

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6143790号  
(P6143790)

(45) 発行日 平成29年6月7日 (2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月19日 (2017.5.19)

(51) Int. Cl.	F I
HO4W 16/28 (2009.01)	HO4W 16/28 130
HO4J 99/00 (2009.01)	HO4J 15/00
HO4W 28/16 (2009.01)	HO4W 28/16

請求項の数 14 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-552135 (P2014-552135)	(73) 特許権者	503447036
(86) (22) 出願日	平成25年1月16日 (2013.1.16)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2015-510312 (P2015-510312A)		大韓民国・16677・キョンギード・ス ウォン・シ・ヨントン・ク・サムスン・ロ ・129
(43) 公表日	平成27年4月2日 (2015.4.2)	(74) 代理人	100110364
(86) 国際出願番号	PCT/KR2013/000341		弁理士 実広 信哉
(87) 国際公開番号	W02013/109053	(72) 発明者	ジョセフ・ジョン
(87) 国際公開日	平成25年7月25日 (2013.7.25)		大韓民国・463-410・ギョンギード ・ソンナム・シ・ブンダン・グ・パンギョ ードン・(番地なし)・ウォンマウル・ハ リム・アパート・#916-301
審査請求日	平成28年1月15日 (2016.1.15)		
(31) 優先権主張番号	10-2012-0004891		
(32) 優先日	平成24年1月16日 (2012.1.16)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムにおけるデータ送信方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数個のサブセルで構成される多重セルをサポートする無線通信システムにおけるデータを送信する方法であって、

前記複数個のサブセルに少なくとも一つの仮想送信ポートを接続するステップと、

少なくとも2個のサブセルに関連するチャネル状態と端末に関連するチャネル状態に基づいて前記端末に対する送信モードを確認するステップと、

前記確認された送信モードに基づいて、前記少なくとも一つの仮想送信ポートを通じて前記端末にデータを送信するステップとを含む、

前記送信モードは、前記少なくとも2個のサブセルが前記端末に送信を実行する第1の送信モードと前記サブセルの各々が送信を実行する第2の送信モードを含むことを特徴とするデータ送信方法。

【請求項 2】

前記少なくとも一つの仮想送信ポートを通じて送信されるデータは、

送信のために入力されたデータに、プリコーディングのためのプリコーディングマトリックスと仮想送信ポート接続のための特定マトリックスが乗算された信号であることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ送信方法。

【請求項 3】

前記特定マトリックスは、前記サブセル別データと共に伝送される参照信号が各仮想送信ポートで同一な出力で混合される条件を満足することを特徴とする請求項 2 に記載のデ

10

20

ータ送信方法。

【請求項 4】

前記特定マトリックスは、前記端末が各サブセルから受信する参照信号の和が前記仮想送信ポートを利用しない既存のシステムで各サブセルから受信する参照信号の和と同一な条件を満足することを特徴とする請求項 2 に記載のデータ送信方法。

【請求項 5】

各サブセルは、他のサブセルと異なる仮想送信ポートに接続されることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ送信方法。

【請求項 6】

各サブセルは、他のサブセルと同一な仮想送信ポートと接続されることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ送信方法。

10

【請求項 7】

前記端末の前記第 1 の送信モードは、前記端末が前記少なくとも 2 個のサブセルのうちサービングサブセルから受信した信号の信号強度と隣接サブセルから受信した信号の信号強度との間の差がしきい値以下である隣接サブセルが存在する場合、前記サービングサブセルと前記隣接サブセルが同一な周波数リソースを利用して前記端末にサブセル別データ送信を実行する協力モードを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ送信方法。

【請求項 8】

複数のサブセルで構成される多重セルをサポートする無線通信システムにおけるデータを送信する基地局であって、

20

複数のアンテナを備えて端末に無線ネットワークを通じてサブセル別データを送信する送信部と、

前記複数のサブセルに少なくとも一つの仮想送信ポートを接続し、少なくとも 2 個のサブセルに関連するチャネル状態と端末に関連するチャネル状態に基づいて前記端末に対する送信モードを確認し、前記確認された送信モードに基づいて前記少なくとも一つの仮想送信ポートを通じて前記端末にデータを送信する動作を制御する制御部とを含む、

前記送信モードは、前記少なくとも 2 個のサブセルが前記端末に送信を実行する第 1 の送信モードと前記サブセルの各々が送信を実行する第 2 の送信モードを含むことを特徴とする基地局。

30

【請求項 9】

前記少なくとも一つの仮想送信ポートを通じて送信されるデータは、

送信のために入力されたデータにプリコーディングのためのプリコーディングマトリックスと仮想送信ポート接続のための特定マトリックスが乗算された信号であることを特徴とする請求項 8 に記載の基地局。

【請求項 10】

前記特定マトリックスは、前記サブセル別データと共に伝送される参照信号が各仮想送信ポートから同一な出力で混合される条件を満足することを特徴とする請求項 9 に記載の基地局。

【請求項 11】

前記特定マトリックスは、前記端末が各サブセルから受信する参照信号の和が前記仮想送信ポートを利用しない既存のシステムで各サブセルから受信する参照信号の和と同一な条件を満足することを特徴とする請求項 9 に記載の基地局。

40

【請求項 12】

各サブセルは、他のサブセルと異なる仮想送信ポートに接続されることを特徴とする請求項 8 に記載の基地局。

【請求項 13】

各サブセルは、他のサブセルと同一な仮想送信ポートと接続されることを特徴とする請求項 8 に記載の基地局。

【請求項 14】

前記端末の前記第 1 の送信モードは、前記端末が前記少なくとも 2 個のサブセルのうち

50

サービングサブセルから受信した信号の信号強度と隣接サブセルから受信した信号の信号強度との間の差がしきい値以下である隣接サブセルが存在する場合、前記サービングサブセルと前記隣接サブセルが同一な周波数リソースを利用して前記端末にサブセル別データ送信を実行する協力モードを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムに関し、特に、空間分割多重アクセス(space division multiple access)方式のダウンリンク通信をサポートする無線通信システムにおけるデータを送信する方法及び装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

次世代移動通信及び無線通信システムでは、多重セル環境における向上したデータ送信率とシステム容量が要求されている。このような要求に応じて、複数のアンテナを利用してデータを送信する多重入出力システム(Multi-Input Multi-Output(MIMO))に対する研究が進行されており、多重セル環境におけるデータの送信率を向上させるためにチャネル状態情報を利用する、閉ループ方式の多重入出力システムは、チャネル状態情報を利用して送信性能を向上させる。

【0003】

一般的に、多重入出力システムで、端末は、受信されたデータを利用して受信チャネルに対する情報を知っていることはできるが、基地局は、チャネル状態情報を分けることができない。したがって、チャネル状態情報を利用してシステムの性能を向上させるためには、基地局がチャネル状態情報を知らなければならない。

20

【0004】

閉ループMIMOを利用するシステムは、基地局がサービスする端末の送信チャネルに対する情報を利用してデータを送信する。この時に、基地局はサービスしている端末に対する送信チャネルに対する情報を知ることができないので、端末からチャネルに対する情報、例えば、CQI(Channel Quality Indicator)、PMI(Pre-coding Matrix Index)などのフィードバックを受けるようになる。

【0005】

30

端末は、基地局から受信された信号を利用してデータが受信されたチャネルを推定する。推定したチャネルを利用して、端末は、基地局がデータを送信する時にチャネル状況に適合したMCS(Modulation Coding Scheme)を適用するためにCQIを計算する。また、推定されたチャネルとコードブックを利用してチャネル状況に最も適合したチャネル係数、すなわちコードブックのプリコーディングベクトルを既に知っているコードブックで選択する。端末が推定されたチャネルを利用して求めたチャネル状態情報は、基地局と端末との間のフィードバックチャネルを通じて送信される。基地局は、端末から送信されたチャネル情報及び選択されたMCSとコードブックのプリコーディングベクトルを利用してデータを端末に送信する。

【0006】

40

現在、閉ループMIMOシステムに対する多くの研究は行われており、単一セルだけでなく多重セル環境でも閉ループMIMO方式が適用されて利用されている。しかし、多重セル環境で他のセルからの干渉による影響を減らすための方法に対しては研究があまり進められていない。

【0007】

特に、セルの縁に存在する端末は、自分が属したセルの基地局からの信号が弱いために、隣接セルの基地局がその隣接セルに属した端末によって干渉を受けるようになる。したがって、このようなセル間干渉によってセルの縁に位置した端末は性能が低下する問題点がある。

【0008】

50

また、多重セル環境で多重セルを構成する各サブセルは、送信アンテナ数に関係なく、同一なセル識別子（例えば、P C I D（Physical Cell ID））が割り当てられる。このような状況でデータ使用量の増加によってセル配置が密集されると、セル間の干渉が増加してネットワークジオメトリ（geometry）が減少するだけでなく、セル間ハンドオーバーに従うオーバーヘッドにより性能が減少する問題点がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、無線通信システムにおけるデータを送信する方法及び装置を提供する。

また、本発明は、仮想送信ポートを含む無線通信システムの基地局から端末にデータを効率的に送信する方法及び装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の実施形態によって複数個のサブセルで構成される多重セルをサポートする無線通信システムにおけるデータを送信する方法は、上記複数個のサブセルに対してそれぞれ、少なくとも一つの仮想送信ポートを接続するステップと、上記複数個のサブセルのうち少なくとも2個のサブセルと端末間のチャネル状態に基づいて上記端末に対する送信モードを決定するステップと、上記決定された送信モードに基づいて該当するサブセルと接続した少なくとも一つの仮想送信ポートを通じて上記端末にサブセル別データを送信するステップとを含む。

【0011】

また、本発明の実施形態によって、複数個のサブセルで構成される多重セルをサポートする無線通信システムにおけるデータを送信する基地局は、複数のアンテナを備えて端末に無線ネットワークを通じてサブセル別データを送信する送信部と、上記複数個のサブセルに対して、それぞれ、少なくとも一つの仮想送信ポートを接続し、上記複数個のサブセルのうち少なくとも2個のサブセルと端末間のチャネル状態に基づいて上記端末に対する送信モードを決定し、上記決定された送信モードに基づいて該当するサブセルと接続した少なくとも一つの仮想送信ポートを通じて上記端末にサブセル別データを送信する動作を制御する制御部とを含む。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態による無線通信システムにおけるデータを送信する装置を表す図である。

【図2】2個のサブセルが一つの端末にデータを送信する一例を表す図である。

【図3】端末とサブセルが配置された状況で受信信号強度とサブセルの仮想送信ポートが構成されている場合の一例を表す図である。

【図4】本発明の実施形態による無線通信システムにおけるデータを送信する方法を表す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

下記で本発明を説明するにあって、関連した公知機能または構成に対する具体的な説明が本発明の要旨を不明にすると判断される場合にはその詳細な説明を省略する。以下、添付された図面を参照して上記した本発明の実施形態を具体的に説明する。

【0014】

本発明の主な要旨は、仮想送信ポートを含む無線通信システムの基地局から端末にデータを効率的に送信することである。

【0015】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態による無線通信システムの基地局から端末にデータを送信する方法及び装置に対して説明する。

【0016】

図 1 は、本発明の実施形態による無線通信システムにおけるデータを送信する装置を示す。

【 0 0 1 7 】

本発明の実施形態によるデータ送信装置は、スケジューラ 1 1 0、デジタル部 1 3 0 及びアンテナ部 1 5 0 を含む。また、デジタル部 1 3 0 は、プリコーディング部 1 3 1 及び仮想送信ポート生成ブロック 1 3 3 を含む。

【 0 0 1 8 】

ここで、本発明の実施形態は、仮想送信ポートと各サブセルが接続した無線通信システムで動作する。したがって、無線通信システムにおける仮想送信ポートと各サブセルを接続する動作に対して説明する。この時、仮想送信ポートと各サブセルを接続する動作は、  
デジタル部 1 3 0 で次のように行われる。

【 0 0 1 9 】

また、上記データ送信装置が、送信部と制御部を含んで具現されることができるとは当業者にとって明らかである。この場合、上記制御部は、本発明の実施形態によって仮想送信ポートと各サブセルを接続する動作を制御する。

【 0 0 2 0 】

複数のサブセルが同一なセル ID を使用する場合に、スケジューリング情報共有のために全てのサブセルは、同一な制御チャネルとチャネル推定のためのダウンリンク (DL) 参照信号情報を知らなければならない。参照信号の場合、サブセル別に異なるように設定されてもよく、同一に設定されてもよい。

【 0 0 2 1 】

仮想送信ポートは、このような制御チャネルと参照信号をサブセルで共有されるように信号を混合するポートである。例えば、LTE Rel. 9 基盤の 4 T x システムで、各アンテナ別に参照信号が異なるように送信される CRS システムを仮定する時、仮想送信ポートに送信される信号は 4 個の CRS 0、1、2、3 を混合して送信されるようにする。

【 0 0 2 2 】

このために、仮想送信ポート生成部 1 3 0 で、仮想送信ポートに送信される信号を生成する方法は、既存システムのモデムポート (すなわち、CRS ポート) 出力に特定のマトリックスを乗算する方法を使用する。この時に使用されるマトリックスは、各 CRS ポートから出る出力信号が、全部、同一な出力で混合される条件を満たすべきである。

【 0 0 2 3 】

仮想送信ポート生成部 1 3 3 に含まれた仮想送信ポート 0 ~ m には、プリコーディング部 1 3 1 でプリコーディングされた CRS ポート 0 ~ n の信号が同一な出力で分配される。また、仮想送信ポート 0 ~ m から送信される信号はアンテナ部 1 5 0 に送信される。

【 0 0 2 4 】

参照信号は、チャネル推定のための信号であるため、端末が多様なサブセルから受信する参照信号の和が仮想送信ポートを利用しない既存システムの値と同一でなければならない。

【 0 0 2 5 】

以下、仮想送信ポートを V ポートと称する。上記 V ポートに送信される信号を生成するために乗算されるマトリックスは次の条件を満たすべきである。まず、CRS ポート信号が同一なウェイト (weight) で混合されなければならない。また、制御チャネル信号が同一に送信されるように混合されなければならない。例えば、4 T x システムで S F B C (Space-Frequency Block Coded) を通じて各アンテナ別に制御チャネルが分離されて送信される場合、2 T x セルで同一な制御チャネルを受信すべきである。

【 0 0 2 6 】

V ポートに送信される信号を生成するためにマトリックス (以下、共同マトリックス (common matrix)) が乗算されると、各 V ポートに送信されるデータトラフィックもマトリックスが乗算されて信号が混合されるようになる。したがって、最終の V ポート別に希望のデータトラフィックが送信されるように、まず、データトラフィックに別途のマトリ

10

20

30

40

50

ックスを乗算する。このような別途のマトリックス(以下、プリコーディングマトリックス(pre-coding matrix))は、共同マトリックスと乗算される時にC R Sポートに入力されたデータトラフィックが端末で区分できるように選択される。すなわち、プリコーディングマトリックスは、データを区分できるように設定され、端末にはこのように用いられるプリコーディング値を通知する。

#### 【0027】

また、仮想送信ポート生成部130は、生成された仮想送信ポートを各サブセルに接続する。この時、 $4T \times$ システムの仮想送信ポートも4個のVポートに出力される。 $2T \times$ の各サブセルは2個のVポートに接続される。この時にVポート接続する方法は、次のように2種類の方法に分けられる。

#### 【0028】

最初に、4個のVポートを2個の $2T \times$ サブセルに1:1に接続する方法を使用する。2個のサブセル#1とサブセル#2がある時、サブセル#1とサブセル#2は、それぞれ、Vポート{0, 1}と{2, 3}またはVポート{0, 2}、{1, 3}に各々接続され得る。Vポートに接続されることが出来る制約は、各Vポートに送信されるデータトラフィックを端末が区分できるプリコーディングマトリックスが存在するか否かに依存する。すなわち、Vポート{0, 3}、{1, 2}に接続する時に、端末に通知することができるプリコーディングマトリックスが存在しない場合には接続できない。このような接続の長所は、2サブセル間に異なるプリコーディングマトリックスを使用することによって、2サブセルに対して空間分割多重送信ができることである。

#### 【0029】

次に、4個のVポートのうち一つを共通でサブセルに接続する方法を使用する。例えば、Vポート#1を共通で使用すれば、サブセルは、Vポート{0, 1}、{0, 2}または{0, 3}のうち一つを選択して接続できる。最初の方法と同様に、Vポート接続はプリコーディングマトリックスによって制約されることがある。このような接続方法の特徴は、サブセルが一つのVポートを共有することによってサブセル間の協力送信が容易であることである。一つのセルIDを共有できる $4T \times$ セルの個数によって、最大2倍までのサブセル間の協力送信が可能である。

#### 【0030】

一つを共通で接続する方法の場合には、サブセル間にVポートマッチングが再使用(reuse)3として用いられることができる。同一なセルIDを使用するサブセルが6個である場合、最初の方法は再使用2として3個のサブセルが同一なVポート対を有するようになる。例えば、Vポート{0, 1}に接続される3個のサブセルとVポート{2, 3}に接続される3個のサブセルになる。一つのVポートを共通で使用する場合には、Vポート{0, 1}に2個、Vポート{0, 2}に2個、Vポート{0, 3}に2個のサブセルを接続することができる。

#### 【0031】

同一なセルIDを使用するサブセル間に、Vポートが同一であると、同一なプリコーディングマトリックスを使用するので、端末がそれを区分できない。したがって、スケジューラ110では、同一なVポートを使用するサブセル間には空間的分離を通じた空間分割送信モードを設定すべきであり、サブセル間Vポート再使用のための送信モード設定方法は、次のようである。

#### 【0032】

Vポートに接続されたサブセルは、Vポート接続構成によって、サブセル間データトラフィックの衝突によって正しい信号受信ができなくなることがある。例えば、2個のサブセルが同一なセルIDを使用する異なるモデムのVポート{0, 1}に各々接続すると、異なるデータトラフィックが送信されてもプリコーディングマトリックスを同一に使用するので、チャネル推定にミスが生じるようになる。

#### 【0033】

図2は、2個のサブセルが一つの端末にデータを送信する一例を示す。

10

20

30

40

50

図 2 のように 2 個のサブセルから端末に送信されるチャネルがそれぞれ、  
 【 0 0 3 4 】  
 【 数 1 】

$$\overrightarrow{h_0} \text{ と } \overrightarrow{h_1}$$

【 0 0 3 5 】  
 であり、プリコーディングマトリックスが  
 【 0 0 3 6 】  
 【 数 2 】

$$\overrightarrow{m}$$

【 0 0 3 7 】  
 であると仮定すると、異なる V ポート対を使用する場合には、下記の < 数式 1 > のように  
 希望のサブセルからの信号だけを区分することができる。

【 0 0 3 8 】  
 【 数 3 】

< 数式 1 >

$$\vec{y} = \vec{h}_0 \vec{m}_0 x_0 + \vec{h}_1 \vec{m}_1 x_1 + \vec{n}$$

$$\hat{x}_0 = \left( (\vec{h}_0 + \vec{h}_1) \vec{m}_0 \right)^H \left( \vec{h}_0 \vec{m}_0 x_0 + \vec{h}_1 \vec{m}_1 x_1 + \vec{n} \right)$$

$$= RxP_0 x_0 + \left( (\vec{h}_0 + \vec{h}_1) \vec{m}_0 \right)^H \vec{n}$$

【 0 0 3 9 】

しかし、同一な V ポート対を使用する場合には、下記の < 数式 2 > のように区分できな  
 い信号要素が残っていてデータポリューション (data pollution) が発生する。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

【数 4】

&lt; 数式 2 &gt;

$$\begin{aligned}\vec{y} &= \vec{h}_0 \vec{m}_0 x_0 + \vec{h}_1 \vec{m}_0 x_1 + \vec{n} \\ \hat{x}_0 &= \left( (\vec{h}_0 + \vec{h}_1) \vec{m}_0 \right)^H (\vec{h}_0 \vec{m}_0 x_0 + \vec{h}_1 \vec{m}_0 x_1 + \vec{n}) \\ &= RxP_0 x_0 + RxP_1 x_1 + \left( (\vec{h}_0 + \vec{h}_1) \vec{m}_0 \right)^H \vec{n}\end{aligned}$$

10

【0041】

したがって、この場合には、区分できない信号がデコーディングされない（すなわち、有効でない）信号強度で受信されるように端末に対する2サブセルからの信号強度の差が維持されなければならない。

【0042】

サブセル送信モードは、Vポート構成によってサブセル間Vポートを区分して使用する場合と一つのVポートを共有する場合によって、MIMO/単一入力多重出力（SIMO）送信モード、協力送信モード及び一般送信モードに区分される。

20

【0043】

モード区分は、端末が受信するサブセルからの信号強度によって設定されるので、端末別に区分される。したがって、モード区分方法は、端末とサブセル間の信号強度とサブセルのVポート構成によって設定される。

【0044】

第1に、まず、Vポートを区分して使用する場合、すなわち、4TxをVポート{0, 1}とVポート{2, 3}に区分する場合には、協力送信モードと一般送信モードに区分する。協力送信モードは、同一なVポート対を有するサブセルからの信号強度の差が定められたしきい値以下であるので、<数式2>で希望しない信号によってデータポリューションが起こる場合に設定される。図3のように端末とサブセルが配置された状況で、受信信号強度とサブセルのVポートが構成されている場合を一例として説明する。すなわち、端末のサービングサブセルAで受信した信号強度 $P_A$ と同一なVポート対を有した隣接サブセルBで受信した信号強度 $P_B$ との差が次の<数式3>を満足すると、該当端末は協力送信モードに設定される。

30

【0045】

【数 5】

&lt; 数式 3 &gt;

$$P_A - P_B \leq P_{th}$$

40

【0046】

ここで、 $P_{th}$ は、データポリューションが発生する信号強度差のしきい値である。端末は、同一なセルIDを使用するサブセルのうちサービングサブセルと同一なVポート対を有する隣接サブセルのうち一つ以上のサブセルが<数式3>を満足すると、協力送信モード端末になる。また、<数式3>を満足するサービングサブセルを除外した全てのサブセ

50



ルは、該当端末の協力送信サブセルになる。協力送信モード端末は、スケジューリング時に、全ての協力送信サブセルが同一な周波数領域で同一信号を該当端末に送信するようにスケジューリングされなければならない。この場合には、2 T x ストリームに対して S I M O と M I M O 送信の両方が可能である。すなわち、一つまたは二つのデータストリームの両方を送信することができる。

【 0 0 4 7 】

協力送信モード条件を満足しない端末に対しては同一な V ポート対を有するサブセル間に制約無しでチャネル状態によって S I M O と M I M O 送信の両方可能である。協力送信モード端末と非協力送信モード端末が同時に同一な周波数リソースを要求する場合には定められたスケジューリングマトリックスによって非協力送信モード端末をそれぞれのサブセルに割り当てるか、または協力送信モード端末を協力送信サブセルに割り当てる。

10

【 0 0 4 8 】

第 2 に、V ポートを共有して使用する場合、すなわち、V ポート { 0 , 1 }、V ポート { 0 , 2 } 及び V ポート { 0 , 3 } のように区分する場合には、M I M O / S I M O 送信モードと協力送信モード、一般送信モードに区分する。この場合には、全てのサブセルが V ポート 0 を共有するので、V ポート対に関係なく同一なセル I D を使用するサブセルのうち一つ以上が < 数式 3 > を満足すると、V ポート 0 に送信されるデータトラフィックに対してデータポリューションが発生することができる。しかし、V ポート 0 に対してはデータポリューションされても、残りの一つの V ポートが異なる場合には、S I M O 送信でサブセル間、空間分割多重送信を実行することができる。

20

【 0 0 4 9 】

端末のサービングサブセル A で受信した信号強度  $P_A$  と同一な V ポート対を有する隣接サブセル B で受信した信号強度  $P_B$  の差が次の < 数式 4 > を満足すると、端末は M I M O 送信モードとなる。この時、同一なセル I D で同一な V ポート対を有する全ての隣接するサブセルに対して < 数式 4 > を満足しなければならない。

【 0 0 5 0 】

【 数 6 】

< 数式 4 >

$$P_A - \text{Max}(P_B) > P_{\text{mimo\_th}}$$

30

【 0 0 5 1 】

$P_{\text{mimo\_th}}$  は、データポリューションが発生する信号強度差のしきい値より大きい値になる。M I M O 送信モードの端末は、必要によって 2 T x ストリームに対して S I M O と M I M O 送信の両方が可能である。

【 0 0 5 2 】

< 数式 4 > を満足しない端末は、S I M O 送信モードになり、該当端末に対する送信は共有されない V ポートを利用する。

40

【 0 0 5 3 】

V ポートを共有する構成で、協力送信モードは次の二つの場合に実行される。

まず、< 数式 3 > を満足する同一な V ポート対を有する端末は、協力送信モードに設定される。この場合には、該当端末は、必ず協力送信モードで送信すべきであり、スケジューリング時に全ての協力送信サブセルが同一な周波数領域で同一信号を該当端末に送信するようにスケジューリングされなければならない。

【 0 0 5 4 】

< 数式 3 > を満足しない場合には、共有される V ポートを利用して協力送信が可能である。この場合には、端末の必要によって同一なセル I D を共有するサブセルから協力送信を受けることができる。

50

## 【 0 0 5 5 】

また、スケジューラ 1 1 0 は、上記設定された端末の送信モードに基づいて端末に対するデータをスケジューリングする。スケジューラ 1 1 0 で、スケジューリングは、サブセルごとに情報を交換する分散方式と一つの共通スケジューラで実行する中央集中方式を使用することができ、サブセル間情報を利用する共同作用できるスケジューリング (coordinated scheduling) を実行する。

## 【 0 0 5 6 】

スケジューラ 1 1 0 で実行する端末の送信モード及び仮想送信ポート構成によるスケジューリングは、次のような制約条件を有する。

## 【 0 0 5 7 】

i) 協力送信モードの端末が、先に選択された場合、協力送信サブセルの全ては、該当端末に対して要求されるリソースに対して同一信号を送信するようにスケジューリングする。

## 【 0 0 5 8 】

ii) S I M O 送信モードに設定された端末が、先に選択された場合、チャネル状態と端末の要請が 2 ストリームの全てを利用できる状態であっても、1 ストリームで送信するように制限される。この時に送信される V ポートは共有されない V ポートである。

## 【 0 0 5 9 】

iii) M I M O 送信モードに設定された端末が、先に選択された場合、チャネル状態と端末の要請などによって 2 ストリームまたは 1 ストリームを通じて送信される。

## 【 0 0 6 0 】

iiii) 協力送信モードではない端末が、先に選択された場合、同一なセル ID を有するサブセル間に、同一な周波数リソースでサブセル別に異なる端末に対するデータトラフィックを送信するように割り当てることができる。ただし、先に選択された協力送信モード端末に対する協力送信サブセルではない場合にだけ可能である。

## 【 0 0 6 1 】

図 4 は、本発明の実施形態による無線通信システムにおけるデータを送信する方法を示す。ここで、上記で各装置で実行される本発明の動作に対して詳細に説明したので、以下の説明ではその詳細な説明は省略する。

## 【 0 0 6 2 】

図 4 を参照すれば、ステップ 4 0 1 で、仮想送信ポート生成部 1 3 0 は、仮想送信ポートを各サブセルと接続する。この時、仮想送信ポート生成部 1 3 0 は、各サブセルに異なる仮想送信ポートを接続するか、または、複数の仮想送信ポートのうち一つを共通で各サブセルに接続する。すなわち、各サブセルは他のサブセルと異なる仮想送信ポートに接続するか、または、同一な仮想送信ポートと接続することができる。このように、本発明の実施形態によって仮想送信ポートと各サブセルが接続した無線通信システムは、ステップ 4 0 3 乃至ステップ 4 0 7 のようにデータを送信する。

## 【 0 0 6 3 】

ステップ 4 0 3 で、スケジューラ 1 1 0 は、端末とサブセル間の信号強度及び仮想送信ポートとサブセルの接続構成を考慮して、サブセルに含まれた端末の送信モードを設定する。ここで、端末の送信モードは、M I M O / S I M O 送信モード、協力送信モード及び一般モードのうち少なくとも一つを含む。

## 【 0 0 6 4 】

また、ステップ 4 0 5 で、スケジューラ 1 1 0 は、上記設定された端末の送信モードに基づいて上記端末に対するデータをスケジューリングする。

## 【 0 0 6 5 】

ステップ 4 0 7 で、デジタル部 1 3 0 は、上記スケジューリングされたデータをプリコーディングし、プリコーディングされたデータを仮想送信ポートを通じてアンテナ 1 5 0 に送信し、アンテナ 1 5 0 は、上記プリコーディングされたデータを受信器 (図示せず) に送信する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 6 】

一方、本発明の詳細な説明では、具体的な実施形態に関し説明したが、本発明の範囲から抜け出さない範囲で色々な変形が可能なことは明らかである。したがって、本発明の範囲は説明された実施形態に限定されず、後述する特許請求の範囲だけでなくこの特許請求の範囲と均等なものにより決まらなければならない。

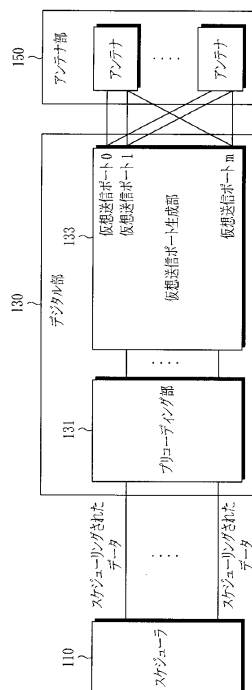
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 7 】

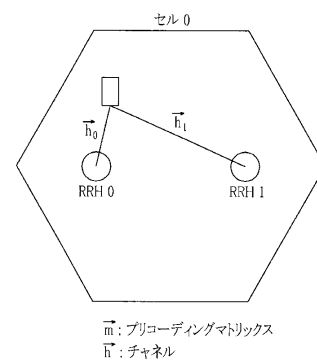
- 1 1 0 スケジューラ
- 1 3 0 デジタル部
- 1 3 1 プリコーディング部
- 1 3 3 仮想送信ポート生成ブロック
- 1 5 0 アンテナ部

10

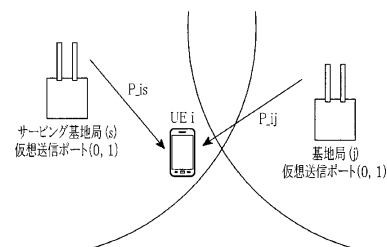
【 図 1 】



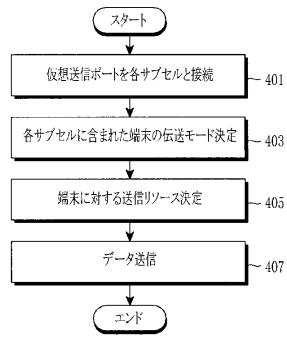
【 図 2 】



【 図 3 】



【図 4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ホ - ジョン・クォン

大韓民国・425-881・ギョンギ - ド・アンサン - シ・ダンウォン - グ・チョジ - ドン・(番地なし)・ホスマウル・アパート・#106-2002

(72)発明者 ユン - ヨン・キム

大韓民国・445-736・ギョンギ - ド・ファソン - シ・バンソン - ドン・(番地なし)・シボム・デウンマウル・ワールド・メリディアン・バンド・ユボラ・アパート・#339-1904

(72)発明者 ジュネ・ムン

大韓民国・427-737・ギョンギ - ド・グwachon - シ・ジュンガン - ドン・(番地なし)・ラミアンエコプレイス・アパート・1106

審査官 望月 章俊

(56)参考文献 米国特許出願公開第2010/0323684(US, A1)

国際公開第2008/098225(WO, A2)

特表2010-518763(JP, A)

国際公開第2010/076854(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W4/00 - H04W99/00

H04B7/24 - H04B7/26

H04J99/00