

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年6月22日 (22.06.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/064804 A1

(51) 国際特許分類:
H04B 7/26 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/022880

(22) 国際出願日: 2005年12月13日 (13.12.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2004-360055
2004年12月13日 (13.12.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松村 隆司 (MATSUMURA, Takashi) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1号 京セラ株式会社 横浜事業所内 Kanagawa (JP).

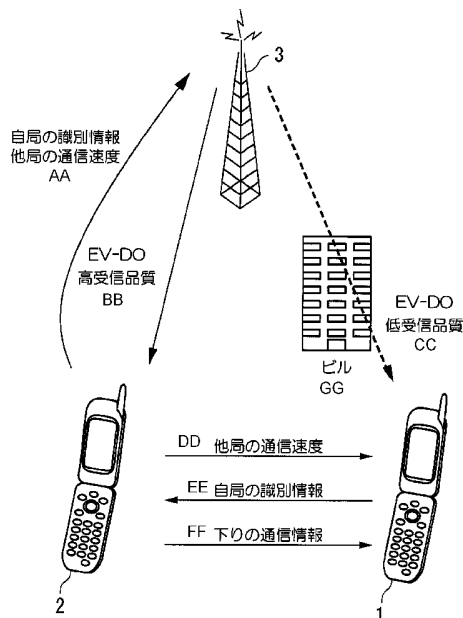
(74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒1048453 東京都中央区八重洲2丁目3番1号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,

/ 続葉有 /

(54) Title: COMMUNICATION TERMINALS AND MOBILE COMMUNICATION SYSTEM HAVING THE SAME

(54) 発明の名称: 通信端末及びこれを備えた移動体通信システム



AA... IDENTIFICATION INFORMATION OF LOCAL COMMUNICATION TERMINAL AND COMMUNICATION RATE OF OTHER COMMUNICATION STATION
BB... EV-DO HIGH RECEPTION QUALITY
CC... EV-DO LOW RECEPTION QUALITY
DD... COMMUNICATION RATE OF OTHER COMMUNICATION STATION
EE... IDENTIFICATION INFORMATION OF LOCAL COMMUNICATION TERMINAL
FF... DOWNSTREAM COMMUNICATION INFORMATION
GG... OFFICE BUILDING

(57) Abstract: The communication rate of downstream communication information to be received by communication terminals is improved. A mobile communication system comprises a plurality of communication terminals that wirelessly communicate with each other; and a base station that is requested, based on the communication rates of the communication terminals, by the communication terminals to transmit downstream communication information. Each local communication terminal has a relay requesting means that receives information about the communication rate of another communication terminal and that, when the communication rate of the other communication terminal is greater than that of the local communication terminal, transmits, to the other communication terminal, identification information to be used for the base station to identify the local communication terminal or the other communication terminal, thereby requesting the other communication terminal to relay communication information addressed to the local communication terminal. The base station has a terminal identifying/transmitting means that transmits, based on the identification information of the local communication terminal, the communication information addressed to the local communication terminal to the local communication terminal via the other communication terminal.

(57) 要約: 通信端末が受信する下りの通信情報の通信速度を向上させる。自局と他局の間で互いに無線通信する複数の通信端末と、該通信端末の通信速度に基づいて、該通信端末から、下りの通信情報の送信を要求される基地局とを備えた移動体通信システムであって、通信端末は、他局の通信速度に関する情報を受信し、当該他局の通信速度が当該自局の通信速度より大きい場合、自局又は他局の何れであるかを基地局が識別するための識別情報を当該他局に送信することにより、当該他局に対し、当該自局宛の通信情報の中継を依頼する。

中継依頼手段を備え、基地局は、当該自局の識別情報に基づいて、当該自局宛の通信情報を当該他局の通信端末を経由して、当該自局の通信端末に送信する自他局識別送信手段を備える。

WO 2006/064804 A1



RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

通信端末及びこれを備えた移動体通信システム

技術分野

- [0001] 本発明は、自局の受信状態に応じて求めた通信速度に基づいて下りの通信情報を基地局に対し送信要求する通信端末及びこれを備えた移動体通信システムに関する。

本願は、2004年12月13日に出願された特願2004-360055号に対し優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

- [0002] 従来から、通信端末における受信状態に応じて下りの通信情報の通信速度(以下、「下り通信速度」という)を可変に制御する無線通信システム(例えば、CDMA2000 1xEV-DO等)が知られている。この無線通信システムは、複数の変調方式・拡散率等により下り通信速度と誤り耐性等のトレードオフを可能とし、通信端末の受信状態により高速な通信速度を提供することができる無線通信方式である。この無線通信方式における通信端末は基地局からの受信信号の品質(搬送波対干渉波比CIR)を測定し、所定の誤り率以下でデータ受信できると予測される最高の下り通信速度を基地局に要求する。一方、基地局は複数の通信端末からの下り通信速度の要求を受けて、それぞれの要求に対して、スケジューリングを行い、下り通信情報の送信先である通信端末を決定して通信を行う。この送信先決定のためのスケジューリングは任意の方式によって行われるが、一般的にはプロポーショナルフェアと呼ばれるスケジューリングアルゴリズムを使って行われている。このスケジューリングは、複数加入者間の通信速度の公平性と基地局全体での合計スループットの最大化のバランスの取れた方式であるとされており、各通信端末に対し、過去の平均通信量 R (移動平均あるいは対数窓平均を用い、一般的には過去1秒間程度の平均に相当する)を計算し、この平均通信量 R に対する下り通信速度の要求(DRC)の比 DRC/R が最大になる通信端末に下り通信情報をアサインするものである(例えば、特許文献1参照)。

一方、基地局と通信端末が通信する無線通信システムにおいては、基地局の通信

エリア内に存在する通信端末を中継局として使用することにより、基地局の通信エリア外に存在する通信端末と基地局との通信を可能にする通信方式が知られている（例えば、特許文献2参照）。

特許文献1:特開2002-171287号公報

特許文献2:特開2003-309512号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] ところで、上記特許文献1に記載の無線通信システムにおいては、基地局と通信端末との間に高いビル等の障害物があると、通信端末の受信状態が悪化するため、下り通信速度が低下してしまうという問題がある。例えば同じ建物内での通信端末間においても、下り通信速度が大きく変わることがあり、受信位置によっては非常に低い下り通信速度しか得られない場合もあれば、良好な受信位置にいるにも関わらずデータ通信を行わずに休止状態である場合もある。このような状況下ではユーザは低い下り通信速度で使用しなければならず、また通信事業者にとっては無線設備を有効利用できないという問題がある。

[0004] 本発明は、互いに通信可能な範囲にいる複数の通信端末の中で通信速度が大きい通信端末を中継局とすることにより、自局より大きい通信速度で基地局から自局宛の通信情報を受信できる通信端末及びこれを備えた移動体通信システムを提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、本発明の第1の態様は、自局と他局の間で互いに無線通信すると共に、自局の通信速度に基づいて、基地局に対して下りの通信情報の送信を要求する通信端末であって、他局の通信速度に関する情報を受信し、当該他局の通信速度が当該自局の通信速度より大きい場合、当該他局を経由して当該自局宛の通信情報を受信することを特徴とする。

これにより、互いに通信可能な範囲に存在する複数の通信端末の中で通信速度が大きい他局の通信端末を中継局とすることにより、自局より大きい他局の通信速度で基地局から自局宛の通信情報を受信できる。これにより、ユーザの利便性を高めるこ

とができるとともに、基地局から見た全体の合計スループットを改善し、無線設備の利用効率を高めることができる。

- [0006] また、本発明の第2の態様では、前記通信端末は、自局又は他局の何れであるかを前記基地局が識別するための識別情報を、当該他局を経由して前記基地局に送信し、前記基地局が当該自局の識別情報に基づいて送信する当該自局宛の通信情報を、当該他局を経由して受信してもよい。

これにより、通信端末は、自局の識別情報に基づき、基地局から自局宛の通信情報を取得することができる。

- [0007] また、本発明の第3の態様では、前記通信端末は、当該自局宛の通信情報を有していない場合には、当該自局の通信速度に関する情報を当該他局に送信し、当該他局において当該自局の通信速度が当該他局の通信速度より大きいとされたときには、前記基地局が前記他局の識別情報に基づいて送信する当該他局宛の通信情報を、中継して当該他局に送信してもよい。

これにより、通信端末は、他局に中継依頼するだけでなく、他局のために中継を実行することができる。

- [0008] また、本発明の第4の態様では、前記通信端末は、前記基地局との間で無線通信するための通信手段と、前記基地局との無線通信における受信状態に応じて、前記基地局との前記無線通信における通信速度を算出する通信速度算出手段と、他局との間で無線通信するための他の通信手段と、前記通信手段で前記他局と前記基地局との無線通信における通信速度に関する情報を取得し、前記通信速度算出手段で算出した自局の通信速度と前記取得した他局の通信速度とを比較する通信速度比較手段と、前記通信速度比較手段による比較に基づいて、前記通信手段または前記他の通信手段で無線通信を行うように制御する制御手段と、を備えていてもよい。

- [0009] また、本発明の第5の態様は、上記通信端末において、前記制御手段は、前記他の通信手段で前記他局から自局宛の通信情報を取得する場合には、前記通信手段による前記基地局との無線通信を止めるように制御してもよい。

- [0010] また、本発明の第6の態様は、自局と他局の間で互いに無線通信する複数の通信

端末と、該通信端末の通信速度に基づいて、該通信端末から、下りの通信情報の送信を要求される基地局とを備えた移動体通信システムであって、前記通信端末は、他局の通信速度に関する情報を受信し、当該他局の通信速度が当該自局の通信速度より大きい場合、自局又は他局の何れであるかを前記基地局が識別するための識別情報を当該他局に送信することにより、当該他局に対し、当該自局宛の通信情報の中継を依頼する中継依頼手段を備え、前記基地局は、当該自局の識別情報に基づいて、当該自局宛の通信情報を当該他局の前記通信端末を経由して、当該自局の前記通信端末に送信する自他局識別送信手段を備えたことを特徴とする。

これにより、互いに通信可能な範囲に存在する複数の通信端末の中で通信速度が大きい通信端末を中継局とすることにより、自局より大きい通信速度で基地局から自局宛の通信情報を受信できる。これにより、ユーザの利便性を高めることができるとともに、基地局から見た全体の合計スループットを改善し、無線設備の利用効率を高めることができる。

[0011] また、本発明の第7の態様では、上記移動体通信システムにおいて、前記通信端末は、当該自局宛の通信情報を有していない場合には、当該自局の通信速度に関する情報を当該他局に送信し、当該他局において当該自局の通信速度が当該他局の通信速度より大きいとされたときには、当該他局に対し、当該他局宛の通信情報の中継を実行する中継実行手段を備えていてもよい。

[0012] また、本発明の第8の態様では、上記移動体通信システムにおいて、前記基地局は、前記通信端末に対する通信情報の送信順序及び送信量を、前記通信端末の過去の通信量に対する前記通信速度に基づいて決定するスケジューリング手段と、前記通信端末の過去の通信量を算出する際に、中継した前記通信端末に対し送信した前記通信情報について、中継を依頼した前記通信端末に対し送信したものとして取扱う通信量補正手段とを備えていてもよい。

これにより、中継を行う通信端末がスケジューリング上不利な扱いを受けることがないため、ユーザは通信端末を使用しないときであっても積極的に通信端末の電源を入れておくようになり、基地局から見た全体の合計スループットを改善し、無線設備の利用効率を高めることができる。

[0013] また、本発明の第9の態様では、上記移動体通信システムにおいて、前記通信量補正手段は、中継した前記通信端末に対し送信した前記通信情報についてこれに応じた通信量を、中継した前記通信端末の過去の通信量から減算し、中継を依頼した前記通信端末の過去の通信量に加算してもよい。

これにより、中継した通信端末に対し送信した通信情報についてこれに応じた通信量を、中継した通信端末の過去の通信量から減算するようにしたため、中継を行う通信端末は、中継を行うほど自己のスケジューリング上の取り扱いを有利にすることができ、ユーザは通信端末を使用しないときであっても積極的に通信端末の電源を入れておくようになり、基地局から見た全体の合計スループットを改善し、無線設備の利用効率を高めることができる。

[0014] また、本発明の第10の態様では、上記移動体通信システムにおいて、前記通信端末は、前記基地局との間で無線通信するための通信手段と、前記基地局との無線通信における受信状態に応じて、前記基地局との前記無線通信における通信速度を算出する通信速度算出手段と、他局との間で無線通信するための他の通信手段と、前記通信手段で前記他局と前記基地局との無線通信における通信速度に関する情報を取得し、前記通信速度算出手段で算出した自局の通信速度と前記取得した他局の通信速度とを比較する通信速度比較手段と、前記通信速度比較手段による比較に基づいて、前記通信手段または前記他の通信手段で無線通信を行うように制御する制御手段と、を備え、前記基地局は、前記通信端末に対する通信情報の送信順序及び送信量を、前記通信端末の過去の通信量に対する前記通信速度に基づいて決定するスケジューリング手段と、前記通信端末の過去の通信量を算出する際に、中継した前記通信端末に対し送信した前記通信情報について、中継を依頼した前記通信端末に対し送信したものとして扱う通信量補正手段とを備えていてもよい。

[0015] また、本発明の第11の態様では、上記移動体通信システムにおいて、前記通信端末の制御手段が、前記他の通信手段で前記他局から自局宛の通信情報を取得する場合には、前記通信手段による前記基地局との無線通信を止めるように制御してもよい。

発明の効果

- [0016] 本発明によれば、互いに通信可能な範囲に存在する複数の通信端末の中で通信速度が大きい通信端末を中継局とすることにより、自局より大きい通信速度で基地局から自局宛の通信情報を受信できるという効果が得られる。これにより、ユーザの利便性を高めることができるとともに、基地局から見た全体の合計スループットを改善し、無線設備の利用効率を高めることができる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]基地局と通信端末の位置関係を示す図である。
[図2]本発明による移動体通信システムの構成例を示す図である。
[図3]各局間の通信動作を示す図である。
[図4]通信端末の通信動作を示すフローチャートである。
[図5]MACアドレスを付加した拡張DRCフレームの例を示す図である。

符号の説明

- [0018] 1、2 通信端末(移動通信端末) 3 基地局 10、11 アンテナ 12 基地局向け送受信部 13 無線LAN送受信部 14 音声処理部 15 スピーカ 16 マイク 17 画面表示部 18 操作キー 20 記憶部 21 制御部 22 受信品質測定部 23 通信速度算出部 24 通信速度情報交換部 25 通信端末選択部 31 スケジューラ 32 自他局識別送信部 33 通信量補正部

発明を実施するための最良の形態

- [0019] 以下、図面を参照しつつ、本発明の好適な実施例について説明する。ただし、本発明は以下の各実施例に限定されるものではなく、例えばこれら実施例の構成要素同士を適宜組み合わせてもよい。

以下、本発明の一実施形態による通信端末及び移動体通信システムを図面を参照して説明する。まず、図1を参照して、システムの全体構成を説明する。図1は、基地局3と自局の移動通信端末(以下、通信端末と称する)及び他局の通信端末の位置関係を示す図である。ここでは、通信端末の受信状態によりデータ通信速度が制御される通信方式(例えば、CDMA2000 1xEV-DO方式)を用いた移動体通信システムを例にして、以下の説明においては、自局の通信端末1は、基地局3との間にビル等の障害物が介在し、低受信品質の通信状態にあり、他局の通信端末2は基

地局3と高受信品質の通信状態にあるものとして説明する。図1に示す通信端末1、2は、無線LANの通信方式の一つであるアドホックモードを使用して、アクセスポイントを介さずに通信端末同士が直接通信を行なうことができる通信機能を有している。

なお、図1中で通信端末は2つのみ例示しているが、これに限定されず、3つ以上であっても構わない。

[0020] ここで、本明細書及び請求項において用いる用語について定義する。

自局及び他局は、通信端末が置かれている状態を示す論理的な名称であり、自局とは、相対的に低受信品質状態にある通信端末のことであり、他局とは相対的に高受信品質状態にある通信端末のことである。原則として、自局は他局に対して、下り通信情報の中継を依頼する通信端末であり、他局は自局からの中継依頼を受けて、基地局3からの下り通信情報を中継して自局へ送信する通信端末である。したがって、自局は少なくとも他局に対して中継を依頼する中継依頼手段を備えている必要があり、他局は少なくとも自局に対する下り通信情報の中継を行う中継実行手段を備えている必要がある。図1に示す例では、通信端末2が他局であり、通信端末1が自局となるが、2つの通信端末1、2が中継依頼手段と中継実行手段の両方を備えており、ビル等の障害物が基地局3と通信端末1との間ではなく、基地局3と通信端末2との間にある場合は、通信端末2が自局であり、通信端末1が他局となる場合もある。受信状態とは、通信端末における基地局からの受信信号の品質(搬送波対干渉波比CIR)のことである。通信速度とは、通信端末が搬送波対干渉波比CIRから求めた受信可能な下り通信速度(DRC)のことである。通信情報とは、トラフィックデータのことである。送信要求とは、自局の識別情報(MACアドレス)と他局の通信速度を含み、基地局に対して、自局が他局を経由して、下りの通信情報の送信を要求するものである。

[0021] 次に、図2を参照して、図1に示す通信端末1及び基地局3の構成を説明する。図1に示す通信端末2の構成は、通信端末1と同様な構成であるため詳細な説明を省略する。図2は、図1に示す通信端末1及び基地局3の構成を示すブロック図である。図2において、基地局向け送受信部12は、通信端末1における基地局3に対する送受信処理を制御部21の制御によって実行する回路であり、この基地局向け送受信部1

2にアンテナ10が接続されている。なお、基地局向け送受信部12は、本発明の第4, 10の態様に記載した「通信手段」に対応する構成である。また、無線LAN送受信部13は、他局の通信端末(ここでは、通信端末2)に対する無線LANによる送受信処理を制御部21の制御によって実行する回路であり、この無線LAN送受信部13にはアンテナ11が接続されている。なお、無線LAN送受信部13は、本発明の第4, 10の態様に記載した「他の通信手段」に対応する構成である。

[0022] 制御部21は、基地局向け送受信部12、画面表示部17、操作キー18及び音声処理部14を制御して、音声通信における呼処理、電子メール等の送受信処理を行うとともに、無線LAN送受信部13における他局の通信端末との通信処理を制御する。また、制御部21は、本発明の機能を実現するための主要な機能部として、受信品質測定部22と、通信速度算出部23、通信速度情報交換部24と、通信端末選択部25等から構成されている。なお、制御部21は、本発明の第4, 10の態様に記載した「制御手段」に対応する構成である。

[0023] 受信品質測定部22は、基地局3からの下りパイロット信号を受信し受信品質(CIR)を測定する処理を行う。通信速度算出部23は、得られた受信品質(CIR)から受信可能な下り通信速度(DRC)を算出する処理を行う。また、通信速度情報交換部24は、受信可能な下り通信速度の情報を通信端末間で無線LANにより情報交換する処理を行う。通信端末選択部25は、自局よりも受信可能な下り通信速度が大きい他局の通信端末2が存在する場合に、中継を依頼する他局の通信端末2を選択する処理を行う。

[0024] 音声処理部14は音声信号の符号化・復号化処理を行う回路であり、スピーカ15およびマイク16に接続されている。記憶部20には、制御部21が実行するプログラム等が記憶されているとともに、受信したデータの保存に用いる。

[0025] 通信端末1の構成において、受信品質測定部22は自局の受信状態を測定し、通信速度算出部23は受信可能な下り通信速度を算出する。なお、通信速度算出部23は、本発明の第4, 10の態様に記載した「通信速度算出手段」に対応する構成である。また、通信速度情報交換部24は、自局宛の通信情報がなく、他局向けの通信情報の中継可能な場合には、自局の受信可能な下り通信速度を直接通信可能な周囲

の通信端末に通知し、そうでない場合には、周囲の通信端末から受信可能な下り通信速度の情報を受信する。通信端末選択部25は、自局の受信可能な下り通信速度と他局の通信端末の受信可能な下り通信速度とを比較し、最も高い受信可能な下り通信速度を有する他局の通信端末を決定する。ただし、図1、2に示す例のように、他局の通信端末2が1台のみの場合は、自局と他局の受信可能な下り通信速度を比較して、他局の受信可能な下り通信速度の方が大きいかを判定するのみである。なお、通信端末選択部25は、本発明の第4、10の態様に記載した「通信速度比較手段」に対応する構成である。

[0026] 基地局3の制御部は、スケジューラ31と、自他局識別送信部32と、通信量補正部33等から構成されている。スケジューラ31は、プロポーショナルフェア等の「過去の通信量の(所定時間あるいは所定アルゴリズムで求められた)平均に対する送信要求量(または要求速度)」に基づいて下りトラフィックデータ(通信情報)の送信順序および送信量等を決定する処理を行う。自他局識別送信部32は、自局の識別情報を含む送信要求を、他局の通信端末2から受信し、このヘッダ情報から中継を依頼した自局の通信端末1の識別情報を参照し、中継した他局の通信端末2を介して、中継を依頼した自局の通信端末1に下りトラフィックデータ(通信情報)を送信する処理を行う。

[0027] 通信量補正部33は、各通信端末への過去の通信量を算出する際に、中継した通信端末(他局の通信端末2)に対して送信した下りトラフィックデータの通信量について、中継を依頼した通信端末(自局の通信端末1)に対して送信したものとして取り扱う。具体的には、通信量補正部33は、中継を実施した他局の通信端末2の過去の通信量から上記通信量(中継を実施した通信量)を減算し、中継を依頼した自局の通信端末1の過去の通信量に対して上記通信量(他局が中継した通信量)を加算する処理を行う。

[0028] 図3は、各局間の通信動作を示す図であり、以下、図3を参照して2つの通信端末1、2及び基地局3間の通信動作について説明する。ここでは、自局の通信端末1が基地局3から下りトラフィックデータを受信する必要がある状態であり、他局の通信端末2は、基地局3の通信エリア内に存在しているが、通信端末2自身は下りトラフィックデ

ータを受信する必要はない状態にあるものとして説明する。

[0029] まず、通信端末1は、基地局3からの下りパイロット信号を受信して、受信状態を測定し、受信可能な下り通信速度 r_1 を算出する(ステップS1)。また、通信端末2も基地局3からの下りパイロット信号を受信して、受信状態を測定し、受信可能な下り通信速度 r_2 を算出する(ステップS2)。そして、通信端末1と通信端末2は原則として、相互に、受信可能な下り通信速度 r_1 、 r_2 の情報を交換するが、ここでは、通信端末1は、中継可能な状態でないため、通信端末2に対して自局の下り通信速度 r_1 を送信せず、通信端末2から他局の下り通信速度 r_2 を受信するのみである(ステップS3)。通信端末1において「 $r_1 < r_2$ 」と判定した場合は、通信端末1から通信端末2に対して、通信端末1のMACアドレス(識別情報)を含む中継依頼を行なう(ステップS4)。ここで、MACアドレスとは、EV-DO方式において基地局3と通信している各通信端末を識別するアドレス(コード)である。通信端末2は、通信端末1からの中継依頼を受けた場合に、基地局3に対してMACアドレス(中継情報)を付加した下りトラフィック要求(送信要求)を送信する(ステップS5)。基地局3は、通信端末2に対して、「基地局1向けの下りトラフィックデータ」を送信する(ステップS6)。これを受けて、通信端末2は、基地局3から受信した「通信端末1向けの下りトラフィックデータ」を無線LANにより中継して通信端末1へ送信する(ステップS7)。

[0030] なお、受信可能な下り通信速度の送信を自局の通信端末1が中継可能な状態にある場合に行うようにしたのは、他局の通信端末2から中継を依頼されないようにするためである。尤も自局の通信端末1と直接通信可能な他局の通信端末2が存在する場合でも中継可能な通信端末が無い場合は自局の通信端末1は基地局3と直接通信することとなる。

[0031] このようにして、本発明の移動体通信システムおよび通信端末においては、直接通信可能な範囲に存在する複数の通信端末の中で最も受信状態の良い通信端末を中継局とすることにより高い下り通信速度を得ることができ、ユーザの利便性を高めることができる。また、基地局3から見て全体の合計スループット(セクタスループット)を改善し、無線設備の利用効率を高めることができる。

[0032] 次に、図4を参照して、通信端末1の内部処理動作の詳細について説明する。図4

は、通信端末1の動作を示すフローチャートである。図4に示すフローチャートは、通信端末1が中継依頼手段と中継実行手段の両方を備えている場合の処理動作を示している。

まず最初に、通信端末1においてスロットnの処理が開始される(ステップS11)。通信端末1では、基地局3からの下りパイロット信号により、受信状態を測定し(ステップS12)、受信可能な下り通信速度を計算する(ステップS13)。

[0033] 次に、通信端末1は、無線LANにより直接通信可能な他局の通信端末2があるかを判定する(ステップS14)。ステップS14において無線LANにより直接通信可能な他局の通信端末2がないと判定した場合は、基地局3へ自局の受信可能な下り通信速度情報を含めて送信し、下りトラフィックデータ(自局宛の通信情報)の送信を要求する(ステップS22)。そして、下りトラフィックデータがアサインされた場合は、基地局3から下りトラフィックデータを受信し(ステップS23、S24)、下りトラフィックデータがアサインされなかった場合は、最初のステップS11に戻る。

[0034] 一方、ステップS14において、無線LANにより直接通信可能な他局の通信端末2があると判定された場合は、通信端末1(自局)は中継可能かを判定する(ステップS15)。ステップS15において、自局は中継可能でないと判定した場合は、ステップS16に移行し、中継可能な通信端末2があるかを判定し、中継可能な通信端末2がない場合は、ステップS22に移行し、自局で下りトラフィックデータを受信する処理を行う。ステップS16において、中継可能な通信端末2があると判定した場合には、無線LAN上で中継可能な通信端末2から受信可能な下り通信速度を受信する(ステップS17)。

[0035] そして、通信端末1は自局の受信可能な下り通信速度 r_1 と他局の通信端末2の受信可能な下り通信速度 r_2 を比較し(ステップS18)、「自局の受信可能な下り通信速度 $r_1 >$ 他局の受信可能な下り通信速度 r_2 」の場合は、ステップS22に移行し、自局で下りトラフィックデータを受信する処理を行う。ステップS18において、「自局の受信可能な下り通信速度 $r_1 <$ 他局の受信可能な下り通信速度 r_2 」の場合は、無線LAN上で最大の受信可能な下り通信速度 r_n が最大である通信端末(ここでは通信端末2)へ中継を依頼する(ステップS19)。そして、無線LAN上に下りトラフィックデータが

ある場合には、無線LAN上で下りトラフィックデータを受信する(ステップS20、S21)。

- [0036] 一方、ステップS15において、自局は中継可能と判定した場合は、ステップS25に移行し、無線LAN上で受信可能な下り通信速度 r_1 を他局の通信端末2に向けて送信する。そして、他局の通信端末 n (中継依頼している他局)からの中継依頼があるか否かを判定し(ステップS26)、中継依頼がない場合は、ステップS22に移行する。中継依頼がある場合には、通信端末 n の識別情報であるMACアドレスを含む中継情報を付加して、自局の受信可能な下り通信速度 r_1 を基地局3に送信する(ステップS27)。
- [0037] そして、通信端末1は、下りトラフィックデータがアサインされたか否かを判定し(ステップS28)、下りトラフィックデータがアサインされた場合は、下りトラフィックデータを受信し(ステップS29)、受信した下りトラフィックデータを無線LAN上で通信端末 n に送信する(ステップS30)。また、ステップS28において、下りトラフィックデータがアサインされていないと判定した場合は、最初のステップS11に戻る。
- [0038] 以上の処理動作により、直接通信可能な範囲に存在する複数の通信端末の中で最も下り通信速度の大きい通信端末を中継局として通信することができ、ユーザの利便性を高めることができる。また、基地局3から見て全体の合計スループットを改善し、無線設備の利用効率を高めることができる。
- [0039] なお、通信端末1が通信端末2に対して中継を依頼する場合は、通信端末1は通信端末2に対し、無線LANを用いて自局宛の下りトラフィックデータの中継を依頼し、他局の通信端末2はこの依頼に応じて基地局3に対し他局(通信端末2自身)の受信可能な下り通信速度と、通信端末(自局)の識別情報(MACアドレス)をヘッダ情報として含めて付加して基地局3に送信要求する。
- [0040] 図5は、MACアドレスを付加した拡張DRCフレームの例を示す図である。ヘッダ情報としては中継を要求する通信端末1のMACアドレス(6bit)を含み、通信端末2から基地局3へは上りトラフィックデータチャネル上で、DRCサブチャネルにDRCシンボルの4bitを拡張して送信する。また、DRCサブチャネルの一部をパンクチャリングしてMACアドレス情報を載せる。また、パイロットサブチャネルの一部をパンクチャリ

ングしてMACアドレス情報を載せる等の方法を用いることもできる。

- [0041] また、基地局3はスケジューリングに基づき、通信端末宛の下りトラフィックデータを送出する場合は、通信端末に要求された受信可能な下り通信速度で通信端末に対し下りトラフィックデータを送出する。この場合、下りトラフィックデータに通信端末宛であることを示すヘッダを付加してもよいし、通信端末は受信する下りトラフィックデータに対応する下りデータ要求が通信端末の要求であることを知っているためヘッダを付加しないことによりトラフィックデータのオーバーヘッド増加を避けるようにしても良い。
- [0042] 各通信端末は基地局3から受信した下りトラフィックデータを通信端末に無線LANを用いて送出し、通信端末は無線LAN上で下りトラフィックデータを受信することができる。この場合、基地局3はスケジューリングを行うが、スケジューリングは以下に説明するプロポーショナルフェアアルゴリズムに基づいて行われる。
- [0043] 基地局3と通信している全ての通信端末に対し、基地局3は直近の割り当て通信速度の平均 $R_i(n)$ を記憶し、所定の送信タイミング(1/600秒毎)で更新を行う。

$$R_i(n) = (1 - 1/tc) \times R_i(n-1) + 1/tc \times r_i(n-1)$$

ここで、

$R_i(n)$: 通信端末 i に対するスロット n における平均データ通信速度、

$r_i(n)$: 通信端末 i に対するスロット n における伝送データ通信速度であり、通信端末 i に対する下りトラフィックがアサインされない場合は0、

$tc(i)$: 時定数

- [0044] 基地局3は通信端末 i の時刻 n における以下の評価関数を求める。

$$F_i(n) = DRC_i(n) / R_i(n)$$

$DRC_i(n)$: 通信端末 i のスロット n における要求データ通信速度、通信端末が求めた基地局に送信する受信可能な下り通信速度

- [0045] 基地局3は各送信タイミング(1/600秒毎)で各通信端末の $F_i(n)$ を評価し、 $F_i(n)$ が最大である通信端末に下りトラフィックデータをアサインする。

- [0046] 上記評価式計算過程において、通信端末 i (通信端末1)が基地局3と直接通信した場合は $r_i(n)$ を実際に伝送された通信速度とするが、通信端末 i が通信端末 j (通信端末2)を中継局として通信し、基地局3からの下りトラフィックが実際には通信端末 j

にアサインされた場合、(従来技術であれば $r_i(n)=0$ 、 $r_j(n)$ は実際に伝送された通信速度となる) $r_j(n)=0$ 、 $r_i(n)$ を通信端末 j に対して実際に伝送された通信速度とする。

[0047] または $r_i(n)=0$ 、 $r_j(n)$ は通信端末 j に実際に伝送された通信速度として

$$R_i(n) = (1 - 1/tc) \times R_i(n-1) + 1/tc \times r_j(n-1),$$

$$R_j(n) = (1 - 1/tc) \times R_j(n-1) + 1/tc \times r_j(n-1), \text{とする。}$$

[0048] また、 $R_i(n)$ の計算に以下のような補正を加える。

$n-1$ の時点で通信端末 i が通信端末 j を中継局として基地局と通信し、基地局3から下りトラフィックが通信端末 j にアサインされた時、

$$R_i(n) = (1 - 1/tc) \times R_i(n-1) + 1/tc \times r_j(n-1) \times (1+c),$$

$$R_j(n) = (1 - 1/tc) \times R_j(n-1) + 1/tc \times r_j(n-1) \times (-c),$$

c :補正係数、0.1~0.5程度とする。

[0049] すなわち、通信端末 j に中継してもらった通信端末 i の平均データ速度は補正係数 c だけ割増、通信端末2の平均データ速度は c だけ割引となり、以後の評価関数計算で通信端末2の方が通信端末1より有利になる。同様の補正計算は評価関数に対しオフセット(通信端末 i の $F_i(n)$ を減らし、通信端末 j の $F_j(n)$ を増やす)するなどの方法も可能である。

[0050] 以上説明したスケジューリング方法により、中継を行う通信端末がスケジューリング上不利な扱いを受けることがなく、さらに、電力消費等の不利益をスケジューリング上で補償する仕組みを導入することができる。

[0051] なお、下り通信情報(トラフィックデータ)の中継を依頼する通信端末(図1においては、自局の通信端末1)は、周囲の通信端末に対して、下り通信情報(トラフィックデータ)の中継を実行する中継実行手段を必ずしも備えていなくてもよい。また、下り通信情報(トラフィックデータ)の中継を実行する通信端末(図1においては、他局の通信端末2)は、周囲の通信端末に対して、下り通信情報(トラフィックデータ)の中継を依頼する中継依頼手段を必ずしも備えていなくてもよい。特に、自動車電話のように、送信電力及び電源の容量が十分に大きい場合は、周囲の通信端末に対して、下り通信情報(トラフィックデータ)の中継しても消費電力の点で問題が少ないため、自動

車電話を移動可能な中継局と見なして利用すれば、新たな基地局を設けることなく高品質の情報通信を実現することが可能となる。

- [0052] 以上、本発明の実施の形態を通信端末(移動通信端末)を例にして説明したが、この通信端末としては、携帯電話機、モバイル端末、PDA(Personal Digital Assistant)等が含まれる。

産業上の利用可能性

- [0053] 本発明においては、直接通信可能な範囲にいる複数通信端末の中で最も受信状態の良い通信端末を中継局とすることにより高い下り通信速度を得ることができ、ユーザの利便性を高めることができ、また、中継を行う通信端末がスケジューリング上不利な扱いを受けることがない効果を奏する。このため、本発明は、移動体通信システム、および通信端末等に有用である。

請求の範囲

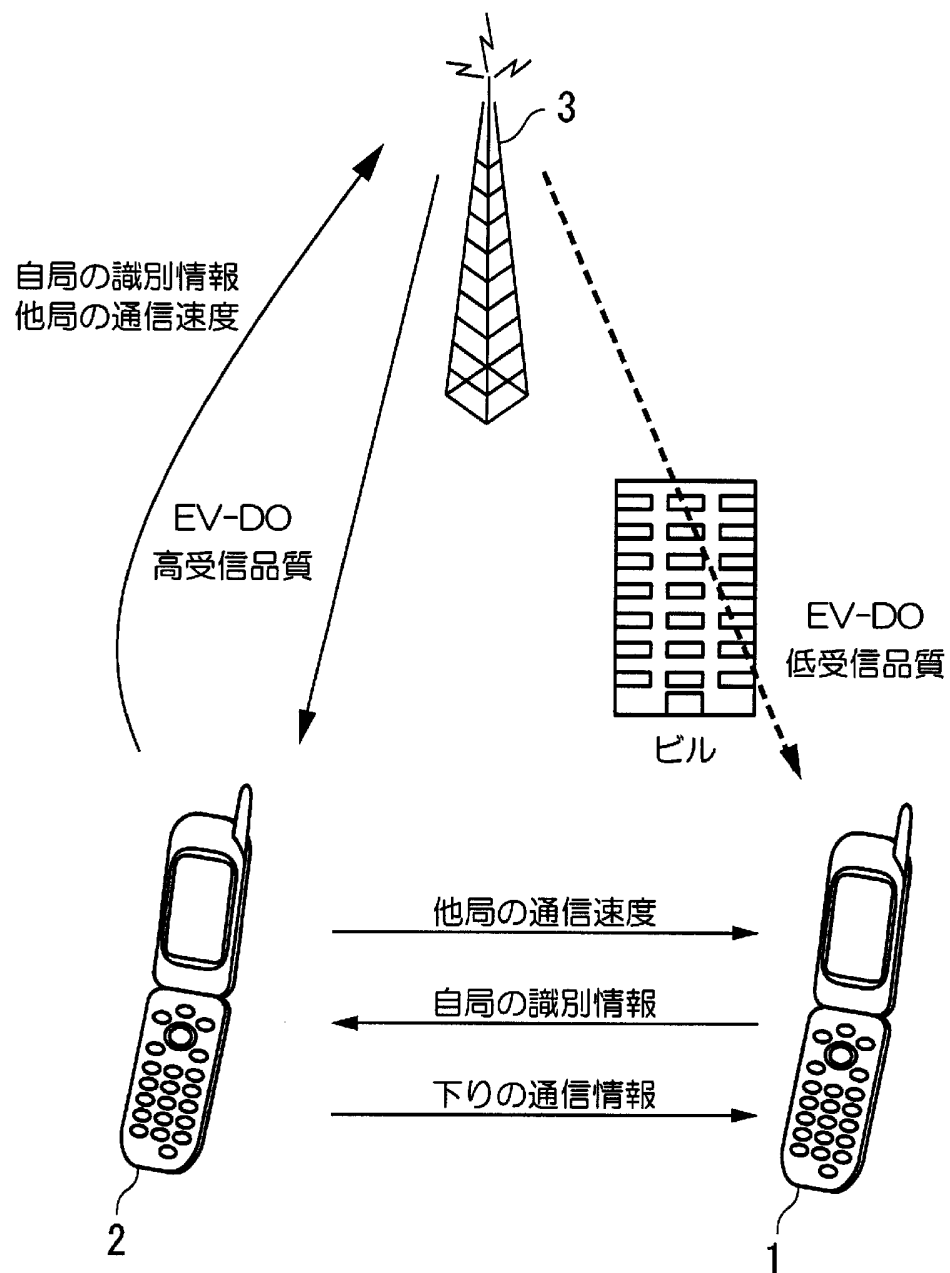
- [1] 自局と他局の間で互いに無線通信すると共に、自局の通信速度に基づいて、基地局に対して下りの通信情報の送信を要求する通信端末であって、
- 他局が求めた他局の通信速度に関する情報を受信し、当該他局の通信速度が当該自局の通信速度より大きい場合、当該他局を経由して当該自局宛の通信情報を受信することを特徴とする通信端末。
- [2] 請求項1記載の通信端末において、
- 前記通信端末は、自局又は他局の何れであるかを前記基地局が識別するための識別情報を、当該他局を経由して前記基地局に送信し、前記基地局が当該自局の識別情報に基づいて送信する当該自局宛の通信情報を、当該他局を経由して受信することを特徴とする通信端末。
- [3] 請求項2記載の通信端末において、
- 前記通信端末は、当該自局宛の通信情報を有していない場合には、当該自局の通信速度に関する情報を当該他局に送信し、当該他局において当該自局の通信速度が当該他局の通信速度より大きいとされたときには、前記基地局が前記他局の識別情報に基づいて送信する当該他局宛の通信情報を、中継して当該他局に送信することを特徴とする通信端末。
- [4] 請求項1記載の通信端末において、
- 前記通信端末は、前記基地局との間で無線通信するための通信手段と、
- 前記基地局との無線通信における受信状態に応じて、前記基地局との前記無線通信における通信速度を算出する通信速度算出手段と、
- 他局との間で無線通信するための他の通信手段と、
- 前記通信手段で前記他局と前記基地局との無線通信における通信速度に関する情報を取得し、前記通信速度算出手段で算出した自局の通信速度と前記取得した他局の通信速度とを比較する通信速度比較手段と、
- 前記通信速度比較手段による比較に基づいて、前記通信手段または前記他の通信手段で無線通信を行うように制御する制御手段と、
- を備えたことを特徴とする通信端末。

- [5] 請求項4記載の通信端末において、
前記制御手段は、前記他の通信手段で前記他局から自局宛の通信情報を取得する場合には、前記通信手段による前記基地局との無線通信を止めるように制御することを特徴とする通信端末。
- [6] 自局と他局の間で互いに無線通信する複数の通信端末と、該通信端末の通信速度に基づいて、該通信端末から、下りの通信情報の送信を要求される基地局とを備えた移動体通信システムであって、
前記通信端末は、他局の通信速度に関する情報を受信し、当該他局の通信速度が当該自局の通信速度より大きい場合、自局又は他局の何れであるかを前記基地局が識別するための識別情報を当該他局に送信することにより、当該他局に対し、当該自局宛の通信情報の中継を依頼する中継依頼手段を備え、
前記基地局は、当該自局の識別情報に基づいて、当該自局宛の通信情報を当該他局の前記通信端末を経由して、当該自局の前記通信端末に送信する自他局識別送信手段を備えたことを特徴とする移動体通信システム。
- [7] 請求項6記載の移動体通信システムにおいて、
前記通信端末は、当該自局宛の通信情報を有していない場合には、当該自局の通信速度に関する情報を当該他局に送信し、当該他局において当該自局の通信速度が当該他局の通信速度より大きいとされたときには、当該他局に対し、当該他局宛の通信情報の中継を実行する中継実行手段を備えたことを特徴とする移動体通信システム。
- [8] 請求項6記載の移動体通信システムにおいて、
前記基地局は、
前記通信端末に対する通信情報の送信順序及び送信量を、前記通信端末の過去の通信量に対する前記通信速度に基づいて決定するスケジューリング手段と、
前記通信端末の過去の通信量を算出する際に、中継した前記通信端末に対し送信した前記通信情報について、中継を依頼した前記通信端末に対し送信したものとして取扱う通信量補正手段とを備えたことを特徴とする移動体通信システム。
- [9] 請求項6記載の移動体通信システムにおいて、

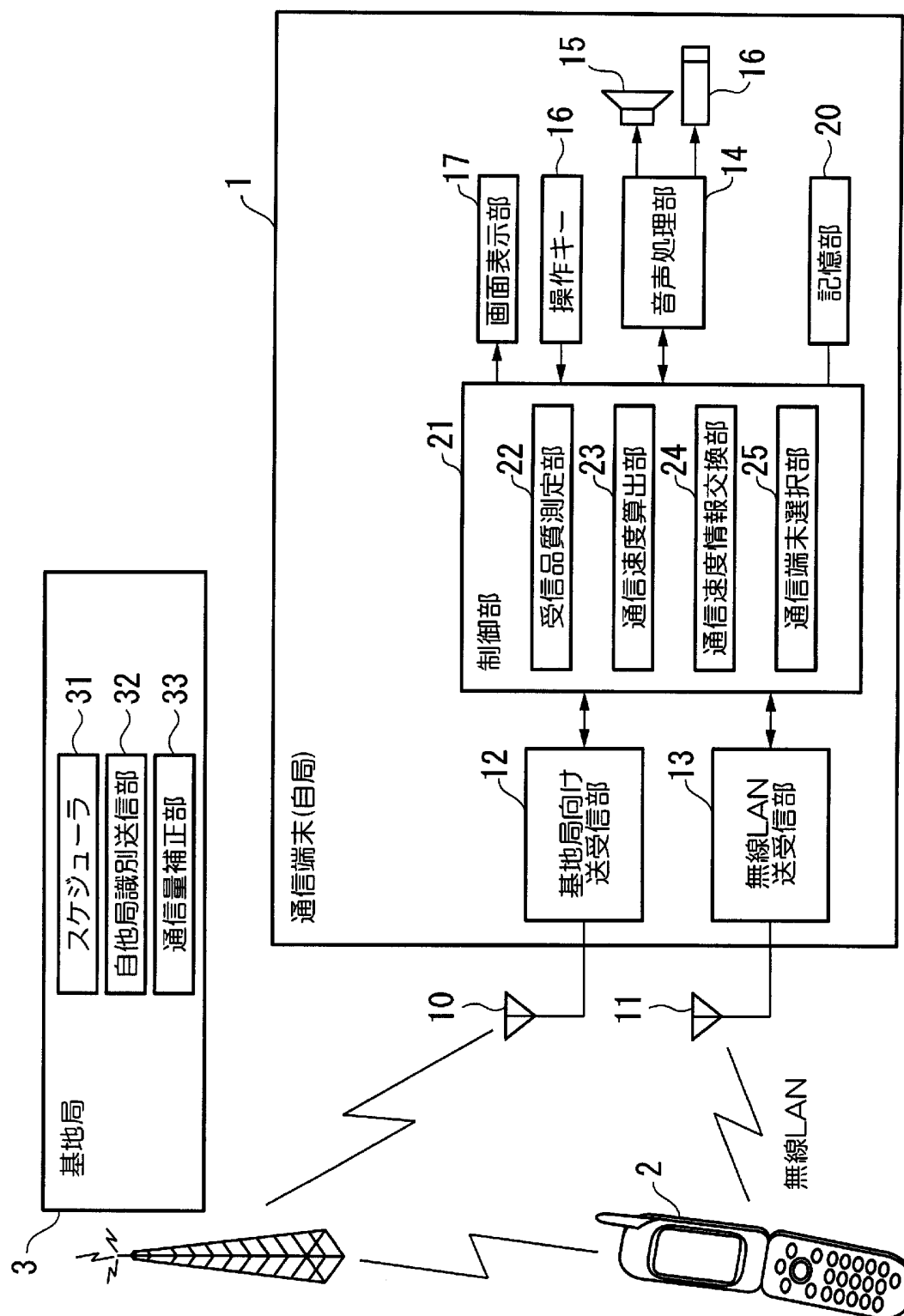
前記通信量補正手段は、中継した前記通信端末に対し送信した前記通信情報についてこれに応じた通信量を、中継した前記通信端末の過去の通信量から減算し、中継を依頼した前記通信端末の過去の通信量に加算することを特徴とする移動体通信システム。

- [10] 請求項6記載の移動体通信システムにおいて、
- 前記通信端末は、前記基地局との間で無線通信するための通信手段と、
- 前記基地局との無線通信における受信状態に応じて、前記基地局との前記無線通信における通信速度を算出する通信速度算出手段と、
- 他局との間で無線通信するための他の通信手段と、
- 前記通信手段で前記他局と前記基地局との無線通信における通信速度に関する情報を取得し、前記通信速度算出手段で算出した自局の通信速度と前記取得した他局の通信速度とを比較する通信速度比較手段と、
- 前記通信速度比較手段による比較に基づいて、前記通信手段または前記他の通信手段で無線通信を行うように制御する制御手段と、を備え、
- 前記基地局は、
- 前記通信端末に対する通信情報の送信順序及び送信量を、前記通信端末の過去の通信量に対する前記通信速度に基づいて決定するスケジューリング手段と、
- 前記通信端末の過去の通信量を算出する際に、中継した前記通信端末に対し送信した前記通信情報について、中継を依頼した前記通信端末に対し送信したものとして取扱う通信量補正手段とを備えたことを特徴とする移動体通信システム。
- [11] 請求項10記載の移動体通信システムにおいて、
- 前記通信端末の制御手段は、前記他の通信手段で前記他局から自局宛の通信情報を取得する場合には、前記通信手段による前記基地局との無線通信を止めるように制御することを特徴とする移動体通信システム。

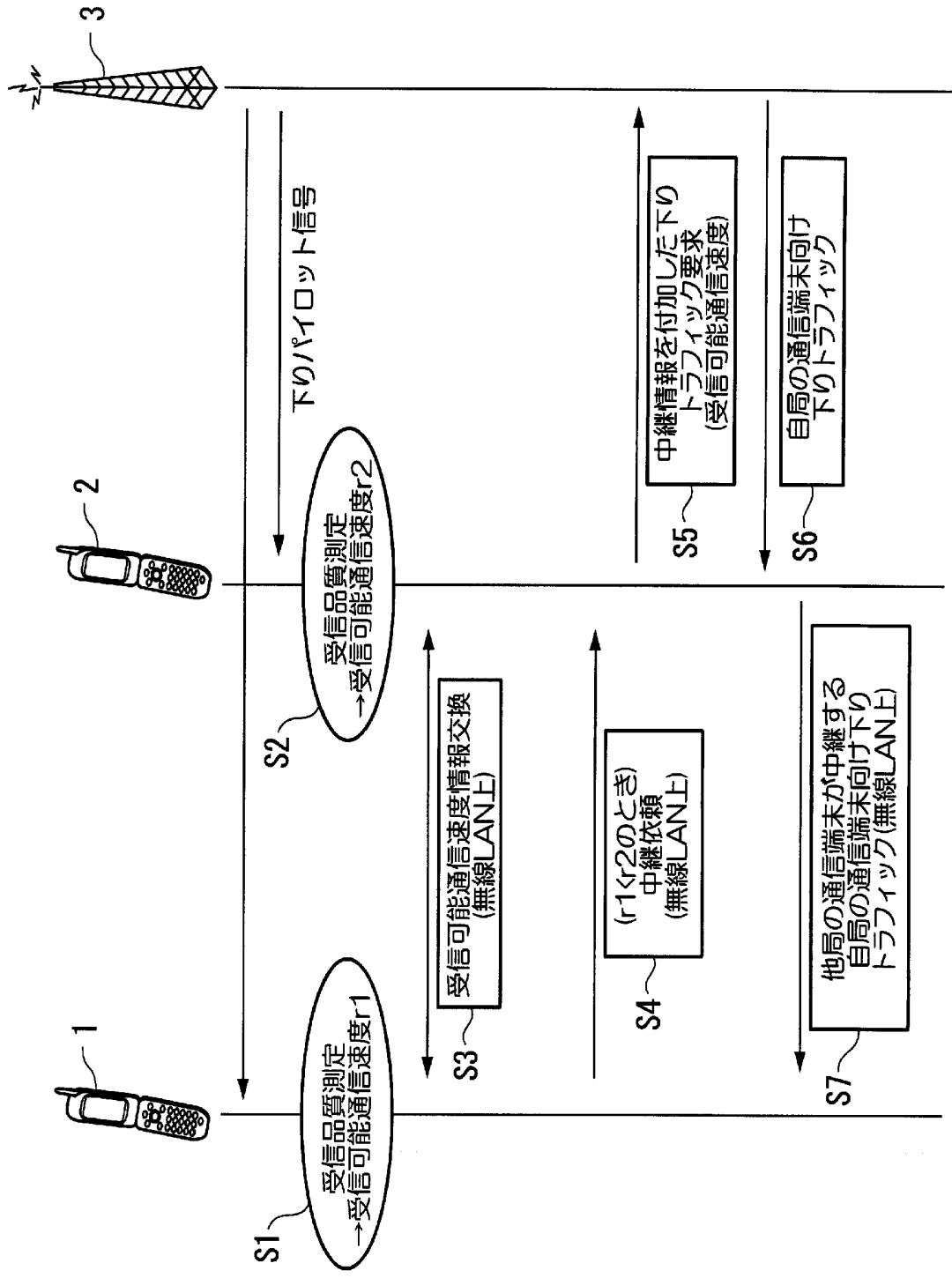
[図1]



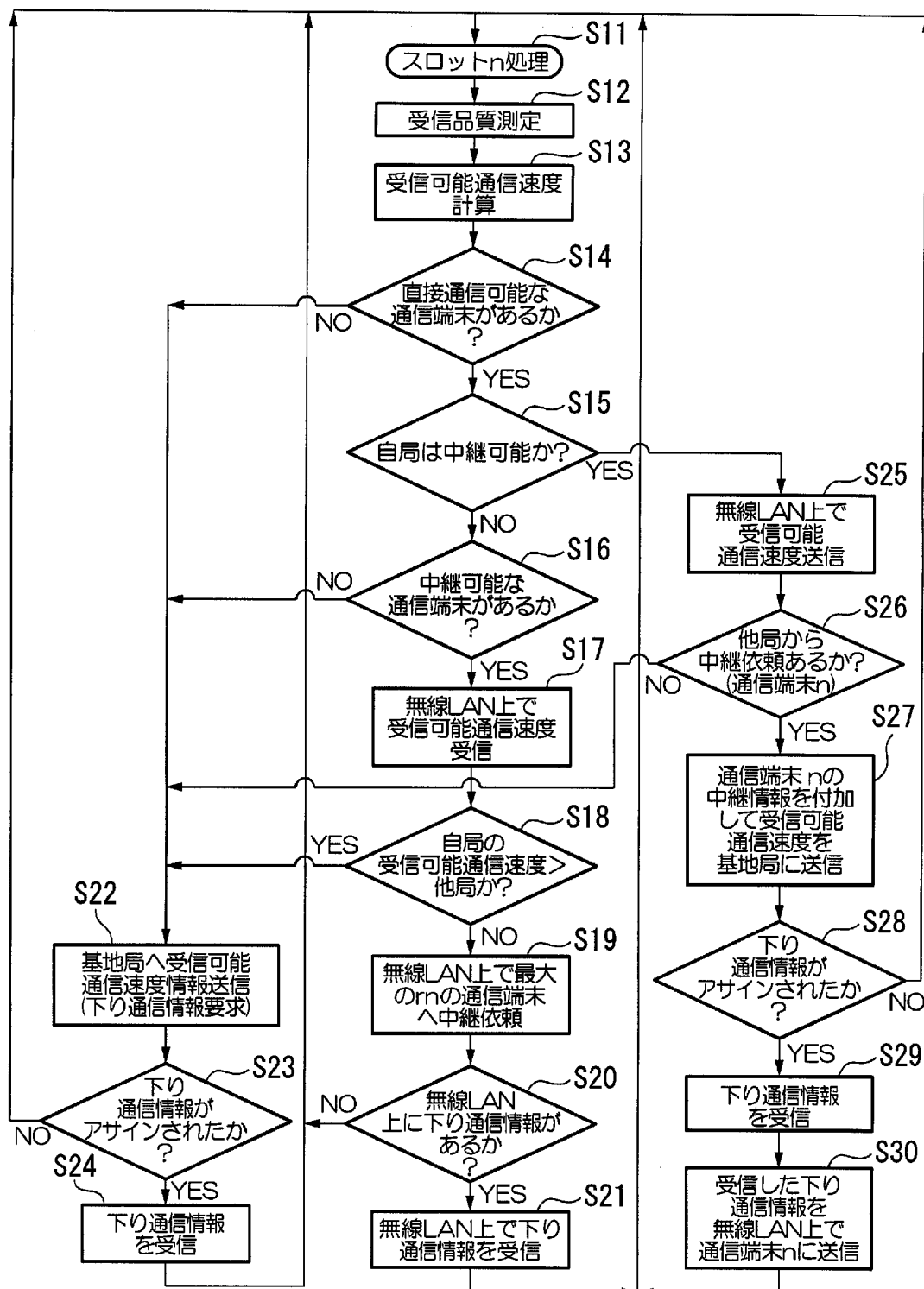
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

MACアドレスを付加した拡張DRCフレーム

MACアドレス	DRC
6bit	4bit

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/022880

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B7/26 (2006.01)

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)

H04B7/24-7/26 (2006.01), H04Q7/00-7/38 (2006.01)

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2004-248210 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 02 September, 2004 (02.09.04), Par. Nos. [0074] to [0076], [0090] to [0094] (Family: none)	1, 2, 6, 7 3-5
Y	JP 2006-500872 A (Harris Corp.), 05 January, 2006 (05.01.06), Par. Nos. [0024] to [0026] & WO 2004/030258 A2 08 April, 2004 (08.04.04), Page 10, line 10 to page 11, line 23 & EP 1550330 A1 & US 2004057409 A1	3

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 March, 2006 (10.03.06)

Date of mailing of the international search report
20 March, 2006 (20.03.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/022880

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-513931 A (Hitachi, Ltd.), 12 May, 2005 (12.05.05), Par. No. [0028] & WO 2003/055246 A1 03 July, 2003 (03.07.03), Page 7, line 32 to page 8, line 11 & AU 2002238492 A1 & EP 1457069 A1 & US 2005227616 A1	4, 5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04B7/26 (2006. 1)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04B7/24-7/26 (2006. 1)
H04Q7/00-7/38 (2006. 1)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP2004-248210 A (日本電信電話株式会社)	1, 2, 6,
Y	2004. 09. 02, 段落【0074】-【0076】、【0090】-【0094】(ファミリーなし)	7 3-5
Y	JP2006-500872 A (ハリスコーポレーション) 2006. 01. 05, 段落【0024】-【0026】 & WO 2004/030258 A2, 2004. 04. 08, 10ページ10行目-11ページ23行目 & EP 1550330 A1	3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 03. 2006

国際調査報告の発送日

20. 03. 2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 聡史

5 J

3056

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	& US 2004057409 A1 JP2005-513931 A (株式会社日立製作所) 2005.05.12, 段落【0028】 & WO2003/055246 A1, 2003.07.03, 7ページ32行目-8ページ11行目 & AU 2002238492 A1 & EP 1457069 A1 & US 2005227616 A1	4, 5