

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5794267号
(P5794267)

(45) 発行日 平成27年10月14日(2015.10.14)

(24) 登録日 平成27年8月21日(2015.8.21)

(51) Int.Cl.	F I
HO4W 48/10 (2009.01)	HO4W 48/10
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 1 1 1
	HO4W 72/04 1 3 2

請求項の数 4 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2013-183693 (P2013-183693)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成25年9月5日(2013.9.5)		富士通株式会社
(62) 分割の表示	特願2011-549794 (P2011-549794) の分割		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号
原出願日	平成22年1月12日(2010.1.12)	(74) 代理人	100092152
(65) 公開番号	特開2014-3701 (P2014-3701A)		弁理士 服部 毅巖
(43) 公開日	平成26年1月9日(2014.1.9)	(72) 発明者	大出 高義
審査請求日	平成25年9月5日(2013.9.5)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内
前置審査		(72) 発明者	河▲崎▼ 義博
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内
		審査官	深津 始

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム、端末装置、基地局および無線通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも1つのセルまたはセクタを構成する基地局と第1の種類の端末装置および第2の種類の端末装置との間で通信を行う無線通信システムであって、

前記基地局は、

前記セルまたはセクタにおける複数の帯域それぞれに対して異なるセル識別情報を付与する識別情報生成部と、付与された前記セル識別情報を前記複数の帯域それぞれにおいて、前記第1の種類の端末装置および前記第2の種類の端末装置に送信し、前記複数の帯域のうち一の帯域において、前記一の帯域は前記第2の種類の端末装置が使用可能な帯域であることを示す報知情報を前記第2の種類の端末装置に報知する送信部と、を有し、

前記第2の種類の端末装置は、

前記複数の帯域のうち少なくとも1つの帯域を用いてユーザデータを送信または受信する通信部と、前記基地局から受信した前記セル識別情報と前記第2の種類の端末装置が使用可能な帯域であることを示す報知情報とに基づいて送信または受信を制御する制御部と、を有する、

ことを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】

少なくとも1つのセルまたはセクタを構成する基地局との間で通信を行う端末装置であって、

前記セルまたはセクタにおける複数の帯域それぞれに対して付与された異なるセル識別

情報を、前記複数の帯域それぞれにおいて前記基地局から受信し、前記複数の帯域のうち一の帯域において、前記一の帯域は第1の種類の端末装置および第2の種類の端末装置のうち前記第2の種類の端末装置が使用可能な帯域であることを示す、前記基地局から報知された報知情報を受信する受信部と、

受信した前記セル識別情報と前記第2の種類の端末装置が使用可能な帯域であることを示す報知情報とに基づいて、前記複数の帯域のうちの少なくとも1つの帯域を用いてユーザデータを送信または受信することを制御する制御部と、

を有することを特徴とする端末装置。

【請求項3】

少なくとも1つのセルまたはセクタを構成し、第1の種類の端末装置および第2の種類の端末装置との間で通信を行う基地局であって、

前記セルまたはセクタにおける複数の帯域それぞれに対して異なるセル識別情報を付与する識別情報生成部と、

付与された前記セル識別情報を前記複数の帯域それぞれにおいて、前記第1の種類の端末装置および前記第2の種類の端末装置に送信し、前記複数の帯域のうち一の帯域において、前記一の帯域は前記第2の種類の端末装置が使用可能な帯域であることを示す報知情報を前記第2の種類の端末装置に報知し、前記複数の帯域のうちの少なくとも1つの帯域を用いて前記第2の種類の端末装置との間でユーザデータを送信または受信する通信部と、

を有することを特徴とする基地局。

【請求項4】

少なくとも1つのセルまたはセクタを構成する基地局と第1の種類の端末装置および第2の種類の端末装置との間で通信を行う無線通信システムが実行する無線通信方法であって、

前記基地局において、前記セルまたはセクタにおける複数の帯域それぞれに対して異なるセル識別情報を付与し、

付与された前記セル識別情報を前記複数の帯域それぞれにおいて、前記基地局から前記第1の種類の端末装置および前記第2の種類の端末装置に送信し、

前記複数の帯域のうち一の帯域において、前記一の帯域は前記第2の種類の端末装置が使用可能な帯域であることを示す報知情報を前記基地局から前記第2の種類の端末装置に報知し、

前記第2の種類の端末装置において、前記基地局から受信した前記セル識別情報と前記第2の種類の端末装置が使用可能な帯域であることを示す報知情報とに基づいて、前記複数の帯域のうちの少なくとも1つの帯域を用いてユーザデータを送信または受信することを制御する、

ことを特徴とする無線通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本件は無線通信システム、端末装置、基地局および無線通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、携帯電話システムや無線MAN (Metropolitan Area Network) などの移動通信システムが多く利用されている。また、無線通信の更なる高速化・大容量化を図るべく、次世代の移動通信技術について継続的に活発な議論が行われている。

【0003】

例えば、標準化団体の1つである3GPP (3rd Generation Partnership Project) では、最大で20MHzの周波数帯域を用いた通信が可能なLTE (Long Term Evolution) と呼ばれる通信規格が提案されている (例えば、非特許文献1参照)。更に、LTEの

10

20

30

40

50

次世代の通信規格として、最大で20MHzの周波数帯域5つ（すなわち、100MHzの周波数帯域）を用いた通信が可能なLTE-A（LTE-Advanced）と呼ばれる通信規格が提案されている（例えば、非特許文献2参照）。

【0004】

このような次世代の移動通信システムは、旧世代の移動通信システムとは別個のものとして定義されるのではなく、旧世代の移動通信システムを拡張したものとして定義される場合がある。この場合、次世代の通信規格に対応した基地局や中継局は、旧世代の通信規格に対応した移動局も収容できるという後方互換性を備えることが求められる可能性がある。例えば、上記のLTE-Aは、LTEを拡張した通信規格として提案されている。よって、LTE-A対応の基地局や中継局は、LTE対応の移動局とLTE-A対応の移動局の両方を収容できることが求められる可能性がある。

10

【0005】

なお、基地局が配下の端末に個別制御信号を送信する場合に、拡張した無線リソース領域を個別制御チャネルとして用いて個別制御信号を送信できるようにした通信システムが提案されている（例えば、特許文献1参照）。また、LTEシステムにおいて、報知チャネルで報知されるSIB（System Information Block）のAccess Barring Informationを用いることで、基地局が全ての移動局からのアクセスを禁止できるようにすることが提案されている（例えば、非特許文献1の第6.3.1節参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0006】

【特許文献1】特開2009-218813号公報

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】3GPP (3rd Generation Partnership Project), "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) Radio Resource Control (RRC); Protocol specification", 3GPP TS 36.331 V9.0.0, 2009-09.

【非特許文献2】3GPP (3rd Generation Partnership Project), "Feasibility study for Further Advancements for E-UTRA (LTE-Advanced)", 3GPP TR 36.912 V9.0.0, 2009-09.

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、次世代の通信規格に対応した基地局や中継局などの無線通信装置は、旧世代の通信規格の報知情報には含まれていなかった情報を、配下のセルに報知したい場合がある。例えば、LTEでは1つの周波数帯域（例えば、20MHz）が使用されるのに対して、LTE-Aでは複数の周波数帯域（例えば、20MHz×5）が使用され得る。そこで、LTE-A対応の基地局や中継局は、LTEでは報知していなかった、複数の周波数帯域についての情報を報知することが考えられる。

【0009】

40

しかし、旧世代の移動局と次世代の移動局の両方を収容可能な無線通信装置が、旧世代の通信規格の報知情報に含まれていなかった情報をどのように報知するかが問題となる。なお、上記の報知情報に関する問題は、無線通信装置がLTE対応の移動局とLTE-A対応の移動局を収容する場合に限らず、複数の種類の移動局を収容する場合一般に生じ得る問題である。

【0010】

1つの側面では、複数の種類の移動局の存在を考慮した通信制御を効率的に実現できる移動通信システム、無線通信装置、移動通信装置および無線通信方法を提供することを目的とする。また、1つの側面では、複数の帯域を同時に用いた無線通信を効率的に実現できるようにする無線通信システム、端末装置、基地局および無線通信方法を提供すること

50

を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

1つの態様では、無線通信装置と移動通信装置とを有する移動通信システムが提供される。無線通信装置は、第1の生成部と第2の生成部と送信部とを備える。第1の生成部は、第1および第2の種類の移動局による処理に用いられる第1の報知情報を生成する。第2の生成部は、第2の種類の移動局による処理に用いられる第2の報知情報を生成する。送信部は、第1の報知情報を第1の報知チャンネルで送信し、第2の報知情報を第2の報知チャンネルで送信する。第2の種類の移動局としての移動通信装置は、受信部と制御部とを備える。受信部は、第1の報知チャンネルで送信された第1の報知情報と第2の報知チャンネルで送信された第2の報知情報とを受信する。制御部は、受信した第1および第2の報知情報を用いて無線通信装置との間の通信を制御する。

10

【0012】

また、1つの態様では、無線通信装置と移動通信装置とを含む移動通信システムの無線通信方法が提供される。この無線通信方法では、無線通信装置が、第1および第2の種類の移動局による処理に用いられる第1の報知情報を生成し、第2の種類の移動局による処理に用いられる第2の報知情報を生成する。無線通信装置が、第1の報知情報を第1の報知チャンネルで送信し、第2の報知情報を第2の報知チャンネルで送信する。第2の種類の移動局としての移動通信装置が、第1の報知チャンネルで送信された第1の報知情報と第2の報知チャンネルで送信された第2の報知情報とを受信する。移動通信装置が、受信した第1

20

【0013】

また、1つの態様では、少なくとも1つのセルまたはセクタを構成する基地局と端末との間で複数の帯域を同時に用いて通信を行う無線通信システムが提供される。基地局は、セルまたはセクタにおける複数の帯域それぞれに対して帯域識別情報を付与する識別情報生成部と、帯域識別情報を端末に通知する通知部と、を有する。端末は、複数の帯域を同時に用いてユーザデータを送信または受信する通信部と、通知された帯域識別情報に基づいて送信または受信を制御する制御部と、を有する。

【発明の効果】

【0014】

1つの側面では、複数の種類の移動局の存在を考慮した通信制御を効率的に実現することができる。また、1つの側面では、複数の帯域を同時に用いた無線通信を効率的に実現することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】第1の実施の形態の移動通信システムを示す図である。

【図2】第2の実施の形態の移動通信システムを示す図である。

【図3】コンポーネントキャリアの設定例を示す図である。

【図4】キャリアアグリゲーションの第1の例を示す図である。

【図5】キャリアアグリゲーションの第2の例を示す図である。

40

【図6】スペクトルアグリゲーションの例を示す図である。

【図7】移動局とコンポーネントキャリアとの関係を示す図である。

【図8】コンポーネントキャリア識別情報の第1の割り当て例を示す図である。

【図9】コンポーネントキャリア識別情報の第2の割り当て例を示す図である。

【図10】無線フレームの構造例を示す図である。

【図11】拡張物理報知チャンネルの第1の割り当て例を示す図である。

【図12】拡張物理報知チャンネルの第2の割り当て例を示す図である。

【図13】拡張物理報知チャンネルの第3の割り当て例を示す図である。

【図14】拡張物理報知チャンネルの第4の割り当て例を示す図である。

【図15】拡張物理報知チャンネルの第5の割り当て例を示す図である。

50

【図 16】拡張物理報知チャネルの第 6 の割り当て例を示す図である。

【図 17】基地局を示すブロック図である。

【図 18】中継局を示すブロック図である。

【図 19】移動局を示すブロック図である。

【図 20】移動局から基地局への第 1 の接続例を示すシーケンス図である。

【図 21】移動局から基地局への第 2 の接続例を示すシーケンス図である。

【図 22】拡張報知情報の第 1 の送受信例を示す図である。

【図 23】拡張報知情報の第 2 の送受信例を示す図である。

【図 24】拡張報知情報の第 3 の送受信例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0016】

以下、本実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

[第 1 の実施の形態]

図 1 は、第 1 の実施の形態の移動通信システムを示す図である。第 1 の実施の形態に係る移動通信システムは、無線通信装置 1 および移動通信装置 2, 3 を含む。

【0017】

無線通信装置 1 は、第 1 の種類および第 2 の種類の移動局と無線通信が可能である。無線通信装置 1 は、例えば、基地局、または、基地局と移動局との間で無線通信をリレーする中継局である。移動通信装置 2 は、第 2 の種類の移動局であり、移動通信装置 3 は、第 1 の種類の移動局である。移動通信装置 2, 3 は、例えば、携帯電話機や携帯情報端末装置などの無線端末装置である。

20

【0018】

無線通信装置 1 は、第 1 の生成部 1 a、第 2 の生成部 1 b および送信部 1 c を有する。第 1 の生成部 1 a は、第 1 の種類および第 2 の種類の両方の移動局が参照する第 1 の報知情報を生成する。第 2 の生成部 1 b は、第 1 の種類の移動局は参照しないが、第 2 の種類の移動局が参照する第 2 の報知情報を生成する。送信部 1 c は、第 1 の生成部 1 a が生成した第 1 の報知情報を、第 1 の報知チャネル 4 a で送信（報知）する。また、送信部 1 c は、第 2 の生成部 1 b が生成した第 2 の報知情報を、第 1 の報知チャネル 4 a と異なる第 2 の報知チャネル 4 b で送信（報知）する。

【0019】

30

移動通信装置 2 は、受信部 2 a および制御部 2 b を有する。受信部 2 a は、無線通信装置 1 から、第 1 の報知チャネル 4 a で送信された第 1 の報知情報を受信する。また、受信部 2 a は、第 2 の報知チャネル 4 b で送信された第 2 の報知情報を受信する。制御部 2 b は、受信部 2 a が受信した第 1 および第 2 の報知情報の両方を参照して、無線通信装置 1 との間の通信を制御する。一方、移動通信装置 3 は、第 1 の報知情報を受信するが、第 2 の報知情報を受信しない。すなわち、移動通信装置 3 は、第 2 の報知情報を参照せずに、無線通信装置 1 との間の通信を制御する。

【0020】

ここで、無線通信装置 1 は、複数の周波数帯域を使用して無線通信を行ってもよい。その場合、無線通信装置 1 は、各周波数帯域について、当該周波数帯域を用いて無線通信装置 1 に接続するための情報（例えば、周波数帯域の帯域幅を示す情報）を、第 1 の報知情報に含めて送信してもよい。更に、複数の周波数帯域と移動局の種類との関係を示す情報を、第 2 の報知情報に含めて送信してもよい。

40

【0021】

一方、移動通信装置 2 は、第 2 の報知情報に基づいて、複数の周波数帯域のうち第 2 の種類の移動局が使用可能な周波数帯域を判断してもよい。そして、使用可能と判断した周波数帯域についての第 1 の報知情報に基づいて、その周波数帯域で無線通信装置 1 に接続してもよい。複数の周波数帯域と移動局の種類との関係を示す情報は、例えば、以下のような意味をもつ情報として定義することができる。

【0022】

50

- 1) 第2の種類の移動局が使用可能な周波数帯域を指定した情報
- 2) 第2の種類の移動局が使用できない周波数帯域を指定した情報
- 3) 当該情報の送信に用いられた周波数帯域は、第2の種類の移動局が使用可能な周波数帯域であることを意味する情報
- 4) 当該情報の送信に用いられた周波数帯域は、第2の種類の移動局が使用できない周波数帯域であることを意味する情報

また、無線通信装置1は、複数の周波数帯域それぞれに、識別情報を付与してもよい。識別情報は、第2の報知情報において、複数の周波数帯域と移動局の種類との関係を表すために用いることができる。識別情報としては、例えば、セルIDや、同一セル内で一意な番号などを用いることができる。識別情報としてセルIDを用いる場合、1つのセルに複数のセルIDが割り当てられることになる。また、移動局は、複数の周波数帯域それぞれを、(仮想的に)異なるセルとして認識する可能性がある。

【0023】

第1の報知チャンネル4aは、例えば、複数の周波数帯域それぞれに設定する。第2の報知チャンネル4bは、複数の周波数帯域それぞれに設定してもよいし、一部の周波数帯域にのみ設定してもよい。後者の場合、所定の周波数帯域(例えば、周波数軸上で中央にある周波数帯域)に設定する方法や、第2の種類の移動局が使用可能な周波数帯域に設定する方法などが考えられる。また、周波数と時間によって特定される無線リソース領域の中で、第2の報知チャンネル4bを、第1の報知チャンネル4aと隣接するように設定してもよい。また、第2の報知チャンネル4bを、同期信号を送信するための同期チャンネルと隣接するよ

【0024】

なお、この移動通信システムは、例えば、LTE-Aシステムとして実現できる。その場合、第1の種類の移動局をLTE対応の移動局とし、第2の種類の移動局をLTE-A対応の移動局として実現することができる。また、第1の報知チャンネル4aをLTEとLTE-Aとで共通に定義されている報知チャンネルとし、第2の報知チャンネル4bをLTEでは定義されていない拡張報知チャンネルとして実現することができる。また、LTE-Aでは上記の複数の周波数帯域それぞれを、コンポーネントキャリア(CC: Component Carrier)またはキャリアコンポーネント(CC: Carrier Component)と呼ぶことがある。

【0025】

このような第1の実施の形態に係る移動通信装置では、無線通信装置1により、第1および第2の種類の移動局による処理に用いられる第1の報知情報が生成され、第2の種類の移動局による処理に用いられる第2の報知情報が生成される。第1の報知情報が第1の報知チャンネル4aで送信され、第2の報知情報が第2の報知チャンネル4bで送信される。また、移動通信装置2により、第1の報知チャンネル4aで送信された第1の報知情報と、第2の報知チャンネル4bで送信された第2の報知情報とが受信される。受信された第1および第2の報知情報に基づいて、無線通信装置1と移動通信装置2との間の通信が制御される。

【0026】

すなわち、第1の種類の移動局は参照しない(または、参照できない)が第2の種類の移動局は参照する報知情報を、第1の種類および第2の種類の移動局が共通に参照する報知情報とは別の報知チャンネルで報知する。これにより、複数の種類の移動局の存在を考慮した通信制御を効率的に実現することができる。

【0027】

例えば、LTE-Aシステムとして実現した場合、LTEで定義された報知情報を従来の報知チャンネルで報知し、加えて、LTE-Aで追加すべき報知情報を拡張報知チャンネルで報知することが考えられる。この場合、LTE対応の移動局(LTE-A非対応の移動局)が従来の報知情報を受信できるようにしつつ、LTE-A対応の移動局が追加された報知情報を受信できるようになる。すなわち、後方互換性を備えた効率的なLTE-Aシステムを実現することが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

更に、第2の報知情報に、複数の周波数帯域と移動局の種類との関係を示す情報を含めて報知することで、無線リソースの割り当て制御を容易にすることができる。すなわち、第2の種類移動局に使用させたい（または、使用させたくない）周波数帯域を指定して報知しておくことで、第2の種類移動局を一部の周波数帯域に容易に誘導することができる。特に、LTE-Aシステムの場合、LTE対応の移動局は1つの周波数帯域のみ使用するのに対し、LTE-A対応の移動局は複数の周波数帯域を使用し得るため、上記の誘導は、無線リソースの利用効率の向上を図れるという点でも有用である。

【 0 0 2 9 】

以下の第2の実施の形態では、第1の実施の形態に係る無線通信方法を、LTE-Aシステムに適用した場合を考える。ただし、上記の無線通信方法は、もちろん、他の種類の移動通信システムに適用することも可能である。

【 0 0 3 0 】

[第2の実施の形態]

図2は、第2の実施の形態の移動通信システムを示す図である。第2の実施の形態に係る移動通信システムは、基地局100、中継局200および移動局300、400を有する。この移動通信システムは、LTE-Aの通信規格に対応している。

【 0 0 3 1 】

基地局100は、直接または中継局200を介して、移動局300、400と無線通信が可能な無線通信装置である。基地局100は、有線の上位ネットワーク（図示せず）に接続され、上位ネットワークと移動局300、400との間でデータを転送する。基地局100は、配下に3つのセル（セクタと呼ばれることもある）を管理している。基地局100は、無線通信に5つのコンポーネントキャリア（以下、CCと呼ぶ）を使用する。

【 0 0 3 2 】

中継局200は、配下のセルに移動局300、400が存在する場合に、基地局100と移動局300、400との間で無線通信を中継する無線通信装置である。中継局200は、リレー局と呼ばれることもある。中継局200は、無線通信に基地局100と同じ周波数帯域の5つのCCを使用する。

【 0 0 3 3 】

移動局300、400は、基地局100または中継局200に接続して無線通信を行う無線端末装置であり、例えば、携帯電話機や携帯情報端末装置などである。移動局300は、下りリンク（基地局100または中継局200から移動局300への無線リンク）では、最大で5つのCCを同時に用いてデータを受信でき、上りリンク（移動局300から基地局100または中継局200への無線リンク）では、最大で2つのCCを同時に用いてデータを送信できる。一方、移動局400は、下りリンクおよび上りリンク共に、何れか1つのCCのみを用いてデータを送受信する。

【 0 0 3 4 】

ここで、本実施の形態では、複数のCCを集約して用いることがない移動局を、LTE移動局、複数のCCを集約して用いることが可能な移動局を、LTE-A移動局と呼ぶ。移動局300はLTE-A移動局であり、移動局400はLTE移動局である。基地局100および中継局200には、LTE-A移動局とLTE移動局の両方が接続できる。

【 0 0 3 5 】

なお、3GPPにおいて、LTEの通信規格はリリース8の仕様書で定義され、LTE-Aの通信規格はリリース10の仕様書で定義される。ただし、リリース10対応の移動局の全てが、複数のCCを集約して用いることが可能な移動局（LTE-A移動局）とは限らない。すなわち、リリース10に対応したLTE移動局が存在する可能性もある。また、本実施の形態では、リリース9対応の移動局を、リリース8対応の移動局と同様に、LTE移動局として扱うこととする。

【 0 0 3 6 】

図3は、コンポーネントキャリアの設定例を示す図である。基地局100および中継局

10

20

30

40

50

200は、図3に示すように、5つのCCを使用する。双方向通信のために周波数分割複信(FDD: Frequency Division Duplex)を用いる場合、下りリンク(DL: DownLink)および上りリンク(UL: UpLink)それぞれについて、CC#1~#5の周波数帯域が確保される。以下では、単にCC#1~#5と呼ぶ場合、DLの周波数帯域とULの周波数帯域の組を指すことがある。DLおよびUL共に、CCそれぞれの帯域幅は20MHzであり、全体の帯域幅は100MHzとなる。基地局100および中継局200は、CC#1~#5それぞれについて、無線リソースの割り当て(スケジューリング)を行う。

【0037】

なお、図3の例では、FDDにより双方向通信を実現しているが、時分割複信(TDD: Time Division Duplex)により双方向通信を実現することも可能である。その場合、周波数軸上では、DLとULとを区別せずに、5つのCCが設けられる。また、図3の例では、全てのCCの帯域幅を20MHzに設定したが、他の帯域幅(例えば、5MHz、10MHz、15MHzなど)に設定してもよい。また、全てのCCの帯域幅を同一に設定しなくてもよい。

10

【0038】

また、図3の例では、UL無線リソースを低周波数側に設け、DL無線リソースを高周波数側に設けている。周波数が低い方が信号の伝搬損失が小さくなるため、UL無線リソースを低周波数側に設けることで、移動局300、400の送信電力を低く抑えることができる。ただし、UL無線リソースとDL無線リソースの配置を逆にしてもよい。

【0039】

20

このように、移動局300は、CC#1~#5のうちの複数のCCを集約することで、1つのCCの帯域幅(例えば、20MHz)よりも広い帯域幅(例えば、40MHz、60MHz、80MHz、100MHzなど)を用いたデータ送受信が可能となる。

【0040】

ここで、CC#1~#5は、800MHz帯、2.5GHz帯、3.5GHz帯などの周波数バンドの何れか1つに全て設けてもよいし、異なる複数の周波数バンドに分散して設けてもよい。同一の周波数バンドに属する複数の連続または不連続のCCを集約することを、キャリアアグリゲーション(Carrier Aggregation)と呼ぶことがある。一方、異なる周波数バンドに属するCCを集約することを、スペクトルアグリゲーション(Spectrum Aggregation)と呼ぶことがある。

30

【0041】

図4は、キャリアアグリゲーションの第1の例を示す図である。図4の例では、3.5GHz帯に、無線通信に使用可能な帯域として、4つの不連続な5MHz幅の帯域と、3つの不連続な20MHz幅の帯域とが用意されている。そして、4つの5MHzの帯域を集約することで、20MHz幅のCC#2が形成されている。また、1つの20MHz幅の帯域が、CC#3として定義されている。

【0042】

移動局300は、例えば、CC#2、#3を、キャリアアグリゲーションにより、40MHzの周波数帯域(論理的に1つの周波数帯域)として使用することができる。この場合、実際には、移動局300は、3.5GHz帯に属する4つの5MHz幅の帯域と1つの20MHz幅の帯域とを使用していることになる。なお、図4では3.5GHz帯に属する周波数帯域の例を挙げたが、800MHz帯など他の周波数バンドでも、20MHzより小さい周波数幅の帯域を集約して利用することが可能である。

40

【0043】

図5は、キャリアアグリゲーションの第2の例を示す図である。図5の例では、3.5GHz帯に、無線通信に使用可能な帯域として、連続した80MHz幅の帯域が用意されている。そして、この80MHz幅の帯域が4つに分割されて、それぞれが20MHz幅のCC#2~#5として定義されている。

【0044】

移動局300は、例えば、CC#2、#3を、キャリアアグリゲーションにより、40

50

MHzの周波数帯域(論理的に1つの周波数帯域)として使用することができる。この場合、実際には、移動局300は、3.5GHz帯に属する連続する80MHz幅の帯域のうちの一部を使用していることになる。

【0045】

図6は、スペクトルアグリゲーションの例を示す図である。図6の例では、2GHz帯に、無線通信に使用可能な帯域として、連続した20MHz幅の帯域が用意されている。また、3.5GHz帯に、無線通信に使用可能な帯域として、連続した80MHz幅の帯域が用意されている。そして、2GHz帯の20MHz幅の帯域がCC#1として定義されると共に、3.5GHz帯の80MHz幅の帯域が4つに分割されて、それぞれが20MHz幅のCC#2~#5として定義されている。

10

【0046】

移動局300は、例えば、CC#1~#5を、スペクトルアグリゲーションにより、100MHzの周波数帯域(論理的に1つの周波数帯域)として使用することができる。この場合、実際には、移動局300は、2GHz帯に属する20MHz幅の帯域と、3.5GHz帯に属する連続する80MHz幅の帯域とを使用していることになる。なお、図4のように、2GHz帯に属する20MHzより小さい周波数幅の複数の帯域を集約して、CC#1を形成するようにしてもよい。

【0047】

図7は、移動局とコンポーネントキャリアとの関係を示す図である。移動局400は、前述の通り、LTE移動局である。よって、移動局400は、キャリアアグリゲーションやスペクトルアグリゲーションを適用することがなく、CC#1~#5の何れかを用いてデータ送受信を行う。すなわち、最大で20MHz幅の周波数帯域を使用する。

20

【0048】

一方、移動局300は、LTE-A移動局である。よって、移動局300は、キャリアアグリゲーションやスペクトルアグリゲーションを適用することで、CC#1~#5のうちの複数のCCを用いてデータ送受信を行うことが可能である。すなわち、20MHz幅または40MHz幅の周波数帯域を用いたデータの送信(上りリンク通信)を行うことができる。また、20MHz幅、40MHz幅、60MHz幅、80MHz幅または100MHz幅の周波数帯域を用いたデータの受信(下りリンク通信)を行うことができる。

【0049】

ところで、基地局100および中継局200は、配下のセルにおいてCC#1~#5を識別するために、各CCに対してIDを割り当てている。IDの割り当て方法としては、例えば、以下のような方法が考えられる。

30

【0050】

1)各CCに対してセルIDを割り当てる方法

一般にLTEシステムでは、各セルに対して1つのセルIDが割り当てられる。これに対し、各セルに対して5つのセルIDを割り当てるようにする。そして、5つのセルIDをCC#1~#5に対応付けることで、各CCを識別できるようにする。

【0051】

2)各CCに対して拡張セルIDを割り当てる方法

一般にLTEシステムでは、504個のセルIDが用意されており、移動局はセルIDを用いて周辺セルそれぞれを識別する。もし、各セルに5つのセルIDを割り当てると、移動通信システムの設計上、セルIDの枯渇が問題となる場合も考えられる。その場合、LTEで定義されたセルIDよりも総数の多い拡張セルIDを定義し、各セルに対して5つの拡張セルIDを割り当てるようにする。そして、5つの拡張セルIDをCC#1~#5に対応付けることで、各CCを識別できるようにする。

40

【0052】

3)各CCに対してセル内で一意な番号を割り当てる方法

少なくともセル内で一意な番号を、CC番号としてCC#1~#5に割り当てるようにする。例えば、セル毎に、CC#1に「1」、CC#2に「2」、CC#3に「3」、C

50

C # 4 に「 4」、C C # 5 に「 5」という番号を付与する。なお、セル番号は、少なくともセル内で一意であればよく、複数のセルの C C に対して通し番号を付与することも可能である。例えば、同一の基地局または中継局が管理する複数のセルの C C に対して、通し番号を付与することも可能である。

【 0 0 5 3 】

図 8 は、コンポーネントキャリア識別情報の第 1 の割り当て例を示す図である。図 8 の例は、上記の第 1 または第 2 の方法を採用したものである。基地局 1 0 0 が管理する第 1 のセルの C C # 1 ~ # 5 に対し、セル I D (または拡張セル I D) 「 1 」 ~ 「 5 」を割り当てる。第 2 のセルの C C # 1 ~ # 5 に対し、セル I D (または拡張セル I D) 「 6 」 ~ 「 1 0 」を割り当てる。第 3 のセルの C C # 1 ~ # 5 に対し、セル I D (または拡張セル I D) 「 1 1 」 ~ 「 1 5 」を割り当てる。また、中継局 2 0 0 が管理するセルの C C # 1 ~ # 5 に対し、セル I D (または拡張セル I D) 「 1 6 」 ~ 「 2 0 」を割り当てる。

10

【 0 0 5 4 】

図 9 は、コンポーネントキャリア識別情報の第 2 の割り当て例を示す図である。図 9 の例は、上記の第 3 の方法を採用したものである。基地局 1 0 0 が管理する第 1 のセルの C C # 1 ~ # 5 に対し、セル番号「 1 」 ~ 「 5 」を割り当て、第 2 のセルの C C # 1 ~ # 5 に対し、セル番号「 6 」 ~ 「 1 0 」を割り当て、第 3 のセルの C C # 1 ~ # 5 に対し、セル番号「 1 1 」 ~ 「 1 5 」を割り当てる。また、中継局 2 0 0 が管理するセルの C C # 1 ~ # 5 に対し、セル番号「 1 」 ~ 「 5 」を割り当てる。

【 0 0 5 5 】

図 1 0 は、無線フレームの構造例を示す図である。C C # 1 ~ # 5 それぞれにおいて、図 1 0 に示すような無線フレームが、基地局 1 0 0 と移動局 3 0 0 , 4 0 0 との間、および、中継局 2 0 0 と移動局 3 0 0 , 4 0 0 との間で送受信される。ただし、図 1 0 に示した構造は一例であり、無線フレームの構造はこれに限定されない。

20

【 0 0 5 6 】

この例では、1 0 m s 周期の無線フレームには、1 m s 幅の 1 0 個のサブフレーム (サブフレーム # 0 ~ # 9) が含まれている。各サブフレームには、0 . 5 m s 幅の 2 個のスロットが含まれている。すなわち、1 0 m s 周期の無線フレームには、2 0 個のスロット (スロット # 0 ~ # 1 9) が含まれることになる。

【 0 0 5 7 】

D L 無線フレームでは、スロット # 0 , # 1 0 に、同期信号を送信するためのプライマリ同期チャネル (P - S C H : Primary Synchronization CHannel) およびセカンダリ同期チャネル (S - S C H : Secondary Synchronization CHannel) が割り当てられる。また、スロット # 1 に、報知情報を送信 (報知) するための物理報知チャネル (P B C H : Physical Broadcast CHannel) および拡張物理報知チャネル (E - P B C H : Extended Physical Broadcast CHannel) が割り当てられる。

30

【 0 0 5 8 】

無線フレーム内の無線リソースは、時間方向および周波数方向に細分化されて管理される。D L フレームには O F D M A (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) が、U L フレームには S C - F D M A (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) が用いられる。時間 × 周波数の領域の無線リソースが、各種チャネルに割り当てられる。

40

【 0 0 5 9 】

時間方向について、スロットは、7 個または 6 個のシンボルを含む。シンボルには、C P (Cyclic Prefix) と呼ばれるインターバル信号が挿入されている。C P には、通常 C P と拡張 C P という、長さの異なる 2 種類の C P が存在する。通常 C P の場合、1 スロットに 7 シンボルが含まれ、拡張 C P の場合、1 スロットに 6 シンボルが含まれる。周波数方向について、C C は複数のサブキャリアを含む。

【 0 0 6 0 】

図 1 1 は、拡張物理報知チャネルの第 1 の割り当て例を示す図である。図 1 1 において

50

縦方向が時間軸であり、横方向が周波数軸である。また、図 1 1 の例は、C P として通常 C P を用いた場合、すなわち、1 スロットに 7 シンボルが含まれる場合を示している。

【 0 0 6 1 】

D L フレームにおいて、スロット # 0 の第 1 シンボルには、P C F I C H (Physical Control Format Indicator CHannel) および P H I C H (Physical Hybrid automatic repeat request Indicator CHannel) が割り当てられる。P C I F H は、下りリンク物理制御チャネル (P D C C H : Physical Downlink Control CHannel) が割り当てられているシンボルの数を通知するためのチャネルである。P H I C H は、データ受信に対する A C K (ACKnowledgement) 応答または N A C K (Negative ACKnowledgement) 応答を返すためのチャネルである。P H I C H は、第 3 シンボルに割り当てられることもある。

10

【 0 0 6 2 】

また、スロット # 0 の第 1 シンボルには、上記の P D C C H が割り当てられる。P D C C H は、L 1 / L 2 (Layer 1/Layer 2) の制御情報を送信するためのチャネルである。P D C C H は、第 2 シンボルおよび第 3 シンボルにも割り当てられることがある。P D C C H のシンボル数は、1 個 ~ 3 個の間で可変である。

【 0 0 6 3 】

また、スロット # 0 の第 6 シンボルには、前述の S - S C H が割り当てられ、第 7 シンボルには、前述の P - S C H が割り当てられる。P - S C H は、所定数 (例えば、3 個) のプライマリ同期信号系列のうちの一つが送信されるチャネルである。S - S C H は、所定数 (例えば、1 6 8 個) のセカンダリ同期信号系列のうちの一つが送信されるチャネルである。P - S C H 系列と S - S C H 系列の組み合わせ (例えば、3 個 × 1 6 8 個 = 5 0 4 通りの組み合わせ) が、セル I D と対応している。

20

【 0 0 6 4 】

C C に対する I D の割り当て方法として前述の第 1 の方法を採用した場合、すなわち、C C # 1 ~ # 5 に互いに異なるセル I D を割り当てた場合、C C によって P - S C H 系列および S - S C H 系列が異なることになる。なお、前述の通り、スロット # 1 0 にも P - S C H および S - S C H が割り当てられる。ただし、スロット # 1 0 で送信される P - S C H 系列はスロット # 0 のものと同じであるが、スロット # 1 0 で送信される S - S C H 系列は、スロット # 0 のものと異なる。

【 0 0 6 5 】

30

また、スロット # 1 の第 1 ~ 第 4 シンボルには、前述の P B C H が割り当てられ、第 5 ~ 第 7 シンボルには、前述の E - P B C H が割り当てられる。無線リソース領域上で、E - P B C H は、P B C H と時間方向に隣接している。P B C H は、L T E および L T E - A で共通に定義された報知チャネルである。E - P B C H は、L T E - A で追加された報知チャネルである。すなわち、L T E - A 移動局である移動局 3 0 0 は、P B C H と E - P B C H の両方を検出することができる。一方、L T E 移動局である移動局 4 0 0 は、P B C H を検出できるが E - P B C H を検出できない。

【 0 0 6 6 】

P B C H で送信される報知情報には、移動局 3 0 0 , 4 0 0 が、その P B C H が設けられている C C に接続するための情報が含まれる。例えば、P B C H の報知情報には、周波数帯域幅 (例えば、5 M H z , 1 0 M H z , 1 5 M H z , 2 0 M H z など) を示す情報が含まれる。これは、L T E および L T E - A では、周波数帯域幅が可変なためである。

40

【 0 0 6 7 】

E - P B C H で送信される報知情報 (拡張報知情報) には、複数の C C が設けられたことに関する情報が含まれ得る。例えば、スケジューリングを容易にするため、基地局 1 0 0 または中継局 2 0 0 が、L T E 移動局の接続できる C C および L T E - A 移動局の接続できる C C を制限することも考えられる。その場合、C C # 1 ~ # 5 と移動局の種類との対応関係を示す情報を、拡張報知情報に含めて送信することが考えられる。これにより、L T E - A 移動局である移動局 3 0 0 は、接続の許可されている C C を、基地局 1 0 0 または中継局 2 0 0 へのアクセス前に知ることができ、接続処理を効率化できる。

50

【 0 0 6 8 】

CC # 1 ~ # 5 と移動局の種類に対応関係を表す方法としては、LTE - A 移動局の接続できるCCを指定する方法、LTE - A 移動局の接続できないCCを指定する方法、LTE 移動局の接続できるCCを指定する方法、LTE 移動局の接続できないCCを指定する方法などが考えられる。拡張報知情報において、CCを表すために、各CCに付与されたIDを用いることができる。ただし、拡張報知情報は、CC # 1 ~ # 5 と移動局の種類との対応関係を示す情報に限定されず、他にも種々の情報を含めることが可能である。

【 0 0 6 9 】

S - SCH、P - SCH、PBCHおよびE - PBCHは、図11に示すように、1つのCCの周波数(サブキャリア)全体に割り当てられるのではなく、一部の周波数(サブキャリア)のみに割り当てることができる。例えば、CCの中央付近の周波数に割り当てられる。CCの境界付近ではなく中央付近の周波数に割り当てられるのは、移動局300, 400によるチャンネル検出を容易にするためである。E - PBCHに割り当てられる周波数は、PBCHに割り当てられる周波数と同一でもよいし、異なってもよい。

10

【 0 0 7 0 】

また、DLフレームでは、上記のチャンネルに使用される無線リソース以外のリソースの一部を用いて、既知のパイロット信号である参照信号(RS: Reference Signal)が送信される。移動局300, 400は、参照信号を用いて、受信電力や受信品質を測定することができる。

【 0 0 7 1 】

図12は、拡張物理報知チャンネルの第2の割り当て例を示す図である。図12の割り当て例は、E - PBCHの設定位置以外は、図11に示した例と同じである。図12の例では、スロット#0の第4~第5シンボルに、E - PBCHが割り当てられる。無線リソース領域上で、E - PBCHは、S - SCHと時間方向に隣接している。E - PBCHに割り当てられる周波数は、S - SCHに割り当てられる周波数と同一でもよいし、異なってもよい。

20

【 0 0 7 2 】

図13は、拡張物理報知チャンネルの第3の割り当て例を示す図である。図13の割り当て例は、E - PBCHの設定位置以外は、図11, 12に示した例と同じである。図13の例では、スロット#0の第4~第5シンボルとスロット#1の第5~第7シンボルの両方に、E - PBCHが割り当てられる。無線リソース領域上で、E - PBCHは、S - SCHおよびPBCHと時間方向に隣接している。E - PBCHに割り当てられる周波数は、S - SCHおよびPBCHに割り当てられる周波数と同一でもよいし、異なってもよい。

30

【 0 0 7 3 】

このように、E - PBCHに割り当てられる無線リソースの量を増やすことで、より多くの拡張報知情報を送信することができる。E - PBCHに割り当てられる無線リソースを、送信すべき拡張報知情報の量に応じて可変としてもよい。また、図11~13に示すように、E - PBCHを、同期チャンネルおよびPBCHの少なくとも一方と時間方向に隣接させることで、移動局300によるE - PBCHの検出が容易になる。ただし、時間方向ではなく、周波数方向に隣接するように設定してもよい。また、E - PBCHを、同期チャンネルおよびPBCHの何れとも隣接しないように設定することも可能である。

40

【 0 0 7 4 】

図14は、拡張物理報知チャンネルの第4の割り当て例を示す図である。図14の割り当て例は、E - PBCHの設定位置以外は、図11~13に示した例と同じである。図14の例では、スロット#1の第7シンボルに、E - PBCHが割り当てられる。無線リソース領域上で、E - PBCHは、PBCHと隣接しない。E - PBCHに割り当てられる周波数は、PBCHに割り当てられる周波数と同一でもよいし、異なってもよい。

【 0 0 7 5 】

図15は、拡張物理報知チャンネルの第5の割り当て例を示す図である。図15の割り当て例は、E - PBCHの設定位置以外は、図11~14に示した例と同じである。図15の例では、スロット#0の第4シンボルに、E - PBCHが割り当てられる。無線リソ-

50

ス領域上で、E - P B C Hは、S - S C Hと隣接しない。E - P B C Hに割り当てる周波数は、S - S C Hに割り当てる周波数と同一でもよいし、異なってもよい。

【 0 0 7 6 】

図 1 6 は、拡張物理報知チャネルの第 6 の割り当て例を示す図である。図 1 6 の割り当て例は、E - P B C Hの設定位置以外は、図 1 1 ~ 1 5 に示した例と同じである。図 1 6 の例では、スロット # 1 の第 6 シンボルに、E - P B C Hが割り当てられる。無線リソース領域上で、E - P B C Hは、P B C Hと隣接しない。E - P B C Hに割り当てる周波数は、P B C Hに割り当てる周波数と同一でもよいし、異なってもよい。

【 0 0 7 7 】

以上、図 1 1 ~ 1 6 では、C Pとして通常C Pを用いる場合（1スロットに7シンボルが含まれる場合）を例に挙げたが、C Pとして拡張C Pを用いる場合（1スロットに6シンボルが含まれる場合）も、同様の考え方でE - P B C Hを設定することができる。その場合、例えば、図 1 1 の方法ではスロット # 1 の第 5 ~ 第 6 シンボルに、図 1 2 の方法ではスロット # 0 の第 4 シンボルに、図 1 3 の方法ではスロット # 0 の第 4 シンボルおよびスロット # 1 の第 5 ~ 第 6 シンボルに、図 1 4 の方法ではスロット # 1 の第 6 シンボルにE - P B C Hを割り当てることになる。

【 0 0 7 8 】

図 1 7 は、基地局を示すブロック図である。基地局 1 0 0 は、送受信アンテナ 1 1 1、無線受信部 1 1 2、復調復号部 1 1 3、品質情報抽出部 1 1 4、スケジューラ 1 1 5、R A制御信号抽出部 1 1 6、R A制御部 1 1 7、R A制御信号生成部 1 1 8、報知情報生成部 1 1 9、拡張報知情報生成部 1 2 0、制御情報生成部 1 2 1、同期信号生成部 1 2 2、R S生成部 1 2 3、マッピング部 1 2 4、符号化変調部 1 2 5および無線送信部 1 2 6を有する。

【 0 0 7 9 】

送受信アンテナ 1 1 1 は、中継局 2 0 0 および移動局 3 0 0 , 4 0 0 が送信した無線信号を受信し、無線受信部 1 1 2 に出力する。また、送受信アンテナ 1 1 1 は、無線送信部 1 2 6 から取得した送信信号を無線出力する。なお、送受信兼用のアンテナではなく、送信用アンテナと受信用アンテナとを、基地局 1 0 0 に別個に設けてもよい。また、複数の送受信アンテナを用いて、ダイバーシティ送信を行うようにしてもよい。

【 0 0 8 0 】

無線受信部 1 1 2 は、送受信アンテナ 1 1 1 から取得した信号を無線信号処理し、高周波数の無線信号から低周波数のベースバンド信号への変換（ダウンコンバート）を行う。無線受信部 1 1 2 は、無線信号処理のために、例えば、低雑音増幅器（L N A : Low Noise Amplifier）、周波数変換器、帯域通過フィルタ（B P F : Band Pass Filter）、A / D（Analog to Digital）変換器などを備える。受信対象の周波数帯域は、スケジューラ 1 1 5 から指示される。

【 0 0 8 1 】

復調復号部 1 1 3 は、無線受信部 1 1 2 から取得したベースバンド信号を、復調および誤り訂正復号し、得られたデータ（ユーザデータと制御情報とを含む）を出力する。復調および復号は、所定の変調符号化方式（M C S : Modulation and Coding Scheme）またはスケジューラ 1 1 5 から指示された変調符号化方式に対応する方法で行う。変調方式の候補には、Q P S K（Quadrature Phase Shift Keying）や 1 6 Q A M（Quadrature Amplitude Modulation）などのデジタル変調方式が含まれる。符号化方式の候補には、ターボ符号や低密度パリティ検査（L D P C : Low Density Parity Check）符号が含まれる。抽出されたユーザデータは、パケット形式に変換されて、上位ネットワークに転送される。

【 0 0 8 2 】

品質情報抽出部 1 1 4 は、移動局 3 0 0 , 4 0 0 が送信した制御情報である、無線品質の測定報告（Measurement Report）を抽出する。そして、品質情報抽出部 1 1 4 は、抽出した測定報告をスケジューラ 1 1 5 に出力する。

【 0 0 8 3 】

10

20

30

40

50

スケジューラ 115 は、品質情報抽出部 114 から取得した測定報告に基づいて、移動局 300, 400 への無線リソースの割り当てを行う。そして、無線リソースの割り当て状況を、無線受信部 112、復調復号部 113、RA 制御信号生成部 118、符号化変調部 125 および無線送信部 126 に通知する。また、スケジューラ 115 は、測定報告に基づいて、変調符号化方式を適応的に選択する。そして、選択した変調符号化方式を、復調復号部 113 および符号化変調部 125 に通知する。

【0084】

RA 制御信号抽出部 116 は、移動局 300, 400 がランダムアクセス (RA) の際に基地局 100 に送信する制御信号を抽出する。ランダムアクセスは、移動局 300, 400 が基地局 100 に接続する際に、両者の間で行われる手続きである。RA 制御信号抽出部 116 が抽出する制御信号には、UL 無線フレームに設けられた物理ランダムアクセスチャネル (PRACH: Physical Random Access Channel) で送信されるランダムアクセスプリアンブル信号や、上りリンク物理共有チャネル (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) で送信されるスケジュールドトランスミッション信号が含まれる。

【0085】

RA 制御部 117 は、RA 制御信号抽出部 116 で抽出された制御信号に基づいて、ランダムアクセスを制御する。具体的には、RA 制御部 117 は、ランダムアクセスプリアンブル信号が検出されると、その信号の送信に用いられた CC が、送信元の移動局の種類 (LTE 移動局または LTE-A 移動局) に対応しているか判断し、受け入れの可否を決定する。そして、決定結果を RA 制御信号生成部 118 に通知する。また、RA 制御部 117 は、スケジュールドトランスミッション信号が正しく検出されると、その旨を RA 制御信号生成部 118 に通知する。

【0086】

RA 制御信号生成部 118 は、スケジューラ 115 および RA 制御部 117 からの通知に基づいて、ランダムアクセスの際に移動局 300, 400 に送信される制御信号を生成する。具体的には、RA 制御信号生成部 118 は、ランダムアクセスプリアンブル信号に対する応答として、受け入れの可否を示すランダムアクセスレスポンス信号を生成する。また、スケジュールドトランスミッション信号に対する応答として、コンテンツion レゾリューション信号を生成する。

【0087】

報知情報生成部 119 は、PBCH で送信 (報知) する報知情報を CC 毎に生成する。この報知情報には、当該 CC の周波数帯域幅を示す情報などが含まれる。拡張報知情報生成部 120 は、E-PBCH で送信 (報知) する拡張報知情報を生成する。拡張報知情報には、CC # 1 ~ # 5 と移動局の種類との対応を示す情報が含まれる。制御情報生成部 121 は、PDCH で送信する L1 / L2 の制御情報を生成する。この制御情報には、UL 無線リソースの割り当て結果や適用される変調符号化方式を示す情報などが含まれる。同期信号生成部 122 は、P-SCH 系列および S-SCH 系列を CC 毎に生成する。RS 生成部 123 は、既知信号である参照信号を生成する。

【0088】

マッピング部 124 は、上位ネットワークから受信したユーザデータと、RA 制御信号生成部 118、報知情報生成部 119、拡張報知情報生成部 120、制御情報生成部 121、同期信号生成部 122 および RS 生成部 123 が生成した制御情報 / 制御信号とを、DL 無線フレームにマッピングする。そして、マッピング後のデータを符号化変調部 125 に順次出力する。

【0089】

符号化変調部 125 は、マッピング部 124 から取得したデータを誤り訂正符号化および変調し、送信信号としてのベースバンド信号を生成して無線送信部 126 に出力する。符号化および変調は、所定の変調符号化方式またはスケジューラ 115 から指示された変調符号化方式を用いる。変調方式の候補には、QPSK や 16QAM などのデジタル変調方式が含まれる。符号化方式の候補には、ターボ符号や LDPC 符号が含まれる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 0 】

無線送信部 1 2 6 は、符号化変調部 1 2 5 から取得した送信信号を無線信号処理し、低周波数のベースバンド信号から高周波数の無線信号へ変換（アップコンバート）を行う。無線送信部 1 2 6 は、無線信号処理のために、例えば、D / A（Digital to Analog）変換器、周波数変換器、帯域通過フィルタ、電力増幅器などを備える。送信対象の周波数帯域は、スケジューラ 1 1 5 から指示される。

【 0 0 9 1 】

図 1 8 は、中継局を示すブロック図である。中継局 2 0 0 は、送受信アンテナ 2 1 1、2 2 8、無線受信部 2 1 2、復調復号部 2 1 3、品質情報抽出部 2 1 4、スケジューラ 2 1 5、RA 制御信号抽出部 2 1 6、RA 制御部 2 1 7、RA 制御信号生成部 2 1 8、報知情報生成部 2 1 9、拡張報知情報生成部 2 2 0、制御情報生成部 2 2 1、同期信号生成部 2 2 2、RS 生成部 2 2 3、マッピング部 2 2 4、符号化変調部 2 2 5、無線送信部 2 2 6 および基地局側通信部 2 2 7 を有する。

10

【 0 0 9 2 】

送受信アンテナ 2 1 1 から無線送信部 2 2 6 までのモジュールは、図 1 8 に示した基地局 1 0 0 における同名のモジュールと同様の処理を実行する。これらモジュールは、中継局 2 0 0 と移動局 3 0 0、4 0 0 との間の無線通信処理を行う。

【 0 0 9 3 】

基地局側通信部 2 2 7 は、中継局 2 0 0 と基地局 1 0 0 との間の無線通信処理を行う。基地局側通信部 2 2 7 は、復調復号部 2 1 3 から取得したユーザデータ（移動局 3 0 0、4 0 0 の送信データ）を、誤り訂正符号化、変調およびアップコンバートし、得られた送信信号を送受信アンテナ 2 2 8 に出力する。また、基地局側通信部 2 2 7 は、送受信アンテナ 2 2 8 から取得した無線信号を、ダウンコンバート、復調および誤り訂正復号し、抽出されたユーザデータ（基地局 1 0 0 の送信データ）をマッピング部 2 2 4 に出力する。

20

【 0 0 9 4 】

送受信アンテナ 2 2 8 は、基地局 1 0 0 が送信した無線信号を受信し、基地局側通信部 2 2 7 に出力する。また、送受信アンテナ 2 2 8 は、基地局側通信部 2 2 7 から取得した送信信号を無線出力する。なお、送受信アンテナ 2 1 1 と送受信アンテナ 2 2 8 とを別個に設けず、基地局 1 0 0 と移動局 3 0 0、4 0 0 の両方と並列に無線通信を行える送受信アンテナを設けてもよい。

30

【 0 0 9 5 】

図 1 9 は、移動局を示すブロック図である。移動局 3 0 0 は、送受信アンテナ 3 1 1、無線受信部 3 1 2、復調復号部 3 1 3、制御情報抽出部 3 1 4、報知情報抽出部 3 1 5、拡張報知情報抽出部 3 1 6、同期信号抽出部 3 1 7、同期制御部 3 1 8、端末制御部 3 1 9、RS 抽出部 3 2 0、品質測定部 3 2 1、品質情報生成部 3 2 2、受信電力測定部 3 2 3、セル選択部 3 2 4、RA 制御信号抽出部 3 2 5、RA 制御部 3 2 6、RA 制御信号生成部 3 2 7、符号化変調部 3 2 8 および無線送信部 3 2 9 を有する。

【 0 0 9 6 】

送受信アンテナ 3 1 1 は、基地局 1 0 0 および中継局 2 0 0 が送信した無線信号を受信し、無線受信部 3 1 2 に出力する。また、送受信アンテナ 3 1 1 は、無線送信部 3 2 9 から取得した送信信号を無線出力する。なお、送受信兼用のアンテナではなく、送信用アンテナと受信用アンテナとを、移動局 3 0 0 に別個に設けてもよい。また、複数の送受信アンテナを用いて、ダイバーシティ送信を行うようにしてもよい。

40

【 0 0 9 7 】

無線受信部 3 1 2 は、送受信アンテナ 3 1 1 から取得した信号を無線信号処理し、高周波数の無線信号から低周波数のベースバンド信号への変換（ダウンコンバート）を行う。無線受信部 3 1 2 は、無線信号処理のために、例えば、低雑音増幅器、周波数変換器、帯域通過フィルタ、A / D 変換器などを備える。受信対象の周波数帯域は、端末制御部 3 1 9 から指示される。

【 0 0 9 8 】

50

復調復号部 3 1 3 は、無線受信部 3 1 2 から取得したベースバンド信号を、復調および誤り訂正復号し、得られたデータ（ユーザデータと制御情報とを含む）を出力する。復調および復号は、所定の変調符号化方式または端末制御部 3 1 9 から指示された変調符号化方式に対応する方法で行う。

【 0 0 9 9 】

制御情報抽出部 3 1 4 は、基地局 1 0 0 または中継局 2 0 0 が P D C C H で送信した L 1 / L 2 の制御情報を抽出する。この制御情報には、U L 無線リソースの割り当てや適用される変調符号化方式を示す情報などが含まれる。そして、制御情報抽出部 3 1 4 は、抽出した制御情報を端末制御部 3 1 9 に出力する。

【 0 1 0 0 】

報知情報抽出部 3 1 5 は、基地局 1 0 0 または中継局 2 0 0 が P B C H で報知した報知情報を C C 毎に抽出する。この報知情報には、その報知情報が送信された C C の周波数帯域幅を示す情報などが含まれる。報知情報抽出部 3 1 5 は、抽出した報知情報を端末制御部 3 1 9 に出力する。

【 0 1 0 1 】

拡張報知情報抽出部 3 1 6 は、基地局 1 0 0 または中継局 2 0 0 が E - P B C H で報知した拡張報知情報を抽出する。E - P B C H は少なくとも 1 つの C C に設けられている。この拡張報知情報には、C C # 1 ~ # 5 と移動局の種類との対応を示す情報が含まれる。拡張報知情報抽出部 3 1 6 は、抽出した拡張報知情報を、同期制御部 3 1 8、端末制御部 3 1 9、品質測定部 3 2 1、受信電力測定部 3 2 3 およびセル選択部 3 2 4 に出力する。

【 0 1 0 2 】

同期信号抽出部 3 1 7 は、基地局 1 0 0 または中継局 2 0 0 が P - S C H および S - S C H で送信した同期信号（プライマリ同期信号およびセカンダリ同期信号）を C C 毎に抽出する。そして、同期信号抽出部 3 1 7 は、同期信号を同期制御部 3 1 8 に出力する。

【 0 1 0 3 】

同期制御部 3 1 8 は、同期信号抽出部 3 1 7 で抽出された同期信号に基づいて、1 0 m s 周期の無線フレームのタイミングを検出する。また、0 . 5 m s 周期のスロットのタイミングを検出する。そして、検出した無線フレームやスロットのタイミングを、無線受信部 3 1 2、復調復号部 3 1 3、RS 抽出部 3 2 0、符号化変調部 3 2 8 および無線送信部 3 2 9 に通知し、同期信号抽出部 3 1 7 にフィードバックする。また、同期制御部 3 1 8 は、基地局 1 0 0 または中継局 2 0 0 が使用した P - S C H 系列および S - S C H 系列を特定し、両者の組み合わせからセル I D を特定する。そして、特定したセル I D をセル選択部 3 2 4 に通知する。

【 0 1 0 4 】

端末制御部 3 1 9 は、拡張報知情報抽出部 3 1 6 で抽出された拡張報知情報を参照し、L T E - A 移動局が使用できる C C を判断する。また、報知情報抽出部 3 1 5 で抽出された報知情報を参照し、基地局 1 0 0 または中継局 2 0 0 へのアクセスを制御する。また、制御情報抽出部 3 1 4 で抽出された制御情報を参照し、移動局 3 0 0 に割り当てられた無線リソースを判断すると共に、適用されている変調符号化方式を判断する。そして、端末制御部 3 1 9 は、無線受信部 3 1 2、復調復号部 3 1 3、符号化変調部 3 2 8 および無線送信部 3 2 9 の動作を制御する。

【 0 1 0 5 】

RS 抽出部 3 2 0 は、同期制御部 3 1 8 で検出された無線フレームやスロットのタイミングに基づいて、基地局 1 0 0 または中継局 2 0 0 が送信した参照信号を抽出する。そして、抽出した参照信号を、品質測定部 3 2 1 および受信電力測定部 3 2 3 に出力する。

【 0 1 0 6 】

品質測定部 3 2 1 は、拡張報知情報によって示される、L T E - A 移動局が使用できる C C の受信品質を、RS 抽出部 3 2 0 で抽出された参照信号を用いて測定する。L T E - A 移動局が使用できない C C の受信品質は、測定しなくてもよい。そして、品質測定部 3 2 1 は、測定結果を品質情報生成部 3 2 2 に通知する。また、品質測定部 3 2 1 は、測定

10

20

30

40

50

結果をRS抽出部320にフィードバックする。受信品質を示す指標としては、例えば、SINR (Signal to Interference and Noise Ratio) を用いることができる。

【0107】

品質情報生成部322は、品質測定部321で測定された受信品質を示す制御情報(測定報告)を生成する。測定報告としては、例えば、受信品質を離散値で表したCQI (Channel Quality Indication) を用いることができる。

【0108】

受信電力測定部323は、CC#1~#5それぞれの受信電力(受信電界強度)を、RS抽出部320で抽出された参照信号を用いて測定する。測定の時点で既に、拡張報知情報抽出部316で抽出された拡張報知情報によって、LTE-A移動局の使用できるCCが特定されている場合、LTE-A移動局の使用できないCCの受信電力は測定しなくてもよい。そして、受信電力測定部323は、測定結果をセル選択部324に通知する。

【0109】

セル選択部324は、同期制御部318で特定された周辺セルのセルID、および、受信電力測定部323で測定された受信電力に基づいて、移動局300が接続するセルを選択する。好ましくは、最も受信電力の大きいセルを選択する。また、拡張報知情報抽出部316で抽出された拡張報知情報、および、各CCの受信電力に基づいて、ランダムアクセスに用いるCCを選択する。好ましくは、接続可能なCCのうち受信電力の最も大きいものを選択する。そして、セル選択部324は、接続先のセルと使用するCCを、RA制御部326に通知する。

【0110】

RA制御信号抽出部325は、ランダムアクセスの際に基地局100または中継局200がPDSCHで送信した制御信号を抽出する。この制御信号には、ランダムアクセスレスポンス信号やコンテンツンレゾリューション信号が含まれる。そして、RA制御信号抽出部325は、抽出した制御信号をRA制御部326に出力する。

【0111】

RA制御部326は、セル選択部324から接続先のセルと使用するCCが通知されると、通知されたCCを用いてランダムアクセスプリアンブル信号を送信するようRA制御信号生成部327に指示すると共に、応答の制御信号を抽出するようRA制御信号抽出部325に指示する。RA制御部326は、RA制御信号抽出部325でランダムアクセスレスポンス信号が抽出されると、スケジュールドトランスミッション信号を送信するようRA制御信号生成部327に指示する。

【0112】

RA制御信号生成部327は、RA制御部326からの指示に応じて、PRACHで送信するランダムアクセスプリアンブル信号を生成する。また、RA制御信号生成部327は、RA制御部326からの指示に応じて、PUSCHで送信するスケジュールドトランスミッション信号を生成する。

【0113】

符号化変調部328は、基地局100または中継局200に送信するユーザデータ、品質情報生成部322で生成された測定報告、および、RA制御信号生成部327で生成された制御信号を、誤り訂正符号化および変調すると共に、移動局300に割り当てられたUL無線リソースにマッピングする。符号化および変調は、所定の変調符号化方式または端末制御部319から指示された変調符号化方式を用いる。そして、送信信号としてベースバンド信号を、無線送信部329に出力する。

【0114】

無線送信部329は、符号化変調部328から取得した送信信号を無線信号処理し、低周波数のベースバンド信号から高周波数の無線信号へ変換(アップコンバート)を行う。無線送信部329は、無線信号処理のために、例えば、D/A変換器、周波数変換器、帯域通過フィルタ、電力増幅器などを備える。送信対象の周波数帯域は、端末制御部319から指示される。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 5 】

図 2 0 は、移動局から基地局への第 1 の接続例を示すシーケンス図である。このシーケンスは、LTE - A 移動局である移動局 3 0 0 が基地局 1 0 0 に接続する場合を示している。移動局 3 0 0 が中継局 2 0 0 に接続する場合も、同様のシーケンスとなる。

【 0 1 1 6 】

(ステップ S 1 1) 基地局 1 0 0 は、CC # 1 ~ # 5 それぞれの P - S C H および S - S C H で同期信号を送信する。CC # 1 ~ # 5 の I D としてセル I D を用いている場合は、CC 毎に異なる同期信号を送信する。また、基地局 1 0 0 が複数のセルを管理している場合、セル毎に同期信号を送信する。同様に、中継局 2 0 0 も同期信号を送信する。

【 0 1 1 7 】

(ステップ S 1 2) 移動局 3 0 0 は、基地局 1 0 0 が送信している同期信号に基づいて、セル毎に無線フレームのタイミングを検出し、基地局 1 0 0 と同期をとる。CC # 1 ~ # 5 の無線フレームのタイミングが揃っている場合、全ての CC についてタイミング検出を行わなくてもよい。同様に、移動局 3 0 0 は、中継局 2 0 0 との同期をとる。

【 0 1 1 8 】

(ステップ S 1 3) 基地局 1 0 0 は、CC # 1 ~ # 5 それぞれで、パイロット信号である参照信号を送信する。CC # 1 ~ # 5 で送信する参照信号は全て同一信号でもよい。同様に、中継局 2 0 0 も参照信号を送信する。

【 0 1 1 9 】

(ステップ S 1 4) 移動局 3 0 0 は、基地局 1 0 0 が送信している参照信号に基づいて、セル毎に基地局 1 0 0 からの受信電力を測定する。受信電力は、何れか 1 つの CC について測定してもよいし、複数の CC について測定してもよい。前者の場合、測定対象の周波数帯域を予め決めておいてもよい。後者の場合、複数の CC の受信電力の最大値や平均値を、基地局 1 0 0 からの受信電力と定義してもよい。同様に、移動局 3 0 0 は、中継局 2 0 0 からの受信電力を測定する。

【 0 1 2 0 】

(ステップ S 1 5) 移動局 3 0 0 は、ステップ S 1 4 で測定された受信電力に基づいて、移動局 3 0 0 が接続するセルを選択する。好ましくは、移動局 3 0 0 は、最も受信電力の大きいセルを選択する。ここでは、基地局 1 0 0 の配下のセルを選択したとする。

【 0 1 2 1 】

(ステップ S 1 6) 基地局 1 0 0 は、CC # 1 ~ # 5 それぞれの P B C H で報知情報を送信(報知)する。また、CC # 1 ~ # 5 の少なくとも 1 つに設けられた E - P B C H で拡張報知情報を送信(報知)する。

【 0 1 2 2 】

(ステップ S 1 7) 移動局 3 0 0 は、基地局 1 0 0 が送信(報知)している拡張報知情報に基づいて、CC # 1 ~ # 5 のうち LTE - A 移動局が接続可能な CC を確認する。

(ステップ S 1 8) 移動局 3 0 0 は、ステップ S 1 7 で確認した LTE - A 移動局が使用可能な CC から、ランダムアクセスに用いる CC を選択する。CC の候補が複数ある場合、任意の 1 つを選択してもよいし、受信電力が最も大きいものを選択してもよい。

【 0 1 2 3 】

なお、図 2 0 のシーケンス例では、接続するセルを選択した後に使用する CC を選択したが、セルと CC とを同時に選択するようにしてもよい。例えば、セルを絞り込まずに、検出された周辺セルの CC 全てについて受信電力を測定し、それら CC の中から、LTE - A 移動局が接続可能で且つ受信電力の大きな CC を選択してもよい。また、セルを選択する前に、周辺セルそれぞれについて LTE - A 移動局が接続可能な CC を確認し、それら CC について受信電力を測定して、受信電力の大きな CC を選択してもよい。

【 0 1 2 4 】

(ステップ S 1 9) 移動局 3 0 0 は、ステップ S 1 8 で選択した CC に対応する報知情報に含まれる、その CC に接続するための情報(例えば、周波数帯域幅を示す情報)を確認する。そして、選択した CC の UL 無線フレームに設けられた P R A C H で、基地局

10

20

30

40

50

100に対しランダムアクセスプリアンブルを送信する。

【0125】

(ステップS20) 基地局100は、ランダムアクセスプリアンブルを受信したCCがLTE-A移動局の接続可能なCCであり、且つ、移動局300を収容するだけの無線リソースの空きがある場合、移動局300の接続を許可する。接続を許可した場合、基地局100は、ランダムアクセスプリアンブルを受信したCCのDL無線フレームに設けられたPDSCHで、接続許可を示すランダムアクセスレスポンスを送信する。その際、基地局100は移動局300に、ステップS21のためのUL無線リソースを割り当てる。

【0126】

(ステップS21) 移動局300は、通信を正常に行えるか確認するため、ステップS20で割り当てられたUL無線リソース(PUSCH)で、所定のメッセージであるスケジュールドトランスミッションを基地局100に送信する。

【0127】

(ステップS22) 基地局100は、スケジュールドトランスミッションを正常に受信できたか否か確認する。そして、応答メッセージとして、受信可否を示すコンテンツンレゾリューションを、PDSCHで移動局300に送信する。

【0128】

このように、LTE-A移動局である移動局300は、拡張報知情報を受信して参照することで、ランダムアクセス前に、LTE-A移動局の使用できるCCを確認できる。よって、LTE-A移動局の使用できないCCに接続を試みるのがなく、無駄なランダムアクセスの手続きを抑制できる。また、予めLTE-A移動局の使用できるCCを確認することで、受信電力を測定すべきCCを絞り込むこともできる。よって、移動局300の処理の負荷が軽減される。

【0129】

一方、LTE移動局である移動局400は、拡張報知情報を参照することができない。よって、基地局100または中継局200がLTE移動局の使用できるCCを制限している場合でも、何れのCCがLTE移動局の使用できるCCかをランダムアクセス前に確認できない。そのため、ランダムアクセスの失敗が発生し得る。

【0130】

図21は、移動局から基地局への第2の接続例を示すシーケンス図である。このシーケンスは、LTE移動局である移動局400が基地局100に接続する場合を示している。移動局400が中継局200に接続する場合も、同様のシーケンスとなる。

【0131】

(ステップS31) 基地局100は、CC#1~#5それぞれのP-SCHおよびS-SCHで同期信号を送信する。基地局100が複数のセルを管理している場合、セル毎に同期信号を送信する。同様に、中継局200も同期信号を送信する。

【0132】

(ステップS32) 移動局400は、基地局100が送信している同期信号に基づいて、セル毎に無線フレームのタイミングを検出し、基地局100と同期をとる。CCのIDとしてセルIDが用いられている場合、移動局400は、CC#1~#5を(仮想的に)互いに異なるセルと認識する場合もある。同様に、移動局400は、中継局200との同期をとる。

【0133】

(ステップS33) 基地局100は、CC#1~#5それぞれで、パイロット信号である参照信号を送信する。同様に、中継局200も参照信号を送信する。

(ステップS34) 移動局400は、基地局100が送信している参照信号に基づいて、セル毎およびCC毎に、基地局100からの受信電力を測定する。同様に、移動局300は、中継局200からの受信電力を測定する。

【0134】

(ステップS35) 移動局400は、ステップS34で測定された受信電力に基づい

10

20

30

40

50

て、移動局 400 が接続するセルを選択する。好ましくは、移動局 400 は、最も受信電力の大きいセルを選択する。ここでは、基地局 100 の配下のセルを選択したとする。

【0135】

(ステップ S36) 基地局 100 は、CC#1~#5 それぞれの P B C H で報知情報を送信(報知)する。

(ステップ S37) 移動局 400 は、ステップ S35 で選択したセルの CC#1~#5 から、ランダムアクセスに用いる CC を選択する。CC#1~#5 のうち、任意の 1 つを選択してもよいし、受信電力が最も大きいものを選択してもよい。なお、移動局 400 は、CC#1~#5 を(仮想的に)互いに異なるセルと認識する場合、各 CC の受信電力に基づいてセルの選択と CC の選択とを同時に行うことも考えられる。

10

【0136】

(ステップ S38) 移動局 400 は、ステップ S37 で選択した CC に対応する報知情報に含まれる、その CC に接続するための情報(例えば、周波数帯域幅を示す情報)を確認する。そして、選択した CC の U L 無線フレームに設けられた P R A C H で、基地局 100 に対しランダムアクセスプリアンプルを送信する。ただし、ここでは、選択された CC が L T E 移動局の接続できない CC であるとする。

【0137】

(ステップ S39) 基地局 100 は、ランダムアクセスプリアンプルを受信した CC が L T E 移動局の接続可能な CC でない場合、移動局 400 の接続を拒否する。接続を拒否した場合、基地局 100 は、ランダムアクセスプリアンプルを受信した CC の D L 無線フレームに設けられた P D S C H で、接続拒否を示すランダムアクセスレスポンスを送信する。または、基地局 100 は、ランダムアクセスプリアンプルに対して応答しない。

20

【0138】

(ステップ S40) 移動局 400 は、接続拒否を示すランダムアクセスレスポンスを受信するか、または、ランダムアクセスプリアンプルを送信してから所定時間以内に応答がないと、ランダムアクセスに失敗したと判断する。そして、移動局 400 は、ステップ S35 で選択したセルの他の CC を選択する。

【0139】

(ステップ S41) 移動局 400 は、ステップ S40 で選択した CC に対応する報知情報に含まれる、その CC に接続するための情報を確認する。そして、選択した CC の U L 無線フレームに設けられた P R A C H で、基地局 100 に対しランダムアクセスプリアンプルを送信する。ここでは、選択された CC が L T E 移動局の接続できる CC であるとする。

30

【0140】

(ステップ S42) 基地局 100 は、ランダムアクセスプリアンプルを受信した CC が L T E 移動局の接続可能な CC であり、且つ、移動局 400 を収容するだけの無線リソースの空きがある場合、移動局 400 の接続を許可する。接続を許可した場合、基地局 100 は、ランダムアクセスプリアンプルを受信した CC の D L 無線フレームに設けられた P D S C H で、接続許可を示すランダムアクセスレスポンスを送信する。その際、基地局 100 は移動局 400 に、ステップ S43 のための U L 無線リソースを割り当てる。

40

【0141】

(ステップ S43) 移動局 400 は、通信を正常に行えるか確認するため、ステップ S42 で割り当てられた U L 無線リソース(P U S C H)で、スケジュールドトランスミッションを基地局 100 に送信する。

【0142】

(ステップ S44) 基地局 100 は、スケジュールドトランスミッションを正常に受信できたか否か確認する。そして、応答メッセージとして、受信可否を示すコンテンツンレゾリューションを、P D S C H で移動局 400 に送信する。

【0143】

このように、L T E 移動局である移動局 400 は、拡張報知情報を参照できないため、

50

ランダムアクセス前に、LTE 移動局の使用できるCCを確認できない。よって、ランダムアクセスに失敗する可能性がある。また、LTE 移動局の使用できるCCを確認できないため、予め受信電力を測定すべきCCを絞り込むことができない。

【0144】

次に、CC # 1 ~ # 5 と E - PBCH との関係について説明する。

図22は、拡張報知情報の第1の送受信例を示す図である。図22の例では、基地局100または中継局200が、CC # 1 ~ # 3 をLTE 移動局に使用させ、CC # 4 , # 5 をLTE - A 移動局に使用させるよう制御している。

【0145】

また、基地局100または中継局200は、CC # 1 ~ # 5 の全てに、PBCHとE - PBCHとを設けている。各CCのPBCHでは、当該CCに接続するために用いられる情報を含む報知情報が送信される。PBCHで送信される報知情報は、CCによって異なる場合がある。各E - PBCHでは、CC # 1 ~ # 5 と移動局の種類との関係を示す情報を含む拡張報知情報が送信される。E - PBCHで送信される拡張報知情報は、全てのCCで同一であってもよい。

10

【0146】

この場合に、LTE - A 移動局である移動局300は、CC # 1 ~ # 5 の何れかのE - PBCHで送信された拡張報知情報を受信する。受信した拡張報知情報から、CC # 4 , # 5 がLTE - A 移動局の使用できるCCであることを知る。そして、CC # 4 , # 5 の一方を、ランダムアクセスに使用するCCとして選択する。CC # 4 , # 5 の何れを選択するかは、受信電力の測定結果に基づいて判断してもよい。図22の例では、移動局300は、CC # 4 で報知された拡張報知情報を参照し、CC # 4 を選択している。

20

【0147】

ランダムアクセスに使用するCCとしてCC # 4 を選択すると、移動局300は、CC # 4 のPBCHで送信された報知情報を参照して、CC # 4 のUL無線フレームに設けられたPRACHで、ランダムアクセスプリアンプルを送信する。これにより、基地局100または中継局200と移動局300との間のランダムアクセスの手続きが開始される。このように、図22の例では、全てのCCにE - PBCHが設けられているため、任意の1つのCCを参照すれば、LTE - A 移動局の使用できるCCを知ることができる。

30

【0148】

なお、移動局300はLTE - A 移動局であるため、CC # 4 , # 5 を集約してデータ送受信に使用することも可能である。その場合でも、ランダムアクセス時には、まず1つのCC (CC # 4) を用いて手続きを行う。その後、基地局100または中継局200と移動局300との間で接続が確立すると、基地局100または中継局200による制御のもと、LTE - A 移動局が使用できる他のCC (CC # 5) も使用できるようになる。

【0149】

また、基地局100または中継局200は、CC # 1 ~ # 5 のうちLTE - A 移動局の使用できるCCを、通信状況に応じて動的に変更してもよい。その場合、基地局100または中継局200は、E - PBCHで送信する拡張報知情報の内容を動的に変更する。

40

【0150】

図23は、拡張報知情報の第2の送受信例を示す図である。図23の例では、基地局100または中継局200は、CC # 1 ~ # 5 の全てにPBCHを設け、LTE - A 移動局の使用できるCC # 4 , # 5 にのみE - PBCHを設けている。各CCのPBCHでは、当該CCに接続するために用いられる情報を含む報知情報が送信される。CC # 4 , # 5 のE - PBCHでは、CC # 1 ~ # 5 と移動局の種類との関係を示す情報を含む拡張報知情報が送信される。

【0151】

この場合に、LTE - A 移動局である移動局300は、CC # 4 , # 5 の一方のE - PBCHで送信された拡張報知情報を受信する。受信した拡張報知情報から、CC # 4 , # 5 がLTE - A 移動局の使用できるCCであることを知る。そして、CC # 4 , # 5 の一

50

方を、ランダムアクセスに使用するCCとして選択する。このように、図23の例では、LTE-A移動局が使用できるCCにのみE-PBCHを設ければよいため、無線リソースを節約することができる。

【0152】

なお、LTE-A移動局が使用できるCCにのみE-PBCHを設けると予め決めておけば、移動局300は、E-PBCHを検出できたCCをLTE-A移動局の使用できるCCであると判断できる。その場合、CC#4, #5のE-PBCHで送信される拡張報知情報には、他のCCに関する情報を含めなくてもよい。

【0153】

また、基地局100または中継局200は、CC#4, #5の一方のみにE-PBCHを設けてもよい。すなわち、LTE-A移動局の使用できるCCのうちの少なくとも1つに、E-PBCHを設ければよい。また、E-PBCHが設けられたCCをプライマリCCまたはプライマリ帯域、その他のCCを拡張CCまたは拡張帯域と呼んでもよい。

【0154】

図24は、拡張報知情報の第3の送受信例を示す図である。図24の例では、基地局100または中継局200は、CC#1~#5の全てにPBCHを設け、周波数軸上でCC#1~#5の中心に位置するCC#3のみにE-PBCHを設けている。各CCのPBCHでは、当該CCに接続するために用いられる情報を含む報知情報が送信される。CC#3のE-PBCHでは、CC#1~#5と移動局の種類との関係を示す情報を含む拡張報知情報が送信される。

【0155】

この場合に、LTE-A移動局である移動局300は、CC#3のE-PBCHで送信された拡張報知情報を受信する。受信した拡張報知情報から、CC#4, #5がLTE-A移動局の使用できるCCであることを知る。そして、CC#4, #5の一方を、ランダムアクセスに使用するCCとして選択する。このように、図24の例では、所定のCCにのみE-PBCHを設ければよいため、無線リソースを節約することができる。また、移動局300は所定のCC(例えば、周波数軸上でCC#1~#5の中心に位置するCC)のみ参照すればよいため、移動局300の処理を簡略化でき、処理負荷を低減できる。

【0156】

このような第2の実施の形態に係る移動通信システムによれば、基地局100および中継局200は、移動局の種類によって接続できるCCを制限することができる。よって、LTE-A移動局とLTE移動局とが混在する環境でのスケジューリングが容易になる。加えて、LTE-A移動局に広帯域の無線リソースを割り当てやすくなる。

【0157】

また、LTE-A移動局は、拡張報知情報を参照することで、基地局100または中継局200に接続する前に、使用可能なCCを知ることができる。よって、移動局の種類によって接続できるCCが制限されている場合でも、接続処理を円滑に行うことができる。また、LTE-A移動局は、セル選択やCC選択の際に受信電力を測定するCCを絞り込むことができ、処理負荷が軽減される。加えて、セル選択時(ハンドオーバー時を含む)の処理時間を短縮できる。

【0158】

例えば、LTE-A移動局が3つの周辺セルを検出しており、各セルでは5つのCCのうち2つがLTE-A移動局に割り当てられているとする。この場合に、拡張報知情報を参照せずに、できる限り受信電力の大きなCCを選択しようとする、 $5 \times 3 = 15$ 個のCCについて受信電力を測定することになる。一方、拡張報知情報を参照してLTE-A移動局の使用できないCCを除外すれば、 $2 \times 3 = 6$ 個のCCについて受信電力を測定すればよい。すなわち、LTE-A移動局の処理が5分の2程度に軽減される。

【0159】

もちろん、拡張報知チャネルは、複数のCCと移動局の種類との対応関係を示す情報だけでなく、LTE-A移動局に対して報知すべき種々の情報を送信するために用いること

10

20

30

40

50

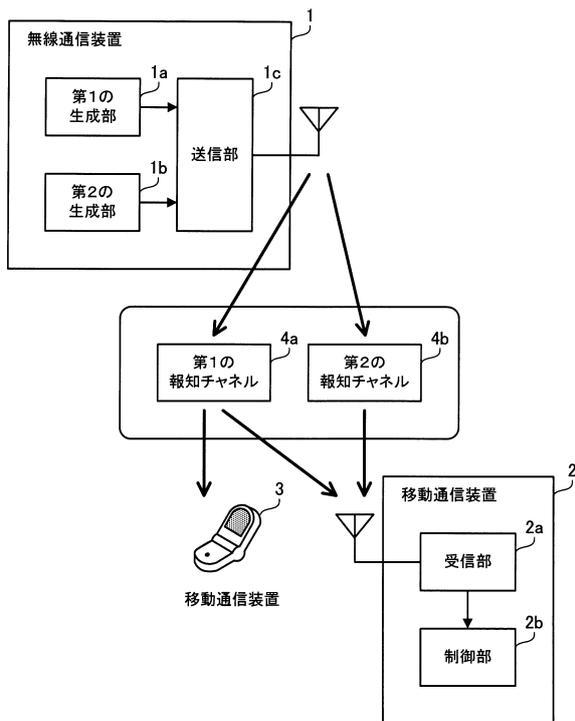
ができる。また、LTEでは定義されていない新たな報知チャンネルを、「拡張報知チャンネル」以外の名称で呼んでもよい。例えば、従来の報知チャンネルおよび拡張報知チャンネルの一方を第1の報知チャンネルと呼び、他方を第2の報知チャンネルと呼んでもよい。

【符号の説明】

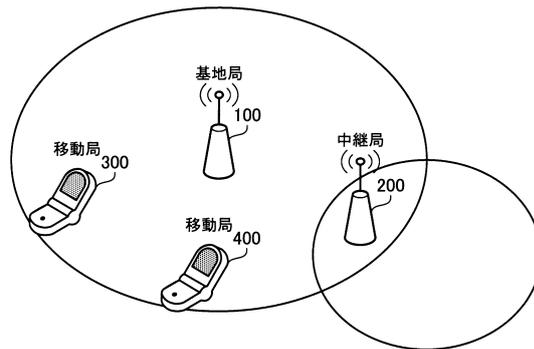
【0160】

- 1 無線通信装置
- 1 a 第1の生成部
- 1 b 第2の生成部
- 1 c 送信部
- 2, 3 移動通信装置
- 2 a 受信部
- 2 b 制御部
- 4 a 第1の報知チャンネル
- 4 b 第2の報知チャンネル

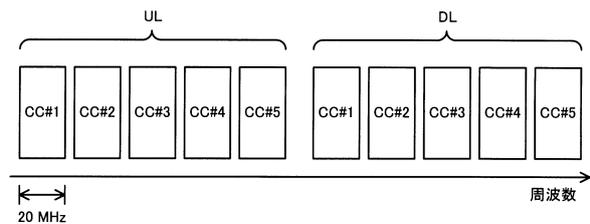
【図1】



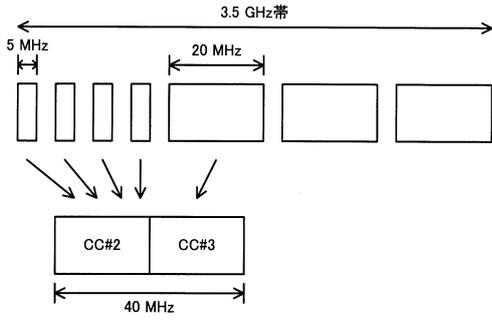
【図2】



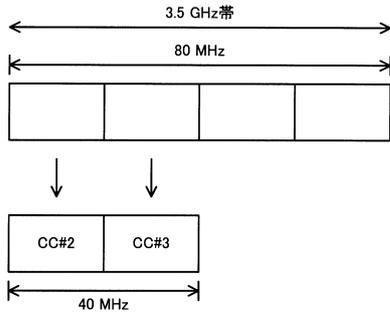
【図3】



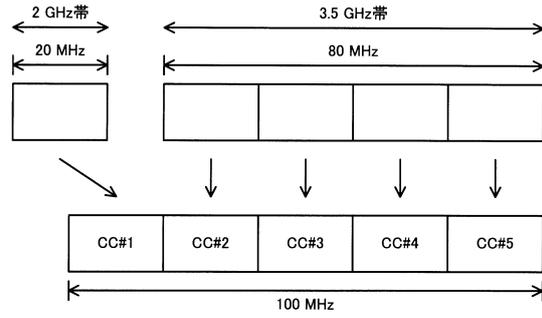
【図4】



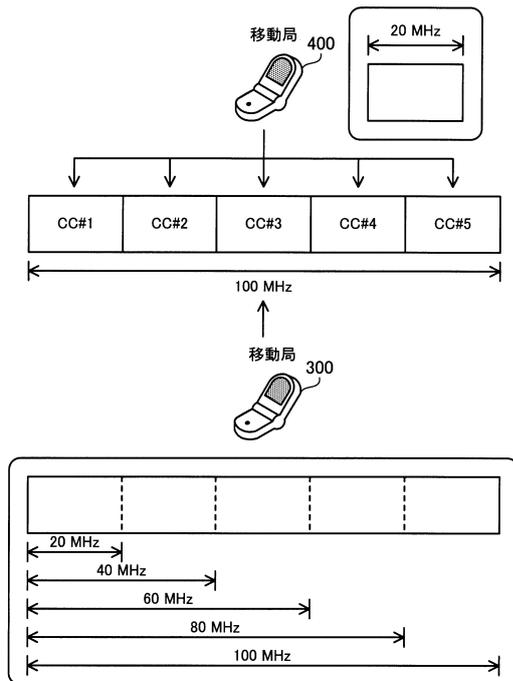
【図5】



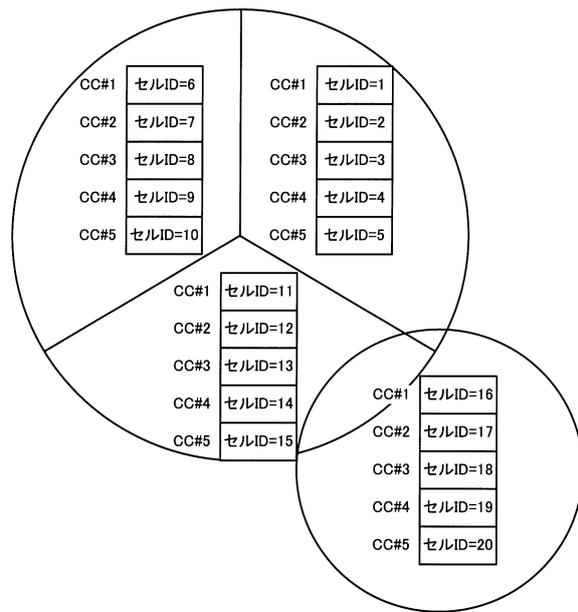
【図6】



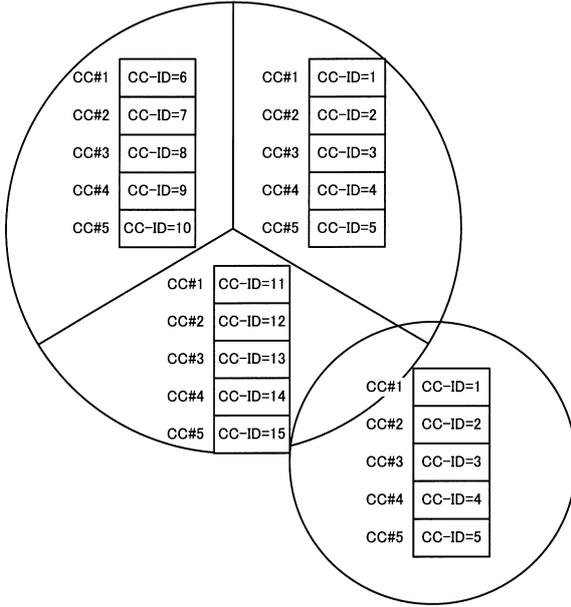
【図7】



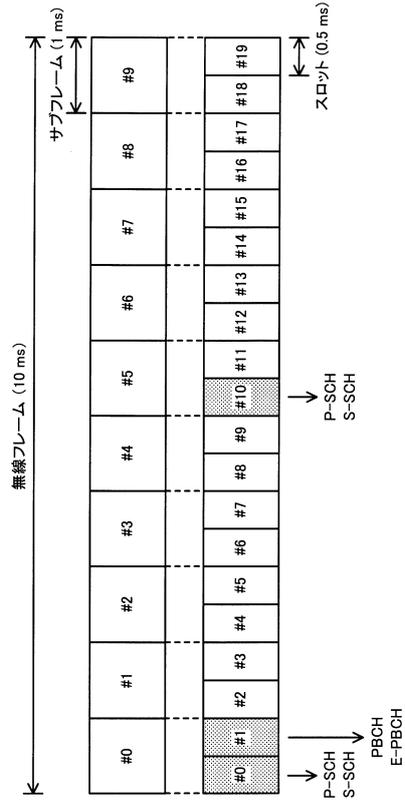
【図8】



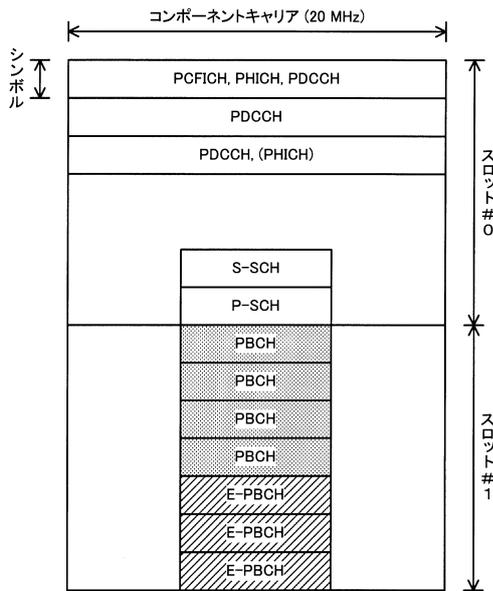
【図 9】



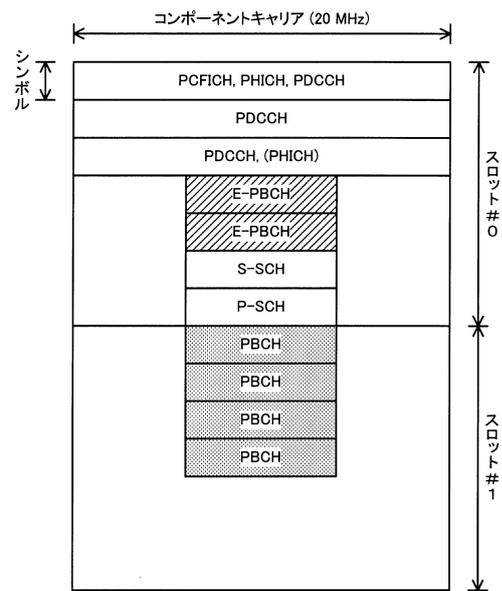
【図 10】



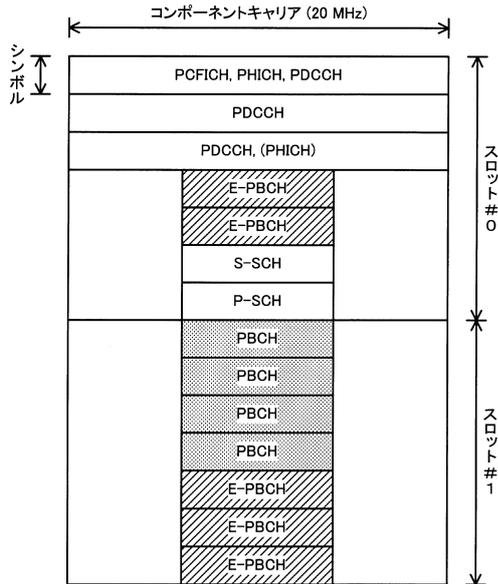
【図 11】



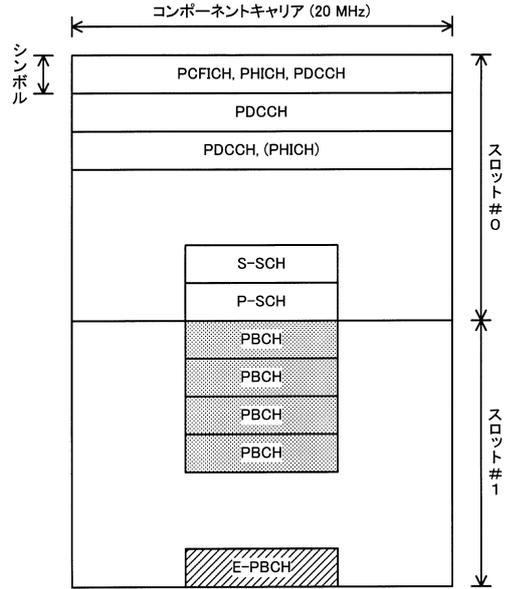
【図 12】



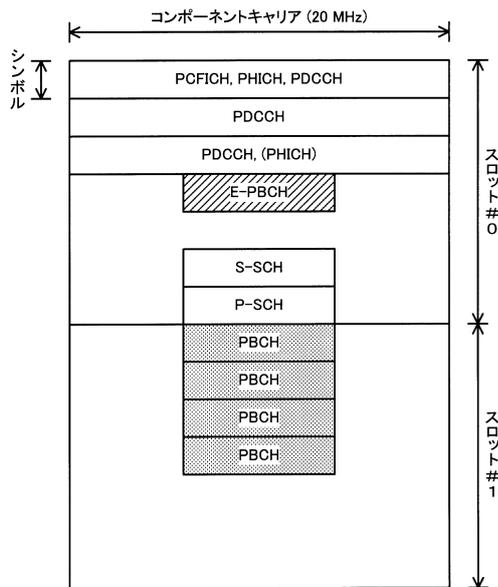
【図 13】



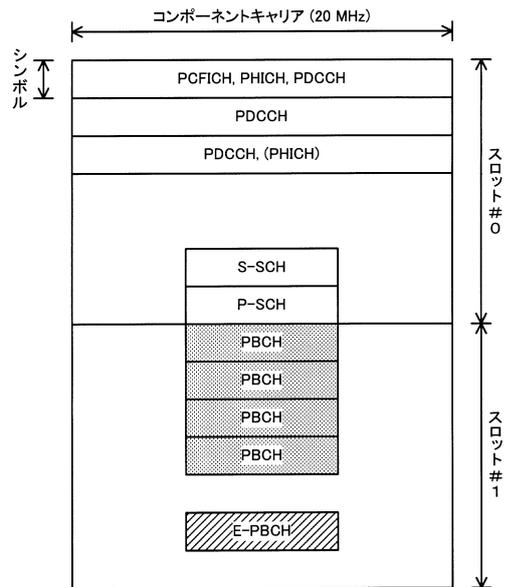
【図 14】



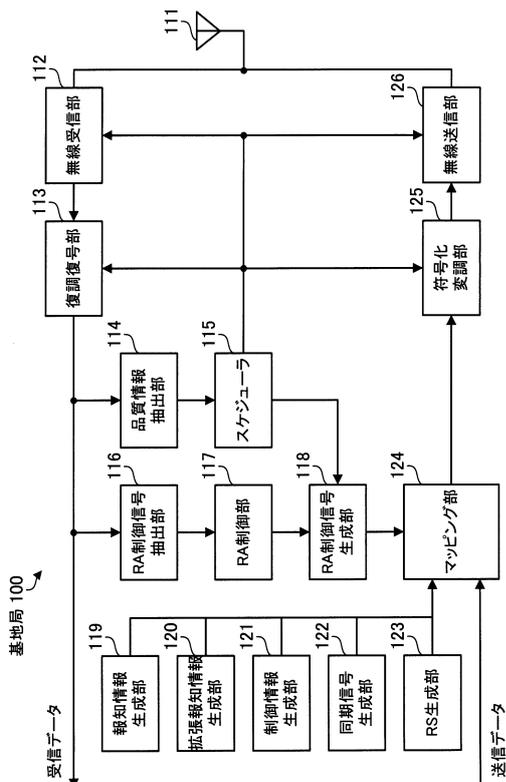
【図 15】



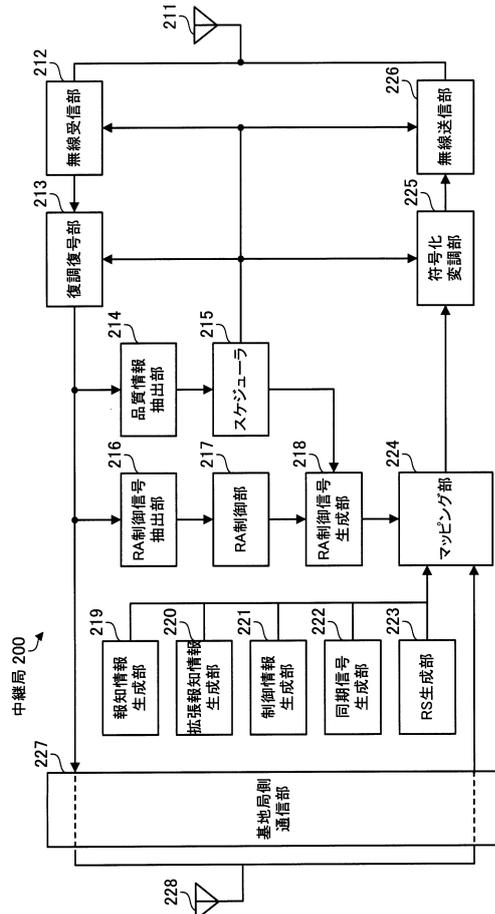
【図 16】



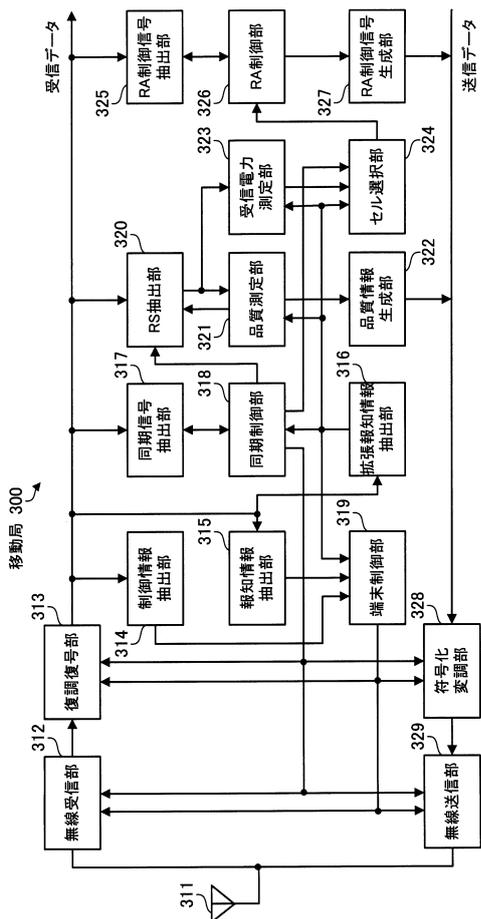
【図17】



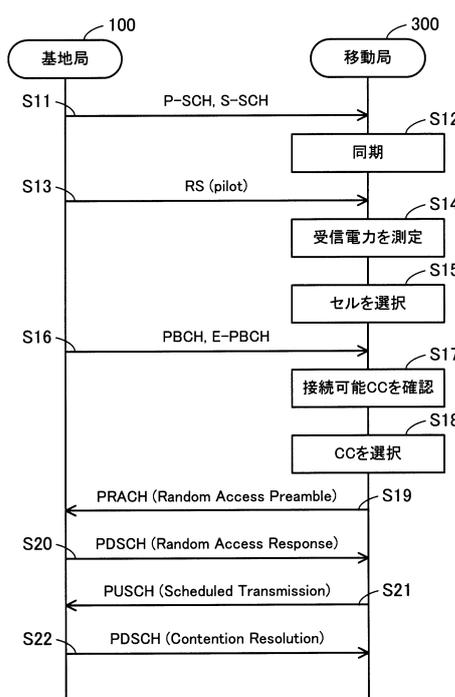
【図18】



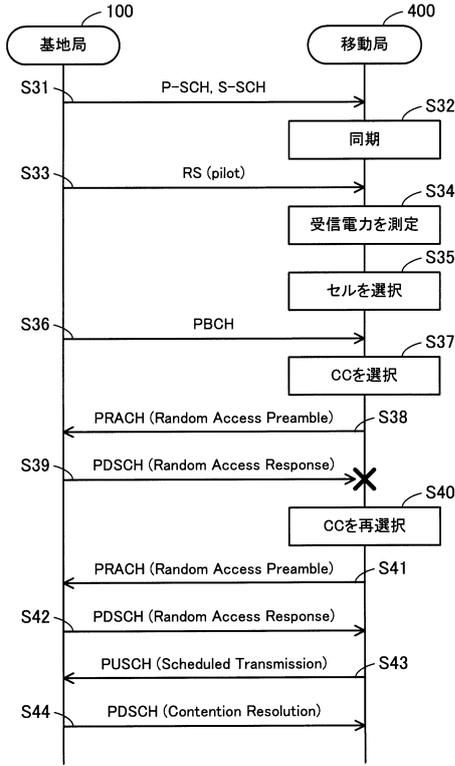
【図19】



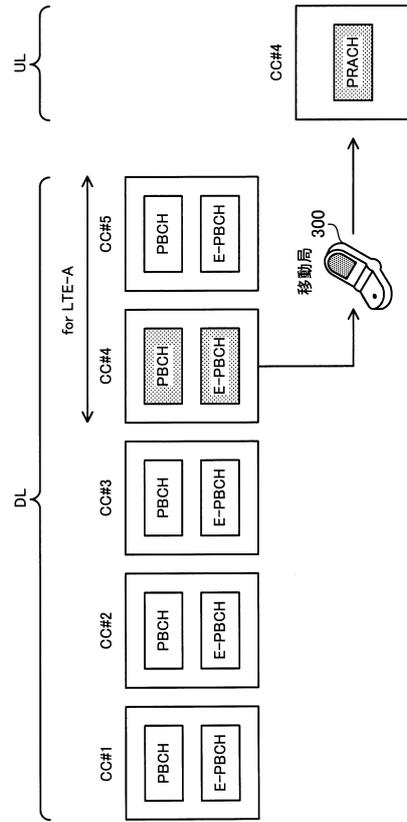
【図20】



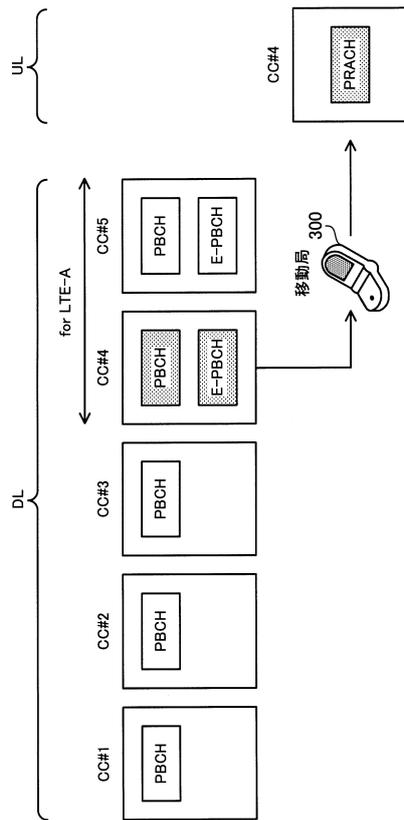
【図 2 1】



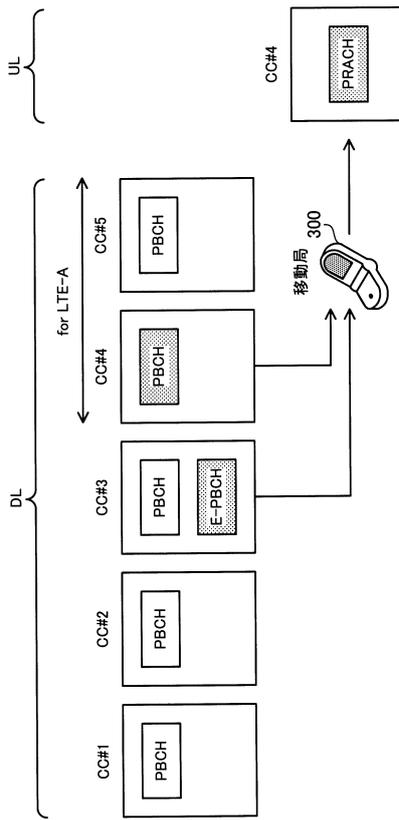
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2009/155859(WO, A1)
特表2011-526107(JP, A)
国際公開第2009/153165(WO, A1)
特表2011-525327(JP, A)
LG Electronics, "Initial Access Procedure in LTE-Advanced", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #55 R1-084196, 2008年11月10日
LG Electronics, "Carrier aggregation and control signaling for LTE-A", 3GPP TSG RAN WG1 #54 R1-082946, 2008年8月18日
Nortel Networks, "Control channel design for the support of wider bandwidth for LTE-Advanced", 3GPP TSG-RAN WG1 #57 R1-091923, 2009年5月4日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W	4/00	- H04W	99/00
H04B	7/24	- H04B	7/26
3GPP	TSG RAN	WG1 - 4	
		SA	WG1 - 2
		CT	WG1