

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

通信システムの端末における情報伝送方法において、

基地局からサブフレームを指示するための情報を含むCSI (channel status information) 要請を含む下向きリンク制御情報を第1サブフレーム上で受信する段階と、

前記サブフレームを指示するための情報に基づいて決定されたサブフレームに対するCSIを前記第1サブフレームに対応する上向きリンクサブフレームにおいて、前記基地局に伝送する段階と、を含む情報伝送方法。

【請求項 2】

前記決定されたサブフレームは、有効な下向きリンクサブフレームであることを特徴とする請求項1に記載の情報伝送方法。

【請求項 3】

前記下向きリンク制御情報が受信される第1サブフレームは、前記端末に設定されたTDD (time division duplex) UL/DL (uplink/downlink) 設定に応じ、指示された下向きリンクサブフレーム、又はスペシャルサブフレームであることを特徴とする請求項1に記載の情報伝送方法。

【請求項 4】

前記下向きリンク制御情報は、上向きリンクグラント (grant) を含むことを特徴とする請求項1に記載の情報伝送方法。

【請求項 5】

前記第1サブフレームと前記上向きリンクサブフレームの間隔は、4と等しいか又は4よりも大きい値であることを特徴とする請求項1に記載の情報伝送方法。

【請求項 6】

通信システムの基地局における情報受信方法において、

サブフレームを指示するための情報を含むCSI (channel status information) 要請を含む下向きリンク制御情報を第1サブフレーム上で前記端末に伝送する段階と、

前記サブフレームを指示するための情報に基づいて決定されたサブフレームに対するCSIを前記第1サブフレームに対応する上向きリンクサブフレームにおいて、前記端末から受信する段階と、を含む情報受信方法。

【請求項 7】

前記決定されたサブフレームは、有効な下向きリンクサブフレームであることを特徴とする請求項6に記載の情報受信方法。

【請求項 8】

前記下向きリンク制御情報が受信される第1サブフレームは、前記端末に設定されたTDD (time division duplex) UL/DL (uplink/downlink) 設定に応じ、指示された下向きリンクサブフレーム、又はスペシャルサブフレームであることを特徴とする請求項6に記載の情報受信方法。

【請求項 9】

前記下向きリンク制御情報は、上向きリンクグラント (grant) を含むことを特徴とする請求項6に記載の情報受信方法。

【請求項 10】

前記第1サブフレームと前記上向きリンクサブフレームの間隔は、4と等しいか又は4よりも大きい値であることを特徴とする請求項6に記載の情報受信方法。

【請求項 11】

通信システムの端末において、

信号を送受信する送受信部と、

基地局からサブフレームを指示するための情報を含むCSI (channel status information) 要請を含む下向きリンク制御情報を第1サブフレーム

10

20

30

40

50

上で受信し、前記サブフレームを指示するための情報に基づいて決定されたサブフレームに対するCSIを前記第1サブフレームに対応する上向きリンクサブフレームにおいて、上記基地局に伝送するように前記送受信部を制御する制御部と、を含む端末。

【請求項12】

前記決定されたサブフレームは、有効な下向きリンクサブフレームであることを特徴とする請求項11に記載の端末。

【請求項13】

前記下向きリンク制御情報が受信される第1サブフレームは、前記端末に設定されたTDD (time division duplex) UL/DL (uplink/downlink) 設定に応じ、指示された下向きリンクサブフレーム、又はスペシャルサブフレームであることを特徴とする請求項11に記載の端末。

10

【請求項14】

前記下向きリンク制御情報は、上向きリンクグラント (grant) を含むことを特徴とする請求項11に記載の端末。

【請求項15】

前記第1サブフレームと前記上向きリンクサブフレームの間隔は、4と等しいか又は4よりも大きい値であることを特徴とする請求項11に記載の端末。

【請求項16】

通信システムの基地局において、
信号を送受信する送受信部と、

20

サブフレームを指示するための情報を含むCSI (channel status information) 要請を含む下向きリンク制御情報を第1サブフレーム上で前記端末に伝送し、前記サブフレームを指示するための情報に基づいて決定されたサブフレームに対するCSIを前記第1サブフレームに対応する上向きリンクサブフレームにおいて、前記端末から受信するように前記送受信部を制御する制御部と、を含む基地局。

【請求項17】

前記決定されたサブフレームは、有効な下向きリンクサブフレームであることを特徴とする請求項16に記載の基地局。

【請求項18】

前記下向きリンク制御情報が受信される第1サブフレームは、前記端末に設定されたTDD (time division duplex) UL/DL (uplink/downlink) 設定に応じ、指示された下向きリンクサブフレーム、又はスペシャルサブフレームであることを特徴とする請求項16に記載の基地局。

30

【請求項19】

前記下向きリンク制御情報は、上向きリンクグラント (grant) を含むことを特徴とする請求項16に記載の基地局。

【請求項20】

前記第1サブフレームと前記上向きリンクサブフレームの間隔は、4と等しいか又は4よりも大きい値であることを特徴とする請求項16に記載の基地局。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、セルラ (cellular) 無線通信システムに関し、特に動的サブフレーム (flexible subframe) を支援するTDD通信システムにおいて異種セル間の干渉制御のための方法と前記動的サブフレームで基地局がデータをスケジューリングするときに必要なチャネル情報を端末が伝送する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、移動通信システムにおいて、無線チャネルで高速データ伝送に有用な方式で直交周波数分割多重接続 (Orthogonal Frequency Division

50

Multiple Access ; 以下、OFDMA とい)方式、あるいはこれと類似な方式で単搬送波周波数分割多重接続 (Single Carrier - Frequency Division Multiple Access : 以下、SC-FDMA とい)方式が活発に研究されている。上記のような多重接続方式は、通常、各ユーザ別にデータあるいは制御情報を伝送する時間 - 周波数資源を互いに重ならないように、すなわち直交性 (Orthogonality) が成立するように、割当及び運用することによって、各ユーザのデータあるいは制御情報を区分する。

【0003】

セルラ無線通信システムにおいて高速の無線データサービスを提供するために重要なことのうち1つは、拡張性帯域幅 (scalable bandwidth) の支援である。その一例として、LTE (Long Term Evolution) システムは、20 / 15 / 10 / 5 / 3 / 1.4 MHz などの多様な帯域幅を有することが可能である。サービス事業者は、前記帯域幅のうち選択してサービスを提供することができ、端末機も最大20 MHz 帯域幅を支援するものから最小1.4 MHz 帯域幅のみを支援することなど様々な種類が存在する。そして、IMT - Advanced 要求水準のサービスを提供することを目標とするLTE - Advanced (以下、LTE - A と簡単に称する) システムにおいて、LTE キャリアの結合 (carrier aggregation ; 以下、CA という) を通じて最大100 MHz 帯域幅に至る広帯域のサービスを提供する。

【0004】

LTE - A システムは、高速のデータ伝送のためにLTE システムより広帯域を必要とする。それと同時にLTE 端末に対する互換性 (backward compatibility) も重要なので、LTE 端末もLTE - A システムに接続し、サービスを受けることができなければならない。このために、LTE - A システムは、全体システム帯域をLTE 端末が送信あるいは受信する帯域幅のサブバンド (subband) あるいは構成搬送波 (component carrier ; CC、あるいはセルと呼ぶ) で分け、所定の構成搬送波を結合した後、各構成搬送波別にデータを生成及び伝送することによって、各構成搬送波別に既存LTE システムの送受信プロセスを活用してLTE - A システムの高速データ伝送を支援する。各構成搬送波あるいはセルは、端末観点でその用途や重要性で区分するとき、primary セルとsecondary セルに分けられる。Primary セルは、端末観点で1つであり、secondary セルは、primary セルを除いた残りのセルである。現在LTE - A システムにおいて、上向きリンク制御チャネルがただprimary セルだけで伝送され得るようにし、上向きリンクデータチャネルは、primary セルとsecondary セルで伝送され得るようにしている。

【0005】

各構成搬送波別に伝送するデータに対するスケジューリング情報は、下向きリンク制御情報 (Downlink Control Information ; DCI) として端末に通知する。DCI は、様々なフォーマットを定義し、上向きリンクデータに対するスケジューリング情報であるか否かあるいは下向きリンクデータに対するスケジューリング情報であるか否か、コンパクトDCI であるか否か、多重アンテナを使用した空間多重化 (spatial multiplexing) を適用するか否か、電力制御用DCI であるか否かなどによって定められたDCI フォーマットを適用して運用する。例えば、MIMO (Multiple Input Multiple Output、多重入出力アンテナ) を適用しない下向きリンクデータに対する制御情報であるDCI format 1 は、次のような制御情報で構成される。

【0006】

- Resource allocation type 0 / 1 flag : リソース割り当て方式が type 0 であるか、type 1 であるかを通知する。Type 0 は、ビットマップ方式を適用してRBG (resource block group) 単位でリソースを割り当てる。LTE 及びLTE - A システムにおいてスケジューリングの基本単位は、時間及び周波数領域リソースで表現されるRB (resource blo

10

20

30

40

50

ck)であり、RBGは、複数個のRBで構成され、type 0方式でのスケジューリングの基本単位になる。Type 1は、RBG内で特定RBを割り当てるようにする。

【0007】

- Resource block assignment : データ伝送に割り当てられたRBを通知する。システム帯域幅及びリソース割り当て方式に従って表現するリソースが決定される。

【0008】

- Modulation and coding scheme : データ伝送に使用された変調方式とコーディングレートを通知する。

【0009】

- HARQ process number : HARQのプロセス番号を通知する。

【0010】

- New data indicator : HARQ初期伝送であるかまたは再伝送であるかを通知する。

【0011】

- Redundancy version : HARQのredundancy versionを通知する。

【0012】

- TPC command for PUCCH : 上向きリンク制御チャネルであるPUCCH (Physical uplink control channel) に対する電力制御命令を通知する。

【0013】

前記DCIは、チャネルコーディング及び変調過程を経て下向きリンク物理制御チャネルであるPDCCH (Physical downlink control channel) を通じて伝送される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

ところが、前述した無線通信システムにおいてセル間の干渉が発生する問題点がある。すなわちそれぞれのセル内で基地局と端末間の信号が隣接セルの端末に相互干渉として作用する。このようなセル間の干渉は、無線通信システムにおいてチャネル活用度を低下させる。これにより、無線通信システムの性能が低下する。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記課題を解決するための本発明による干渉制御のためのマクロ基地局のサブフレーム運用方法は、上向きリンク伝送を抑制するための上向きリンク保護サブフレームを決定し、隣接基地局に通知する過程と、前記上向きリンク保護サブフレームに対応する下向きリンクサブフレームで上向きリンクデータのためのスケジューリング情報を伝送する過程とを含むことを特徴とする。

【0016】

また、上記課題を解決するための本発明による干渉制御のための小型基地局のサブフレーム運用方法は、隣接基地局で決定された上向きリンク保護サブフレームが通知されれば、前記通知された上向きリンク保護サブフレームを動的サブフレームに設定する過程と、前記設定された動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用する過程とを含むことを特徴とする。

【0017】

また、上記課題を解決するための本発明による干渉制御のための端末のチャネル情報伝送方法は、動的サブフレームが下向きリンク伝送に使用されれば、前記動的サブフレームで非周期チャネル情報を測定する過程と、前記測定された非周期チャネル情報を少なくとも1つの上向きリンクサブフレームで伝送する過程とを含むことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

一方、上記課題を解決するための本発明による干渉制御のためのマクロ基地局のサブフレーム運用装置は、上向きリンク伝送を抑制するための上向きリンク保護サブフレームを決定し、隣接基地局に通知するための制御機と、前記制御機の制御下に、前記上向きリンク保護サブフレームに対応する下向きリンクサブフレームで上向きリンクデータのためのスケジューリング情報を伝送するための送信部とを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、上記課題を解決するための本発明による干渉制御のための小型基地局のサブフレーム運用装置は、隣接基地局で決定された上向きリンク保護サブフレームが通知されれば、前記通知された上向きリンク保護サブフレームを利用して動的サブフレームを設定し、前記設定された動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用するための他の制御機を含むことを特徴とする。

10

【 0 0 2 0 】

また、上記課題を解決するための本発明による干渉制御のための端末のチャネル情報伝送装置は、動的サブフレームが下向きリンク伝送に使用されれば、前記動的サブフレームで非周期チャネル情報を測定するための制御機と、前記制御機の制御下に、前記測定された非周期チャネル情報を少なくとも1つの上向きリンクサブフレームで伝送するための送信部とを含むことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本発明は、小型基地局が動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用する場合、小型基地局端末がマクロ基地局端末から受ける干渉を制御しながら、マクロ基地局の資源活用に影響を与えない方案を提供する。また、TDDシステムにおいて小型基地局が動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用するとき、小型基地局が下向きリンクデータをスケジューリングするときに参考する下向きリンクチャネル情報を伝送する方案を提供する。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 図 1 は、一般的な TDD フレームにおいてサブフレームの運用例を示す例示図である。

【 図 2 】 図 2 は、一般的な TDD フレームにおいてサブフレームの他の運用例を示す例示図である。

30

【 図 3 】 図 3 は、一般的な TDD フレームにおいてサブフレームの構成例を示す例示図である。

【 図 4 】 図 4 は、一般的な TDD フレームを運用する通信システムを示す概念図である。

【 図 5 】 図 5 は、一般的な TDD フレームにおいてサブフレーム間の関係を説明するための例示図である。

【 図 6 a 】 図 6 a は、本発明の実施形態による通信システムにおいて基地局のサブフレーム運用手続を示す流れ図である。

【 図 6 b 】 図 6 b は、本発明の実施形態による通信システムにおいて基地局のサブフレーム運用手続を示す流れ図である。

【 図 7 a 】 図 7 a は、本発明の第 1、第 2、第 3 及び第 4 実施形態による通信システムにおいて端末でチャネル情報伝送手続を示す流れ図である。

40

【 図 7 b 】 図 7 b は、本発明の第 1、第 2、第 3 及び第 4 実施形態による通信システムにおいて端末でチャネル情報伝送手続を示す流れ図である。

【 図 7 c 】 図 7 c は、本発明の第 1、第 2、第 3 及び第 4 実施形態による通信システムにおいて端末でチャネル情報伝送手続を示す流れ図である。

【 図 7 d 】 図 7 d は、本発明の第 1、第 2、第 3 及び第 4 実施形態による通信システムにおいて端末でチャネル情報伝送手続を示す流れ図である。

【 図 8 a 】 図 8 a は、本発明の第 1 実施形態による端末のチャネル情報伝送手続を説明するための例示図である。

【 図 8 b 】 図 8 b は、本発明の第 1 実施形態による端末のチャネル情報伝送手続を説明す

50

るための例示図である。

【図 9】図 9 は、本発明の実施形態による通信システムにおいて基地局のサブフレーム運用装置を示すブロック図である。

【図 10】図 10 は、本発明の実施形態による通信システムにおいて端末のチャネル情報伝送装置を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の実施形態を添付の図面とともに詳しく説明する。また、本発明を説明するに際して、関連した公知機能あるい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ことができる場合、その詳細な説明を省略する。そして、後述する用語は、本発明での機能を考慮して定義された用語であって、これは、ユーザ、運用者の意図または慣例などによって変わることができる。したがって、それは、本明細書全般にわたった内容に基づいて定義されなければならない。

10

【0024】

また、本発明の実施形態を具体的に説明するに際して、TDD (Time Division Duplex) システムを主な対象とするが、本発明の主な要旨は、類似の技術的背景及びチャネル形態を有する他の通信システムにも、本発明の範囲を大きく逸脱しない範囲で少しの変形で適用可能であり、これは、本発明の技術分野における熟練された技術的知識を有する者の判断で可能だろう。

【0025】

20

一般的に TDD 通信システムは、下向きリンク及び上向きリンクに共通の周波数を使用し、且つ時間領域で上向きリンク信号と下向きリンク信号の送受信を区分して運用する。LTE TDD では、サブフレーム別に上向きリンクあるいは下向きリンク信号を区分して伝送する。上向きリンク及び下向きリンクのトラフィック負荷 (traffic load) によって、上向き/下向きリンク用サブフレームを時間領域で均等に分割して運用するか、下向きリンクにさらに多いサブフレームを割り当てて運用するか、あるいは上向きリンクにさらに多いサブフレームを割り当てて運用する。LTE で前記サブフレームの長さは、1ms であり、10 個のサブフレームが集まって 1 つのラジオフレーム (radio frame) を構成する。

【0026】

30

【表 1】

Uplink-downlink configuration	Subframe number									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

40

【0027】

表 1 は、LTE に定義された TDD UL-DL 設定 (TDD Uplink-Downlink configuration) を示す。表 1 で 'D' は、下向きリンク伝送

50

用に設定されたサブフレームを示し、'U'は、上向きリンク伝送用に設定されたサブフレームを示し、'S'は、DwPTS (Downlink Pilot Time Slot)、GP (Guard Period)、UpPTS (Uplink Pilot Time Slot)で構成されるスペシャルサブフレーム (Special subframe)を示す。DwPTSでは、一般的なサブフレームと同様に、下向きリンクで制御情報伝送が可能であり、スペシャルサブフレームの設定状態によってDwPTSの長さが十分に長い場合、下向きリンクデータ伝送も可能である。GPは、下向きリンクから上向きリンクに伝送状態の遷移を収容する区間であって、ネットワーク設定などによって長さが決定される。UpPTSは、上向きリンクチャンネル状態を推定するのに必要な端末のSRS (Sounding Reference Signal)伝送あるいはランダムアクセスのための端末のRACH (Random Access Channel)伝送に使用される。

10

【0028】

例えば、TDD UL-DL設定#6の場合、サブフレーム#0、#5、#9に下向きリンクデータ及び制御情報伝送が可能であり、サブフレーム#2、#3、#4、#7、#8に上向きリンクデータ及び制御情報伝送が可能である。そして、スペシャルサブフレームに該当するサブフレーム#1、#6では、下向きリンク制御情報と場合によって下向きリンクデータ伝送が可能であり、上向きリンクでは、SRSあるいはRACH伝送が可能である。

【0029】

TDDシステムにおいては、下向きリンクあるいは上向きリンク信号伝送が特定時間区間の間だけで許容されるので、データスケジューリングのための制御チャンネル、スケジューリングされるデータチャンネル、そしてデータチャンネルに対応するHARQ ACK/NACKチャンネルなど相互関係にある上向き/下向きリンク物理チャンネル間の具体的なタイミング関係を定義する必要がある。

20

【0030】

まず、LTE TDDシステムにおいて下向きリンクデータ伝送用物理チャンネルであるPDSCH (Physical Downlink Shared Channel)とこれに対応する上向きリンクHARQ ACK/NACKが伝送される物理チャンネルであるPUCCH (Physical Uplink Control Channel)あるいはPUSCH (Physical Uplink Shared Channel)の上向き/下向きリンクタイミング関係は、次のとおりである。

30

【0031】

端末は、基地局からサブフレーム $n - k$ に伝送されたPDSCHを受信すれば、上向きリンクサブフレーム n に前記PDSCHに対する上向きリンクHARQ ACK/NACK伝送をする。この際、前記 k は、集合 K の構成元素であって、 K は、表2に定義されたとおりである。

【0032】

【表 2】

UL-DL Configur ation	Subframe n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7, 6	4	-	-	-	7, 6	4	-
2	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
3	-	-	7, 6, 11	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-
4	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

10

20

【0033】

表 2 は、各 TDD UL-DL 設定で PDSCH がそれぞれの下向きリンクサブフレーム (D) あるいはスペシャルサブフレーム (S) n で伝送されるとき、これに対応する上向きリンク HARQ ACK/NACK がどのサブフレームで伝送されるかを前記表 2 の定義によって再び整理したものである。

【0034】

【表 3】

Subframe n UL-DL Configurati on	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	D 4	S 6	U	U	U	D 4	S 6	U	U	U
1	D 7	S 6	U	U	D 4	D 7	S 6	U	U	D 4
2	D 7	S 6	U	D 4	D 8	D 7	S 6	U	D 4	D 8
3	D 4	S 11	U	U	U	D 7	D 6	D 6	D 5	D 5
4	D 12	S 11	U	U	D 8	D 7	D 7	D 6	D 5	D 4
5	D 12	S 11	U	D 9	D 8	D 7	D 6	D 5	D 4	D 13
6	D 7	S 7	U	U	U	D 7	S 7	U	U	D 5

10

20

【0035】

図1は、一般的なTDDフレームにおいてサブフレームの運用例を示す例示図である。このような図1を利用して表3を説明すれば、次のとおりである。この際、図1は、表3のTDD UL-DL設定#6でPDSCHがそれぞれの下向きリンクあるいはスペシャルサブフレームに伝送されるとき、これに対応する上向きリンクHARQ ACK/NACKがどのサブフレームに伝送されるかを前記表3の定義によって例示した図である。

30

【0036】

例えば、ラジオフレーム*i*のサブフレーム#0に基地局が伝送したPDSCH 101に対応する上向きリンクHARQ ACK/NACKは、ラジオフレーム*i*のサブフレーム#7に端末が伝送する(103)。この際、前記PDSCH 101に対するスケジューリング情報を含む下向きリンク制御情報(DCI)は、前記PDSCHが伝送されるサブフレームと同一のサブフレームにPDCCHを通じて伝送される。他の例として、ラジオフレーム*i*のサブフレーム#9に基地局が伝送したPDSCH 105に対応する上向きリンクHARQ ACK/NACKは、ラジオフレーム*i*+1のサブフレーム#4に端末が伝送する(107)。同様に、前記PDSCH 105に対するスケジューリング情報を含む下向きリンク制御情報(DCI)は、前記PDSCHが伝送されるサブフレームと同一のサブフレームにPDCCHを通じて伝送される。

40

【0037】

LTEシステムにおいて下向きリンクHARQは、データ再伝送時点が固定されない非同期(asynchronous) HARQ方式を採用している。すなわち、基地局が伝送したHARQ初期伝送データに対して端末からHARQ NACKをフィードバックされた場合、基地局は、次のHARQ再伝送データの伝送時点スケジューリング動作によって自由に決定する。端末は、HARQ動作のために受信データに対するデコーディング結果、エラーとして判断されたHARQデータに対してバッファリングをした後、次のHARQ再伝送データと合成(combining)を行う。この際、端末の受信バッファ

50

容量を一定限度以内に維持するためにそれぞれのTDD UL-DL設定別に最大下向きリンクHARQプロセス個数を表4のように定義している。1つのHARQプロセスは、時間領域で1つのサブフレームにマッピングされる。

【0038】

【表4】

TDD UL/DL configuration	Maximum number of HARQ processes
0	4
1	7
2	10
3	9
4	12
5	15
6	6

10

20

【0039】

図1の例を参照すれば、端末は、ラジオフレーム*i*のサブフレーム#0に基地局が伝送したPDSCH 101をデコーディングし、エラーと判断されれば、HARQ NACKをラジオフレーム*i*のサブフレーム#7に伝送(103)する。基地局は、前記HARQ NACKを受信すれば、前記PDSCH 101に対する再伝送データをPDSCH 109で構成し、PDCCHとともに伝送する。図1の例では、表4の定義によってTDD UL-DL設定#6の最大下向きリンクHARQプロセス個数が6個であることを反映して、前記再伝送データがラジオフレーム*i*+1のサブフレーム#1に伝送されることを例示する。すなわち、初期伝送PDSCH 101と再伝送PDSCH 109との間に総6個の下向きリンクHARQプロセス(111、112、113、114、115、116)が存在する。

30

【0040】

LTEシステムにおいて下向きリンクHARQとは異なって、上向きリンクHARQは、データ伝送時点が固定された同期(synchronous)HARQ方式を採択している。すなわち、上向きリンクデータ伝送用物理チャネルであるPUSCH(Physical Uplink Shared Channel)とこれに先行する下向きリンク制御チャネルであるPDCCH、そして前記PUSCHに対応する下向きリンクHARQ ACK/NACKが伝送される物理チャネルであるPHICH(Physical Hybrid Indicator Channel)の上向き/下向きリンクタイミング関係が次のような規則によって固定されている。

40

【0041】

端末は、サブフレーム*n*に基地局から伝送された上向きリンクスケジューリング制御情報を含むPDCCHあるいは下向きリンクHARQ ACK/NACKが伝送されるPHICHを受信すれば、サブフレーム*n*+*k*に前記制御情報に対応する上向きリンクデータをPUSCHを通じて伝送する。この際、前記*k*は、表5に定義されたとおりである。

【0042】

【表 5】

TDD UL/DL Configurat ion	DL subframe number n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	4	6				4	6			
1		6			4		6			4
2				4					4	
3	4								4	4
4									4	4
5									4	
6	7	7				7	7			5

10

【0043】

そして、端末は、サブフレーム i に基地局から下向きリンク HARQ ACK/NACK を運搬する PICH を受信すれば、前記 PICH は、サブフレーム $i - k$ に端末が伝送した PUSCH に対応する。この際、前記 k は、表 6 に定義されたとおりである。

20

【0044】

【表 6】

TDD UL/DL Configurat ion	DL subframe number i									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	7	4				7	4			
1		4			6		4			6
2				6					6	
3	6								6	6
4									6	6
5									6	
6	6	4				7	4			6

30

【0045】

図 2 は、一般的な TDD フレームにおいてサブフレームの他の運用例を示す例示図である。この際、図 2 は、TDD UL-DL 設定 # 1 の場合、PDCCH あるいは PICH がそれぞれの下向きリンクあるいはスペシャルサブフレームに伝送されるとき、これに対応する上向きリンク PUSCH がどのサブフレームに伝送されるか、そしてさらに前記 PUSCH に対応する PICH がどのサブフレームに伝送されるかを前記表 5 と表 6 の定義によって例示した図である。

40

【0046】

例えば、ラジオフレーム i のサブフレーム # 1 に基地局が伝送した PDCCH あるいは PICH 201 に対応する上向きリンク PUSCH は、ラジオフレーム i のサブフレ

50

ーム # 7 に端末が伝送する (2 0 3)。そして基地局は、前記 P U S C H に対応する P H I C H をラジオフレーム $i + 1$ のサブフレーム # 1 を介して端末に伝送する (2 0 5)。他の例として、ラジオフレーム i のサブフレーム # 6 に基地局が伝送した P D C C H あるいは P H I C H 2 0 7 に対応する上向きリンク P U S C H は、ラジオフレーム $i + 1$ のサブフレーム # 2 に端末が伝送する (2 0 9)。そして基地局は、前記 P U S C H に対応する P H I C H をラジオフレーム $i + 1$ のサブフレーム # 6 を介して端末に伝送する (2 1 1)。

【 0 0 4 7 】

L T E T D D システムにおいては、P U S C H 伝送と関連して、前記 P U S C H に対応する P D C C H あるいは P H I C H の下向きリンク伝送が特定の下向きリンクサブフレームでは制限されるようにして、基地局及び端末の最小送受信プロセッシングタイムを保証するようにする。例えば、図 2 の T D D U L - D L 設定 # 1 の場合、サブフレーム # 0、# 5 では、前記 P U S C H をスケジューリングするための P D C C H あるいは前記 P U S C H に対応する P H I C H が下向きリンクに伝送されない。

10

【 0 0 4 8 】

一般的に T D D システムにおいて T D D U L - D L 設定が決定された後には、上向きリンク伝送のためのサブフレームさと下向きリンク伝送のためのサブフレームの個数が定められているので、特定時点の特定基地局で上向きリンク伝送よりは、下向きリンク伝送がさらに多いデータ容量を必要とする場合が発生する場合に能動的に対処することが不可能である。したがって、全体システムの T D D U L - D L 設定を変更すること代わりに、特定基地局で上向き / 下向きリンクのデータ要求容量によって動的に変更することができる動的サブフレーム (f l e x i b l e s u b f r a m e) 方案が提案された。動的サブフレームは、下向きリンクサブフレームさと上向きリンクサブフレームとの間に存在しなければならない保護時間に影響を与えないために、常時下向きリンクサブフレームの前に存在する上向きリンクサブフレームから時間軸上に連続的に隣接する上向きリンクサブフレームに動的サブフレームが割り当てられる。

20

【 0 0 4 9 】

図 3 は、一般的な T D D フレームにおいてサブフレームの構成例を示す例示図である。この際、図 3 は、動的サブフレームを T D D U L - D L 設定 # 3 に適用した例を示す図である。

30

【 0 0 5 0 】

図 3 を参照すれば、動的サブフレームを運用しない場合、フレームが 3 0 1 のように構成される。そして、1 つの動的サブフレームを運用する場合、フレームが 3 0 2 のように構成される。この際、上向きリンクサブフレームのうち下向きリンクサブフレームと隣接するいずれか 1 つが 3 0 9 のように動的サブフレームとして運用される。言い換えれば、サブフレーム # 4 が動的サブフレームとして運用される。また、多数個の動的サブフレームを運用する場合、フレームが 3 0 3 及び 3 0 4 のように構成される。この際、上向きリンクサブフレームのうち下向きリンクサブフレームと連続的に隣接する少なくともいずれか 2 つが 3 1 0 及び 3 1 1 のように動的サブフレームとして運用される。ここで、動的サブフレームは、下向きリンクサブフレームの間に連続的に現われる。すなわち、サブフレーム # 3 が動的サブフレームとして下向きリンク伝送に使用された場合、上向きリンクサブフレーム # 3 以後でサブフレーム # 4 は、必ず動的サブフレームとしてサブフレーム # 3 とともに下向きリンク伝送に使用されなければならない。同様に、サブフレーム # 2 街動的サブフレームとして下向きリンク伝送に使用される場合、上向きリンクサブフレーム # 2 以後で上向きリンクサブフレーム # 3 及び上向きリンクサブフレーム # 4 は、必ず動的サブフレームとしてサブフレーム # 2 とともに下向きリンク伝送に使用されなければならない。

40

【 0 0 5 1 】

この際、具現によって、基地局が端末に動的サブフレームとして運用するための上向きリンクサブフレームを別途の情報またはシグナリングで通知する。または、端末が基地局

50

から別途の情報またはシグナリングなく、動的サブフレームとして運用される上向きリンクサブフレームを自体的に識別することもできる。そして、フレームでスペシャルサブフレームとスペシャルサブフレーム以後に最も初めて現われる下向きリンクサブフレーム、例えばサブフレーム # $n + 1$ の間にサブフレーム # n を含んで整数 (integer) に該当する p 個の動的サブフレームが存在する場合、動的サブフレームは、サブフレーム # $n - p + 1$ からサブフレーム # n に該当し、時間軸上で隣接するサブフレームであってもよい。また、フレームが時間軸で相互から離隔された少なくとも 2 つの上向きリンクサブフレームを含む場合、上向きリンクサブフレームのうち一部が動的サブフレームとして運用される。

【0052】

図 4 は、一般的な TDD フレームを運用する通信システムを示す概念図である。この際、図 4 は、TDD システムにおいて様々な基地局が混在し、様々な基地局が同一の TDD UL-DL 設定で動作している場合、特定基地局で動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用している様子を示す図である。

【0053】

図 4 を参照すれば、マクロ基地局は、当該動的サブフレームを元々どおり上向きリンク伝送に使用し、隣近に位置する小型基地局が当該動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用する場合、小型基地局から下向きリンク伝送を受信する小型基地局端末は、隣近でマクロ基地局に上向きリンク伝送を行うマクロ基地局端末から干渉を受けるようになる。図面で干渉を受ける様子を点線の矢印で表示した。したがって、小型基地局が動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用するとき、小型基地局端末が干渉を受けずに、下向きリンク受信をすることができる方案が必要であり、当該方案は、できるだけ、マクロ基地局の資源利用に影響を与えてはならない。

【0054】

また、小型基地局が動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用するとき、前記小型基地局が下向きリンクデータをスケジューリングするときに参考するチャンネル情報を必要とする。しかし、干渉状況が動的サブフレーム以前の状況とは完全に異なっていて、隣接マクロ基地局の下向きリンク伝送による干渉と、隣接小型基地局が動的サブフレームとして運用し、上向きリンク伝送による干渉や下向きリンク伝送による干渉が混在されている状況で、小型基地局端末が小型基地局にチャンネル情報を通知するための方案が必要になる。

【0055】

以下、本発明は、まず、TDD システムにおいて小型基地局が動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用する場合、小型基地局端末がマクロ基地局端末から受ける干渉を制御しながら、マクロ基地局の資源活用に影響を与えない具体的な方法を説明する。

【0056】

次に、TDD システムにおいて小型基地局が動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用するとき、小型基地局が下向きリンクデータをスケジューリングするときに参考する下向きリンクチャンネル情報を伝送するための具体的な方法を説明する。

【0057】

まず、TDD 無線通信システムにおいて、小型基地局が動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用する場合、小型基地局端末がマクロ基地局端末から受ける干渉を制御しながら、マクロ基地局の資源活用に影響を与えない具体的な方法を説明する。

【0058】

図 5 は、一般的な TDD フレームにおいてサブフレーム間の関係を説明するための例示図である。この際、図 5 は、PDCCH による PUSCH 伝送タイミングと PUCCH 伝送タイミングを TDD UL-DL 設定 # 3 と 4 によってそれぞれ比較した図である。PDCCH による PUSCH 伝送タイミングは、表 5 で既に詳述しており、PDCCH による PUCCH タイミングは、表 3 で説明した。

【0059】

図 5 を参照すれば、参照番号 501 は、表 3 と表 5 で TDD UL-DL 設定 # 3 に対

10

20

30

40

50

するタイミング関係を一緒に示したものであり、参照番号502は、表3と表5でTDD UL-DL設定#4に対するタイミング関係を一緒に示したものである。

【0060】

参照番号501で、サブフレーム#0でPDCCHのPUSCHのための制御情報によってサブフレーム#4でPUSCHが発生し、サブフレーム#0でPDCCHのPUSCHのための制御情報によってサブフレーム#4でPUSCHが発生することが分かる。また、サブフレーム#9でPDCCHのPUSCHのための制御情報によってサブフレーム#4でPUSCHが発生することが分かる。したがって、サブフレーム#4を動的サブフレームに設定するとき、図4のマクロ基地局は、サブフレーム#4で上向きリンク干渉を発生させないようにサブフレーム#0と#9をPDCCH伝送をしないBlankingサブフレームに設定し、前記情報を隣接基地局に伝送する。前記Blankingサブフレームに対する情報から図4の小型基地局は、サブフレーム#4を動的サブフレームに設定し、前記動的サブフレームを下向きリンク伝送のために使用し、小型基地局の端末は、干渉なしに下向きリンク伝送を受信することが可能である。しかし、参照番号501で、マクロ基地局がサブフレーム#9でもPDCCH伝送をしない場合、サブフレーム#9でPDCCHのPUSCHのための制御情報によってサブフレーム#3でPUSCHが発生するので、小型基地局の動的サブフレーム運用に全然影響を与えないサブフレーム#3でのPUSCH伝送を阻止することによってマクロ基地局の資源無駄使いをもたらすことが分かる。したがって、本発明では、参照番号501で、サブフレーム#0と#9に対するBlanking情報を通知する代わりに、サブフレーム#4でマクロ基地局のPUSCH伝送を制限する情報である上向きリンク保護サブフレーム情報を隣接基地局に伝送することを提案する。本方法を通じてマクロ基地局は、サブフレーム#0でPDCCHを通じてPUSCHのための制御情報を伝送しないことによって、サブフレーム#4でPUSCH伝送を制限する。また、本発明を通じてマクロ基地局は、下向きリンクサブフレーム#9でPDCCHを通じてPUSCHのための制御情報のみを伝送することによって、サブフレーム#4でPUSCH伝送を制限する。すなわちマクロ基地局は、サブフレーム#9でPDCCHのPUSCHのための制御情報を通じてサブフレーム#3でPUSCH伝送を可能にする。前記上向きリンク保護サブフレーム情報を受けた隣近の小型基地局は、前記サブフレーム#4を動的サブフレームに設定し、前記動的サブフレームで下向きリンク伝送を行うことが可能であり、小型基地局の端末は、干渉なしに前記下向きリンク伝送を受信する。

【0061】

同様に、参照番号502でサブフレーム#9でPDCCHのPUSCHのための制御情報によってサブフレーム#3でPUSCHが発生し、サブフレーム#9でPDCCHのPUSCHのための制御情報によってサブフレーム#3でPUSCHが発生することが分かる。また、サブフレーム#8でPDCCHのPUSCHのための制御情報によってサブフレーム#3でPUSCHが発生することが分かる。したがって、サブフレーム#3を動的サブフレームに設定するとき、図4のマクロ基地局は、サブフレーム#3で上向きリンク干渉を発生させないようにサブフレーム#9と#8をPDCCH伝送をしないBlankingサブフレームに設定し、前記情報を隣接基地局に伝送する。前記Blankingサブフレームに対する情報から図4の小型基地局は、サブフレーム#3を動的サブフレームに設定し、前記動的サブフレームで下向きリンク伝送を行い、小型基地局の端末は、下向きリンク伝送を干渉なしに受信することが可能である。しかし、参照番号502で、マクロ基地局のサブフレーム#8でもPDCCH伝送をしない場合、サブフレーム#8でPDCCHのPUSCHのための制御情報によってサブフレーム#2でPUSCHが発生するので、小型基地局の動的サブフレーム運用に全然影響を与えないサブフレーム#2でのPUSCH伝送を阻止することによってマクロ基地局の資源無駄使いをもたらすことが分かる。したがって、上記のようにサブフレーム#8と#9に対するBlanking情報を通知することの代わりに、サブフレーム#3でマクロ基地局のPUSCH伝送を制限する情報である上向きリンク保護サブフレーム情報を隣接基地局に伝送することを提案する

10

20

30

40

50

。本方法を通じてマクロ基地局は、サブフレーム# 9でPDCCHを通じてPUCCHのための制御情報を伝送しないことによって、サブフレーム# 3でPUCCH伝送を制限する。そして、本発明を通じてマクロ基地局は、下向きリンクサブフレーム# 8でPDCCHを通じてPUSCHのための制御情報のみを伝送することによって、サブフレーム# 3でPUCCH伝送を制限する。すなわちマクロ基地局は、サブフレーム# 8でPDCCHのPUSCHのための制御情報を通じてサブフレーム# 2でPUSCH伝送を可能にする。前記上向きリンク保護サブフレーム情報を受けた隣近の小型基地局は、前記サブフレーム# 3を動的サブフレームに設定し、前記動的サブフレームで下向きリンク伝送を行うことが可能であり、小型基地局の端末は、干渉なしに前記下向きリンク伝送を受信する。

【0062】

図6aは、本発明の実施形態による通信システムにおいてマクロ基地局のサブフレーム運用手続を示す流れ図である。

【0063】

図6aを参照すれば、段階601で、マクロ基地局は、上向きリンク保護サブフレーム情報を隣接基地局に伝送する。この際、マクロ基地局は、マクロ基地局の端末で上向きリンク伝送を抑制するための上向きリンク保護サブフレームを決定し、隣接基地局に通知する。ここで、隣接基地局は、他のマクロ基地局であってもよく、小型基地局であってもよい。このために、マクロ基地局は、全体のサブフレームに対応するビットマップを通じてそれぞれのサブフレームに対する上向きリンク保護サブフレーム決定可否を伝送する。またはマクロ基地局は、当該TDD UL-DL設定で上向きリンクサブフレームに対応するビットマップを通じてそれぞれの上向きリンクサブフレームに対する上向きリンク保護サブフレーム決定可否を伝送する。または、マクロ基地局は、当該TDD UL-DL設定で具現される上向きリンク保護サブフレームを含むフレーム構成、例えば、図3で301、302、303または304のうちいずれか1つのフレーム構成を示す指示子を伝送する。ここで、TDD UL-DL設定# 3によってサブフレーム運用時に、マクロ基地局は、サブフレーム# 2、# 3または# 4のうち少なくともいずれか1つを上向きリンク保護サブフレームとして決定する。段階602で、マクロ基地局は、スケジューリングを行う。この際、マクロ基地局は、上向きリンク保護サブフレームでマクロ基地局の端末から上向きリンク伝送が行われないように、上向きリンク保護サブフレームに対するスケジューリングを行わない。段階603で、マクロ基地局は、スケジューリング結果によるスケジューリング情報を伝送する。この際、マクロ基地局は、上向きリンク保護サブフレームに対応する下向きリンクサブフレームでPUSCHのためのスケジューリング情報を伝送する。ここで、TDD UL-DL設定# 3によってサブフレーム運用時に、マクロ基地局は、サブフレーム# 9でPUCCHのためのスケジューリング情報は、伝送せず、PUSCHのためのスケジューリング情報を伝送する。

【0064】

一方、図示してはいないが、隣接基地局で決定された上向きリンク保護サブフレームが通知されれば、マクロ基地局は、当該上向きリンク保護サブフレームを設定する。そして、マクロ基地局は、スケジューリングを行う。この際、マクロ基地局は、上向きリンク保護サブフレームでマクロ基地局の端末から上向きリンク伝送が行われないように、上向きリンク保護サブフレームに対するスケジューリングを行わない。その後、マクロ基地局は、スケジューリング結果によるスケジューリング情報を伝送する。この際、マクロ基地局は、上向きリンク保護サブフレームに対応する下向きリンクサブフレームでPUSCHのためのスケジューリング情報を伝送する。ここで、TDD UL-DL設定# 3によってサブフレーム運用時に、マクロ基地局は、サブフレーム# 9でPUCCHのためのスケジューリング情報は、伝送せず、PUSCHのためのスケジューリング情報を伝送する。

【0065】

図6bは、本発明の実施形態による通信システムにおいて小型基地局のサブフレーム運用手続を示す流れ図である。

【0066】

10

20

30

40

50

図 6 b を参照すれば、段階 6 0 4 で、小型基地局は、隣接基地局で上向きリンク保護サブフレーム情報を受信する。段階 6 0 5 で、小型基地局は、前記上向きリンク保護サブフレーム情報を利用して動的サブフレームを設定する。段階 6 0 6 で、前記小型基地局は、前記動的サブフレームを下向きリンク伝送のために使用する。

【 0 0 6 7 】

これを通じて、マクロ基地局の端末が上向きリンク保護サブフレームで上向きリンク伝送を行わない。そして、前記小型基地局の端末は、マクロ基地局の上向きリンク保護サブフレームを動的サブフレームとして利用して下向きリンク伝送を行う。これにより、マクロ基地局の端末から小型基地局の端末への干渉が抑制される。すなわち小型基地局の端末で干渉なしに下向きリンク伝送を受信することが可能である。

10

【 0 0 6 8 】

次に、TDDシステムにおいて小型基地局が動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用するとき、小型基地局が下向きリンクデータをスケジューリングするときに参考する下向きリンクチャンネル情報を小型基地局端末が伝送するようにする具体的な方法を説明する。具体的な発明を説明するに先立って、本発明では、小型基地局が動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用するとき、図 5、図 6 a 及び図 6 b で提案した方法を利用して隣接マクロ基地局や小型基地局での上向きリンク伝送はないと仮定する。したがって、動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用する隣接する小型基地局が存在すれば、当該小型基地局からの下向きリンク干渉を含んでいるチャンネル情報を把握する方案を提供するようにする。図 7 a は、本発明の第 1 実施形態による通信システムにおいて小型基地局の端末でチャンネル情報伝送手続を示す流れ図である。

20

【 0 0 6 9 】

図 7 a を参照すれば、段階 7 0 1 で、端末は、小型基地局が動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用するかを判断する。当該判断は、前記動的サブフレームの PDCCH が存在する領域で PDCCH 復号を行い、端末に伝送される DL DCI フォーマットがあるか否かによって行う。端末は、DL DCI フォーマットが存在しなければ、段階 7 0 9 で、以前の下向きリンクサブフレームで上向きリンクデータに対するスケジューリング可否によって上向きリンクデータ伝送の実行可否を判断し、行う。もし DL DCI フォーマットが存在すれば、前記動的サブフレームが下向きリンク伝送のために使用されていることを把握することができ、段階 7 0 2 で、端末は、当該サブフレームで非周期チャンネル情報測定を行う。段階 7 0 3 で、端末は、 $n + 4$ サブフレーム以後に現われる上向きリンクサブフレームで非周期チャンネル情報を伝送する。すなわち動的サブフレームで、端末は、小型基地局から別途の要請なく、非周期チャンネル情報の測定及び伝送を行う。

30

【 0 0 7 0 】

もし、参照番号 5 0 1 でサブフレーム # 4 が動的サブフレームに設定され、小型基地局が前記の動的サブフレームを下向きリンク伝送のために使用すれば、端末は、次のラジオフレームのサブフレーム # 2 で非周期チャンネル情報を伝送する。前記非周期チャンネル情報の具体的な内容は、端末に設定された伝送モードによって事前に設定されることができ、上位シグナリングを通じて伝送される。もし LTE Rel. 8 で定義している周期的なワイドバンド CQI (channel quality indicator) / PMI (Precoding Matrix Indicator) であることができ、周期的なサブバンド CQI / PMI であることもできる。前記周期的なサブバンド CQI / PMI の場合、サブバンドの数とサイズに対する決定は、事前に決定されることができ、上位シグナリングを通じて伝送される。また、周期的な RI (rank indicator) が伝送されることもできる。このように動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用するか否かによって端末は、非周期チャンネル情報及び周期的チャンネル情報を選択的に基地局に伝送する。このようなチャンネル情報の選択的な伝送のために、端末は、周期的チャンネル情報及び非周期チャンネル情報をそれぞれ格納する。前記ワイドバンド CQI / PMI、サブバンド CQI / PMI、RI のようなチャンネル情報の伝送順序と伝送回数は、前記チャンネル情報の重要性や TDD UL - DL 設定による上向きリンクサブフレームの個数によ

40

50

って事前に決定されることができ、上位シグナリングを通じて伝送される。もし段階 703 で伝送されるべき他の上向き制御情報が存在するか、または上向きデータが存在すれば、一緒に多重化されて伝送されてもよい。または、事前に定められるか、または上位シグナリングを通じて特定の上向き制御情報や上向きデータの一部を伝送しなくてもよい。

【0071】

次に、段階 704 で、端末は、以後に現われる動的サブフレームで段階 701 のような動作を通じて動的サブフレームが下向きリンク伝送のために使用するかを判断する。下向きリンク伝送のために使用すれば、段階 705 で、端末は、以前の動的サブフレームに対する非周期チャンネル情報伝送を中断し、当該サブフレームで非周期チャンネル情報測定を行う。次に、段階 703 に行つて当該動作を行う。段階 704 で、下向きリンク伝送のために使用していなければ、段階 706 で、端末は、事前に決定された非周期チャンネル情報の伝送回数が満たされるかどうかを判断する。満たされる場合、段階 707 で、端末は、小型基地局のスケジューリング可否によって上向きリンクデータ伝送の実行可否を判断し、行う。段階 706 で、満たされない場合、段階 708 で、端末は、上向きリンクサブフレームで動的サブフレームに対する非周期チャンネル情報を伝送する。この際、伝送する非周期チャンネル情報は、事前に決定されたチャンネル情報の伝送順序によって決定される。もし段階 708 で伝送されるべき他の上向き制御情報が存在するか、または上向きデータが存在すれば、一緒に多重化されて伝送される。その後、段階 704 に戻つて、当該動作を行う。

【0072】

図 8 a 及び図 8 b は、第 1 実施形態による非周期チャンネル情報伝送をするとき、詳細包含情報及び伝送時点を説明している図である。

【0073】

図 8 a を参照すれば、参照番号 801 は、TDD UL-DL 設定 # 3 でサブフレーム # 4 を動的サブフレームに設定し、下向きリンク伝送を行うとき、詳細な非周期チャンネル情報及び時点を示す。小型基地局は、 i 番目ラジオフレームのサブフレーム # 4 で下向きリンク伝送を行い、端末は、図 7 a の段階 701 で説明したように、DCI フォーマットの探索後に前記サブフレームが下向きリンク伝送のために行われたことを認識し、前記サブフレームで非周期チャンネル情報測定を行う。次に、 $n+4$ 以後に最も初めて現われる $i+1$ 番目ラジオフレームのサブフレーム # 2 で測定した非周期チャンネル情報の伝送を行う。この実施形態では、上位シグナリングによって RI、ワイドバンド CQI、サブバンド CQI を伝送するように設定されたことを仮定し、伝送回数は、RI 1 回、ワイドバンド CQI 1 回、サブバンド CQI 4 回に設定されたことを仮定した。伝送順序は、RI、ワイドバンド CQI、サブバンド CQI、サブバンド CQI、サブバンド CQI、サブバンド CQI の順にあらかじめ設定されたことを仮定する。サブバンドのサイズは、下向き Bandwidth サイズによって事前に設定されることができ、下向き Bandwidth は、多数のサブバンドの集合に分けられるように設定される。また、サブバンドの選択は、サブバンドの集合内で端末が 1 つを選択して基地局に通知するように設定される。 $i+1$ 番目ラジオフレームのサブフレーム # 2 では、RI が最も初めて伝送される。 $i+1$ 番目ラジオフレームのサブフレーム # 3 では、ワイドバンド CQI が伝送される。次に、 $i+1$ 番目ラジオフレームのサブフレーム # 4 では、サブバンド CQI が伝送される。次に、 $i+2$ 番目ラジオフレームのサブフレーム # 3 からサブフレーム # 5 までサブバンド CQI がそれぞれ伝送される。 $i+3$ 番目ラジオフレームのサブフレーム # 4 は、さらに小型基地局が前記サブフレームを下向きリンク伝送に使用し、端末は、非周期チャンネル情報を測定し、以後上記で設定されたように、チャンネル情報を伝送する。

【0074】

図 8 b を参照すれば、参照番号 802 は、TDD UL-DL 設定 # 6 でサブフレーム # 3、# 4 を動的サブフレームに設定し、下向きリンク伝送を行うとき、詳細な非周期チャンネル情報及び時点を示す。小型基地局は、 i 番目ラジオフレームのサブフレーム # 3 と # 4 で下向きリンク伝送を行い、端末は、前記サブフレーム # 3 と # 4 で非周期チャンネル

情報測定を行う。次に、 $n + 4$ 以後に最も初めて現われる i 番目ラジオフレームのサブフレーム # 8 で測定した非周期チャンネル情報の伝送を行う。この実施形態では、上位シグナリングによってワイドバンド C Q I、サブバンド C Q I を伝送するように設定されたことを仮定し、伝送回数は、サブフレーム # 3 のためのワイドバンド C Q I 1 回、サブバンド C Q I 2 回とサブフレーム # 4 のためのワイドバンド C Q I 1 回、サブバンド C Q I 2 回に設定されたことを仮定した。伝送順序は、サブフレーム # 3 のためのワイドバンド C Q I、サブバンド C Q I、サブバンド C Q I、サブフレーム # 4 のためのワイドバンド C Q I、サブバンド C Q I、サブバンド C Q I の順にあらかじめ設定されたことを仮定する。サブバンドのサイズは、下向き Bandwidth サイズによって事前に設定されることができ、下向き Bandwidth は、多数のサブバンドの集合に分けられるように設定される。また、サブバンドの選択は、サブバンドの集合内で端末が 1 つを選択して基地局に通知するように設定される。 i 番目ラジオフレームのサブフレーム # 8 では、前記サブフレーム # 3 のためのワイドバンド C Q I が最も初めて伝送される。 $i + 1$ 番目ラジオフレームのサブフレーム # 2 では、前記サブフレーム # 3 のためのサブバンド C Q I が伝送される。次に、 $i + 1$ 番目ラジオフレームのサブフレーム # 3 では、前記サブフレーム # 3 のためのサブバンド C Q I が伝送される。次に、 $i + 1$ 番目ラジオフレームのサブフレーム # 4 で前記サブフレーム # 4 のためのワイドバンド C Q I が伝送される。次に、 $i + 1$ 番目ラジオフレームのサブフレーム # 7 とサブフレーム # 8 で前記サブフレーム # 4 のためのサブバンド C Q I がそれぞれ伝送される。 $i + 2$ 番目ラジオフレームのサブフレーム # 4 は、さらに小型基地局が前記サブフレームを下向きリンク伝送に使用し、端末は、非周期チャンネル情報を測定し、その後、前記サブフレーム # 4 に対するチャンネル情報を事前設定されたとおりに伝送する。

【0075】

図 7 b は、本発明の第 2 実施形態による通信システムにおいて小型基地局の端末でチャンネル情報伝送手順を示す流れ図である。図 7 b の第 2 実施形態は、図 7 a と図 8 の第 1 実施形態とは異なって、端末が PUSCH でチャンネル情報を一度に伝送する。

【0076】

図 7 b を参照すれば、段階 7 1 1 で、端末は、小型基地局が動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用するかどうかを判断する。当該判断は、前記動的サブフレームの PDCCH が存在する領域で PDCCH 復号を行い、端末に伝送される DL DCI フォーマットがあるか否かによって行う。端末は、DL DCI フォーマットが存在しなければ、段階 7 1 5 で以前の下向きリンクサブフレームで上向きリンクデータに対するスケジューリング可否によって上向きリンクデータ伝送の実行可否を判断し、行う。もし DL DCI フォーマットが存在すれば、前記動的サブフレームが下向きリンク伝送のために使用されていることが分かる。また、段階 7 1 2 で、端末は、基地局から前記動的サブフレームで非周期チャンネル情報要請を受信する。当該情報要請受信は、前記 7 1 1 段階のように PDCCH 復号を通じて UL grant を受信することによって可能である。前記 UL grant は、PUSCH データなしに非周期チャンネル情報だけを要請するものに制限されることもできる。段階 7 1 3 で、端末は、当該動的サブフレームで非周期チャンネル情報測定を行う。段階 7 1 4 で、前記端末は、 $n + 4$ サブフレーム以後に現われる上向きリンクサブフレームで段階 7 1 2 での UL grant を通じた非周期チャンネル情報要請に従って非周期チャンネル情報を伝送する。もし、参照番号 5 0 1 でサブフレーム # 4 動的サブフレームに設定され、小型基地局が前記の動的サブフレームを下向きリンク伝送のために使用し、前記動的サブフレームで非周期チャンネル情報要請を受けたら、端末は、次のラジオフレームのサブフレーム # 2 で非周期チャンネル情報を伝送する。前記非周期チャンネル情報は、上位シグナリングによって設定されたチャンネル情報をすべて含む。

【0077】

図 7 c は、本発明の第 3 実施形態による通信システムにおいて小型基地局の端末でチャンネル情報伝送手順を示す流れ図である。図 7 c の第 3 実施形態は、図 7 a と図 8 の第 1 実施形態とは異なって、端末が PUSCH でチャンネル情報を一度に伝送する。

【 0 0 7 8 】

図 7 c を参照すれば、段階 7 2 1 で、端末は、小型基地局が動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用するかどうかを判断する。当該判断は、前記動的サブフレームの P D C C H が存在する領域で P D C C H 復号を行い、端末に伝送される D L D C I フォーマットがあるか否かによって行う。端末は、D L D C I フォーマットが存在しなければ、段階 7 2 5 で、以前の下向きリンクサブフレームで上向きリンクデータに対するスケジューリング可否によって上向きリンクデータ伝送の実行可否を判断し、行う。もし D L D C I フォーマットが存在すれば、前記動的サブフレームが下向きリンク伝送のために使用されていることが分かる。段階 7 2 2 で、端末は、当該動的サブフレームで非周期チャンネル情報測定を行う。前記情報は、当該動的サブフレームのための非周期チャンネル情報が要請されたときに伝送するための目的で行うものである。段階 7 2 2 の手続は、端末の具現動作によって次の段階後に移動することもできる。次に、段階 7 2 3 で、端末は、動的サブフレーム以後に最初の下向きリンクサブフレームで基地局から非周期チャンネル情報要請を受信する。前記非周期チャンネル情報要請は、U L g r a n t を通じて受信され、前記 U L g r a n t は、P U S C H データなしに非周期チャンネル情報だけを要請することに制限されることもできる。段階 7 2 4 で、前記端末は、前記下向きリンクサブフレームに対応する上向きリンクサブフレームで前記動的サブフレームのための非周期チャンネル情報を伝送する。前記非周期チャンネル情報は、上位シグナリングによって設定されたチャンネル情報をすべて含む。

10

【 0 0 7 9 】

図 7 d は、本発明の第 4 実施形態による通信システムにおいて小型基地局の端末でチャンネル情報伝送手続を示す流れ図である。図 7 d の第 4 実施形態は、図 7 a と図 8 の第 1 実施形態とは異なって、端末が P U S C H でチャンネル情報を一度に伝送する。

20

【 0 0 8 0 】

図 7 d を参照すれば、段階 7 3 1 で、端末は、小型基地局が動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用するかどうかを判断する。当該判断は、前記動的サブフレームの P D C C H が存在する領域で P D C C H 復号を行い、端末に伝送される D L D C I フォーマットがあるか否かによって行う。端末は、D L D C I フォーマットが存在しなければ、段階 7 3 7 で、以前の下向きリンクサブフレームで上向きリンクデータに対するスケジューリング可否によって上向きリンクデータ伝送の実行可否を判断し、行う。もし D L D C I フォーマットが存在すれば、前記動的サブフレームが下向きリンク伝送のために使用されていることが分かる。段階 7 3 2 で、端末は、当該動的サブフレームで非周期チャンネル情報測定を行う。前記情報は、当該動的サブフレームのための非周期チャンネル情報が要請されたときに伝送するための目的で行うものである。段階 7 3 2 の手続は、端末の具現動作によって次の段階後に移動することもできる。次に、段階 7 3 3 で、端末は、動的サブフレーム以後に最初の下向きリンクサブフレームで基地局から非周期チャンネル情報要請を受信する。前記非周期チャンネル情報要請は、U L g r a n t を通じて受信され、前記 U L g r a n t は、P U S C H データなしに非周期チャンネル情報だけを要請することに制限されることもできる。前記の U L g r a n t は、前記の非周期チャンネル情報要請が一般的な下向きリンクサブフレームのためのものであるか、または前記の動的サブフレームのためのものであるかを指称するフラグを含む。

30

40

【 0 0 8 1 】

次に、段階 7 3 4 で、前記のサブフレーム区分のためのフラグが 1 なら、段階 7 3 5 で、前記端末は、前記下向きリンクサブフレームに対応する上向きリンクサブフレームで前記動的サブフレームのための非周期チャンネル情報を伝送する。前記非周期チャンネル情報は、上位シグナリングによって設定されたチャンネル情報をすべて含む。段階 7 3 4 で、前記のサブフレーム区分のためのフラグが 0 なら、段階 7 3 6 で、端末は、前記下向きリンクサブフレームに対応する上向きリンクサブフレームで一般的な下向きリンクサブフレームのための非周期チャンネル情報を伝送する。前記非周期チャンネル情報は、上位シグナリングによって設定されたチャンネル情報をすべて含む。

50

【0082】

図9は、本発明の実施形態による通信システムにおいて基地局のサブフレーム運用装置を示す。

【0083】

図9を参照すれば、基地局は、PDCCHブロック905、PDSCHブロック916、PHICHブロック924、多重化器915で構成される送信部と、PUSCHブロック930、PUCCHブロック939、逆多重化器949で構成される受信部と、制御機901、スケジューラ903で構成される。送信部でPDCCHブロック905は、DCI構成器907、チャンネルコーディング部909、レートマッチング部911、変調器913を具備し、PDSCHブロック916は、データバッファ917、チャンネルコーディング部919、レートマッチング部921、変調器923を具備し、PHICHブロック924は、HARQ ACK/NACK生成器925、PHICH構成器927、変調器929を具備する。受信部でPUSCHブロック930は、復調器937、逆レートマッチング部935、チャンネルデコーディング部933、データ獲得部931を具備し、PUCCHブロックは、復調器947、逆レートマッチング部945、チャンネルデコーディング部943、ACK/NACKまたはCQI獲得部941を具備する。

10

【0084】

制御機901は、本発明によって端末から受信したチャンネル情報を利用して端末に伝送するデータ量、システム内に使用可能なリソース量などを参考してスケジューラ903、PDSCHブロック916に通知する。

20

【0085】

PDCCHブロック905は、スケジューラ903の制御を受けてDCIを構成した後(907)、DCIは、チャンネルコーディング部909でエラー訂正能力が付加された後、レートマッチング部911で実際マッピングされるリソース量に合わせてレートマッチングされた後、変調器913で変調された後、多重化器915で他の信号と多重化される。

【0086】

PDSCHブロック916は、スケジューラ903の制御を受けてデータバッファ917から伝送しようとするデータを抽出し、抽出されたデータは、チャンネルコーディング部919でエラー訂正能力が付加された後、レートマッチング部921で実際マッピングされるリソース量に合わせてレートマッチングされた後、変調器923で変調された後、多重化器915で他の信号と多重化される。

30

【0087】

PHICHブロック924は、スケジューラ903の制御を受けてHARQ ACK/NACK生成器925で端末から受信したPUSCHに対するHARQ ACK/NACKを生成する。前記HARQ ACK/NACKは、PHICH構成器927を通じてPHICHチャンネル構造に合わせて構成され、変調器929で変調された後、多重化器915で他の信号と多重化される。

【0088】

そして、前記多重化された信号は、OFDM信号として生成され、端末に伝送される。

40

【0089】

PUSCHブロック930は、本発明によって端末から受信した信号に対して逆多重化器949を通じてPUSCH信号を分離した後、復調器937で復調した後、逆レートマッチング部935でレートマッチング以前シンボルを再構成した後、チャンネルデコーディング部933でデコーディングし、データ獲得部931でPUSCHデータを獲得する。前記データ獲得部931は、デコーディング結果に対するエラー可否をスケジューラ903に通知し、下向きリンクHARQ ACK/NACK生成を調整し、デコーディング結果に対するエラー可否を搬送波結合及びタイミング制御機901に印加し、下向きリンクHARQ ACK/NACK伝送タイミングを調整するようにする。

【0090】

50

PUCCHブロック930は、本発明によって端末から受信した信号に対して逆多重化器949を通じてPUCCH信号を分離した後、これを復調器947で復調した後、チャネルデコーディング部933でデコーディングし、上向きリンクACK/NACKあるいはCQI獲得部941で上向きリンクACK/NACKあるいはCQIを獲得する。前記獲得した上向きリンクCQIは、スケジューラ903に印加され、PDSCCHの伝送MCS(modulation and coding scheme)を決定するのに利用される。

【0091】

この際、マクロ基地局のサブフレーム運用装置で、制御機は、上向きリンク伝送を抑制するための上向きリンク保護サブフレームを決定し、隣接基地局に通知する。そして、制御機は、上向きリンク保護サブフレームに対応する下向きリンクサブフレームでPUSCHのためのスケジューリング情報を伝送する。ここで、上向きリンク保護サブフレームでマクロ基地局の端末から上向きリンク伝送が行われないように、制御機は、上向きリンク保護サブフレームに対するスケジューリングを行わない。例えば、TDD UL-DL設定#3によってサブフレーム運用時に、マクロ基地局は、サブフレーム#9でPUCCHのためのスケジューリング情報は、伝送せず、PUSCHのためのスケジューリング情報を伝送する。

10

【0092】

または、小型基地局のサブフレーム運用装置で、制御機は、隣接基地局で通知される上向きリンク保護サブフレームを動的サブフレームに設定する。そして、制御機は、動的サブフレームを下向きリンク伝送に使用する。この際、制御機は、小型基地局の端末で受信される動的サブフレームのチャネル情報を分析し、以後の動的サブフレームをスケジューリングするのに利用する。

20

【0093】

図10は、本発明の実施形態による通信システムにおいて端末のチャネル情報伝送装置を示す。

【0094】

図10を参照すれば、端末は、PUCCHブロック1005、PUSCHブロック1016、多重化器1015で構成される送信部と、PHICHブロック1024、PDSCCHブロック1030、PDCCHブロック1039、逆多重化器1049で構成される受信部と、制御機1001で構成される。送信部でPUCCHブロック1005は、UCI構成器1007、チャネルコーディング部1009、変調器1013を具備し、PUSCHブロック1016は、データバッファ1018、チャネルコーディング部1019、レートマッチング部1021、変調器1023を具備する。受信部でPHICHブロック1024は、HARQ ACK/NACK獲得部1025、復調器1029を具備し、PDSCCHブロック1030は、復調器1037、逆レートマッチング部1035、チャネルデコーディング部1033、データ獲得部1031を具備し、PDCCHブロック1039は、復調器1047、逆レートマッチング部1045、チャネルデコーディング部1043、DCI獲得部1041を具備する。

30

【0095】

制御機1001は、基地局から受信したDCIから動的サブフレームが下向きリンク伝送のために使用されるかどうかを決定し、非周期チャネル情報を測定するようにPUCCHブロック1005、PUSCHブロック1016、PHICHブロック1024、PDSCCHブロック1030、PDCCHブロック1039に通知する。前記非周期チャネル情報測定と伝送方法は、本発明で説明した方法に従う。

40

【0096】

PUCCHブロック1005は、制御機1001の制御を受けてUCI(Uplink control information)を用いてHARQ ACK/NACKあるいは本発明によるCQIを構成した後(1007)、UCIは、チャネルコーディング部1009でエラー訂正能力が付加され、変調器1013で変調された後、多重化器101

50

5で他の信号と多重化される。

【0097】

PUSCHブロック1016は、データバッファ1018から伝送しようとするデータを抽出し、抽出されたデータは、チャンネルコーディング部1019でエラー訂正能力が付加された後、レートマッチング部1021で実際マッピングされるリソース量に合わせてレートマッチングされた後、変調器1023で変調された後、多重化器1015で他の信号と多重化される。

【0098】

そして、前記多重化された信号は、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 信号として生成され、基地局に伝送される。

10

【0099】

PHICHブロック1024は、端末から受信した信号に対して逆多重化器1049を通じてPHICH信号を分離した後、復調器1029で復調された後、HARQ ACK/NACK獲得部1025でPUSCHに対するHARQ ACK/NACK可否を獲得する。

【0100】

PD SCHブロック1030は、本発明によって動的サブフレームで基地局から受信した信号に対して逆多重化器1049を通じてPD SCH信号を分離した後、復調器1037で復調した後、逆レートマッチング部1035でレートマッチング以前シンボルを再構成した後、チャンネルデコーディング部1033でデコーディングし、データ獲得部1031でPD SCHデータを獲得する。前記データ獲得部1031は、デコーディング結果に対するエラー可否をPUCCHブロック1005に通知し、上向きリンクHARQ ACK/NACK生成を調整する。

20

【0101】

PDCCHブロック1039は、基地局から受信した信号に対して逆多重化器1049を通じてPDCCH信号を分離した後、これを復調器1047で復調した後、チャンネルデコーディング部1033でデコーディングし、DCI獲得部1041でDCIを獲得する。

【0102】

この際、小型基地局の端末で、制御機は、下向きリンク伝送に使用される動的サブフレームで非周期チャンネル情報を測定する。そして、制御機は、非周期チャンネル情報を少なくとも1つの上向きリンクサブフレームで伝送する。ここで、制御機は、あらかじめ決定された上向きリンクサブフレーム、例えばサブフレーム# $n + 4$ から少なくとも1つの上向きリンクサブフレームでPUCCHを通じて非周期チャンネル情報を伝送する。但し、当該動的サブフレーム以後の他の動的サブフレームが下向きリンク伝送に使用されれば、制御機は、非周期チャンネル情報の伝送を中断し、非周期チャンネル情報の測定を再実行する。または、動的サブフレーム以後の下向きリンクサブフレームを通じて小型基地局で非周期チャンネル情報が要請されれば、制御機が下向きリンクサブフレームに対応する上向きリンクサブフレームでPUSCHを通じて非周期チャンネル情報を伝送する。一方、動的サブフレームを通じて小型基地局で非周期チャンネル情報が要請されれば、制御機が非周期チャンネル情報を測定する。また、制御機は、あらかじめ定められた上向きリンクサブフレーム、例えばサブフレーム# $n + 4$ でPUSCHを通じて非周期チャンネル情報を伝送する。

30

40

【0103】

一方、本明細書と図面に開示された本発明の実施形態は、本発明の技術内容を容易に説明し、本発明の理解を助けるために特定例を提示したものに過ぎず、本発明の範囲を限定しようとするものではない。すなわち本発明の技術的思想に基づく他の変形例が実施可能であるということは、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者に自明である。

【符号の説明】

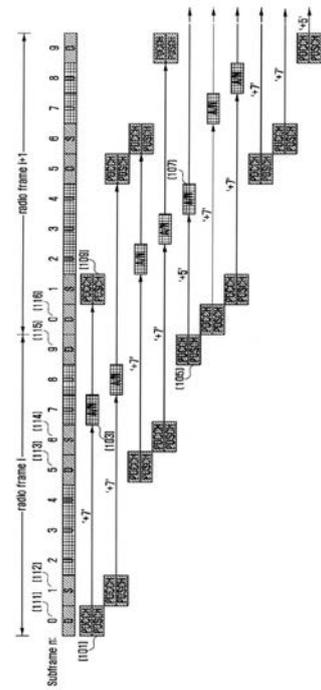
50

【 0 1 0 4 】

9 0 1	制御機	
9 0 3	スケジューラ	
9 0 7	構成器	
9 0 9	チャンネルコーディング部	
9 1 1	レートマッチング部	
9 1 3	変調器	
9 1 5	多重化器	
9 1 7	データバッファ	
9 1 9	チャンネルコーディング部	10
9 2 1	レートマッチング部	
9 2 3	変調器	
9 2 5	生成器	
9 2 5	、 P H I C H 生成器	
9 2 7	構成器	
9 2 9	変調器	
9 3 1	データ獲得部	
9 3 3	チャンネルデコーディング部	
9 3 5	逆レートマッチング部	
9 3 7	復調器	20
9 4 1	獲得部	
9 4 3	、 A C K チャンネルデコーディング部	
9 4 5	逆レートマッチング部	
9 4 7	復調器	
9 4 9	逆多重化器	
1 0 0 1	制御機	
1 0 0 7	構成器	
1 0 0 9	チャンネルコーディング部	
1 0 1 3	変調器	
1 0 1 5	多重化器	30
1 0 1 8	データバッファ	
1 0 1 9	チャンネルコーディング部	
1 0 2 1	レートマッチング部	
1 0 2 3	変調器	
1 0 2 5	獲得部	
1 0 2 9	復調器	
1 0 3 1	データ獲得部	
1 0 3 3	チャンネルデコーディング部	
1 0 3 5	逆レートマッチング部	
1 0 3 7	復調器	40
1 0 4 1	獲得部	
1 0 4 3	、 D C I チャンネルデコーディング部	
1 0 4 5	逆レートマッチング部	
1 0 4 7	復調器	
1 0 4 9	逆多重化器	

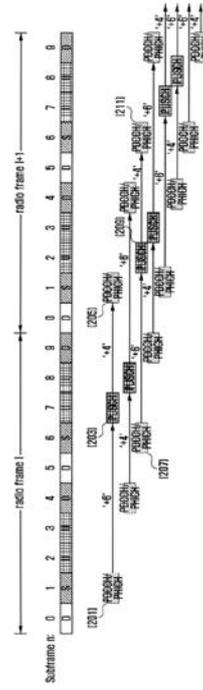
【 図 1 】

[Fig. 1]



【 図 2 】

[Fig. 2]



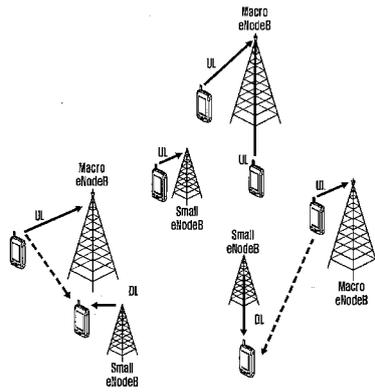
【 図 3 】

[Fig. 3]

TDD UL-DL Configuration 3									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
D	S	U	F	F	D	D	D	D	D
D	S	F	F	F	D	D	D	D	D
		314	313	312					
		309	310	311					
		304	305	306					

【 図 4 】

[Fig. 4]



【 図 5 】

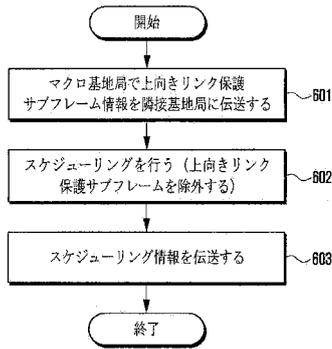
[Fig. 5]

TDD UL-DL Configuration 3									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
D	S	U	F	F	D	D	D	D	D
D	S	F	F	F	D	D	D	D	D
		314	313	312					
		309	310	311					
		304	305	306					

TDD UL-DL Configuration 4									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
D	S	U	F	F	D	D	D	D	D
D	S	F	F	F	D	D	D	D	D
		314	313	312					
		309	310	311					
		304	305	306					

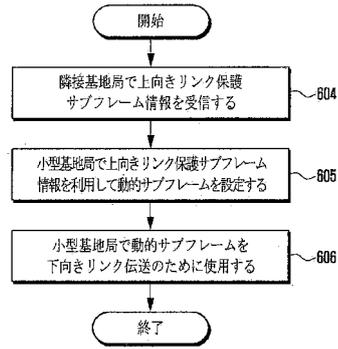
【図 6 a】

FIG. 6A



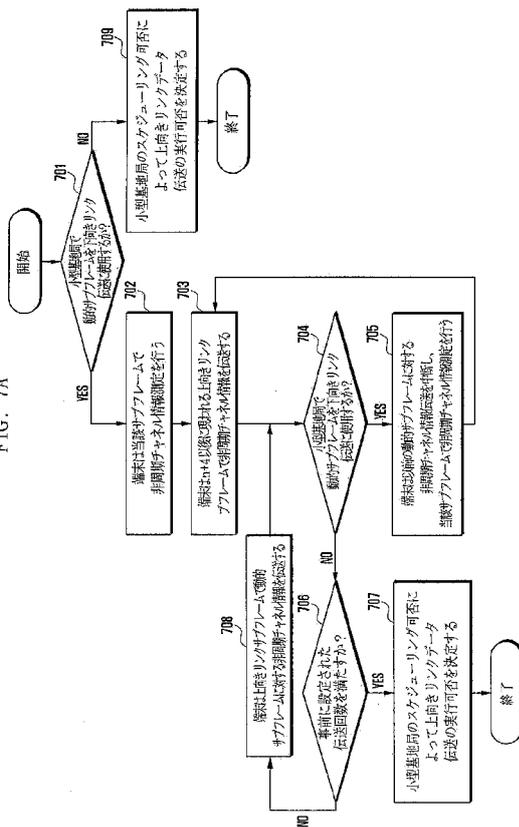
【図 6 b】

FIG. 6B



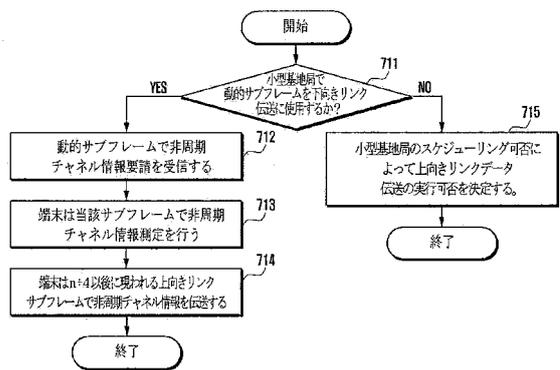
【図 7 a】

FIG. 7A

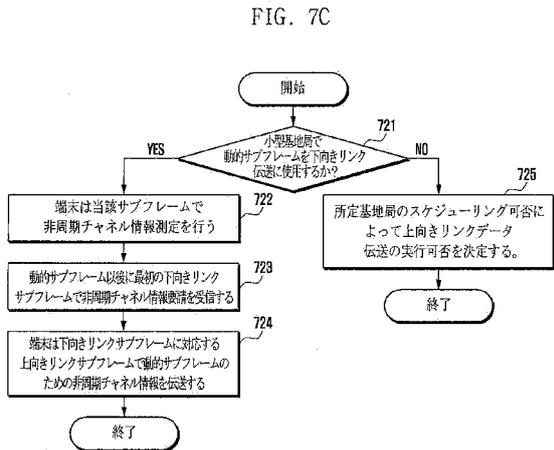


【図 7 b】

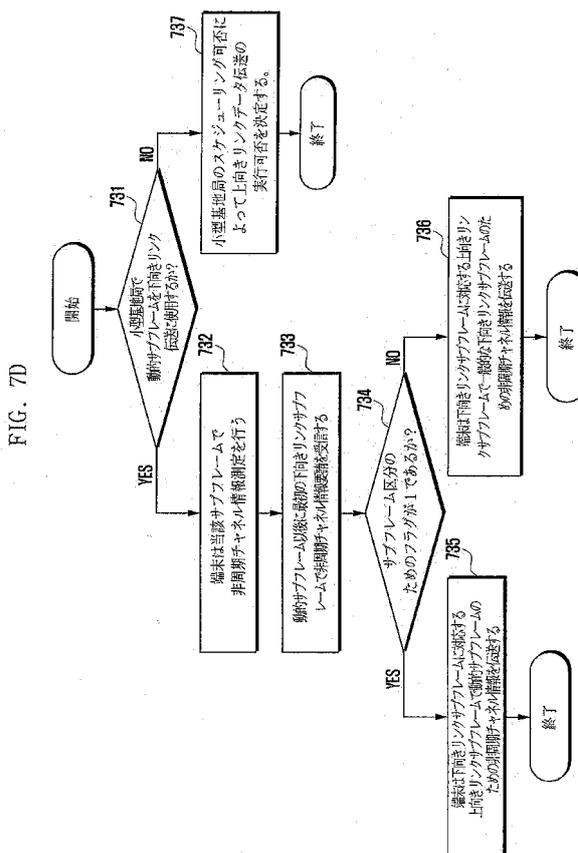
FIG. 7B



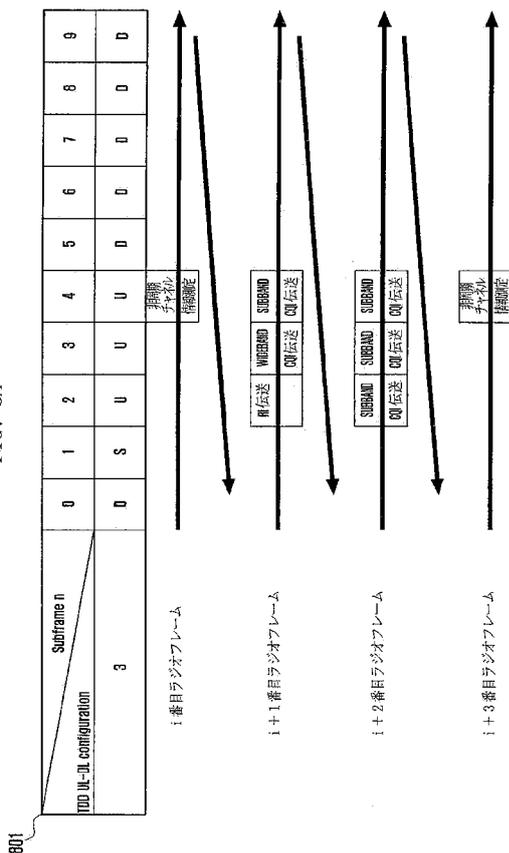
【図7c】



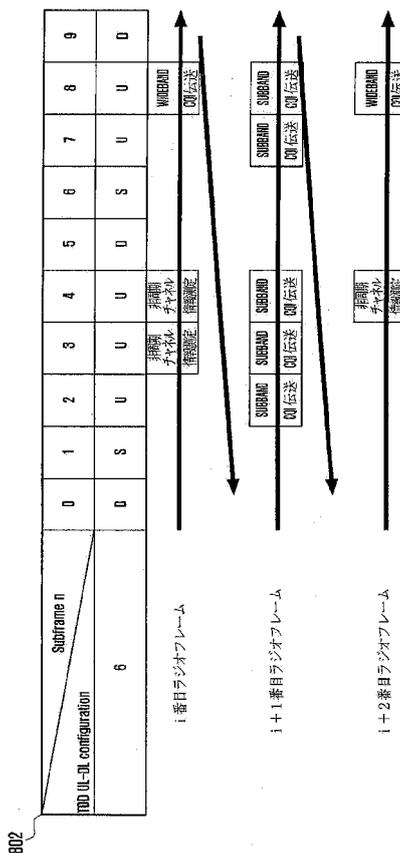
【図7d】



【図8a】

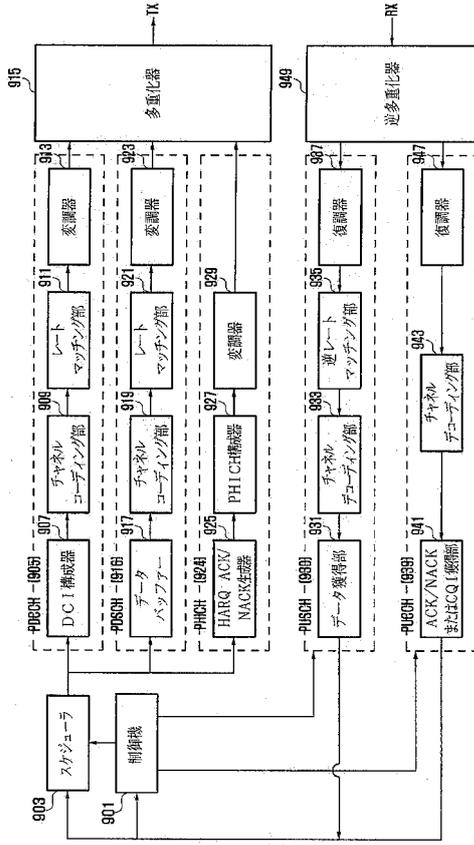


【図8b】



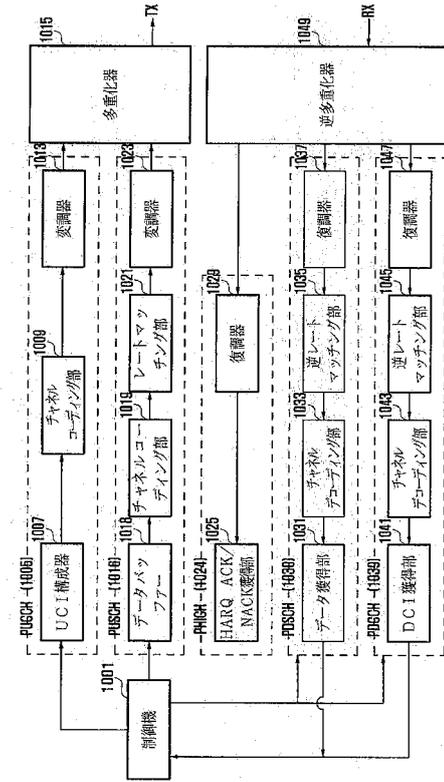
【図 9】

FIG. 9



【図 10】

FIG. 10



フロントページの続き

- (72)発明者 スン・フン・チェ
大韓民国・キョンギ - ド・スウォン - シ・ヨントン - グ・ウォンチョン - ドン・(番地なし)・ウ
ォンチョン・ジュゴン・2 - ダンジ・アパート・ナンバー・213 - 1702
- (72)発明者 ジュン・ヨン・チョ
大韓民国・キョンギ - ド・スウォン - シ・ヨントン - グ・ヨントン - ドン・(番地なし)・ファン
ゴル・マウル・2 - ダンジ・アパート・ナンバー・224 - 101
- (72)発明者 ヒョン・ジュ・ジ
大韓民国・ソウル・ソンパ - グ・ジャムシル・2 - ドン・(番地なし)・ジャムシル・エルス・ア
パート・ナンバー・107 - 702
- (72)発明者 ヨン・ブム・キム
大韓民国・ソウル・ドンデムン - グ・イムン・2 - ドン・(番地なし)・サムスン・レミアン・ア
パート・2 - チャ・ナンバー・109 - 1402

Fターム(参考) 5K067 AA03 CC04 DD34 DD43 EE02 EE10 EE24 EE72 LL11