

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5498565号
(P5498565)

(45) 発行日 平成26年5月21日 (2014. 5. 21)

(24) 登録日 平成26年3月14日 (2014. 3. 14)

(51) Int. Cl. F I
HO 4 W 52/34 (2009. 01) HO 4 W 52/34
HO 4 W 28/16 (2009. 01) HO 4 W 28/16

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-500030 (P2012-500030)	(73) 特許権者	503433420
(86) (22) 出願日	平成21年3月17日 (2009. 3. 17)		華為技術有限公司
(65) 公表番号	特表2012-521105 (P2012-521105A)		HUAWEI TECHNOLOGIES
(43) 公表日	平成24年9月10日 (2012. 9. 10)		CO., LTD.
(86) 国際出願番号	PCT/CN2009/070827		中華人民共和国 518129 広東省深
(87) 国際公開番号	W02010/105405		▲チェン▼市龍崗区坂田 華為總部▲ベン
(87) 国際公開日	平成22年9月23日 (2010. 9. 23)		▼公樓
審査請求日	平成23年10月25日 (2011. 10. 25)		Huawei Administrati
			on Building, Bantia
			n Longgang District
			, Shenzhen 518129 P
			. R. China
		(74) 代理人	100079049
			弁理士 中島 淳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダウンリンクパワーを配分する方法、装置およびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ダウンリンクパワーを配分する方法であり、

基準信号のものであってユーザ装置 (UE) により報告された測定パラメータと、それぞれの集約周波数帯域のものであって二次的発展型ノード B (eNB) により送信されたパラメータとを受信するステップ、

前記 UE により用いられた周波数帯域における前記二次的 eNB の伝送パワーの値を、受信した前記パラメータに従って、前記二次的 eNB へ送信するステップ、および

それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの前記基準信号を排除した直交周波数分割多重方式 (OFDM) 記号のエネルギーの、前記基準信号におけるそれぞれのリソースブロックへ配分されたエネルギーに対する第 1 比率と、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を包含する OFDM 記号のエネルギーの、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの前記基準信号を排除した OFDM 記号のエネルギーに対する第 2 比率とを前記 UE へ送信するステップを備えている、ダウンリンクパワーを配分する方法。

【請求項 2】

前記基準信号のものであって前記 UE により報告された前記測定パラメータは、

それぞれの集約周波数帯域に対応している基準信号の受信特性、それぞれの集約周波数帯域に対応している基準信号の受信パワーの値、およびそれぞれの集約周波数帯域に対応

10

20

している基準信号の伝送パワーの値を備えている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

それぞれの集約周波数帯域のものであって前記二次的 e N B により送信された前記パラメータは、それぞれの集約周波数帯域に対応している測定帯域幅の内部における物理的リソースの数と、前記集約周波数帯域に対応している前記基準信号におけるそれぞれのリソースブロックへ配分されたエネルギーとを備えている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

それぞれの集約周波数帯域に対応している前記測定帯域幅の内部における物理的リソースの前記数と、前記それぞれの集約周波数帯域に対応している前記基準信号におけるそれぞれのリソースブロックへ配分された前記エネルギーとは、X 2 インターフェイスメッセージの中において搬送される、請求項 3 に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記 U E により用いられた前記周波数帯域における前記二次的 e N B の前記伝送パワーの値を受信した前記パラメータに従って前記二次的 e N B へ送信する前記ステップは、

チャネルゲインと前記 U E により用いられた前記周波数帯域において前記 U E により受信されたインターフェレンスとに基づいて、前記 U E により用いられた前記周波数帯域における前記二次的 e N B の前記伝送パワーの値を計算すること、および

前記伝送パワーの値を、X 2 インターフェイスメッセージによって、前記二次的 e N B へ送信することを備えている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

20

前記 U E により用いられた周波数帯域における前記二次的 e N B の前記伝送パワーの値を、受信した前記パラメータに従って、前記二次的 e N B へ送信する前記ステップは、

チャネルゲインと前記 U E により用いられた前記周波数帯域において前記 U E により受信されたインターフェレンスとに基づいて、前記 U E により用いられた前記周波数帯域における前記二次的 e N B の第 1 伝送パワーの値を計算し、かつ、前記チャネルゲインに基づいて、前記 U E により用いられた前記周波数帯域における前記二次的 e N B の第 2 伝送パワーの値を計算すること、

前記チャネルゲインと前記 U E により用いられた前記周波数帯域において前記 U E により受信された前記インターフェレンスとに基づいて得られた正規化チャネル特性が、前記チャネルゲインに基づいて得られた正規化チャネル特性よりも大きいときには、前記第 1 伝送パワーの値を、X 2 インターフェイスメッセージによって、前記二次的 e N B へ送信すること、および

30

前記チャネルゲインと前記 U E により用いられた前記周波数帯域において前記 U E により受信された前記インターフェレンスとに基づいて得られた正規化チャネル特性が、前記チャネルゲインに基づいて得られた正規化チャネル特性よりも大きくないときには、前記第 2 伝送パワーの値を、X 2 インターフェイスメッセージによって、前記二次的 e N B へ送信することを備えている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 1 比率および前記第 2 比率を前記 U E へ送信する前記ステップは、

前記第 1 比率および前記第 2 比率を備えている物理的ダウンリンク共用制御チャネル (P D S C H) 設定メッセージを前記 U E へ送信することを備えている、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の方法。

40

【請求項 8】

基準信号のものであってユーザ装置 (U E) により報告された測定パラメータと、それぞれの集約周波数帯域のものであって二次的 e N B により送信されたパラメータとを受信するように構成された受信ユニット、

前記受信ユニットによって受信された前記パラメータに従って、前記 U E により用いられた周波数帯域における前記二次的 e N B の伝送パワーの値を前記二次的 e N B へ送信するように構成された第 1 送信ユニット、および

前記受信ユニットによって受信された前記パラメータに従って、それぞれのダウンリン

50

ク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの前記基準信号を排除した直交周波数分割多重方式（OFDM）記号のエネルギーの、前記基準信号におけるそれぞれのリソースブロックへ配分されたエネルギーに対する第1比率と、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの前記基準信号を包含するOFDM記号のエネルギーの、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの前記基準信号を排除したOFDM記号のエネルギーに対する第2比率とを、前記UEへ送信するように構成された第2送信ユニットを備えているドナー発展型ノードB（eNB）。

【請求項9】

前記第1送信ユニットは、

チャネルゲインと前記UEにより用いられた前記周波数帯域において前記UEにより受信されたインターフェレンスとに基づいて、前記UEにより用いられた前記周波数帯域における前記二次的eNBの第1伝送パワーの値を計算するように構成された第1処理モジュール、

前記チャネルゲインに基づいて、前記UEにより用いられた前記周波数帯域における前記二次的eNBの第2伝送パワーの値を計算するように構成された第2処理モジュール、

前記第1処理モジュールおよび前記第2処理モジュールによって得られた前記第1伝送パワーの値および前記第2伝送パワーの値によって、前記チャネルゲインと前記UEにより用いられた前記周波数帯域において前記UEにより受信された前記インターフェレンスとに基づいて計算された正規化チャネル特性が、前記チャネルゲインに基づいて計算された正規化チャネル特性よりも大きいとか否か、を判定するように構成され、かつ、前記チャネルゲインと前記UEにより用いられた前記周波数帯域において前記UEにより受信された前記インターフェレンスとに基づいて計算された前記正規化チャネル特性が、前記チャネルゲインに基づいて計算された前記正規化チャネル特性よりも大きいときには、送信モジュールへ前記第1伝送パワーの値を送信するように指示するとともに、前記チャネルゲインと前記UEにより用いられた前記周波数帯域において前記UEにより受信された前記インターフェレンスとに基づいて計算された前記正規化チャネル特性が、前記チャネルゲインに基づいて計算された前記正規化チャネル特性よりも大きくないときには、送信モジュールへ前記第2伝送パワーの値を送信するように指示する判定モジュール、および

前記第1伝送パワーの値あるいは前記第2伝送パワーの値を前記二次的eNBへ送信するように構成された送信モジュールを備えている、請求項8に記載のドナーeNB。

【請求項10】

基準信号のものであってユーザ装置（UE）により報告された測定パラメータと、それぞれの集約周波数帯域のものであって二次的eNBにより送信されたパラメータとを受信し、受信した前記パラメータに従って、前記UEにより用いられた周波数帯域における前記二次的eNBの伝送パワーの値を前記二次的eNBへ送信し、かつ、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの前記基準信号を排除した直交周波数分割多重方式（OFDM）記号のエネルギーの、前記基準信号におけるそれぞれのリソースブロックへ配分されたエネルギーに対する第1比率と、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの前記基準信号を包含するOFDM記号のエネルギーの、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの前記基準信号を排除したOFDM記号のエネルギーに対する第2比率とを前記UEへ送信するように構成されたドナー発展型ノードB（eNB）、および

それぞれの集約周波数帯域のパラメータを前記ドナーeNBへ送信し、前記UEにより用いられた前記周波数帯域における前記二次的eNBのものであって前記ドナーeNBによって送出された前記伝送パワーの値を受信し、受信した前記伝送パワーの値に従って、ダウンリンクデータを前記UEへ送信するように構成された少なくとも1つの二次的eNBを備えている、ダウンリンクパワーを配分するシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、無線通信技術に関するものであり、さらに詳しくはダウンリンクパワーを配分する技術に関するものである。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

通信システムにおいて、データ伝送速度を上昇させるために、キャリア集約（C A）技術が導入されている。当初の通信システムでは、それぞれのセルは1つの周波数帯域だけを有するものであったが、現在の通信システムでは、次の6つの周波数帯域、すなわち450 - 470 MHz、698 - 862 MHz、790 - 862 MHz、2.3 - 2.4 GHz、3.4 - 4.2 GHzおよび4.4 - 4.9 GHzのような多数の周波数帯域が加えられている。C A技術が導入された後に、ユーザ装置（U E）は2つ以上の周波数帯域を利用することもある。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3 】

通信システムにおいては、導入されたC Aに加えて、協調マルチポイント伝送（C o M P）の概念もまた導入されている。現在のC o M Pの下では、非C Aの事例が比較的簡単であるので、非C Aの事例においてダウンリンクパワーを配分するための技術的解決策がすでに存在している。しかしながら、C Aの事例については、C o M Pはきわめて複雑なものになっており、また、ダウンリンクパワー配分もまた、複雑なものになっている。このため、多数の発展型ノードB（e N B s）についてのC Aに基づいたパワー配分の問題は解決されていない。

20

【 0 0 0 4 】

それゆえ、現在の通信システムでは、C Aが導入された事例には、パワー配分についての解決策は存在していない。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

本発明のいくつかの実施形態では、ダウンリンクパワー配分の上記問題を解決することのできる、ダウンリンクパワーを配分する方法およびシステムが開示されている。

【 0 0 0 6 】

30

本発明のいくつかの実施形態では、以下のいくつかの技術的解決策が採用されている。

【 0 0 0 7 】

本発明の1つの実施形態によれば、ダウンリンクパワーを配分する方法が提供される。この方法は、

基準信号のものであってU Eにより報告された測定パラメータと、それぞれの集約周波数帯域のものであって二次的e N Bにより送信されたパラメータとを受信するステップ、

U Eにより用いられた周波数帯域における二次的e N Bの伝送パワーを、受信したパラメータに従って、二次的e N Bへ送信するステップ、および

それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を排除した直交周波数分割多重方式（O F D M）の技術的象徴のエネルギーの、基準信号におけるそれぞれのリソースブロックへ配分されたエネルギーに対する第1比率と、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を包含するO F D M記号のエネルギーの、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を排除したO F D M記号のエネルギーに対する第2比率とを、U Eへ送信するステップを含んでいる。

40

【 0 0 0 8 】

本発明の1つの実施形態によれば、ダウンリンクパワーを配分する別の方法が提供される。この方法は、

それぞれの集約周波数帯域のパラメータをドナーe N Bへ送信するステップ、

U Eにより用いられた周波数帯域における二次的e N Bのものであってドナーe N Bに

50

より送出された伝送パワーを、それぞれの集約周波数帯域のパラメータに従って、受信するステップ、および

受信した伝送パワーによって、ダウンリンクデータをUEへ送信するステップを含んでいる。

【0009】

本発明の1つの実施形態によれば、

基準信号のものであってUEにより報告された測定パラメータと、それぞれの集約周波数帯域のものであって二次的eNBにより送信されたパラメータとを受信するように構成された受信ユニット、

UEにより用いられた周波数帯域における二次的eNBの伝送パワーを、受信したパラメータに従って、二次的eNBへ送信するように構成された第1送信ユニット、および

それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を排除したOFDM記号のエネルギーの、基準信号におけるそれぞれのリソースブロックへ配分されたエネルギーに対する第1比率と、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を包含するOFDM記号のエネルギーの、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を排除したOFDM記号のエネルギーに対する第2比率とを、UEへ送信するように構成された第2送信ユニットを含んでいるドナーeNBが提供される。

本発明の1つの実施形態によれば、二次的eNBであって、

それぞれの集約周波数帯域のパラメータをドナーeNBへ送信するように構成された第1送信ユニット、

UEにより用いられた周波数帯域における二次的eNBのものであってドナーeNBにより送出された伝送パワーを受信するように構成された受信ユニット、および

受信した伝送パワーに従って、ダウンリンクデータをUEへ送信するように構成された第2送信ユニットを含んでいる二次的eNBもまた提供される。

【0010】

本発明の1つの実施形態によれば、ダウンリンクパワーを配分するシステムであって、ドナーeNBおよび二次的eNBを含んでいるシステムもまた提供される。このシステムは、

基準信号のものであってUEにより報告された測定パラメータと、それぞれの集約周波数帯域のものであって二次的eNBにより送信されたパラメータとを受信するように構成され、受信したパラメータに従って、UEにより用いられた周波数帯域における二次的eNBの伝送パワーを二次的eNBへ送信し、かつ、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を排除したOFDM記号のエネルギーの、基準信号におけるそれぞれのリソースブロックへ配分されたエネルギーに対する第1比率と、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を包含するOFDM記号のエネルギーの、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を排除したOFDM記号のエネルギーに対する第2比率とを、UEへ送信するように構成されたドナーeNB、および

それぞれの集約周波数帯域のパラメータをドナーeNBへ送信し、UEにより用いられた周波数帯域における二次的eNBのものであってドナーeNBにより送出された伝送パワーを受信し、さらに、受信した伝送パワーに従って、ダウンリンクデータをUEへ送信するように構成された少なくとも1つの二次的eNBを含んでいる。

【0011】

本発明のいくつかの実施形態による、ダウンリンクパワーを配分する方法、装置およびシステムでは、UEが基準信号の測定パラメータをドナーeNBへ送信するとともに、二次的eNBがそれぞれの集約周波数帯域のパラメータをドナーeNBへ送信するので、ドナーeNBが、これらのパラメータに従って、UEにより用いられた周波数帯域における二次的eNBの伝送パワーを二次的eNBへ送信し、それゆえ、二次的eNBがデータを伝送パワーに従ってUEへ送出することができ、さらに、ドナーeNBもまた、それぞれ

のダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックのOFDM記号のエネルギーに関する情報と、基準信号におけるそれぞれのリソースブロックへ配分されたエネルギーに関する情報とをUEへ送信し、UEは情報に従って受信したダウンリンクデータを復調でき、それによって、ダウンリンクパワー配分が完了する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

本発明の上記いくつかの実施形態の技術的解決策あるいは従来技術をいっそう明確なものにするために、同実施形態あるいは同従来技術の記載に用いられた添付図面が以下において簡単に記載されている。明らかなことであるが、これらの添付図面は、本発明のいくつかの例示的实施形態だけを示しており、また、当業者は、創造的尽力によることなく、これらの図面に基づいて他の図面を得ることができる。

10

【0013】

【図1】本発明の1つの実施形態による、ダウンリンクパワーを配分する方法のフローチャートである。

【図2】本発明の1つの実施形態による、ダウンリンクパワーを配分する方法のフローチャートである。

【図3】本発明の1つの実施形態による、ダウンリンクパワーを配分する方法のフローチャートである。

【図4】本発明の1つの実施形態による、ダウンリンクパワーを配分するシステムの模式図である。

20

【図5】相異なる2つのアルゴリズムに基づいた正規化チャネル特性の比較による模式図である。

【図6】本発明の1つの実施形態によるドナーeNBの模式図である。

【図7】本発明の1つの実施形態による第1送信ユニットの模式図である。

【図8】本発明の1つの実施形態による二次的eNBの模式図である。

【図9】本発明の1つの実施形態による、ダウンリンクパワーを配分するシステムの模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明のいくつかの実施形態によるダウンリンクパワーを配分する方法、装置およびシステムが、添付図面を参照して、以下に詳しく記載されている。

30

【0015】

記載されたこれらの実施形態は、本発明のすべての実施形態というよりはむしろ、本発明のいくつかの例示的实施形態である、ということに留意すべきである。当業者が、創造的尽力によることなく、本発明のいくつかの実施形態に基づいて得る他のすべての実施形態もまた、本発明の保護範囲に属する。

【0016】

図1に示されたように、本発明の1つの実施形態によれば、ダウンリンクパワーを配分する方法が提供される。この方法は、以下のステップを含んでいる。

【0017】

40

S101：基準信号のものであってUEにより報告された測定パラメータと、それぞれの集約周波数帯域のものであって二次的eNBにより送信されたパラメータとを受信するステップ。

【0018】

S102：受信したパラメータに従って、UEにより用いられた周波数帯域におけるそれぞれの二次的eNBの伝送パワーを二次的eNBへ送信するステップ。

【0019】

S103：それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を排除したOFDM記号のエネルギーの、基準信号におけるそれぞれのリソースブロックへ配分されたエネルギーに対する第1比率と、それぞれのダウンリンク共用チ

50

チャンネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を包含するOFDM記号のエネルギーの、それぞれのダウンリンク共用チャンネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を排除したOFDM記号のエネルギーに対する第2比率とをUEへ送信するステップ。

【0020】

図2に示されたように、本発明の1つの実施形態によれば、ダウンリンクパワーを配分する別の方法が提供される。この方法は、以下のステップを含んでいる。

【0021】

S201：それぞれの集約周波数帯域のパラメータをドナーeNBへ送信するステップ。

10

【0022】

ドナーeNBへ送信されたそれぞれの集約周波数帯域のパラメータは、それぞれの集約周波数帯域に対応している測定された周波数帯域の内部における物理的リソースの数と、集約周波数帯域に対応している基準信号におけるそれぞれのリソースブロックへ配分されたエネルギーとを含んでいる。

【0023】

S202：UEにより用いられた周波数帯域における二次的eNBのものであって、ドナーeNBにより送出された伝送パワーを受信するステップ。

【0024】

S203：受信した伝送パワーに従って、ダウンリンクデータをUEへ送信するステップ。

20

【0025】

本発明の実施形態によるダウンリンクパワーを配分する方法では、UEが基準信号の測定パラメータをドナーeNBへ報告し、それぞれの二次的eNBがそれぞれの集約周波数帯域のパラメータをドナーeNBへ送信するので、ドナーeNBが、これらのパラメータに従って、UEにより用いられた周波数帯域における二次的eNBの伝送パワーを二次的eNBへ送信し、それゆえ、二次的eNBがデータを伝送パワーに従ってUEへ送出することができ、さらに、ドナーeNBもまた、それぞれのダウンリンク共用チャンネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を包含するかあるいは排除したOFDM記号のエネルギーに関する情報と、基準信号におけるそれぞれのリソースブロックへ配分されたエネルギーに関する情報とをUEへ送出し、それによって、UEが、受信したダウンリンクデータを情報に従って復調することができ、それゆえ、ダウンリンクパワー配分が完了する。

30

【0026】

本発明の解決策の実施例が、いっそう具体的な実施形態によって、以下に記載されている。

【0027】

具体的には、図3に示されたように、この実施形態には以下のステップが含まれていてもよい。

【0028】

S301：ドナーeNBがUEによって報告されたパラメータを受信するステップ。

40

【0029】

図4に示されたように、この実施形態では、COMP環境の下において3つのeNB、すなわち、eNB1、eNB2およびeNB3がある、ということを仮定しており、ここで、eNB1はドナーeNBであり、eNB2およびeNB3は二次的eNBである。UEは、3つの集約周波数帯域B1、B2およびB3と、3つのキャリアf1、f2およびf3とを用いる。

【0030】

従って、この実施形態では、UEは、さまざまな測定パラメータをeNB1へ報告する。

50

【 0 0 3 1 】

これらのパラメータには、

それぞれの集約周波数帯域に対応している基準信号受信特性 $RSRQ_i$ 、それぞれの集約周波数帯域に対応している基準信号受信パワー $RSRP_i$ およびそれぞれの集約周波数帯域に対応している基準信号伝送パワー P_{pilot_i} が含まれる。

【 0 0 3 2 】

この実施形態には以下のステップが含まれていてもよい。

【 0 0 3 3 】

S 3 0 2 : それぞれの二次的 eNB によって送信された X 2 インターフェイスメッセージを受信するステップであって、そのインターフェイスメッセージが、それぞれの集約周波数帯域に対応している測定帯域幅の内部における物理的リソースの数 n_i と、それぞれの集約周波数帯域に対応している基準信号におけるそれぞれのリソースブロックへ配分されたエネルギー E_{rs} とを含んでいるステップ。

10

【 0 0 3 4 】

X 2 インターフェイスメッセージは、X 2 セットアップリクエストであるか、あるいは X 2 セットアップレスポンスであってよい。それぞれの二次的 eNB i は、測定帯域幅の定義に従って、それぞれの集約周波数帯域に対応している測定帯域幅の内部における物理的リソースの数 n_i を得る。

【 0 0 3 5 】

この実施形態には以下のステップが含まれていてもよい。

20

【 0 0 3 6 】

S 3 0 3 : 報告されたパラメータに従って、チャネルゲインに基づいて、あるいはまた、UE により用いられた周波数帯域において UE により受信されたインターフェレンスに基づいて、UE により用いられた周波数帯域におけるそれぞれの二次的 eNB の伝送パワーを計算するステップ。

【 0 0 3 7 】

第 1 に、UE により用いられた周波数帯域 i において UE により受信されたインターフェレンス N_i を計算することが必要である。この計算式は次のとおりである。

【 数 1 】

$$N_i = \frac{n_i \cdot RSRP_i}{RSRQ_i}$$

30

(1)

i は正の整数である。

【 0 0 3 8 】

この実施形態では、3 つの eNB があるので、3 つの集約周波数帯域が用いられ、従って、計算式は、具体的には次のとおりである。

【 数 2 】

$$N_1 = \frac{n_1 \cdot RSRP_1}{RSRQ_1}; \quad N_2 = \frac{n_2 \cdot RSRP_2}{RSRQ_2}; \quad N_3 = \frac{n_3 \cdot RSRP_3}{RSRQ_3}$$

40

【 0 0 3 9 】

従って、UE により用いられた周波数帯域 i に対する二次的 eNB i のチャネルゲイン g_{ii} は、

【 数 3 】

$$g_{ii} = 10^{(RSRP_i - P_{pilot_i})}$$

(2)

50

【 0 0 4 0 】

ここで、UEにより用いられた周波数帯域 1 に対する二次的 eNB 1 のチャネルゲイン g_{11} は、

【数 4】

$$g_{11} = 10^{(RSRP_1 - P_{pilot1})}$$

【 0 0 4 1 】

UEにより用いられた周波数帯域 2 に対する二次的 eNB 2 のチャネルゲイン g_{22} は、

10

【数 5】

$$g_{22} = 10^{(RSRP_2 - P_{pilot2})}$$

【 0 0 4 2 】

UEにより用いられた周波数帯域 3 に対する二次的 eNB 3 のチャネルゲイン g_{33} は、

20

【数 6】

$$g_{33} = 10^{(RSRP_3 - P_{pilot3})}$$

【 0 0 4 3 】

以下の解析では、端末装置に最大比合成法を受け入れることができる、と仮定する。

【 0 0 4 4 】

I. チャネルゲインとUEにより用いられた周波数帯域においてUEにより受信されたインターフェレンスとに基づいて、UEにより用いられた周波数帯域におけるそれぞれの二次的 eNB の伝送パワーが、次のように計算される。

【 0 0 4 5 】

30

UEにより用いられた周波数帯域 i における eNB i の伝送パワー p_{ii} を計算するための式は、

【数 7】

$$\begin{cases} p_{11} + p_{22} + \dots + p_{ii} = p \\ p_{11} : p_{22} : \dots : p_{ii} = (g_{11}/N_1) : (g_{22}/N_2) : \dots : (g_{ii}/N_i) \end{cases}$$

(3)

i は正の整数である。

【 0 0 4 6 】

40

ここで、 p は、COMP環境の下においてUEへ送出されたパワーの合計であり、 p_{ii} は、UEにより用いられた周波数帯域 i における eNB i の伝送パワーである。

【 0 0 4 7 】

この実施形態は、

【数 8】

$$\begin{cases} p_{11} + p_{22} + p_{33} = p \\ p_{11} : p_{22} : p_{33} = (g_{11}/N_1) : (g_{22}/N_2) : (g_{33}/N_3) \end{cases}$$

【 0 0 4 8 】

50

次の結果を得ることができる。

【数 9】

$$\begin{cases} p_{11} = \frac{g_{11}}{g_{11} + g_{22} + g_{33}} p \\ p_{22} = \frac{g_{22}}{g_{11} + g_{22} + g_{33}} p \\ p_{33} = \frac{g_{33}}{g_{11} + g_{22} + g_{33}} p \end{cases}$$

10

【 0 0 4 9 】

従って、チャネルゲインとUEにより用いられた周波数帯域においてUEにより受信されたインターフェレンスとに基づいた正規化チャネル特性は、

【数 1 0】

$$R(1) = \log \left\{ \left[1 + \frac{p_{11}g_{11}}{N_1} \right] \cdot \left[1 + \frac{p_{22}g_{22}}{N_2} \right] \cdot \left[1 + \frac{p_{33}g_{33}}{N_3} \right] \right\}$$

(4)

【 0 0 5 0 】

20

4つ以上のeNBがあるときには、チャネルゲインとUEにより用いられた周波数帯域においてUEにより受信されたインターフェレンスとに基づいた正規化チャネル特性は、

【数 1 1】

$$R(1) = \log \left\{ \left[1 + \frac{p_{11}g_{11}}{N_1} \right] \cdot \left[1 + \frac{p_{22}g_{22}}{N_2} \right] \cdot \dots \cdot \left[1 + \frac{p_{ii}g_{ii}}{N_i} \right] \right\}$$

【 0 0 5 1 】

II. チャネルゲインに基づいて、UEにより用いられた周波数帯域におけるそれぞれの二次的eNBの伝送パワーが、次のように計算される。

30

【 0 0 5 2 】

UEにより用いられた周波数帯域iにおけるeNBiの伝送パワー p_{ii} を計算するための式は、

【数 1 2】

$$\begin{cases} p_{11} + p_{22} + \dots + p_{ii} = p \\ p_{11} : p_{22} : \dots : p_{ii} = (g_{11}) : (g_{22}) : \dots : (g_{ii}) \end{cases}$$

(5)

40

i は正の整数である。

【数 1 3】

$$\begin{cases} p_{11} + p_{22} + p_{33} = p \\ p_{11} : p_{22} : p_{33} = (g_{11}) : (g_{22}) : (g_{33}) \end{cases}$$

【 0 0 5 3 】

次の結果を得ることができる。

【数 1 4】

$$\begin{cases} p_{11} = \frac{N_2 N_3 g_{11}}{N_2 N_3 g_{11} + N_1 N_3 g_{22} + N_1 N_2 g_{33}} p \\ p_{22} = \frac{N_1 N_3 g_{22}}{N_2 N_3 g_{11} + N_1 N_3 g_{22} + N_1 N_2 g_{33}} p \\ p_{33} = \frac{N_1 N_2 g_{33}}{N_2 N_3 g_{11} + N_1 N_3 g_{22} + N_1 N_2 g_{33}} p \end{cases}$$

10

【0 0 5 4】

従って、チャネルゲインに基づいた正規化チャネル特性は、

【数 1 5】

$$R(2) = \log \left\{ \left[1 + \frac{p_{11} g_{11}}{N_1} \right] \cdot \left[1 + \frac{p_{22} g_{22}}{N_2} \right] \cdot \left[1 + \frac{p_{33} g_{33}}{N_3} \right] \right\}$$

(6)

【0 0 5 5】

4 つ以上の eNB があるときには、チャネルゲインに基づいた正規化チャネル特性は、

20

【数 1 6】

$$R(2) = \log \left\{ \left[1 + \frac{p_{11} g_{11}}{N_1} \right] \cdot \left[1 + \frac{p_{22} g_{22}}{N_2} \right] \cdot \dots \cdot \left[1 + \frac{p_{nn} g_{nn}}{N_n} \right] \right\}$$

【0 0 5 6】

S 3 0 4 : R (1) と R (2) を比較するステップ。

【0 0 5 7】

R (1) > R (2) の場合、この処理手続はステップ S 3 0 5 a へ進み、また、R (1) < R (2) であれば、この処理手続はステップ S 3 0 5 b へ進む。

30

【0 0 5 8】

S 3 0 5 a : ドナー eNB が、チャネルゲインと UE により用いられた周波数帯域において UE により受信されたインターフェレンスとに基づいて計算された伝送パワー p_{ii} を、X 2 インターフェイスメッセージによって、それぞれの二次的 eNB へ送信するステップ。

【0 0 5 9】

すなわち、例えば、eNB 1 は、チャネルゲインと UE により用いられた周波数帯域において UE により受信されたインターフェレンス N_i とに基づいて計算された P_{22} を、eNB 設定更新メッセージによって、eNB 2 へ送信するとともに、チャネルゲインと UE により用いられた周波数帯域において UE により受信されたインターフェレンス N_i とに基づいて計算された P_{33} を eNB 3 へ送信する。多数の二次的 eNB がある場合、対応している P_{ii} が異なる eNB i へそれぞれ送信される。

40

【0 0 6 0】

S 3 0 5 b : ドナー eNB が、チャネルゲインに基づいて計算された伝送パワー p_{ii} を、X 2 セットアップリクエストによって、それぞれの二次的 eNB i へ送信するステップ。

【0 0 6 1】

R (1) > R (2) の場合、チャネルゲインと UE により用いられた周波数帯域において UE により受信されたインターフェレンス N_i とに基づいて、より大きいチャネル特性を得ることができ、従って、それぞれの二次的 eNB は、このアルゴリズムを用いて計算

50

されたそれぞれの二次的 eNB の伝送パワーを採用すべきである、ということを表しており、また、 $R(2) > R(1)$ の場合、チャネルゲインに基づいて、より大きいチャネル特性を得ることができ、従って、それぞれの二次的 eNB は、このアルゴリズムを用いて計算されたそれぞれの二次的 eNB の伝送パワーを採用すべきである、ということを表している。

【0062】

S306：ドナー eNB が、PDSCH 設定メッセージによって、それぞれの集約周波数帯域に対応している基準信号に対応する PA および PB を、それぞれの二次的 eNB_i へ送信するステップ。

【0063】

10

具体的には、eNB₁ は、eNB₁、eNB₂ および eNB₃ からのものである PA および PB を搬送する RRC 接続再設定メッセージを、対応している UE へ送信することができる。

【0064】

ここで、 $P_A = E_A / E_{rs}$ であり、また、 E_A は、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を排除した OFDM 記号のエネルギーを表している。

【0065】

$P_B = E_B / E_A$ であり、また、 E_B は、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を包含する OFDM 記号のエネルギーを表している。

20

【0066】

PA および PB が UE へ送信された後に、その UE は、受信したダウンリンク信号を PA および PB に従って復調することができる。

【0067】

S307：それぞれの二次的 eNB_i が、対応しているダウンリンクデータを、受信した伝送パワー P_{ii} に従って UE へ送信するステップ。

【0068】

すなわち、それぞれの二次的 eNB_i が、eNB₁ によって送信されて、PDSCH 設定メッセージ、例えば、eNB₁ の伝送パワーが P_{11} であり、eNB₂ の伝送パワーが P_{22} であり、eNB_i の伝送パワーが P_{ii} であるというメッセージの中に搬送された受信した伝送パワー P_{ii} に従って、データを UE へ送出する。

30

【0069】

S308：ダウンリンクデータを受信した後に、UE が、受信したデータを PA および PB に従って復調するステップ。

【0070】

この実施形態によるダウンリンクパワーを配分する方法では、正規化されたチャネル特性 $R(2)$ および $R(1)$ が、2つの事例の下でそれぞれ得られ、すなわち、チャネルゲインに基づいて、あるいはまた、UE により用いられた周波数帯域において UE により受信されたインターフェレンスに基づいて得られ、より大きい正規化チャネル特性が通知される結果になるアルゴリズムによって計算されたそれぞれの二次的 eNB の伝送パワーが、X2 インターフェイスメッセージによって、それぞれの二次的 eNB へ通知されるので、それぞれの二次的 eNB が、計算された伝送パワーに従ってダウンリンクデータを UE へ送信し、それゆえ、パワー配分が COMP 環境の下で完了するとともに、ダウンリンクデータ処理量が上昇し、また、PA および PB が UE へ送信され、それによって、UE は、受信したデータを PA および PB に従って復調することができ、それゆえ、ダウンリンクデータ情報を得ることができる。

40

【0071】

本発明の別の実施形態によってダウンリンクパワーを配分する方法では、UE により用いられた周波数帯域 i における eNB_i の伝送パワー p_{ii} は、チャネルゲインだけに基

50

づいて計算することができ、すなわち、式(3)によって計算することができる。

【数17】

$$\begin{cases} p_{11} + p_{22} + \dots + p_{ii} = p \\ p_{11} : p_{22} : \dots : p_{ii} = (g_{11}/N_1) : (g_{22}/N_2) : \dots : (g_{ii}/N_i) \end{cases}$$

(3)

iは正の整数である。

【0072】

また、計算された P_{ii} は、対応しているeNB i へ送信され、さらに、そのeNB i は、ダウンリンクデータを、受信した P_{ii} に従ってUEへ送信する。従って、 P_{ii} は、実施形態に記載された方式でeNB i へ送信することができ、また一方で、上記のPAおよびPBもまた、UEへ送信する必要がある、それによって、ダウンリンクパワー配分が完了する。この方法は、大部分の事例では、チャネルゲインに基づいて得られた正規化チャネル特性が、チャネルゲインとUEにより用いられた周波数帯域においてUEにより受信されたインターフェレンスとに基づいて得られた正規化チャネル特性よりも大きいので、採用することができる。

【0073】

図5は、チャネルゲインと特定の状況の下でUEにより用いられた周波数帯域においてUEにより受信されたインターフェレンスとに基づいた正規化チャネル特性に対する、チャネルゲインに基づいた正規化チャネル特性についての性能向上の模式図である。ここで、水平軸は β 、すなわち、インターフェレンスおよびノイズの合計に対するチャネルゲインの比であり、また、垂直軸は、チャネルゲインとUEにより用いられた周波数帯域においてUEにより受信されたインターフェレンスとに基づいた正規化チャネル特性ゲインに対する、チャネルゲインに基づいた正規化チャネル特性ゲイン、すなわち、 $\{(R(1) - R(2)) / R(2)\} \times 100\%$ を表している。G1、G2およびG3はチャネルゲインである。図から分かるように、チャネルゲインに基づいた計算結果に対して、チャネルゲインとUEにより用いられた周波数帯域においてUEにより受信されたインターフェレンスとに基づいた正規化チャネル特性は、明らかに大きい。

【0074】

大部分の事例では、図5におけるものに類似した結果を得ることができるので、チャネルゲインとUEにより用いられた周波数帯域においてUEにより受信されたインターフェレンスとに基づいた計算は、好ましいアルゴリズムである。従って、チャネルゲインとUEにより用いられた周波数帯域においてUEにより受信されたインターフェレンスとに基づいて計算された P_{ii} がeNB i へ直接送信されるパワー配分法を採用してもよい。

【0075】

図6に示されたように、本発明の1つの実施形態によれば、

基準信号のものであってUEにより報告された測定パラメータと、それぞれの集約周波数帯域のものであって二次的eNBにより送信されたパラメータとを受信するように構成された受信ユニット61、

受信したパラメータに従って、UEにより用いられた周波数帯域における二次的eNBの伝送パワーを二次的eNBへ送信するように構成された第1送信ユニット62、およびそれぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を排除したOFDM記号のエネルギーの、基準信号におけるそれぞれのリソースブロックへ配分されたエネルギーに対する第1比率と、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を包含するOFDM記号のエネルギーの、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を排除したOFDM記号のエネルギーに対する第2比率とを、UEへ送信するように構成された第2送信ユニット63を含んでいるドナーeNBが提供される。

【0076】

10

20

30

40

50

上記構想に基づけば、図 7 に示されたように、第 1 送信ユニット 6 2 は、

チャネルゲインと U E により用いられた周波数帯域において U E により受信されたインターフェレンスとに基づいて、U E により用いられた周波数帯域におけるそれぞれの二次的 e N B の第 1 伝送パワーを計算するように構成された第 1 処理モジュール 6 2 1、

チャネルゲインに基づいて、U E により用いられた周波数帯域におけるそれぞれの二次的 e N B の第 2 伝送パワーを計算するように構成された第 2 処理モジュール 6 2 2、

第 1 処理モジュール 6 2 1 および第 2 処理モジュール 6 2 2 によってそれぞれ得られた第 1 伝送パワーおよび第 2 伝送パワーに従って、チャネルゲインと U E により用いられた周波数帯域において U E により受信されたインターフェレンスとに基づいて計算された正規化チャネル特性が、チャネルゲインに基づいて計算された正規化チャネル特性よりも大きい
10
のかどうか、を判定するように構成され、かつ、チャネルゲインと U E により用いられた周波数帯域において U E により受信されたインターフェレンスとに基づいて計算された正規化チャネル特性が、チャネルゲインに基づいて計算された正規化チャネル特性よりも大きいときには、下記送信モジュール 6 2 4 へ第 1 伝送パワーを送信するように指示するとともに、そうでないときには、下記送信モジュール 6 2 4 へ第 2 伝送パワーを送信するように指示する判定モジュール 6 2 3、および

第 1 伝送パワーあるいは第 2 伝送パワーを二次的 e N B へ送信するように構成された送信モジュール 6 2 4 をさらに含む。

【 0 0 7 7 】

図 8 に示されたように、本発明の 1 つの実施形態によれば、二次的 e N B であって、
20

それぞれの集約周波数帯域のパラメータをドナー e N B へ送信するように構成された第 1 送信ユニット 8 0 1、

U E により用いられた周波数帯域における二次的 e N B のそれぞれのものであってドナー e N B によって送出された伝送パワーを受信するように構成された受信ユニット 8 0 2、
および

受信した伝送パワーに従って、ダウンリンクデータを U E へ送信するように構成された第 2 送信ユニット 8 0 3 を含んでいる二次的 e N B もまた、提供される。

それぞれの集約周波数帯域のものであって第 1 送信ユニット 8 0 1 によって送信されたパラメータは、それぞれの集約周波数帯域に対応している測定帯域幅の内部における物理的リソースの数と、集約周波数帯域に対応している基準信号におけるそれぞれのリソース
30
ブロックへ配分されたエネルギーとを含んでいる。

【 0 0 7 8 】

本発明の 1 つの実施形態によれば、ドナー e N B と二次的 e N B とを含む、ダウンリンクパワーを配分するシステムもまた提供される。図 9 に示されたように、ドナー e N B 9 0 1 と二次的 e N B 9 0 2 とが協働して、ダウンリンクパワー配分を実現することができる、ダウンリンクパワーを配分するシステムを形成する。

【 0 0 7 9 】

このシステムでは、ドナー e N B 9 0 1 は、基準信号のものであって U E により報告された測定パラメータと、それぞれの集約周波数帯域のものであって二次的 e N B 9 0 2 により送信されたパラメータとを受信し、次いで、U E により報告されたパラメータおよび
40
二次的 e N B 9 0 2 に従って、U E により用いられた周波数帯域における二次的 e N B 9 0 2 の伝送パワーをそれぞれの二次的 e N B 9 0 2 へ送信し、かつ、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を排除した OFDM 記号のエネルギーの、基準信号におけるそれぞれのリソースブロックへ配分されたエネルギーに対する第 1 比率と、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を排除した OFDM 記号のエネルギーの、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を排除した OFDM 記号のエネルギーに対する第 2 比率とを、U E へ送信するように構成されている。ここで、ドナー e N B 9 0 1 は、図 6 あるいは図 7 の構想を参照して実施することができる。

【 0 0 8 0 】

10

20

30

40

50

二次的 eNB 902 は、それぞれの集約周波数帯域のパラメータをドナー eNB 901 へ送信し、次いで、UE により用いられた周波数帯域における二次的 eNB のそれぞれのものであって、ドナー eNB 901 によって送出された伝送パワーを受信し、最後に、受信した伝送パワーに従って、ダウンリンクデータを UE へ送信するように構成されている。ここで、二次的 eNB 902 は、図 8 の構想を参照して実施することができる。2 つ以上の二次的 eNB 902 があってもよい。

【0081】

本発明のいくつかの実施形態によれば、ドナー eNB、二次的 eNB、およびドナー eNB と二次的 eNB とによって形成され、かつ、ダウンリンクパワーを配分するために用いられるシステムは、この明細書において繰り返し記載されることのない、ダウンリンク

10

【0082】

ドナー eNB、二次的 eNB、および本発明の実施形態によってダウンリンクパワーを配分するシステムでは、UE が基準信号の測定パラメータをドナー eNB へ報告し、かつ、二次的 eNB がそれぞれの集約周波数帯域のパラメータをドナー eNB へ送信するので、ドナー eNB が、UE により用いられた周波数帯域における二次的 eNB の伝送パワーを、これらのパラメータに従って二次的 eNB へ送信し、次いで、二次的 eNB が、伝送パワーに従って、データを UE へ送出することができ、また、ドナー eNB も、それぞれのダウンリンク共用チャネルにおけるそれぞれのリソースブロックの基準信号を包含する

20

かあるいは排除した OFDM 記号のエネルギーに関する情報と、基準信号におけるそれぞれのリソースブロックへ配分されたエネルギーに関する情報とを UE へ送信し、それによって、UE が、受信したダウンリンクデータを情報に従って復調することができ、それゆえ、ダウンリンクパワー配分が完了する。

【0083】

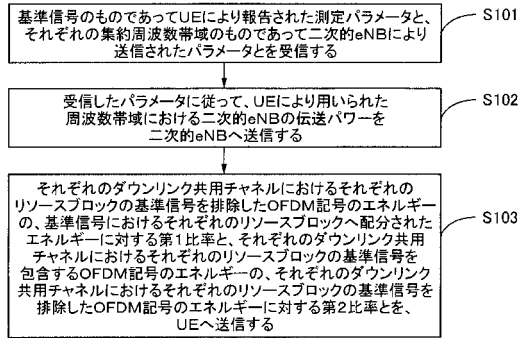
当業者は、実施形態の方法における全部または一部の処理を、関連ハードウェアに指示を行うコンピュータプログラムによって実施することができる、ということを理解するであろう。このコンピュータプログラムは、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体の中に記憶することができ、また、そのコンピュータプログラムが実行されるときに、実施形態の方法における処理を包含することができる。これらの記憶媒体は、磁気ディスク、コンパクトディスク読み取り専用メモリー (CD-ROM)、読み取り専用メモリー (ROM)、およびランダムアクセスメモリー (RAM) であってよい。

30

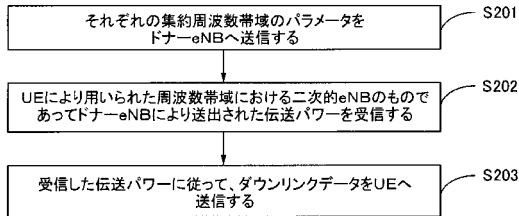
【0084】

上で列挙されたものは、本発明の例示的实施形態に過ぎず、本発明の保護範囲は、それらに限定されることがない。本発明の開示の技術的範囲の内部で当業者によって容易に導き出された任意の改変あるいは置換は、本発明の保護範囲の内部にわたるであろう。それゆえ、本発明の保護範囲は、添付された特許請求の範囲に従うものである。

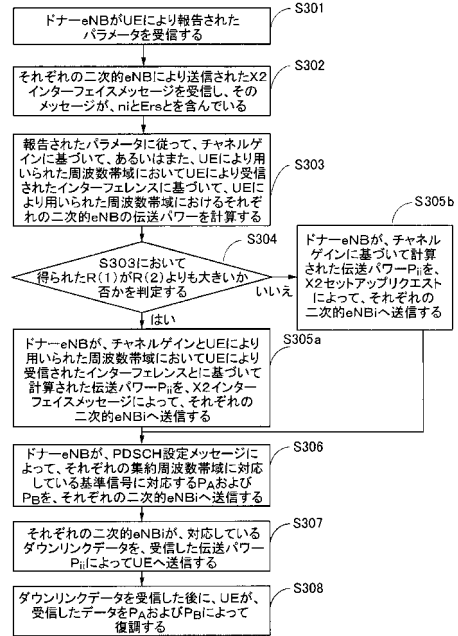
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

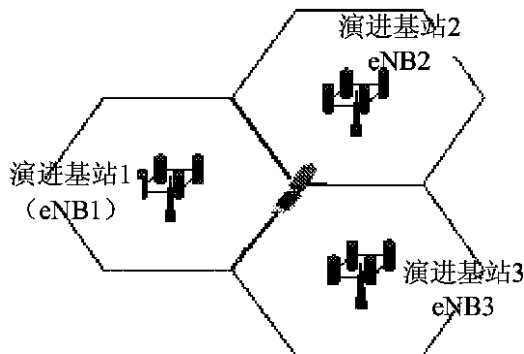
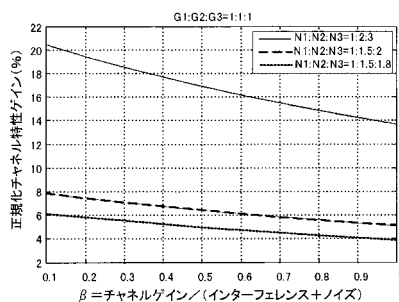
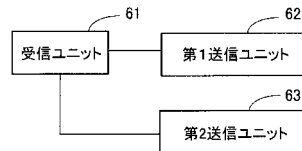


図 4

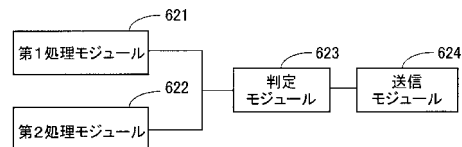
【図 5】



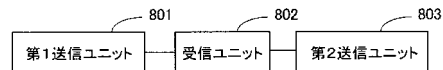
【図 6】



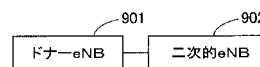
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (74)代理人 100084995
弁理士 加藤 和詳
- (74)代理人 100085279
弁理士 西元 勝一
- (72)発明者 シャオ、デンクン
中国広東省深▲ちえん▼市龍崗区坂田華為基地總部辦公樓
- (72)発明者 リ、チャン
中国広東省深▲ちえん▼市龍崗区坂田華為基地總部辦公樓

審査官 中元 淳二

- (56)参考文献 Nortel , Power Allocation among eNBs in Closed-Loop Downlink CoMP Transmission , 3GPP TSG
-RAN Working Group 1 Meeting #56 , 2 0 0 9 年 2 月 1 3 日 , R1-090746
Huawei , Power Allocation among eNBs in Closed-Loop Downlink CoMP Transmission with CA
, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #56bis , 2 0 0 9 年 3 月 2 7 日 , R1-091268

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0