

PCT

Industr

SUPERI

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-001549-00000-0000

Fecha: 2011-01-07 11:22:19

Tra. 11 PATENTE IYII

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR. NUEVAS CR

Eve: 379 -ASENACIONAL II

Folios: 204

DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL

SOLICITUD

REGISTRO DE PATENTE DE INVENCION

PCT

EXPEDIENTE No

11-1549

TITULO UN APARATO Y UN MÉTODO PARA
DECODIFICAR UNA SEÑAL DE AUDIO
CODIFICADA

CLASIFICACION INTERNACIONAL _____

SOLICITANTE Fraunhofer-Gesellschaft zur
Förderung der angewandten Forschung e.V.

DOMICILIO Munich, Alemania

APODERADO JUANITA ACOSTA GOMEZ

BOGOTA D.C. _____

11-02-2011



No. 11-001549-00000-0000

FORMULARIO UNICO I

Fecha: 2011-01-07 11:22:19 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTE IYII Eve. 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 204

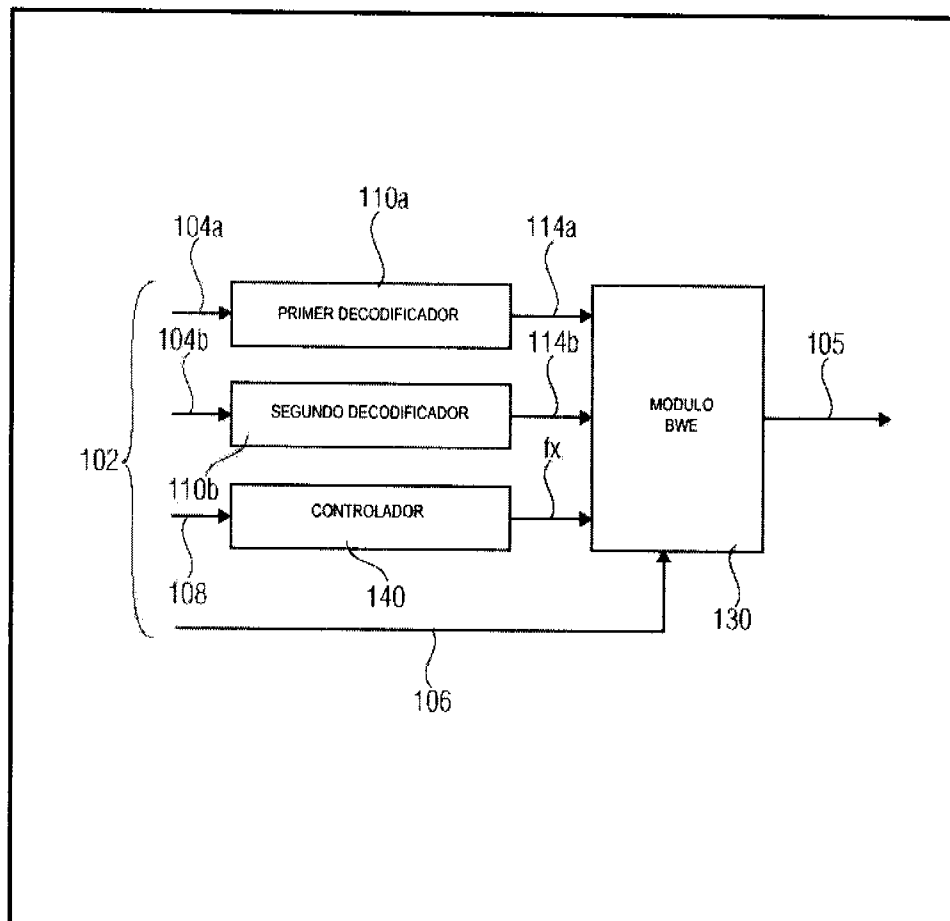
ENTRADA EN

① SOLICITUD DE: ☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo I ☒ Capítulo II			
② SOLICITANTE	Nombre: Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. Dirección: Hansastraße 27c 80686 Munich, Alemania Nacionalidad o Domicilio: Munich, Alemania Lugar de Constitución: Alemania Teléfono: 3137800 Fax: 3122410 E-mail: general@cardenasvcardenas.com		IDENTIFICACION ☐ NIT ☐ NIT ☐ Otro ☒ Otro Cual Número
	③ REPRESENTANTE O APODERADO Nombre: JUANITA ACOSTA GOMEZ Dirección: Carrera 7 No 71-52 Torre B Piso 9 Teléfono: 312 3600 Fax: 312 2410 E-Mail: general@cardenasvcardenas.com		IDENTIFICACION ☐ NIT ☐ NIT ☒ CC ☐ Otro Cual 52618636 BTA Número 79686 C.S.J.
④ INVENTOR(ES) (72)	Nombre: VER ANEXO		
	Dirección: VER ANEXO Nacionalidad o Domicilio: VER ANEXO		
⑤ PCT (86) Solicitud Internacional No. WO/2010/003545 Fecha 14.01.2010 Publicación Internacional No. PCT/EP2009/004522 Fecha 23.06.2009			
⑥ Título(54): UN APARATO Y UN MÉTODO PARA DECODIFICAR UNA SEÑAL DE AUDIO CODIFICADA			
⑦ Clasificación Internacional (51):			
⑧ Prioridad SI ☒ NO ☐	(33)País de Origen	(32)Fecha	(31)N° de Solicitud
	US	11.07.2008	61/079,841
	US	10.08.2008	61/103,820
⑨ Comprobante de Pago No.: 11-665 Fecha Enero 04, 2011			

④ INVENTOR(ES) (72)	Nombre:	1. ☒ Max Neuendorf 2. ☒ Bernhard Grill 3. ☐ Ulrich Kraemer 4. ☒ Markus Multus 5. ☒ Harald Popp 6. ☒ Nikolaus Rettelbach 7. ☒ Frederik Nagel 8. ☒ Markus Lohwasser 9. ☒ Marc Gayer 10. ☒ Manuel Jander 11. ☒ Virgilio Bacigalupo
	Dirección:	1. Theatergasse 17 90402 Nuernberg, Alemania 2. Peter-Henlein-Strasse 7 91207 Lauf, Alemania 3. Erfurter Strasse 31c 98693 Ilmenau, Alemania 4. Etzlaubweg 7 90469 Nuernberg, Alemania 5. Obermichelbacher Strasse 18 90587 Tuchenbach, Alemania 6. Amorbacher Strasse 2a 90427 Nuernberg, Alemania 7. Wilhelmshavener Strasse 72 90425 Nuernberg, Alemania 8. Westpreussenstrasse 3b 91217 Hersbruck, Alemania 9. Falkenauer Strasse 3 91058 Erlangen, Alemania 10. Liebigstrasse 2 91052 Erlangen, Alemania 11. Quellweg 9, 90427 Nuernberg, Alemania
	Nacionalidad o Domicilio:	1. Alemán 2. Alemán 3. Alemán 4. Alemán 5. Alemán 6. Alemán 7. Alemán 8. Alemán 9. Alemán 10. Alemán 11. Italiano

10 ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano (Resumen, Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA)
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☒ Prioridad <http://www.wipo.int/pctdb/en/wo.jsp?WO=2010003545&IA=EP2009004522&DISPLAY=DOCS>
- ☒ Recibo de Reivindicaciones adicionales

11 FIGURA CARACTERISTICA**12**

Solicito la Concesión de la patente

NOMBRE: JUANITA ACOSTA GOMEZ

FIRMA:

C.C. 52618636 BTA TP 79688 C.S.J.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

RECIBO DE PAGAMENTO

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 11 - 665

RECIBO : 11-001549-00000-0000

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-001549-00000-0000

Fecha: 2011-01-07 11:22:19 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 204

RECIBO DE PAGAMENTO

CONCEPTO	CANTIDAD	MONEDA	FECHA	DE, PARA	CAJA DE REGISTRO	OTRO
ABOGADOS Y ABOGADOS E. J. CRISTIANI	1.000,00	USD	2011-01-07	DE: 11-001549-00000-0000	11-001549-00000-0000	

RECIBO DE PAGAMENTO

CONCEPTO	CANTIDAD	MONEDA	FECHA	DE, PARA	CAJA DE REGISTRO	OTRO
ABOGADOS Y ABOGADOS E. J. CRISTIANI	1.000,00	USD	2011-01-07	DE: 11-001549-00000-0000	11-001549-00000-0000	

RECIBO DE PAGAMENTO DE PATENTE Y DERECHO DE PATENTE

RECIBO DE PAGAMENTO DE PATENTE Y DERECHO DE PATENTE

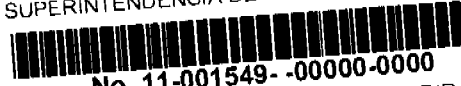
RECIBO DE PAGAMENTO DE PATENTE Y DERECHO DE PATENTE

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Act. 411-2011-000000-0

RECIBO ORIGINAL DE CASH : 22 - 691
FECHA : 2011-01-07 11:22:19

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-001549-00000-0000

Fecha: 2011-01-07 11:22:19 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 204

EXTRA DONACIONALITIV YIVIV

REPOSITANTE	TIPO PAGO	CANTO	CUENTA	NO. PAGO	FECHA PAGO	VAL. PAGO
CARRENAS Y CARRENAS P.I. DONACIONALITIV		VALOR DE PAGO	VALOR PAGO	VALOR PAGO	2011/01/07	5.100.000,00

EXTRA D E P T O YIVIV

CANT. PRESENTACION	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	REINTEGRACION UNITARIA ADICIONAL	20.000,00
		20.000,00

2011-01-07 SOLICITUDES

2011-01-07 SOLICITUDES

RECIBO DE CASH APLICADO AL EXPERIENCIA AD.

2011-01-07 SOLICITUDES

PRESENTACION DE INVENTARIO Y BALANCE

2011-01-07

SECTOR DE LA SALUD : 31 - 490

FECHA : 2011-01-07

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-001549- -00000-0000

Fecha: 2011-01-07 11:22:19 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra. 11 PATENTLIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 204

XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX

INVENTARIO	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
CARRERAS Y CARRERAS P.U. CONSTRUCCION	2011-01-07	2011-01-07	2011-01-07	2011-01-07	2011-01-07	2011-01-07

XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX

FECHA	FECHA	FECHA
1 2011-01-01 SOLICITUDES	FECHA	FECHA

2011-01-01 VEINTISIETE MIL PESOS

FECHA

CARDENAS & CARDENAS

RECIBO DE CATA APLICANDO AL

RECIBO

RECORD DE LA CLASE DE DISEÑO Y TIPO DE DISEÑO
 11-001549-00000-0000

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-001549-00000-0000

Fecha: 2011-01-07 11:22:19 Dep. 2020 DIR.NUEVASCOTIA
 Tra. 11 PATENTE IYII Eve: 379 FASE NACIONAL II
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 204

***** CONSIDERACION *****

DESCRIPCION	TIPO DISEÑO	CLASE	FECHA	VAL. DISEÑO	VAL. DISEÑO	VAL. DISEÑO
CARDENAS & CARDENAS S.L. CONSIDERACION	FORMA DE PROTECCION	11-001549-00000-0000	2011-01-07	11-001549-00000-0000	11-001549-00000-0000	11-001549-00000-0000

***** CONCEPTO *****

CONCEPTO	CONCEPTO	CONCEPTO
1. SOLICITUD DE SOLICITUD	11-001549-00000-0000	11-001549-00000-0000

CONCEPTO DE DISEÑO

CARDENAS & CARDENAS

RECORD DE LA CLASE DE DISEÑO Y TIPO DE DISEÑO

ABOGADOS

2010-2011-2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-001549- -00000-0000

Fecha: 2011-01-07 11:22:19 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 204

© 2004 Blackwell Publishing Ltd *Journal of Internal Medicine* 255: 111–118

PRODUCT NAME	TYPE	QTY	UNIT	UNIT PRICE	AMOUNT	TAX
PARCHEAS Y CARRERA S.L. COMERCIALIZA	PARCHEAS Y CARRERA S.L. COMERCIALIZA	1.000	KG	1.100,00	1.100,00	0,00

www.elsevier.com/locate/jmb

DATE	DESCRIPTION	DEBIT	CREDIT	BALANCE
1970-01-01	OPENING BALANCE			100.00
1970-01-15	PAYROLL	50.00		50.00
1970-01-31	CLOSING BALANCE			50.00

3107 VENTURA #11 1993

0-1000000

RECEIVED BY (NAME AND ADDRESS) AL. E. SCHWARTZ, JR.

10



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

TARJETA ARCHIVO TEMATICO

Industria y Comercio

PATENTE DE INVENCION

PCT X

MODELO DE UTILIDAD

DISEÑO INDUSTRIAL

SUPERINTENDENCIA

(21) N° de solicitud: (22) Fecha de solicitud:
(51) Clasificación Internacional:
(71) Solicitante(s) **Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.**

(72) Inventor(es) **Max Neuendorf, Bernhard Grill, Ulrich Kraemer...**

(74) Apoderado: **JUANITA ACOSTA GOMEZ**

(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	(32) Fecha	(33) País
	61/079,841	11.07.2008	US
	61/103,820	08.10.2008	US

(85) Fecha límite inicio fase nacional: 11.01.2011

(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT
Fecha de presentación de la solicitud: 23.06.2009
No. de solicitud **PCT/EP2009/004522**

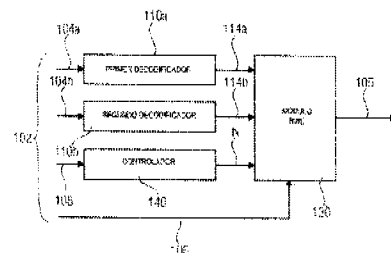
(87) Publicación internacional:

Fecha: 14.01.2010
No. Publicación **WO/2010/003545**

(54) Título: **UN APARATO Y UN MÉTODO PARA DECODIFICAR UNA SEÑAL DE AUDIO CODIFICADA**

(57) Resumen:

Un aparato para decodificar (100) una señal de audio codificada (102), la señal de audio codificada (102) comprende una primera porción (104a) codificada de acuerdo con un primer algoritmo de codificación, una segunda porción (104b) codificada de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación, parámetros BWE (106) para la primera porción (104a) y la segunda porción (104b) y una información del modo de codificación (108) que indica un primer algoritmo de decodificación o un segundo algoritmo de decodificación, que comprende: Un primer decodificador (110a) decodifica la primera porción (104a) de acuerdo con el primer algoritmo de decodificación para una primera porción de tiempo de la señal codificada (102) para obtener una primera señal decodificada (114a); El segundo decodificador (110b) decodifica la segunda porción (104b) de acuerdo con el segundo algoritmo de decodificación para una segunda porción de tiempo de la señal codificada (102) para obtener una segunda señal decodificada (114b); El módulo BWE (130) posee una frecuencia de cruce (fx) controlable, el módulo BWE (130) configurado para desarrollar un algoritmo de ampliación de ancho de banda utilizando la primera señal decodificada (114a) y los parámetros BWE (106) para la primera porción (104a), y para desarrollar un algoritmo de ampliación de ancho de banda utilizando la segunda señal decodificada (114b) y el parámetro de ampliación de ancho de banda (106) para la segunda porción (104b). El controlador (140) controlar la frecuencia de cruce (fx) para el módulo BWE (130) de acuerdo con la información del modo de codificación (108).





Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS

PATENTE DE INVENCION ____ PCT X MODELO DE UTILIDAD ____ DISEÑO INDUSTRIAL ____

SUPERINTENDENCIA

(21) N° de solicitud:

(22) Fecha de solicitud:

(51) Clasificación Internacional :

(71) Solicitante(s) **Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.**

(72) Inventor(es) **Max Neuendorf, Bernhard Grill, Ulrich Kraemer...**

(74) Apoderado: **JUANITA ACOSTA GOMEZ**

(30) Prioridad	(31) <i>No. Prioridad</i>	(32) <i>Fecha</i>	(33) <i>País</i>
	61/079,841	11.07.2008	US
	61/103,820	08.10.2008	US

(85) Fecha inicio fase nacional: **11.01.2011**

(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT

Fecha de presentación de la solicitud: **23.06.2009**

No. de solicitud **PCT/EP2009/004522**

(54) Título **UN APARATO Y UN MÉTODO PARA DECODIFICAR UNA SEÑAL DE AUDIO CODIFICADA**

(21) N° de solicitud: (22) Fecha de solicitud:				(51) Int Cl: (71) Solicitante(s) Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.	
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	32) Fecha	(33) Pais	(72) Inventor(es)	Max Neuendorf, Bernhard Grill, Ulrich Kraemer...
	61/079,841	11.07.2008	US	(74) Apoderado:	JUANITA ACOSTA GOMEZ
	61/103,820	08.10.2008	US		
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 11.01.2011				(87) Publicación internacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT				Fecha: 14.01.2010	
Fecha de presentación de la solicitud: 23.06.2009				N° publicación: WO/2010/003545	
No. de solicitud PCT/EP2009/004522					
(54) Título: UN APARATO Y UN MÉTODO PARA DECODIFICAR UNA SEÑAL DE AUDIO CODIFICADA					

Resumen:

Un aparato para decodificar (100) una señal de audio codificada (102), la señal de audio codificada (102) comprende una primera porción (104a) codificada de acuerdo con un primer algoritmo de codificación, una segunda porción (104b) codificada de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación, parámetros BWE (106) para la primera porción (104a) y la segunda porción (104b) y una información del modo de codificación (108) que indica un primer algoritmo de decodificación o un segundo algoritmo de decodificación, que comprende: Un primer decodificador (110a) decodifica la primera porción (104a) de acuerdo con el primer algoritmo de decodificación para una primera porción de tiempo de la señal codificada (102) para obtener una primera señal decodificada (114a); El segundo decodificador (110b) decodifica la segunda porción (104b) de acuerdo con el segundo algoritmo de decodificación para una segunda porción de tiempo de la señal codificada (102) para obtener una segunda señal decodificada (114b); El módulo BWE (130) posee una frecuencia de cruce (fx) controlable, el módulo BWE (130) configurado para desarrollar un algoritmo de ampliación de ancho de banda utilizando la primera señal decodificada (114a) y los parámetros BWE (106) para la primera porción (104a), y para desarrollar un algoritmo de ampliación de ancho de banda utilizando la segunda señal decodificada (114b) y el parámetro de ampliación de ancho de banda (106) para la segunda porción (104b). El controlador (140) controlar la frecuencia de cruce (fx) para el módulo BWE (130) de acuerdo con la información del modo de codificación (108).

000854

- Colombia -

POWER OF ATTORNEY

I, Werner Liebler, confirm:

FIRST: That I act in my capacity of deputy chief of the Patent Department of **Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.**, legally constituted and in existence in accordance with the laws of Germany, and domiciled at Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen, Germany.

SECOND: That in such capacity I grant hereby special, ample and sufficient Power of Attorney to DARIO CARDENAS-NAVAS and/or LUZ HELENA ADARVE-GOMEZ and/or EDUARDO CARDENAS-CABALLERO and/or BERNARDO P. CARDENAS-MARTINEZ and/or JUANITA ACOSTA GOMEZ and/or JULY GALINDO QUINTERO, registered lawyers of the firm CARDENAS & CARDENAS-LAWYERS, domiciled at Carrera 7 No. 71-52, Torre B, Piso 9 Bogotá, D.C., Colombia, to carry before the corresponding Colombian national Offices and authorities the proceedings to obtain trademarks, patents, utility models, industrial drawings and designs, deposits of commercial names and ensigns, as well as processing of renewals, assignments, change of name or domicile of the owner, waivers and licenses of the same for which purpose they are empowered to take before said authorities all necessary actions for the indicated purposes; to file applications, statements, claims, formulate descriptions, amendments, oppositions and appeals; pay all taxes and installments and make any other payments determined by law; to receive every document and values issuing the respective discharge; to fulfill any other requirements and take, in general, every measure that they shall deem opportune for the defense and protection of the Industrial Property of the company in the event of infringements, oppositions, proceedings for cancellation or annulment, imposition of fines, passing the antecedents to the courts; they are empowered to appear as plaintiff or defendant before the competent judges, being entitled to transact, submit to arbitration, waive, receive, resign, withdraw, appeal and all other legal powers which may be necessary, and it is hereby declared ever since now valid and good whatever such attorneys do for its benefit, granting them also power to substitute this proxy and if necessary to revoke such substitutions.

SIGNED AT Dezember 6th, 2010 ON Munich / Germany

BY Werner Liebler

Werner Liebler



File No. **H 2294** / 2010

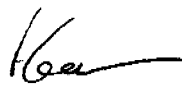
ag

I hereby certify that above is the true signature, subscribed in my presence of

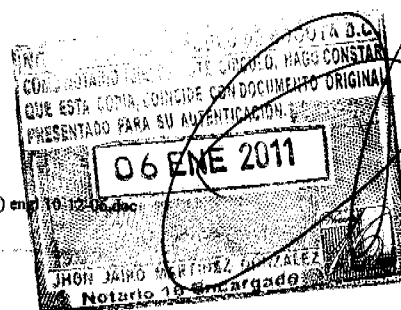
Mr. Dr. Werner Liebler,
born on May 6th, 1961,
business address: Hansastr. 27 c, 80686 Munich,
personally known to me.

Dr. Werner Liebler acting by virtue of
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
with its registered office in Munich,
business address: 80686 München, Hansastr. 27 c,
of power of attorney dated on July 13th, 2000, File No. 3076 K /2000, and
July 18th, 2000, File No. 3170 K /2000, by Notary Public, Dr. Helmut Keidel,
Munich, presented to me today in the original and which is attached as certi-
fied copy.

Munich, Dezember 6th, 2010


Thomas Haasen,
Notary Public, Munich

H:\Grunert\Unterschriftsbeglaubigungen\Dr. Liebler (Fraunhofer) end 10-12-10.doc



APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Land: Bundesrepublik Deutschland
2. Diese öffentliche Urkunde
ist unterschrieben von Thomas Haasen
3. in seiner Eigenschaft als Notar
4. Sie ist versehen mit dem Siegel des Notars Thomas
Haasen in München

Bestätigt

5. in München
6. am 7. Dezember 2010
7. durch den Präsidenten des Landgerichts München I
8. unter Nr. 910 a - 9274/2010
9. Siegel

10. Unterschrift
Im Auftrag:

Köppl

Christine Köppl
Amtsinspektorin



Certified Copy



Fraunhofer Gesellschaft

Fraunhofer-Gesellschaft Postfach 19 03 39 D-80603 München

Vorstand

Leonrodstraße 54
D-80636 München

Telefon +49 (0) 89/12 05-01
Telefax +49 (0) 89/12 05-700

Vollmacht

Hiermit bevollmächtigen wir

Herrn Dr. Werner Liebler
geb. 06.05.1961
geschäftsmässig: Patentstelle für
die Deutsche Forschung
Leonrodstraße 68
80636 München

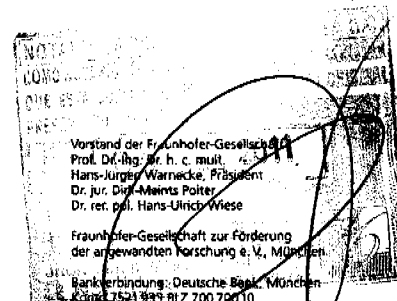
die

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung
der angewandten Forschung e.V.,
Leonrodstraße 54, 80636 München

bis auf Widerruf in allen Angelegenheiten des Gesetzes über Arbeitnehmererfindungen
rechtsverbindlich zu vertreten. Darüberhinaus wird Herr Dr. Liebler bevollmächtigt, bei
Schutzrechtsverfahren im Ausland lokale Patentanwälte zu beauftragen.

(Dr. D.-M. Polter)

(Dr. H.-U. Wiese)



URNr. 3076K

Ich beglaubige hiermit die Echtheit der vorstehenden, vor mir vollzogenen
Unterschrift von

Herrn Dr. Dirk-Meints Polter,
Vorstandsmitglied in München,

geschäftsansässig Leonrodstr. 54, 80636 München,
persönlich bekannt.

Hierzu bescheinige ich aufgrund Einsicht in das Vereinsregister des
Amtsgerichts München (VR-Nr. 4461) vom 12.07.2000, daß die Herren
Dr. Dirk-Meints Polter und Dr. Hans-Ulrich Wiese zur Vertretung des Vereins

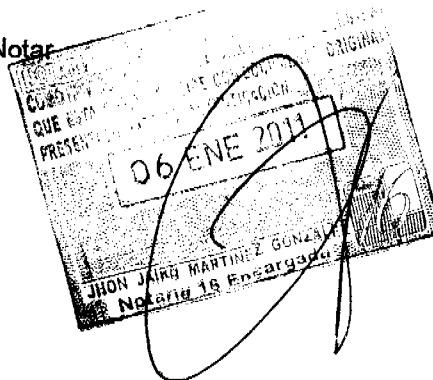
**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung
der angewandten Forschung eingetragener Verein
mit dem Sitz in München**

als Vorstandsmitglieder gemeinsam berechtigt sind.

München, den 13.07.2000




Dr. Keidel, Notar



URNr. 3170 K

Ich beglaubige hiermit die Echtheit der vorstehenden, vor mir vollzogenen
Unterschrift von

Herrn Dr. Hans-Ulrich W i e s e ,
Vorstandsmitglied in München,

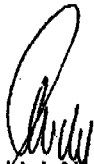
geschäftsansässig Leonrodstr. 54, 80636 München,
ausgewiesen durch amtlichen Lichtbildausweis.

Hierzu bescheinige ich aufgrund Einsicht in das Vereinsregister des
Amtsgerichts München -VR-Nr. 4461- vom 12.07.2000, dass die Herren
Dr. Dirk-Meints Polter und Dr. Hans-Ulrich Wiese zur Vertretung des Vereins

**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung
der angewandten Forschung eingetragener Verein
mit dem Sitz in München**

als Vorstandsmitglieder gemeinsam berechtigt sind.

München, den 18.07.2000



Dr. Kerkel, Notar

I hereby certify that this is a
true copy of the original document.

Munich, 06. Dez. 2010

Notary Public
in Munich



APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Land: Bundesrepublik Deutschland

Diese öffentliche Urkunde

2. ist unterschrieben von **Thomas Haasen**

3. in seiner Eigenschaft als **Notar**

4. Sie ist versehen mit dem Siegel des **Notars Thomas Haasen in München**

Bestätigt

5. in München

6. am 7. Dezember 2010

7. durch den Präsidenten des Landgerichts München I

8. unter Nr. 910 a - 9279/2010

9. Siegel

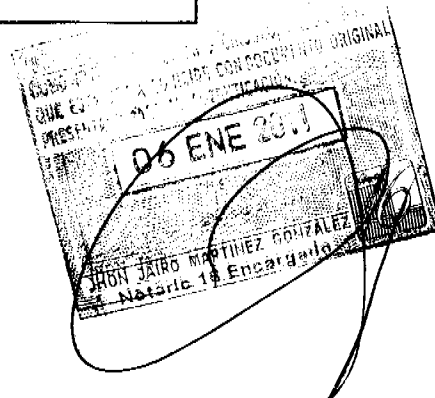
10. Unterschrift

Im Auftrag:



Christine Köppl

Christine Köppl
Amtsinspektorin



MARTHA SOFÍA SARMIENTO SOLANO - TRADUCTORA OFICIAL
Carrera 11D # 124 - 51 Apto. 510 Int. 2 - Teléfono 2139034 Bogotá - Colombia
E-mail: masarmiento2@yahoo.com

Martha S. Sarmiento Solano
Martha S. Sarmiento S.
Traductora Oficial Juramentada
Resolución No. 835 Mijusticia

TRADUCCIÓN OFICIAL DE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS: PODER DE ABOGADO otorgado por la Compañía Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V., a la Firma Cárdenas y Cárdenas Abogados de Bogotá - Colombia, firmado por el señor Werner Liebler, Jefe Encargado del Departamento de Patentes de dicha Compañía, el 6 de diciembre de 2010. **CERTIFICACIÓN NOTARIAL**, Archivo No. H2294/2010, firmada por Thomas Haasen, Notario Público, en Munich, Alemania, con fecha del 6 de diciembre de 2010.

Estos documentos vienen acompañados por la **APOSTILLA DE LA CONVENCIÓN DE LA HAYA** No. 910 a - 9274/2010, en idioma alemán, con fecha del 7 de diciembre de 2010, firmada por Christine Köppl.

Traducción realizada por Martha Sofía Sarmiento Solano, Traductora e Intérprete Oficial Español - Inglés - Español, nombrada para el cargo mediante Resolución del Ministerio de Justicia, N° 835, del 3 de mayo de 1988.

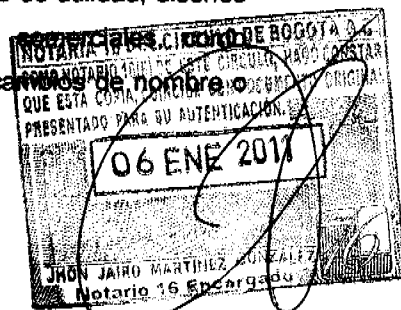
- COLOMBIA -

PODER DE ABOGADO

Yo, Werner Liebler, declaro lo siguiente:

PRIMERO: Que yo actúo en mi calidad de Jefe Encargado del Departamento de Patentes de Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V., una Compañía legalmente constituida y en existencia de acuerdo con las leyes de Alemania y cuyo domicilio es Hansastrasse 27c, 80686 Muenchen Germany/Alemania.

SEGUNDO: Que haciendo uso de las facultades del cargo arriba mencionado, yo otorgo Poder de Abogado, especial, amplio y suficiente a **DARÍO CÁRDENAS NAVAS**, y/o a **LUZ HELENA ADARVE GÓMEZ**, y/o a **EDUARDO CÁRDENAS CABALLERO**, y/o a **BERNARDO P. CÁRDENAS MARTÍNEZ**, y/o a **JUANITA ACOSTA GÓMEZ**, y/o a **JULY GALINDO QUINTERO**, abogados registrados quienes trabajan para la firma **CÁRDENAS & CÁRDENAS - ABOGADOS**, con sede en la Carrera 7 No. 71-52, Torre B, Piso 9, en Bogotá, D.C., Colombia, para que gestionen en Colombia ante las Oficinas y Autoridades correspondientes la obtención de registros de marca comercial, patentes, modelos de utilidad, diseños y dibujos industriales, depósitos de nombres y enseñas comerciales, cambios de nombre o



NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD
DEL ESTADO

042633

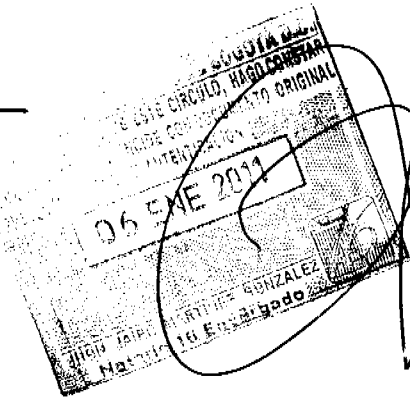
Martha Sarmiento

COTAFIJA ASISTE EN EL
DOCUMENTO DE EMPRESA
LAS FUNCIONES SINDICADAS

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

2010 ENE - 5/1 A 9:03

OFICINA DE LEGALIZACIONES
BOGOTA D.C.



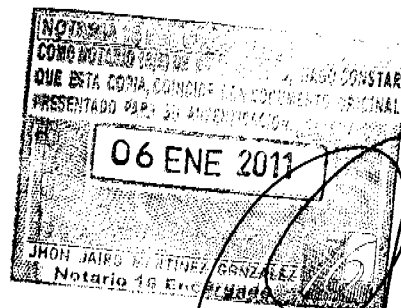
MARTHA SOFÍA SARMIENTO SOLANO - TRADUCTORA OFICIAL
Carrera 11D # 124 - 51 Apto. 510 Int. 2 - Teléfono 2139034 Bogotá - Colombia
E-mail: mssarmiento2@yahoo.com

Martha S. Sarmiento S.
Martha S. Sarmiento S.
Traductora Oficial Jureamentada
Resolución No. 835 Minjusticia

domicilio del titular, renuncias y licencias de lo arriba mencionado, propósitos para los cuales se les otorga Poder para que lleven a cabo ante dichas autoridades todas las acciones necesarias para los propósitos indicados, como radicar solicitudes, hacer declaraciones, reclamaciones, formular descripciones, realizar enmiendas o modificaciones, interponer recursos de oposición y apelaciones; pagar todos los impuestos y cuotas y hacer cualquier otro pago establecido por ley; recibir todos los documentos y dineros y emitir el descargo correspondiente; cumplir con cualquier otro requerimiento y tomar, en general, todas las medidas que consideren apropiadas y oportunas para defender y proteger la Propiedad Industrial de la Compañía en el evento de infracciones, oposiciones, procesos para cancelación o anulación, imposición de sanciones, presentar antecedentes ante las Cortes y Tribunales. Además, quedan facultados para comparecer como demandantes o demandados ante Jueces competentes, también se les da Poder para negociar, solicitar arbitraje, ceder, recibir, dimitir, rescindir o desistir, apelar, ratificar y todos los poderes legales adicionales que sean necesarios. También se declara que a partir de ahora todas las acciones que realicen dichos abogados respaldando este Poder de Representación y para beneficio de la Compañía son buenas y válidas. Adicionalmente se les otorga facultades para sustituir este Poder y si es necesario revocar dichas sustituciones.

FIRMADO EL: 6 de diciembre de 2010 EN: Munich, Alemania

Por: Werner Liebler
(Firma Autógrafa)



MARTHA SOFÍA SARMIENTO SOLANO - TRADUCTORA OFICIAL
Carrera 11D # 124 - 51 Apto. 510 Int. 2 - Teléfono 2139034 Bogotá - Colombia
E-mail: mssarmiento2@yahoo.com

Archivo No. H2294/2010
ag

Yo, por la presente certifico que la anterior firma es verdadera, que fue suscrita en mi presencia por

El Sr. Dr. Werner Liebler, Nacido el 6 de mayo de 1961,
Dirección comercial: Hansastr. 27c, 80686 Munich,
a quien conozco personalmente.

El Dr. Werner Liebler actuando en representación de Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V., con sus oficinas registradas en Munich,
Dirección comercial: 80686 München, Hansastr. 27c,
Hoy presentó ante mí en original los siguientes documentos: Poder de Abogado fechado el 13 de julio del 2000, Archivo No. 3076 K/2000, Poder de Abogado fechado el 18 de julio del 2000, Archivo No. 3170 K/2000, documentos expedidos y firmados por el Dr. Helmut Keidel, Notario Público de Munich, y como documento adjunto la Copia Certificada.

Munich, 6 de diciembre de 2010

Firma Autógrafa
Thomas Haasen
Notario Público, Munich

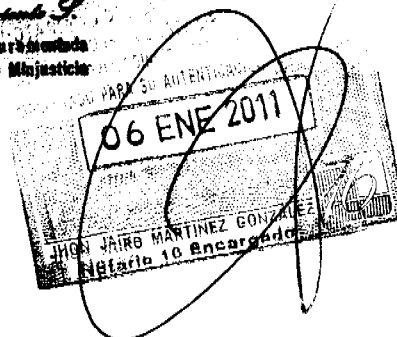
Sello del Notario:
THOMAS HAASEN
NOTARIO EN MUNICH

H:\Grunert\Unterschriftsbeglaubigungen\Dr. Liebler (Fraunhofer) engl 10-12-06.doc

CERTIFICO QUE ESTA ES UNA TRADUCCIÓN FIEL DEL INGLÉS AL ESPAÑOL DE LOS DOCUMENTOS QUE HE TENIDO A LA VISTA; QUE SOY TRADUCTORA E INTERPRETE OFICIAL ACREDITADA POR RESOLUCIÓN N° 835 DEL 3 DE MAYO DE 1988 DEL MINISTERIO DE JUSTICIA Y QUE ESTOY REGISTRADA ANTE EL MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES DE COLOMBIA.

Bogotá, D.C. 2 de enero de 2011

Martha S. Sarmiento S.
Martha S. Sarmiento S.
Traductora Oficial Juramentada
Resolución No. 835 Minjusticia



Copia autenticada

FhG – Fraunhofer Gesellschaft

Fraunhofer Gesellschaft Postfach 190339 D-80603 München

Junta Directiva Leonrodstrasse 54, D-80636 München

Tel.: +49 (0) 89 / 12 05 - 01

Telefax: +49 (0) 89 / 12 - 05 - 700

PODER

Por este medio, damos poder al

Señor Doctor Werner Liebler, nacido el 6 de mayo de 1961, con residencia comercial en

Patentstelle für die Deutsche Forschung, Leonrodstrasse 68, 80636 München

para representar, hasta nuevo aviso, con carácter obligatorio, a la firma

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten

Forschung e.V., Leonrodstrasse 54, 80636 München

en todos los asuntos de ley sobre invenciones de los asalariados. Además, el señor Dr.

Liebler está autorizado a delegar abogados de patentes locales en el caso de procesos

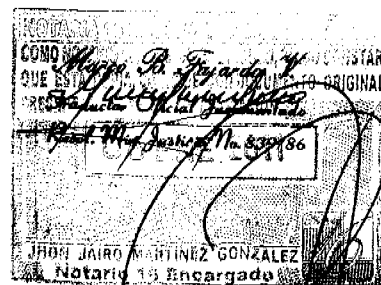
legales de protección.

Dr. D.-M. Polter

(firma)

Dr. H.-U. Wiese

(firma)



URNo. 307 CK

Por este medio, autentico la veracidad de la firma anterior, trazada ante mí por el

Señor Dr. Dirk-Meints P o l t e r, miembro de la Junta directiva, en Munich,
con residencia comercial en Leonrodstrasse 68, 80636 München,
conocido en persona.

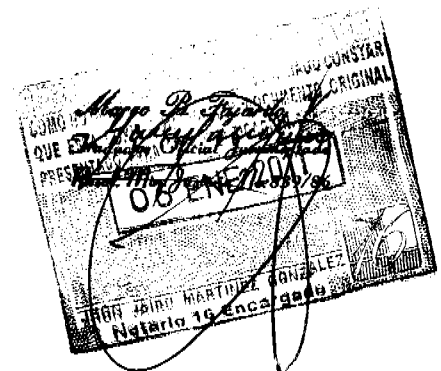
En ese sentido, certifico, con base en la inspección ocular en el registro de asociaciones
del Tribunal municipal de Munich (No. VR 4461), del 12 de julio de 2000, que los
señores Dr. Dirk-Meints Polter y Dr. Hans-Ulrich Wiese, como miembros de la Junta
directiva, están autorizados, en conjunto, para la representación de la asociación

**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
Angewandten Forschung asociación registrada,
con domicilio en Munich.**

Munich, 13 de julio de 2000

Dr. Keidel, Notario

(firma y sello)



URNo. 3070 K

Por este medio, autentico la veracidad de la firma anterior, trazada ante mí por el

Señor Dr. Hans-Ulrich Wiese,

miembro de la Junta directiva, en Munich,

con residencia comercial en Leonrodstrasse 68, 80636 München,

identificado con documento oficial

conocido en persona.

En ese sentido, certifico, con base en la inspección ocular en el registro de asociaciones del Tribunal municipal de Munich (No. VR 4461), del 12 de julio de 2000, que los señores Dr. Dirk-Meints Polter y Dr. Hans-Ulrich Wiese, como miembros de la Junta directiva, están autorizados, en conjunto, para la representación de la asociación

**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
Angewandten Forschung asociación registrada,
con domicilio en Munich.**

Munich, 18 de julio de 2000

Dr. Keidel, Notario

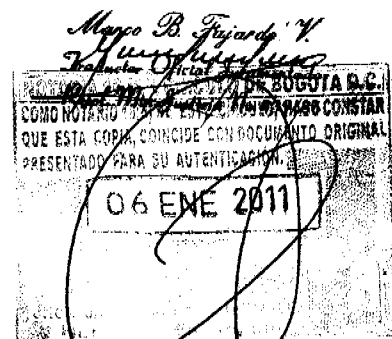
(firma y sello)

Por este medio certifico que el presente documento es una copia auténtica del original.

Munich, 6 de diciembre de 2010

El Notario, en Munich

(firma, sello y cordón)



APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Pais: **República Federal de Alemania**

el presente documento público

2. está firmado por Thomas Haasen

3. en su calidad de Notario

4. el documento está provisto del sello del Notario Thomas Haasen, en Munich

confirmado

5. en Munich

6. el 7 de diciembre de 2010

7. por el Presidente del Tribunal regional de Munich I

8. bajo el No. 910 a - 9279 / 2010

9. Sello:

10. Firma

en representación

Christine Köppl

Inspectora oficial

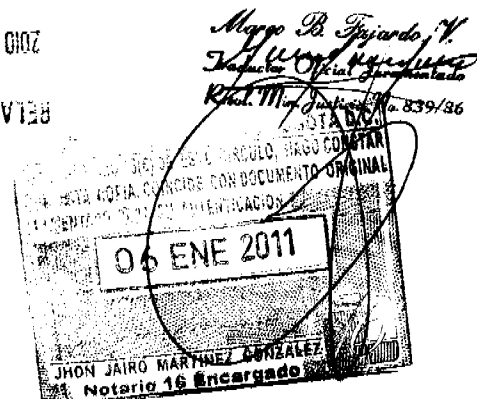
(firma, cordón y sello)

COPIA DEL DOCUMENTO ORIGINAL
EN EL
ARCHIVO DEL TRIBUNAL REGIONAL DE MUNICH I
NÚMERO 910 A - 9279 / 2010
04.24.90

NO SE ACEPTA
RESPONSENDA
DEL TRIBUNAL

2010 FEB - 11 A 8 - 16
JEFE DE EJECUCIONES
BOGOTA D.C.

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES





Amtsgericht München -Registergericht-

VR 4461

Amtlicher aktueller Ausdruck aus dem Registerblatt

Datum der letzten Eintragung: 03.08.2010

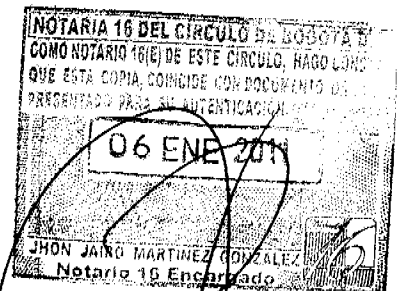
Datum des Abrufs: 19.10.2010

Ort und Tag der Ausstellung: München, den 19. Oktober 2010

Der Ausdruck bezeugt den Inhalt des Vereinsregisters.

Ersteller: Werdich, Justizangestellter,
Urkundsbeamter/Urkundsbeamtin der Geschäftsstelle

Dieser Ausdruck wird nicht unterschrieben und gilt als beglaubigte Abschrift.



Verkehrsregister des Amtsgerichts München	Wiedergabe des aktuellen Registerinhalts Abruf vom 19.10.2010 08:33	Nummer des Vereins: VR 4461
-Ausdruck-	Seite 1 von 1	

Anzahl der bisherigen Eintragungen:

16

a) Name:

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung eingetragener Verein

b) Sitz:

München

a) Allgemeine Vertretungsregelung:

Jeweils zwei Vorstandsmitglieder vertreten den Verein gemeinsam.

b) Vertretungsberechtigte und besondere Vertretungsbefugnis:

Vorstand: Prof. Dr. Buller, Ulrich, Golm, *01.06.1946

Vorstand: Prof. Dr.-Ing. Bullinger, Hans-Jörg, Stuttgart-Botnang, *13.04.1944

Vorstand: Prof. (Univ. Stellenbosch) Dr. Gossner, Alfred, Erharting, *15.10.1950

Vertretungsberechtigt in Gemeinschaft mit einem Vorstandsmitglied:

Besonderer Vertreter gemäß § 30 BGB für den Bereich Finanzen und Rechnungswesen: Meuer, Andreas, München, *12.06.1961

a) Satzung:

Eingetragener Verein

Satzung vom 26.03.1949

Zuletzt geändert durch Beschluss vom 20.05.2010

b) Sonstige Rechtsverhältnisse:

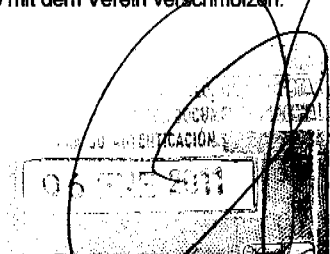
Der Verein hat im Wege der Abspaltung gemäß Spaltungs- und Übernahmevertrag vom 23.06.2009 sowie Beschluß seiner Mitgliederversammlung vom 24.06.2009 und Beschluß der Mitgliederversammlung des übertragenden Vereins vom 08.05.2009 Teile des Vermögens vom Forschungsinstitut für Pigmente und Lacke mit dem Sitz in Stuttgart (Amtsgericht Stuttgart VR 537) übernommen.

Die Forschungsgesellschaft für angewandte Naturwissenschaften e.V. mit dem Sitz in Bonn (Amtsgericht Bonn VR 2530) ist auf Grund des Verschmelzungsvertrages vom 23.06.2009 sowie des Beschlusses der Mitgliederversammlung vom 24.06.2009 und des Beschlusses der Mitgliederversammlung des übertragenden Vereins vom 04.06.2009 mit dem Verein verschmolzen.

Das Institut für Solare Energieversorgungstechnik Verein an der Universität Kassel mit dem Sitz in Kassel (Amtsgericht Kassel VR 2029) ist auf Grund des Angebots auf Abschluss eines Verschmelzungsvertrages vom 07.05.2009 und der Annahme des Angebots vom 23.06.2009 sowie des Beschlusses der Mitgliederversammlung vom 24.06.2009 und des Beschlusses der Mitgliederversammlung des übertragenden Vereins vom 07.05.2009 mit dem Verein verschmolzen.

5. a) Tag der letzten Eintragung:

03.08.2010



Die Übereinstimmung dieses Ausdrucks mit dem Handelsregister
wird beglaubigt.

München, den 19. Oktober 2010

Amtsgericht München -Registergericht-



Jörg Werdich, Justizangestellter
als Urkundsbeamter der Geschäftsstelle

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

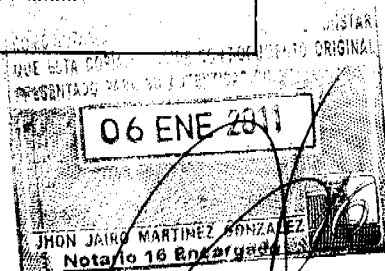
1. Land: Bundesrepublik Deutschland
Diese öffentliche Urkunde
2. ist unterschrieben von
Herrn Justizangestellter Jörg Werdich
3. in der Eigenschaft als
Urkundsbeamter der Geschäftsstelle
4. sie ist versehen mit dem Siegel des
Amtsgerichts München

Bestätigt

5. in München
6. am 19. Oktober 2010
7. durch den Richter am Amtsgericht
Dr. Ulrich Kühn als weiteren Vertreter des Präsidenten des Amtsgerichts München
8. unter Nr. GenA 9101 a Nr. 636/10
9. Stempel
10. Unterschrift



Dr. Ulrich Kühn



Tribunal municipal de Munich – Tribunal de registro

VR 4461

Extracto actual oficial de la hoja de registro

Fecha de la última anotación: 3 de agosto de 2010

Fecha de la petición de entrega: 19 de agosto de 2010

Lugar y fecha de expedición: Munich, 19 de octubre de 2010

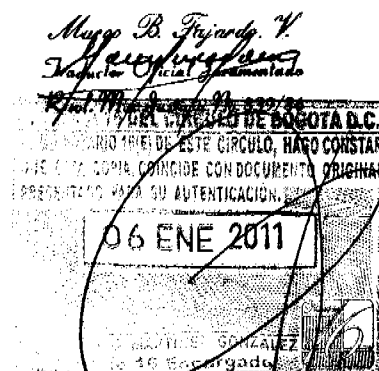
El extracto confirma el contenido del registro de la asociación

Proveedor: Werdich, funcionario judicial

Fedatario/funcionaria fedataria del despacho

El presente extracto no va firmado y rige como copia autenticada

(sello y cordón)



Registro de asociación del Tribunal municipal de Munich	Reproducción del contenido actual del Registro Petición del 19 de octubre de 2010 8.33 a.m.	Número de la asociación: VR 4461
- Extracto -	Página 1 de 1	

1. **Número de las anotaciones hechas hasta ahora:**

16

2. **a) Nombre:**

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung de angewandten Forschung
eingetragener Verein

b) Domicilio

Munich

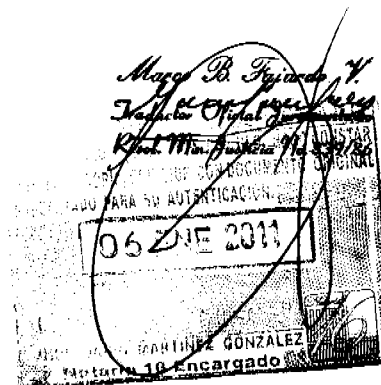
3. **a) Regulación general sobre representación:**

Cada vez dos miembros de la junta directiva representarán la asociación juntos

b) Autorizados a representar y permisos especiales de representación

Junta directiva: Prof. Dr. Buller, Ulrich, de Golm, nacido el 1 de junio de 1946

Junta directiva: Prof. Dr.-Ing. Bullinger, Hans-Jörg, de Stuttgart-Botnang, nacido
el 13 de abril de 1944



Junta directiva: Prof. (Universidad de Stellenbosch) Dr. Gossner, Alfred, de Erharting, nacido el 15 de octubre de 1950

Autorizado a representar junto con un miembro de la junta directiva:

Representante especial, según parágrafo 30 del código civil para el área de las finanzas y la contabilidad: Meuer, Andreas, de Munich, nacido el 12 de junio de 1961

4. **a) Estatutos:**

Sociedad registrada

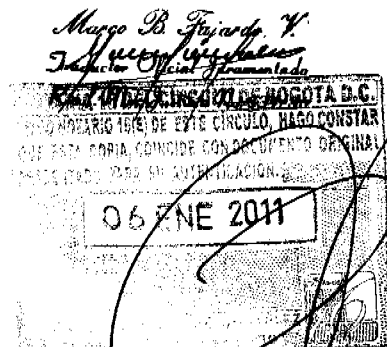
Estatutos del 26 de marzo de 1949

Última modificación según acuerdo del 20 de mayo de 2010

b) Otras relaciones jurídicas:

En el transcurso de la desmembración de la asociación cesionista, según contrato de desmembración y recepción, del 23 de junio de 2009, así como del acuerdo de su asamblea de socios, del 24 de junio de 2009, y del acuerdo de la asamblea de socios de la asociación cesionista, del 8 de mayo de 2009, la asociación tomó parte del patrimonio del Instituto para la investigación de pigmentos y lacas (Forschungsinstitut für Pigmente und Lacke), con domicilio en Stuttgart (Tribunal municipal de Stuttgart, referencia VR 537).

La Forschungsgesellschaft für angewandte Naturwissenschaften e.V. (Sociedad de investigación para ciencias naturales aplicadas, asociación registrada), con



domicilio en Bonn (Tribunal municipal de Bonn VR 2530) se fusionó con la asociación, con base en el contrato de fusión, del 23 de junio de 2009, así como del acuerdo de la asamblea de socios, del 24 de junio de 2009 y del acuerdo de la asamblea de socios de la asociación cesionista, del 4 de junio de 2009.

El Instituto para técnicas de aprovisionamiento de energía solar (Institut für Solare Energieversorgungstechnik) asociación de la Universidad de Kassel, con domicilio en Kassel (Tribunal municipal de Kassel VR 2029), se fusionó con la asociación, con base en la oferta de firma de un contrato de fusión, del 7 de mayo de 2009, y de la aceptación de tal oferta, del 23 de junio de 2009, así como del acuerdo de la asamblea de socios, del 24 de junio de 2009 y del acuerdo de la asamblea de socios de la sociedad cesionista, del 7 de mayo de 2009.

5. a) **Fecha de la última anotación:**

3 de agosto de 2010

Se autentica la coincidencia del extracto con el registro comercial.

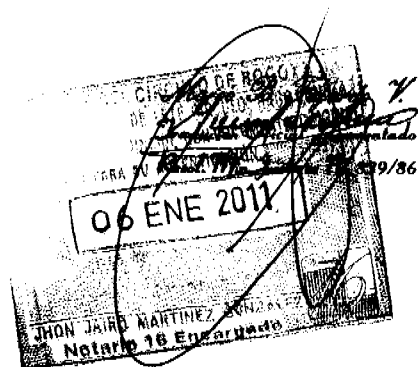
Munich, 19 de octubre de 2010

Tribunal municipal de Munich – Tribunal de registro

Jörg Werdich, funcionario judicial

como funcionario fedatario del despacho

(firma, cordón y sello)



APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. País: **República Federal de Alemania**

el presente documento público

2. está firmado por el funcionario judicial Jörg Werdich
3. en su calidad de funcionario fedatario del despacho
4. el documento está provisto del sello del Tribunal municipal de Munich

confirmado

5. en Munich

6. 19 de octubre de 2010

7. por el Juez del tribunal municipal, Dr. Ulrich Kühn, como uno de los representantes
del Presidente del tribunal municipal de Munich

8. bajo el No. GenA 9101 a No. 636/10

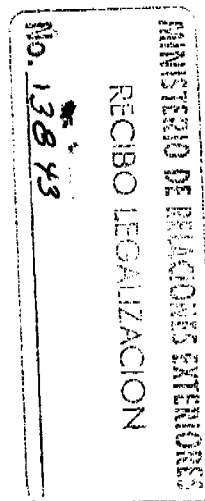
9. Sello:

10. Firma

Dr. Ulrich Kühn

(firma y sello)

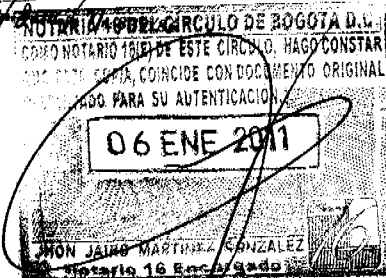
MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES
BOGOTÁ D.C.
2010 NOV 18 P 4 50



038276
Mico Fajardo
COPIA FIRMADA EN EL
DOCUMENTO DESEMPENA
AS FUNCIONES INDICADAS

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD
DEL TEXTO

Miguel B. Fajardo V.
Jefe de la Oficina de Legalización
Notario Público



UN APARATO Y UN MÉTODO PARA DECODIFICAR UNA SEÑAL DE AUDIO CODIFICADA

Memoria descriptiva

5 La presente invención se relaciona con un aparato y un método para decodificar una señal de audio codificada, un aparato para codificar, un método para codificar y una señal de audio.

En la técnica, se conocen esquemas de codificación de dominio de frecuencia
10 como MP3 o AAC (sigla en inglés correspondiente a la traducción codificación de audio avanzada). Estos codificadores de dominio de frecuencia se basan en una conversión de dominio de tiempo/dominio de frecuencia, una etapa de cuantización subsecuente, donde el error de cuantización es controlado utilizando información desde un módulo psicoacústico, y una etapa de codificación, donde los coeficientes espectrales
15 cuantizados y la información lateral correspondiente son codificados por entropía utilizando tablas de códigos.

Por otro lado, existen codificadores muy apropiados para el procesamiento de voz como AMR-WB+ (sigla en inglés correspondiente a la traducción velocidad múltiple adaptativa - banda ancha) como se describe en 3GPP TS 26.290. Dichos esquemas de
20 codificación de voz realizan un filtro Predictivo Lineal de una señal de dominio del tiempo. Dicho filtro PL deriva de un análisis Predictivo Lineal de la señal de entrada de dominio del tiempo. Los coeficientes del filtro Predictivo Lineal resultantes son luego cuantizados/codificados y transmitidos como información lateral. El proceso se conoce
25 como Codificación de Predicción Lineal (LPC, por su sigla en inglés). En la salida del filtro, la señal residual de predicción o señal de error de predicción también conocida como señal de excitación es codificada utilizando las etapas de análisis-por-síntesis del codificador ACELP (sigla en inglés que corresponde a la traducción predicción lineal con excitación por código algebraico) o, en forma alternativa, es codificada utilizando un
30 codificador de transformación, que utiliza una transformada de Fourier con solapamiento. La decisión entre la codificación ACELP (sigla en inglés que corresponde a la traducción predicción lineal con excitación por código algebraico) y la codificación

de excitación Codificada de Transformación también llamada codificación TCX (por su sigla en inglés) se realiza utilizando un algoritmo de bucle cerrado o bucle abierto

Los esquemas de codificación de audio en dominio de frecuencia como el
 5 esquema de codificación de alta eficiencia AAC (sigla en inglés que corresponde a la traducción codificador de audio avanzado), que combina un esquema de codificación AAC y una técnica de replicación de banda espectral puede combinarse también con una herramienta de codificación de estero conjunto o multi-canal conocida bajo la denominación "MPEG surround" (sigla en inglés que corresponde a la traducción Grupo
 10 de Expertos en Imágenes en Movimiento

Dicha replicación de banda espectral (SBR, por su sigla en inglés) comprende una técnica que obtuvo popularidad como complemento de la codificación de audio de percepción popular como MP3 y la codificación de audio avanzada (AAC, por su sigla
 15 en inglés). SBR comprende un método de ampliación de ancho de banda (BWE, por su sigla en inglés) donde la banda baja (banda base o banda núcleo) del espectro es codificada utilizando una codificación existente, en tanto que la banda superior (o banda alta) es parametrizada en forma grosera utilizando pocos parámetros. SBR hace uso de una correlación entre la banda baja y la banda alta con el fin de predecir la señal de
 20 banda alta extrayendo rasgos de la banda inferior.

SBR es, por ejemplo, utilizada en HE-AAC o AAC+SBR. En SBR es posible cambiar en forma dinámica la frecuencia de cruce (frecuencia de inicio de BWE) como también la resolución temporal que implica la cantidad de conjuntos de parámetros
 25 (envolvente) por cuadro. AMR-WB+ implementa una ampliación de ancho de banda en dominio de tiempo combinada con un decodificador de núcleo de dominio de tiempo/frecuencia conmutada, otorgando una buena calidad de audio especialmente para señales de voz. Un factor limitante de la calidad de audio de AMR-WB+ es el ancho de banda de audio común a ambos codificadores de núcleo y frecuencia de inicio
 30 BWE que represente un cuarto de la frecuencia de muestreo interna del sistema. Mientras que el modelo de voz ACELP es capaz de modelar señales de voz lo suficientemente bien por todo el ancho de banda, el codificador de audio en dominio de frecuencia fracasa en el envío de una calidad decente para algunas señales de audio

generales. En consecuencia, los esquemas de codificación de voz muestran una alta calidad para las señales de voz aún a baja tasa de bits, pero muestran una pobre calidad para las señales de música a baja tasa de bits.

5 Esquemas de codificación en frecuencia de dominio como HE-AAC son ventajosos porque muestran una alta calidad a baja tasa de bits para señales de música. Sin embargo, es problemático, la calidad de señales de voz a baja tasa de bits.

10 Por lo tanto, las diferentes clases de señal de audio demandan diferentes características de la herramienta de ampliación de ancho de banda.

 El objetivo de la presente invención es proveer un concepto mejorado de codificación/decodificación.

15 El objetivo se logra por medio de un decodificador de audio de acuerdo con la reivindicación 1, un método para decodificar audio de acuerdo con la reivindicación 13, un codificador de acuerdo con la reivindicación 8, un método para codificar de acuerdo con la reivindicación 14, una señal codificada de acuerdo con la reivindicación 15 o un programa de computación de acuerdo con la reivindicación 16.

20

 La presente invención se basa en descubrir que la frecuencia de cruce o la frecuencia de inicio BWE es un parámetro que ejerce influencia en la calidad de audio. Mientras que los codificadores de dominio de tiempo (voz) usualmente codifican todo el rango de frecuencia para una velocidad de muestreo dada, el ancho de banda del audio es un parámetro de sintonía (por ejemplo codificadores para música), que disminuye la cantidad total de líneas espectrales para codificar y al mismo tiempo aumentará la cantidad de bits por línea espectral disponible para codificar, significando que se realiza un intercambio de calidad versus ancho de banda de audio. Por lo tanto, en el nuevo enfoque, se combinan diferentes codificadores de núcleo con anchos de banda de audio variable con un sistema conmutado con un módulo BWE común, donde

25

30 el módulo BWE debe representar los diferentes anchos de banda de audio.

Un modo directo sería hallar el menor de todos los anchos de bandas de los codificadores de núcleo y utilizarlo como frecuencia de inicio de BWE, pero esto deterioraría la calidad de audio percibida. Además, la eficiencia de codificación sería reducida, ya que en secciones de tiempo donde un codificador de núcleo es activo el cual tiene un mayor ancho de banda que la frecuencia de inicio BWE, algunas regiones de frecuencia serían representadas dos veces, por el codificador de núcleo sí como BWE que introduce redundancia. Una mejor solución consiste por lo tanto en adaptar la frecuencia de inicio BWE al ancho de banda de audio del codificador de núcleo utilizado.

Por lo tanto, de acuerdo con las formas de realización de la presente invención un sistema de codificación de audio combina una herramienta de ampliación de ancho de banda con un codificador de núcleo que depende de la señal (por ejemplo codificador de voz/audio conmutado), donde la frecuencia de cruce comprende un parámetro variable. Una salida clasificadora de señal que controla la conmutación entre diferentes modos de codificación de núcleo puede también ser utilizada para conmutar las características del sistema BWE como la resolución temporal y borrosidad, resolución espectral y la frecuencia de cruce.

Por lo tanto, un aspecto de la presente invención consisten un decodificador de audio para una señal de audio codificada, la señal de audio codificada comprende una primera porción codificada de acuerdo con un primer algoritmo de codificación, una segunda porción codificada de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación, parámetros BWE para la primera porción y la segunda porción e información de modo de codificación que indica un primer algoritmo de decodificación o un segundo algoritmo de decodificación, que comprenden un primer decodificador, un segundo decodificador, un módulo BWE y un controlador. El primer decodificador decodifica la primera porción de acuerdo con el primer algoritmo de decodificación para una primera porción de tiempo de la señal codificada para obtener una primera señal decodificada. El segundo decodificador decodifica la segunda porción de acuerdo con el segundo algoritmo de decodificación para una segunda porción de tiempo de la señal codificada para obtener una segunda señal decodificada. El módulo BWE posee una frecuencia de cruce controlable y se configura para realizar un algoritmo de ampliación de ancho de

banda utilizando la primera señal decodificada y los parámetros BWE para la primera porción, y para realizar un algoritmo de ampliación de ancho de banda utilizando una segunda señal de decodificación y el parámetro de ampliación de ancho de banda para la segunda porción. El controlador controla la frecuencia de cruce para el módulo BWE de acuerdo la información del modo de codificación.

De acuerdo otro aspecto de la presente invención, un aparato para codificar una señal de audio que comprende un primer y un segundo codificador, una etapa de decisión y un módulo BWE. El primer codificador se configura para codificar de acuerdo con un primer algoritmo de codificación el primer algoritmo de codificación con un primer ancho de banda de frecuencia. El segundo codificador se configura para codificar de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación, el segundo algoritmo de codificación posee un segundo ancho de banda de frecuencia menor al primer ancho de banda de frecuencia. La etapa de decisión indica el primer algoritmo de codificación para una primera porción de la señal de audio y el segundo algoritmo de codificación para una segunda porción de la señal de audio, la segunda porción es diferente de la primera porción. El módulo de ampliación de ancho de banda calcula los parámetros BWE para la señal de audio, donde el módulo BWE se configura para ser controlado por la etapa de decisión para calcular los parámetros BWE para una banda que no incluye el primer ancho de banda de frecuencia en la primera porción de la señal de audio y para una banda que no incluye el segundo ancho de banda de frecuencia en la segunda porción de la señal de audio.

En contraposición con las formas de realización, SBR en técnicas previas se aplica a un codificador de audio sin conmutador que solamente dan por resultado las siguientes desventajas. La resolución temporal así como la frecuencia de cruce podrían aplicarse en forma dinámica, pero implementaciones de vanguardia como la fuente 3GPP aplican sólo un cambio de resolución temporal para tasa de bits como, por ejemplo, castañuelas. Asimismo, una resolución temporal total más fina podría escogerse velocidades mayores como un parámetro de sintonía que depende de o un valor umbral de decisión que controla la resolución temporal, que combina de la mejor manera la tasa de bits de la señal. No se lleva a cabo una clasificación explícita que determina el tipo de resolución temporal, como por ejemplo, música tonal estacionaria

versus voz. Las formas de realización de la presente invención superan estas desventajas. Las formas de realización permiten especialmente una frecuencia de cruce adaptada combinada con una opción flexible para el codificador de núcleo utilizado para que la señal codificada provea una calidad significativamente mayor en comparación con un codificador/decodificador de técnicas previas

Breve descripción de los dibujos

Las formas de realización preferidas de la presente invención se describen a continuación con respecto a los dibujos adjuntos, donde:

La Fig. 1 muestra un diagrama de bloque de un aparato para decodificar de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención;

La Fig. 2 muestra un diagrama de bloque de un aparato para decodificar de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención;

La Fig. 3 muestra un diagrama de bloque de un esquema de codificación con mayor detalle;

La Fig. 4 muestra un diagrama de bloque de un esquema de decodificación con mayor detalle;

La Fig. 5 muestra un diagrama de bloque de un esquema de codificación de acuerdo con un segundo aspecto;

La Fig. 6 es un diagrama esquemático de un esquema de decodificación de acuerdo con el segundo aspecto;

La Fig. 7 ilustra una etapa LPC del lado del codificador que provee información de predicción a corto plazo y la señal de error de predicción;

La Fig. 8 ilustra otra forma de realización de un dispositivo LPC para generar una señal ponderada;

Las Figs. 9a-9b muestran un codificador que comprende un conmutador de audio/voz que da por resultado diferentes resoluciones temporales para una señal de audio;

La Fig. 10 ilustra una representación para una señal de audio codificada.

10

Descripción detallada de la invención

La Fig. 1 muestra un aparato decodificador 100 para decodificar una señal de audio codificada 102. La señal de audio codificada 102 comprende una primera porción 104a codificada de acuerdo con el primer algoritmo de codificación, una segunda porción 104b codificada de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación, un parámetro BWE 106 para la primera porción de tiempo 104a y la segunda porción de tiempo 104b y una información de modo de codificación 108 que indican un primer algoritmo de decodificación o un segundo algoritmo de decodificación para las respectivas porciones de tiempo. El aparato para decodificar 100 comprende un primer decodificador 110a, un segundo decodificador 110b, un módulo BWE 130 y un controlador 140. El primer decodificador 110a está adaptado para decodificar la primera porción 104a de acuerdo con el primer algoritmo de decodificación para la primera porción de tiempo de la señal codificada 102 para obtener una primera señal decodificada 114a. El segundo decodificador 110b está configurado para decodificar la segunda porción 104b de acuerdo con el segundo algoritmo de decodificación para una segunda porción de tiempo de la señal codificada para obtener una segunda señal decodificada 114b. El módulo BWE 130 posee una frecuencia de cruce controlable f_x que ajusta la conducta del módulo BWE 130. El módulo BWE 130 está configurado para desarrollar un algoritmo de ampliación de ancho de banda para generar componentes de la señal de audio en la banda de frecuencia superior basados en la primera señal de decodificación 114a y los parámetros BWE 106 para la primera porción, y para generar componentes de la señal de audio en la banda de frecuencia

superior basados en la segunda señal decodificada 114b y el parámetro de ampliación de ancho de banda 106 para la segunda porción. El controlador 140 está configurado para controlar la frecuencia de cruce f_x del módulo BWE 130 de acuerdo con la información del modo de codificación 108.

5

El módulo BWE 130 puede comprender también un combinador que combina los componentes de la señal de audio de la banda de frecuencia inferior y superior y emisiones de la señal de audio resultante 105.

10

La información del modo de codificación 108 indica, por ejemplo cual porción de tiempo de la señal de audio codificada 102 es codificada por cual algoritmo de codificación. Esta información puede al mismo tiempo identificar el decodificador a utilizar para las diferentes porciones de tiempo. Además, la información del modo de codificación 108 puede controlar un conmutador para conmutar entre diferentes decodificadores para diferentes porciones de tiempo.

15

Por ende, la frecuencia de cruce f_x es un parámetro ajustable que se ajusta de acuerdo con el decodificador utilizado el cual puede, por ejemplo, comprender un codificador de voz como primer decodificador 110a y un decodificador de audio como segundo decodificador 110b. Como se dijo anteriormente, la frecuencia de cruce f_x para un decodificador de voz (como por ejemplo basada en LPC) puede ser mayor que la frecuencia de cruce usada para un decodificador de audio (por ejemplo para música). En consecuencia, en otras formas de realización el controlador 220 está configurado para aumentar la frecuencia de cruce f_x o para disminuir la frecuencia de cruce f_x dentro de una de las porciones de tiempo (por ejemplo la segunda porción de tiempo) para que la frecuencia de cruce pueda ser cambiada sin cambiar el algoritmo de decodificación.

20

25

Esto significa que un cambio en la frecuencia de cruce puede no estar relacionado con un cambio en el decodificador utilizado: la frecuencia de cruce puede ser cambiada sin cambiar el decodificador utilizado o vice versa el decodificador puede ser cambiado sin cambiar la frecuencia de cruce.

30

El módulo BWE 130 puede también comprender un conmutador controlado por el controlador 140 y/o por el parámetro BWE 106 para que la primera señal decodificada 114a es procesada por el módulo BWE 130 durante la primera porción de tiempo y la segunda señal de decodificación 114b es procesada por el módulo BWE 130 durante la segunda porción de tiempo. Este conmutador puede ser activado por un cambio en la frecuencia de cruce f_x o por un bit explícito dentro de la señal de audio codificada 102 indicando el algoritmo de codificación utilizado durante la respectiva porción de tiempo.

En otras formas de realización el conmutador está configurado para conmutar entre la primera y segunda porción de tiempo desde el primer decodificador al segundo decodificador para que el algoritmo de ampliación de ancho de banda se aplique a la primera señal decodificada o a la segunda señal decodificada. De manera alternativa, el algoritmo de ampliación de ancho de banda se aplica a la primera y/o segunda señal decodificada y el conmutador se ubica después de esto para que caiga una de las señales extendidas de ancho de banda.

La Fig. 2 muestra un diagrama de bloque para un aparato 200 codificador de una señal de audio 105. El aparato codificador 200 comprende un primer codificador 210a, un segundo codificador 210b, una etapa de decisión 220 y un módulo de ampliación de ancho de banda (módulo BWE) 230. El primer codificador 210a es operativo para codificar de acuerdo con un primer algoritmo de codificación con un primer ancho de banda de frecuencia. El segundo codificador 210b es operativo para codificar de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación con un segundo ancho de banda de frecuencia menor al primer ancho de banda de frecuencia. El primer codificador puede, por ejemplo, ser un codificador de voz como el codificador basado en LPC, mientras que el segundo codificador 210b puede comprender un codificador de audio (música). La etapa de decisión 220 está configurada para indicar el primer algoritmo de codificación para la primera porción 204a de la señal de audio 105 y para indicar el segundo algoritmo de codificación para una segunda porción 204b de la señal de audio 105, donde la segunda porción de tiempo es diferente de la primera porción de tiempo. La primera porción 204a puede corresponder a la primera porción de tiempo

y la segunda porción 204b puede corresponder a la segunda porción de tiempo la cual es diferente de la primera porción de tiempo.

El módulo BWE 230 está configurado para calcular los parámetros BWE 106 para la señal de audio 105 y está configurado para ser controlado por la etapa de decisión 220 para calcular el parámetro BWE 106 para una primera banda que no incluye el primer ancho de banda de frecuencia en la primera porción de tiempo 204a de la señal de audio 105. El módulo BWE 230 está además configurado para calcular el parámetro BWE 106 para una segunda banda que no incluye el segundo ancho de banda en la segunda porción de tiempo 204b de la señal de audio 105. La primera (segunda) banda comprende por lo tanto componentes de frecuencia de la señal de audio 105 que están fuera del primer (segundo) ancho de banda de frecuencia y están limitados hacia el extremo inferior del espectro por la frecuencia de cruce f_x . El primer o el segundo ancho de banda puede por lo tanto definirse por una frecuencia de cruce variable controlada por la etapa de decisión 220.

Además, el módulo BWE 230 puede comprender un conmutador controlado por la etapa de decisión 220. La etapa de decisión 220 puede determinar un algoritmo de codificación preferido para una porción de tiempo dada y controla el conmutador para que durante la porción de tiempo dada se utilice el codificador preferido. La información del modo de codificación modificada 108' comprende la señal de conmutación correspondiente. Además, el módulo BWE 230 puede también comprender un filtro para obtener componentes de la señal de audio 105 en la banda de frecuencia inferior/superior que están separados por la frecuencia de cruce f_x que puede comprender un valor de aproximadamente 4 kHz o 5 kHz. Finalmente el módulo BWE 130 puede también comprender una herramienta de análisis para determinar el parámetro BWE 106. La información del modo de codificación modificado 108' puede ser equivalente (o igual) a la información del modo de codificación 108. La información del modo de codificación 108 indica, por ejemplo, el algoritmo de codificación utilizado para las respectivas porciones de tiempo en la secuencia de bits de la señal de audio codificada 105.

De acuerdo con otras formas de realización, la etapa de decisión 220 comprende una herramienta de clasificación de señal que analiza la señal de entrada original 105 y genera la información de control 108 que provoca la selección de los diferentes modos de codificación. El análisis de la señal de entrada 105 depende del objetivo de elegir el

5 óptimo modo de codificación de núcleo para un cuadro de señal de entrada dado. La salida del clasificador de señal puede (opcionalmente) ser utilizada también para influenciar en el comportamiento de otras herramientas, por ejemplo, sonio envolvente MPEG, SBR ampliado, banco de filtro con intercalación en el tiempo y otras. La entrada a la herramienta clasificadora de señal comprende, por ejemplo, la señal de entrada no

10 modificada original 105, pero también parámetros que dependen de la implementación adicional en forma opcional. La salida de la herramienta clasificadora de la señal comprende la señal de control 108 para controlar la selección del codificador de núcleo (por ejemplo dominio de frecuencia no filtrada LP o tiempo filtrado LP o codificación de dominio de frecuencia o demás algoritmos de codificación).

15

De acuerdo con las formas de realización, la frecuencia de cruce f_x es una señal ajustada dependiente combinada con la decisión de conmutación para utilizar un algoritmo de codificación diferente. Por lo tanto, una señal de conmutación simple puede ser simplemente un cambio (un salto) en la frecuencia de cruce f_x . Además, la

20 información del modo de codificación 108 puede también comprender el cambio de frecuencia de cruce f_x que indica al mismo tiempo un esquema de codificación preferido (por ejemplo voz/audio/música).

De acuerdo con otras formas de realización la etapa de decisión 220 es operativa

25 para analizar la señal de audio 105 o una primera salida del primer codificador 210a o una segunda salida del segundo codificador 210b o una señal obtenida por la decodificación de una señal de salida del codificador 210a o el segundo codificador 210b con respecto a la función de destino. La etapa de decisión 220 puede

opcionalmente ser operativa para realizar una discriminación de voz/música de modo tal

30 que una decisión de voz es favorecida con respecto a la decisión de música para que se tome la decisión de voz, por ejemplo, aún cuando una porción menor al 50% de un cuadro para el primer conmutador es de voz y una porción mayor al 50% del cuadro para el primer conmutador es de música. Por lo tanto, la etapa de decisión 220 puede

comprender una herramienta de análisis que analiza la señal de audio para decidir si la señal de audio es principalmente una señal de voz o principalmente una señal de música para que teniendo en cuenta el resultado de la etapa de decisión pueda decidir cual es el mejor codificador a utilizar para la porción de tiempo analizada de la señal de audio.

Las Figs. 1 y 2 no muestran muchos de estos detalles para el codificador/decodificador. Algunos posibles ejemplos detallados para el codificador/decodificador se muestran en las siguientes figuras. Además, con respecto al primer y segundo decodificador 110a, b de la Fig. 1 otros decodificadores pueden estar presentes los que pueden o no utilizar por ejemplo otros algoritmos de codificación. Del mismo modo, también el codificador 200 de la Fig. 2 puede comprender codificadores adicionales que pueden utilizar algoritmos de codificación adicionales. En el siguiente ejemplo con dos codificadores/decodificadores serán explicados con mayor detalle.

La Fig. 3 ilustra con mayor detalle un codificador con dos conmutadores en cascada. Una señal mono, una señal estéreo o señal multi-canal es ingresada a la etapa de decisión 220 y en un conmutador 232 que forma parte del módulo BWE 230 de la Fig. 2. El conmutador 232 es controlado por la etapa de decisión 220. De manera alternativa, la etapa de decisión 220 puede también recibir una información lateral incluida en la señal mono, la señal estéreo o la señal multi-canal o es al menos asociada con dicha señal, donde la información es existente, la cual fue, por ejemplo, generada al producir originalmente la señal mono, la señal estéreo o la señal multi-canal.

La etapa de decisión 220 activa el conmutador con el fin de suministrar una señal en una porción de codificación de frecuencia 210b ilustrada en una ramificación superior de la Fig. 3 o una porción de codificación de dominio LPC- 210a ilustrada en una ramificación inferior en la Fig. 3. Un elemento clave de la ramificación de codificación de dominio de frecuencia consiste en un bloque de conversión espectral 410 el cual es operativo para convertir una señal de salida de etapa de pre-procesamiento común (como se analiza más adelante) en un dominio espectral. El bloque de conversión

espectral puede incluir un algoritmo MDCT, un algoritmo QMF, un algoritmo FFT, un análisis Wavelet o un banco de filtro como un banco de filtro tomado por muestreo en forma crítica con una cierta cantidad de canales de banco de filtro, donde las señales de sub-bandas en este banco de filtro pueden ser señales de valor real o valor complejo.

- 5 La salida del bloque de conversión espectral 410 se codifica utilizando un codificador de audio espectral 421, el cual puede incluir bloques de procesamiento como se conocen del esquema de codificación AAC.

Por lo general, el procesamiento en la ramificación 210b es un procesamiento en
 10 un modelo basado en la percepción o modelo de información de sumidero. De esa manera, esta ramificación modela el sonido de sumidero del sistema auditivo humano. En contraposición, el procesamiento en la ramificación 210a debe generar una señal en el dominio de excitación, residual o LPC. Por lo general, el procesamiento en la ramificación 210a es un procesamiento de un modelo de voz o modelo generador de
 15 información. Para señales de voz, este modelo es un modelo de voz humana/sistema generador del sonido.

Sin embargo, si un sonido de una fuente diferente que requiera un modelo generador de sonido diferente debe ser codificado, entonces el procesamiento en la ramificación 210a puede ser diferente

20 Además de las ramificaciones de codificación mostradas, otras formas de realización comprenden ramificaciones adicionales o codificadores de núcleo. Por ejemplo, diferentes codificadores pueden estar opcionalmente presentes para diferentes fuentes, para que el sonido de cada fuente pueda estar codificado al emplear un codificador preferido.

25

En la ramificación de codificación inferior 210a, un elemento clave consiste en un dispositivo LPC 510, que emite una información LPC utilizada para controlar las características de un filtro LPC. Esta información LPC se transmite a un decodificador. La señal de salida 510 de la etapa LPC es una señal de dominio LPC que consiste en
 30 una señal de excitación y/o señal ponderada.

El dispositivo LPC generalmente emite una señal de dominio LPC, la cual puede ser cualquier señal en el dominio LPC u otra señal, que haya sido generada aplicando

coeficientes de filtro LPC a una señal de audio. Asimismo, un dispositivo LPC puede también determinar estos coeficientes y puede además cuantizar/codificar estos coeficientes.

5 La decisión en la etapa de decisión 220 puede ser una señal adaptable para que la etapa de decisión desarrolle una discriminación de música/ voz y controle el conmutador 232 de tal modo que las señales musicales sean ingresadas en la ramificación superior 210b, y las señales de voz sean ingresadas en la ramificación inferior 210a. En una forma de realización, la etapa de decisión 220 suministra su
10 información de decisión en una secuencia de bits de salida para que un decodificador pueda utilizar esta información de decisión con el fin de llevar a cabo las operaciones de decodificación correctas. Esta información de decisión puede, por ejemplo, comprender la información del modo de codificación 108 que también puede comprender información sobre la frecuencia de cruce f_x o un cambio de la frecuencia de cruce f_x .

15

Dicho decodificador se ilustra en la Fig. 4. La emisión de la señal por el codificador de audio espectral 421 es, luego de la transmisión, ingresada en un decodificador de audio espectral 431. La emisión de señal del decodificador de audio espectral 431 es ingresada en un conversor de dominio de tiempo 440. (el conversor de
20 tiempo-dominio puede en general ser un conversor del primer al segundo dominio) De forma análoga, la emisión de la ramificación de codificación de dominio de LPC 210a de la Fig. 3 es recibida en el lado del decodificador y procesada por los elementos 531, 533, 534, y 532 para obtener una señal de excitación LPC. La excitación de la señal LPC es ingresada en una etapa de síntesis LPC 540, que recibe, como entrada
25 adicional, la información LPC generada por la etapa de análisis LPC correspondiente 510. La salida del conversor de tiempo-dominio 440 y/o la salida de la etapa de síntesis LPC 540 son ingresadas en un conmutador 132 que puede ser parte del módulo BWE 130 in Fig. 1. El conmutador 132 es controlado a través de una señal de control del conmutador (como la información del modo de codificación 108 y/o parámetro BWE
30 106) que fue, por ejemplo, generada por la etapa de decisión 220, o que fue proporcionada en forma externa por medio de un creador de la señal mono, señal estéreo o señal multi-canal original. La señal del conmutador 600 es una señal mono, señal estéreo o señal multi-canal completa

En la Fig. 3 La señal de entrada en el conmutador 232 y la etapa de decisión 220 puede ser una señal mono, señal estéreo o señal multi-canal o generalmente una señal de audio. Dependiendo de la decisión que puede derivar de la señal de entrada del conmutador 232 o de cualquier fuente externa como un productor de la señal de audio original subyaciendo la emisión de señal en la etapa 232, el conmutador conmuta entre la ramificación de codificación de frecuencia 210b y la ramificación de codificación LPC 210a. La ramificación de codificación de frecuencia 210b comprende una etapa de conversión espectral 410 y una etapa de cuantización/codificación subsecuentemente conectada 421. La etapa de cuantización/codificación puede incluir cualquiera de las funcionalidades conocidas de los codificadores de dominio de frecuencia modernos como el codificador AAC. Además, la operación de cuantización en la etapa de cuantización/codificación 421 puede ser controlada a través de un módulo psicoacústico que genera información psicoacústica como el valor umbral del enmascaramiento psicoacústico sobre la frecuencia, donde esta información es ingresada en la etapa 421.

En la ramificación de codificación LPC210a, la señal de salida del conmutador es procesada a través de la etapa de análisis LPC 510 que genera información del lado LPC y una señal de dominio LPC. El codificador de excitación inventivamente comprende un conmutador adicional para conmutar el procesamiento adicional de la señal de dominio LPC entre la operación de cuantización/codificación 522 en el dominio LPC o una etapa de cuantización/codificación 524, que procesa valores en el dominio espectral LPC

Para este fin, un conversor espectral 523 se provee en la entrada de la etapa de cuantización/codificación 524. El conmutador 521 es controlado de modo de bucle abierto o modo de bucle cerrado dependiendo de las configuraciones específicas como, por ejemplo, se describen en la especificación técnica AMR-WB+.

Para el modo de control de bucle cerrado, el codificador además incluye un cuantizador/codificador inverso 531 para la señal de dominio LPC, un cuantizador/codificador inverso 533 para a señal de dominio espectral LPC y un conversor espectral inverso 534 para la salida el ítem 533. Ambas señales codificadas y

nuevamente decodificadas en las ramificaciones de procesamiento de la segunda ramificación de codificación son ingresadas en el dispositivo de control del conmutador 525. En el dispositivo de control del conmutador 525, estas dos señales de salida se comparan entre sí y/o con una función de destino o se calcula una función de destino la cual puede basarse en una comparación de la distorsión en ambas señales para que la
 5 señal con menor distorsión se use para decidir, que posición debería tomar el conmutador 521. De manera alternativa, en caso de que ambas ramificaciones provean velocidades binarias no-constantes, la ramificación que provea la tasa de bits menor podría ser seleccionada aún cuando la distorsión o la distorsión perceptual de esta
 10 ramificación es menor a la distorsión o la distorsión perceptual de la otra ramificación (un ejemplo para la distorsión puede ser una relación señal-ruido). De manera alternativa, la función de destino podría utilizar, como entrada, la relación señal-ruido de cada señal y una tasa de bits de cada señal y/o criterios adicionales con el fin de encontrar la mejor decisión para un objetivo específico. Si, por ejemplo, el objetivo es
 15 tal que la tasa de bits debería ser lo más baja posible, entonces la función de destino se basaría en gran medida en la tasa de bits de la emisión de las dos señales por medio de los elementos 531, 534. Sin embargo, cuando el objetivo principal es obtener la mejor calidad para una cierta tasa de bits, entonces el control del conmutador 525 podría, por ejemplo, descartar cada señal que se encuentre por sobre la tasa de bits
 20 permitida cuando ambas señales se encuentran por debajo de la tasa de bits permitida, el control del conmutador seleccionaría la señal con mejor relación señal-ruido, es decir, con la menor distorsión de cuantización/codificación.

El esquema de codificación de acuerdo con la presente invención, como se ha
 25 establecido previamente, se ilustra en la Fig. 4. Para cada tipo de las tres señales de salida, existe una etapa específica de decodificación/re-cuantización 431, 531 o 533. Mientras que la etapa 431 emite un espectro de tiempo que se convierte en dominio de tiempo utilizando el conversor frecuencia/tiempo 440, la etapa 531 emite una señal de dominio LPC, y el ítem 533 emite un espectro LPC. Con el fin de asegurarse que las
 30 señales de entrada en el conmutador 532 se encuentran ambas en el dominio LPC, se proporciona el espectro LPC/conversor LPC 534. Los datos de salida del conmutador 532 se transforman nuevamente en el dominio de tiempo utilizando una etapa de síntesis LPC 540, controlada a través de información LPC generada y transmitida del

lado del codificador. Luego, subsecuente al bloque 540, ambas ramificaciones poseen información de domino de tiempo conmutada de acuerdo con una señal de control de conmutación con el fin de finalmente obtener una señal de audio como por ejemplo una señal mono, señal estéreo, o señal multi-canal, que depende de la entrada de señal en el esquema de codificación de la Fig. 3.

Las Figs. 5 y 6 muestran otras formas de realización para el codificador/decodificador, donde las etapas BWE como parte de los módulos BWE 130, 230 representan una unidad de procesamiento común.

10

La Fig. 5 ilustra un esquema de codificación, donde el esquema de preprocesamiento común conectado a la entrada del conmutador 232 puede comprender un bloque estéreo envolvente/conjunto 101 el cual genera, como salida, parámetros de estéreo conjunto y una señal de salida mono, generada al mezclar en forma descendente la señal de entrada que es una con dos o más canales. Generalmente, la señal en la salida del bloque 101 puede también ser una señal con más canales, pero debido a la funcionalidad de mezcla descendente del bloque 101, la cantidad de canales en la salida del bloque 101 será menor a la cantidad de canales de la entrada del bloque 101.

20

El esquema de preprocesamiento común puede comprender además del bloque 101 una etapa de ampliación de ancho de banda 230. En la forma de realización de la Fig. 5 la salida del bloque 101 es ingresada al bloque de de ancho de banda 230 el cual emite una señal de banda limitada como la señal de banda baja o señal de paso bajo en su salida. Preferentemente, esta señal es también sometida a submuestreo (por ejemplo por un factor de dos). Los parámetros de ampliación de ancho de banda como los parámetros de envolvente espectral, parámetros de filtrado inverso, parámetros de piso de ruido etc. como se conocen del perfil HE-AAC de MPEG-4 son generados y emitidos a un multiplexor de secuencia de bits 800.

30

Preferentemente, la etapa de decisión 220 recibe la entrada de la señal en el bloque 101 o entrada en el bloque 230 con el fin de decidir entre, por ejemplo, un modo de música o modo de voz. En el modo de música, se selecciona la ramificación de

codificación superior 210b (segundo codificador en Fig. 2) 210a mientras que en el modo de voz, se selecciona la ramificación de codificación inferior 101 y/o el bloque de ampliación de ancho de banda 230 para adaptar la funcionalidad de estos bloques a la señal específica. De esta manera, cuando la etapa de decisión 220 determina que cierta

5 porción de tiempo de la señal de entrada corresponde al primer modo como el modo música, las características específicas el bloque 101 y/o bloque 230 pueden ser controladas por la etapa de decisión 220. Alternativamente, cuando la etapa de decisión 220 determina que la señal se encuentra en un modo de voz o, generalmente, en un modo de segundo dominio LPC, se pueden controlar las características específicas de

10 los bloques, 101 y 230 de acuerdo con la salida de la etapa de decisión. La etapa de decisión 220 produce además la información de control 108 y/o la frecuencia de cruce f_x que también puede transmitirse al bloque BWE 230 y, además, al multiplexor de secuencia de bits 800 para que sea transmitida al lado del decodificador.

15 Preferentemente, la conversión espectral de la ramificación de codificación 210b se realiza utilizando una operación MDCT la cual, con mayor preferencia, consiste en la operación MDCT distorsionada en el tiempo, donde la fuerza o, generalmente, la fuerza de distorsión (warp) puede ser controlada entre cero y una alta fuerza de distorsión (warp). En una fuerza de distorsión (warp) cero, la operación MDCT en el bloque 411

20 es una operación MDCT sencilla conocida en la técnica. La fuerza de intercalación en el tiempo junto con la información lateral de intercalación en el tiempo puede ser transmitida/ingresada en un multiplexor de secuencia de bits 800 como información lateral.

25 En la ramificación de codificación LPC, el codificador de dominio LPC puede incluir un núcleo ACELP 526 que calcula una ganancia de tono, un retardo de tono y/o información del libro de información como un índice del libro de información y ganancia del código. El modo TCX como se conoce de 3GPP TS 26.290 incurre en un procesamiento de una señal perceptivamente ponderada en el dominio de

30 transformación. Una señal ponderada transformada de Fourier es cuantizada utilizando una cuantización entramada con velocidad múltiple dividida (algebraica VQ) con cuantización de factor ruido. Una transformación se calcula en 1024, 512, o ventanas de muestra 256. La señal de excitación se recupera por filtrado inverso de la señal

ponderada cuantizada a través de un filtro de ponderación. El modo TCX puede también ser utilizado en forma modificada en la cual MDCT es utilizado con solapado ampliado, cuantización escalar, y un codificador aritmético para codificar líneas espectrales.

5

En la ramificación de codificación de "música" 210b, un conversor espectral preferentemente comprende una operación MDCT específicamente adaptada MDCT con ciertas funciones de ventana seguidas por una etapa de codificación de cuantización/entropía la cual puede consistir en una etapa de cuantización con un solo vector, pero preferentemente es un codificador combinado escalar de cuantización/entropía similar al codificador de cuantización/entropía en la ramificación de codificación en dominio de frecuencia, es decir, en el ítem 421 de la Fig. 5.

10

En la ramificación de codificación de "voz" 210a, existe el bloque LPC 510 seguido de un conmutador 521, nuevamente seguida por un bloque ACELP 526 o bloque TCX 527. ACELP se describe en 3GPP TS 26.190 y TCX se describe en 3GPP TS 26.290. Generalmente, el bloque ACELP 526 recibe una señal de excitación LPC calculada por un procedimiento descrito en la Fig. 7. El bloque TCX 527 recibe una señal ponderada generada por la Fig. 8.

15

20

En el lado del decodificador ilustrado en la Fig. 6, después que la transformación espectral inversa en el bloque 537, se aplica la inversa del filtro de ponderación, es decir $(1 - \mu z^{-1}) / (1 - A(z/\gamma))$. Luego, la señal es filtrada a través de $(1 - A(z))$ para dirigirse al dominio de excitación LPC. De esta manera, la conversión al bloque de dominio LPC 534 y el bloque TCX⁻¹ 537 incluyen

25

transformación inversa y luego la filtrado a través de $\frac{(1 - \mu z^{-1})}{(1 - A(z/\gamma))} (1 - A(z))$

para convertirse del dominio ponderado al dominio de excitación.

30

Aunque el ítem 510 en las Figs. 3, 5 ilustra un solo bloque, el bloque 510 puede emitir diferentes señales siempre y cuando estas señales se encuentren en el dominio LPC. El modo real del bloque 510 como el modo de señal de excitación o el modo de señal ponderada puede depender del estado real del conmutador. En forma alternativa,

el bloque 510 puede tener dos dispositivos de procesamiento paralelos, donde un dispositivo es implementado de manera similar a la Fig. 7 y el otro dispositivo es implementado como la Fig. 8. Por lo tanto, el dominio LPC en la salida de 510 puede representar la señal de excitación LPC o la señal ponderada LPC, o u otra señal de dominio LPC.

En la segunda ramificación de codificación (ACELP/TCX) de la Fig. 5, la señal es preferentemente pre-enfatizada a través de un filtro $1 - \mu z^{-1}$ antes de la codificación. En el decodificador ACELP/TCX en la Fig. 6 la señal sintetizada es desenfatzada con el filtro $1/(1 - \mu z^{-1})$. En una forma de realización preferida, el parámetro μ posee el valor 0,68. El pre-énfasis puede ser parte del bloque LPC 510 donde la señal es pre-enfatizada antes del análisis y cuantización LPC. De manera similar, la desenfatzación puede ser parte del bloque de síntesis bloque LPC⁻¹ 540.

La Fig. 6 ilustra un esquema de decodificación correspondiente al esquema de codificación de la Fig. 5. La secuencia de bits generada por un multiplexor de secuencia de bits 800 (o interfaz de salida) de la Fig. 5 es ingresada en un multiplexor de secuencia de bits 900 (o interfaz de entrada). Dependiendo de la información derivada por ejemplo de una secuencia de bits a través de un bloque de detección de modo 601 (por ejemplo parte del controlador 140 en Fig. 1), es controlado para emitir señales desde la ramificación superior o señales desde la ramificación inferior al bloque de ampliación de ancho de banda 701. El bloque de ampliación de ancho de banda 701 recibe, desde el desmultiplexor de secuencia de bits 900, información lateral y, basado en esta información lateral y la emisión de la decisión de modo 601, reconstruye la banda alta basado en la salida de banda baja por el conmutador 600. La señal de control 108 controla la frecuencia de cruce f_x utilizada.

La señal de banda completa generada por el bloque 701 es ingresada en la etapa de procesamiento conjunta estéreo/envolvente 702, la cual reconstruye dos canales estéreo o varios multi-canales. Generalmente, el bloque 702 emitirá más canales que fueron ingresados en este bloque. Dependiendo de la aplicación, el ingreso en el bloque 702 puede aún incluir dos canales como en el modo estéreo y

puede aún incluir más canales siempre que la emisión por este bloque tenga más canales que el ingreso en este bloque.

Se ha observado que el conmutador 232 en la Fig. 5 conmuta entre ambas
 5 ramificaciones para que sólo una ramificación reciba una señal para procesar y la otra ramificación no reciba una señal para procesar. En una forma de realización alternativa, sin embargo, el conmutador 232 conmutador puede también estar dispuesto en forma subsecuente a por ejemplo el codificador de audio 421 y el codificador de excitación 522, 523, 524, lo que significa que ambas ramificaciones 210a, 210b procesan la misma
 10 señal en paralelo. Con el fin de no duplicar la tasa de bits, sin embargo, sólo la salida de señal por una de esas ramificaciones de codificación 210a o 210b es seleccionada para ser escrita en la secuencia de bits de salida. La etapa de decisión operará para que la señal escrita en la secuencia de bits minimice una cierta función de costo, donde la función de costo puede ser la secuencia de bits generada o la distorsión perceptiva generada una función de costo combinada de velocidad/distorsión. En consecuencia, ya
 15 sea en este modo o en el modo ilustrado en las Figuras, la etapa de decisión puede también operar en el modo de bucle cerrado con el fin de asegurarse que, finalmente, sólo la salida de ramificación de codificación es escrita en la secuencia de bits al cual tiene para una distorsión perceptivo dada la tasa de bits más baja o, para una tasa de
 20 bits dada, la distorsión perceptivo más baja. En el modo de bucle cerrado, la entrada de retroalimentación puede ser derivada de las emisiones de los tres bloques cuantizadores/escaladores 421, 522 y 424 en la Fig. 3.

Además en la forma de realización de la Fig. 6, el conmutador 132 puede en
 25 formas de realización alternativa estar dispuesto después del módulo BWE 701 para que la ampliación de ancho de banda se realice en paralelo para ambas ramificaciones y el conmutador selecciona una de las dos señales extendidas de ancho de banda.

En la implementación con dos conmutadores, es decir, el primer conmutador 232
 30 y el segundo conmutador 521, es preferible que la resolución de tiempo para el primer conmutador sea menor que la resolución de tiempo para el segundo conmutador. Expresado de manera diferente, los bloques de la señal de entrada en el primer conmutador, que pueden ser conmutados a través de una operación del conmutador

son mayores que los bloques conmutados por el segundo conmutador 521 operando en el dominio LPC. Por ejemplo, el conmutador del dominio de frecuencia/dominio LPC 232 puede conmutar bloques de una longitud de 1024 muestras, y el segundo conmutador 521 puede conmutar bloques con 256 muestras cada uno.

5

La Fig. 7e ilustra una implementación más detallada del bloque de análisis de LPC 510. La señal de audio es ingresada en un bloque de determinación de filtro que determina la información del filtro $A(z)$. Esta información es emitida como información de predicción a corto plazo necesaria para un decodificador. La información de predicción a corto plazo es requerida por el filtro de predicción real 85. En un substractor 86, una muestra corriente de la señal de audio es ingresada y un valor predecible para la muestra corriente es sustraído para que para esta muestra, la señal de error de predicción es generada en la línea 84.

Mientras que la Fig. 7e ilustra un modo preferido para calcular la señal de excitación, la Fig. 7f ilustra un modo preferido de calcular la señal ponderada. En contraposición a la Fig. 7e, el filtro 85 es diferente, cuando γ es diferente de 1. Un valor menor a 1 se prefiere para γ . Asimismo, el bloque 87 está presente, y γ es preferible un número menor a 1. Generalmente, los elementos en la Fig. 7e y 7f pueden implementarse como en 3GPP TS 26,190 o 3GPP TS 26,290.

En forma subsecuente, un codificador CELP de análisis por síntesis será analizado en relación con la Fig. 6 con el fin de ilustrar las modificaciones aplicadas a este algoritmo. Este codificador CELP se analiza en detalle en "Codificación de la voz: Una Revisión Tutorial", Andreas Spanias, Procedimientos de IEEE, Vol. 82, No. 10, Octubre 1994, páginas 1541-1582.

Para casos específicos, cuando un cuadro es una mezcla del discurso vocalizado y no vocalizado o cuando ocurre voz sobre música, una codificación TCX puede ser más apropiada para codificar la excitación en el dominio LPC. La codificación TCX procesa la señal a ponderada en el dominio de frecuencia sin presuponer producciones de excitación. TCX es más genérica que la codificación CELP y no está restringida a un modelo de fuente vocalizada o no vocalizada de la

excitación. TCX es aún una codificación con modelo filtro-fuente que utiliza un filtro de predicción lineal para modelar los formantes de las señales del tipo voz.

En la codificación tipo AMR-WB+-, se lleva a cabo una selección entre los diferentes modos TCX y ACELP como se conoce de la descripción AMR-WB+. Los modos TCX son diferentes ya que la longitud de la Transformada Discreta de Fourier en sentido del bloque es diferente para diferentes modos y el mejor modo puede seleccionarse mediante un enfoque de análisis por síntesis o modo de "prealimentación" directa.

Como se analizó en relación a las Fig. 5 y 6, la etapa de pre-procesamiento común 100 preferentemente incluye un dispositivo multi-canal conjunto (envolvente/estéreo conjunto) 101 y, además, una etapa de ampliación de ancho de banda 230. De manera correspondiente, el decodificador incluye una etapa de ampliación de ancho de banda 701 y una etapa de multicanal conjunto subsecuentemente conectada 702. Preferentemente, la etapa de multicanal conjunto 101 está, con respecto al codificador, conectada antes de la etapa de ampliación de ancho de banda 230, y, del lado del decodificador, la etapa de ampliación de ancho de banda 701 está conectada antes de la etapa de multicanal conjunto 702 con respecto a la dirección de procesamiento de señal. De manera alternativa, sin embargo, la etapa de pre-procesamiento común puede incluir una etapa de multicanal conjunto sin la ampliación de ancho de banda subsecuentemente conectada o etapa de ampliación de ancho de banda sin una etapa de multicanal conjunto conectada.

Las Figs. 9a a 9b muestran una vista simplificada en el codificador de la Fig. 5, donde el codificador comprende la unidad de decisión de conmutación 220 y la unidad de codificación estéreo 101. Además, el codificador también comprende herramientas de ampliación de ancho de banda 230 como, por ejemplo, un calculador de datos envolventes y módulos relacionados con SBR. La unidad de decisión de conmutación 220 provee una señal de decisión de conmutación 108' que conmuta entre el codificador de audio 210b y el codificador de voz 210a. El codificador de voz 210a puede además dividirse en un codificador vocalizado y uno no vocalizado. Cada codificador puede codificar la señal de audio en la banda de frecuencia del núcleo

utilizando diferentes números de valores de muestra (por ejemplo, 1024 para una resolución mayor o 256 para una resolución menor). La señal de decisión de conmutación 108' es también suministrada a la herramienta de la ampliación de ancho de banda (BWE) 230. La herramienta BWE 230 utilizará la decisión de comulación

5 108' con el fin de, por ejemplo, ajustar el número de envolventes espectrales 104 y para encender/apagar un detector de tasa de bits opcional y ajustar la frecuencia de cruce f_x . La señal de audio 105 es ingresada a la unidad de decisión de comulación 220 y es ingresada en la codificación estéreo 101 para que la codificación estéreo 101 pueda producir los valores de muestra ingresados en la unidad de ampliación de ancho

10 de banda 230. Dependiendo de la decisión 108' generada por unidad de decisión de unidad de conmutación 220, la herramienta de ampliación de ancho de banda 230 generará los datos de replicación de banda espectral los cuales, a su vez, son enviados al codificador de audio 210b o al codificador de voz 210a.

15 La señal de decisión de conmutación 108' depende de una señal y puede obtenerse de la unidad de decisión de conmutación 220 analizando la señal de audio, por ejemplo, utilizando un detector de tasa de bits u otros detectores que pueden o no comprender un valor umbral variable. De manera alternativa, la señal de decisión de conmutación 108' puede ajustarse en forma manual (por ejemplo por un usuario) u

20 obtenerse de una secuencia de datos (incluida en la señal de audio).

La salida del codificador de audio 210b y el codificador de voz 210a puede nuevamente ser ingresada en el formateador de secuencia de bits 800 (ver Fig. 5).

25 La Fig. 9b muestra un ejemplo para la señal de decisión de conmutación 108' que detecta una señal de audio para un período de tiempo antes de un primer tiempo t_a después de un segundo tiempo t_b . Entre el primer tiempo t_a y el segundo tiempo t_b , la unidad de decisión de conmutación 220 detecta una señal de voz que da por resultado diferentes valores discretos para la señal de decisión de conmutación 108'.

30

La decisión que utiliza una frecuencia de cruce f_x mayor es controlada por la unidad de decisión de conmutación 220. Esto significa que el método descripto es

además utilizable dentro de un sistema donde el módulo SBR se combina con un codificador con un solo núcleo y frecuencia de cruce f_x variable.

Aunque algunas de las Figs. 1 a 9 se ilustran como diagramas de bloque de un aparato, estas figuras simultáneamente son una ilustración de un método, donde las funcionalidades del bloque corresponden a los pasos del método.

La Fig. 10 ilustra una representación para una señal de audio codificada 102 que comprende una primera porción 104a, la segunda porción 104b, una tercera porción 104c y una cuarta porción 104d. En esta representación la señal de audio codificada 102 es una secuencia de bits transmitida por un canal de transmisión que comprende además la información del modo de codificación 108. Cada porción 104 de la señal de audio codificada 102 puede representar una diferente porción de tiempo, aunque diferentes porciones 104 pueden estar en el dominio de frecuencia como en el dominio de tiempo para que la señal de audio codificada 102 no pueda representar una línea de tiempo.

En esta forma de realización la señal de audio codificada 102 comprende además una primera información del modo de codificación 108a identificando el algoritmo de codificación utilizado para la primera porción 104a; una segunda información del modo de codificación 108b identificando el algoritmo de codificación utilizado para la segunda porción 104b; una tercera información del modo de codificación 108d identificando el algoritmo de codificación utilizado para la cuarta porción 104d. La primera información del modo de codificación 108a puede además identificar la primera frecuencia de cruce f_{x1} utilizada dentro de la primera porción 104a, y la segunda información del modo de codificación 108b puede además identificar la segunda frecuencia de cruce f_{x2} utilizada dentro de la segunda porción 104b. Por ejemplo, dentro de la primera porción 104a el modo de codificación de "voz" puede ser utilizado dentro de la segunda porción 104b el modo de codificación de "música" puede ser utilizado para que la primera frecuencia de cruce f_{x1} pueda ser mayor a la segunda frecuencia de cruce f_{x2} .

En este ejemplo de forma de realización la señal de audio codificada 102 no comprende información del modo de codificación para la tercera porción 104c que indica que no hay cambio en el codificador y/o frecuencia de cruce f_x utilizados entre la primera y la tercera porción 104a, c. Por lo tanto, la información del modo de codificación 108 puede aparecer como encabezado sólo para las porciones 104 que
 5 utilizan un codificador de núcleo y/o frecuencia de cruce diferentes comparados con la porción precedente. En otras formas de realización en vez de señalar los valores de las frecuencias de cruce para las diferentes porciones 104, la información del modo de codificación 108 puede comprender un sólo bit que indica el codificador de núcleo
 10 (primer o segundo codificador 210a,b) utilizado para la respectiva porción 104.

Por lo tanto, la señalización del comportamiento del conmutador entre las diferentes herramientas SBR puede realizarse presentando, por ejemplo, como bit específico dentro de la secuencia de bits, para que este bit específico pueda encender o
 15 apagar un comportamiento específico en el decodificador. En forma alternativa, en sistemas con dos codificadores de núcleo de acuerdo con formas de realización la señalización del conmutador puede también iniciarse analizando el codificador del núcleo. En este caso la presentación de la adaptación de las herramientas SBR se realiza en forma implícita, lo que significa que se determina por la actividad del
 20 codificador de núcleo correspondiente.

Más detalles de la descripción estándar de los elementos de secuencia de bits para la carga útil de SBR puede encontrarse en ISO/IEC 14496-3, sub-cláusula 4.5.2.8. Una modificación de esta secuencia de bits estándar comprende una ampliación del
 25 índice a la tabla de frecuencia maestra (para identificar la frecuencia de cruce utilizada). El índice usado es codificado, por ejemplo, con cuatro bits que permiten la banda de cruce variable sobre un rango de 0 a 15 bandas.

Las formas de realización de la presente invención pueden entonces ser
 30 sintetizadas de la siguiente manera. Las diferentes señales con diferentes características de tiempo/frecuencia poseen diferentes demandas en la característica en la ampliación de ancho de banda. Las señales de tasa de bits (por ejemplo dentro de la señal de voz) necesitan una resolución temporal fina de BWE y la frecuencia de

cruce f_x (el borde de frecuencia superior del codificador de núcleo) debería ser lo más alto posible (por ejemplo 4 kHz o 5 kHz o 6 kHz). Especialmente en discursos vocalizados, una estructura temporal distorsionada puede disminuir la calidad percibida. Las señales tonales necesitan una reproducción estable de los componentes
 5 espectrales y un patrón armónico combinado de las porciones de frecuencia alta reproducidas. La reproducción estable de las partes tonales limita el ancho de banda del codificador de núcleo pero no necesita un BWE con resolución temporal fina sino resolución espectral más fina. En un diseño de codificador de núcleo de voz/audio conmutado, es posible usar la decisión del codificador de núcleo también para adaptar
 10 las características temporales y espectrales de BWE así como adaptar la frecuencia de inicio BWE (frecuencia de cruce) a las características de la señal. En consecuencia, las formas de realización proveen una ampliación de ancho de banda donde la decisión del codificador de núcleo actúa como criterio de adaptación a las características de ampliación de ancho de banda.

15

La señalización de la frecuencia de inicio BWE cambiada (cruce) puede realizarse en forma explícita enviando información adicional (como, por ejemplo, la información del modo de codificación 108) en la secuencia de bits implícitamente derivando la frecuencia de cruce f_x directamente desde el codificador de núcleo usado
 20 (en caso que el codificador de núcleo esté, por ejemplo señalizado dentro de la secuencia de bits). Por ejemplo, una frecuencia BWE f_x menor para el codificador de transformación (por ejemplo codificador de audio/música) y una mayor para un codificador en dominio de tiempo (voz). En este caso, la frecuencia de cruce puede estar en el rango de 0 Hz a frecuencia Nyquist.

25

Aunque se han descritos algunos aspectos en el contexto de un aparato, es claro que estos aspectos también representan una descripción del método correspondiente, donde un bloque o dispositivo corresponde a un paso del método o rasgo de un paso del método. En forma análoga, los aspectos descritos en el contexto
 30 de un paso del método también representan una descripción de un bloque o ítem correspondiente o rasgo de un aparato correspondiente.

La señal de audio codificada de la invención puede almacenarse en un medio de almacenamiento digital o transmitida en un medio de transmisión como un medio de transmisión inalámbrico o por cable como la Internet.

5 Dependiendo de ciertos requisitos de implementación, las formas de realización de la invención pueden implementarse en hardware o software. La implementación puede realizarse utilizando un medio de almacenamiento digital por ejemplo un disquete, DVD, CD, memoria ROM, PROM, EPROM, EEPROM o FLASH, con señales de control capaces de ser leídas en forma electrónica almacenados en ellos, que
10 cooperan (o son capaces de cooperar) con un sistema de computación programable tal que se lleve a cabo el método respectivo.

 Algunas formas de realización de acuerdo con la invención comprenden un portador de datos con señales de control capaces de ser leídas en forma electrónica,
15 capaces de cooperar con un sistema de computación programable tal que se lleve a cabo uno de los métodos descriptos.

 Generalmente, las formas de realización de la presente invención pueden implementarse como un producto de programa de computación con un código de
20 programa, el código de programa es operativo para desarrollar uno de los métodos cuando el producto de programa de computación es utilizado en una computadora. El código de programa puede por ejemplo ser almacenado en un portador capaz de ser leído por una máquina.

25 Otras formas de realización comprenden el programa de computación para desarrollar uno de los métodos descriptos en la presente, almacenado en un portador capaz de ser leído por una máquina.

 En otras palabras, una forma de realización del método de invención consiste,
30 por lo tanto, en un programa de computación con un código de programa para desarrollar uno de los métodos descriptos en la presente, cuando el programa de computación es utilizado en una computadora.

Otra forma de realización del método de invención consiste, por lo tanto, un portador de datos (o medio almacenador digital, o medio capaz de ser leído por una computadora) que comprende, el programa de computación grabado en los mismos, para desarrollar uno de los métodos descritos en la presente.

5

Otra forma de realización del método de invención consiste, por lo tanto, en una secuencia de datos o secuencia de señales que representan el programa de computación para desarrollar uno de los métodos descritos en la presente. La secuencia de datos o secuencia de señales puede por ejemplo ser configurada para ser transferida a través de una conexión de comunicación de datos, por ejemplo por Internet.

10

Otra forma de realización comprende un medio de procesamiento, por ejemplo una computadora, o un dispositivo lógico programable, configurado o adaptado para desarrollar uno de los métodos descritos en la presente.

15

Otra forma de realización comprende una computadora con programa de computación instalado en la misma, para desarrollar uno de los métodos descritos en la presente.

20

En algunas formas de realización, un dispositivo lógico programable (por ejemplo una matriz de puertas programables por campo) puede utilizarse para desarrollar una de las funcionalidades de los métodos descritos en la presente. En algunas formas de realización, una matriz de puertas programables por campo puede cooperar con un microprocesador con el fin de desarrollar uno de los métodos descritos en la presente. Generalmente, los métodos son preferentemente desarrollados por cualquier aparato de hardware.

25

Las formas de realización descritas anteriormente son meramente ilustrativas para los principios de la presente invención. Se entiende que las modificaciones y variaciones de las disposiciones y los detalles descritos en la presente resultarán evidentes para los expertos en la técnica. Por lo tanto, se intenta limitar sólo por el alcance de las reivindicaciones de la patente inminentes y no por los detalle específicos

30

presentados a modo de descripción y explicación de las formas de realización de la presente

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para decodificar (100) una señal de audio codificada (102), la señal de audio codificada (102) comprende una primera porción (104a) codificada de acuerdo con un primer algoritmo de codificación, una segunda porción (104b) codificada de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación, Parámetros BWE (106) para la primera porción (104a) y la segunda porción (104b) y una información del modo de codificación (108) que indica un primer algoritmo de decodificación o un segundo algoritmo de decodificación, que comprende:

10

Un primer decodificador (110a) para decodificar la primera porción (104a) de acuerdo con el primer algoritmo de decodificación para una primera porción de tiempo de la señal codificada (102) para obtener una primera señal decodificada (114a);

15

Un segundo decodificador (110b) para decodificar la segunda porción (104b) de acuerdo con el segundo algoritmo de decodificación para una segunda porción de tiempo de la señal codificada (102) para obtener una segunda señal decodificada (114b);

20

Un módulo BWE (130) con frecuencia de cruce (f_x) controlable, el módulo BWE (130) configurado para desarrollar un algoritmo de ampliación de ancho de banda utilizando la primera señal decodificada (114a) y los parámetros BWE (106) para la primera porción (104a), y para desarrollar un algoritmo de ampliación de ancho de banda utilizando la segunda señal decodificada (114b) y el parámetro de ampliación de ancho de banda (106) para la segunda porción (104b); y un controlador (140) para controlar la frecuencia de cruce (f_x) para el módulo BWE (130) de acuerdo con la información del modo de codificación (108).

25

30 2. El aparato decodificador (100) de la reivindicación 1, que además comprende una interfaz de entrada (900) para ingresar la señal de audio codificada (102) como una secuencia de bits.

3. El aparato decodificador (100) de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, donde el módulo BWE (130) comprende un conmutador (132) configurado para conmutar entre la primera y segunda porción de tiempo desde el primer decodificador (110a) al segundo decodificador (110b) para que el algoritmo de ampliación de ancho de banda es aplicado a la primera señal decodificada (114a) o a la segunda señal decodificada (114b).
5
4. El aparato decodificador (100) de la reivindicación 3, donde el controlador (140) configurado para controlar el conmutador (132) depende del algoritmo de decodificación indicado dentro de la información del modo de codificación (108).
10
5. El aparato decodificador (100) de una de las reivindicaciones precedentes, donde el módulo BWE (130) está configurado para utilizar una primera frecuencia de cruce (fx1) para la ampliación de ancho de banda para la primera señal decodificada (114a) y para utilizar una segunda frecuencia de cruce (fx2) para la ampliación de ancho de banda para la segunda señal decodificada (114b), donde la primera frecuencia de cruce (fx1) es mayor a la segunda frecuencia de cruce (fx2).
15
20
6. El aparato decodificador (100) de una de las reivindicaciones precedentes, donde el controlador (140) está configurado para aumentar la frecuencia de cruce (fx) dentro de la primera porción de tiempo o para disminuir la frecuencia de cruce (fx) dentro de la segunda porción de tiempo.
25
7. El aparato decodificador (100) de una de las reivindicaciones precedentes, donde el primer decodificador (110a) comprende un codificador basado en LPC donde el segundo decodificador (110b) comprende un codificador basado en transformación.
30
8. Un aparato para codificar (200) una señal de audio (105) que comprende:

Un primer codificador (210a) configurado para codificar de acuerdo con un primer algoritmo de codificación, el primer algoritmo de codificación posee un primer ancho de banda de frecuencia;

- 5 Un segundo codificador (210b) configurado para codificar de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación, el segunda algoritmo de codificación posee un ancho de banda de frecuencia menor al primer ancho de banda de frecuencia;

- 10 Una etapa de decisión (220) para indicar el primer algoritmo de codificación para una primera porción (204a) de la señal de audio (105) y para indicar el segundo algoritmo de codificación para una segunda porción (204b) de la señal de audio (105), la segunda porción (204b) es diferente a la primera porción (204a); y

- 15 Un módulo de ampliación de ancho de banda (230) para calcular parámetros BWE (106) para la señal de audio (105), donde le módulo BWE (230) está configurado para ser controlado por la etapa de decisión (220) para calcular los parámetros BWE (106) para una banda que no incluye el primer ancho de banda de frecuencia en la primera porción (204a) de la señal de audio (105) y) para una banda que no incluye el segundo ancho de banda de frecuencia en la
20 segunda porción (204b) de la señal de audio (105).

9. El aparato codificador (200) de la reivindicación 8, que además comprende una interfaz de salida (800) para emitir la señal de audio codificada (102), la señal de audio codificada (102) comprende una primera porción (104a) codificada de
25 acuerdo con un primer algoritmo de codificación, una segunda porción (104b) codificada de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación, parámetros BWE (106) para la primera porción (104a) y la segunda porción (104b) e información del modo de codificación (108) que indica el primer algoritmo de decodificación o el segundo algoritmo de decodificación.

30

10. El aparato codificador (200) de la reivindicación 8 o reivindicación 9, donde el primer o segundo ancho de banda se define por una frecuencia de cruce (f_x)

variable y donde la etapa de decisión (220) está configurada para emitir la frecuencia de cruce (fx) variable.

- 5 11. El aparato codificador (200) de una de las reivindicaciones 8 a 10, donde el módulo BWE (230) comprende un conmutador (232) controlado por la etapa de decisión (220), donde el conmutador (232) está configurado para conmutar entre el primer y segundo codificador de tiempo (210a, 210b) para que la señal de audio (105) es para diferentes porciones de tiempo codificada por el primer o por el segundo codificador (210a, 210b).

10

12. El aparato codificador (200) de una de las reivindicaciones 8 a 11, donde la etapa de decisión (220) es operativa para analizar la señal de audio (105) o una primera salida del primer codificador (210a) o una segunda salida del segundo codificador (210b) o una señal obtenida al decodificar una señal de salida del primer codificador (210a) o el segundo codificador (210b) con respecto a una función de destino.

15

13. Un método para decodificar una señal de audio codificada (102), la señal de audio codificada (102) comprende una primera porción (104a) codificada de acuerdo con un primer algoritmo de codificación, una segunda porción (104b) codificada de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación, parámetros BWE (106) para la primera porción (104a) y la segunda porción (104b) y una información del modo de codificación (108) que indica un primera algoritmo de decodificación o un segundo algoritmo de decodificación, el método comprende:

20

25

la decodificación de la primera porción (104a) de acuerdo con el primer algoritmo de decodificación para una primera porción de tiempo de la señal codificada (102) para obtener una primera señal decodificada (114a);

30

la decodificación de la segunda porción (104b) de acuerdo con el segunda algoritmo de decodificación para una segunda porción de tiempo de la señal codificada (102) para obtener una segunda señal decodificada (114b);

un módulo BWE (130) con frecuencia de cruce (f_x) controlable, el módulo BWE (130) está configurado para

desarrollar un algoritmo de ampliación de ancho de banda utilizando la primera
 5 señal decodificada (114a) y los parámetros BWE (106) para la primera porción (104a), y para desarrollar un algoritmo de ampliación de ancho de banda utilizando la segunda señal decodificada (114b) y el parámetro de ampliación de ancho de banda (106) para la segunda porción (104b); y

10 controlar la frecuencia de cruce (f_x) para el módulo BWE (130) de acuerdo con la información del modo de codificación (108).

14. Un método para codificar una señal de audio (105) que comprende:

15 la codificación de acuerdo con un primer algoritmo de codificación, el primer algoritmo de codificación posee un primer ancho de banda de frecuencia;

la codificación de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación, el segundo
 20 algoritmo de codificación posee un segundo ancho de banda de frecuencia menor al primer ancho de banda de frecuencia;

la indicación del primer algoritmo de codificación para una primera porción (204a)
 de la señal de audio (105) y el segundo algoritmo de codificación para una
 segunda porción (204b) de la señal de audio (105), la segunda porción (204b) es
 diferente de la primera porción (204a); y

25 el cálculo de parámetros BWE (106) para la señal de audio (105) de modo tal que los parámetros BWE (106) se calculan para una banda que no incluye el primer ancho de banda de frecuencia en la primera porción (204a) de la señal de audio (105) y para una banda que no incluye el segundo ancho de banda de
 30 frecuencia en la segunda porción (204b) de la señal de audio (105).

15. Una señal de audio codificada (102) que comprende:

Una primera porción (104a) codificada de acuerdo con un primer algoritmo de codificación;

5 Una segunda porción (104b) codificada de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación diferente;

Parámetros de ampliación de ancho de banda (106) para la primera porción (104a) y la segunda porción (104b); y

10 Una información del modo de codificación (108) que indica una primera frecuencia de cruce (fx1) utilizada para la primera porción (104a) o una segunda frecuencia de cruce (fx2) utilizada para la segunda porción (104b).

15 16. Un programa de computación para desarrollar, al ser utilizado en una computadora, el método de la reivindicación 13 o la reivindicación 14.

RESUMEN

Un aparato para decodificar (100) una señal de audio codificada (102), la señal de audio codificada (102) comprende una primera porción (104a) codificada de acuerdo con un primer algoritmo de codificación, una segunda porción (104b) codificada de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación, parámetros BWE (106) para la primera porción (104a) y la segunda porción (104b) y una información del modo de codificación (108) que indica un primer algoritmo de decodificación o un segundo algoritmo de decodificación, que comprende:

Un primer decodificador (110a) decodifica la primera porción (104a) de acuerdo con el primer algoritmo de decodificación para una primera porción de tiempo de la señal codificada (102) para obtener una primera señal decodificada (114a); El segundo decodificador (110b) decodifica la segunda porción (104b) de acuerdo con el segundo algoritmo de decodificación para una segunda porción de tiempo de la señal codificada (102) para obtener una segunda señal decodificada (114b); El módulo BWE (130) posee una frecuencia de cruce (f_x) controlable, el módulo BWE (130) configurado para desarrollar un algoritmo de ampliación de ancho de banda utilizando la primera señal decodificada (114a) y los parámetros BWE (106) para la primera porción (104a), y para desarrollar un algoritmo de ampliación de ancho de banda utilizando la segunda señal decodificada (114b) y el parámetro de ampliación de ancho de banda (106) para la segunda porción (104b). El controlador (140) controlar la frecuencia de cruce (f_x) para el módulo BWE (130) de acuerdo con la información del modo de codificación (108).

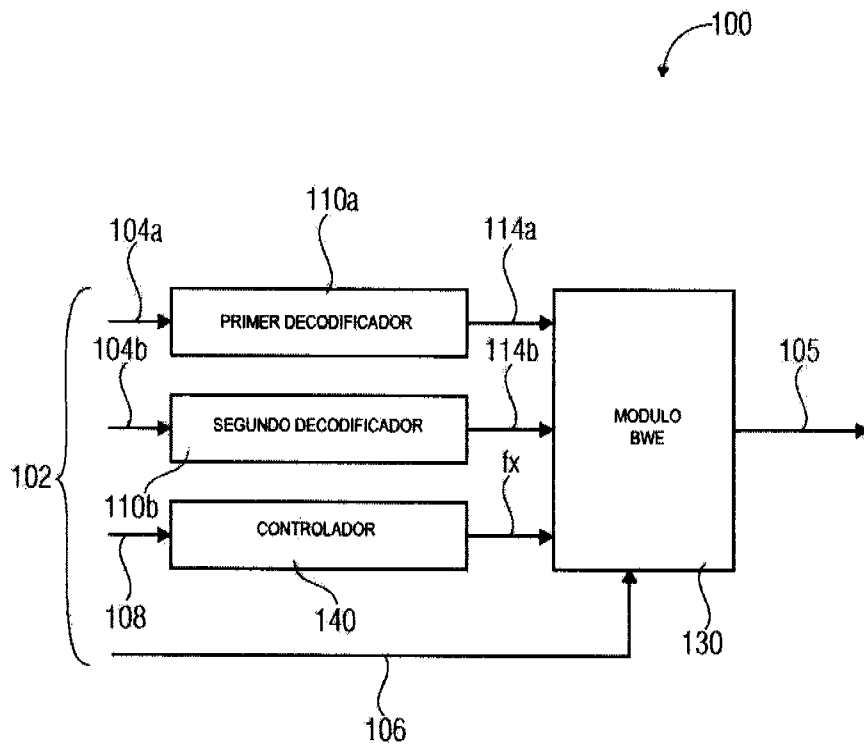


FIG 1

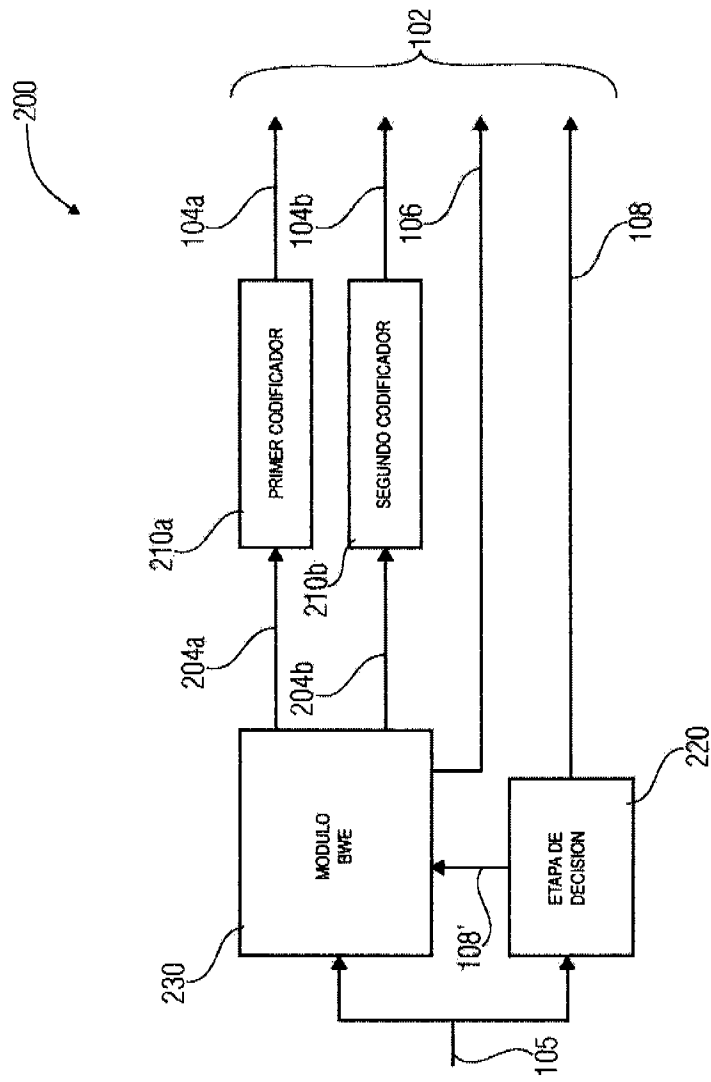


FIG 2

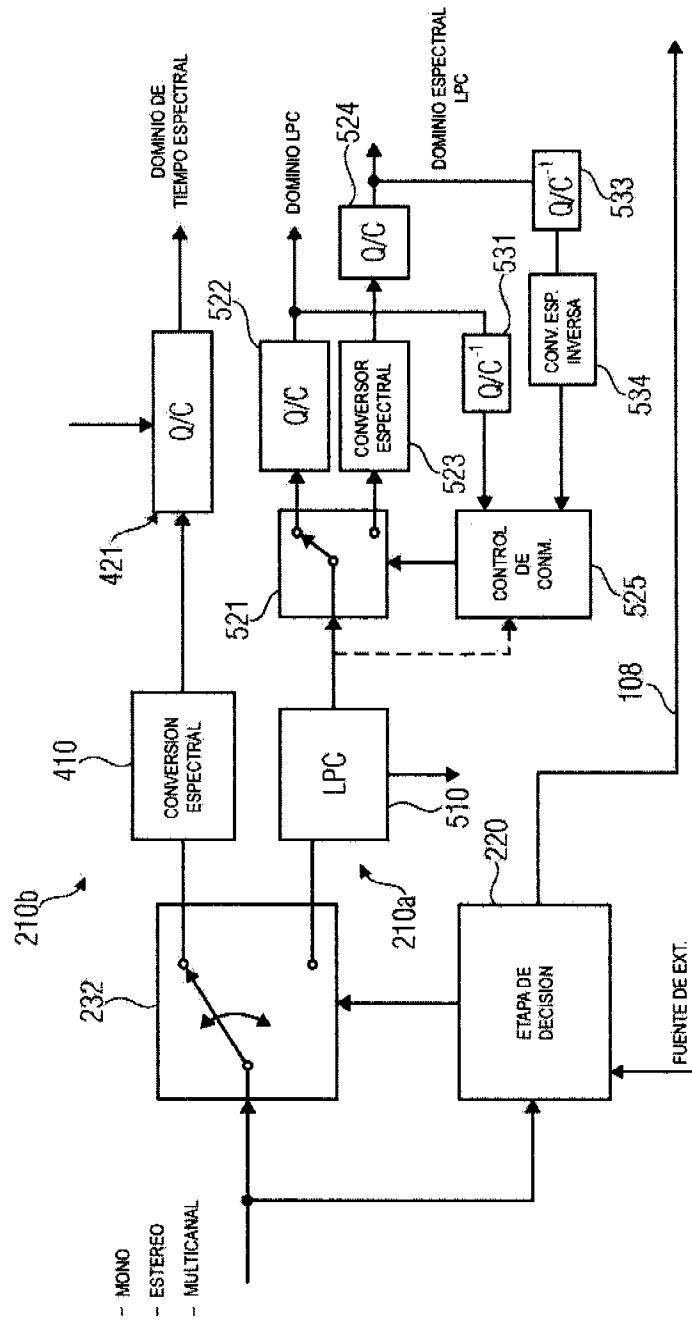


FIG 3
(CODIFICADOR)

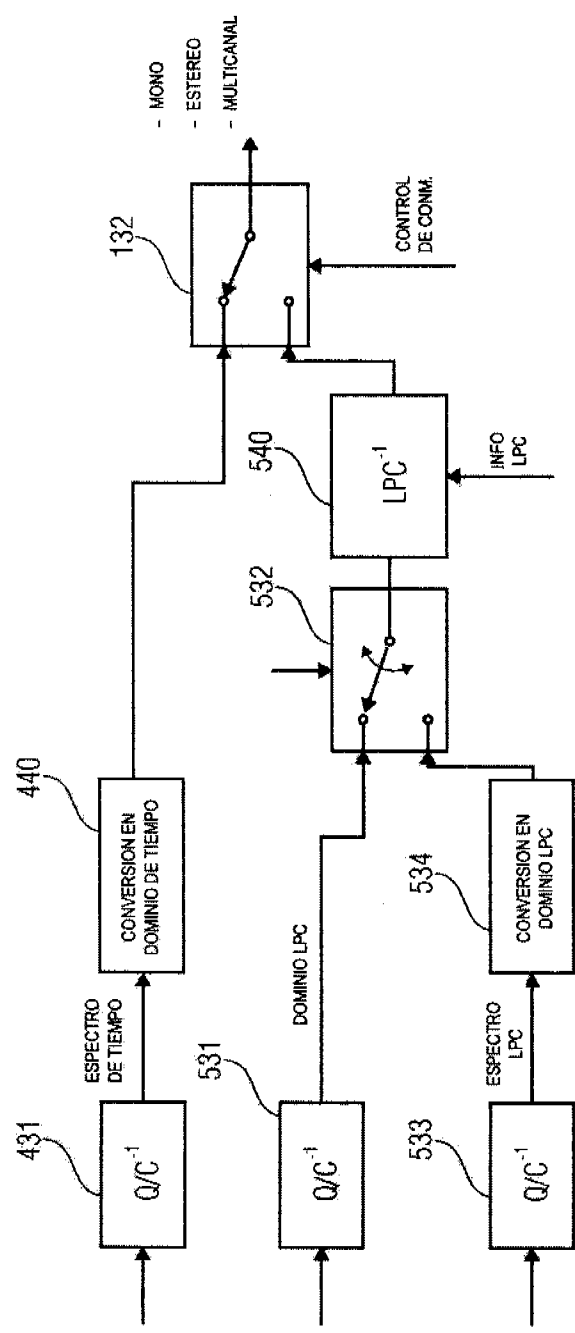


FIG 4
(DECODIFICADOR)

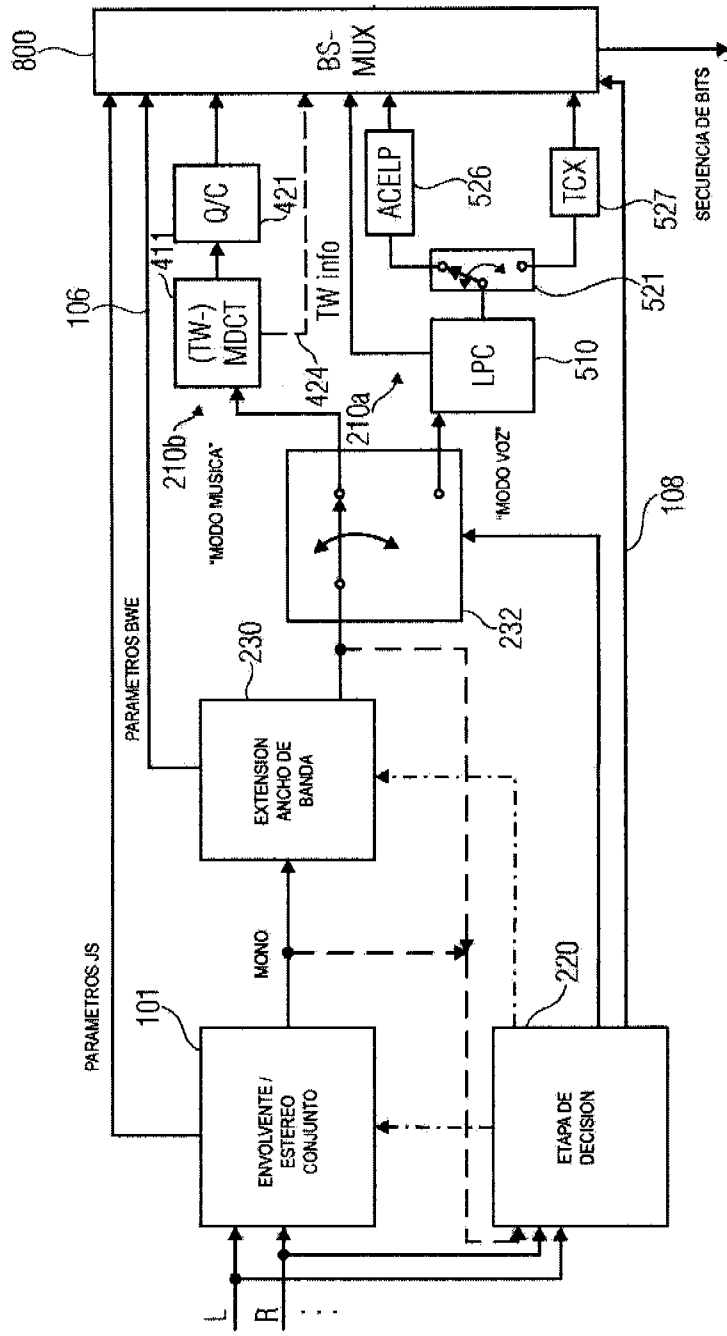


FIG 5
(CODIFICADOR)

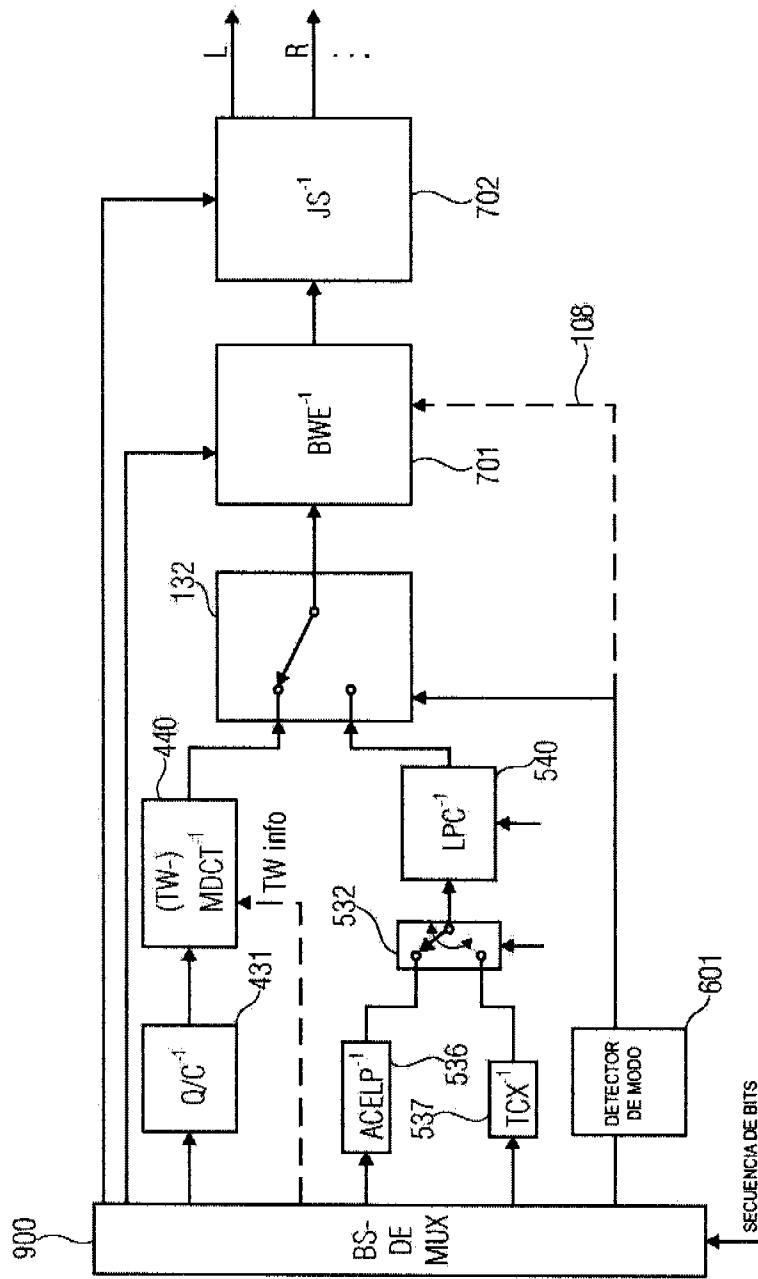


FIG 6
(DECODIFICADOR)

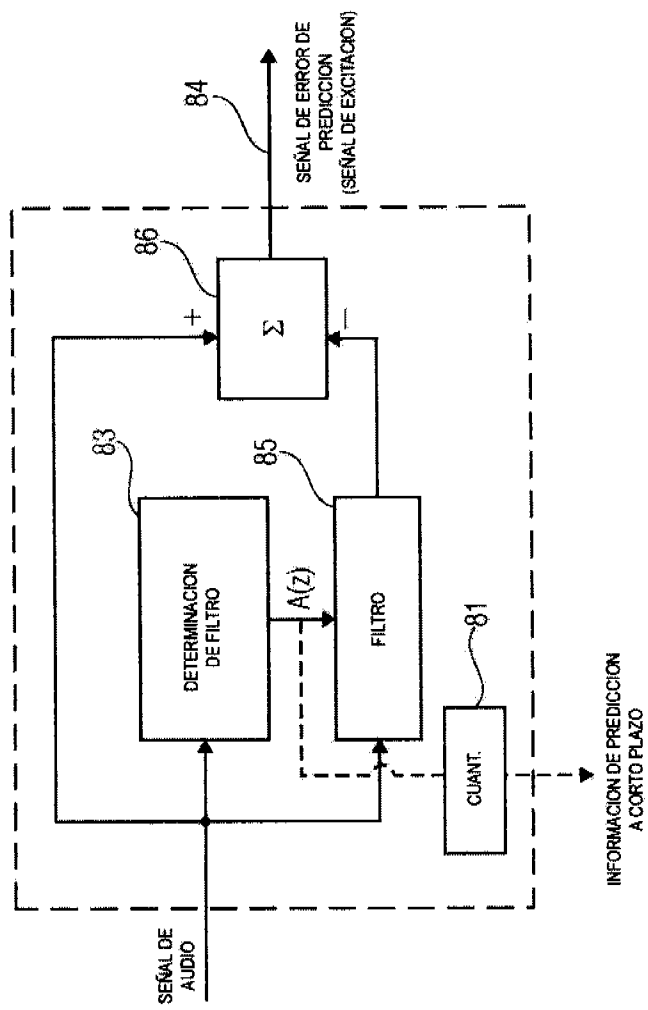


FIG 7

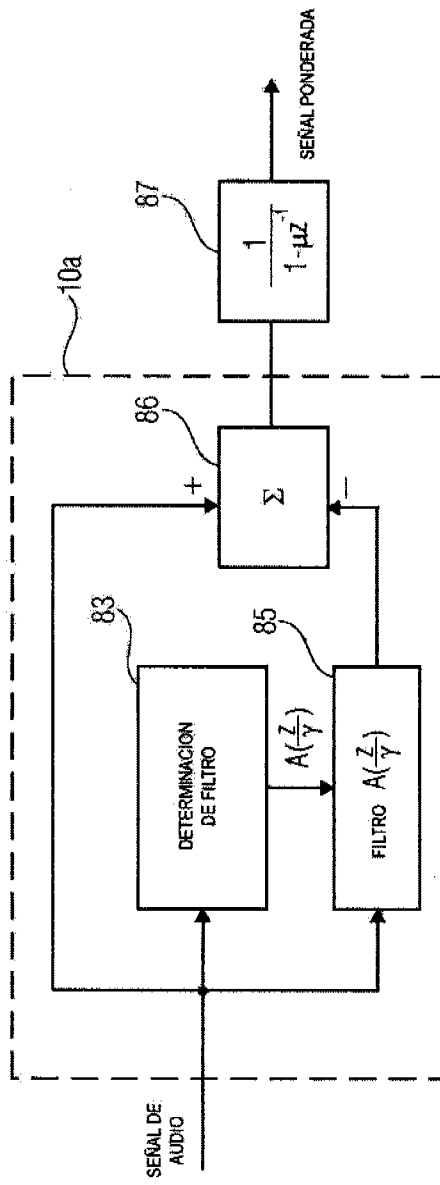


FIG 8

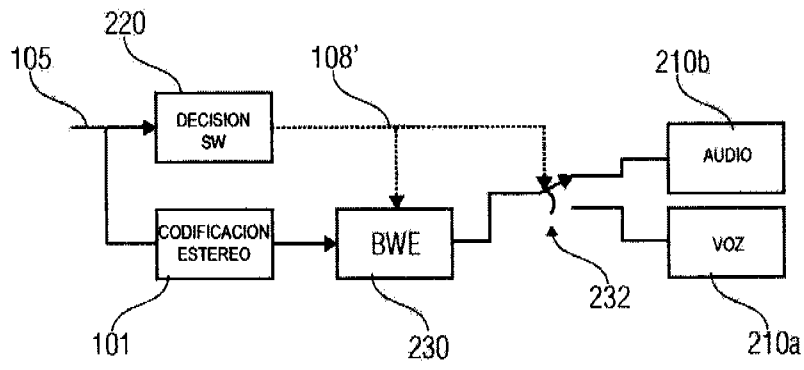


FIG 9A

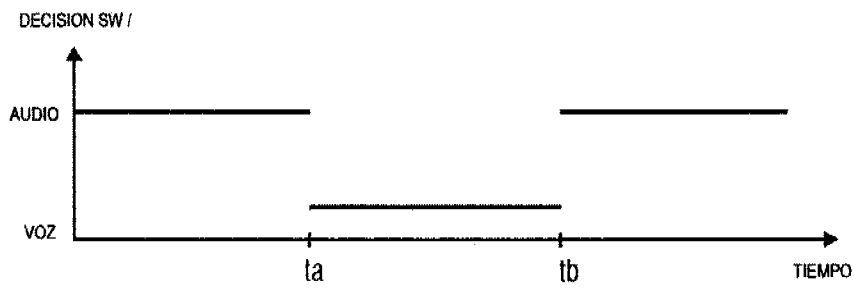


FIG 9B

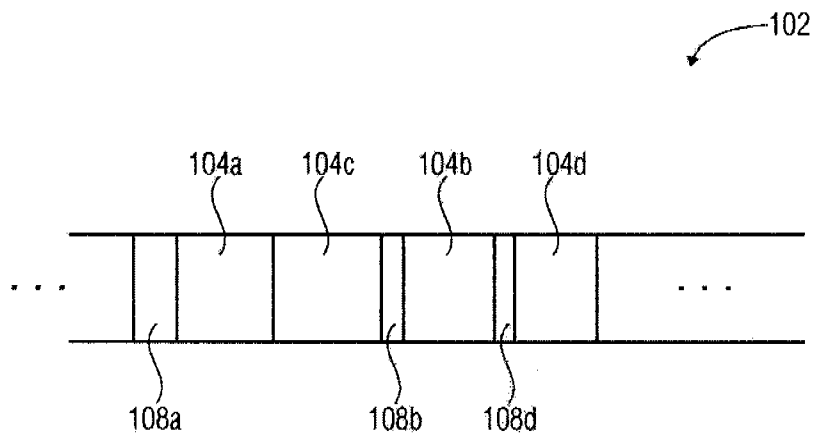


FIG 10

**An apparatus and a method for decoding an encoded audio
signal**

5

Specification

The present invention relates to an apparatus and a method for decoding an encoded audio signal, an apparatus for encoding, a method for encoding and an audio signal.

10

In the art, frequency domain coding schemes such as MP3 or AAC are known. These frequency-domain encoders are based on a time-domain/frequency-domain conversion, a subsequent quantization stage, in which the quantization error is controlled using information from a psychoacoustic module, and an encoding stage, in which the quantized spectral coefficients and corresponding side information are entropy-encoded using code tables.

15

20

On the other hand there are encoders that are very well suited to speech processing such as the AMR-WB+ as described in 3GPP TS 26.290. Such speech coding schemes perform a Linear Predictive filtering of a time-domain signal. Such a LP filtering is derived from a Linear Prediction analysis of the input time-domain signal. The resulting LP filter coefficients are then coded and transmitted as side information. The process is known as Linear Prediction Coding (LPC). At the output of the filter, the prediction residual signal or prediction error signal which is also known as the excitation signal is encoded using the analysis-by-synthesis stages of the ACELP encoder or, alternatively, is encoded using a transform encoder which uses a Fourier transform with an overlap. The decision between the ACELP coding and the Transform Coded eXcitation coding which is also called TCX coding is done using a closed loop or an open loop algorithm.

25

30

35

40

Frequency-domain audio coding schemes such as the high efficiency-AAC encoding scheme which combines an AAC coding scheme and a spectral bandwidth replication technique, can also be combined to a joint stereo or a multi-channel coding tool which is known under the term "MPEG surround". On the other hand, speech encoders such as the AMR-WB+ also have a high frequency enhancement stage and a stereo functionality.

Said spectral band replication (SBR) comprises a technique that gained popularity as an add-on to popular perception audio coded such as MP3 and the advanced audio coding (AAC).
5 SBR comprise a method of bandwidth extension (BWE) in which the low band (base band or core band) of the spectrum is encoded using an existing coding, whereas as the upper band (or high band) is coarsely parameterized using fewer parameters. SBR makes use of a correlation between the low
10 band and the high band in order to predict the high band signal from extracting lower band features.

SBR is, for example, used in HE-AAC or AAC+SBR. In SBR it is possible to dynamically change the crossover frequency (BWE
15 start frequency) as well as the temporal resolution meaning the number of parameter sets (envelopes) per frame. AMR-WB+ implements a time domain bandwidth extension in combination with a switched time/frequency domain core coder, giving good audio quality especially for speech signals. A limiting
20 factor to AMR-WB+ audio quality is the audio bandwidth common to both core codecs and BWE start frequency that is one quarter of the system's internal sampling frequency. While the ACELP speech model is capable to model speech signals quite well over the full bandwidth, the frequency domain
25 audio coder fails to deliver decent quality for some general audio signals. Thus, speech coding schemes show a high quality for speech signals even at low bit rates, but show a poor quality for music signals at low bit rates.

30 Frequency-domain coding schemes such as HE-AAC are advantageous in that they show a high quality at low bit rates for music signals. Problematic, however, is the quality of speech signals at low bit rates.

35 Therefore, different classes of audio signal demand different characteristics of bandwidth extension tool.

It is the object of the present invention to provide an improved encoding/decoding concept.

40

This object is achieved by an audio decoder in accordance with claim 1, a method of audio decoding in accordance with claim 13, an encoder in accordance with claim 8, a method for

encoding in accordance with claim 14, an encoded signal in accordance with claim 15 or a computer program in accordance with claim 16.

5 The present invention is based on the finding that the crossover frequency or the BWE start frequency is a parameter influencing the audio quality. While time domain (speech) codecs usually code the whole frequency range for a given sampling rate, audio bandwidth is a tuning parameter to
10 transform-based coders (e.g. coders for music), as decreasing the total number of spectral lines to encode will at the same time increase the number of bits per spectral line available for encoding, meaning a quality versus audio bandwidth trade-off is made. Hence, in the new approach, different core
15 coders with variable audio bandwidths are combined to a switched system with one common BWE module, wherein the BWE module has to account for the different audio bandwidths.

A straightforward way would be to find the lowest of all core
20 coder bandwidths and use this as BWE start frequency, but this would deteriorate the perceived audio quality. Also, the coding efficiency would be reduced, because in time sections where a core coder is active which has a higher bandwidth than the BWE start frequency, some frequency regions would be
25 represented twice, by the core coder as well as the BWE which introduces redundancy. A better solution is therefore to adapt the BWE start frequency to the audio bandwidth of the core coder used.

30 Therefore according to embodiments of the present invention an audio coding system combines a bandwidth extension tool with a signal dependent core coder (for example switched speech-/audio coder), wherein the crossover frequency comprise a variable parameter. A signal classifier output
35 that controls the switching between different core coding modes may also be used to switch the characteristics of the BWE system such as the temporal resolution and smearing, spectral resolution and the crossover frequency.

40 Therefore, one aspect of the present invention is an audio decoder for an encoded audio signal, the encoded audio signal comprising a first portion encoded in accordance with a first encoding algorithm, a second portion encoded in accordance

with a second encoding algorithm, BWE parameters for the first portion and the second portion and a coding mode information indicating a first decoding algorithm or a second decoding algorithm, comprising a first decoder, a second decoder, a BWE module and a controller. The first decoder decodes the first portion in accordance with the first decoding algorithm for a first time portion of the encoded signal to obtain a first decoded signal. The second decoder decodes the second portion in accordance with the second decoding algorithm for a second time portion of the encoded signal to obtain a second decoded signal. The BWE module has a controllable crossover frequency and is configured for performing a bandwidth extension algorithm using the first decoded signal and the BWE parameters for the first portion, and for performing a bandwidth extension algorithm using the second decoded signal and the bandwidth extension parameter for the second portion. The controller controls the crossover frequency for the BWE module in accordance with the coding mode information.

20

According to another aspect of the present invention, an apparatus for encoding an audio signal comprises a first and a second encoder, a decision stage and a BWE module. The first encoder is configured to encode in accordance with a first encoding algorithm, the first encoding algorithm having a first frequency bandwidth. The second encoder is configured to encode in accordance with a second encoding algorithm, the second encoding algorithm having a second frequency bandwidth being smaller than the first frequency bandwidth. The decision stage indicates the first encoding algorithm for a first portion of the audio signal and the second encoding algorithm for a second portion of the audio signal, the second portion being different from the first portion. The bandwidth extension module calculates BWE parameters for the audio signal, wherein the BWE module is configured to be controlled by the decision stage to calculate the BWE parameters for a band not including the first frequency bandwidth in the first portion of the audio signal and for a band not including the second frequency bandwidth in the second portion of the audio signal.

40

In contrast to embodiments, SBR in prior art is applied to a non-switch audio codec only which results in the following

disadvantages. Both temporal resolution as well as crossover frequency could be applied dynamically, but state of art implementations such as 3GPP source apply usually only a change of temporary resolution for transients as, for example, castanets. Furthermore, a finer overall temporal resolution might be chosen at higher rates as a bit rate dependent tuning parameter. No explicit classification is carried out determining the temporal resolution or a decision threshold controlling the temporal resolution, best matching the signal type as, for example, stationary, tonal music versus speech. Embodiments of the present invention overcome these disadvantages. Embodiments allow especially an adapted crossover frequency combined with a flexible choice for the used core coder so that the coded signal provides a significantly higher perceptual quality compared to prior art encoder/decoder.

Brief description of the drawings

- Preferred embodiments of the present invention are subsequently described with respect to the attached drawings, in which:
- Fig. 1 shows a block diagram of an apparatus for decoding in accordance with a first aspect of the present invention;
 - Fig. 2 shows a block diagram of an apparatus for encoding in accordance with the first aspect of the present invention;
 - Fig. 3 shows a block diagram of an encoding scheme in more details;
 - Fig. 4 shows a block diagram of a decoding scheme in more details;
 - Fig. 5 shows a block diagram of an encoding scheme in accordance with a second aspect;
 - Fig. 6 is a schematic diagram of a decoding scheme in accordance with the second aspect;

Fig. 7 illustrates an encoder-side LPC stage providing short-term prediction information and the prediction error signal;

5

Fig. 8 illustrates a further embodiment of an LPC device for generating a weighted signal;

Figs. 9a-9b show an encoder comprising an audio/speech-switch resulting in different temporal resolution for an audio signal; and

10

Fig. 10 illustrates a representation for an encoded audio signal.

15

Detailed description of the invention

Fig. 1 shows a decoder apparatus 100 for decoding an encoded audio signal 102. The encoded audio signal 102 comprising a first portion 104a encoded in accordance with the first encoding algorithm, a second portion 104b encoded in accordance with a second encoding algorithm, BWE parameter 106 for the first time portion 104a and the second time portion 104b and a coding mode information 108 indicating a first decoding algorithm or a second decoding algorithm for the respective time portions. The apparatus for decoding 100 comprises a first decoder 110a, a second decoder 110b, a BWE module 130 and a controller 140. The first decoder 110a is adapted to decode the first portion 104a in accordance with the first decoding algorithm for a first time portion of the encoded signal 102 to obtain a first decoded signal 114a. The second decoder 110b is configured to decode the second portion 104b in accordance with the second decoding algorithm for a second time portion of the encoded signal to obtain a second decoded signal 114b. The BWE module 130 has a controllable crossover frequency f_x that adjusts the behavior of the BWE module 130. The BWE module 130 is configured to perform a bandwidth extension algorithm to generate components of the audio signal in the upper frequency band based on the first decoded signal 114a and the BWE parameters 106 for the first portion, and to generate components of the audio signal in the upper frequency band based on the second

20

25

30

35

40

decoded signal 114b and the bandwidth extension parameter 106 for the second portion. The controller 140 is configured to control the crossover frequency f_x of the BWE module 130 in accordance with the coding mode information 108.

5

The BWE module 130 may comprise also a combiner combining the audio signal components of lower and the upper frequency band and outputs the resulting audio signal 105.

- 10 The coding mode information 108 indicates, for example which time portion of the encoded audio signal 102 is encoded by which encoding algorithm. This information may at the same time identify the decoder to be used for the different time portions. In addition, the coding mode information 108 may
- 15 control a switch to switch between different decoders for different time portions.

Hence, the crossover frequency f_x is an adjustable parameter which is adjusted in accordance with the used decoder which

20 may, for example, comprise a speech coder as the first decoder 110a and an audio decoder as the second decoder 110b. As said above, the crossover frequency f_x for a speech decoder (as for example based on LPC) may be higher than the crossover frequency used for an audio decoder (e.g. for

25 music). Thus, in further embodiments the controller 220 is configured to increase the crossover frequency f_x or to decrease the crossover frequency f_x within one of the time portion (e.g. the second time portion) so that the crossover frequency may be changed without changing the decoding

30 algorithm. This means that a change in the crossover frequency may not be related to a change in the used decoder: the crossover frequency may be changed without changing the used decoder or vice versa the decoder may be changed without changing the crossover frequency.

35

The BWE module 130 may also comprise a switch which is controlled by the controller 140 and/or by the BWE parameter 106 so that the first decoded signal 114a is processed by the BWE module 130 during the first time portion and the second

40 decoded signal 114b is processed by the BWE module 130 during the second time portion. This switch may be activated by a change in the crossover frequency f_x or by an explicit bit

within the encoded audio signal 102 indicating the used encoding algorithm during the respective time portion.

In further embodiments the switch is configured to switch
 5 between the first and second time portion from the first decoder to the second decoder so that the bandwidth extension algorithm is either applied to the first decoded signal or to the second decoded signal. Alternatively, the bandwidth extension algorithm is applied to the first and/or to second
 10 decoded signal and the switch is placed after this so that one of the bandwidth extended signals is dropped.

Fig. 2 shows a block diagram for an apparatus 200 for encoding an audio signal 105. The apparatus for encoding 200
 15 comprises a first encoder 210a, a second encoder 210b, a decision stage 220 and a bandwidth extension module (BWE module) 230. The first encoder 210a is operative to encode in accordance with a first encoding algorithm having a first frequency bandwidth. The second encoder 210b is operative to
 20 encode in accordance with a second encoding algorithm having a second frequency bandwidth being smaller than the first frequency bandwidth. The first encoder may, for example, be a speech coder such as an LPC-based coder, whereas the second encoder 210b may comprise an audio (music) encoder. The
 25 decision stage 220 is configured to indicate the first encoding algorithm for a first portion 204a of the audio signal 105 and to indicate the second encoding algorithm for a second portion 204b of the audio signal 105, wherein the second time portion being different from the first time
 30 portion. The first portion 204a may correspond to a first time portion and the second portion 204b may correspond to a second time portion which is different from the first time portion.

35 The BWE module 230 is configured to calculate BWE parameters 106 for the audio signal 105 and is configured to be controlled by the decision stage 220 to calculate the BWE parameter 106 for a first band not including the first frequency bandwidth in the first time portion 204a of the
 40 audio signal 105. The BWE module 230 is further configured to calculate the BWE parameter 106 for a second band not including the second bandwidth in the second time portion 204b of the audio signal 105. The first (second) band

comprises hence frequency components of the audio signal 105 which are outside the first (second) frequency bandwidth and are limited towards the lower end of the spectrum by the crossover frequency f_x . The first or the second bandwidth can
 5 therefore be defined by a variable crossover frequency which is controlled by the decision stage 220.

In addition, the BWE module 230 may comprise a switch controlled by the decision stage 220. The decision stage 220
 10 may determine a preferred coding algorithm for a given time portion and controls the switch so that during the given time portion the preferred coder is used. The modified coding mode information 108' comprises the corresponding switch signal. Moreover, the BWE module 230 may also comprise a filter to
 15 obtain components of the audio signal 105 in the lower/upper frequency band which are separated by the crossover frequency f_x which may comprise a value of about 4 kHz or 5 kHz. Finally the BWE module 130 may also comprise an analyzing tool to determine the BWE parameter 106. The modified coding
 20 mode information 108' may be equivalent (or equal) to the coding mode information 108. The coding mode information 108 indicates, for example, the used coding algorithm for the respective time portions in the bitstream of the encoded audio signal 105.

25 According to further embodiments, the decision stage 220 comprises a signal classifier tool which analyzes the original input signal 105 and generates the control information 108 which triggers the selection of the different
 30 coding modes. The analysis of the input signal 105 is implementation dependent with the aim to choose the optimal core coding mode for a given input signal frame. The output of the signal classifier can (optionally) also be used to influence the behavior of other tools, for example, MPEG
 35 surround, enhanced SBR, time-warped filterbank and others. The input to the signal classifier tool comprises, for example, the original unmodified input signal 105, but also optionally additional implementation dependent parameters. The output of the signal classifier tool comprises the
 40 control signal 108 to control the selection of the core codec (for example non-LP filtered frequency domain or LP filtered time or frequency domain coding or further coding algorithms).

According to embodiments, the crossover frequency f_x is adjusted signal dependent which is combined with the switching decision to use a different coding algorithm.

5 Therefore, a simple switch signal may simply be a change (a jump) in the crossover frequency f_x . In addition, the coding mode information 108 may also comprise the change of the crossover frequency f_x indicating at the same time a preferred coding scheme (e.g. speech/audio/music).

10

According to further embodiments the decision stage 220 is operative to analyze the audio signal 105 or a first output of the first encoder 210a or a second output of the second encoder 210b or a signal obtained by decoding an output
 15 signal of the encoder 210a or the second encoder 210b with respect to a target function. The decision stage 220 may optionally be operative to perform a speech/music discrimination in such a way that a decision to speech is favored with respect to a decision to music so that a
 20 decision to speech is taken, e.g., even when a portion less than 50% of a frame for the first switch is speech and a portion more than 50% of the frame for the first switch is music. Therefore, the decision stage 220 may comprise an analysis tool that analyses the audio signal to decide
 25 whether the audio signal is mainly a speech signal or mainly a music signal so that based on the result the decision stage can decide which is the best codec to be used for the analysed time portion of the audio signal.

30 Figs. 1 and 2 do not show many of these details for the encoder/decoder. Possible detailed examples for the encoder/decoder are shown in the following figures. In addition to the first and second decoder 110a,b of Fig. 1 further decoders may be present which may or may not use e.g.
 35 further encoding algorithms. In the same way, also the encoder 200 of Fig. 2 may comprise additional encoders which may use additional encoding algorithms. In the following the example with two encoders/decoders will be explained in more detail.

40

Fig. 3 illustrates in more details an encoder having two cascaded switches. A mono signal, a stereo signal or a multi-channel signal is input into a decision stage 220 and into a

switch 232 which is part of the BWE module 230 of Fig. 2. The switch 232 is controlled by the decision stage 220.. Alternatively, the decision stage 220 may also receive a side information which is included in the mono signal, the stereo
 5 signal or the multi-channel signal or is at least associated to such a signal, where information is existing, which was, for example, generated when originally producing the mono signal, the stereo signal or the multi-channel signal.

10 The decision stage 220 actuates the switch 232 in order to feed a signal either in a frequency encoding portion 210b illustrated now at an upper branch of Fig. 3 or an LPC-domain encoding portion 210a illustrated at a lower branch in Fig. 3. A key element of the frequency domain encoding branch
 15 is a spectral conversion block 410 which is operative to convert a common preprocessing stage output signal (as discussed later on) into a spectral domain. The spectral conversion block may include an MDCT algorithm, a QMF, an FFT algorithm, a Wavelet analysis or a filterbank such as a
 20 critically sampled filterbank having a certain number of filterbank channels, where the subband signals in this filterbank may be real valued signals or complex valued signals. The output of the spectral conversion block 410 is encoded using a spectral audio encoder 421 which may include
 25 processing blocks as known from the AAC coding scheme.

Generally, the processing in branch 210b is a processing based on a perception based model or information sink model. Thus, this branch models the human auditory system receiving
 30 sound. Contrary thereto, the processing in branch 210a is to generate a signal in the excitation, residual or LPC domain. Generally, the processing in branch 210a is a processing based on a speech model or an information generation model. For speech signals, this model is a model of the human
 35 speech/sound generation system generating sound. If, however, a sound from a different source requiring a different sound generation model is to be encoded, then the processing in branch 210a may be different. In addition to the shown coding branches, further embodiments comprise additional branches or
 40 core coders. For example, different coders may optionally be present for the different sources, so that sound from each source may be coded by employing a preferred coder.

In the lower encoding branch 210a, a key element is an LPC device 510 which outputs LPC information which is used for controlling the characteristics of an LPC filter. This LPC information is transmitted to a decoder. The LPC stage 510
 5 output signal is an LPC-domain signal which consists of an excitation signal and/or a weighted signal.

The LPC device generally outputs an LPC domain signal which can be any signal in the LPC domain or any other signal which
 10 has been generated by applying LPC filter coefficients to an audio signal. Furthermore, an LPC device can also determine these coefficients and can also quantize/encode these coefficients.

15 The decision in the decision stage 220 can be signal-adaptive so that the decision stage performs a music/speech discrimination and controls the switch 232 in such a way that music signals are input into the upper branch 210b, and speech signals are input into the lower branch 210a. In one
 20 embodiment, the decision stage 220 is feeding its decision information into an output bit stream so that a decoder can use this decision information in order to perform the correct decoding operations. This decision information may, for example, comprise the coding mode information 108 which may
 25 also comprise information about the crossover frequency f_x or a change of the crossover frequency f_x .

Such a decoder is illustrated in Fig. 4. The signal output of the spectral audio encoder 421 is, after transmission, input
 30 into a spectral audio decoder 431. The output of the spectral audio decoder 431 is input into a time-domain converter 440 (the time-domain converter may in general be a converter from a first to a second domain). Analogously, the output of the LPC domain encoding branch 210a of Fig. 3 received on the
 35 decoder side and processed by elements 531, 533, 534, and 532 for obtaining an LPC excitation signal. The LPC excitation signal is input into an LPC synthesis stage 540 which receives, as a further input, the LPC information generated by the corresponding LPC analysis stage 510. The output of
 40 the time-domain converter 440 and/or the output of the LPC synthesis stage 540 are input into a switch 132 which may be part of the BWE module 130 in Fig. 1. The switch 132 is controlled via a switch control signal (such as the coding

mode information 108 and/or the BWE parameter 106) which was, for example, generated by the decision stage 220, or which was externally provided such as by a creator of the original mono signal, stereo signal or multi-channel signal.

5

In Fig. 3, the input signal into the switch 232 and the decision stage 220 can be a mono signal, a stereo signal, a multi-channel signal or generally any audio signal. Depending on the decision which can be derived from the switch 232
10 input signal or from any external source such as a producer of the original audio signal underlying the signal input into stage 232, the switch switches between the frequency encoding branch 210b and the LPC encoding branch 210a. The frequency encoding branch 210b comprises a spectral conversion stage
15 410 and a subsequently connected quantizing/coding stage 421. The quantizing/coding stage can include any of the functionalities as known from modern frequency-domain encoders such as the AAC encoder. Furthermore, the quantization operation in the quantizing/coding stage 421 can
20 be controlled via a psychoacoustic module which generates psychoacoustic information such as a psychoacoustic masking threshold over the frequency, where this information is input into the stage 421.

25 In the LPC encoding branch 210a, the switch output signal is processed via an LPC analysis stage 510 generating LPC side info and an LPC-domain signal. The excitation encoder may comprise an additional switch for switching the further processing of the LPC-domain signal between a
30 quantization/coding operation 522 in the LPC-domain or a quantization/coding stage 524 which is processing values in the LPC-spectral domain. To this end, a spectral converter 523 is provided at the input of the quantizing/coding stage 524. The switch 521 is controlled in an open loop fashion or
35 a closed loop fashion depending on specific settings as, for example, described in the AMR-WB+ technical specification.

For the closed loop control mode, the encoder additionally includes an inverse quantizer/coder 531 for the LPC domain
40 signal, an inverse quantizer/coder 533 for the LPC spectral domain signal and an inverse spectral converter 534 for the output of item 533. Both encoded and again decoded signals in the processing branches of the second encoding branch are

input into the switch control device 525. In the switch control device 525, these two output signals are compared to each other and/or to a target function or a target function is calculated which may be based on a comparison of the distortion in both signals so that the signal having the lower distortion is used for deciding, which position the switch 521 should take. Alternatively, in case both branches provide non-constant bit rates, the branch providing the lower bit rate might be selected even when the distortion or the perceptual distortion of this branch is lower than the distortion or perceptual distortion of the other branch (an example for the distortion may be the signal to noise ratio). Alternatively, the target function could use, as an input, the distortion of each signal and a bit rate of each signal and/or additional criteria in order to find the best decision for a specific goal. If, for example, the goal is such that the bit rate should be as low as possible, then the target function would heavily rely on the bit rate of the two signals output of the elements 531, 534. However, when the main goal is to have the best quality for a certain bit rate, then the switch control 525 might, for example, discard each signal which is above the allowed bit rate and when both signals are below the allowed bit rate, the switch control would select the signal having the better estimated subjective quality, i.e., having the smaller quantization/coding distortions or a better signal to noise ratio.

The decoding scheme in accordance with an embodiment is, as stated before, illustrated in Fig. 4. For each of the three possible output signal kinds, a specific decoding/re-quantizing stage 431, 531 or 533 exists. While stage 431 outputs a frequency-spectrum which is converted into the time-domain using the frequency/time converter 440, stage 531 outputs an LPC-domain signal, and item 533 outputs an LPC-spectrum. In order to make sure that the input signals into switch 532 are both in the LPC-domain, the LPC-spectrum/LPC-converter 534 is provided. The output data of the switch 532 is transformed back into the time-domain using an LPC synthesis stage 540 which is controlled via encoder-side generated and transmitted LPC information. Then, subsequent to block 540, both branches have time-domain information which is switched in accordance with a switch control signal

in order to finally obtain an audio signal such as a mono signal, a stereo signal or a multi-channel signal which depends on the signal input into the encoding scheme of Fig. 3.

5

Figs. 5 and 6 show further embodiments for the encoder/decoder, wherein the BWE stages as part of the BWE modules 130, 230 represent a common processing unit.

10 Fig. 5 illustrates an encoding scheme, wherein the common preprocessing scheme connected to the switch 232 input may comprise a surround/joint stereo block 101 which generates, as an output, joint stereo parameters and a mono output signal which is generated by downmixing the input signal
15 which is a signal having two or more channels. Generally, the signal at the output of block 101 can also be a signal having more channels, but due to the downmixing functionality of block 101, the number of channels at the output of block 101 will be smaller than the number of channels input into block
20 101.

The common preprocessing scheme may comprise in addition to the block 101 a bandwidth extension stage 230. In the Fig. 5 embodiment, the output of block 101 is input into the
25 bandwidth extension block 230 which outputs a band-limited signal such as the low band signal or the low pass signal at its output. Preferably, this signal is downsampled (e.g. by a factor of two) as well. Furthermore, for the high band of the signal input into block 230, bandwidth extension parameters
30 106 such as spectral envelope parameters, inverse filtering parameters, noise floor parameters etc. as known from HE-AAC profile of MPEG-4 are generated and forwarded to a bitstream multiplexer 800.

35 Preferably, the decision stage 220 receives the signal input into block 101 or input into block 230 in order to decide between, for example, a music mode or a speech mode. In the music mode, the upper encoding branch 210b (second encoder in Fig. 2) is selected, while, in the speech mode, the lower
40 encoding branch 210a is selected. Preferably, the decision stage additionally controls the joint stereo block 101 and/or the bandwidth extension block 230 to adapt the functionality of these blocks to the specific signal. Thus, when the

decision stage 220 determines that a certain time portion of the input signal corresponds to the first mode such as the music mode, then specific features of block 101 and/or block 230 can be controlled by the decision stage 220.

5 Alternatively, when the decision stage 220 determines that the signal corresponds to a speech mode or, generally, in a second LPC-domain mode, then specific features of blocks 101 and 230 can be controlled in accordance with the decision stage output. The decision stage 220 yields also the control

10 information 108 and/or the crossover frequency f_x which may also be transmitted to the BWE block 230 and, in addition, to a bitstream multiplexer 800 so that it will be transmitted to the decoder side.

15 Preferably, the spectral conversion of the coding branch 210b is done using an MDCT operation which, even more preferably, is the time-warped MDCT operation, where the strength or, generally, the warping strength can be controlled between zero and a high warping strength. In a zero warping strength,

20 the MDCT operation in block 411 is a straight-forward MDCT operation known in the art. The time warping strength together with time warping side information can be transmitted/input into the bitstream multiplexer 800 as side information.

25 In the LPC encoding branch, the LPC-domain encoder may include an ACELP core 526 calculating a pitch gain, a pitch lag and/or codebook information such as a codebook index and gain. The TCX mode as known from 3GPP TS 26.290 includes a

30 processing of a perceptually weighted signal in the transform domain. A Fourier transformed weighted signal is quantized using a split multi-rate lattice quantization (algebraic VQ) with noise factor quantization. A transform is calculated in 1024, 512, or 256 sample windows. The excitation signal is

35 recovered by inverse filtering the quantized weighted signal through an inverse weighting filter. The TCX mode may also be used in modified form in which the MDCT is used with an enlarged overlap, scalar quantization, and an arithmetic coder for encoding spectral lines.

40 In the "music" coding branch 210b, a spectral converter preferably comprises a specifically adapted MDCT operation having certain window functions followed by a

quantization/entropy encoding stage which may consist of a single vector quantization stage, but preferably is a combined scalar quantizer/entropy coder similar to the quantizer/coder in the frequency domain coding branch, i.e.,
 5 in item 421 of Fig. 5.

In the "speech" coding branch 210a, there is the LPC block 510 followed by a switch 521, again followed by an ACELP block 526 or a TCX block 527. ACELP is described in 3GPP TS
 10 26.190 and TCX is described in 3GPP TS 26.290. Generally, the ACELP block 526 receives an LPC excitation signal as calculated by a procedure as described in Fig. 7. The TCX block 527 receives a weighted signal as generated by Fig. 8.

15 At the decoder side illustrated in Fig. 6, after the inverse spectral transform in block 537, the inverse of the weighting filter is applied that is $(1 - \mu z^{-1}) / (1 - A(z/\gamma))$. Then, the signal is filtered through $(1 - A(z))$ to go to the LPC excitation domain. Thus, the conversion to LPC domain block
 20 534 and the TCX^{-1} block 537 include inverse transform and then filtering through $\frac{(1 - \mu z^{-1})}{(1 - A(z/\gamma))} (1 - A(z))$ to convert from the weighted domain to the excitation domain.

Although item 510 in Figs. 3, 5 illustrates a single block,
 25 block 510 can output different signals as long as these signals are in the LPC domain. The actual mode of block 510 such as the excitation signal mode or the weighted signal mode can depend on the actual switch state. Alternatively, the block 510 can have two parallel processing devices, where
 30 one device is implemented similar to Fig. 7 and the other device is implemented as Fig. 8. Hence, the LPC domain at the output of 510 can represent either the LPC excitation signal or the LPC weighted signal or any other LPC domain signal.

35 In the second encoding branch (ACELP/TCX) of Fig. 5, the signal is preferably pre-emphasized through a filter $1 - \mu z^{-1}$ before encoding. At the ACELP/TCX decoder in Fig. 6 the synthesized signal is deemphasized with the filter $1/(1 - \mu z^{-1})$. In a preferred embodiment, the parameter μ has the value 0.68
 40 . The preemphasis can be part of the LPC block 510 where the signal is preemphasized before LPC analysis and quantization.

Similarly, deemphasis can be part of the LPC synthesis block LPC^{-1} 540.

Fig. 6 illustrates a decoding scheme corresponding to the
 5 encoding scheme of Fig. 5. The bitstream generated by
 bitstream multiplexer 800 (or output interface) of Fig. 5 is
 input into a bitstream demultiplexer 900 (or input
 interface). Depending on an information derived for example
 from the bitstream via a mode detection block 601 (e.g. part
 10 of the controller 140 in Fig. 1), a decoder-side switch 132
 is controlled to either forward signals from the upper branch
 or signals from the lower branch to the bandwidth extension
 block 701. The bandwidth extension block 701 receives, from
 the bitstream demultiplexer 900, side information and, based
 15 on this side information and the output of the mode detection
 block 601, reconstructs the high band based on the low band output
 by switch 132. The control signal 108 controls the used
 crossover frequency f_x .

20 The full band signal generated by block 701 is input into the
 joint stereo/surround processing stage 702 which reconstructs
 two stereo channels or several multi-channels. Generally,
 block 702 will output more channels than were input into this
 block. Depending on the application, the input into block 702
 25 may even include two channels such as in a stereo mode and
 may even include more channels as long as the output of this
 block has more channels than the input into this block.

The switch 232 in Fig. 5 has been shown to switch between
 30 both branches so that only one branch receives a signal to
 process and the other branch does not receive a signal to
 process. In an alternative embodiment, however, the switch
 232 may also be arranged subsequent to for example the audio
 encoder 421 and the excitation encoder 522, 523, 524, which
 35 means that both branches 210a, 210b process the same signal
 in parallel. In order to not double the bitrate, however,
 only the signal output of one of those encoding branches 210a
 or 210b is selected to be written into the output bitstream.
 The decision stage will then operate so that the signal
 40 written into the bitstream minimizes a certain cost function,
 where the cost function can be the generated bitrate or the
 generated perceptual distortion or a combined rate/distortion
 cost function. Therefore, either in this mode or in the mode

illustrated in the Figures, the decision stage can also operate in a closed loop mode in order to make sure that, finally, only the encoding branch output is written into the bitstream which has for a given perceptual distortion the lowest bitrate or, for a given bitrate, has the lowest perceptual distortion. In the closed loop mode, the feedback input may be derived from outputs of the three quantizer/scaler blocks 421, 522 and 424 in Fig. 3.

Also in the embodiment of Fig. 6, the switch 132 may in alternative embodiments be arranged after the BWE module 701 so that the bandwidth extension is performed in parallel for both branches and the switch selects one of the two bandwidth extended signals.

In the implementation having two switches, i.e., the first switch 232 and the second switch 521, it is preferred that the time resolution for the first switch is lower than the time resolution for the second switch. Stated differently, the blocks of the input signal into the first switch which can be switched via a switch operation are larger than the blocks switched by the second switch 521 operating in the LPC-domain. Exemplarily, the frequency domain/LPC-domain switch 232 may switch blocks of a length of 1024 samples, and the second switch 521 can switch blocks having 256 samples each.

Fig. 7 illustrates a more detailed implementation of the LPC analysis block 510. The audio signal is input into a filter determination block 83 which determines the filter information $A(z)$. This information is output as the short-term prediction information required for a decoder. The short-term prediction information is required by the actual prediction filter 85. In a subtracter 86, a current sample of the audio signal is input and a predicted value for the current sample is subtracted so that for this sample, the prediction error signal is generated at line 84.

While Fig. 7 illustrates a preferred way to calculate the excitation signal, Fig. 8 illustrates a preferred way to calculate the weighted signal. In contrast to Fig. 7, the filter 85 is different, when γ is different from 1. A value smaller than 1 is preferred for γ . Furthermore, the block 87

is present, and μ is preferable a number smaller than 1. Generally, the elements in Fig. 7 and 8 can be implemented as in 3GPP TS 26.190 or 3GPP TS 26.290.

5 Subsequently, an analysis-by-synthesis CELP encoder is discussed in order to illustrate the modifications applied to this algorithm. This CELP encoder is discussed in detail in "Speech Coding: A Tutorial Review", Andreas Spanias, Proceedings of the IEEE, Vol. 82, No. 10, October 1994,
10 pages 1541-1582.

For specific cases, when a frame is a mixture of unvoiced and voiced speech or when speech over music occurs, a TCX coding can be more appropriate to code the excitation in the
15 LPC domain. The TCX coding processes directly the excitation in the frequency domain without doing any assumption of excitation production. The TCX is then more generic than CELP coding and is not restricted to a voiced or a non-voiced source model of the excitation. TCX is still a
20 source-filter model coding using a linear predictive filter for modelling the formants of the speech-like signals.

In the AMR-WB+-like coding, a selection between different TCX modes and ACELP takes place as known from the AMR-WB+
25 description. The TCX modes are different in that the length of the block-wise Fast Fourier Transform is different for different modes and the best mode can be selected by an analysis by synthesis approach or by a direct "feedforward" mode.

30 As discussed in connection with Fig. 5 and 6, the common pre-processing stage 100 preferably includes a joint multi-channel (surround/joint stereo device) 101 and, additionally, a bandwidth extension stage 230.
35 Correspondingly, the decoder includes a bandwidth extension stage 701 and a subsequently connected joint multichannel stage 702. Preferably, the joint multichannel stage 101 is, with respect to the encoder, connected before the band width extension stage 230, and, on the decoder side, the band
40 width extension stage 701 is connected before the joint multichannel stage 702 with respect to the signal processing direction. Alternatively, however, the common pre-processing stage can include a joint multichannel stage without the

subsequently connected bandwidth extension stage or a bandwidth extension stage without a connected joint multichannel stage.

5 Figs. 9a to 9b show a simplified view on the encoder of Fig. 5, where the encoder comprises the switch-decision unit 220 and the stereo coding unit 101. In addition, the encoder also comprises the bandwidth extension tools 230 as, for example, an envelope data calculator and SBR-related modules. The
 10 switch-decision unit 220 provides a switch decision signal 108' that switches between the audio coder 210b and the speech coder 210a. The speech coder 210a may further be divided into a voiced and unvoiced coder. Each of these coders may encode the audio signal in the core frequency band
 15 using different numbers of sample values (e.g. 1024 for a higher resolution or 256 for a lower resolution). The switch decision signal 108' is also supplied to the bandwidth extension (BWE) tool 230. The BWE tool 230 will then use the switch decision 108' in order, for example, to adjust the
 20 number of the spectral envelopes 104 and to turn on/off an optional transient detector and adjust the crossover frequency f_x . The audio signal 105 is input into the switch-decision unit 220 and is input into the stereo coding 101 so that the stereo coding 101 may produce the sample values
 25 which are input into the bandwidth extension unit 230. Depending on the decision 108' generated by the switch-unit decision unit 220, the bandwidth extension tool 230 will generate spectral band replication data which are, in turn, forwarded either to an audio coder 210b or a speech coder
 30 210a.

The switch decision signal 108' is signal dependent and can be obtained from the switch-decision unit 220 by analyzing the audio signal, e.g., by using a transient detector or
 35 other detectors which may or may not comprise a variable threshold. Alternatively, the switch decision signal 108' may be adjusted manually (e.g. by a user) or be obtained from a data stream (included in the audio signal).

40 The output of the audio coder 210b and the speech coder 210a may again be input into the bitstream formatter 800 (see Fig. 5).

Fig. 9b shows an example for the switch decision signal 108' which detects an audio signal for a time period before a first time t_a and after a second time t_b . Between the first time t_a and the second time t_b , the switch-decision unit 220
 5 detects a speech signal resulting in different discrete values for the switch decision signal 108'.

The decision to use a higher crossover frequency f_x is controlled by the switching decision unit 220. This means
 10 that the described method is also usable within a system in which the SBR module is combined with only a single core coder and a variable crossover frequency f_x .

Although some of the Figs. 1 through 9 are illustrated as
 15 block diagrams of an apparatus, these figures simultaneously are an illustration of a method, where the block functionalities correspond to the method steps.

Fig. 10 illustrates a representation for an encoded audio
 20 signal 102 comprising the first portion 104a, the second portion 104b, a third portion 104c and a fourth portion 104d. In this representation the encoded audio signal 102 is a bitstream transmitted over a transmission channel which comprises furthermore the coding mode information 108. Each
 25 portion 104 of the encoded audio signal 102 may represent a different time portion, although different portions 104 may be in the frequency as well as time domain so that the encoded audio signal 102 may not represent a time line.

30 In this embodiment the encoded audio signal 102 comprises in addition a first coding mode information 108a identifying the used coding algorithm for the first portion 104a; a second coding mode information 108b identifying the used coding algorithm for the second portion 104b; a third coding mode
 35 information 108d identifying the used coding algorithm for the fourth portion 104d. The first coding mode information 108a may also identify the used first crossover frequency f_{x1} within the first portion 104a, and the second coding mode information 108b may also identify the used second crossover
 40 frequency f_{x2} within the second portion 104b. For example, within the first portion 104a the "speech" coding mode may be used and within the second portion 104b the "music" coding

mode may be used so that the first crossover frequency fx_1 may be higher than the second crossover frequency fx_2 .

In this exemplary embodiment the encoded audio signal 102
 5 comprises no coding mode information for the third portion
 104c which indicates that there is no change in the used
 encoder and/or crossover frequency fx between the first and
 third portion 104a, c. Therefore, the coding mode information
 108 may appear as header only for those portions 104 which
 10 use a different core coder and/or crossover frequency
 compared to the preceding portion. In further embodiments
 instead of signaling the values of the crossover frequencies
 for the different portions 104, the code mode information 108
 may comprise a single bit indicating the core coder (first or
 15 second encoder 210a,b) used for the respective portion 104.

Therefore, the signaling of the switch behavior between the
 different SBR-tools can be done by submitting, for example,
 as specific bit within the bitstream, so that this specific
 20 bit may turn on or off a specific behavior in the decoder.
 Alternatively, in systems with two core coders according to
 embodiments the signaling of the switch may also be initiated
 by analyzing the core codec. In this case the submission of
 the adaptation of the SBR tools is done implicitly, that
 25 means it is determined by the corresponding core coder
 activity.

More details about the standard description of the bitstream
 elements for the SBR payload can be found in ISO/IEC 14496-3,
 30 sub-clause 4.5.2.8. A modification of this standard bitstream
 comprises an extension of the index to the master frequency
 table (to identify the used crossover frequency). The used
 index is coded, for example, with four bits allowing the
 crossover band to be variable over a range of 0 to 15 bands.

35 Embodiments of the present invention can hence be summarized
 as follows. Different signals with different time/frequency
 characteristics have different demands on the characteristic
 on the bandwidth extension. Transient signals (e.g. within a
 40 speech signal) need a fine temporal resolution of the BWE and
 the crossover frequency fx (the upper frequency border of the
 core coder) should be as high as possible (e.g. 4 kHz or 5
 kHz or 6 kHz). Especially in voiced speech, a distorted

temporal structure can decrease perceived quality. Tonal signals need a stable reproduction of spectral components and a matching harmonic pattern of the reproduced high frequency portions. The stable reproduction of tonal parts limits the core coder bandwidth but it does not need a BWE with fine temporal but finer spectral resolution. In a switched speech/audio core coder design, it is possible to use the core coder decision also to adapt both the temporal and spectral characteristics of the BWE as well as adapting the BWE start frequency (crossover frequency) to the signal characteristics. Therefore, embodiments provide a bandwidth extension where the core coder decision acts as adaptation criterion to bandwidth extension characteristics.

The signaling of the changed BWE start (crossover) frequency can be realized explicitly by sending additional information (as, for example, the coding mode information 108) in the bitstream or implicitly by deriving the crossover frequency f_x directly from the core coder used (in case the core coder is, e. g., signaled within the bitstream). For example, a lower BWE frequency f_x for the transform coder (for example audio/music coder) and a higher for a time domain (speech) coder. In this case, the crossover frequency may be in the range between 0 Hz up to the Nyquist frequency.

Although some aspects have been described in the context of an apparatus, it is clear that these aspects also represent a description of the corresponding method, where a block or device corresponds to a method step or a feature of a method step. Analogously, aspects described in the context of a method step also represent a description of a corresponding block or item or feature of a corresponding apparatus.

The inventive encoded audio signal can be stored on a digital storage medium or can be transmitted on a transmission medium such as a wireless transmission medium or a wired transmission medium such as the Internet.

Depending on certain implementation requirements, embodiments of the invention can be implemented in hardware or in software. The implementation can be performed using a digital storage medium, for example a floppy disk, a DVD, a CD, a ROM, a PROM, an EPROM, an EEPROM or a FLASH memory, having

electronically readable control signals stored thereon, which cooperate (or are capable of cooperating) with a programmable computer system such that the respective method is performed.

5 Some embodiments according to the invention comprise a data carrier having electronically readable control signals, which are capable of cooperating with a programmable computer system, such that one of the methods described herein is performed.

10

Generally, embodiments of the present invention can be implemented as a computer program product with a program code, the program code being operative for performing one of the methods when the computer program product runs on a
15 computer. The program code may for example be stored on a machine readable carrier.

Other embodiments comprise the computer program for performing one of the methods described herein, stored on a
20 machine readable carrier.

In other words, an embodiment of the inventive method is, therefore, a computer program having a program code for performing one of the methods described herein, when the
25 computer program runs on a computer.

A further embodiment of the inventive methods is, therefore, a data carrier (or a digital storage medium, or a computer-readable medium) comprising, recorded thereon, the computer
30 program for performing one of the methods described herein.

A further embodiment of the inventive method is, therefore, a data stream or a sequence of signals representing the computer program for performing one of the methods described
35 herein. The data stream or the sequence of signals may for example be configured to be transferred via a data communication connection, for example via the Internet.

A further embodiment comprises a processing means, for
40 example a computer, or a programmable logic device, configured to or adapted to perform one of the methods described herein.

A further embodiment comprises a computer having installed thereon the computer program for performing one of the methods described herein.

5 In some embodiments, a programmable logic device (for example a field programmable gate array) may be used to perform some or all of the functionalities of the methods described herein. In some embodiments, a field programmable gate array may cooperate with a microprocessor in order to perform one
10 of the methods described herein. Generally, the methods are preferably performed by any hardware apparatus.

The above described embodiments are merely illustrative for the principles of the present invention. It is understood
15 that modifications and variations of the arrangements and the details described herein will be apparent to others skilled in the art. It is the intent, therefore, to be limited only by the scope of the impending patent claims and not by the specific details presented by way of description and
20 explanation of the embodiments herein.

Claims

1. An apparatus for decoding (100) an encoded audio signal (102), the encoded audio signal (102) comprising a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoding algorithm, a second portion (104b) encoded in accordance with a second encoding algorithm, BWE parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b) and a coding mode information (108) indicating a first decoding algorithm or a second decoding algorithm, comprising:
 - a first decoder (110a) for decoding the first portion (104a) in accordance with the first decoding algorithm for a first time portion of the encoded signal (102) to obtain a first decoded signal (114a);
 - a second decoder (110b) for decoding the second portion (104b) in accordance with the second decoding algorithm for a second time portion of the encoded signal (102) to obtain a second decoded signal (114b);
 - a BWE module (130) having a controllable crossover frequency (fx), the BWE module (130) being configured for performing a bandwidth extension algorithm using the first decoded signal (114a) and the BWE parameters (106) for the first portion (104a), and for performing a bandwidth extension algorithm using the second decoded signal (114b) and the bandwidth extension parameter (106) for the second portion (104b); and
 - a controller (140) for controlling the crossover frequency (fx) for the BWE module (130) in accordance with the coding mode information (108).
2. The apparatus for decoding (100) of claim 1, further comprising an input interface (900) for inputting the encoded audio signal (102) as a bitstream.
3. The apparatus for decoding (100) of claim 1 or of claim 2, wherein the BWE module (130) comprises a switch (132) which is configured to switch between the first and second time portion from the first decoder (110a) to the

second decoder (110b) so that the bandwidth extension algorithm is either applied to the first decoded signal (114a) or to the second decoded signal (114b).

- 5 4. The apparatus for decoding (100) of claim 3, wherein the controller (140) is configured to control the switch (132) dependent on the indicated decoding algorithm within the coding mode information (108).
- 10 5. The apparatus for decoding (100) of one of the preceding claims, wherein the BWE module (130) is configured to use a first crossover frequency (fx1) for the bandwidth extension for the first decoded signal (114a) and to use a second crossover frequency (fx2) for the bandwidth extension for the second decoded signal (114b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2).
- 15
- 20 6. The apparatus for decoding (100) of one of the preceding claims, wherein the controller (140) is configured to increase the crossover frequency (fx) within the first time portion or to decrease the crossover frequency (fx) within the second time portion.
- 25 7. The apparatus for decoding (100) of one of the preceding claims, wherein the first decoder (110a) comprise an LPC-based coder at wherein the second decoder (110b) comprises a transform-based coder.
- 30 8. An apparatus for encoding (200) an audio signal (105) comprising:

a first encoder (210a) which is configured to encode in accordance with a first encoding algorithm, the first encoding algorithm having a first frequency bandwidth;

a second encoder (210b) which is configured to encode in accordance with a second encoding algorithm, the second encoding algorithm having a second frequency bandwidth being smaller than the first frequency bandwidth;

a decision stage (220) for indicating the first encoding algorithm for a first portion (204a) of the audio signal
- 35
- 40

(105) and for indicating the second encoding algorithm for a second portion (204b) of the audio signal (105), the second portion (204b) being different from the first portion (204a); and

5

a bandwidth extension module (230) for calculating BWE parameters (106) for the audio signal (105), wherein the BWE module (230) is configured to be controlled by the decision stage (220) to calculate the BWE parameters (106) for a band not including the first frequency bandwidth in the first portion (204a) of the audio signal (105) and for a band not including the second frequency bandwidth in the second portion (204b) of the audio signal (105).

10

15

9. The apparatus for encoding (200) of claim 8, further comprising an output interface (800) for outputting the encoded audio signal (102), the encoded audio signal (102) comprising a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoding algorithm, a second portion (104b) encoded in accordance with a second encoding algorithm, BWE parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b) and coding mode information (108) indicating the first decoding algorithm or the second decoding algorithm.

20

25

10. The apparatus for encoding (200) of claim 8 or claim 9, wherein the first or the second bandwidth is defined by a variable crossover frequency (fx) and wherein the decision stage (220) is configured to output the variable crossover frequency (fx).

30

11. The apparatus for encoding (200) of one of the claims 8 to 10, wherein the BWE module (230) comprises a switch (232) controlled by the decision stage (220), wherein the switch (232) is configured to switch between the first and second time encoder (210a, 210b) so that the audio signal (105) is for different time portions either encoded by the first or by the second encoder (210a, 210b).

35

40

12. The apparatus for encoding (200) of one of the claims 8 to 11, wherein the decision stage (220) is operative to

analyze the audio signal (105) or a first output of the first encoder (210a) or a second output of the second encoder (210b) or a signal obtained by decoding an output signal of the first encoder (210a) or the second encoder (210b) with respect to a target function.

13. A method for decoding an encoded audio signal (102), the encoded audio signal (102) comprising a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoding algorithm, a second portion (104b) encoded in accordance with a second encoding algorithm, BWE parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b) and a coding mode information (108) indicating a first decoding algorithm or a second decoding algorithm, the method comprising:

decoding the first portion (104a) in accordance with the first decoding algorithm for a first time portion of the encoded signal (102) to obtain a first decoded signal (114a);

decoding the second portion (104b) in accordance with the second decoding algorithm for a second time portion of the encoded signal (102) to obtain a second decoded signal (114b);

a BWE module (130) having a controllable crossover frequency (fx), the BWE module (130) being configured for

performing a bandwidth extension algorithm using the first decoded signal (114a) and the BWE parameters (106) for the first portion (104a), and for performing a bandwidth extension algorithm using the second decoded signal (114b) and the bandwidth extension parameter (106) for the second portion (104b); and

controlling the crossover frequency (fx) for the BWE module (130) in accordance with the coding mode information (108).

14. A method for encoding an audio signal (105) comprising:

encoding in accordance with a first encoding algorithm, the first encoding algorithm having a first frequency bandwidth;

5 encoding in accordance with a second encoding algorithm, the second encoding algorithm having a second frequency bandwidth being smaller than the first frequency bandwidth;

10 indicating the first encoding algorithm for a first portion (204a) of the audio signal (105) and the second encoding algorithm for a second portion (204b) of the audio signal (105), the second portion (204b) being different from the first portion (204a); and

15 calculating BWE parameters (106) for the audio signal (105) such that the BWE parameters (106) are calculated for a band not including the first frequency bandwidth in the first portion (204a) of the audio signal (105)
20 and for a band not including the second frequency bandwidth in the second portion (204b) of the audio signal (105).

15. An encoded audio signal (102) comprising:

25 a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoded algorithm;

a second portion (104b) encoded in accordance with a
30 second different encoding algorithm;

bandwidth extension parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b); and

35 a coding mode information (108) indicating a first crossover frequency (fx1) used for the first portion (104a) or a second crossover frequency (fx2) used for the second portion (104b).

40 16. Computer program for performing, when running on a computer, the method of claim 13 or claim 14.

**An apparatus and a method for decoding an encoded audio
signal**

Abstract

5 An apparatus for decoding (100) an encoded audio signal (102), the encoded audio signal (102) comprising a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoding algorithm, a second portion (104b) encoded in accordance with
10 a second encoding algorithm, BWE parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b) and a coding mode information (108) indicating a first decoding algorithm or a second decoding algorithm, comprises a first decoder (110a), a second decoder (110b), a BWE module (130)
15 and a controller (140). The first decoder (110a) decodes the first portion (104a) in accordance with the first decoding algorithm for a first time portion of the encoded signal (102) to obtain a first decoded signal (114a). The second decoder (110b) decodes the second portion (104b) in
20 accordance with the second decoding algorithm for a second time portion of the encoded signal (102) to obtain a second decoded signal (114b). The BWE module (130) has a controllable crossover frequency (f_x) and is configured for performing a bandwidth extension algorithm using the first
25 decoded signal (114a) and the BWE parameters (106) for the first portion (104b), and for performing a bandwidth extension algorithm using the second decoded signal (114b) and the bandwidth extension parameter (106) for the second portion (104b). The controller (140) controls the crossover
30 frequency (f_x) for the BWE module (130) in accordance with the coding mode information (108).

Fig. 1

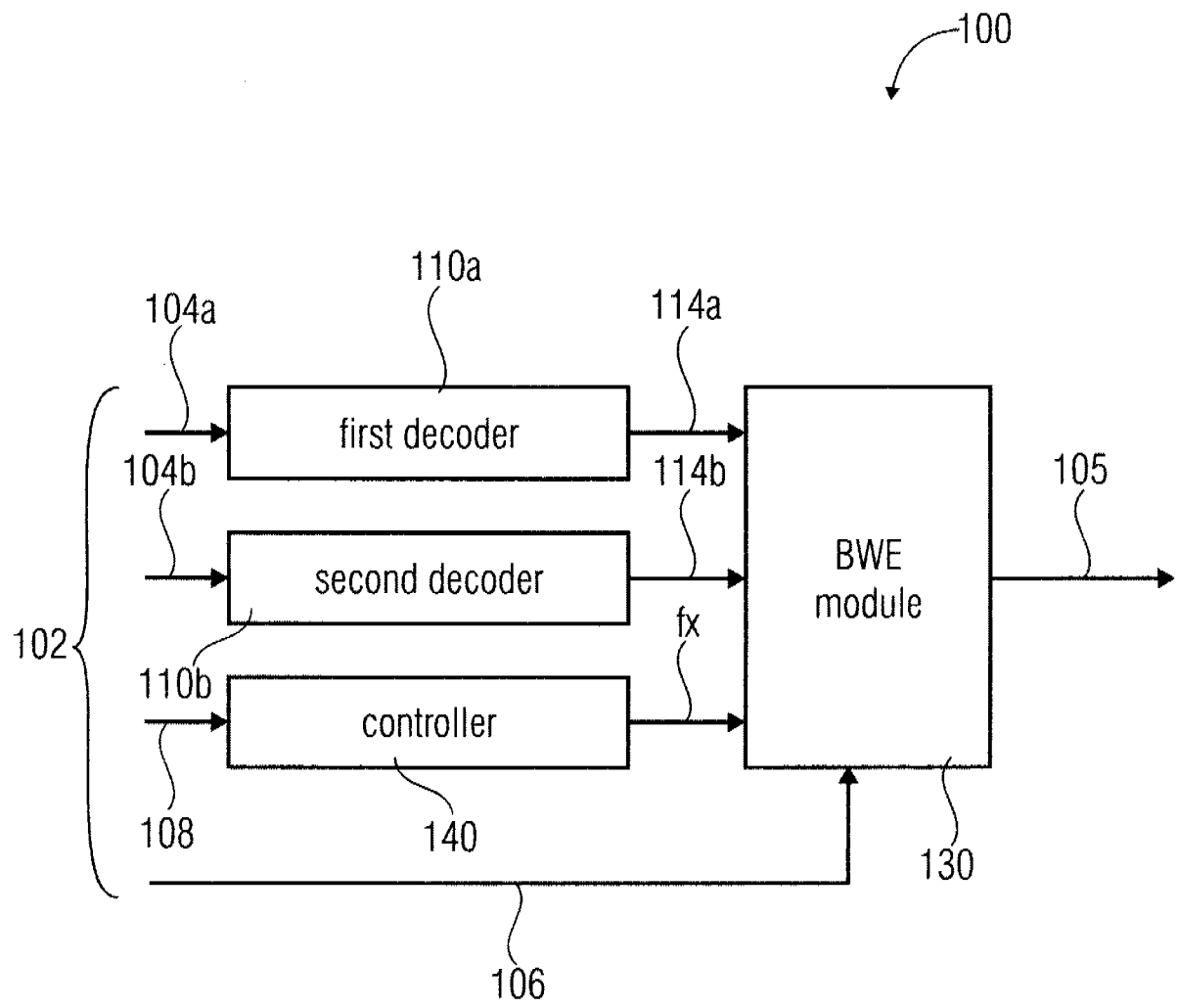


FIG 1

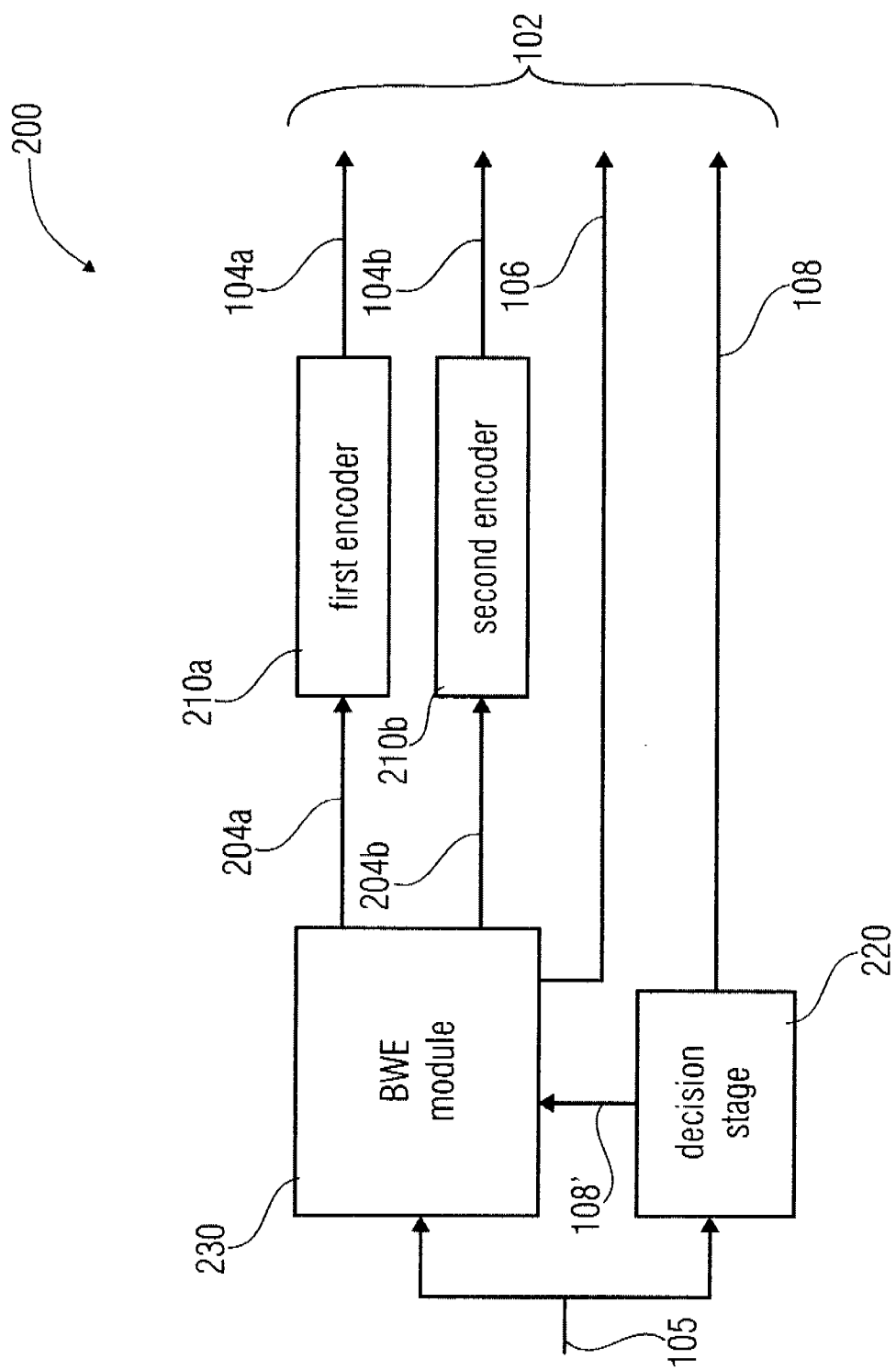


FIG 2

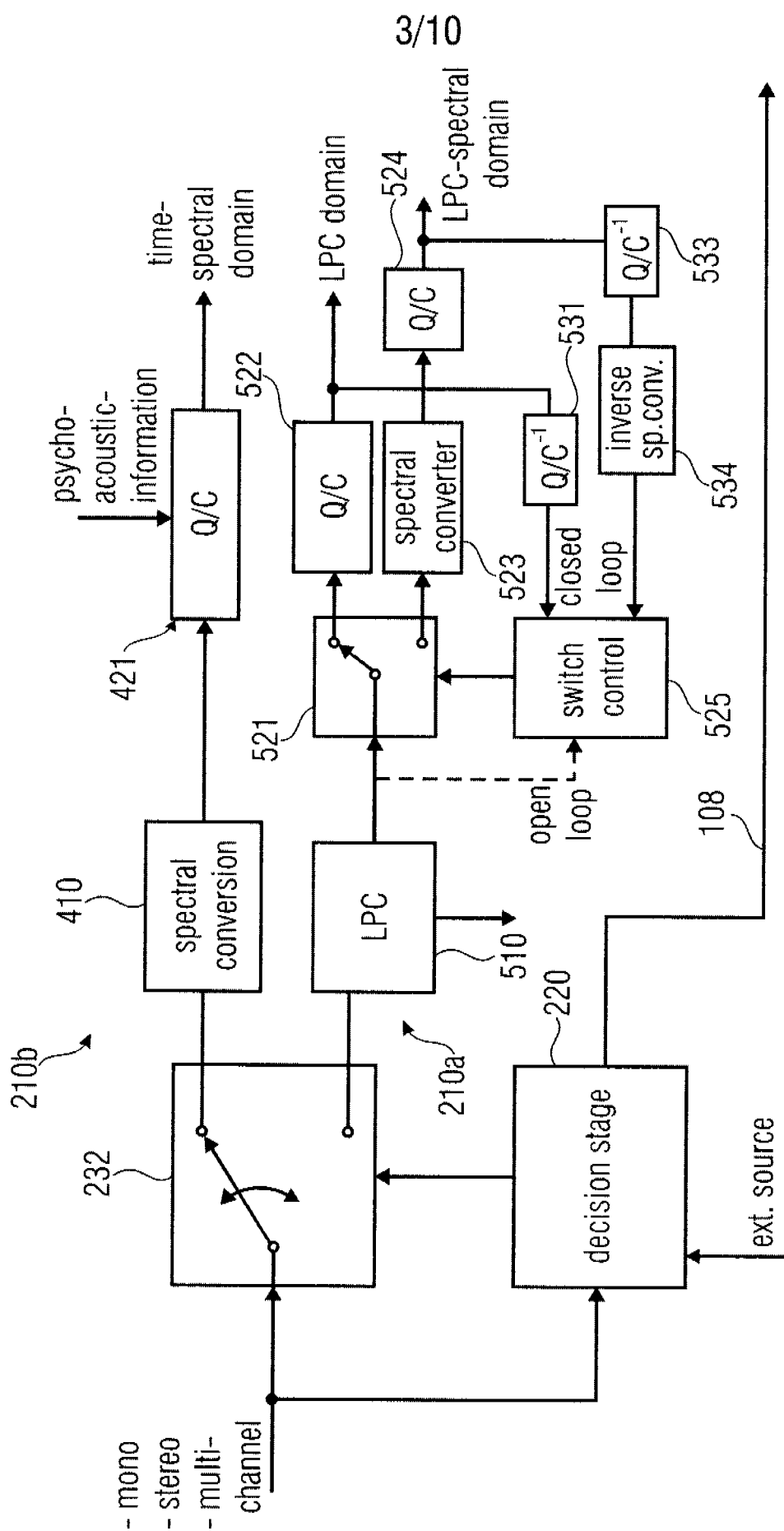


FIG 3
(ENCODER)

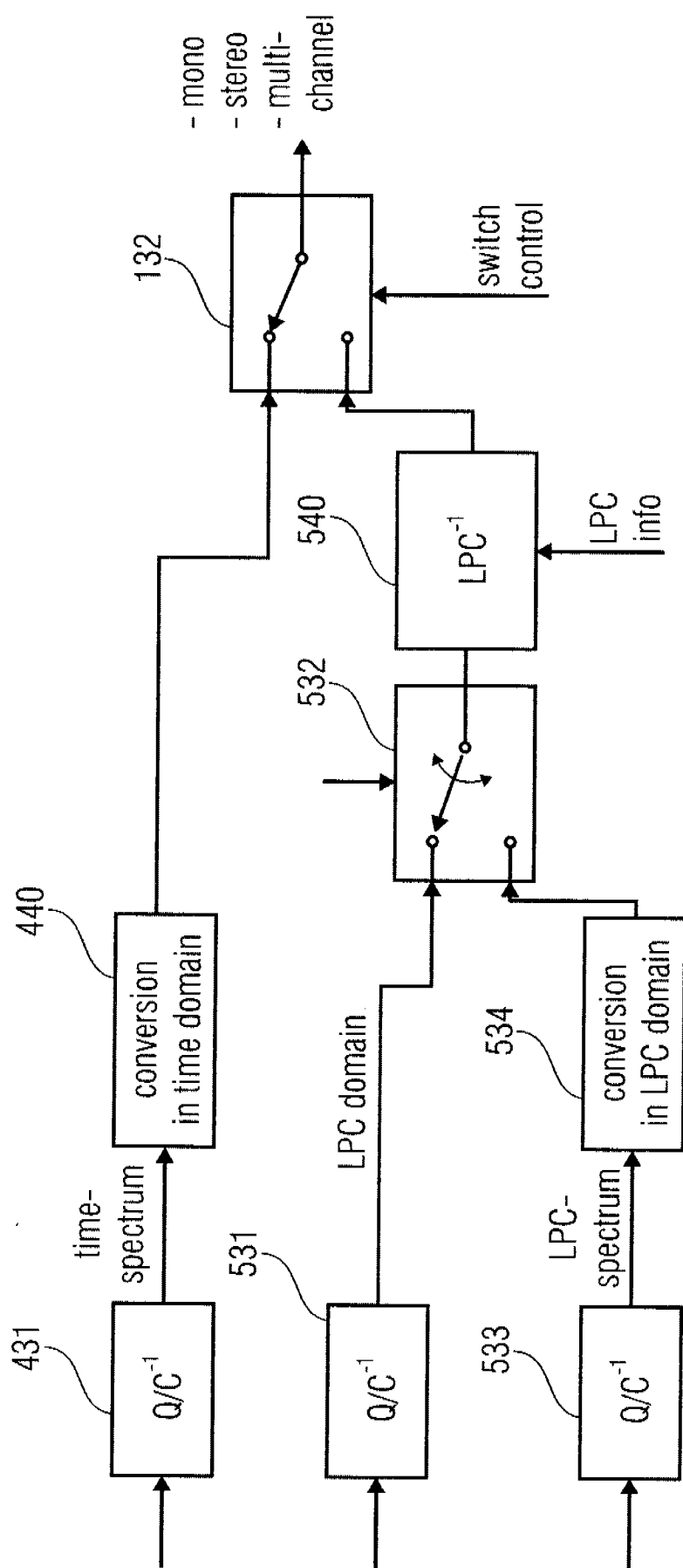


FIG 4
(DECODER)

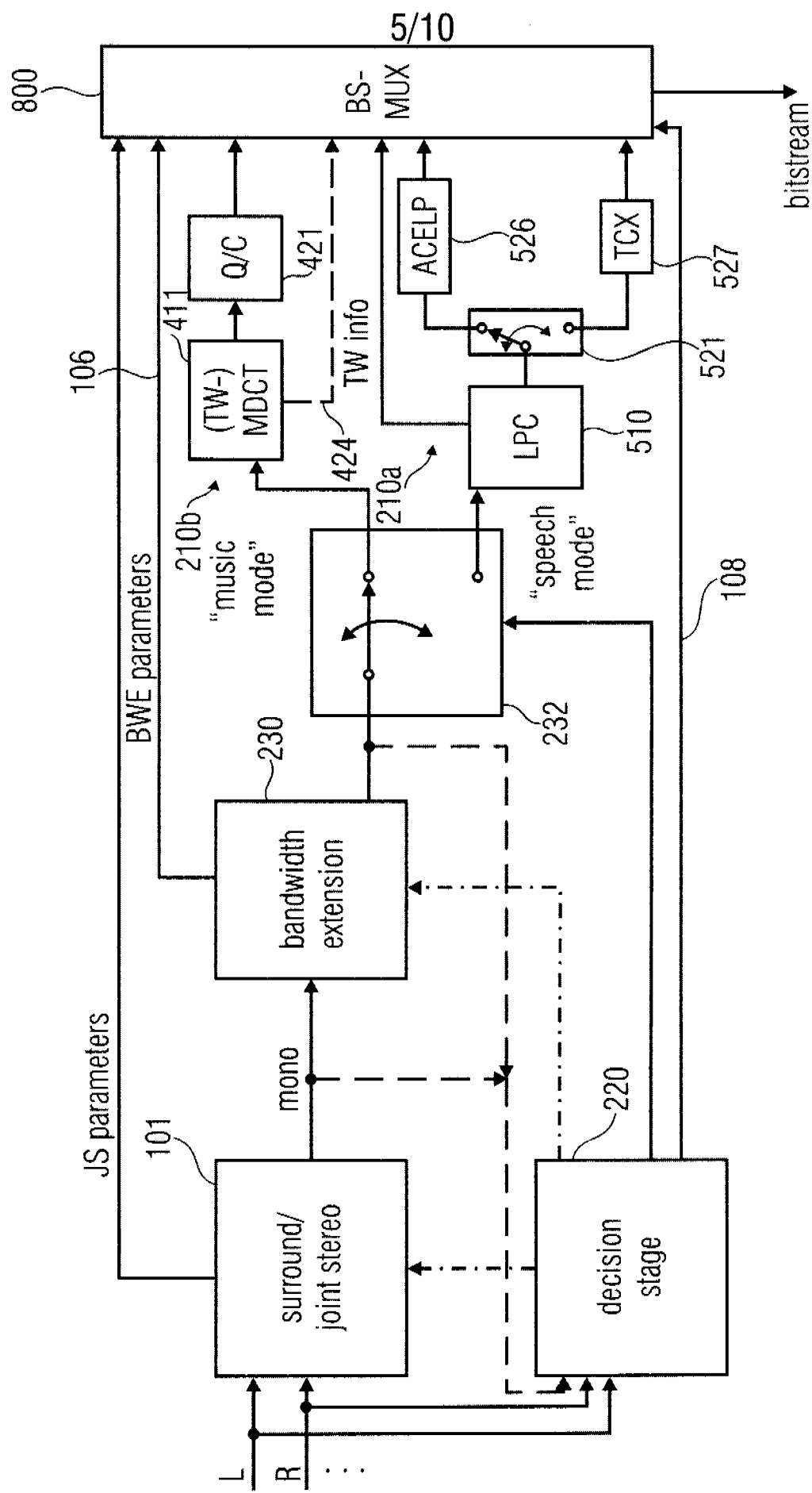


FIG 5
(ENCODER)

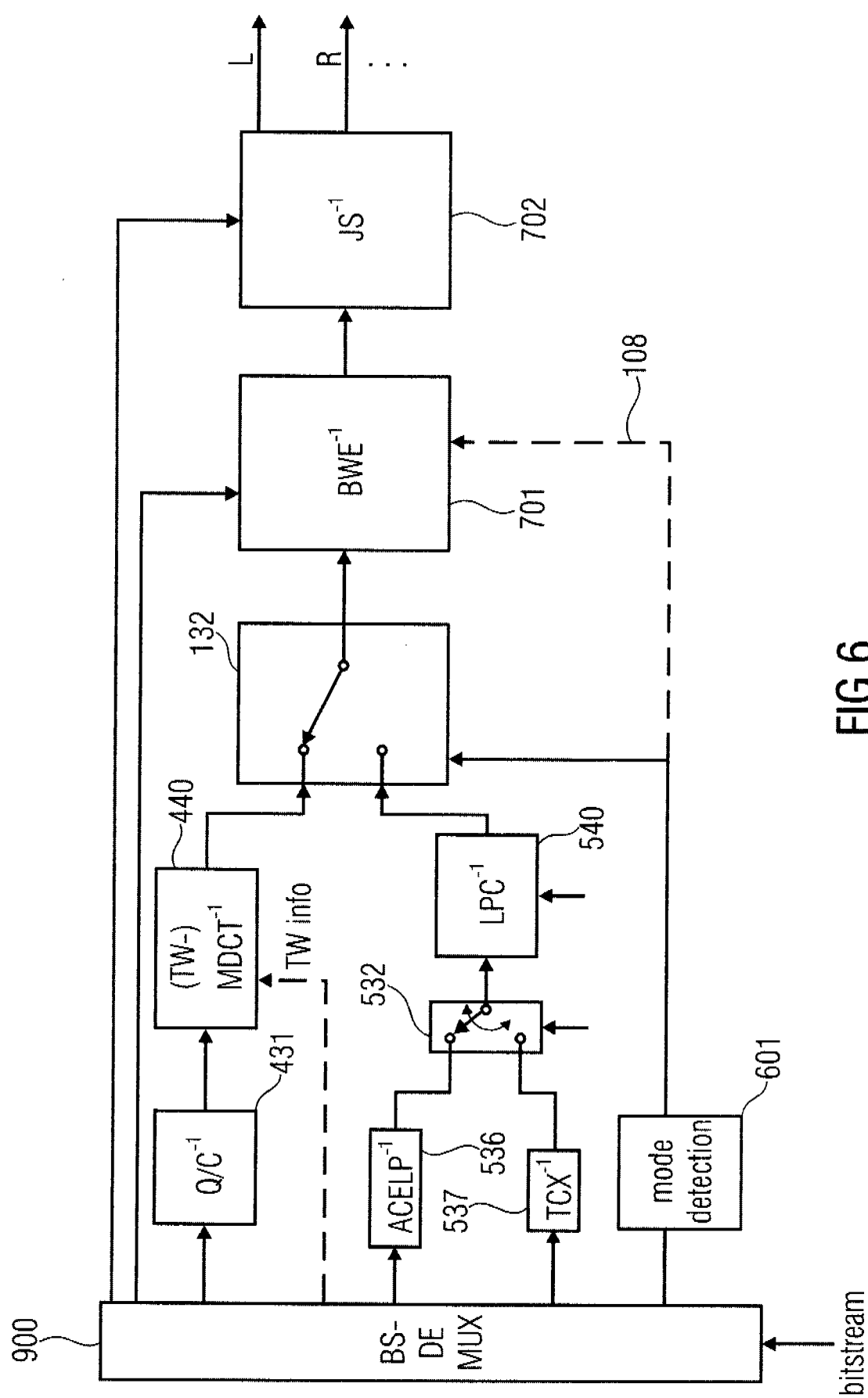


FIG 6
(DECODER)

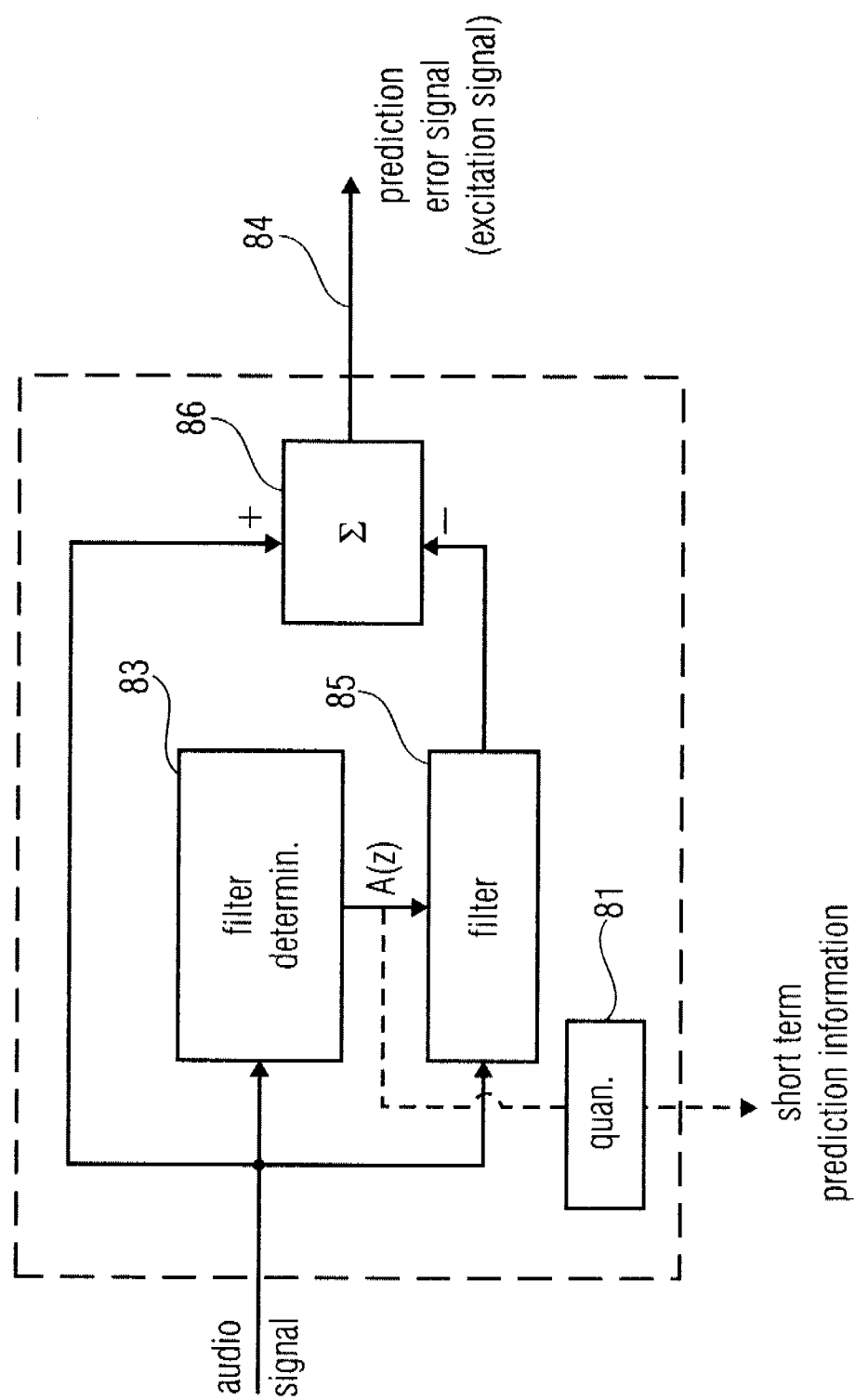


FIG 7

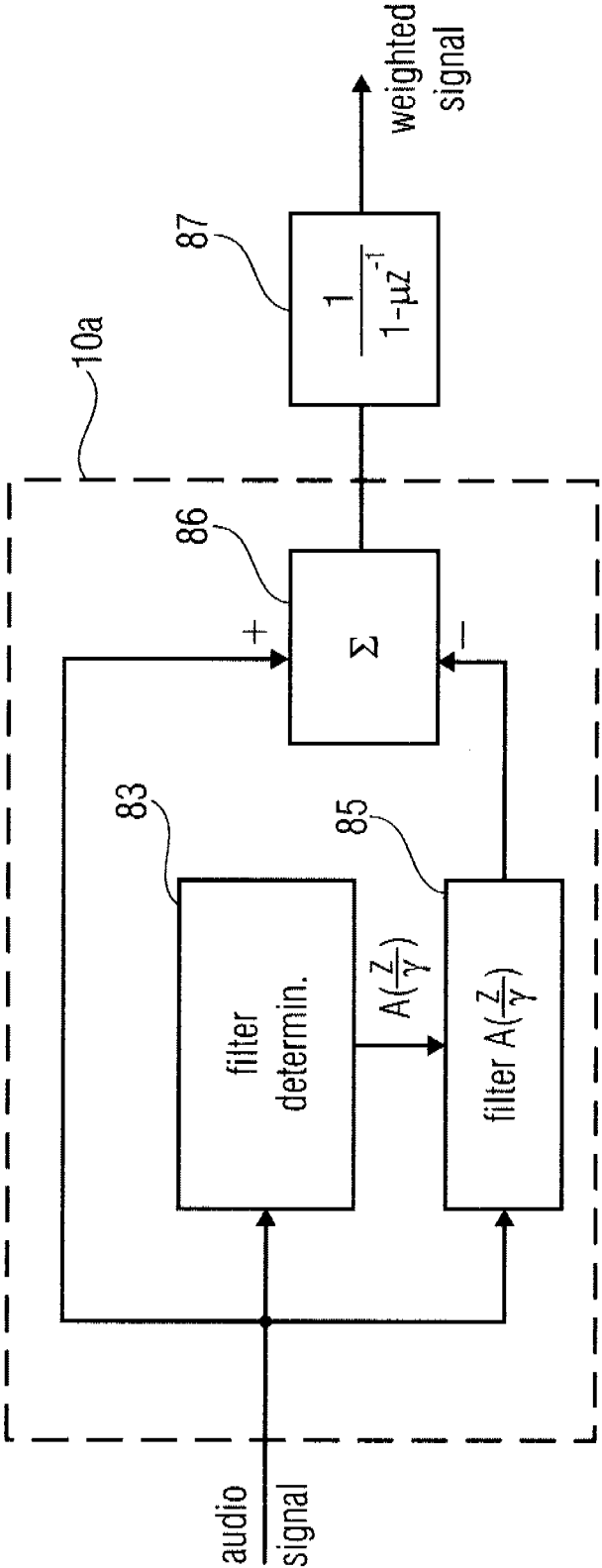


FIG 8

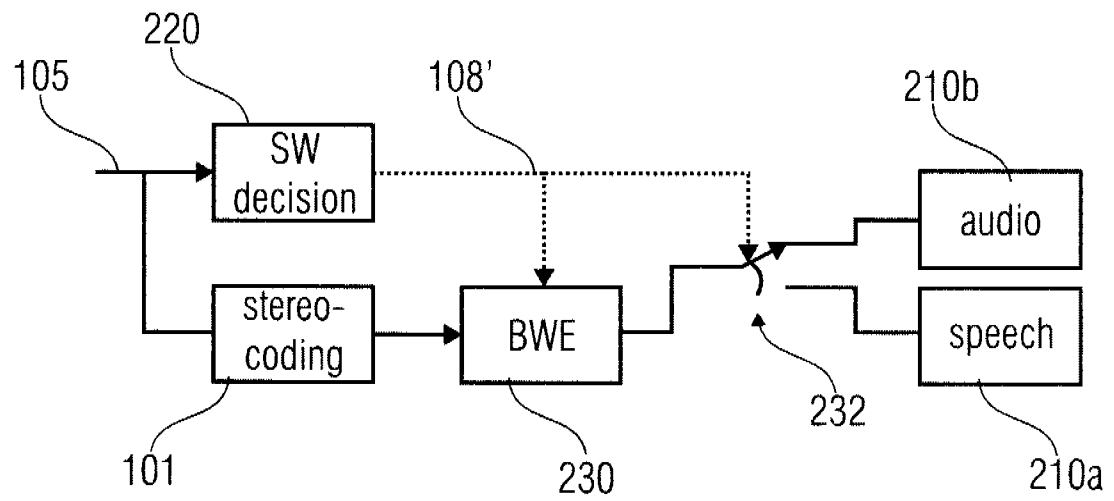


FIG 9A

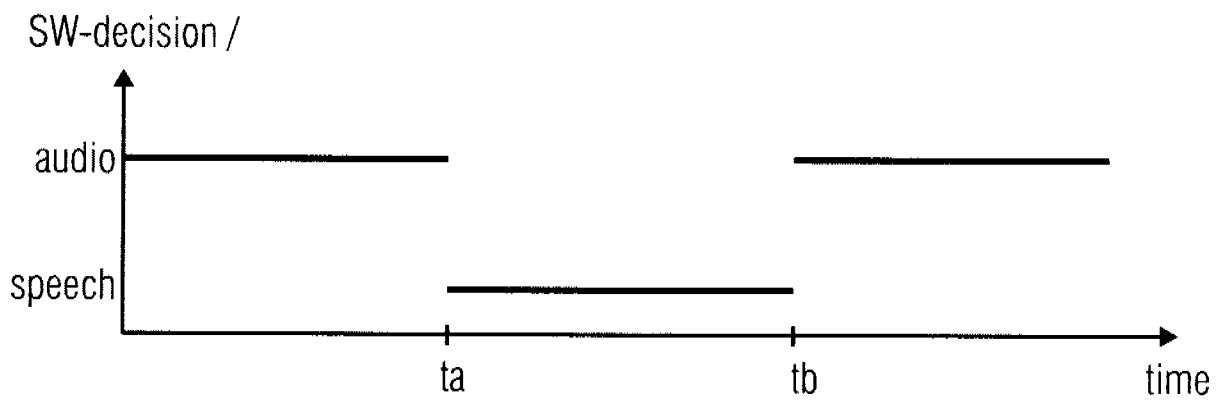


FIG 9B

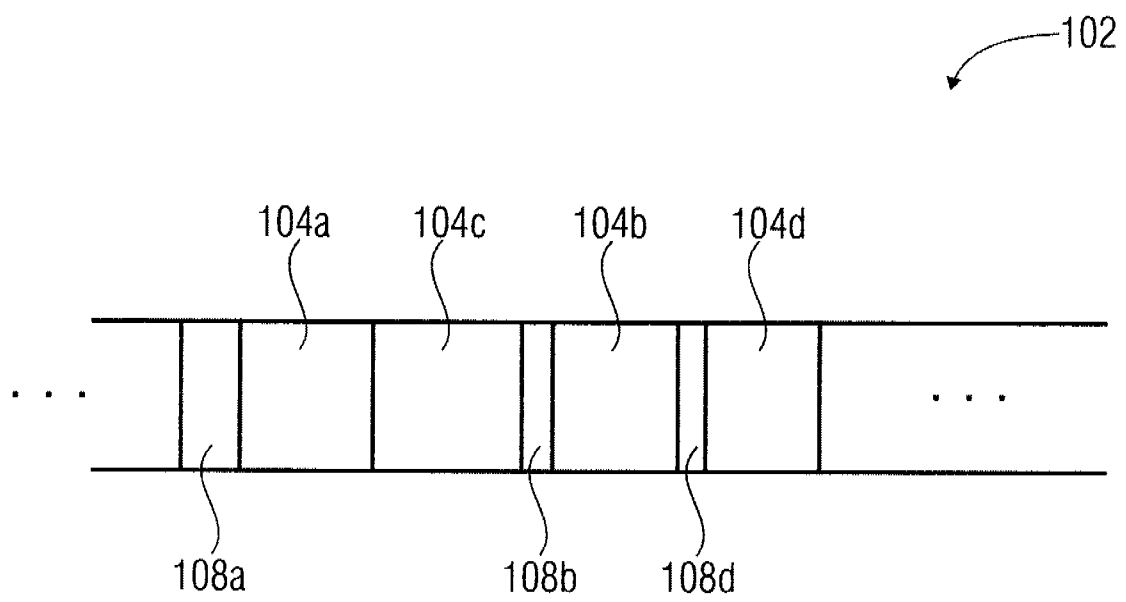


FIG 10

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para decodificar (100) una señal de audio codificada (102), la
señal de audio codificada (102) comprende una primera porción (104a)
5 codificada de acuerdo con un primer algoritmo de codificación, una segunda
porción (104b) codificada de acuerdo con un segundo algoritmo de
codificación, Parámetros BWE (106) para la primera porción (104a) y la
segunda porción (104b) y una información del modo de codificación (108)
que indica un primer algoritmo de decodificación o un segundo algoritmo de
10 decodificación, que comprende:

Un primer decodificador (110a) para decodificar la primera porción (104a) de
acuerdo con el primer algoritmo de decodificación para una primera porción de
tiempo de la señal codificada (102) para obtener una primera señal
15 decodificada (114a), en donde el primer decodificador (110a) comprende un
codificador basado en LPC;

Un segundo decodificador (110b) para decodificar la segunda porción (104b)
de acuerdo con el segundo algoritmo de decodificación para una segunda
20 porción de tiempo de la señal codificada (102) para obtener una segunda
señal decodificada (114b), en donde el segundo decodificador (110b)
comprende un codificador basado en transformación;

Un módulo BWE (130) con frecuencia de cruce (f_x) variable, el módulo BWE
25 (130) configurado para desarrollar un algoritmo de ampliación de ancho de
banda utilizando la primera señal decodificada (114a) y los parámetros BWE
(106) para la primera porción (104a), y para desarrollar un algoritmo de
ampliación de ancho de banda utilizando la segunda señal decodificada (114b)
y el parámetro de ampliación de ancho de banda (106) para la segunda
30 porción (104b),

En donde el módulo BWE (130) está configurado para utilizar una primera frecuencia de cruce (fx1) para la ampliación de ancho de banda para la primera señal decodificada (114a) y utilizar una segunda frecuencia de cruce (fx2) para la ampliación de ancho de banda para la segunda señal decodificada (114b), en donde la primera frecuencia de cruce (fx1) es mayor a la segunda frecuencia de cruce (fx2); y

un controlador (140) para controlar la frecuencia de cruce (fx) para el módulo BWE (130) de acuerdo con la información del modo de codificación (108).

2. El aparato decodificador (100) de la reivindicación 1, que además comprende una interfaz de entrada (900) para ingresar la señal de audio codificada (102) como una secuencia de bits.

3. El aparato decodificador (100) de la reivindicación 1 o de la reivindicación 2, donde el módulo BWE (130) comprende un conmutador (132) configurado para conmutar entre la primera y segunda porción de tiempo desde el primer decodificador (110a) al segundo decodificador (110b) para que el algoritmo de ampliación de ancho de banda es aplicado a la primera señal decodificada (114a) o a la segunda señal decodificada (114b).

4. El aparato decodificador (100) de la reivindicación 3, donde el controlador (140) configurado para controlar el conmutador (132) depende del algoritmo de decodificación indicado dentro de la información del modo de codificación (108).

5. El aparato decodificador (100) de una de las reivindicaciones precedentes, donde el controlador (140) está configurado para aumentar la frecuencia de cruce (fx) dentro de la primera porción de tiempo o para disminuir la frecuencia de cruce (fx) dentro de la segunda porción de tiempo.

6. Un aparato para codificar (200) una señal de audio (105) que comprende:

Un primer codificador (210a) configurado para codificar de acuerdo con un primer algoritmo de codificación, el primer algoritmo de codificación posee un primer ancho de banda de frecuencia, en donde el primer codificador (210a) comprende un Codificador basado en LPC;

Un segundo codificador (210b) configurado para codificar de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación, el segundo algoritmo de codificación posee un ancho de banda de frecuencia menor al primer ancho de banda de frecuencia, en donde el segundo codificador (210b) comprende un codificador basado en transformación;

Una etapa de decisión (220) para indicar el primer algoritmo de codificación para una primera porción (204a) de la señal de audio (105) y para indicar el segundo algoritmo de codificación para una segunda porción (204b) de la señal de audio (105), la segunda porción (204b) es diferente a la primera porción (204a); y

Un módulo de ampliación de ancho de banda (230) para calcular parámetros BWE (106) para la señal de audio (105), donde el módulo BWE (230) está configurado para ser controlado por la etapa de decisión (220) para calcular los parámetros BWE (106) para una banda que no incluye el primer ancho de banda de frecuencia en la primera porción (204a) de la señal de audio (105) y) para una banda que no incluye el segundo ancho de banda de frecuencia en la segunda porción (204b) de la señal de audio (105),

en donde el primer o segundo ancho de banda de frecuencia es definido por una frecuencia de cruce variable (f_x) y en donde la etapa de decisión (220) está configurada fuera de la frecuencia de cruce variable (f_x),

en donde el módulo BWE (230) está configurado para utilizar una primera frecuencia de cruce (fx1) para calcular los parámetros BWE para una señal codificada que utiliza el primer codificador (210a) y utiliza una segunda frecuencia de cruce (fx2) para una señal codificada que utiliza el segundo codificador (210b), en donde la primera frecuencia de cruce (fx1) es mayor que la segunda frecuencia de cruce (fx2).

7. El aparato codificador (200) de la reivindicación 6, que además comprende una interfaz de salida (800) para emitir la señal de audio codificada (102), la señal de audio codificada (102) comprende una primera porción (104a) codificada de acuerdo con un primer algoritmo de codificación, una segunda porción (104b) codificada de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación, parámetros BWE (106) para la primera porción (104a) y la segunda porción (104b) e información del modo de codificación (108) que indica el primer algoritmo de decodificación o el segundo algoritmo de decodificación.
8. El aparato codificador (200) de la reivindicación 6 o reivindicación 7, donde el primer o segundo ancho de banda de frecuencia se define por una frecuencia de cruce (fx) variable y donde la etapa de decisión (220) está configurada para emitir la frecuencia de cruce (fx) variable.

9. El aparato codificador (200) de una de las reivindicaciones 6 a 8, donde el módulo BWE (230) comprende un conmutador (232) controlado por la etapa de decisión (220), donde el conmutador (232) está configurado para conmutar entre el primer y segundo codificador de tiempo (210a, 210b) para que la señal de audio (105) es para diferentes porciones de tiempo codificada por el primer o por el segundo codificador (210a, 210b).

10. El aparato codificador (200) de una de las reivindicaciones 6 a 9, donde la etapa de decisión (220) es operativa para analizar la señal de audio (105) o

una primera salida del primer codificador (210a) o una segunda salida del segundo codificador (210b) o una señal obtenida al decodificar una señal de salida del primer codificador (210a) o el segundo codificador (210b) con respecto a una función de destino.

5

11. Un método para decodificar una señal de audio codificada (102), la señal de audio codificada (102) comprende una primera porción (104a) codificada de acuerdo con un primer algoritmo de codificación, una segunda porción (104b) codificada de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación, parámetros BWE (106) para la primera porción (104a) y la segunda porción (104b) y una información del modo de codificación (108) que indica un primer algoritmo de decodificación o un segundo algoritmo de decodificación, el método comprende:

10

15 la decodificación de la primera porción (104a) de acuerdo con el primer algoritmo de decodificación para una primera porción de tiempo de la señal codificada (102) para obtener una primera señal decodificada (114a), en donde la etapa de decodificación de la primera porción comprende utilizar un codificador basado en LPC;

20

la decodificación de la segunda porción (104b) de acuerdo con el segundo algoritmo de decodificación para una segunda porción de tiempo de la señal codificada (102) para obtener una segunda señal decodificada (114b), en donde la etapa de decodificación de la segunda porción (104b) comprende utilizar un codificador basado en transformación;

25

desarrollar un algoritmo de ampliación de ancho de banda por medio de un módulo BWE (130) que tiene una frecuencia de cruce controlable (f_x), utilizando la primera señal decodificada (114a) y los parámetros BWE (106) para la primera porción (104a), y desarrollar, por medio del módulo BWE (130) que tiene una frecuencia de cruce controlable (f_x), un algoritmo de

30

ampliación de ancho de banda utilizando la segunda señal decodificada (114b) y el parámetro de ampliación de ancho de banda (106) para la segunda porción (104b),

5 en donde una primera frecuencia de cruce (fx1) es utilizada para la ampliación del ancho de banda para la primera señal decodificada (114a) y una segunda frecuencia de cruce (fx2) es utilizada para la ampliación del ancho de banda para la segunda señal decodificada (114b), en donde la primera frecuencia de cruce (fx1) es mayor que la segunda frecuencia de cruce (fx2); y

10

controlar la frecuencia de cruce (fx) para el módulo BWE (130) de acuerdo con la información del modo de codificación (108).

12. Un método para codificar una señal de audio (105) que comprende:

15

la codificación de acuerdo con un primer algoritmo de codificación, el primer algoritmo de codificación posee un primer ancho de banda de frecuencia, en donde la etapa de codificación de acuerdo con un primer algoritmo de codificación comprende utilizar un codificador basado en LPC;

20

la codificación de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación, el segundo algoritmo de codificación posee un segundo ancho de banda de frecuencia menor al primer ancho de banda de frecuencia, en donde la etapa de codificación de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación comprende utilizar un codificador basado en transformación;

25

la indicación del primer algoritmo de codificación para una primera porción (204a) de la señal de audio (105) y el segundo algoritmo de codificación para una segunda porción (204b) de la señal de audio (105), la segunda porción (204b) es diferente de la primera porción (204a); y

30

el cálculo de parámetros BWE (106) para la señal de audio (105) de modo tal que los parámetros BWE (106) se calculan para una banda que no incluye el primer ancho de banda de frecuencia en la primera porción (204a) de la señal de audio (105) y para una banda que no incluye el segundo ancho de banda de frecuencia en la segunda porción (204b) de la señal de audio (105),

en donde el primer o segundo ancho de banda de frecuencia es definido por una frecuencia de cruce variable (f_x),

en donde el módulo BWE (230) está configurado para utilizar una primera frecuencia de cruce (f_{x1}) para calcular los parámetros BWE para una señal codificada utilizando el codificador basado en LPC y utiliza una segunda frecuencia de cruce (f_{x2}) para una señal codificada que utiliza el codificador basado en transformación (210b), en donde la primera frecuencia de cruce (f_{x1}) es mayor que la segunda frecuencia de cruce (f_{x2}).

13. Una señal de audio codificada (102) que comprende:

Una primera porción (104a) codificada de acuerdo con un primer algoritmo de codificación, el primer algoritmo de codificación comprende un codificador basado en LPC;

Una segunda porción (104b) codificada de acuerdo con un segundo algoritmo de codificación diferente, el segundo algoritmo de codificación comprende un codificador basado en transformación;

Parámetros de ampliación de ancho de banda (106) para la primera porción (104a) y la segunda porción (104b); y

Una información del modo de codificación (108) que indica una primera frecuencia de cruce (f_{x1}) utilizada para la primera porción (104a) o una

segunda frecuencia de cruce (fx2) utilizada para la segunda porción (104b), en donde la primera frecuencia de cruce (fx1) es mayor que la segunda frecuencia de cruce (fx2).

- 5 14. Un programa de computación para desarrollar, al ser utilizado en una computadora, el método de la reivindicación 13 o la reivindicación 14.

Claims
as attached to IPRP - clean copy

1. An apparatus for decoding (100) an encoded audio signal (102), the encoded audio signal (102) comprising a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoding algorithm, a second portion (104b) encoded in accordance with a second encoding algorithm, BWE parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b) and a coding mode information (108) indicating a first decoding algorithm or a second decoding algorithm, comprising:
- a first decoder (110a) for decoding the first portion (104a) in accordance with the first decoding algorithm for a first time portion of the encoded signal (102) to obtain a first decoded signal (114a), wherein the first decoder (110a) comprises an LPC-based coder;
- a second decoder (110b) for decoding the second portion (104b) in accordance with the second decoding algorithm for a second time portion of the encoded signal (102) to obtain a second decoded signal (114b), wherein the second decoder (110b) comprises a transform-based coder;
- a BWE module (130) having a controllable crossover frequency (fx), the BWE module (130) being configured for performing a bandwidth extension algorithm using the first decoded signal (114a) and the BWE parameters (106) for the first portion (104a), and for performing a bandwidth extension algorithm using the second decoded signal (114b) and the bandwidth extension parameter (106) for the second portion (104b),
- wherein the BWE module (130) is configured to use a first crossover frequency (fx1) for the bandwidth extension for the first decoded signal (114a) and to use a second crossover frequency (fx2) for the bandwidth extension for the second decoded signal (114b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2); and

a controller (140) for controlling the crossover frequency (fx) for the BWE module (130) in accordance with the coding mode information (108).

- 5 2. The apparatus for decoding (100) of claim 1, further comprising an input interface (900) for inputting the encoded audio signal (102) as a bitstream.
- 10 3. The apparatus for decoding (100) of claim 1 or of claim 2, wherein the BWE module (130) comprises a switch (132) which is configured to switch between the first and second time portion from the first decoder (110a) to the second decoder (110b) so that the bandwidth extension algorithm is either applied to the first decoded signal (114a) or to the second decoded signal (114b).
- 15
- 20 4. The apparatus for decoding (100) of claim 3, wherein the controller (140) is configured to control the switch (132) dependent on the indicated decoding algorithm within the coding mode information (108).
- 25 5. The apparatus for decoding (100) of one of the preceding claims, wherein the controller (140) is configured to increase the crossover frequency (fx) within the first time portion or to decrease the crossover frequency (fx) within the second time portion.
- 30 6. An apparatus for encoding (200) an audio signal (105) comprising:
- 35 a first encoder (210a) which is configured to encode in accordance with a first encoding algorithm, the first encoding algorithm having a first frequency bandwidth, wherein the first encoder (210a) comprises an LPC-based coder;
- 40 a second encoder (210b) which is configured to encode in accordance with a second encoding algorithm, the second encoding algorithm having a second frequency bandwidth being smaller than the first frequency bandwidth, wherein the second encoder (210b) comprises a transform-based coder;

a decision stage (220) for indicating the first encoding algorithm for a first portion (204a) of the audio signal (105) and for indicating the second encoding algorithm for a second portion (204b) of the audio signal (105),
 5 the second portion (204b) being different from the first portion (204a); and

a bandwidth extension module (230) for calculating BWE parameters (106) for the audio signal (105), wherein the
 10 BWE module (230) is configured to be controlled by the decision stage (220) to calculate the BWE parameters (106) for a band not including the first frequency bandwidth in the first portion (204a) of the audio signal (105) and for a band not including the second
 15 frequency bandwidth in the second portion (204b) of the audio signal (105),

wherein the first or the second frequency bandwidth is defined by a variable crossover frequency (fx) and
 20 wherein the decision stage (220) is configured to output the variable crossover frequency (fx),

wherein the BWE module (230) is configured to use a first crossover frequency (fx1) for calculating the BWE
 25 parameters for a signal encoded using the first encoder (210a) and to use a second crossover frequency (fx2) for a signal encoded using the second encoder (210b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2).

30

7. The apparatus for encoding (200) of claim 6, further comprising an output interface (800) for outputting the encoded audio signal (102), the encoded audio signal (102) comprising a first portion (104a) encoded in
 35 accordance with a first encoding algorithm, a second portion (104b) encoded in accordance with a second encoding algorithm, BWE parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b) and coding mode information (108) indicating the first decoding
 40 algorithm or the second decoding algorithm.

8. The apparatus for encoding (200) of claim 6 or claim 7, wherein the first or the second frequency bandwidth is

defined by a variable crossover frequency (fx) and wherein the decision stage (220) is configured to output the variable crossover frequency (fx).

- 5 9. The apparatus for encoding (200) of one of the claims 6 to 8, wherein the BWE module (230) comprises a switch (232) controlled by the decision stage (220), wherein the switch (232) is configured to switch between the first and second time encoder (210a, 210b) so that the
10 audio signal (105) is for different time portions either encoded by the first or by the second encoder (210a, 210b).
- 15 10. The apparatus for encoding (200) of one of the claims 6 to 9, wherein the decision stage (220) is operative to analyze the audio signal (105) or a first output of the first encoder (210a) or a second output of the second encoder (210b) or a signal obtained by decoding an output signal of the first encoder (210a) or the second
20 encoder (210b) with respect to a target function.
- 25 11. A method for decoding an encoded audio signal (102), the encoded audio signal (102) comprising a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoding algorithm, a second portion (104b) encoded in accordance with a second encoding algorithm, BWE parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b) and a coding mode information (108) indicating a first decoding algorithm or a second decoding algorithm,
30 the method comprising:

decoding the first portion (104a) in accordance with the first decoding algorithm for a first time portion of the encoded signal (102) to obtain a first decoded signal
35 (114a), wherein the step of decoding the first portion comprises using an LPC-based coder;

decoding the second portion (104b) in accordance with the second decoding algorithm for a second time portion
40 of the encoded signal (102) to obtain a second decoded signal (114b), wherein the step of decoding the second portion (104b) comprises using a transform-based coder;

performing a bandwidth extension algorithm by a BWE module (130) having a controllable crossover frequency (fx), using the first decoded signal (114a) and the BWE parameters (106) for the first portion (104a), and performing, by the BWE module (130) having the controllable crossover frequency (fx), a bandwidth extension algorithm using the second decoded signal (114b) and the bandwidth extension parameter (106) for the second portion (104b),

wherein a first crossover frequency (fx1) is used for the bandwidth extension for the first decoded signal (114a) and a second crossover frequency (fx2) is used for the bandwidth extension for the second decoded signal (114b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2); and

controlling the crossover frequency (fx) for the BWE module (130) in accordance with the coding mode information (108).

12. A method for encoding an audio signal (105) comprising:

encoding in accordance with a first encoding algorithm, the first encoding algorithm having a first frequency bandwidth, wherein the step of encoding in accordance with a first encoding algorithm comprises using an LPC-based coder;

encoding in accordance with a second encoding algorithm, the second encoding algorithm having a second frequency bandwidth being smaller than the first frequency bandwidth, wherein the step of encoding in accordance with a second encoding algorithm comprises using a transform-based coder;

indicating the first encoding algorithm for a first portion (204a) of the audio signal (105) and the second encoding algorithm for a second portion (204b) of the audio signal (105), the second portion (204b) being different from the first portion (204a); and

calculating BWE parameters (106) for the audio signal (105) such that the BWE parameters (106) are calculated for a band not including the first frequency bandwidth in the first portion (204a) of the audio signal (105) and for a band not including the second frequency bandwidth in the second portion (204b) of the audio signal (105),

wherein the first or the second frequency bandwidth is defined by a variable crossover frequency (fx),

wherein the BWE module (230) is configured to use a first crossover frequency (fx1) for calculating the BWE parameters for a signal encoded using the LPC-based coder and to use a second crossover frequency (fx2) for a signal encoded using the transform-based coder (210b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2).

13. An encoded audio signal (102) comprising:

a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoding algorithm, the first encoding algorithm comprising an LPC-based coder;

a second portion (104b) encoded in accordance with a second different encoding algorithm, the second encoding algorithm comprising a transform-based coder;

bandwidth extension parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b); and

a coding mode information (108) indicating a first crossover frequency (fx1) used for the first portion (104a) or a second crossover frequency (fx2) used for the second portion (104b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2).

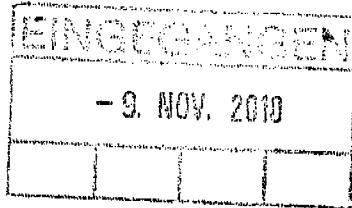
14. Computer program for performing, when running on a computer, the method of claim 13 or claim 14.

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

To:

SCHOPPE, ZIMMERMANN, STÖCKELER &
ZINKLER
Postfach 246
D-82043 Pullach
ALLEMAGNE



PCT

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF
THE INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(PCT Rule 71.1)

Date of mailing
(day/month/year)

08.11.2010

Applicant's or agent's file reference
FH090616PCT

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.
PCT/EP2009/004522

International filing date (day/month/year)
23.06.2009

Priority date (day/month/year)
11.07.2008

Applicant
FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG

1. The applicant is hereby notified that this International Preliminary Examining Authority transmits herewith the international preliminary report on patentability and its annexes, if any, established on the international application.
2. A copy of the report and its annexes, if any, is being transmitted to the International Bureau for communication to all the elected Offices.
3. Where required by any of the elected Offices, the International Bureau will prepare an English translation of the report (but not of any annexes) and will transmit such translation to those Offices.
4. **REMINDER**

The applicant must enter the national phase before each elected Office by performing certain acts (filing translations and paying national fees) within 30 months from the priority date (or later in some Offices) (Article 39(1)) (see also the reminder sent by the International Bureau with Form PCT/IB/301).

Where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary report on patentability. It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned.

For further details on the applicable time limits and requirements of the elected Offices, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The applicant's attention is drawn to Article 33(5), which provides that the criteria of novelty, inventive step and industrial applicability described in Article 33(2) to (4) merely serve the purposes of international preliminary examination and that "any Contracting State may apply additional or different criteria for the purposes of deciding whether, in that State, the claimed inventions is patentable or not" (see also Article 27(5)). Such additional criteria may relate, for example, to exemptions from patentability, requirements for enabling disclosure, clarity and support for the claims.

FRISTENDE		
VOR-		
FRIST		
ERLEDIGT		

Name and mailing address of the international
preliminary examining authority:



European Patent Office
D-80298 Munich
Tel. +49 89 2399 - 0
Fax: +49 89 2399 - 4465

Authorized Officer

Poquet, Rosa

Tel. +49 89 2399-2911



PATENT COOPERATION TREATY
PCT
INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY
(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference FH090616PCT	FOR FURTHER ACTION See Form PCT/PEA/416	
International application No. PCT/EP2009/004522	International filing date (day/month/year) 23.06.2009	Priority date (day/month/year) 11.07.2008
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC INV. G10L19/14		
Applicant FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG		
1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of <u>9</u> sheets, including this cover sheet. 3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising: a. ☒ sent to the applicant and to the International Bureau a total of <u>7</u> sheets, as follows: ☒ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis of this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions). ☒ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box. b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing, in electronic form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see paragraph 3bis of Annex C of the Administrative Instructions).		
4. This report contains indications relating to the following items: ☒ Box No. I Basis of the report ☐ Box No. II Priority ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability ☐ Box No. IV Lack of unity of invention ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement ☒ Box No. VI Certain documents cited ☐ Box No. VII Certain defects in the international application ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application		
Date of submission of the demand 2010-05-10	Date of completion of this report 08.11.2010	
Name and mailing address of the international preliminary examining authority:  European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Fax: +49 89 2399 - 4465	Authorized officer Geißler, Christian Telephone No. +49 89 2399-4796 	

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/EP2009/004522

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the **language**, this report is based on
 - ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of:
 - ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2(a) and/or 55.3(a))
2. With regard to the **elements*** of the international application, this report is based on (*replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report*):

Description, Pages

1-30 as originally filed

Claims, Numbers

1-14 filed with the demand for preliminary international examination

Drawings, Sheets

1/9-9/9 as originally filed

- ☐ a sequence listing - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.

3. ☒ The amendments have resulted in the cancellation of:
 - ☐ the description, pages
 - ☒ the claims, Nos. 15, 16
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
 - ☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*):
4. ☒ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since either they are considered to go beyond the disclosure as filed, or they were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rules 70.2(c) and (c-bis)):
 - ☐ the description, pages
 - ☒ the claims, Nos. 6, 12, 13, 14 (partially)
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
5. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 70.2 (e)).
6. ☐ Supplementary international search report(s) from Authority(ies) have been received and taken into account in drawing up this report (Rule 45bis.8(b) and (c)).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/EP2009/004522

Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>1-5, 9, 11</u>
	No: Claims	<u>6-8, 10, 12-14</u>
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>1-5, 11</u>
	No: Claims	<u>6-10, 12-14</u>
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-14</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations (Rule 70.7):

see separate sheet

Box No. VI Certain documents cited

1. Certain published documents (Rule 70.10)

and / or

2. Non-written disclosures (Rule 70.9)

see separate sheet

Re Item I

Basis of the report

1 Reference is made to the following documents:

- D1 WO 02/41302 A (CODING TECHNOLOGIES SWEDEN AB [SE];
HENN FREDRIK [SE]; EHRET ANDREAS []) 23 May 2002
(2002-05-23)
- D6 WO 2008/031458 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M [SE];
BRUHN STEFAN [SE]) 20 March 2008 (2008-03-20)
- D7 US 6 134 518 A (COHEN GILAD [IL] ET AL) 17 October 2000
(2000-10-17)

Re Item V

**Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial
applicability; citations and explanations supporting such statement**

2 Claims 6, 12, 13 and 14 (partially)

2.1 The amendments, filed with the demand, for independent claims 6 (apparatus for encoding), 12 (method for encoding), 13 (encoded audio signal) and 14 (computer program; considered as far as dependent on claim 12; note that the reference in claim 14 to "*the method of claim 13 or claim 14*" should have been corrected into "*the method of claim 11 or claim 12*" after the renumbering of the claims with the amendments) **introduce subject-matter which extends beyond the content of the application as filed**, contrary to Article 34(2)(b) PCT for the following reasons:

2.1.1 Although one might consider the amendments in encoder claim 6 to be corresponding to the amendments in decoder claim 1 (where the amendments have been performed as inclusions of dependent claims that had already been in the set of claims as originally filed), the resulting subject-matter of claim 6 is **not directly and unambiguously derivable** from the application as filed.

2.1.1.1 In a first aspect, the additional features of amended claim 6 had not already been disclosed by claims of the original claim set dependent on original claim 8 (from which amended claim 6 has been derived after claim renumbering) as opposed to the features added for decoding apparatus claim 1. So the amended claim 6 with its additional features has no basis in the original claim set.

2.1.1.2 In a second aspect, there might well be a passage in the description that is very close to the claimed subject-matter, which passage is p. 9, l. 22 - p. 11, l. 2 (embodiment referring to Fig. 2). But not all features of the embodiment described there - or at least not features defining the same subject-matter - are included in claim 6.

Features of this embodiment of the description that cannot be found in claim 6 are e.g. (list not necessarily exhaustive; cited page and line numbers refer to description):

- partially "time portion" (e.g. p. 9, l. 38; p. 10, l. 1) instead of simply "portion" as in claim 6
- "audio (music) encoder" (p. 9, l. 33-34) instead of "transform-based coder" (although p. 3, l. 24-25 provides a relation between the two expressions they can still not be considered equivalent but in this passage coders for music are presented as a subset of transform-based coders)
- p. 10, l. 17-18: "[frequency components] are limited towards the lower end of the spectrum by the crossover frequency f_x " missing in claim 6
- p. 10, l. 27-29: "The modified coding mode information 108' comprises the corresponding switch signal" missing in claim 6
- p. 10, l. 37-38: "The coding mode information 108 indicates, [for example ...]" missing in claim 6; it is to be noted that, although the part after "for example" may be regarded as optional feature, at least a "coding mode information" is not introduced in claim 6 at all

Consequently the subject-matter of claim 6 represents a **generalization** with respect to this embodiment and therefore this embodiment cannot be considered as basis.

On the other hand the above-mentioned embodiment does not disclose the feature that the crossover frequency for encoding with the LPC-based coder is higher than the crossover frequency for the transform-based coder which has

been introduced in amended claim 6 because it is crucial for distinguishing the subject-matter of the claim from the prior art. Therefore this important feature has no basis in the above embodiment of the description.

- 2.2 In view of the non-compliance of amended claim 6 with Article 34(2)(b) PCT - the non-compliance having been introduced with the additional features - the claim is considered in the following **as if the amendments had not been carried out** in accordance with Rule 70 (2) (c) PCT, which means that amended claim 6 is considered as if it still was identical to original claim 8 from which amended claim 6 has been derived.

- 2.3 From this point of view, the subject-matter of present independent encoding apparatus claim 6 is **not new** in the sense of Article 33(2) PCT because International Search Report Document D1 discloses, applying the wording of claim 6:

"An apparatus for encoding an audio signal (D1, title) comprising:

a first encoder which is configured to encode in accordance with a first encoding algorithm, the first encoding algorithm having a first frequency bandwidth (D1, p. 3, l. 8-10);

a second encoder which is configured to encode in accordance with a second encoding algorithm, the second encoding algorithm having a second frequency bandwidth being smaller than the first frequency bandwidth (D1, p. 3, l. 10-14 and l. 18-21);

a decision stage for indicating the first encoding algorithm for a first portion of the audio signal and for indicating the second encoding algorithm for a second portion of the audio signal, the second portion being different from the first portion (D1, p. 3, l. 12-14 and l. 19-21; p. 5, l. 7-10, l. 24-25 and l. 30-34; p. 6, l. 1-4 and l. 9-11; p. 7, l. 2-7); and

a bandwidth extension module for calculating BWE parameters for the audio signal, wherein the BWE module is configured to be controlled by the decision stage to calculate the BWE parameters for a band not including the first frequency bandwidth in the first portion of the audio signal and for a band not including the second frequency bandwidth in the second portion of the audio signal (D1, p. 3, l. 12-14 and l. 19-21; p. 5, l. 7-10; p. 7, l. 2-7)."

Consequently, D1 anticipates the subject-matter of present independent claim 6, which therefore fails to be novel (Art. 33(2) PCT).

- 2.4 The same objections from above (Art. 34(2)(b) and 33(2) PCT) **apply also to corresponding independent claims 12-14.**

2.5 Claims 7, 8 and 10

The subject-matters of present dependent apparatus claims 7, 8 and 10 are **not new** in the sense of Article 33(2) PCT, because the additional features of these claims are also disclosed in D1 as follows:

Claim 7 (interface):	D1, p. 7, l. 23-25
Claim 8 (crossover freq.):	D1, p. 7, l. 28-29 in combination with p. 5, l. 8-10 or l. 30-34
Claim 10 (target function):	D1, p. 5, l. 24-36

2.6 Claim 9

Although in D1 the encoder is realized as a single apparatus which is parameterized by the received crossover frequency (cf. D1, p. 7, l. 2-7 and Fig. 5, block 504), it is considered a mere design option to realize the (single) encoder with variable crossover frequency as an arrangement of two separate encoders with different crossover frequencies. Therefore realizing the encoding apparatus as one (as in D1) vs. two (as in claim 9) encoders are simply two straightforward possibilities from which the skilled person would select, in accordance with circumstances, without the exercise of inventive skill.

Consequently the subject-matter of claim 9 **lacks an inventive step** (Art. 33 (3) PCT).

3 Claims 1-5, 11 and 14 (partially)

3.1 The subject-matters of claims 1-5, 11 and 14 (as far as dependent on claim 11) are **new** (Art. 33(2) PCT) and **appear to involve an inventive step** (Art. 33(3) PCT) for the following reasons:

3.2 Field

The present application deals with bandwidth extension in a hybrid audio coding environment.

3.3 Closest prior art

Documents D1 or D6 may be regarded as closest prior art w.r.t. claim 1. Both documents disclose an audio (de) coder using bandwidth extension with a controllable crossover frequency (cf. D1, p. 3, l. 8-21 / D6, p. 8, l. 25-27; p. 12, l. 21-27; p. 13, l. 11-15 and l. 24-26; p. 14, l. 9-15).

D1 and D6 only refer to a single (type of) codec.

3.4 Novelty, Article 33(2) PCT

In claim 1 it is additionally claimed that the first and second decoder are an LPC- based and transform- based decoder, respectively, and that the crossover frequency of the LPC-based decoder is higher than the crossover frequency of the transform-based decoder (claim 1, l. 18, l. 24-25 and l. 36-4).

These features are not disclosed in D1. Thus claim 1 is **new**.

3.5 Inventive step, Article 33(3) PCT

The objective technical problem may be regarded as to reduce coding bitrate without losing audio quality. The additional features of claim 1 from above solve this problem because it is possible to select a (de) coder type most appropriate for the signal properties (e.g. LPC-based coder for speech signals and transform-based coder for music, cf. description of the application, p. 8, l. 20-27 and p. 3, l. 19-28) and the crossover frequency takes into account the (de)coder properties (p. 3, l. 19-32).

Hybrid coders are known, i.e. a combination of e.g. a time-domain and a frequency- domain coder and selection of the coder according to signal properties, as e.g. disclosed in D7 (it is to be remarked that in D7 bandwidth extension is not mentioned). But the combination of D7 with one of D1 and D6 would not teach how to integrate the controllable crossover frequency function of the single coders of D1 or D6 into the hybrid coder. The skilled person would at least not get any hint in the documents or the combination of them to use for the bandwidth extension of the LPC- based (de) coder a higher crossover frequency than for the transform-based (de)coder. This approach is

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/EP2009/004522

motivated in the application by the finding that choosing the crossover frequencies in this way is most appropriate for the characteristics of the two types of (de)coders (cf. description, p. 3, l. 19-32). Neither D1 and D6, where hybrid coding is not an issue, nor D7 which is silent about bandwidth extension, point to this approach.

Thus the solution proposed in claim 1 is considered as involving an **inventive step**.

3.6 Claims 11 and 14

Independent claims 11 (method) and 14 (computer program) correspond to apparatus claim 1 and as such their subject-matters also **meet the requirements of the PCT with respect to novelty** (Art. 33(2) PCT) and **inventive step** (Art. 33(3) PCT).

Re Item VI

Certain documents cited

Certain published documents

Application No	Publication date	Filing date	Priority date (valid claim)
Patent No	(day/month/year)	(day/month/year)	(day/month/year)
EP2077551 A1	08/07/2009	24/05/2008	04/01/2008
WO2009081315 A1	02/07/2009	12/12/2008	18/12/2007

Claims

1. An apparatus for decoding (100) an encoded audio signal (102), the encoded audio signal (102) comprising a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoding algorithm, a second portion (104b) encoded in accordance with a second encoding algorithm, BWE parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b) and a coding mode information (108) indicating a first decoding algorithm or a second decoding algorithm, comprising:
- a first decoder (110a) for decoding the first portion (104a) in accordance with the first decoding algorithm for a first time portion of the encoded signal (102) to obtain a first decoded signal (114a), wherein the first decoder (110a) comprises an LPC-based coder;
- a second decoder (110b) for decoding the second portion (104b) in accordance with the second decoding algorithm for a second time portion of the encoded signal (102) to obtain a second decoded signal (114b), wherein the second decoder (110b) comprises a transform-based coder;
- a BWE module (130) having a controllable crossover frequency (fx), the BWE module (130) being configured for performing a bandwidth extension algorithm using the first decoded signal (114a) and the BWE parameters (106) for the first portion (104a), and for performing a bandwidth extension algorithm using the second decoded signal (114b) and the bandwidth extension parameter (106) for the second portion (104b),
- wherein the BWE module (130) is configured to use a first crossover frequency (fx1) for the bandwidth extension for the first decoded signal (114a) and to

use a second crossover frequency (fx2) for the bandwidth extension for the second decoded signal (114b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2); and

5

a controller (140) for controlling the crossover frequency (fx) for the BWE module (130) in accordance with the coding mode information (108).

10 2. The apparatus for decoding (100) of claim 1, further comprising an input interface (900) for inputting the encoded audio signal (102) as a bitstream.

15 3. The apparatus for decoding (100) of claim 1 or of claim 2, wherein the BWE module (130) comprises a switch (132) which is configured to switch between the first and second time portion from the first decoder (110a) to the second decoder (110b) so that the bandwidth extension algorithm is either applied to the first decoded signal (114a) or to the second decoded signal (114b).

20

25 4. The apparatus for decoding (100) of claim 3, wherein the controller (140) is configured to control the switch (132) dependent on the indicated decoding algorithm within the coding mode information (108).

30 5. The apparatus for decoding (100) of one of the preceding claims, wherein the controller (140) is configured to increase the crossover frequency (fx) within the first time portion or to decrease the crossover frequency (fx) within the second time portion.

35 6. An apparatus for encoding (200) an audio signal (105) comprising:

5 a first encoder (210a) which is configured to encode in accordance with a first encoding algorithm, the first encoding algorithm having a first frequency bandwidth, wherein the first encoder (210a) comprises an LPC-based coder;

10 a second encoder (210b) which is configured to encode in accordance with a second encoding algorithm, the second encoding algorithm having a second frequency bandwidth being smaller than the first frequency bandwidth, wherein the second encoder (210b) comprises a transform-based coder;

15 a decision stage (220) for indicating the first encoding algorithm for a first portion (204a) of the audio signal (105) and for indicating the second encoding algorithm for a second portion (204b) of the audio signal (105), the second portion (204b) being different from the first portion (204a); and

20 a bandwidth extension module (230) for calculating BWE parameters (106) for the audio signal (105), wherein the BWE module (230) is configured to be controlled by the decision stage (220) to calculate the BWE parameters (106) for a band not including the first frequency bandwidth in the first portion (204a) of the audio signal (105) and for a band not including the second frequency bandwidth in the second portion (204b) of the audio signal (105),

30 wherein the first or the second frequency bandwidth is defined by a variable crossover frequency (fx) and wherein the decision stage (220) is configured to output the variable crossover frequency (fx),

35 wherein the BWE module (230) is configured to use a first crossover frequency (fx1) for calculating the BWE parameters for a signal encoded using the first

encoder (210a) and to use a second crossover frequency (fx2) for a signal encoded using the second encoder (210b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2).

- 5
7. The apparatus for encoding (200) of claim 6, further comprising an output interface (800) for outputting the encoded audio signal (102), the encoded audio signal (102) comprising a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoding algorithm, a
10 second portion (104b) encoded in accordance with a second encoding algorithm, BWE parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b) and coding mode information (108) indicating the first
15 decoding algorithm or the second decoding algorithm.
8. The apparatus for encoding (200) of claim 6 or claim 7, wherein the first or the second frequency bandwidth is defined by a variable crossover frequency (fx) and
20 wherein the decision stage (220) is configured to output the variable crossover frequency (fx).
9. The apparatus for encoding (200) of one of the claims 6 to 8, wherein the BWE module (230) comprises a
25 switch (232) controlled by the decision stage (220), wherein the switch (232) is configured to switch between the first and second time encoder (210a, 210b) so that the audio signal (105) is for different time portions either encoded by the first or by the second
30 encoder (210a, 210b).
10. The apparatus for encoding (200) of one of the claims 6 to 9, wherein the decision stage (220) is operative to analyze the audio signal (105) or a first output of
35 the first encoder (210a) or a second output of the second encoder (210b) or a signal obtained by decoding an output signal of the first encoder (210a) or the

second encoder (210b) with respect to a target function.

11. A method for decoding an encoded audio signal (102),
5 the encoded audio signal (102) comprising a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoding algorithm, a second portion (104b) encoded in accordance with a second encoding algorithm, BWE parameters (106) for the first portion (104a) and the
10 second portion (104b) and a coding mode information (108) indicating a first decoding algorithm or a second decoding algorithm, the method comprising:
- 15 decoding the first portion (104a) in accordance with the first decoding algorithm for a first time portion of the encoded signal (102) to obtain a first decoded signal (114a), wherein the step of decoding the first portion comprises using an LPC-based coder;
- 20 decoding the second portion (104b) in accordance with the second decoding algorithm for a second time portion of the encoded signal (102) to obtain a second decoded signal (114b), wherein the step of decoding the second portion (104b) comprises using a transform-based coder;
- 25 performing a bandwidth extension algorithm by a BWE module (130) having a controllable crossover frequency (fx), using the first decoded signal (114a) and the
30 BWE parameters (106) for the first portion (104a), and performing, by the BWE module (130) having the controllable crossover frequency (fx), a bandwidth extension algorithm using the second decoded signal (114b) and the bandwidth extension parameter (106) for
35 the second portion (104b),

wherein a first crossover frequency (fx1) is used for the bandwidth extension for the first decoded signal

(114a) and a second crossover frequency (fx2) is used for the bandwidth extension for the second decoded signal (114b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2); and

controlling the crossover frequency (fx) for the BWE module (130) in accordance with the coding mode information (108).

12. A method for encoding an audio signal (105) comprising:

encoding in accordance with a first encoding algorithm, the first encoding algorithm having a first frequency bandwidth, wherein the step of encoding in accordance with a first encoding algorithm comprises using an LPC-based coder;

encoding in accordance with a second encoding algorithm, the second encoding algorithm having a second frequency bandwidth being smaller than the first frequency bandwidth, wherein the step of encoding in accordance with a second encoding algorithm comprises using a transform-based coder;

indicating the first encoding algorithm for a first portion (204a) of the audio signal (105) and the second encoding algorithm for a second portion (204b) of the audio signal (105), the second portion (204b) being different from the first portion (204a); and

calculating BWE parameters (106) for the audio signal (105) such that the BWE parameters (106) are calculated for a band not including the first frequency bandwidth in the first portion (204a) of the audio signal (105) and for a band not including the

second frequency bandwidth in the second portion (204b) of the audio signal (105),

5 wherein the first or the second frequency bandwidth is defined by a variable crossover frequency (fx),

10 wherein the BWE module (230) is configured to use a first crossover frequency (fx1) for calculating the BWE parameters for a signal encoded using the LPC-based coder and to use a second crossover frequency (fx2) for a signal encoded using the transform-based coder (210b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2).

15

13. An encoded audio signal (102) comprising:

20 a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoding algorithm, the first encoding algorithm comprising an LPC-based coder;

25 a second portion (104b) encoded in accordance with a second different encoding algorithm, the second encoding algorithm comprising a transform-based coder;

25

bandwidth extension parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b); and

30 a coding mode information (108) indicating a first crossover frequency (fx1) used for the first portion (104a) or a second crossover frequency (fx2) used for the second portion (104b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2).

35

14. Computer program for performing, when running on a computer, the method of claim 13 or claim 14.

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

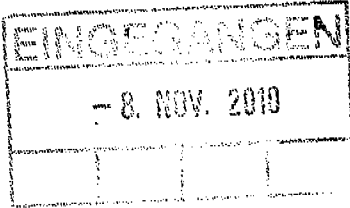
PCT

NOTIFICATION CONCERNING INFORMAL
COMMUNICATIONS WITH THE APPLICANT

(PCT Rule 66.6)

To:

SCHOPPE, ZIMMERMANN, STÖCKELER &
ZINKLER
Postfach 246
D-82043 Pullach
ALLEMAGNE



Date of mailing
(day/month/year)

05.11.2010

Applicant's or agent's file reference
FH090616PCT

TRANSMITTAL FOR INFORMATION

International application No.
PCT/EP2009/004522

International filing date (day/month/year)
23.06.2009

Applicant
FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG

An informal communication took place on 26.10.2010, between the International Preliminary Examining Authority and the applicant / the agent.

A copy of the note on that communication (Form PCT/IPEA/428) is herewith transmitted for your information.

Name and mailing address of the international
preliminary examining authority:



European Patent Office
D-80298 Munich
Tel. +49 89 2399 - 0
Fax: +49 89 2399 - 4465

Authorized Officer

Poquet, Rosa

Tel. +49 89 2399-2911



**Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens
Patent Cooperation Treaty
Traité de coopération en matière de brevets**

PCT

Application No.:

PCT/EP2009/004522

Note on an informal communication by telephone with the Applicant

A copy of this note is being sent to the Applicant for information

Participants

Applicant: FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG e.V.

Representative: Zinkler, Franz

Examiner(s): Geißler, Christian

Summary of the communication

See Separate Sheet



26.10.2010

.....
Date

Geißler, Christian

.....
Authorized officer of IPEA

**Vertrag über die Internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens
Patent Cooperation Treaty
Traité de coopération en matière de brevets**

PCT

Application number:

EP2009/004522

In response to the applicant's conditional request for a telephone interview, the examiner called the representative of the applicant.

The examiner indicated that it seems that independent decoder claim 1 (filed with the demand) fulfills the requirements of the PCT. But he also pointed out that the subject-matter of independent encoder claim 6 (filed with the demand) is still considered to go beyond the content of the application as originally filed, contrary to Article 34(2)(b) PCT.

The representative agreed to receive the International Preliminary Report on Patentability on the basis of the claims on file.

SCHOPPE ZIMMERMANN STÖCKELER ZINKLER PARTNER

Patentanwälte European Patent Attorneys European Trademark Attorneys

Patentanwälte Postfach 246 82043 Pullach bei München

European Patent Office

80298 Munich

Fritz Schoppe Dipl.-Ing.

Tankred Zimmermann Dipl.-Ing.

Ferdinand Stöckeler Dipl.-Ing.

Franz Zinkler Dipl.-Ing.

Markus Schenk Dipl.-Phys.

Günter Hersina Dipl.-Ing.

Markus Burger Dipl.-Ing.

October 13, 2010

International Patent Application PCT/EP2009/004522

Applicant: Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

Our Ref.: FH090616PCT / kh / rs

In reply to the Written Opinion of the International Preliminary Examining Authority:

Under section 1 the International Preliminary Examining Authority introduced new prior art references.

Under section 2.1 the International Preliminary Examining Authority outlines that claim 1 is not inventive. This conclusion, however, is respectfully traversed for the following reasons:

Document D6 discloses a single encoder 140 and determines different cut-off frequencies for an audio signal encoded using this single encoder, and with respect to the decoder-side, decoded by this single decoder such as decoder 150 in Fig. 2 of document D6.

The cutoff frequency in document D6 is controlled in an open-loop embodiment by performing an analysis of the properties of the given input segment according to some perceptual criterion and to then determine the cutoff frequency for this given segment based on this analysis as outlined on page 13, lines 12-14.

Telefon/Telephone +49(0)89/79 04 45-0
Telefax/Facsimile +49(0)89/7 90 22 15
Telefax/Facsimile +49(0)89/74 99 69 77
mailto:schoppe-zimmermann.com
www.schoppe-zimmermann.com

Postanschrift/Mail address:
Postfach/P.O. Box 246, 82043 Pullach bei München
Kanzleianschrift/Office address:
Hermann-Roth-Weg 1, 82049 Pullach bei München

Partnerschaftsgesellschaft,
eingetragen in das PR unter Nr. PR 974
USt-Nr. 148/233/00493
VAT Registration No. DE 270564910

Sm

In the closed-loop embodiment, a coding distortion calculator 606 compares a reconstructed signal with the original signal according to fidelity criterion and adjusts the cut-off frequency accordingly, i.e. reduces the cut-off frequency when the quality is too good or increases the cut-off frequency when the quality is too bad, as outlined in the paragraph bridging pages 13 and 14 of document D6.

Then, on page 14, several additional criteria are mentioned such as the signal class and the noise condition. However, it is very important to understand that page 14, lines 13-15 does not indicate whether the cut-off frequency is to be increased or reduced for speech, music, mixed or inactivity. Instead, it is simply stated that the signal class may influence the segmentation and cut-off frequency selection.

Regarding the alternative feature, i.e. the target bitrate, it is outlined that a lower target bitrate will lead to a lower cut-off frequency and vice versa.

However, any bitrate considerations only make sense with a single encoder.

Furthermore, the open-loop or closed-loop determination only makes sense with a single encoder.

Hence, claim 1 is new over document D6 for the following reasons:

Claim 1 does not only require a single decoder, but a first decoder and a second decoder.

Furthermore, claim 1 requires that the first encoder is an LPC-based coder and the second coder is a transform-based coder.

Furthermore, claim 1 requires that, for the two different encoders, two different crossover frequencies are to be used.

Finally, and most importantly, the crossover frequency for the LPC-based coder (first crossover frequency) is higher than the crossover frequency for the transform-based coder.

Document D7 discloses a digital audio signal coding using a CELP coder and a transform coder, but is completely silent on any bandwidth extension or crossover frequency issues.

Hence, if those skilled in the art would combine document D6 and document D7, an apparatus would result having a first decoder and a second decoder and having a bandwidth extension module, which would probably, in the open- or closed-loop embodiment, determine anything. However, it would be unclear for those skilled in the art how the usage of the two different encoders, a CELP encoder and a transform coder, would fit to all the teachings of document D6 which are all related to a single encoder.

However, the combination of both references would not result in the teaching that the LPC-based coder has a higher crossover frequency than the transform-based coder.

However, this specific feature provides a significant advantage over the prior art due to the following reasons.

As outlined on page 3, penultimate paragraph, the LPC encoder is a time-domain encoder and therefore, usually codes a significant bandwidth due to the LPC-based procedure. Therefore, the LPC-based coder inherently has a higher core bandwidth which means that the crossover frequency for the LPC-based coder can be set to a high value without losing audio quality. Setting the crossover frequency to a high value automatically means that the amount of side information from the bandwidth extension module is lower than in a situation in which the crossover frequency is set to a lower value. Stated differently, the LPC encoder inherently has a higher bandwidth than the transform-based coder due to the fact that it is a time-domain encoder, and therefore, a high crossover frequency immediately resulting in a lower bandwidth extension information bitrate without losing quality will result.

On the other hand, the transform encoder typically scales with the number of spectral lines to be encoded, and therefore, having a high crossover frequency for the transform-based encoder would result in a very high bitrate for the transform-based encoder. In accordance with the invention, the bitrate required by the transform-based encoder is reduced by keeping the crossover frequency at a low value.

Naturally, the LPC-based coder is not optimum for all kinds of signals, although the LPC-based coder typically has a lower bitrate than the transform-based encoder. Therefore, in order to not lose audio quality, the present invention requires, in clear contrast to document D6, two different encoders.

Furthermore, keeping the crossover frequency high for the LPC-based coder results in a low bitrate overhead for the bandwidth extension information without any loss of audio quality, and the fact that a reasonable bitrate for the transform-based coder, and in addition in a reasonable audio quality, due to the fact that in clear contrast to document D7 bandwidth extension technologies are applied.

In view of the above, the present invention as defined in claim 1 and in the other independent claims has significant advantages, and as discussed before, a combination of the newly cited references or of the other cited references does not result in the specific feature that not just any different band crossover frequencies are defined in claim 1, but that a very specific combination is defined, i.e. that the LPC-based coder has a high crossover frequency and the transform-based coder has a low crossover frequency.

Finally, the representative would like to once again emphasize that a combination of document D7 and document D6 is not clear for those skilled in the art due to the fact that the whole bandwidth extension control requirements in document D6 are tailored to a single encoder and if this single encoder was replaced by two different encoders, those skilled in the art would not know how to implement the open-loop or the closed-loop control functionalities, since the usage of different encoders also influences the control properties in the open-loop embodiment, and also influences the control properties in the closed-loop embodiment, which are described on page 13, lines 11-29 and page 14, lines 1-4.

Subsequently, section 2.3 of the Written Opinion is discussed. The present invention as defined in claim 1 does not say any increase or decrease of the crossover frequency, but clearly states that the crossover frequency for the LPC-based coder is higher than the crossover frequency for the transform-based coder. Since this selection of crossover frequency values for the specific different coders provides significant advantages as defined before, the selection is based on the exercise of inventive skill.

Regarding the Examiner's arguments under section 2.3.1 and section 2.3.2, the Examiner has not indicated why those skilled in the art would see from document D6 or from document D7 that the LPC-based coder has a high crossover frequency and the transform-based coder has a lower crossover frequency. This decisive point was not discussed in section 2.3.

In view of this, it is respectfully submitted that the pending claims are new and inventive over the prior art.

Under section 5 the Examiner outlined that claim 6 and claim 13 introduce subject matter which extends beyond the content of the application as filed. However, this statement is respectfully traversed for the following reasons.

Page 9, lines 22 to page 10, line 4 are related to Fig. 2, and Fig. 2 illustrates all elements in claim 6 using the same terms. Furthermore, page 9, lines 31-34, clearly state that the first encoder is a speech coder such as an LPC-based coder and the second encoder is an audio (music) encoder. Therefore, claim 6 is not only based on a dependent claims, but also clearly based on the description.

In the second paragraph of section 5.1.1 the Examiner points to a "switch" and probably means page 10, line 23. However, it is outlined on page 10, line 23, that the bandwidth extension module 230 may comprise a switch, but there is no disclosure saying that it must comprise a switch. It is immediately clear that, when Fig. 2 is considered, there are different implementations for how to implement different functionalities. The first encoder and the second encoder could operate concurrently and the output of only one of the encoders would be written into the bitstream. Alternatively, the two encoders could operate alternately, i.e. only the encoder that provides its output into the bitstream is active and the other is not. Whether there is a switch in the bandwidth extension module or not is therefore not an issue for the broad teaching of the present invention, as discussed on page 9, third paragraph. Furthermore, it is outlined that the term "audio (music) encoder" on page 9, lines 33 and 34, is used with the term "transform-based coder" as alternatives in the specification. For example, reference is made to page 3, lines 24 and 25 reading as follows:

"Transform-based coders (e.g. coders for music)..."

In view of this, it is respectfully submitted that it is believed that all pending claims are originally supported.

In view of the above, it is believed that the application is in a final condition for allowance. Therefore, a positive International Preliminary Examination Report is respectfully requested. Should there be any remaining issues, a telephone call with the Examiner is requested.

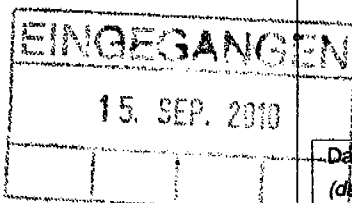

Franz Zinkler

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

To:

SCHOPPE, ZIMMERMANN, STÖCKELER &
ZINKLER
Postfach 246
D-82043 Pullach
ALLEMAGNE



PCT

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINING AUTHORITY
(PCT Rule 66)

Date of mailing
(day/month/year)

14.09.2010

Applicant's or agent's file reference
FH090616PCT

REPLY DUE within 1 month(s)
from the above date of mailing

International application No.
PCT/EP2009/004522

International filing date (day/month/year)
23.06.2009

Priority date (day/month/year)
11.07.2008

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
INV. G10L19/14

PRISTENDE	14.10.10	mb
VOR-	30.9.10	mb
FRIST		
ERLEDIGT		

Applicant
FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG

- ☒ The written opinion established by the International Searching Authority:
☒ is ☐ is not
considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority.
- This opinion contains indications relating to the following items:
 - ☒ Box No. I Basis of the opinion
 - ☐ Box No. II Priority
 - ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
 - ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
 - ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 66.2(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
 - ☐ Box No. VI Certain documents cited
 - ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
 - ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application
- The applicant is hereby **invited to reply** to this opinion.

When? See the time limit indicated above. The applicant may, before the expiration of that time limit, request this Authority to grant an extension, see Rule 66.2(e).
How? By submitting a written reply, accompanied, where appropriate, by amendments, according to Rule 66.3. For the form and the language of the amendments, see Rules 66.8 and 66.9.
Also: For the examiner's obligation to consider amendments and/or arguments, see Rule 66.4bis. For an informal communication with the examiner, see Rule 66.6. For an additional opportunity to submit amendments, see Rule 66.4.
If no reply is filed, the international preliminary examination report will be established on the basis of this opinion.
- The final date by which the international preliminary report on patentability (Chapter II of the PCT) must be established according to Rule 69.2 is: 11.11.2010

Name and mailing address of the international preliminary examining authority:



European Patent Office
D-80298 Munich
Tel. +49 89 2399 - 0
Fax: +49 89 2399 - 4465

Authorized Officer

Geißler, Christian

Telephone No. +49 89 2399-4796



**WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL
PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY**

International application No.
PCT/EP2009/004522

Box No. I Basis of the opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of:
 - ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into ,
which is the language of a translation furnished for the purposes of:
 - ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2(a) and/or 55.3(a))
2. With regard to the elements of the international application, this opinion has been established on the basis of
(*replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this opinion as "originally filed"*):

Description, Pages

1-30 as originally filed

Claims, Numbers

1-14 filed with the demand for preliminary international examination

Drawings, Sheets

1/9-9/9 as originally filed

- ☐ a sequence listing - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.

3. ☒ The amendments have resulted in the cancellation of:
 - ☐ the description, pages
 - ☒ the claims, Nos. 15,16
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
4. ☒ This opinion has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).
 - ☐ the description, pages
 - ☒ the claims, Nos. 6-10,12,13
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
5. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 66.1(d-bis)).
6. ☐ Supplementary international search report(s) from Authority(ies) have been received and taken into account in drawing up this opinion (Rule 45bis.8(b) and (c)).

**WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL
PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY**

International application No.
PCT/EP2009/004522

**Box No. V Reasoned statement under Rule 66.2(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or
industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

1. Statement

Novelty (N)	Claims	
Inventive step (IS)	Claims	<u>1-14</u>
Industrial applicability (IA)	Claims	

2. Citations and explanations:

see separate sheet

Re Item V

**Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial
applicability; citations and explanations supporting such statement**

1 Prior Art

The following documents were not cited in the International Search Report.
Copies of the documents are appended hereto:

D6: WO2008031458 A1

D7: US6134518 A

2 Claim 1

2.1 The present application does not meet the criteria of Article 33 (1) PCT,
because the subject-matter of independent apparatus claim 1 does **not**
involve an inventive step in the sense of Article 33(3) PCT.

2.2 Document D6 discloses, applying part of the wording of claim 1 (note that the
document discusses a "codec" which by definition includes en coder and
decoder, cf. D6, p. 1, l. 11-12):

*"An apparatus for decoding an encoded audio signal (D6, title), the encoded
audio signal comprising a first portion [...], a second portion [...] (D6, p. 8, l.
25-26: successive 'segments' represent different portions of the signal), BWE
parameters for the first portion and the second portion (D6, Fig. 2, output of
block 180) [...], comprising:*

*a [...] decoder for decoding the first portion in accordance with the [...] decoding
algorithm for a first time portion of the encoded signal to obtain a
first decoded signal (D6, p. 12, l. 25-26: 'core codec') [...]*

*[...] [and] for decoding the second portion in accordance with the [...] decoding
algorithm for a second time portion of the encoded signal to obtain a second
decoded signal (D6, p. 12, l. 25-26: (same) 'core codec') [...];*

*a BWE module having a controllable crossover frequency (D6, p. 13, l. 11-15),
the BWE module being configured for performing a bandwidth extension
algorithm using the first decoded signal and the BWE parameters for the first
portion (D6, Fig. 2, receiver 165 and p. 12, l. 21-24), and for performing a*

bandwidth extension algorithm using the second decoded signal and the bandwidth extension parameter for the second portion (ditto: same procedure for the next segment of the signal),

wherein the BWE module is configured to use a first crossover frequency for the bandwidth extension for the first decoded signal and to use a second crossover frequency for the bandwidth extension for the second decoded signal (D6, p. 13, l. 24-26 and p. 14, l. 9-15), {...}; and

a controller for controlling the crossover frequency for the BWE module in accordance with the coding mode information (D6, p. 10, l. 14-17)."

- 2.3 It is to be noted that selecting "*the first crossover frequency [...] [to be] higher than the second crossover frequency*" (cf. omitted passage in the above citation marked as "*{...}*"; emphasis added) is just one of the two straight-forward possibilities, i.e. either to have a higher or to have a lower crossover frequency, from which the skilled person would select, in accordance with circumstances, without the exercise of inventive skill.

- 2.3.1 Starting from this apparatus for decoding in D6, the skilled person will be aware of the fact that audio signals have different properties (e.g. speech signals vs. music signals) and thus of the problem of optimizing the coder in dependence of signal properties. He will then know from document D7 that such a problem can be solved by (cf. omitted passages in the above citation marked by "[...]"):

[cf. D7, col. 2, l. 46-59:]

"a first decoder for decoding the first portion in accordance with the first decoding algorithm for a first time portion of the encoded signal to obtain a first decoded signal, wherein the first decoder comprises an LPC-based coder;

a second decoder for decoding the second portion in accordance with the second decoding algorithm for a second time portion of the encoded signal to obtain a second decoded signal, wherein the second decoder comprises a transform-based coder;"

- 2.3.2 The combination of the features from this citation and the citation above is exactly the solution proposed in claim 1. It is especially to be noted that both documents directly assign a mode to a certain type/class of signals (e.g. the classification of "speech" vs. "music", cf. D6, p. 14, l. 9-15: cutoff frequency dependent on signal class and D7, col. 2, l. 51-54 and col. 3, l. 1-3: coder (CELP or transform) dependent on signal class). Thus the combination of the

teachings of these two documents leads to an apparatus where for a certain decoder (LPC-based or transform-based), the decoder representing a decoder for a particular one of these classes, exactly one specific crossover frequency is assigned, as claimed in claim 1.

- 2.3.3 Consequently the subject-matter of claim 1 fails to fulfill the requirements under the PCT for lack of an inventive step (Art. 33(3) PCT).

3 Claims 2-5

The subject-matters of dependent apparatus claims 2-5 lack **an inventive step** in the sense of Article 33(3) PCT, because the additional features of these claims are also disclosed in at least one of D6 and D7 as follows:

Claim 2 (bitstream input):	D6, p. 9, l. 21-23; D7, col. 8, l. 45
Claims 3/4 (switch coding mode):	D7, col. 8, l. 51-54 and Fig. 2
Claim 5 (increase/decrease crossover frequency):	D6, p. 13, l. 11-15

4 Claims 11 and 14

Independent claims 11 (method) and 14 (computer program; remark: the reference to the method "*of claim 13 or claim 14*" should apparently read "*of claim 11 or 12*" after the renumbering of the claims with the amendments) correspond to independent apparatus claim 1. Therefore the subject-matters of claims 11 and 14 fail to fulfill the requirements under the PCT for the same reasons already explained for claim 1 (**lack of an inventive step**, Art. 33(3) PCT).

5 Claims 6-10, 12 and 13

- 5.1 The amendments for independent apparatus claims 6 (encoder) and 13 (encoded audio signal), filed with the demand, **introduce subject-matter which extends beyond the content of the application as filed**, contrary to Article 34(2)(b) PCT for the following reasons:

- 5.1.1 Although one might consider the amendments in encoder claim 6 to be corresponding to the amendments in decoder claim 1 (where the amendments have been performed as inclusions of dependent claims that had already been in the set of claims as originally filed), the resulting subject-matter of claim 6 is not directly and unambiguously derivable from the application as filed.

There might well be a passage in the description that is very close to the claimed subject-matter, which passage is p. 9, l. 22 - p. 11, l. 2. But not all features of the embodiment described there - or at least not features defining the same subject-matter - are included in claim 6. This refers especially to the passage from p. 10, l. 14-29 and e.g. the "switch", presented in this passage as belonging to the embodiment, is not mentioned in the claim.

This represents a generalisation of the subject-matter of claim 6 w.r.t. the disclosure of the application as filed (in that case of this embodiment of the description), not allowable under Article 34(2)(b) PCT.

- 5.1.2 A corresponding objection applies to independent encoded audio signal claim 13.

- 5.2 Notwithstanding this objection the subject-matter of claim 6 would not be inventive (Art. 33(3) PCT) w.r.t. documents D6 and D7 for the same reasons as explained for decoder claim 1 in Sec. 2.

The same holds true for independent claims 12 (method) and 13 (encoded audio signal) corresponding to apparatus claim 6 and for dependent encoder claims 7-10, corresponding to the dependent decoder claims (cf. Sec. 3). The subject-matters of claims 7-10, 12 and 13 would therefore lack an inventive step (Art. 33(3) PCT) as well.

- 5.3 For the sake of completeness and to comply with the requirements of Rule 70 (2)(c) PCT, it is to be mentioned that claim 8 from the claims as originally filed that corresponds to amended claim 6 without the amendments (i.e. the claim has been renumbered with the amendments) does not involve an inventive step (Art. 33(3) PCT) either.

The reason is that original claim 8 contains a subset of the features of amended claim 6 and consequently all features are also disclosed by at least the combination of documents D6 and D7 as stated in Sec. 5.2 and 2, respectively. The same reasoning applies to original encoding method claim 14, from which amended claim 12 has been derived and to original audio signal claim 15, from which amended claim 13 has been derived.

SCHOPPE · ZIMMERMANN · STÖCKELER · ZINKLER & PARTNER

Patentanwälte · European Patent Attorneys · European Trademark Attorneys

Patentanwälte Postfach 246 · 82043 Pullach bei München

European Patent Office

80298 Munich

Fritz Schoppe · Dipl.-Ing.
Tankred Zimmermann · Dipl.-Ing.
Ferdinand Stöckeler · Dipl.-Ing.
Franz Zinkler · Dipl.-Ing.
Markus Schenk · Dipl.-Phys.
Günter Hersina · Dipl.-Ing.
Markus Burger · Dipl.-Ing.
Stefan Götting · Dipl.-Ing.

May 10, 2010

International Patent Application PCT/EP2009/004522

Applicant: Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

Our Ref.: FH090616PCT / gm/db /ba

In reply to the International Search Report and in preparation for the International Preliminary Examination:

1. Amended claims 1 to 14 are submitted. Additionally, an annotated copy of the amended claims is submitted herewith, in which additions are indicated by underlining and deletions are indicated by crossing out.
2. Amended claim 1 is supported by originally filed claims 5 and 7 and, additionally, by page 28, second paragraph, page 26, lines 25-30 or page 8, lines 20-25 of the application as originally filed.

The same support is for the parallel method claim 11 and claim 13 related to an encoded audio signal.

Regarding the decoder, reference is made to originally filed claims 5 and 7 and the other cited passages with respect to original support. Furthermore, Figs. 3 and 5 illustrate an LPC-based first encoder and a transform-based second encoder, where the crossover frequency for the first encoder is higher than for the second encoder. Further support is, for example, in Fig. 2 or page 10, second paragraph.

Telefon/Telephone +49(0)89/79 04 45-0
Telefax/Facsimile +49(0)89/7 90 22 15
Telefax/Facsimile +49(0)89/74 99 69 77
mail@schoppe-zimmermann.com
www.schoppe-zimmermann.com

Postanschrift/Mail address:
Postfach/P.O. Box 246, 82043 Pullach bei München
Kanzleianschrift/Office address:
Hermann-Roth-Weg 1, 82049 Pullach bei München

Partnerschaftsgesellschaft,
eingetragen in das PR unter Nr. PR 974
USt- Nr. 148/233/00493
VAT Registration No. DE 270564910

The same support is mentioned for the parallel encoding method in new claim 12.

3. Subsequently, novelty and inventive step of amended claim 1 will be discussed.

Document D1 (WO 02/41302 A1) is silent on the first decoder being an LPC-based coder and a second decoder comprising a transform-based coder.

Instead, document D1 only has a single core decoder 702 (see Fig. 7 of document D1), which is controlled with respect to its crossover frequency based on a measure of the degree of difficulty of encoding a signal with the core coder, a short-time bit demand detection, and a spectral tonality analysis, or any combination thereof, as outlined on page 2, lines 7-9.

Therefore, document D1 discloses to have a single core encoder/core decoder, where the crossover frequency, i.e., the highest frequency encoded by the core encoder/decoder is varied based on a characteristic depending on this specific single core encoder/decoder, i.e., the "measure of difficulty" as, for example, discussed on page 2, lines 9 and 10 of document D1.

Additionally, document D1 is silent on the feature that a first crossover frequency for the bandwidth extension for the LPC-coded/decoded signal is used, which is higher than the second crossover frequency for the second transform-based encoded/decoded signal.

Therefore, claim 1 has at least three novel features, i.e., lines 17 and 18; lines 24 and 25; and line 36, page 1 to line 4, page 2.

The same corresponding novel features are in all other independent claims.

Regarding claim 7, the International Searching Authority points to document D2 (US 2007/0106502 A1).

Document D2 discloses an adaptive time/frequency-based audio encoding and decoding scheme, where a transformation and mode determination unit divides an input audio signal into a plurality of frequency-domain signals and selects a time-

based encoding mode or a frequency-based encoding mode for each frequency-domain signal. Then, the transformation and mode determination unit outputs a frequency-domain signal determined to be encoded in the time-based encoding mode, a frequency-domain signal determined to be encoded in the frequency-based encoding mode, and division information and encoding mode information for each frequency-domain signal.

The Examiner's attention is drawn to [0043] and Fig. 1, where the basic structure of document D2 is illustrated. Hence, it becomes clear that document D2 always performs a time-frequency transform and, then, determines for each band individually whether this band is to be encoded using a time-based encoding method or a frequency-based encoding method.

Now, if those skilled in the art were to combine document D2 and document D1, then this would mean that the core encoder 502 in Fig. 5 would be replaced by the transformation and mode determination unit and the subsequent encoding unit in Fig. 1. This would mean that certain individual bands of the core audio signal band would be encoded using a time-based encoder and other bands would be encoded using the frequency-based encoder.

However, this procedure would pose major problems with respect to the bit-demand analysis or workload analysis as outlined at 603 and 602 in Fig. 6 of document D1, i.e., for the process to be performed in the crossover frequency control module.

Additionally, when it is considered that, at a certain time portion, for example, the first two bands are LPC-encoded in document D2 and the next three bands are frequency-domain encoded, and document D1 would teach to increase or decrease the crossover frequency, if at all possible, depending on the workload/bit-demand, this would not be the feature of claim 1, i.e., to control the crossover frequency module based on the used coding mode. Stated differently, the typical scenario of document D2 is that, at a certain time portion, both coding modes are active, so that the controlling of the crossover frequency depending on the selected coding mode does not make any sense. In other words, when both coding modes are active at the same time, one cannot set the crossover frequency depending on a certain coding mode.

However, this is the feature in the last paragraph of claim 1, i.e., that the crossover frequency is high when there is an LPC-coded signal portion and that the crossover frequency is low, when there is a transform-based coded signal.

Again, since document D2 teaches to have both coding modes, i.e., a time-domain coding mode and a frequency-domain coding mode concurrently, i.e., at the same time, one cannot control the crossover frequency based on the coding mode in document D2.

Therefore, even if those skilled in the art combined document D2 and document D1, which is highly questionable due to the problematic encoder status calculation in document D1, those skilled in the art would not arrive at the inventive apparatus/method as defined in the amended claims.

4. In view of the above, issuance of a positive International Preliminary Examination Report is respectfully requested. Should there be any remaining issues, issuance of a Written Opinion is respectfully requested. Should this not be possible, the Examiner is required to conduct a telephone conversation with the representative as provided for by the PCT Examination Guidelines.

Respectfully submitted,


Franz Zinkler

Encls.:

Clean copy of amended claims
Annotated copy of amended claims

Claims

1. An apparatus for decoding (100) an encoded audio signal (102), the encoded audio signal (102) comprising a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoding algorithm, a second portion (104b) encoded in accordance with a second encoding algorithm, BWE parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b) and a coding mode information (108) indicating a first decoding algorithm or a second decoding algorithm, comprising:
 - a first decoder (110a) for decoding the first portion (104a) in accordance with the first decoding algorithm for a first time portion of the encoded signal (102) to obtain a first decoded signal (114a), wherein the first decoder (110a) comprises an LPC-based coder;
 - a second decoder (110b) for decoding the second portion (104b) in accordance with the second decoding algorithm for a second time portion of the encoded signal (102) to obtain a second decoded signal (114b), wherein the second decoder (110b) comprises a transform-based coder;
 - a BWE module (130) having a controllable crossover frequency (fx), the BWE module (130) being configured for performing a bandwidth extension algorithm using the first decoded signal (114a) and the BWE parameters (106) for the first portion (104a), and for performing a bandwidth extension algorithm using the second decoded signal (114b) and the bandwidth extension parameter (106) for the second portion (104b),
 - wherein the BWE module (130) is configured to use a first crossover frequency (fx1) for the bandwidth extension for the first decoded signal (114a) and to

use a second crossover frequency (fx2) for the bandwidth extension for the second decoded signal (114b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2); and

5

a controller (140) for controlling the crossover frequency (fx) for the BWE module (130) in accordance with the coding mode information (108).

10 2. The apparatus for decoding (100) of claim 1, further comprising an input interface (900) for inputting the encoded audio signal (102) as a bitstream.

15 3. The apparatus for decoding (100) of claim 1 or of claim 2, wherein the BWE module (130) comprises a switch (132) which is configured to switch between the first and second time portion from the first decoder (110a) to the second decoder (110b) so that the bandwidth extension algorithm is either applied to the first decoded signal (114a) or to the second decoded signal (114b).

20

25 4. The apparatus for decoding (100) of claim 3, wherein the controller (140) is configured to control the switch (132) dependent on the indicated decoding algorithm within the coding mode information (108).

30 5. The apparatus for decoding (100) of one of the preceding claims, wherein the controller (140) is configured to increase the crossover frequency (fx) within the first time portion or to decrease the crossover frequency (fx) within the second time portion.

35 6. An apparatus for encoding (200) an audio signal (105) comprising:

5 a first encoder (210a) which is configured to encode in accordance with a first encoding algorithm, the first encoding algorithm having a first frequency bandwidth, wherein the first encoder (210a) comprises an LPC-based coder;

10 a second encoder (210b) which is configured to encode in accordance with a second encoding algorithm, the second encoding algorithm having a second frequency bandwidth being smaller than the first frequency bandwidth, wherein the second encoder (210b) comprises a transform-based coder;

15 a decision stage (220) for indicating the first encoding algorithm for a first portion (204a) of the audio signal (105) and for indicating the second encoding algorithm for a second portion (204b) of the audio signal (105), the second portion (204b) being different from the first portion (204a); and

20 a bandwidth extension module (230) for calculating BWE parameters (106) for the audio signal (105), wherein the BWE module (230) is configured to be controlled by the decision stage (220) to calculate the BWE parameters (106) for a band not including the first frequency bandwidth in the first portion (204a) of the audio signal (105) and for a band not including the second frequency bandwidth in the second portion (204b) of the audio signal (105),

30 wherein the first or the second frequency bandwidth is defined by a variable crossover frequency (fx) and wherein the decision stage (220) is configured to output the variable crossover frequency (fx),

35 wherein the BWE module (230) is configured to use a first crossover frequency (fx1) for calculating the BWE parameters for a signal encoded using the first

encoder (210a) and to use a second crossover frequency (fx2) for a signal encoded using the second encoder (210b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2).

- 5
7. The apparatus for encoding (200) of claim 6, further comprising an output interface (800) for outputting the encoded audio signal (102), the encoded audio signal (102) comprising a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoding algorithm, a
10 second portion (104b) encoded in accordance with a second encoding algorithm, BWE parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b) and coding mode information (108) indicating the first
15 decoding algorithm or the second decoding algorithm.
8. The apparatus for encoding (200) of claim 6 or claim 7, wherein the first or the second frequency bandwidth is defined by a variable crossover frequency (fx) and
20 wherein the decision stage (220) is configured to output the variable crossover frequency (fx).
9. The apparatus for encoding (200) of one of the claims 6 to 8, wherein the BWE module (230) comprises a
25 switch (232) controlled by the decision stage (220), wherein the switch (232) is configured to switch between the first and second time encoder (210a, 210b) so that the audio signal (105) is for different time portions either encoded by the first or by the second
30 encoder (210a, 210b).
10. The apparatus for encoding (200) of one of the claims 6 to 9, wherein the decision stage (220) is operative to analyze the audio signal (105) or a first output of
35 the first encoder (210a) or a second output of the second encoder (210b) or a signal obtained by decoding an output signal of the first encoder (210a) or the

second encoder (210b) with respect to a target function.

11. A method for decoding an encoded audio signal (102),
5 the encoded audio signal (102) comprising a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoding algorithm, a second portion (104b) encoded in accordance with a second encoding algorithm, BWE parameters (106) for the first portion (104a) and the
10 second portion (104b) and a coding mode information (108) indicating a first decoding algorithm or a second decoding algorithm, the method comprising:

15 decoding the first portion (104a) in accordance with the first decoding algorithm for a first time portion of the encoded signal (102) to obtain a first decoded signal (114a), wherein the step of decoding the first portion comprises using an LPC-based coder;

20 decoding the second portion (104b) in accordance with the second decoding algorithm for a second time portion of the encoded signal (102) to obtain a second decoded signal (114b), wherein the step of decoding the second portion (104b) comprises using a transform-based coder;
25

performing a bandwidth extension algorithm by a BWE module (130) having a controllable crossover frequency (fx), using the first decoded signal (114a) and the
30 BWE parameters (106) for the first portion (104a), and performing, by the BWE module (130) having the controllable crossover frequency (fx), a bandwidth extension algorithm using the second decoded signal (114b) and the bandwidth extension parameter (106) for
35 the second portion (104b),

wherein a first crossover frequency (fx1) is used for the bandwidth extension for the first decoded signal

(114a) and a second crossover frequency (fx2) is used for the bandwidth extension for the second decoded signal (114b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2); and

controlling the crossover frequency (fx) for the BWE module (130) in accordance with the coding mode information (108).

12. A method for encoding an audio signal (105) comprising:

encoding in accordance with a first encoding algorithm, the first encoding algorithm having a first frequency bandwidth, wherein the step of encoding in accordance with a first encoding algorithm comprises using an LPC-based coder;

encoding in accordance with a second encoding algorithm, the second encoding algorithm having a second frequency bandwidth being smaller than the first frequency bandwidth, wherein the step of encoding in accordance with a second encoding algorithm comprises using a transform-based coder;

indicating the first encoding algorithm for a first portion (204a) of the audio signal (105) and the second encoding algorithm for a second portion (204b) of the audio signal (105), the second portion (204b) being different from the first portion (204a); and

calculating BWE parameters (106) for the audio signal (105) such that the BWE parameters (106) are calculated for a band not including the first frequency bandwidth in the first portion (204a) of the audio signal (105) and for a band not including the

second frequency bandwidth in the second portion (204b) of the audio signal (105),

5 wherein the first or the second frequency bandwidth is defined by a variable crossover frequency (fx),

10 wherein the BWE module (230) is configured to use a first crossover frequency (fx1) for calculating the BWE parameters for a signal encoded using the LPC-based coder and to use a second crossover frequency (fx2) for a signal encoded using the transform-based coder (210b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2).

15

13. An encoded audio signal (102) comprising:

20 a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoding algorithm, the first encoding algorithm comprising an LPC-based coder;

25 a second portion (104b) encoded in accordance with a second different encoding algorithm, the second encoding algorithm comprising a transform-based coder;

30

bandwidth extension parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b); and

35 a coding mode information (108) indicating a first crossover frequency (fx1) used for the first portion (104a) or a second crossover frequency (fx2) used for the second portion (104b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2).

40

14. Computer program for performing, when running on a computer, the method of claim 13 or claim 14.

Claims

1. An apparatus for decoding (100) an encoded audio signal (102), the encoded audio signal (102) comprising a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoding algorithm, a second portion (104b) encoded in accordance with a second encoding algorithm, BWE parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b) and a coding mode information (108) indicating a first decoding algorithm or a second decoding algorithm, comprising:
 - a first decoder (110a) for decoding the first portion (104a) in accordance with the first decoding algorithm for a first time portion of the encoded signal (102) to obtain a first decoded signal (114a), wherein the first decoder (110a) comprises an LPC-based coder;
 - a second decoder (110b) for decoding the second portion (104b) in accordance with the second decoding algorithm for a second time portion of the encoded signal (102) to obtain a second decoded signal (114b), wherein the second decoder (110b) comprises a transform-based coder;
 - a BWE module (130) having a controllable crossover frequency (fx), the BWE module (130) being configured for performing a bandwidth extension algorithm using the first decoded signal (114a) and the BWE parameters (106) for the first portion (104a), and for performing a bandwidth extension algorithm using the second decoded signal (114b) and the bandwidth extension parameter (106) for the second portion (104b), wherein the BWE module (130) is configured to use a first crossover frequency (fx1) for the bandwidth extension for the first decoded signal (114a) and to

use a second crossover frequency (fx2) for the bandwidth extension for the second decoded signal (114b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2); and

5

a controller (140) for controlling the crossover frequency (fx) for the BWE module (130) in accordance with the coding mode information (108).

10 2. The apparatus for decoding (100) of claim 1, further comprising an input interface (900) for inputting the encoded audio signal (102) as a bitstream.

15 3. The apparatus for decoding (100) of claim 1 or of claim 2, wherein the BWE module (130) comprises a switch (132) which is configured to switch between the first and second time portion from the first decoder (110a) to the second decoder (110b) so that the bandwidth extension algorithm is either applied to the
20 first decoded signal (114a) or to the second decoded signal (114b).

25 4. The apparatus for decoding (100) of claim 3, wherein the controller (140) is configured to control the switch (132) dependent on the indicated decoding algorithm within the coding mode information (108).

30 ~~5. The apparatus for decoding (100) of one of the preceding claims, wherein the BWE module (130) is configured to use a first crossover frequency (fx1) for the bandwidth extension for the first decoded signal (114a) and to use a second crossover frequency (fx2) for the bandwidth extension for the second decoded signal (114b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2).~~

35

65. The apparatus for decoding (100) of one of the preceding claims, wherein the controller (140) is configured to increase the crossover frequency (fx) within the first time portion or to decrease the crossover frequency (fx) within the second time portion.
- ~~7. The apparatus for decoding (100) of one of the preceding claims, wherein the first decoder (110a) comprise an LPC-based coder at wherein the second decoder (110b) comprises a transform-based coder.~~
86. An apparatus for encoding (200) an audio signal (105) comprising:
- a first encoder (210a) which is configured to encode in accordance with a first encoding algorithm, the first encoding algorithm having a first frequency bandwidth, wherein the first encoder (210a) comprises an LPC-based coder;
- a second encoder (210b) which is configured to encode in accordance with a second encoding algorithm, the second encoding algorithm having a second frequency bandwidth being smaller than the first frequency bandwidth, wherein the second encoder (210b) comprises a transform-based coder;
- a decision stage (220) for indicating the first encoding algorithm for a first portion (204a) of the audio signal (105) and for indicating the second encoding algorithm for a second portion (204b) of the audio signal (105), the second portion (204b) being different from the first portion (204a); and
- a bandwidth extension module (230) for calculating BWE parameters (106) for the audio signal (105), wherein the BWE module (230) is configured to be controlled by

the decision stage (220) to calculate the BWE parameters (106) for a band not including the first frequency bandwidth in the first portion (204a) of the audio signal (105) and for a band not including the second frequency bandwidth in the second portion (204b) of the audio signal (105),

wherein the first or the second frequency bandwidth is defined by a variable crossover frequency (fx) and wherein the decision stage (220) is configured to output the variable crossover frequency (fx),

wherein the BWE module (230) is configured to use a first crossover frequency (fx1) for calculating the BWE parameters for a signal encoded using the first encoder (210a) and to use a second crossover frequency (fx2) for a signal encoded using the second encoder (210b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2).

97. The apparatus for encoding (200) of claim 86, further comprising an output interface (800) for outputting the encoded audio signal (102), the encoded audio signal (102) comprising a first portion (104a) encoded in accordance with a first encoding algorithm, a second portion (104b) encoded in accordance with a second encoding algorithm, BWE parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b) and coding mode information (108) indicating the first decoding algorithm or the second decoding algorithm.

108. The apparatus for encoding (200) of claim 8-6 or claim 97, wherein the first or the second frequency bandwidth is defined by a variable crossover frequency (fx) and wherein the decision stage (220) is configured to output the variable crossover frequency (fx).

- 5 ~~119~~. The apparatus for encoding (200) of one of the claims
 ~~8-6~~ to ~~108~~, wherein the BWE module (230) comprises a
 switch (232) controlled by the decision stage (220),
 wherein the switch (232) is configured to switch
 between the first and second time encoder (210a, 210b)
 so that the audio signal (105) is for different time
 portions either encoded by the first or by the second
 encoder (210a, 210b).
- 10 ~~1210~~. The apparatus for encoding (200) of one of the
 claims ~~8-6~~ to ~~119~~, wherein the decision stage (220) is
 operative to analyze the audio signal (105) or a first
 output of the first encoder (210a) or a second output
 15 of the second encoder (210b) or a signal obtained by
 decoding an output signal of the first encoder (210a)
 or the second encoder (210b) with respect to a target
 function.
- 20 ~~1311~~. A method for decoding an encoded audio signal
 (102), the encoded audio signal (102) comprising a
 first portion (104a) encoded in accordance with a
 first encoding algorithm, a second portion (104b)
 encoded in accordance with a second encoding
 algorithm, BWE parameters (106) for the first portion
 25 (104a) and the second portion (104b) and a coding mode
 information (108) indicating a first decoding
 algorithm or a second decoding algorithm, the method
 comprising:
- 30 decoding the first portion (104a) in accordance with
 the first decoding algorithm for a first time portion
 of the encoded signal (102) to obtain a first decoded
 signal (114a), wherein the step of decoding the first
 portion comprises using an LPC-based coder;
- 35 decoding the second portion (104b) in accordance with
 the second decoding algorithm for a second time
 portion of the encoded signal (102) to obtain a second

decoded signal (114b), wherein the step of decoding the second portion (104b) comprises using a transform-based coder;

5 ~~a BWE module (130) having a controllable crossover frequency (fx), the BWE module (130) being configured for~~

10 performing a bandwidth extension algorithm by a BWE module (130) having a controllable crossover frequency (fx), using the first decoded signal (114a) and the BWE parameters (106) for the first portion (104a), and ~~for~~ performing, by the BWE module (130) having the controllable crossover frequency (fx), a bandwidth extension algorithm using the second decoded signal (114b) and the bandwidth extension parameter (106) for the second portion (104b),

20 wherein a first crossover frequency (fx1) is used for the bandwidth extension for the first decoded signal (114a) and a second crossover frequency (fx2) is used for the bandwidth extension for the second decoded signal (114b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2); and

25 controlling the crossover frequency (fx) for the BWE module (130) in accordance with the coding mode information (108).

30 1412. A method for encoding an audio signal (105) comprising:

35 encoding in accordance with a first encoding algorithm, the first encoding algorithm having a first frequency bandwidth, wherein the step of encoding in accordance with a first encoding algorithm comprises using an LPC-based coder;

5 encoding in accordance with a second encoding algorithm, the second encoding algorithm having a second frequency bandwidth being smaller than the first frequency bandwidth, wherein the step of encoding in accordance with a second encoding algorithm comprises using a transform-based coder;

10 indicating the first encoding algorithm for a first portion (204a) of the audio signal (105) and the second encoding algorithm for a second portion (204b) of the audio signal (105), the second portion (204b) being different from the first portion (204a); and

15 calculating BWE parameters (106) for the audio signal (105) such that the BWE parameters (106) are calculated for a band not including the first frequency bandwidth in the first portion (204a) of the audio signal (105) and for a band not including the
20 second frequency bandwidth in the second portion (204b) of the audio signal (105),

wherein the first or the second frequency bandwidth is defined by a variable crossover frequency (fx),

25 wherein the BWE module (230) is configured to use a first crossover frequency (fx1) for calculating the BWE parameters for a signal encoded using the LPC-based coder and to use a second crossover frequency (fx2) for a signal encoded using the transform-based
30 coder (210b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2).

35 ~~45~~13. An encoded audio signal (102) comprising:

a first portion (104a) encoded in accordance with a first ~~encoded~~ encoding algorithm, the first encoding algorithm comprising an LPC-based coder;

5 a second portion (104b) encoded in accordance with a second different encoding algorithm, the second encoding algorithm comprising a transform-based coder;

10 bandwidth extension parameters (106) for the first portion (104a) and the second portion (104b); and

a coding mode information (108) indicating a first crossover frequency (fx1) used for the first portion (104a) or a second crossover frequency (fx2) used for
15 the second portion (104b), wherein the first crossover frequency (fx1) is higher than the second crossover frequency (fx2).

20 ~~16~~14. Computer program for performing, when running on a computer, the method of claim 13 or claim 14.

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF
THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT AND
THE WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL
SEARCHING AUTHORITY, OR THE DECLARATION

To:

SCHOPPE, ZIMMERMANN, STÖCKELER & ZINKLER
Attn. Zinkler, Franz
Postfach 246
D-82043 Pullach bei München
ALLEMAGNE

14. AUG. 2009

(PCT Rule 44.1)

Applicant's or agent's file reference PH090616PCT	Date of mailing (day/month/year) 13/08/2009
International application No. PCT/EP2009/004522	International filing date (day/month/year) 23/06/2009
Applicant FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ...	

1. ☒ The applicant is hereby notified that the international search report and the written opinion of the International Searching Authority have been established and are transmitted herewith.

Filing of amendments and statement under Article 19:

The applicant is entitled, if he so wishes, to amend the claims of the International Application (see Rule 46):

When? The time limit for filing such amendments is normally two months from the date of transmittal of the International Search Report.

Where? Directly to the International Bureau of WIPO, 34 chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland, Facsimile No.: (41-22) 338.82.70

For more detailed instructions, see the notes on the accompanying sheet.

2. ☐ The applicant is hereby notified that no international search report will be established and that the declaration under Article 17(2)(a) to that effect and the written opinion of the International Searching Authority are transmitted herewith.
3. ☐ **With regard to the protest** against payment of (an) additional fee(s) under Rule 40.2, the applicant is notified that:
- ☐ the protest together with the decision thereon has been transmitted to the International Bureau together with the applicant's request to forward the texts of both the protest and the decision thereon to the designated Offices.
- ☐ no decision has been made yet on the protest; the applicant will be notified as soon as a decision is made.

4. Reminders

Shortly after the expiration of **18 months** from the priority date, the international application will be published by the International Bureau. If the applicant wishes to avoid or postpone publication, a notice of withdrawal of the international application, or of the priority claim, must reach the International Bureau as provided in Rules 90bis.1 and 90bis.3, respectively, before the completion of the technical preparations for international publication.

The applicant may submit comments on an informal basis on the written opinion of the International Searching Authority to the International Bureau. The International Bureau will send a copy of such comments to all designated Offices unless an international preliminary examination report has been or is to be established. These comments would also be made available to the public but not before the expiration of 30 months from the priority date.

Within **19 months** from the priority date, but only in respect of some designated Offices, a demand for international preliminary examination must be filed if the applicant wishes to postpone the entry into the national phase **until 30 months** from the priority date (in some Offices even later); otherwise, the applicant must, **within 20 months** from the priority date, perform the prescribed acts for entry into the national phase before those designated Offices.

In respect of other designated Offices, the time limit of **30 months** (or later) will apply even if no demand is filed within 19 months.

See the Annex to Form PCT/IB/301 and, for details about the applicable time limits, Office by Office, see the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters and the WIPO Internet site.

Name and mailing address of the International Searching Authority  European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Dana Schalinatus
--	---

NOTES TO FORM PCT/ISA/220

These Notes are intended to give the basic instructions concerning the filing of amendments under article 19. The Notes are based on the requirements of the Patent Cooperation Treaty, the Regulations and the Administrative Instructions under that Treaty. In case of discrepancy between these Notes and those requirements, the latter are applicable. For more detailed information, see also the *PCT Applicant's Guide*, a publication of WIPO.

In these Notes, "Article", "Rule", and "Section" refer to the provisions of the PCT, the PCT Regulations and the PCT Administrative Instructions, respectively.

INSTRUCTIONS CONCERNING AMENDMENTS UNDER ARTICLE 19

The applicant has, after having received the international search report and the written opinion of the International Searching Authority, one opportunity to amend the claims of the international application. It should however be emphasized that, since all parts of the international application (claims, description and drawings) may be amended during the international preliminary examination procedure, there is usually no need to file amendments of the claims under Article 19 except where, e.g. the applicant wants the latter to be published for the purposes of provisional protection or has another reason for amending the claims before international publication. Furthermore, it should be emphasized that provisional protection is available in some States only (see *PCT Applicant's Guide*, Volume I/A, Annexes B1 and B2).

The attention of the applicant is drawn to the fact that amendments to the claims under Article 19 are not allowed where the International Searching Authority has declared, under Article 17(2), that no international search report would be established (see *PCT Applicant's Guide*, Volume I/A, paragraph 296).

What parts of the international application may be amended?

Under Article 19, only the claims may be amended.

During the international phase, the claims may also be amended (or further amended) under Article 34 before the International Preliminary Examining Authority. The description and drawings may only be amended under Article 34 before the International Examining Authority.

Upon entry into the national phase, all parts of the international application may be amended under Article 28 or, where applicable, Article 41.

When?

Within 2 months from the date of transmittal of the international search report or 16 months from the priority date, whichever time limit expires later. It should be noted, however, that the amendments will be considered as having been received on time if they are received by the International Bureau after the expiration of the applicable time limit but before the completion of the technical preparations for international publication (Rule 46.1).

Where not to file the amendments?

The amendments may only be filed with the International Bureau and not with the receiving Office or the International Searching Authority (Rule 46.2).

Where a demand for international preliminary examination has been/is filed, see below.

How?

Either by cancelling one or more entire claims, by adding one or more new claims or by amending the text of one or more of the claims as filed.

A replacement sheet must be submitted for each sheet of the claims which, on account of an amendment or amendments, differs from the sheet originally filed.

All the claims appearing on a replacement sheet must be numbered in Arabic numerals. Where a claim is cancelled, no renumbering of the other claims is required. In all cases where claims are renumbered, they must be renumbered consecutively (Section 205(b)).

The amendments must be made in the language in which the international application is to be published.

What documents must/may accompany the amendments?

Letter (Section 205(b)):

The amendments must be submitted with a letter.

The letter will not be published with the international application and the amended claims. It should not be confused with the "Statement under Article 19(1)" (see below, under "Statement under Article 19(1)").

The letter must be in English or French, at the choice of the applicant. However, if the language of the international application is English, the letter must be in English; if the language of the international application is French, the letter must be in French.

NOTES TO FORM PCT/ISA/220 (continued)

The letter must indicate the differences between the claims as filed and the claims as amended. It must, in particular, indicate, in connection with each claim appearing in the international application (it being understood that identical indications concerning several claims may be grouped), whether

- (i) the claim is unchanged;
- (ii) the claim is cancelled;
- (iii) the claim is new;
- (iv) the claim replaces one or more claims as filed;
- (v) the claim is the result of the division of a claim as filed.

The following examples illustrate the manner in which amendments must be explained in the accompanying letter:

1. [Where originally there were 48 claims and after amendment of some claims there are 51]:
"Claims 1 to 29, 31, 32, 34, 35, 37 to 48 replaced by amended claims bearing the same numbers; claims 30, 33 and 36 unchanged; new claims 49 to 51 added."
2. [Where originally there were 15 claims and after amendment of all claims there are 11]:
"Claims 1 to 15 replaced by amended claims 1 to 11."
3. [Where originally there were 14 claims and the amendments consist in cancelling some claims and in adding new claims]:
"Claims 1 to 6 and 14 unchanged; claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added." or
"Claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added; all other claims unchanged."
4. [Where various kinds of amendments are made]:
"Claims 1-10 unchanged; claims 11 to 13, 18 and 19 cancelled; claims 14, 15 and 16 replaced by amended claim 14; claim 17 subdivided into amended claims 15, 16 and 17; new claims 20 and 21 added."

"Statement under article 19(1)" (Rule 46.4)

The amendments may be accompanied by a statement explaining the amendments and indicating any impact that such amendments might have on the description and the drawings (which cannot be amended under Article 19(1)).

The statement will be published with the international application and the amended claims.

It must be in the language in which the international application is to be published.

It must be brief, not exceeding 500 words if in English or if translated into English.

It should not be confused with and does not replace the letter indicating the differences between the claims as filed and as amended. It must be filed on a separate sheet and must be identified as such by a heading, preferably by using the words "Statement under Article 19(1)."

It may not contain any disparaging comments on the international search report or the relevance of citations contained in that report. Reference to citations, relevant to a given claim, contained in the international search report may be made only in connection with an amendment of that claim.

Consequence if a demand for international preliminary examination has already been filed

If, at the time of filing any amendments and any accompanying statement, under Article 19, a demand for international preliminary examination has already been submitted, the applicant must preferably, at the time of filing the amendments (and any statement) with the International Bureau, also file with the International Preliminary Examining Authority a copy of such amendments (and of any statement) and, where required, a translation of such amendments for the procedure before that Authority (see Rules 55.3(a) and 62.2, first sentence). For further information, see the Notes to the demand form (PCT/IPEA/401).

If a demand for international preliminary examination is made, the written opinion of the International Searching Authority will, except in certain cases where the International Preliminary Examining Authority did not act as International Searching Authority and where it has notified the International Bureau under Rule 66.1 b/s(b), be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority. If a demand is made, the applicant may submit to the International Preliminary Examining Authority a reply to the written opinion together, where appropriate, with amendments before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later (Rule 43 b/s.1(c)).

Consequence with regard to translation of the international application for entry into the national phase

The applicant's attention is drawn to the fact that, upon entry into the national phase, a translation of the claims as amended under Article 19 may have to be furnished to the designated/elected Offices, instead of, or in addition to, the translation of the claims as filed.

For further details on the requirements of each designated/elected Office, see the *PCT Applicant's Guide*, Volume II.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference FH090616PCT	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/EP2009/004522	International filing date (day/month/year) 23/06/2009	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 11/07/2008
Applicant FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ...		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 5 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of:

- ☒ the international application in the language in which it was filed
☐ a translation of the international application into _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))

b. ☐ This international search report has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6b/s(a)).

c. ☐ With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (See Box No. II)

3. ☐ **Unity of invention is lacking** (see Box No III)

4. With regard to the **title**,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant
☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

- ☐ the text is approved as submitted by the applicant
☒ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority

6. With regard to the **drawings**,

- a. the figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No. 1
☒ as suggested by the applicant
☐ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure
☐ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention
b. ☐ none of the figures is to be published with the abstract

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2009/004522

Box No. IV Text of the abstract (Continuation of item 5 of the first sheet)

An apparatus for decoding (100) an encoded audio signal (102). A first decoder (110a) decodes a first portion (104a) in accordance with a first decoding algorithm for a first time portion of the encoded signal (102) to obtain a first decoded signal (114a). A second decoder (110b) decodes a second portion (104b) in accordance with a second decoding algorithm for a second time portion of the encoded signal (102) to obtain a second decoded signal (114b). A BWE module (130) has a controllable crossover frequency (fx) and is configured for performing a bandwidth extension algorithm using the first decoded signal (114a) and BWE parameters (106) for the first portion (104a), and for performing a bandwidth extension algorithm using the second decoded signal (114b) and the bandwidth extension parameters (106) for the second portion (104b). A controller (140) controls the crossover frequency (fx) for the BWE module (130) in accordance with a coding mode information (108).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/004522

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G10L19/14 G10L21/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G10L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/41302 A (CODING TECHNOLOGIES SWEDEN AB [SE]; HENN FREDRIK [SE]; EHRET ANDREAS []) 23 May 2002 (2002-05-23)	1-6,8-16
Y	page 3, line 8 - line 21 page 5, line 7 - line 10 page 5, line 24 - line 36 page 6, line 1 - line 12 page 7, line 1 - line 11 page 7, line 23 - line 34 figure 7	7
Y	US 2007/106502 A1 (KIM JUNGHOE [KR] ET AL) 10 May 2007 (2007-05-10) paragraphs [0051] - [0055]	7
	----- -/-- -----	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 August 2009

Date of mailing of the international search report

13/08/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Geißler, Christian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/004522

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/046891 A (CODING TECHNOLOGIES SWEDEN AB [SE]; KJOERLING KRISTOFER [SE]; EKSTRAND) 5 June 2003 (2003-06-05) page 2, line 20 - line 24 page 3, line 19 - line 22 page 9, line 21 - page 10, line 2 page 15, line 10 - line 15 claim 15	1,8, 13-16
E	EP 2 077 551 A (DOLBY SWEDEN AB [SE]) 8 July 2009 (2009-07-08) paragraphs [0005], [0007], [0021], [0065] claim 9	1,8, 13-16
E	WO 2009/081315 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; DEN BRINKER ALBERTUS C [NL]; VAN) 2 July 2009 (2009-07-02) page 3, line 1 - line 15 page 4, line 17 - line 28 page 8, line 19 - line 25	1,8, 13-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/004522

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0241302	A	23-05-2002	AT 267445 T	15-06-2004
			AU 1528202 A	27-05-2002
			CN 1475010 A	11-02-2004
			DE 60103424 D1	24-06-2004
			DE 60103424 T2	16-06-2005
			DK 1334484 T3	09-08-2004
			EP 1334484 A1	13-08-2003
			ES 2218462 T3	16-11-2004
			HK 1058096 A1	04-02-2005
			JP 3983668 B2	26-09-2007
			JP 2004514180 T	13-05-2004
			JP 2007293354 A	08-11-2007
			PT 1334484 E	30-09-2004
			TR 200401631 T4	21-09-2004
			US 2002103637 A1	01-08-2002
US 2007106502	A1	10-05-2007	CN 101305423 A	12-11-2008
			EP 1952400 A1	06-08-2008
			WO 2007055507 A1	18-05-2007
WO 03046891	A	05-06-2003	AT 288617 T	15-02-2005
			AU 2002352182 A1	10-06-2003
			CN 1571993 A	26-01-2005
			DE 60202881 D1	10-03-2005
			DE 60202881 T2	19-01-2006
			EP 1423847 A1	02-06-2004
			ES 2237706 T3	01-08-2005
			HK 1062350 A1	20-05-2005
			JP 3870193 B2	17-01-2007
			JP 2005510772 T	21-04-2005
			PT 1423847 E	31-05-2005
			US 2009132261 A1	21-05-2009
			US 2005096917 A1	05-05-2005
EP 2077551	A	08-07-2009	EP 2077550 A1	08-07-2009
			WO 2009086918 A1	16-07-2009
			WO 2009086919 A1	16-07-2009
WO 2009081315	A	02-07-2009	NONE	

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:

see form PCT/ISA/220

PCT

WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY (PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing
(day/month/year) see form PCT/ISA/210 (second sheet)

Applicant's or agent's file reference
see form PCT/ISA/220

FOR FURTHER ACTION
See paragraph 2 below

International application No.
PCT/EP2009/004522

International filing date (day/month/year)
23.06.2009

Priority date (day/month/year)
11.07.2008

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
INV. G10L19/14 G10L21/02

Applicant
FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ...

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☒ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. FURTHER ACTION

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will usually be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA:



European Patent Office
D-80298 Munich
Tel. +49 89 2399 - 0
Fax: +49 89 2399 - 4465

Date of completion of
this opinion

see form
PCT/ISA/210

Authorized Officer

Geißler, Christian

Telephone No. +49 89 2399-4796



**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/EP2009/004522

Box No. I Basis of the opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of:
 - ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1 (b)).
2. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43bis.1(a))
3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - ☐ a sequence listing
 - ☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - ☐ on paper
 - ☐ in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - ☐ contained in the international application as filed.
 - ☐ filed together with the international application in electronic form.
 - ☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.
4. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
5. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/EP2009/004522

Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>3,4,7,11</u>
	No: Claims	<u>1,2,5,6,8-10,12-16</u>
Inventive step (IS)	Yes: Claims	
	No: Claims	<u>1-16</u>
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-16</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Box No. VI Certain documents cited

1. Certain published documents (Rules 43bis.1 and 70.10)

and /or

2. Non-written disclosures (Rules 43bis.1 and 70.9)

see form 210

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1 Reference is made to the following documents:

D1: WO0241302 A1

D2: US2007106502 A1

2 Claim 8

The present application does not meet the criteria of Article 33(1) PCT, because the subject-matter of present independent encoding apparatus claim 8 is **not new** in the sense of Article 33(2) PCT.

International Search Report Document D1 discloses, applying the wording of claim 8:

"An apparatus for encoding an audio signal (D1, title) comprising:

a first encoder which is configured to encode in accordance with a first encoding algorithm, the first encoding algorithm having a first frequency bandwidth (D1, p. 3, l. 8-10);

a second encoder which is configured to encode in accordance with a second encoding algorithm, the second encoding algorithm having a second frequency bandwidth being smaller than the first frequency bandwidth (D1, p. 3, l. 10-14 and l. 18-21);

a decision stage for indicating the first encoding algorithm for a first portion of the audio signal and for indicating the second encoding algorithm for a second portion of the audio signal, the second portion being different from the first portion (D1, p. 3, l. 12-14 and l. 19-21; p. 5, l. 7-10, l. 24-25 and l. 30-34; p. 6, l. 1-4 and l. 9-11; p. 7, l. 2-7); and

a bandwidth extension module for calculating BWE parameters for the audio signal, wherein the BWE module is configured to be controlled by the decision stage to calculate the BWE parameters for a band not including the first frequency bandwidth in the first portion of the audio signal and for a band not including the second frequency bandwidth in the second portion of the audio signal (D1, p. 3, l. 12-14 and l. 19-21; p. 5, l. 7-10; p. 7, l. 2-7)."

Consequently, D1 anticipates the subject-matter of present independent claim 8, which therefore fails to be novel (Art. 33(2) PCT).

3 Claim 1

The subject-matter of present independent claim 1 represents a decoding apparatus inter-related to the non-novel independent encoding apparatus of claim 8. Claim 1 is, combined with the passages of D1 cited for claim 8 above, also disclosed in D1, cf. p. 7, l. 23-34. Thus the subject-matter of claim 1 also **lacks novelty** (Art. 33(2) PCT).

4 Claims 2, 5, 6, 9, 10 and 12

The subject-matters of present dependent apparatus claims 2, 5, 6, 9, 10 and 12 are **not new** in the sense of Article 33(2) PCT, because the additional features of these claims are also disclosed in D1 as follows:

Claims 2 and 9 (interface/bitstream):	D1, p. 7, l. 23-25
Claims 5, 6 and 10 (crossover freq.):	D1, p. 7, l. 28-29 in combination with p. 5, l. 8-10 or l. 30-34
Claim 12 (target function):	D1, p. 5, l. 24-36

5 Claims 3, 4 and 11

Although in D1 the decoder is realized as a single apparatus which is parameterized by the received crossover frequency (cf. D1, p. 7, l. 28-29 and Fig. 7, block 705) it is

considered a mere design option to realize the (single) decoder with variable crossover frequency as an arrangement of two separate decoders with different crossover frequencies. Therefore realizing the decoding apparatus as one (as in D1) vs. two (as in claims 3 and 4) decoders are simply two straightforward possibilities from which the skilled person would select, in accordance with circumstances, without the exercise of inventive skill.

The same holds true for inter-related dependent encoding apparatus claim 11. Consequently the subject-matters of claims 3, 4 and 11 **lack an inventive step** (Art. 33(3) PCT).

6 Claim 7

The subject-matter of present dependent apparatus claim 7 does **not involve an inventive step** in the sense of Article 33(3) PCT for the following reasons:

Starting from the decoding apparatus of D1, the skilled person will be aware of the problem to optimize coding/decoding for different types of audio signals with different properties. He will then know from Document D2 that such a problem can be solved by:

"wherein the first decoder comprises an LPC-based coder and wherein the second decoder comprises a transform-based coder (cf. D2, par. [0051]-[0055])."

This is exactly the solution proposed in present claim 7. Therefore the subject-matter of claim 7 fails to fulfill the requirements under the PCT for lack of an inventive step (Art. 33(3) PCT).

7 Claims 13-16

Present independent claims 13 (decoding method), 14 (encoding method), 15 (audio signal) and 16 (computer program) correspond to present non-novel independent apparatus claims 1 and 8, respectively. Therefore the subject-matters of claims 13-16 fail to fulfill the requirements under the PCT for the same reasons already explained

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING
AUTHORITY (SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/EP2009/004522

for claims 1 and 8, respectively (**lack of novelty**, Art. 33(2) PCT).

Re Item VI

Certain documents cited

Certain published documents

Application No Patent No	Publication date (day/month/year)	Filing date (day/month/year)	Priority date (valid claim) (day/month/year)
EP2077551 A1	08/07/2009	24/05/2008	04/01/2008
WO2009081315 A1	02/07/2009	12/12/2008	18/12/2007

Possible steps after receipt of the international search report (ISR) and written opinion of the International Searching Authority (WO-ISA)

General information

For all international applications filed on or after 01/01/2004 the competent ISA will establish an ISR. It is accompanied by the WO-ISA. Unlike the former written opinion of the IPEA (Rule 66.2 PCT), the WO-ISA is not meant to be responded to, but to be taken into consideration for further procedural steps. This document explains about the possibilities.

Amending claims under Art. 19 PCT

Within 2 months after the date of mailing of the ISR and the WO-ISA the applicant may file amended claims under Art. 19 PCT directly with the International Bureau of WIPO. The PCT reform of 2004 did not change this procedure. For further information please see Rule 46 PCT as well as form PCT/ISA/220 and the corresponding Notes to form PCT/ISA/220.

Filing a demand for international preliminary examination

In principle, the WO-ISA will be considered as the written opinion of the IPEA. This should, in many cases, make it unnecessary to file a demand for international preliminary examination. If the applicant nevertheless wishes to file a demand this must be done before expiry of 3 months after the date of mailing of the ISR/ WO-ISA or 22 months after priority date, whichever expires later (Rule 54bis PCT). Amendments under Art. 34 PCT can be filed with the IPEA as before, normally at the same time as filing the demand (Rule 66.1 (b) PCT).

If a demand for international preliminary examination is filed and no comments/amendments have been received the WO-ISA will be transformed by the IPEA into an IPRP (International Preliminary Report on Patentability) which would merely reflect the content of the WO-ISA. The demand can still be withdrawn (Art. 37 PCT).

Filing informal comments

After receipt of the ISR/WO-ISA the applicant may file informal comments on the WO-ISA directly with the International Bureau of WIPO. These will be communicated to the designated Offices together with the IPRP (International Preliminary Report on Patentability) at 30 months from the priority date. Please also refer to the next box.

End of the international phase

At the end of the international phase the International Bureau of WIPO will transform the WO-ISA or, if a demand was filed, the written opinion of the IPEA into the IPRP, which will then be transmitted together with possible informal comments to the designated Offices. The IPRP replaces the former IPER (international preliminary examination report).

Relevant PCT Rules and more information

Rule 43 PCT, Rule 43bis PCT, Rule 44 PCT, Rule 44bis PCT, PCT Newsletter 12/2003, OJ 11/2003, OJ 12/2003

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/EP2009/004522

PCT

EINGEGANGEN

30. SEP. 2009

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

ZINKLER, Franz
Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler
Postfach 246
82043 Pullach bei München
ALLEMAGNE

NOTIFICATION CONCERNING SUBMISSION OR TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

Date of mailing (day/month/year) 22 September 2009 (22.09.2009)	
Applicant's or agent's file reference FH090616PCT	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/EP2009/004522	International filing date (day/month/year) 23 June 2009 (23.06.2009)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 11 July 2008 (11.07.2008)
Applicant FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E. V. et al	

- By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- (If applicable) An asterisk (*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
11 July 2008 (11.07.2008)	61/079,841	US	21 September 2009 (21.09.2009)
08 October 2008 (08.10.2008)	61/103,820	US	21 September 2009 (21.09.2009)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Muller Antonia e-mail pt05.pct@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 05
---	--

Facsimile No. +41 22 338 89 75

Form PCT/IB/304 (October 2005)

1/D7ABAG810

FH090616PCT

1/6

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION)

0	For receiving Office use only	
0-1	International Application No.	PCT/EP 2009 / 0 0 4 5 2 2
0-2	International Filing Date	23 JUN 2009 (23. 06. 09)
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	RO/EP
0-4	Form PCT/RO/101 PCT Request	
0-4-1	Prepared Using	PCT-SAFE [EASY model] Version 3.51.038.214 MT/FOP 20090301/0.20.5.15
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	European Patent Office (EPO) (RO/EP)
0-7	Applicant's or agent's file reference	FH090616PCT
I	Title of Invention	AN APPARATUS AND A METHOD FOR DECODING AN ENCODED AUDIO SIGNAL
II	Applicant	
II-1	This person is	applicant only
II-2	Applicant for	all designated States except US
II-4	Name	FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.
II-5	Address	Hansastraße 27c 80686 Muenchen Germany
II-6	State of nationality	DE
II-7	State of residence	DE
III-1	Applicant and/or inventor	
III-1-1	This person is	applicant and inventor
III-1-2	Applicant for	US only
III-1-4	Name (LAST, First)	NEUENDORF, Max
III-1-5	Address	Theatergasse 17 90402 Nuernberg Germany
III-1-6	State of nationality	DE
III-1-7	State of residence	DE

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION)

III-2	Applicant and/or inventor	
III-2-1	This person is	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	US only
III-2-4	Name (LAST, First)	GRILL, Bernhard
III-2-5	Address	Peter-Henlein-Strasse 7 91207 Lauf Germany
III-2-6	State of nationality	DE
III-2-7	State of residence	DE
III-3	Applicant and/or inventor	
III-3-1	This person is	applicant and inventor
III-3-2	Applicant for	US only
III-3-4	Name (LAST, First)	KRAEMER, Ulrich
III-3-5	Address	Milloecker Strasse 5 70195 Stuttgart Germany
III-3-6	State of nationality	DE
III-3-7	State of residence	DE
III-4	Applicant and/or inventor	
III-4-1	This person is	applicant and inventor
III-4-2	Applicant for	US only
III-4-4	Name (LAST, First)	MULTRUS, Markus
III-4-5	Address	Etzlaubweg 7 90469 Nuernberg Germany
III-4-6	State of nationality	DE
III-4-7	State of residence	DE
III-5	Applicant and/or inventor	
III-5-1	This person is	applicant and inventor
III-5-2	Applicant for	US only
III-5-4	Name (LAST, First)	POPP, Harald
III-5-5	Address	Obermichelbacher Strasse 18 90587 Tuchenbach Germany
III-5-6	State of nationality	DE
III-5-7	State of residence	DE

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION)

III-6	Applicant and/or inventor	applicant and inventor US only RETTELBACH, Nikolaus Spessartstrasse 38 90427 Nuernberg Germany DE DE
III-6-1	This person is	
III-6-2	Applicant for	
III-6-4	Name (LAST, First)	
III-6-5	Address	
III-6-6	State of nationality	
III-6-7	State of residence	
III-7	Applicant and/or inventor	applicant and inventor US only NAGEL, Frederik Wilhelmshavener Strasse 72 90425 Nuernberg Germany DE DE
III-7-1	This person is	
III-7-2	Applicant for	
III-7-4	Name (LAST, First)	
III-7-5	Address	
III-7-6	State of nationality	
III-7-7	State of residence	
III-8	Applicant and/or inventor	applicant and inventor US only LOHWASSER, Markus Westpreussenstrasse 3b 91217 Hersbruck Germany DE DE
III-8-1	This person is	
III-8-2	Applicant for	
III-8-4	Name (LAST, First)	
III-8-5	Address	
III-8-6	State of nationality	
III-8-7	State of residence	
III-9	Applicant and/or inventor	applicant and inventor US only GAYER, Marc Falkenauer Strasse 3 91058 Erlangen Germany DE DE
III-9-1	This person is	
III-9-2	Applicant for	
III-9-4	Name (LAST, First)	
III-9-5	Address	
III-9-6	State of nationality	
III-9-7	State of residence	

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION)

III-10	Applicant and/or inventor	
III-10-1	This person is	applicant and inventor
III-10-2	Applicant for	US only
III-10-4	Name (LAST, First)	JANDER, Manuel
III-10-5	Address	Liebigstrasse 2 91052 Erlangen Germany
III-10-6	State of nationality	DE
III-10-7	State of residence	DE
III-11	Applicant and/or inventor	
III-11-1	This person is	applicant and inventor
III-11-2	Applicant for	US only
III-11-4	Name (LAST, First)	BACIGALUPO, Virgilio
III-11-5	Address	Quellweg 9 90427 Nuernberg Germany
III-11-6	State of nationality	IT
III-11-7	State of residence	DE
IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence The person identified below is hereby/ has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name (LAST, First)	ZINKLER, Franz
IV-1-2	Address	SCHOPPE, ZIMMERMANN, STOECKELER & ZINKLER P.O. Box 246 82043 Pullach Germany
IV-1-3	Telephone No.	089/7904450
IV-1-4	Facsimile No.	089/7902215
IV-1-5	e-mail	mail@schoppe-zimmermann.com
IV-2	Additional agent(s)	additional agent(s) with same address as first named agent
IV-2-1	Name(s)	ZIMMERMANN, Tankred; STÖCKELER, Ferdinand; SCHENK, Markus; SCHOPPE, Fritz; BURGER, Markus; GÖTTLING, Stefan

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION)

V	DESIGNATIONS		
V-1	The filing of this request constitutes under Rule 4.9(a), the designation of all Contracting States bound by the PCT on the international filing date, for the grant of every kind of protection available and, where applicable, for the grant of both regional and national patents.		
VI-1	Priority claim of earlier national application		
VI-1-1	Filing date	11 July 2008 (11.07.2008)	
VI-1-2	Number	61/079,841	
VI-1-3	Country	US	
VI-2	Priority claim of earlier national application		
VI-2-1	Filing date	10 August 2008 (10.08.2008)	
VI-2-2	Number	61/103,820	
VI-2-3	Country	US	
VI-3	Incorporation by reference : where an element of the international application referred to in Article 11(1)(iii)(d) or (e) or a part of the description, claims or drawings referred to in Rule 20.5(a) is not otherwise contained in this international application but is completely contained in an earlier application whose priority is claimed on the date on which one or more elements referred to in Article 11(1)(iii) were first received by the receiving Office, that element or part is, subject to confirmation under Rule 20.6, incorporated by reference in this international application for the purposes of Rule 20.6.		
VII-1	International Searching Authority Chosen	European Patent Office (EPO) (ISA/EP)	
VIII	Declarations	Number of declarations	
VIII-1	Declaration as to the identity of the inventor	-	
VIII-2	Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to apply for and be granted a patent	-	
VIII-3	Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to claim the priority of the earlier application	-	
VIII-4	Declaration of inventorship (only for the purposes of the designation of the United States of America)	-	
VIII-5	Declaration as to non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty	-	

FH090616PCT

6/6

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION)

IX	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
IX-1	Request (including declaration sheets)	6	✓
IX-2	Description	30	-
IX-3	Claims	6	-
IX-4	Abstract	1	✓
IX-5	Drawings	9	-
IX-7	TOTAL	52	
	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
IX-8	Fee calculation sheet	✓	-
IX-18	PCT-SAFE physical media	-	✓
IX-20	Figure of the drawings which should accompany the abstract	1	
IX-21	Language of filing of the international application	English	
X-1	Signature of applicant, agent or common representative	 ZINKLER, Franz	
X-1-1	Name (LAST, First)		
X-1-2	Name of signatory		
X-1-3	Capacity		

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	23 JUN 2009 (23. 06. 09)
10-2	Drawings:	✓
10-2-1	Received	
10-2-2	No received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/EP
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	
------	--	--

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
14 January 2010 (14.01.2010)

(10) International Publication Number
WO 2010/003545 A1

- (51) International Patent Classification:
G10L 19/14 (2006.01) G10L 21/02 (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/EP2009/004522
- (22) International Filing Date:
23 June 2009 (23.06.2009)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
61/079,841 11 July 2008 (11.07.2008) US
61/103,820 8 October 2008 (08.10.2008) US
- (71) Applicant (for all designated States except US):
FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E. V. [DE/DE]; Hansastraße 27c, 80686
München (DE).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): NEUENDORF,
Max [DE/DE]; Theatergasse 17, 90402 Nuernberg (DE).
GRILL, Bernhard [DE/DE]; Peter-Henlein-Strasse 7,
91207 Lauf (DE). KRAEMER, Ulrich [DE/DE]; Mil-
loecker Strasse 5, 70195 Stuttgart (DE). MULTRUS,
Markus [DE/DE]; Etzlaubweg 7, 90469 Nuernberg (DE).

- POPP, Harald [DE/DE]; Obermichelbacher Strasse 18,
90587 Tuchenbach (DE). RETTELACH, Nikolaus
[DE/DE]; Spessartstrasse 38, 90427 Nuernberg (DE).
NAGEL, Frederik [DE/DE]; Wilhelmshavener Strasse
72, 90425 Nuernberg (DE). LOHWASSER, Markus
[DE/DE]; Westpreussenstrasse 3b, 91217 Hersbruck
(DE). GAYER, Marc [DE/DE]; Falkenauer Strasse 3,
91058 Erlangen (DE). JANDER, Manuel [DE/DE];
Liebigstrasse 2, 91052 Erlangen (DE). BACIGALUPO,
Virgilio [IT/DE]; Quellweg 9, 90427 Nuernberg (DE).
- (74) Agents: ZINKLER, Franz et al.; Schoppe, Zimmer-
mann, Stöckeler & Zinkler, Postfach 246, 82043 Pullach
bei München (DE).
- (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Continued on next page]

(54) Title: AN APPARATUS AND A METHOD FOR DECODING AN ENCODED AUDIO SIGNAL

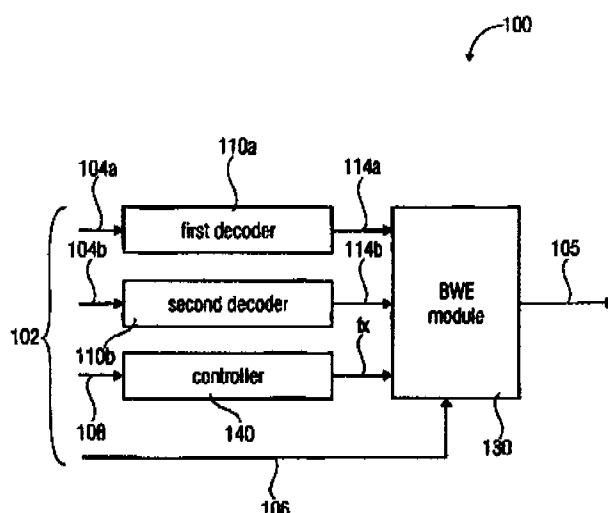
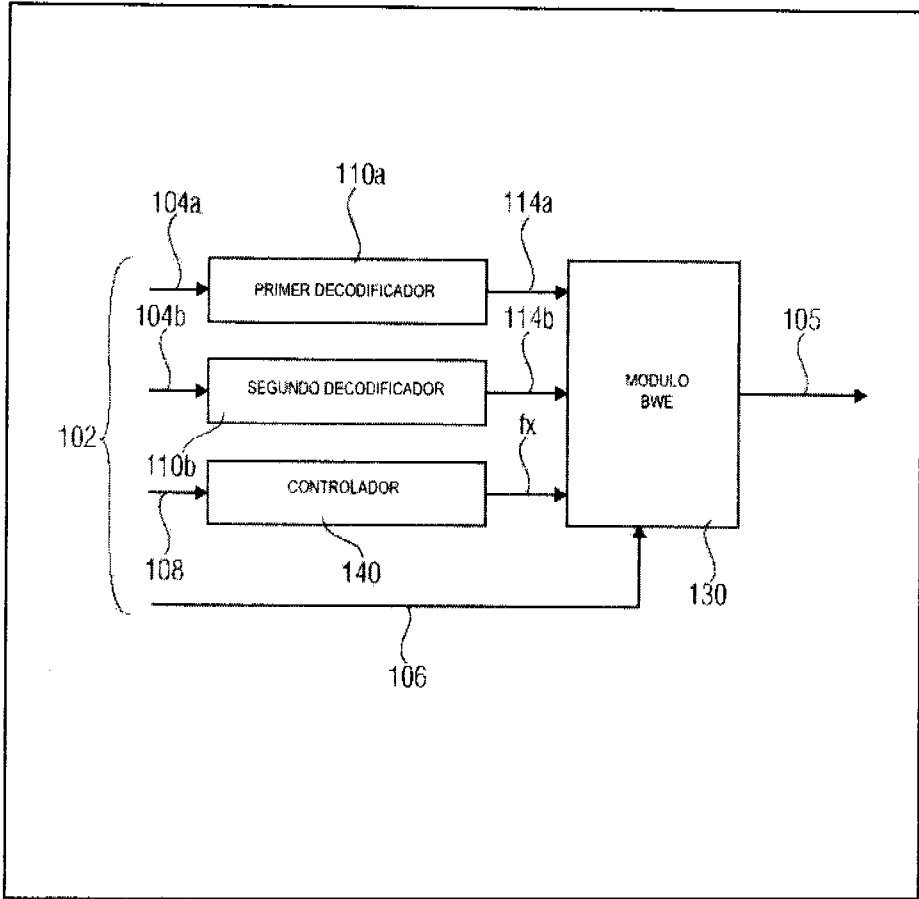
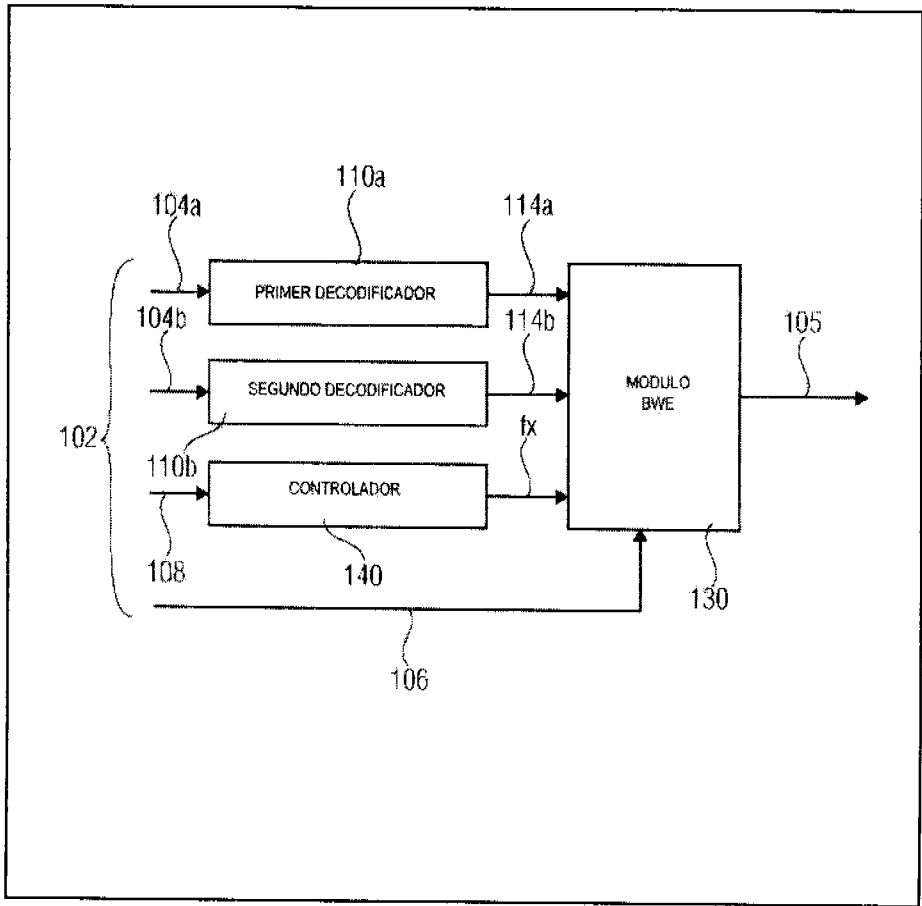


FIG 1

(57) Abstract: An apparatus for decoding (100) an encoded audio signal (102). A first decoder (110a) decodes a first portion (104a) in accordance with a first decoding algorithm for a first time portion of the encoded signal (102) to obtain a first decoded signal (114a). A second decoder (110b) decodes a second portion (104b) in accordance with a second decoding algorithm for a second time portion of the encoded signal (102) to obtain a second decoded signal (114b). A BWE module (130) has a controllable crossover frequency (fx) and is configured for performing a bandwidth extension algorithm using the first decoded signal (114a) and BWE parameters (106) for the first portion (104a), and for performing a bandwidth extension algorithm using the second decoded signal (114b) and the bandwidth extension parameters (106) for the second portion (104b). A controller (140) controls the crossover frequency (fx) for the BWE module (130) in accordance with a coding mode information (108).



205

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-001549- -00000-0000

Fecha: 2011-01-07 11:22:19 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 204

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO D

☐

Indicación que se solicita una patente.

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Descripción de la invención

☐

Dibujos de ser estos pertinentes

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)

Completa ☐

Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐

Indicación que se solicita una PCT

☐

Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)

☐

Dibujos de ser estos pertinentes

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☐

Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐

Indicación que se solicita Diseño industrial

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐

Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐

Indicación que se solicita un esquema de trazado

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Representación gráfica de un esquema de trazado

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐

Incompleta ☐



Bogotá D.C.,
2020



Doctor(a)
ACOSTA GOMEZ JUANITA
Apoderado(a) y/o Representante de
FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FORDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.

REFERENCIA	Radicación No.	11 001549
	Solicitud internacional	PCT/EP2009/004522
	Fecha inicio fase nacional	11/01/2011
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	

03932

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. Con respecto al resumen y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 31 D. 486 en el cual se establece que el resumen consiste en una síntesis de la divulgación técnica contenida en la solicitud de patente, debe adecuar el resumen a lo dispuesto en dicha norma, teniendo en cuenta que el extracto permitirá precisar el objeto de la invención, sus elementos característicos y el campo de aplicación.
2. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.
3. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Continúa en la página siguiente...



Continuación radicado No: 11 001549



Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.

JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ
Director de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha
adpa11

04 MAR. 2011