

1.E.



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones



PCT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

05-101713

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TITULO DETERMINACION DE LA RATA ADAPTATIVA DE DATOS PARA UNA COMUNICACION
DE ENLACE INVERSO EN UN SISTEMA DE COMUNICACION

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE QUALCOM INCORPORATED

DOMICILIO San Diego, California, Estados Unidos de América.

74. APODERADO EMILIO FERRERO
C.C. 430.019 de Usaquén.

22. BOGOTA, D.C., _____



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

PETITORIO

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación : 05101713 00000000

Folios: 114

Fecha (AMD): 2005-10-06 16:58:01

Trámite : 011 PCT-PATENT 379 FASE NACI 411 PRESENTAC⁵ⁿ

Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

**FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL**

SOLICITUD DE:

1

☒ Patente de Invención.
☐ Capítulo I.

☐ Patente de Modelo de Utilidad.
☒ Capítulo II.

2

**SOLICITANTE
(71)**

Nombre: **QUALCOM INCORPORATED**
sociedad constituida y existente bajo las
leyes de: Estado de Delaware,
Estados Unidos de América.

Dirección: 5775 Morehouse Drive
San Diego, California 92121
Estados Unidos de América

Domicilio: San Diego, California,
Estados Unidos de América

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐
Cual _____
Número _____

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO**

Nombre: **EMILIO FERRERO**
Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35
Teléfono: 347 36 11
Fax: 211 86 50
E-mail: clientes@camvp.com.
Domicilio: Bogotá, Colombia.

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐
Cual _____
Número 438.019 T.P 31.929

4

**INVENTOR (ES)
(72)**

1. **Christopher Gerald LOTT**
3783 Balboa Trace, #C,
San Diego, California, 92117
Estados Unidos de América

2. **Jean Put Ling AU**
8540 Costa Verde Boulevard, #4422,
San Diego, California, 92122
Estados Unidos de América

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2004/006755
Publicación Internacional No. WO:2004/082228

Fecha: 5 de marzo de 2004Fecha: 23 de septiembre de 2004

6

**TÍTULO (54) DETERMINACIÓN DE LA RATA ADAPTATIVA DE DATOS PARA UNA
COMUNICACIÓN DE ENLACE INVERSO EN UN SISTEMA DE
COMUNICACIÓN**

7

Clasificación Internacional (51) H04L 12/56

8

PrioridadSI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

US

(32) Fecha

06/03/2003

(31) Número de Solicitud

10/383.794

9

Comprobante de pago No.: 05 - 75.984**Fecha: 3 de octubre de 2005**

10

An x s:

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 443.000.00.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ Otros: VER HOJA DE DOCUMENTOS ANEXOS

11

FIGURA CARACTERÍSTICA

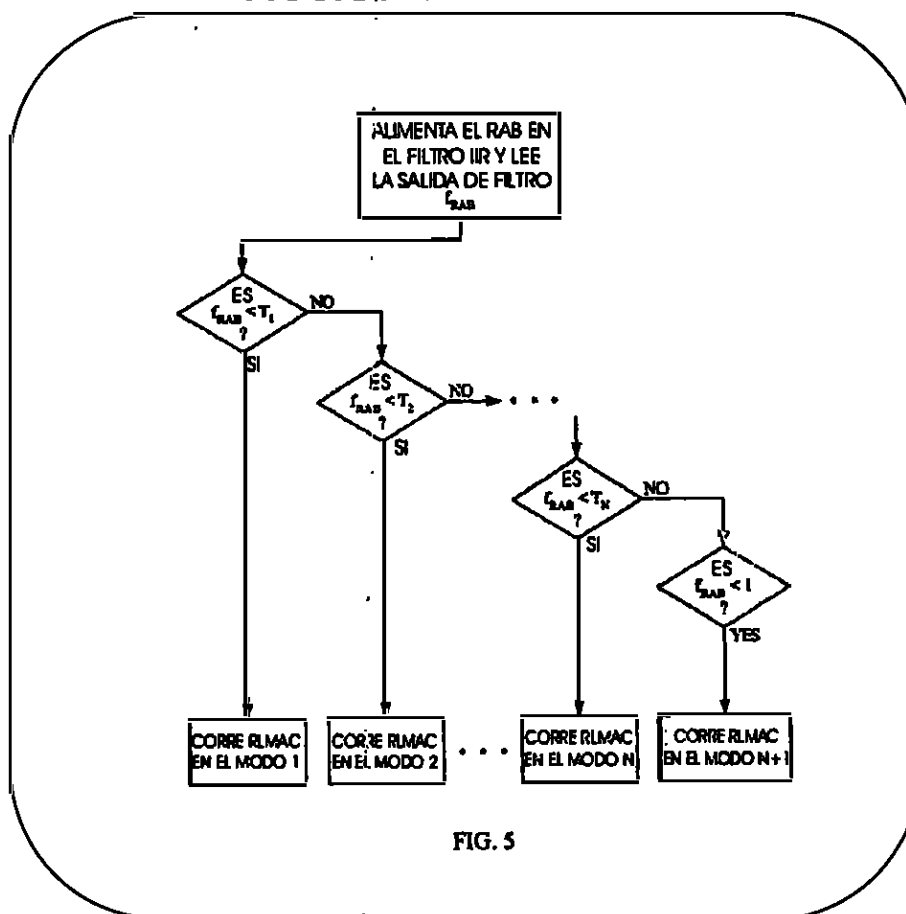


FIG. 5

12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: EMILIO FERREROFIRMA: *Emilio Ferrero*

C.C. 438.019 de Usaquén T.P. 31.929

State of California

SECRETARY OF STATE

APOSTILLE

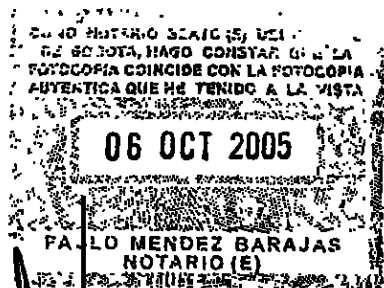
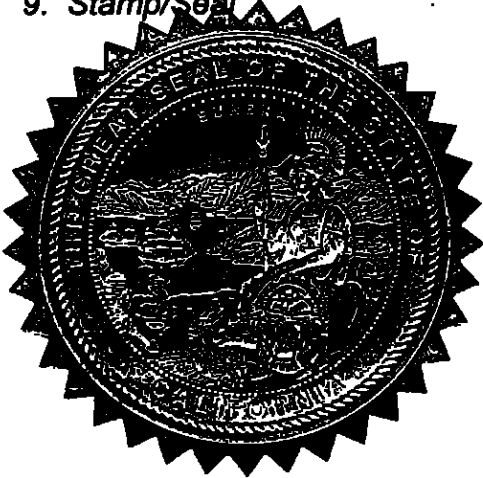
(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: United States of America
This public document
2. has been signed by GREGORY J. SMITH
3. acting in the capacity of ASSESSOR/ COUNTY CLERK/RECORDER
4. bears the seal/stamp of the county of SAN DIEGO
State of California

CERTIFIED

5. At SAN DIEGO, California
6. The 20TH day of AUGUST 2004
7. by Deputy Secretary of State, State of California
8. No. 114512
9. Stamp/Seal

10. Signature



Kevin Shelley
KEVIN SHELLEY
Secretary of State

BY

Gregory J. Smith



Gregory J. Smith

COUNTY OF SAN DIEGO

ASSESSOR / RECORDER / COUNTY CLERK



ASSESSOR'S OFFICE

1600 Pacific Highway, Room 103
San Diego, CA 92101-2480
Tel. (619) 236-3771 • Fax (619) 557-4056

www.sdarcc.com

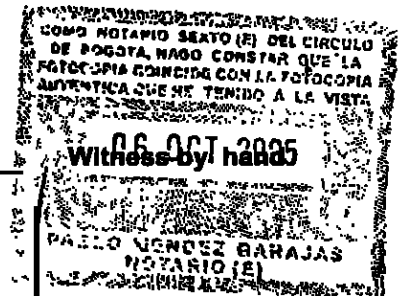
RECORDER/COUNTY CLERK'S OFFICE

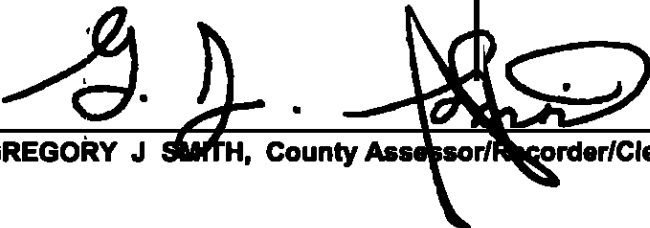
1600 Pacific Highway, Room 260
P.O. Box 121750 • San Diego, CA 92112-1750
Tel. (619) 237-0502 • Fax (619) 557-4155

I, GREGORY J SMITH, Assessor/Recorder/County Clerk of the County of San Diego, State of California, having by law a Seal, DO HEREBY CERTIFY that:

ROMINA M CLEARY whose name is subscribed to the oath or Certificate of Proof or Acknowledgement of the annexed instrument and thereon written, was at the time of taking such oath, or Proof or Acknowledgement, a Notary Public, in and for said County, duly commissioned and sworn and duly authorized by the laws of said State to take the same and administer oaths and to take the Acknowledgements and Proofs of Deeds and other instruments in writing to be recorded in this State. I am acquainted with the handwriting of such Notary Public and believe that the signature to said oath or Certificate of Proof Acknowledgement is genuine. I further certify that under the laws of the State of California the said oath or Certificate of Proof or Acknowledgement is required to be under seal, but the impression of said seal is not required by the laws of the State of California to be filed in my office or in any other place.

DATED: August 20, 2004




GREGORY J SMITH, County Assessor/Recorder/Clerk

Branch Offices Available To Serve You

CHULA VISTA

590 Third Avenue
Chula Vista, CA 91910-5617
(619) 498-2200

EL CAJON

200 S. Magnolia Avenue
El Cajon, CA 92020-4524
(619) 401-5700

KEARNY MESA

9225 Clairemont Mesa Blvd.
San Diego, CA 92123-1211
(858) 505-6262

SAN MARCOS

334 Via Vera Cruz, Suite 150
San Marcos, CA 92078-2638
(760) 940-6868

Representación y Poder con autenticación notarial y Apostille para patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, marcas de fábrica, nombres comerciales, enseñas, nombres de dominio, lemas comerciales, licencias.

Representation and Power-of-Attorney with notarial authentication and Apostille for patents, utility models, industrial designs, trademarks, commercial names, trade emblems, domain names, slogans, licenses.

REPRESENTACION Y PODER

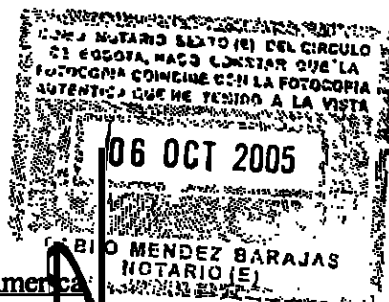
REPRESENTATION AND POWER-OF-ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned

QUALCOMM INCORPORATED

domiciliado (s) en/of 5775 Morehouse Drive

San Diego, California 92121-1714, United States of America



Por el presente nombramos a EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 y GERMAN CAVELIER, tpa. 832, domiciliados en la Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, en obediencia a lo dispuesto en el parágrafo 1o del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, como mis (nuestros) representantes en todos los asuntos de propiedad industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. El primer representante suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de aquél. La misma regla se aplicará cuando el segundo representante suplente haya de reemplazar al primero, o el tercero al segundo. En tales casos, el representante principal, o el primero, o segundo suplente, en su caso, o ambos, declararán su intención de no ejercer la representación mediante declaración autenticada por Notario Público en Colombia, o por Notario u otro Funcionario Público, o Cónsul de Colombia, en el extranjero; y si se tratare de impedimento, con el certificado respectivo. Si alguno de los nombrados faltare definitivamente, el siguiente tomará su lugar. Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante principal, o de su primero o segundo suplentes, en su caso, podrán ejercer la representación, en su orden, uno u otros según el caso, asumiéndola por el solo hecho de ejercerla, cesando en ese momento el ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente en su caso.

Además, confiero (conferimos) poder a los abogados arriba nombrados, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso-administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñas, nombres de dominio, variedades vegetales y denominaciones de origen; su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de competencia desleal, protección del consumidor,

in due compliance with the terms of paragraph 1st. of article 543 of the Commercial Code, do hereby appoint EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 and GERMAN CAVELIER, tpa. 832, domiciled at Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as our representatives for all industrial property matters with faculty to receive notifications and to appoint attorneys in and out of Court. The first alternate shall replace the principal in case of his absence or of temporal or definitive impediment. The same rule will apply when the second alternate representative is to replace the first one, or when the third is to replace the first or second alternates in their turn, or both of them, second. In such cases, the principal representative, or the first or second alternates in their turn, or both of them, shall state their intention not to act as representatives through a declaration given before a Notary Public in Colombia, or before a Notary or another Public Official or a Colombian Consul abroad; and in case of impediment, the appropriate certificate shall suffice. If any of the appointees were to be definitely absent, the following alternate shall take his place. When the absence or impediment of the principal representative, or of the first or second alternate in their turn ceases, the representation can be taken again in their sequence, by the principal, the first or second alternate depending on case, and the mere fact or its exercise will suffice. The exercise of the representation by the first, second or third alternates in their turn shall end at such time. In addition, we grant a Power of Attorney in favor of the above named attorneys at law so that they may obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a) Obtainment of patents, utility models and industrial designs; the registration of trademarks, collective, defensive and service marks, slogans, commercial names, trade emblems, domain names, vegetal varieties and denominations of origin; its renewal, assignment, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the above rights; b) Actions of unfair competition, protection to

oposiciones y observaciones, cancelación administrativa y judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales, y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar, y ratificar los actos de agentes oficiosos.

6
the consumer, oppositions or observations, administrative or Court cancellation, nullity, infringement, granting of licenses, the action for writ mandamus, the protection of trade secrets, and in general the civil, penal, and administrative suits relating to those rights; actions and suits instituted by me (us) or against me (us). And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign, and ratify acts done by representatives without a power of attorney.

Dado y firmado hoy/Given and signed this 13 day of August 2004

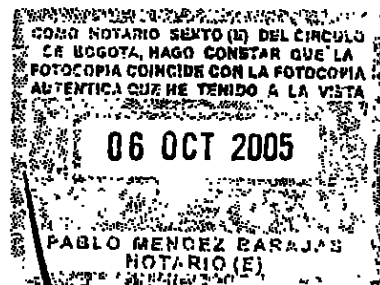
en/in San Diego, California

por/by George A. Whitten, Vice President/Patent Counsel

Firma

George A. Whitten

Signature



ALIF RNIA ALL-PURP SE ACKNOWLEDGMENT

State of California

County of

San Diego

ss.

On August 13th 2001

before me,

Ramona Cleary, Notary Public

Name and Title of Officer (e.g., Jane Doe, Notary Public)

personally appeared

George A. Whitten

Name(s) of Signer(s)

☒ personally known to me

☐ proved to me on the basis of satisfactory evidence



to be the person(s) whose name(s) is/are subscribed to the within instrument and acknowledged to me that he/she/they executed the same in his/her/their authorized capacity(ies), and that by his/her/their signature(s) on the instrument the person(s), or the entity upon behalf of which the person(s) acted, executed the instrument.

WITNESS my hand and official seal.

R Cleary

Signature of Notary Public

Place Notary Seal Above

OPTIONAL

Though the information below is not required by law, it may prove valuable to persons relying on the document and could prevent fraudulent removal and reattachment of this form to another document.

Description of Attached Document

Title or Type of Document:

Colombia

Document Date:

Number of Pages:

Signer(s) Other Than Named Above:

Capacity(ies) Claimed by Signer

Signer's Name:

- ☐ Individual
☐ Corporate Officer — Title(s): _____
☐ Partner — ☐ Limited ☐ General
☐ Attorney in Fact
☐ Trustee
☐ Guardian or Conservator
☐ Other: _____

Signer Is Representing:

06 OCT 2001

PABLO MENDEZ BARRIAS
NOTARIO (E)

THUMBPRINT
OF SIGNER
Place thumb here

CERTIFICADO NOTARIAL (INDIVIDUO)

A los 13 días del mes de AGOSTO
de 2004 ante mí, Notario Público o Funcionario Autorizado
de estado de California
compareció(eron) personalmente George A. Whitten

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

Notario Público o Funcionario Autorizado --Notary Public or Attesting Official

CERTIFICADO NOTARIAL (SOCIEDAD)

Hoy 13 de Agosto de 2004
Compareció(eron) ante mí George A. Whitten
quien(es) conozco personalmente y que firma(n) este
documento en representación de la Sociedad/compañía
denominada QUALCOMM INCORPORATED

Certifico:

1. Que he visto los siguientes documentos:*

ARTICULOS DE CONSTITUCION, REPLANTEADOS,
ESTADO DE DELAWARE, 10 SEP, 1991

2. Que dichos documentos prueban lo siguiente:

2.1. Que QUALCOMM INCORPORATED

es una Sociedad/Compañía legalmente constituida y existente
de acuerdo con las leyes del Estado de
Delaware

2.2. Que el domicilio de dicha Sociedad/Compañía es 5775 Morehouse Drive, San Diego, California 92121-1714, Estados Unidos de América

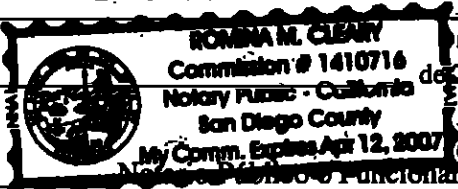
2.3. Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el presente
poder están comprendidos dentro del objeto social de la
mencionada Sociedad/Compañía.

2.4. Que la(los) Sra.(Sres.) GEORGE A. WHITTEN

está(n) autorizado(s) para otorgar el presente Poder.

Ciudad SAN DIEGO

Estado CALIFORNIA

Hoy 13 13 Ago/04
 de 2004

Notario Público o Funcionario Autorizado -- Notary Public or Attesting Official

NOTARIAL CERTIFICATE (INDIVIDUAL)

On this 13th day of August
2004 before me, a Notary Public or Attesting Official of
the State of California
personally appeared George A. Whitten

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 13th day of August 2004
appeared before me George A. Whitten
who(m) I know personally and who(m) signed this document as
representative(s) of the Corporation/Company named
QUALCOMM INCORPORATED

I certify:

1. That I have seen the following documents:*

Restated Certificate of Incorporation,
State of Delaware, September 10, 1991.

2. That the above documents duly prove the following:

2.1. That QUALCOMM INCORPORATED

is a Corporation/Company legally constituted and in existence
in accordance with the laws of the State of Delaware

2.2. That the domicile of said Corporation/Company is 5775 Morehouse Drive, San Diego, California 92121-1714, United States of America

2.3. That the purpose or purposes for which the present Power
of Attorney is granted are comprised within the corporation
purposes set forth in the charter of the mentioned
Corporation/Company.

2.4. That Mrs.(Messrs.) George A. Whitten
is(are) authorized to grant the present Power of Attorney.

City San Diego

State California

This 13th day of August 2004

Notary Public or Attesting Official

9

TRADUCCIÓN OFICIAL 314/2004 DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN INGLÉS Y EN ESPAÑOL, REALIZADA POR EDUARDO CALADO NOGUERA, TRADUCTOR OFICIAL APROBADO POR RESOLUCIÓN 541 DEL 27 DE FEBRERO DE 1976 POR EL MINISTERIO DE JUSTICIA Y DEBIDAMENTE REGISTRADO ANTE EL MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA Y MEDIANTE EL CUAL QUALCOMM INCORPORATED, EMPRESA DOMICILIADA EN 5775 MOREHOUSE DRIVE, SAN DIEGO, CALIFORNIA 92121-1714, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA OTORGA PODER A EMILIO FERRERO, TPA 31929, GONZALO PERDOMO, TPA 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ TPA 23555 Y A GERMÁN CAVELIER, TPA 832. EXPEDIDO Y FIRMADO HOY 3 DE AGOSTO DE 2004 EN SAN DIEGO, CALIFORNIA POR GEORGE A WHITTEN, VICEPRESIDENTE, ABOGADO DE PATENTES. FIRMA ILEGIBLE

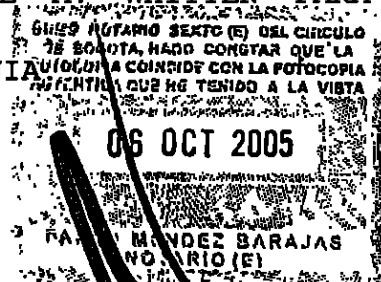
SELLO: ROMIN M. CLEARY, CARGO 1410716. NOTARIO PÚBLICO, CALIFORNIA. CONDADO DE SAN DIEGO, MI CARGO VENCE EL 12 DE ABRIL DE 2007.

CERTIFICADO NOTARIAL EN INGLÉS Y EN ESPAÑOL DE FECHA 13 DE AGOSTO DE 2004, POR EL CUAL SE CERTIFICA LA COMPARECENCIA DE GEORGE A. WHITTEN, PARA FIRMAR EL PODER ARRIBA CITADO A NOMBRE DE QUALCOMM INCORPORATED Y PARA CERTIFICAR LA EXISTENCIA LEGAL, EL DOMICILIO DE DICHA EMPRESA Y LA CAPACIDAD DE GEORGE A. WHITTEN PARA COMPROMETER A DICHA FIRMA. SAN DIEGO, CALIFORNIA

GREGORY J SMITH

CONDADO DE SAN DIEGO

EVALUADOR/REGISTRADOR/SECRETARIO



Yo, GREGORY J. SMITH, evaluador/registrador/secretario del condado de San Diego, Estado de California, que por ley tiene sello, POR EL PRESENTE CERTIFICO QUE ROMINA M. CLEARY, cuyo nombre aparece firmado en el juramento o certificado de prueba o

270

reconocimiento del documento adjunto, era al momento de tomar dicho juramento, prueba o reconocimiento, un notario público, para dicho condado, debidamente nombrado, juramentado y debidamente autorizado por las leyes de dicho estado para tomar el mismo y administrar juramentos y tomar el reconocimiento y prueba de escrituras y otros instrumentos escritos que vayan a registrarse en este estado. Conozco la caligrafía de dicho notario público y opino que la firma en dicho juramento o certificado de prueba o reconocimiento es genuina. Además certifico que de acuerdo con las leyes del estado de California, dicho juramento o certificado de prueba o reconocimiento se requiere que esté bajo sello, pero que la impresión de dicho sello no se requiere de acuerdo con las leyes del estado de California que se radiquen en mi oficina o en ningún otro lugar.

FECHADO: 20 de agosto de 2004. Atestiguo mediante mi firma

GREGORY J SMITH, EVALUADOR, REGISTRADOR, SECRETARIO DEL CONDADO.

RECONOCIMIENTO MULTIPROPÓSITO DE CALIFORNIA

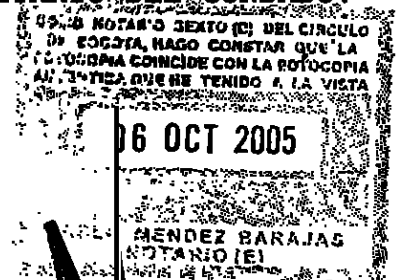
ESTADO DE CALIFORNIA, CONDADO DE SAN DIEGO

DECLARACIÓN JURAMENTADA

El 13 de agosto de 2004, ante mi, ROMINA CLEARY, notario público, compareció personalmente GEORGE A. WHITE, conocido personalmente por mi como la persona cuyo nombre está escrito en el documento adjunto y reconoció ante mi que él firmó el mismo en su calidad autorizada y que mediante su firma en el documento la persona o entidad a cuyo nombre actuaba, firmó el documento.

Atestiguo mediante mi firma y sello oficial

ROMINA CLEARY



13

Sello: ROMINA M. CLEARY, Cargo 1410716, notario público,
California. Condado de San Diego. Mi cargo vence el 12 de abril
del 2007.

Descripción del documento adjunto: COLOMBIA.

ESTADO DE CALIFORNIA

SECRETARÍA DE ESTADO

APOSTILLA:

(Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961)

1. Estados Unidos de América

Este documento público

2. ha sido firmado por GREGORY J. SMITH

3. quien actúa en su calidad de EVALUADOR/SECRETARIO DEL
CONDADO/REGISTRADOR

4. lleva el sello del condado de SAN DIEGO, ESTADO DE
CALIFORNIA

CERTIFICADO

5. EN SAN DIEGO, CALIFORNIA

6. el 20 DE AGOSTO DE 2004

7. por el Secretario suplente del estado de California

8. Número 114512

9. Sello:

El gran sello del estado de California

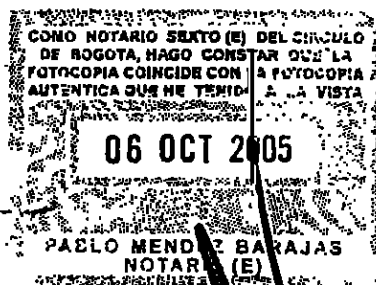
10. Firma: KEVIN SHELLEY, secretario de estado

POR: FIRMA ILEGIBLE.

COLO-14439-841-001-5

WPCL002G ID 6270

Bogotá, 3 de diciembre de 2004.



Edmundo Calado
Edmundo Calado
*TRADUCCION DE
BOGOTA - COLOMBIA
Bogotá, 3 de diciembre de 2004

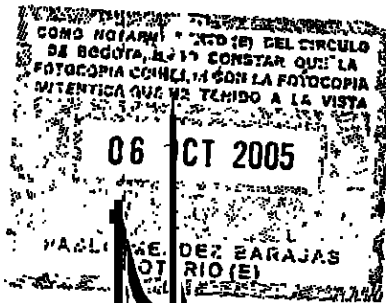
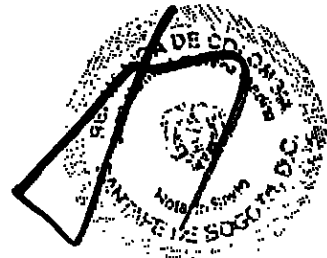
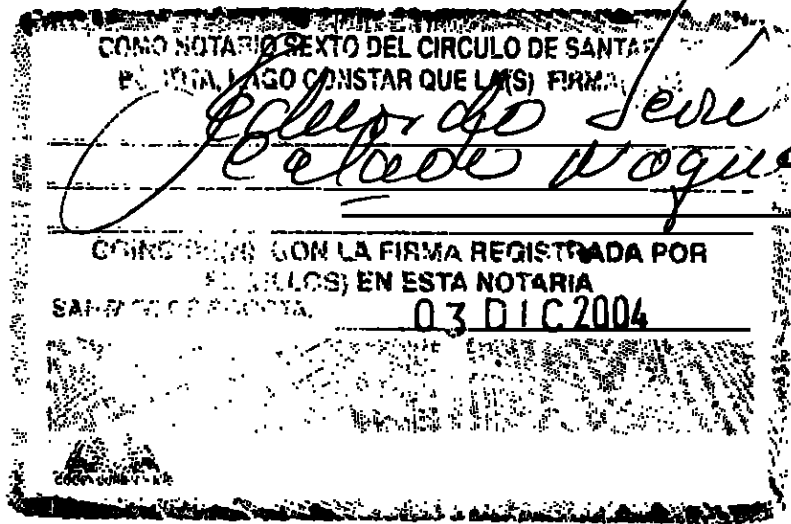
NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

2004 DIC -3 P 1:54

luc
JEFE DE LEGALIZACIONES
BOGOTÁ D.C.

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

292192
Eduardo Cárdeno
CUYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPENA
LAS FUNCIONES INDICADAS



12

DOCUMENTOS ANEXOS

1. ☒ **Publicación Internacional WO 2004/082228 A2**

Descripción:

Páginas 22 en el idioma original

Páginas 30 en español

Reivindicaciones: Número (s) 11

Figuras: Número (s) 6

2. ☐ **Forma PCT/RO/101. PCT Request**
3. ☐ **Forma PCT/RO/106. Invitation to Correct Defects.**
4. ☒ **Forma PCT/ISA/210. Informe de Búsqueda Internacional.**
5. ☒ **Forma PCT/ISA/220. Notificación De La Transmisión Del Informe De Búsqueda Internacional Y De La Opinión Escrita De La Administración Encargada De La Búsqueda Internacional, O De La Declaración.**
6. ☒ **Forma PCT/ISA/237. Opinión Escrita De La Administración Encargada De La Búsqueda Internacional.**
7. ☐ **Forma PCT/IB/304. Notification Concerning Submission Or Transmittal Of Priority Document.**
8. ☐ **Forma PCT/IB/306. Notification Of The Recoding Of A Change.**
Descripción De Modificación:

9. ☐ **Forma PCT/IB/308. Notice Informing The Applicant Of The Communication Of The International Application To The Designated Offices.**
10. ☒ **Forma PCT/IB/332. Information Concerning Elected Offices Notified Of Their Election.**
11. ☐ **FORMA PCT/IB/345. Communication in cases for which no other form is applicable.**

12. ☐ **Forma PCT/IPEA/401. PCT Demand**
13. ☐ **Forma PCT/IPEA/402. Notification Of Receipt Of Demand By Competent International Preliminary Examining Authority.**
14. ☐ **Forma PCT/IPEA/408. Written Opinion.**
15. ☒ **Forma PCT/IPEA/416. Notification Of Transmittal Of The International Preliminary Examination Report.**
16. ☒ **Forma PCT/IPEA/409. Informe Del Examen Preliminar Internacional.**
17. ☐ **Traducción Al Español Del Informe Del Examen Preliminar Internacional.**
18. ☐ **Traducción Al Español De Los Anexos Presentados Junto Con El Informe Del Examen Preliminar Internacional.**
19. ☒ **Extracto de publicación.**

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
23 September 2004 (23.09.2004)

PCT

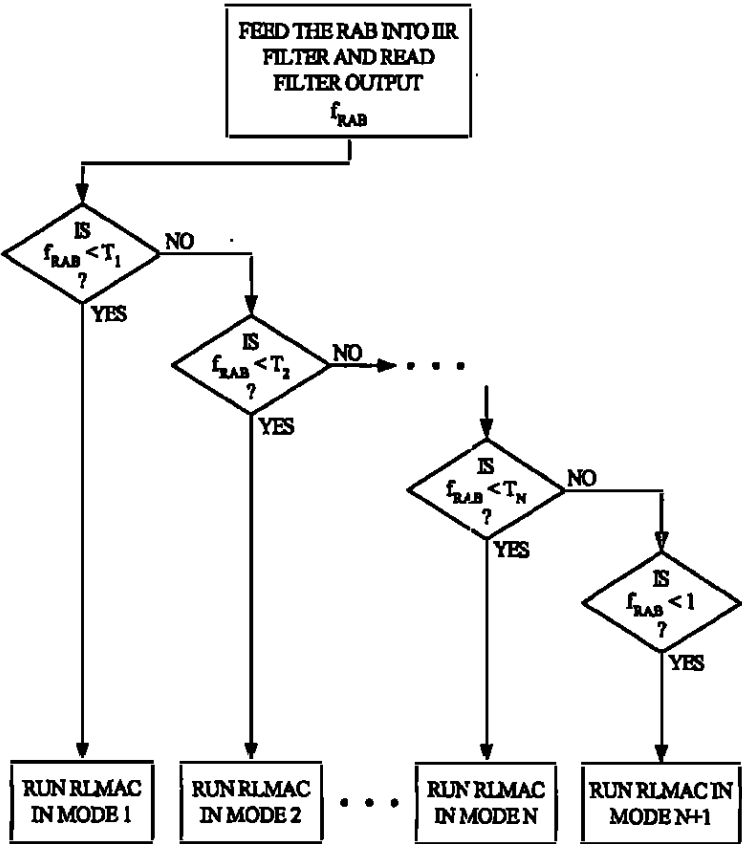
(10) International Publication Number
WO 2004/082228 A2

- (51) International Patent Classification⁷: H04L 12/56, H04Q 7/22, H04L 1/00
- (21) International Application Number: PCT/US2004/006755
- (22) International Filing Date: 5 March 2004 (05.03.2004)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 10/383,794 6 March 2003 (06.03.2003) US
- (71) Applicant (for all designated States except US): QUALCOMM INCORPORATED [US/US]; 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA 92121 (US).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): LOTT, Christopher

- Gerard [US/US]; 3783 Balboa Terrace, #C, San Diego, CA 92117 (US). AU, Jean Put Ling [CA/US]; 8540 Costa Verde Boulevard, #4422, San Diego, CA 92122 (US).
- (74) Agents: WADSWORTH, Phillip R. et al.; 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA 92121 (US).
- (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GE, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Continued on next page]

(54) Title: ADAPTIVE DATA RATE DETERMINATION FOR A REVERSE LINK COMMUNICATION IN A COMMUNICATION SYSTEM



(57) Abstract: A method and apparatus for determining the data rate of a reverse link communication of an access terminal includes receiving a reverse activity bit (RAB) from an access point in the communication system, and passing the RAB to a digital filter to produce a filtered RAB. In one embodiment, the reverse link data rate is determined based on the filtered value of the RAB. Furthermore, a processor in the access terminal may determine whether the access terminal is in an idle mode, and passing a non-busy state value of the RAB to the digital filter when the access terminal is in the idle mode. The filtered RAB may be compared to a threshold to determine a mode of reverse link data rate determination. The mode defines a set of criteria for an aggressiveness level of increasing or decreasing the reverse link communication data rate. The processor, therefore, determines the data rate based on the filtered reverse activity bit in accordance with the determined mode.

WO 2004/082228 A2



4

Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IL, IT, LU, MC, 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).

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

Declarations under Rule 4.17:

- as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii)) for the following designations AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD,

- as to the applicant's entitlement to claim the priority of the earlier application (Rule 4.17(iii)) for the following designation US

Published:

- without international search report and to be republished upon receipt of that report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

ADAPTIVE DATA RATE DETERMINATION FOR A REVERSE LINK COMMUNICATION IN A COMMUNICATION SYSTEM

Background of the Invention

[0001] The invention relates generally to the field of telecommunications, and more particularly to systems and methods for improving the performance of data transmissions in wireless telecommunications systems.

[0002] In a typical wireless voice/data communications system, a base station is associated with an area of coverage. This area is referred to as a sector. Mobile stations which are within the sector can transmit data to the base station and receive data from the base station. In the context of data communications in particular, base stations may be referred to as access networks, and mobile stations may be referred to as access terminals. Access terminals can communicate simultaneously with more than one access network and, as an access terminal moves, the set of access networks with which it communicates may change.

[0003] The parameters for communications between a particular access network and a particular access terminal are based in part upon their relative positions and the quality and strength of the signals that are respectively transmitted and received by them. For example, as the access terminal moves farther away from the access network, the strength of the signal received from the access network by the access terminal will decrease. Accordingly, the error rate of the received data will increase. The access network may therefore typically compensate for the increased distance by reducing the rate at which it transmits data to the access terminal. This allows the access terminal to receive and decode the access network's signal with fewer errors. When the access terminal moves closer to the access network, the signal strength increases, so a higher data rate can be used to transmit data to the access terminal.

16

[0004] Similarly, as the access terminal moves farther away from the access network, the strength of the signal received from the access terminal by the access network may decrease, thereby potentially resulting in a higher error rate. Like the access network, the access terminal may typically also compensate for the increased distance by decreasing its data rate to allow the access network to receive the signal with fewer errors. The access terminal may also increase its power output to reduce the error rate if requested by the access network. Again, when the access terminal moves closer to the access network, the stronger signal may support a higher data rate.

[0005] In one system, the access terminal is responsible for determining the rate at which data may be transmitted from the access terminal to the access network. This rate is determined based upon a number of factors. The primary factors are the absolute maximum rate at which the access terminal and access network can communicate, the maximum rate based upon the allowable power output of the access terminal, the maximum rate justified by the amount of data which the access terminal has in queue, and the maximum rate allowable based upon ramp-up constraints. In this system, each of these rates presents a hard limit that cannot be exceeded by the selected data rate. In other words, the selected data rate is no higher than the minimum of these four rates.

[0006] The first two of these rates (the absolute and power-limited maximum rates) result from physical constraints of the system and are outside the control of the access terminal. The third and fourth rates (the data-justified and ramp-up-limited rates) are variable and are dynamically determined based upon the specific prevailing conditions at the access terminal.

[0007] The data-justified rate is essentially the maximum rate that can be justified by the amount of data that is queued for transmission by the access terminal. For example, if the access terminal has 1000 bits in its transmit queue, then a data rate of 38.4 kbps (1024 bits/frame) is justified, but a higher rate of 76.8 (2048 bits/frame) may not be justified. A time frame may be defined in a unit of time, for example in the cdma2000 1xEV-DO system defined by the

IS-856 standard, one time frame is 26.666 ms. If there is no data in the access terminal's transmission queue, then no transmission rate at all is justified.

[0008] The ramp-up-limited rate is the maximum rate that is allowed, considering the fact that a rapid ramp-up may suddenly increase the interference perceived by other access terminals and may degrade their performance. If the ramp-up of each access terminal is limited, then the level of interference which it causes may change more slowly and the other access terminals can more easily adjust their operating data rates and transmit powers to adapt to the increased interference. It should be noted that the ramp-up-limited rate is also computed to control the ramp-down of data rates. The overall effect is to minimize wide and/or rapid fluctuations in data rates and to thereby stabilize the overall operation of the access network and access terminals in the system.

[0009] While the change in the ramp-up-limited rate is controlled (in regard to both increasing and decreasing data rates), the data-justified rate is not. If the access terminal suddenly has enough data to justify a very high rate, the data-justified rate may suddenly increase. If the access terminal runs out of data, the data-justified rate may suddenly drop to zero. Sudden increases in the data-justified rate typically are not problematic because the ramp-up-limited rate is controlled. Since the minimum of the four rates noted above sets a maximum for the selected data rate, the ramp-up-limited rate may control in this situation. Sudden decreases in the data-justified rate may, however, cause the actual data rate to drop since the data-justified rate is lower than the other rates and may therefore control (keeping in mind that the data rate selected for transmission of data over the next frame is the minimum of the four rates).

[0010] In prior art systems, if an access terminal has no data to transmit, no data is transmitted. This is certainly intuitive, and conventional wisdom dictates that useful bandwidth should not be wasted by transmitting useless data. One of the problems that results from allowing the data rate to drop precipitously (to zero, for example) is that it takes some amount of time for the data rate to ramp back up, as explained above. Delays in the transmission of some data may

result from the drop and subsequent ramping up of the data rate. This delay is particularly likely in the case of data that is bursty or has discrete arrival processes. One such type of data is real-time video which may comprise 500-1000 byte packets that arrive at the transmit queue at discrete intervals of 60-70 milliseconds. Real-time video is also a notable example of the types of data for which transmission delays are particularly noticeable and therefore unacceptable. Network gaming is another class of applications where data arrivals are sporadic and data latency is a key performance metric. Therefore, there is a need for a method and apparatus for an adaptive determination of data rate for quick ramp up of data rate while minimizing the undesirable effects in a communication system.

Summary of the Invention

[0011] While the ramp-up-limited rate is designed to prevent an access terminal from increasing its data rate in a manner that produces too much interference for other access terminals, there are instances in which the additional interference is not too disruptive. Various aspects of the invention provides for a method to detect if there are few access terminals active in the sector, such that it may be acceptable for a particular access terminal to increase its data rate more rapidly than otherwise allowed by the ramp-up-limited rate. When there are few active access terminals in the sector, any ramp up limit imposed by the ramp-up-limited rate may reduce the overall performance of the system. As such, by qualitatively determining the effect of the active access terminals in the sector, in a form of monitoring the reverse link activity bit and its historical values, the ramp-up-limited rate may be allowed to ramp up to maximum for a quick ramp up of the data rate without substantially effecting the overall performance of the system, in accordance with various aspects of the invention.

[0012] Broadly speaking, the invention comprises systems and methods for improving the performance of data transmissions in wireless

telecommunications systems by computing a reverse link data transmission rate which allows quick ramp of the data rate for the transmission of bursty data. One embodiment of the invention comprises a wireless communication system in which an access terminal is configured to determine a rate at which it may transmit data over a reverse link to an access network. The access terminal includes a transmit subsystem for transmitting the data and a processor which is coupled to the transmit subsystem and configured to provide control information thereto. In particular, the processor is configured to determine a data rate at which the transmit subsystem may send data over the reverse link. In one embodiment, the processor is configured to compute a data-justified rate and a closed-loop resource allocation rate. The processor then chooses the minimum of the data-justified rate, the closed-loop resource allocation rate, an absolute maximum rate and a power-limited rate as the data transmission rate for the next transmission frame. The processor controls the closed-loop resource allocation rate to reach a maximum level when the statistical data associated with a reverse activity bit (RAB) meets a predefined criteria. As such, various aspects of the invention allow the communication on the reverse link to make a quick start in the data rate for transmission of data when the RAB meets the predefined criteria. This is accomplished in one embodiment by maintaining statistical data associated with the RAB in a digital filter in the processor.

[0013] One embodiment of the invention comprises a method for improving performance in data transmissions on a reverse link from an access terminal to an access network, wherein the method comprises computing a first data transmission rate, transmitting data on the reverse link at the first data transmission rate, wherein when the access terminal has received RAB over a period of time that meets a predefined statistical criteria indicating the wireless communication system is in a not-busy state, the first data transmission rate is allowed to ramp-up to a maximum level. In one embodiment, the allowed maximum level may be limited by other rate determining parameters.

[0014] One embodiment of the invention comprises a wireless communication system in which an access terminal is configured to determine a rate at which it may transmit data over a reverse link to an access network. The access

terminal includes a transmit subsystem for transmitting the data and a processor which is coupled to the transmit subsystem and configured to provide control information thereto. In particular, the processor is configured to compute a first data transmission rate, transmit data on the reverse link at the first data transmission rate, wherein the method comprises computing a first data transmission rate, transmitting data on the reverse link at the first data transmission rate, wherein when the access terminal has received RAB over a period of time that meets a predefined statistical criteria indicating the wireless communication system is in a not-busy state, the first data transmission rate is allowed to ramp-up to a maximum level. In one embodiment, the allowed maximum level may be limited by other rate determining parameters.

[0015] A method and apparatus for determining the data rate of a reverse link communication of an access terminal includes receiving a reverse activity bit (RAB) from an access point in the communication system, and passing the RAB to a digital filter to produce a filtered RAB. In one embodiment, the reverse link data rate is determined based on the filtered value of the RAB. Furthermore, a processor in the access terminal may determine whether the access terminal is in an idle mode, and passing a non-busy state value of the RAB to the digital filter when the access terminal is in the idle mode. The filtered RAB may be compared to a threshold to determine a mode of reverse link data rate determination based. The mode defines a set of criteria for an aggressiveness level of increasing or decreasing the reverse link communication data rate. The processor, therefore, determines the data rate based on the filtered reverse activity bit in accordance with the determined mode.

[0016] Another embodiment of the invention comprises a software application. The software application is embodied in a medium readable by a computer or other data processor employed in an access terminal. The medium may comprise a floppy disk, hard disk drive, CD-ROM, DVD-ROM, RAM, ROM, or the like. The medium contains instructions which are configured to cause the computer or data processor to execute a method which is generally as described above. It should be noted that the computer readable medium may comprise a RAM or other memory which forms part of an access terminal. The

21

access terminal's processor would thereby be enabled to perform a method in accordance with the present disclosure.

[0017] Numerous additional embodiments are also possible.

Brief Description of the Drawings

[0018] Other objects and advantages of the invention may become apparent upon reading the following detailed description and upon reference to the accompanying drawings.

[0019] FIGURE 1 is a diagram illustrating a portion of a wireless communication system capable of operating in accordance with various aspects of the invention.

[0020] FIGURE 2 is a more detailed diagram illustrating the access networks and access terminals in two adjoining sectors of a wireless communication system capable of operating in accordance with various aspects of the invention.

[0021] FIGURE 3 is a functional block diagram illustrating the structure of an access terminal capable of operating in accordance with various aspects of the invention.

[0022] FIGURE 4 is a flowchart illustrating the manner in which a closed-loop resource allocation rate is determined in accordance with various aspects of the invention.

[0023] FIGURE 5 is a flowchart illustrating the manner for determining various modes for determining the data rate of the reverse link, wherein each mode has a particular level of aggressiveness for increasing or decreasing the data rate.

[0024] FIGURE 6 is a flowchart illustrating the manner for determining various modes for determining the data rate of the reverse link, wherein each mode has a particular level of aggressiveness for increasing or decreasing the data rate.

In particular, the flow chart incorporates the access terminals (AT) that are in the idle state.

[0025] While the invention is subject to various modifications and alternative forms, specific embodiments thereof are shown by way of example in the drawings and the accompanying detailed description. It should be understood, however, that the drawings and detailed description are not intended to limit the invention to the particular embodiment which is described. This disclosure is instead intended to cover all modifications, equivalents and alternatives falling within the scope of the present invention as defined by the appended claims.

Detailed Description of a Preferred Embodiment

[0026] Broadly speaking, the invention comprises systems and methods for improving the performance of data transmissions in wireless telecommunications systems by controlling the increase and decrease in the data transmission rate for a reverse link.

[0027] Referring to FIGURE 1, a diagram illustrating a portion of a wireless communication system in accordance with one embodiment is shown. In this embodiment, the system comprises a plurality of access networks 12 and a plurality of access terminals 14. Each access networks 12 communicates with access terminals 14 in the surrounding area. Access terminals may move within the sector, or they may move from a sector associated with one access network to a different sector associated with another access network. The area of coverage is a sector 16. Although the sectors may in actuality be somewhat irregular, and may overlap with other sectors, they are depicted in the figure as being generally delineated by the dotted and dashed lines. It should be noted that, for the sake of clarity, only one of each of the access networks, access terminals and sectors is identified by reference numbers.

[0028] Referring to FIGURE 2, a more detailed diagram illustrating the access networks and access terminals in two adjoining sectors of a wireless

23

communication system in one embodiment is shown. In this system, sector 20 includes an access network 22 and several access terminals 24. Sector 30 includes an access network 32 and a single access terminal 34. Access networks 22 and 32 transmit data to the access terminals 24 and 34 via what is referred to herein as a forward link (FL). Access terminals 24 and 34 transmit data back to access networks 22 and 32 via what is referred to as a reverse link (RL).

[0029] Referring to FIGURE 3, a functional block diagram illustrating the structure of an access terminal in one embodiment is shown. In this embodiment, the access terminal comprises a processor 42 coupled to a transmit subsystem 44 and a receive subsystem 46. Transmit subsystem 44 and receive subsystem 46 are coupled to shared antenna 48. Processor 42 receives data from receive subsystem 46, processes the data, and outputs the processed data via output device 50. Processor 42 also receives data from data source 52 and processes the data for transmission. The processed data is then forwarded to transmit subsystem 44 for transmission over the reverse link. In addition to processing the data from receive subsystem 46 and data source 52, processor 42 is configured to control the various subsystems of the access terminal. In particular, processor 42 controls transmit subsystem 44. The access terminal-based functionality described below is implemented in processor 42. Memory 54 is coupled to processor 42 for storage of data used by the processor.

[0030] In one embodiment, the system is a cdma2000 1xEV-DO system. The primary characteristics of this system are defined by the commonly known IS-856 data communication standard. This standard is based on the IS-95 family of code division multiple access (CDMA) standards. The name "1xEV-DO" refers to the relation to the CDMA2000 family ("1x") and the evolution of the standard ("EV") for data optimized ("DO") operation. The 1xEV-DO system is mainly optimized for wireless Internet access for which a high data throughput on the Forward Link is desirable.

[0031] A 1xEV-DO system is designed to communicate data on the forward link at one of the 12 different predetermined data rates ranging from 38.4 kbps to 2.4 Mbps (in addition to the null rate). Corresponding data packet structures are defined (specifying such payments as packet duration, modulation type, etc) for each of these predetermined data rates. Communications on the reverse link take place at one of five different data rates ranging from 9.6 kbps to 153.6 kbps (plus the null rate). Again, data packet structures are defined for each of these data rates.

[0032] The present invention relates primarily to the reverse link. Accordingly, the data rates for the reverse link are set forth below.

Rate Index	data rate	
	Kbps	bits/frame
0	0	0
1	9.6	256
2	19.2	512
3	38.4	1024
4	76.8	2048
5	153.6	4096

[0033] For the sake of simplicity in the following discussion, the reverse link data rates will be referred to in terms of the rate index, rather than the number of bits per second or frame.

[0034] As indicated above, the present 1xEV-DO-based system is built on CDMA standards. Data that is transmitted over the reverse link is consequently code division multiplexed. That is, the data corresponding to each access terminal is identified by a corresponding code. Each code defines a communication channel. Thus, data from any or all of the access terminals can be transmitted at the same time, and the access network can distinguish the different sources of the data using the codes.

[0035] Code division multiple access (CDM) transmissions are interference limited. In other words, the amount of data that can be transmitted is limited by the amount of interference that is present in the environment. While there is a certain amount of interference caused by background or thermal noise, the primary sources of interference with an access terminal's transmissions are the other access terminals in the area. If there are few other access terminals and they are transmitting little data, there will be little interference, so it may be possible to transmit data at a high data rate. On the other hand, if there are many other access terminals that are transmitting large aggregate amounts of data, the level of interference will be higher, and it may only be possible to use a very low data rate for reverse link transmissions.

[0036] A mechanism must therefore be provided for determining appropriate data rates for each of the access terminals. Typical CDMA wireless communication systems use a small set of data rates for all of the access terminals. A set of 2 possible data rates is typical in the systems operating in accordance with the IS-95 standard. Certain CDMA communication systems providing voice and data communications use some form of a centralized control, whereby the information needed to allocate rates is gathered in one central location, and then rate allocations are transmitted back to each access terminal. A centralized rate control algorithm is not necessarily defined by the process of allocating the same rate to all access terminals. The difficulties with a centralized control are: 1) Computation of optimal rates for all access terminals can be difficult and computationally intensive, 2) Communication costs for control signaling to and from the access terminals can be excessive, and 3) The validity of the "optimal" rate allocation is questionable once delays and uncertainty about the future needs of the network and its behavior are considered.

[0037] One way in which the present system differs from typical systems is that the calculation of the data rates for the access terminals is the responsibility of each individual access terminal. In other words, it is distributed rather than centralized. The appropriate data rate for a particular access terminal is determined by that access terminal itself using a reverse link Mac algorithm.

("Mac" is an industry term for multi-access communications.) The reverse link Mac algorithm is discussed further.

[0038] When a particular access terminal is calculating the data rate for its reverse link, it obviously would want to select the highest possible rate. There may, however, be other access terminals in the sector. These other access terminals would also try to transmit their data at the highest possible rate. Since the power required to transmit the data is roughly proportional to the data rate, increasing the data rates of each access terminal would also increase the power of their transmissions. Each access terminal's transmissions would then present an increasing amount of interference to the other access terminals. At some point, there would be so much interference that none of the access terminals would be able to transmit their data with an acceptable error rate.

[0039] It is therefore useful for the access terminals to have information on the level of interference present in the system. If the level of interference is relatively low, the access terminals can increase their data rates to some extent without causing a significant adverse impact on the overall performance of the system. If the level of interference is too high, however, increases in the access terminals' data rates may have a significant adverse impact.

[0040] The overall level of interference is therefore tracked in one embodiment by the access network. The access network is configured to simply determine whether the overall level of interference is above or below a threshold value. If the interference level is below the threshold, indicating a level of activity, the access network sets a reverse activity bit (RAB) to 0. The RAB is also sometimes referred to as a "busy bit." If the interference level is above the threshold, indicating a level of activity, the access network sets $RAB = 1$. The RAB is then communicated to each of the access terminals to inform them of the level of activity/interference in the system.

[0041] In one embodiment, the overall interference level is computed by summing the power of each access terminal's reverse link transmissions and dividing by the level of thermal, or background, noise in the environment. The

sum is then compared to a threshold. If the sum is more than the threshold, then the interference level is considered to be high, and the RAB is set to 1. If the sum is less than the threshold, then the interference level is considered to be low, and the RAB is set to 0.

[0042] Because the performance of reverse link data communications is dependent upon the data rate and the level of interference in the system, it is necessary to take into account the level of interference in computing the appropriate data rate. The data rate calculation in the reverse link Mac algorithm therefore takes into account the interference level as provided to the access terminals in the form of the RAB, in accordance with various aspects of the invention. The reverse link Mac algorithm also takes into account factors such as the needs of the access terminal and the physical constraints of the system. Based upon these factors, the data rate for each access terminal is calculated once each frame.

[0043] The reverse link Mac algorithm is computed essentially as follows.

$$R_{\text{new}} = \min(R_1, R_2, R_3, R_4),$$

where

R_1 is the system's maximum data rate,

R_2 is the maximum data rate of the access terminal, based upon the maximum allowed transmit power considerations,

R_3 is the data rate justified by the data in queue to be transmitted, and

R_4 is the Closed-Loop Resource Allocation rate which is based on the RAB, in accordance with various aspects of the invention.

[0044] Each of rates $R_1 - R_4$ sets a hard limit on R_{new} . In other words, rate R_{new} selected by the reverse link Mac algorithm must not exceed any one of rates $R_1 - R_4$.

28

[0045] The system's maximum data rate, R_1 , is based upon the design of the system, including the access network and the access terminal. The data rate R_1 may be set by the access network, but is rarely changed, and can be considered static. The data rate R_1 is therefore simply stored in the access terminal for use in calculating R_{new} .

[0046] As mentioned above, the power of a reverse link data transmission is roughly proportional to the rate at which the data is transmitted, so there is a maximum rate corresponding to the maximum power level and current channel conditions. The power-based maximum data rate, R_2 , is based upon the maximum power of the access terminal's reverse link transmissions, which is a function of the design of the access terminal. While the actual maximum transmit power P_{max} is static, R_2 varies as a function of P_{max} and the current channel conditions. R_2 is related to the SINR of the access terminal's signal as seen at the access network, which varies due to channel gain and current data rate of the terminal.

[0047] The rate R_3 is the data rate justified by the data which is in the access terminal's queue waiting to be transmitted. R_3 is variable and is computed at every frame. The purpose of R_3 is to reduce the reverse link data rates of access terminals when they have little or no data to transmit in order to reduce their interference with other access terminals. Conventionally, R_3 is simply the rate which is necessary to transmit all of the data in the queue in a single frame. Thus, if there were 1025 to 2048 bits of data in the queue, a rate of 76.8 kbps would be selected. Referring to the table shown herein relating to the rate index, at rate index 4, transmitting data at 76.8 kbps, 2048 bits can be transmitted in one frame. If, on the other hand, there were 2049 bits of data in the queue, it would be necessary to select a rate of 153.6 kbps (4096 bits/slot) in order to transmit all of the data in a single frame. If there is no data in the queue, the justifiable rate is zero. Using this conventional method for computing R_3 , the rate corresponding to R_3 may range from rate index 0 to rate index 5, regardless of the previous value of R_3 .

[0048] The closed-loop resource allocation (CLRA) rate, R_4 , is also computed once every frame. The purpose of R_4 is to keep the data rate of each access terminal from increasing unnecessarily too rapidly and thereby creating more interference than the other access terminals can accommodate. The CLRA rate is based upon the current rate and a set of predetermined probabilities of the rate changing upward or downward. The probabilities used in the computation of the CLRA rate essentially control the rate to keep it from changing too rapidly.

[0049] The CLRA rate, R_4 , is calculated in the following manner. A corresponding flow diagram is shown in FIGURE 4.

- (1) Choose a random number V , where $0 \leq V \leq 1$,
- (2) then,
 - (i) if $RAB = 0$,
 - if $V < P_1$, $R_4 = R_{old} + 1$
 - else $R_4 = R_{old}$
 - (ii) if $RAB = 1$,
 - if $V < P_1$, $R_4 = R_{old} - 1$
 - else $R_4 = R_{old}$

where

P_1 is the probability corresponding to the current rate and RAB
(see table below),

R_{old} is the current rate,

$R_{old} + 1$ is the next higher rate from the current rate, and

$R_{old} - 1$ is the next lower rate from the current rate.

[0050] The probabilities, P_i , corresponding to the various rate indices and RAB values are shown in the following table. When the access terminal begins computation of the new data rate, it will be transmitting at a current rate. The access terminal will also receive a current RAB from the access network(s) that it is communicating with. The current rate determines from which row

30

probability P_1 is taken. The current RAB determines from which column probability P_1 is taken.

[0051] In one embodiment, the probabilities are fixed and are pre-programmed into the access terminal. In other embodiments, the probability values may be computed by the access network and then downloaded to the access terminals.

Table 1		
rate index	Probability	
	RAB=0	RAB=1
0	1	0
1	P_1	0
2	P_2	P_5
3	P_3	P_6
4	P_4	P_7
5	0	P_8

[0052] Each of the values listed in the table represents the probability that the access terminal, having the corresponding rate index and RAB values, will change to the next rate index. The values in the column under "RAB=0" are the probabilities that the access terminal will increase to the next higher rate index when RAB=0. The value corresponding to rate index 0 and RAB=0 is one because the access terminal is always allowed to move up from rate index 0 to rate index 1. The value corresponding to rate index 5 and RAB=0 is zero because the access terminal cannot move up from rate index 5. Probability values $P_1 - P_4$ range from zero to one.

[0053] The values in the column under "RAB=1" are the probabilities that the access terminal will decrease to the next lower rate index when RAB=1. The value corresponding to rate index 0 and RAB=1 is zero because the access terminal cannot move down from rate index 0. The value corresponding to rate index 1 and RAB=1 is zero because the access terminal is never forced to move down from the lowest non-zero rate. Probability values $P_5 - P_8$ range from zero to one.

[0054] The effect of calculating R_4 in this way is to allow R_4 to increase in a controlled manner when the system is not busy (RAB=0) and to force it to decrease, also in a controlled manner, when the system is busy (RAB=1). In other words, it causes R_4 to ramp up, rather than simply jumping up, and to ramp down rather than dropping precipitously. The ramping up/down is controlled by the probabilities of Table 1.

[0055] However, the determination of R_4 may take into account a filtered value of RAB, along with a present value of RAB in accordance with various aspects of the invention. Even in a relatively loaded sector, the RAB usually may be unset (0) from time to time and vice versa. In this case, the RAB, due to fluctuations of signals and interference level, rather than RAB set to 1, RAB may be unset (0). The relative time that the RAB is 1 to the time the RAB is 0 is an indication of the loading of the sector, and one which is measurable directly by each AT. The filtered RAB value hence reflects sector loading, and used in accordance with various aspects of the invention to determine an optimum rate. If the RAB is unset, indicating a not busy state, while the sector is heavily loaded, the rate transition of R_4 should be conservative, avoiding large probability and/or step in transitioning R_4 from a low data rate to a high data rate. Although any direct information regarding the sector loading is not available to the access terminal, an indication of the sector loading may be estimated by using a filtered RAB from values received previously, in accordance with various aspects of the invention. If only a present value of the RAB is used, the most aggressive behavior that may be allowed in the rate determination of R_4 algorithm is an immediate jump from a rate to the next higher rate, which happens when the transition probability is set to 1. However,

it may be necessary, in certain applications, for an access terminal to increase its R4 rate by multiple levels in a frame to reduce latency, thus allowing a "quick-start" in the R4 value. The access terminal may be "adapting" the aggressiveness of rate R4 determination to the sector loading as indicated by the filtered value of RAB, in accordance with various aspects of the invention. The quick start for R4 may be a transition from certain data rates to a higher data rate in one or more successions in accordance with various aspects of the invention.

[0056] The rates $R_1 - R_4$ are determined each frame, and then the data rate for the next frame, R_{new} , is set to the minimum of these rates. Consider a video conferencing application that generates an average of 60 kbps of data. The data comprises packets of 500-1000 bytes in size which arrive at the transmit queue in intervals of 70-80 milliseconds. If there is originally no data in the queue (and the transmit data rate is 0), it will take up to one frame (approximately 27 milliseconds in one embodiment) to move up from a rate index of 0 (0 kbps) to 1 (9.6 kbps). Depending upon the specific probabilities employed by the access terminal, it may take several more frames to move from rate index 1 to 2 (19.2 kbps), and so on. Until the transmit data rate surpasses the 60 kbps arrival rate, the data continues to accumulate in the queue.

[0057] Assuming that the probabilities used to compute R_4 allow the rate index to increase on average by one level every two frames, it takes an expected six frames (160 milliseconds) to transmit the first 500-byte packet. In the meantime, the data that has accumulated behind this packet continues to be delayed. Even though the data transmission rate will eventually catch up with the data arrival rate, there will be a significant delay in transmitting at least a portion of the data. In applications such as videoconferencing, these delays are unacceptable. It should also be noted that, in this example, the data transmission rate will eventually exceed the arrival rate, and the amount of data in the queue will begin to drop. If the queue length drops to zero, R_3 will also drop to zero, and the ramp-up process will have to start over, once more causing delays in transmission.

[0058] In order to avoid the initial delays caused by sequential increase in the data rate, and a subsequent need to ramp the data rate back up, one embodiment of the present system employs use of filtered RAB, such that it allows a more or less aggressive behavior of determining R4 in accordance with various aspects of the invention. For determining R4, a number (N) of thresholds T_i where $1 \leq i \leq N$ and $0 < T_1 < T_2 < \dots < T_N < 1$ are defined. Corresponding to these thresholds are N+1 modes of operation for determining R4. The differences between these modes are the transition probability vectors and the maximum rate transition step allowed in determining R4. The mode of operation may be selected based on the value of the filtered RAB (f_{RAB}). The value of RAB may be fed into a digital filter with a fixed or variable time constant. The values of RAB received over a period of time, corresponding to the filter time constant, are accumulated. The mode of operation for determining the R4 may be based on the value of f_{RAB} . If m_i indicates a mode of operation, the modes of operation may be selected based on the value of f_{RAB} as compared to the thresholds T_i . For example, as shown in FIG. 5, an algorithm for determining a mode of operation for calculating R4 is shown in accordance with various aspects of the invention. The values of RAB as received are accumulated in a filter in the AT as shown in FIG. 3. Processor 42 may include a memory unit for implementing the filter. The algorithm as shown in FIG. 5 may be described as following:

select RLMac in m_1	if	$0 \leq f_{RAB} < T_1$;
select RLMac in m_i , $2 \leq i < N$	if	$T_{i-1} \leq f_{RAB} < T_i$;
select RLMac in m_{N+1}	if	$T_N \leq f_{RAB} < 1$.

A more aggressive mode of operation may be used for a lower value of f_{RAB} . For example, mode m_1 may be the most aggressive mode allowing the R4 value to transition from a data rate to another data rate multiple levels higher between successive frames. In addition, higher probabilities for an upward data rate

transition of R4 may correspond to a lower value of f_{RAB} , meaning the AT may increase its transmission rate with higher probability when the RAB is not set and sufficient data is available. The downward transition probabilities may also be lower so that the AT will drop its transmission rate with less likelihood when the RAB is set.

[0059] In one embodiment, there may be a total of 2 thresholds ($N=2$) and 3 modes. Modes 2 and 3 may allow upward transition of rates one level at a time, and with mode m1 being the most aggressive of the three modes, allowing an immediate upward transition from the lowest rate to a designated rate multiple levels higher. For example, if mode m1 is selected, the AT may be allowed immediate upward rate transition from 0 kbps to 38.4 kbps or 19.2 kbps if the last RAB is not set (sector not busy) and sufficient data is available. In another example, if mode m1 is selected, the AT may be allowed immediate upward rate transition from any rate to 76.8 kbps or 153.6 kbps if the last RAB is not set (sector not busy) and sufficient data is available.

[0060] In certain applications, the access terminals may be running certain applications which only require them to send data sporadically and stay idle (not send any data) at other times. For such access terminals, it is desirable to let the rate transition quickly to a higher rate so they can finish transmitting the burst of data and then remain idle till the next burst of data is available. As such, various aspects of the invention may be used to have multiple modes of rate determination for R4, where the selected mode is based on the filter value of RAB. For access terminals that spend a long time in an idle period, the algorithm shown in FIG. 6 may be used to select the mode for calculations of R4. The main difference of the algorithms shown in FIGs. 5 and 6 may relate to the data bits that are fed into the RAB filter. If the access terminal is sending data, the RAB value received from the access point may be fed into the filter. If the access terminal is not sending any data, the RAB filter may be fed with RAB values set to "0". The output of the filter is used to determine the modes of operation. In such a case, the access terminal in an idle mode may be allowed to have an aggressive mode for calculating the R4 once new data arrives. Essentially, this is pretending that the sector is not loaded and thus allowing the

35

AT to be more aggressive in ramp up of rate when data becomes available. Because data arrival events at idle access terminals are generally uncorrelated, such sporadic aggressive behavior can be controlled to maintain stable operation.

[0061] While the foregoing description is directed primarily to embodiments of the invention that comprise methods, it should be noted that other embodiments are possible. For example, one embodiment may comprise an access terminal configured to limit drops in a data-justified rate as described above. This embodiment may comprise a processor coupled to a transmit subsystem. The processor in one such embodiment is configured to compute a data rate for the reverse link on a frame-by-frame basis using threshold data, probability data, decay factor data and the like which is stored in a memory coupled thereto. The processor then provides control information, including the computed data rate, to the transmit subsystem, which transmits queued data to an access network. It should be noted that the components of the access terminal may vary from one embodiment to another.

[0062] Another embodiment may comprise an access terminal configured to enable rapid increases in a ramp-up-limited rate as described above. This embodiment may comprise a processor coupled to a transmit subsystem. The processor in one such embodiment is configured to compute a data rate for the reverse link on a frame-by-frame basis using threshold data, probability data, historical data rate information and the like which is stored in a memory coupled thereto. The processor then provides control information, including the computed data rate, to the transmit subsystem, which transmits queued data to an access network. Again, the components of the access terminal may vary from one such embodiment to another.

[0063] Still another embodiment may comprise a software application. The software application in this embodiment may be configured to receive information relating to the amount of queued data to be transmitted, the level of interference in the system (e.g., via the RAB), threshold data, probability data, decay factor data, and various other data, and to compute a limited-decrease

data rate at which data will be transmitted from an access terminal. In another embodiment, the software application may be configured to receive information relating to whether or not a communication system is busy, probabilities that a data rate will increase or decrease, historical data rate information and the like, and to compute a rapid-increase data rate at which data will be transmitted from an access terminal to an access network. The software applications may be embodied in any of a variety of media readable by a computer or other data processor, such as a floppy disk, hard disk drive, CD-ROM, DVD-ROM, RAM, or ROM, to name a few.

[0064] The benefits and advantages which may be provided by the present invention have been described above with regard to specific embodiments. These benefits and advantages, and any elements or limitations that may cause them to occur or to become more pronounced are not to be construed as critical, required, or essential features of any or all of the claims. As used herein, the terms "comprises," "comprising," or any other variations thereof, are intended to be interpreted as non-exclusively including the elements or limitations which follow those terms. Accordingly, a system, method, or other embodiment that comprises a set of elements is not limited to only those elements, and may include other elements not expressly listed or inherent to the claimed embodiment.

[0065] While the present invention has been described with reference to particular embodiments, it should be understood that the embodiments are illustrative and that the scope of the invention is not limited to these embodiments. Many variations, modifications, additions and improvements to the embodiments described above are possible. It is contemplated that these variations, modifications, additions and improvements fall within the scope of the invention as detailed within the following claims.

CLAIMS:

What is claimed is:

3A

Claims

1. A method for determining the data rate of a reverse link communication of an access terminal comprising:

receiving a reverse activity bit from an access point in a communication system;

passing said reverse activity bit to a digital filter to produce a filtered reverse activity bit;

determining said data rate based on said filtered reverse activity bit.

2. The method as recited in claim 1 further comprising:

comparing said filtered reverse activity bit to a threshold;

determining a mode of reverse link data rate determination based on said comparing, wherein said mode defines a set of criteria for an aggressiveness level of increasing or decreasing said reverse link communication data rate;

correlating said determining said data rate based on said filtered reverse activity bit in accordance with said mode of reverse link data rate determination.

3. The method as recited in claim 1 further comprising:

determining whether said access terminal is in an idle mode;

passing a non-busy state value of said reverse activity bit to said digital filter when said access terminal is in said idle mode.

4. An apparatus for determining the data rate of a reverse link communication of an access terminal comprising:

means for receiving a reverse activity bit from an access point in a communication system;

means for passing said reverse activity bit to a digital filter to produce a filtered reverse activity bit;

means for determining said data rate based on said filtered reverse activity bit.

5. The apparatus as recited in claim 4 further comprising:
means for comparing said filtered reverse activity bit to a threshold;
means for determining a mode of reverse link data rate determination based on said comparing, wherein said mode defines a set of criteria for an aggressiveness level of increasing or decreasing said reverse link communication data rate;
means for correlating said determining said data rate based on said filtered reverse activity bit in accordance with said mode of reverse link data rate determination.
6. The apparatus as recited in claim 4 further comprising:
means for determining whether said access terminal is in an idle mode;
means for passing a non-busy state value of said reverse link activity bit to said digital filter when said access terminal is in said idle mode.
7. An apparatus for determining the data rate of a reverse link communication of an access terminal comprising:
a receiver for receiving a reverse activity bit from an access point in a communication system;
a processor for passing said reverse activity bit to a digital filter to produce a filtered reverse activity bit for determining said data rate based on said filtered reverse activity bit.
8. The apparatus as recited in claim 7 further comprising:
said processor including instructions for comparing said filtered reverse activity bit to a threshold, for determining a mode of reverse link data rate determination based on said comparing, wherein said mode defines a set of criteria for an aggressiveness level of increasing or decreasing said reverse link communication data rate, and correlating said determining said data rate based on said filtered reverse activity bit in accordance with said mode of reverse link data rate determination.

39

9. The apparatus as recited in claim 7 further comprising:
said processor including instructions for determining whether said access terminal is in an idle mode;
said processor further for passing a non-busy state value of said reverse activity bit to said digital filter when said access terminal is in said idle mode.
10. A method for determining the data rate of a reverse link communication of an access terminal comprising:
receiving a reverse activity bit from an access point in a communication system;
passing said reverse activity bit to a digital filter to produce a filtered reverse activity bit;
determining whether said access terminal is in an idle mode;
passing a non-busy state value of said reverse activity bit to said digital filter when said access terminal is in said idle mode;
comparing said filtered reverse activity bit to a threshold;
determining a mode of reverse link data rate determination based on said comparing, wherein said mode defines a set of criteria for an aggressiveness level of increasing or decreasing said reverse link communication data rate;
determining said data rate based on said filtered reverse activity bit in accordance with said mode of reverse link data rate determination.
11. An apparatus for determining the data rate of a reverse link communication of an access terminal comprising:
means for receiving a reverse activity bit from an access point in a communication system;
means for passing said reverse activity bit to a digital filter to produce a filtered reverse activity bit;
means for determining whether said access terminal is in an idle mode;
means for passing a non-busy state value of said reverse activity bit to said digital filter when said access terminal is in said idle mode;
means for comparing said filtered reverse activity bit to a threshold;

means for determining a mode of reverse link data rate determination based on said comparing, wherein said mode defines a set of criteria for an aggressiveness level of increasing or decreasing said reverse link communication data rate;

means for determining said data rate based on said filtered reverse activity bit in accordance with said mode of reverse link data rate determination.

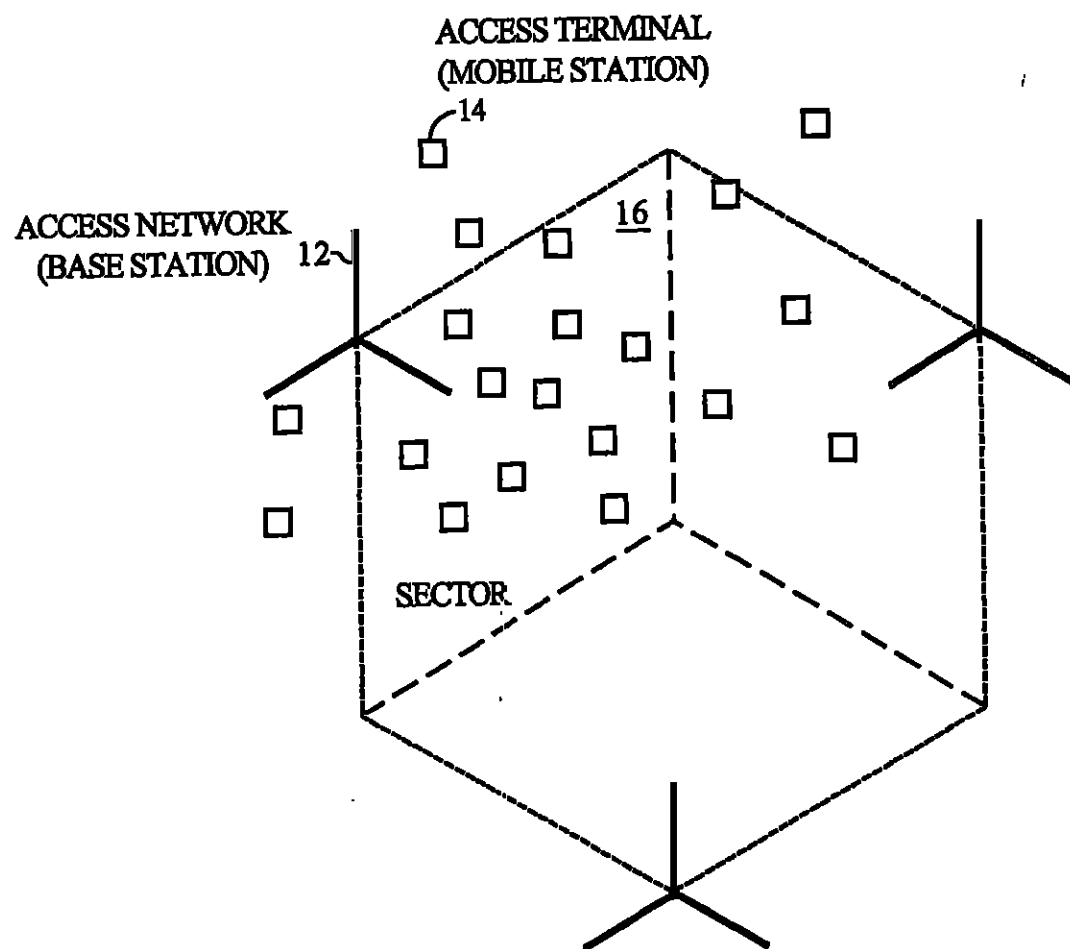


FIG. 1

42

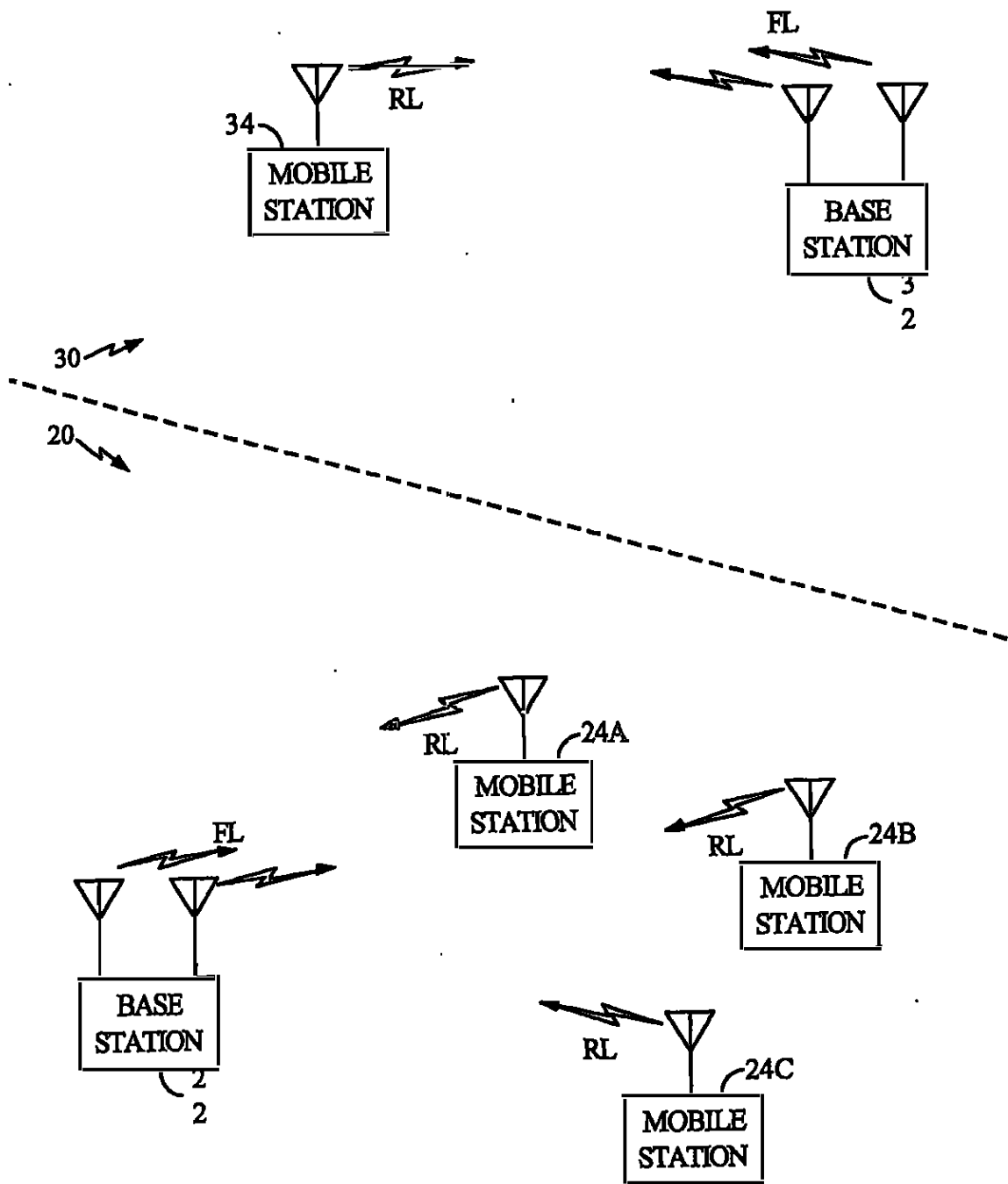


FIG. 2

43

3/6

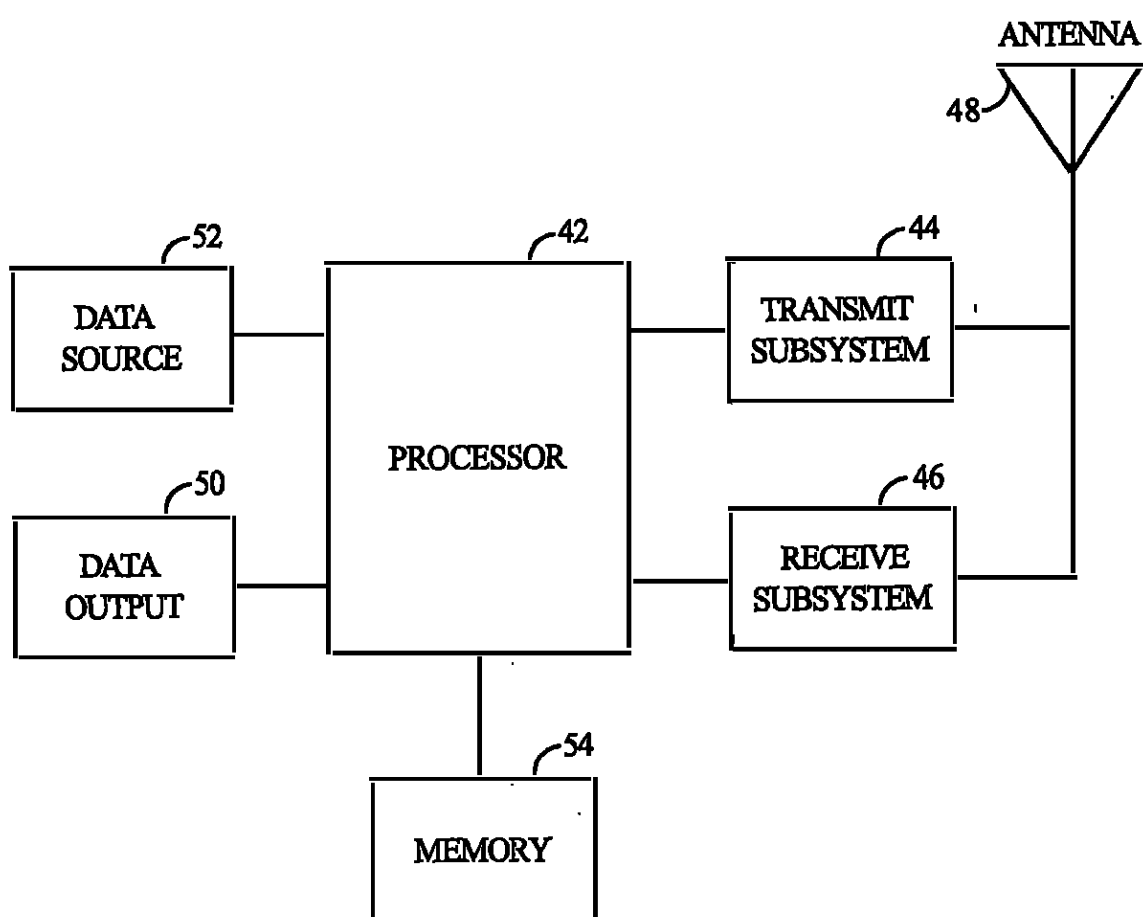


FIG. 3

44

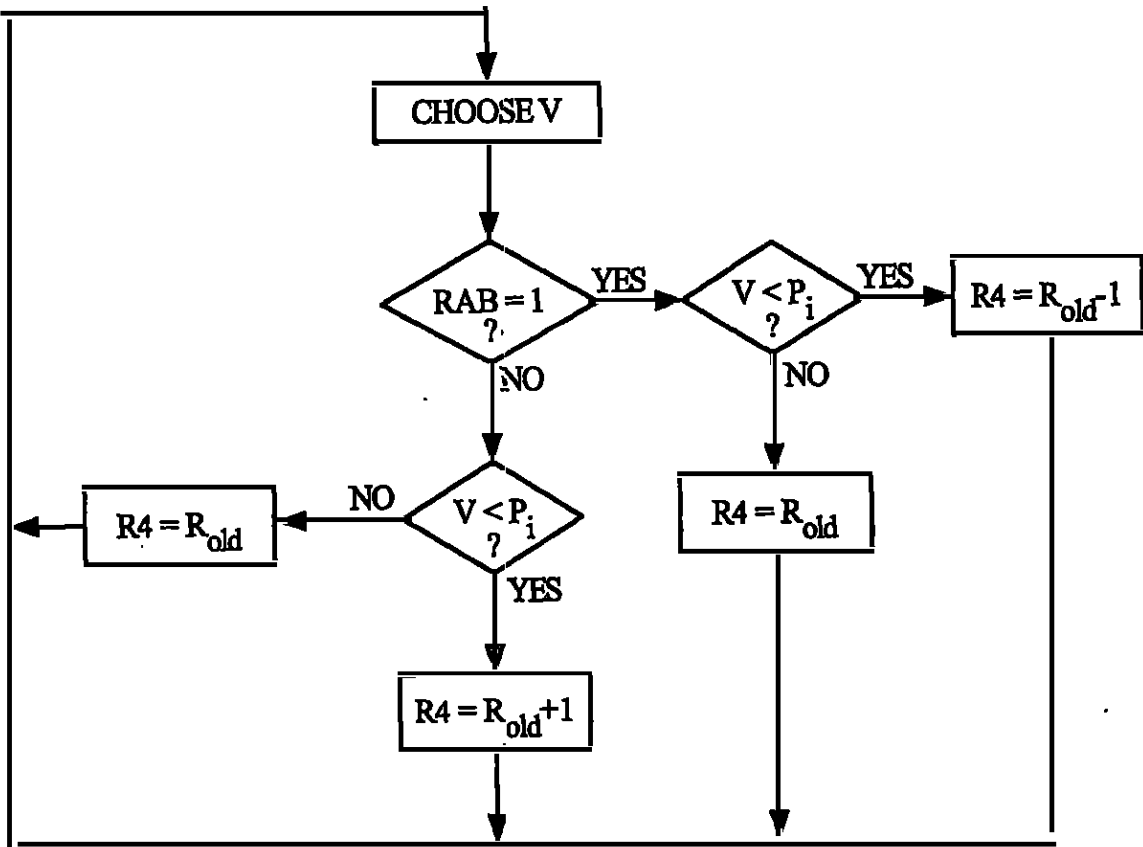


FIG. 4

45

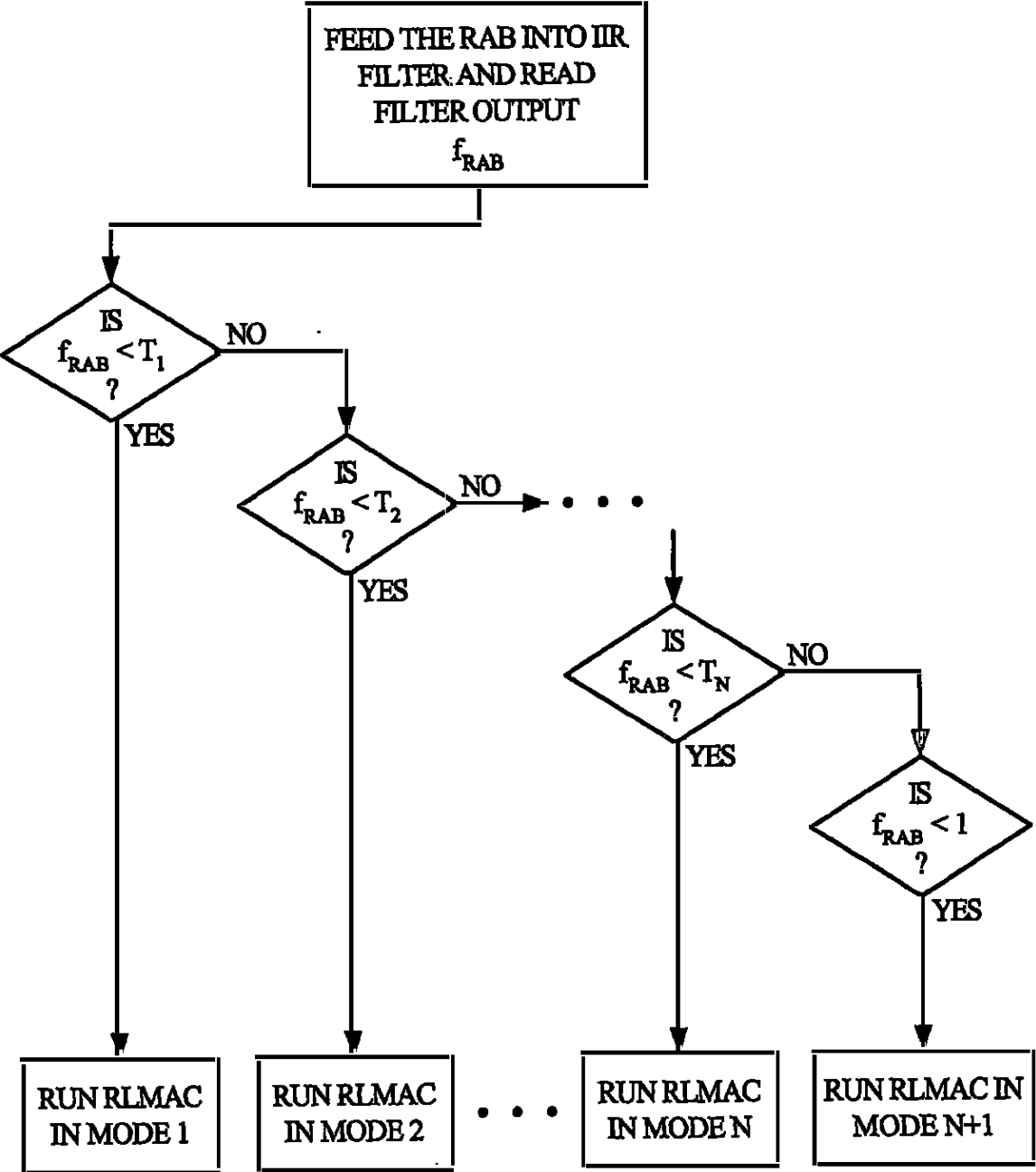


FIG. 5

286

6/6

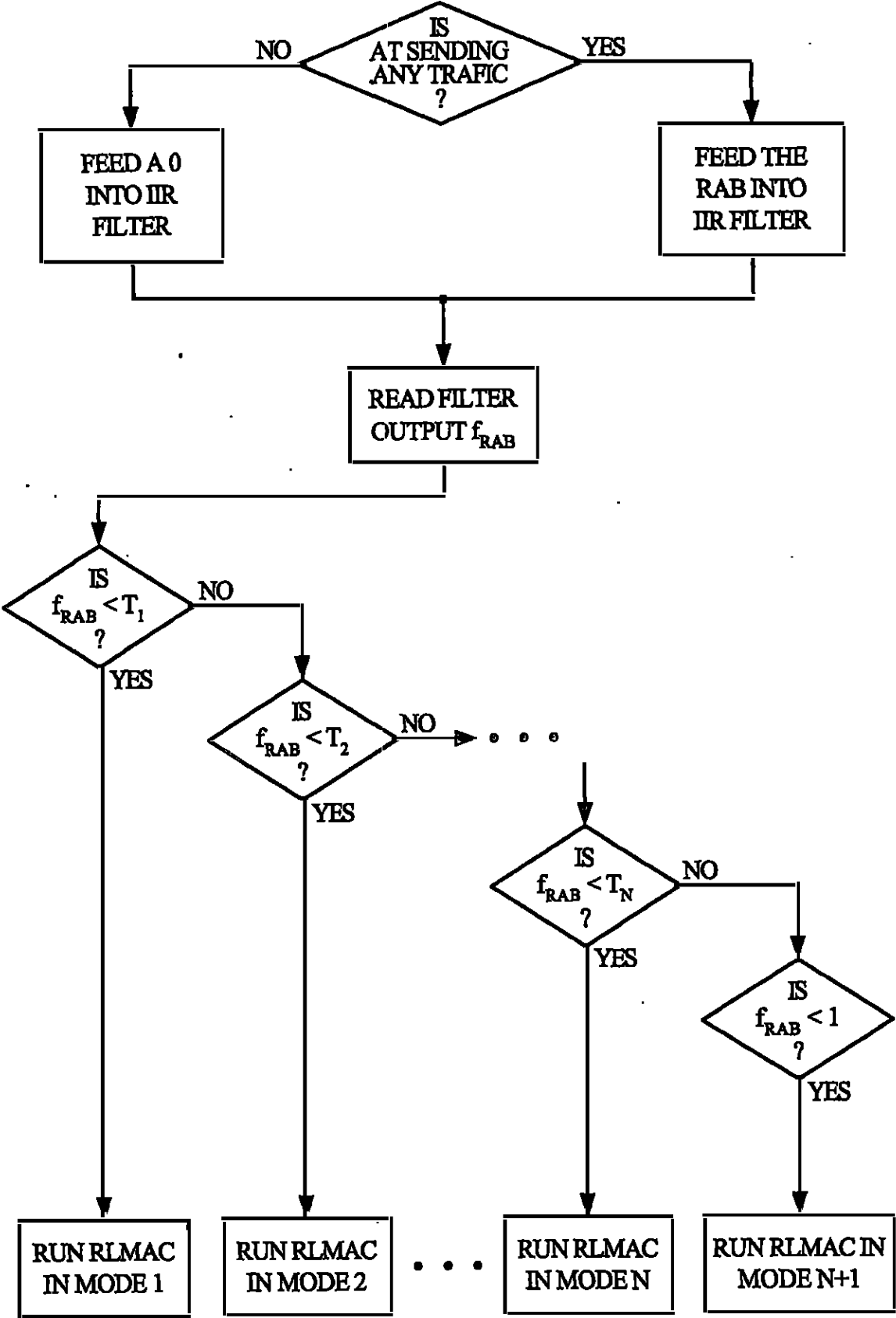


FIG. 6

**DETERMINACIÓN DE LA RATA ADAPTATIVA DE DATOS PARA UNA
COMUNICACIÓN DE ENLACE INVERSO EN UN SISTEMA DE
COMUNICACIÓN**

Antecedentes de la invención

[0001] La invención se relaciona generalmente con el campo de las telecomunicaciones, y más particularmente a sistemas y métodos para mejorar el desempeño de las transmisiones de datos en sistemas de telecomunicaciones inalámbricas.

[0002] En un sistema de comunicaciones inalámbrica de voz/ datos, una estación base está asociada con un área de cubrimiento. Esta área se refiere o es llamada un sector. Las estaciones móviles que están dentro del sector pueden transmitir datos a la estación base y recibir datos de la estación base y recibir datos de la estación base. En el contexto de las comunicaciones de datos en particular, las estaciones base pueden llamarse como redes de acceso, y las estaciones móviles pueden ser llamadas como terminales de acceso. Los terminales de acceso pueden comunicarse simultáneamente con más de una red de acceso y, como un terminal de acceso se mueve, el conjunto de redes de acceso con el cual este se comunica puede cambiar.

[0003] Los parámetros para las comunicaciones entre una red de acceso particular y un terminal de acceso particular se basan en parte sobre sus posiciones relativas y la calidad y fuerza de las señales que son transmitidas y recibidas respectivamente por ellas. Por ejemplo, a medida que el terminal de

acceso se mueve más lejos de la red de acceso, la fuerza de la señal recibida desde la red de acceso por el terminal de acceso disminuirá. De acuerdo a lo anterior, la tasa de error del dato recibido se incrementará. La red de acceso puede por lo tanto compensar típicamente para el incremento de la distancia por medio de reducir la tasa a la cual está transmitiendo datos al terminal de acceso. Esto permite que el terminal de acceso reciba y decodifique la señal de acceso con menores errores. Cuando el terminal de acceso se mueve más cerca de la red de acceso, la fuerza de la señal se incrementa, de modo que una tasa de datos mayor puede ser usada para transmitir los datos al terminal de acceso.

[0004] Similarmente, a medida que el terminal de acceso se mueve más lejos de la red de acceso la fuerza de la señal recibida del terminal de acceso por la red de acceso puede disminuir, por lo tanto, potencialmente resultar en una tasa de error mayor. Similar a la red de acceso, el terminal de acceso puede típicamente también compensar en cuanto a la distancia incrementada por medio de disminuir su tasa de datos para permitir que la red de acceso reciba la señal con menores errores. El terminal de acceso puede incrementar su potencia de salida para reducir la tasa de error si es requerido por la red de acceso. Nuevamente, cuando el terminal de acceso se mueve cerca o más cerca de la red de acceso, la señal más fuerte puede soportar una tasa de datos más alta.

[0005] En un sistema, el terminal de acceso es responsable para determinar la tasa a la cual los datos pueden ser transmitidos desde el terminal de acceso hacia la red de acceso. Esta tasa es determinada con base en un número de factores, los principales factores son la tasa máxima absoluta a la cual el terminal de acceso y la red de acceso pueden comunicarse, la tasa máxima con base en la cual la potencia de salida permisible del terminal de acceso, la tasa máxima justificada por

la cantidad de datos que el terminal de acceso tiene en fila, y la rata máxima permisible con base en las restricciones rampantes hacia arriba o crecientes. En este sistema, cada una de estas ratas presenta un límite duro que no puede ser excedido por la rata de datos seleccionada. En otras palabras, la rata de datos seleccionada es mayor que el mínimo de estas cuatro ratas.

[0006] Las primeras dos de estas ratas (las ratas máxima absoluta y de potencia limitada) resultan de restricciones físicas del sistema y están por fuera del control del terminal de acceso. Las terceras y cuartas ratas (las ratas justificadas por datos y limitadas por crecimientos) son variables y están determinadas dinámicamente con base en las condiciones prevalentes específicas en el terminal de acceso.

[0007] La rata de datos justificados es esencialmente la rata máxima que puede ser justificada por la cantidad de datos que están en fila para la transmisión por parte del terminal de acceso. Por ejemplo, si el terminal de acceso tiene mil bits en su fila de transmisión, entonces una rata de datos de 38,4 kbps (1,024 bits/cuadro) es justificada, pero una rata mayor de 76,8 (2,048 bits/cuadro) pueden no estar justificada. Un cuadro de tiempo puede ser definido en una unidad de tiempo, por ejemplo en el sistema cdma2000 1XEV-DO definido por el estándar IS-856, un cuadro de tiempo es 26,666 ms. Si no hay datos en la fila de transmisión del terminal de acceso, entonces no se justifica ninguna rata de transmisión.

[0008] La rata limitada por crecimiento es la máxima rata que es permitida, considerando el hecho de que un crecimiento rápido puede incrementar súbitamente la interferencia percibida por otros a terminales de acceso y puede

degradar su desempeño. Si la creciente de cada terminal de acceso es limitada, entonces el nivel de interferencia que esta causa puede cambiar más lentamente y los otros terminales de acceso pueden ajustar más fácilmente sus ratas de datos de operación y potencias de transmisión para adaptarse a la interferencia incrementada. Debe notarse que la rata limitada por creciente es también computada para controlar el decrecimiento de las ratas de datos. El efecto general es el de minimizar fluctuaciones amplias y/o rápidas en las ratas de datos y para así estabilizar la operación general de la red de acceso y de los terminales de acceso en el sistema.

[0009] Aunque el cambio en la rata limitada creciente está controlado (con respecto tanto a ratas de datos que se incrementan o que disminuyen), la rata de datos justificada no lo está. Si el terminal de acceso súbitamente tiene suficientes datos para justificar una muy alta rata, la rata justificada por datos puede súbitamente incrementarse, si el terminal de acceso corre los datos, la rata de datos justificada puede súbitamente caerse a cero. Incrementos súbitos en la rata justificada por datos típicamente no es problemática porque la rata limitada por crecimiento está controlada. Ya que el mínimo de las cuatro ratas anotadas anteriormente establece un máximo para la rata de datos seleccionada, la rata limitada por crecientes puede controlar en esta situación. Disminuciones súbitas en la rata justificada por datos puede, sin embargo, causar que la rata de datos actual caiga ya que la rata justificada por datos es menor que las otras ratas y por lo tanto puede controlarse (manteniendo en mente que la rata de datos seleccionada para la transmisión de datos en el siguiente cuadro es el mínimo de las cuatro ratas).

[0010] En sistemas del estado de la técnica, si un terminal de acceso no tiene datos para transmitir, ningún dato es transmitido. Esto es ciertamente intuitivo, y la sabiduría convencional dicta que los anchos de banda útiles no deben ser desperdiciados por medio de transmitir datos inútiles. Uno de los problemas que resulta de permitir que la rata de datos caiga precipitadamente (a cero, por ejemplo) es que esta toma alguna cantidad de tiempo para que la rata de datos suba de nuevo, como se explicó anteriormente. Los retardos en la transmisión de algunos datos pueden resultar de la caída y el crecimiento subsiguiente hacia arriba de la rata de datos. Este retardo es probable particularmente en el caso de datos que son ráfagas o que tienen procesos de llegada discretos. Uno de tales tipos de datos es el video en tiempo real que puede comprender paquetes entre 500 y 1,000 bits que llegan a la fila de transmisión a intervalos discretos de 60-70 milisegundos. El video en tiempo real es también un ejemplo notable de los tipos de datos para los cuales los retardos de transmisión son particularmente notables y por lo tanto inaceptables. El juego en red es otra clase de aplicaciones en donde la llegada de los datos son esporádicas y la latencia de los datos es una medición de desempeño clave. Por lo tanto, existe una necesidad de un método y aparato para una determinación adaptativa de la rata de datos en cuanto a una subida rápida de la rata de datos mientras se minimizan los efectos indeseables en un sistema de comunicaciones.

Resumen de la invención

[0011] Aunque la rata limitada en creciente está diseñada para impedir que un terminal de acceso incremente su rata de datos de una manera que produzca demasiada interferencia para otros terminales de acceso, hay instantes en los cuales la interferencia adicional es demasiado disruptiva. Varios aspectos de la

52

invención suministran un método para detectar si hay pocos terminales de acceso activos en el sector, de modo que puede ser aceptable para un terminal de acceso particular incrementar su tasa de datos más rápidamente que lo que de otra manera se permitiría por la tasa limitada por crecimientos. Cuando hay pocos terminales de acceso activos en el sector, cualquier límite de rampa creciente impuesto por la tasa limitada por la rampa creciente puede reducir el desempeño general del sistema. Como tal, por determinación cualitativa del efecto de los terminales de acceso activos en el sector, en una forma de monitorear el bit de actividad de enlace inverso y sus valores históricos, la tasa limitada por rampa creciente de le puede permitir crecer hasta un máximo para una rampa creciente rápida de tasa de datos sin afectar substancialmente el desempeño general del sistema, de acuerdo con varios aspectos de la invención.

[0012] Ampliamente hablando, la invención comprende sistemas y métodos para mejorar el desempeño de las transmisiones de datos en sistemas de comunicaciones inalámbricas por medio de calcular una tasa de transmisión de datos de enlace inverso que permita rampas rápidas de tasa de datos para la transmisión de ráfagas de datos. Una modalidad de la invención comprende un sistema de telecomunicaciones inalámbrico en el cual un terminal de acceso está configurado para determinar una tasa a la cual este puede transmitir datos sobre un enlace inverso hacia una red de acceso. El terminal de acceso incluye un subsistema transmisor para transmitir el dato y un procesador que está acoplado al subsistema transmisor y configurado para suministrar la información de control a este. En particular, el procesador está configurado para determinar una tasa de datos en la cual el subsistema transmisor puede enviar datos por el enlace inverso. En una modalidad, el procesador está configurado para calcular una tasa justificada por datos y una tasa de asignación de recursos de lazo cerrado. El

procesador entonces escoge entre el mínimo de la rata justificada por datos, la rata de asignación de recursos de lazo cerrado, una rata máxima absoluta y una rata limitada por potencia como la rata de transmisión de datos para el siguiente cuadro de transmisión. El procesador controla la rata de asignación de recursos de lazo cerrado para alcanzar un máximo nivel cuando los datos estadísticos asociados con el bit de actividad inversa (RAB) cumple con un criterio predefinido. Como tal, diversos aspectos de la invención permiten la comunicación sobre el enlace inverso para hacer un inicio rápido en la rata de datos para la transmisión de los datos cuando el RAB cumple el criterio predefinido. Esto se lleva a cabo en una modalidad por medio de mantener datos estadísticos asociados con el RAB en un filtro digital en el procesador.

[0013] Una modalidad de la invención comprende un método para mejorar el desempeño en las transmisiones de datos por un enlace inverso desde un terminal de acceso hacia una red de acceso, en donde el método comprende calcular una primera rata de transmisión de datos, transmitir el dato por el enlace inverso a una primera rata de transmisión de datos, en donde cuando el terminal de acceso ha recibido un RAB durante un periodo de tiempo que cumple un criterio estadístico predefinido indicando al sistema de comunicación inalámbrico que no está en un estado no ocupado, la primera rata de transmisión de datos se le permite incrementarse hacia arriba hasta un nivel máximo. En una modalidad, el nivel máximo permitido puede estar limitado por otros parámetros determinantes de la rata.

[0014] Una modalidad de la invención comprende un sistema de comunicación inalámbrica en el cual un terminal de acceso está configurado para determinar una rata a la cual este puede transmitir datos por un enlace inverso hacia una red de

94

acceso. El terminal de acceso incluye un subsistema de transmisión para transmitir el dato y un procesador que está acoplado al subsistema de transmisión y configurado para suministrar información de control a este. En particular, el procesador está configurado para calcular una primera rata de transmisión de datos, transmitir el dato por un enlace inverso a una primera rata de transmisión de datos, en donde el método comprende calcular una primera rata de transmisión de datos, transmitir el dato por un enlace inverso a la primera rata de transmisión de datos, en donde cuando el terminal de acceso ha recibido un RAB por un periodo de tiempo que cumple un criterio estadístico predefinido indicando que el sistema de comunicación inalámbrico está en un estado no ocupado, la primera rata de transmisión de datos se le permite incrementarse hacia arriba hasta un nivel máximo. En una modalidad, el nivel máximo permitido puede estar limitado por otros parámetros de determinación de rata.

[0015] Un método y un aparato para determinar la rata de datos de una comunicación por enlace inverso de un terminal de acceso incluye recibir un bit de actividad inversa (RAB) desde un punto de acceso en el sistema de comunicación, y pasar el RAB a un filtro digital para producir un RAB filtrado. En una modalidad, la rata de datos de enlace inverso está determinada con base en el valor filtrado del RAB. Mas aun, un procesador en el terminal de acceso puede determinar si el terminal de acceso está en un modo de reposo, y pasar un valor de estado de no ocupado del RAB al filtro digital cuando el terminal de acceso está en el modo de reposo. El RAB filtrado puede ser comparado a un valor umbral para determinar un modo de determinación de la rata de datos del enlace inverso. El modo define un conjunto de criterios para un nivel de agresividad de incremento o disminución de la rata de datos de comunicación del enlace inverso. El procesador, por lo tanto

55

determina la rata de datos con base en el bit de actividad inversa filtrado de acuerdo con el modo de terminado.

[0016] Otra modalidad de la invención comprende una aplicación de software. La aplicación de software está englobada en un medio legible por una computadora u otro procesador de datos empleado en un terminal de acceso. El medio puede comprender un disquete, un reproductor de disco duro, CD-ROM, DVD-ROM, RAM, ROM, o similares. El medio contiene instrucciones que son configuradas para causar que el computador o el procesador de datos ejecute un método el cual es generalmente como se describió anteriormente. Debe notarse que el medio legible por computador puede comprender una RAM u otra memoria que forme parte de un terminal de acceso. El procesador del terminal de acceso debería por lo tanto estar habilitado para llevar a cabo un método de acuerdo con la presente divulgación.

[0017] Numerosas modalidades adicionales son también posibles.

Breve descripción de los dibujos

[0018] Otros objetos y ventajas de la invención pueden resultar visualizables luego de la lectura de la siguiente descripción detallada y tomando como referencia los dibujos adjuntos.

[0019] La figura 1 es un diagrama que ilustra una porción de sistema de comunicación inalámbrica capaz de operar con diversos aspectos de la invención.

[0020] La figura 2 es un diagrama más detallado que ilustra las redes de acceso y los terminales de acceso en dos sectores adjuntos de un sistema de comunicación inalámbrica capaz de operar de acuerdo con diversos aspectos de la invención.

[0021] La figura 3 es un diagrama de bloques funcional que ilustra la estructura de un terminal de acceso capaz de operar de acuerdo con varios aspectos de la invención.

[0022] La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra la manera en la cual una rata de asignación de recurso de lazo cerrada es determinada de acuerdo con diversos aspectos de la invención.

[0023] La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra la manera para determinar diversos modos para determinar la rata de datos del enlace inverso, en donde cada modo tiene un nivel particular de agresividad para incrementar o disminuir la rata de datos.

[0024] La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra la manera para determinar varios modos para determinar la rata de datos del enlace inverso, en donde cada modo tiene un nivel particular de agresividad para incrementar o disminuir la rata de datos. En particular, el diagrama de flujo incorpora los terminales de acceso (AT) que están en estado de reposo.

[0025] Aunque la invención está sujeta a diversas modificaciones y formas alternativas, las modalidades específicas de la misma son mostradas como ejemplos en los dibujos y en la descripción detallada adjunta. Debe entenderse,

ST

sin embargo, que los dibujos y la descripción detallada no tienen el propósito de limitar la invención a la modalidad particular que se está describiendo. Esta divulgación en su lugar tiene el propósito de cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caigan dentro del alcance de la presente invención según se define por las reivindicaciones adjuntas.

Descripción detallada de una modalidad preferida

[0026] Ampliamente hablando, la invención comprende sistemas y métodos para mejorar el desempeño de transmisiones de datos en sistemas de comunicaciones inalámbricos por medio de controlar el incremento y disminución en la tasa de transmisión de los datos por un enlace inverso.

[0027] Haciendo referencia a la FIGURA 1, un diagrama ilustra una porción de un sistema de comunicación inalámbrico de acuerdo con una modalidad que es mostrada. En esta modalidad, el sistema comprende una pluralidad de redes de acceso 12 y una pluralidad de terminales de acceso 14. cada red de acceso 12 se comunica con los terminales de acceso 14 en el área circundante. los terminales de acceso pueden moverse dentro del sector, o ellos pueden moverse de un sector asociado con una red de acceso a un sector diferente asociado con otra red de acceso. El área de cubrimiento es un sector 16. aunque los sectores pueden en la actualidad ser algo irregulares, y pueden sobreponerse con otros sectores, se ha ilustrado en la figura como si en generalmente delineado por rayas punteadas y rayas de trazos discontinuos. Debe notarse que para efectos de claridad, solamente uno de cada una de las redes de acceso, terminales de acceso y sectores está identificado por números de referencia.

[0028] Haciendo referencia a la FIGURA 2, un diagrama de flujo más detallado que ilustra que las redes de acceso y los terminales de acceso en dos sectores adjuntos de dos sistemas de comunicación inalámbrico en una modalidad se muestran. En este sistema, el sector 20 incluye una red de acceso 22 y varios terminales de acceso 24. El sector 30 incluye una red de acceso 32 y un terminal de acceso único 34. Las redes de acceso 22 y 32 transmiten datos a los terminales de acceso 24 y 34 por medio de lo que se ha llamado aquí un enlace hacia delante (FL). Los terminales de acceso 24 y 34 transmiten datos de regreso a las redes de acceso 22 y 32 por medio de lo que se ha llamado un enlace inverso (RL).

[0029] Haciendo referencia a la FIGURA 3, un diagrama de bloque funcional que ilustra la estructura de un terminal de acceso en una modalidad se muestra. En esta modalidad, el terminal de acceso comprende un procesador 42 acoplado a un subsistema de transmisión 44 y a un subsistema de recepción 46. el subsistema de transmisión 44 y el subsistema de recepción 46 está acoplado para compartir la antena 48. el procesador 42 recibe los datos del subsistema de recepción 46, procesa los datos, y entrega los datos procesados por medio del dispositivo de salida 50. El procesador 42 también recibe los datos desde la fuente de datos 52 y procesa los datos para su transmisión. El dato procesado es entonces entregado al subsistema de transmisión 44 para su transmisión por el enlace inverso. En adición a procesar el dato del subsistema de recepción 46 y la fuente de datos 52, el procesador 42 está configurado para controlar los diversos subsistemas del terminal de acceso. En particular, el procesador 42 controla el subsistema de transmisión 44. La funcionalidad con base en el terminal de acceso descrita mas adelante es implementada en el procesador 42. La memoria 54 está

59

acoplada al procesador 42 para el almacenamiento del dato usado por el procesador.

[0030] En una modalidad, el sistema es un sistema cdma2000 1xEV-DO. Las características principales de este sistema son definidas por el estándar de comunicación de datos IS-856 comúnmente conocido. Este estándar está basado en la familia IS-95 de los estándares de acceso de múltiple división de código (CDMA). El nombre "1xEV_DO" se refiere a la relación con respecto a la familia CDMA2000 ("1x") y la evolución del estándar ("EV") para la operación optimizada de datos ("DO"). El sistema 1xEV_DO es optimizado principalmente por el acceso inalámbrico al Internet del cual una gran cantidad de datos es deseable en el enlace hacia delante.

[0031] Un sistema 1xEV_DO está diseñado para comunicar datos sobre un enlace hacia delante en una de las 12 ratas de datos predeterminadas diferentes que varían de 38,4 kbps a 2,4 Mbps (en adición a la rata nula). Las estructuras de paquetes de datos correspondientes son definidas (especificando tales pagos como duración del paquete, tipo de modulación, etc.) para cada uno de estas ratas de datos predeterminadas. Las comunicaciones por el enlace inverso tiene lugar en una de 5 ratas de datos inversos que varían desde 9,6 kbps a 153,6 kbps (mas la rata nula). Nuevamente, las estructuras de paquetes de datos están definidas para cada una de estas ratas de datos.

[0032] La presente invención se relaciona principalmente con el enlace inverso. De acuerdo a lo anterior, las ratas de datos para el enlace inverso se establecen enseguida.

60

<u>Índice</u>	<u>Rata de datos</u>	
<u>de ratas</u>	<u>Kbps</u>	<u>Bits/cuadro</u>
0	0	0
1	9.6	256
2	19.2	512
3	38.4	1024
4	76.8	2048
5	153.6	4096

[0033] Para claridad y simplicidad en la siguiente discusión, las ratas de datos den enlace inverso serán referidas o llamadas en términos del índice de rata, en vez del número de bits por segundo o cuadro.

[0034] Como se indicó anteriormente, el sistema presente con base en 1xEV-DO es construido sobre estándares CDMA. El dato que es transmitido sobre el enlace inverso es multiplexado por división de código consecuentemente. Esto es, el dato correspondiente a cada terminal de acceso es identificado por un código correspondiente. Cada código define un canal de comunicación. Así, los datos de cualquiera, o de todos los terminales de acceso pueden ser transmitidos al mismo tiempo, y la red de acceso puede distinguir las diferentes fuentes de los datos usando los códigos.

[0035] Las transmisiones de acceso múltiple por división de código (CDM) son limitadas en interferencia. En otras palabras, la cantidad de datos que pueden ser transmitidos está limitada por la cantidad de interferencia que está presente en el ambiente. Aunque existe una cierta cantidad de interferencia causada por el ruido

de fondo o térmico, las fuentes principales de interferencia con las transmisiones de los terminales de acceso son o provienen de otros terminales de acceso en el área. Si hay pocos terminales de acceso y ellos están transmitiendo pocos datos, habrá poca interferencia, de modo que pueda ser posible transmitir datos a una velocidad alta o una rata alta de datos. De otro lado, si existen muchos de otros terminales de acceso que están transmitiendo grandes cantidades agregadas de datos, el nivel de interferencia será mayor, y solo será posible usar una rata muy baja de datos para las transmisiones por el enlace inverso.

[0036] Un mecanismo debe por lo tanto estar provisto para determinar las ratas de datos apropiadas para cada uno de los terminales de acceso. Los sistemas de comunicaciones inalámbricas CDMA típicas usan un pequeño conjunto de ratas de datos para todos los terminales de acceso. Un conjunto de 2 posibles ratas de datos es típico en los sistemas que operan de acuerdo con el estándar IS-95. Ciertos sistemas de comunicación CDMA que suministran comunicaciones de voz y datos usan alguna forma de un control centralizado, mientras que la información que necesita asignar ratas es recogida en una localización central, y luego las asignaciones de las ratas son transmitidas de nuevo a cada uno de los terminales de acceso. Un algoritmo de control de ratas centralizado no está definido necesariamente por el proceso de asignación de la misma rata a todos los terminales de acceso. Las dificultades con un control centralizado son: 1) El cálculo de las ratas óptimas para todos los terminales de acceso puede ser difícil y intensivo computacionalmente, 2) Los costos de comunicación para señalar el control hacia y desde los terminales de acceso puede ser costoso, y 3) La validez de la asignación de la rata "óptima" es cuestionable una vez que los retardos y la incertidumbre acerca de las necesidades futuras de la red y su comportamiento se consideran.

[0037] Una manera en la cual el sistema presente difiere de los sistemas típicos es que el cálculo de las ratas de datos para los terminales de acceso es responsabilidad de cada terminal de acceso individual. En otras palabras, es distribuido en lugar de centralizado. La rata de datos apropiada para un terminal de acceso particular está determinada por ese terminal de acceso mismo usando un algoritmo Mac de enlace inverso. ("Mac") es un término industrial para comunicaciones multi-acceso). El algoritmo Mac de enlace inverso se discute mas adelante.

[0038] Cuando un terminal de acceso particular está calculando la rata de datos para su enlace inverso, este obviamente querría seleccionar la rata más alta posible. Puede sin embargo haber otros terminales de acceso en el sector. Estos otros terminales de acceso tratarían de transmitir sus datos a la rata más alta posibles. Ya que la potencia requerida para transmitir el dato es algo proporcional a la rata de dato, incrementar las ratas de dato para cada terminal de acceso también incrementaría la potencia de sistemas transmisiones. Cada una de las transmisiones de los terminales de acceso presentarían entonces una cantidad incremental de interferencia a los otros terminales de acceso. En algún punto, habría tanta interferencia que ninguno de los terminales de acceso seria capaz de transmitir sus datos con una rata de error aceptable.

[0039] Por lo tanto es útil para los terminales de acceso tener información sobre el nivel de interferencia presente en el sistema. Si el nivel de interferencia es relativamente bajo, los terminales de acceso pueden incrementar sus ratas de datos a algún grado sin causar un impacto adverso significativo sobre el desempeño general de sistema. Si el nivel de interferencia es demasiado alto, sin

embargo, el incremento en las tasas de datos de los terminales de acceso puede tener un impacto adverso significativo.

[0040] El nivel general de interferencia es por lo tanto verificado o rastreado en una modalidad por la red de acceso. La red de acceso está configurada para determinar simplemente si el nivel general de interferencia está por encima o por debajo de un valor umbral. Si el nivel de interferencia está por debajo del umbral, indicando un nivel de actividad, la red de acceso establece un bit de actividad inversa (RAB) en cero. El RAB es también algunas veces llamado como un "bit de ocupado". Si el nivel de interferencia está por encima del umbral, indicando un nivel de actividad, la red de acceso establece $RAB=1$. El RAB es entonces comunicado a cada uno de los terminales de acceso para informarles del nivel de actividad /interferencia en el sistema.

[0041] En una modalidad, el nivel de interferencia general es calculado por medio de sumar la potencia de cada una de las transmisiones de enlace inverso de los terminales de acceso y dividirla por el nivel de ruido térmico o de fondo en el ambiente. La suma es entonces comparada a un umbral. Si la suma es mayor al umbral, entonces el nivel de interferencia es considerado como alto, y el RAB se establece en 1. Si la suma es menor del umbral, entonces el nivel de interferencia es considerado como bajo, y el RAB se establece en 0.

[0042] Debido al desempeño de las comunicaciones de datos por el enlace inverso es dependiente de la tasa de datos y del nivel de interferencia en el sistema, es necesario tener en cuenta el nivel de interferencia al calcular la tasa de datos apropiada. El cálculo de la tasa de datos en el algoritmo Mac de enlace inverso toma por lo tanto en cuenta el nivel de interferencia según sea

64

suministrada a los terminales de acceso en la forma del RAB, de acuerdo con diversos aspectos de la invención. El algoritmo Mac del enlace inverso también toma en cuenta factores tales como las necesidades del terminal de acceso y las restricciones físicas del sistema. Con base en estos factores, la rata de datos para cada terminal de acceso es calculada una vez cada cuadro.

[0043] El algoritmo Mac del enlace inverso es calculado esencialmente como sigue.

$$R_{\text{nuevo}} = \min(R_1, R_2, R_3, R_4)$$

Donde

R_1 es la rata de datos máxima de sistema,

R_2 es la rata de datos máxima del terminal de acceso, con base en las consideraciones de potencia transmitida máxima permitida,

R_3 es la rata de datos justificada por los datos en fila que van a ser transmitidos, y

R_4 es la rata de asignación de recursos de lazo cerrado que es basada en el RAB, de acuerdo con diversos aspectos de la invención.

[0044] Cada una de las ratas R_1 a R_4 establece un límite duro sobre el R_{nuevo} . En otras palabras, la rata R_{nuevo} seleccionada por el algoritmo Mac de enlace inverso puede no exceder ninguna de las ratas R_1 a R_4 .

[0045] La rata de datos máxima del sistema, R_1 , se basa en el diseño del sistema, incluyendo la red de acceso y el terminal de acceso. La rata de dato R_1 puede ser establecida por la red de acceso, pero es raramente cambiada, y puede

65

ser considerada como estática. La rata de dato R_1 por lo tanto está simplemente almacenada en el terminal de acceso para uso en el cálculo R_{nuevo} .

[0046] Como se menciona anteriormente la potencia de una transmisión de datos por el enlace inverso es casi proporcional a la rata a la cual el dato es transmitido, de modo que existe una rata máxima correspondiente al nivel de potencia máximo y a las condiciones actuales del canal. La rata de datos máxima basada en la potencia, R_2 , se basa en la potencia máxima de las transmisiones del enlace inverso del terminal de acceso, que es una función del diseño del terminal de acceso. Aunque la potencia P_{max} de transmisión máxima real es estática, R_2 varía como una función de P_{max} y las condiciones del canal actual. R_2 está relacionada con el SINR de la señal del terminal de acceso como se ve en la red de acceso, la que varía debido a la ganancia de canal y la rata de dato actual del terminal.

[0047] La rata R_3 es la rata de datos justificadas por el dato que está en la fila del terminal de acceso esperando ser transmitido. R_3 es variable y es calculada en cada cuadro. El propósito de R_3 es el de reducir las ratas de datos del enlace inverso de los terminales de acceso cuando ellos tienen poco o ningún dato para transmitir para poder reducir sus interferencias con otros terminales de acceso. Convencionalmente, R_3 es simplemente la rata a la cual es necesario transmitir todos los datos en la fila en un cuadro único. Así, si hubieran 1,025 a 2,048 bits de datos en la fila, una rata de 76,8 kbps sería seleccionada. Haciendo referencia a la tabla que muestra aquí la relación con el índice de rata, a un índice de rata 4, la transmisión de datos a 76,8 kbps, 2,048 bits pueden ser transmitidos en un cuadro. Si, de otro lado, hubiera 2,049 bits de datos en la fila sería necesario seleccionar una rata de 153,6 kbps (4,096 bits /espacio) para poder transmitir

todos los datos en un cuadro único. Si no hay datos en la fila, la rata justificable es cero. Usando este método convencional para calcular R_3 la rata correspondiente a R_3 puede variar del índice de rata 0 al índice de rata 5, sin importar el valor previo de R_3 .

[0048] La rata por asignación de recursos de lazo cerrado (CLRA), R_4 , también es calculada una vez cada cuadro. El propósito de R_4 es mantener la rata de datos de cada terminal de acceso de incrementarse innecesariamente demasiado rápidamente y por lo tanto crear más interferencia de modo que los otros terminales de acceso se puedan acomodar. La rata CLRA está basada en la rata actual y un conjunto de probabilidades predeterminadas de los cambios de rata hacia arriba o hacia abajo. Las probabilidades usadas en el cálculo de la rata CLRA controlan esencialmente la rata para evitar que cambie demasiado rápidamente.

[0049] La rata CLRA, R_4 , es calculada de la siguiente manera. Un diagrama de flujo correspondiente es mostrado en la FIGURA 4.

(1) Escoger un número aleatorio V , en donde $0 \leq V \leq 1$,

(2) Entonces,

- (i) if $RAB=0$,
 - if $V < P_i$, $R_4 = R_{viejo} + 1$
 - else $R_4 = R_{viejo}$
- (ii) if $RAB=1$,
 - if $V < P_i$, $R_4 = R_{viejo} - 1$
 - else $R_4 = R_{viejo}$

en donde

P_i es la probabilidad correspondiente a la rata actual y RAB (ver tabla más adelante),

R_{viejo} es la rata actual,

$R_{viejo}+1$ es la siguiente rata más alta de la rata actual, y

$R_{viejo}-1$ es la siguiente rata más baja de la rata actual.

[0050] Las probabilidades, P_i , correspondientes a los diversos índices de ratas y valores de RAB se muestran en la siguiente tabla. Cuando el terminal de acceso inicia el cálculo de una nueva rata de datos, esta será transmitida a la rata actual. El terminal de acceso también recibirá una RAB actual de las redes de acceso con las cuales se está comunicando. La rata actual determina de que fila la probabilidad P_i ha sido tomada. El RAB actual determina de que columna la probabilidad P_i es tomada.

[0051] En una modalidad, las probabilidades son fijadas y preprogramadas en el terminal de acceso. En otras modalidades, los valores de probabilidad pueden ser calculados por la red de acceso y entonces bajadas a los terminales de acceso.

Tabla 1		
Índice de rata	Probabilidad	
	RAB=0	RAB=1
0	1	0
1	P_1	0
2	P_2	P_5
3	P_3	P_6
4	P_4	P_7
5	0	P_8

[0052] Cada uno de los valores listados en la tabla representa la probabilidad de que el terminal de acceso, tenga el índice de rata correspondiente y los valores de RAB, cambiará al índice de rata siguiente. Los valores en la columna bajo "RAB=0" son las probabilidades de que el terminal de acceso incrementará al siguiente índice de rata mayor cuando RAB=0. El valor correspondiente al índice de rata 0 y RAB=0 es uno porque el terminal de acceso se le permite siempre moverse hacia arriba del índice de rata 0 hasta el índice de rata 1. El valor correspondiente al índice de rata 5 y RAB=0 es cero porque el terminal de acceso no puede moverse más arriba del índice de rata 5. Los valores de probabilidad P_1 - P_4 varían de cero a uno.

[0053] Los valores en la columna bajo "RAB=1" son las probabilidades de que el terminal de acceso disminuirá al siguiente índice de rata inferior cuando RAB=1. El valor correspondiente al índice de rata 0 y RAB=1 es cero porque el terminal de acceso no puede moverse más hacia abajo del índice de rata 0. El valor correspondiente al índice de rata 1 y RAB=1 es cero porque el terminal de acceso no es forzado nunca a moverse más debajo de la rata no cero más baja. Los valores de probabilidad $P_5 - P_8$ varían de cero a uno.

[0054] El efecto de calcular R_4 de esta manera es permitir que R_4 se incremente de una manera controlada cuando el sistema no está ocupado (RAB=0) y para forzarlo a disminuir, también de una manera controlada, cuando el sistema está ocupado (RAB=1). En otras palabras esto causa que R_4 se incremente paulatinamente, en vez de simplemente saltar hacia arriba, y se disminuya de manera controlada en vez de caer precipitadamente. La rampa hacia arriba/hacia abajo es controlada por las probabilidades de la Tabla 1.

[0055] Sin embargo, la determinación de R_4 puede tener en cuenta un valor filtrado de RAB, junto con un valor presente de RAB de acuerdo con varios aspectos de la invención. Aún en un sector cargado relativamente, el RAB usualmente puede estar establecido (0) de tiempo en tiempo y viceversa. En este caso, el RAB, debido a las fluctuaciones de señal y los niveles de interferencia, en vez de estar el RAB establecido en 1, el RAB puede estar establecido (0). El tiempo relativo en que el RAB es 1 al tiempo en que RAB es 0 es una indicación de la carga del sector, y una que es medible directamente por cada AT. El valor RAB filtrado por lo tanto refleja la carga del sector, y usado de acuerdo con varios aspectos de la invención para determinar una rata óptima. Si el RAB no está establecido, indica un estado no ocupado, mientras el sector está cargado pesadamente, la transición de la rata de R_4 debería ser conservativa, evitando gran probabilidad y/o pasos en la transición de R_4 desde una rata de datos baja a una rata de datos alta. Aunque cualquier información directa con respecto a la carga del sector no está disponible para el terminal de acceso, una indicación de la carga del sector puede ser estimada usando un RAB filtrado de los valores recibidos previamente, de acuerdo con diversos aspectos de la invención. Si solamente un valor presente del RAB es usado, el comportamiento más agresivo que se pueda permitir en la determinación de la rata del algoritmo R_4 es un salto inmediato de una rata a la siguiente rata más alta, lo que sucede cuando la probabilidad de transición se establece en 1. Sin embargo, puede ser necesario, en ciertas aplicaciones para un terminal de acceso incrementar su rata R_4 por medio de niveles múltiples en un cuadro para reducir la latencia, permitiendo así un "inicio rápido" en el valor de R_4 . El terminal de acceso puede estar "adaptándose" a la agresividad de la determinación de la rata R_4 con respecto a la carga del sector como se indicó por el valor filtrado de RAB, de acuerdo con varios aspectos de la invención. El inicio rápido para R_4 puede ser una transición desde

ciertas ratas de datos a una rata de datos mayor en una o más sucesiones de acuerdo con diversos aspectos de la invención.

[0056] Las ratas $R_1 - R_4$ son determinadas en cada cuadro, y luego la rata de datos para el siguiente cuadro, R_{nuevo} , es establecida con el mínimo de estas ratas. Considere una aplicación de conferencia de video que genera un promedio de 60 Kbps de datos. El dato comprende paquetes de 500 – 1000 bytes de tamaño lo que llega a la fila de transmisión en intervalos de 70-80 milisegundos. Si originalmente no hay datos en la cola (y la rata de transmisión de datos es 0), este tomará a un cuadro (aproximadamente 27 milisegundos en un modalidad) para moverlo de un índice de rata de 0 (0 kbps) a 1 (9,6 kbps). Dependiendo de las probabilidades específicas empleadas por el terminal de acceso, se pueden tomar muchos más cuadros para moverlos del índice de rata 1 a 2 (19,2 kbps) y así en adelante. Hasta que la rata de datos de transmisión sobre pase la rata de llegada de 60 kbps, el dato continúa acumulándose en la cola.

[0057] Asumiendo que las probabilidades usadas para calcular R_4 permitan que el índice de rata se incremente en promedio por un nivel cada dos cuadros, le tomará seis cuadros esperados (160 milisegundos) para transmitir el primer paquete de 500 bytes. Mientras tanto, el dato que se ha acumulado detrás de este paquete continúa retrasado. Aún cuando la rata de transmisión del dato eventualmente alcanzará a la rata de llegada de datos, habrá un retardo significativo en la transmisión de por lo menos una porción del dato. En aplicaciones tales como videoconferencias, estos retardos son inaceptables. Debería poder notarse que este ejemplo, la rata de transmisión de datos eventualmente excederá la rata de llegada, y la cantidad de datos en la cola se empezará a disminuir. Si la longitud de cola disminuye a cero, R_3 también

disminuirá a cero, y el proceso de rampa hacia arriba tendrá que iniciarse de nuevo, una vez más causando retardos en la transmisión.

[0058] Para poder evitar los retardos iniciales causados por el incremento secuencial en la rata de datos, y una necesidad subsecuente de elevar la rata de datos de nuevo hacia arriba, una modalidad del presente sistema emplea el uso del RAB filtrado, de modo que este permite un comportamiento más o menos agresivo en la determinación de R_4 de acuerdo con varios aspectos de la invención. Para determinar R_4 , un número (N) de umbrales T_i en donde $1 \leq i \leq N$ y $0 < T_1 < T_2 < \dots < T_N < 1$ se definen. Correspondiente a estos umbrales están los modos $N+1$ de operación para determinar R_4 . Las diferencias entre estos modos son los vectores de probabilidad de transición y las etapas de transición de rata máxima permitidas al determinar R_4 . El modo de operación puede ser seleccionado con base en el valor de RAB filtrado (f_{RAB}). El valor de RAB puede ser alimentado en un filtro digital con una constante de tiempo fija o variable. Los valores de RAB recibidos durante un periodo de tiempo, correspondiente a la constante de tiempo del filtro, se acumulan. El modo de operación para determinar el R_4 puede estar basado en el valor de f_{RAB} . Si m_i indica un modo de operación, los modos de operación pueden ser seleccionados con base en el valor de f_{RAB} cuando son comparados con el umbral T_i . Por ejemplo, como se muestra en la FIGURA 5, un algoritmo para determinar un modo de operación para calcular R_4 es mostrado de acuerdo con diversos aspectos de la invención. Los valores de RAB según se han recibido son acumulados en un filtro en el AT como se muestra en el FIG. 3. El procesador 42 puede incluir una unidad de memoria para implementar el filtro. El algoritmo como se muestra en la FIG. 5 puede ser descrito como sigue:

Seleccionar $RLMac$ en m_i si $0 \leq f_{RAB} < T_i$

Seleccionar RLMac en m_i , $2 \leq i \leq N$	si	$T_i \leq f_{RAB} < T_i$;
Seleccionar RLMac en m_{N+1}	si	$T_N \leq f_{RAB} < 1$.

Un modo de operación más agresivo puede ser usado para un valor más bajo de f_{RAB} . Por ejemplo, el modo m_1 puede ser el modo más agresivo que permite el valor de R_4 de transicionar desde una rata de datos a otra rata de datos en niveles múltiples mayores entre cuadro sucesivos. En adición, mayores probabilidades para una transición de rata de datos hacia arriba de R_4 a un valor inferior de f_{RAB} , significando que el AT puede incrementar su rata de transmisión con probabilidades mayores cuando el RAB no está establecido y datos suficientes están disponibles. Las probabilidades de una transición hacia abajo pueden también ser menores de modo que el AT caerá en su rata de transmisión con menos probabilidad cuando el RAB está establecido.

[0059] En una modalidad, puede haber un total de 2 umbrales ($N=2$) y 3 modos. Los modos 2 y 3 pueden permitir la transición hacia arriba de las ratas un nivel cada vez, y con el modo m_1 siendo el más agresivo de los tres modos, permitir una transición hacia arriba inmediata desde la rata más baja hasta niveles más altos múltiples de la rata designada. Por ejemplo, si el modo m_1 es seleccionado, el AT se le puede permitir una transición hacia arriba de la rata inmediata de 0kbps a 38,4 kbps o 19,2 kbps si el último RAB no ha sido establecido (sector no ocupado) y hay suficientes datos disponibles. En otro ejemplo, si el modo m_1 es seleccionado, el AT se le puede permitir una transición hacia arriba de la rata inmediata desde cualquier rata de 76,8 kbps o 153,6 kbps si el último RAB no está establecido (sector no ocupado) y hay suficientes datos disponibles.

[0060] En ciertas aplicaciones, los terminales de acceso pueden correr ciertas aplicaciones que solamente requieren de ellos enviar datos esporádicamente y permanecer en reposo (no enviar ningún dato) en otros tiempos. Para tales terminales de acceso, es deseable dejar la transición de rata rápidamente a una rata mayor si ellos pueden terminar la transmisión de ráfagas de datos y luego permanecer en reposo hasta que la siguiente ráfaga de datos esté disponible. Como tal, varios aspectos de la invención pueden ser usados para tener modos múltiples de determinación de rata para R4, donde el modo seleccionado se basa en el valor de filtro del RAB. Para terminales de acceso que gastan un tiempo largo en periodos de reposo, el algoritmo mostrado en la FIG. 6 puede ser usado para seleccionar el modo para hacer los cálculos de R4. La principal diferencia del algoritmo mostrado en las FIG. 5 y 6 puede relacionarse con los bits de datos que son alimentados en el filtro RAB. Si el terminal de acceso está enviando datos, el valor de RAB recibido desde el punto de acceso puede ser alimentado en el filtro. Si el terminal de acceso no está enviando ningún dato, el filtro RAB puede ser alimentado con los valores RAB establecidos en "0". La salida del filtro es usada para determinar los modos de operación. En tal caso, el terminal de acceso en un modo en reposo se le puede permitir tener un modo agresivo para el cálculo de R4 una vez que nuevos datos lleguen. Esencialmente, esto es pretendiendo que el sector no esté cargado y por lo tanto se permite al AT ser más agresivo al incrementar la rata cuando el dato está disponible. Debido a que los eventos de llegada de datos en terminales de acceso en reposo son generalmente no correlacionados, tal comportamiento agresivo esporádico puede ser controlado para mantener la operación estable.

[0061] Aunque la anterior descripción está dirigida principalmente a modalidades de la invención que comprende métodos, debe notarse que otras modalidades son

posibles, por ejemplo, una modalidad puede comprender un terminal de acceso configurado para limitar las caídas en una rata justificada por datos como se describió anteriormente. Esta modalidad puede comprender un procesador acoplado a un subsistema de transmisión. El procesador en una de tales modalidades está configurado para calcular una rata de datos para el enlace inverso sobre una base de cuadro por cuadro usando datos umbrales, datos de probabilidad, datos de factor de decaimiento y similares que son almacenados en una memoria acoplada a éste. El procesador entonces suministra información de control, incluyendo la rata de datos calculada, al subsistema de transmisión, el cual transmite los datos en fila a una red de acceso. Debe notarse que los componentes del terminal de acceso pueden variar de una modalidad a otra.

[0062] Otra modalidad puede comprender un terminal de acceso configurado para permitir un incremento rápido en una rata rampante limitada como se describió anteriormente. Esta modalidad puede comprender un procesador acoplado a un subsistema de transmisión. El procesador en una de tales modalidades está configurado para calcular la rata de datos para el enlace inverso sobre una base de cuadro por cuadro usando datos umbrales, datos de probabilidad, información de rata de datos históricos y similares que son almacenadas en la memoria acoplada a éste. El procesador entonces suministra información de control, incluyendo la rata de datos calculada, al subsistema de transmisión, el cual transmite los datos en fila para la red de acceso. Nuevamente, los componentes del terminal de acceso pueden variar de una modalidad a otra.

[0063] Todavía otra modalidad puede comprender una aplicación de software. La aplicación de software en esta modalidad puede estar configurada para recibir información relacionada con la cantidad de datos en fila que van a ser

transmitidos, el nivel de interferencia en el sistema (por ejemplo, vía el RAB), los datos umbrales, los datos de probabilidad, el dato de factor de decaimiento, y diversos otros datos, y calcular una rata de datos limitada en decrecimiento en la cual el dato será transmitido desde un terminal de acceso. En otra modalidad, la aplicación de software puede estar configurada para recibir información relacionada en si o no u sistema de comunicación está ocupado, probabilidades de que una rata de datos se incremente o disminuya, información de rata de datos histórica y similares, y para calcular una rata de datos de incremento rápido en el cual el dato será transmitido desde un terminal de acceso hacia una red de acceso. Las aplicaciones de software pueden ser englobadas en cualquiera de una variedad de medios legibles por un computador u otros procesadores de datos, tales como diskette, unidad de disco duro, CD-ROM, DVD-ROM, RAM, o ROM, para nombrar unos pocos.

[0064] Los beneficios y ventajas que pueden ser suministrados por la presente invención han sido descritos anteriormente con respecto a modalidades específicas. Estos beneficios y ventajas, y cualesquier elemento o limitaciones que puedan ser causados de que ocurran o que se vuelvan más pronunciados no deben ser tomados como críticos, requeridos o rasgos esenciales de cualquiera o todas las reivindicaciones. Como se usa aquí, los términos "comprende", "comprendiendo" o cualquier otra variación de ellos tienen el propósito de ser interpretados como que incluye elementos de manera no exclusiva o limitaciones no exclusivas que siguen esos términos. De acuerdo a lo anterior, un sistema, método u otra modalidad que comprenda un conjunto de elementos no está limitada por aquellos elementos y puede incluir otros elementos no listados de manera expresa o inherente en las modalidades reivindicadas.

[0065] Aunque la presente invención ha sido descrita con referencia a modalidades particulares, debe entenderse que las modalidades son ilustrativas y que el alcance de la invención no está limitado a aquellas modalidades. Muchas variaciones, modificaciones, adiciones y mejoras a las modalidades descritas anteriormente son posibles. Se ha contemplado que estas variaciones, modificaciones, adiciones y mejoras caigan dentro del alcance de la invención según se detalla dentro de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

- 1. Un método para determinar la rata de datos de una comunicación por enlace inverso de un terminal de acceso comprende:**
 - recibir un bit de actividad inversa de un punto de acceso en un sistema de comunicación;**
 - pasar dicho bit de actividad inversa a un filtro digital para producir un bit de actividad inversa filtrado;**
 - determinar dicha rata de datos con base en dicho bit de actividad inverso filtrado.**

- 2. El método según la reivindicación 1 que comprende adicionalmente:**
 - comparar dicho bit de actividad inverso filtrado con un umbral;**
 - determinar un modo de determinación de la rata de datos de enlace inverso con base en dicha comparación, en donde dicho modo define un conjunto de criterios para un nivel de agresividad de incremento o disminución de dicha rata de datos de comunicación de enlace inverso;**

- correlacionar dicha determinación de dicha rata de datos con base en dicho bit de actividad inversa filtrado de acuerdo con dicho modo de determinación de rata de datos de enlace inverso.

3. El método según la reivindicación 1 comprende adicionalmente:

- determinar si dicha terminal de acceso está en el modo de reposo;
- pasar un valor de estado de no ocupado d dicho bit de actividad inversa a dicho filtro digital cuando dicha terminal de acceso está en el modo de reposo.

4. Un aparato para determinar la rata de datos de una comunicación de enlace inverso de un terminal de acceso comprende:

- medios para recibir un bit de actividad inverso desde un punto de acceso en un sistema de comunicación;
- medios para pasar dicho bit de actividad inverso a un filtro digital para producir un bit de actividad inverso filtrado;
- medios para determinar dicha rata de datos con base en dicho bit de actividad inverso filtrado.

5. El aparato según la reivindicación 4 comprende adicionalmente:

- medios para comparar dicho bit de actividad inverso filtrado con un umbral;
- medios para determinar un modo de determinación de la rata de datos de enlace inverso con base en dicha comparación, en donde dicho modo define un conjunto de criterios para un nivel de agresividad de incremento o disminución de dicha rata de datos de comunicación de enlace inverso;
- medios para correlacionar dicha determinación de dicha rata de datos con base en dicho bit de actividad inverso filtrado de acuerdo con dicho modo de determinación de la rata de datos de enlace inverso.

6. El aparato según la reivindicación 4 que comprende adicionalmente:

- medios para determinar si dicho terminal de acceso está en el modo de reposo;
- medios para pasar un valor de estado de no ocupado de dicho bit de actividad de enlace inverso a dicho filtro digital cuando dicho terminal de acceso está en el modo de reposo.

7. Un aparato para determinar la rata de datos de una comunicación de enlace inverso de un terminal de acceso comprende:

- un receptor para recibir un bit de actividad inverso desde un punto de acceso en un sistema de comunicación;
 - un procesador para pasar dicho bit de actividad inverso a un filtro digital para producir un bit de actividad inverso filtrado para determinar dicha rata de datos con base en dicho bit de actividad inverso filtrado.
8. El aparato según la reivindicación 7 que comprende adicionalmente: dicho procesador incluye instrucciones para comparar dicho bit de actividad inverso filtrado con un umbral, para determinar un modo de determinación de la rata de datos de enlace inverso con base en dicha comparación, en donde dicho modo define un conjunto de criterios para un nivel de agresividad de incremento o disminución de dicha rata de datos de comunicación de enlace inverso, y correlacionar dicha determinación de dicha rata de datos con base en dicho bit de actividad inverso filtrado de acuerdo con dicho modo de determinación de la rata de datos del enlace inverso.
9. El aparato según la reivindicación 7 que comprende adicionalmente:
- dicho procesador incluye instrucciones para determinar si dicho terminal de acceso está en el modo de reposo;
 - dicho procesador adicionalmente pasa un valor de estado de no ocupado de dicho bit de actividad inverso a dicho filtro digital cuando dicha terminal de acceso está en dicho modo de reposo.

10. Un método para determinar la rata de datos de una comunicación de enlace inverso de un terminal de acceso comprende:

- recibir un bit de actividad inverso desde un punto de acceso en un sistema de comunicación;
- pasar dicho bit de actividad inverso a un filtro digital para producir un bit de actividad inverso filtrado;
- determinar si dicho terminal de acceso está en el modo de reposo;
- pasar un valor de estado de no ocupado de dicho bit de actividad inverso a dicho filtro digital cuando dicha terminal de acceso está en el modo de reposo;
- comparar dicho bit de actividad inverso filtrado con un umbral;
- determinar un modo de determinación de la rata de datos de enlace inverso sobre dicha comparación, en donde dicho modo define un conjunto de criterios para un nivel de agresividad de incremento o disminución de dicha rata de datos de comunicación de enlace inverso;
- determinar dicha rata de datos con base en dicho bit de actividad inverso filtrado de acuerdo con dicho modo de determinación de la rata de datos de enlace inverso.

11. Un aparato para determinar la rata de datos de una comunicación de enlace inverso de un terminal de acceso comprende:

- medios para recibir un bit de actividad inverso desde un punto de acceso en un sistema de comunicación;
- medios para pasar dicho bit de actividad inverso a un filtro digital para producir un bit de actividad inverso filtrado;
- medios para determinar si dicho terminal de acceso está en un modo en reposo;
- medios para pasar de un valor de estado no ocupado de dicho bit de actividad inverso a dicho filtro digital cuando dicho terminal de acceso está en el modo de reposo;
- medios para comparar dicho bit de actividad inverso filtrado con un umbral;
- medios para determinar un modo de determinación de la rata de datos de enlace inverso con base en dicha comparación, en donde dicho modo define un conjunto de criterios para un nivel de agresividad de incremento o disminución de dicha rata de datos de comunicación de enlace inverso;

- medios para determinar dicha rata de datos con base en dicho bit de actividad inverso filtrado de acuerdo con dicho modo de determinación de la rata de datos de enlace inverso.

**DETERMINACIÓN DE LA RATA ADAPTATIVA DE DATOS PARA UNA
COMUNICACIÓN DE ENLACE INVERSO EN UN SISTEMA DE
COMUNICACIONES**

Resumen: Un método y un aparato para determinar la rata de datos de una comunicación por enlace inverso: de un terminal de acceso incluye recibir un bit de actividad inversa (RAB) desde un punto de acceso en el sistema de comunicación, y pasar el RAB a un filtro digital para producir un RAB filtrado. En una modalidad, la rata de datos de enlace inverso está determinada con base en el valor filtrado del RAB. Mas aun, un procesador en el terminal de acceso puede determinar si el terminal de acceso está en un modo de reposo, y pasar un valor de estado de no ocupado del RAB al filtro digital cuando el terminal de acceso está en el modo de reposo. El RAB filtrado puede ser comparado a un valor umbral para determinar un modo de determinación de la rata de datos del enlace inverso. El modo define un conjunto de criterios para un nivel de agresividad de incremento o disminución de la rata de datos de comunicación del enlace inverso. El procesador, por lo tanto determina la rata de datos con base en el bit de actividad inversa filtrado de acuerdo con el modo de terminado.

85

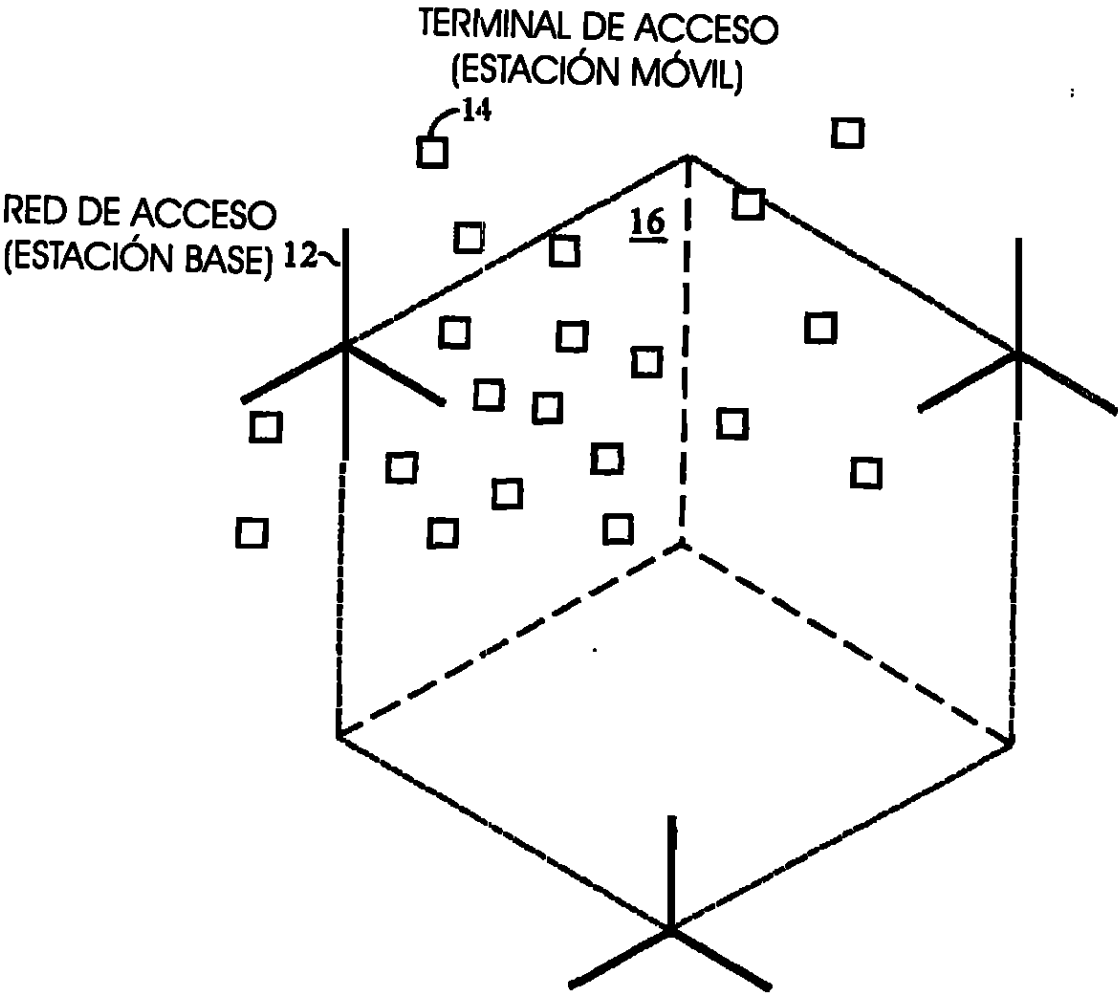


FIG. 1

86

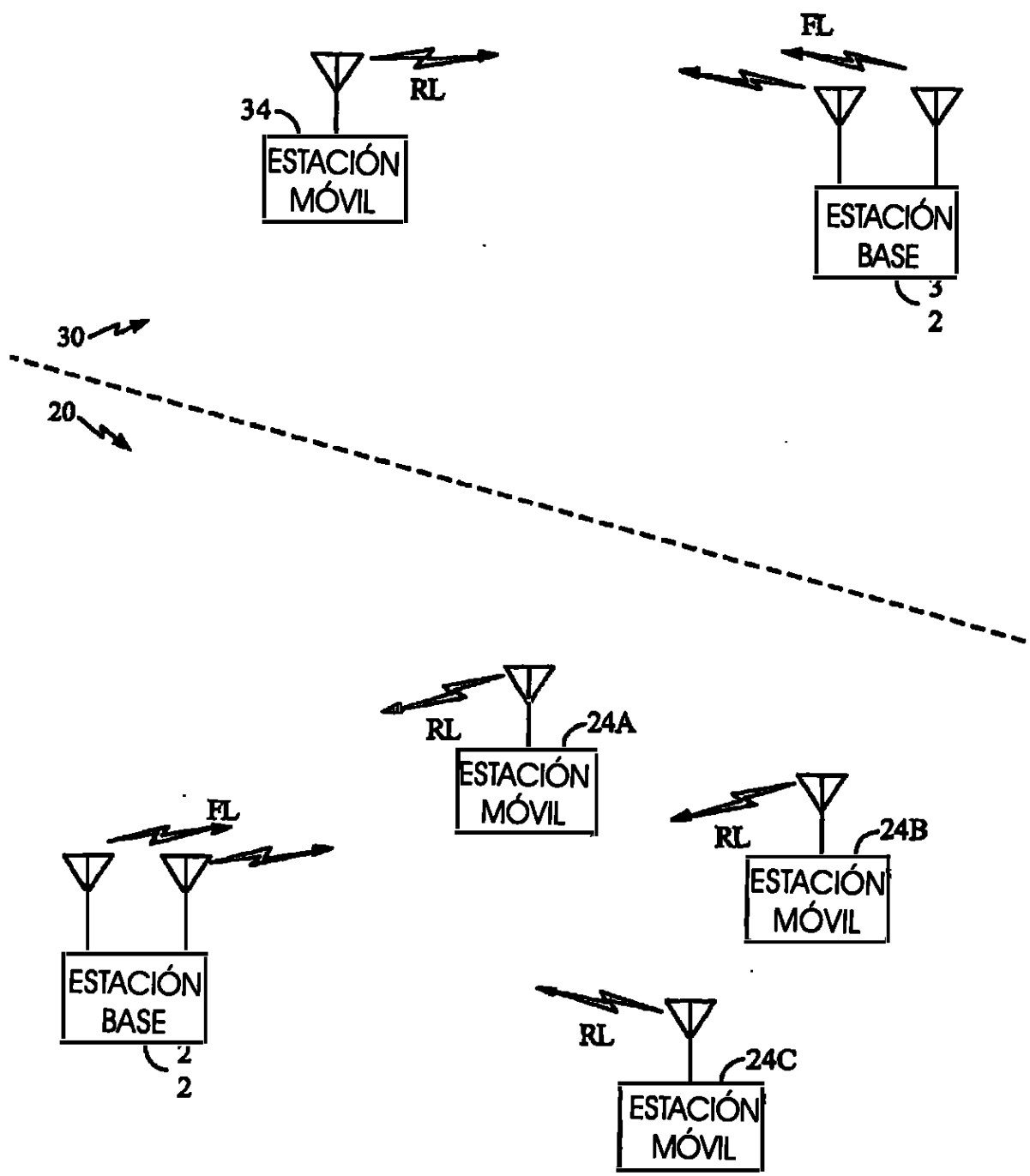


FIG. 2

82

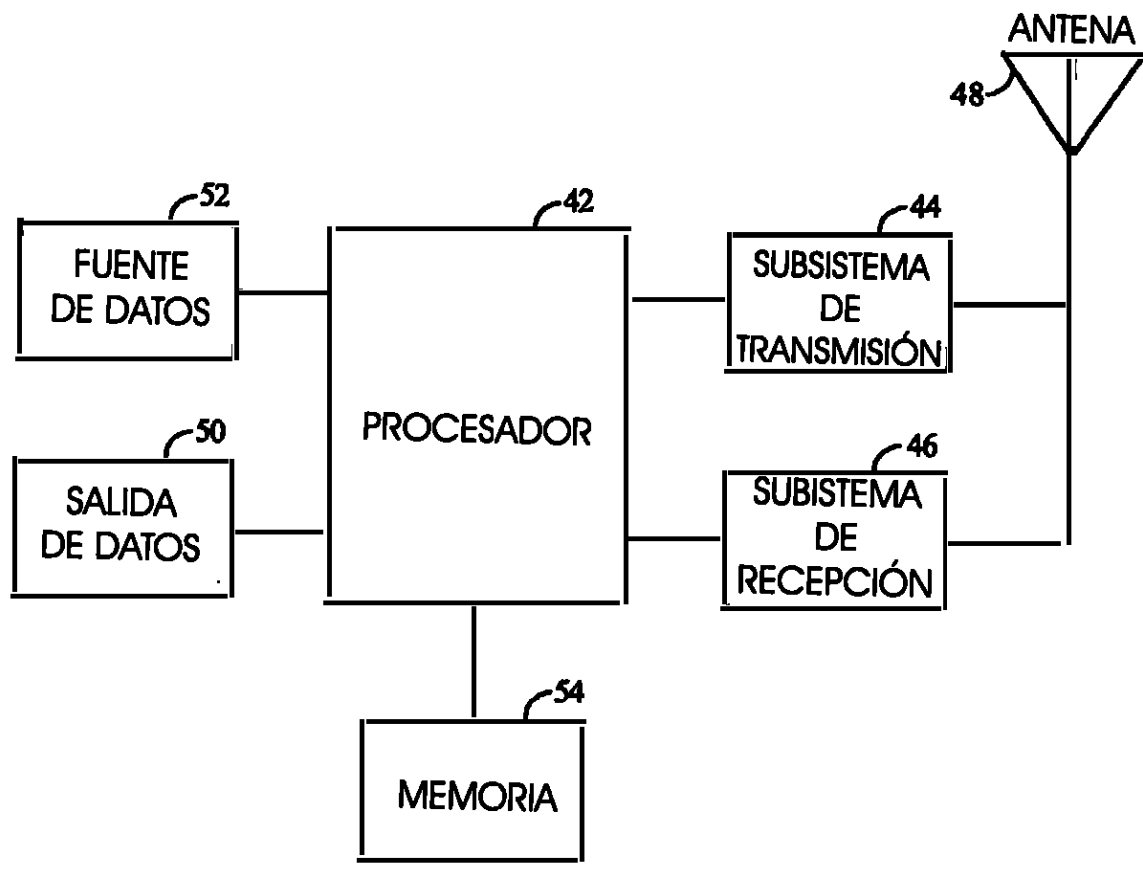


FIG. 3

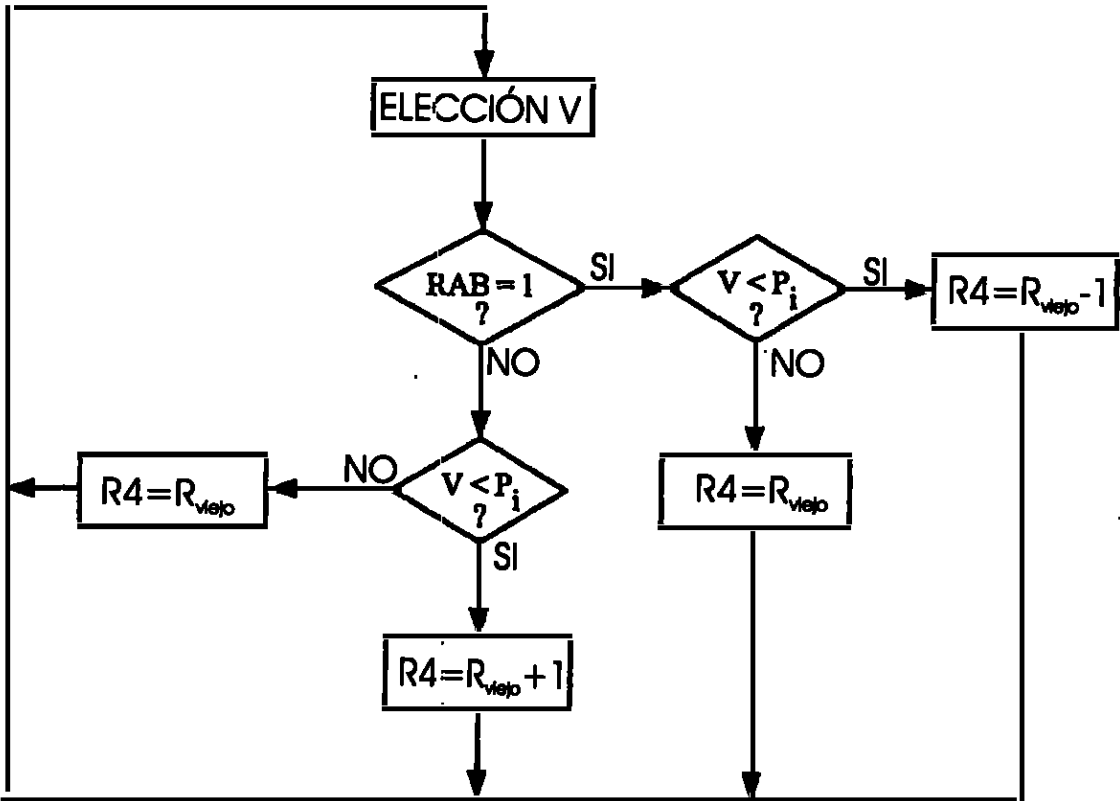


FIG. 4

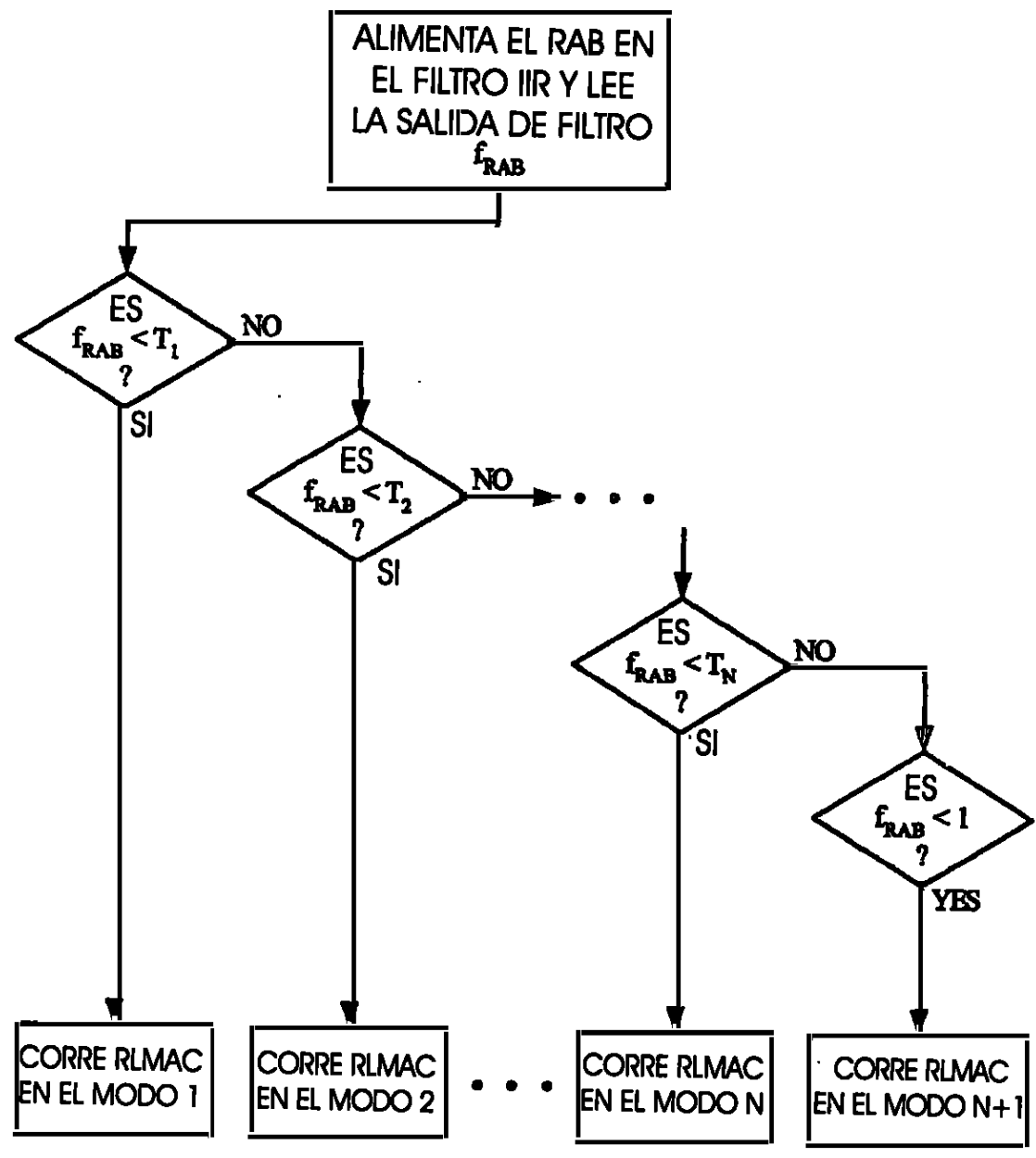


FIG. 5

90

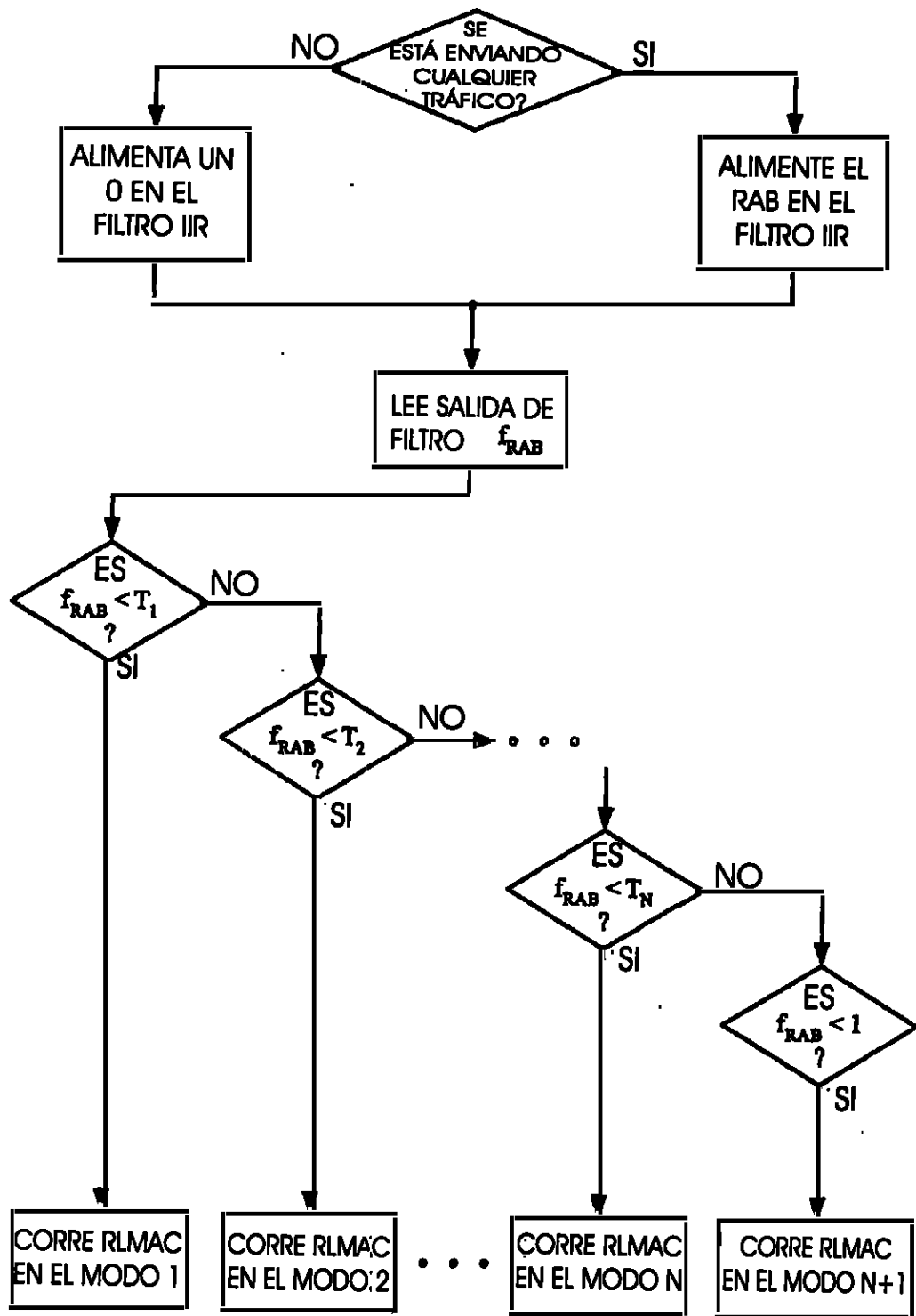


FIG. 6

PATENT COOPERATION TREATY

al

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

To:
PHILIP R. WADSWORTH
5775 MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CA 92121

PCT

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Rule 71.1)

Date of Mailing
(day/month/year) **17 FEB 2005**

Applicant's or agent's file reference

IMPORTANT NOTIFICATION

~~30162WO~~

International application No.

International filing date (day/month/year)

Priority date (day/month/year)

PCT/US04/06755

05 March 2004 (05.03.2004)

6 MAR 03
~~03 June 2003 (03.06.2003)~~ →

Applicant

QUALCOMM INCORPORATED

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

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

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

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

Name and mailing address of the IPEA/US

Mail Stop PCT, Attn: IPEA/US
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Facsimile No. (703)305-3230

Authorized officer

Vivian Chin

Telephone No. 703-305-8635

Rena

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 030162WO	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/US04/06755	International filing date (day/month/year) 05 March 2004 (05.03.2004)	Priority date (day/month/year) 06 March 2003 (06.03.2003)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC IPC(7): and US Cl.: Applicant QUALCOMM INCORPORATED		
1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet. ☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). These annexes consist of a total of <u> </u> sheets. 3. This report contains indications relating to the following items: I ☒ Basis of the report II ☐ Priority III ☐ Non-establishment of report with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV ☐ Lack of unity of invention V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI ☒ Certain documents cited VII ☐ Certain defects in the international application VIII ☐ Certain observations on the international application		
Date of submission of the demand 28 September 2004 (28.09.2004)	Date of completion of this report 07 February 2005 (07.02.2005)	
Name and mailing address of the IPEA/US Mail Stop PCT, Attn: IPEA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703)305-3230	Authorized officer Vivian Chin <i>Renai</i> Telephone No. 703-305-8635	

Form PCT/IPEA/409 (cover sheet)(July 1998)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/US04/06755

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed.
- ☒ the description:
 pages 1-22 as originally filed
 pages NONE, filed with the demand
 pages NONE, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
 pages 22-26, as originally filed
 pages NONE, as amended (together with any statement) under Article 19
 pages NONE, filed with the demand
 pages NONE, filed with the letter of _____
- ☒ the drawings:
 pages 1-6, as originally filed
 pages NONE, filed with the demand
 pages NONE, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages NONE, as originally filed
 pages NONE, filed with the demand
 pages NONE, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in printed form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages NONE
- ☐ the claims, Nos. NONE
- ☐ the drawings, sheets/fig NONE

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

44

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/US04/06755

V. Reasoned statement under Rule 66.2(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. STATEMENT

Novelty (N)	Claims <u>1-11</u>	YES
	Claims <u>NONE</u>	NO
Inventive Step (IS)	Claims <u>NONE</u>	YES
	Claims <u>1-11</u>	NO
Industrial Applicability (IA)	Claims <u>1-11</u>	YES
	Claims <u>NONE</u>	NO

2. CITATIONS AND EXPLANATIONS

Young Chung et al: "An efficient reverse link data rate control scheme for 1xEV-DV system" ELECTRONICS LETTERS, IEEE 54th VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, vol. 1 of 4, conf. 54, October 7, 2001, pages 820-823.

95

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/US04/06755

VI. Certain documents cited

1. Certain published documents (Rule 70.10)

Application No <u>Patent No.</u>	Publication Date <u>(day/month/year)</u>	Filing Date <u>(day/month/year)</u>	Priority date (valid claim) <u>(day/month/year)</u>
47292995	08 March 2005 (08.03.2005)	29 December 1986 (29.12.1986)	27 December 1985 (27.12.1985)

2. Non-written disclosures (Rule 70.9)

<u>Kind of non-written disclosure</u>	Date of non-written disclosure <u>(day/month/year)</u>	Date of written disclosure referring to non-written disclosure <u>(day/month/year)</u>
---------------------------------------	---	--

PCT

96

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference 030162WO	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, Item 5 below.	
International application No. PCT/US2004/006755	International filing date (day/month/year) 05/03/2004	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 06/03/2003
Applicant QUALCOMM INCORPORATED		

This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 6 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

- a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

☐ The international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

- b. ☐ With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐ Certain claims were found unsearchable (See Box II).

3. ☐ Unity of invention is lacking (see Box III).

4. With regard to the title,

☐ the text is approved as submitted by the applicant.

☒ the text has been established by this Authority to read as follows:

ADAPTIVE DATA RATE DETERMINATION FOR A REVERSE LINK IN A COMMUNICATION SYSTEM

5. With regard to the abstract,

☐ the text is approved as submitted by the applicant.

☒ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. With regards to the drawings,

- a. the figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No. 5

☒ as suggested by the applicant.

☐ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure.

☐ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention.

- b. ☐ none of the figures is to be published with the abstract.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2004/006755

92

Box No. IV Text of the abstract (Continuation of Item 5 of the first sheet)

A method and apparatus for determining the data rate of a reverse link communication of an access terminal includes receiving a reverse activity bit (RAB) from an access point in the communication system, and passing the RAB to a digital filter to produce a filtered RAB. The reverse link data rate is determined based on the filtered value of the RAB. Furthermore, a processor in the access terminal may determine whether the access terminal is in an idle mode, and passing a non-busy state value of the RAB to the digital filter when the access terminal is in the idle mode. The filtered RAB may be compared to a threshold to determine a mode of reverse link data rate determination. The mode defines a set of criteria for an aggressiveness level of increasing or decreasing the reverse link communication data rate. The processor, therefore, determines the data rate based on the filtered reverse activity bit in accordance with the determined mode.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No

PCT/US2004/006755

98

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L12/56 H04Q7/22 H04L1/00

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 7 H04L H04Q

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

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

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	YOUNG-UK CHUNG ET AL: "An efficient reverse link data rate control scheme for 1xEV-DV system" VTC FALL 2001. IEEE 54TH. VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE. PROCEEDINGS. ATLANTIC CITY, NJ, OCT. 7 - 11, 2001, IEEE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, NEW YORK, NY : IEEE, US, vol. VOL. 1 OF 4. CONF. 54, 7 October 2001 (2001-10-07), pages 820-823, XP010562543 ISBN: 0-7803-7005-8 page 820, right-hand column - page 822, left-hand column ----- -/--	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *A* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 August 2004

Date of mailing of the international search report

16/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Englund, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No

PCT/US2004/006755

99

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	3GPP2 C: "cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification C.S0024" 3GPP2, 12 September 2000 (2000-09-12), XP002206456 page 8.39 - page 8.54	1,3,4,6, 7,9
X A	EP 0 912 016 A (LUCENT TECHNOLOGIES INC) 28 April 1999 (1999-04-28) paragraphs '0001!, '0017!, '23106! - '0121!	1,3,4,6, 7,9 2,5,8, 10,11
X	US 6 452 915 B1 (JORGENSEN JACOB W) 17 September 2002 (2002-09-17) column 17, lines 30-50 column 19, lines 14-16 column 20, line 58 - column 21, line 3 column 45, lines 12-35 column 58 column 62, lines 48-52 column 72, line 47 - column 73, line 40	1,4,7
P,X	YEO W Y ET AL: "Enhanced rate control scheme for 1xEV-DO reverse traffic channels" ELECTRONICS LETTERS, IEE STEVENAGE, GB, vol. 39, no. 23, 13 November 2003 (2003-11-13), pages 1677-1679, XP006024425 ISSN: 0013-5194 page 1677	1,3,4,6, 7,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US2004/006755

100

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0912016	A	28-04-1999	US 6567416 B1 20-05-2003
			CA 2249818 A1 14-04-1999
			CA 2249819 A1 14-04-1999
			CA 2249840 A1 14-04-1999
			CA 2249864 A1 14-04-1999
			CA 2249865 A1 14-04-1999
			CA 2249866 A1 14-04-1999
			CA 2249868 A1 14-04-1999
			DE 69813135 D1 15-05-2003
			DE 69813135 T2 11-12-2003
			EP 0912015 A2 28-04-1999
			EP 0917316 A2 19-05-1999
			EP 0912016 A2 28-04-1999
			EP 0915592 A1 12-05-1999
			EP 0917317 A1 19-05-1999
			EP 0913968 A1 06-05-1999
			EP 0910176 A2 21-04-1999
			IL 126522 A 10-11-2002
			JP 3477086 B2 10-12-2003
			JP 11298532 A 29-10-1999
			JP 3532424 B2 31-05-2004
			JP 11261623 A 24-09-1999
			JP 3435078 B2 11-08-2003
			JP 11289339 A 19-10-1999
			JP 3234194 B2 04-12-2001
			JP 11289340 A 19-10-1999
			JP 11298533 A 29-10-1999
			JP 11289351 A 19-10-1999
			JP 3443340 B2 02-09-2003
			JP 11289341 A 19-10-1999
			US 6327254 B1 04-12-2001
			US 6115390 A 05-09-2000
			US 6469991 B1 22-10-2002
			US 6377548 B1 23-04-2002
			US 6226277 B1 01-05-2001
			US 6285665 B1 04-09-2001
			US 2003214928 A1 20-11-2003
			US 6674765 B1 06-01-2004
			US 6594240 B1 15-07-2003
			US 6400695 B1 04-06-2002
US 6452915	B1	17-09-2002	AU 5920000 A 13-02-2001
			AU 5920100 A 30-01-2001
			AU 6074600 A 30-01-2001
			AU 6078400 A 30-01-2001
			CN 1372740 T 02-10-2002
			EP 1197040 A1 17-04-2002
			JP 2003521138 T 08-07-2003
			WO 0105098 A1 18-01-2001
			WO 0108372 A2 01-02-2001
			WO 0105099 A1 18-01-2001
			WO 0105100 A1 18-01-2001
			US 2003067903 A1 10-04-2003
			US 6594246 B1 15-07-2003
			US 2002099854 A1 25-07-2002
			US 6640248 B1 28-10-2003
			US 6628629 B1 30-09-2003
			US 6680922 B1 20-01-2004

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US2004/006755

101

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6452915	B1	US 6590885 B1	08-07-2003

PATENT COOPERATION TREATY

102

From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

To:

QUALCOMM INCORPORATED
Attn. Wadsworth, Philip R.
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121
UNITED STATES OF AMERICA

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF
THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT AND
THE WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL
SEARCHING AUTHORITY, OR THE DECLARATION

(PCT Rule 44.1)

Date of mailing (day/month/year) 16/08/2004	
Applicant's or agent's file reference 030162WO	FOR FURTHER ACTION See paragraphs 1 and 4 below
International application No. PCT/US2004/006755	International filing date (day/month/year) 05/03/2004
Applicant QUALCOMM INCORPORATED	

1. ☒ The applicant is hereby notified that the International search report and the written opinion of the International Searching Authority have been established and are transmitted herewith.

Filing of amendments and statement under Article 19:
The applicant is entitled, if he so wishes, to amend the claims of the International Application (see Rule 46):

When? The time limit for filing such amendments is normally 2 months from the date of transmittal of the International Search Report; however, for more details, see the notes on the accompanying sheet.

Where? Directly to the International Bureau of WIPO, 34 chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland, Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

For more detailed instructions, see the notes on the accompanying sheet.

2. ☐ The applicant is hereby notified that no International search report will be established and that the declaration under Article 17(2)(a) to that effect and the written opinion of the International Searching Authority are transmitted herewith.

3. ☐ With regard to the protest against payment of (an) additional fee(s) under Rule 40.2, the applicant is notified that:

☐ the protest together with the decision thereon has been transmitted to the International Bureau together with the applicant's request to forward the texts of both the protest and the decision thereon to the designated Offices.

☐ no decision has been made yet on the protest; the applicant will be notified as soon as a decision is made.

4. **Reminders**

Shortly after the expiration of 18 months from the priority date, the International application will be published by the International Bureau. If the applicant wishes to avoid or postpone publication, a notice of withdrawal of the International application, or of the priority claim, must reach the International Bureau as provided in Rules 90bis.1 and 90bis.3, respectively, before the completion of the technical preparations for international publication.

The applicant may submit comments on an informal basis on the written opinion of the International Searching Authority to the International Bureau. The International Bureau will send a copy of such comments to all designated Offices unless an international preliminary examination report has been or is to be established. These comments would also be made available to the public but not before the expiration of 30 months from the priority date.

Within 18 months from the priority date, but only in respect of some designated Offices, a demand for international preliminary examination must be filed if the applicant wishes to postpone the entry into the national phase until 30 months from the priority date (in some Offices even later); otherwise, the applicant must, within 20 months from the priority date, perform the prescribed acts for entry into the national phase before those designated Offices.

In respect of other designated Offices, the time limit of 30 months (or later) will apply even if no demand is filed within 18 months.

See the Annex to Form PCT/IB/301 and, for details about the applicable time limits, Office by Office, see the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters and the WIPO Internet site.

Name and mailing address of the International Searching Authority  European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Audrey Rummery
--	--

These Notes are intended to give the basic instructions concerning the filing of amendments under article 19. The Notes are based on the requirements of the Patent Cooperation Treaty, the Regulations and the Administrative Instructions under that Treaty. In case of discrepancy between these Notes and those requirements, the latter are applicable. For more detailed information, see also the PCT Applicant's Guide, a publication of WIPO.

In these Notes, "Article", "Rule", and "Section" refer to the provisions of the PCT, the PCT Regulations and the PCT Administrative Instructions respectively.

INSTRUCTIONS CONCERNING AMENDMENTS UNDER ARTICLE 19

The applicant has, after having received the international search report, one opportunity to amend the claims of the international application. It should however be emphasized that, since all parts of the international application (claims, description and drawings) may be amended during the international preliminary examination procedure, there is usually no need to file amendments of the claims under Article 19 except where, e.g. the applicant wants the latter to be published for the purposes of provisional protection or has another reason for amending the claims before international publication. Furthermore, it should be emphasized that provisional protection is available in some States only.

What parts of the international application may be amended?

Under Article 19, only the claims may be amended.

During the international phase, the claims may also be amended (or further amended) under Article 34 before the International Preliminary Examining Authority. The description and drawings may only be amended under Article 34 before the International Examining Authority.

Upon entry into the national phase, all parts of the international application may be amended under Article 28 or, where applicable, Article 41.

When?

Within 2 months from the date of transmittal of the international search report or 16 months from the priority date, whichever time limit expires later. It should be noted, however, that the amendments will be considered as having been received on time if they are received by the International Bureau after the expiration of the applicable time limit but before the completion of the technical preparations for international publication (Rule 46.1).

Where not to file the amendments?

The amendments may only be filed with the International Bureau and not with the receiving Office or the International Searching Authority (Rule 45.2).

Where a demand for international preliminary examination has been filed, see below.

How?

Either by cancelling one or more entire claims, by adding one or more new claims or by amending the text of one or more of the claims as filed.

A replacement sheet must be submitted for each sheet of the claims which, on account of an amendment or amendments, differs from the sheet originally filed.

All the claims appearing on a replacement sheet must be numbered in Arabic numerals. Where a claim is cancelled, no renumbering of the other claims is required. In all cases where claims are renumbered, they must be renumbered consecutively (Administrative Instructions, Section 205(b)).

The amendments must be made in the language in which the international application is to be published.

What documents must/may accompany the amendments?

Letter (Section 205(b)):

The amendments must be submitted with a letter.

The letter will not be published with the international application and the amended claims. It should not be confused with the "Statement under Article 19(1)" (see below, under "Statement under Article 19(1)").

The letter must be in English or French, at the choice of the applicant. However, if the language of the international application is English, the letter must be in English; if the language of the international application is French, the letter must be in French.

109

The letter must indicate the differences between the claims as filed and the claims as amended. It must, in particular, indicate, in connection with each claim appearing in the international application (it being understood that identical indications concerning several claims may be grouped), whether

- (i) the claim is unchanged;
- (ii) the claim is cancelled;
- (iii) the claim is new;
- (iv) the claim replaces one or more claims as filed;
- (v) the claim is the result of the division of a claim as filed.

The following examples illustrate the manner in which amendments must be explained in the accompanying letter:

1. [Where originally there were 48 claims and after amendment of some claims there are 51]:
"Claims 1 to 29, 31, 32, 34, 35, 37 to 48 replaced by amended claims bearing the same numbers; claims 30, 33 and 36 unchanged; new claims 49 to 51 added."
2. [Where originally there were 15 claims and after amendment of all claims there are 11]:
"Claims 1 to 15 replaced by amended claims 1 to 11."
3. [Where originally there were 14 claims and the amendments consist in cancelling some claims and in adding new claims]:
"Claims 1 to 6 and 14 unchanged; claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added." or
"Claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added; all other claims unchanged."
4. [Where various kinds of amendments are made]:
"Claims 1-10 unchanged; claims 11 to 13, 18 and 19 cancelled; claims 14, 15 and 16 replaced by amended claim 14; claim 17 subdivided into amended claims 15, 16 and 17; new claims 20 and 21 added."

"Statement under article 19(1)" (Rule 46.4)

The amendments may be accompanied by a statement explaining the amendments and indicating any impact that such amendments might have on the description and the drawings (which cannot be amended under Article 19(1)).

The statement will be published with the international application and the amended claims.

It must be in the language in which the international application is to be published.

It must be brief, not exceeding 500 words if in English or if translated into English.

It should not be confused with and does not replace the letter indicating the differences between the claims as filed and as amended. It must be filed on a separate sheet and must be identified as such by a heading, preferably by using the words "Statement under Article 19(1)."

It may not contain any disparaging comments on the international search report or the relevance of citations contained in that report. Reference to citations, relevant to a given claim, contained in the international search report may be made only in connection with an amendment of that claim.

Consequence if a demand for international preliminary examination has already been filed

If, at the time of filing any amendments under Article 19, a demand for international preliminary examination has already been submitted, the applicant must preferably, at the same time of filing the amendments with the International Bureau, also file a copy of such amendments with the International Preliminary Examining Authority (see Rule 62.2(a), first sentence).

Consequence with regard to translation of the international application for entry into the national phase

The applicant's attention is drawn to the fact that, where upon entry into the national phase, a translation of the claims as amended under Article 19 may have to be furnished to the designated/elected Offices, instead of, or in addition to, the translation of the claims as filed.

For further details on the requirements of each designated/elected Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

105

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:

see form PCT/ISA/220

PCT

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY
(PCT Rule 43bis.1)Date of mailing
(day/month/year) see form PCT/ISA/210 (second sheet)Applicant's or agent's file reference
see form PCT/ISA/220FOR FURTHER ACTION
See paragraph 2 belowInternational application No.
PCT/US2004/006755International filing date (day/month/year)
05.03.2004Priority date (day/month/year)
06.03.2003International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
H04L12/56, H04Q7/22, H04L1/00Applicant
QUALCOMM INCORPORATED

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☒ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☒ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. FURTHER ACTION

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will usually be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA"). However, this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of three months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA:



European Patent Office - Gitschiner Str. 103
D-10958 Berlin
Tel. +49 30 25901 - 0
Fax: +49 30 25901 - 840

Authorized Officer

Englund, T
Telephone No. +49 30 25901-493



**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US2004/006755

Box No. I Basis of the opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.
☐ This opinion has been established on the basis of a translation from the original language into the following language , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rules 12.3 and 23.1(b)).
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
☐ a sequence listing
☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
☐ in written format
☐ in computer readable form
 - c. time of filing/furnishing:
☐ contained in the international application as filed.
☐ filed together with the international application in computer readable form.
☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.
3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US2004/006755

Box No. II Priority

1. ☒ The following document has not been furnished:

☒ copy of the earlier application whose priority has been claimed (Rule 43*bis*.1 and 66.7(a)).

☐ translation of the earlier application whose priority has been claimed (Rule 43*bis*.1 and 66.7(b)).

Consequently it has not been possible to consider the validity of the priority claim. This opinion has nevertheless been established on the assumption that the relevant date is the claimed priority date.

2. ☐ This opinion has been established as if no priority had been claimed due to the fact that the priority claim has been found invalid (Rules 43*bis*.1 and 64.1). Thus for the purposes of this opinion, the international filing date indicated above is considered to be the relevant date.

3. Additional observations, if necessary:

Box No. V Reasoned statement under Rule 43*bis*.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	3, 6, 9-11
	No: Claims	1,2,4,5,7,8
Inventive step (IS)	Yes: Claims	
	No: Claims	3,6,9-11
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	1-11
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Box No. VI Certain documents cited

1. Certain published documents (Rules 43*bis*.1 and 70.10)

and / or

2. Non-written disclosures (Rules 43*bis*.1 and 70.9)

see form 210

Re Item V.

- 1 The following document is referred to in this communication:

D1 : YOUNG-UK CHUNG ET AL: "An efficient reverse link data rate control scheme for 1xEV-DV system" VTC FALL 2001. IEEE 54TH. VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE. PROCEEDINGS. ATLANTIC CITY, NJ, OCT. 7 - 11, 2001, IEEE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, NEW YORK, NY : IEEE, US, vol. VOL. 1 OF 4. CONF. 54, 7 October 2001 (2001-10-07), pages 820-823, XP010562543 ISBN: 0-7803-7005-8

- 2 The application does not meet the requirements of Article 6 PCT, because claims 1-11 are not clear.

2.1 Although claims 4, 7 and 11 have been drafted as separate independent claims, they appear to relate effectively to the same subject-matter and to differ from each other only with regard to the definition of the subject-matter for which protection is sought and in respect of the terminology used for the features of that subject-matter. The aforementioned claims therefore lack conciseness and as such do not meet the requirements of Article 6 PCT.

2.2 The terms "reverse activity bit" used in claims 1-11 and "digital filter" used in claims 1, 3, 4, 6, 7, 9-11 are vague and unclear and leave the reader in doubt as to the meaning of the technical features to which they refer, thereby rendering the definition of the subject-matter of said claims unclear. Regarding the "reverse activity bit", said term appears to refer to a specific standard, which should in that case be disclosed in said claims. Regarding the term "digital filter", as no special technical feature is connected to said filter, is such a broad term that it is considered to be able to refer to any processing of said received reverse activity bit.

2.3 Claims 3, 6, 9 and 10-11 are not clear, as it is not unclear which value (i.e said received reverse activity bit (claim 1), said non-busy state value (claim 3) or both (claim 1 + 3) is sent to said digital filter.

2.4 It is clear from the description (p. 11, [0036]-[0037]) that it is essential to the definition of the invention that the data rate determination is made **in an access**

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING
AUTHORITY (SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/US2004/006755

terminal. Since independent claims 1, 4, 7, 10-11 do not contain this feature they do not meet the requirement following from Article 6 PCT taken in combination with Rule 6.3(b) PCT that any independent claim must contain all the technical features essential to the definition of the invention.

- 3 The above-mentioned clarity objections notwithstanding, the present application does not meet the criteria of Article 33(1) PCT, because the subject-matter of claims 1, 2, 4, 5, 7 and 8 is not new in the sense of Article 33(2) PCT.
- 3.1 Using the wording of claim 1, D1 discloses (the references in parenthesis applying to this document): "A method for determining the data rate of a reverse link communication of an access terminal (chapter II, p. 820, right column) comprising: receiving a reverse activity bit from an access point in a communication (p. 822, left column, ll. 1-2)
passing said reverse activity bit to a digital filter to produce a filtered activity bit (p. 822, left column, ll. 5-19: digital filter = PV test);
determining said data rate based on said filtered reverse activity bit (p. 822, left column, ll. 1-23)."

Similar objections apply to independent claims 4 and 7, which are corresponding apparatus system claim of independent method claim 1. Consequently, claims 1, 4 and 7 are not new.

- 3.2 Using the wording of claim 2, D1 discloses (the references in parenthesis applying to this document): "comparing said filtered reverse activity bit to a threshold (p. 822, left column, ll. 7-8);
determining a mode of reverse link data rate determination based on said comparing (p. 822, left column, ll. 7-18), wherein said mode defines a set of criteria for an aggressiveness level of increasing or decreasing said reverse link communication data rate (p. 822, left column, ll. 7-18: aggressiveness level = increase/decrease with steps of one or two levels);
determining said data rate based on said filtered reverse activity bit in accordance with said mode of reverse link data rate determination (p. 822, left column, ll. 7-18)."

Similar objections refer to claims 5 and 8, which are the corresponding apparatus claims of claim 2. Consequently, claims 2, 5 and 8 are not new.

- 4 The present application does not meet the criteria of Article 33(1) PCT, because the subject-matter of claims 3, 6 and 9-11 does not involve an inventive step in the sense of Article 33(3) PCT.

- 4.1 The additional technical features of independent claim 10 over claim 1 and 2 (see chapter 3.1-3.2 above) is: "determining whether said access terminal is in an idle mode; passing a non-busy state value of said reverse activity bit to said digital filter when said access terminal is in said idle mode".

It is however considered obvious that a terminal, being in idle mode (thus having nothing to transmit) will not be interested in getting assigned data rate. It is therefore considered obvious to a person skilled in the art, that said claimed data rate determination method is only applied to access terminals having data to transmit on the reverse link (i.e access terminals not being in idle-mode).

Similar objections apply to independent claim 11, which is the corresponding apparatus claim of claim 10. Consequently, claims 10 and 11 are not inventive.

- 4.2 Dependent claims 3, 6 and 9 do not add any technical features over claim 10, consequently said claims are also not inventive.

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

INFORMATION CONCERNING ELECTED
OFFICES NOTIFIED OF THEIR ELECTION

(PCT Article 31(7) and Rule 61.3)

To:

WADSWORTH, Philip R.
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

111

Date of mailing (day/month/year) 24 March 2005 (24.03.2005)		IMPORTANT INFORMATION	
Applicant's or agent's file reference 030162WO			
International application No. PCT/US2004/006755	International filing date (day/month/year) 05 March 2004 (05.03.2004)	Priority date (day/month/year) 06 March 2003 (06.03.2003)	
Applicant QUALCOMM INCORPORATED et al			

- The applicant is hereby informed that the International Bureau has, according to Article 31(7), notified each of the following Offices of its election:
EP: AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR
National: BG, CA, CN, CZ, DE, JP, KP, KR, MN, NO, PL, RO, RU, SK, US
- The following Offices have waived the requirement for the notification of their election: the notification will be sent to them by the International Bureau only upon their request:
AP: BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW
EA: AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM
OA: BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG
National: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BR, BW, BY, BZ, CH, CO, CR, CU, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MW, MX, MZ, NA, NI, NZ, OM, PG, PH, PT, SC, SD, SE, SG, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW
- Since the election(s) was (were) made before the expiration of 19 months from the priority date, the applicant is reminded that he must enter the "national phase" before the expiration of 30 months from the priority date before each of the Offices listed above. This must be done by paying the national fees) and furnishing, if prescribed, a translation of the international application (Article 39(1)(a)), as well as, where applicable, by furnishing a translation of any annexes of the international preliminary report on patentability (Chapter II of the Patent Cooperation Treaty) (Article 36(3)(b) and Rule 74.1).
Some Offices have fixed time limits expiring later than the above-mentioned time limit. See the Annex to Form PCT/IB/301 and, for details about the applicable time limits, Office by Office, see the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters, the *PCT Newsletter* and the WIPO Internet site, updated regularly.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. +41 22 740 14 35	Authorized officer Masashi Honda Facsimile No. +41 22 338 70 10
---	---

112

Expediente No		05101713	No de Folio
Item		No de unidades	✓
1	CD		
2	DVD		
3	REVISTA		
4	LIBRO		
5	PERIODICO		
6	DISQUETES		
7	SOBRE DE MANILA		
8	SOBRE BLANCO TAMAÑO CARTA	✓ 7	✓
9	SOBRE BLANCO TAMAÑO OFICIO		
10	OTROS:		
Observaciones:			
CONTIENE Arte final			

113
14X

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicacion : 05181713 00000000

Folios: 114

Fecha (AMD): 2005-10-06 16:58:01

Tramite : 011 PCT-PATENT 379 FASE HACI 411 PRESENTAC

Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 05 - 75.984

FECHA : OCTUBRE 3 DE 2005

***** C O N S I G N A C I O N *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	31556028	03/10/2005	58,956,360.00

***** 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	443,000.00
		TOTAL :	\$ 443,000.00

SON: CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

010 14439.841-005-6

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACION Y AGILIZACION DEL TRAMITE

		USUARIO	RADICADOR
PATENTE DE INVENCION	MODELO DE UTILIDAD	()	()
- Indicación de que se solicita la concesión de una patente.		()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.		()	()
- Descripción de la invención.		()	()
- Dibujos de ser estos pertinentes.		()	()
- Comprobante de Pago de las tasas establecidas.		()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()	()
DISEÑO INDUSTRIAL ()			
- Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial		()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud.		()	()
- Representación gráfica o fotográfica del Diseño Industrial o muestra del Material que incorpora el diseño.		()	()
- Comprobante de pago de las tasas establecidas		()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()	()
ESQUEMA DE TRAZADO ()			
- Indicación de que solicita el registro de un Esquema de trazado.		()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta La solicitud.		()	()
- Representación gráfica del esquema de trazado		()	()
- Comprobante de pago de las tasas establecidas.		()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()	()

Firma Responsable:

Fecha:

115 ~~116~~

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
FERRERO EMILIO
Apoderado(a) y/o Representante de
QUALCOM INCORPORATED

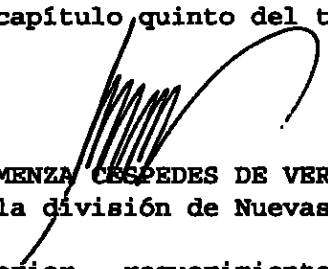
REFERENCIA	Radicación No.	5 101713
	Solicitud internacional	US2004/006755
	Fecha inicio fase nacional	06/10/2005
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	10410

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. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486.

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 Unica No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 04 NOV 2005
adpall