

PCT



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

11-9136

DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL

SOLICITUD
REGISTRO DE PATE

PC

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-009136-000000-0000

EXPEDIENTE No _____

Fecha: 2011-01-27 15:07:10 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eje: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 189

TITULO UN APARATO Y UN MÉTODO PARA
GENERAR DATOS DE SALIDA POR AMPLIACIÓN
DE ANCHO DE BANDA

CLASIFICACION INTERNACIONAL _____

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

DOMICILIO Munich, Alemania

APODERADO DARIO CARDENAS NAVAS

BOGOTA D.C. _____

11-02-2011

24-02-2011



No. 11-009136-00000-0000

FORMULARIO UNICO DE S
PC
ENTRADA EN FAS

Fecha: 2011-01-27 15:07:10 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 189

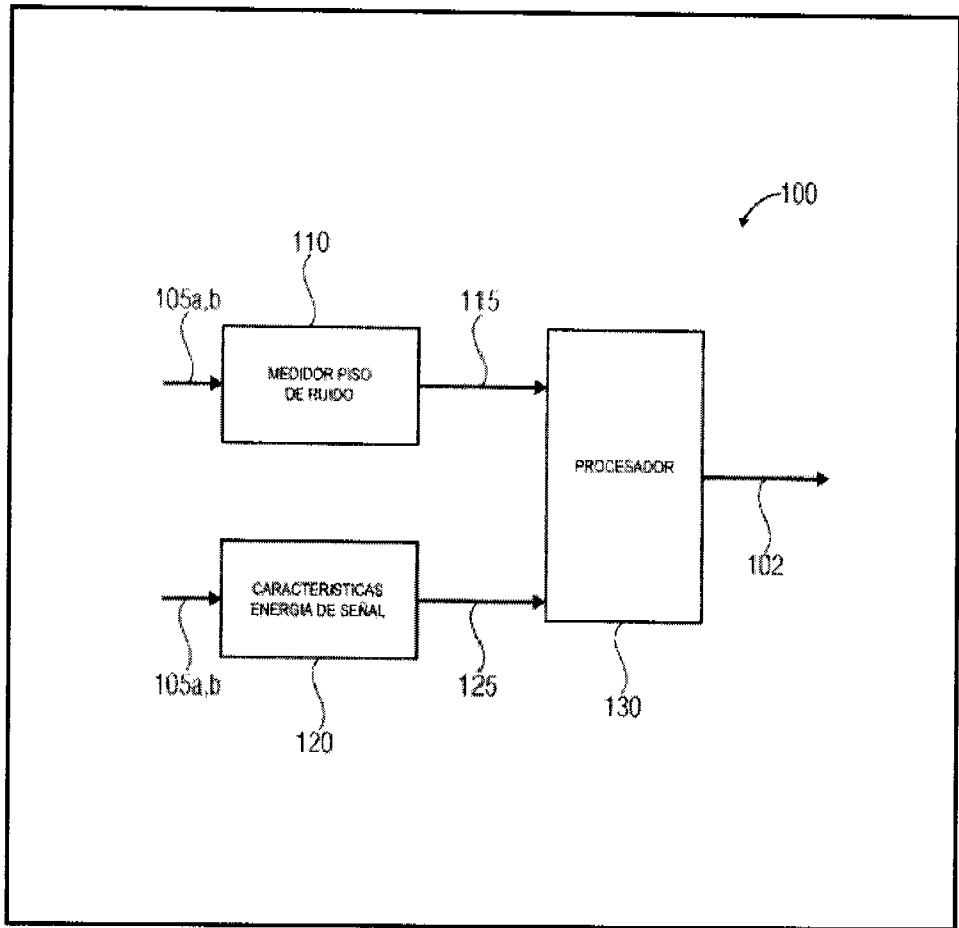
① SOLICITUD DE: ☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo I ☒ Capítulo II			
② SOLICITANTE	Nombre: Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. Dirección: Hansastraße 27c 80686 Munich, Alemania Nacionalidad o Domicilio: Munich, Alemania Lugar de Constitución: Alemania Teléfono: 3137800 Fax: 3122410 E-mail: general@cardenasycardenas.com		IDENTIFICACION ☐ NIT ☐ NIT ☐ Otro ☒ Otro Cuál Número
	③ REPRESENTANTE O APODERADO Nombre: DARIO CARDENAS NAVAS Dirección: Carrera 7 No 71-52 Torre B Piso 9 Teléfono: 312 3600 Fax: 312 2410 E-Mail: general@cardenasycardenas.com		IDENTIFICACION ☐ NIT ☐ NIT ☒ CC ☐ Otro Cual 17066629 BTA Número 1.250 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/2010/003544 Fecha 14.01.2010 Publicación Internacional No. PCT/EP2009/004521 Fecha 23.06.2009			
⑥ Título(54): UN APARATO Y UN MÉTODO PARA GENERAR DATOS DE SALIDA POR AMPLIACIÓN DE ANCHO DE BANDA			
⑦ Clasificación Internacional (51):			
⑧ Prioridad SI ☒ NO ☐	(33)País de Origen US	(32)Fecha 11.07.2008	(31)N° de Solicitud 61/079,841
	⑨ Comprobante de Pago No.: 11-001184 Fecha Enero 06, 2011		

④ INVENTOR(ES) (72)	Nombre: 1. Max Neuendorf 2. Bernhard Grill 3. Ulrich Kraemer 4. Markus Multrus 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=2010003544&IA=EP2009004521&DISPLAY=DOCS>
- ☒ Recibo de Reivindicaciones adicionales

11 FIGURA CARACTERISTICA



12

Solicito la Concesión de la patente

NOMBRE: DARIO CARDENAS NAVAS

FIRMA:

C.C. 17066629 Bogotá TP. 1.250 C.S.J.

4108

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 001184

Bogotá D.C., 06 de 2011 - 15:34:36

RECIBIDO DE : CARDENAS & CARDENAS ABOGADOS PI LTDA

NI 830.083.491

***** Soporte del Pago *****

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	157709366	06/01/2011	6.543.950.00

***** Conceptos Pagados *****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	571.000.00	571.000.00
			\$571.000.00

SON: **QUINIENTOS SETENTA Y UN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-009136-00000-0000

Fecha: 2011-01-27 15:07:10 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 189

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Líneas: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 6 de 2011 - 15:34:37

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 003878

Bogotá D.C., 14 de 2011 - 15:19:41

RECIBIDO DE : CARDENAS Y CARDENAS ABOGADOS PI LTDA

NI 8.300.834.911

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	148643390	14/01/2011	11.948.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NUEVAS CREACIONES	162.000.00	162.000.00
			<u>\$162.000.00</u>

SON: **CIENTO SESENTA Y DOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-009136-00000-0000

Fecha: 2011-01-27 15:07:10 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 189

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 14 de 2011 - 15:19:42



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: **DARIO CARDENAS NAVAS**

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

(85) Fecha inicio fase nacional: **11.02.2011**

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

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

No. de solicitud **PCT/EP2009/004521**

(54) Título **UN APARATO Y UN MÉTODO PARA GENERAR DATOS DE SALIDA POR AMPLIACIÓN DE ANCHO DE BANDA**

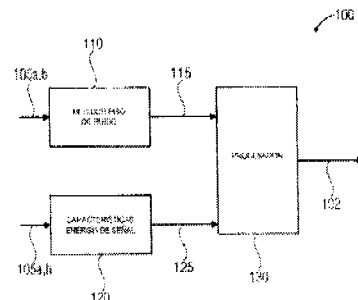
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO****DIVISION DE NUEVAS CREACIONES****TARJETA ARCHIVO TEMATICO****Industria y Comercio**

PATENTE DE INVENCION

PCT XMODELO 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: DARIO CARDENAS NAVAS			
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	32) Fecha	(33) Pais
	61/079,841	11.07.2008	US
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 11.02.2011		(87) Publicación internacional:	
(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT		Fecha: 14.01.2010	
Fecha de presentación de la solicitud: 23.06.2009		No. Publicación WO/2010/003544	
No. de solicitud PCT/EP2009/004521			



(54) Título: **UN APARATO Y UN MÉTODO PARA GENERAR DATOS DE SALIDA POR AMPLIACIÓN DE ANCHO DE BANDA**

(57) Resumen:

Un aparato (100) para generar datos de salida del ancho de banda (102) para una señal de audio (105) que comprende un medidor del piso de ruido (110), un caracterizador de energía de la señal (120) y un procesador (130). La señal de audio (105) comprende componentes en una primera banda de frecuencia (105a) y componentes en una segunda banda de frecuencia (105b), los datos de salida del ancho de banda (102) están adaptados para controlar una síntesis de los componentes en la segunda banda de frecuencia (105b). El medidor del piso de ruido (110) mide los datos del piso de ruido data (115) de la segunda banda de frecuencia (105b) para una porción de tiempo (T) de la señal de audio (105). La caracterizador de energía de la señal (120) deriva los datos de distribución de energía (125), los datos de distribución de energía (125) caracterizan una distribución de energía en un espectro de la porción de tiempo (T) de la señal de audio (105). El procesador (130) combina los datos del piso de ruido (115) y los datos de distribución de energía (125) para obtener los datos de salida del ancho de banda (102).

(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) País	(72) Inventor(es) Max Neuendorf, Bernhard Grill, Ulrich Kraemer...	
	61/079,841	11.07.2008	US	(74) Apoderado: DARIO CARDENAS NAVAS	
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 11.02.2011				(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/2010/003544	
No. de solicitud PCT/EP2009/004521					
(54) Titulo: UN APARATO Y UN MÉTODO PARA GENERAR DATOS DE SALIDA POR AMPLIACIÓN DE ANCHO DE BANDA					

Resumen:

Un aparato (100) para generar datos de salida del ancho de banda (102) para una señal de audio (105) que comprende un medidor del piso de ruido (110), un caracterizador de energía de la señal (120) y un procesador (130). La señal de audio (105) comprende componentes en una primera banda de frecuencia (105a) y componentes en una segunda banda de frecuencia (105b), los datos de salida del ancho de banda (102) están adaptados para controlar una síntesis de los componentes en la segunda banda de frecuencia (105b). El medidor del piso de ruido (110) mide los datos del piso de ruido data (115) de la segunda banda de frecuencia (105b) para una porción de tiempo (T) de la señal de audio (105). El caracterizador de energía de la señal (120) deriva los datos de distribución de energía (125), los datos de distribución de energía (125) caracterizan una distribución de energía en un espectro de la porción de tiempo (T) de la señal de audio (105). El procesador (130) combina los datos del piso de ruido (115) y los datos de distribución de energía (125) para obtener los datos de salida del ancho de banda (102).

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



File No. H 2294 / 2010

ag

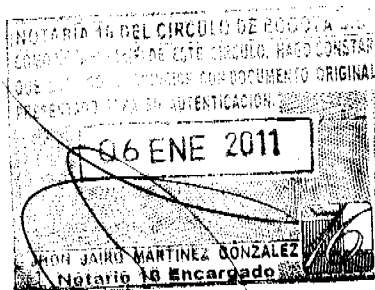
I hereby certify that above is the true signature, subscribed in my presence of

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

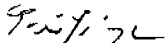


APOSTILLE

(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:

Christine Köppl
Amtsinspektorin

Christine Köppl
Amtsinspektorin



Certified Copy

www.cardenasyscardenas.com
Cm 7 No. 71 - 52, Torre B, Piso 91 Bogotá D.C. Colombia
Tel: (571) 313 7800 - Fax: (571) 313 7810
general@cardenasyscardenas.com



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)

ABOGADOS
CARDENAS
CARDENAS

Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft:
Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult.

Hans-Joachim Wiese, Präsident

Dr. D.-M. Polter, Mitglied

Dr. H.-U. Wiese, Mitglied

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung

der angewandten Forschung e.V., München

Bankverbindung: Deutsche Bank, München

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

Konto: 25120000000000000000

URNr. 3076K

Ich beglaube 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

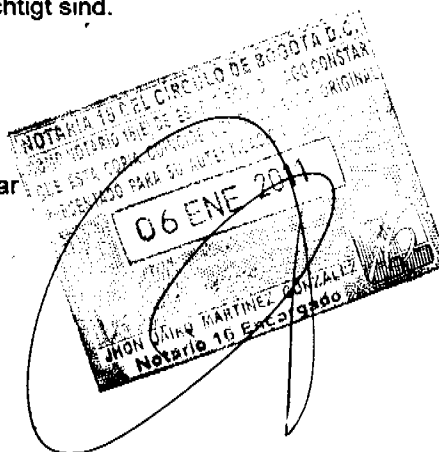
**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung
der angewandten Forschung eingetragener Verein
mit dem Sitz in München**

als Vorstandsmitglieder gemeinsam berechtigt sind.

München, den 13.07.2000




Dr. Keidel, Notar



URNr. 3170 K

Ich beglaube 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.

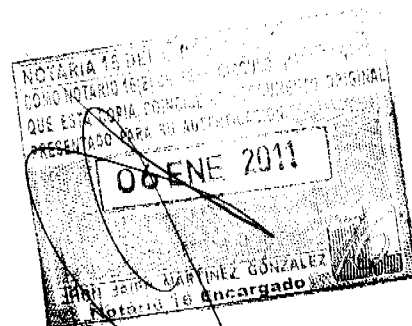
München, den 18.07.2000


Dr. Keidel, Notar

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

Munich, 06. Dez. 2010

Notary Public
in Munich



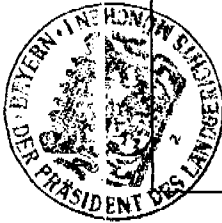
APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

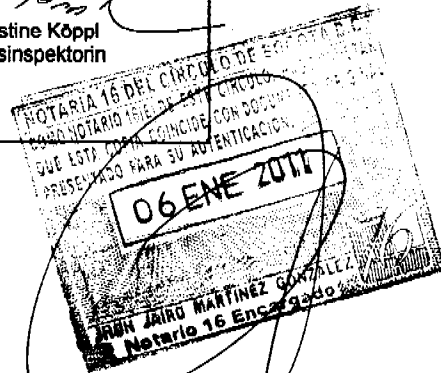
1. Land: Bundesrepublik Deutschland
2. Diese öffentliche Urkunde ist unterschrieben von **Thomas Haasen**
3. in seiner Eigenschaft als **Notar**
4. Sie ist versehen mit dem Siegel des **Notars Thomas Haasen in München**

Bestätigt

5. in München
6. am **7. Dezember 2010**
7. durch den Präsidenten des Landgerichts München I
8. unter Nr. 910 a - **9279/2010**
9. Siegel
10. Unterschrift
Im Auftrag:



Christine Köppl
Christine Köppl
Amtsinspektorin



MARTHA SOFÍA SARMIENTO SOLANO - TRADUCTORA OFICIAL

Carrera 110 # 124 - 51 Apt. 910 Int. 2 - Teléfono 2499834 Bogotá - Colombia
 E-mail: msarmiento2@yahoo.com

Traductora Oficial Juramentada
 Resolución No. 835 Minjusticia

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.

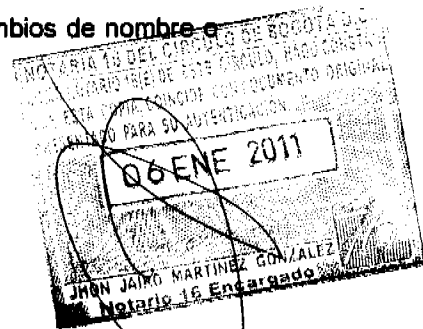
- COLOMBIA -

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, como también para el procesamiento de renovaciones, cesiones, cambios de nombre e



ABOGADOS

CÁRDENAS & CÁRDENAS

NO SE ABRE
RESERVA DEL
DEL TITULO

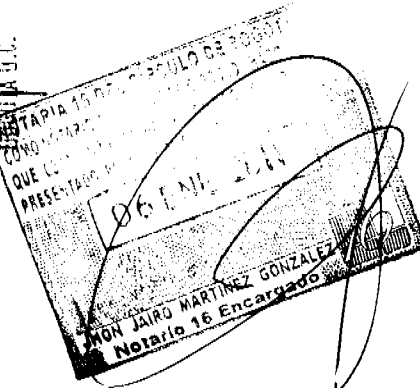
042633

Martha Sarmiento
LOJA FUNDADA EN EL
DOCUMENTO DE EMPIRA
LAS FUNDACIONES

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

200 ENE - 5/A 9:03

SE DE LAS CALIFICACIONES
QUE LA D.C.



MARTHA SOFÍA SARMIENTO SOLANO - TRADUCTORA OFICIAL

Carrera 11D # 124 - 5º Piso - B-10 Int. 2 - Teléfono 2139034 Bogotá - Colombia

E-mail: msarmiento2@yahoo.comTraductora Oficial Juramentada
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, AlemaniaPor: 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 Solano
Martha S. Sarmiento Solano
Traductora Oficial Juramentada
Resolución No. 835 Ministerio de Justicia
06 ENE 2011
JHON JAIMO MARTINEZ GONZALEZ
Notario 16 Bucaramanga

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.

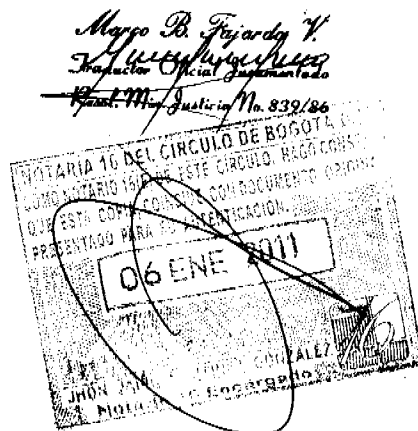
Dr. D.-M. Polter

Dr. H.-U. Wiese

(firma)

(firma)

ABOGADOS
CARDENAS
CARDENAS



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.

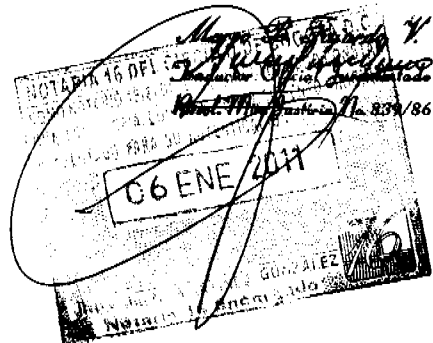
En ese sentido, certifico, con base en la inspección ocular en el registro de asociaciones
del Tribunal municipal de Munich (No. VR 4461), del 12 de julio de 2000, que los
señores Dr. Dirk-Meints Polter y Dr. Hans-Ulrich Wiese, como miembros de la Junta
directiva, están autorizados, en conjunto, para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

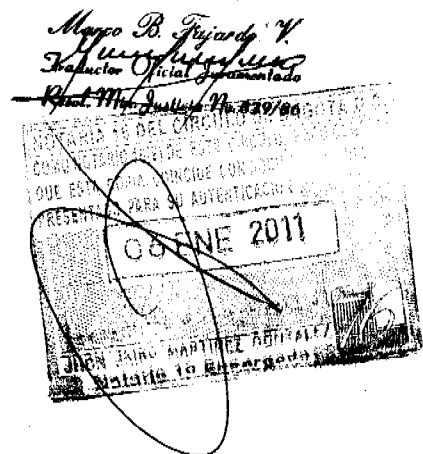
(firma y sello)

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 EN EL
LIBRO DE ACTOS
042490
Mico Fajardo

NO SE ACEPTA
RESPONSABILIDAD
DEL TRIBUNAL

2010 FEB - 11 A 8-16
CENTRO DE REGISTRO
BOGOTÁ D.C.

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

Margo B. Fajardo, V.
Jefe de Oficina Ejecutiva
Presidencia del Consejo de Ministros
R.M. No. 839/86
06 ENE 2011
JOHN JAIRO SANTANA GONZALEZ
Notario 16 Ene 2011



Amtsgericht München -Registergericht-

VR 4461

Amtlicher aktueller Ausdruck aus dem Registerblatt

Datum der letzten Eintragung: 03.08.2010

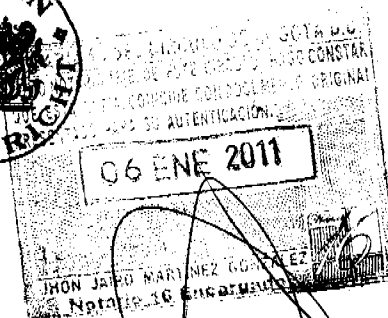
Datum des Abrufs: 19.10.2010

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.



Vereinsregister des Amtsgerichts München	Wiedergabe des aktuellen Registereinhalts 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:

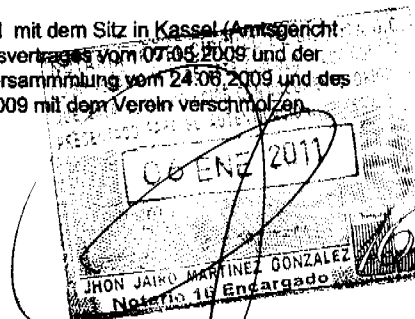
Der Verein hat im Wege der Abspaltung gemäß Spaltungs- und Übernahmevertrag vom 23.06.2009 sowie Beschluss seiner Mitgliederversammlung vom 24.06.2009 und Beschluss der Mitgliederversammlung des übertragenden Vereins vom 08.05.2009 Teile des Vermögens vom Forschungsinstitut für Pigmente und Lacke mit 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

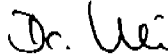
(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

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

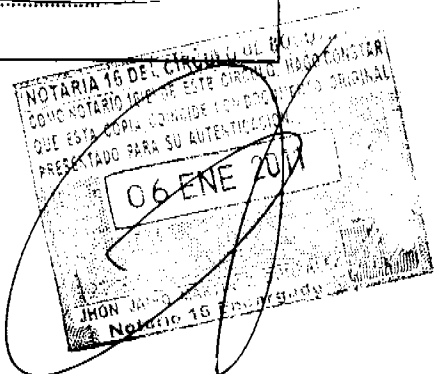
Bestätigt

5. in München
6. am 19. Oktober 2010
7. durch den Richter am Amtsgericht
Dr. Ulrich Kühn als weiterem 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

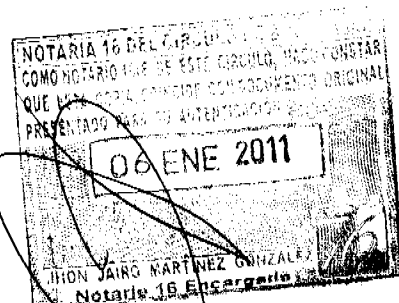
Proveedor: Werdich, funcionario judicial

Fedatario/funcionaria fedataria del despacho

El presente extracto no va firmado y rige como copia autenticada

(sello y cordón)

Miguel B. Fajardo V.
Notario Oficial Encargado
Reg. Min. Justicia No. 839/86



ABOGADOS
CARDENAS
CARDENAS

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

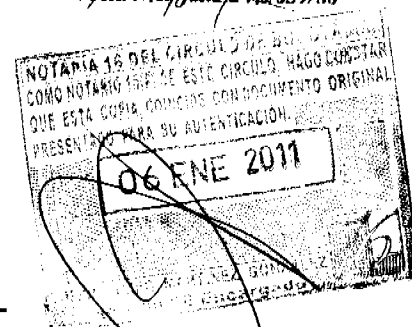
Última modificación según acuerdo del 20 de mayo de 2010

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

Miguel B. Fajardo V.
Inspector Oficial Firmante
Rol. Min. Justicia No. 839/86



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 autenticó la coincidencia del extracto con el registro comercial.

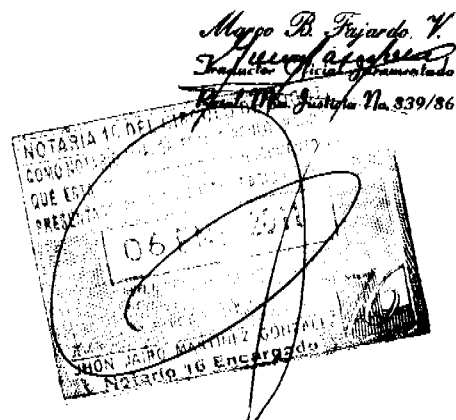
Munich, 19 de octubre de 2010

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

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
RECIBO LEGALIZACION
No. 13843

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD
DEL TEXTO
038276
Mico Federico
CUALQUIER APTA EN EL
DOCUMENTO DESEMPEÑA
AS FUNCIONES INDICADAS

Notario 18 de Ene de 2011
COMO NOTARIO TOCADO ESTE CUALQUIER APTA EN EL
QUE ESTA COPIA CONCIERNE CON DOCUMENTO ORIGINAL
PRESENTADO PARA LA AUTENTICACION
06 ENE 2011
JOHN JAIRO MARTINEZ GONZALEZ
Notario 18 de Ene de 2011

ABOGADOS

CARDENAS
CARDENAS &

UN APARATO Y UN MÉTODO PARA GENERAR DATOS DE SALIDA POR AMPLIACIÓN DE ANCHO DE BANDA

Descripción

5 La presente invención se relaciona con un aparato y un método para generar datos de salida por ampliación de ancho de banda (BWE, por su sigla en inglés), un codificador de audio y un decodificador de audio.

10 La codificación de audio y codificación de voz natural constituyen dos grandes clases de codificaciones para las señales de audio. La codificación de audio natural se utiliza comúnmente para señales de música o señales arbitrarias en tasa de bits media y generalmente ofrece amplios anchos de banda de audio. Los
15 codificadores de voz están básicamente limitados a la reproducción de voz y pueden utilizarse a baja tasa de bits. Una banda ancha de voz ofrece una gran mejora de calidad subjetiva en comparación con la banda estrecha de voz. Además, debido al tremendo crecimiento del campo de la multimedia, la transmisión de señales
20 de música y otras señales diferentes a las de voz así como el almacenamiento y por ejemplo, la transmisión para radio/TV a alta calidad por sistemas telefónicos es una característica deseable.

220.337
M.L.D.P.

- Para reducir de manera drástica la tasa de bits, se puede realizar una codificación de fuente utilizando codificadores de audio perceptivos de banda dividida. Estos codificadores de audio naturales explotan la irrelevancia perceptiva y redundancia estadística en la señal. En caso que la explotación de lo anteriormente mencionado por sí sola no sea suficiente con respecto a la limitación de tasa de bits dada, la velocidad de muestreo se reduce. Es también común disminuir la cantidad de
- 10 niveles de composición, permitiendo en forma ocasional una distorsión de cuantización auditiva y emplear una degradación del campo estéreo a través de una codificación estéreo conjunta o codificación paramétrica de dos o más canales.
- 15 El uso excesivo de dichos métodos da por resultado una degradación perceptiva engorrosa. Con el fin de mejorar el desempeño de codificación, se utiliza la replicación de banda espectral (SBR, por su sigla en inglés) como método eficiente para generar señales de frecuencia alta en un codificador basado en la
- 20 reconstrucción de frecuencia alta (HFR, por su sigla en inglés).

Al grabar y transmitir señales acústicas, un piso de ruido como el ruido de fondo se encuentra siempre presente. Con el fin

de generar una señal acústica auténtica del lado del decodificador, el piso de ruido debería ser transmitido o generado. En este último caso, el piso de ruido en la señal de audio original debería ser determinado. En la replicación de banda espectral, esto se realiza
5 por medio de herramientas SBR o módulos relacionados con SBR, que generan parámetros que caracterizan (entre otras cosas) el piso de ruido y que se transmiten al decodificador para reconstruir el piso de ruido.

10 En WO 00/45379, se describe una herramienta de piso de ruido adaptativa, que provee suficientes contenidos de ruido en los componentes de frecuencia de banda alta sintetizados. Sin embargo, se generan artefactos que perturban los componentes de frecuencia de banda alta si, en la banda base, ocurren
15 fluctuaciones de energía o los llamados transitorios, a corto plazo. Estos artefactos no son perceptivamente aceptables y no se proporciona en técnicas previas una solución aceptable (especialmente si el ancho de banda es limitado).

20 Un objetivo de la presente invención consiste, por lo tanto, en proveer un aparato, que permita una eficiente codificación sin artefactos que puedan percibirse, especialmente para señales de voz.

Este objetivo se logra mediante un aparato para generar datos de salida SBR de acuerdo con la reivindicación 1, el codificador de acuerdo con la reivindicación 7, un método para
 5 generar datos de salida SBR de acuerdo con la reivindicación 10, un decodificador de acuerdo con la reivindicación 13, un método para decodificación de acuerdo con la reivindicación 14 o una señal de audio codificada de acuerdo con la reivindicación 16.

10 La presente invención se basa en el principio que una adaptación de un piso de ruido medido que depende de la distribución de energía de la señal de audio dentro de una porción de tiempo puede mejorar la calidad perceptivo de una señal de audio sintetizada del lado del decodificador. Aunque desde el punto
 15 de vista teórico no es necesaria una adaptación o manipulación del piso de ruido medido, las técnicas convencionales para generar el piso de ruido muestran una cantidad de inconvenientes. Por otro lado, la estimación del piso de ruido basada en una medición de tonalidad, desarrollada por métodos convencionales, es dificultosa
 20 y no siempre precisa. Por otro lado, el objetivo del piso de ruido es reproducir la correcta impresión de tonalidad del lado del decodificador. Aunque la impresión de tonalidad subjetiva para la señal de audio original y la señal decodificada sea la misma,

existe aún la posibilidad de artefactos generados; por ejemplo para señales de voz.

Los tests subjetivos muestran que diferentes tipos de
 5 señales de voz deberían ser tratadas en forma diferente. En
 señales de discurso vocalizadas una disminución del piso de ruido
 calculado produce una mayor calidad perceptiva al compararla con
 el piso de ruido calculado original. En consecuencia la voz suena
 menos reverberante en este caso. En caso que la señal de audio
 10 comprenda sibilantes un aumento artificial de piso de ruido podrá
 encubrir los inconvenientes en el método de implementación de
 parches ("patching") relacionado con los sibilantes. Por ejemplo,
 las fluctuaciones de energía a corto plazo (transitorios) producen
 artefactos perturbadores al ser cambiadas o transformadas en la
 15 banda de frecuencia mayor y un aumento en el piso de ruido
 podrá también encubrir estas fluctuaciones de energía.

Dichos transitorios pueden definirse como porciones dentro
 de señales convencionales s, donde un fuerte aumento en la
 20 energía aparece dentro de un corto período de tiempo, el que
 puede o no estar limitado a una región de frecuencia específica.
 Transitorios son golpes de castañuelas y de instrumentos de
 percusión, pero también ciertos sonidos de la voz humana como,

por ejemplo, las letras: P, T, K, ... La detección de este tipo de transitorios es implementada siempre de la misma forma o por el mismo algoritmo (utilizando un valor umbral de transitorios), independiente de la señal, ya sea clasificado como voz o música.

- 5 Además, una posible distinción entre el discurso vocalizado y no vocalizado no tiene influencia en el mecanismo de detección de transitorios convencional o clásico.

- 10 En consecuencia, las formas de realización proveen una disminución del piso de ruido para una señal como un discurso vocalizado y un aumento del piso de ruido para una señal s que comprende, por ejemplo, sibilantes.

- 15 Para distinguir las diferentes señales, las formas de realización utilizan datos de distribución de energía (por ejemplo un parámetro de sibilancia) que mide si la energía se encuentra mayormente en frecuencias mayores o frecuencias menores, o en otras palabras, si la representación espectral de la señal de audio muestra una pendiente en aumento o en disminución hacia
- 20 frecuencias mayores. Otras formas de realización también utilizan el primer coeficiente LPC (LPC = sigla en inglés correspondiente a la traducción codificación predictiva lineal) para generar el parámetro de sibilancia.

Existen dos posibilidades para cambiar el piso de ruido. La primera posibilidad consiste en transmitir dicho parámetro de sibilancia para que el decodificador pueda utilizar el parámetro de sibilancia con el fin de ajustar el piso de ruido (por ejemplo aumentar o disminuir el piso de ruido además del piso de ruido calculado). Este parámetro de sibilancia puede ser transmitido además del parámetro de piso de ruido calculado por métodos convencionales o calculado del lado del decodificador. Una segunda posibilidad consiste en cambiar el piso de ruido transmitido utilizando el parámetro de sibilancia (o la distribución de datos de energía) para que el codificador transmita los datos del piso de ruido modificados al decodificador y no se necesitan modificaciones del lado del decodificador—puede utilizarse el mismo decodificador. Por lo tanto, la manipulación del piso de ruido puede en principio ser realizada del lado del codificador como así también del lado del decodificador.

La replicación de banda espectral como ejemplo de ancho de banda se basa en cuadros SBR que definen una porción de tiempo en la cual la señal de audio está separada en componentes en la primera banda de frecuencia y la segunda banda de frecuencia. El piso de ruido puede medirse y/o cambiarse para todo

- el cuadro SBR. De manera alternativa, es también posible que el cuadro SBR se divida en envolventes de ruido, para que para cada envolvente de ruido, se realizar un ajuste para el piso de ruido. En otras palabras, la resolución temporal resolución de las
- 5 herramientas del piso de ruido es determinada por las llamadas envolventes de ruido dentro del cuadro SBR. De acuerdo con la Norma (ISO/IEC 14496-3), cada cuadro SBR comprende un máximo de dos envolventes de ruido, para que se pueda realizar un ajuste del piso de ruido teniendo en cuenta los cuadros
- 10 parciales SBR. Para algunas aplicaciones, esto podría ser suficiente. Sin embargo, también es posible incrementar la cantidad de envolventes de ruido para mejorar el modelo para la variación temporal de tonalidad.
- 15 En consecuencia, las formas de realización comprenden un aparato para generar datos de salida BWE para una señal de audio, donde la señal de audio comprende componentes en una primera banda de frecuencia y una segunda banda de frecuencia y los datos de salida BWE se adapta para controlar una síntesis de
- 20 los componentes en la segunda banda de frecuencia. El aparato comprende un medidor de piso de ruido para medir los datos del piso de ruido de la segunda banda de frecuencia para una porción de tiempo de la señal de audio. Como el piso de ruido medido

ejerce influencia en la tonalidad de la señal de audio, el medidor del piso de ruido puede comprender un medidor de tonalidad. En forma alternativa, el medidor del piso de ruido puede ser implementado para medir el ruido de una señal para obtener el

5 piso de ruido. El aparato además comprende un caracterizador de energía de señal para derivar los datos de distribución de energía, donde los datos de distribución de energía caracterizan una distribución de energía en un espectro de la porción de tiempo de la señal de audio y, finalmente, el aparato comprende un

10 procesador para combinar los datos del piso de ruido y los datos de distribución de energía para obtener datos de salida de BWE.

En otras formas de realización, caracterizador de energía de señal se adapta para usar el parámetro de sibilancia como datos

15 de distribución de energía y el parámetro de sibilancia puede, por ejemplo, ser el primer coeficiente LPC. En otras formas de realización, el procesador se adapta para agregar los datos de distribución de energía a la secuencia de datos de los dados de audio codificados o, en forma alternativa, el procesador se adapta

20 para ajustar el parámetro de piso de ruido de modo que el piso de ruido aumente o disminuya dependiendo de los datos de distribución de energía (dependiente de señal). En esta forma de realización, el medidor de piso de ruido medirá primero el piso de

ruido para generar datos del piso de ruido, que serán ajustados o cambiados por el procesador más adelante.

En otras formas de realización, la porción de tiempo es un
5 cuadro SBR y el caracterizador de energía de señal se adapta para generar una cantidad de envolventes de piso de ruido por cuadro SBR. En consecuencia, el medidor de piso de ruido como el caracterizador de energía de señal pueden adaptarse para medir
10 los datos del piso de ruido como también los datos de la distribución de energía derivados para cada envolvente de piso de ruido. La cantidad de envolvente de piso de ruido puede, por ejemplo ser 1, 2, 4, ... por cuadro SBR.

Otras formas de realización comprenden además una
15 herramienta de replicación de banda espectral utilizada en un decodificador para generar componentes en una segunda banda de frecuencia de la señal de audio. En esta generación se utilizan datos de salida de replicación de banda espectral y representación espectral de señal cruda para los componentes en la segunda
20 banda de frecuencia. La herramienta de replicación de banda espectral comprende una unidad de cálculo del piso de ruido, configurada para calcular un piso de ruido de acuerdo con los datos de distribución de energía, y un combinador para combinar la

representación espectral de señal con el piso de ruido calculado para generar componentes en la segunda banda de frecuencia con el piso de ruido calculado.

- 5 Una ventaja de las formas de realización consiste en la combinación de una decisión externa (voz/audio) con un detector interno de discurso vocalizado o detector interno de sibilante (un caracterizador de energía de señal) que controla el evento de ruido adicional señalizado al decodificador o ajustando el piso de ruido
- 10 calculado. Para señales de discurso no vocalizado, se ejecuta el cálculo usual de piso de ruido. Para señales de discurso vocalizado (derivadas de la decisión de conmutación externa) se realiza un análisis de discurso adicional para determinar la vocalización de la señal real. La cantidad de ruido a agregar en el decodificador o
- 15 codificador es escalada dependiendo del grado de sibilancia (contrario al de vocalización) de la señal. El grado de sibilancia puede ser determinado, por ejemplo, midiendo la pendiente espectral de las partes de la señal corta.

20 **Breve Descripción de los Dibujos**

La presente invención será descripta a continuación a modo de ejemplos ilustrativos. Las características de la invención serán apreciadas con mayor facilidad y mejor comprensión teniendo en cuenta la siguiente descripción detallada, que debería ser
5 considerada con referencia a los dibujos adjuntos, donde:

La Fig. 1 muestra un diagrama de bloque de un aparato para generar datos de salida BWE de acuerdo con las formas de realización de la presente invención;
10

La Fig. 2a ilustra una pendiente espectral negativa de una señal no sibilante;

La Fig. 2b ilustra una pendiente espectral positiva para una señal del tipo sibilante;
15

La Fig. 2c explica el cálculo de la pendiente espectral m basada en orden bajo de parámetros LPC;

La Fig. 3 muestra un diagrama de bloque de un codificador;
20

La Fig. 4 muestra diagramas de bloque para procesar la secuencia de audio codificada para emitir muestras PCM (sigla en inglés correspondiente a la traducción modulación por código de pulso) del lado del decodificador;

La Fig. 5a,b muestra una comparación de una herramienta de cálculo convencional de piso de ruido con una herramienta de cálculo modificada de piso de ruido de acuerdo con las formas de realización; y

La Fig. 6 ilustra la partición de un cuadro SBR en una cantidad predeterminada de porciones de tiempo.

La Fig. 1 muestra un aparato 100 para generar datos de salida por ampliación de ancho de banda (BWE, por su sigla en inglés) 102 para una señal de audio 105. La señal de audio 105 comprende componentes en una primera banda de frecuencia 105a y componentes de una segunda banda de frecuencia 105b. Los datos de salida BWE 102 se adapta para controlar una síntesis de los componentes en la segunda banda de frecuencia 105b. El aparato 100 comprende un medidor de piso de ruido 110, un caracterizador de energía de señal 120 y un procesador 130. El medidor de piso de ruido 110 se adapta para medir o determinar

los datos del piso de ruido 115 de la segunda banda de frecuencia 105b para una porción de tiempo de la señal de audio 105. En detalle, el piso de ruido puede ser determinado al comparar el ruido medido de la banda base con el ruido medido de la banda superior,

5 para que la cantidad de ruido necesario después de la implementación del parche ("patch") para reproducir una impresión de tonalidad natural pueda ser determinada. El caracterizador de energía de señal 120 deriva los datos de distribución de energía 125 caracterizando una distribución de energía en un espectro de

10 porción de tiempo de la señal de audio 105. Por ende, el medidor de piso de ruido 110 recibe, por ejemplo, la primera y/o segunda banda de frecuencia 105a,b y el caracterizador de energía de señal 120 recibe, por ejemplo, la primera y/o segunda banda de frecuencia 105a, b. El procesador 130 recibe los datos del piso de

15 ruido 115 y los datos de distribución de energía 125 y los combina para obtener los datos de salida BWE 102. La replicación de banda espectral comprende un ejemplo para la ampliación de ancho de banda, donde los datos de salida BWE 102 se transforman en datos de salida SBR. Las siguientes formas de realización

20 describen principalmente el ejemplo de SBR, pero el aparato/método de invención no queda restringido a este ejemplo.

Los datos de distribución de energía 125 indican una relación entre la energía contenida dentro de la segunda banda de frecuencia en comparación con la energía contenida en la primera banda de frecuencia. En el caso más simple los datos de

5 distribución de energía surgen de un bit que indica si hay más energía almacenada dentro de la banda base en comparación con la banda SBR (banda superior) o vice versa. La banda SBR (banda superior) puede, por ejemplo, definirse como componentes de frecuencia sobre un valor umbral, que puede

10 estar dado, por ejemplo, por 4 kHz y la banda base (banda inferior) puede ser los componentes de la señal, que se encuentren debajo de este valor umbral de frecuencia (por ejemplo, debajo de 4 kHz u otra frecuencia). Ejemplos para este valor umbral de frecuencias serían 5 kHz o 6 kHz.

15

Las Figs. 2a y 2b muestran dos distribuciones de energía en el espectro dentro de una porción de tiempo de la señal de audio 105. Las distribuciones de energía mostradas por un nivel P como una función de la frecuencia F como señal análoga, que puede

20 también ser una envolvente de una señal dada por una pluralidad de muestras o líneas (transformada en dominio de frecuencia). Los gráficos mostrados están más simplificados para visualizar el concepto de pendiente espectral. La banda de frecuencia superior

e inferior pueden definirse como frecuencias por debajo o sobre el valor umbral de frecuencia F_0 (frecuencia de cruce, por ejemplo 500 Hz, 1 kHz o 2 kHz).

- 5 La Fig. 2a muestra una distribución de energía que exhibe una pendiente espectral en caída (disminuyendo con frecuencias mayores). En otras palabras, en este caso, hay más energía almacenada en los componentes de baja frecuencia que en los componentes de alta frecuencia. Por ende, el nivel P disminuye
- 10 para frecuencias mayores implicando una pendiente espectral negativa (función disminuyente). Por lo tanto, un nivel P comprende una pendiente espectral negativa si el nivel de señal P indica que hay menos energía en la banda superior ($F > F_0$) que en la banda inferior ($F < F_0$). Este tipo de señal ocurre, por ejemplo,
- 15 para una señal de audio que comprende una baja sibilancia o nada de sibilancia.

- La Fig. 2b muestra el caso, donde el nivel P aumenta con las frecuencias F implicando una pendiente espectral positiva (una
- 20 función en aumento del nivel P dependiendo de las frecuencias). Por lo tanto, el nivel P comprende una pendiente espectral positiva si el nivel de señal P indica que hay más energía en la banda superior ($F > F_0$) comparado con la banda inferior ($F < F_0$). Dicha

distribución de energía es generada si la señal de audio 105 comprende, por ejemplo, dichos sibilantes.

La Fig. 2a ilustra un espectro de potencia de una señal con
 5 pendiente espectral negativa. Una pendiente espectral negativa significa una pendiente en caída espectral. En contraposición, la Fig. 2b ilustra un espectro de potencia de una señal con pendiente espectral positiva. En otras palabras, esta pendiente espectral posee una pendiente en ascenso. Naturalmente, cada espectro
 10 como el espectro ilustrado en la Fig. 2a o el espectro ilustrado en la Fig. 2b sufrirán variaciones en una escala local que posee inclinaciones diferentes de la pendiente espectral.

La pendiente espectral puede ser obtenida, cuando, por
 15 ejemplo, una línea recta es ajustada al espectro de potencia minimizando las diferencias cuadráticas entre esta línea recta y el espectro real. Ajustar línea recta es ajustada al espectro puede constituir una de las formas para calcular la pendiente espectral de un espectro de tiempo corto. Sin embargo, es preferible calcular la
 20 pendiente espectral utilizando coeficientes LPC.

La publicación "Cálculo eficiente de la pendiente espectral desde varios parámetros LPC" por V. Goncharoff, E. Von Colln y R.

Morris, Naval Command, Control and Ocean Surveillance Center (NCCOSC), RDT y E Division, San Diego, CA 92152-52001, 23 de Mayo 23, 1996 divulga varias maneras de calcular la pendiente espectral.

5

En una realización, la pendiente espectral se define como la inclinación de una función lineal de cuadrados mínimos contenida dentro espectral de potencia logarítmico. Sin embargo, las funciones lineales al espectro de potencia no logarítmicos o al espectro de amplitud u otro tipo de espectro pueden también ser aplicados. Esto es específicamente cierto en el contexto de la presente invención, donde, en la forma de realización preferida, uno está principalmente interesado en el signo de la pendiente espectral, es decir, donde el resultado de del desplazamiento del función lineal es positivo o negativo. El valor real de la pendiente espectral, sin embargo, no radica gran importancia en la alta eficiencia de la forma de realización de la presente invención, pero el valor real puede ser importante en formas de realización más elaboradas.

20

Cuando la codificación predictiva lineal (LPC, por su sigla en inglés) de voz se utiliza para modelar su espectro a tiempo corto, es computacionalmente más eficiente calcular la pendiente

espectral directamente del modelo de parámetros LPC en vez
espectral de potencia logarítmico. Fig. 2c ilustra un ecuación para
los coeficientes cepstrales c_k correspondientes al espectro de
potencia logarítmico que contiene todos los polos de orden n . En
5 esta ecuación, k es un índice entero, p_n es el polo n^{th} en la
representación de todos los polos de la función de transferencia del
dominio z $H(z)$ del filtro LPC. La próxima ecuación en la Fig. 2c es
la pendiente espectral en términos de coeficientes cepstrales.
Específicamente, m es la pendiente espectral, k y n son enteros y
10 N es el mayor polo de orden del modelo de todos los polos para
 $H(z)$. La próxima ecuación en la Fig. 2c define espectro de potencia
logarítmico $S(\omega)$ del filtro LPC orden N^{th} . G es la constante de
ganancia y α_k son los coeficientes de predicción lineal, y ω es igual
a $2\pi \times f$, donde f es la frecuencia. La ecuación menor en la Fig. 2c
15 directamente resulta en los coeficientes cepstrales como función
de los coeficientes LPC α_k . Los coeficientes cepstrales c_k son
utilizados para calcular la pendiente espectral. Generalmente, este
método será más eficiente computacionalmente que la
factorización polinomial de LPC para obtener los valores de polo, y
20 para resolver la pendiente espectral utilizando ecuaciones del polo.
En consecuencia, después de haber calculado los coeficientes
LPC α_k , uno puede calcular los coeficientes cepstrales c_k utilizando
la ecuación en la parte inferior de la Fig. 2c y, luego, se pueden

calcular los polos p_n desde los coeficientes cepstrales utilizando la primera ecuación de la Fig. 2c. Luego, teniendo en cuenta los polos, se puede calcular la pendiente espectral m como se define en la segunda ecuación de la Fig. 2c.

5

Se ha descubierto que el coeficiente LPC α_1 de primer orden es suficiente para obtener una buena estimación para el signo de pendiente espectral. α_1 es, en consecuencia, una buena estimación para c_1 . En consecuencia, c_1 es una buena estimación para p_1 .

10 Cuando p_1 es insertado en la ecuación para la pendiente espectral m , resulta obvio, que debido al signo menos en la segunda ecuación en la Fig. 2c, el signo de pendiente espectral m es inverso al signo del primer coeficiente LPC α_1 en la definición de coeficiente LPC de la Fig. 2c.

15

Preferentemente, el caracterizador de energía de señal 120 está configurado para generar, como datos de distribución de energía, una indicación en un signo de la pendiente espectral de la señal de audio en una porción de tiempo actual de la señal de

20

Preferentemente, el caracterizador de energía de señal 120 está configurado para generar, como datos de distribución de

energía, derivados del análisis LPC de una porción de tiempo de la señal de audio para estimar uno o más coeficientes LPC de bajo orden y derivar los datos de distribución de energía del o de los coeficientes LPC de bajo orden.

5

Preferentemente, el caracterizador de energía de señal 120 está configurado sólo para calcular el primer coeficiente LPC y no para calcular coeficientes LPC adicionales y para derivar los datos de distribución de energía de un signo del primer coeficiente LPC.

10

Preferentemente, el caracterizador de energía de señal 120 está configurado para determinar la pendiente espectral como pendiente espectral negativa, donde una energía espectral disminuye de frecuencias menores a frecuencias mayores, cuando el primer coeficiente LPC posee un signo positivo, y para detectar la pendiente espectral como pendiente espectral positiva, de frecuencias menores a frecuencias mayores, cuando el primer coeficiente LPC posee un signo negativo.

15

En otras formas de realización, el detector de pendiente espectral detector o caracterizador de energía de señal 120 está configurado no sólo para calcular los coeficientes LPC de primer orden sino para calcular varios coeficientes LPC de bajo orden

20

como los coeficientes LPC hasta el orden de 3 ó 4 ó aun mayor. En dicha forma de realización, la pendiente espectral se calcula hasta dicha precisión alta que no sólo se puede indicar el signo como parámetro de sibilancia, sino también un valor que depende
 5 de la pendiente, que posee más de dos valores como en el signo de la forma de realización.

Como se explicó previamente la sibilancia comprende una gran cantidad de energía en al región de frecuencia superior,
 10 mientras que para partes sin o con poca sibilancia (por ejemplo, vocales) la energía es mayormente distribuida dentro de la banda base (banda de frecuencia baja). Esta observación puede utilizarse con el fin de determinar si o hasta donde una parte de señal de voz comprende un sibilante o no.

15

Por lo tanto, el medidor del piso de ruido 110 (detector) puede utilizar la pendiente espectral para la decisión sobre la cantidad de silibancia o para otorgar el grado de sibilancia dentro de una señal. La pendiente espectral puede básicamente ser
 20 obtenida de un simple análisis LPC de la distribución de energía. Por ejemplo, puede ser suficiente calcular el primer coeficiente LPC para determinar el parámetro de pendiente espectral (parámetro de sibilancia), ya que desde el primer coeficiente LPC

se puede inferir el comportamiento espectral (función de aumento o disminución). Este análisis puede realizarse dentro del caracterizador de energía de señal 120. En caso que el codificador de audio use LPC para la decodificación de la señal de audio, no
 5 habrá necesidad de transmitir el parámetro de sibilancia, ya que el primer coeficiente LPC puede ser utilizado como datos de distribución de energía del lado del decodificador.

En algunas formas de realización el procesador 130 puede
 10 estar configurado para cambiar los datos del piso de ruido 115 de acuerdo con los datos de distribución de energía 125 (pendiente espectral) para obtener datos modificados del piso de ruido, y el procesador 130 puede estar configurado para agregar los datos modificados del piso de ruido a una secuencia de bits que
 15 comprende datos de salida de BWE 102. El cambio de datos del piso de ruido 115 puede ser tal que el piso de ruido modificado aumenta para una señal de audio 105 que comprende mayor sibilancia (Fig. 2b) en comparación con una señal de audio 105 que comprende menor sibilancia (Fig. 2a).

20

El aparato 100 para generar datos de salida por ampliación de ancho de banda (BWE, por su sigla en inglés) 102 puede ser parte de un codificador 300. La Fig. 3 muestra una forma de

realización para el codificador 300, que comprende módulos relacionados con BWE 310 (que pueden, por ejemplo comprender módulos relacionados con SBR), un banco de análisis QMF (sigla en inglés correspondiente a la traducción filtro espejo en cuadratura) 320, un filtro paso bajo (filtro LP) 330, un codificador de núcleo AAC 340 y un formateador de secuencia de bits de carga útil 350. Además, el codificador 300 comprende el calculador de datos de la envolvente 210. El codificador 300 comprende una entrada para muestras PCM (señal de audio 105;

5 PCM = modulación por código de pulso), conectada al banco de análisis QMF 320, y a los módulos relacionados con BWE 310 y al filtro LP 330. El banco de análisis QMF 320 puede comprender un filtro de paso alto para separar la segunda banda de frecuencia 105b y se conecta al calculador de datos de la envolvente 210,

10 que a la vez se conecta con el formateador de secuencia de bits de carga útil 350. El filtro LP 330 puede comprender filtro de paso bajo para separar la primera banda de frecuencia de núcleo 105a y se conecta con el codificador de núcleo AAC 340, que a la vez se conecta con el formateador de secuencia de bits de carga útil 350.

15 Finalmente, el módulo relacionado con BWE 310 se conecta al calculador de datos de la envolvente 210 y al codificador de núcleo AAC 340.

20

En consecuencia, el codificador 300 realiza un sub-muestreo de la señal de audio 105 para generar componentes en la banda de frecuencia de núcleo 105a (en el filtro LP 330), que son ingresados en el codificador de núcleo AAC 340, que codifica

5 la señal de audio en la banda de frecuencia de núcleo y envía la señal codificada 355 al formateador de secuencia de bits de carga útil 350 en el cual la señal de audio codificada 355 de la banda de frecuencia de núcleo es agregada a la secuencia de audio codificada 345 (secuencia de bits). Por otro lado, la señal de audio

10 105 se analiza mediante el banco de análisis QMF 320, que extrae los componentes de frecuencia de la banda de frecuencia alta 105b e ingresa las señales en el calculador de datos de la envolvente 210 para generar datos BWE 375. Por ejemplo, un banco 64 de sub-banda QMF 320 realiza el filtrado de sub-banda

15 de la señal de entrada. La salida desde el banco de filtro (es decir las muestras de sub-bandas) es valuada en forma compleja y por lo tanto, sometida a un sobre-muestreo por un factor de dos en comparación con un banco QMF regular.

20 El módulo relacionado con BWE 310 puede por ejemplo, comprender el aparato 100 para generar datos de salida de BWE 102 y controla el calculador de datos de la envolvente 210 proporcionando, por ejemplo, datos de salida BWE 102 (parámetro

de sibilancia) al calculador de datos de la envolvente 210. Utilizando los componentes de audio 105b generados por el banco de análisis QMF 320, el calculador de datos de la envolvente 210 calcula los datos BWE 375 y envía los datos BWE 375 al
 5 formateador de secuencia de bits de carga útil 350, que combina los datos BWE 375 con los componentes 355 codificados por el codificador de núcleo 340 en la secuencia de audio codificada 345. Además, el calculador de datos de la envolvente 210 puede por ejemplo usar el parámetro de sibilancia 125 para ajustar el piso de
 10 ruidos dentro de las envolventes de ruido.

En forma alternativa, el aparato 100 para generar datos de salida BWE data 102 puede también ser parte del calculador de datos de la envolvente 210 y el procesador puede también ser
 15 parte del formateador de secuencia de bits de carga útil 350. En consecuencia, los diferentes componentes del aparato 100 pueden ser parte de los diferentes componentes del codificador de la Fig. 3.

20 La Fig. 4 muestra una forma de realización para un decodificador 400, donde la secuencia de audio codificada 345 es ingresada en un desforamtizador de secuencia de bits de carga útil 357, que separa la señal de audio codificada 355 de los datos

BWE 375. La señal de audio codificada 355 es ingresada, por ejemplo, en un decodificador de núcleo AAC 360, que genera la señal de audio decodificada 105a en la primera banda de frecuencia. La señal de audio 105a (componentes en la primera

5 banda de frecuencia) es ingresada en un banco QMF de análisis de banda 32 370, que genera, por ejemplo, sub-bandas de frecuencia 32 105₃₂ desde la señal de audio 105a en la primera banda de frecuencia. Las sub-bandas de frecuencia de la señal de audio 105₃₂ ingresan en el generador del parche 410 para generar

10 una representación espectral de señal cruda 425 (parche), que ingresa en una herramienta BWE 430a. La herramienta BWE 430a puede, por ejemplo, comprender una unidad de cálculo de piso de ruido para generar un piso de ruido. Además, la herramienta BWE 430a puede reconstruir armonías perdidas o

15 realizar un paso de filtrado inverso. La herramienta BWE 430a puede implementar métodos conocidos de replicación de banda espectral a utilizar en la salida de datos espectrales QMF del generador de parche ("patching") 410. El algoritmo de implementación de parches ("patching") usado en el dominio de

20 frecuencia podría, por ejemplo, emplear el método de espejo copiado simple de los datos espectrales dentro del dominio de frecuencia.

Por otro lado, los datos BWE 375 (por ejemplo que comprende
 datos de salida BWE 102) ingresan a un verificador de validez de
 secuencia de bits 380, que analiza los datos BWE 375 para
 obtener diferente sub-información 385 y los ingresan en por
 5 ejemplo, una decodificación Huffman y unidad de descuantización
 390 que, por ejemplo, extrae la información de control 412 y
 parámetros de replicación de banda espectral102. La información
 de control 412 controla el generador de parche 430 (por ejemplo
 usar un algoritmo de implementación de parches ("patching")
 10 específico) y el parámetro BWE 102 comprende, por ejemplo,
 también los datos de distribución de energía 125 (por ejemplo el
 parámetro de sibilancia). La información de control 412 ingresa a la
 herramienta BWE 430a y los parámetros de replicación de banda
 espectral102 ingresan a la herramienta BWE 430a y a un
 15 ajustador de envolvente 430b. El ajustador de envolvente 430b es
 operativo para ajustar la envolvente para el parche generado. En
 consecuencia, el ajustador de envolvente 430b genera la señal
 cruda ajustada 105b para la segunda banda de frecuencia y la
 ingresa en un banco QMF de síntesis QMF 440, que combina los
 20 componentes de la segunda banda de frecuencia 105b con la
 señal de audio en dominio de frecuencia 105₃₂. El banco QMF de
 síntesis 440 puede, por ejemplo, comprender 64 bandas de
 frecuencia y genera combinando ambas señales (los componentes

en la segunda banda de frecuencia 105b y la señal de audio en dominio de frecuencia 105₃₂) la señal de audio de síntesis 105 (por ejemplo, salida de muestras PCM, PCM = modulación de código de pulso).

5

El banco QMF de síntesis 440 puede, por ejemplo, comprender un combinador, que combina la señal en dominio de frecuencia 105₃₂ con la segunda banda de frecuencia 105b antes de ser transformada en el dominio de tiempo y antes de ser emitida como señal de audio 105. Opcionalmente, el combinador puede emitir la señal de audio 105 en dominio de frecuencia.

10

Las herramientas BWE 430a pueden comprender una herramienta convencional de piso de ruido, que agrega ruido adicional al espectro con parche implementado (representación espectral de señal cruda 425), para que los componentes espectrales 105a que han sido transmitidos por un codificador de núcleo 340 y son usados para sintetizar los componentes de la segunda banda de frecuencia 105b exhiben la tonalidad de la segunda banda de frecuencia 105b de la señal original. Especialmente en vías de discurso vocalizado, sin embargo, el ruido adicional agregado por la herramienta convencional de piso de ruido puede dañar la calidad percibida de la señal reproducida.

15

20

De acuerdo con las formas de realización la herramienta del piso de ruido puede ser modificada para que la herramienta del piso de ruido tome en cuenta los datos de distribución de energía
 5 125 (parte de los datos BWE 102) para cambiar el piso de ruido según el grado de sibilancia detectado (ver Fig. 2). De modo alternativo, como se describe antes el decodificador no puede que no sea modificado y en cambio el codificador puede cambiar los datos del piso de ruido según el grado de sibilancia detectado.

10

La Fig. 5 muestra una comparación de una herramienta de cálculo convencional del piso de ruido con una herramienta de cálculo modificada del piso de ruido de acuerdo con las formas de realización de la presente invención. Esta una herramienta de
 15 cálculo modificada del piso de ruido puede ser parte de la herramienta BWE 430.

La Fig. 5a muestra la herramienta de cálculo convencional del piso de ruido que comprende un calculador 433, que utiliza los
 20 parámetros espectrales de replicación de banda 102 y la representación espectral de señal cruda 425 para calcular líneas espectrales crudas y líneas espectrales de ruido. Los datos BWE 102 pueden comprender datos de la envolvente y datos del piso de

ruido, are transmitidos desde el codificador como parte de la secuencia de audio codificada 345. La representación espectral de señal cruda 425 se obtiene, por ejemplo, de un generador de parche, que genera componentes de la señal de audio en la banda de frecuencia superior (componentes sintetizados en la segunda banda de frecuencia 105b). Las líneas espectrales crudas y líneas espectrales de ruido serán además procesadas, lo cual incluirá un filtrado inverso, ajuste de envolvente, adición de armonía perdida etc. Finalmente, un combinador 434 combina las líneas espectrales crudas con las líneas espectrales de ruido calculadas a los componentes en la segunda banda de frecuencia 105b.

La Fig. 5b muestra una herramienta de cálculo del piso de ruido de acuerdo con las formas de realización de la presente invención. Además, de la herramienta de cálculo convencional del piso de ruido de la Fig. 5a, las formas de realización comprenden una unidad modificadora del piso de ruido 431 configurada, por ejemplo, para modificar los datos transmitidos del piso de ruido basados en los datos de distribución de energía 125 antes de ser procesados en la herramienta de cálculo del piso de ruido 433. Los datos de distribución de energía 125 pueden también ser transmitidos desde el codificador como parte de o además de los datos de BWE 102. La modificación de los datos transmitidos del

piso de ruido comprende, por ejemplo, un aumento de pendiente espectral positiva (ver Fig. 2a) o disminución de pendiente espectral negativa (ver Fig. 2b) del nivel del piso de ruido, por ejemplo, un aumento de 3 dB o disminución de 3 dB u otro valor discreto (por ejemplo ± 1 dB o ± 2 dB). El valor discreto puede ser un valor entero dB o valor no entero dB. Puede haber además una dependencia funcional (por ejemplo una relación lineal) entre la disminución/aumento y la pendiente espectral.

10 Teniendo en cuenta estos datos modificados del piso de ruido la herramienta de cálculo del piso de ruido 433 calcula nuevamente las líneas espectrales crudas y las líneas espectrales de ruido modificado basada en la representación espectral de señal cruda 425, que nuevamente puede obtenerse desde un generador de parche. La herramienta de replicación de banda espectral 430 de la Fig. 5b comprende además un combinador 434 para combinar las líneas espectrales crudas con el piso de ruido calculado (con la modificación desde la unidad modificadora 431) para generar los componentes en la segunda banda de frecuencia

15

20 105b.

Los datos de distribución de energía 125 pueden indicar en el caso más simple una modificación en el nivel de datos

transmitidos del piso de ruido. Como se explicó anteriormente, se puede utilizar también el primer coeficiente LPC como datos de distribución de energía 125. En consecuencia, si la señal de audio 105 fue codificada utilizando LPC, otras formas de realización usan el primer coeficiente LPC, ya transmitido por la secuencia de audio codificada 345, como datos de distribución de energía 125. En este caso no hay necesidad de transmitir además los datos de distribución de energía 125.

En forma alternativa una modificación del piso de ruido puede realizarse también después del cálculo dentro del calculador 433 para que la unidad modificadora del piso de ruido 431 pueda disponerse después del procesador 433. En otras formas de realización los datos de distribución de energía 125 pueden ingresarse directamente en el calculador 433 modificando directamente el cálculo del piso de ruido como parámetro de cálculo. Por lo tanto, la unidad modificadora del piso de ruido 431 y el calculador/procesador 433 pueden combinarse con la herramienta de modificadora del piso de ruido 433, 431.

En otra forma de realización la herramienta BWE 430 que comprende la herramienta de cálculo del piso comprende un conmutador, donde el conmutador está configurado para conmutar

entre un nivel alto para el piso de ruido (pendiente espectral positiva) y un nivel bajo para el piso de ruido (pendiente espectral negativa). El nivel alto puede, por ejemplo, corresponder al caso donde el nivel transmitido para el ruido es duplicado (o multiplicado por un factor), mientras que el nivel bajo corresponde al caso donde el nivel transmitido disminuye por factor. El conmutador puede ser controlado por un bit en la secuencia de bits de la señal de audio codificada 345 indicando una pendiente espectral positiva o negativa de la señal de audio. En forma alternativa el conmutador puede activarse mediante un análisis de la señal de audio decodificada 105a (componentes en la primera banda de frecuencia) o de la señal de audio de sub-bandas de frecuencia 105₃₂, por ejemplo con respecto a la pendiente espectral (si la pendiente espectral es positiva o negativa). En forma alternativa el conmutador puede ser también controlado por el primer coeficiente LPC, ya que este coeficiente indica la pendiente espectral (ver arriba).

Aunque algunas de las Figs. 1, 3 a 5 se ilustran como diagramas de bloque de los aparatos, estas figuras simultáneamente son ilustraciones de un método, donde las funcionalidades del bloque corresponden a los pasos del método.

Como se explico anteriormente, una unidad de tiempo SBR (cuadro SBR) o porción de tiempo pueden dividirse en varios bloques de datos, llamadas envolventes. Esta partición puede ser uniforme en todo el cuadro SBR y permite ajustar flexibilidad a la
 5 síntesis de la señal de audio dentro del cuadro SBR.

La Fig. 6 ilustra dicha partición para el cuadro SBR en una cantidad n de envolventes. El cuadro SBR cubre un periodo de tiempo o porción de tiempo T entre el tiempo inicial t_0 y el tiempo
 10 final t_n . La porción de tiempo T es, por ejemplo, dividida en ocho porciones de tiempo, una primera porción de tiempo T_1 , una segunda porción de tiempo T_2 , ..., una octava porción de tiempo T_8 . En este ejemplo, el número máximo de envolventes coincide con el número de porciones de tiempo y está dado por $n = 8$. Las
 15 8 porciones de tiempo $T_1, \dots, T_8$ están separadas por 7 bordes, lo que implica que un borde 1 separa la primera y segunda porción de tiempo T_1, T_2 , un borde 2 se encuentra entre la segunda porción T_2 y una tercera porción T_3 , y así hasta que un borde 7 separa la séptima porción T_7 y la octava porción T_8 .

20

En otras formas de realización, el cuadro SBR se divide en cuatro envolventes de ruido ($n = 4$) o en dos envolventes de ruido ($n = 2$). En la forma de realización de la Fig. 6, todas las

- envolventes comprenden la misma longitud temporal, que puede ser diferente en otras formas de realización para que las envolventes de ruido cubran diferentes longitudes de tiempo. En detalle, el caso con dos envolventes de ruido ($n = 2$) comprende
- 5 una primera envolvente que se extiende desde el tiempo t_0 por las primeras cuatro porciones de tiempo (T_1 , T_2 , T_3 y T_4) y la segunda envolvente de ruido que cubre de la quinta a la octava porción de tiempo (T_5 , T_6 , T_7 y T_8). Debido a la Norma ISO/IEC 14496-3, la cantidad máxima de envolventes se restringe a dos.
- 10 Pero las formas de realización pueden usar cualquier cantidad de envolventes (por ejemplo dos, cuatro u ocho envolventes).

- En otras formas de realización el calculador de datos de envolvente 210 está configurado para cambiar la cantidad de
- 15 envolventes dependiendo del cambio de los datos medidos del piso de ruido 115. Por ejemplo, si los datos medidos del piso de ruido 115 indican un piso de ruido variado (por ejemplo sobre el valor umbral) la cantidad de envolventes puede aumentar mientras en caso que los datos del piso de ruido 115 indican un ruido constante
- 20 en el piso de ruido la cantidad de envolventes puede disminuir.

En otras formas de realización, caracterizador de energía de la señal 120 puede basarse en información lingüística para

detectar sibilantes en la voz. Cuando, por ejemplo, una señal de voz ha asociado meta información como la ortografía de fonética internacional, un análisis de esta meta información proveerá también una detección de sibilante de la porción de voz. En este
 5 contexto, se analiza la porción de meta datos de la señal de audio.

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

15

La señal de audio codificada de 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.

20

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 cooperan (o son capaces de cooperar) con un sistema de computación programable tal que se lleve a cabo el método respectivo

10 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, capaces de cooperar con un sistema de computación programable tal que se lleve a cabo uno de los métodos descriptos.

15 Generalmente, las formas de realización de la presente invención pueden implementarse como un producto de programa de computación con un código de programa, el código de programa es operativo para desarrollar uno de los métodos
20 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.

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

5

En otras palabras, una forma de realización del método de invención consiste, por lo tanto, en un programa de computación con un código de programa para desarrollar uno de los métodos descritos en la presente, cuando el programa de computación es
10 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
15 programa de computación grabado en los mismos, para desarrollar uno de los métodos descritos en la presente.

Otra forma de realización del método de invención consiste, por lo tanto, en una secuencia de datos o secuencia de señales
20 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.

5 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.

10 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.

15 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.

20 Generalmente, los métodos son preferentemente desarrollados por cualquier aparato de hardware.

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 5 limitar sólo por el alcance de las reivindicaciones de la patente inminentes y no por los detalle específicos presentados a modo de descripción y explicación de las formas de realización de la presente.

10

Reivindicaciones

Habiendo así especialmente descripto y determinado la naturaleza de la presente invención y la forma como la misma ha de ser llevada a la práctica, se declara reivindicar como de
5 propiedad y derecho exclusivo

1. Un aparato (100) para generar datos de salida del ancho de banda (102) para una señal de audio (105), la señal de audio (105) comprende componentes en una primera
10 banda de frecuencia (105a) y componentes en una segunda banda de frecuencia (105b), los datos de salida del ancho de banda (102) están adaptados para controlar una síntesis de los componentes en la segunda banda de frecuencia (105b), el aparato comprende:

15 un medidor del piso de ruido (110) para medir los datos del piso de ruido (115) de la segunda banda de frecuencia (105b) para una porción de tiempo (T) de la señal de audio (105);

20 un caracterizador de energía de la señal (120) para derivar los datos de distribución de energía (125), los datos de

distribución de energía (125) caracterizan una distribución de energía en un espectro de la porción de tiempo (T) de la señal de audio (105); y

5 un procesador (130) para combinar los datos del piso de ruido (115) y los datos de distribución de ene (125) para obtener los datos de salida del ancho de banda (102).

10 2. El aparato (100) de la reivindicación 1, donde el caracterizador de energía de la señal (120) está configurado para utilizar, como datos de distribución de energía (125), un parámetro de sibilancia o un parámetro de pendiente espectral, el parámetro de sibilancia o parámetro de pendiente identifica un nivel en aumento o disminución de la señal de audio (105) con frecuencia (F).

15

3. El aparato (100) de la reivindicación 2, donde el caracterizador de energía de la señal (120) está configurado para utilizar la primera codificación predictiva lineal como parámetro de sibilancia.

20

4. El aparato (100) de una de las reivindicaciones precedentes, donde el procesador (130) está configurado para agregar los

datos del piso de ruido (115) y datos de distribución de energía espectral(125) a una secuencia de bits como los datos de salida BWE (102).

- 5 5. El aparato (100) de una de las reivindicaciones 1 a 3, donde el procesador (130) está configurado para cambiar los datos del piso de ruido (115) según los datos de distribución de energía espectral (125) para obtener datos modificados del piso de ruido, y donde el procesador (130) está configurado para agregar los datos modificados del piso de ruido a una secuencia de bits como los datos de salida BWE a (102).
10
6. El aparato (100) de la reivindicación 5, donde el cambio de datos del piso de ruido (115) es tal que el piso de ruido modificado aumenta para una señal de audio (105) que comprende mayor sibilancia en comparación con una señal de audio (105) que comprende menor sibilancia.
15
7. Un codificador (300) para codificar una señal de audio (105), la señal de audio (105) comprende componentes en una primera banda de frecuencia (105a) y componentes en una segunda banda de frecuencia (105b), el codificador comprende:
20

un codificador de núcleo (340) para codificar los componentes en la primera banda de frecuencia (105a);

- 5 un aparato (100) para generar datos de salida BWE (102) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6; y

10 un calculador de datos de la envolvente (210) para calcular datos de BWE (375) basado en los componentes en la segunda banda de frecuencia (105b), donde los datos de BWE calculados (375) comprenden datos de salida BWE (102).

8. El codificador (300) de la reivindicación 7, donde la porción
15 de tiempo (T) cubre un cuadro SBR, el cuadro SBR comprende una pluralidad de envolventes de ruido, y donde el calculador de datos de la envolvente de ruido (210) está configurado para calcular diferentes datos de BWE (375) para diferentes envolventes de ruido de la pluralidad de
20 envolventes de ruido.

9. El codificador (300) de la reivindicación 7 o reivindicación 8, donde calculador de datos de la envolvente (210) está

configurado para cambiar una cantidad de envolventes que dependen de un cambio de los datos medidos del piso de ruido (115).

- 5 10. Un método para generar datos de salida del ancho de banda (102) para una señal de audio (105), la señal de audio (105) comprende componentes en la primera banda de frecuencia (105a) y componentes en la segunda banda de frecuencia (105b), los datos de salida del ancho de
- 10 banda (102) se adaptan para controlar una síntesis de los componentes en la segunda banda de frecuencia (105b), el método comprende:
- la medición de datos del piso de ruido (115) de la segunda
- 15 banda de frecuencia (105b) para una porción de tiempo (T) de la señal de audio (105);
- la derivación de los datos de distribución de energía (125), los datos de distribución de energía (125) caracterizan una
- 20 distribución de energía en un espectro de la porción de tiempo (T) de la señal de audio (105); y

la combinación de datos del piso de ruido (115) y los datos de distribución de energía (125) para obtener los datos de salida del ancho de banda (102).

- 5 11. Una herramienta de ancho de banda (430) para generar componentes en una segunda banda de frecuencia (105b) de una señal de audio (105) basada en los datos de salida del ancho de banda (102) y basada en la representación espectral de señal cruda (425) para los componentes en la
 - 10 segunda banda de frecuencia 105b), donde los datos de salida del ancho de banda (102) comprenden datos de distribución de energía (125), los datos de distribución de energía (125) caracterizan una distribución de energía en un espectro de una porción de tiempo (T) de la señal de audio
 - 15 (105), la herramienta de ancho de banda (430) comprende:
 - una herramienta modificadora del piso de ruido (433, 431), configurada para modificar un piso de ruido transmitido de acuerdo con los datos de distribución de energía (125); y
 - 20 un combinador (434) para combinar la representación espectral de señal cruda (425) con el piso de ruido

modificado para generar los componentes en la segunda banda de frecuencia (105b) con el piso de ruido modificado.

12. La herramienta de ancho de banda (430) de la reivindicación 11, donde la señal de audio (105) comprende componentes en una primera banda de frecuencia (105a) y los parámetros del ancho de banda (102) comprenden datos transmitidos del piso de ruido que indican un nivel de ruido para el piso de ruido, y

10

donde la herramienta modificadora del piso de ruido (433, 431) está adaptada

15

para aumentar el nivel de ruido en caso que los datos de distribución de energía (125) indiquen una señal de audio (105) que comprenda mayor energía en los componentes de la segunda banda de frecuencia (105b) que en la primera banda de frecuencia (105a), o

20

para disminuir el nivel de ruido en caso que los datos de distribución de energía (125) indiquen una señal de audio (105) que comprenda mayor energía en los

componentes de la primera banda de frecuencia (105a) que la segunda banda de frecuencia (105b).

- 5 13. Un decodificador (400) para decodificar una secuencia de audio codificada (345) para obtener una señal de audio (105) que comprende:

un desformateador de secuencia de bits (357) que separa una señal codificada (355) y los datos de salida BWE (102);

10

una herramienta de ancho de banda (430) de la reivindicación 11 o reivindicación 12;

15

un decodificador de núcleo (360) para decodificar componentes en una primera banda de frecuencia (105a) desde la señal de audio codificada (355); y

20

una unidad de síntesis (440) para sintetizar la señal de audio (105) combinando los componentes de la primera y segunda banda de frecuencia (105a, 105b).

14. Un método para decodificar una secuencia de audio codificada (345) para obtener una señal de audio (105), la

- señal de audio (105) comprende componentes en una primera banda de frecuencia (105a) datos de salida del ancho de banda (102), donde los datos de salida del ancho de banda (102) comprenden datos de distribución de energía (125) y datos del piso de ruido, los datos de distribución de energía (125) caracterizan una distribución de energía en un espectro de una porción de tiempo (T) de la señal de audio (105), el método comprende:
- la separación de la secuencia de audio codificada (345) de la señal de audio codificada (355) y los datos de salida de BWE (102);
- los componentes de decodificación en una primera banda de frecuencia (105a) de la señal de audio codificada (355);
- la generación de una representación espectral de señal cruda (425) para los componentes en una segunda banda de frecuencia (105b) desde los componentes en la primera banda de frecuencia (105a);

la modificación de un piso de ruido de acuerdo con los datos de distribución de energía (125) y de acuerdo con los datos transmitidos del piso de ruido;

5 la combinación de representación espectral de señal cruda (425) con el piso de ruido modificado para generar los componentes en la segunda banda de frecuencia (105b) con el piso de ruido calculado; y

10 la sintetización de la señal de audio (105) combinando los componentes de la primera y segunda banda de frecuencia (105a, 105b).

15 15. Un programa de computación para desarrollar, al ser utilizado en una computadora, el método de la reivindicación 10 o reivindicación 14.

16. Una secuencia de audio codificada (345) que comprende:

20 una señal de audio codificada (355) para componentes en una primera banda de frecuencia (105a) de una señal de audio (105);

datos del piso de ruido adaptados para controlar una síntesis de un piso de ruido para componentes en una segunda banda de frecuencia (105b) de la señal de audio (105); y

- 5 los datos de distribución de energía (125) adaptados para controlar una modificación del piso de ruido.

p. de: FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER
ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.

10

Resumen

Un aparato (100) para generar datos de salida del ancho de banda (102) para una señal de audio (105) que comprende un medidor del piso de ruido (110), un caracterizador de energía de la
5 señal (120) y un procesador (130). La señal de audio (105) comprende componentes en una primera banda de frecuencia (105a) y componentes en una segunda banda de frecuencia (105b), los datos de salida del ancho de banda (102) están adaptados para controlar una síntesis de los componentes en la
10 segunda banda de frecuencia (105b). El medidor del piso de ruido (110) mide los datos del piso de ruido data (115) de la segunda banda de frecuencia (105b) para una porción de tiempo (T) de la señal de audio (105). El caracterizador de energía de la señal (120) deriva los datos de distribución de energía (125), los datos de
15 distribución de energía (125) caracterizan una distribución de energía en un espectro de la porción de tiempo (T) de la señal de audio (105). El procesador (130) combina los datos del piso de ruido (115) y los datos de distribución de energía (125) para obtener los datos de salida del ancho de banda (102).

20

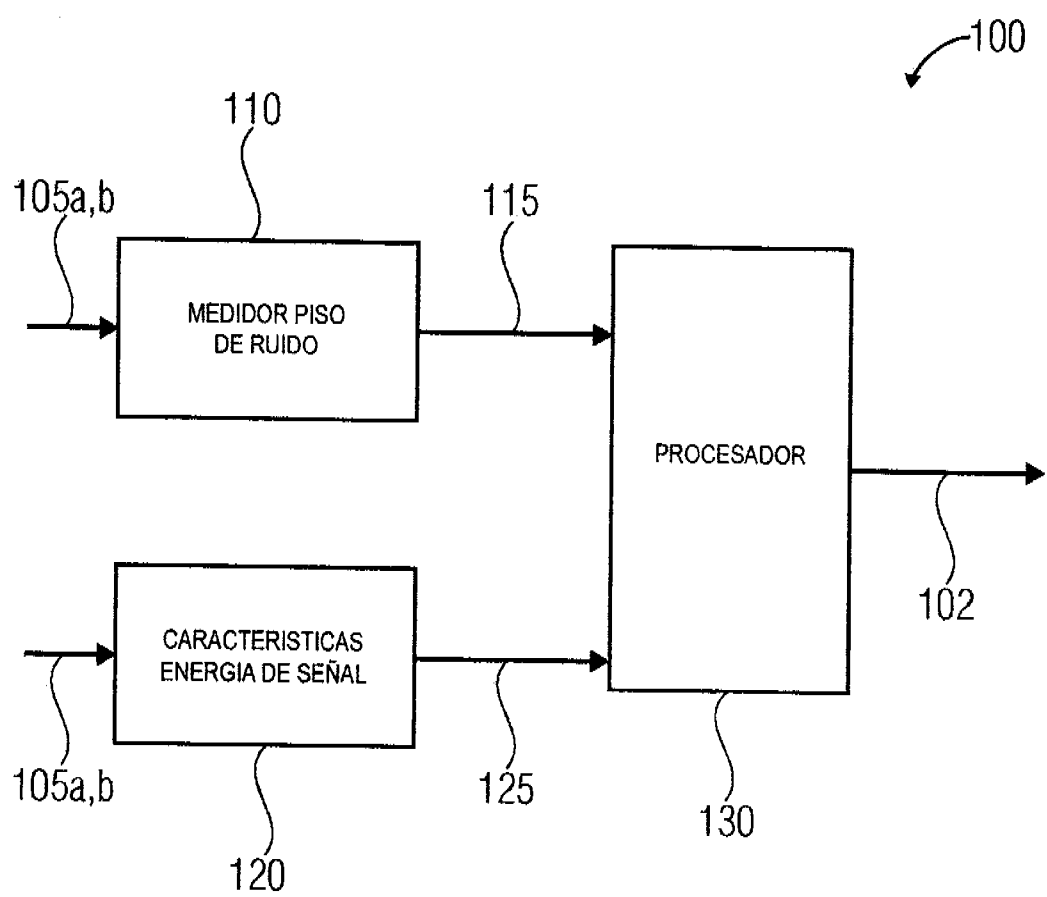


FIG 1

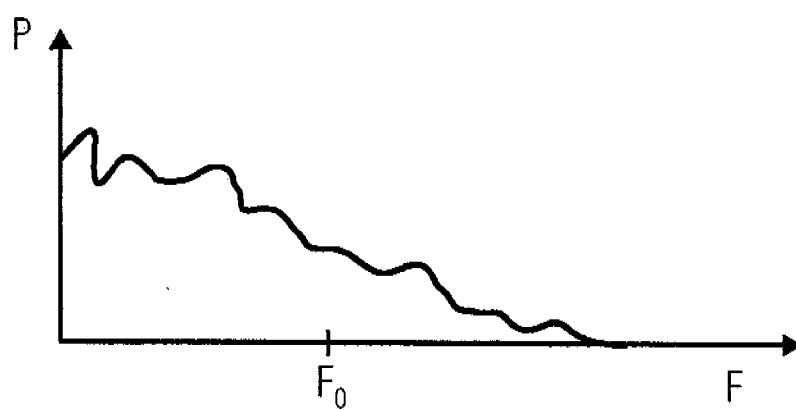


FIG 2A

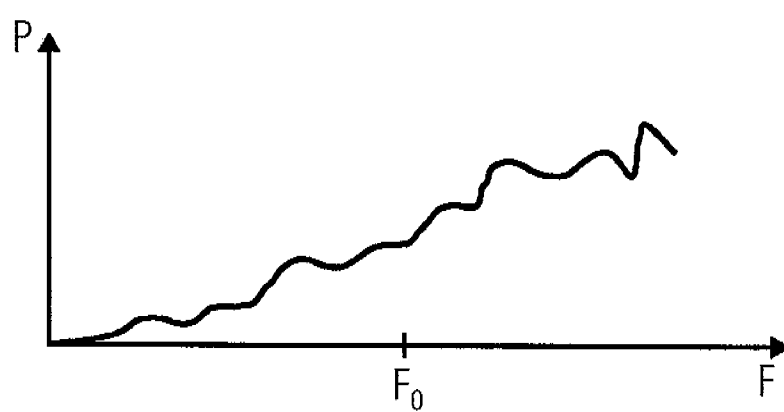


FIG 2B

$$c_k = \frac{1}{k} \sum_{n=1}^N (p_n)^k$$

COEFICIENTE CEPSTRALES QUE CORRESPONDEN AL ESPECTRO DE POTENCIA LOGARITMICO QUE CONTIENE TODOS LOS POLOS DE ORDEN N

$$m = \frac{-48}{\pi^3} \sum_{k=1,3,5,\dots}^{\infty} \left\{ \frac{1}{k^3} \sum_{n=1}^N (p_n)^k \right\}$$

DESPLAZAMIENTO ESPECTRAL EN TERMINOS DE COEFICIENTES CEPSTRALES

$$S(\omega) = \ln |H(e^{j\omega})|^2 = \ln G^2 - \ln \left| 1 - \sum_{k=1}^N a_k e^{-j\omega k} \right|^2$$

ESPECTRO DE POTENCIA LOG. DE FILTRO LPC DE ORDEN N

$$c_k = \begin{cases} \alpha_k + \frac{1}{k} \sum_{n=1}^{k-1} n c_n \alpha_{k-n}, & 1 \leq k \leq N; \\ \frac{1}{k} \sum_{n=k-N}^{k-1} n c_n \alpha_{k-n}, & k > N. \end{cases}$$

COEFICIENTES CEPSTRALES C_k DEPENDIENTES DE COEFICIENTES LPC α_k

α_1 : PRIMER COEFICIENTE LPC CON SIGNO POSITIVO O NEGATIVO

FIG 2C

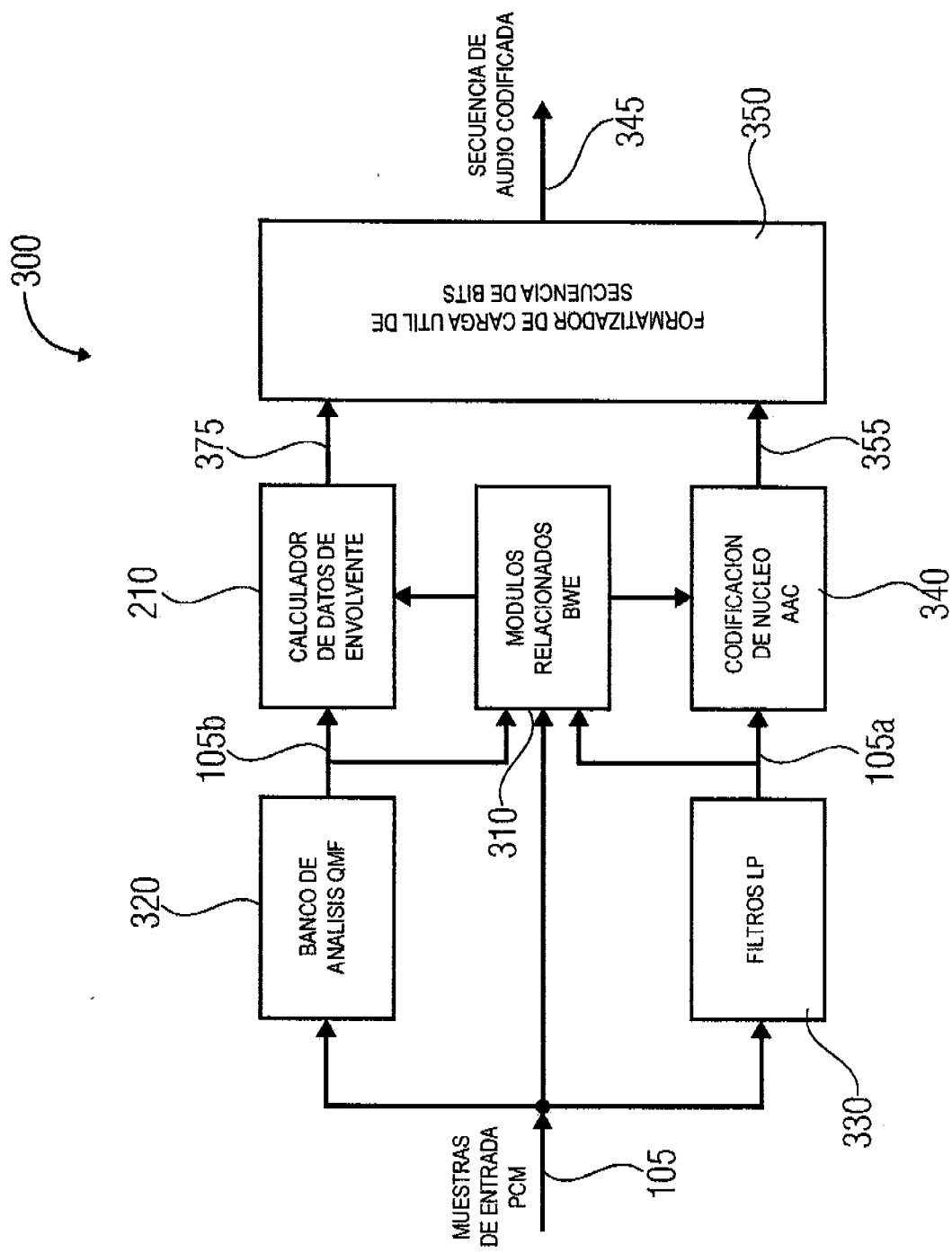


FIG 3

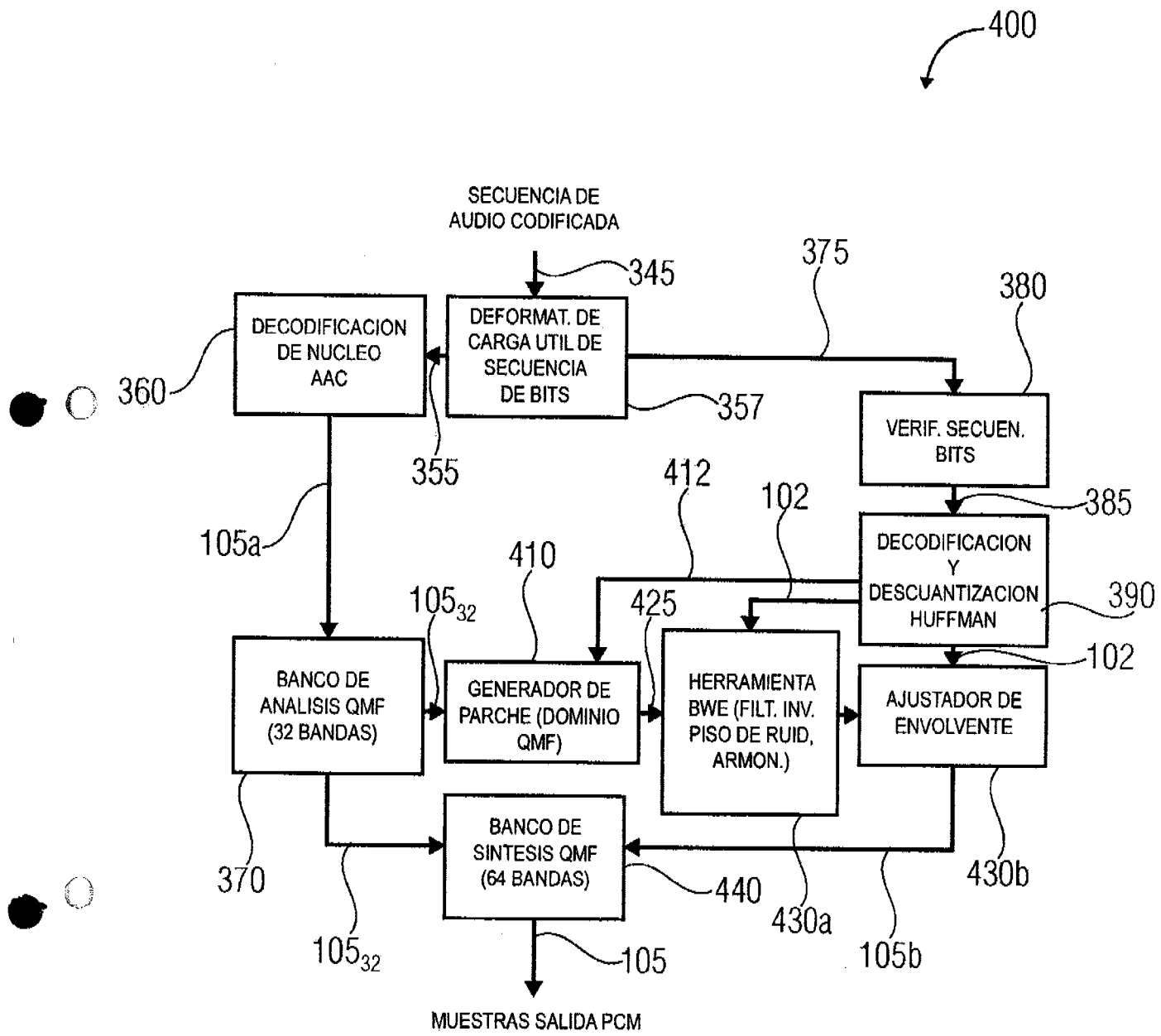


FIG 4

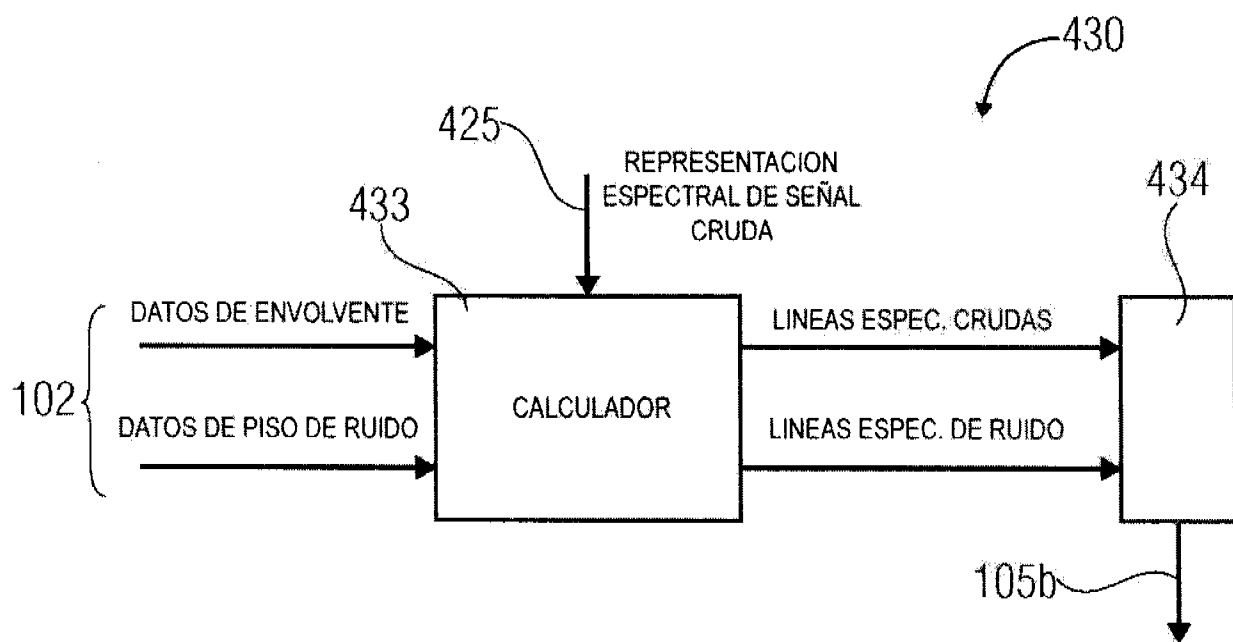


FIG 5A

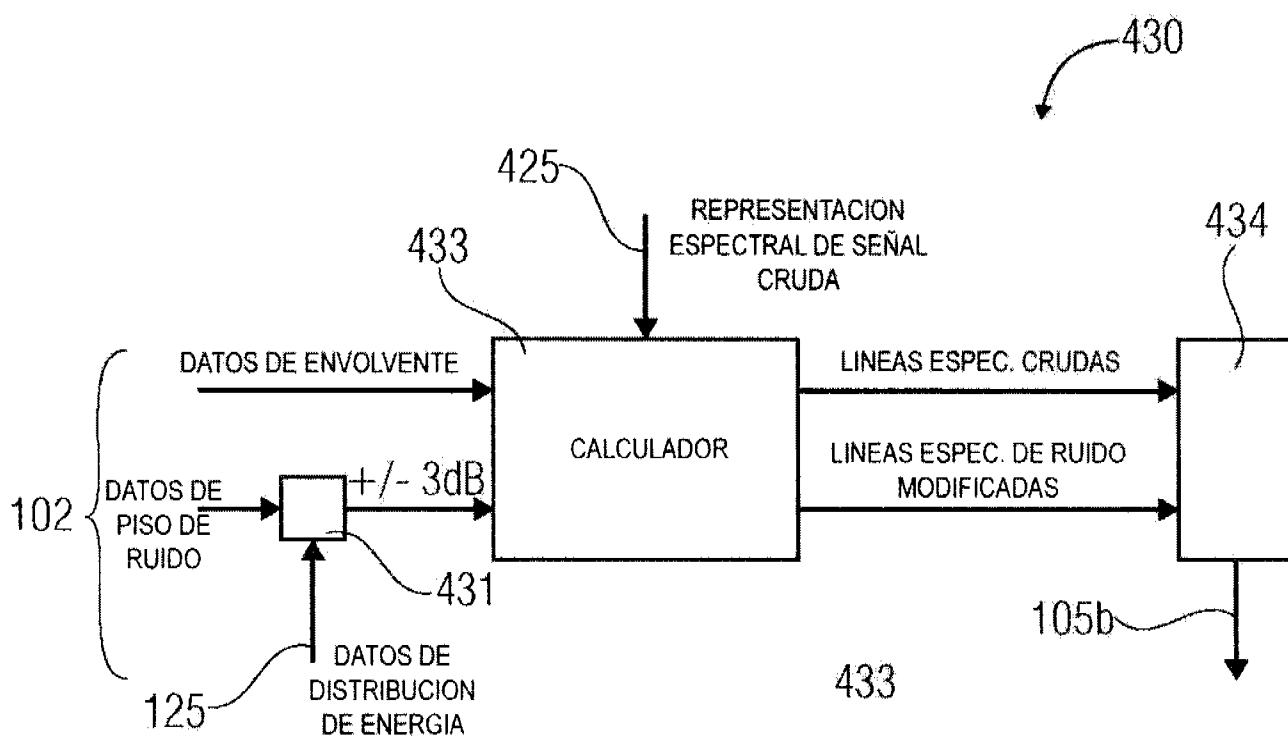


FIG 5B

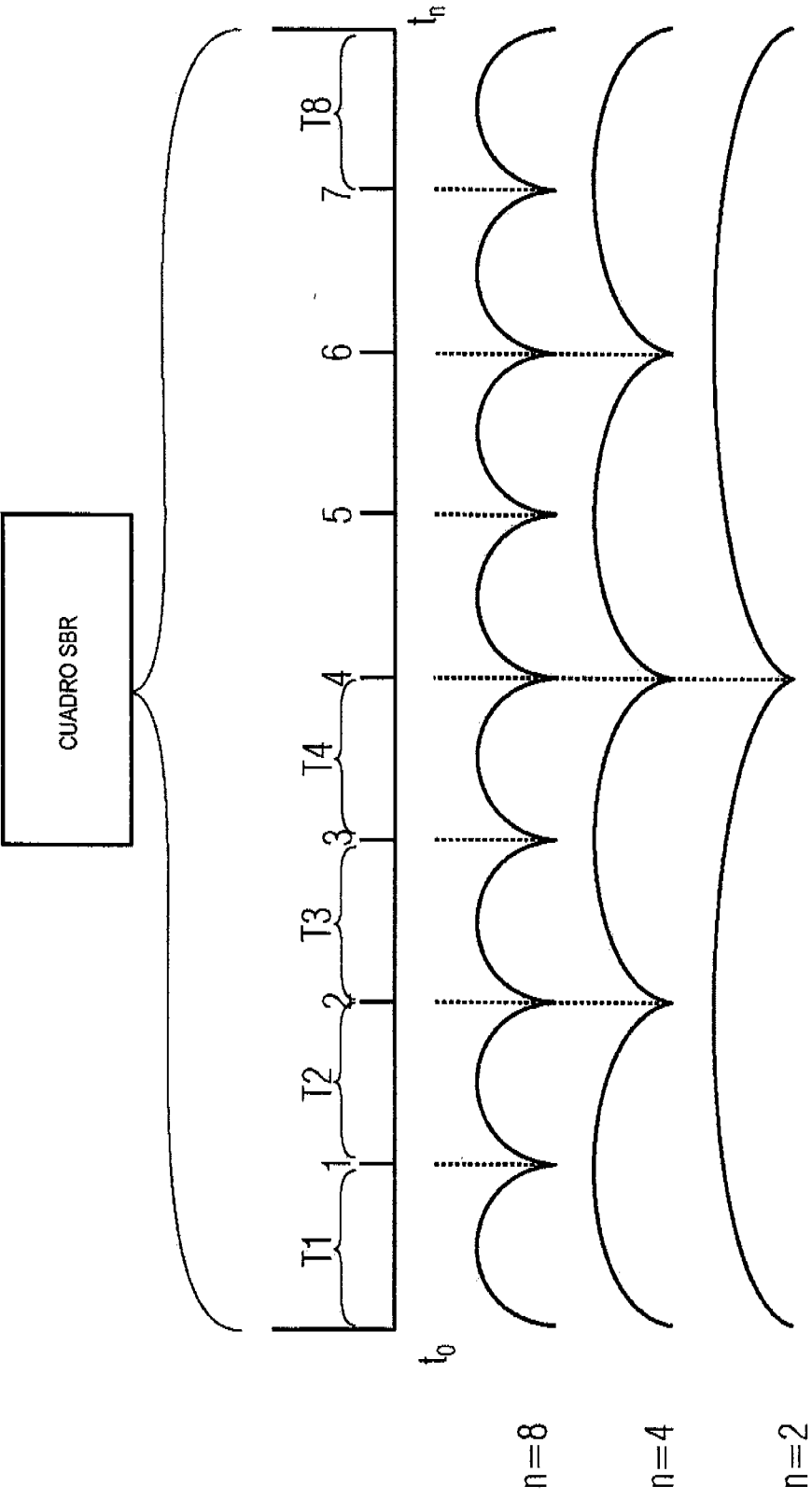


FIG 6

An Apparatus and a Method for Generating Bandwidth Extension Output Data

5

Description

The present invention relates to an apparatus and a method for generating bandwidth extension (BWE) output data, an audio encoder and an audio decoder.

10

Natural audio coding and speech coding are two major classes of codecs for audio signals. Natural audio coding is commonly used for music or arbitrary signals at medium bit rates and generally offers wide audio bandwidths. Speech coders are basically limited to speech reproduction and may be used at very low bit rate. Wide band speech offers a major subjective quality improvement over narrow band speech. Further, due to the tremendous growth of the multimedia field, transmission of music and other non-speech signals as well as storage and, for example, transmission for radio/TV at high quality over telephone systems is a desirable feature.

20

To drastically reduce the bit rate, source coding can be performed using split-band perceptual audio codecs. These natural audio codecs exploit perceptual irrelevance and statistical redundancy in the signal. In case exploitation of the above alone is not sufficient with respect to the given bit rate constraints the sample rate is reduced. It is also common to decrease the number of composition levels, allowing occasional audible quantization distortion, and to employ degradation of the stereo field through joint stereo coding or parametric coding of two or more channels. Excessive use of such methods results in annoying perceptual degradation. In order to improve the coding performance, bandwidth extension methods such as spectral band replication (SBR) is used as an efficient method to generate high frequency signals in an HFR (high frequency reconstruction) based codec.

30

35

40 In recording and transmitting acoustic signals a noise floor such as background noise is always present. In order to generate an authentic acoustic signal on the decoder side, the noise floor should either be transmitted or be generated.

In the latter case, the noise floor in the original audio signal should be determined. In spectral band replication, this is performed by SBR tools or SBR related modules, which generate parameters that characterize (besides other things) the noise floor and that are transmitted to the decoder to reconstruct the noise floor.

In WO 00/45379, an adaptive noise floor tool is described, which provides sufficient noise contents in the synthesized high band frequency components. However, disturbing artifacts in the high band frequency components are generated if, in the base band, short-time energy fluctuations or so-called transients occur. These artifacts are perceptually not acceptable and prior art does not provide an acceptable solution (especially if the bandwidth is limited).

An objective of the present invention is, therefore, to provide an apparatus, which allows an efficient coding without perceivable artifacts, especially for speech signals.

This objective is achieved by an apparatus for generating SBR output data according to claim 1, the encoder according to claim 7, a method for generating SBR output data according to claim 10, a decoder according to claim 13, a method for decoding according to claim 14 or an encoded audio signal according to claim 16.

The present invention is based on the finding that an adaptation of a measured noise floor depending on energy distribution of the audio signal within a time portion can improve the perceptual quality of a synthesized audio signal on the decoder side. Although from the theoretical standpoint an adaptation or manipulation of the measured noise floor is not needed, the conventional techniques to generate the noise floor show a number of drawbacks. On the one hand, the estimation of the noise floor based on a tonality measure, as it is performed by conventional methods, is difficult and not always accurate. On the other hand, the aim of the noise floor is to reproduce the correct tonality impression on the decoder side. Even if the subjective tonality impression for the original audio signal and the decoded signal is the same, there is still the possibility of generated artifacts; e.g. for speech signals.

Subjective tests show that different types of speech signals should be treated differently. In voiced speech signals a lowering of the calculated noise floor yields a perceptually higher quality when compared to the original calculated noise floor. As result speech sounds less reverberant in this case. In case the audio signal comprise sibilants an artificial increase of the noise floor may cover up drawbacks in the patching method related to sibilants. For example, short-time energy fluctuations (transients) produce disturbing artifacts when shifted or transformed into the higher frequency band and an increase in the noise floor may also cover these energy fluctuations up.

Said transients may be defined as portions within conventional signals, wherein a strong increase in energy appears within a short period of time, which may or may not be constrained on a specific frequency region. Examples for transients are hits of castanets and of percussion instruments, but also certain sounds of the human voice as, for example, the letters: P, T, K, ... The detection of this kind of transient is implemented so far always in the same way or by the same algorithm (using a transient threshold), which is independent of the signal, whether it is classified as speech or classified as music. In addition, a possible distinction between voiced and unvoiced speech does not influence the conventional or classical transient detection mechanism.

Hence, embodiments provide a decrease of the noise floor for signals such as voiced speech and an increase of the noise floor for signals comprising, e.g., sibilants.

To distinguish the different signals, embodiments use energy distribution data (e.g. a sibilance parameter) that measure whether the energy is mostly located at higher frequencies or at lower frequencies, or in other words, whether the spectral representation of the audio signal shows an increasing or decreasing tilt towards higher frequencies. Further embodiments also use the first LPC coefficient (LPC = linear predictive coding) to generate the sibilance parameter.

There are two possibilities for changing the noise floor. The first possibility is to transmit said sibilance parameter so that the decoder can use the sibilance parameter in order to adjust the noise floor (e.g. either to increase or decrease the noise floor in addition to the calculated noise floor). This sibilance parameter may be transmitted in addition to the calculated noise floor parameter by conventional methods or calculated on decoder side. A second possibility is to change the transmitted noise floor by using the sibilance parameter (or the energy distribution data) so that the encoder transmits modified noise floor data to the decoder and no modifications are needed on the decoder side - the same decoder may be used. Therefore, the manipulation of the noise floor can in principle be done on the encoder side as well as on the decoder side.

The spectral band replication as an example for the bandwidth extension relies on SBR frames defining a time portion in which the audio signal is separated into components in the first frequency band and the second frequency band. The noise floor can be measured and/or changed for the whole SBR frame. Alternatively, it is also possible that the SBR frame is divided into noise envelopes, so that for each of the noise envelopes, an adjustment for the noise floor can be performed. In other words, the temporal resolution of the noise floor tools is determined by the so-called noise-envelopes within the SBR frames. According to the Standard (ISO/IEC 14496-3), each SBR frame comprises a maximum of two noise-envelopes, so that an adjustment of the noise floor can be made on the basis partial SBR frames. For some applications, this might be sufficient. It is, however, also possible to increase the number of noise-envelopes in order to improve the model for temporal varying tonality.

Hence, embodiments comprise an apparatus for generating BWE output data for an audio signal, wherein the audio signal comprises components in a first frequency band and a second frequency band and the BWE output data is adapted to control a synthesis of the components in the second frequency band. The apparatus comprises a noise floor measurer for measuring noise floor data of the second frequency band for a time portion of the audio signal. Since the measured noise floor influences the tonality of the audio signal, the noise floor

measurer may comprise a tonality measurer. Alternatively, the noise floor measurer can be implemented to measure the noisiness of a signal in order to obtain the noise floor. The apparatus further comprises a signal-energy characterizer for deriving energy distribution data, wherein the energy distribution data characterize an energy distribution in a spectrum of the time portion of the audio signal and, finally, the apparatus comprises a processor for combining the noise floor data and the energy distribution data to obtain the BWE output data.

In further embodiments, the signal energy characterizer is adapted to use the sibilance parameter as the energy distribution data and the sibilance parameter can, for example, be the first LPC coefficient. In further embodiments, the processor is adapted to add the energy distribution data to the bitstream of encoded audio data or, alternatively, the processor is adapted to adjust the noise floor parameter such that the noise floor is either increased or decreased depending on the energy distribution data (signal dependent). In this embodiment, the noise floor measurer will first measure the noise floor to generate noise floor data, which will be adjusted or changed by the processor later on.

In further embodiments, the time portion is an SBR frame and the signal energy characterizer is adapted to generate a number of noise floor envelopes per SBR frame. As a consequence, the noise floor measurer as well as the signal energy characterizer may be adapted to measure the noise floor data as well as the derived energy distribution data for each noise floor envelope. The number of noise floor envelopes can, for example, be 1, 2, 4, ... per SBR frame.

Further embodiments comprise also a spectral band replication tool used in a decoder to generate components in a second frequency band of the audio signal. In this generation spectral band replication output data and raw signal spectral representation for the components in the second frequency band are used. The spectral band replication tool comprises a noise floor calculation unit, which is configured to calculate a noise floor in accordance to the energy distribution data, and a combiner for combining the raw

signal spectral representation with the calculated noise floor to generate the components in the second frequency band with the calculated noise floor.

5 An advantage of embodiments is the combination of an external decision (speech/audio) with an internal voiced speech detector or an internal sibilant detector (a signal energy characterizer) controlling the event of additional noise being signaled to the decoder or adjusting the calculated
10 noise floor. For non-speech signals, the usual noise floor calculation is executed. For speech signals (derived from the external switching decision) an additional speech analysis is performed to determine the actual signal's voicing. The amount of noise to be added in the decoder or encoder is
15 scaled depending on the degree of sibilance (to be contrary to voicing) of the signal. The degree of sibilance can be determined, for example, by measuring the spectral tilt of short-signal parts.

20

Brief Description of the Drawings

The present invention will now be described by way of illustrated examples. Features of the invention will be more
25 readily appreciated and better understood by reference to the following detailed description, which should be considered with reference to the accompanying drawings, in which:

Fig. 1 shows a block diagram of an apparatus for
30 generating BWE output data according to embodiments of the present invention;

Fig. 2a illustrates a negative spectral tilt of a non-sibilant signal;

35

Fig. 2b illustrates a positive spectral tilt for a sibilant-like signal;

Fig. 2c explains the calculation of the spectral tilt m
40 based on low-order LPC parameters;

Fig. 3 shows a block diagram of an encoder;

Fig. 4 shows block diagrams for processing the coded audio stream to output PCM samples on a decoder side;

5 Fig. 5a,b show a comparison of a conventional noise floor calculation tool with a modified noise floor calculation tool according to embodiments; and

10 Fig. 6 illustrates the partition of an SBR frame in a predetermined number of time portions.

Fig. 1 shows an apparatus 100 for generating bandwidth extension (BWE) output data 102 for an audio signal 105. The
 15 audio signal 105 comprises components in a first frequency band 105a and components of a second frequency band 105b. The BWE output data 102 are adapted to control a synthesis of the components in the second frequency band 105b. The apparatus 100 comprises a noise floor measurer 110, a signal energy
 20 characterizer 120 and a processor 130. The noise floor measurer 110 is adapted to measure or determine noise floor data 115 of the second frequency band 105b for a time portion of the audio signal 105. In detail, the noise floor may be determined by comparing the measured noise of the base band
 25 with the measured noise of the upper band, so that the amount of noise needed after patching to reproduce a natural tonality impression may be determined. The signal energy characterizer 120 derives energy distribution data 125 characterizing an energy distribution in a spectrum of the
 30 time portion of the audio signal 105. Therefore, the noise floor measurer 110 receives, for example, the first and/or second frequency band 105a,b and the signal energy characterizer 120 receives, for example, the first and/or the second frequency band 105a, b. The processor 130 receives the
 35 noise floor data 115 and the energy distribution data 125 and combines them to obtain the BWE output data 102. Spectral band replication comprises one example for the bandwidth extension, wherein the BWE output data 102 become SBR output data. The following embodiments will mainly describe the
 40 example of SBR, but the inventive apparatus/method is not restricted to this example.

The energy distribution data 125 indicates a relation between the energy contained within the second frequency band compared to the energy contained in the first frequency band. In the simplest case the energy distribution data is given by a bit indicating whether more energy is stored within the base band compared to the SBR band (upper band) or vice versa. The SBR band (upper band) may, for example, be defined as frequency components above a threshold, which may be given, for example, by 4 kHz and the base band (lower band) may be the components of the signal, which are below this threshold frequency (for example, below 4 kHz or another frequency). Examples for these threshold frequencies would be 5 kHz or 6 kHz.

Figs. 2a and 2b show two energy distributions in the spectrum within a time portion of the audio signal 105. The energy distributions displayed by a level P as a function of the frequency F as analog signal, which may also be an envelope of a signal given by a plurality of samples or lines (transformed into the frequency domain). The shown graphs are also much simplified to visualize the spectral tilt concept. The lower and upper frequency band may be defined as frequencies below or above a threshold frequency F_0 (cross over frequency, e.g. 500 Hz, 1 kHz or 2 kHz).

Fig. 2a shows an energy distribution exhibiting a falling spectral tilt (decreasing with higher frequencies). In other words, in this case, there is more energy stored in the low frequency components than in the high frequency components. Hence, the level P decreases for higher frequencies implying a negative spectral tilt (decreasing function). Hence, a level P comprises a negative spectral tilt if the signal level P indicates that there is less energy in the upper band ($F > F_0$) than in the lower band ($F < F_0$). This type of signal occurs, for example, for an audio signal comprising a low or no amount of sibilance.

Fig. 2b shows the case, wherein the level P increases with the frequencies F implying a positive spectral tilt (an increasing function of the level P depending on the frequencies). Hence, the level P comprises a positive spectral tilt if the signal level P indicates that there is more energy in the upper band ($F > F_0$) compared to the lower

band ($F < F_0$). Such an energy distribution is generated if the audio signal 105 comprises, for example, said sibilants.

Fig. 2a illustrates a power spectrum of a signal having a negative spectral tilt. A negative spectral tilt means a falling slope of the spectrum. Contrary thereto, Fig. 2b illustrates a power spectrum of a signal having a positive spectral tilt. Said in other words, this spectral tilt has a rising slope. Naturally, each spectrum such as the spectrum illustrated in Fig. 2a or the spectrum illustrated in Fig. 2b will have variations in a local scale which have slopes different from the spectral tilt.

The spectral tilt may be obtained, when, for example, a straight line is fitted to the power spectrum such as by minimizing the squared differences between this straight line and the actual spectrum. Fitting a straight line to the spectrum can be one of the ways for calculating the spectral tilt of a short-time spectrum. However, it is preferred to calculate the spectral tilt using LPC coefficients.

The publication "Efficient calculation of spectral tilt from various LPC parameters" by V. Goncharoff, E. Von Colln and R. Morris, Naval Command, Control and Ocean Surveillance Center (NCCOSC), RDT and E Division, San Diego, CA 92152-52001, May 23, 1996 discloses several ways to calculate the spectral tilt.

In one implementation, the spectral tilt is defined as the slope of a least-squares linear fit to the log power spectrum. However, linear fits to the non-log power spectrum or to the amplitude spectrum or any other kind of spectrum can also be applied. This is specifically true in the context of the present invention, where, in the preferred embodiment, one is mainly interested in the sign of the spectral tilt, i.e., whether the slope of the linear fit result is positive or negative. The actual value of the spectral tilt, however, is of no big importance in a high efficiency embodiment of the present invention, but the actual value can be important in more elaborate embodiments.

When linear predictive coding (LPC) of speech is used to model its short-time spectrum, it is computationally more

efficient to calculate spectral tilt directly from the LPC model parameters instead of from the log power spectrum. Fig. 2c illustrates an equation for the cepstral coefficients c_k corresponding to the n^{th} order all-pole log power spectrum. In this equation, k is an integer index, p_n is the n^{th} pole in the all-pole representation of the z -domain transfer function $H(z)$ of the LPC filter. The next equation in Fig. 2c is the spectral tilt in terms of the cepstral coefficients. Specifically, m is the spectral tilt, k and n are integers and N is the highest order pole of the all-pole model for $H(z)$. The next equation in Fig. 2c defines the log power spectrum $S(\omega)$ of the N^{th} order LPC filter. G is the gain constant and α_k are the linear predictor coefficients, and ω is equal to $2\pi xf$, where f is the frequency. The lowest equation in Fig. 2c directly results in the cepstral coefficients as a function of the LPC coefficients α_k . The cepstral coefficients c_k are then used to calculate the spectral tilt. Generally, this method will be more computationally efficient than factoring the LPC polynomial to obtain the pole values, and solving for spectral tilt using the pole equations. Thus, after having calculated the LPC coefficients α_k , one can calculate the cepstral coefficients c_k using the equation at the bottom of Fig. 2c and, then, one can calculate the poles p_n from the cepstral coefficients using the first equation in Fig. 2c. Then, based on the poles, one can calculate the spectral tilt m as defined in the second equation of Fig. 2c.

It has been found that the first order LPC coefficient α_1 is sufficient for having a good estimate for the sign of the spectral tilt. α_1 is, therefore, a good estimate for c_1 . Thus, c_1 is a good estimate for p_1 . When p_1 is inserted into the equation for the spectral tilt m , it becomes clear that, due to the minus sign in the second equation in Fig. 2c, the sign of the spectral tilt m is inverse to the sign of the first LPC coefficient α_1 in the LPC coefficient definition in Fig. 2c.

Preferably, the signal energy characterizer 120 is configured to generate, as the energy distribution data, an indication on a sign of the spectral tilt of the audio signal in a current time portion of the audio signal.

Preferably, the signal energy characterizer 120 is configured to generate, as the energy distribution data, data derived from an LPC analysis of a time portion of the audio signal for estimating one or more low order LPC coefficients and
5 derive the energy distribution data from the one or more low order LPC coefficients.

Preferably, the signal energy characterizer 120 is configured only calculate the first LPC coefficient and to not calculate
10 additional LPC coefficients and to derive the energy distribution data from a sign of the first LPC coefficient.

Preferably, the signal energy characterizer 120 is configured for determining the spectral tilt as a negative spectral
15 tilt, in which a spectral energy decreases from lower frequencies to higher frequencies, when the first LPC coefficient has a positive sign, and to detect the spectral tilt as a positive spectral tilt, in which the spectral energy increases from lower frequencies to higher
20 frequencies, when the first LPC coefficient has a negative sign.

In other embodiments, the spectral tilt detector or signal energy characterizer 120 is configured to not only calculate
25 the first order LPC coefficients but to calculate several low order LPC coefficients such as LPC coefficients until the order of 3 or 4 or even higher. In such an embodiment, the spectral tilt is calculated to such an high accuracy that one can not only indicate the sign as a sibilance parameter, but
30 also a value depending on the tilt, which has more than two values as in the sign embodiment.

As said above sibilance comprises a large amount of energy in the upper frequency region, whereas for parts with no or only
35 little sibilance (for example, vowels) the energy is mostly distributed within the base band (the low frequency band). This observation can be used in order to determine whether or to which extend a speech signal part comprise a sibilant or not.

40

Hence, the noise floor measurer 110 (detector) can use the spectral tilt for the decision about the amount of sibilance or to give the degree of sibilance within a signal. The

spectral tilt can basically be obtained from a simple LPC analysis of the energy distribution. It may, for example, be sufficient to calculate the first LPC coefficient in order to determine the spectral tilt parameter (sibilance parameter),
 5 because from the first LPC coefficient the behavior of the spectrum (whether an increasing or decreasing function) can be inferred. This analysis may be performed within the signal energy characterizer 120. In case the audio encoder uses LPC for decoding the audio signal, there may be no need to
 10 transmit the sibilance parameter, since the first LPC coefficient may be used as energy distribution data on the decoder side.

In embodiments the processor 130 may be configured to change
 15 the noise floor data 115 in accordance to the energy distribution data 125 (spectral tilt) to obtain modified noise floor data, and the processor 130 may be configured to add the modified noise floor data to a bitstream comprising the BWE output data 102. The change of the noise floor data
 20 115 may be such that the modified noise floor is increased for an audio signal 105 comprising more sibilance (Fig. 2b) compared to an audio signal 105 comprising less sibilance (Fig. 2a).

25 The apparatus 100 for generating bandwidth extension (BWE) output data 102 can be part of an encoder 300. Fig. 3 shows an embodiment for the encoder 300, which comprises BWE related modules 310 (which may, e.g., comprise SBR related modules), an analysis QMF bank 320, a low pass filter (LP-
 30 filter) 330, an AAC core encoder 340 and a bit stream payload formatter 350. In addition, the encoder 300 comprises the envelope data calculator 210. The encoder 300 comprises an input for PCM samples (audio signal 105; PCM = pulse code modulation), which is connected to the analysis QMF bank 320,
 35 and to the BWE-related modules 310 and to the LP-filter 330. The analysis QMF bank 320 may comprise a high pass filter to separate the second frequency band 105b and is connected to the envelope data calculator 210, which, in turn, is connected to the bit stream payload formatter 350. The LP-
 40 filter 330 may comprise a low pass filter to separate the first frequency band 105a and is connected to the AAC core encoder 340, which, in turn, is connected to the bit stream payload formatter 350. Finally, the BWE-related module 310 is

connected to the envelope data calculator 210 and to the AAC core encoder 340.

Therefore, the encoder 300 down-samples the audio signal 105
 5 to generate components in the core frequency band 105a (in the LP-filter 330), which are input into the AAC core encoder 340, which encodes the audio signal in the core frequency band and forwards the encoded signal 355 to the bit stream payload formatter 350 in which the encoded audio signal 355
 10 of the core frequency band is added to the coded audio stream 345 (a bit stream). On the other hand, the audio signal 105 is analyzed by the analysis QMF bank 320 and the high pass filter of the analysis QMF bank extracts frequency components of the high frequency band 105b and inputs this signal into
 15 the envelope data calculator 210 to generate BWE data 375. For example, a 64 sub-band QMF BANK 320 performs the sub-band filtering of the input signal. The output from the filterbank (i.e. the sub-band samples) are complex-valued and, thus, over-sampled by a factor of two compared to a regular QMF
 20 bank.

The BWE-related module 310 may, for example, comprise the apparatus 100 for generating the BWE output data 102 and controls the envelope data calculator 210 by providing, e.g.,
 25 the BWE output data 102 (sibilance parameter) to the envelope data calculator 210. Using the audio components 105b generated by the Analysis QMF bank 320, the envelope data calculator 210 calculates the BWE data 375 and forwards the BWE data 375 to the bit stream payload formatter 350, which
 30 combines the BWE data 375 with the components 355 encoded by the core encoder 340 in the coded audio stream 345. In addition, the envelope data calculator 210 may for example use the sibilance parameter 125 to adjust the noise floors within the noise envelopes.

35 Alternatively, the apparatus 100 for generating the BWE output data 102 may also be part of the envelope data calculator 210 and the processor may also be part of the Bitstream payload formatter 350. Therefore, the different
 40 components of the apparatus 100 may be part of different encoder components of Fig. 3.

Fig. 4 shows an embodiment for a decoder 400, wherein the coded audio stream 345 is input into a bit stream payload deformatter 357, which separates the coded audio signal 355 from the BWE data 375. The coded audio signal 355 is input
 5 into, for example, an AAC core decoder 360, which generates the decoded audio signal 105a in the first frequency band. The audio signal 105a (components in the first frequency band) is input into an analysis 32 band QMF-bank 370, generating, for example, 32 frequency subbands 105₃₂ from the
 10 audio signal 105a in the first frequency band. The frequency subband audio signal 105₃₂ is input into the patch generator 410 to generate a raw signal spectral representation 425 (patch), which is input into an BWE tool 430a. The BWE tool 430a may, for example, comprise a noise floor calculation
 15 unit to generate a noise floor. In addition, the BWE tool 430a may reconstruct missing harmonics or perform an inverse filtering step. The BWE tool 430a may implement known spectral band replication methods to be used on the QMF spectral data output of the patch generator 410. The patching
 20 algorithm used in the frequency domain could, for example, employ the simple mirroring or copying of the spectral data within the frequency domain.

On the other hand, the BWE data 375 (e.g. comprising the BWE
 25 output data 102) is input into a bit stream parser 380, which analyzes the BWE data 375 to obtain different sub-information 385 and input them into, for example, an Huffman decoding and dequantization unit 390 which, for example, extracts the control information 412 and the spectral band replication
 30 parameters 102. The control information 412 controls the patch generator 430 (e.g. to use a specific patching algorithm) and the BWE parameter 102 comprise, for example, also the energy distribution data 125 (e.g. the sibilance parameter). The control information 412 is input into the BWE
 35 tool 430a and the spectral band replication parameters 102 are input into the BWE tool 430a as well as into an envelope adjuster 430b. The envelope adjuster 430b is operative to adjust the envelope for the generated patch. As a result, the envelope adjuster 430b generates the adjusted raw signal 105b
 40 for the second frequency band and inputs it into a synthesis QMF-bank 440, which combines the components of the second frequency band 105b with the audio signal in the frequency domain 105₃₂. The synthesis QMF-bank 440 may, for example,

comprise 64 frequency bands and generates by combining both signals (the components in the second frequency band 105b and the frequency domain audio signal 105₃₂) the synthesis audio signal 105 (for example, an output of PCM samples, PCM = pulse code modulation).

The synthesis QMF bank 440 may comprise a combiner, which combines the frequency domain signal 105₃₂ with the second frequency band 105b before it will be transformed into the time domain and before it will be output as the audio signal 105. Optionally, the combiner may output the audio signal 105 in the frequency domain.

The BWE tools 430a may comprise a conventional noise floor tool, which adds additional noise to the patched spectrum (the raw signal spectral representation 425), so that the spectral components 105a that have been transmitted by a core coder 340 and are used to synthesize the components of the second frequency band 105b exhibit the tonality of the second frequency band 105b of the original signal. Especially in voiced speech paths, however, the additional noise added by the conventional noise floor tool can harm the perceived quality of the reproduced signal.

According to embodiments the noise floor tool may be modified so that the noise floor tool takes into account the energy distribution data 125 (part of the BWE data 102) to change the noise floor in accordance to the detected degree of sibilance (see Fig. 2). Alternatively, as described above the decoder may not be modified and instead the encoder can change the noise floor data in accordance to the detected degree of sibilance.

Fig. 5 shows a comparison of a conventional noise floor calculation tool with a modified noise floor calculation tool according to embodiments of the present invention. This modified noise floor calculation tool may be part of the BWE tool 430.

Fig. 5a shows the conventional noise floor calculation tool comprising a calculator 433, which uses the spectral band replication parameters 102 and the raw signal spectral representation 425 in order to calculate raw spectral lines

and noise spectral lines. The BWE data 102 may comprise envelope data and noise floor data, which are transmitted from the encoder as part of the coded audio stream 345. The raw signal spectral representation 425 is, for example, obtained from a patch generator, which generates components of the audio signal in the upper frequency band (synthesized components in the second frequency band 105b). The raw spectral lines and noise spectral lines will further be processed, which may involve an inverse filtering, envelope adjusting, adding missing harmonics and so on. Finally, a combiner 434 combines the raw spectral lines with the calculated noise spectral lines to the components in the second frequency band 105b.

Fig. 5b shows a noise floor calculation tool according to embodiments of the present invention. In addition to the conventional noise floor calculation tool as shown in Fig. 5a, embodiments comprise a noise floor modifying unit 431 which is configured, for example, to modify the transmitted noise floor data based on the energy distribution data 125 before they are processed in the noise floor calculation tool 433. The energy distribution data 125 may also be transmitted from the encoder as part of or in addition to the BWE data 102. The modification of the transmitted noise floor data comprises, for example, an increase for a positive spectral tilt (see Fig. 2a) or decrease for a negative spectral tilt (see Fig. 2b) of the level of the noise floor, for example, an increase by 3 dB or a decrease by 3 dB or any other discrete value (e.g. +/- 1 dB or +/- 2 dB). The discrete value can be an integer dB value or a non-integer dB value. There may also be a functional dependence (e.g. a linear relation) between the decrease/increase and the spectral tilt.

Based on this modified noise floor data the noise floor calculation tool 433 calculates again raw spectral lines and modified noise spectral lines based on the raw signal spectral representation 425, which may again be obtained from a patch generator. The spectral band replication tool 430 of Fig. 5b comprise also a combiner 434 for combining the raw spectral lines with the calculated noise floor (with the modification from the modifying unit 431) to generate the components in the second frequency band 105b.

The energy distribution data 125 may indicate in the simplest case a modification in the transmitted level of the noise floor data. As said above also the first LPC coefficient may be used as energy distribution data 125. Therefore, if the audio signal 105 was encoded using LPC, further embodiments use the first LPC coefficient, which is already transmitted by the coded audio stream 345, as the energy distribution data 125. In this case there is no need to transmit in addition the energy distribution data 125.

Alternatively a modification of the noise floor may also be carried out after the calculation within the calculator 433 so that the noise floor modifying unit 431 may be arranged after the processor 433. In further embodiments the energy distribution data 125 may be directly input in the calculator 433 modifying directly the calculation of the noise floor as calculation parameter. Hence, the noise floor modifying unit 431 and the calculator/processor 433 may be combined to a noise floor modifier tool 433, 431.

In another embodiment the BWE tool 430 comprising the noise floor calculation tool comprises a switch, wherein the switch is configured to switch between a high level for the noise floor (positive spectral tilt) and a low level for the noise floor (negative spectral tilt). The high level may, for example, correspond to the case wherein the transmitted level for the noise is doubled (or multiplied by a factor), whereas the low level corresponds to the case wherein the transmitted level is decreased by factor. The switch may be controlled by a bit in the bit stream of the coded audio signal 345 indicating a positive or negative spectral tilt of the audio signal. Alternatively the switch may also be activated by an analysis of the decoded audio signal 105a (components in the first frequency band) or of the frequency subband audio signal 105₃₂, for example with respect to the spectral tilt (whether the spectral tilt is positive or negative). Alternatively, the switch may also be controlled by the first LPC coefficient, since this coefficient indicates the spectral tile (see above).

Although some of the Figs. 1, 3 through 5 are illustrated as block diagrams of apparatuses, these figures simultaneously

are an illustration of a method, where the block functionalities correspond to the method steps.

As said above, an SBR time unit (SBR frame) or a time portion
 5 can be divided into various data blocks, so-called envelopes. This partition may be uniform over the SBR frame and allows adjusting flexibly the synthesis of the audio signal within the SBR frame.

10 Fig. 6 illustrates such partition for the SBR frame in a number n of envelopes. The SBR frame covers a time period or time portion T between the initial time t_0 and a final time t_n . The time portion T is, for example, divided into eight time portions, a first time portion T_1 , a second time portion
 15 T_2 , ..., an eighth time portion T_8 . In this example, the maximum number of envelopes coincides with the number of time portions and is given by $n = 8$. The 8 time portions $T_1, \dots, T_8$ are separated by 7 borders, that means a border 1 separates the first and second time portion T_1, T_2 , a border
 20 2 is located between the second portion T_2 and a third portion T_3 , and so on until a border 7 separates the seventh portion T_7 and the eighth portion T_8 .

In further embodiments, the SBR frame is divided into four
 25 noise envelopes ($n = 4$) or is divided into two noise envelopes ($n = 2$). In the embodiment as shown in Fig. 6, all envelopes comprise the same temporal length, which may be different in other embodiments so that the noise envelopes cover differing time lengths. In detail, the case with two
 30 noise envelopes ($n = 2$) comprise a first envelope extending from the time t_0 over the first four time portions (T_1, T_2, T_3 and T_4) and the second noise envelope covering the fifth to the eighth time portion (T_5, T_6, T_7 and T_8). Due to the Standard ISO/IEC 14496-3, the maximal number of envelopes is
 35 restricted to two. But embodiments may use any number of envelopes (e.g. two, four or eight envelopes).

In further embodiments the envelope data calculator 210 is
 configured to change the number of envelopes depending on a
 40 change of the measured noise floor data 115. For example, if the measured noise floor data 115 indicates a varying noise floor (e.g. above a threshold) the number of envelopes may be increased whereas in case the noise floor data 115 indicates

a constant noise floor the number of envelopes may be decreased.

5 In other embodiments, the signal energy characterizer 120 can be based on linguistic information in order to detect sibilants in speech. When, for example, a speech signal has associated meta information such as the international phonetic spelling, then an analysis of this meta information will provide a sibilant detection of a speech portion as well. In
10 this context, the meta data portion of the audio signal is analyzed.

Although some aspects have been described in the context of an apparatus, it is clear that these aspects also represent a
15 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.

20 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.

25 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
30 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.

35 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.

40 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 computer. The program code may for example be stored on a machine readable carrier.

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

10 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 computer program runs on a computer.

15 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 program for performing one of the methods described herein.

20 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 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.

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

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

35 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
40 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 that modifications and variations of the arrangements and the details described herein will be apparent to others skilled
5 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 explanation of the embodiments herein.

Claims

1. An apparatus (100) for generating bandwidth extension
output data (102) for an audio signal (105), the audio
5 signal (105) comprising components in a first frequency
band (105a) and components in a second frequency band
(105b), the bandwidth extension output data (102) are
adapted to control a synthesis of the components in the
second frequency band (105b), the apparatus comprising:
10
a noise floor measurer (110) for measuring noise floor
data (115) of the second frequency band (105b) for a
time portion (T) of the audio signal (105);
15
a signal energy characterizer (120) for deriving energy
distribution data (125), the energy distribution data
(125) characterizing an energy distribution in a
spectrum of the time portion (T) of the audio signal
(105); and
20
a processor (130) for combining the noise floor data
(115) and the energy distribution data (125) to obtain
the bandwidth extension output data (102).
- 25 2. The apparatus (100) of claim 1, wherein the signal
energy characterizer (120) is configured to use, as
energy distribution data (125), a sibilance parameter or
a spectral tilt parameter, the sibilance parameter or
spectral tilt parameter identifying an increasing or
30 decreasing level of the audio signal (105) with
frequency (F).
3. The apparatus (100) of claim 2, wherein the signal
energy characterizer (120) is configured to use the
35 first linear predictive coding coefficient as the
sibilance parameter.
4. The apparatus (100) of one of the preceding claims,
wherein the processor (130) is configured to add the
40 noise floor data (115) and the spectral energy
distribution data (125) to a bitstream as the BWE output
data (102).

5. The apparatus (100) of one of the claims 1 to 3, wherein the processor (130) is configured to change the noise floor data (115) in accordance to the energy distribution data (125) to obtain modified noise floor data, and wherein the processor (130) is configured to add the modified noise floor data to a bitstream as the BWE output data (102).
6. The apparatus (100) of claim 5, wherein the change of the noise floor data (115) is such that the modified noise floor is increased for an audio signal (105) comprising more sibilance compared to an audio signal (105) comprising less sibilance.
7. An encoder (300) for encoding an audio signal (105), the audio signal (105) comprising components in a first frequency band (105a) and components in a second frequency band (105b), the encoder comprising:
 - a core coder (340) for encoding the components in the first frequency band (105a);
 - an apparatus (100) for generating BWE output data (102) according to one of the claims 1 to 6; and
 - an envelope data calculator (210) for calculating BWE data (375) based on components in the second frequency band (105b), wherein the calculated BWE data (375) comprise the BWE output data (102).
8. The encoder (300) of claim 7, wherein the time portion (T) covers an SBR frame, the SBR frame comprising a plurality of noise envelopes, and wherein the noise envelope data calculator (210) is configured to calculate different BWE data (375) for different noise envelopes of the plurality of noise envelopes.
9. The encoder (300) of claim 7 or claim 8, wherein the envelope data calculator (210) is configured to change a number of envelopes depending on a change of the measured noise floor data (115).

10. A method for generating bandwidth extension output data (102) for an audio signal (105), the audio signal (105) comprising components in a first frequency band (105a) and components in a second frequency band (105b), the bandwidth extension output data (102) are adapted to control a synthesis of the components in the second frequency band (105b), the method comprising:
- measuring noise floor data (115) of the second frequency band (105b) for a time portion (T) of the audio signal (105);
- deriving energy distribution data (125), the energy distribution data (125) characterizing an energy distribution in a spectrum of the time portion (T) of the audio signal (105); and
- combining the noise floor data (115) and the energy distribution data (125) to obtain the bandwidth extension output data (102).
11. A bandwidth extension tool (430) for generating components in a second frequency band (105b) of an audio signal (105) based on bandwidth extension output data (102) and based on a raw signal spectral representation (425) for the components in the second frequency band (105b), wherein the bandwidth extension output data (102) comprise energy distribution data (125), the energy distribution data (125) characterizing an energy distribution in a spectrum of a time portion (T) of the audio signal (105), the bandwidth extension tool (430) comprising:
- a noise floor modifier tool (433, 431), which is configured to modify a transmitted noise floor in accordance to the energy distribution data (125); and
- a combiner (434) for combining the raw signal spectral representation (425) with the modified noise floor to generate the components in the second frequency band (105b) with the modified noise floor.

12. The bandwidth extension tool (430) of claim 11, wherein the audio signal (105) comprises components in a first frequency band (105a) and the bandwidth extension parameter (102) comprise transmitted noise floor data indicating a noise level for the noise floor, and
- wherein the noise floor modifier tool (433, 431) is adapted
- to increase the noise level in case the energy distribution data (125) indicates an audio signal (105) comprising more energy in the components of the second frequency band (105b) than in first frequency band (105a), or
- to decrease the noise level in case the energy distribution data (125) indicates an audio signal (105) comprising more energy in the components of the first frequency band (105a) than in the second frequency band (105b).
13. A decoder (400) for decoding a coded audio stream (345) to obtain an audio signal (105) comprising:
- a bitstream deformatter (357) separating an encoded signal (355) and the BWE output data (102);
- a bandwidth extension tool (430) of claim 11 or claim 12;
- a core decoder (360) for decoding components in a first frequency band (105a) from the encoded audio signal (355); and
- a synthesis unit (440) for synthesizing the audio signal (105) by combining the components of the first and second frequency band (105a, 105b).
14. A method for decoding a coded audio stream (345) to obtain an audio signal (105), the audio signal (105) comprising components in a first frequency band (105a) and bandwidth extension output data (102), wherein the bandwidth extension output data (102) comprise energy

distribution data (125) and noise floor data, the energy distribution data (125) characterizing an energy distribution in a spectrum of a time portion (T) of the audio signal (105), the method comprising:

5

separating from the coded audio stream (345) an encoded audio signal (355) and the BWE output data (102);

10

decoding components in a first frequency band (105a) from the encoded audio signal (355);

15

generating a raw signal spectral representation (425) for components in a second frequency band (105b) from the components in the first frequency band (105a);

20

modifying a noise floor in accordance to the energy distribution data (125) and in accordance to the transmitted noise floor data;

25

combining the raw signal spectral representation (425) with the modified noise floor to generate the components in the second frequency band (105b) with the calculated noise floor; and

30

synthesizing the audio signal (105) by combining the components of the first and second frequency band (105a, 105b).

30

15. Computer program for performing, when running on a computer, the method of claim 10 or claim 14.

16. An encoded audio stream (345) comprising:

35

an encoded audio signal (355) for components in a first frequency band (105a) of an audio signal (105);

40

noise floor data adapted to control a synthesis of a noise floor for components in a second frequency band (105b) of the audio signal (105); and

energy distribution data (125) adapted to control a modification of the noise floor.

**An Apparatus and a Method for Generating Bandwidth Extension
Output Data**

Abstract

5

An apparatus (100) for generating bandwidth extension output data (102) for an audio signal (105) comprises a noise floor measurer (110), a signal energy characterizer (120) and a processor (130). The audio signal (105) comprises components in a first frequency band (105a) and components in a second frequency band (105b), the bandwidth extension output data (102) are adapted to control a synthesis of the components in the second frequency band (105b). The noise floor measurer (110) measures noise floor data (115) of the second frequency band (105b) for a time portion (T) of the audio signal (105). The signal energy characterizer (120) derives energy distribution data (125), the energy distribution data (125) characterizing an energy distribution in a spectrum of the time portion (T) of the audio signal (105). The processor (130) combines the noise floor data (115) and the energy distribution data (125) to obtain the bandwidth extension output data (102).

25 Fig. 1

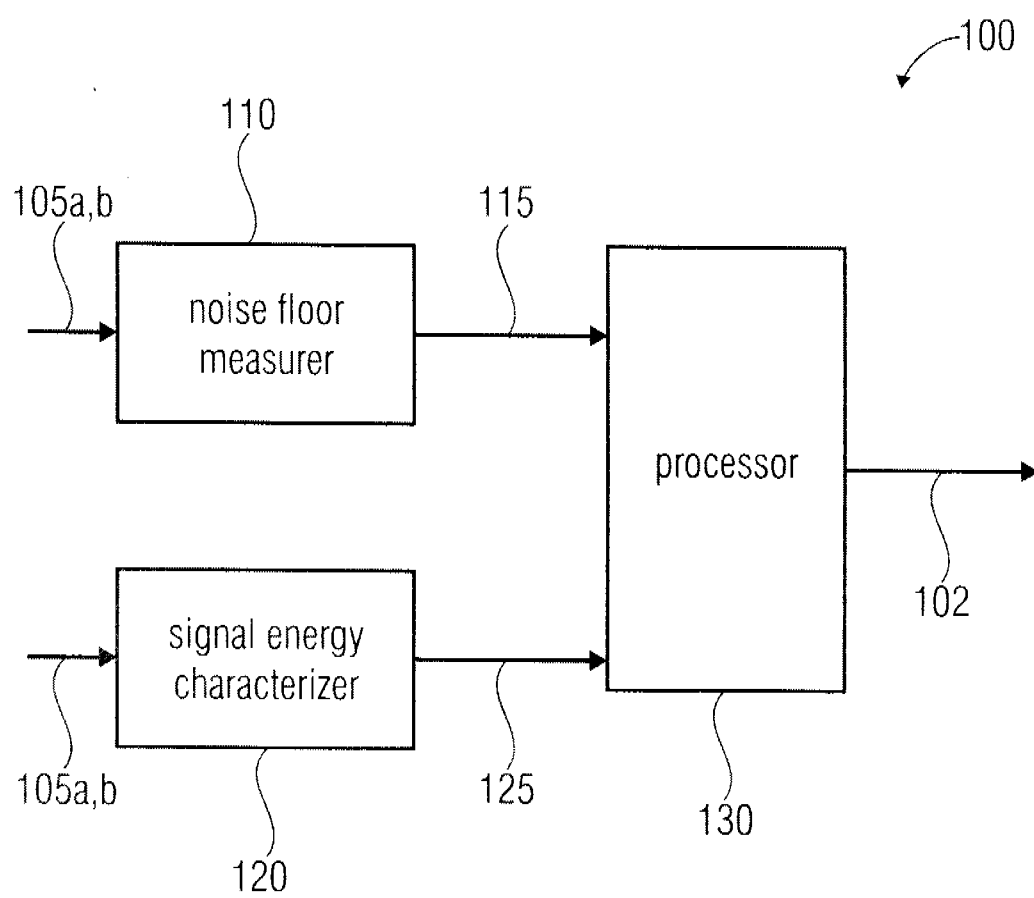


FIG 1

2/7

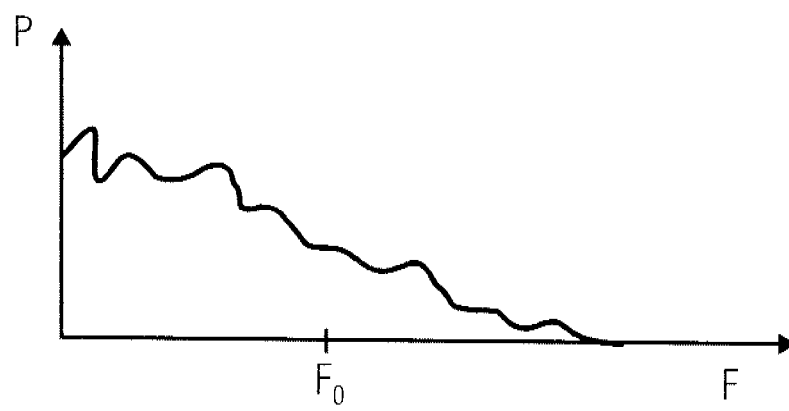


FIG 2A

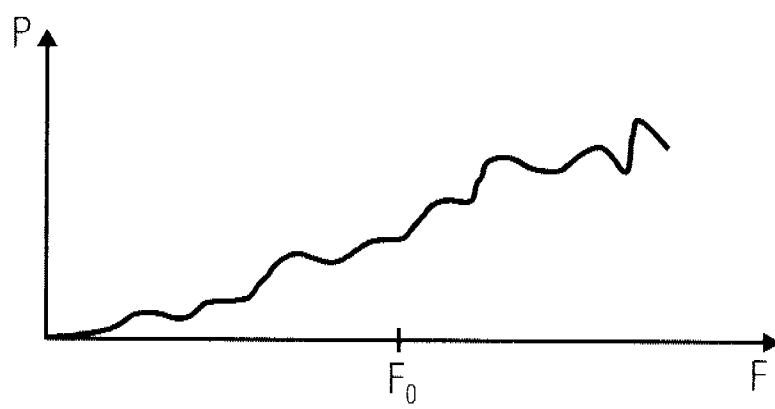


FIG 2B

3/7

$$c_k=\frac{1}{k}\sum_{n=1}^N(p_n)^k$$

cepstral coefficients corresponding to Nth order all-pole log power spectrum

$$m=\frac{-48}{\pi^3}\sum_{k=1,3,5,\dots}^{\infty}\left\{\frac{1}{k^3}\sum_{n=1}^N(p_n)^k\right\}$$

spectral tilt in terms of cepstral coefficients

$$S(\omega)=\ln\left|H(e^{j\omega})\right|^2=\ln G^2-\ln\left|1-\sum_{k=1}^Na_ke^{-j\omega k}\right|^2$$

log power spectrum of Nth order LPC filter

$$c_k=\begin{cases} \alpha_k+\frac{1}{k}\sum_{n=1}^{k-1}nc_n\alpha_{k-n}, & 1\leq k\leq N; \\ \frac{1}{k}\sum_{n=k-N}^{k-1}nc_n\alpha_{k-n}, & k>N. \end{cases}$$

cepstral coefficients c_k in dependence on LPC coefficients α_k
α₁: first LPC coefficient - has positive or negative sign

FIG 2C

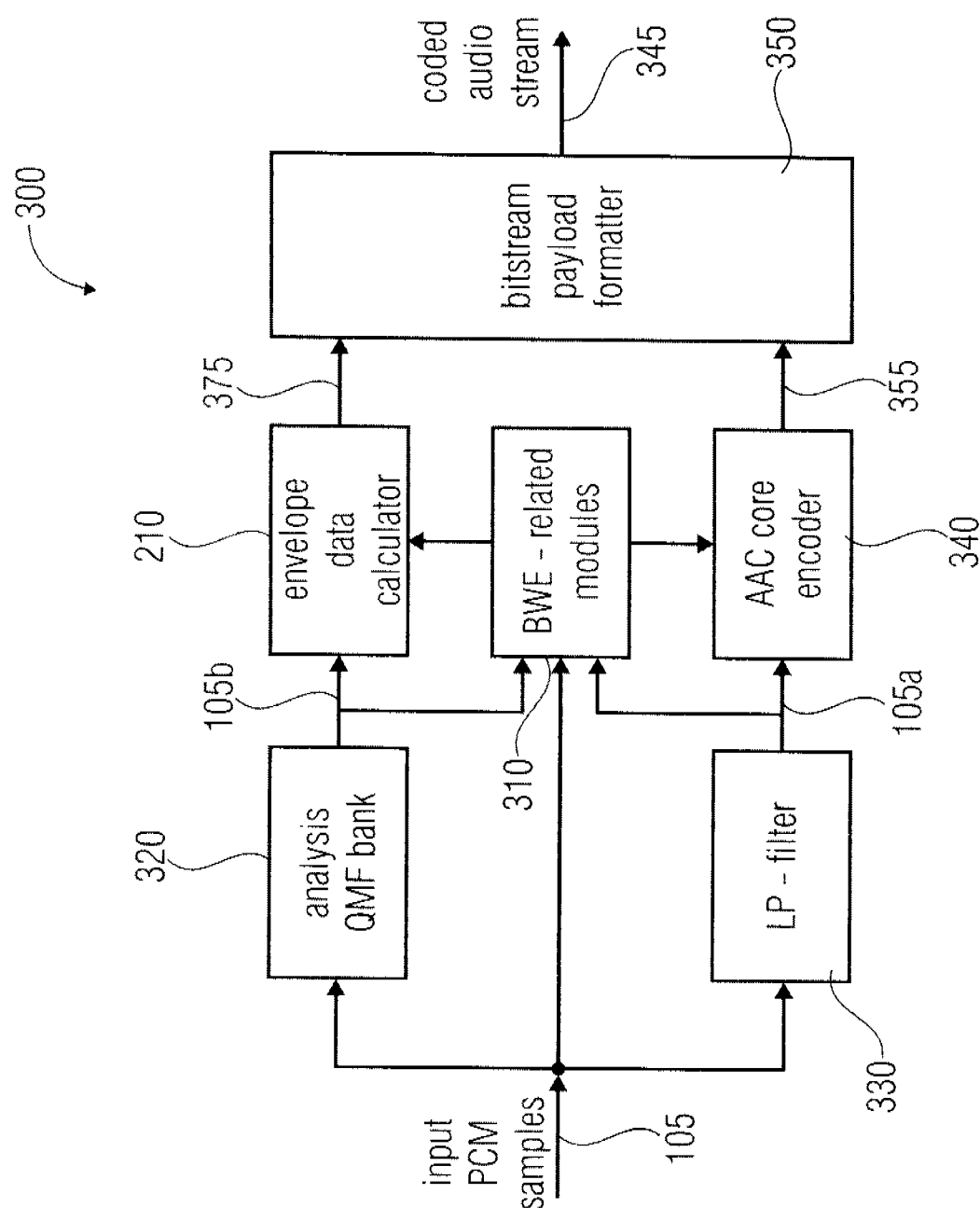


FIG 3

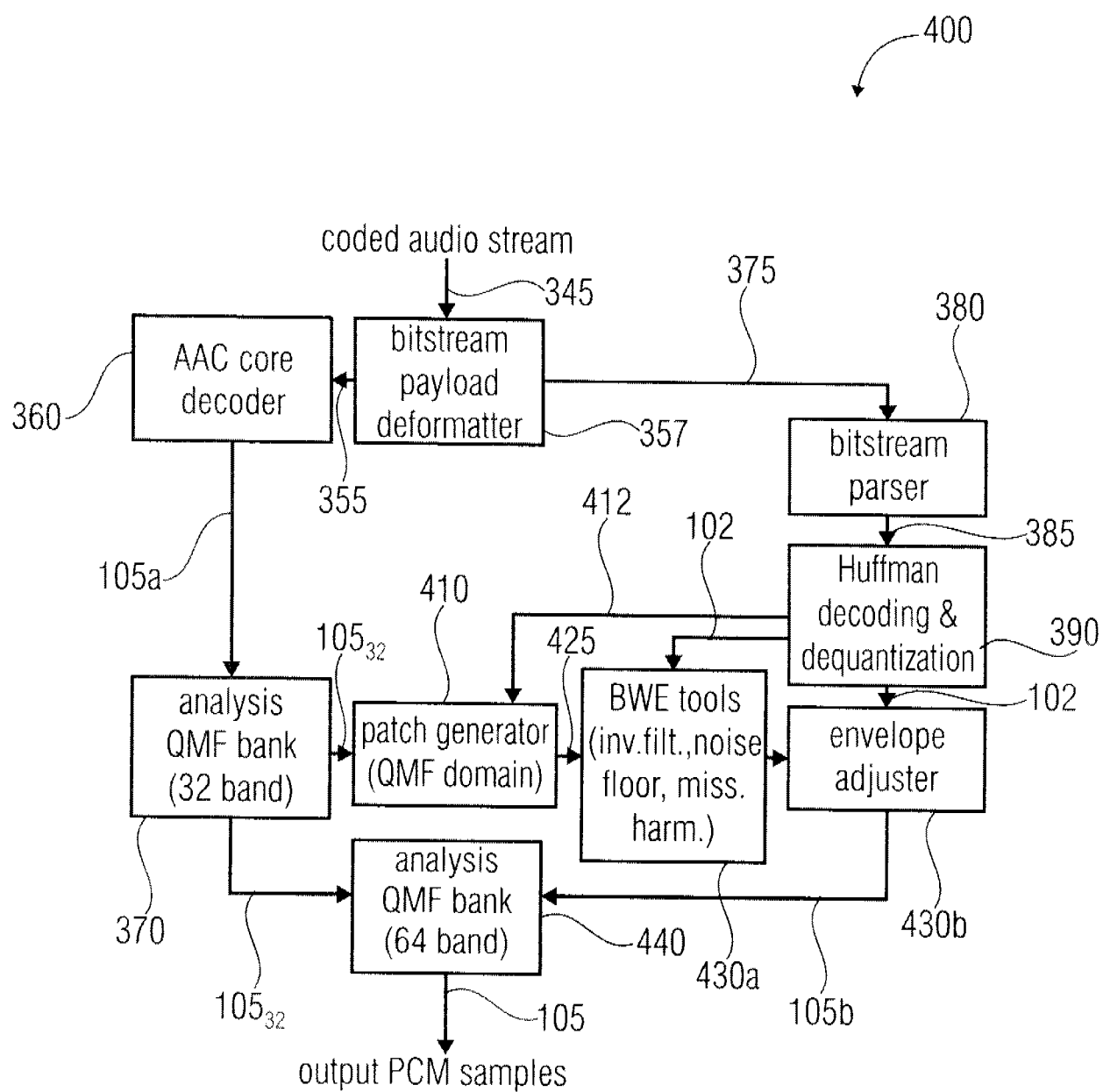


FIG 4

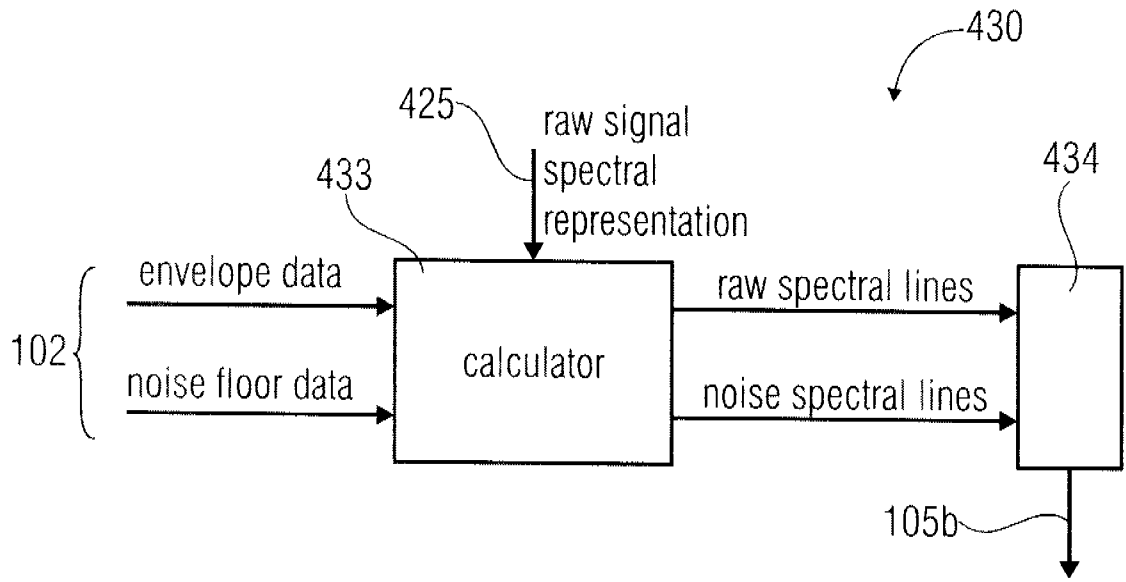


FIG 5A

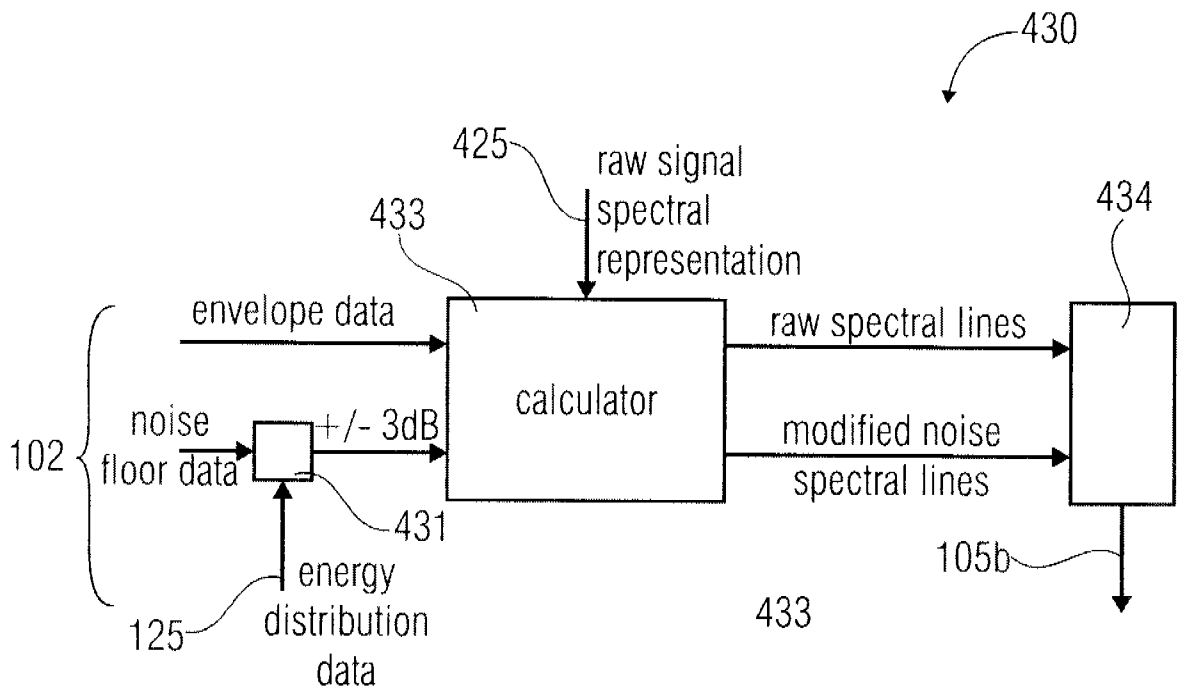


FIG 5B

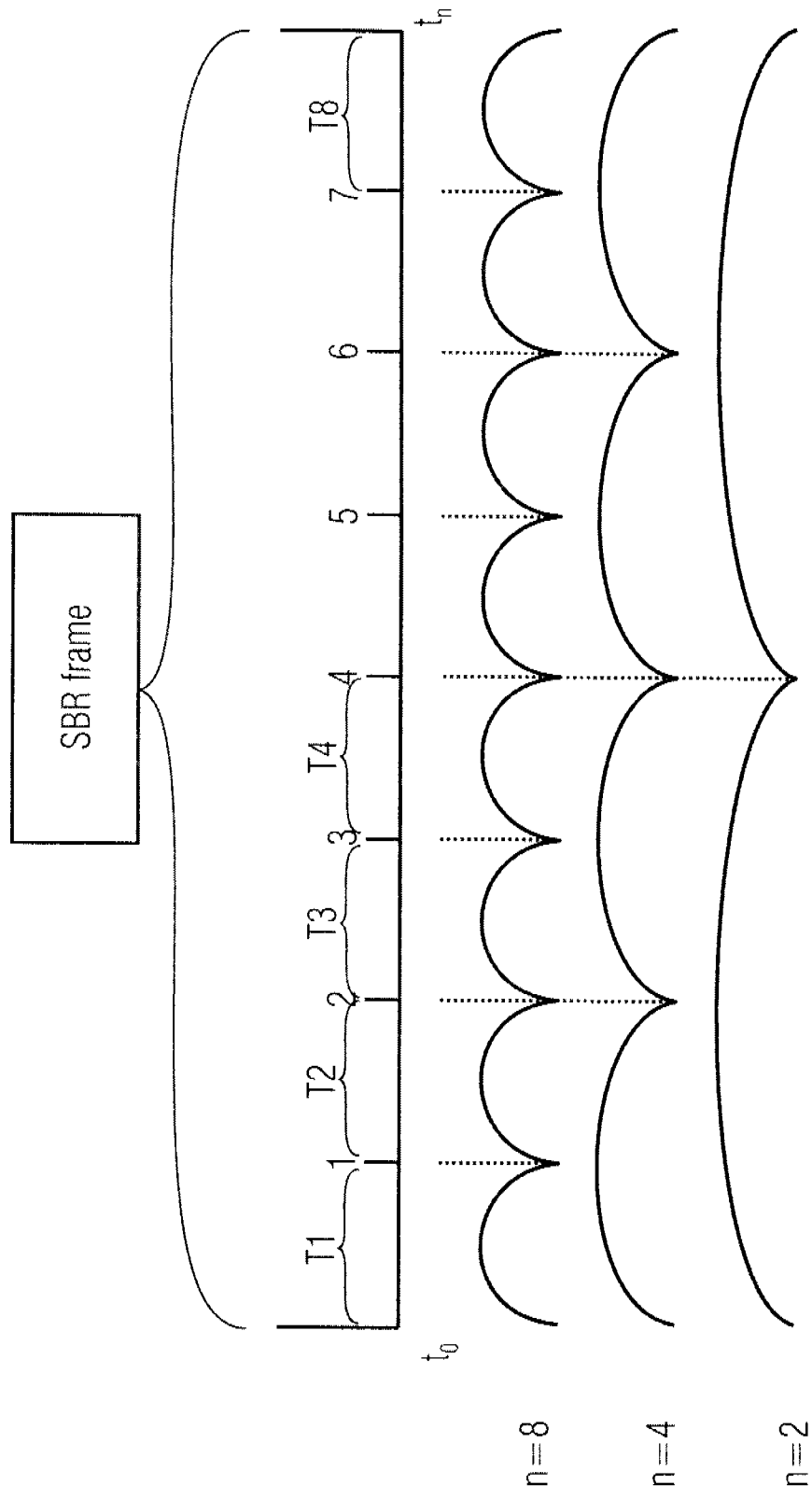


FIG 6

REIVINDICACIONES

1. Un codificador (300) para codificar una señal de audio (105) que comprende componentes en una primer banda de frecuencia (105a) y componentes en una segunda banda de frecuencia (105b), el codificador comprende:

un codificador de núcleo (340) para codificar los componentes en la primera banda de frecuencia (105a);

un aparato (100) para generar datos de salida de extensión de ancho de banda (102) para la señal de audio (105); los datos de salida de la extensión de ancho de banda (102) se adaptan para controlar una síntesis de los componentes en la segunda banda de frecuencia (105b), el aparato comprende:

un medidor de piso de ruido (110) para medir datos del piso de ruido (115) de la segunda banda de frecuencia (105b) durante una porción de tiempo (T) de la señal de audio (105);

un caracterizador de energía de señal (120) para derivar datos de distribución de energía (125), los datos de distribución de energía (125) caracterizan una distribución de energía en un espectro de la porción de tiempo (T) de la señal de audio (105);

un calculador de datos de envoltura (210) para calcular datos de envoltura (375) con base en los componentes en la segunda banda de frecuencia (105b); y

un procesador (130) para combinar los datos de piso de ruido (115) y los datos de distribución de energía (125) para obtener los datos de salida de extensión de ancho de banda (102),

en donde los datos de salida de extensión de ancho de banda (102) adicionalmente comprenden los datos de envoltura (375); y

un formateador de datos útiles de flujo de bits (350) adaptado para generar un flujo de audio codificado (345) que comprende los datos de salida de extensión de ancho de banda (102), en donde el procesador (130) es parte del formateador de datos útiles de flujo de bits (350).

2. El codificador de la reivindicación 1, en donde el caracterizador de energía de la señal (120) se configura para utilizar, como datos de distribución de energía (125), un parámetro de sibilancia o un parámetro de inclinación espectral, el parámetro de sibilancia o parámetro de inclinación espectral identifica un nivel de aumento o disminución de la señal de audio (105) con la frecuencia (F).
3. El codificador de la reivindicación 2, en donde el caracterizador de energía de la señal (120) se configura para utilizar el primer coeficiente de codificación predictivo lineal como el parámetro de sibilancia.

4. El codificador de una de las reivindicaciones precedentes, en donde el procesador (130) se configura para agregar los datos de piso de ruido (115) y los datos de distribución de energía espectral(125) a un flujo de bits como los datos de salida BWE (102).
5. El codificador de una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el procesador (130) se configura para cambiar los datos de piso de ruido (115) de acuerdo con los datos de distribución de energía (125) para obtener datos de piso de ruido modificados, y en donde el procesador (130) se configura para agregar los datos de piso de ruido modificados a un flujo de bits como los datos de salida BWE (102).
6. El codificador de la reivindicación 5, en donde el cambio de los datos del piso de ruido (115) es tal que el piso de ruido modificado se incrementa para una señal de audio (105) que comprende más sibilancia comparado con una señal de audio (105) que comprende menos sibilancia.
7. El codificador (300) de la reivindicación 1, en donde la porción (T) cubre un cuadro SBR, el cuadro SBR comprende una pluralidad de envolturas de ruido, y en donde el calculador de datos de envoltura de ruido (210) se configura para calcular diferentes datos BWE (375) para diferentes envolturas de ruido de la pluralidad de envolturas de ruido.

8. El codificador (300) de la reivindicación 1 o reivindicación 7, en donde el calculador de datos de envoltura (210) se configura para cambiar un número de envolturas que dependen de un cambio de los datos de piso de ruido (115) medidos.
9. Un método para codificar una señal de audio (105), la señal de audio (105) comprende componentes en una primera banda de frecuencia (105a) y componentes en una segunda banda de frecuencia (105b), el método comprende:
 - codificar (340) los componentes en la primer banda de frecuencia (105a);
 - generar datos de salida de extensión de ancho de banda (102) para la señal de audio (105), los datos de salida de extensión de ancho de banda (102) se adaptan para controlar una síntesis de los componentes en la segunda banda de frecuencia (105b), la etapa de generación de datos de salida de extensión de ancho de banda comprende:
 - medir datos de piso de ruido (115) de la segunda banda de frecuencia (105b) durante una porción de tiempo (T) de la señal de audio (105);
 - derivar datos de distribución de energía (125), los datos de distribución de energía (125) caracterizan una distribución de energía en un espectro de la porción de tiempo (T) de la señal de audio (105); y

calcular los datos de envoltura (375) con base en los componentes en la segunda banda de frecuencia (105b); y

combinar los datos de piso de ruido (115) y los datos de distribución de energía (125) para obtener los datos de salida de extensión de ancho de banda (102), en donde los datos de salida de extensión de ancho de banda (102) comprenden adicionalmente los datos de envoltura (375); y

formatear los datos útiles de flujo de bits y generar un flujo de audio codificado (345) que comprende los datos de salida de extensión de ancho de banda (102), en donde la etapa de combinación hace parte de la etapa de formatear los datos útiles de flujos de bits.

10. Una herramienta de extensión de ancho de banda (430) para generar componentes en una segunda banda de frecuencia (105b) de una señal de audio (105) basada en datos de salida de extensión de ancho de banda (102) y basada en una representación espectral de señal cruda (425) para los componentes en la segunda banda de frecuencia (105b), en donde los datos de salida de la extensión de ancho de banda (102) comprenden datos de distribución de energía (125), los datos de distribución de energía (125) caracterizan una distribución de energía en un espectro de una porción de tiempo (T) de la señal de audio (105), la herramienta de extensión de ancho de banda (430) comprende:

una herramienta modificadora del piso de ruido (433, 431), que se configura para modificar un piso de ruido transmitido de acuerdo con los datos de distribución de energía (125); y

un combinador (434) para combinar la representación espectral de la señal cruda (425) con el piso de ruido modificado para generar los componentes en la segunda banda de frecuencia (105b) con el piso de ruido modificado.

11. La herramienta de extensión de ancho de banda (430) de la reivindicación 10, en donde la señal de audio (105) comprende componentes en una primer banda de frecuencia (105a) y el parámetro de extensión de ancho de banda (102) comprenden datos de piso de ruido transmitidos que indican un nivel de ruido para el piso de ruido, y

en donde se adapta la herramienta modificadora de piso de ruido (433, 431)

para aumentar el nivel de ruido en el caso en que los datos de distribución de energía (125) indiquen una señal de audio (105) que comprende más energía en los componentes de la segunda banda de frecuencia (105b) que en la primer banda de frecuencia (105a), o

para disminuir el nivel de ruido en el caso en que los datos de distribución de energía (125) indiquen una señal de audio (105) que comprende más energía

en los componentes de la primer banda de frecuencia (105a) que la segunda banda de frecuencia (105b).

12. Un decodificador (400) para decodificar un flujo de audio codificado (345) para obtener una señal de audio (105) que comprende:

un desformateador de flujo de bits (357) que separa una señal codificada (355) y los datos de salida BWE (102);

una herramienta de extensión ancho de banda (430) de la reivindicación 10 o reivindicación 11;

un decodificador de núcleo (360) para decodificar componentes en una primer banda de frecuencia (105a) desde la señal de audio codificada (355); y

una unidad de síntesis (440) para sintetizar la señal de audio (105) al combinar los componentes de la primera y segunda banda de frecuencia (105a, 105b).

13. Un método para decodificar un flujo de audio codificado (345) para obtener una señal de audio (105), la señal de audio (105) comprende componentes en una primer banda de frecuencia (105a) y datos de salida de extensión de ancho de banda (102), en donde los datos de salida de extensión de ancho de banda (102) comprenden datos de distribución de energía (125) y datos de piso de ruido, los datos de distribución de energía (125) caracterizan una distribución de energía en un espectro de una

porción de tiempo (T) de la señal de audio (105), el método comprende:

separar del flujo de audio codificado (345) de la señal de audio codificada (355) y los datos de salida BWE (102);

decodificar componentes en una primer banda de frecuencia (105a) de la señal de audio codificada (355);

generar una representación espectral de señal cruda (425) para componentes en una segunda banda de frecuencia (105b) de los componentes en la primer banda de frecuencia (105a);

modificar un piso de ruido de acuerdo con los datos de distribución de energía (125) y de acuerdo con los datos de piso de ruido transmitidos;

combinar la representación espectral de señal cruda (425) con el piso de ruido modificado para generar los componentes en la segunda banda de frecuencia (105b) con el piso de ruido calculado; y

sintetizar la señal de audio (105) al combinar los componentes de la primer y segunda banda de frecuencia (105a, 105b).

14. Programa de computador para desarrollar, cuando se ejecuta en un computador, el método de la reivindicación 9 o reivindicación 13

15. Un flujo de audio codificado (345) que comprende:

una señal de audio codificada (355) para componentes en una primer banda de frecuencia (105a) de una señal de audio (105);

datos de piso de ruido adaptados para controlar una síntesis de un piso de ruido para componentes en una segunda banda de frecuencia (105b) de la señal de audio (105);

datos de distribución de energía (125) adaptados para controlar una modificación del piso de ruido; y

datos de envoltura (375) para los componentes en la segunda banda de frecuencia (105b).

Claims

1. An encoder (300) for encoding an audio signal (105),
the audio signal (105) comprising components in a
first frequency band (105a) and components in a second
frequency band (105b), the encoder comprising:

a core coder (340) for encoding the components in the
first frequency band (105a);

an apparatus (100) for generating bandwidth extension
output data (102) for the audio signal (105), the
bandwidth extension output data (102) being adapted to
control a synthesis of the components in the second
frequency band (105b), the apparatus comprising:

a noise floor measurer (110) for measuring noise
floor data (115) of the second frequency band
(105b) for a time portion (T) of the audio signal
(105);

a signal energy characterizer (120) for deriving
energy distribution data (125), the energy
distribution data (125) characterizing an energy
distribution in a spectrum of the time portion
(T) of the audio signal (105);

an envelope data calculator (210) for calculating
envelope data (375) based on the components in
the second frequency band (105b); and

a processor (130) for combining the noise floor
data (115) and the energy distribution data (125)
to obtain the bandwidth extension output data
(102), wherein the bandwidth extension output
data (102) additionally comprise the envelope
data (375); and

- 5 a bitstream payload formatter (350) adapted for outputting a coded audio stream (345) comprising the bandwidth extension output data (102), wherein the processor (130) is part of the bitstream payload formatter (350).
- 10 2. The encoder of claim 1, wherein the signal energy characterizer (120) is configured to use, as energy distribution data (125), a sibilance parameter or a spectral tilt parameter, the sibilance parameter or spectral tilt parameter identifying an increasing or decreasing level of the audio signal (105) with frequency (F).
- 15 3. The encoder of claim 2, wherein the signal energy characterizer (120) is configured to use the first linear predictive coding coefficient as the sibilance parameter.
- 20 4. The encoder of one of the preceding claims, wherein the processor (130) is configured to add the noise floor data (115) and the spectral energy distribution data (125) to a bitstream as the BWE output data (102).
- 25 5. The encoder of one of the claims 1 to 3, wherein the processor (130) is configured to change the noise floor data (115) in accordance to the energy distribution data (125) to obtain modified noise floor data, and wherein the processor (130) is configured to add the modified noise floor data to a bitstream as the BWE output data (102).
- 30 6. The encoder of claim 5, wherein the change of the noise floor data (115) is such that the modified noise floor is increased for an audio signal (105) comprising more sibilance compared to an audio signal (105) comprising less sibilance.
- 35

7. The encoder (300) of claim 1, wherein the time portion (T) covers an SBR frame, the SBR frame comprising a plurality of noise envelopes, and wherein the noise envelope data calculator (210) is configured to calculate different BWE data (375) for different noise envelopes of the plurality of noise envelopes.
8. The encoder (300) of claim 1 or claim 7, wherein the envelope data calculator (210) is configured to change a number of envelopes depending on a change of the measured noise floor data (115).
9. A method of encoding an audio signal (105), the audio signal (105) comprising components in a first frequency band (105a) and components in a second frequency band (105b), the method comprising:
- encoding (340) the components in the first frequency band (105a);
- generating bandwidth extension output data (102) for the audio signal (105), the bandwidth extension output data (102) being adapted to control a synthesis of the components in the second frequency band (105b), the step of generating bandwidth extension output data comprising:
- measuring noise floor data (115) of the second frequency band (105b) for a time portion (T) of the audio signal (105);
- deriving energy distribution data (125), the energy distribution data (125) characterizing an energy distribution in a spectrum of the time portion (T) of the audio signal (105); and

calculating envelope data (375) based on the components in the second frequency band (105b); and

5 combining the noise floor data (115) and the energy distribution data (125) to obtain the bandwidth extension output data (102), wherein the bandwidth extension output data (102) additionally comprise the envelope data (375);
10 and

bitstream payload formatting and outputting a coded audio stream (345) comprising the bandwidth extension output data (102), wherein the step of combining is
15 part of the step of bitstream payload formatting.

10. A bandwidth extension tool (430) for generating components in a second frequency band (105b) of an audio signal (105) based on bandwidth extension output data (102) and based on a raw signal spectral
20 representation (425) for the components in the second frequency band (105b), wherein the bandwidth extension output data (102) comprise energy distribution data (125), the energy distribution data (125) characterizing an energy distribution in a spectrum of a time portion (T) of the audio signal (105), the
25 bandwidth extension tool (430) comprising:

a noise floor modifier tool (433, 431), which is
30 configured to modify a transmitted noise floor in accordance to the energy distribution data (125); and

a combiner (434) for combining the raw signal spectral representation (425) with the modified noise floor to
35 generate the components in the second frequency band (105b) with the modified noise floor.

11. The bandwidth extension tool (430) of claim 10,
wherein the audio signal (105) comprises components in
a first frequency band (105a) and the bandwidth
extension parameter (102) comprise transmitted noise
5 floor data indicating a noise level for the noise
floor, and

wherein the noise floor modifier tool (433, 431) is
adapted

10 to increase the noise level in case the energy
distribution data (125) indicates an audio signal
(105) comprising more energy in the components of
the second frequency band (105b) than in first
15 frequency band (105a), or

to decrease the noise level in case the energy
distribution data (125) indicates an audio signal
(105) comprising more energy in the components of
20 the first frequency band (105a) than in the
second frequency band (105b).

12. A decoder (400) for decoding a coded audio stream
(345) to obtain an audio signal (105) comprising:

25 a bitstream deformatter (357) separating an encoded
signal (355) and the BWE output data (102);

30 a bandwidth extension tool (430) of claim 10 or claim
11;

a core decoder (360) for decoding components in a
first frequency band (105a) from the encoded audio
signal (355); and

35 a synthesis unit (440) for synthesizing the audio
signal (105) by combining the components of the first
and second frequency band (105a, 105b).

13. A method for decoding a coded audio stream (345) to obtain an audio signal (105), the audio signal (105) comprising components in a first frequency band (105a) and bandwidth extension output data (102), wherein the bandwidth extension output data (102) comprise energy distribution data (125) and noise floor data, the energy distribution data (125) characterizing an energy distribution in a spectrum of a time portion (T) of the audio signal (105), the method comprising:
- 5 separating from the coded audio stream (345) an encoded audio signal (355) and the BWE output data (102);
- 15 decoding components in a first frequency band (105a) from the encoded audio signal (355);
- 20 generating a raw signal spectral representation (425) for components in a second frequency band (105b) from the components in the first frequency band (105a);
- 25 modifying a noise floor in accordance to the energy distribution data (125) and in accordance to the transmitted noise floor data;
- 30 combining the raw signal spectral representation (425) with the modified noise floor to generate the components in the second frequency band (105b) with the calculated noise floor; and
- 35 synthesizing the audio signal (105) by combining the components of the first and second frequency band (105a, 105b).
14. Computer program for performing, when running on a computer, the method of claim 9 or claim 13.

15. An encoded audio stream (345), comprising:
- an encoded audio signal (355) for components in a first frequency band (105a) of an audio signal (105);
- 5 noise floor data adapted to control a synthesis of a noise floor for components in a second frequency band (105b) of the audio signal (105);
- 10 energy distribution data (125) adapted to control a modification of the noise floor; and
- envelope data (375) for the components in the second frequency band (105b).
- 15

ruido adicional agregado por la herramienta convencional de piso de ruido puede dañar la calidad percibida de la señal reproducida.

De acuerdo con las formas de realización la herramienta del piso de ruido puede ser modificada para que la herramienta del piso de ruido tome en cuenta los datos de distribución de energía 125 (parte de los datos BWE 102) para cambiar el piso de ruido según el grado de sibilancia detectado (ver Fig. 2). De modo alternativo, como se describe antes el decodificador no puede que no sea modificado y en cambio el codificador puede cambiar los datos del piso de ruido según el grado de sibilancia detectado.

La Fig. 5 muestra una comparación de una herramienta de cálculo convencional del piso de ruido con una herramienta de cálculo modificada del piso de ruido de acuerdo con las formas de realización de la presente invención. Esta una herramienta de cálculo modificada del piso de ruido puede ser parte de la herramienta BWE 430.

La Fig. 5a muestra la herramienta de cálculo convencional del piso de ruido que comprende un calculador 433, que utiliza los parámetros espectrales de replicación de banda 102 y la representación espectral de señal cruda 425 para calcular líneas espectrales crudas y líneas espectrales de ruido. Los datos BWE 375 pueden comprender datos de la envolvente y datos del piso de ruido, are transmitidos desde el codificador como parte de la secuencia de audio codificada 345. La representación espectral de señal cruda 425 se obtiene, por ejemplo, de un generador de parche, que genera componentes de la señal de audio en la banda de frecuencia superior (componentes sintetizados en la segunda banda de frecuencia 105b). Las líneas espectrales crudas y líneas espectrales de ruido serán además procesadas, lo cual incluirá un filtrado inverso, ajuste de envolvente, adición de armonía perdida etc. Finalmente, un combinador 434 combina las líneas espectrales crudas con las líneas espectrales de ruido calculadas a los componentes en la segunda banda de frecuencia 105b.

La Fig. 5b muestra una herramienta de cálculo del piso de ruido de acuerdo con las formas de realización de la presente invención. Además, de la herramienta de

cálculo convencional del piso de ruido de la Fig. 5a, las formas de realización comprenden una unidad modificadora del piso de ruido 431 configurada, por ejemplo, para modificar los datos transmitidos del piso de ruido basados en los datos de distribución de energía 125 antes de ser procesados en la herramienta de cálculo del piso de ruido 433. Los datos de distribución de energía 125 pueden también ser transmitidos desde el codificador como parte de o además de los datos de BWE 375. La modificación de los datos transmitidos del piso de ruido comprende, por ejemplo, un aumento de pendiente espectral positiva (ver Fig. 2a) o disminución de pendiente espectral negativa (ver Fig. 2b) del nivel del piso de ruido, por ejemplo, un aumento de 3 dB o disminución de 3 dB u otro valor discreto (por ejemplo +/- 1 dB o +/- 2 dB). El valor discreto puede ser un valor entero dB o valor no entero dB. Puede haber además una dependencia funcional (por ejemplo una relación lineal) entre la disminución/aumento y la pendiente espectral.

Teniendo en cuenta estos datos modificados del piso de ruido la herramienta de cálculo del piso de ruido 433 calcula nuevamente las líneas espectrales crudas y las líneas espectrales de ruido modificado basada en la representación espectral de señal cruda 425, que nuevamente puede obtenerse desde un generador de parche. La herramienta de replicación de banda espectral 430 de la Fig. 5b comprende además un combinador 434 para combinar las líneas espectrales crudas con el piso de ruido calculado (con la modificación desde la unidad modificadora 431) para generar los componentes en la segunda banda de frecuencia 105b.

Los datos de distribución de energía 125 pueden indicar en el caso más simple una modificación en el nivel de datos transmitidos del piso de ruido. Como se explicó anteriormente, se puede utilizar también el primer coeficiente LPC como datos de distribución de energía 125. En consecuencia, si la señal de audio 105 fue codificada utilizando LPC, otras formas de realización usan el primer coeficiente LPC, ya transmitido por la secuencia de audio codificada 345, como datos de distribución de energía 125. En este caso no hay necesidad de transmitir además los datos de distribución de energía 125.

noise added by the conventional noise floor tool can harm the perceived quality of the reproduced signal.

According to embodiments the noise floor tool may be modified so that the noise floor tool takes into account the energy distribution data 125 (part of the BWE data 102) to change the noise floor in accordance to the detected degree of sibilance (see Fig. 2). Alternatively, as described above the decoder may not be modified and instead the encoder can change the noise floor data in accordance to the detected degree of sibilance.

Fig. 5 shows a comparison of a conventional noise floor calculation tool with a modified noise floor calculation tool according to embodiments of the present invention. This modified noise floor calculation tool may be part of the BWE tool 430.

Fig. 5a shows the conventional noise floor calculation tool comprising a calculator 433, which uses the spectral band replication parameters 102 and the raw signal spectral representation 425 in order to calculate raw spectral lines and noise spectral lines. The BWE data ~~102~~³²⁵ may comprise envelope data and noise floor data, which are transmitted from the encoder as part of the coded audio stream 345. The raw signal spectral representation 425 is, for example, obtained from a patch generator, which generates components of the audio signal in the upper frequency band (synthesized components in the second frequency band 105b). The raw spectral lines and noise spectral lines will further be processed, which may involve an inverse filtering, envelope adjusting, adding missing harmonics and so on. Finally, a combiner 434 combines the raw spectral lines with the calculated noise spectral lines to the components in the second frequency band 105b.

Fig. 5b shows a noise floor calculation tool according to embodiments of the present invention. In addition to the

conventional noise floor calculation tool as shown in Fig. 5a, embodiments comprise a noise floor modifying unit 431 which is configured, for example, to modify the transmitted noise floor data based on the energy distribution data 125 before they are processed in the noise floor calculation tool 433. The energy distribution data 125 may also be transmitted from the encoder as part of or in addition to the BWE data 102. The modification of the transmitted noise floor data comprises, for example, an increase for a positive spectral tilt (see Fig. 2a) or decrease for a negative spectral tilt (see Fig. 2b) of the level of the noise floor, for example, an increase by 3 dB or a decrease by 3 dB or any other discrete value (e.g. +/- 1 dB or +/- 2 dB). The discrete value can be an integer dB value or a non-integer dB value. There may also be a functional dependence (e.g. a linear relation) between the decrease/increase and the spectral tilt.

Based on this modified noise floor data the noise floor calculation tool 433 calculates again raw spectral lines and modified noise spectral lines based on the raw signal spectral representation 425, which may again be obtained from a patch generator. The spectral band replication tool 430 of Fig. 5b comprise also a combiner 434 for combining the raw spectral lines with the calculated noise floor (with the modification from the modifying unit 431) to generate the components in the second frequency band 105b.

The energy distribution data 125 may indicate in the simplest case a modification in the transmitted level of the noise floor data. As said above also the first LPC coefficient may be used as energy distribution data 125. Therefore, if the audio signal 105 was encoded using LPC, further embodiments use the first LPC coefficient, which is already transmitted by the coded audio stream 345, as the energy distribution data 125. In this case there is no need to transmit in addition the energy distribution data 125.

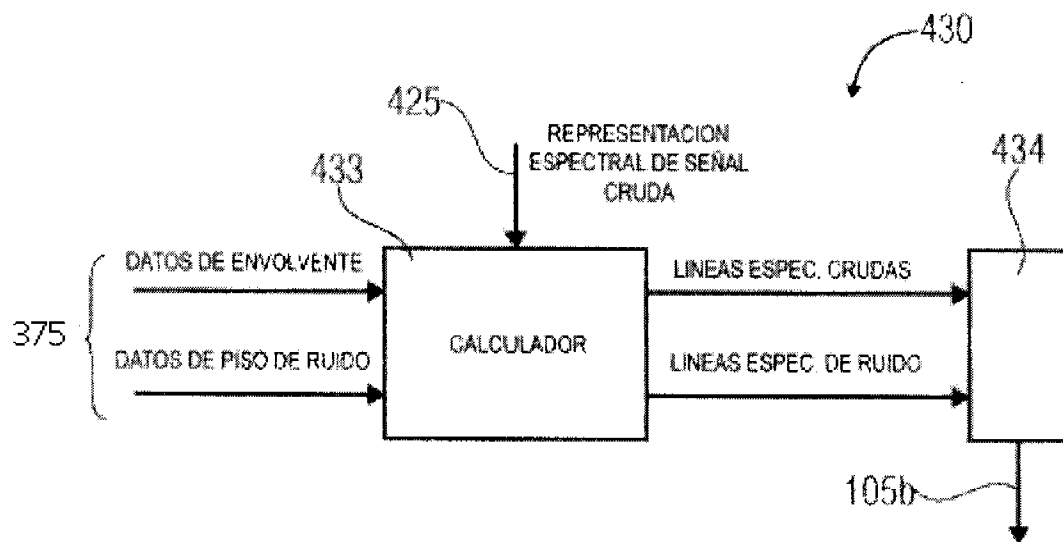


FIG 5A

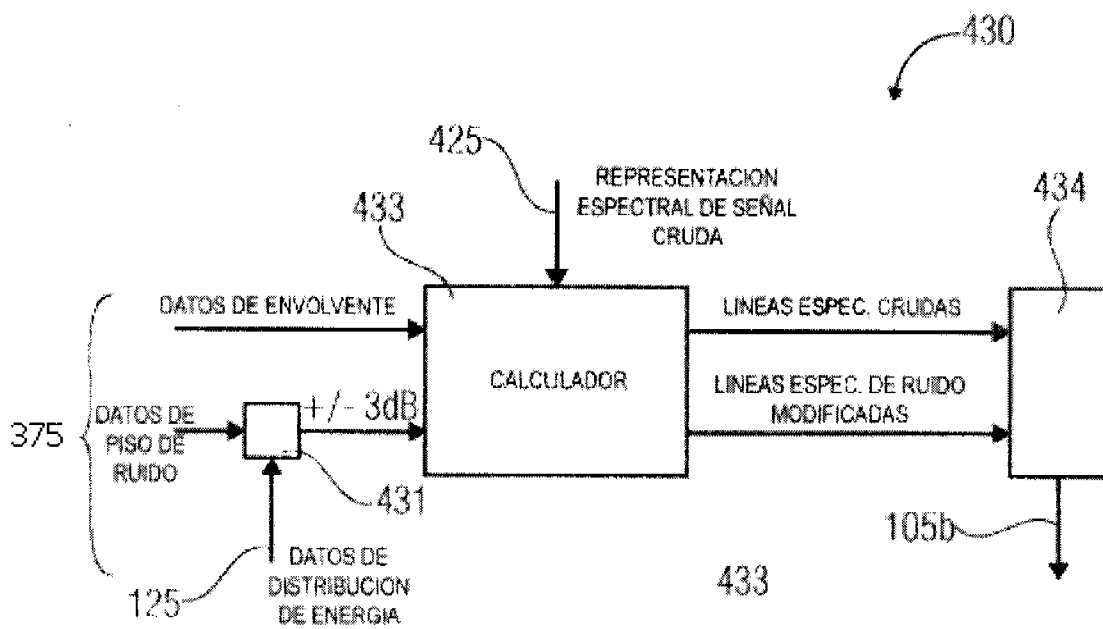


FIG 5B

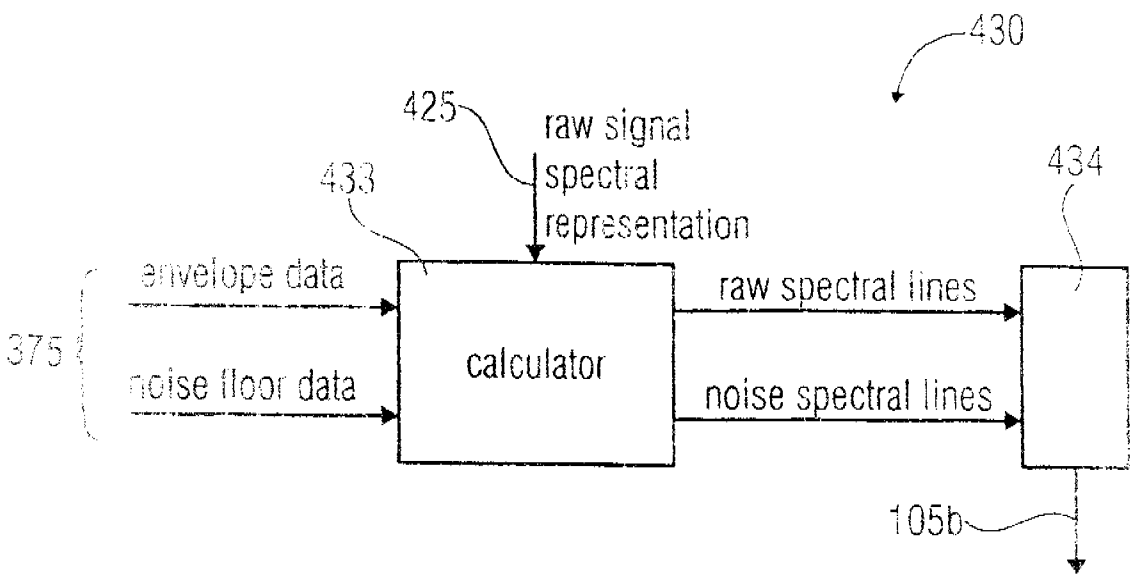


FIG 5A

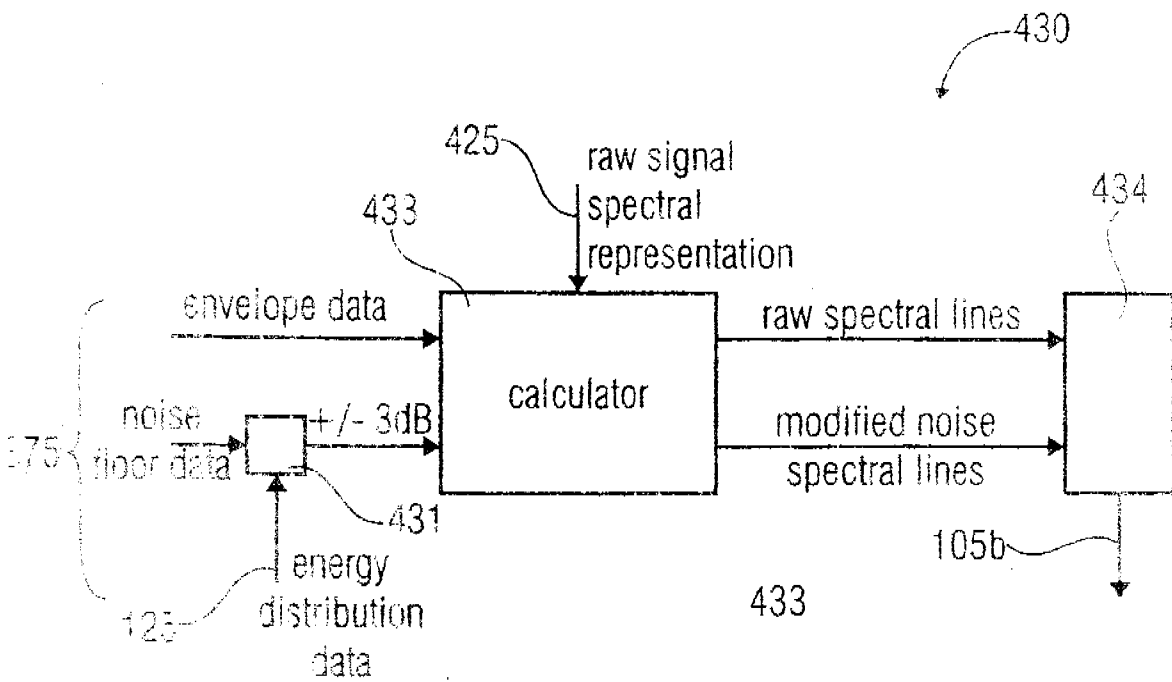


FIG 5B



(51) International Patent Classification:
G10L 21/02 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/EP2009/004521

(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

(71) Applicant (for all designated States except US):
**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTERN
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 Nürnberg (DE).
GRILL, Bernhard [DE/DE]; Peter-Henlein-Strasse 7,
91207 Lauf (DE). **KRAEMER, Ulrich** [DE/DE]; Mil-
lroecker Strasse 5, 70195 Stuttgart (DE). **MULTRUS,
Markus** [DE/DE]; Etzlaubweg 7, 90469 Nürnberg (DE).
POPP, Harald [DE/DE]; Obermichelbacher Strasse 18,
90587 Tuchenbach (DE). **RETTELBACH, Nikolaus**

[DE/DE]; Spessartstrasse 38, 90427 Nürnberg (DE).
NAGEL, Frederik [DE/DE]; Wilhelmshavener Strasse
72, 90425 Nürnberg (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 Nürnberg (DE).

(74) Agents: **ZINKLER, Franz** et al.; Schoppe, Zimmer-
mann, Stoeckeler & 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.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Continued on next page]

(54) Title: AN APPARATUS AND A METHOD FOR GENERATING BANDWIDTH EXTENSION OUTPUT DATA

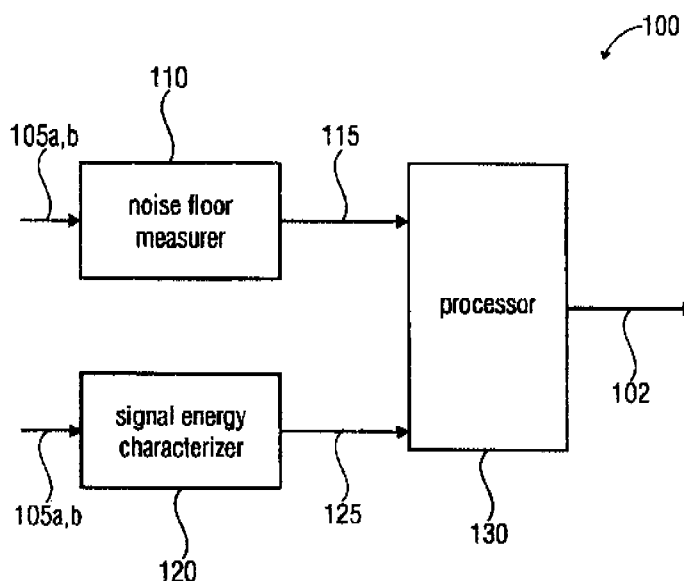


FIG 1

(57) Abstract: An apparatus (100) for generating bandwidth extension output data (102) for an audio signal (105) comprises a noise floor measurer (110), a signal energy characterizer (120) and a processor (130). The audio signal (105) comprises components in a first frequency band (105a) and components in a second frequency band (105b), the bandwidth extension output data (102) are adapted to control a synthesis of the components in the second frequency band (105b). The noise floor measurer (110) measures noise floor data (115) of the second frequency band (105b) for a time portion (T) of the audio signal (105). The signal energy characterizer (120) derives energy distribution data (125), the energy distribution data (125) characterizing an energy distribution in a spectrum of the time portion (T) of the audio signal (105). The processor (130) combines the noise floor data (115) and the energy distribution data (125) to obtain the bandwidth extension output data (102).

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

EINGEGANGEN

16. NOV. 2010

PCT

To:

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

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

Date of mailing
(day/month/year)

12.11.2010

Applicant's or agent's file reference
FH090615PCT

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.
PCT/EP2009/004521

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.

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



data types to represent BWE data is an intermediate generalisation (with respect to the case where BWE data comprises envelope data and noise floor data), not allowable under Art. 34(2)(b) PCT.

- 3.3.1.2 It is to be remarked that if the amended feature in amended claim 1 had been formulated as "an envelope data calculator for calculating envelope data and noise floor data" in order to avoid a conflict with Art. 34(2)(b) PCT with respect to the above-cited passage of the description, amended claim 1 had become unclear because the noise floor data is already measured (i.e. calculated) by the "noise floor measurer" in amended claim 1, l. 17 and consequently the relation between the "noise floor measurer" and the "envelope data calculator" and as a consequence the subject-matter of such an amended claim as a whole would have become unclear (Art. 6 PCT).
- 3.3.2 In addition to the above objection, the part marked by B in the citation of original claim 7 in Sec. 3.3 has been inverted, i.e. instead of reading "*wherein the calculated BWE data comprise the BWE output data*" (original cl. 7, l. 34-35) the feature now reads "*wherein the bandwidth extension output data additionally comprise the envelope data*" (amended cl. 1, l. 35-37). Therefore this feature in amended claim 1 is rather contradictory to the application as originally filed and hence also conflicting with Art. 34(2)(b) PCT.
- 3.3.3 A third source of conflict with Art. 34(2)(b) PCT are the added features of the "bitstream payload formatter" (amended cl. 1, p. 2, l. 1-5), for which no basis could be found. In fact it is stated in the description, p. 16, l. 6-7, that "*the processor may also be part of the Bitstream payload formatter*" which corresponds to the feature "*wherein the processor is part of the bitstream payload formatter*" in amended cl. 1, p. 2, l. 3-5. But concerning the other feature of the "bitstream payload formatter" in amended claim 1, that it is "(C) adapted for outputting a coded audio stream comprising the bandwidth extension output data" (marker C added), in the description it can only be found that "*the envelope data calculator calculates the BWE data and forwards the BWE data to the bit stream payload formatter, which combines the BWE data with the components encoded by the core encoder in the coded audio stream*" (p. 15, l. 33-38). In addition to the confusion concerning "BWE data" (description, p. 15, l. 36) vs. "*bandwidth extension output data*" (amended cl. 1, p. 2, l. 3; emphasis added), cf. also Sec. 3.3.2, the bitstream payload formatter as formulated in amended claim 1 could e.g. also be represented by a formatter that does not combine the BWE (output) data

with the "*components encoded by the core encoder*". Thus the feature C in amended claim 1 represents a generalisation of the original disclosure in the description, contrary to Art. 34(2)(b) PCT.

- 3.4 Amended independent claim 9 is a method claim corresponding to amended independent encoder claim 1. Therefore the same objections apply also to amended claim 9 which fails to fulfill the requirements of Art. 34(2)(b) PCT.
- 3.5 Furthermore no basis could be found for the additional feature "*envelope data (375) for the components in the second frequency band (105b)*" in independent audio stream claim 15, contrary to Art. 34(2)(b) PCT.

4 Novelty and inventive step

- 4.1 Since the subject-matters of the amended claims filed with the demand do not fulfill the requirements of Art. 34(2)(b) PCT, **the following assessment of novelty and/or inventive step is performed as if the amendments in claims 1, 9 and 15 had not been made** (Rule 70(2)(c) PCT), i.e. on claim 1, 10 and 16 as originally filed (from which amended claims 1, 9 and 15 had been derived). Consequently, in the remainder of this report, the original claim set is discussed, i.e. all claim numbers refer to the numbering in the set of claims as originally filed.

4.2 Claim 1 (original version, cf. previous section)

The present application does not meet the criteria of Article 33(1) PCT, because the subject-matter of present independent apparatus claim 1 is **not new** in the sense of Article 33(2) PCT.

Document D1 (cited by the applicant himself on p. 2, l. 16 of the description) discloses, applying the wording of claim 1:

"An apparatus for generating bandwidth extension output data for an audio signal (D1, title), the audio signal comprising components in a first frequency band and components in a second frequency band, the bandwidth extension output data are adapted to control a synthesis of the components in the second frequency band (D1, p. 1, l. 6-12), the apparatus comprising:

a noise floor measurer for measuring noise floor data of the second frequency band for a time portion of the audio signal (D1, p. 3, l. 27-28);

a signal energy characterizer for deriving energy distribution data, the energy distribution data characterizing an energy distribution in a spectrum of the time portion of the audio signal (D1, p. 4, l. 15: 'spectral envelope'); and

a processor for combining the noise floor data and the energy distribution data to obtain the bandwidth extension output data (D1, p. 4, l. 16-18)."

Consequently, D1 anticipates the subject-matter of present independent apparatus claim 1, which therefore fails to be novel (Art. 33(2) PCT).

4.3 Claims 2-4, 7 and 8

The subject-matters of present dependent apparatus claims 2-4, 7 and 8 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 3 (sibilance/tilt/LPC):

D1, p. 4, l. 15-16: the "[spectral envelope] can be ... an LPC representation"; it is generally known that the LPCs include the "first linear predictive coding coefficient" (cl. 3, l. 16-17), thus this feature is implicitly disclosed in D1

Claim 4 (data in bitstream):

D1, Fig. 9 and p. 3, l. 9

Claim 7 (encoder):

see passages cited for claim 1

Claim 8 (SBR):

D1, p. 1, l. 6-12

4.4 Claims 10 and 15

Present independent claims 10 (method; consideration of version as originally filed, cf. Sec. 4.1) and 15 (computer program) correspond to present non-novel independent apparatus claim 1. Therefore the subject-matters of claims 10 and 15 fail to fulfill the requirements under the PCT for the same reasons already explained for claim 1 (**lack of novelty**, Art. 33(2) PCT).

4.5 Claim 16

The subject-matter of present independent claim 16 for an encoded audio stream is **not new** in the sense of Article 33(2) PCT, because a stream as claimed results from the coding and decoding concept of D1, p. 2, l. 11-29 and thus such a stream is implicitly disclosed in D1.

4.6 Claims 5, 6, 9 and 11-14

- 4.6.1 The subject-matters of dependent apparatus claim 5 and interrelated independent claims 11 (bandwidth extension tool) and 14 (method for decoding) are **not** considered to be anticipated by the disclosure of D1 or D2 or a combination thereof. By virtue of their dependency the same holds true for dependent claims 6, 9*, 12 and 13.

(* Concerning claim 9, the claim refers to a "*change of the measured noise floor data*" (cl. 9, l. 11-12). But this feature is only introduced in claim 5 whereas the dependency structure of the claims suggests that also e.g. a combination of the features of only claims 1 and 9 is possible (i.e. without including the features of claim 5). In such a combination the mentioned feature of the claim would be unclear (Art. 6 PCT). In the above statement claim 9 is therefore only considered insofar as if claim 9 was dependent on claim 5.)

- 4.6.2 But since the **priority of the present application** w.r.t. the original set of claims has been found to be invalid, document D4, published on 06.05.2009, becomes relevant prior art in the sense of Art. 33(2) and Rule 33(1)(a) PCT, cf. Rule 64.1 PCT.

- 4.6.3 Concerning claim 5 in combination with claim 1, on which claim 5 depends, D4 discloses:

[cf. part 1 of claim 1:]

"An apparatus for generating bandwidth extension output data for an audio signal (D4, title), the audio signal comprising components in a first frequency band and components in a second frequency band (D4, par. [0002], first sentence), the bandwidth extension output data are adapted to control a synthesis of the components in the second frequency band (D4, par. [0017]/ Fig. 1 and par. [0023]/Fig. 7), the apparatus comprising:

a noise floor measurer for measuring noise floor data of the second frequency band for a time portion of the audio signal (D4, par. [0041]);

[...]"

In D4 the measured noise floor level is then updated according to a voicing level of the signal, cf. D4, par. [0046]. D4 proposes to calculate this voicing level e.g. by using a pitch lag correlation or a pitch prediction gain assuming the case that CELP encoding is used and that, as a result, these parameters are automatically available from the encoder (D4, par. [0146]). But the skilled person will be aware of the problem to find an efficient way to calculate a voicing level in case that such parameters are not available, e.g. in a case where a coder other than CELP is used. In this context it is generally known

that the voicing level can be described by the energy distribution of the spectrum. It would therefore be obvious to use this approach for determining the voicing level in the apparatus of D4 and to use this voicing level for updating the noise floor level which means to arrive at the solution to extend the apparatus by:

[cf. part 2 of claim 1:]

"a signal energy characterizer for deriving energy distribution data, the energy distribution data characterizing an energy distribution in a spectrum of the time portion of the audio signal; and

a processor for combining the noise floor data and the energy distribution data to obtain the bandwidth extension output data"

and by [cf. claim 5]:

"wherein the processor is configured to change the noise floor data in accordance to the energy distribution data to obtain modified noise floor data, and wherein the processor is configured to add the modified noise floor data to a bitstream as the BWE output data."

This is exactly the solution proposed in claim 5. Therefore the subject-matter of claim 5 does **not involve an inventive step** in the sense of Article 33(3) PCT.

4.6.4 The subject-matter of dependent claim 6 is also disclosed in D4 (cf. D4, par. [0046]). The subject-matters of claims 11, 13 and 14 (of claim 12) are interrelated to the subject-matter of claim 5 (of claim 6). Therefore the subject-matters of claims 6 and 11-14 do **not involve an inventive step** (Article 33(3) PCT) either.

4.6.5 The subject-matter of claim 9 does **not involve an inventive step** in the sense of Article 33(3) PCT for the following reasons:

It is generally known that in spectral band replication (SBR) the number of envelopes is variable (cf. inter alia document D3, par. [0006] - [0011]). It is further generally known that the number of envelopes is usually changed around a transient in a signal, for the detection of which spectral parameters (cf. cl. 1, l. 24-25: *"energy distribution"*) like spectral tilt (cf. cl. 2, l. 10) are well-known indicators.

In claim 9 it is claimed that the *"number of envelopes [is] depending on a change of the measured noise floor data"* (cl. 9, l. 11-12). But since the noise floor data is directly changed *"in accordance to the energy distribution data"* (cl. 5, l. 28-29), the number of envelopes is actually changed depending

on this spectral parameter. I.e. the subject-matter claimed is actually only the generally known approach to adapt the number of envelopes in accordance to changes in the spectrum.

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

Re Item VI

Certain documents cited

Application No Patent No	Publication date (day/month/year)	Filing date (day/month/year)	Priority date (valid claim) (day/month/year)
EP2056294 A2	06.05.2009	30.10.2008	30.10.2007

Claims

1. An encoder (300) for encoding an audio signal (105),
the audio signal (105) comprising components in a
5 first frequency band (105a) and components in a second
frequency band (105b), the encoder comprising:
- a core coder (340) for encoding the components in the
first frequency band (105a) to obtain an encoded audio
10 signal (355);
- an envelope data calculator (210) for calculating
bandwidth extension (BWE) data (375) based on the
components in the second frequency band (105b), the
15 envelope data calculator comprising an apparatus (100)
for generating bandwidth extension output data (102)
for the audio signal (105), the bandwidth extension
output data (102) being adapted to control a synthesis
of the components in the second frequency band (105b),
20 the apparatus (100) comprising:
- a noise floor measurer (110) for measuring noise
floor data (115) of the second frequency band
(105b) for a time portion (T) of the audio signal
25 (105);
- a signal energy characterizer (120) for deriving
energy distribution data (125), the energy
distribution data (125) characterizing an energy
30 distribution in a spectrum of the time portion
(T) of the audio signal (105); and
- a processor (130) for combining the noise floor
data (115) and the energy distribution data (125)
35 to obtain the bandwidth extension output data
(102),

wherein the bandwidth extension data (375) comprise the bandwidth extension output data (102) and envelope data; and

- 5 a bitstream payload formatter (350) adapted for outputting a coded audio stream (345) by combining the bandwidth extension data (375) with the encoded audio signal (355), wherein the processor (130) is part of the bitstream payload formatter (350).
- 10
2. The encoder of claim 1, wherein the signal energy characterizer (120) is configured to use, as energy distribution data (125), a sibilance parameter or a spectral tilt parameter, the sibilance parameter or
- 15 spectral tilt parameter identifying an increasing or decreasing level of the audio signal (105) with frequency (F).
3. The encoder of claim 2, wherein the signal energy characterizer (120) is configured to use the first linear predictive coding coefficient as the sibilance parameter.
- 20
4. The encoder of one of the preceding claims, wherein the processor (130) is configured to add the noise floor data (115) and the spectral energy distribution data (125) to a bitstream as the BWE output data (102).
- 25
5. The encoder of one of the claims 1 to 3, wherein the processor (130) is configured to change the noise floor data (115) in accordance to the energy distribution data (125) to obtain modified noise floor data, and wherein the processor (130) is configured to
- 30 add the modified noise floor data to a bitstream as the BWE output data (102).
- 35

6. The encoder of claim 5, wherein the change of the noise floor data (115) is such that the modified noise floor is increased for an audio signal (105) comprising more sibilance compared to an audio signal (105) comprising less sibilance.
7. The encoder (300) of claim 1, wherein the time portion (T) covers an SBR frame, the SBR frame comprising a plurality of noise envelopes, and wherein the noise envelope data calculator (210) is configured to calculate different BWE data (375) for different noise envelopes of the plurality of noise envelopes.
8. The encoder (300) of claim 1 or claim 7, wherein the envelope data calculator (210) is configured to change a number of envelopes depending on a change of the measured noise floor data (115).
9. A method of encoding an audio signal (105), the audio signal (105) comprising components in a first frequency band (105a) and components in a second frequency band (105b), the method comprising:
- encoding (340) the components in the first frequency band (105a) to obtain an encoded audio signal (355);
- calculating bandwidth extension (BWE) data (375) by an envelope data calculator (210) based on the components in the second frequency band (105b), the step of calculating comprising a step of generating bandwidth extension output data (102) for the audio signal (105), the bandwidth extension output data (102) being adapted to control a synthesis of the components in the second frequency band (105b), the step of generating bandwidth extension output data comprising:

measuring noise floor data (115) of the second frequency band (105b) for a time portion (T) of the audio signal (105);

5 deriving energy distribution data (125), the energy distribution data (125) characterizing an energy distribution in a spectrum of the time portion (T) of the audio signal (105); and

10 combining the noise floor data (115) and the energy distribution data (125) to obtain the bandwidth extension output data (102)); and

15 wherein the bandwidth extension data (375) comprise the bandwidth extension output data (102) and envelope data, and

20 bitstream payload formatting and outputting a coded audio stream (345) by combining the bandwidth extension data (375) with the encoded audio signal (355), wherein the step of combining is part of the step of bitstream payload formatting.

10. A bandwidth extension tool (430) for generating
25 components in a second frequency band (105b) of an audio signal (105) based on bandwidth extension output data (102) and based on a raw signal spectral representation (425) for the components in the second frequency band (105b), wherein the bandwidth extension
30 output data (102) comprise energy distribution data (125), the energy distribution data (125) characterizing an energy distribution in a spectrum of a time portion (T) of the audio signal (105), the bandwidth extension tool (430) comprising:

35 a noise floor modifier tool (433, 431), which is configured to modify a transmitted noise floor in accordance to the energy distribution data (125); and

5 a combiner (434) for combining the raw signal spectral representation (425) with the modified noise floor to generate the components in the second frequency band (105b) with the modified noise floor.

10 11. The bandwidth extension tool (430) of claim 10, wherein the audio signal (105) comprises components in a first frequency band (105a) and the bandwidth extension parameter (102) comprise transmitted noise floor data indicating a noise level for the noise floor, and

15 wherein the noise floor modifier tool (433, 431) is adapted

20 to increase the noise level in case the energy distribution data (125) indicates an audio signal (105) comprising more energy in the components of the second frequency band (105b) than in first frequency band (105a), or

25 to decrease the noise level in case the energy distribution data (125) indicates an audio signal (105) comprising more energy in the components of the first frequency band (105a) than in the second frequency band (105b).

30 12. A decoder (400) for decoding a coded audio stream (345) to obtain an audio signal (105) comprising:

a bitstream deformatter (357) separating an encoded signal (355) and the BWE output data (102);

35 a bandwidth extension tool (430) of claim 10 or claim 11;

- a core decoder (360) for decoding components in a first frequency band (105a) from the encoded audio signal (355); and
- 5 a synthesis unit (440) for synthesizing the audio signal (105) by combining the components of the first and second frequency band (105a, 105b).
13. A method for decoding a coded audio stream (345) to
10 obtain an audio signal (105), the audio signal (105) comprising components in a first frequency band (105a) and bandwidth extension output data (102), wherein the bandwidth extension output data (102) comprise energy distribution data (125) and noise floor data, the
15 energy distribution data (125) characterizing an energy distribution in a spectrum of a time portion (T) of the audio signal (105), the method comprising:
- 20 separating from the coded audio stream (345) an encoded audio signal (355) and the BWE output data (102);
- decoding components in a first frequency band (105a) from the encoded audio signal (355);
- 25 generating a raw signal spectral representation (425) for components in a second frequency band (105b) from the components in the first frequency band (105a);
- 30 modifying a noise floor in accordance to the energy distribution data (125) and in accordance to the transmitted noise floor data;
- 35 combining the raw signal spectral representation (425) with the modified noise floor to generate the components in the second frequency band (105b) with the calculated noise floor; and

synthesizing the audio signal (105) by combining the components of the first and second frequency band (105a, 105b).

- 5 14. Computer program for performing, when running on a computer, the method of claim 9 or claim 13.
15. An encoded audio stream (345), comprising:
- 10 an encoded audio signal (355) for components in a first frequency band (105a) of an audio signal (105);
- noise floor data adapted to control a synthesis of a noise floor for components in a second frequency band
- 15 (105b) of the audio signal (105);
- energy distribution data (125) adapted to control a modification of the noise floor; and
- 20 envelope data (375) for the components in the second frequency band (105b).

noise added by the conventional noise floor tool can harm the perceived quality of the reproduced signal.

According to embodiments the noise floor tool may be modified so that the noise floor tool takes into account the energy distribution data 125 (part of the BWE data 102) to change the noise floor in accordance to the detected degree of sibilance (see Fig. 2). Alternatively, as described above the decoder may not be modified and instead the encoder can change the noise floor data in accordance to the detected degree of sibilance.

Fig. 5 shows a comparison of a conventional noise floor calculation tool with a modified noise floor calculation tool according to embodiments of the present invention. This modified noise floor calculation tool may be part of the BWE tool 430.

Fig. 5a shows the conventional noise floor calculation tool comprising a calculator 433, which uses the spectral band replication parameters 102 and the raw signal spectral representation 425 in order to calculate raw spectral lines and noise spectral lines. The BWE data ~~102~~³⁷⁵ may comprise envelope data and noise floor data, which are transmitted from the encoder as part of the coded audio stream 345. The raw signal spectral representation 425 is, for example, obtained from a patch generator, which generates components of the audio signal in the upper frequency band (synthesized components in the second frequency band 105b). The raw spectral lines and noise spectral lines will further be processed, which may involve an inverse filtering, envelope adjusting, adding missing harmonics and so on. Finally, a combiner 434 combines the raw spectral lines with the calculated noise spectral lines to the components in the second frequency band 105b.

Fig. 5b shows a noise floor calculation tool according to embodiments of the present invention. In addition to the

conventional noise floor calculation tool as shown in Fig. 5a, embodiments comprise a noise floor modifying unit 431 which is configured, for example, to modify the transmitted noise floor data based on the energy distribution data 125 before they are processed in the noise floor calculation tool 433. The energy distribution data 125 may also be transmitted from the encoder as part of or in addition to the BWE data 102. The modification of the transmitted noise floor data comprises, for example, an increase for a positive spectral tilt (see Fig. 2a) or decrease for a negative spectral tilt (see Fig. 2b) of the level of the noise floor, for example, an increase by 3 dB or a decrease by 3 dB or any other discrete value (e.g. +/- 1 dB or +/- 2 dB). The discrete value can be an integer dB value or a non-integer dB value. There may also be a functional dependence (e.g. a linear relation) between the decrease/increase and the spectral tilt.

Based on this modified noise floor data the noise floor calculation tool 433 calculates again raw spectral lines and modified noise spectral lines based on the raw signal spectral representation 425, which may again be obtained from a patch generator. The spectral band replication tool 430 of Fig. 5b comprise also a combiner 434 for combining the raw spectral lines with the calculated noise floor (with the modification from the modifying unit 431) to generate the components in the second frequency band 105b.

The energy distribution data 125 may indicate in the simplest case a modification in the transmitted level of the noise floor data. As said above also the first LPC coefficient may be used as energy distribution data 125. Therefore, if the audio signal 105 was encoded using LPC, further embodiments use the first LPC coefficient, which is already transmitted by the coded audio stream 345, as the energy distribution data 125. In this case there is no need to transmit in addition the energy distribution data 125.

6/7

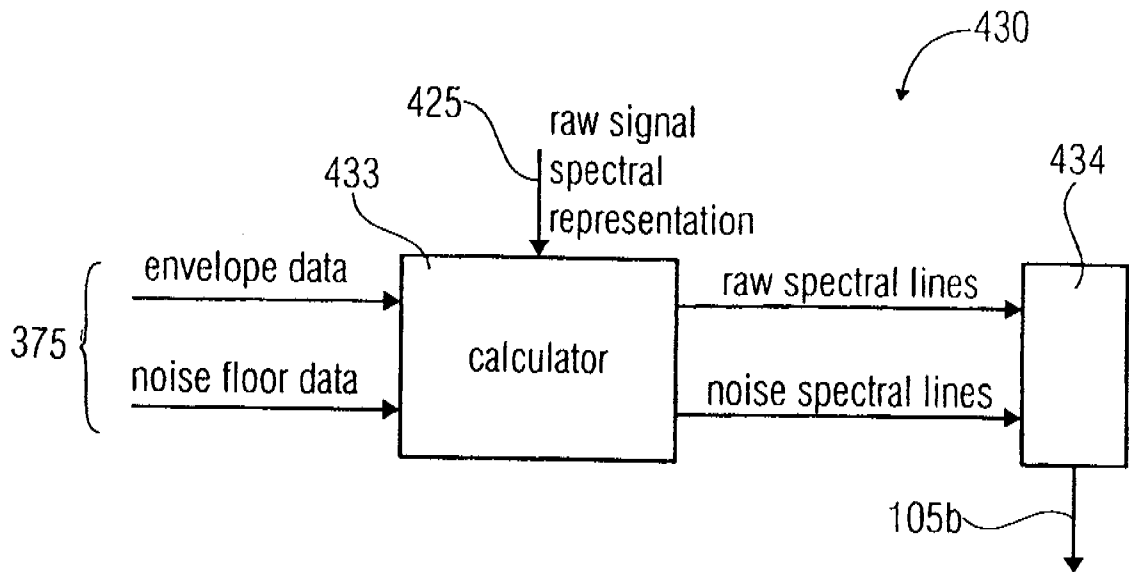


FIG 5A

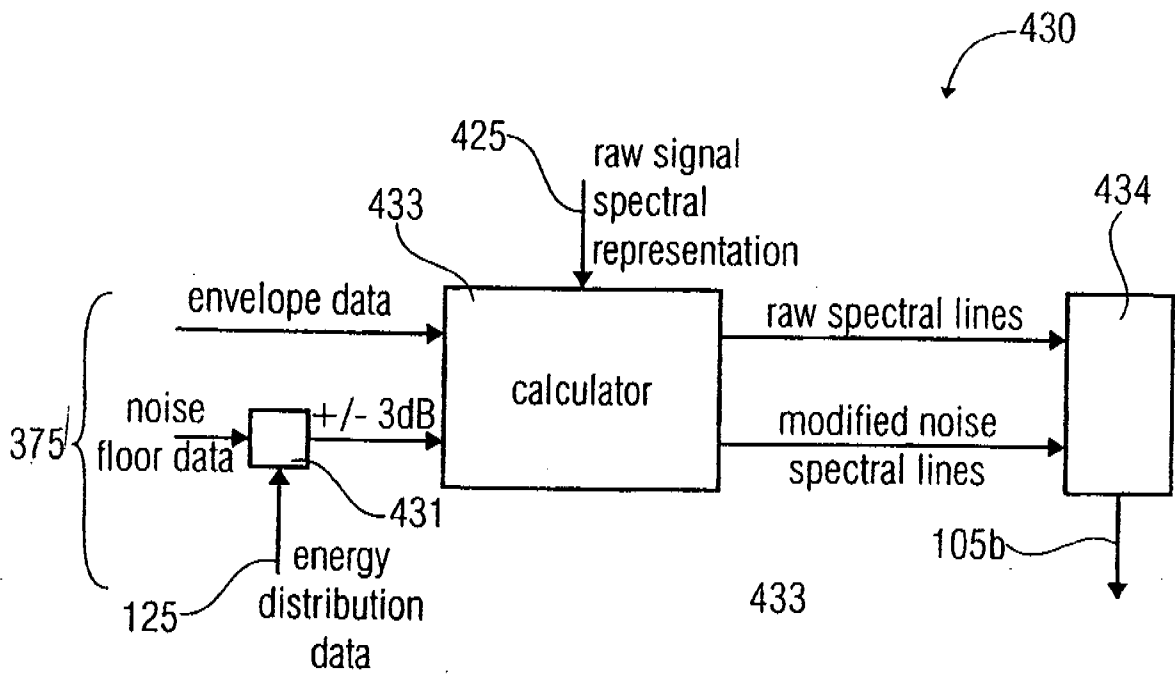


FIG 5B

SUPERSEDED SHEET

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/EP2009/004521

Box No. II Priority

1. ☐ This report has been established as if no priority had been claimed due to the failure to furnish within the prescribed time limit the requested:
☐ copy of the earlier application whose priority has been claimed (Rule 66.7(a)).
☐ translation of the earlier application whose priority has been claimed (Rule 66.7(b)).
2. ☒ This report has been established as if no priority had been claimed due to the fact that the priority claim has been found invalid (Rule 64.1). Thus for the purposes of this report, the international filing date indicated above is considered to be the relevant date.
3. Additional observations, if necessary:

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>5, 6, 9, 11-14</u>
	No: Claims	<u>1-4, 7, 8, 10, 15, 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 (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

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 FH090615PCT	FOR FURTHER ACTION		See Form PCT/PEA/416
International application No. PCT/EP2009/004521	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. G10L21/02			
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>12</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>17</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 12.11.2010	
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/EP2009/004521

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

1-24 as originally filed

Claims, Numbers

1-16 as originally filed

Drawings, Sheets

1/7-7/7 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.
- ☐ 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 18, 19
- ☒ the claims, Nos. 1-15 (both annexed versions)
- ☒ the drawings, sheets/figs 6/7
- ☐ 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)).

Re Item I

Basis of the report

1 Prior Art

Reference is made to the following documents from the International Search Report:

D1: WO0045379 A2

D2: WO0063887 A1

D3: US2008120116 A1

D4: EP2056294 A2 (cf. also Sec. 4.6.2)

Re Item V

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

Concerning amendments filed with letter of 21.10.2010 (further referred to as R1):

2 Article 34(2)(b) PCT

2.1 The amendments filed with R1 introduce subject-matter which extends beyond the content of the application as filed, contrary to Article 34(2)(b) PCT for the following reasons:

2.2 Amendments in description and drawings:

It seems that in the application there is a certain confusion concerning the "BWE data" vs. the "BWE output data". E.g. the reference sign "102" is often assigned to "BWE output data" but in three occurrences to "BWE data" (p. 18, l. 6 and l. 23; p. 19, l. 8). With the amendments in the description on p. 18 and 19 (remark: only two of the three occurrences have been amended), where "BWE data 102" has been amended into "BWE data 375" (emphasis added), it was apparently intended to harmonize the link between the textual expression and the reference sign within the description. But it is not evident beyond any doubt that the "correction" is to be performed that way. It may e.g. also be

supposed that with the term "*BWE data 102*" it was actually intended to express "*BWE output data 102*" (emphasis added). The same holds for the amendments in Figures 5A and 5B where the reference sign "102" has been replaced by "375". All these amendments are thus **not directly and unambiguously derivable** from the application as filed, contrary to Article 34(2)(b) PCT.

2.3 Amendments in claims:

Concerning the amendments in independent claim 1, no basis can be found in the application as originally filed for the features in lines 12-15 ("*an envelope data calculator ... comprising*"). Although originally filed claim 7 had similar features, the subject-matter of this claim vs. the added features in lines 12-15 of claim 1 are not the same and therefore the amendment cannot be based on this original claim 7.

Concerning the newly introduced statement that the envelope data calculator comprises an apparatus 100 (claim 1, l. 15), there might be a statement in the description, p. 16, l. 4-6 that seems to support this feature (although there might also be a doubt as to whether (emphasis added:) "*envelope data calculator comprising an apparatus*" (claim 1) and "*the apparatus ... may also be part of the envelope data calculator*" (p. 16, l. 5-6) are the same features) but the part of the description from which this passage is cited belongs to a particular embodiment of the description which contains much more features (e.g. the "*QMF bank*" on p. 15, second paragraph, to mention only one feature). Consequently extracting a single feature from this embodiment to insert it into claim 1 represents a **generalization** of the subject-matter of claim 1 with respect to this embodiment, contrary to Article 34(2)(b) PCT.

And finally also the amendments of claim 1 in the last and penultimate paragraph are neither justified by the subject-matter of original claim 7, because the feature concerned is not the same, nor by passages of the description or drawings due to the confusion of expressions as described in Sec. 2.2.

2.4 The same objections apply also to independent method claim 9, corresponding to encoder claim 1 (Article 34(2)(b) PCT).

2.5 Since the subject-matters of the amended claims 1 and 9, filed with R1, do not fulfill the requirements of Art. 34(2)(b) PCT, **claims 1 and 9 are considered in the following as if the amendments had not been made** (Rule 70(2)(c) PCT). Disregarding the amendments for these claims then leads to the version of the claims as filed with the demand with the following discussion:

* * *

Concerning amendments filed with the demand:

3 Article 34(2)(b) PCT

3.1 The amendments 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:

3.2 An encoder as now defined by amended claim 1 had, in the original claim set, been defined by original claim 7 which depended on original claim 1. Thus the following considerations are carried out under the assumption that original claim 7 (in combination with original claim 1) has to be regarded as the intended basis for amended claim 1.

3.3 With the amendments feature "*an envelope data calculator for calculating envelope data based on the components in the second frequency band*" (cl. 1, l. 28-30; emphasis added) has been introduced in amended independent claim 1. A similar feature can be found in original dependent claim 7, l. 32-35, which in that case read "(A) *an envelope data calculator for calculating BWE data based on components in the second frequency band, (B) wherein the calculated BWE data comprise the BWE output data*" (emphasis and markers A and B added).

3.3.1 Concerning the part marked by A, a statement in the description can be found that "*the BWE data may comprise envelope data and noise floor data, ...*" (p. 18, l. 23-24), seemingly representing the link between the original feature in original claim 7 and the feature as worded in amended claim 1.

3.3.1.1 But the wording "*envelope data and noise floor data*" (emphasis added) in the above passage of the description does not permit to take only one of the data types for representing BWE data without also including the other type without departing from the original disclosure, i.e. this passage is not suitable to support to replace "*BWE data*" from the original feature by (only) "*envelope data*" (without also including "noise floor data") in the amended feature (note that it would be a different case if the description had e.g. read "*BWE data may comprise envelope data or noise floor data*" or "*BWE data may comprise envelope data and may comprise noise floor data*"). Extracting only one of the

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

26.10.2009

(PCT Rule 44.1)

Applicant's or agent's file reference FH090615PCT	Date of mailing (day/month/year) 26/10/2009
International application No. PCT/EP2009/004521	International filing date (day/month/year) 23/06/2009
Applicant FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWAND	

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 66.1bis(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 43bis.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 FH090615PCT	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/EP2009/004521	International filing date (day/month/year) 23/06/2009	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 11/07/2008
Applicant FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWAND		

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 4 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 43.6bis(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/EP2009/004521

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. 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 00/45379 A (LILJERYD LARS GUSTAF [SE]; KJOERLING KRISTOFER [SE]; EKSTRAND PER [SE]) 3 August 2000 (2000-08-03) cited in the application	1-4, 6-10, 15, 16
Y		5, 11, 13, 14
A	page 1, line 6 - line 12 page 2, line 5 - line 29 page 3, line 9 page 3, line 19 - page 5, line 2 page 7, line 24 - line 29 claim 1 figure 9	12

-/--

☒ 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

13 October 2009

Date of mailing of the international search report

26/10/2009

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/EP2009/004521

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 00/63887 A (MOTOROLA INC [US]) 26 October 2000 (2000-10-26) page 5, line 21 - line 29 claim 2	5,11,13, 14
A	----- US 2008/120116 A1 (SCHNELL MARKUS [DE] ET AL) 22 May 2008 (2008-05-22) paragraphs [0006] - [0011]	9
P,X	----- EP 2 056 294 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 6 May 2009 (2009-05-06) paragraphs [0003], [0006], [0010], [0040] - [0042], [0046], [0056] -----	1,10,11, 13-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/004521

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0045379	A	03-08-2000	AT 311651 T AT 395688 T AU 2585700 A BR 0009138 A CN 1408109 A CN 1555046 A DE 60024501 D1 DE 60024501 T2 DK 1408484 T3 DK 1617418 T3 EP 1157374 A2 EP 1617418 A2 EP 1914728 A1 ES 2254992 T3 ES 2307100 T3 HK 1053534 A1 HK 1062349 A1 HK 1082093 A1 JP 3603026 B2 JP 2002536679 T JP 2005010801 A JP 2006085187 A JP 2006201801 A JP 2006201802 A PT 1617418 E US 6708145 B1	15-12-2005 15-05-2008 18-08-2000 27-11-2001 02-04-2003 15-12-2004 05-01-2006 08-06-2006 30-01-2006 01-09-2008 28-11-2001 18-01-2006 23-04-2008 16-06-2006 16-11-2008 15-07-2005 17-03-2006 05-12-2008 15-12-2004 29-10-2002 13-01-2005 30-03-2006 03-08-2006 03-08-2006 22-08-2008 16-03-2004
WO 0063887	A	26-10-2000	AU 3893700 A CN 1300417 A DE 60020317 D1 DE 60020317 T2 EP 1086453 A1 HK 1041739 A1 JP 2002542692 T US 2002152066 A1	02-11-2000 20-06-2001 30-06-2005 17-11-2005 28-03-2001 30-09-2004 10-12-2002 17-10-2002
US 2008120116	A1	22-05-2008	NONE	
EP 2056294	A	06-05-2009	KR 20090043983 A US 2009110208 A1	07-05-2009 30-04-2009

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/EP2009/004521

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. G10L21/02

Applicant
FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWAND

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/EP2009/004521

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/EP2009/004521

Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step (to be non obvious), or to be industrially applicable have not been examined in respect of

☐ the entire international application

☒ claims Nos. 6

because:

☐ the said international application, or the said claims Nos. relate to the following subject matter which does not require an international search (*specify*):

☒ the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. 6 are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

see separate sheet

☐ the claims, or said claims Nos. are so inadequately supported by the description that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

☐ no international search report has been established for the whole application or for said claims Nos.

☐ a meaningful opinion could not be formed without the sequence listing; the applicant did not, within the prescribed time limit:

☐ furnish a sequence listing on paper complying with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions, and such listing was not available to the International Searching Authority in a form and manner acceptable to it.

☐ furnish a sequence listing in electronic form complying with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions, and such listing was not available to the International Searching Authority in a form and manner acceptable to it.

☐ pay the required late furnishing fee for the furnishing of a sequence listing in response to an invitation under Rules 13*ter*.1(a) or (b).

☐ a meaningful opinion could not be formed without the tables related to the sequence listings; the applicant did not, within the prescribed time limit, furnish such tables in electronic form complying with the technical requirements provided for in Annex C-*bis* of the Administrative Instructions, and such tables were not available to the International Searching Authority in a form and manner acceptable to it.

☐ the tables related to the nucleotide and/or amino acid sequence listing, if in electronic form only, do not comply with the technical requirements provided for in Annex C-*bis* of the Administrative Instructions.

☐ See Supplemental Box for further details

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/EP2009/004521

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>5,9,11-14</u>
	No: Claims	<u>1-4,7,8,10,15,16</u>
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>12</u>
	No: Claims	<u>1-5,7-11,13-16</u>
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-5,7-16</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 from the International Search Report:

Do: WO0045379 A2
D2: WO0063887 A1
D3: US2008120116 A1

- 2 Claim 1

The present application does not meet the criteria of Article 33(1) PCT, because the subject-matter of present independent apparatus claim 1 is **not new** in the sense of Article 33(2) PCT.

Document D1 (cited by the applicant himself on p. 2, l. 16 of the description) discloses, applying the wording of claim 1:

*"An apparatus for generating bandwidth extension output data for an audio signal (D1, title), the audio signal comprising components in a first frequency band and components in a second frequency band, the bandwidth extension output data are adapted to control a synthesis of the components in the second frequency band (D1, p. 1, l. 6-12), the apparatus comprising:
a noise floor measurer for measuring noise floor data of the second frequency band for a time portion of the audio signal (D1, p. 3, l. 27-28);
a signal energy characterizer for deriving energy distribution data, the energy distribution data characterizing an energy distribution in a spectrum of the time portion of the audio signal (D1, p. 4, l. 15: 'spectral envelope'); and
a processor for combining the noise floor data and the energy distribution data to obtain the bandwidth extension output data (D1, p. 4, l. 16-18)."*

Consequently, D1 anticipates the subject-matter of present independent apparatus claim 1, which therefore fails to be novel (Art. 33(2) PCT).

3 Claims 2-4, 7 and 8

The subject-matters of present dependent apparatus claims 2-4, 7 and 8 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 3 (sibilance/tilt/LPC): D1, p. 4, l. 15-16: the "[spectral envelope] can be ... an LPC representation"; it is generally known that the LPCs include the "first linear predictive coding coefficient" (cl. 3, l. 36), thus this feature is implicitly disclosed in D1

Claim 4 (data in bitstream): D1, Fig. 9 and p. 3, l. 9

Claim 7 (encoder): see passages cited for claim 1

Claim 8 (SBR): D1, p. 1, l. 6-12

4 Claim 5

The present application does not meet the criteria of Article 33(1) PCT, because the subject-matter of present dependent apparatus claim 5 does **not involve an inventive step** in the sense of Article 33(3) PCT for the following reasons:

Starting from the disclosure of D1 concerning the use of a noise floor as bandwidth extension output data, the skilled person will be aware of the problem of improving the estimation of the noise floor. He will then know from document D2 that such a problem can be solved by:

"wherein the processor is configured to change the noise floor data in accordance to the energy distribution (D2: 'power estimate') data to obtain modified noise floor data (D2, p. 5, l. 21-24)".

This is the solution proposed in present dependent apparatus claim 5, which therefore fails to fulfill the requirements under the PCT for lack of an inventive step (Art. 33(3) PCT).

5 Claim 9

- 5.1 The definition of the subject-matter of present dependent apparatus claim 9 **lacks clarity** (Art. 6 PCT) for the following reason:

Claim 9 refers to a "*change of the measured noise floor data*" (cl. 9, l. 8-9). But this feature is only introduced in claim 5 whereas the dependency structure of the claims suggests that also e.g. a combination of the features of claims 1 and 7 with claim 9 is possible (i.e. without including the features of claim 5). In such a combination the above mentioned feature of the claim would be unclear. Therefore, in the following, claim 9 is only considered insofar as the features of claims 1, 5, 7 and 9 were combined.

- 5.2 Notwithstanding the above-mentioned clarity objection, the subject-matter of claim 9 does **not involve an inventive step** in the sense of Article 33(3) PCT for the following reasons:

It is generally known that in spectral band replication (SBR) the number of envelopes is variable (cf. inter alia document D3, par. [0006] - [0011]). It is further generally known that the number of envelopes is usually changed around a transient in a signal, for the detection of which spectral parameters (cf. cl. 1, l. 17: "*energy distribution*") like spectral tilt (cf. cl. 2, l. 29) are well-known indicators.

In claim 9 it is claimed that the "*number of envelopes [is] depending on a change of the measured noise floor data*" (cl. 9, l. 8-9). But since the noise floor data is directly changed "*in accordance to the energy distribution data*" (cl. 5, l. 9-10), the number of envelopes is actually changed depending on this spectral parameter. I.e. the subject-matter claimed is actually only the generally known approach to adapt the number of envelopes in accordance to changes in the spectrum.

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

6 Claims 10 and 15

Present independent claims 10 (method) and 15 (computer program) correspond to present non-novel independent apparatus claim 1. Therefore the subject-matters of claims 10 and 15 fail to fulfill the requirements under the PCT for the same reasons already explained for claim 1 (**lack of novelty**, Art. 33(2) PCT).

7 Claims 11 and 14

Present independent claims 11 (bandwidth extension tool) and 14 (method/decoding) are corresponding (claim 11) or inter-related (claim 14) to present non-inventive dependent apparatus claim 5. 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 5 (**lack of inventive step**, Art. 33(3) PCT).

8 Claim 13

Present independent claim 13 is a decoder claim combining the features of the bandwidth extension tool claim 11 with features describing generally known properties of a decoder. Therefore the subject-matter of claim 13 fails to fulfill the requirements under the PCT for the same reasons already explained for claim 11 (**lack of inventive step**, Art. 33(3) PCT).

9 Claim 16

The subject-matter of present independent claim 16 for an encoded audio stream is **not new** in the sense of Article 33(2) PCT, because a stream as claimed results from the coding and decoding concept of D1, p. 2, l. 11-29 and thus such a stream is implicitly disclosed in D1.

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING
AUTHORITY (SEPARATE SHEET)

International application No.

PCT/EP2009/004521

10 Claim 12

Present dependent bandwidth extension tool claim 12 is **new** (Art. 33(2) PCT) and **appears to involve an inventive step** (Art. 33(3) PCT).

Re Item III

Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

11 Claim 6

The definition of the subject-matter of present dependent apparatus claim 6 **lacks clarity** (Art. 6 PCT), because the expression "*comprising more sibilance*" (cl. 6, l. 18) used in said claim is vague and unclear and leaves the reader in doubt as to the meaning of the technical feature to which it refers. Assessment of novelty and inventive step is therefore not possible.

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)
EP2056294 A2	06.05.2009	30.10.2008	30.10.2007

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 IPEA (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

EINGEGANGEN

12. OKT. 2009

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENTZINKLER, Franz
Schoppe, Zimmermann, Stoeckeler & Zinkler
Postfach 246
82043 Pullach bei München
ALLEMAGNE

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

Date of mailing (day/month/year) 01 October 2009 (01.10.2009)	
Applicant's or agent's file reference FH090615PCT	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/EP2009/004521	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 ANGEWANDTERN FORSCHUNG E.V. et al	

1. 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).
2. (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.
3. (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	28 September 2009 (28.09.2009)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Yolaine Cussac

Facsimile No. +41 22 338 82 70

e-mail PT05.PCT@WIPO.INT

Telephone No. +41 22 338 74 05

Form PCT/IB/304 (October 2005)

1/D7MYO3J50

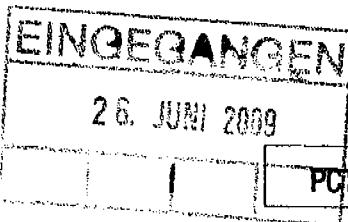


**Empfangsbescheinigung
Receipt for documents
Récépissé de documents**

Postal Address:
80298 Munich
GERMANY
Tel. +49 (0)89 2399-0
Fax +49 (0)89 2399-4465

European Patent Office | 80298 MUNICH | GERMANY

Patentanwälte
Schoppe, Zimmermann,
Stöckeler & Zinkler
P.O. Box 246
82043 Pullach, DE



PCT/EP 2009 / 0 0 4 5 2 1

Anmeldenummer
Application No.
N° de la demande

23 JUN 2009

Tag des Eingangs
Date of receipt
Date de réception

FH090615PCT

Zeichen des Anmelders/Vertreterers
Applicant's/Representative's ref.
Référence du demandeur ou du mandataire

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT... et al.

Anmelder
Applicant
Demandeur

23.06.2009

Datum
Date
Date

Das Europäische Patentamt bescheinigt hiermit den Empfang folgender Dokumente:
The European Patent Office hereby acknowledges the receipt of the following documents:
L'Office européen des brevets accuse réception des documents indiqués ci-dessous :

**A. Internationale Anmeldung/International application/
Demande internationale**

- ☒ Antrag
Request
Requête
- ☒ Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil)
Description (excluding sequence listing part)
Description (sauf partie réservée au listage des séquences)
- ☒ Patentansprüche
Claim(s)
Revendication(s)
- ☒ Zusammenfassung
Abstract
Abrégé
- ☒ Zeichnung(en)
Drawing(s)
Dessin(s)
- ☐ Sequenzprotokollteil der Beschreibung
Sequence listing part of description
Partie de la description réservée au listage des séquences
- ☐ Datenträger
Data carrier
Support de données

**B. Beigefügte Dokumente/Accompanying documents/
Documents joints**

- ☐ Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
Separate signed power of attorney
Pouvoir distinct signé
- ☐ Kopie der allgemeinen Vollmacht
Copy of general power of attorney
Copie du pouvoir général
- ☐ Prioritätsbeleg(e)
Priority document(s)
Document(s) de priorité
- ☒ Blatt für die Gebührenberechnung
Fee calculation sheet
Feuille de calcul des taxes
- ☒ Abbuchungsauftrag
Debit order
Ordre de débit

Sonstige Unterlagen (bitte einzeln auflisten):/Other documents
(please specify):/Autres documents (veuillez préciser):

Die genannten Unterlagen sind am oben genannten Tag eingegangen. Die in der Kontroll-Liste (Feld VIII) des PCT-Antragsformulars RO/101 angegebenen Blattzahlen wurden bei Eingang nicht geprüft. Die Anmeldung hat die oben angeführte Anmeldenummer erhalten.
The said items were received on the date indicated above. No check was made on receipt that the number of sheets indicated in the check list (box VIII) of the PCT Request Form RO/101 was correct. The application has been assigned the above-indicated application number.
Les documents mentionnés ont été reçus à la date indiquée.
L'exactitude du nombre de feuilles indiqué au bordereau (cadre VIII) du formulaire de requête PCT RO/101 n'a pas été contrôlée lors du dépôt. Le numéro figurant ci-dessus a été attribué à la demande de brevet.

Unterschrift/Amtsstempel
Signature/Official Stamp
Signature/Cachet officiel



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 Göttinger*, Dipl.-Ing.

Telefon/Telephone 089/790445-0
Telefax/Facsimile 089/7 90 22 15
Telefax/Facsimile 089/74996977
e-mail: mail@schoppe-zimmermann.com

July 2, 2009

International Patent Application PCT/EP2009/004521

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

Our Ref.: FH090615PCT / gi

Request for certified copies of the referenced European patent application:

It is requested to establish (2) two certified priority documents based on the attached copies of the original papers of the application. The payment of the Official fee is effected with the enclosed voucher debiting our account No. 28000601.


Franz Zinkler

Encl.:

- Copies of original application
- Voucher



Payment of
fees and expenses

European Patent Office
Treasury and Accounts
80296 München
Germany
Fax +49(0)89 2399-4465

Please complete in typescript only

01	Name of payer SCHOPPE, ZIMMERMANN STÖCKELER & ZINKLER	Payer's reference FH090615PCT
02	Address Postfach 246 82043 Pullach bei München	Mode of payment ☐ Bank payment / transfer to Name of bank where EPO account held Deposit account No. 28 000 601

Patent application / patent No. (please use a separate form for each application)				
03	EP	PCT	PCT/EP2009/004521	03

	Code		Currency	Amount
04	001	Filing fee – EP direct ³	EUR	
05	002	Search fee	EUR	
06	005	Designation fee(s) ⁴	EUR	
07	015	Claims fee(s) (Rules 45(1), 162(1) EPC) ⁵	EUR	
08	055	Additional copy	EUR	
09	006	Examination fee	EUR	
10	007	Fee for grant ⁶	EUR	
11	008	Additional fee for printing specification (more than 35 pages) ⁷	EUR	
12	033	Renewal fee for the 3rd year	EUR	
13	034	Renewal fee for the 4th year	EUR	
14	035	Renewal fee for the 5th year	EUR	
15	020	Filing fee – entry EP phase ³	EUR	
16		Extension fee(s) for ⁸ :	EUR	
17	501	Additional fee (EP Application)	EUR	
18	520	Additional fee (EP Phase)	EUR	
19	029	Priority documents	EUR	80.00
20			EUR	
21			EUR	
22	Total		EUR	80.00

Signature
Franz Zinkler

Place, date
Pullach, July 2, 2009

Notes 1 - 8 see overleaf.

FH090615PCT

1/6

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION)

0	For receiving Office use only	
0-1	International Application No.	
0-2	International Filing Date	
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	
0-4	Form PCT/RO/101 PCT Request	
0-4-1	Prepared Using	PCT-SAFE [EASY mode] 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	FH090615PCT
I	Title of Invention	AN APPARATUS AND A METHOD FOR GENERATING BANDWIDTH EXTENSION OUTPUT DATA
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	
III-6-1	This person is	applicant and inventor
III-6-2	Applicant for	US only
III-6-4	Name (LAST, First)	RETTELBACH, Nikolaus
III-6-5	Address	Spessartstrasse 38 90427 Nuernberg Germany
III-6-6	State of nationality	DE
III-6-7	State of residence	DE
III-7	Applicant and/or inventor	
III-7-1	This person is	applicant and inventor
III-7-2	Applicant for	US only
III-7-4	Name (LAST, First)	NAGEL, Frederik
III-7-5	Address	Wilhelmshavener Strasse 72 90425 Nuernberg Germany
III-7-6	State of nationality	DE
III-7-7	State of residence	DE
III-8	Applicant and/or inventor	
III-8-1	This person is	applicant and inventor
III-8-2	Applicant for	US only
III-8-4	Name (LAST, First)	LOHWASSER, Markus
III-8-5	Address	Westpreussenstrasse 3b 91217 Hersbruck Germany
III-8-6	State of nationality	DE
III-8-7	State of residence	DE
III-9	Applicant and/or inventor	
III-9-1	This person is	applicant and inventor
III-9-2	Applicant for	US only
III-9-4	Name (LAST, First)	GAYER, Marc
III-9-5	Address	Falkenauer Strasse 3 91058 Erlangen Germany
III-9-6	State of nationality	DE
III-9-7	State of residence	DE

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

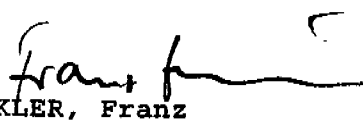
PCT REQUEST

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	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	-	

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	24	-
IX-3	Claims	6	-
IX-4	Abstract	1	✓
IX-5	Drawings	7	-
IX-7	TOTAL	44	
	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	
10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not 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	
------	--	--

PCT (ANNEX - FEE CALCULATION SHEET)Original (for **SUBMISSION**)

(This sheet is not part of and does not count as a sheet of the international application)

0	For receiving Office use only		
0-1	International Application No.		
0-2	Date stamp of the receiving Office		
0-4	Form PCT/RO/101 (Annex) PCT Fee Calculation Sheet		
0-4-1	Prepared Using	PCT-SAFE [EASY mode] Version 3.51.038.214 MT/FOP 20090301/0.20.5.15	
0-9	Applicant's or agent's file reference		FH090615PCT
2	Applicant		FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.
12	Calculation of prescribed fees		
12-1	Transmittal fee T	fee amount/multiplier ⇔	Total amounts (EUR) 110
12-2-1	Search fee S	⇔	1700
12-2-2	International search to be carried out by	EP	
12-3	International filing fee (first 30 sheets) i1	848	
12-4	Remaining sheets	14	
12-5	Additional amount (X) i2	10	
12-6	Total additional amount	140	
12-7	i1 + i2 = i	988	
12-12	EASY Filing reduction R	0	
12-13	Total International filing fee (i-R) I	⇔	988
12-14	Fee for priority document		
	Number of priority documents requested	0	
12-15	Fee per document (X) P	40	
12-16	Total priority document fee: P	⇔	
12-17	Fee for restoration of priority rights RP		
	Number of requests for restoration of priority rights	0	
	Total amount of fees for restoration of priority rights		
12-19	TOTAL FEES PAYABLE (T+S+I+P+RP)		⇔ 2798

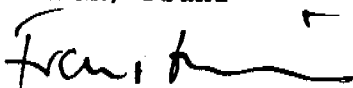
FH090615PCT

2/2

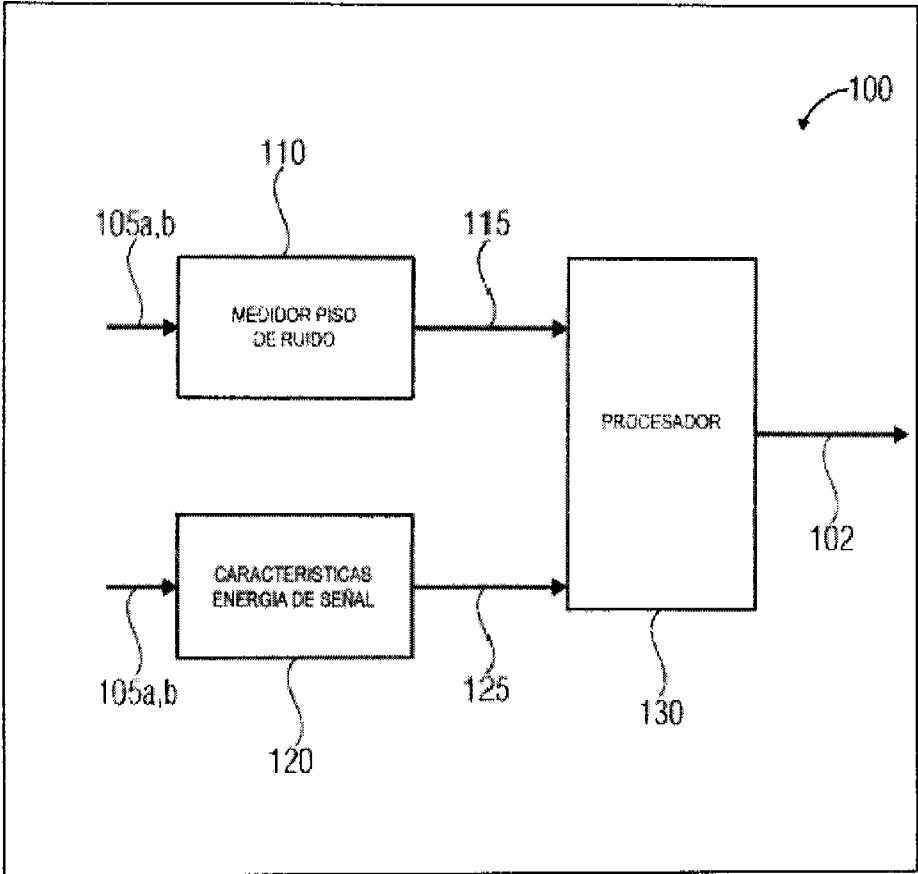
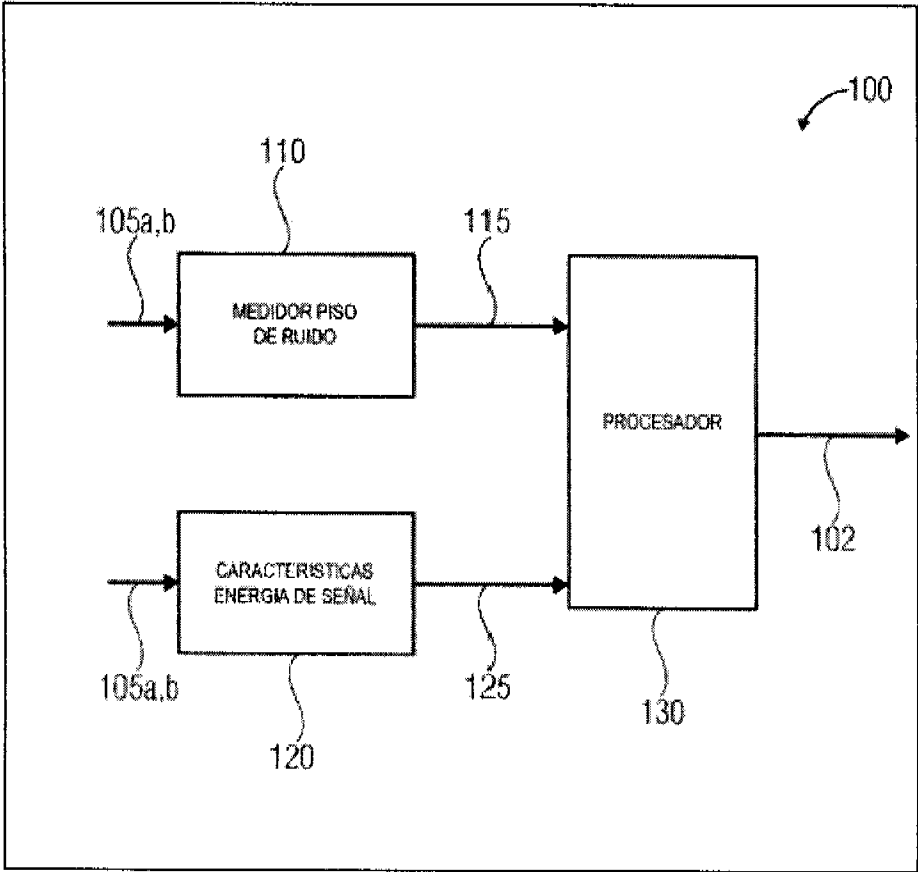
PCT (ANNEX - FEE CALCULATION SHEET)

Original (for **SUBMISSION**)

(This sheet is not part of and does not count as a sheet of the international application)

12-21	Mode of payment	authorization to charge deposit account
12-22	Deposit account instructions	
	The receiving Office	European Patent Office (EPO) (RO/EP)
12-22-1	Authorization to charge the total fees indicated above	✓
12-22-2	Authorization to charge any deficiency or credit any overpayment in the total fees indicated above	✓
12-23	Deposit account No.	28000601
12-24	Date	23 June 2009 (23.06.2009)
12-25	Name and signature	ZINKLER, Franz 

13-2-1	Validation messages Request	Yellow Please ensure that the receiving Office selected is prepared to accept the request form in PCT-EASY format.
13-2-3	Validation messages Names	Green? Applicant 1:Telephone No. missing
	Validation messages Names	Green? Applicant 1:Facsimile No. missing
	Validation messages Names	Green? Agent 1: The e-mail authorization checkbox has not been checked. This e-mail address will only be used for the types of communication which might be made by telephone.
13-2-7	Validation messages Contents	Yellow The abstract should be attached in electronic form.
	Validation messages Contents	Yellow Accompanying item "copy of general power of attorney" has not been indicated as enclosed.
	Validation messages Contents	Green? Priority 1. The priority document is not enclosed. (The applicant must furnish it within 16 months from the earliest priority date claimed)
13-2-8	Validation messages Fees	Yellow Fee amount(s) should not equal zero.
	Validation messages Fees	Green? Int'l fee: PCT-EASY reduction has not been applied as the abstract has not been attached in electronic form on the Contents page.
13-2-9	Validation messages Payment	Green? Please ensure that you have a valid deposit account with the receiving Office selected.





No. 11-009136- -00000-0000

Fecha: 2011-01-27 15:07:10 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eje: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 189

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTI

- ☐ 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 ☐