



Organización CSA Ltda

1E

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA



Delegatura de Propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT
[Signature]

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

09-149217

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO "METODO Y CONFIGURACIONES
PARA LA COMUNICACION DE INFORMACION
DE CALIDAD DE CANAL EN UN SISTEMA
DE TELECOMUNICACIONES"

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE Telefonaktiebolaget LM Ericsson
(publ)

DOMICILIO Estocolmo, Suecia

74. APODERADO Humberto Rubio Camacho
Cod. 4134

22. BOGOTÁ, D.C., 30 de Diciembre / 2009

[Signature]

71.130



No. 09-149217- -00000-0000

Fecha: 2009-12-30 15:39:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 50

PETITORIO

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE:

☒ Patente de Invención

Patente de Modelo de Utilidad

☒ Capítulo I

Capítulo II

SOLICITANTE (71) Nombre y Dirección: **Telefonaktiebolaget L M Ericsson (publ)**
SE-164 83, Estocolmo, Suecia
Lugar de constitución: **Estocolmo, Suecia**

REPRESENTANTE (74) Nombre: **HUMBERTO RUBIO CAMACHO** IDENTIFICACIÓN
O APODERADO Dirección: **Carrera 7 No. 74 - 64, Of. 506** C.C. **17'192.062**
Teléfono: **3132408** Fax: **3131647** T.P. **50.007 CSJ**

INVENTOR(ES) (72) Nombre y Dirección:
1) **David ASTELY**
Stobaeusvägen 22,
SE-168 56 BROMMA, SUECIA
2) **Karl MOLNAR**
110 Flying Leaf Court,
CARY NC 27513, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA
3) **Tomas SUNDIN**
Grindsgatan 43,
SE-118 57 ESTOCOLMO, SUECIA

PCT (86)

Solicitud Internacional No. **PCT/SE2007/050509** Fecha **6 DE JULIO DE 2007**
Publicación Internacional No. **WO 2009/008787** Fecha **15 DE ENERO DE 2009**

TITULO (54) "MÉTODO Y CONFIGURACIONES PARA LA COMUNICACIÓN DE INFORMACIÓN DE CALIDAD DE CANAL EN UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES"

Clasificación Internacional (51) **H 04 B 7/06, H 04 G 1/00 H 04 Q 7/22** (Folio 56)

Prioridad (33) País de origen (32) Fecha (31) Número de solicitud

SI NO ☒

Comprobante de pago No. **09-92,967** Fecha: **10 DE DICIEMBRE DE 2009**
09-92,970 **10 DE DICIEMBRE DE 2009**

**EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN
SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION
DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL**

(21) No. SOLICITUD:

(51) INT. CL.:

(22) FECHA DE
PRESENTACIÓN:

(71) SOLICITANTE: **Telefonaktiebolaget L M
Ericsson (publ)**

(30) PRIORIDAD:

(31) No. DE SOLICITUD:

(72) INVENTORES: **David ASTELY
Karl MOLNAR
Tomas SUNDIN**

(32) FECHA DE
PRESENTACIÓN:

(33) PAÍS:

(74) APODERADO: **Humberto RUBIO CAMACHO**

Solicitud Internacional No. **PCT/SE2007/050509** Fecha **6 DE JULIO DE 2007**

Publicación Internacional No. **WO 2009/008787** Fecha **15 DE ENERO DE 2009**

FECHA ENTRADA EN FASE NACIONAL:

(54) TITULO: "MÉTODO Y CONFIGURACIONES PARA LA COMUNICACIÓN DE INFORMACIÓN DE CALIDAD DE CANAL EN UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES"

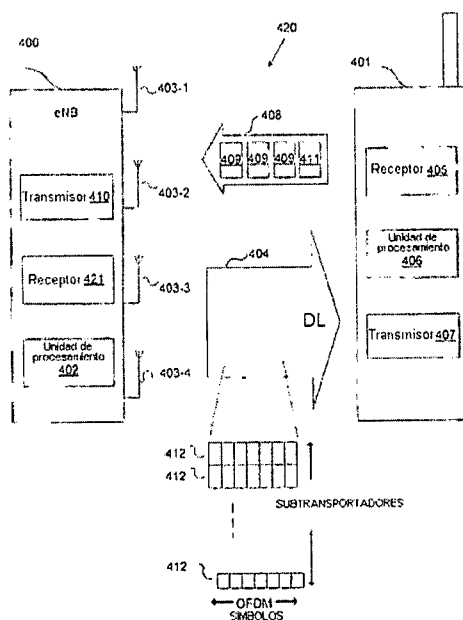
RESUMEN:

Un equipo de terminal móvil (401) para el uso en un sistema de comunicaciones inalámbricas (420), que comprende: un receptor (405) para recibir una señal (404) de M número de antenas de transmisión (403-1, 403-2, 403-3, 403-4), señal que incluye un número de sub-transportadores (412); una unidad de procesamiento (406) para determinar un formato de reporte del indicador de calidad de canal, CQI, para un grupo variado de dichos sub-transportadores, basándose en una configuración de antena de transmisión seleccionada asociada con dicho grupo variado de sub-transportadores y para determinar P_{cal} número de valores CQI (409) relacionados con dicho grupo variado de sub-transportadores, en concordancia con un formato de reporte CQI determinado, en donde la unidad de procesamiento se prepara para adaptar el formato de reporte CQI a la configuración de antena de transmisión seleccionada, de forma tal que la granularidad del reporte CQI depende del número m de antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada; y un transmisor (407) para transmitir dicho P_{cal} de valores CQI a una estación base (400) en una señal de retroalimentación (408).

ANEXOS

- X Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.**
- X Comprobante de pago de la tasa por excedente de Reivindicaciones.**
- X Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica. *Copia autentica reposa en el Exp 09-070588***
- X Poderes, si fuere el caso. *Copia autentica reposa en el Exp 09-070588***
- Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.**
- Declaraciones**
- X Copia de la publicación PCT**
- Copia informe búsqueda internacional.**
- Copia de Opinión escrita**
- X Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)**
- Copia del informe del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional (IPEA). (Incluye modificaciones)**
- Traducción de los anexos del examen preliminar internacional.**
- Copia de las modificaciones efectuadas de acuerdo con el Artículo PCT en Fase Nacional.**
- De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.**
- X Arte final 12 x 12**
- De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.**
- Otros**

(11) Figura característica:



(12)

HUMBERTO RUBIO CAMACHO

FIRMA

C.C. 17'192.062 de Bogotá

T.P. 50.007 Consejo Superior de La Judicatura

PARA USO EXCLUSIVO DE
HUMBERTO RUBIO & CIA. LTDA.

SOLICITUD DE PATENTE
FASE NACIONAL PCT/SE2007/050509

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 92.967
FECHA : DICIEMBRE 10 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-149217- -00000-0000

Fecha: 2009-12-30 15:39:50 Dep. 2020 DIR NUEVASCH
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 50

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
HUMBERTO RUBIO & CIA ABOG	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	114286174	09/12/2009	6,305,000.00

***** C O N C E P T O *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	540,000.00
TOTAL :			\$ 540,000.00

SON: QUINIENTOS CUARENTA MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

PARA USO EXCLUSIVO DE
HUMBERTO RUBIO & CIA. LTDA.

EXCEDENTE REIVINDICACIONES
PCT/SE2007/050509

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 92.970
FECHA : DICIEMBRE 10 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-149217- -00000-0000

Fecha: 2009-12-30 15:39:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 50

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
HUMBERTO RUBIO & CIA ABOG	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	114286174	09/12/2009	6.305.000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
24	50005-01-01	SOLICITUDES	
		*** REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL	600.000.00
		TOTAL :	\$ 600.000.00

SON: SEISCIENTOS MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
15 January 2009 (15.01.2009)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2009/008787 A1

(51) International Patent Classification:
H04B 7/06 (2006.01) **H04Q 7/22** (2006.01)
H04L 1/00 (2006.01)

Bromma (SE). **SUNDIN, Tomas** [SE/SE]; Grindsgatan 43,
S-118 57 Stockholm (SE).

(21) International Application Number:
PCT/SE2007/050509

(74) Agent: **HASSELGREN, Joakim**; Ericsson AB, Patent
Unit LTE, S-164 80 Stockholm (SE).

(22) International Filing Date: 6 July 2007 (06.07.2007)

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
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, PG, PH, PL,
PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(71) Applicant (for all designated States except US): **TELE-
FONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)**
[SE/SE]; S-164 83 Stockholm (SE).

(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, TM),
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

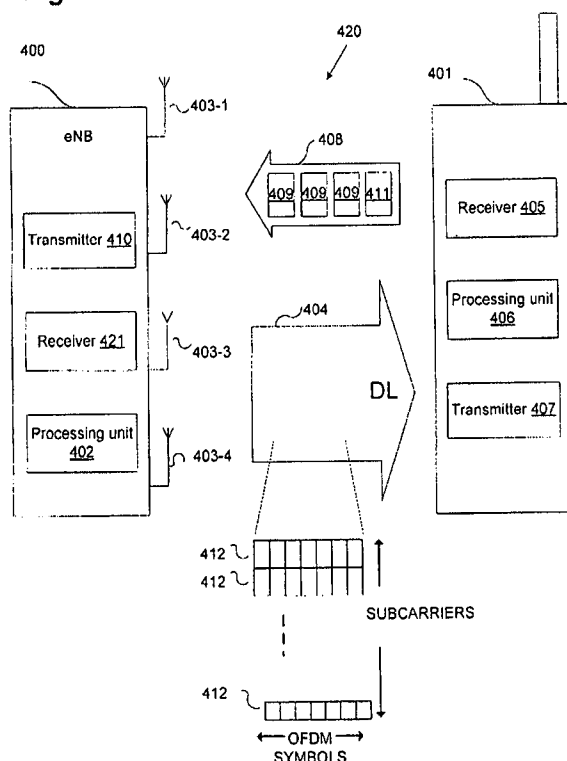
(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **MOLNAR, Karl, J.**
[US/US]; 110 Flying Leaf Court, Cary, NC 27513 (US).
ASTELY, David [SE/SE]; Stobaevsvägen 22, S-168 56

[Continued on next page]

(54) Title: METHOD AND ARRANGEMENTS FOR COMMUNICATION OF CHANNEL QUALITY INFORMATION IN A
TELECOMMUNICATIONS SYSTEM

Fig. 1



(57) Abstract: The present invention relates to a mo-
bile terminal device (401), a base station (400) and a
method that make it possible to use a channel quality
indicator, CQI, reporting format for CQI reporting from
the mobile terminal device to the base station, which
CQI reporting format depends on a selected transmit an-
tenna configuration. The mobile terminal device (400)
is arranged to receive a signal (404) from a number of
transmit antennas, which signal includes a number of
subcarriers (412), and to determine the CQI, reporting
format for a collection of the subcarriers based on the
selected transmit antenna configuration. The mobile ter-
minal device is further arranged to determine a number
of CQI values (409) relating to said subcarriers in ac-
cordance with the determined CQI reporting format and
to transmit the CQI values to the base station in a feed-
back signal (408). The CQI reporting format is adapted
to the selected transmit antenna configuration such that
the granularity of CQI reporting depends on the selected
transmit antenna configuration.

WO 2009/008787 A1



FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— *with international search report*

Declarations under Rule 4.17:

- *as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii))*
- *of inventorship (Rule 4.17(iv))*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE2007/050509

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC: see extra sheet

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)

IPC: H04B, H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-INTERNAL, WPI DATA, PAJ, INSPEC, INTERNET

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JIHOON CHOI ET AL: "Interpolation Based Unitary Precoding for Spatial Multiplexing MIMO-OFDM with Limited Feedback", 2004, retrieved from: http://ieeexplore.ieee.org/iel5/9481/30077/01377942.pdf?arnumber=1377942 , section III, abstract --	1-39
A	US 20050181739 A1 (KRASNY, L ET AL), 18 August 2005 (18.08.2005), claims 1,9, abstract, paragraphs [0006]-[0007] --	1-39
A	US 20060079221 A1 (GRANT, S J ET AL), 13 April 2006 (13.04.2006), abstract, paragraphs [0006]-[0007] --	1-39

☒ 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 application or patent 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 April 2008

Date of mailing of the international search report

24-04-2008

Name and mailing address of the ISA/

Swedish Patent Office

Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Ralf Boström/CC

Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE2007/050509

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005109717 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)), 17 November 2005 (17.11.2005), abstract --	1-39
A	3GPP TR 25.876 V7.0.0 (2007-03), Technical Report, 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Multiple Input Multiple Output in UTRA (Release 7), 2004, retrieved from: http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/25876.htm chapter 5 -----	1-39

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SE2007/050509

International patent classification (IPC)

H04B 7/06 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04Q 7/22 (2006.01)

Download your patent documents at www.prv.se

The cited patent documents can be downloaded at www.prv.se by following the links:

- In English/Searches and advisory services/Cited documents (service in English) or
- e-tjänster/anförda dokument(service in Swedish).

Use the application number as username.

The password is JXUOFRIYEC.

Paper copies can be ordered at a cost of 50 SEK per copy from PRV InterPat (telephone number 08-782 28 85).

Cited literature, if any, will be enclosed in paper form.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

26/01/2008

International application No.
PCT/SE2007/050509

US	20050181739	A1	18/08/2005	CN	1918840	A	21/02/2007
				EP	1716655	A	02/11/2006
				JP	2007522768	T	09/08/2007
				KR	20060121964	A	29/11/2006
				SE	0400370	D	00/00/0000
				WO	2005081444	A	01/09/2005
US	20060079221	A1	13/04/2006	WO	2007046758	A	26/04/2007
				CN	1902970	A	24/01/2007
				EP	1700512	A	13/09/2006
				US	20050143084	A	30/06/2005
				WO	2005067338	A	21/07/2005
WO	2005109717	A1	17/11/2005	EP	1745576	A	24/01/2007
				JP	2007536858	T	13/12/2007
				US	20050250544	A	10/11/2005

MÉTODO Y CONFIGURACIONES PARA LA COMUNICACIÓN DE INFORMACIÓN DE CALIDAD DE CANAL EN UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se relaciona con métodos y configuraciones
5 el reporte del indicador de calidad de canal (CQI) en un sistema de telecomunicaciones inalámbricas, y más particularmente con métodos y configuraciones que permiten la adaptación del reporte CQI para una configuración considerada de antena.

ANTECEDENTES

10 En sistemas de comunicaciones inalámbricas, como aquellas que operan en concordancia con los estándares 3GPP WCDMA para paquetes de acceso de alta velocidad (HSPA) o de acuerdo con los estándares 3GPP que actualmente están siendo desarrollados bajo el nombre de proyecto LTE (Long Term Evolution), la estación
15 base (también conocida como NodeB o eNodeB) puede transmitir en un canal de enlace descendente compartido a un número de terminales móviles (también llamados equipos de usuario, UEs). Una o múltiples antenas de transmisión pueden tomar parte en esta transmisión de acuerdo con diferentes técnicas de
20 transmisión. Para que la estación base por ejemplo determine la velocidad adecuada de datos, el esquema de modulación, y la potencia de transmisión, debe tener alguna medida de cuán "bueno" es actualmente el canal. En consecuencia, el terminal móvil proporciona una medida de la calidad del canal a la
25 estación base mediante valores del indicador de calidad de canal (CQI) que son continuamente regresadas a la estación base en un enlace ascendente. El terminal móvil determina los valores CQI basándose en medidas realizadas en, por ejemplo, señales piloto sobre el tipo de sistema de telecomunicación que pueden
30 especificar un número de posibles niveles de calidad de canal, en donde cada nivel de calidad del canal corresponde a ciertas medidas de calidad del canal y cada nivel puede asociarse con un respectivo valor CQI representado, por ejemplo, por una palabra de 4-bits.

35 El reporte CQI permite que la estación base se adapte su transmisión de enlace descendente a la calidad cambiante del canal. Sin embargo, el ancho de banda de enlace ascendente es un

recurso limitado. Existen por lo tanto dos intereses antagónicos relacionados con los reportes CQI. Uno es el proporcionar reportes CQI tan detallados como sea posible y tan frecuente como se pueda con el fin que la estación base pueda adaptarse
 5 su transmisión de la mejor forma posible a la calidad cambiante del canal. El otro es el de mantener la velocidad de reportes CQI tan baja como para ocupar el menor ancho de banda de enlace ascendente disponible.

El uso de esquemas de múltiples antenas hace el reporte CQI más
 10 complejo que los esquemas de una sola antena. En un concepto de múltiples antenas propuesto para el modo de acceso de paquetes de datos de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA) del sistema WCDMA, la selección de un sub-grupo de antenas desde las cuales transmitir, se considera una extensión de la
 15 adaptación del enlace rápido. Esto lleva a una transmisión en un modo de antena más emparejado a la con las condiciones de propagación, en comparación con esquemas de múltiples antenas que siempre transmiten desde las mismas antenas. En HSDPA, la velocidad de control por antena (PARC) es un enfoque de
 20 múltiples antenas que ofrece mayores velocidades de datos en el enlace descendente. En este enfoque, las velocidades de transmisión separadas son suministradas por los flujos de datos mapeados para cada antena de transmisión. Cuando tanto las velocidades y el sub-grupo de antenas de transmisión se
 25 seleccionan adaptativamente, esto se conoce como un PARC-selectivo (S-PARC). El CQI que se estima en el móvil y se transmite en el enlace ascendente a la estación base es parte del proceso de adaptación del enlace y permite se realice la selección de antena y la velocidad de asignación. Ya que las
 30 señales transmitidas desde diferentes antenas interfieren entre sí, el CQI estimado cambia para cada combinación de antenas de transmisión. El suministro de estimativos CQI para cada antena bajo cada combinación utiliza una cantidad creciente de recursos disponibles del enlace ascendente en comparación con la
 35 transmisión de una sola antena.

El tipo de receptor empleado también puede incrementar el número de valores CQI que pueden regresarse a la estación base. Por ejemplo, usar un receptor de cancelación de interferencia sucesiva (SIC) aplica un ordenamiento de decodificación a las
 40 antenas de transmisión de forma tal que habrá un valor CQI

- separado para cada permutación (en vez de una combinación) de antenas. Para HSDPA, los códigos de múltiple propagación se usan para transmitir una mayor cantidad de datos a un usuario individual, o para transmitir menores cantidades de datos a
- 5 múltiples usuarios simultáneamente. Para conservar los códigos de propagación en el enfoque con múltiples antenas propuesto antes, los códigos de propagación se usan a lo largo de diferentes antenas de transmisión. En la práctica, el reporte CQI se realiza usualmente bajo la suposición de algunos números
- 10 de códigos de propagación asignados a un usuario. Para obtener los valores CQI para un número diferente de códigos de propagación, los valores CQI son magnificados de manera apropiada. Esto es posible ya que todos los códigos de propagación se transmiten en el mismo canal de propagación.
- 15 Para los sistemas OFDM como LTE y WiMax, la banda de frecuencia se subdivide en muchos sub-transportadores separados. Dependiendo en la cantidad de dispersión en el canal de propagación, diferentes partes de la banda de frecuencia pueden experimentar potencialmente diferentes desvanecimientos. En el
- 20 extremo, bajo una dispersión severa, cada sub-transportador puede tener un diferente desvanecimiento. Esto crea una complejidad adicional en el proceso de reporte CQI cuando el(los) usuario(s) son asignados a diferentes sub-transportadores de manera adaptativa. Para S-PARC, la cantidad
- 25 de reportes CQI se incrementa ya con el número de diferentes combinaciones de antenas (permutaciones) que deben reportarse. Con la subdivisión de la banda de frecuencia en sub-transportadores la cantidad de CQI que pueden reportarse crece aún más.
- 30 Como se mencionó antes es deseable mantener baja la cantidad de retroalimentación usada para el reporte CQI, tanto para que el CQI pueda transmitirse confiablemente como para no usar una gran parte del ancho de banda de enlace ascendente. Esto se hace especialmente importante cuando el número de móviles activos en
- 35 el sistema se incrementa.

Un enfoque para reducir la complejidad de retroalimentación CQI para S-PARC se describe en la Publicación de Aplicación de Patente de Estados Unidos No. US 2005/0250544 cuando se acopla con un receptor SIC. Este enfoque primero elige una antena que

ofrece la mejor velocidad y la usa para una transmisión de una sola antena. Al considerar la transmisión con dos antenas, el sub-grupo de dos antenas es obligado a contener la mejor antena antes hallada para una transmisión de una sola antena y la
 5 antena con la siguiente mejor velocidad. Este enfoque se repite para los sub-grupos de tres- y cuatro-antenas y en general se llama 'propiedad de sub-grupo' en relación con la selección de la antena. Implícitamente, se da un orden a las antenas para que la primera antena tenga la mayor velocidad de transmisión
 10 mientras la última antena tiene la menor velocidad de transmisión. Este ordenamiento de antenas de menor a mayor velocidad es el orden en que el receptor SIC procesa las señales recibidas. Así entonces, un gran número de ordenamientos de antenas se evita al limitar el orden de antenas y selección de
 15 sub-grupos mediante el uso de esta propiedad de sub-grupo.

Claramente, tratar de reportar un orden de antenas para cada sub-transportador sería muy costoso en términos de retroalimentación CQI. Adicionalmente, sería impráctico ya que los flujos transmitidos están igualmente codificados para
 20 diferentes sub-transportadores, y el receptor SIC utiliza las señales decodificadas/re-codificadas como parte del proceso de detección.

RESUMEN

Como se mencionó antes la cantidad de CQI que puede reportarse se incrementa con el uso de configuraciones de antenas que
 25 incluyan múltiples antenas. Un objetivo de la presente invención es por lo tanto ofrecer métodos y configuraciones que permitan la adaptación de la cantidad de reportes CQI para una configuración de antena considerada.

30 El anterior objetivo se alcanza mediante un terminal móvil, una estación base y un método de acuerdo con las reivindicaciones.

Una primera representación de la presente invención establece un equipo de terminal móvil para usar en un sistema de comunicaciones inalámbricas. El equipo de terminal móvil
 35 comprende un receptor para recibir una señal de M número de antenas de transmisión, en donde la señal incluye un número de sub-transportadores. El equipo de terminal móvil también

comprende una unidad de procesamiento para determinar un formato de reporte CQI para un grupo variado de los sub-transportadores basándose en una configuración de antena de transmisión seleccionada asociada con el grupo variado de sub-transportadores y para determinar P_{CQI} número de valores CQI relacionados con el grupo variado de sub-transportadores en concordancia con un formato de reporte CQI determinado. La unidad de procesamiento se prepara para adaptar el formato de reporte CQI a la configuración de antena de transmisión seleccionada de forma tal que la granularidad del reporte CQI depende del número m de antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada. El equipo de terminal móvil además comprende un transmisor para transmitir el P_{CQI} de valores CQI a una estación base en una señal de retroalimentación.

Una segunda representación de la presente invención establece un método en un equipo de terminal móvil. El método comprende un paso de recibir una señal de M número de antenas de transmisión, señal que incluye un número de sub-transportadores. El método además comprende un paso de determinar un formato de reporte CQI para un grupo variado de los sub-transportadores basándose en una configuración de antena de transmisión seleccionada asociada con el grupo variado de sub-transportadores. El formato de reporte CQI se adapta a la configuración de antena de transmisión seleccionada de forma tal que la granularidad del reporte CQI depende del número m de antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada. El método además comprende un paso de determinar el P_{CQI} número de valores CQI relacionado con el grupo variado de sub-transportadores en concordancia con el formato determinado de reporte CQI y un paso de transmitir el P_{CQI} de valores CQI a una estación base en una señal de retroalimentación.

Una tercera representación de la presente invención establece una estación base para el uso en un sistema de comunicaciones inalámbricas. La estación base comprende un transmisor para transmitir una señal incluyendo un número de sub-transportadores de M número de antenas de transmisión. La estación base también comprende un receptor para recibir una señal de retroalimentación de un equipo de terminal móvil y una unidad de procesamiento para procesar la señal de

- retroalimentación para extraer P_{CQI} número de valores CQI relacionado con un grupo variado de sub-transportadores y para extraer información de configuración de la antena especificando una configuración de antena de transmisión seleccionada. Los
- 5 valores CQI están en concordancia con un formato de reporte CQI que depende de la configuración de antena de transmisión seleccionada de forma tal que la granularidad del reporte CQI depende del número de antenas de la configuración de antena de transmisión seleccionada.
- 10 Las ventajas y características de las representaciones de la presente invención se harán aparentes cuando se lea la siguiente descripción detallada en conjunto con las gráficas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS GRÁFICAS

- La Fig. 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de comunicación inalámbrica en el que la presente invención puede implementarse.
- 15

La Fig. 2 es un diagrama esquemático que ilustra un formato de reporte CQI para una antena de transmisión de acuerdo con una representación de la presente invención.

- 20 La Fig. 3 es un diagrama esquemático que ilustra un formato de reporte CQI para dos antenas de transmisión de acuerdo con una representación alternativa de la presente invención.

- La Fig. 4 es un diagrama esquemático que ilustra un formato de reporte CQI para cuatro antenas de transmisión de acuerdo con otra representación alternativa de la presente invención.
- 25

La Fig. 5 es un diagrama esquemático que ilustra un formato alternativo de reporte CQI para dos antenas de transmisión de acuerdo con otra representación alternativa de la presente invención.

- 30 La Fig. 6 es un diagrama esquemático que ilustra otro formato alternativo de reporte CQI para cuatro antenas de transmisión de acuerdo con otra representación alternativa adicional de la presente invención.

- La Fig. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un método de acuerdo con una representación de la presente invención.
- 35

La Fig. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un método para determinar valores CQI de acuerdo con una representación de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 5 La presente invención ahora se describirá más enteramente en adelante con referencia a las gráficas acompañantes, en las cuales las representaciones preferidas de la invención son presentadas. Esta invención puede, sin embargo, representarse en muchas formas diferentes y no debería interpretarse como
- 10 limitada a las representaciones aquí establecidas; por el contrario, estas representaciones se ofrecen para que esta presentación sea detallada y complete, y comunicar así por completo el alcance de la invención a aquellos versados en la materia.
- 15 Aunque se reconoce que existen diferentes ventajas y desventajas que pueden argumentarse para reducir el reporte CQI. La invención presenta representaciones para el reporte CQI con una granularidad en tiempo, espacio y frecuencia que se acopla con una configuración adaptativa de antena considerada para usarse
- 20 en la transmisión desde una estación base. Además, los esquemas de señales para el reporte de esta información CQI desde el móvil a la estación base también son presentados. Para los sistemas OFDM, ya que a los usuarios se les asignan el uso de sub-transportadores específicos en tiempo y frecuencia, es
- 25 deseable hacer que los reportes CQI concuerden con un rango similar de tiempo y frecuencia. Dichas consideraciones ocurren, por ejemplo, cuando los usuarios son programados adaptativamente dentro de sub-bandas de todo el ancho de banda de la señal OFDM, o cuando se usa una partición fija de sub-transportadores de la
- 30 banda de frecuencia. Es deseable mantener la cantidad de retroalimentación usada para bajos reportes CQI, para que el CQI pueda transmitirse confiablemente y para no usar una gran parte del ancho de banda de enlace ascendente. Esto se hace especialmente importante cuando se incrementa el número de
- 35 móviles activos en el sistema.

La Fig. 1 es un diagrama esquemático de bloques de un sistema de comunicaciones inalámbricas 420, por ejemplo, un sistema LTE que implementa OFDM como tecnología de acceso de radio, en la que la

presente invención puede implementarse. El sistema 420 comprende una estación base de radio 400 (también llamada NodeB Evolucionado (eNB) de acuerdo con la terminología LTE) y un equipo de terminal móvil 401, que por ejemplo puede ser un
 5 teléfono móvil, una computadora portátil, una PDA (asistente personal digital) o algún otro tipo de equipo de usuario (UE). Debería entenderse que ciertos detalles y componentes en el equipo de terminal móvil 401 y en la estación base 400 son bien conocidos por la persona versada en la materia. Por lo tanto,
 10 para efectos de claridad, la descripción del equipo de terminal móvil 401 y la estación base 400 suministradas a continuación, omite dichos detalles y componentes bien conocidos, que no son necesarios para entender la presente invención.

Como se muestra en la Fig. 1, la estación base 400 tiene cuatro
 15 antenas de transmisión 403-1, 403-2, 403-3 y 403-4. Sin embargo la presente invención puede usarse en relación con estaciones base con cualquier número de antenas. En esta aplicación M se usará para indicar el número de antenas de transmisión de la estación base. La estación base 400 además incluye un transmisor
 20 410 para transmitir una señal compartida de enlace descendente (DL) 404, en este ejemplo una señal OFDM, incluyendo un número de sub-transportadores 412 a un número de terminales móviles, como el terminal móvil 401. Los diferentes sub-transportadores 412 pueden asignarse adaptativamente para llevar datos y/o
 25 señales a diferentes terminales móviles. La Fig. 1 shows una ilustración esquemática de una franja de tiempo de la señal OFDM 404, que en este ejemplo se asume consta de 600 sub-transportadores 412 por siete símbolos OFDM. La estación base 400 también incluye un receptor 421 para recibir señales de
 30 enlace ascendente (UL) de terminales móviles, tales como una señal de enlace ascendente 408 del equipo de terminal móvil 401. En la señal de enlace ascendente 408, se puede incluir información de retroalimentación como valores CQI 409. La estación base puede procesar la señal de retroalimentación 408
 35 para, por ejemplo, extraer y interpretar los valores CQI mediante una unidad de procesamiento 402.

La estación base 400 puede elegir transmitir datos y/o señales en diferentes sub-transportadores 412 desde todas o un sub-grupo de las antenas de transmisión 403-1 403-2, 403-3, 403-4 de
 40 acuerdo con diferentes configuraciones de antena determinadas.

En esta aplicación se asume que la estación base determine una configuración de antena para un grupo variado de sub-transportadores adyacentes. Incluso si la estación base ha elegido transmitir datos solo desde un sub-grupo de antenas de transmisión se asume aquí que una señal piloto siempre se transmite desde cada una de las antenas, por ejemplo, para propósitos tales como las mediciones de calidad de canal. Por lo tanto siempre será posible que el terminal móvil 401 estime valores CQI para todos los sub-transportadores desde todas las antenas de transmisión.

El equipo de terminal móvil 401 incluye un receptor para recibir la señal de enlace descendente 404 y un transmisor para transmitir la señal de enlace ascendente 408. El equipo de terminal móvil además está equipado con una unidad de procesamiento 406, que, por ejemplo, es capaz de determinar formatos de reporte CQI a ser usados para el reporte CQI como se explicará más adelante.

La calidad del canal en el enlace descendente desde la estación base 400 al terminal móvil 401 varía sobre la banda de frecuencia y por lo tanto diferirá entre diferentes sub-transportadores 412. La calidad del canal de un sub-transportador también dependerá desde que antena de transmisión se transmite el sub-transportador y de la interferencia de otras antenas de transmisión. Por lo tanto el equipo de terminales móviles debería idealmente determinar un valor CQI por sub-transportador para cada antena y para cada posible configuración de antena de transmisión. Sin embargo, ya que esto en la mayoría de casos haría muy costoso reportar valores CQI para todas las posibles configuraciones de antena, el terminal móvil seleccionará, de acuerdo con las representaciones de la presente invención, una configuración de antena para un grupo variado de sub-transportadores y estimará valores CQI para sub-transportadores de un grupo variado con respecto a la configuración de antena seleccionada. La información que especifica la configuración de antena seleccionada que aplica diferentes grupos variados de sub-transportadores se reportará a la estación base 400 en la señal de enlace ascendente 408 en la forma de información de configuración de la antena 411, que se ilustra esquemáticamente en la Fig. 1. La estación base puede luego decidir transmitir, de acuerdo con la configuración de

antena de transmisión seleccionada o de acuerdo con otra configuración de antena determinada que se derive de la configuración de antena de transmisión seleccionada. En esta aplicación el término "configuración de antena seleccionada" se

5 usa para indicar la configuración de antena que el terminal móvil 401 ha seleccionado considerar cuando estime valores CQI, mientras el término "configuración de antena determinada" se usa para indicar la configuración de antena que la estación base 400 ha decidido usar para la transmisión. Además, el número de

10 antenas de la configuración de antena seleccionada designará con m , en donde $1 < m < M$.

Dependiendo del tipo de receptor 405 del terminal móvil el cálculo de valores CQI puede no solo depender de las antenas de transmisión incluidas en la configuración de antena seleccionada

15 sino también del orden en que se decodifican las señales de las diferentes antenas. La configuración de antena seleccionada por lo tanto comprenderá un orden seleccionado de antenas en esos casos en los que el orden de decodificación tiene un impacto en los estimativos de valor CQI. En los casos en donde el orden de

20 decodificación no importa la configuración de antena seleccionada solo especificará el sub-grupo considerado de antenas de transmisión, es decir, sin ordenar. Esto se explicará más adelante en relación con un par de ejemplos específicos de las representaciones.

25 De acuerdo con las representaciones de la presente invención la unidad de procesamiento 406 del terminal móvil se prepara para determinar un formato de reporte CQI a ser usado para el reporte CQI basándose en el número m de antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada. De acuerdo

30 con las representaciones de la presente invención el formato de reporte CQI se adapta de forma tal que la granularidad del reporte CQI depende del número m de antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada. Ya que la configuración de antena de transmisión seleccionada puede

35 diferir entre diferentes grupos variados de sub-transportadores, el formato de reporte CQI puede también diferir entre diferentes grupos variados de sub-transportadores. Algunos ejemplos diferentes de formatos de reporte CQI de acuerdo con diferentes representaciones de la presente invención se explicarán en más

40 detalle con referencia a las Figs. 2-6. Para mayor simplicidad

se asumirá que todos los sub-transportadores representados en las Figs. 2-6 respectivamente se asocian con la misma configuración de antena seleccionada. Los estimativos CQI se podrían hacer potencialmente para cada sub-transportador en el sistema OFDM. Pero de acuerdo con las representaciones de la invención la cantidad de información CQI enviada desde el terminal móvil 401 a la estación base 400 se reduce haciendo estimativos CQI para grupos de sub-transportadores (en tiempo y/o frecuencia) y no para cada sub-transportador. Esto se ilustra en las Figs. 2-6 en las que se considera el sistema de ejemplo 420. Como se mencionó antes la señal OFDM se compone de 600 sub-transportadores en el sistema 420.

La Fig. 2 es una representación esquemática de un formato de reporte CQI para reportes CQI para una configuración de antena de transmisión seleccionada con una sola antena de transmisión. Para reducir la cantidad de información CQI los sub-transportadores se reúnen en grupos de sub-transportadores de 15 sub-transportadores adyacentes por 7 símbolos OFDM y un valor CQI se estima para cada grupo sub-transportador. En este ejemplo, la señal OFDM transmitida en un período de tiempo se divide en 40 secciones. Cada sección contiene un grupo sub-transportador de 1 de 15 sub-transportadores por 7 símbolos OFDM. Si $B=32$ bits se asignan para el reporte CQI, y cada valor CQI se representa como 4 bits, entonces 8 valores CQI pueden reportarse durante cada período de tiempo y 5 períodos de tiempo se requieren para actualizar el CQI para todos los sub-transportadores. De acuerdo con la Fig. 2 se ilustra esquemáticamente que en cada período de tiempo los valores CQI para 8 de los grupos sub-transportadores se reportan (indicados como secciones negras). En el período de tiempo 0 los valores CQI se reportan para los grupos sub-transportadores No. 4, 9, 14, 19, 24, 29, 34 y 39, en el período de tiempo 1 los valores CQI se reportan para los grupos sub-transportadores 2, 7, 12, 17, 22, 27, 32 y 37, etc.

Para preservar el número de bits usados para el reporte CQI cuando la configuración de antena de transmisión seleccionada tiene más de una antena, la granularidad del formato de reporte CQI se hace más grande, de acuerdo con las representaciones de la presente invención, para acomodarse a la información CQI relacionada con las múltiples antenas. La granularidad puede

cambiarse en frecuencia y/o time. Al hacer más grandes los grupos sub-transportadores de sub-transportadores adyacentes la granularidad en frecuencia puede cambiarse. Esto se muestra en las Figs. 3 y 4, que son otros dos ejemplos diferentes de los
 5 formatos de reporte CQI de acuerdo con las representaciones de la invención.

La Fig. 3 es una representación esquemática de un formato de reporte CQI para reportar valores CQI para una configuración de antena de transmisión seleccionada con dos antenas de
 10 transmisión. En esta representación de la invención los grupos sub-transportadores 2 de sub-transportadores adyacentes se hacen el doble de grandes en comparación con el ejemplo de una antena de transmisión en la Fig. 2. Para cada grupo sub-transportador 2, los valores CQI se calculan para cada una de las dos antenas
 15 de transmisión. La estimación CQI se realiza de esta forma con el fin de modelar con exactitud la interferencia entre las dos antenas de transmisión. De acuerdo con la Fig. 3 se muestra que en cada período de tiempo se reportan los valores CQI para cuatro de los grupos sub-transportadores para cada una de las
 20 dos antenas de transmisión (indicadas en secciones negras). En el período de tiempo 0 los valores CQI se reportan para los grupos sub-transportadores No. 4, 9, 14 y 19, en el período de tiempo 1 los valores CQI se reportan para los grupos sub-transportadores No. 2, 7, 12, y 17, etc. En comparación con el
 25 ejemplo ilustrado en la Fig. 2, la granularidad en frecuencia es mayor ya que cada valor CQI en el ejemplo de la Fig. 3 representa la calidad del canal para un grupo más grande de sub-transportadores. Sin embargo, cinco períodos de tiempo se requerirán aún para hacer un reporte CQI completo para todos los
 30 sub-transportadores y se reportará en cada período de tiempo la misma cantidad de información CQI en términos de los bits.

La Fig. 4 es una representación esquemática de un formato de reporte CQI para el reporte CQI de una configuración de antena de transmisión seleccionada con cuatro antenas de transmisión.
 35 En esta representación de la invención, los grupos sub-transportadores 3 de sub-transportadores adyacentes se hacen cuatro veces más grande comparados con el ejemplo con la antena de transmisión en la Fig. 2. Para cada grupo sub-transportador 3 los valores CQI se estiman para cada una de las cuatro antenas
 40 de transmisión. La estimación CQI se realiza de esta forma con

el fin de modelar de manera exacta la interferencia entre las cuatro antenas de transmisión. De acuerdo con Fig. 4 se muestra que en cada período de tiempo los valores CQI para dos de los grupos sub-transportadores, para cada una de las cuatro antenas de transmisión, se reportan (indicadas en secciones negras). En el período de tiempo 0 los valores CQI se reportan para grupos sub-transportadores No. 4 y 9, en el período de tiempo 1 los valores CQI se reportan para grupos sub-transportadores No. 2 y 7, etc. En comparación con el ejemplo en la Fig. 3, la granularidad en frecuencia del formato de reporte CQI se hace aún más grande en el ejemplo ilustrado en la Fig. 4.

Como se mencionó antes también es posible adaptar la granularidad del formato de reporte CQI en el tiempo en vez de la frecuencia en el caso de la configuración de las antenas de transmisión seleccionadas con múltiples antenas de transmisión. Esto se ilustra en las Figs. 5 y 6, que ilustran ejemplos de formatos de reporte CQI de acuerdo con las representaciones de la presente invención en el caso de la configuración de las antenas de transmisión seleccionadas con dos y cuatro antenas de transmisión respectivamente. En las Figs. 5 y 6 los tamaños de los grupos sub-transportadores son los mismos que en el ejemplo ilustrado en la Fig. 2. Sin embargo, en el caso de dos antenas de transmisión ilustrados en la Fig. 5 el reporte CQI para cada grupo sub-transportador ocurrirá en dos franjas de tiempo, en donde valores CQI para una de las dos antenas de transmisión se reporta en cada una de las dos franjas de tiempo. En el período de tiempo 0 los valores CQI se reportan para los grupos sub-transportadores No. 4, 9, 14, 19, 24, 29, 34 y 39 con respecto a una primera antena de transmisión, en el período de tiempo 1 los valores CQI de nuevo se reportan para los grupos sub-transportadores No. 4, 9, 14, 19, 24, 29, 34 y 39 pero con respecto a una segunda antena de transmisión, en el período de tiempo 3 los valores CQI se reportan para los grupos sub-transportadores No. 2, 7, 12, 17, 22, 27, 32 y 37 con respecto a una primera antena de transmisión, en el período de tiempo 4 los valores CQI de nuevo se reportan para los grupos sub-transportadores No. 2, 7, 12, 17, 22, 27, 32 y 37 pero con respecto a una segunda antena de transmisión, etc. En la Fig. 5 se requerirán diez períodos de tiempo para hacer un reporte CQI completo para todos los sub-transportadores. En el caso de

cuatro antenas de transmisión ilustrado en la Fig. 6, se requerirán análogamente veinte períodos de tiempo para hacer un completo reporte CQI para todos los sub-transportadores. En cada período de tiempo se reportarán los valores CQI asociados con

5 ocho diferentes grupos sub-transportadores con respecto a una de las antenas de transmisión. Durante los siguientes tres períodos de tiempo, los valores CQI relacionados con los mismos ocho grupos sub-transportadores se reportarán pero con respecto a las restantes tres antenas de transmisión.

10 Como se mencionó antes se asumió en relación con los ejemplos ilustrados en las Figs. 2-6 que todos los 600 sub-transportadores estaban asociados con la misma configuración de antena de transmisión seleccionada. Sin embargo, la presente invención no está limitada a este caso. Es posible aplicar diferentes

15 configuraciones de antena de transmisión seleccionadas para diferentes sub-transportadores o grupos sub-transportadores. La opción natural sería, sin embargo, aplicar la misma configuración de antena de transmisión seleccionada para múltiples grupos sub-transportadores adyacentes como se

20 discutirá después. Si, por ejemplo, asumimos que una primera configuración de antena de transmisión seleccionada con una antena de transmisión se aplica para un primer grupo variado de sub-transportadores que comprende los primeros 300 sub-transportadores del sistema 420 y una segunda configuración de

25 antena de transmisión seleccionada con dos antenas de transmisión, se aplica para un segundo grupo variado de sub-transportadores que comprende los restantes 300 sub-transportadores del sistema 420, entonces el CQI puede reportarse para el primer grupo variado con un primer formato de

30 reporte CQI que tenga el patrón ilustrado en la Fig. 2 y para el segundo grupo variado con un segundo formato de reporte CQI que tenga el patrón ilustrado en la Fig. 3. De acuerdo con el formato de reporte combinado CQI resultante para los dos grupos variados de sub-transportadores, ocho valores CQI se reportarían

35 en cada franja de tiempo, cuatro de los cuales se relacionarían con cuatro grupos sub-transportadores del primer grupo variado y cuatro se relacionarían con dos grupos sub-transportadores del segundo grupo variado para cada una de las dos antenas de transmisión.

Si se aplican diferentes configuraciones de antena de transmisión seleccionadas para diferentes grupos variados de sub-transportadores de una señal OFDM, pero la configuración diferente de antena de transmisión seleccionada tiene el mismo
 5 número m de antenas de transmisión, entonces el actual formato de reporte CQI de los diferentes grupos variados de sub-transportadores puede ser el mismo. Sin embargo, la configuración diferente de antena de transmisión seleccionada puede relacionarse con diferentes órdenes de antena o sub-grupos
 10 de antenas que comprendan diferentes antenas de transmisión, que tendrán un impacto en los valores CQI actuales incluso cuando el formato de reporte CQI pueda ser el mismo.

La Fig. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un método de acuerdo con una representación de la presente invención. En un
 15 paso 500 el equipo de terminal móvil recibe una señal de un número de antenas de transmisión, señal que incluye un número de sub-transportadores. En un siguiente paso 501 un formato de reporte CQI se determina para un grupo variado de los sub-transportadores basándose en una configuración de antena de
 20 transmisión seleccionada asociada con el grupo variado de sub-transportadores. El formato de reporte CQI es como se menciona y ejemplifica arriba, adaptado a la configuración de antena de transmisión seleccionada de forma tal que la granularidad del reporte CQI depende del número m de antenas de transmisión de la
 25 configuración de antena de transmisión seleccionada. En un paso 502 P_{CQI} número de valores CQI se determinan en relación con el grupo variado de sub-transportadores en concordancia con el formato de reporte CQI determinado. Los valores CQI determinados se transmiten a una estación base en una señal de
 30 retroalimentación en un paso 503. Los pasos 502 y 503 pueden superponerse de forma tal que algunos valores CQI se determinan y transmiten en un momento como se ilustra arriba en relación con las Figs. 2-6. La granularidad del formato de reporte CQI puede, de acuerdo con diferentes representaciones de la
 35 invención, adaptarse tanto en tiempo y/o en frecuencia dependiendo del número de antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada.

En una representación de ejemplo del método en la Fig. 7 el paso 501 implica adaptar la granularidad en frecuencia del formato de
 40 reporte CQI dividiendo el grupo variado de sub-transportadores

en Q número de grupos sub-transportadores no superpuestos. En el paso 502 un valor CQI luego se determina por cada grupo sub-transportador para cada antena de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada.

5 El número de grupos sub-transportadores no superpuestos Q puede, de acuerdo con otra representación de ejemplo de la presente invención, depender del número m de antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada de forma tal que el número P_{CQI} de valores CQI determinado en el paso 502 para
10 las m antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada es substantivamente el mismo para las diferentes configuraciones de antena de transmisión seleccionadas que tengan diferente número de antenas de transmisión.

15 En otra representación de ejemplo del método en la Fig. 7 el formato de reporte CQI se determina de forma tal que los Q grupos sub-transportadores se dividen en T sub-grupos no superpuestos y de forma tal que el número P_{CQI} de valores CQI determinado en el paso 502 se transmite en el paso 503 durante T
20 períodos de tiempo. Esto se hace de forma tal que los valores CQI relacionados con los grupos sub-transportadores de un sub-grupo se transmiten en el paso 503 en cada período de tiempo. Esto puede compararse con las representaciones de ejemplo ilustradas en las Figs. 2-4, en donde los grupos sub-
25 transportadores pueden verse como divididos en cinco sub-grupos con los valores CQI de un sub-grupo que está siendo reportado en cada período de tiempo. Los grupos sub-transportadores están preferiblemente divididos en sub-grupos de forma tal que el número de valores CQI transmitidos en el paso 503 en cada
30 período de tiempo es el mismo o substantivamente el mismo.

De acuerdo con diferentes representaciones de ejemplo de la presente invención, la configuración de antena de transmisión seleccionada puede especificar un orden de decodificación de antena o un sub-grupo de antena como se mencionó antes. La
35 información que especifica la configuración de transmisión seleccionada, se transmite preferiblemente en el paso 503 junto con los valores CQI determinados.

El receptor 405 en la Fig. 1 puede ser de diferentes tipos usando diferentes técnicas para la recepción y decodificación. La estación base 400 puede también usar muchas técnicas diferentes de transmisión. A bajo dos diferentes ejemplos de las representaciones de la invención se describen, en las cuales se usan diferentes técnicas de transmisión y recepción. En la primera representación de ejemplo el receptor 405 es un receptor SIC y la técnica de transmisión usada por la estación base 400 es S-PARC. En la segunda representación de ejemplo se usa modulación codificada interpolada en espacio, time y frecuencia y el receptor 405 usa recepción MMSE (Estimación de Promedio Cuadrado Mínimo).

En la primera representación de ejemplo el orden de decodificación en el receptor SIC 405 afecta los valores CQI 409 obtenidos durante el cálculo CQI. Sin embargo, en la confirmación de canal de que son de frecuencia selectiva, el orden óptimo de decodificación puede cambiar para los grupos sub-transportadores para los que se calculan los valores CQI. Una consideración adicional es que el receptor SIC decodifica un flujo de señal, luego lo re-codifica para substraer su contribución a la señal recibida. Entonces, el orden de decodificación de la antena debería hacer juego con la longitud de la señal codificada.

En general es deseable que la estación base 400 conserve el control sobre la programación de usuario y la asignación de equipos de terminal móviles 401 a diferentes sub-transportadores 412 para la transmisión de enlace descendente. En esta primera representación de ejemplo, un valor CQI 409 se reporta para cada grupo sub-transportador 1, 2, 3 bajo la suposición que se elige un orden de decodificación entre múltiples grupos sub-transportadores 1, 2, 3. El orden de decodificación también puede reportarse en retorno a la estación base 400. Un enfoque para seleccionar el orden de decodificación entre múltiples grupos sub-transportadores 1, 2, 3 se basa en la propiedad del sub-grupo descrita en la Aplicación de Patente de Estados Unidos 10841911 para la recepción SIC, y se describe abajo con referencia a un diagrama de flujo ilustrado en la Fig. 8.

Paso 600: En un grupo variado de múltiples grupos sub-transportadores calcular las velocidades para cada grupo sub-

transportador asumiendo que una sola antena de transmisión se usa para la transmisión en todos grupos sub-transportadores del grupo variado. Hacer esto para cada una de las M antenas de transmisión (en la Fig. 1 para las antenas 403-1, 403-2, 403-3 y 5 403-4).

Paso 601: Para cada una de las M antenas de transmisión sumar las velocidades individuales para cada grupo sub-transportador del grupo variado para obtener una velocidad total asociada con esa antena.

10 Paso 602: Indicar la antena con la mayor velocidad como la antena a usar con el esquema PARC1. Las velocidades individuales para la antena seleccionada se usan como valores CQI 409 del grupo sub-transportador para esa antena.

15 Paso 603: Luego, estructurar los dos sub-grupos de antenas de forma tal que cada sub-grupo de dos antenas contiene la antena seleccionada para la transmisión PARC1.

Paso 604: Por cada subgrupo de dos antenas, calcular las velocidades individuales y sumadas para la segunda antena de transmisión asumiendo que la antena asociada con la señal PARC1 20 también se usa para la transmisión PARC2.

Paso 605: Elegir el subgrupo de dos antenas con la mayor velocidad e indicar ese enfoque como esquema PARC2. Las velocidades individuales para la segunda antena se usan como valores CQI 409 del grupo sub-transportador para la segunda 25 antena (combinados con los valores CQI PARC1 previos).

Paso 606: Repetir los pasos 603, 604, y 605 para cualesquiera antenas de transmisión restantes.

El orden de decodificación para cada esquema de antenas de transmisión, junto con los valores CQI 409 estimados del grupo 30 sub-transportador para las diferentes antenas de transmisión en el esquema, se transmite luego en retorno a la estación base 400. Al transmitir en retorno los valores CQI 409 para cada grupo sub-transportador 1, 2, 3, hay una cuantificación diferente en frecuencia entre la especificación de los valores 35 CQI 409 y el orden de antena para el receptor SIC 405. Esto permite a la estación base 400 mantener el control en la

asignación de usuarios y sus velocidades asociadas con menores proporciones de la de frecuencia que se especifica por el orden de decodificación del receptor SIC receptor. El ordenamiento específico de antenas usado arriba también permite a la estación
 5 base 400 elegir el número de antenas de transmisión usado para la transmisión, y surge naturalmente cuando se usa en combinación con la recepción SIC.

En la segunda representación de ejemplo el receptor 405 se basa en una estimación de promedio cuadrado mínimo (MMSE) y no
 10 requiere un ordenamiento de antenas de transmisión en su operación. Este receptor 405 detecta señales de una antena de transmisión mientras cancela otras señales de antenas de transmisión. Esto puede usarse en conjunto con una transmisión S- PARC o una modulación selectiva codificada de bits
 15 interpolados en el espacio, tiempo y frecuencia. Aquí, el ultimo enfoque que se considera en el cual un flujo de datos codificados se transmite es multiplexado en antenas de transmisión así como en time y frecuencia. Lo que se requiere, sin embargo, es conocer el sub-grupo de antenas asumido para la
 20 transmisión de forma que los valores CQI 409 puedan calcularse bajo las mismas condiciones. Así entonces, en esta segunda representación de ejemplo, en vez de calcular un orden de decodificación entre múltiples grupos sub-transportadores de sub-transportadores y transmitir eso en retorno a la estación
 25 base 400, la configuración de antena de transmisión seleccionada se obtiene determinando un sub-grupo de antenas en múltiples grupos sub-transportadores de sub-transportadores. El sub-grupo de antenas y los correspondientes valores CQI 409 se transmiten a la estación base 400 en una manera similar a la usada en la
 30 primera representación de ejemplo.

En las anteriormente descritas, primera y segunda representaciones de ejemplo y en otros en otras representaciones, los valores CQI 409 y el orden de antena (o sub-grupo de antenas) deben transmitirse confiablemente del
 35 terminal móvil 401 a la estación base 400, lo que se conoce aquí como información de configuración de la antena de transmisión. Típicamente, esta información se decodifica de forma que algún criterio específico de desempeño se cumpla.

Considere, por ejemplo, el sistema 420 en la Fig. 1 y asuma que N es el número de bits en cada valor CQI 409 reportado, L es el número de bits para especificar el orden de antena o sub-grupo, m es el número de antenas de transmisión en la configuración de antena seleccionada, y q es el número de grupos sub-transportadores 1, 2, 3 para el cual se reportan los valores CQI 409 en cualquier período de tiempo. El número de bits usado para reportar valores CQI en cada período de tiempo es entonces $qmN = 32$ bits, asumiendo que $N=4$ bits se usan para especificar cada valor CQI 409 del grupo sub-transportador. Dependiendo de cuantos sub-transportadores son parte de cada grupo sub-transportador se requiere un diferente número de periodos de tiempo T para hacer un reporte CQI completo para toda la señal OFDM, lo que constituye todos los sub-transportadores. Si la señal OFDM se divide en regiones contiguas donde cada una comprende un grupo variado de sub-transportadores y un orden de antena o un sub-grupo de antenas se selecciona para cada grupo variado (asumiendo aquí que m es el mismo para cada grupo variado), entonces $5qmN + 5L = 180$ bits se requieren para reportar los valores CQI 409 y el orden de antenas para toda la banda de frecuencia de la señal OFDM en cinco períodos de tiempo, resultando en 36 bits por período de tiempo para cada retroalimentación CQI.

Es atractivo si el número de bits de retroalimentación puede reducirse más son impactar severamente el desempeño CQI. De acuerdo con una representación de la invención esto se logra puncionando algunos bits que representan los valores CQI 409 para reducir los datos básicos transmitidos que se requirieron en la señal de retroalimentación 408. Sin embargo, si esta punción es aleatoria, entonces se pueden afectar los bits más significativos de los bits que representan a los valores CQI del grupo sub-transportador y esto puede degradar el desempeño CQI. Alternativamente, de acuerdo con una representación preferida de la invención los bits menos significativos (LSB) de los bits que representan los valores CQI 409 son reemplazados con los bits que representan el orden de antena (o sub-grupo de antenas). En el anterior, la velocidad de retroalimentación CQI de 36 bits por período de tiempo podría reducirse a 32 bits. Por supuesto, la granularidad CQI de los valores CQI 409 puncionados se compensa con la velocidad reducida.

No todos los grupos sub-transportadores 1, 2, 3 tendrán el reemplazo de los LSBs de sus valores CQI 409. Así entonces, debe haber algún mecanismo para elegir los grupos sub-transportadores 1, 2, 3 que tendrán esos LSBs puncionados. Una opción es elegir
 5 un conjunto fijo de valores CQI 409 y para puncionar sus correspondientes LSBs. Sin embargo, esto puede reducir el desempeño CQI disparejamente entre los diferentes grupos sub-transportadores 1, 2, 3. Alternativamente, los grupos sub-transportadores 1, 2, 3 pueden ser elegidos en un patrón (seudo-
 10) aleatorio, y los LSBs de los correspondientes valores CQI 409 pueden ser puncionados de forma que cada grupo sub-transportador sea afectad de manera más pareja.

Será aparente para la persona versada en la materia, a partir de la descripción anterior, que la implementación de la presente
 15 invención requerirá de alguna adaptación de las terminales móviles y estaciones base. La opción natural es implementar la presente invención suministrándole al equipo de terminal móvil un nuevo software, aunque también son posibles las implementaciones de firmware, hardware o combinaciones de las
 20 mismas. La unidad de procesamiento 406 en el equipo de terminal móvil 401 tendrá, por ejemplo, que ser adaptado de forma que la unidad de procesamiento pueda determinar el formato de reporte CQI basándose en la configuración de antena de transmisión seleccionada y para determinar el P_{CQI} número de valores CQI.
 25 Esta adaptación de la unidad de procesamiento por lo general implicará un nuevo software de la unidad de procesamiento en comparación con una unidad de procesamiento del terminal móvil de acuerdo con la técnica previa. A parte de las adaptaciones en el equipo de terminal móvil, se requiere alguna adaptación de la
 30 unidad de procesamiento 402 en la estación base 400. La unidad de procesamiento 402 en la estación base 400 tendrá, por ejemplo, que adaptarse para que la unidad de procesamiento pueda interpretar la señal de retroalimentación 408 correctamente, es decir, extraer e interpretar valores CQI y transmitir
 35 correctamente la información de configuración de la antena.

Una ventaja de las representaciones de la presente invención es que el ancho de banda requerido para el reporte CQI puede equilibrarse para técnicas de transmisión que impliquen múltiples antenas de transmisión.

Otra ventaja de las representaciones de la presente invención es que es aplicable a varios tipos de sistemas. Dichos sistemas incluyen sistemas OFDM como LTE, WiMax y los sistemas 4G que actualmente se estudian.

- 5 Una ventaja adicional de las representaciones preferidas de la presente invención es que es muy fácil implementar y no requiere de modificación considerable de los equipos de terminales móviles y estaciones bases existentes.

- 10 Incluso otra ventaja de las representaciones preferidas de la presente invención es que el formato de reporte CQI puede personalizarse para múltiples equipos de terminales móviles, permitiendo que se seleccionen diferentes configuraciones de antena para cada equipo de terminal móvil.

- 15 Incluso otra ventaja de las representaciones preferidas de la presente invención es que la punción de los bits menos significativos y el reemplazo con una configuración de antena o información de orden de decodificación, reduce la velocidad de retroalimentación CQI y permite una mejor velocidad de codificación para proteger esta información durante la
20 transmisión del equipo de terminal móvil a la estación base.

La presente invención ha sido descrita antes mediante descripción de las representaciones de la invención. Sin embargo existen muchas modificaciones que son posibles como podrá inducir la persona versada en la materia.

- 25 De la anterior descripción, la persona versada en la materia se dará cuenta qué modificaciones de software, firmware y/o hardware son necesarias y/o adecuadas para implementar las diferentes representaciones descritas de la presente invención.

- 30 En las gráficas y especificaciones, se han revelado representaciones típicas preferidas y, aunque se emplean términos específicos, se usan en un sentido genérico y descriptivo únicamente, y no con el propósito de limitar el alcance de la invención establecido en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un equipo de terminal móvil (401) para el uso en un sistema de comunicaciones inalámbricas (420), que comprende:

un receptor (405) para recibir una señal (404) de M número de
 5 antenas de transmisión (403-1, 403-2, 403-3, 403-4), señal que incluye un número de sub-transportadores (412); una unidad de procesamiento (406) para determinar un formato de reporte del indicador de calidad de canal, CQI, para un grupo variado de dichos sub-transportadores, basándose en una configuración de
 10 antena de transmisión seleccionada asociada con dicho grupo variado de sub-transportadores y para determinar P_{CQI} número de valores CQI (409) relacionados con dicho grupo variado de sub-transportadores, en concordancia con un formato de reporte CQI determinado, en donde la unidad de procesamiento se prepara para
 15 adaptar el formato de reporte CQI a la configuración de antena de transmisión seleccionada, de forma tal que la granularidad del reporte CQI depende del número m de antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada; y un transmisor (407) para transmitir dicho P_{CQI} de valores CQI a una
 20 estación base (400) en una señal de retroalimentación (408).

2. El equipo de terminal móvil (401) de acuerdo a la reivindicación 1, en donde dicho grupo variado de sub-transportadores (401) se divide en Q número de grupos sub-transportadores no superpuestos (1, 2, 3) de acuerdo con dicho
 25 formato de reporte CQI y, en donde dicha unidad de procesamiento se prepara para determinar un valor CQI (409) por grupo sub-transportador para cada antena de transmisión (403-1, 403-2, 403-3, 403-4) de la configuración de antena de transmisión seleccionada.

30 3. El equipo de terminal móvil (401) de acuerdo a la reivindicación 1 o 2, en donde la unidad de procesamiento (406) se prepara para adaptar la granularidad en frecuencia del reporte CQI al número m de antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada.

35 4. El equipo de terminal móvil (401) de acuerdo a la reivindicación 2, en donde el número de grupos sub-transportadores Q se basa en el número m de antenas de

transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada de forma tal que el número P_{CQI} de valores CQI (409) determinado para las m antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada es
 5 substantivamente el mismo para diferentes configuraciones de antena de transmisión seleccionadas que tienen diferente número de antenas de transmisión.

5. El equipo de terminal móvil (401) de acuerdo a la reivindicación 2 o 4, en donde dichos Q grupos sub-transportadores se dividen en T sub-grupos no superpuestos de
 10 acuerdo con dicho formato de reporte CQI y en donde el transmisor (407) se prepara para transmitir dicho P_{CQI} de valores CQI (409) durante T períodos de tiempo, de forma tal que los valores CQI relacionados con los grupos sub-transportadores de
 15 un sub-grupo se transmiten en cada período de tiempo.

6. El equipo de terminal móvil (401) de acuerdo a la reivindicación 5, en donde el número de sub-grupos de grupos sub-transportadores T y el número de grupos sub-transportadores Q se adaptan al número de antenas de transmisión (403-1, 403-2,
 20 403-3, 403-4) de la configuración de antena de transmisión seleccionada, de acuerdo con dicho formato de reporte CQI de forma tal que el número de valores CQI (409) transmitido en cada período de tiempo es substantivamente el mismo.

7. El equipo de terminal móvil (401) de acuerdo a la reivindicación 6, en donde el número de sub-grupos de grupos sub-transportadores T y los tamaños de los grupos sub-transportadores se adaptan además al número de antenas de transmisión (403-1, 403-2, 403-3, 403-4) de la configuración de
 25 antena de transmisión seleccionada de acuerdo con dicho formato de reporte CQI, de forma tal que el número de valores CQI (409) transmitidos en cada período de tiempo es substantivamente el mismo para diferentes configuraciones de antena seleccionadas
 30 que comprenden un número diferente de antenas de transmisión.

8. El equipo de terminal móvil (401) de acuerdo a la reivindicación 1 o 2, en donde la unidad de procesamiento (406) se prepara para adaptar la granularidad en tiempo del reporte CQI al número de antenas de transmisión de la configuración de
 35 antena de transmisión seleccionada.

9. El equipo de terminal móvil (401) de acuerdo a la reivindicación 8, en donde el transmisor (407) se prepara para transmitir dicho P_{CQI} número de valores CQI durante T número de períodos de tiempo y en donde T depende del número de antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada.
10. El equipo de terminal móvil (401) de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 -9, en donde dicha unidad de procesamiento (406) se prepara además para seleccionar dicha configuración de antena seleccionada y para establecer la información de configuración de la antena (411) a transmitirse a dicha estación base (400) en dicha señal de retroalimentación (408), información de configuración de la antena que describe dicha configuración de antena seleccionada.
11. El equipo de terminal móvil (401) de acuerdo a la reivindicación 10, en donde dicha información de configuración de la antena (411) especifica un sub-grupo de antenas de transmisión asociado con cada sub-transportador (412) de dicho grupo variado de sub-transportadores.
12. El equipo de terminal móvil (401) de acuerdo a la reivindicación 11, en donde dicha configuración de antena de transmisión seleccionada es un sub-grupo de m antenas de transmisión de entre dicho M número de antenas de transmisión (403-1, 403-2, 403-3, 403-4), en donde $m < M$.
13. El equipo de terminal móvil (401) de acuerdo a la reivindicación 10, en donde dicha información de configuración de la antena (411) especifica un orden de decodificación de la antena de transmisión asociado con cada sub-transportador (412) de dicho grupo variado de sub-transportadores.
14. El equipo de terminal móvil (401) de acuerdo a la reivindicación 13, en donde dicha configuración de antena de transmisión seleccionada incluye la totalidad de dichos M números de antenas de transmisión (403-1, 403-2, 403-3, 403-4) de forma tal que $m=M$ y especifica un orden de decodificación para dicho M número de antenas de transmisión.
15. El equipo de terminal móvil (401) de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 10-14, en donde dicho transmisor (407) se

prepara para transmitir dicha información de configuración de la antena (411) en dicha señal de retroalimentación (408) mediante punción de los bits menos significativos de dichos valores CQI (409) en un patrón fijo o aleatorio.

- 5 16. Un método en un equipo de terminal móvil (401) que comprende: recibir (500) una señal de M número de antenas de transmisión (403-1, 403-2, 403-3, 403-4), señal que incluye un número de sub-transportadores (412); determinar (501) un formato de reporte del indicador de calidad de canal, CQI, para un grupo
10 variado de dichos sub-transportadores basándose en una configuración de antena de transmisión seleccionada asociada con dicho grupo variado de sub-transportadores, en donde dicho formato de reporte CQI se adapta a la configuración de antena de transmisión seleccionada de forma tal que la granularidad del
15 reporte CQI depende del número m de antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada;

- determinar (502) P_{CQI} número de valores CQI (409) relacionado con dicho grupo variado de sub-transportadores en concordancia con el formato de reporte CQI determinado; y transmitir (503) dicho
20 P_{CQI} de valores CQI a una estación base (400) en una señal de retroalimentación (408).

17. El método de acuerdo a la reivindicación 16, en donde dicho grupo variado de sub-transportadores se divide en Q número de grupos sub-transportadores no superpuestos (1, 2, 3) de acuerdo
25 con dicho formato de reporte CQI y en donde se determina un valor CQI (409) por grupo sub-transportador para cada antena de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada.

18. El método de acuerdo a la reivindicación 16 o 17, en donde
30 la granularidad en frecuencia del reporte CQI se adapta al número m de antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada.

19. El método de acuerdo a la reivindicación 17, en donde el número de grupos sub-transportadores Q se basa en el número m de
35 antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada de forma tal que el número P_{CQI} de valores CQI (409) determinado para las m antenas de transmisión

de la configuración de antena de transmisión seleccionada es sustantivamente el mismo para diferentes configuraciones de antena de transmisión seleccionadas que tengan un número diferente de antenas de transmisión.

5 20. El método de acuerdo a la reivindicación 17 o 19, en donde dichos Q grupos sub-transportadores se dividen en T sub-grupos no superpuestos de acuerdo con dicho formato de reporte CQI y en donde dicho P_{CQI} de valores CQI (409) se transmite durante T períodos de tiempo, de forma tal que los valores CQI
10 relacionados con los grupos sub-transportadores de un sub-grupo se transmiten en cada período de tiempo.

21. El método de acuerdo a la reivindicación 20, en donde el número de sub-grupos de grupos sub-transportadores T y el número de grupos sub-transportadores Q se adaptan al número de antenas
15 de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada de acuerdo con dicho formato de reporte CQI de forma tal que el número de valores CQI transmitidos en cada período de tiempo es sustantivamente el mismo.

22. El método de acuerdo a la reivindicación 21, en donde el
20 número de sub-grupos de grupos sub-transportadores T y los tamaños de los grupos sub-transportadores (1, 2, 3) se adaptan además al número de antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada de acuerdo con dicho formato de reporte CQI de forma tal que el número de valores CQI
25 transmitidos en cada período de tiempo es sustantivamente el mismo para diferentes configuraciones de antena seleccionadas que comprenden un número diferente de antenas de transmisión.

23. El método de acuerdo a la reivindicación 16 o 17, en donde la granularidad en tiempo del reporte CQI se adapta al número de
30 antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada.

24. El método de acuerdo a la reivindicación 23, en donde dicho P_{CQI} número de valores CQI se transmite durante T número de períodos de tiempo y en donde T depende del número de antenas de
35 transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada.

25. El método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 16-25, que además comprende seleccionar dicha configuración de antena de transmisión seleccionada, estableciendo la información de configuración de la antena (411), cuya información de configuración de la antena describe dicha configuración de antena seleccionada, y transmitir dicha información de configuración de la antena a dicha estación base en dicha señal de retroalimentación (408).
26. El método de acuerdo a la reivindicación 25, en donde dicha información de configuración de la antena especifica un sub-grupo de antenas de transmisión asociado con cada sub-transportador (412) de dicho grupo variado de sub-transportadores.
27. El método de acuerdo a la reivindicación 26, en donde dicha configuración de antena de transmisión seleccionada es un sub-grupo de m antenas de transmisión de entre dicho M número de antenas de transmisión (403-1, 403-2, 403-3, 403-4), en donde $m < M$.
28. El método de acuerdo a la reivindicación 25, en donde dicha información de configuración de la antena (411) especifica un orden de decodificación de la antena de transmisión asociado con cada sub-transportador de dicho grupo variado de sub-transportadores.
29. El método de acuerdo a la reivindicación 28, en donde dicha configuración de antena de transmisión seleccionada incluye la totalidad de dichos M números de antenas de transmisión (403-1, 403-2, 403-3, 403-4) de forma tal que $m=M$ y especifica un orden de decodificación para dicho M número de antenas de transmisión.
30. El método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 25-29, en donde dicha información de configuración de la antena se transmite en dicha señal de retroalimentación (408) mediante punción de los bits menos significativos de dichos valores CQI (409) en un patrón fijo o aleatorio.
31. Una estación base (400) para el uso en un sistema de comunicaciones inalámbricas (420), que comprende: un transmisor (410) para transmitir una señal (404) incluyendo un número de sub-transportadores (412) de M número de antenas de transmisión

(403-1, 403-2, 403-3, 403-4); un receptor (421) para recibir una señal de retroalimentación (408) de un equipo de terminal móvil (401); una unidad de procesamiento (402) para procesar dicha señal de retroalimentación para extraer P_{CQI} número de valores CQI (409) relacionados con la recolección de dichos sub-transportadores y para extraer información de configuración de la antena (411) especificando una configuración de antena de transmisión seleccionada, cuyos valores CQI están en concordancia con un formato de reporte CQI que depende de la configuración de antena de transmisión seleccionada de forma tal que la granularidad del reporte CQI depende del número de antenas de la configuración de antena de transmisión seleccionada.

32. La estación base (400) de acuerdo a la reivindicación 31, en donde dicho grupo variado de sub-transportadores se dividen en Q número de grupos sub-transportadores no superpuestos (1, 2, 3) de acuerdo con dicho formato de reporte CQI y en donde cada uno de dichos valores CQI (409) se asocia con uno dichos grupos sub-transportadores y una de las antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada.

33. La estación base (400) de acuerdo a la reivindicación 31 o 32, en donde la granularidad en frecuencia de dicho formato de reporte CQI se adapta al número m de antenas de transmisión de dicha configuración de antena de transmisión seleccionada.

34. La estación base (400) de acuerdo a la reivindicación 32, en donde dichos Q grupos sub-transportadores se dividen en T sub-grupos no superpuestos de acuerdo con dicho formato de reporte CQI y en donde el receptor (421) se prepara para recibir dicho P_{CQI} número de valores CQI (409) durante T períodos de tiempo, de forma tal que los valores CQI relacionados con los grupos sub-transportadores de un sub-grupo se reciben en cada período de tiempo.

35. La estación base (400) de acuerdo a la reivindicación 31 o 32, en donde la granularidad en tiempo de dicho formato de reporte CQI se adapta al número de antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada.

36. La estación base (400) de acuerdo a la reivindicación 35, en donde el receptor (421) se prepara para recibir dicho P_{CQI} número de valores CQI durante T número de períodos de tiempo y en donde T depende del número de antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada.

37. La estación base (400) de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 31-36, en donde dicha información de configuración de la antena (411) especifica un sub-grupo de antenas de transmisión asociado con cada sub-transportador (412) de dicho grupo variado de sub-transportadores.

38. La estación base (400) de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 31-36, en donde dicha información de configuración de la antena (411) especifica un orden de decodificación de la antena de transmisión asociado con cada sub-transportador (412) de dicho número de sub-transportadores.

39. La estación base (400) de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 31-36, en donde dicha unidad de procesamiento (402) se prepara para extraer dicha información de configuración de la antena (411) de entre bits menos significativos de dichos valores CQI (409) que han sido puncionados en un patrón fijo o aleatorio para llevar dicha información de configuración de antena.

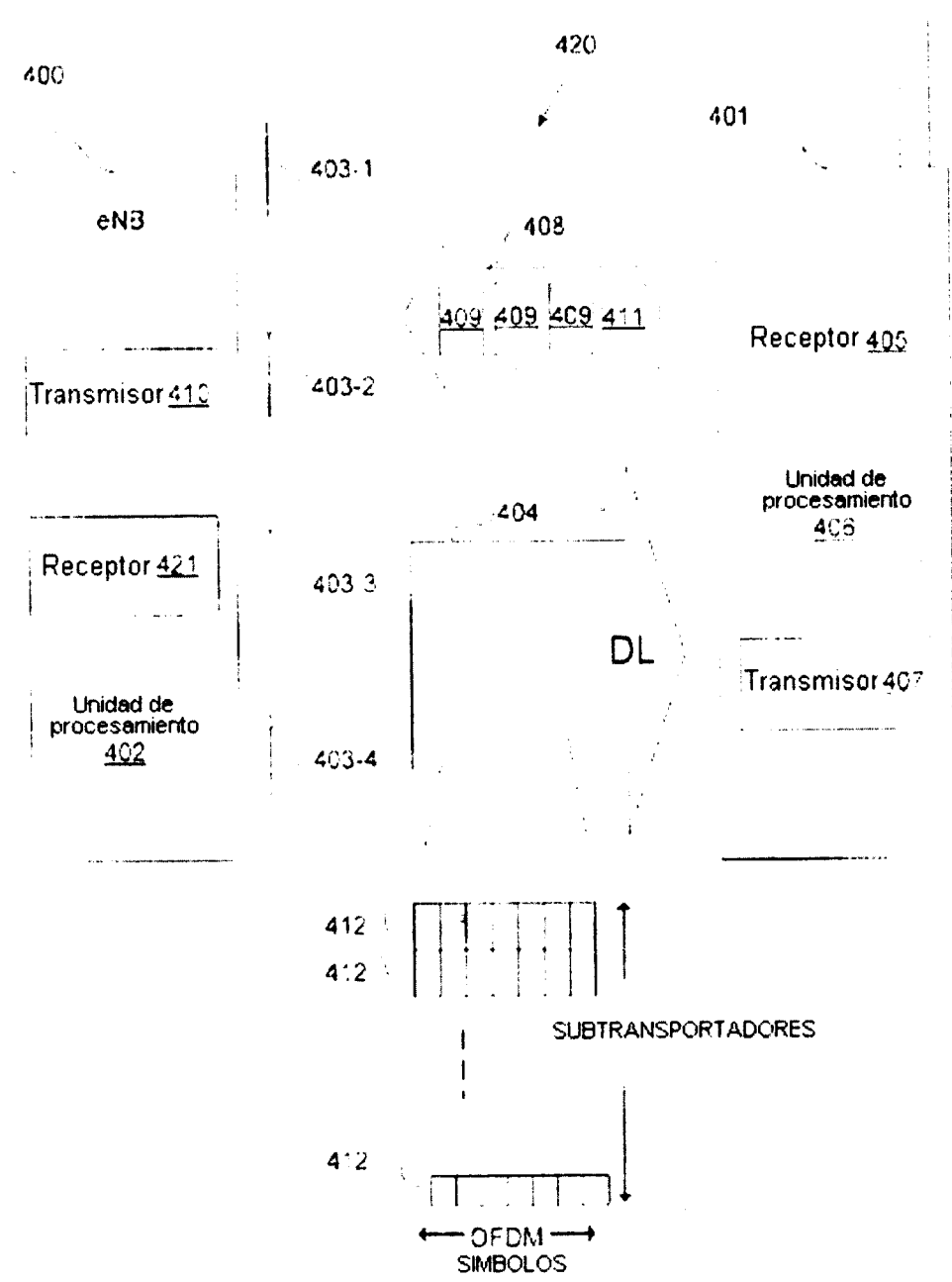


Fig. 1



Fig. 4

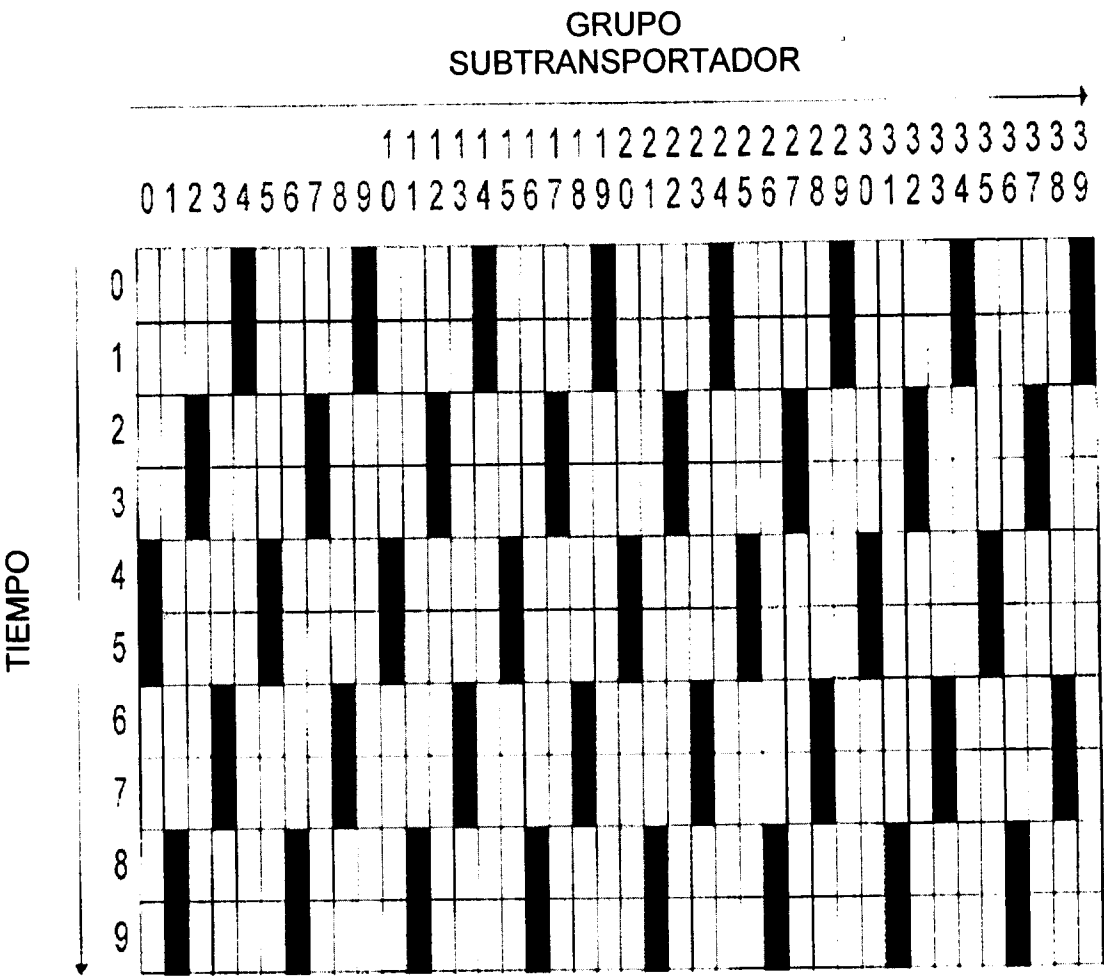


Fig. 5

GRUPO
SUBTRANSPORTADOR

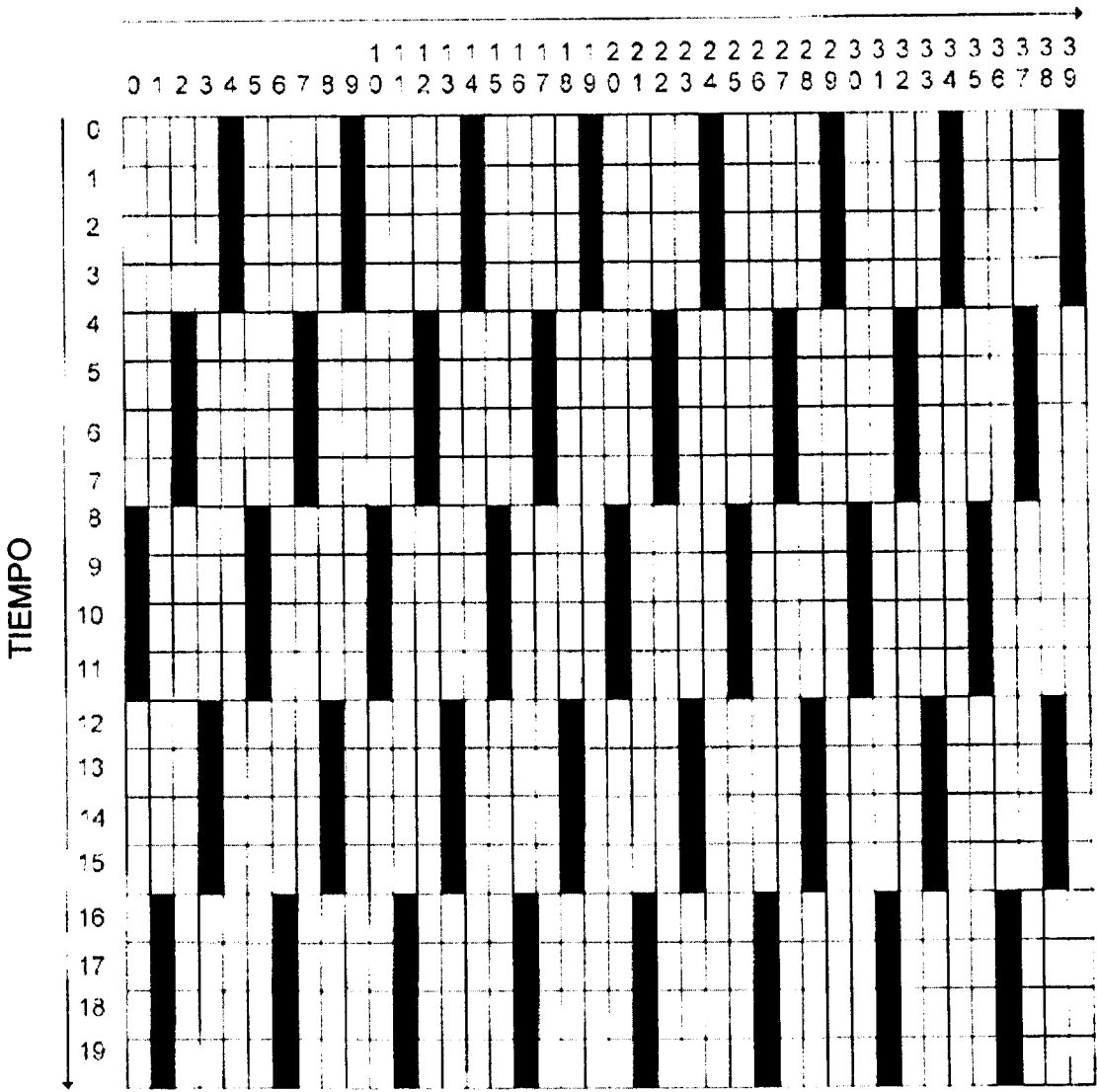


Fig. 6

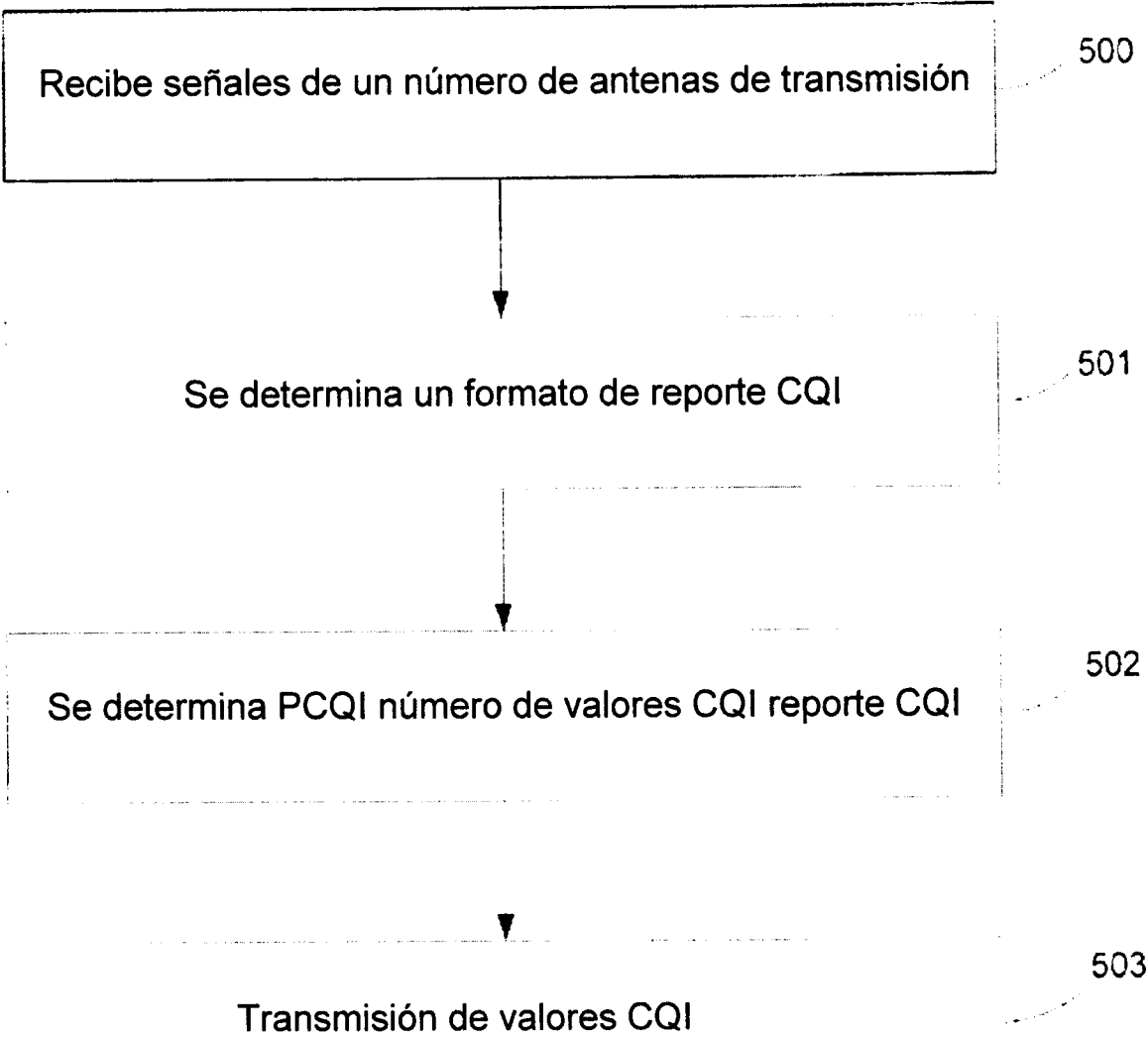


Fig. 7

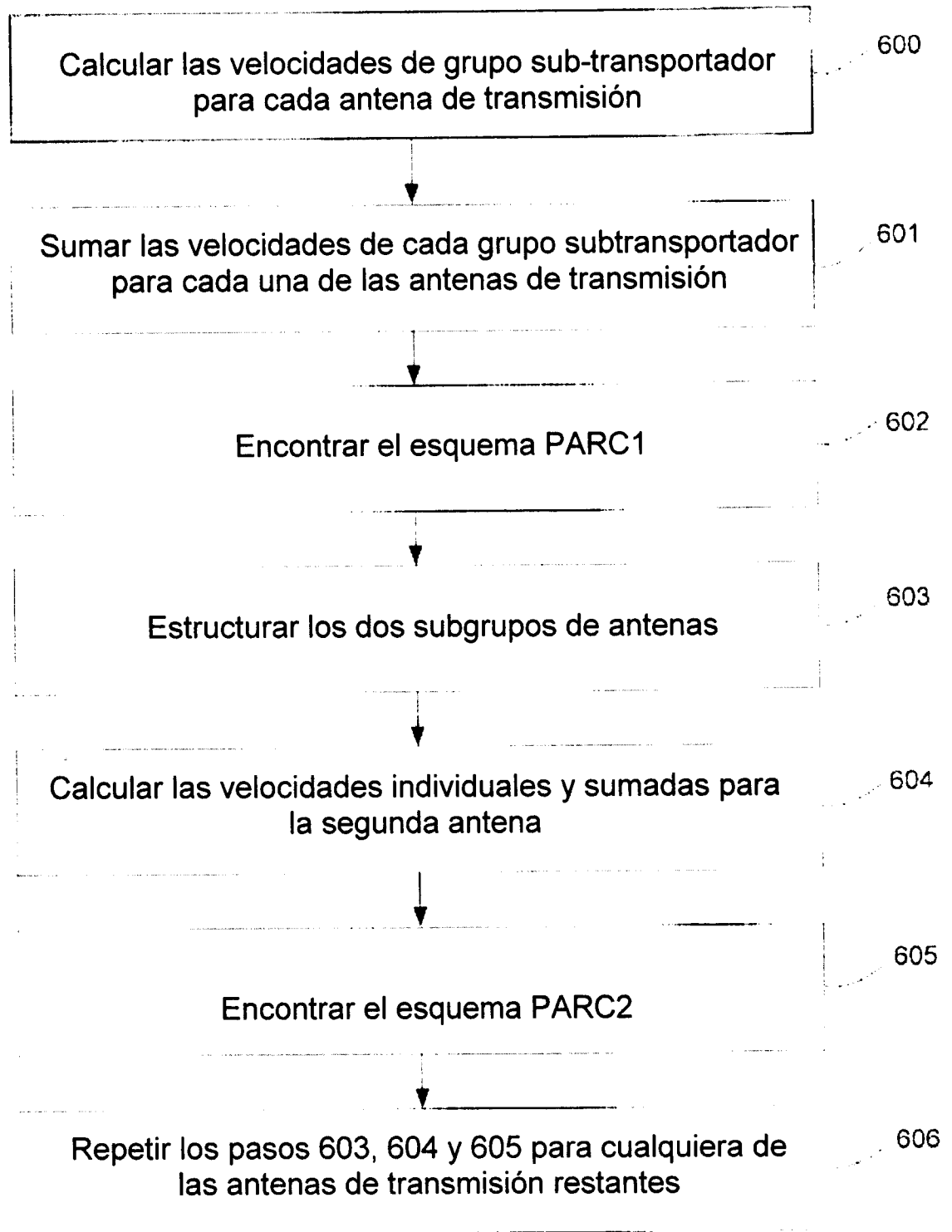
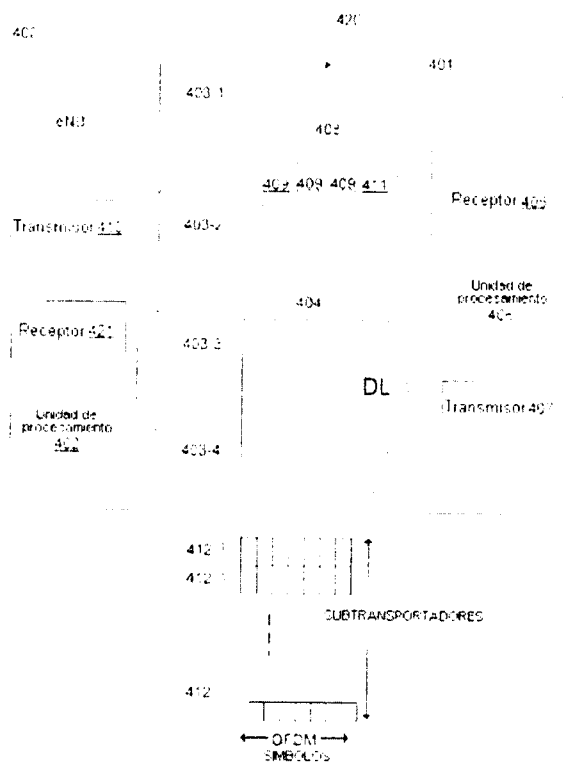
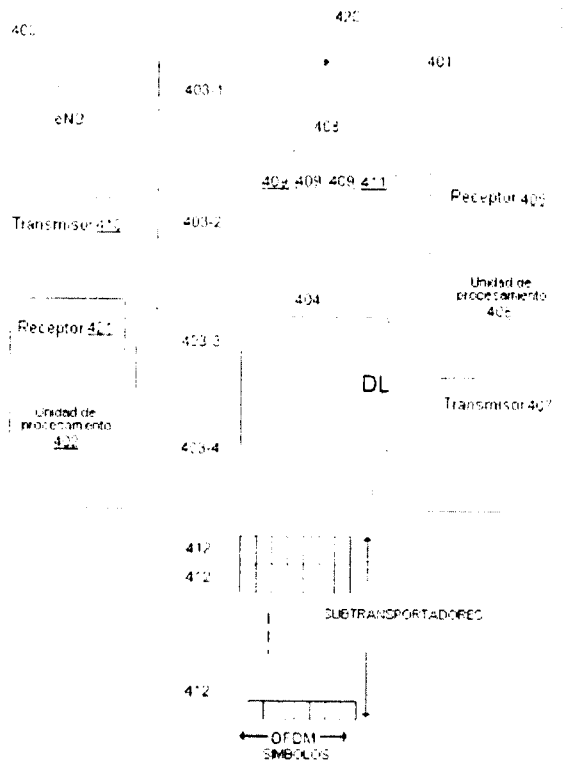


Fig. 8



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS

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

(21) N° de solicitud:

(22) Fecha de solicitud: **30 DE DICIEMBRE DE 2009**

(51) Clasificación Internacional :

(71) Solicitante(s) **Telefonaktiebolaget L M Ericsson (publ)**

(72) Inventor(es) **David ASTELY, Karl MOLNAR y Tomas SUNDIN**

(74) Agente: **HUMBERTO RUBIO CAMACHO**

(30) Prioridad

(31) No. Prioridad

(32) Fecha

(33) País

(85) Fecha inicio fase nacional:

(87) Publicación internacional

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

Fecha: **15/01/2009**

Fecha de presentación de la solicitud: **06/07/2007**

N° publicación: **WO 2009/008787**

No. de solicitud: **PCT/SE2007/050509**

(54) Título: **MÉTODO Y CONFIGURACIONES PARA LA COMUNICACIÓN DE INFORMACIÓN DE CALIDAD DE CANAL EN UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES**

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

TARJETA APLICATIVO TEMATICO

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

(1) N° de solicitud: _____ (22) Fecha de solicitud: **30 DE DICIEMBRE DE 2009**

(51) Clasificación Internacional: _____

(71) Solicitante(s) **Telefonaktiebolaget L M Ericsson (publ)**

(72) Inventor(es) **David ASTELY, Karl MOLNAR y Tomas SUNDIN**

(74) Agente: **HUMBERTO RUBIO CAMACHO**

(30) Prioridad (31) No. Prioridad (32) Fecha (33) Pais

(85) Fecha inicio fase nacional:

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

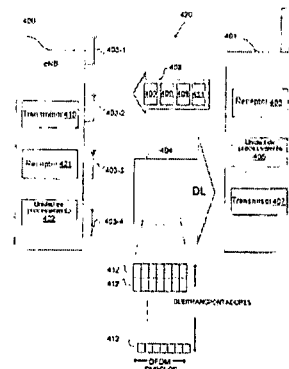
Fecha de presentación de la solicitud: **06/07/2007**

No. de solicitud: **PCT/SE2007/050509**

(87) Publicación internacional:

Fecha: **15/01/2009**

No. de publicación: **WO 2009/008787**



(54) Título: **MÉTODO Y CONFIGURACIONES PARA LA COMUNICACIÓN DE INFORMACIÓN DE CALIDAD DE CANAL EN UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES**

Resumen: Un equipo de terminal móvil (401) para el uso en un sistema de comunicaciones inalámbricas (420), que comprende: un receptor (405) para recibir una señal (404) de M número de antenas de transmisión (403-1, 403-2, 403-3, 403-4), señal que incluye un número de sub-transportadores (412); una unidad de procesamiento (406) para determinar un formato de reporte del indicador de calidad de canal, CQI, para un grupo variado de dichos sub-transportadores, basándose en una configuración de antena de transmisión seleccionada asociada con dicho grupo variado de sub-transportadores y para determinar P_{CQI} número de valores CQI (409) relacionados con dicho grupo variado de sub-transportadores, en concordancia con un formato de reporte CQI determinado, en donde la unidad de procesamiento se prepara para adaptar el formato de reporte CQI a la configuración de antena de transmisión seleccionada, de forma tal que la granularidad del reporte CQI depende del número m de antenas de transmisión de la configuración de antena de transmisión seleccionada; y un transmisor (407) para transmitir dicho P_{CQI} de valores CQI a una estación base (400) en una señal de retroalimentación (408).

**HUMBERTO RUBIO & CIA LTDA.
ABOGADOS**

Propiedad Industrial e Intelectual
BOGOTA - COLOMBIA

PODER

El abajo firmado

TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
(publ)
domiciliado en
SE-164 83 Stocolmo, Suecia

por el presente conferimos poder amplio y suficiente

HUMBERTO RUBIO y/o TINEKE STOL

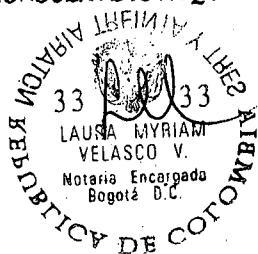
para solicitar ante las oficinas y autoridades correspondientes la obtención de registros, renovaciones, trasposos y en general todo lo relacionado con el mantenimiento, obtención y protección de sus marcas de fábrica, denominaciones comerciales, marcas de comercio y patentes, licencias sanitarias a cuyo efecto le faculta para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios en cumplimiento del objeto indicado; elevar solicitudes, descripciones, protestas, declaraciones, apelaciones y reclamos; abonar todos los impuestos y cuotas de cualquier otros pagos determinados por la Ley; recibir todos los documentos presentados, solicitar testimonios, desistir y enmendar solicitudes, cobrar y percibir para oponerse y protestar contra cualquier solicitud, que a juicio del apoderado, pudieran prestarse a confusión o infringir o de cualquier modo perjudicar las marcas, denominaciones o patentes del Mandante. A los mandatarios se les otorga autorización amplia y bastante para contestar todos los reclamos y las demandas presentadas ante autoridades administrativas y judiciales, desistir de proceimientos, transar conflictos, pudiendo así mismo sustituir este Poder en todo o en parte y revocar dichas sustituciones.

NOTARIA TREINTA Y TRES

24 de septiembre de 1999

La suscrita Notaria en Suecia de Bogotá, deja constancia que este documento coincide con original que ha sido presentado.

NOTARIZATION AND LEGALIZATION BEFORE
COLOMBIAN CONSULATE IS REQUIRED.



Para patentes, modelos, dibujos, marcas de fábrica de comercio y servicio, enseñas y nombres comerciales, Licencias y registros sanitarios.

For patents, designs, trademarks, emblems, commercial names, Licenses health registrations

POWER OF ATTORNEY

The undersigned

TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
(publ)
From

SE-164 83 Stockholm, Sweden

hereby grant full and sufficient Power of Attorney to

HUMBERTO RUBIO y/o TINEKE STOL

to apply before the proper officers and authorities the issue of registrations, renewals, assignments, proofs of renewals and in general all that is related to the maintenance, obtention and protection of its trademarks, tradenames, commercial marks, patents and sanitary licenses; to which end it empowers them to take all steps necessary before said authorities for the object stated; to file petitions, prepare descriptions; make protests, declarations, appeals and objections; pay taxes and other charges required by law; apply for certifications, receive documents and take testimony abandon and amend applications and collect refunds; to oppose, ask for the cancellation of and protest any application or registration which in their judgment could lend to confusion or could be considered an infringement or could in any form prejudice the undersigned's trademarks, tradenames, patents and commercial marks. To the said mandatories sufficient Power is granted hereby to answer in the matter of all claims and demands that maybe presented, before administrative or judicial officers of any class, giving them likewise Power to abandon proceeding, settle conflicts, substitute these present in whole or in part and revoke such substitutions.

Given and signed this

24th day of September 1999
in Stockholm, Sweden

Signature TELEFONAKTIEBOLAGET L M
ERICSSON (publ)

Erling Blommé
Senior Vice
President

Walo von Greyerz
Vice President
Intellectual
Property





HUMBERTO RUBIO & CIA LTDA.
ABOGADOS

Propiedad Industrial e Intelectual

CERTIFICADO NOTARIAL (Individuo)

A los 29 días del mes de Septiembre 19 99 ante mi,
Notario Público de compareció personalmente

Walo von Greyerz

a quien(es) doy fe de conocer y me consta que es(son)
la(s) persona(s) firmante(s) del documento que
precede, y quien(es) tiene(n) capacidad legal para
otorgarlo.

CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

Hoy 29 de Septiembre 19 99
compareció(eron) personalmente
los señores Erling Blommé y
Walo von Greyerz

a quien(es) conozco como la(s) persona(s) que
firma(n) este documento en representa- ción de la
sociedad/compañía denominada

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ)

Certifico:

a) Que

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ) a) That
es una sociedad/compañía legalmente constituida y
existente de acuerdo con las Leyes de
Suecia

b) Que el domicilio de dicha sociedad/compañía es
SE- 164 83 Estocolmo, Suecia

c) Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el
presente poder están comprendidos dentro del objeto
social de la mencionada sociedad/compañía.

d) Que los señores Erling Blommé y
Walo von Greyerz
está(n) autorizado(s) para otorgar el presente poder. Lo
anterior está probado por medio de los siguientes
documentos, que certifico he visto:
Certificado otorgado por
Autoridad competente
Ciudad Estocolmo hoy 29 de Septiembre
de 19 99

Notario Público



NOTARIAL CERTIFICATE (Individual)

On this day of 19 before me, a Notary
Public of personally appeared to
me known, and known to me to be the person(s) who
executed that foregoing document, and who has
(have) legal capacity to execute it.

NOTARIAL CERTIFICATE (Corporation)

On this day of 19
personally appeared

whom I know to be the person(s) who signed this
document as representative(s) of the
corporation/company named

I Certify:

a) That TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ)
is a corporation/company legally constituted and in
existence accordance with the law of

Sweden

b) That the domicile of said corporation/company is

SE-164 83 Stockholm, Sweden

c) That the purpose or purposes for which the present
Power of Attorney is granted are compromised within
the object set forth in the charter of the mentioned
corporation/company.

d) That Mr(s).

is authorized to grant the present Power of Attorney.
The aforementioned was duly proven through the
following documents and I duly verify having seen
them. State
This day of

Public Notary

NOTARIA TREINTA Y TRES

is authorized to grant the present Power of Attorney.
The aforementioned was duly proven through the
following documents and I duly verify having seen
them. State
This day of
Bogotá, D.C. 18 JUN. 2009



EL CONSUL DE COLOMBIA

En Estocolmo, Suecia

CERTIFICA:

Que el señor: Erling Blomme y
Walo van Grazer
quien firma el documento que antecede ejercía para la
fecha el cargo de... Representantes

de la Sociedad... Telefonaktiebolaget
LM Ericsson (publ)
que existe de conformidad con las leyes de... Suecia

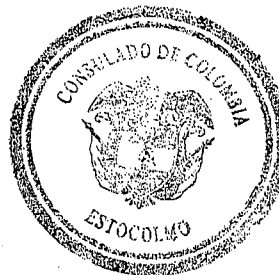
según se acreditó con los documentos que tuve a la vista.

Fecha... 1999-10-01 No: 211

M. Smith

MARIA SMITH RUEDA

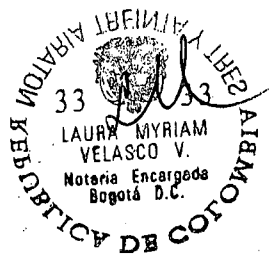
Encargada de las Funciones Consulares



PAGADO	
Impuesto de Timbre	
<u>Grete</u>	dólares US\$ <u>7</u>
Derechos Consulares	
<u>Green</u>	dólares US\$ <u>100</u>

NOTARIA TREINTA Y TRES
BOGOTÁ D.C.

La suscrita Notaria 33
de Bogotá, deja constan-
cia que este documento
coincide con original que
ha sido presentado.
Bogotá D.C. 18 JUN. 2000



NO SE APLICA
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO
1999 OCT 11 A 10:38

JEFE DE LEGALIZACIONES

MINISTERIO DE RELACIONES
EXTERIORES
199622
NOTA FIRMA ATENCIÓN DEL
DEPARTAMENTO DE LEGACIÓN
BOGOTÁ D.C.



No. 09-149217-00000-0000
 Fecha: 2009-12-30 15:39:50 Dep. 2020 DIR. NUEVASC
 Tra. 11 PATENTLIYII Eve. 378 FASENACIONALI
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 50



LISTA DE CHEQUEO
 ADMISIÓN A TRÁMITE - NUEVAS CREACIONES

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐	Indicación que se solicita una patenté.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que p... solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐ Incompleta ☐	

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒	Indicación que se solicita una PCT
☒	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☐ Incompleta ☐	

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño Industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐ Incompleta ☐	

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐ Incompleta ☐	



Bogotá,
2020

Doctor(a)
RUBIO CAMACHO HUMBERTO
Apoderado(a) y/o Representante de
TELEFONAKTIEBOLABET LM ERICSSON (PUBL)

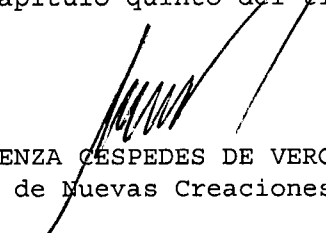
REFERENCIA	Radicación No.	9 149217
	Solicitud internacional	PCT/SE2007/050509
	Fecha inicio fase nacional	06/02/2010
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	4257

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. El solicitante debe presentar un nuevo título que permita identificar la materia de la cual trata la solicitud, ya que el título relacionado no se encuentra con la precisión necesaria para identificar claramente el objeto de la solicitud de patente. (Regla 4.3 PCT, Art 26-27 D-486, Circular Única 5.2.9)

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 26 MAR. 2010
adpall