

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6161347号
(P6161347)

(45) 発行日 平成29年7月12日(2017.7.12)

(24) 登録日 平成29年6月23日(2017.6.23)

(51) Int.Cl.	F I
HO4W 52/18 (2009.01)	HO4W 52/18
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 136
HO4W 16/32 (2009.01)	HO4W 16/32

請求項の数 9 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-57109 (P2013-57109)	(73) 特許権者	392026693
(22) 出願日	平成25年3月19日(2013.3.19)		株式会社NTTドコモ
(65) 公開番号	特開2014-183486 (P2014-183486A)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(43) 公開日	平成26年9月29日(2014.9.29)	(74) 代理人	100121083
審査請求日	平成28年3月16日(2016.3.16)		弁理士 青木 宏義
		(74) 代理人	100138391
			弁理士 天田 昌行
		(74) 代理人	100158528
			弁理士 守屋 芳隆
		(72) 発明者	武田 和晃
			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
		(72) 発明者	寒河江 佑太
			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
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ユーザ端末、無線基地局及び無線通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下りリンクの送信電力制御を行う無線基地局と通信を行うユーザ端末であって、
 一定の送信電力で送信される第1の参照信号と下りリンク送信電力制御が適用される第2の参照信号とを受信する受信部と、
 前記第1の参照信号と前記第2の参照信号の受信電力を測定する測定部と、
 前記第1の参照信号と前記第2の参照信号の受信電力に関する情報をメジャメントレポートとしてフィードバックする送信部と、を有し、
 前記受信部は、前記第1の参照信号の受信電力情報に基づいて決定された上りリンク接続セル、及び、前記第2の参照信号の受信電力情報に基づいて決定された下りリンク接続セル、に関する情報を受信することを特徴とするユーザ端末。

10

【請求項2】

前記送信部は、前記第1の参照信号の受信電力情報に基づいて決定された上りリンク接続セルで信号送信を行い、
 前記受信部は、前記第2の参照信号の受信電力情報に基づいて決定された下りリンク接続セルで信号受信を行うことを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。

【請求項3】

前記第1の参照信号はセル固有参照信号(CRS)であり、前記第2の参照信号はチャネル状態測定用参照信号(CSI-RS)であることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のユーザ端末。

20

【請求項 4】

前記受信部は、複数の参照信号を用いてメジャメントレポート報告を行うための情報エレメント（IE）を上位レイヤシグナリングで受信することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のユーザ端末。

【請求項 5】

前記受信部は、下りリンク送信電力制御に関する情報を上位レイヤシグナリングで受信することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のユーザ端末。

【請求項 6】

下りリンク送信電力制御を行う無線基地局であって、
 第 1 の参照信号と第 2 の参照信号の送信を制御する送信部と、
 前記第 1 の参照信号に一定電力を適用し、前記第 2 の参照信号に下りリンクの送信電力制御を適用する電力制御部と、
 ユーザ端末からフィードバックされる第 1 の参照信号の受信電力情報に基づいて前記ユーザ端末が上りリンクで接続する上りリンク接続セルを決定すると共に、第 2 の参照信号の受信電力情報に基づいて前記ユーザ端末が下りリンクで接続する下りリンク接続セルを決定する決定部と、を有することを特徴とする無線基地局。

10

【請求項 7】

前記決定部は、前記第 1 の参照信号の受信電力情報に基づいて決定された上りリンク接続セル、及び、前記第 2 の参照信号の受信電力情報に基づいて決定された下りリンク接続セル、に関する情報を、前記ユーザ端末に送信するように前記送信部を制御することを特徴とする請求項 6 に記載の無線基地局。

20

【請求項 8】

下りリンクの送信電力制御を行う無線基地局とユーザ端末との無線通信方法であって、
 前記無線基地局からユーザ端末に対して、一定電力が適用される第 1 の参照信号と、下りリンクの送信電力制御が適用される第 2 の参照信号とを送信する工程と、
 前記ユーザ端末が、前記第 1 の参照信号と前記第 2 の参照信号の受信電力を測定して、前記第 1 の参照信号と前記第 2 の参照信号の受信電力に関する情報をメジャメントレポートとしてフィードバックする工程と、
 メジャメントレポートを受信した無線基地局が、前記第 1 の参照信号の受信電力情報に基づいて前記ユーザ端末が接続する上りリンク接続セルを決定し、前記第 2 の参照信号の受信電力情報に基づいて前記ユーザ端末が接続する下りリンク接続セルを決定する工程と、を有することを特徴とする無線通信方法。

30

【請求項 9】

メジャメントレポートを受信した前記無線基地局が、前記第 1 の参照信号の受信電力情報に基づいて決定された上りリンク接続セル、及び、前記第 2 の参照信号の受信電力情報に基づいて決定された下りリンク接続セル、に関する情報を、前記ユーザ端末に送信する工程を、さらに有することを特徴とする請求項 8 に記載の無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、下りリンク送信電力制御を適用する無線基地局、当該無線基地局と接続するユーザ端末及び無線通信方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) ネットワークにおいて、さらなる高速データレート、低遅延などを目的としてロングタームエボリューション (LTE: Long Term Evolution) が仕様化された (非特許文献 1)。LTE ではマルチアクセス方式として、下り回線 (下りリンク) に OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) をベースとした方式を用い、上り回線 (上りリンク) に SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) をベースとし

50

た方式を用いている。

【 0 0 0 3 】

また、LTEからのさらなる広帯域化及び高速化を目的として、LTEの後継システムも検討されてきた（例えば、LTEアドバンスト又はLTEエンハンスメントと呼ぶこともある（以下、「LTE-A」という））。LTE-Aシステムでは、半径数キロメートル程度の広範囲のカバレッジエリアを有するマクロセル内に、半径数十メートル程度の局所的なカバレッジエリアを有するスモールセル（例えば、ピコセル、フェムトセルなど）が形成されるHetNet（Heterogeneous Network）が検討されている（例えば、非特許文献2）。

【 先行技術文献 】

10

【 非特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 非特許文献 1 】 3GPP TS 36.300 “ Evolved UTRA and Evolved UTRAN Overall description ”

【 非特許文献 2 】 3GPP TR 36.814 “ E-UTRA Further advancements for E-UTRA physical layer aspects ”

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

上述のHetNetでは、マクロセル内に多数のスモールセルが配置される。スモールセルの配置密度が高い場所では、スモールセル間の干渉を低減するために、干渉コーディネーション技術が検討されている。

20

【 0 0 0 6 】

ところで、マクロセルと比較してスモールセルのカバレッジエリアは小さいため、ユーザ端末の移動速度や通信状態に伴い、各スモールセルのトラフィックロードやユーザ数は変動する。このように、ユーザ分布やトラフィックロードは一定でなく、時間的、あるいは、場所的に変動する。特定のセルにユーザ数/トラフィックロードが偏る場合、無線リソースの利用効率（スペクトラム利用効率）が低減するおそれがある。

【 0 0 0 7 】

そこで、スモールセル間の干渉コーディネーションとして、各スモールセルのトラフィック状況を考慮に入れた制御（ロードバランシング）を行うことが望まれている。このような、干渉コーディネーションの一つとして、各スモールセルの下りリンク送信電力制御（DL TPC）を適用することが考えられる。例えば、トラフィックの多いセルでは下りの送信電力を下げ、トラフィックの少ないセルでは下りの送信電力を上げることで、トラフィックの少ないセルにオフロードすることが考えられる。しかし、下りリンク送信電力制御を適用する場合、接続するセルの選択方法等をどのように行うかが問題となる。

30

【 0 0 0 8 】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、複数のセルが下りリンク送信電力制御を適用する場合であっても、通信を適切に行うことができるユーザ端末、無線基地局及び無線通信方法を提供することを目的とする。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明のユーザ端末は、下りリンクの送信電力制御を行う無線基地局と通信を行うユーザ端末であって、一定の送信電力で送信される第1の参照信号と下りリンク送信電力制御が適用される第2の参照信号とを受信する受信部と、前記第1の参照信号と前記第2の参照信号の受信電力を測定する測定部と、前記第1の参照信号と前記第2の参照信号の受信電力に関する情報をメジャメントレポートとしてフィードバックする送信部と、を有し、前記受信部は、前記第1の参照信号の受信電力情報に基づいて決定された上りリンク接続セル、及び、前記第2の参照信号の受信電力情報に基づいて決定された下りリンク接続セル、に関する情報を受信することを特徴とする。

50

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、複数のセルが下りリンク送信電力制御を適用する場合であっても、無線基地局とユーザ端末間の通信を適切に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】HetNetの概念図である。

【図2】各スモールセルに接続するユーザ端末数を説明する図である。

【図3】ロードバランシングを考慮した干渉コーディネーションの説明図である。

【図4】マクロ基地局とスモール基地局間、スモール基地局間の接続方法を説明する図である。

10

【図5】DL送信電力制御が適用される各スモールセルから送信される参照信号の送信電力の一例を示す図である。

【図6】本実施の形態に係る無線通信システムの一例を示す概略図である。

【図7】本実施の形態に係る無線基地局の全体構成の説明図である。

【図8】本実施の形態に係るマクロ基地局の機能構成の説明図である。

【図9】本実施の形態に係るスモール基地局の機能構成の説明図である。

【図10】本実施の形態に係るユーザ端末の全体構成の説明図である。

【図11】本実施の形態に係るユーザ端末の機能構成の説明図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0012】

図1は、HetNetの概念図である。図1に示すように、HetNetは、マクロセルMとスモールセルSとの少なくとも一部が地理的に重複して配置される無線通信システムである。HetNetは、マクロセルMを形成する無線基地局（以下、マクロ基地局という）MeNBと、スモールセルSを形成する無線基地局（以下、スモール基地局という）SeNBと、マクロ基地局MeNBとスモール基地局SeNBと通信するユーザ端末UEとを含んで構成される。

【0013】

図1に示すように、マクロセルMでは、例えば、800MHzや2GHzなど、相対的に低い周波数帯のキャリア（以下、低周波数帯キャリアという）F1が用いられる。一方、多数のスモールセルSでは、例えば、3.5GHzなど、相対的に高い周波数帯のキャリア（以下、高周波数帯キャリアという）F2が用いられる。なお、800MHzや2GHz、3.5GHzはあくまでも一例である。マクロセルMのキャリアとして、3.5GHzが用いられてもよいし、スモールセルSのキャリアとして、800MHzや2GHz、800MHzや2GHz、1.7GHz等が用いられてもよい。

30

【0014】

一般に、ユーザ分布やトラフィックロードは一定でなく、時間的、あるいは、場所的に変動する。そのため、マクロセルM内に多数のスモールセルSを配置する場合、図1に示すように、場所に応じて密度や環境の異なる（sparse and dense）形態で、スモールセルが配置されることになる。

40

【0015】

例えば、ユーザ端末が多く集まる駅やショッピングモール等には、スモールセルSの配置密度を高くすること（Dense small cell）が考えられる。一方で、ユーザ端末が集まらない場所には、スモールセルSの配置密度を低くして（Sparse small cell）通信を行うことが考えられる。

【0016】

スモールセルSの配置密度が高い場所では、隣接するスモールセル間で干渉が生じるおそれがある。したがって、スモールセルS間の干渉を低減するために、干渉コーディネーションが検討されている。

【0017】

50

スモールセルSにおける干渉コーディネーションでは、無線リソースの利用効率の改善、容易なセルプランニング、ロードバランシング等も同時に考慮する必要がある。これは、カバレッジエリアが小さいスモールセルSにおいて、ユーザ端末の移動や通信状態に伴い、トラフィックロードやユーザ数が特定のスモールセルSに集中して無線リソースの利用効率（スペクトラム利用効率）が低減するおそれがあるためである。

【0018】

図2は、高密度に配置された各スモールセルSに接続するユーザ端末数の一例を示している。図2Aは、各スモールセルSに対してユーザ端末数（又は、トラフィックロード）が均一に分散される場合を示している。なお、ここでは、各ユーザ端末のトラフィックロードが同等の場合を想定している。このように、各スモールセルSにユーザ端末数（又は、トラフィックロード）が均一に分散される場合には、各スモールセルにおいて無線リソースを有効に利用することができる。

10

【0019】

しかし、スモールセルSのカバレッジエリアは小さいため、各ユーザ端末の移動や通信状態に応じて各スモールセルSのユーザ端末数（又は、トラフィックロード）は不均一となる（図2B参照）。そのため、上述したように、スモールセル間の干渉コーディネーションとして、各スモールセルSのトラフィックロード/ユーザ端末数を考慮すること（ロードバランシングを適用すること）が望まれている。

【0020】

このような干渉コーディネーションとして、各スモールセルSで適用する周波数領域をコンポーネントキャリア（CC：Component Carrier）レベルで制御する拡張CCレベルコーディネーション（Enhanced CC-level coordination）が検討されている（図3A参照）。各スモールセルは、隣接セルが適用するCCに加えて、各スモールセルのトラフィックロードを考慮して、CCレベルで干渉を制御することができる。

20

【0021】

また、他の干渉コーディネーションとして、本発明者等は、各スモールセルSにおける下りリンクの送信電力を制御する方法（DL TPC）に着目した（図3B参照）。下りリンク送信電力制御では、トラフィックロード/ユーザ端末数を考慮して各スモールセルSの下りリンク送信電力を制御することにより、ロードバランシングを行うと共にスモールセルS間の干渉を抑制することができる。

30

【0022】

例えば、図3Bでは、スモールセルS1とスモールセルS2の下りリンクの送信電力が同じである場合（下りリンクのカバレッジエリアが等しい場合）、スモールセルS1に4個のユーザ端末が接続し、スモールセルS2に2個のユーザ端末が接続する。一方で、トラフィックロード/ユーザ端末数を考慮して、スモールセルS1の下り送信電力を小さくし、且つスモールセルS2の下りリンク送信電力を大きくすることにより、スモールセルS1とスモールセルS2にそれぞれ3個のユーザ端末を接続させることが可能となる。

【0023】

このように、トラフィックロード/ユーザ端末数を考慮して各スモールセルの下りリンク送信電力を制御することにより、ロードバランシングを適用すると共にセル間の干渉を抑制することができる。また、上述した下りリンク送信電力制御（DL TPC）は、拡張CCレベルコーディネーションにも適用することが可能である。

40

【0024】

このように、スモールセルS間の干渉コーディネーションとして、下りリンク送信電力制御を適用することが考えられる。以下に、下りリンク送信電力を適用する際の具体的な態様について説明する。

【0025】

例えば、スモールセルSとマクロセルMが異なる周波数を適用するシナリオ（Separate frequency）を想定する（図4参照）。この場合、異なる周波数を用いるマクロセルMとスモールセルSを、CA（キャリアアグリゲーション）により同時に使用することが想

50

定される。この場合、マクロ基地局 M e N B とスモール基地局 S e N B は、光ファイバ (Optical fiber) や非光ファイバ (X 2 インターフェース) 等の有線で接続されてもよいし、無線で接続されてもよい。

【 0 0 2 6 】

なお、基地局間の接続において、光ファイバを用いて低遅延で行う場合を *ideal backhaul*、X 2 インターフェースを用いて行う場合を *Non-ideal backhaul* と呼ぶ。*ideal backhaul* は、*Non-ideal backhaul* と比較して、基地局間の情報の送受信を低遅延で制御することができる。

【 0 0 2 7 】

スモールセル S 間の接続を *ideal backhaul* で行う場合には、各スモールセル S の下りリンク送信電力制御をリソースブロック (R B) 単位で動的に行うことが可能となる。一方で、スモールセル S 間の接続を *Non-ideal backhaul* で行う場合には、各スモールセル S の下りリンク送信電力制御を比較的長い周期で制御 (準静的送信電力制御) する必要がある。なお、準静的送信電力制御 (Semi-static TPC) は、*ideal backhaul* の場合にも適用することが可能である。

【 0 0 2 8 】

各スモールセル S の下りリンクの電力制御として、準静的送信電力制御を適用する場合、各ユーザ端末が接続する D L セルと U L セルの選択 (Measurement) をどのように行うかが問題となる。

【 0 0 2 9 】

例えば、各スモールセルから送信される特定のり参照信号の受信電力 (R S R P) 等に基づいて、ユーザ端末が接続するセル (又は、送受信ポイント、無線基地局であってもよい) を決定する場合を想定する。この場合、各スモールセルにおいて、下りリンク (例えば、データチャネル、制御チャネル等) に適用される送信電力を参照信号にも適用する場合、ユーザ端末が接続する U L セル及び D L セルとして、下りリンクの送信電力が最も高いセルが設定される。

【 0 0 3 0 】

しかし、この場合、ユーザ端末は、上りリンク伝送においても下りリンク伝送で接続するスモールセルに接続する。つまり、ユーザ端末は、パスロスが大きい (距離が離れた) スモールセルに対して、上りリンク伝送を行うこととなる。その結果、ユーザ端末の消費電力が増加するおそれがある。

【 0 0 3 1 】

そこで、本発明者等は、ユーザ端末が下りリンク伝送で接続するセルとして、トラヒックロード / ユーザ端末数が考慮されたロードバランシング、送信電力制御、干渉制御が適用されたセルを選択し、ユーザ端末が上りリンク伝送で接続するセルとして、パスロスが考慮されたセルを選択することを着想した。

【 0 0 3 2 】

具体的に、本発明者等は、ユーザ端末が接続する U L セルを設定 (configure) するための信号 (例えば、第 1 の下り参照信号) と、D L セルを設定するための信号 (例えば、第 2 の下り参照信号) を用い、それぞれの信号に異なる送信電力を適用することを見出した。

【 0 0 3 3 】

例えば、各セルからそれぞれ送信される U L セル設定用の第 1 の下り参照信号の送信電力を各セルで一定とする。また、各セルからそれぞれ送信される D L セル設定用の第 2 の下り参照信号に対してそれぞれ各セルで適用される下りリンク送信電力制御を適用する。また、ユーザ端末は、第 1 の下り参照信号と第 2 の下り参照信号の受信電力 (R S R P) に関する情報をメジャメントレポートとしてフィードバックする。そして、ユーザ端末からフィードバックされたメジャメントレポートに基づいて、ユーザ端末が接続する U L セルと D L セルを選択する。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

この場合、ユーザ端末が接続するULセルとして、パスロスが最も小さいセル（例えば、距離が最も近いセル）を選択することができる。また、ユーザ端末が接続するDLセルとして、トラヒックロード/ユーザ端末数を考慮して下りリンク送信電力制御が適用されたセル（例えば、ULセルと異なるセル）を選択することができる。

【0035】

このように、セル毎に制御される下りリンク送信電力制御が適用された下り参照信号を用いてユーザ端末が接続するDLセルを決定することにより、セル間でトラヒックロード/ユーザ端末数を調整し（ロードバランシングを適用し）、無線リソースの利用効率を向上することができる。また、一定の送信電力が適用された下り参照信号を用いてユーザ端末が接続するULセルを決定することにより、各ユーザ端末はパスロスが最も小さいULセルに接続することができる。その結果、各ユーザ端末の送信電力の消費を抑制することができる。

10

【0036】

また、本発明者等は、下りリンク送信電力制御が適用された参照信号（例えば、上記第2の参照信号）のみを用いて、当該参照信号の送信電力と受信電力に関する情報（例えば、差分値）からパスロスを求め、当該パスロスと参照信号の受信電力に関する情報に基づいてユーザ端末が接続するULセルを選択することを見出した。

【0037】

以下に、本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。

【0038】

20

（第1の態様）

第1の態様では、DL送信電力制御（DL TPC）において、異なる送信電力が適用されるULセル設定用の参照信号と、DLセル設定用の参照信号を用いる場合について説明する。

【0039】

図5は、各スモールセルにおいて下りリンク送信電力制御（ここでは、Semi-static TPC）が適用される場合に、各スモールセルから送信される参照信号の送信電力の一例を示している。具体的に、図5Aは、各スモールセルから各々のスモールセルで適用されるDL送信電力制御が適用されて送信される第2の下り参照信号（DL RS#B）を示している。また、図5Bは、各スモールセルから一定の送信電力で送信される第1の下り参照信号（DL RS#A）を示している。第2の下り参照信号（DL RS#B）は、下り共有チャンネル（PDSCH）、下り制御情報（例えば、EPDCCCH）等と同様に、下り送信電力が適用される。

30

【0040】

ユーザ端末は、スモールセルから送信される第1の下り参照信号（DL RS#A）と第2の下り参照信号（DL RS#B）を用いて、RSRP（Reference Signal Received Power）を測定する。なお、RSRPの代わりにRSRQ（Reference Signal Received Quality）等それ以外のメトリックを測定してもよい。なお、以下の説明では、RSRPとして説明する。

【0041】

40

続いて、ユーザ端末は、第1の下り参照信号の受信電力（RSRP#A）と第2の下り参照信号の受信電力（RSRP#B）に関する情報をメジャメントレポート（measurement report）として、フィードバックする。なお、フィードバックする情報は、RSRP#A（RSRP#B）と、RSRP#AとRSRP#Bの差分でもよい。

【0042】

ユーザ端末がマクロ基地局に接続している場合（マクロ基地局に初期接続する場合）には、マクロ基地局にメジャメントレポートをフィードバックする。なお、ユーザ端末がスモール基地局に初期接続（スモール基地局がスタンドアロンで動作）する場合には、スモール基地局にメジャメントレポートをフィードバックすることも可能である。また、複数のスモール基地局を制御する制御局を設け、当該制御局にフィードバックすることも可

50

能である。

【 0 0 4 3 】

なお、マクロ基地局とスモール基地局との関係は、上記図 4 で示した構成を適用することができる。この場合、ユーザ端末は、スモール基地局から送信された参照信号の R S R P に関する情報を、適用する周波数帯が異なるマクロ基地局にメジャメントレポートとしてフィードバックする (Inter-freq. Measurement)。

【 0 0 4 4 】

また、各ユーザ端末は、所定期間 (measurement period) に、各スモールセルから送信される下り参照信号を測定してメジャメントレポートを報告する。所定期間は、無線基地局からユーザ端末に通知することができる。また、所定期間は、各スモールセルが適用する D L 送信電力制御期間中に設定する。

【 0 0 4 5 】

ユーザ端末からフィードバック情報を受信した無線基地局 (例えば、マクロ基地局) は、R S R P に関する情報に基づいてユーザ端末が接続するセル (又は、無線基地局、送受信ポイント) を選択する。本実施の形態では、無線基地局は、R S R P # A に基づいて上りリンクで接続するスモールセルを選択し、R S R P # B に基づいて下りリンクで接続するスモールセルを選択する。なお、マクロ基地局において、ユーザ端末が接続する U L セル及び D L セルを選択する場合には、当該 U L セル及び D L セルに関する情報を、ユーザ端末やスモール基地局に通知する。なお、C A の場合は、上記のようにして選択したセルを S C e l l として設定 (Configure) する。

【 0 0 4 6 】

このように、各セルから一定の送信電力で送信される R S # A の受信電力を用いてユーザ端末が接続する U L セルを決定することにより、各ユーザ端末はパスロスが最も小さいセルを用いて U L 伝送を行うことができる。その結果、各ユーザ端末の送信電力の消費を抑制することができる。また、各セルでそれぞれ適用される送信電力で送信される R S # B の受信電力に基づいてユーザ端末が接続する D L セルを決定することにより、セル間の干渉を抑制すると共に、セル間でトラヒックロード / ユーザ端末数を調整する (ロードランシング) ことができる。その結果、無線リソースの利用効率を向上することができる。

【 0 0 4 7 】

D L R S # A、D L R S # B としては、R e l . 1 1 で規定されている既存の下り参照信号を利用してもよいし、新しい参照信号として定義してもよい。既存の下り参照信号としては、セル固有参照信号 (C R S : Cell-specific Reference Signals)、チャネル状態測定用 (C S I - R S : CSI Reference Signals)、P D S C H 用のユーザ固有参照信号 (UE-specific Reference Signals associated with PDSCH)、E P D C C H 用の復調参照信号 (Demodulation reference signals associated with EPDCH)、位置調整参照信号 (P R S : Positioning Reference Signals) 等が利用できる。

【 0 0 4 8 】

例えば、D L R S # A を C R S、D L R S # B を C S I - R S とすることができる。また、ユーザ端末における C Q I の測定は、D L R S # B を用いて行うことができる。なお、C S I - R S を適用する場合には、D L R S として複数の C S I - R S 構成 (CSI-RS configuration) で構成される参照信号を利用してもよい。また、D L R S # A と、D L R S # B として、C S I - R S 構成が異なる C S I - R S を用いることも可能である。

【 0 0 4 9 】

第 1 の態様を利用する場合、無線基地局 (例えば、マクロ基地局) は、ユーザ端末が複数の参照信号を用いてメジャメントレポートを報告するための情報エレメント (I E : Information Element) を MeasConfig に追加する。ユーザ端末は、無線基地局から上位レイヤ信号 (例えば、R R C シグナリング) 通知される情報エレメントに基づいて、複数の参

10

20

30

40

50

照信号のRSRPに関する情報をフィードバックする。

【0050】

また、無線基地局（例えば、マクロ基地局）は、ユーザ端末に対してDL TPCに関する情報を上位レイヤ信号（例えば、RRCSigネーミング、報知信号）で通知することができる。DL TPCに関する情報としては、下り送信電力制御の周期、送信電力を適用するサブフレームインデックス、メジャメント期間等が挙げられる。

【0051】

なお、本実施の形態は、スモール基地局をマクロ基地局から離れた場所に設置される小送信電力ノード（基地局アンテナ装置（RRH: Remote Radio Head））として利用する場合にも適用可能である。この場合、ULセルを選択するとは、上りの送信電力を決めるためのセルを決定することを意味する。

10

【0052】

（第2の態様）

第2の態様では、各セルの送信電力制御が適用された参照信号の送信電力と受信電力に関する情報（例えば、差分値）からパスロスを含め、ユーザ端末が接続するULセルを選択する場合について説明する。

【0053】

各スモールセルは、各々のスモールセルで適用する下り送信電力で送信される下り参照信号を送信する。なお、当該下り参照信号としては、上記第1の態様における第2の下り参照信号（DL RS#B）に相当する。

20

【0054】

ユーザ端末は、各スモールセルから送信される下り参照信号（DL RS#B）を用いて、受信電力（RSRP）を測定する。なお、DL RS#Bは、ある程度直交性に優れており、受信電力を高い精度で求めることができる参照信号（例えば、CSI-RS）とすることが望ましい。

【0055】

また、無線基地局（例えば、マクロ基地局）は、ユーザ端末に対して、DL RS#Bの送信電力に関する情報を上位レイヤ信号（例えば、RRCSigネーミング、報知信号）、下り制御情報（DCI: Downlink Control Information）を用いて通知する。送信電力に関する情報としては、送信電力を特定できる情報であればよく、送信電力の値や送信電力の基準値からのオフセット値等を利用することができる。

30

【0056】

ユーザ端末は、測定した受信電力と、無線基地局から通知された送信電力と、に基づいて、パスロスを含めを求める。パスロスは、送信電力と受信電力との差分（Path Loss = 送信電力 - 受信電力）から求めることができる。そして、ユーザ端末は、パスロスとRSRP#Bに関する情報を、メジャメントレポート（measurement report）として、無線基地局にフィードバックする。ユーザ端末がマクロ基地局に初期接続する場合には、マクロ基地局にメジャメントレポートをフィードバックする。なお、ユーザ端末がスモール基地局に初期接続（スモール基地局がスタンドアロンで動作）する場合には、マクロ基地局にメジャメントレポートをフィードバックしてもよい。

40

【0057】

無線基地局は、ユーザ端末から報告されたパスロスに基づいて上りリンクで接続するスモールセルを設定し、RSRP#Bに基づいて下りリンクで接続するスモールセルを選択する。

【0058】

このように、ユーザ端末が接続するULセルをパスロスに基づいて決定することにより、各ユーザ端末はパスロスが最も小さいセルを用いてUL伝送を行うことができる。また、ユーザ端末が接続するDLセルを各セルの送信電力が適用された参照信号の受信電力に基づいて決定することにより、セル間でトラヒックロード/ユーザ端末数を調整し（ロードバランシング）、無線リソースの利用効率を向上することができる。また、第2の態様

50

では、各セルの送信電力が適用された R S R P # B の送信電力と受信電力を利用することにより、1種類の参照信号を利用してユーザ端末が接続する U L セルと D L セルを決定することができる。

【 0 0 5 9 】

(無線通信システムの構成)

以下、本実施の形態に係る無線通信システムについて、詳細に説明する。この無線通信システムでは、上述の第 1、第 2 の態様に係る D L 送信電力制御(準静的送信電力制御)が適用される。

【 0 0 6 0 】

図 6 は、本実施の形態に係る無線通信システムの概略構成図である。なお、図 6 に示す無線通信システムは、例えば、L T E システム或いは、S U P E R 3 G が包含されるシステムである。この無線通信システムでは、L T E システムのシステム帯域幅を 1 単位とする複数の基本周波数ブロック(コンポーネントキャリア)を一体としたキャリアアグリゲーション(C A)が適用することができる。また、この無線通信システムは、I M T - A d v a n c e d と呼ばれても良いし、4 G、F R A (Future Radio Access)と呼ばれても良い。

10

【 0 0 6 1 】

図 6 に示す無線通信システム 1 は、マクロセル C 1 を形成する無線基地局 1 1 と、マクロセル C 1 内に配置され、マクロセル C 1 よりも狭いスモールセル C 2 を形成する無線基地局 1 2 a 及び 1 2 b とを備えている。また、マクロセル C 1 及び各スモールセル C 2 には、ユーザ端末 2 0 が配置されている。ユーザ端末 2 0 は、無線基地局 1 1 及び無線基地局 1 2 の双方に接続すること(dual connectivity)ができる。この場合、ユーザ端末 2 0 は、異なる周波数を用いるマクロセル C 1 とスモールセル C 2 を、C A (キャリアアグリゲーション)により同時に使用することが想定される。

20

【 0 0 6 2 】

ユーザ端末 2 0 と無線基地局 1 1 との間は、相対的に低い周波数帯域(例えば、2 G H z)で帯域幅が狭いキャリア(既存キャリア、Legacy carrier等と呼ばれる)を用いて通信が行なわれる。一方、ユーザ端末 2 0 と無線基地局 1 2 との間は、相対的に高い周波数帯域(例えば、3 . 5 G H z 等)で帯域幅が広いキャリアが用いられてもよいし、無線基地局 1 1 との間と同じキャリアが用いられてもよい。ユーザ端末 2 0 と無線基地局 1 2 間のキャリアタイプとしてニューキャリアタイプ(N C T)を利用してもよい。無線基地局 1 1 と無線基地局 1 2 (又は、無線基地局 1 2 間)は、有線接続(Optical fiber、X 2 インターフェース等)又は無線接続されている。

30

【 0 0 6 3 】

無線基地局 1 1 及び各無線基地局 1 2 は、それぞれ上位局装置 3 0 に接続され、上位局装置 3 0 を介してコアネットワーク 4 0 に接続される。なお、上位局装置 3 0 には、例えば、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワークコントローラ(R N C)、モビリティマネジメントエンティティ(M M E)等が含まれるが、これに限定されるものではない。また、各無線基地局 1 2 は、無線基地局 1 1 を介して上位局装置に接続されてもよい。

【 0 0 6 4 】

なお、無線基地局 1 1 は、相対的に広いカバレッジを有する無線基地局であり、e N o d e B、マクロ基地局、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。また、無線基地局 1 2 は、局所的なカバレッジを有する無線基地局であり、スモール基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、Home e N o d e B、R R H (Remote Radio Head)、マイクロ基地局、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。以下、無線基地局 1 1 及び 1 2 を区別しない場合は、無線基地局 1 0 と総称する。各ユーザ端末 2 0 は、L T E、L T E - A などの各種通信方式に対応した端末であり、移動通信端末だけでなく固定通信端末を含んでよい。

40

【 0 0 6 5 】

無線通信システムにおいては、無線アクセス方式として、下りリンクについては O F D M A (直交周波数分割多元接続)が適用され、上りリンクについては S C - F D M A (シ

50

シングルキャリア - 周波数分割多元接続) が適用される。OFDMAは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域(サブキャリア)に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。SC-FDMAは、システム帯域幅を端末毎に1つ又は連続したリソースブロックからなる帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。

【0066】

ここで、図6に示す無線通信システムで用いられる通信チャネルについて説明する。下りリンクの通信チャネルは、各ユーザ端末20で共有されるPDSCH(Physical Downlink Shared Channel)と、下りL1/L2制御チャネル(PDCCH、PCFICH、PHICH、拡張PDCCH)とを有する。PDSCHにより、ユーザデータ及び上位制御情報が伝送される。PDCCH(Physical Downlink Control Channel)により、PDSCHおよびPUSCHのスケジューリング情報等が伝送される。PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)により、PDCCHに用いるOFDMシンボル数が伝送される。PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel)により、PUSCHに対するHARQのACK/NACKが伝送される。また、拡張PDCCH(EPDCCH)により、PDSCH及びPUSCHのスケジューリング情報等が伝送されてもよい。このEPDCCHは、PDSCH(下り共有データチャネル)と周波数分割多重される。

10

【0067】

上りリンクの通信チャネルは、各ユーザ端末20で共有される上りデータチャネルとしてのPUSCH(Physical Uplink Shared Channel)と、上りリンクの制御チャネルであるPUCCH(Physical Uplink Control Channel)とを有する。このPUSCHにより、ユーザデータや上位制御情報が伝送される。また、PUCCHにより、下りリンクの無線品質情報(CQI: Channel Quality Indicator)、ACK/NACK等が伝送される。

20

【0068】

図7は、本実施の形態に係る無線基地局10(無線基地局11及び12を含む)の全体構成図である。無線基地局10は、MIMO伝送のための複数の送受信アンテナ101と、アンブ部102と、送受信部103と、ベースバンド信号処理部104と、呼処理部105と、伝送路インターフェース106とを備えている。

30

【0069】

下りリンクにより無線基地局10からユーザ端末20に送信されるユーザデータは、上位局装置30から伝送路インターフェース106を介してベースバンド信号処理部104に入力される。

【0070】

ベースバンド信号処理部104では、PDCレイヤの処理、ユーザデータの分割・結合、RLC(Radio Link Control)再送制御の送信処理などのRLCレイヤの送信処理、MAC(Medium Access Control)再送制御、例えば、HARQの送信処理、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)処理、プリコーディング処理が行われて各送受信部103に転送される。また、下りリンクの制御チャネルの信号に関しても、チャネル符号化や逆高速フーリエ変換等の送信処理が行われて、各送受信部103に転送される。

40

【0071】

また、ベースバンド信号処理部104は、報知チャネルにより、ユーザ端末20に対して、当該セルにおける通信のための制御情報を通知する。当該セルにおける通信のための情報には、例えば、上りリンク又は下りリンクにおけるシステム帯域幅等が含まれる。また、上述したTPCに関する情報を、報知チャネルを用いてユーザ端末に通知してもよい。なお、ユーザ端末が無線基地局11と無線基地局12の双方に接続する場合(dual connection)、中央制御局として機能する無線基地局12からユーザ端末へ報知チャネルを用いて情報を通知することができる。

50

【 0 0 7 2 】

各送受信部 1 0 3 は、ベースバンド信号処理部 1 0 4 からアンテナ毎にプリコーディングして出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換する。アンプ部 1 0 2 は、周波数変換された無線周波数信号を増幅して送受信アンテナ 1 0 1 により送信する。

【 0 0 7 3 】

一方、上りリンクによりユーザ端末 2 0 から無線基地局 1 0 に送信されるデータについては、各送受信アンテナ 1 0 1 で受信された無線周波数信号がそれぞれアンプ部 1 0 2 で増幅され、各送受信部 1 0 3 で周波数変換されてベースバンド信号に変換され、ベースバンド信号処理部 1 0 4 に入力される。

【 0 0 7 4 】

ベースバンド信号処理部 1 0 4 では、入力されたベースバンド信号に含まれるユーザデータに対して、FFT処理、IDFT処理、誤り訂正復号、MAC再送制御の受信処理、RLCレイヤ、PDCPレイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース 1 0 6 を介して上位局装置 3 0 に転送される。呼処理部 1 0 5 は、通信チャネルの設定や解放等の呼処理や、無線基地局 1 0 の状態管理や、無線リソースの管理を行う。

【 0 0 7 5 】

図 8 は、本実施の形態に係るスモール基地局（無線基地局 1 2）が有するベースバンド信号処理部 1 0 4 の主な機能構成図である。なお、図 8 においては、下りリンク（送信）用の機能構成を主に示しているが、無線基地局 1 0 は、上りリンク（受信）用の機能構成を備えてもよい。

【 0 0 7 6 】

図 8 に示すように、無線基地局 1 2 が有するベースバンド信号処理部 1 0 4 は、スケジューラ 3 0 1 と、データ信号生成部 3 0 2 と、制御信号生成部 3 0 3 と、参照信号生成部 3 0 4 と、送信電力制御部 3 0 5 と、を含んで構成されている。

【 0 0 7 7 】

スケジューラ 3 0 1 は、PDSCHで伝送される下りユーザデータ、PDCCH及び/又は拡張PDCCH（EPDCCH）で伝送される下り制御情報、参照信号のスケジューリングを行う。具体的に、スケジューラ 3 0 1 は、上位局装置 3 0 からの指示情報や各ユーザ端末 2 0 からのフィードバック情報（例えば、CQI、RIなどを含むCSI）に基づいて、無線リソースの割り当てを行う。なお、マクロ基地局（無線基地局 1 1）からの指示に基づいて無線リソースの割り当てを行う場合には、スケジューラ 3 0 1 を設けない構成としてもよい。

【 0 0 7 8 】

データ信号生成部 3 0 2 は、スケジューラ 3 0 1 により無線リソースへの割り当てが決定されたデータ信号（PDSCH信号）を生成する。データ信号生成部 3 0 2 により生成されるデータ信号には、各ユーザ端末 2 0 からのCSI等に基づいて決定された符号化率、変調方式に従って符号化処理、変調処理が行われる。

【 0 0 7 9 】

制御信号生成部 3 0 3 は、スケジューラ 3 0 1 により各サブフレームへの割り当てが決定されたユーザ端末 2 0 に対する制御信号（PDSCH信号及び/又はEPDCCH信号）を生成する。

【 0 0 8 0 】

参照信号生成部 3 0 4 は、下りリンクで送信する各種参照信号を生成する。例えば、参照信号生成部 3 0 4 は、セル固有参照信号（CRS）、チャネル状態測定用（CSI-RS）、PDSCH用のユーザ固有参照信号（DM-RS）、EPDCCH用の復調用参照信号（DM-RS）、位置調整用参照信号（PRS）等を生成する。これらの参照信号、又は新しく定義された参照信号を、上述したULセル設定用の第1の下り参照信号（DLRS#A）、DLセル設定用の第2の下り参照信号（DLRS#B）として利用することができる。

【 0 0 8 1 】

10

20

30

40

50

送信電力制御部 305 は、下りデータ信号、下り制御信号及び参照信号の送信電力を決定する。送信電力制御部 305 は、下りデータ信号（PDSCH 信号）、下り制御信号（EPDCCCH 信号）、上記第 2 の下り参照信号（DL RS # B）に対して、DL 送信電力制御を適用する。一方で、送信電力制御部 305 は、上記第 1 の下り参照信号（DL RS # A）に対しては、DL 送信電力制御の適用を行わず一定の送信電力を適用する。送信電力が適用された下りデータ信号、下り制御信号、参照信号は、送受信部 103 を介してユーザ端末に送信される。

【0082】

図 9 は、本実施の形態に係るマクロ基地局（無線基地局 11）が有するベースバンド信号処理部 104 の主な機能構成図である。図 9 に示すように、無線基地局 11 が有するベースバンド信号処理部 104 は、スケジューラ 311 と、データ信号生成部 312 と、制御信号生成部 313 と、参照信号生成部 314 と、上位制御信号生成部 315 と、UE 接続セル選択部 316 と、を含んで構成されている。

10

【0083】

スケジューラ 311 は、PDSCH で伝送される下りユーザデータ、PDCCCH 及び/又は拡張 PDCCCH（EPDCCCH）で伝送される下り制御情報、参照信号のスケジューリングを行う。具体的に、スケジューラ 311 は、上位局装置 30 からの指示情報や各ユーザ端末 20 からのフィードバック情報（例えば、CQI、RI などを含む CSI）に基づいて、無線リソースの割り当てを行う。なお、スケジューラ 311 が各スモール基地局 12 のスケジューリングを行う構成とすることもできる。

20

【0084】

上位制御信号生成部 315 は、DL TPC に関する情報（下り送信電力制御の周期、送信電力を適用するサブフレームインデックス、メジャメント期間等）を生成する。また、上記第 1 の態様を適用する場合、上位制御信号生成部 315 は、ユーザ端末が複数の参照信号を用いてメジャメントレポートを報告するための情報エレメント（IE：Information Element）を生成する。また、上記第 2 の態様を適用する場合、上位制御信号生成部 315 は、DL RS # B の送信電力に関する情報を生成する。

【0085】

なお、ユーザ端末がスモール基地局に初期接続（スモール基地局がスタンドアロンで動作）する場合には、無線基地局 12 に上位制御信号生成部 315 の機能を設けることができる。

30

【0086】

データ信号生成部 312 は、スケジューラ 311 により各サブフレームへの割り当てが決定されたユーザ端末 20 に対するデータ信号（PDSCH）を生成する。データ信号生成部 312 により生成されるデータ信号には、上位制御信号生成部 315 により生成される上位制御信号が含まれる。

【0087】

制御信号生成部 313 は、スケジューラ 311 により各サブフレームへの割り当てが決定されたユーザ端末 20 に対する制御信号（PDSCH 信号及び/又は EPDCCCH 信号）を生成する。また、参照信号生成部 314 は、下りリンクで送信する各種参照信号を生成する。

40

【0088】

UE 接続セル選択部 316 は、ユーザ端末 20 からフィードバックされるメジャメントレポートに基づいて、ユーザ端末が接続するスモール基地局を決定する。上記第 1 の態様を適用する場合には、UE 接続セル選択部 316 は、第 1 の下り参照信号（DL RS # A）の受信電力（RSRP # A）に基づいて上りリンクで接続するスモールセルを設定し、第 2 の下り参照信号（DL RS # B）の受信電力（RSRP # B）に基づいて下りリンクで接続するスモールセルを選択する。

【0089】

このように、各スモールセルから一定の送信電力で送信される RS # A を用いてユーザ

50

端末が接続するULセルを決定することにより、各ユーザ端末はパスロスが最も小さいスモールセルを用いてUL伝送を行うことができる。また、各スモールセルでそれぞれ適用される送信電力で送信されるRS#Bに基づいてユーザ端末が接続するDLセルを決定することにより、セル間の干渉を抑制すると共に、セル間でトラヒックロード/ユーザ端末数を調整する(ロードバランシング)ことができる。

【0090】

上記第2の態様を適用する場合には、UE接続セル選択部316は、ユーザ端末から報告されたパスロスに基づいてユーザ端末が上りリンクで接続するスモールセルを設定し、RSRP#Bに基づいてユーザ端末が下りリンクで接続するスモールセルを選択する。

【0091】

図10は、本実施の形態に係るユーザ端末20の全体構成図である。ユーザ端末20は、MIMO伝送のための複数の送受信アンテナ201と、アンプ部202と、送受信部(受信部)203と、ベースバンド信号処理部204と、アプリケーション部205とを備えている。

【0092】

下りリンクのデータについては、複数の送受信アンテナ201で受信された無線周波数信号がそれぞれアンプ部202で増幅され、送受信部203で周波数変換されてベースバンド信号に変換される。このベースバンド信号は、ベースバンド信号処理部204でFFT処理や、誤り訂正復号、再送制御の受信処理等がなされる。この下りリンクのデータの内、下りリンクのユーザデータは、アプリケーション部205に転送される。アプリケーション部205は、物理レイヤやMACレイヤより上位のレイヤに関する処理等を行う。また、下りリンクのデータの内、報知情報もアプリケーション部205に転送される。

【0093】

一方、上りリンクのユーザデータについては、アプリケーション部205からベースバンド信号処理部204に入力される。ベースバンド信号処理部204では、再送制御(H-ARQ(Hybrid ARQ))の送信処理や、チャンネル符号化、プリコーディング、DFT処理、IFFT処理等が行われて各送受信部203に転送される。送受信部203は、ベースバンド信号処理部204から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換する。その後、アンプ部202は、周波数変換された無線周波数信号を増幅して送受信アンテナ201により送信する。送受信部203は、無線基地局から通知されるサブフレーム種別に関する情報等を受信する受信部として機能する。

【0094】

図11は、ユーザ端末20が有するベースバンド信号処理部204の主な機能構成図である。図11に示すように、ユーザ端末20が有するベースバンド信号処理部204は、受信電力測定部401、フィードバック情報生成部402を少なくとも有している。なお、上述したように、ベースバンド信号処理部204は、再送制御の送信処理、チャンネル符号化、プリコーディング、DFT処理、IFFT処理等を行う機能部も有している。

【0095】

受信電力測定部401は、スモール基地局から送信される参照信号を用いてRSRP(又は、RSRQ)を測定する。この際、受信電力測定部401は、無線基地局(例えば、マクロ基地局)から上位レイヤシグナリング等で通知されるDLTPCに関する情報(下り送信電力制御の周期、送信電力を適用するサブフレームインデックス、メジヤメント期間等)に基づいて参照信号の受信電力を測定する。

【0096】

上記第1の態様を適用する場合には、受信電力測定部401は、第1の下り参照信号(DLRS#A)の受信電力(RSRP#A)と第2の下り参照信号(DLRS#B)の受信電力(RSRP#B)を測定する。また、上記第2の態様を適用する場合には、受信電力測定部401は、各スモールセルから送信される下り参照信号(DLRS#B)を用いて、受信電力(RSRP)を測定する。

【0097】

10

20

30

40

50

フィードバック情報生成部 402 は、受信電力測定部 401 で測定した参照信号の受信電力に関する情報をフィードバック情報として生成する。上記第 1 の態様を適用する場合には、フィードバック情報生成部 402 は、第 1 の下り参照信号の受信電力 (R S R P # A) と第 2 の下り参照信号の受信電力 (R S R P # B) に関する情報を生成する。上記第 2 の態様を適用する場合には、フィードバック情報生成部 402 は、受信電力測定部 401 で測定した受信電力 (R S R P # B) と、無線基地局から通知された送信電力と、に基づいて、パソロスを求める。この場合、フィードバック情報生成部 402 は、パソロスを求める算出部として機能する。

【0098】

フィードバック情報生成部 402 で生成された情報は、送受信部 203 を介してメジャメントレポートとして無線基地局 (マクロ基地局又はスモール基地局) にフィードバックされる。

【0099】

以上、上述の実施形態を用いて本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。例えば、上述した複数の態様を適宜組み合わせることで適用することができる。従って、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

【符号の説明】

【0100】

- 1 ...無線通信システム
- 10 ...無線基地局
- 11 ...無線基地局 (マクロ基地局)
- 12、12a、12b ...無線基地局 (スモール基地局)
- 20 ...ユーザ端末
- 30 ...上位局装置
- 40 ...コアネットワーク
- 101 ...送受信アンテナ
- 102 ...アンプ部
- 103 ...送受信部
- 104 ...ベースバンド信号処理部
- 105 ...呼処理部
- 106 ...伝送路インターフェース
- 201 ...送受信アンテナ
- 202 ...アンプ部
- 203 ...送受信部
- 204 ...ベースバンド信号処理部
- 205 ...アプリケーション部
- 301、311 ...スケジューラ
- 302、312 ...データ信号生成部
- 303、313 ...制御信号生成部
- 304、314、...参照信号生成部
- 305 ...送信電力制御部
- 316 ...UE 接続セル選択部
- 401 ...受信電力測定部
- 402 ...フィードバック情報生成部

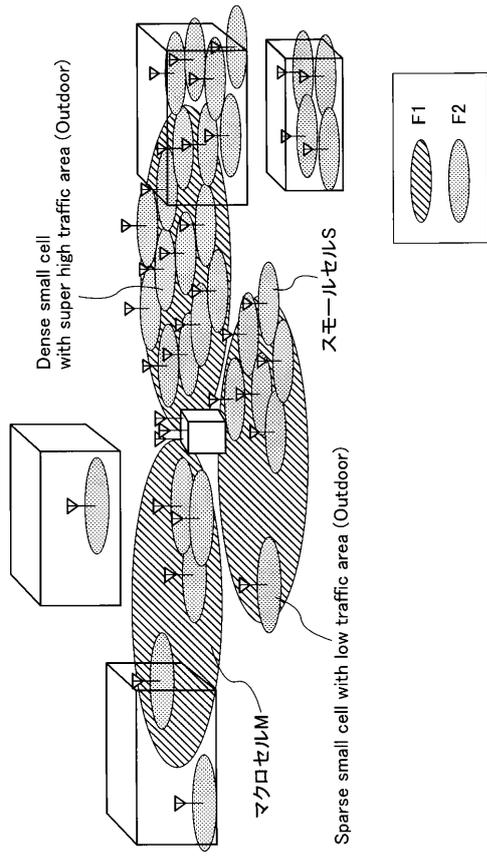
10

20

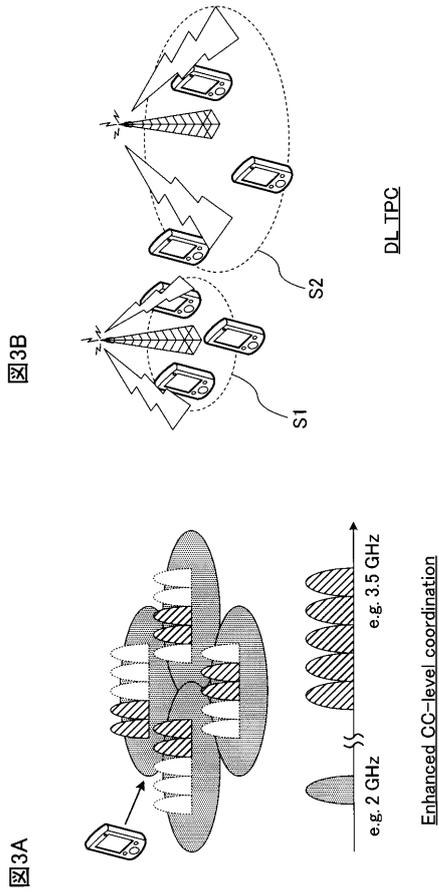
30

40

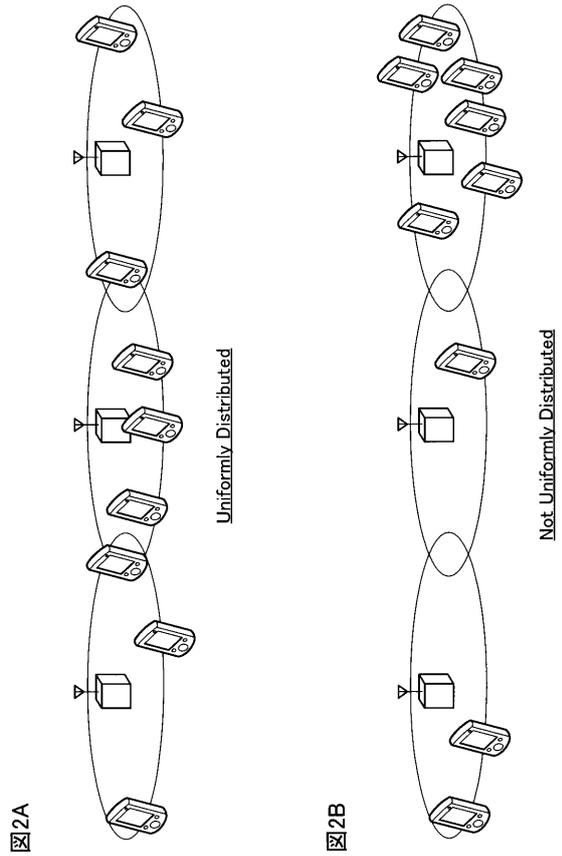
【 図 1 】



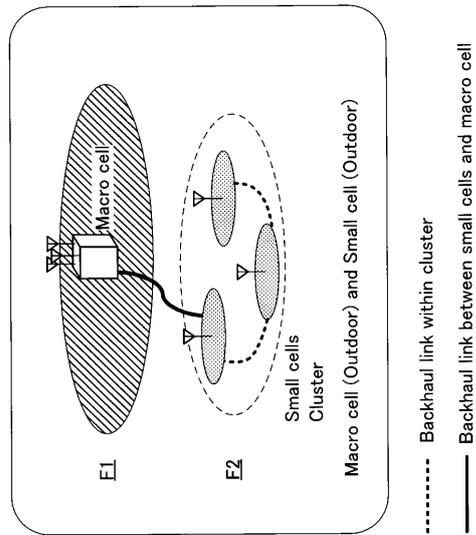
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】

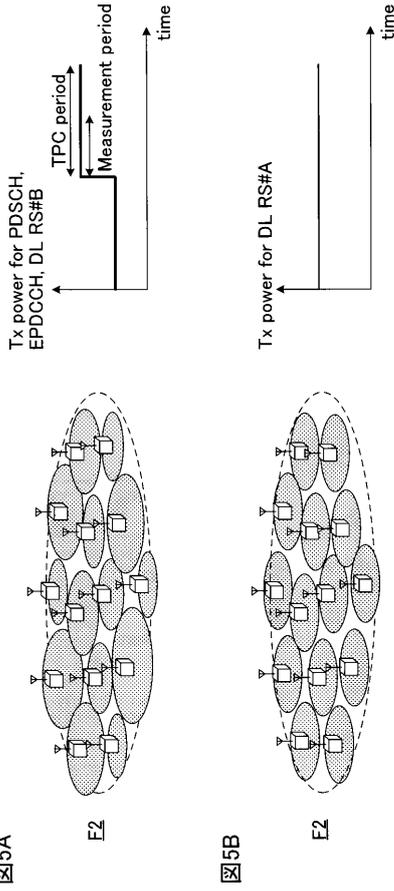


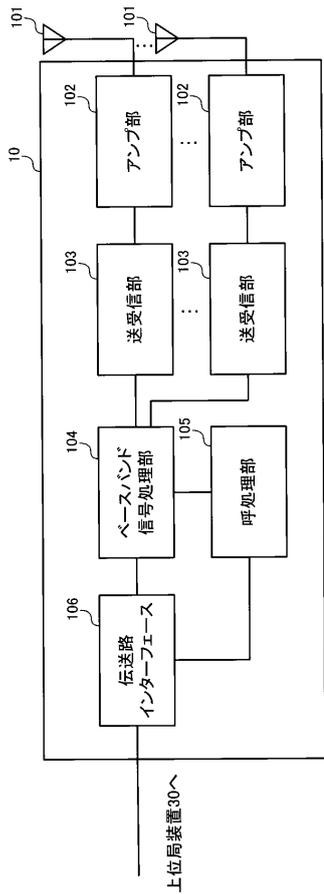
図5A

F2

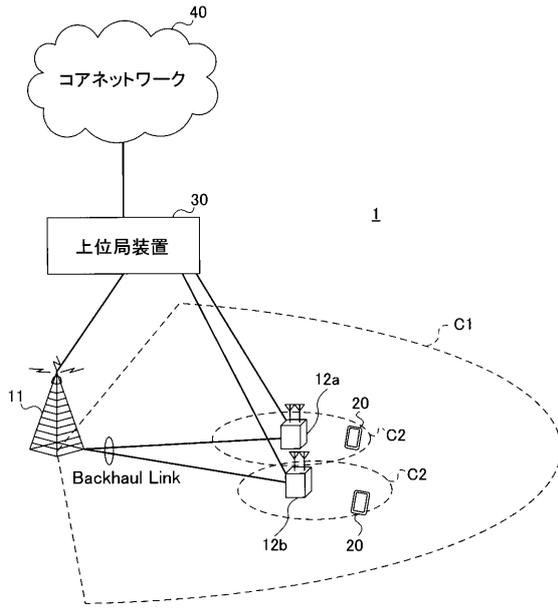
図5B

F2

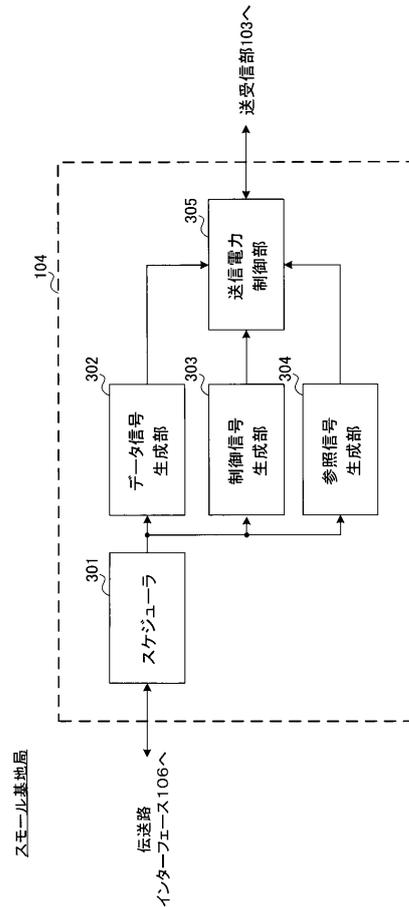
【 図 7 】



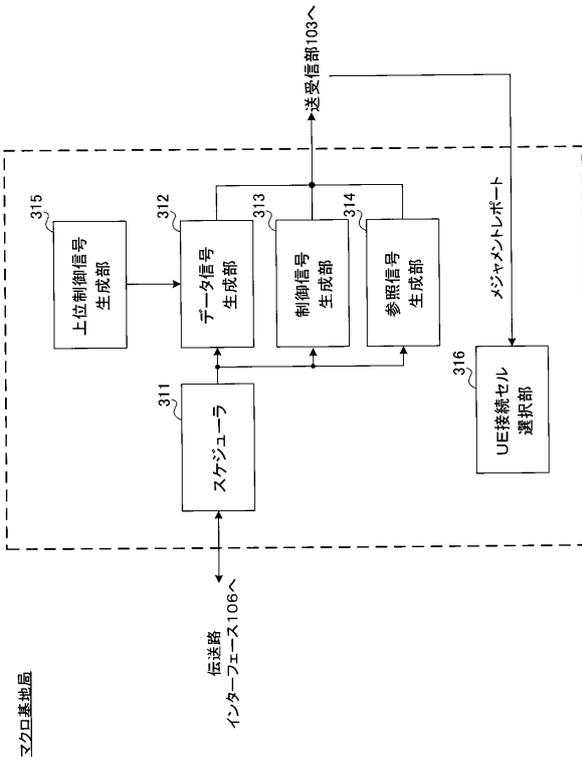
【 図 6 】



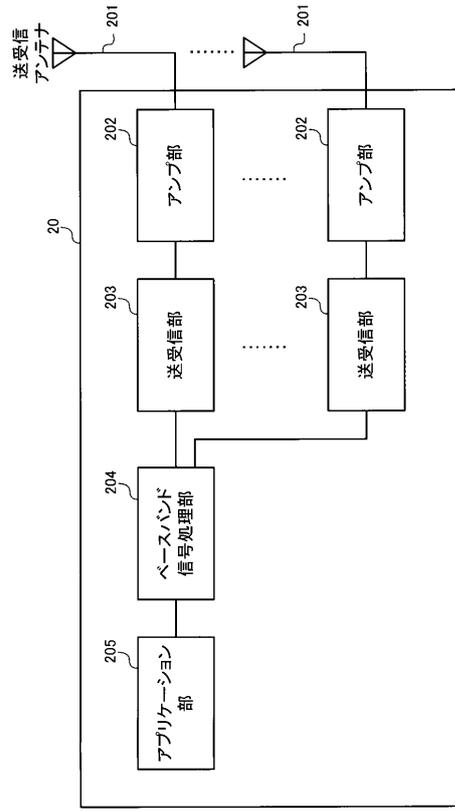
【 図 8 】



【図9】

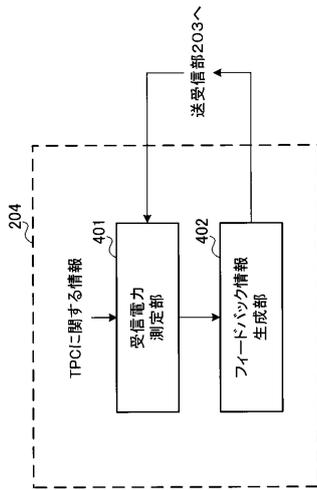


【図10】



【図11】

ユーザ端末20



 フロントページの続き

(72)発明者 永田 聡

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

(72)発明者 岸山 祥久

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

(72)発明者 石井 啓之

アメリカ合衆国、94304、カルフォルニア州、パロアルト、ヒルビューアベニュー 3240 ドコモイノベーションズ内

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 特開2011-182009(JP, A)

特開2003-087840(JP, A)

国際公開第2013/021531(WO, A1)

国際公開第2011/125300(WO, A1)

国際公開第2013/018831(WO, A1)

Sharp, CSI-RS configuration for UL transmission, R1-114402, フランス, 3GPP, 2011年11月21日, paragraph 2, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_67/Docs/R1-114402.zip

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4