

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5249999号
(P5249999)

(45) 発行日 平成25年7月31日 (2013. 7. 31)

(24) 登録日 平成25年4月19日 (2013. 4. 19)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 W 16/26 (2009. 01)	HO 4 W 16/26
HO 4 W 76/02 (2009. 01)	HO 4 W 76/02
HO 4 W 72/04 (2009. 01)	HO 4 W 72/04 1 5 O
HO 4 B 7/15 (2006. 01)	HO 4 B 7/15 Z

請求項の数 12 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-181910 (P2010-181910)	(73) 特許権者	392026693
(22) 出願日	平成22年8月16日 (2010. 8. 16)		株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
(65) 公開番号	特開2012-44334 (P2012-44334A)		東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号
(43) 公開日	平成24年3月1日 (2012. 3. 1)	(74) 代理人	100121083
審査請求日	平成24年2月29日 (2012. 2. 29)		弁理士 青木 宏義
		(74) 代理人	100138391
			弁理士 天田 昌行
		(74) 代理人	100132067
			弁理士 岡田 喜雅
		(74) 代理人	100150304
			弁理士 溝口 勉
		(72) 発明者	永田 聡
			東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号
			株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リレー伝送方法、リレー局及び無線基地局

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の無線基地局の各々が、該複数の無線基地局の各々とリレー局との間に設定された第 1 無線リンクを用いて、下りデータを前記リレー局に送信する工程と、

前記リレー局が、該リレー局と移動端末との間に設定された第 2 無線リンクを用いて、前記複数の無線基地局の各々から受信した下りデータを前記移動端末に送信する工程と、

前記複数の無線基地局のうちの一の無線基地局が、前記複数の無線基地局の各々から前記下りデータを前記リレー局に送信すべきか否かを判断する工程と、を有し、

前記一の無線基地局によって前記複数の無線基地局の各々から前記リレー局に送信すべきと判断された場合、前記リレー局に送信する工程において、前記一の無線基地局と該一の無線基地局からの要求に応じた他の無線基地局とが、前記下りデータを前記リレー局に送信することを特徴とするリレー伝送方法。

【請求項 2】

前記リレー局に送信する工程において、前記複数の無線基地局の各々は、互いに異なるサブフレームで、前記下りデータを前記リレー局に送信することを特徴とする請求項 1 に記載のリレー伝送方法。

【請求項 3】

前記リレー局に送信する工程において、前記一の無線基地局が、前記下りデータを受信するために用いられる制御信号を前記リレー局に送信することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のリレー伝送方法。

【請求項 4】

前記一の無線基地局によって前記複数の無線基地局の各々から前記リレー局に送信すべきと判断された場合、前記一の無線基地局が、該一の無線基地局と前記他の無線基地局とにおける下りデータの配分を決定する工程を更に有し、

前記リレー局に送信する工程において、前記一の無線基地局と前記他の無線基地局とが、自局に配分された下りデータを前記リレー局に送信することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のリレー伝送方法。

【請求項 5】

前記判断する工程において、前記リレー局に接続された移動端末の数、前記リレー局における下り信号の受信品質、前記リレー局に接続された移動端末のデータ要求情報、前記一の無線基地局のセル内のリレー局の数、前記一の無線基地局に接続された移動端末の数、前記一の無線基地局に接続された移動端末における下り信号の受信品質、前記一の無線基地局に接続された移動端末のデータ要求情報の少なくとも一つに基づいて、前記複数の無線基地局の各々から前記リレー局に送信すべきか否かを判断することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のリレー伝送方法。

10

【請求項 6】

複数の無線基地局のうちの一の無線基地局によって、前記複数の無線基地局の各々から下りデータをリレー局に送信すべきと判断された場合、前記複数の無線基地局の各々との間に設定された第 1 無線リンクを用いて、前記複数の無線基地局の各々から送信された下りデータを受信する受信部と、

20

移動端末との間に設定された第 2 無線リンクを用いて、前記複数の無線基地局の各々から受信された下りデータを前記移動端末に送信する送信部と、
を具備することを特徴とするリレー局。

【請求項 7】

前記受信部は、前記複数の無線基地局の各々から、互いに異なるサブフレームで、前記下りデータを受信することを特徴とする請求項 6 に記載のリレー局。

【請求項 8】

前記受信部は、前記一の無線基地局から、前記下りデータを受信するために用いられる制御信号を受信することを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載のリレー局。

【請求項 9】

30

複数の無線基地局の各々から下りデータをリレー局に送信すべきか否かを判断する判断部と、

前記判断部によって前記複数の無線基地局の各々から前記リレー局に送信すべきと判断された場合、前記リレー局に対する下りデータの前記複数の無線基地局への配分を決定する決定部と、

前記決定部によって自局に配分された下りデータを、前記リレー局との間に設定された無線リンクを用いて前記リレー局に送信する送信部と、を具備することを特徴とする無線基地局。

【請求項 10】

前記送信部は、他の無線基地局とは異なるサブフレームで、自局に配分された前記下りデータを送信することを特徴とする請求項 9 に記載の無線基地局。

40

【請求項 11】

前記送信部は、前記複数の無線基地局に配分された下りデータを受信するための制御信号を前記リレー局に送信することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の無線基地局。

【請求項 12】

前記判断部は、前記リレー局に接続された移動端末の数、前記リレー局における下り信号の受信品質、前記リレー局に接続された移動端末のデータ要求情報、自局のセル内のリレー局の数、自局に接続された移動端末の数、自局に接続された移動端末における下り信号の受信品質、自局に接続された移動端末のデータ要求情報の少なくとも一つに基づいて、前記複数の無線基地局の各々から前記リレー局に送信すべきか否かを判断することを特

50

徴とする請求項 9 から請求項 11 のいずれかに記載の無線基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リレー伝送技術を用いた無線通信システムにおけるリレー伝送方法、リレー局及び無線基地局に関する。

【背景技術】

【0002】

3GPP (3rd Generation Partnership Project) において、第3世代移動通信システムの発展規格であるLTE (Long Term Evolution) からのさらなる高速・大容量通信を実現する第4世代移動通信システムとして、LTE-Advanced (LTE-A) の標準化が進められている。LTE-Aは、高速・大容量通信の実現に加え、セル端ユーザのスループット向上を重要課題としており、その一手段として、無線基地局～移動端末間の無線伝送をリレー局で中継するリレー伝送技術が検討されている。リレー伝送技術を用いることで、効率的にカバレッジを拡大できることが期待される。

【0003】

リレー伝送技術においては、レイヤ1リレー、レイヤ2リレー、レイヤ3リレーがある。レイヤ1リレーは、ブースター、若しくはリピータとも呼ばれ、無線基地局からの下り受信RF信号を電力増幅して移動端末に送信するAF (Amplifier and Forward) 型中継技術である。移動端末からの上り受信RF信号も、同様に電力増幅して無線基地装置に送信される。レイヤ2リレーは、無線基地局からの下り受信RF信号を復調・復号後、再度符号化・変調を行い、移動端末に送信するDF (Decode and Forward) 型中継技術である。レイヤ3リレーは、無線基地局からの下り受信RF信号を復号後、復調・復号処理に加えて、ユーザデータを再生してから、再度無線でユーザデータ伝送を行うための処理 (秘匿、ユーザデータ分割・結合処理など) を行い、符号化・変調後に移動端末に送信する中継技術である。現在3GPPにおいては、雑音除去による受信特性の向上、標準仕様検討、及び実装上の容易性の観点から、レイヤ3リレーについて標準化が進められている。

【0004】

図1は、レイヤ3リレーの概要を示す図である。レイヤ3リレーのリレー局 (RN) は、ユーザデータ再生処理、変復調、及び符号・復号処理を行うことに加え、無線基地局 (eNB) と異なる固有のセルID (PCI: Physical Cell ID) を持つことを特徴とする。これにより、移動端末 (UE) は、リレー局が提供するセルBを、無線基地局が提供するセルAとは異なるセルとして認識する。また、CQI (Channel Quality Indicator)、HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) などの物理層の制御信号は、リレー局で終端されるため、リレー局は移動端末から見て、無線基地局として認識される。したがって、LTEの機能のみを有する移動端末もリレー局に接続することができる。

【0005】

また、無線基地局～リレー局間の無線リンクであるバックホールリンク、及びリレー局～移動端末間の無線リンクであるアクセスリンクは、異なる周波数若しくは同一の周波数で運用することが考えられ、後者の場合、リレー局で送受信処理を同時に行うと、送受信回路内で十分なアイソレーションが確保できない限り、送信信号がリレー局の受信機に回り込み、干渉を引き起こす。このため、図2に示すように、同一周波数 (f1) で運用する場合は、バックホールリンク及びアクセスリンクの無線リソース (eNB送信とリレー送信) を時分割多重 (TDM: Time Division Multiplexing) し、リレー局において送受信が同時に行われないよう制御する必要がある (非特許文献1)。このため、例えば、下りリンクでは、リレー局は、無線基地局からの下り信号を受信している間、移動端末に対して下り信号を送信することはできない。

【先行技術文献】

【非特許文献】

10

20

30

40

50

【0006】

【非特許文献1】3GPP, TR36.814

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述したようなリレー伝送技術を用いた無線通信システムにおいては、無線基地局における無線リソースの利用を最適化し、システム全体の容量低下を防止することが望まれている。

【0008】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、リレー伝送技術を用いた無線通信システムにおいて、無線基地局における無線リソースの利用を最適化し、システム全体の容量低下を防止可能なリレー伝送方法、リレー局及び無線基地局を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第1側面に係るリレー伝送方法は、複数の無線基地局の各々が、該複数の無線基地局の各々とリレー局との間に設定された第1無線リンクを用いて、下りデータを前記リレー局に送信する工程と、前記リレー局が、該リレー局と移動端末との間に設定された第2無線リンクを用いて、前記複数の無線基地局の各々から受信した下りデータを前記移動端末に送信する工程と、前記複数の無線基地局のうちの一の無線基地局が、前記複数の無線基地局の各々から前記下りデータを前記リレー局に送信すべきか否かを判断する工程と、を有し、前記一の無線基地局によって前記複数の無線基地局の各々から前記リレー局に送信すべきと判断された場合、前記リレー局に送信する工程において、前記一の無線基地局と該一の無線基地局からの要求に応じた他の無線基地局とが、前記下りデータを前記リレー局に送信する。

20

【0010】

本発明の第2側面に係るリレー局は、複数の無線基地局のうちの一の無線基地局によって、前記複数の無線基地局の各々から下りデータをリレー局に送信すべきと判断された場合、前記複数の無線基地局の各々との間に設定された第1無線リンクを用いて、前記複数の無線基地局の各々から送信された下りデータを受信する受信部と、移動端末との間に設定された第2無線リンクを用いて、前記複数の無線基地局の各々から受信された下りデータを前記移動端末に送信する送信部と、を具備する。

30

【0011】

本発明の第3側面に係る無線基地局は、複数の無線基地局の各々から下りデータをリレー局に送信すべきか否かを判断する判断部と、前記判断部によって前記複数の無線基地局の各々から前記リレー局に送信すべきと判断された場合、前記リレー局に対する下りデータの前記複数の無線基地局への配分を決定する決定部と、前記決定部によって自局に配分された下りデータを、前記リレー局との間に設定された無線リンクを用いて前記リレー局に送信する送信部と、を具備する。

【発明の効果】

40

【0012】

本発明によれば、リレー伝送技術を用いた無線通信システムにおいて、無線基地局における無線リソースの利用を最適化し、システム全体の容量低下を防止可能なリレー伝送方法、リレー局及び無線基地局を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】リレー伝送技術を説明するための図である。

【図2】バックホールリンク及びアクセスリンクの無線リソースを説明するための図である。

【図3】マクロ端末に対して割り当て可能な無線リソースの減少を説明するための図であ

50

る。

【図４】本発明に係るリレー伝送方法を説明するための図である。

【図５】本発明に係るリレー伝送方法を説明するための図である。

【図６】本発明の実施の形態に係る無線基地局の構成を示すブロック図である。

【図７】本発明の実施の形態に係るリレー局の構成を示すブロック図である。

【図８】本発明の実施の形態に係るマクロ端末の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

L T E－Aシステムでは、図３（ａ）に示すように、無線基地局１０ａは、無線基地局１０ａと移動端末２０ａとの間に設定された無線リンクであるアクセスリンクを用いて、移動端末２０ａと無線伝送を行う。また、L T E－Aシステムでは、図３（ｂ）に示すように、無線基地局１０ａは、移動端末２０ａとアクセスリンクを用いた無線伝送を行うとともに、セル端の移動端末２０ｂのスループット向上を目的として、無線基地局１０ａとリレー局３０との間に設定された無線リンクであるバックホールリンクとリレー局３０と移動端末２０ｂとの間に設定された無線リンクであるアクセスリンクとを用いて、移動端末２０ｂとリレー局を介したリレー伝送も行う場合もある。

10

【００１５】

以下では、説明の便宜上、無線基地局１０ａと直接無線伝送を行う移動端末２０ａをマクロ端末２０ａと称し、無線基地局１０ａとリレー局３０を介したリレー伝送を行う移動端末２０ｂをリレー端末２０ｂと称する。なお、マクロ端末２０ａ及びリレー端末２０ｂの構成は同一であり、区別しない場合は移動端末２０と総称する。

20

【００１６】

このようなL T E－Aシステムにおいて、図３（ｂ）に示す無線基地局１０ａでは、マクロ端末２０ａとの間のアクセスリンク用の無線リソースだけでなく、リレー局３０との間のバックホールリンク用の無線リソースを割り当てる必要がある。このため、図３（ｂ）に示す場合には、図３（ａ）に示す場合と比較して、マクロ端末２０ａに対して割り当て可能な無線リソースが減少し、システム全体の容量が低下する場合がある。

【００１７】

本発明者らは、以上のように、無線基地局１０ａが、マクロ端末２０ａと直接無線伝送を行うとともに、リレー端末２０ｂとリレー局３０を介したリレー伝送を行う場合に、リレー伝送を行わない場合と比較して、マクロ端末２０ａに対して割り当て可能な無線リソースが減少するという点に着目し、本発明をするに至ったものである。

30

【００１８】

本発明に係るリレー伝送方法においては、図４に示すように、複数の無線基地局１０ａ及び１０ｂとリレー局３０の間にはそれぞれバックホールリンク（第１無線リンク）が設定されるとともに、リレー局３０とリレー端末２０ｂの間にはアクセスリンク（第２無線リンク）が設定される。無線基地局１０ａ及び１０ｂは、それぞれ設定されたバックホールリンクを用いて、下りデータをリレー局３０に送信する。リレー局３０は、アクセスリンクを用いて、リレー端末２０ｂに対して、無線基地局１０ａ及び１０ｂから受信した下りデータを送信する。

40

【００１９】

かかるリレー伝送方法によれば、複数の無線基地局１０ａ及び１０ｂが、それぞれ、バックホールリンクを用いて、下りデータをリレー局３０に送信する。このため、無線基地局１０ａ及び１０ｂの各々においてバックホールリンク用に必要な無線リソースは、図３（ｂ）の無線基地局１０ａにおいてバックホールリンク用に必要な無線リソースと比較して、少なく済む。このように、無線基地局１０ａ及び１０ｂの各々においては、バックホールリンク用に必要な無線リソースを軽減できるので、マクロ端末２０ａに対して割り当て可能な無線リソースを増加させることができ、システム全体の容量低下を防止できる。

【００２０】

50

また、本発明に係るリレー伝送方法においては、複数の無線基地局 10 a 及び 10 b の各々が、互いに異なるサブフレームで、下りデータを送信する。具体的には、図 5 に示すように、無線基地局 10 a は、リレー局 30 との間のバックホールリンク用の無線リソースとして、特定のサブフレームを固定的又は半固定的に割り当てる。また、無線基地局 10 b は、リレー局 30 との間のバックホールリンク用の無線リソースとして、無線基地局 10 a とは異なるサブフレームを固定的又は半固定的に割り当てる。なお、無線基地局 10 a 及び 10 b の各々においてバックホールリンク用の無線リソースとして割り当てられるサブフレームは、予め定められたものであってもよいし、無線基地局 10 a 及び 10 b 間のシグナリングによって互い異なるように決定されるものであってもよい。

【0021】

10

かかるリレー伝送によれば、複数の無線基地局 10 a 及び 10 b の各々からリレー局 30 への下りデータが異なるサブフレームで時分割多重されて送信されるので、リレー局 30 は、複数の無線基地局 10 a 及び 10 b からの下りデータを適切に受信できる。

【0022】

また、本発明に係るリレー伝送方法においては、図 4 に示す無線基地局 10 a 及び 10 b のうちの一の無線基地局 10 a が、下りデータ（例えば、R-PDSCH）をリレー局 30 が受信するために用いられる制御信号（例えば、R-PDCCH）を送信してもよい。この場合、下りデータは、無線基地局 10 b のみからリレー局 30 に送信されてもよいし、無線基地局 10 a 及び 10 b の双方からリレー局 30 に送信されてもよい。

【0023】

20

或いは、本発明に係るリレー伝送方法においては、図 4 に示す無線基地局 10 a 及び 10 b の双方が、下りデータ（例えば、R-PDSCH）とともに、当該下りデータをリレー局 30 が受信するために用いられる制御信号（例えば、R-PDCCH）をリレー局 30 に送信してもよい。

【0024】

また、本発明に係るリレー伝送方法においては、図 3（b）に示すように、リレー局 30 に対して単独で下りデータを送信する無線基地局 10 a が、後述する適用判断情報に基づいて、図 4 に示すように複数の無線基地局 10 a 及び 10 b の各々から下りデータをリレー局 30 に送信すべきか否かを判断してもよい。後述する適用判断情報に基づいて図 4 に示すように複数の無線基地局 10 a 及び 10 b の各々から下りデータをリレー局 30 に送信すべきと判断された場合、無線基地局 10 a が、無線基地局 10 b に対して、リレー局 30 に下りデータを送信するように要求し、無線基地局 10 a 及び 10 b の各々からのリレー局 30 に対する送信が開始される。また、この場合、無線基地局 10 a が、送信すべき下りデータの配分を決定し、無線基地局 10 b に対して送信すべき下りデータを指示してもよい。

30

【0025】

ここで、上記適用判断情報としては、リレー局 30 に接続されたリレー端末 20 b の数、リレー局 30 における無線基地局 10 a からの信号の受信品質、リレー局 30 に接続されたリレー端末 20 b のデータ要求情報、無線基地局 10 a のセル内のリレー局 30 の数、無線基地局 10 a に接続されたマクロ端末 20 a の数、マクロ端末 20 a における無線基地局 10 a からの下り信号の受信品質、マクロ端末 20 a のデータ要求情報を挙げることができ、これらの 1 つ以上の組み合わせであってもよい。

40

【0026】

（1）適用判断情報がリレー端末 20 b の数である場合

この場合においては、無線基地局 10 a は、リレー局 30 に接続するリレー端末 20 b の数に基づいて、複数の無線基地局 10 a 及び 10 b の各々から下りデータをリレー局 30 に送信すべきか否かを判断する。ここで、リレー端末 20 b の数は、例えば、リレー局 30 において、当該リレー局 30 に接続するリレー端末 20 b からの上り信号に基づいて演算されるものである。当該リレー端末 20 b の数は、リレー局 30 から無線基地局 10 a に通知される。

50

【0027】

例えば、リレー局30に接続するリレー端末20bの数が所定値よりも増加した場合、図3(b)に示す無線基地局10aは、複数の無線基地局10a及び10bの各々からリレー局30に下りデータを送信すべきと判断し、無線基地局10bにリレー局30に下りデータを送信するように要求する。この結果、図4に示すように複数の無線基地局10a及び10bの各々からリレー局30への送信が開始され、無線基地局10aでは、バックホールリンク用に必要な無線リソースを軽減できるので、リレー端末20bの数の増加に伴い、無線基地局10aに接続するマクロ端末20aに割り当て可能な無線リソースが逼迫するのを防止できる。

【0028】

10

(2) 適用判断情報がリレー局30の受信品質である場合

この場合においては、無線基地局10aは、リレー局30の受信品質に基づいて、複数の無線基地局10a及び10bの各々から下りデータをリレー局30に送信すべきか否かを判断する。ここで、リレー局30の受信品質は、例えば、リレー局30において測定された無線基地局10からの下り信号の受信品質であり、リレー局30から無線基地局10aに通知される。

【0029】

例えば、リレー局30の受信品質が所定値よりも悪化した場合、図3(b)に示す無線基地局10aは、複数の無線基地局10a及び10bの各々からリレー局30に下りデータを送信すべきと判断し、無線基地局10bにリレー局30に下りデータを送信するように要求する。この結果、図4に示すように複数の無線基地局10a及び10bの各々からリレー局30への送信が開始され、無線基地局10aでは、バックホールリンク用に必要な無線リソースを軽減できるので、リレー局30の受信品質向上のために、無線基地局10aに接続するマクロ端末20aに割り当て可能な無線リソースが逼迫するのを防止できる。

20

【0030】

(3) 適用判断情報がリレー端末20bのデータ要求情報である場合

この場合においては、無線基地局10aは、リレー局30に接続するリレー端末20bのデータ要求情報に基づいて、複数の無線基地局10a及び10bの各々から下りデータをリレー局30に送信すべきか否かを判断する。ここで、リレー端末20bのデータ要求情報は、例えば、リレー端末20aが要求したデータの種別を示す情報であり、例えば、動画などの大容量データや、音声などの小容量データであることを示す。当該データ要求情報は、リレー端末20bからリレー局30を介して無線基地局10aに通知される。

30

【0031】

例えば、リレー局30に接続するリレー端末20bのデータ要求情報が大容量データであることを示す場合、図3(b)に示す無線基地局10aは、複数の無線基地局10a及び10bの各々からリレー局30に下りデータを送信すべきと判断し、無線基地局10bにリレー局30に下りデータを送信するように要求する。この結果、図4に示すように複数の無線基地局10a及び10bの各々からリレー局30への送信が開始され、無線基地局10aでは、バックホールリンク用に必要な無線リソースを軽減できるので、リレー端末20bへの大容量データ送信のために、無線基地局10aに接続するマクロ端末20aに割り当て可能な無線リソースが逼迫するのを防止できる。

40

【0032】

(4) 適用判断情報がリレー局30の数である場合

この場合においては、無線基地局10aは、無線基地局10aのセル内のリレー局30の数に基づいて、複数の無線基地局10a及び10bの各々から下りデータをリレー局30に送信すべきか否かを判断する。ここで、無線基地局10のセル内に位置するリレー局30の数は、無線基地局10aにおいて、各リレー局30からの上り信号に基づいて演算されるものである。これは、リレー局30は固定型又は移動型のいずれであってもよいため、移動型のリレー局30がセル内又はセル外に移動することにより、リレー局30の数

50

が変動する場合を想定したものである。

【0033】

例えば、無線基地局10aのセル内のリレー局30の数が所定値よりも増加した場合、図3(b)に示す無線基地局10aは、複数の無線基地局10a及び10bの各々からリレー局30に下りデータを送信すべきと判断し、無線基地局10bにリレー局30に下りデータを送信するように要求する。この結果、図4に示すように複数の無線基地局10a及び10bの各々からリレー局30への送信が開始され、無線基地局10aでは、バックホールリンク用に必要な無線リソースを軽減できるので、リレー局30の数の増加に伴い、無線基地局10aに接続するマクロ端末20aに割り当て可能な無線リソースが逼迫するのを防止できる。

10

【0034】

(5) 適用判断情報がマクロ端末20aの数である場合

この場合においては、無線基地局10aは、無線基地局10に接続するマクロ端末20aの数に基づいて、複数の無線基地局10a及び10bの各々から下りデータをリレー局30に送信すべきか否かを判断する。ここで、マクロ端末20aの数は、例えば、無線基地局10aにおいて、当該無線基地局10aに接続する各マクロ端末20aからの上り信号に基づいて演算されるものである。

【0035】

例えば、無線基地局10aに接続するマクロ端末20aの数が所定値よりも増加した場合、図3(b)に示す無線基地局10aは、複数の無線基地局10a及び10bの各々からリレー局30に下りデータを送信すべきと判断し、無線基地局10bにリレー局30に下りデータを送信するように要求する。この結果、図4に示すように複数の無線基地局10a及び10bの各々からリレー局30への送信が開始され、無線基地局10aでは、バックホールリンク用に必要な無線リソースを軽減できるので、マクロ端末20aの数の増加に耐え得るように、より多くの無線リソースをマクロ端末20aに割り当てることができる。

20

【0036】

(6) 適用判断情報がマクロ端末20aの受信品質である場合

この場合においては、無線基地局10aは、無線基地局10aに接続するマクロ端末20aの受信品質に基づいて、複数の無線基地局10a及び10bの各々から下りデータをリレー局30に送信すべきか否かを判断する。ここで、マクロ端末20aの受信品質は、例えば、マクロ端末20aにおいて測定された無線基地局10aからの下りリンク信号の受信品質であり、マクロ端末20aから無線基地局10aに通知される。

30

【0037】

例えば、無線基地局10aに接続するマクロ端末20aの受信品質が所定値よりも悪化した場合、図3(b)に示す無線基地局10aは、複数の無線基地局10a及び10bの各々からリレー局30に下りデータを送信すべきと判断し、無線基地局10bにリレー局30に下りデータを送信するように要求する。この結果、図4に示すように複数の無線基地局10a及び10bの各々からリレー局30への送信が開始され、無線基地局10aでは、バックホールリンク用に必要な無線リソースを軽減できるので、マクロ端末20aの受信品質向上のために、より多くの無線リソースをマクロ端末20aに割り当てることができる。

40

【0038】

(7) 適用判断情報がマクロ端末20aのデータ要求情報である場合

この場合においては、無線基地局10aは、無線基地局10aに接続するマクロ端末20aのデータ要求情報に基づいて、複数の無線基地局10a及び10bの各々から下りデータをリレー局30に送信すべきか否かを判断する。ここで、マクロ端末20aのデータ要求情報とは、無線基地局10aにマクロ端末20aへの送信が要求されたデータの種別を示す情報であり、例えば、動画などの大容量データや、音声などの小容量データであることを示す。当該データ要求情報は、マクロ端末20aから無線基地局10aに通知される

50

。

【0039】

例えば、無線基地局10aに接続するマクロ端末20aのデータ要求情報が大容量データであることを示す場合、図3(b)に示す無線基地局10aは、複数の無線基地局10a及び10bの各々からリレー局30に下りデータを送信すべきと判断し、無線基地局10bにリレー局30に下りデータを送信するように要求する。この結果、図4に示すように複数の無線基地局10a及び10bの各々からリレー局30への送信が開始され、無線基地局10aでは、バックホールリンク用に必要な無線リソースを軽減できるので、マクロ端末20aに対して大容量データを送信できるように、より多くの無線リソースをマクロ端末20aに割り当てることができる。

10

【0040】

なお、以上の適用判断情報に基づく判断は、無線基地局10a及び10bの上位装置で行われてもよい。この場合、上位装置が、無線基地局10a及び10bに対して、リレー局30に下りデータを送信するように要求し、無線基地局10a及び10bの各々からのリレー局30に対する送信が開始される。

【0041】

以上の本発明に係るリレー伝送方法において、無線基地局10aは、NodeB、eNodeB、BDE(Base Station Digital Equipment)などのいずれの無線基地局であってもよい。また、無線基地局10bは、NodeB、eNodeB、BDE(Base Station Digital Equipment)など、無線基地局10aと同等の機能を有する無線基地局であってもよい。或いは、無線基地局10bは、例えば、BDEに光ファイバで接続されるRRE(Remote Radio Equipment)など、無線基地局10aに従属する無線基地局であってもよい。以下、無線基地局10a及び10bを区別しない場合は、無線基地局10と総称する。なお、無線基地局10の数は図4に示す2つに限られるものではなく、3つ以上の無線基地局10についても、以上のリレー伝送方法が適宜適用される。

20

【0042】

また、以上の本発明に係るリレー伝送方法では、複数の無線基地局10の各々からリレー局30へ下りデータが異なるサブフレームで時分割多重されて送信された。しかしながら、複数の無線基地局10の各々からリレー局30へ下りデータが同じサブフレームで周波数多重又は符号多重されて送信されてもよい。

30

【0043】

また、以上の本発明に係るリレー伝送方法では、リレー局30に対する下りデータの複数の無線基地局10への配分は、一の無線基地局10(例えば、無線基地局10a)によって決定されてもよいし、複数の無線基地局10の上位装置によって決定されてもよい。一の無線基地局10で配分が決定された場合には、ある無線基地局10(例えば、無線基地局10a)が決定したデータ配分情報を、基地局間インタフェースを通して他の無線基地局10に送信する。また、上位装置で配分が決定された場合には、上位装置から各無線基地局10に対して送信されたデータ配分情報に従って、各無線基地局10からリレー局30へのデータ送信が行われる。

【0044】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

40

<第1の実施形態>

第1の実施形態では、上記適用判断情報に基づく判断と複数の無線基地局10への下りデータの配分決定とを、無線基地局10が行う場合について説明する。

【0045】

図6は、第1の実施形態に係る無線基地局の構成を示すブロック図である。図6に示す無線基地局10は、下り信号の送信部と、上り信号の受信部とを有する。ここでは、下り信号の送信部の構成を中心に説明する。

【0046】

図6に示すように、無線基地局10は、適用判断部101(判断部)と、データ配分決

50

定部 102 と、基地局間 I F (Interface) 103 と、下り信号生成部 104 と、チャンネル符号化部 105 と、変調部 106 と、マッピング部 107 と、参照信号生成部 108 と、I F F T 部 109 と、C P 挿入部 110 と、を具備する。

【0047】

適用判断部 101 は、複数の無線基地局 10 の各々から下りデータをリレー局 30 に送信すべきか否かを判断する。具体的には、適用判断部 101 は、上述のように、適用判断情報に基づいて、複数の無線基地局 10 の各々から下りデータをリレー局 30 に送信すべきか否かを判断する。適用判断部 101 は、複数の無線基地局 10 の各々から下りデータを送信すべきと判断した場合、その旨の制御信号をデータ配分決定部 102 に出力する。

【0048】

ここで、上述したように、リレー局 30 に接続されたリレー端末 20b の数、リレー局 30 における無線基地局 10a からの信号の受信品質、リレー局 30 に接続されたリレー端末 20b のデータ要求情報、無線基地局 10a のセル内のリレー局 30 の数、無線基地局 10a に接続されたマクロ端末 20a の数、マクロ端末 20a における無線基地局 10a からの信号の受信品質、マクロ端末 20a のデータ要求情報を挙げることができ、これらの 1 つ以上の組み合わせであってもよい。

【0049】

データ配分決定部 102 は、適用判断部 101 によって複数の無線基地局 10 の各々から下りデータをリレー局 30 に送信すべきと判断された場合、他の無線基地局 10 と自局とにおける下りデータの配分を決定する。データ配分決定部 102 は、他の無線基地局 10 に配分された下りデータを示すデータ配分情報を基地局間インタフェース (I F) 103 に出力し、自局に配分された下りデータを示すデータ配分情報を下り信号生成部 104 に出力する。なお、他の無線基地局 10 は、予め定められるものでもよいし、自局の上位装置から負荷情報等に基づいて動的に通知されるものであってもよい。

【0050】

基地局間インタフェース (I F) 103 は、他の無線基地局 10 との間で信号を送受信する。具体的には、基地局間 I F 103 は、適用判断部 101 によって分配送信の適用が決定された場合、データ配分決定部 102 から入力されたデータ配分情報を他の無線基地局 10 に送信する。

【0051】

下り信号生成部 104 は、下り信号を生成する。下り信号には、マクロ端末 20a に対する P D S C H やリレー端末 20b に対する R - P D S C H などの下りデータと、マクロ端末 20a に対する P D C C H やリレー端末 20b に対する R - P D C C H などの制御信号が含まれる。下り信号生成部 104 は、生成した下り信号をチャンネル符号化部 105 に出力する。

【0052】

特に、下り信号生成部 104 は、適用判断部 101 によって複数の無線基地局 10 の各々から下りデータをリレー局 30 に送信すべきと判断された場合、データ配分決定部 102 から入力されたデータ配分情報に基づいて、下りデータ (R - P D S C H) を生成する。また、下り信号生成部 104 は、当該下りデータ (R - P D S C H) をリレー局 30 が受信するための制御信号 (R - P D C C H) を生成する。

【0053】

チャンネル符号化部 105 は、下り信号生成部 104 から入力された下り信号に対してチャンネル符号化を行う。チャンネル符号化部 105 は、チャンネル符号化後の下り信号を変調部 106 に出力する。変調部 106 は、チャンネル符号化後の下り信号を変調する。変調部 106 は、変調後の下り信号をマッピング部 107 に出力する。

【0054】

マッピング部 107 は、リソース割り当て情報に基づいて、変調部 106 から入力された下り信号をサブキャリアにマッピングする。マッピング部 107 は、マッピングされた下り信号を I F F T 部 109 に出力する。ここで、リソース割り当て情報とは、入力され

10

20

30

40

50

た下り信号に対して割り当てられた無線リソースを示す情報である。なお、リレー局 30 に対する下り信号に対しては、上述のように、ホールバックリンク用に固定的又は半固定的に確保されたサブフレームが割り当てられる。

【0055】

参照信号生成部 108 は、参照信号を生成し、その参照信号を IFFT 部 109 に出力する。IFFT 部 109 は、マッピング部 107 から入力された下り信号と参照信号生成部 108 から入力された参照信号を IFFT して時間領域の信号に変換する。IFFT 部 109 は、IFFT 後の信号を CP 挿入部 110 に出力する。CP 挿入部 110 は、IFFT 後の信号に CP を挿入する。なお、CP が挿入された信号は、リレー局 30 又はマクロ端末 20a に送信される。

10

【0056】

図 7 は、第 1 の実施形態に係るリレー局の構成を示すブロック図である。図 7 に示すリレー局 30 は、下り信号を無線基地局 10 から受信し、上り信号をリレー端末 20b から受信する受信部と、下り信号をリレー端末 20b に送信し、上り信号を無線基地局 10 に送信する送信部と、を備えている。ここでは、下り信号を無線基地局 10 から受信する受信部の構成と、下り信号をリレー端末 20b に送信する送信部の構成とを中心に説明する。

【0057】

図 7 に示すように、リレー局 30 は、CP 除去部 301 と、FFT (Fast Fourier Transform) 部 302 と、デマッピング部 303 と、復調部 304 と、チャンネル復号部 305 と、下り信号生成部 306 と、チャンネル符号化部 307 と、変調部 308 と、マッピング部 309 と、参照信号生成部 310 と、IFFT 部 311 と、CP 挿入部 312 と、フィードバック情報生成部 313 と、を具備する。

20

【0058】

CP 除去部 301 は、無線基地局 10 からの受信信号に付加されている CP を除去する。CP 除去部 301 は、CP 除去後の信号を FFT 部 302 に出力する。FFT 部 302 は、CP 除去後の信号に FFT 処理を行う。FFT 部 302 は、FFT 後の信号をデマッピング部 303 に出力する。デマッピング部 303 は、FFT 後の信号をデマッピングし、デマッピング後の信号を復調部 304 に出力する。チャンネル復号部 305 は、復調部 304 で復調された下りデータに対してチャンネル復号を行う。チャンネル復号部 305 は、チャンネル復号後の下りデータを下り信号生成部 306 に入力する。

30

【0059】

下り信号生成部 306 は、チャンネル復号部 305 で復号された下りデータに基づいて、下り信号を生成し、チャンネル符号化部 307 に出力する。ここで、下り信号には、リレー端末 20b に対する下りデータ (PD SCH) と、リレー端末 20b が下りデータを受信するための制御信号 (PDCCH) とが含まれる。

【0060】

チャンネル符号化部 307 は、下り信号生成部 306 から入力された下り信号に対してチャンネル符号化を行い、変調部 308 に出力する。変調部 308 は、チャンネル符号化後のデータを変調する。変調部 308 は、データ変調後の下り信号をマッピング部 309 に出力する。

40

【0061】

マッピング部 309 は、リソース割り当て情報に基づいて、変調部 308 から入力された下り信号をサブキャリアにマッピングする。マッピング部 309 は、マッピングされた下り信号を IFFT 部 311 に出力する。参照信号生成部 310 は、参照信号を生成し、その参照信号を IFFT 部 311 に出力する。IFFT 部 311 は、マッピング部 309 から入力された下り信号及び参照信号生成部 310 から入力された参照信号を IFFT して時間領域の信号に変換する。IFFT 部 311 は、IFFT 後の信号を CP 挿入部 312 に出力する。CP 挿入部 312 は、IFFT 後の信号に CP を挿入する。CP が挿入された信号は、リレー端末 20b に送信される。

50

【0062】

フィードバック情報生成部313は、無線基地局10に対するフィードバック情報を生成する。ここで、フィードバック情報とは、無線基地局10から受信され復調部304で復調された下り信号の受信品質や、自局に接続するリレー端末20bの数、自局に接続するリレー端末20bのデータ要求情報などである。かかるフィードバック情報は、無線基地局10に通知され、無線基地局10において上述の適用判断情報として用いられる。

【0063】

図8は、第1の実施形態に係るマクロ端末の構成を示すブロック図である。図8に示すマクロ端末20aは、下り信号の受信部と、上り信号の送信部とを備えている。ここでは、下り信号の受信部の構成を中心に説明する。

10

【0064】

図8に示すように、マクロ端末20aは、CP除去部201と、FFT (Fast Fourier Transform) 部202と、デマッピング部203と、復調部204と、フィードバック情報生成部205と、を具備する。

【0065】

CP除去部201、FFT部202、デマッピング部203、復調部204の機能は、上述のCP除去部301、FFT部302、デマッピング部303、復調部304の同様であるため、説明を省略する。

【0066】

フィードバック情報生成部205は、無線基地局10に対するフィードバック情報を生成する。ここで、フィードバック情報とは、無線基地局10から受信され復調部204で復調された下り信号の受信品質や、マクロ端末20aからの無線基地局10に対するデータ要求情報などである。かかるフィードバック情報は、無線基地局10に通知され、無線基地局10において上述の適用判断情報として用いられる。

20

【0067】

このような構成のリレー伝送を行う無線通信システムにおいては、複数の無線基地局10の各々とリレー局30との間にはバックホールリンク（第1無線リンク）が設定されるとともに、リレー局30とリレー端末20bとの間にはアクセスリンク（第2無線リンク）が設定される。複数の無線基地局10の各々は、設定されたバックホールリンクを用いて、配分された下りデータをリレー局30に送信する。リレー局30は、アクセスリンクを用いて、リレー端末20bに対して、無線基地局10a及び10bから受信した下りデータを送信する。

30

【0068】

このように、本発明においては、複数の無線基地局10の各々が、バックホールリンクを用いて、下りデータをリレー局30に送信する。このため、複数の無線基地局10の各々においてバックホールリンク用に必要な無線リソースは、一の無線基地局10から単独で送信される場合に必要な無線リソースと比較して、少なく済む。このように、複数の無線基地局10の各々においては、バックホールリンク用に必要な無線リソースを軽減できるので、マクロ端末20aに対して割り当て可能な無線リソースを増加させることができ、システム全体の容量低下を防止できる。

40

【0069】

今回開示された実施の形態は、全ての点で例示であってこの実施の形態に制限されるものではない。本発明の範囲は、上記した実施の形態のみの説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

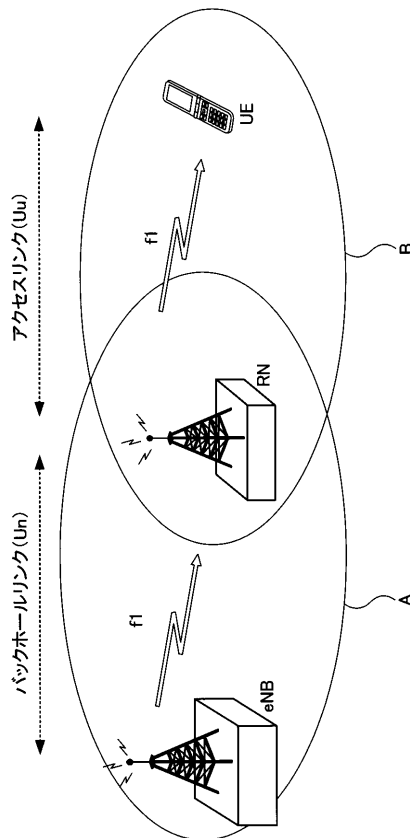
【0070】

10、10a、10b…無線基地局、20…移動端末、20a…移動端末（マクロ端末）、20b…移動端末（リレー端末）、30…リレー局、101…適用判断部、102…データ配分決定部、103…基地局間IF、104…下り信号生成部、105…チャネル符

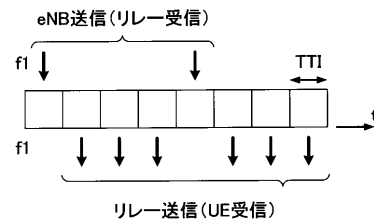
50

号化部、106…変調部、107…マッピング部、108…参照信号生成部、109…IFFFT部、110…CP挿入部、201…CP除去部、202…FFT部、203…デマッピング部、204…復調部、205…フィードバック情報生成部、301…CP除去部、302…FFT部、303…デマッピング部、304…復調部、305…チャネル復号部、306…下り信号生成部、307…チャネル符号化部、308…変調部、309…マッピング部、310…参照信号生成部、311…IFFFT部、312…CP挿入部、313…フィードバック情報生成部

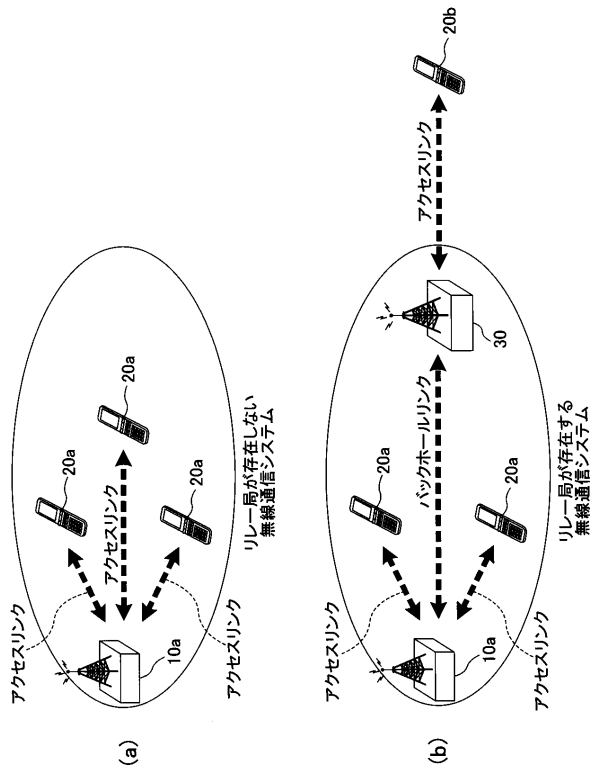
【図1】



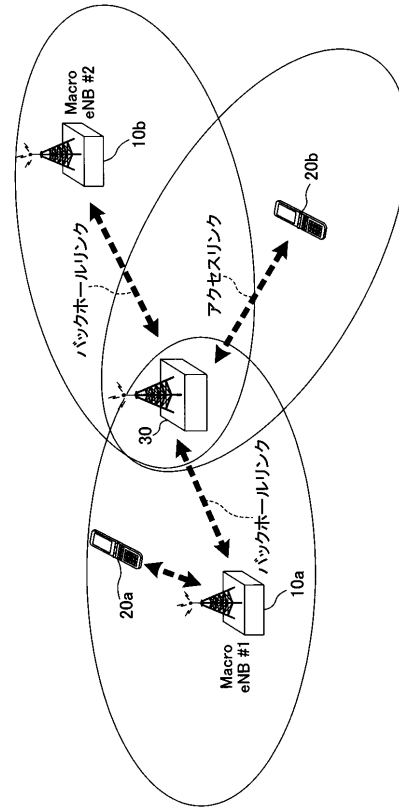
【図2】



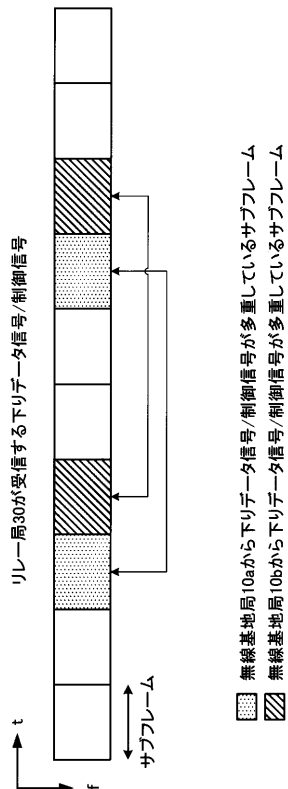
【図 3】



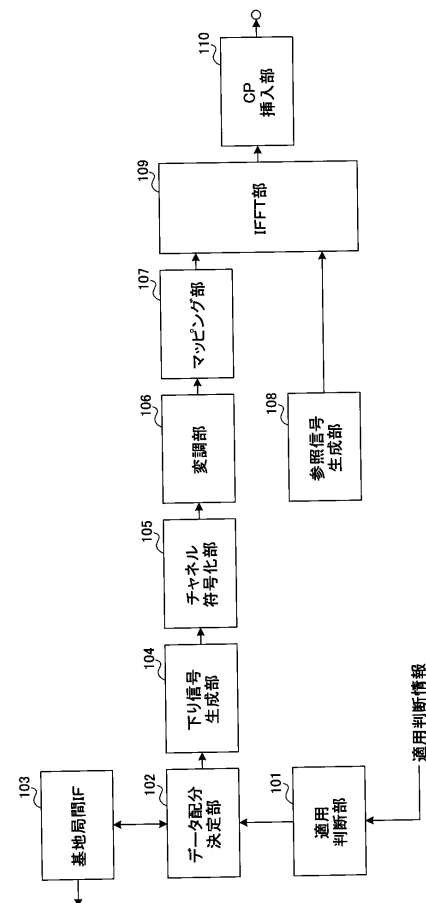
【図 4】



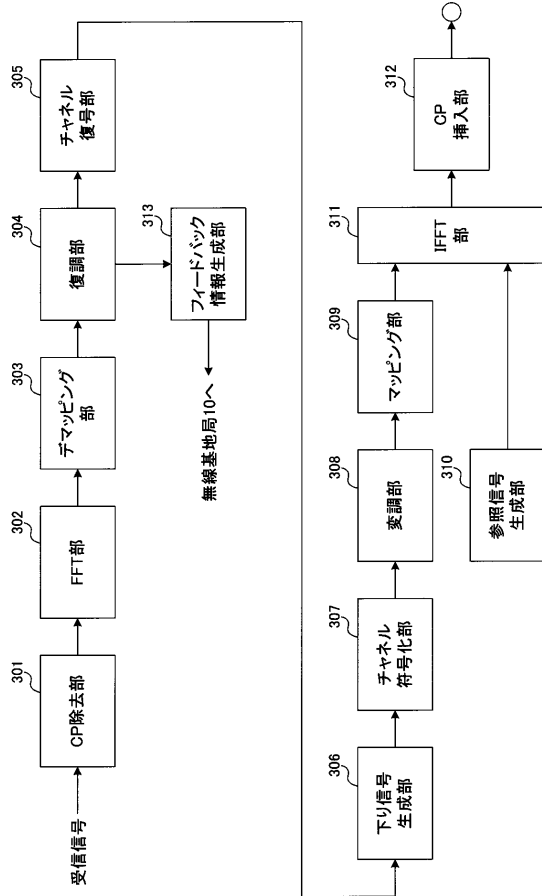
【図 5】



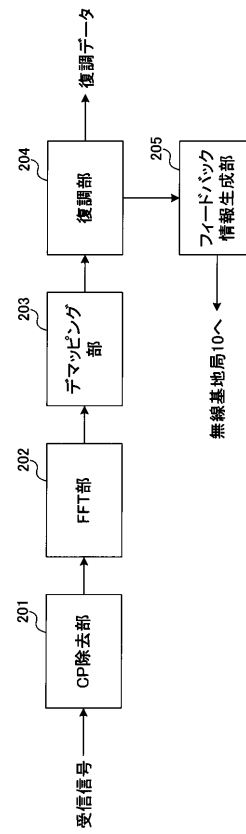
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 阿部 哲士

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 特開2010-161620 (JP, A)

特開2005-130189 (JP, A)

特開2004-289734 (JP, A)

特開2009-246717 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

H04B 7/15