

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-529778

(P2016-529778A)

(43) 公表日 平成28年9月23日(2016.9.23)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H04J 99/00	(2009.01)	H04J 15/00		5K067
H04B 7/10	(2006.01)	H04B 7/10	A	5K159
H04W 16/28	(2009.01)	H04W 16/28		

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

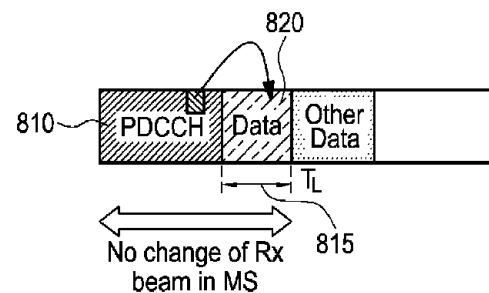
(21) 出願番号	特願2016-525276 (P2016-525276)	(71) 出願人	503447036
(86) (22) 出願日	平成26年7月8日 (2014.7.8)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(85) 翻訳文提出日	平成28年1月7日 (2016.1.7)		大韓民国・443-742・キョンギード ・スウォンシー・ヨントンク・サムスン ーロ・129
(86) 国際出願番号	PCT/KR2014/006106	(74) 代理人	100133400
(87) 国際公開番号	W02015/005641		弁理士 阿部 達彦
(87) 国際公開日	平成27年1月15日 (2015.1.15)	(74) 代理人	100110364
(31) 優先権主張番号	10-2013-0079561		弁理士 実広 信哉
(32) 優先日	平成25年7月8日 (2013.7.8)	(74) 代理人	100154922
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 崔 允辰
		(74) 代理人	100140534
			弁理士 木内 敬二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビームフォーミング通信システムのデータ送受信方法及び装置

(57) 【要約】

ビームフォーミング通信システムのデータ送受信方法及び装置を開示する。本発明による方法は、サブフレーム内の制御チャネル領域を通して制御チャネルの信号を基地局の第1の送信ビームを使用して伝送するステップと、上記サブフレーム内の上記制御チャネル領域以後のデータ領域のうち予め定められた時間区間の間に上記第1の送信ビームによって定められる第2の送信ビームを使用してデータ信号を伝送するステップと、上記予め定められた時間区間以後の残りのデータ領域で、スケジューリングされた送信ビームを使用してデータ信号を伝送するステップとを含む。端末は、制御チャネル領域以後のデータ領域のうち予め定められた時間区間の間に制御チャネル領域で使用されたものと同一の受信ビームを使用してデータ信号を受信する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ビームフォーミング通信システムのデータ送信方法であって、
サブフレーム内の制御チャネル領域を通して、制御チャネルの信号を基地局の第 1 の送信ビームを使用して伝送するステップと、
前記サブフレーム内の前記制御チャネル領域以後のデータ領域のうち予め定められた時間区間の間に、前記第 1 の送信ビームによって定められる第 2 の送信ビームを使用してデータ信号を伝送するステップと、
前記予め定められた時間区間以後の残りのデータ領域で、スケジューリングされた送信ビームを使用してデータ信号を伝送するステップとを含むことを特徴とするデータ送信方法。

10

【請求項 2】

前記第 2 の送信ビームは、前記第 1 の送信ビームと同一であるか、又は前記第 1 の送信ビームと隣接す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】

前記時間区間の長さは、基地局からシグナリングされた情報に基づいて決定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 4】

ビームフォーミング通信システムのデータ受信方法であって、
サブフレーム内の制御チャネル領域を通して制御チャネルの信号を端末の第 1 の受信ビームを使用して受信するステップと、
前記サブフレーム内の前記制御チャネル領域以後のデータ領域のうち予め定められた時間区間の間に、前記第 1 の受信ビームを使用してデータ信号を受信するステップと、
前記予め定められた時間区間以後の残りのデータ領域で、前記制御チャネルの信号によって決定された受信ビームを使用してデータ信号を受信するステップとを含むことを特徴とするデータ受信方法。

20

【請求項 5】

前記時間区間の長さは、基地局からシグナリングされた情報に基づいて決定されることを特徴とする請求項 4 に記載のデータ受信方法。

【請求項 6】

ビームフォーミング通信システムのデータ送信方法であって、
サブフレーム内の制御チャネル領域を通して伝送されるための一つ又はそれ以上の制御チャネルエレメントを生成し、前記制御チャネルエレメントの伝送に使用する第 1 の送信ビームを決定するステップと、
前記制御チャネルエレメントに対応するデータバーストを生成するステップと、
前記制御チャネルエレメントのうち第 1 の制御チャネルエレメントを含むエンコーディング単位と前記データバーストのうち前記第 1 の制御チャネルエレメントに対応する第 1 のデータバーストとの間の時間間隔が、予め定められたウィンドウ区間より短いと、前記第 1 のデータバーストの伝送時に前記第 1 の送信ビームによって定められる第 2 の送信ビームを使用すると決定するステップと、
前記制御チャネル領域を通して、前記第 1 の送信ビームを使用して前記制御チャネルエレメントを含む制御チャネルの信号を送信するステップと、
前記サブフレーム内の前記制御チャネル領域以後のデータ領域で、前記第 2 の送信ビームを使用して前記第 1 のデータバーストを載せた第 1 のデータ信号を伝送するステップとを含むことを特徴とするデータ送信方法。

30

40

【請求項 7】

前記第 1 の制御チャネルエレメントを含むエンコーディング単位と前記第 1 のデータバーストとの間の時間間隔が、前記ウィンドウ区間より短くないと、予め定められたアルゴリズムによって前記第 1 のデータバーストの伝送時に使用される前記第 2 の送信ビームを決定するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 6 に記載のデータ送信方法。

50

【請求項 8】

前記第 2 の送信ビームは、前記第 1 の送信ビームと同一であるか、又は前記第 1 の送信ビームと隣接することを特徴とする請求項 6 に記載のデータ送信方法。

【請求項 9】

前記ウィンドウ区間の長さは、基地局からシグナリングされた情報に基づいて決定されることを特徴とする請求項 6 に記載のデータ送信方法。

【請求項 10】

ビームフォーミング通信システムのデータ受信方法であって、

サブフレーム内の制御チャネル領域を通して第 1 の受信ビームを使用して制御チャネルの信号を受信するステップと、

10

前記制御チャネルの信号のうち端末に割り当てられた第 1 の制御チャネルエレメントを検出するステップと、

前記制御チャネル領域以後の所定時間区間の間に前記第 1 の受信ビームを使用してデータ信号を受信するステップとを含むことを特徴とするデータ受信方法。

【請求項 11】

前記時間区間の長さは、基地局からシグナリングされた情報に基づいて決定されることを特徴とする請求項 10 に記載のデータ受信方法。

【請求項 12】

ビームフォーミング通信システムのデータ送信装置であって、請求項 1 乃至請求項 3 及び請求項 6 乃至請求項 9 のうち何れか一項に記載の方法を実行するように構成されることを特徴とする装置。

20

【請求項 13】

ビームフォーミング通信システムのデータ受信装置であって、請求項 4 乃至請求項 5 及び請求項 10 乃至請求項 11 のうち何れか一項に記載の方法を実行するように構成されることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ビームフォーミングを使用する通信システムで、端末の復号遅延(Decoding Latency)を考慮してデータを送信及び受信する方法及び装置に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

継続的に増加する無線データトラフィック需要を満たすために、無線通信システムは、より高いデータ伝送率をサポートするための方向に発展している。現在開発されている無線通信システムは、データ伝送率の増加のために、主に周波数効率性を改善する方向に技術開発を追求してきた。しかし、周波数効率性の改善だけでは、急増する無線データトラフィック需要を満たすのは難しくなった。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

40

本発明は、通信システムで、信号を送受信するための方法及び装置を提供する。

【0004】

本発明は、ビームフォーミングを使用する通信システムで、端末のスケジューリング割り当てチャネルに対する復号時間遅延を考慮して、データを送受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】**【0005】**

本発明は、端末が受信ビームフォーミングを使用する場合、端末のスケジューリング割り当てチャネルに対する復号時間遅延を考慮して、データを送受信する方法及び装置を提供する。

50

【0006】

本発明は、ビームフォーミングを使用する通信システムで、端末のスケジューリング割り当てチャンネルに対する復号時間遅延を考慮したデータ送受信方案を提供するにあたり、時間及び周波数リソースの効率性を増大させる。

【0007】

本発明の一実施形態による方法は、ビームフォーミング通信システムのデータ送信方法であって、サブフレーム内の制御チャンネル領域を通して、制御チャンネルの信号を基地局の第1の送信ビームを使用して伝送するステップと、上記サブフレーム内の上記制御チャンネル領域以後のデータ領域のうち予め定められた時間区間の間に、上記第1の送信ビームによって定められる第2の送信ビームを使用してデータ信号を伝送するステップと、上記予

10

【0008】

本発明の一実施形態による方法は、ビームフォーミング通信システムのデータ受信方法であって、サブフレーム内の制御チャンネル領域を通して制御チャンネルの信号を端末の第1の受信ビームを使用して受信するステップと、上記サブフレーム内の上記制御チャンネル領域以後のデータ領域のうち予め定められた時間区間の間に、上記第1の受信ビームを使用してデータ信号を受信するステップと、上記予め定められた時間区間以後の残りのデータ領域で、上記制御チャンネルの信号によって決定された受信ビームを使用してデータ信号を受信するステップとを含む。

20

【0009】

本発明の一実施形態による方法は、ビームフォーミング通信システムのデータ送信方法であって、サブフレーム内の制御チャンネル領域を通して伝送されるための一つ又はそれ以上の制御チャンネルエレメントを生成し、上記制御チャンネルエレメントの伝送に使用される第1の送信ビームを決定するステップと、上記制御チャンネルエレメントに対応するデータバーストを生成するステップと、上記制御チャンネルエレメントのうち第1の制御チャンネルエレメントを含むエンコーディング単位と上記データバーストのうち上記第1の制御チャンネルエレメントに対応する第1のデータバーストとの間の時間間隔が、予め定められたウィンドウ区間より短いと、上記第1のデータバーストの伝送時に上記第1の送信ビームによって定められる第2の送信ビームを使用すると決定するステップと、上記制御チャンネル

30

【0010】

本発明の一実施形態による方法は、ビームフォーミング通信システムのデータ受信方法であって、サブフレーム内の制御チャンネル領域を通して第1の受信ビームを使用して制御チャンネルの信号を受信するステップと、上記制御チャンネルの信号のうち端末に割り当てられた第1の制御チャンネルエレメントを検出するステップと、上記制御チャンネル領域以後の所定時間区間の間に上記第1の受信ビームを使用してデータ信号を受信するステップとを含む。

40

【0011】

本発明の一実施形態による装置は、ビームフォーミング通信システムのデータ送信装置であって、サブフレーム内の制御チャンネル領域を通して制御チャンネルの信号を基地局の第1の送信ビームを使用して伝送し、上記サブフレーム内の上記制御チャンネル領域以後のデータ領域のうち予め定められた時間区間の間に上記第1の送信ビームによって定められる第2の送信ビームを使用してデータ信号を伝送し、上記予め定められた時間区間以後の残りのデータ領域で、スケジューリングされた送信ビームを使用してデータ信号を伝送する送信器と、上記送信器の送信ビームフォーミングを制御する制御部とを含む。

【0012】

50

本発明の一実施形態による装置は、ビームフォーミング通信システムのデータ受信装置であって、サブフレーム内の制御チャネル領域を通して制御チャネルの信号を端末の第1の受信ビームを使用して受信し、上記サブフレーム内の上記制御チャネル領域以後のデータ領域のうち予め定められた時間区間の間上記第1の受信ビームを使用してデータ信号を受信し、上記予め定められた時間区間以後の残りのデータ領域で、上記制御チャネルの信号によって決定された受信ビームを使用してデータ信号を受信する受信器と、上記受信器の受信ビームフォーミングを制御する制御部とを含む。

【0013】

本発明の一実施形態による装置は、ビームフォーミング通信システムのデータ送信装置であって、サブフレーム内の制御チャネル領域を通して伝送されるための一つ又はそれ以上の制御チャネルエレメントを生成し、上記制御チャネルエレメントの伝送に使用される第1の送信ビームを決定し、上記制御チャネルエレメントに対応するデータバーストを生成し、上記制御チャネルエレメントのうち第1の制御チャネルエレメントを含むエンコーディング単位と上記データバーストのうち上記第1の制御チャネルエレメントに対応する第1のデータバーストとの間の時間間隔が、予め定められたウィンドウ区間より短い場合、上記第1のデータバーストの伝送時に上記第1の送信ビームによって定められる第2の送信ビームを使用すると決定する制御部と、上記制御チャネル領域を通して上記第1の送信ビームを使用して上記制御チャネルエレメントを含む制御チャネルの信号を送信し、上記サブフレーム内の上記制御チャネル領域以後のデータ領域で上記第2の送信ビームを使用して上記第1のデータバーストを載せた第1のデータ信号を伝送する送信器とを含む。

【0014】

本発明の一実施形態による装置は、ビームフォーミング通信システムのデータ受信装置であって、サブフレーム内の制御チャネル領域を通して第1の受信ビームを使用して制御チャネルの信号を受信し、上記制御チャネル領域以後の所定時間区間の間に上記第1の受信ビームを使用してデータ信号を受信する受信器と、上記受信器の受信ビームフォーミングを制御する制御部とを含む。

【0015】

本発明の他の態様、利点、及び顕著な特徴は、下記の詳細な説明から当業者には公知であり、その詳細な説明は、添付の図面とともに本発明の実施形態で開示する。

【0016】

本発明を詳細に説明するのに先立って、本明細書の全般にわたって使用される特定の単語及び語句の定義を開示することが望ましい。“含む(include)”及び“備える(comprise)”という語句だけではなく、その派生語(derivatives thereof)は、限定ではなく、含みを意味する。“又は(or)”という用語は、“及び／又は(and/or)”の意味を包括する。“関連した(associated with)”及び“それと関連した(associated therewith)”という語句だけではなく、その派生語句は、“含む(include)”、“含まれる(be included within)”、“相互に連結する(interconnect with)”、“包含する(contain)”、“包含される(be contained within)”、“連結する(connect to or with)”、“結合する(couple to or with)”、“疎通する(be communicable with)”、“協力する(cooperate with)”、“相互配置する(interleave)”、“並置する(juxtapose)”、“近接する(be proximate to)”、“接する(be bound to or with)”、“有する(have)”、及び“特性を有する(have a property of)”などを意味することができる。制御部は、少なくとも1つの動作を制御する装置、システム又はその部分を意味するもので、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、又は、それらのうちの2つ以上の組合せで実現することができる。特定の制御部に関連する機能は、集中しているか、又は近距離、又は遠距離に分散されることもあることに留意すべきである。特定の単語及び語句に関するこのような定義は、本明細書の全般にわたって規定されるもので、当業者には、大部分の場合ではなくても、多くの場合において、このような定義がそのように定義された単語及び語句の先行使用にはもちろん、将来の使用にも適用されるものであることが自明である。

【図面の簡単な説明】

【0017】

本発明のより完全な理解及びそれに従う利点は、添付された図面とともに考慮すれば、後述する詳細な説明を参照してより容易に理解できる。また、図面中、同一の参照符号は、同一であるか又は類似した構成要素を示す。

【図1】本発明の一実施形態によるビームフォーミングに基づく信号の送受信シナリオを例示する図である。

【図2】本発明の一実施形態によって基地局と端末との間のビームフォーミングに基づく通信の例を図示する。

【図3】制御チャネルとデータの伝送順序によって発生される問題点を説明するための図である。

【図4】本発明の一実施形態による制御チャネルとデータの伝送順序を示す図である。

【図5】本発明の他の実施形態による制御チャネルとデータの伝送順序を示す図である。

【図6】本発明の一実施形態によって制御チャネルとデータの間に周期的な信号を配置した場合のサブフレーム構造を図示する図である。

【図7】本発明の一実施形態によって制御チャネルにより指示されるデータバーストが次のサブフレームに配置される場合のサブフレーム構造を図示する。

【図8】本発明の一実施形態によって制御チャネルに続くデータ領域に同一の受信ビームが適用される場合のサブフレーム構造を図示する。

【図9】本発明の一実施形態による基地局の動作を示すフローチャートである。

【図10】本発明の一実施形態による端末の動作を示すフローチャートである。

【図11a】本発明の一実施形態による制御チャネルとデータ領域との間の時間区間距離によってデータ領域の送信スキームが決定される場合のサブフレーム構造を図示する。

【図11b】本発明の一実施形態による制御チャネルとデータ領域との間の時間区間距離によってデータ領域の送信方法が決定される場合のサブフレーム構造を図示する。

【図12】本発明の他の実施形態による基地局の動作を示すフローチャートである。

【図13】本発明の他の実施形態による端末の動作を示すフローチャートである。

【図14】本発明の一実施形態による基地局の構成を示すブロック図である。

【図15】本発明の一実施形態による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】

【0018】

以下、本発明の好ましい実施例を添付図面を参照して詳細に説明する。また、本発明を説明するにあたり、関連した公知機能又は構成に対する具体的な説明が本発明の要旨を不明瞭にすると判断された場合はその詳細な説明は省略する。また、後述の用語は本発明における機能を考慮して定義された用語であって、これは、使用者、運用者の意図または慣例などによって変更されることができる。したがって、その定義は本明細書の全般にかけた内容に基づいて定められるべきである。

【0019】

次の説明及び請求項に使用する用語及び単語は、辞典的意味に限定されるものではなく、発明者により本発明の理解を明確且つ一貫性があるようにするために使用する。従って、特許請求の範囲とこれと均等なものに基づいて定義されるものであり、本発明の実施形態の説明が単に実例を提供するためのものであって、本発明の目的を限定するものでないことは、本発明の技術分野における通常の知識を持つ者には明らかである。

【0020】

英文明細書に記載の“a”、“an”、及び“the”、すなわち単数形は、コンテキスト中に特記で明示されない限り、複数形を含むことは、当業者にはわかることである。したがって、例えば、“コンポーネント表面(a component surface)”との記載は、1つ又は複数の表面を含む。

【0021】

“実質的に(substantially)”という用語は、提示された特徴、パラメータ、又は値が

正確に設定される必要はないが、許容誤差、測定誤り、測定精度限界及び当業者に知られているか、又は当業者によって実験なしに得られる要素を含む偏差又は変化が、これら特性が提供しようとする効果を排除しない範囲内で発生することを意味する。

【0022】

無線データトラフィックに対する需要を増大させるための他の方案の一つは、非常に広い周波数帯域を使用することである。既存の移動通信セルラーシステムでは、一般に10GHz以下の周波数帯域を使用しており、広い周波数帯域確保が非常に難しい。したがって、データ容量を増加させるためには、より高い周波数帯域で広域周波数を確保する必要がある。しかし、無線通信のための周波数が高くなるほど伝播経路損失は増加し、これによって伝播到達距離が相対的に短くなり、サービス領域が減少する。以上のような伝播経路の損失を緩和し、かつ、伝播の伝達距離減少を解消するための重要技術の一つとして、ビームフォーミング技術がある。

【0023】

ビームフォーミングは、送信端で実行される送信ビームフォーミング及び受信端で実行される受信ビームフォーミングに区分されることができる。送信ビームフォーミングは、一般に、複数のアンテナを利用して伝播の到達領域を特定の方向に集中させて指向性を増大させる。この時、複数のアンテナが集合された形態はアンテナアレイ、およびアレイに含まれている各アンテナはアレイエレメントと称する。上記アンテナアレイは、リニアアレイ、平面アレイなど多様な形態で構成されてもよい。送信ビームフォーミングを使用すると、信号の指向性増大を通して伝送距離が増加される。さらに、指向される方向以外の他の方向には信号がほとんど伝送されないので、他の受信端に対する信号干渉が大きく減少する。受信端は、受信アンテナアレイを利用して受信信号に対するビームフォーミングを実行できる。受信ビームフォーミングは、伝播の受信を特定方向に集中させて当該方向から受信される受信信号感度を増加させ、当該方向以外の方向から受信される信号を受信信号から排除することによって、干渉信号を遮断する利得を提供する。

【0024】

上述したように、広い周波数帯域を確保するために超高周波、すなわち、ミリメートル(mm)ウェーブ(MMW)システムの導入が予想され、この場合、伝播経路損失を克服するためにビームフォーミング技術が考慮されている。

【0025】

ビームフォーミングに基づいて動作する超高周波帯域無線通信システムで、超高周波帯域のチャネル伝播特性により現れる大きな伝搬損失(propagation loss)及び侵入損失(penetration loss)などを克服するためにダウンリンクの送信と共に受信に対してもビームフォーミングが運用されることができる。

【0026】

図1は、本発明の一実施形態によるビームフォーミングに基づく信号の送受信シナリオを示す図である。

【0027】

図1を参照すれば、基地局100は、一つのセル10とセル10に属する複数のセクター20で構成されたサービス領域を有することができる。一つのセル10に属するセクター20の数は、一つまたはそれ以上で、多様であり得る。基地局100は、セル10の各セクター20別に多重ビームを運用できる。基地局100は、ビーム利得を獲得しながら一つ以上の端末をサポートするためにダウンリンク/アップリンクに対して一つ以上の送信ビーム/受信ビームを相異なる方向に同時にまたは順次にスイープ(sweeping)しながら形成できる。

【0028】

例えば、基地局100は、N個の方向に向かうN個の受信ビームをN個のスロットの間に同時に形成する。他の例で、基地局100は、N個の方向に向かうN個の受信ビームをN個のスロットの間にスイープしながら順次に形成する。具体的に第1の受信ビームは第1のスロットのみで形成され、第2の受信ビームは、第2のスロットのみで形成され、第

i の受信ビームは、第 i のスロットのみで形成され、第 N の受信ビームは第 N のスロットのみで形成される。

【0029】

端末 110 は、端末 110 の構造的な制約により、一般に基地局 100 に比べて小さなビーム利得をサポートする広いビーム幅を運用するように実現されてもよい。実現によって、端末 110 は、ダウンリンク/アップリンクに対して一つ以上の受信ビーム/送信ビームをサポートできる。

【0030】

ダウンリンクにおけるビームフォーミングは、基地局の送信ビームフォーミング又は基地局の送信ビームフォーミングと端末の受信ビームフォーミングとの組合せに基づいて行われる。ダウンリンクビームフォーミングのためには、端末と基地局のそれぞれの構造によって、多様な方向に発生する一つ以上の基地局送信ビームと一つ以上の端末受信ビームのうち最適なビーム組合せを選択して、基地局と端末の両側が上記ビーム組合せに対する情報を認識するダウンリンクビームトラッキング手順が実行されるべきである。ダウンリンクで基地局の送信ビームと端末の受信ビームに対する最適のビーム組合せを選択するためのダウンリンクビームトラッキングのためには、予め定められたダウンリンク基準信号(以下、‘RS ; Reference Signal’ と称する)が使用されてもよい。

【0031】

図 2 は、本発明の一実施形態によって基地局と端末との間のビームフォーミングに基づく通信の例を示す図である。ここで、基地局 200 は、一つのセクター内で、ダウンリンク(DL)/アップリンク(UL)に対して相異なる方向に向ける複数の送/受信ビーム 202 を運用し、端末 210, 220, 230 は、各々一つ以上の送/受信ビームをサポートする。

【0032】

図 2 を参照すれば、基地局 200 は、複数のビームフォーミングされた信号(すなわち、受信ビーム)を同時に相異なる方向で送信するか、相異なる方向に向かう一つ以上の送信ビームを時間上に順次にスイープして形成することで、送信ビームを通して複数の信号を送信できる。

【0033】

端末 210, 220, 230 は、端末 210, 220, 230 の形状と複雑度による制約下で、可能な最大のビームフォーミングの利得確保のための実現によって、受信ビームフォーミングをサポートせずに全方向(omnidirectional)受信をサポートするか、受信ビームフォーミングをサポートしながら特定ビームフォーミングパターンを一回に一つだけ適用して受信するか、受信ビームフォーミングをサポートしながら複数の受信ビームフォーミングパターンを相異なる方向に同時に適用できる。

【0034】

各端末は、基地局 200 の送信ビーム別のダウンリンク基準信号に対するチャネル品質の測定結果に基づいて、基地局 200 の複数の送信ビームのうち最適の送信ビームを選択して基地局 200 にフィードバックし、基地局 200 は当該端末に対して選択された最適の送信ビームを利用して特定信号を送信できる。受信ビームフォーミングをサポートする各端末は、自身の複数の受信ビームによる各ビーム組合せのチャネル品質を測定し、基地局受信ビームと端末送信ビームの組合せのうち最上の一つ、上位のいくつかまたは全ての組合せを選定して管理し、基地局に報告し、状況により適切なビーム組合せを使用して信号を受信する。

【0035】

複数の端末 210, 220, 230 が基地局 200 に接続する多重接続下で、基地局 200 は特定制御チャネルを使用して、各端末 210, 220, 230 に、データ伝送のために使用されるリソース割り当てを通知できる。本明細書で各端末 210, 220, 230 に割り当てられたリソースを表す制御チャネルは、スケジューリング割り当てチャネル又は物理ダウンリンク制御チャネル(以下、‘PDCC H ; Physical Downlink Control C

10

20

30

40

50

hannel')と称する。伝送の時間単位(time unit)であるサブフレーム内でスケジューリング割り当てチャンネルとデータは、時間分割方式(以下、'TDD; time division multiplexing'と称する)で多重化される。一実施形態でサブフレームは、スケジューリング周期と同一の伝送単位であり得る。

【0036】

受信アナログビームフォーミングを使用するシステムにおける受信器(ダウンリンク伝送の場合、端末)は、データが受信される以前に、適当な受信ビームを選択して、データ受信時点に当該受信アナログビームでデータを受けるべきである。データ送信に適した受信ビームは、送信器(ダウンリンク伝送の場合、基地局)で、どの送信ビーム又はどのMIMO (Multiple Input Multiple Output) 伝送モードなどを選択したかによって変わる。したがって、基地局は、どの送信ビーム又はMIMO 伝送モードでデータが伝送されるかに対する情報を、データ伝送以前に制御チャンネルを利用して端末に伝達する。

10

【0037】

図3は、制御チャンネルとデータの伝送順序によって発生する問題点を説明するための図である。

【0038】

図3を参照すれば、一つの時間単位内で、制御チャンネルであるPDCCH 310が伝送された直後に、データ320が伝送される。端末は、PDCCH 310の信号を受信して復号することで、データ320の伝送に使用された基地局の送信ビーム及びMIMO 伝送モードのようなスケジューリング情報を獲得する。基地局は、PDCCH 310の送信以前に、PDCCH 310の送信に適用する基地局の送信ビーム(例えば、最適送信ビーム)を決定し、上記決定された送信ビームに対する情報を予め定められたシグナリング方法によって端末に直接的又は間接的(explicitly or implicitly)に伝達する。PDCCH 310の伝送に適用する基地局の送信ビームは、例えば、端末により選択された最適の受信ビームに基づいて決定される。端末は、PDCCH 310の受信以前に、PDCCH 310の受信に適用される基地局の送信ビーム及び端末の受信ビームに対する情報を獲得できる。一実施形態で、端末は、ビームトラッキング手順を通して基地局の最適送信ビームを決定して基地局に報告し、上記最適送信ビームに対応する最適受信ビームを決定し、PDCCHの受信のために上記最適受信ビームを使用すると決定することができる。

20

【0039】

端末が複数の受信RF経路、すなわち受信チェーンを有する場合、端末は複数の受信ビームを使用してPDCCHを受信することができる。この場合、基地局は、端末がフィードバックしたM個の最適送信ビーム(Mは1より大きい整数)のうち、信号強度又はSINR (Signal to Interference and Noise Ratio) の順で所定個数の送信ビームを選択して、PDCCHの送信に使用することができる。基地局は、最大M個の送信ビームを選択し、PDCCHの伝送のために上記選択された送信ビームのうち一つを使用するか、又は複数の送信ビームを同時に使用することができる。PDCCHの送信に使用される送信ビームの個数は、端末と基地局との間の交渉過程を通してお互いに約束されるか、又はシステム運営者又は通信標準などにより規定されてもよい。

30

【0040】

端末がPDCCH 310を復号するためには、所定の復号遅延時間であるL区間 315 (interval-L)が用いられる。特に、受信アナログビームフォーミングが使用される場合、端末が基地局の送信ビームが分からない時にデータ信号の受信のための受信ビーム加重値を正確に設定できず、したがって、L区間 315の間に端末はデータ320が載せられた信号を正常に受信することができない。端末は、L区間 315が経過し、PDCCH 310の復号が終了する時点(325)から、データ320が載せられた信号を正常に受信及び復号できるようになり、したがって、L区間 315の間の信号が損失するという問題が発生する。

40

【0041】

図4は、本発明の一実施形態による制御チャンネルとデータの伝送順序を示す図である。

50

【0042】

図4を参照すれば、伝送の時間単位となるサブフレーム400内におけるPDCCH領域410は、複数のPDCCHエレメントを含み、データ領域420は複数のデータバーストを含む。PDCCH領域410内のPDCCHエレメントは、基地局と端末との間に約束された少なくとも一つの送信ビームを使用して伝送され、データ領域420内のデータバーストは、データスケジューリングによって独立的に決定された送信ビームを使用して伝送されることができる。選択的な実施形態で、基地局は、PDCCH領域410で比較的小さなサイズの少なくとも一つのデータパケットを伝送できる。すなわちPDCCH領域410内にデータを伝送できる程度の残りの空間が存在する場合、PDCCH領域410はデータの伝送のために使用されることができる。PDCCH領域410内で伝送されるデータにはPDCCHエレメントと同一であるか、類似の送信ビーム及びMIMO伝送モードが適用されることができる。

10

【0043】

各PDCCHエレメント405は、データ領域420内の特定データバースト425を指示し、また、特定データバースト425の伝送に適用された送信ビーム及び/またはMIMO伝送モードなどのようなスケジューリング情報を運搬する。PDCCHエレメント405は、端末の復号に必要な時間(すなわち、L区間)より長い特定時間間隔415以上で、それに対応するデータバースト425より先行するように配置される。端末はPDCCH領域410内で自身に割り当てられたPDCCHエレメント405を復号した後、PDCCHエレメント405から抽出されたスケジューリング情報に基づいて、PDCCHエレメント405により指示されたデータバースト425を正確な受信アナログビームを使用して受信することができる。PDCCH領域410内のPDCCHエレメントは、分離コーディング(Separate coding)で処理されるか、又はジョイントコーディング(Joint Coding)で処理されて送信されることができる。PDCCHエレメントが分離コーディングされる場合、各PDCCHエレメントは、各々一つのエンコーディング単位(encoding unit)となる。PDCCHエレメントがジョイントコーディングされる場合、ジョイントコーディングされた複数のPDCCHエレメントが一つのエンコーディング単位となり、上記エンコーディング単位は対応するデータバーストよりL区間以上先行するように配置される。上記エンコーディング単位は、送信器でエンコーダに一回に入力されるデータを意味する。

20

30

【0044】

図4のチャネル構造をサポートするために、基地局は、PDCCH領域410を通して伝送されるべき各PDCCHエレメント405が、該当するデータバーストより特定時間間隔415以上離れて位置するようにスケジューリングを実行すべきである。したがって、データスケジューリングが制限され、スケジューリングの複雑度が増加するという問題点が発生することがある。例えば、特定データバーストは、優先順位上、最も早く割り当てられてサブフレームの一番前に位置するが、それに対応するPDCCHエレメントは送信アナログビーム領域によってPDCCH領域410のほぼ最後に位置することがある。このような場合が発生しないようにするためには、スケジューリング複雑度が非常に増加される。

40

【0045】

図5は、本発明の他の実施形態による制御チャネルとデータの伝送順序を示す図である。

【0046】

図5を参照すれば、PDCCH領域510は、PDCCHエレメント505を含み、PDCCHエレメント505により指示されるデータバースト525はデータ領域520内に位置する。上述したように、PDCCH領域510は小さなサイズのデータパケットを選択的に含むことができる。図示のようにPDCCH領域510の時間の長さが短い場合には、基地局スケジューリングを通してPDCCHエレメント505とデータバースト525の間隔がPDCCHの復号遅延(Decoding Latency)515より長く設定されても、

50

時間周波数リソースが浪費されることがある。

【0047】

図6は、本発明の一実施形態によって制御チャネルとデータとの間に周期的な信号を配置した場合のサブフレーム構造を示す図である。

【0048】

図6を参照すれば、サブフレーム600内でPDCCH領域610は複数のPDCCHエレメントを含み、データ領域620は複数のデータバーストを含む。上述した通り、PDCCH領域610は小さなサイズのデータパケットを選択的に含むことができる。各PDCCHエレメント605は、データ領域620内の特定データバースト625に関連したスケジューリング情報を含む。

10

【0049】

PDCCH領域610の直後、データ領域620の以前には、事前に予め約束された周期的な信号630が伝送されることができる。周期的な信号630は、例えば、基準信号(RS)のように、データのスケジューリング周期と同一であるか、または、より短い周期性を有することが好ましい。一実施形態で、周期的な信号630は、端末のPDCCH復号遅延より少なくとも長く設定される時間区間の間に伝送されることができる。端末のPDCCH復号遅延は、端末の性能を考慮して基地局により予測されるか、又は、システム標準によって指定されてもよい。

【0050】

PDCCH領域610のサイズは、サブフレーム別に変わり、周期的な信号630が伝送されるリソース位置もサブフレーム別に変わることができる。したがって、基地局は、周期的な信号630に含まれる情報の内容及び周期的な信号630を使用するか否かに対する指示を、同一のサブフレーム600のPDCCH領域610より早い時点で端末に提供する。端末は、上記指示に基づいてPDCCH領域610以後に周期的な信号630を正常に受信することができる。例えば、周期的な信号630が基準信号を含む場合、端末は周期的な信号630から信号強度の測定を実行する。周期的な信号630は、ブロードキャスト、マルチキャスト、又はユニキャスト方式で伝送されることができる。

20

【0051】

図7は、本発明の一実施形態によって、制御チャネルにより指示されるデータバーストが次のサブフレームに配置される場合のサブフレーム構造を図示する。

30

【0052】

図7を参照すれば、各サブフレーム700a, 700bは、PDCCH領域710a, 710bから始まる。第1のサブフレーム700a内で、PDCCH領域710aは、SからEまでのリソース領域720a, 720b内で伝送されるデータに関連したスケジューリング情報を載せたPDCCH信号を運搬する。上述した通り、PDCCH領域710aは小さなサイズのデータパケットを選択的に含むことができる。Sは、第1のサブフレーム700a内で、PDCCH領域710aの最後から所定区間(T_L と表記する)715ほど後の時点を意味し、Eは、続きの第2のサブフレーム700b内でPDCCH領域710bの最後から T_L 区間715ほど後の時点を意味する。ここで、 T_L 区間715の長さに対する情報は予め定義されるか、又は、基地局からシグナリングされる。

40

【0053】

第1のサブフレーム700aのPDCCH領域710aは、S時点のリソースを論理リソースインデックス0に指定し、S時点のリソースから始まる論理リソースインデックスを含む。PDCCH領域710aは、次のサブフレーム700bのE時点のリソースまでを指示する論理リソースインデックスを含むことができる。SとEとの間に位置するPDCCH領域710bは、PDCCH領域710aが指示する論理リソースインデックスの計算に含まれない。データ領域720a, 720bにおける基地局は、PDCCH領域710aで使用された送信ビームに関わらず、独立的にスケジューリングされた送信ビームを使用してデータ信号を伝送できる。上記データ信号はPDCCH領域710aのPDCCHエレメントにより指示されたデータバーストを含む。

50

【0054】

端末は、PDCCH領域710bに該当するリソース領域だけをPDCCH領域710aにより指示される論理リソースインデックスの計算から除外する。端末に割り当てられたデータ領域720a, 720bの間にPDCCH領域710bが存在する場合、端末はPDCCHに適合した受信ビームを使用してPDCCH領域710bの信号をモニターリング及び受信し、続きのデータ領域720bでは、PDCCH領域710aで指示されたスケジューリング情報によってデータを続けて受信する。

【0055】

図8は、本発明の一実施形態によって制御チャンネルに続くデータ領域に同一の受信ビームが適用される場合のサブフレーム構造を示す図である。

10

【0056】

図8を参照すれば、サブフレームはPDCCH領域810から始まり、PDCCH領域810が終わった時点から T_L 区間815までのデータ領域820内で、基地局は、PDCCH領域810と同一であるか類似の送信ビームを使用してデータ信号を送信する。ここで、類似の送信ビームとは、例えば、PDCCH領域810で使用された送信ビームに隣接したビームであり得る。端末は、端末の最適受信ビームと最適ビーム組合せを少なくとも一つの基地局送信ビームに対する情報を基地局に報告し、基地局は、上記報告された情報に基づいてデータ領域820で使用される基地局送信ビームを決定できる。

【0057】

端末は、PDCCH領域810が終わった時点から T_L 区間815の間、PDCCH領域810と同一の受信ビームを使用してデータ信号を受信する。 T_L 区間815以後には、PDCCH領域810の復号を通して獲得した受信ビームを使用してデータ信号を受信することができる。

20

【0058】

ここで、 T_L 区間815の長さは、基地局と端末との間に一つの値で予め約束されるか、又は基地局と端末との間に予め約束された複数の値のうち基地局ブロードキャストイングを通して指示された値であるか、又は基地局により指示される値であり得る。

【0059】

基地局は、PDCCH領域810以後の T_L 区間を含むリソース領域820にデータを割り当てる場合、端末がリソース領域820でPDCCH領域810に適用したものと同一の受信ビームでデータを受信するという仮定の下で、リソース領域820内でデータ伝送に使用する送信ビーム及び/またはMIMO伝送モードなどを決定する。一実施形態で、基地局は、リソース領域820でPDCCH領域810に適用したものと同一の送信ビーム又はMIMO伝送モードなどを使用してデータを伝送できる。他の実施形態で、基地局はPDCCH領域810に適用した送信ビームと隣接した送信ビームを使用してリソース領域820でデータを伝送することによって、端末がPDCCH領域810と同一の受信ビームを使用してリソース領域820でデータを正常に受信するようにする。基地局は、リソース領域820で使用される送信ビームを決定するために、端末から報告された情報を使用することができる。上記情報は、端末がPDCCH領域810で使用した受信ビームと最適ビームの組合せを形成する少なくとも一つの基地局送信ビームを指示し、ビームトラッキング手順を通して端末で決定されることができる。

30

40

【0060】

T_L 区間以後のデータを伝送する際に、基地局は、PDCCH領域810に適用された送信ビームとは独立的に、スケジューリングによって決定された送信ビーム及び/またはMIMO伝送モードを使用することができる。

【0061】

図9は、本発明の一実施形態による基地局の動作を示すフローチャートである。ここでは図8のチャンネル構造をサポートするための基地局の動作の一例を図示する。

【0062】

図9を参照すれば、ステップ905で、基地局は、PDCCH領域の以後に端末の受信

50

ビームが変更されない時間区間、すなわち T_L 区間の長さに対する情報をシステム情報を通してセル内の端末にブロードキャストする。ステップ 910 で、基地局は、PDCCH 領域直後の T_L 区間を少なくとも含むリソース領域に対するスケジューリングを実行する。上記スケジューリングを通して、基地局は、上記リソース領域を通して伝送されるデータを決定し、上記決定されたデータの伝送に使用される送信スキーム、具体的に基地局送信ビーム及び/または MIMO 伝送モードを決定する。ステップ 915 で、基地局は、PDCCH 領域を通して第 1 の送信ビーム及び/または第 1 の MIMO 伝送モードを使用して PDCCH の信号を伝送し、PDCCH 領域に続く T_L 区間の間に上記第 1 の送信ビーム及び/または第 1 の MIMO 伝送モードを使用して上記スケジューリングされたデータを伝送する。上記第 1 の送信ビーム及び/または第 1 の MIMO 伝送モードは、PDCCH の伝送のために使用されると決定されたものである。上記 T_L 区間以後に、基地局は、該当するデータに対してスケジューリングされた送信ビーム及び/または MIMO 伝送モードを使用してデータ信号を伝送できる。

10

【0063】

図 10 は、本発明の一実施形態による端末の動作を示すフローチャートである。ここでは図 8 のチャンネル構造をサポートするための端末の動作の一例を図示した。

【0064】

図 10 を参照すれば、ステップ 1005 で、端末は、PDCCH 領域以後に端末の受信ビームを変更しなくてもいい時間区間、すなわち T_L 区間の長さに対する情報を基地局から受信する。ステップ 1010 で、端末は、サブフレームの最初から PDCCH 領域の間に PDCCH の伝送のために使用されると定められた第 1 の受信ビームを使用して、PDCCH の信号をモニターリングし、受信する。上記第 1 の受信ビームは、基地局が PDCCH の伝送のために使用する第 1 の送信ビーム及び/または第 1 の MIMO 伝送モードを考慮して端末の複数の受信ビームのうち選択されたものである。

20

【0065】

ステップ 1015 で、端末は、PDCCH 領域の直後から T_L 区間の間、上記第 1 の受信ビームを使用してデータ信号を受信し、PDCCH と同一の送信スキームに基づいて上記データ信号を解析する。上記 T_L 区間以後のデータ領域で、端末は、該当するデータの PDCCH により指示された送信ビーム及び/または MIMO 伝送モードを使用してデータ信号を受信することができる。

30

【0066】

図 11a 及び図 11b は、本発明の一実施形態による制御チャンネルとデータ領域との間の時間区間距離によってデータ領域の送信スキームが決定される場合のサブフレーム構造を示す図である。

【0067】

図 11a を参照すれば、サブフレームは PDCCH 領域 1110 から始まり、PDCCH 領域 1110 は複数の PDCCH エレメントを含み、PDCCH 領域 1110 に続くデータ領域 1120 は上記 PDCCH エレメントにより各々指示される複数のデータバーストを含む。

【0068】

データ領域 1100 の先頭のデータバースト 1125 と、データバースト 1125 を指示する PDCCH 領域 1110 内の特定 PDCCH エレメント 1105 との間の時間間隔が所定時間区間、すなわち T_L 1115 より小さい場合、基地局は、PDCCH エレメント 1105 以後の T_L 区間 1115 の間に、PDCCH 領域と同一の(又は、類似の)送信ビーム及び/または MIMO 伝送モードを使用してデータ信号を送信する。端末は、自身に割り当てられた PDCCH エレメント 1105 が検出された以後の少なくとも T_L 区間 1115 の間に PDCCH 領域 1110 と同一の(又は、類似の)受信ビームを使用してデータ信号を受信する。すなわち、端末は、PDCCH エレメント 1105 の開始時点から T_L 区間の最後時点まで同一の受信ビームを使用してデータ信号を受信することができる。

40

50

【0069】

PDCCH領域1110の復号が完了した以後にも端末にデータを割り当てるPDCCHエレメントが検出されないと、端末は現在サブフレームに対する受信動作を終了する。

【0070】

他の実施形態で、PDCCH領域1110内のPDCCHエレメントにジョイントコーディングが適用された場合、基地局は、エンコーディング単位(ジョイントコーディングされたPDCCHエレメント)以後の T_L 区間の間、PDCCH領域1110領域と同一の(又は、類似の)送信ビーム及び/またはMIMO伝送モードを使用してデータ信号を送信する。すると、端末は、ジョイントコーディングされたPDCCHエレメントの全体を復号するようになり、PDCCH領域1110以後の少なくとも T_L 区間の間、PDCCH領域1110と同一の(又は、類似の)受信ビームを使用してデータ信号を受信する。

10

【0071】

端末がPDCCH領域1110の最後から T_L 区間だけ先行する時点以前に、自身に割り当てられたPDCCHエレメント1105の復号に成功した場合、端末は、PDCCHエレメント1105が指示するデータが割り当てられた区間1125に対して、PDCCHエレメント1105が指示する送信ビーム又はMIMO伝送モードなどを考慮して最適の受信ビームを設定する。このような場合、上記最適の受信ビームは、PDCCHに適用された送信ビーム又はMIMO伝送モードにかかわらず独立的に設定されることができる。

【0072】

20

他の実施形態で、端末は、自身に割り当てられたPDCCHエレメントが検出された時点に関わらず、PDCCH領域1110以後の T_L 時間区間の間、PDCCHと同一の受信ビームを通してデータ信号を受信することができる。

【0073】

基地局は、端末に割り当てられたデータバーストと、それに対応するPDCCHエレメントとの間の時間区間が予め定められた時間区間 T_L より短い場合、端末がPDCCHの受信に使用した同一の受信ビームで上記データバーストを受信するという仮定の下で、上記データバーストの伝送に使用される送信ビーム及び/またはMIMO伝送モードなどを選択する。他の実施形態で、基地局は、PDCCH領域1110以後の T_L 時間区間の間、PDCCHの送信に使用したものと同一の送信ビーム又はMIMO伝送モードを使用してデータを伝送する。

30

【0074】

図11bを参照すれば、PDCCH領域1110内で一つの端末に割り当てられた2個(又は、それ以上)のPDCCHエレメント1105a, 1105bが基地局から伝送されている。端末は、データ領域1120を受信する際に、まず、復号に成功した最初のPDCCHエレメント1105aで指示する最初のデータバースト1125aの受信に適合した受信ビームでデータバースト1125aを受信する。この時、最初のデータバースト1125aは、2番目のPDCCHエレメントの開始時点以後 T_L 区間1115以内に位置できる。2番目のデータバースト1125bは、PDCCH領域1110以後の T_L 区間1115に含まれないので、2番目のPDCCHエレメント1105bにより指示された送信スキームによって決定される受信ビームで受信される。

40

【0075】

図12は、本発明の他の実施形態による基地局の動作を示すフローチャートである。ここでは図11のチャネル構造をサポートするための基地局の動作の一例を図示する。

【0076】

図12を参照すれば、ステップ1205で、基地局は、PDCCH領域以後に端末の受信ビームが変更されない時間区間、すなわち T_L 区間の長さに対する情報をシステム情報を通してセル内の端末にブロードキャストする。ステップ1210で、基地局は、少なくとも一つのサブフレームを通して伝送するデータを決定し、上記決定されたデータに適用される送信スキームを決定するデータスケジューリングを開始すると決定する。例えば、

50

データスケジューリングは、毎サブフレームを開始する都度行われてもよい。スケジューリング時に、基地局は、伝送する少なくとも一つのデータバーストと各データバーストを指示するPDCCHエレメントを決定し、PDCCH領域内で上記PDCCHエレメントを適切な順序で配置する。複数のPDCCHエレメントは、端末の識別子、基地局送信ビーム、端末受信ビーム、データタイプなどのような多様な基準による順序で配列され、各PDCCHエレメント別に個別コーディング又は複数のPDCCHエレメント同士でジョイントコーディングを通してエンコーディングされる。また、基地局は、スケジューリングされた少なくとも一つのデータバーストをデータ領域内に適切な順序で配置する。

【0077】

ステップ1215で、基地局は、特定PDCCHエレメント(以下、第1のPDCCHエレメントと称する)とそれに対応するデータバースト(以下、第1のデータバーストと称する)間の時間区間の長さが T_L 区間より短いかな否かを判定する。 T_L 区間より短いと、端末は第1のPDCCHエレメントの復号を完了する以前に、第1のデータバーストの受信に適用する受信ビームを決定することが難しい。したがって、ステップ1220で、基地局は、上記第1のデータバーストの伝送時にPDCCH領域の伝送に使用したものと同一の送信スキーム、例えば、送信ビーム及び/またはMIMO伝送モードを使用すると決定し、第1のデータバーストに対するスケジューリングを完了する。追加的に、基地局は、PDCCH領域以後の T_L 区間の間、PDCCH領域の伝送に使用されたものと同一の送信ビーム及び/またはMIMO伝送モードを使用すると決定できる。

【0078】

一方、第1のPDCCHエレメントと第1のデータバーストとの間の時間区間の長さが T_L 区間と同一であるか長い場合、ステップ1225で、基地局は、PDCCH領域の伝送に使用された送信スキームとは独立的に、第1のデータバーストの伝送のための送信スキームを決定する。具体的に、基地局は、予め定められたビームフォーミングアルゴリズム及びスケジューリングアルゴリズムによって、上記第1のデータバーストの伝送のために使用される送信ビーム及び/またはMIMO伝送モードを決定する。

【0079】

ステップ1230で、基地局は、データスケジューリングを終了するか否かを判定する。例えば、基地局は、データ伝送のために使用できるリソース領域がこれ以上存在しないと、データスケジューリングを終了すると判定する。他の例では、基地局は、これ以上伝送するデータが存在しないと、データスケジューリングを終了すると判定する。

【0080】

ステップ1235で、基地局は、データスケジューリングの結果によって、PDCCH領域を通して少なくとも一つのPDCCHエレメントを伝送し、上記PDCCHエレメントにより指示されるリソース領域を通して少なくとも一つのデータバーストを伝送する。具体的に基地局は、第1のPDCCHエレメントとそれに対応する第1のデータバーストとの間の時間区間が T_L より短い場合、PDCCH領域に適用されたものと同一の送信ビーム及びMIMO伝送モードを使用して第1のデータバーストを伝送する。また、第2のPDCCHエレメントとそれに対応する第2のデータバーストとの間の時間区間が T_L より短くない場合、基地局はPDCCH領域に適用されたものに関わらず第2のデータバーストに対して決定された送信ビーム及びMIMO伝送モードを使用して第2のデータバーストを伝送する。

【0081】

図13は、本発明の他の実施形態による端末の動作を示すフローチャートである。ここでは図11のチャネル構造をサポートするための端末の動作の一例を図示する。

【0082】

図13を参照すれば、ステップ1305で、端末は、PDCCH領域以後に端末の受信ビームを変更しないでいい時間区間、すなわち T_L 区間の長さに対する情報を基地局から受信する。ステップ1310で、端末は、サブフレームの最初からPDCCH領域の間、PDCCHの伝送のために使用されるものと定められた第1の受信ビームを使用してPD

CCHの信号をモニターリングし、自身に割り当てられたPD CCHエレメントを検出する。上記第1の受信ビームは、基地局がPD CCHの伝送のために使用する第1の送信ビーム及び/または第1のMIMO伝送モードを考慮して、端末の複数の受信ビームのうち選択されたものである。PD CCH領域にジョイントコーディングが適用された場合、ステップ1310で、端末は、自身に割り当てられたPD CCHエレメントを含むエンコーディング単位を検出する。

【0083】

ステップ1315で、端末は、上記PD CCHエレメントが検出された以後、PD CCH領域の残りの時間区間の長さが、 T_L 区間より短いかなんかを判定する。 T_L 区間より短い場合、ステップ1320で、端末は、上記PD CCHエレメントが検出された以後の T_L 区間の間に、PD CCH領域の受信に使用したものと同一の第1の受信ビームを使用してデータ信号を受信すると決定する。

10

【0084】

一方、上記PD CCHエレメントが検出された以後、PD CCH領域の残りの時間区間の長さが T_L 区間より短くない場合、ステップ1330で、端末は、上記検出されたPD CCHエレメントによってPD CCH領域以後の T_L 区間の間に使用される受信ビームを決定する。一実施形態で、上記PD CCHエレメントが T_L 区間の少なくとも一部を占有するデータバーストを指示する場合、端末はPD CCH領域以後の T_L 区間の間に、PD CCH領域の受信に使用したものと同一の第1の受信ビームを使用してデータ信号を受信すると決定できる。他の実施形態で、上記PD CCHエレメントが T_L 区間以後に位置するデータバーストを指示する場合、端末は T_L 区間の間にデータ信号を受信せずに、上記PD CCHエレメントが指示するデータバーストが位置する領域のみに該当するデータ信号を受信することができる。

20

【0085】

ステップ1330で、端末は、PD CCHの受信が完了しているかなんかを、すなわちPD CCH領域の最後までモニターリングが完了されているかなんかを判定し、PD CCH領域の最後に到達していないとステップ1315に戻る。PD CCH領域の最後までモニターリングが完了すると、ステップ1335で、端末は、上記検出されたPD CCHエレメントによってデータ領域のうち該当するデータバーストを受信する。具体的に、上記検出されたPD CCHエレメントとそれに対応するデータバーストとの間の時間間隔が T_L 区間より短いと、端末はPD CCH領域で使用されたものと同一の受信ビーム、すなわち第1の受信ビームを使用して上記データバーストを受信する。一方、上記検出されたPD CCHエレメントとそれに対応するデータバーストとの間の時間間隔が T_L 区間より短くないと、端末はPD CCH領域で検出されたPD CCHエレメントにより指示された送信スキームによって、上記データバーストを受信するために使用される受信ビームを決定し、上記決定された受信ビームを使用して上記データバーストを受信する。

30

【0086】

PD CCH領域にジョイントコーディングが適用された場合、ステップ1315で、端末は、検出されたエンコーディング単位の最後の時点から T_L 区間の長さを合計した時点が、PD CCH領域の最後の時点より先行しているかなんかを判定する。そうである場合、端末は、上記エンコーディング単位から検出された自身のPD CCHエレメントにより指示された送信ビームに適合した受信ビームで、割り当てられたデータ信号を受信する。一方、上記検出されたエンコーディング単位の最後の時点から T_L 区間の長さを合計した時点が、PD CCH領域の最後の時点より以後であると、端末は、自身のPD CCHエレメントにより割り当てられたデータバーストを、上記PD CCH領域の受信に使用されたものと同一の受信ビームで受信する。この時、端末は、PD CCH領域の復号を始める時点から T_L 区間ほど後まで、既に同一の受信ビームで信号を受信しているので、上記割り当てられたデータバーストの領域まで上記同一の受信ビームで続けて信号を受信することができる。

40

【0087】

50

図 1 4 は、本発明の一実施形態による基地局の構成を示すブロック図である。

【0088】

図 1 4 を参照すれば、送信器 1 4 2 0 は、制御部 1 4 1 0 の制御下の一つ又は複数の送信ビームを形成し、上記送信ビームのうち少なくとも一つを通して P D C C H 信号及び/またはデータ信号を送信する。制御部 1 4 1 0 は、送信器 1 4 2 0 を通して送信する制御チャンネルエレメント及びデータバーストの信号を生成して送信器 1 4 2 0 に伝達し、また上記生成された制御チャンネルエレメント及びデータバーストの伝送に使用する送信ビーム及び送信スキームを決定して、送信器 1 4 2 0 の動作を制御する。具体的に、制御部 1 4 1 0 は、上述した少なくとも一つの実施形態によって、P D C C H 領域以後の所定時間区間、すなわち T_L 区間の間に使用される送信ビーム及び送信スキームを決定できる。メモリ 1 4 3 0 は制御部 1 4 1 0 の動作に必要なプログラムコード、パラメータなどを保存する。

10

【0089】

図 1 5 は、本発明の一実施形態による端末の構成を示すブロック図である。

【0090】

図 1 5 を参照すれば、受信器 1 5 2 0 は、制御部 1 5 1 0 の制御下で一つ又は複数の受信ビームを形成し、上記受信ビームのうち少なくとも一つを通して P D C C H 信号及び/またはデータ信号を受信する。制御部 1 5 1 0 は、受信器 1 5 2 0 を通して受信された信号を復号して情報及びデータを復元し、また上記信号の受信に使用する受信ビームを決定して受信器 1 5 2 0 の動作を制御する。具体的に、制御部 1 5 1 0 は、上述した少なくとも一つの実施形態によって、P D C C H 領域以後の所定時間区間、すなわち、 T_L 区間の間に使用される受信ビームを決定できる。メモリ 1 5 3 0 は、制御部 1 5 1 0 の動作に必要なプログラムコード、パラメータなどを保存する。

20

【0091】

一方、本発明の詳細な説明では具体的な実施例に関して説明したが、本発明の範囲を逸脱しない範囲内で色々な変形は可能である。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ではなくこの特許請求の範囲と均等なものにより定められるべきである。

【符号の説明】

【0092】

30

- 1 0 セル
- 2 0 セクター
- 1 0 0 端末
- 1 0 0 基地局
- 1 1 0 端末
- 2 0 0 基地局
- 2 0 2 受信ビーム
- 2 1 0、2 2 0、2 3 0 端末
- 2 2 0 端末
- 2 3 0 端末
- 3 1 5 L 区間
- 3 2 0 データ
- 4 0 0 サブフレーム
- 4 2 0 データ領域
- 5 0 5 P D C C H エレメント
- 5 1 0 P D C C H 領域
- 6 0 0 サブフレーム
- 6 0 5 P D C C H エレメント
- 6 1 0 P D C C H 領域
- 6 2 0 データ領域

40

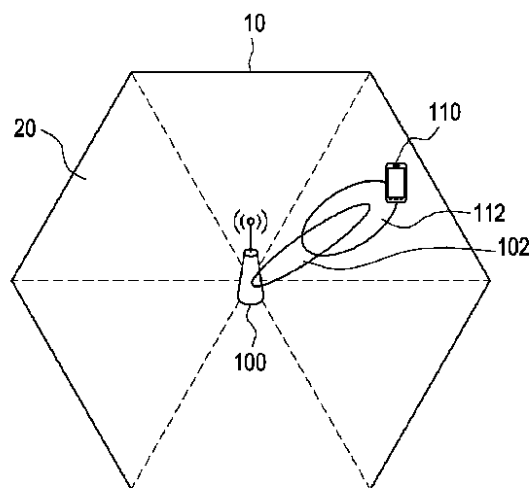
50

8 1 0 P D C C H 領 域
 1 1 0 5 P D C C H エ レ メ ン ト
 1 1 1 0 P D C C H 領 域
 1 1 2 0 デ ー タ 領 域
 1 4 1 0 制 御 部
 1 4 2 0 送 信 器
 1 4 3 0 メ モ リ
 1 5 1 0 制 御 部
 1 5 2 0 受 信 器
 1 5 3 0 メ モ リ

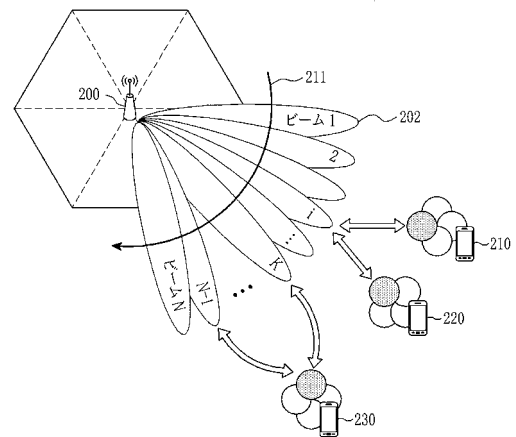
10

【 図 1 】

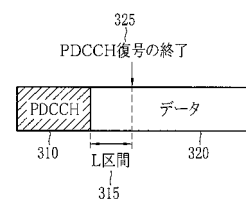
[Fig. 1]



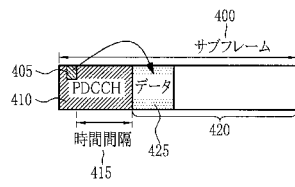
【 図 2 】



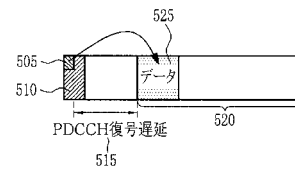
【 図 3 】



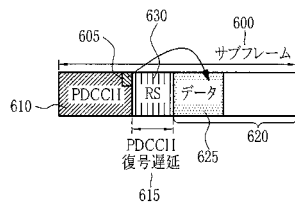
【図 4】



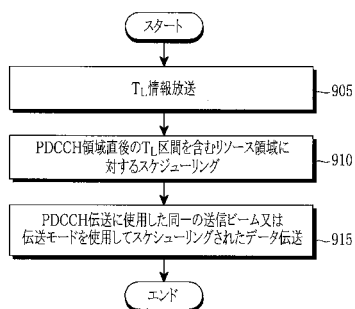
【図 5】



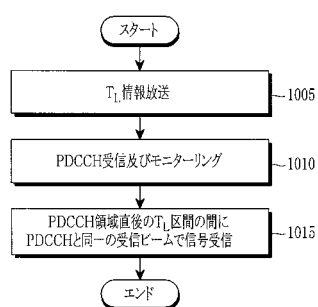
【図 6】



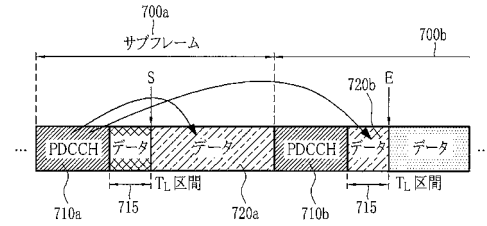
【図 9】



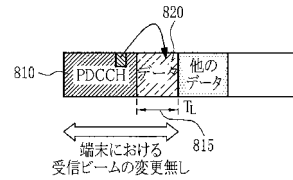
【図 10】



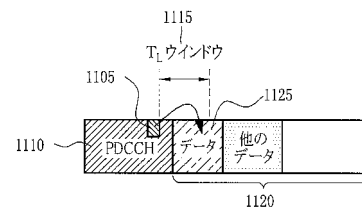
【図 7】



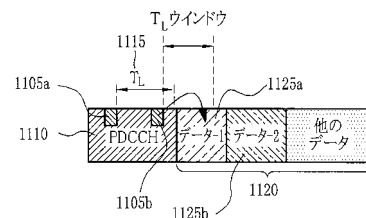
【図 8】



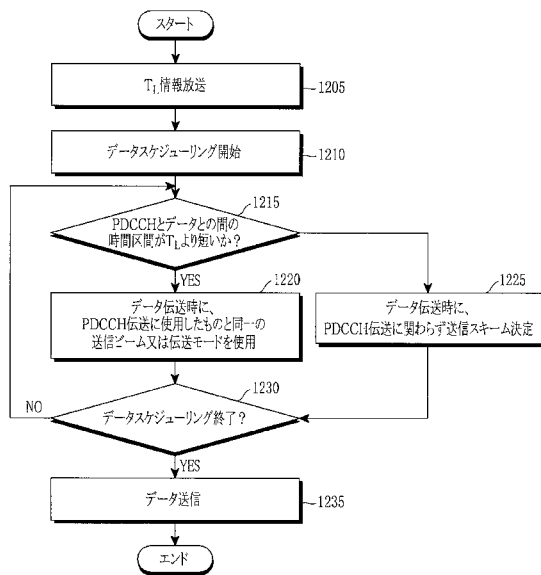
【図 11a】



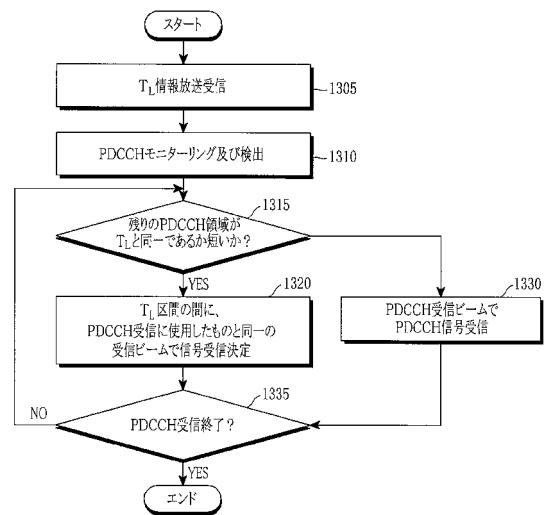
【図 11b】



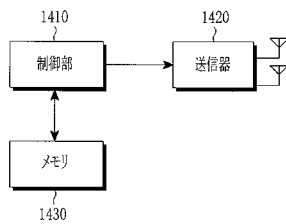
【図 1 2】



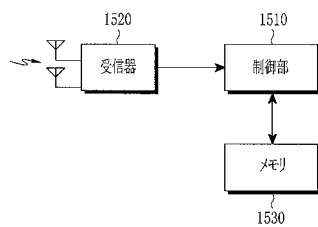
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2014/006106
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04B 7/04(2006.01)i, H04W 16/28(2009.01)i		
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) H04B 7/04; H04M 1/00; H04Q 7/20; H04W 4/00; H04B 7/216; H04W 72/04; H04W 36/00; H04W 72/00; H04W 16/28		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: control channel signal, beamforming, predetermined time period, data signal, time gap, control channel element, predetermined window size		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012-0320874 A1 (YING LI et al.) 20 December 2012 See paragraphs 70-113, 116-118; and figs. 4-8, 10.	1-13
A	US 2003-0048760 A1 (HYEONG GEUN PARK et al.) 13 March 2003 See paragraphs 38-49, 67-74, 93-97; and figs. 1, 4, 7.	1-13
A	US 2010-0303034 A1 (RUNHUA CHEN et al.) 02 December 2010 See paragraphs 76-97; and figs. 5-8.	1-13
A	US 2013-0114525 A1 (SASSAN AHMADI) 09 May 2013 See paragraphs 79-94, 107-125; and figs. 3, 5, 8.	1-13
A	US 2009-0023451 A1 (KYLE JUNG-LIN PAN et al.) 22 January 2009 See paragraphs 40-53; and figs. 3, 4.	1-13
☐ 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 October 2014 (10.10.2014)		Date of mailing of the international search report 10 October 2014 (10.10.2014)
Name and mailing address of the ISA/KR  International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-472-7140		Authorized officer KANG, Hee Gok Telephone No. +82-42-481-8264 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2014/006106

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012-0320874 A1	20/12/2012	CN 103765792 A EP 2721744 A2 KR 10-2014-0041765 A WO 2012-173436 A2 WO 2012-173436 A3 WO 2012-173436 A9	30/04/2014 23/04/2014 04/04/2014 20/12/2012 28/03/2013 16/05/2013
US 2003-0048760 A1	13/03/2003	KR 10-0428709 B1 US 2006-0030366 A1 US 7043272 B2 US 7340282 B2	27/04/2004 09/02/2006 09/05/2006 04/03/2008
US 2010-0303034 A1	02/12/2010	US 8797950 B2	05/08/2014
US 2013-0114525 A1	09/05/2013	KR 10-2014-0090253 A TW 201342855 A WO 2013-070918 A1	16/07/2014 16/10/2013 16/05/2013
US 2009-0023451 A1	22/01/2009	AR 067619 A1 AT 509436 T AU 2008-276034 A1 AU 2008-276034 B2 CA 2693375 A1 CN 101755392 A CN 101755392 B EP 2171880 A1 EP 2171880 B1 JP 2010-534041 A KR 10-1340108 B1 KR 10-2010-0023975 A KR 10-2010-0040333 A RU 2010105859 A TW 200913539 A TW I433485 B US 8064386 B2 WO 2009-012350 A1	14/10/2009 15/05/2011 22/01/2009 03/05/2012 22/01/2009 23/06/2010 06/11/2013 07/04/2010 11/05/2011 28/10/2010 10/12/2013 04/03/2010 19/04/2010 27/08/2011 16/03/2009 01/04/2014 22/11/2011 22/01/2009

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ

(72)発明者 ヒュン・キュ・ユ
大韓民国・キョンギド・443-280・スウォンシ・ヨントング・グワンギョホスロ・
152ボンギル・23・ハンヤン・スジェイン・アパート・#2304-1201

(72)発明者 ジェ・ウォン・キム
大韓民国・キョンギド・415-778・ギンポシ・ゴチョンウプ・スギロ・67-53
・スギマウル・ヒルステート・アパート・#219-601

(72)発明者 ジョン・ホ・パク
大韓民国・ソウル・137-779・ソチョグ・ソチョジュンガンロ・200・サムプン・ア
パート・#1-707

(72)発明者 スーリョン・ジョン
大韓民国・キョンギド・446-875・ヨンインシ・ギフング・フンドク・1-ロ・79
ボンギル・37・フンドクマウル・5-ダンジ・ホバン・ヴェルティウム・アパート・#503
-1704

(72)発明者 チョル・ジョン
大韓民国・ソウル・135-515・カンナムグ・オンジュロ・63-ギル・13・ブルーヴ
イル・#403

Fターム(参考) 5K067 AA21 BB21 EE02 EE10 KK02
5K159 CC02 CC04 EE02 FF04 GG14