

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6105211号
(P6105211)

(45) 発行日 平成29年3月29日(2017.3.29)

(24) 登録日 平成29年3月10日(2017.3.10)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 W 72/04 (2009.01)

H O 4 W 72/04 1 3 6

H O 4 W 72/04 1 3 3

請求項の数 9 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2012-109764 (P2012-109764)
 (22) 出願日 平成24年5月11日(2012.5.11)
 (65) 公開番号 特開2013-239782 (P2013-239782A)
 (43) 公開日 平成25年11月28日(2013.11.28)
 審査請求日 平成27年5月1日(2015.5.1)

(73) 特許権者 392026693
 株式会社 N T T ドコモ
 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号
 (74) 代理人 100121083
 弁理士 青木 宏義
 (74) 代理人 100138391
 弁理士 天田 昌行
 (74) 代理人 100132067
 弁理士 岡田 喜雅
 (74) 代理人 100150304
 弁理士 溝口 勉
 (72) 発明者 武田 和晃
 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号
 株式会社 エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基地局装置、無線通信端末、無線通信システム及び無線通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の周波数帯域で第 1 の通信端末と通信を行うと共に、前記第 1 の周波数帯域より帯域幅が狭い第 2 の周波数帯域で第 2 の通信端末と通信を行う基地局装置であって、

前記第 2 の周波数帯域の所定の周波数領域に、下り共有データチャネルと周波数分割多重する拡張下り制御チャネルを、サブフレームの先頭から最終シンボル目までに配置する割当て制御部と、

前記拡張下り制御チャネルの共通サーチスペースに、前記第 1 の通信端末及び前記第 2 の通信端末間で共有する共通制御信号をマッピングするマッピング部と、を有することを特徴とする基地局装置。

【請求項 2】

前記マッピング部は、前記第 2 の周波数帯域に配置される下り共有データチャネルに前記共通制御信号を用いて復調されるシステム情報に関する信号をマッピングすることを特徴とする請求項 1 に記載の基地局装置。

【請求項 3】

前記割当て制御部は、周波数軸方向において、前記第 2 の周波数帯域の両端に前記拡張下り制御チャネルを配置することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の基地局装置。

【請求項 4】

前記割当て制御部は、周波数軸方向において、前記第 2 の周波数帯域の複数の周波数領

域に前記拡張下り制御チャネルを分散して配置し、前記マッピング部は、前記共通制御信号を複数の拡張下り制御チャネルに分散してマッピングすることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の基地局装置。

【請求項 5】

前記第 2 の通信端末に対して、前記拡張下り制御チャネルが配置される位置を報知情報で通知する送信部をさらに有することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の基地局装置。

【請求項 6】

前記割当て制御部は、前記第 2 の通信端末に下り制御情報を送信しない場合に、前記第 2 の周波数帯域に前記第 1 の通信端末用の下り共有データチャネルを割当ててことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の基地局装置。

10

【請求項 7】

基地局装置がサポートする第 1 の周波数帯域より帯域幅が狭い第 2 の周波数帯域で前記基地局装置と通信を行う無線通信端末であって、

前記第 2 の周波数帯域の所定の周波数領域において、下り共有データチャネルと周波数分割多重して配置される拡張下り制御チャネルの位置を決定する決定部と、

前記拡張下り制御チャネルの共通サーチスペースに割当てられた共通制御信号を受信する受信部と、

前記共通制御信号に基づいて下り共有データチャネルに割当てられたシステム情報を復調する復調部と、を有し、

20

前記拡張下り制御チャネルは、サブフレームの先頭から最終シンボル目までに配置されており、前記共通制御信号は、前記第 1 の周波数帯域で前記基地局装置と通信を行う無線通信端末と、前記第 2 の周波数帯域で前記基地局装置と通信を行う無線通信端末とで共有される、ことを特徴とする無線通信端末。

【請求項 8】

第 1 の周波数帯域で第 1 の通信端末と通信を行うと共に、前記第 1 の周波数帯域より帯域幅が狭い第 2 の周波数帯域で第 2 の通信端末と通信を行う基地局装置を具備する無線通信システムであって、

前記基地局装置は、前記第 2 の周波数帯域の所定の周波数領域に、下り共有データチャネルと周波数分割多重する拡張下り制御チャネルを、サブフレームの先頭から最終シンボル目までに配置する割当て制御部と、前記拡張下り制御チャネルの共通サーチスペースに、前記第 1 の通信端末及び前記第 2 の通信端末間で共有する共通制御信号をマッピングするマッピング部と、を有し、

30

前記第 2 の通信端末は、前記拡張下り制御チャネルの位置を決定する決定部と、前記共通サーチスペースに割当てられた前記共通制御信号を受信する受信部と、前記共通制御信号に基づいて下り共有データチャネルに割当てられたシステム情報を復調する復調部と、を有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 9】

第 1 の周波数帯域をサポートする第 1 の通信端末及び前記第 1 の周波数帯域より帯域幅が狭い第 2 の周波数帯域をサポートする第 2 の通信端末と、基地局装置との無線通信方法であって、

40

前記基地局装置は、前記第 2 の周波数帯域の所定の周波数領域に、下り共有データチャネルと周波数分割多重する拡張下り制御チャネルを、サブフレームの先頭から最終シンボル目までに配置する割当て工程と、前記拡張下り制御チャネルの共通サーチスペースに、前記第 1 の通信端末及び前記第 2 の通信端末間で共有する共通制御信号をマッピングする工程と、を有し、

前記第 2 の通信端末は、前記拡張下り制御チャネルの位置を決定する工程と、前記共通サーチスペースに割当てられた前記共通制御信号を受信する工程と、前記共通制御信号に基づいて下り共有データチャネルに割当てられたシステム情報を復調する工程と、を有することを特徴とする無線通信方法。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マシン通信システムに適用可能な基地局装置、無線通信端末、無線通信システム及び無線通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、機器間の自律的なコミュニケーションによりサービスを提供するマシン通信 (Machine-to-Machine Communication) に関する技術開発が進められている。欧州電気通信標準化機構 (ETSI) は、マシン通信システムの参照モデルとして、アプリケーション
10
ドメイン (Application Domain)、ネットワークドメイン (Network Domain)、デバイスドメイン (Device Domain) の3つのドメインを定義している。このうち、デバイスドメインにおいて、既に、電気、ガス、水道といったライフライン制御、高速道路交通システム (Intelligent Transport System (ITS)) などのアプリケーションの実用化が検討されている。

【0003】

ネットワークドメインにおいては、3GPP (Third Generation Partnership Project) の規定に基づくセルラシステムを採用が有力視されている。このため、3GPP
20
においても、MTC (Machine Type Communication) として定義されるマシン通信の標準化活動が開始されている (非特許文献1)。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献1】3GPP, TS22.368 (V10.5.0), "MTC communication aspects", Jun. 2011

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、3GPPにおいて合意されたLTE (Long Term Evolution) においては、1.4MHz ~ 20MHzの可変帯域を用いて、下りで最大300Mbps及び上りで
30
75Mbps程度の伝送レートが実現される。しかし、MTCは、比較的低速な通信環境を前提として検討されており、LTEシステム (Rel. 8/9/10及びそれ以降のバージョンを含む) をそのままMTCに適用すると不都合が生じてしまう。例えば、MTCシステムに対する条件は、下りが11.8.4kbps、上りが5.2kbpsというように、LTEシステムほどには高くない。このため、MTCシステムに適合させた無線通信端末 (以下、MTC端末) にLTEシステムの要求条件を満足させようとするオーバーサペックとなり、製造コストが増大してしまう。

【0006】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、マシン通信システムのネットワークドメインにLTEシステムを採用する場合に、MTC端末に要求されるコストを低減可能な
40
無線通信端末、基地局装置、無線通信システム及び無線通信方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様に係る基地局装置は、第1の周波数帯域で第1の通信端末と通信を行うと共に、前記第1の周波数帯域より帯域幅が狭い第2の周波数帯域で第2の通信端末と通信を行う基地局装置であって、前記第2の周波数帯域の所定の周波数領域に、下り共有データチャネルと周波数分割多重する拡張下り制御チャネルを、サブフレームの先頭から最終シンボル目までに配置する割当て制御部と、前記拡張下り制御チャネルの共通サーチスペースに、前記第1の通信端末及び前記第2の通信端末間で共有する共通制御信号をマッ
50

ピングするマッピング部と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、マシン通信システムのネットワークドメインにLTEシステムを採用する場合に、MTC端末に要求されるコストを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施の形態に係る無線通信システムのシステム構成を説明するための図である。

【図2】既存PDCCHが配置される場合のサブフレーム構成の説明図である。

10

【図3】拡張PDCCHが配置される場合のサブフレーム構成の説明図である。

【図4】LTE端末とMTC端末の周波数帯域の関係の一例を説明する図である。

【図5】本実施の形態に係る拡張PDCCHを配置する場合のサブフレーム構成の一例を示す図である。

【図6】本実施の形態に係る拡張PDCCHを配置する場合のサブフレーム構成の他の一例を示す図である。

【図7】本実施の形態に係る基地局装置の全体構成を示すブロック図である。

【図8】本実施の形態に係る無線通信端末の全体構成を示すブロック図である。

【図9】MTC端末の送受信ポートの構成例について説明する回路図である。

【図10】本実施の形態に係る基地局装置のベースバンド処理部の構成を示すブロック図である。

20

【図11】本実施の形態に係る無線通信端末のベースバンド処理部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】

【0010】

まず、図1を参照して、本実施の形態に係る無線通信システムについて説明する。図1に示す無線通信システムは、マシン通信システムのネットワークドメインにLTEシステムを採用した一例である。LTE-Advanced(Rel.10及びそれ以降のバージョンを含む)をサポートする無線通信システムでは、最大20MHzを1単位とする基本周波数ブロック(コンポーネントキャリア)を複数使用して、システム帯域を最大で100MHzまで拡張するキャリアアグリゲーション(CA)が採用されている。以下の説明では、一例として、LTEシステムが下りリンク及び上りリンク共に最大20MHzのシステム帯域に設定されるものとする。

30

【0011】

図1に示すように、無線通信システム1は、基地局装置20と、無線通信のために基地局装置20に無線接続する複数の無線通信端末10A、10B、10Cとを含んで構成されている。例えば、無線通信端末10A(第1の通信端末)は、LTE(Rel.10)又はLTE-Advanced(Rel.10以降も含む)をサポートするユーザ端末(以下、LTE端末)であり、他の無線通信端末10B、10Cは、マシン通信システムにおける通信デバイスとなるMTC端末(第2の通信端末)である。

40

【0012】

基地局装置20は、上位局装置30と接続され、この上位局装置30は、コアネットワーク40と接続される。複数の無線通信端末10A、10B、10Cは、セル50において基地局装置20と通信を行うことができる。なお、上位局装置30には、例えば、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワークコントローラ(RNC)、モビリティマネジメントエンティティ(MME)などが含まれるが、これに限定されない。

【0013】

無線通信システム1は、無線アクセス方式として、下りリンクについてはOFDMA(直交周波数分割多元接続)、上りリンクについてはSC-FDMA(シングルキャリア-周波数分割多元接続)をサポートすることができる。なお、無線アクセス方式はこれに限

50

定されない。OFDMAは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域（サブキャリア）に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。SC-FDMAは、システム帯域を1つ又は連続したリソースブロックからなる帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。LTE端末は、下りリンク及び上りリンク共に最大で20MHzの帯域幅に対応可能な通信性能を有する。

【0014】

ここで、LTEシステムにおけるチャネル構成について説明する。図2は、下りリンク伝送が適用される無線フレーム（例えば、1サブフレーム）の一例を示す図である。図2に示すように、LTEシステムでは、各サブフレームにおいて先頭から所定のOFDMシンボル（1～3OFDMシンボル）まで、下り制御チャネル（PDCCH：Physical Downlink Control Channel）用のリソース領域（PDCCH領域）として確保される。また、サブフレームの先頭から所定のシンボルより後の無線リソースに、下り共有データチャネル（PDSCH：Physical Downlink Shared Channel）用のリソース領域（PDSCH領域）が確保される。

10

【0015】

PDCCH領域には、ユーザ端末に対する下り制御情報（DCI：Downlink Control Information）が割当てられる。下り制御情報（DCI）には、PDSCH領域における割当て情報等が含まれており、ユーザ端末は下り制御情報に基づいてPDSCHに割当てられたデータや報知情報（例えば、SIB（システム情報ブロック）等のシステム情報）を復調する。このように、各サブフレームにおいて、ユーザ端末に対する下りデータ用の信号と、当該下りデータを受信するための下り制御情報用の信号とは時分割多重されて送信される。

20

【0016】

また、LTE-Aシステムにおいては、例えば、異なる送信アンテナから同時に異なるユーザに送信情報系列を送信するマルチユーザMIMO（MU-MIMO：Multiple User MIMO）伝送が規定されている。MU-MIMO伝送においては、同一時間及び同一周波数で複数のユーザ端末UEに対するデータ送信が可能となる。このように多くのユーザ端末UEの下り制御情報をPDCCH領域に割当てる場合、下り制御情報を伝送するためのPDCCH領域が足りなくなる場合がある。この場合には、PDSCH領域に多重できるユーザ端末UEの数が制限されてしまう。

30

【0017】

このようなPDCCH領域の不足を解決する方法として、サブフレームの先頭から最大3OFDMシンボルの制御領域以外にPDCCHの割当て領域を拡張する（既存のPDSCH領域に加えて新たにPDCCH領域を拡張する）ことが考えられる。例えば、PDSCH領域においてPDSCHと拡張するPDCCHとを周波数分割多重する方法（周波数分割（FDM）アプローチ）が考えられる。このようなPDSCHと周波数分割多重されるPDCCHは、既存のPDCCHと区別するために、拡張PDCCHと呼ぶ（拡張下り制御チャネル、E-PDCCH、Enhanced PDCCH、FDM型PDCCH、UE-PDCCH等とも呼ぶ）。

40

【0018】

図3に、周波数分割アプローチを適用する場合のフレーム構成の一例を示す。図3Aに示すフレーム構成では、既存のPDCCHと拡張PDCCHが配置されている。送信時間間隔となるフレーム（以下、「サブフレーム」と記す）の先頭から所定のOFDMシンボル（最大3OFDMシンボル）まではシステム帯域全体にわたり既存のPDCCHが配置される。既存のPDCCHが配置されたOFDMシンボルより後の無線リソースに、拡張PDCCHがPDSCHと周波数分割多重するように配置されている。

【0019】

また、図3Bに示すように、システム帯域は所定の周波数領域単位で構成される。この所定の周波数領域単位としては、例えば、物理リソースブロック（PRB）（単に、リソ

50

ースブロック (R B) ともいう) や、複数の連続する物理リソースブロックからなるリソースブロックグループ (R B G) 等がある。図 3 B では、所定の周波数領域単位としてリソースブロックが用いられており、システム帯域の一部のリソースブロックが拡張 P D C C H に割り当てられる場合を示している。

【 0 0 2 0 】

また、 R e l . 1 1 以降のフレーム構成として、サブフレームの先頭から所定の O F D M シンボル (最大 3 O F D M シンボル) までの既存 P D C C H を持たないニューキャリアタイプ (Extension carrier タイプ) が検討されている。この Extension carrier タイプが適用されるサブフレームでは、下り制御チャネルとして、既存 P D C C H を配置せず、拡張 P D C C H のみを割り当てることができる。また、 Extension carrier タイプが適用

10

【 0 0 2 1 】

ところで、上述したように、 M T C は比較的低速な通信環境を前提として検討されており、 L T E システムをそのまま M T C に適用すると製造コストが増加する等の不都合が生じてしまう。そこで、本発明者等は、上記のようなフレーム構成を有する L T E システムに M T C 端末を無線接続する構成を設計するに当たり、 M T C 端末のコスト低減の観点から、 M T C 端末に対しては、 L T E 端末に比べて狭い周波数帯域のみに対応可能とすることが有効であることを見出した (図 4 参照) 。

【 0 0 2 2 】

20

但し、 M T C 端末が L T E システムに無線接続する場合、 M T C 端末は L T E 端末と同様に、下り共用チャネル (D L - S C H : Downlink Shared Channel) 等を用いて、基地局装置に対して初期アクセス (初期接続) 処理等を行う必要がある。ここで、初期接続処理とは、ユーザデータの送受信前に行う接続処理 (システム情報 (例えば、 S I B) の受信、ランダムアクセス処理等) をいう。

【 0 0 2 3 】

しかし、図 4 に示すように、 M T C 端末がサポートする帯域幅を L T E 端末がサポートする帯域幅より狭帯域化する場合、 M T C 端末は L T E 端末がサポートする周波数帯域に亘って配置される P D C C H に割り当てられた制御信号を復調することができない。つまり、基地局装置は、 L T E 端末に対しては既存の P D C C H を用いて初期接続処理を行うことが

30

ことができるが、 M T C 端末に対しては既存の P D C C H を用いて初期接続処理を行うことが困難となる。そこで、本発明者等は、所定の周波数領域 (例えば、所定の P R B) に対して選択的に配置することができる拡張 P D C C H を用いることにより、 M T C 端末が初期接続処理を行うことができることに着目した。

【 0 0 2 4 】

一方で、 L T E システムにおいて検討されている拡張 P D C C H では、基地局装置が既存の P D C C H を用いて L T E 端末と初期接続を行うことによりユーザ端末情報 (U E c a p a b i l i t y) を取得した後、当該取得したユーザ端末情報に基づいて拡張 P D C C H のパラメータ (割当て位置等) を設定することが検討されている。つまり、拡張 P D C C H を配置する場合であっても、初期接続処理は既存の P D C C H を用いて行う必要

40

【 0 0 2 5 】

そのため、本発明者等は、無線通信端末 (M T C 端末及び / 又は L T E 端末) が拡張 P D C C H を用いて基地局装置に初期接続できるように、当該拡張 P D C C H の構成を設計することを着想して本願発明に至った。

【 0 0 2 6 】

以下に本実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、本実施の形態では、無線通信端末として異なる周波数帯域をサポートする L T E 端末と M T C 端末を例に挙げて説明しているが、本実施の形態が適用できる端末はこれらに限られない。また、 L T E 端末と M T C 端末のいずれか一方の端末の無線通信に対しても本実施の形態を適用す

50

ることができる。

【 0 0 2 7 】

(第 1 の 態 様)

第 1 の 態 様 に 係 る 拡 張 P D C C H の 構 成 に つ い て 、 図 5 を 参 照 し て 説 明 す る 。 以 下 の 説 明 で は 、 基 地 局 装 置 が 、 第 1 の 周 波 数 帯 域 (例 え ば 、 帯 域 幅 2 0 M H z) で 第 1 の 通 信 端 末 (例 え ば 、 L T E 端 末) と 通 信 を 行 う と 共 に 、 第 1 の 周 波 数 帯 域 よ り も 帯 域 幅 が 狭 い 第 2 の 周 波 数 帯 域 で 第 2 の 通 信 端 末 (例 え ば 、 M T C 端 末) と マ シ ン 通 信 す る 場 合 を 例 に 挙 げ て 説 明 す る 。

【 0 0 2 8 】

図 5 A 、 B は 、 L T E 端 末 及 び M T C 端 末 に 適 用 す る フ レ ー ム 構 成 の 一 例 で あ る 。 図 5 に 示 す フ レ ー ム 構 成 で は 、 P D S C H と 時 間 分 割 多 重 す る P D C C H (既 存 P D C C H) と 、 P D S C H と 周 波 数 分 割 多 重 す る 拡 張 P D C C H と が 配 置 さ れ て い る 。 既 存 P D C C H は 、 第 1 の 周 波 数 帯 域 の 全 体 に 亘 っ て 送 信 時 間 間 隔 と な る サ ブ フ レ ー ム の 先 頭 か ら 所 定 の O F D M シ ン ボ ル (最 大 3 O F D M シ ン ボ ル) ま で 配 置 さ れ る 。 拡 張 P D C C H は 、 所 定 の O F D M シ ン ボ ル よ り 後 の 無 線 リ ソ ー ス に 配 置 さ れ る 。

【 0 0 2 9 】

L T E 端 末 は 、 第 1 の 周 波 数 帯 域 に 亘 っ て 配 置 さ れ た P D C C H を 受 信 し て 復 号 し 、 P D C C H に 含 ま れ る 下 り 制 御 情 報 (D C I) に 基 づ い て P D S C H を 受 信 す る 。 L T E 端 末 の 初 期 接 続 処 理 時 に は 、 基 地 局 装 置 が 、 P D C C H の 共 通 サ ー チ ス ペ ー ス (C S S : C o m m o n S e a r c h S p a c e) に L T E 端 末 間 で 共 有 す る 共 通 制 御 信 号 を マ ッ ピ ン グ す る 。 例 え ば 、 L T E 端 末 は 、 ブ ラ イ ン ド 復 号 (ブ ラ イ ン ド デ コ ー デ ィ ン グ) に よ り 得 ら れ た 共 通 制 御 情 報 に 基 づ い て 、 P D S C H に 割 当 て ら れ た シ ス テ ム 情 報 (例 え ば 、 S I B) を 受 信 す る 。 な お 、 共 通 サ ー チ ス ペ ー ス と は 、 セ ル 内 の 無 線 通 信 端 末 U E が 共 通 制 御 情 報 を ブ ラ イ ン ド デ コ ー デ ィ ン グ す べ き 範 囲 を 示 す も の で あ る 。

【 0 0 3 0 】

M T C 端 末 は 、 上 述 し た よ う に 、 上 り 及 び 下 り リ ン ク で 対 応 可 能 な 帯 域 幅 が 、 L T E 端 末 が サ ポ ー ト す る 帯 域 幅 (例 え ば 、 2 0 M H z) と 比 較 し て 、 よ り 狭 い 帯 域 幅 に 制 限 さ れ て い る 。 つ ま り 、 第 2 の 周 波 数 帯 域 は M T C 端 末 及 び L T E 端 末 が 利 用 可 能 で あ り 、 第 2 の 周 波 数 帯 域 以 外 の 第 1 の 周 波 数 帯 域 は M T C 端 末 が 利 用 で き ず L T E 端 末 の み が 利 用 可 能 と な っ て い る 。 な お 、 図 5 で は 、 第 2 の 周 波 数 帯 域 が 第 1 の 周 波 数 帯 域 内 に 含 ま れ る 場 合 を 示 し て い る が 、 こ れ に 限 ら れ な い 。

【 0 0 3 1 】

ま た 、 M T C 端 末 の 初 期 接 続 処 理 時 に は 、 基 地 局 装 置 が 、 第 2 の 周 波 数 帯 域 の 所 定 の 周 波 数 領 域 (例 え ば 、 P R B) に 拡 張 P D C C H を 配 置 す る と 共 に 、 拡 張 P D C C H の 共 通 サ ー チ ス ペ ー ス (C o m m o n S S) に M T C 端 末 間 で 共 有 す る 共 通 制 御 信 号 を マ ッ ピ ン グ す る 。 例 え ば 、 M T C 端 末 は 、 拡 張 P D C C H の ブ ラ イ ン ド 復 号 に よ り 得 ら れ た 共 通 制 御 情 報 に 基 づ い て 、 P D S C H に 割 当 て ら れ た シ ス テ ム 情 報 (例 え ば 、 S I B) を 受 信 す る こ と が で き る 。

【 0 0 3 2 】

こ の よ う に 、 基 地 局 装 置 は 、 M T C 端 末 と の 通 信 時 に お い て 、 少 な く と も M T C 端 末 が サ ポ ー ト す る 第 2 の 周 波 数 帯 域 に 拡 張 P D C C H を 配 置 し 、 M T C 端 末 は 当 該 拡 張 P D C C H の 共 通 サ ー チ ス ペ ー ス に 割 当 て ら れ た 共 通 制 御 情 報 を 用 い て 基 地 局 装 置 と 初 期 接 続 処 理 を 行 う 。

【 0 0 3 3 】

第 2 の 周 波 数 帯 域 に 配 置 す る 拡 張 P D C C H の 位 置 と し て は 、 例 え ば 、 図 5 A 、 B に 示 す 構 成 と す る こ と が で き る 。 図 5 A は 、 周 波 数 軸 方 向 に お い て 、 第 2 の 周 波 数 帯 域 の 両 端 に 拡 張 P D C C H を 配 置 す る 場 合 を 示 し て い る 。 例 え ば 、 第 2 の 周 波 数 帯 域 の 両 端 に 1 P R B ベ ア ず つ 拡 張 P D C C H を 配 置 し 、 当 該 拡 張 P D C C H の 共 通 サ ー チ ス ペ ー ス に シ ス テ ム 情 報 等 を 受 信 す る た め の 共 通 制 御 情 報 を 割 当 て る 。 ま た 、 こ の 場 合 、 基 地 局 装 置 は 、 第 2 の 周 波 数 帯 域 に 配 置 さ れ る P D S C H に 当 該 共 通 制 御 信 号 に よ り 復 調 さ れ る シ ス テ ム

情報等を割当てて。

【 0 0 3 4 】

このように、第2の周波数帯域の両端に配置された拡張PDCCHを配置することにより、共通制御信号を第2の周波数帯域の両端にマッピングすることができるため、周波数ダイバーシチ効果を得ることができる。もちろん、拡張PDCCHの割当て単位は1PRBペアに限られない。また、通信環境に応じて拡張PDCCHの割当て単位を動的に変化させることも可能である。

【 0 0 3 5 】

図5Bは、周波数軸方向において、第2の周波数帯域の複数の周波数領域に拡張PDCCHを分散して配置する場合を示している。この場合、共通制御信号を複数の拡張PDCCHに分散してマッピング(Distributed mapping)することができるため、周波数ダイバーシチ効果をより効果的に得ることが可能となる。

10

【 0 0 3 6 】

なお、MTC端末は、第2の周波数帯域に配置された拡張PDCCHを利用して初期接続処理を行う場合、拡張PDCCHが配置されるリソースの位置(例えば、拡張PDCCHの共通サーチスペース)を把握する必要がある。そのため、本実施の形態では、基地局装置が、拡張PDCCHが割当てられるリソースの位置に関する情報を報知信号に含めて、物理報知チャネル(PBCH)を介してMTC端末に通知する構成とすることができる。

【 0 0 3 7 】

20

他にも、初期接続処理用に用いる拡張PDCCHが配置される位置(拡張PDCCHの共通サーチスペース)をあらかじめ決めておく構成としてもよい。この場合、基地局装置からMTC端末に対して拡張PDCCHの位置に関する情報を通知する処理を省略することができる。

【 0 0 3 8 】

また、初期接続処理用に用いる拡張PDCCH(拡張PDCCHの共通サーチスペース)を拡張PDCCHのUE固有サーチスペース(UE-SS:UE-specific Search Space)に用いても良い。

【 0 0 3 9 】

また、MTC端末における初期接続処理が終了した後は、基地局装置は、第2の周波数帯域の任意の周波数領域(例えば、PRB)に拡張PDCCHを配置すると共に、拡張PDCCHのUE固有サーチスペース(UE-SS:UE-specific Search Space)に各MTC端末のUE固有の制御情報をマッピングする。各MTC端末は、拡張PDCCHのブラインド復号により得られたUE固有の制御情報に基づいて、PDSCHに割当てられたデータを受信することができる。

30

【 0 0 4 0 】

なお、UE固有サーチスペースとは、各無線通信端末が固有制御情報をブラインドデコーディングすべき範囲を示すものである。また、UE固有の制御情報とは、例えば、PDSCHの割り当て情報(DL Assignment)や、PUCCHのスケジューリング情報(UL grant)等が含まれる。

40

【 0 0 4 1 】

初期接続処理後のデータ送信用に用いる拡張PDCCHが配置される位置(UE固有サーチスペース)は、RRCの接続(RRC connection)が確立された後に、上位レイヤシグナリングを用いてMTC端末に通知する構成とすることができる。また、初期接続処理に用いる拡張PDCCH(共通サーチスペース)と同様に、報知信号により物理報知チャネル(PBCH)を介してMTC端末に通知する構成としてもよいし、あらかじめ決めておく構成としてもよい。なお、この場合の拡張PDCCHについても図5A、Bに示した領域に配置することができる。

【 0 0 4 2 】

また、基地局装置は、MTC端末に対して下り制御情報の送信を行わない場合(第2の

50

周波数領域に拡張 P D C C H を配置しない場合)に、第 2 の周波数帯域に L T E 端末用の下り共有データチャンネル (P D S C H) を配置し、L T E 端末用のデータを割当てることができる。これにより、M T C 端末が通信を行わない場合であっても、第 2 の周波数帯域の無線リソースを有効に活用することが可能となる。

【 0 0 4 3 】

(第 2 の態様)

上述したように、R e l . 1 1 以降のフレーム構成として、サブフレームの先頭から所定の O F D M シンボル (最大 3 O F D M シンボル) までの既存 P D C C H を持たないニューキャリアタイプ (Extension carrier タイプ) が検討されている (図 3 C 参照) 。そこで、第 2 の態様では、L T E 端末及び / 又は M T C 端末に対して、Extension carrier タイプを適用する場合について説明する。

10

【 0 0 4 4 】

図 6 A は、Extension carrier タイプが適用されるサブフレーム構成の一例である。図 6 A に示すフレーム構成では、基地局装置が、第 2 の周波数帯域の所定の周波数領域において、サブフレームの先頭から最終シンボルまでに亘って拡張下り制御チャンネルを割当てている場合を示している。

【 0 0 4 5 】

M T C 端末の初期接続処理時には、基地局装置が、第 2 の周波数帯域の所定の周波数領域 (例えば、P R B) に拡張 P D C C H を配置すると共に、拡張 P D C C H の共通サーチスペース (C o m m o n S S) に M T C 端末間で共有する共通制御信号をマッピングする。例えば、M T C 端末は、拡張 P D C C H のブラインド復号により得られた共通制御情報に基づいて、P D S C H に割当てられたシステム情報 (例えば、S I B) を受信することができる。

20

【 0 0 4 6 】

一方で、Extension carrier タイプを適用する場合 (キャリアアグリゲーション適用時に P C e l l で適用する場合) 、L T E 端末も拡張 P D C C H を用いて初期接続処理を行う必要がある。したがって、L T E 端末の初期接続処理時にも、M T C 端末と同様に、拡張 P D C C H の共通サーチスペースに割当てられた共通制御信号に基づいて、P D S C H に割当てられたシステム情報 (例えば、S I B) 等を受信することができる。

【 0 0 4 7 】

30

また、第 2 の周波数帯域に配置する拡張 P D C C H の位置としては、例えば、周波数軸方向において、第 2 の周波数帯域の両端に拡張 P D C C H を配置する構成 (図 6 A 参照) とすることができる。また、上記図 5 B に示すように、周波数軸方向において、第 2 の周波数帯域の複数の周波数領域に拡張 P D C C H を分散して配置する構成とすることもできる。

【 0 0 4 8 】

上述したように、初期接続処理時において、L T E 端末及び M T C 端末は、拡張 P D C C H の共通サーチスペースをブラインド復号することにより得られる共通制御信号に基づいて、P D S C H に割当てられたシステム情報 (例えば、S I B) 等を受信する。この際、L T E 端末と M T C 端末に送信されるシステム情報が共通する場合には、図 6 A に示すように、L T E 端末と M T C 端末は、拡張 P D C C H (拡張 P D C C H の共通サーチスペース) を共有することができる。これにより、無線リソースの利用効率を向上することができる。

40

【 0 0 4 9 】

なお、第 2 の周波数帯域に配置された拡張 P D C C H を利用して初期接続処理を行う場合、L T E 端末及び M T C 端末は、拡張 P D C C H が配置されるリソースの位置 (例えば、拡張 P D C C H の共通サーチスペース) を把握する必要がある。そのため、基地局装置が、拡張 P D C C H が割当てられるリソースの位置に関する情報を報知信号に含めて、物理報知チャンネル (P B C H) を介して L T E 端末及び M T C 端末に通知する構成とすることができる。

50

【 0 0 5 0 】

他にも、初期接続処理用に用いる拡張 P D C C H が配置される位置（共通サーチスペース）をあらかじめ決めておく構成としてもよい。この場合、基地局装置から L T E 端末及び M T C 端末に対して拡張 P D C C H の位置に関する情報を通知する処理を省略することができる。

【 0 0 5 1 】

また、初期接続処理用に用いる拡張 P D C C H（拡張 P D C C H の共通サーチスペース）を拡張 P D C C H の U E 固有サーチスペース（U E - S S : UE-specific Search Space）に用いても良い。

【 0 0 5 2 】

また、L T E 端末及び / 又は M T C 端末における初期接続処理が終了した後は、基地局装置は、第 2 の周波数帯域の任意の周波数領域（例えば、P R B）に拡張 P D C C H を配置すると共に、拡張 P D C C H の U E 固有サーチスペースに各 L T E 端末、各 M T C 端末の U E 固有の制御情報をマッピングする。各 L T E 端末、各 M T C 端末は、拡張 P D C C H のブラインド復号により得られた U E 固有の制御情報に基づいて、P D S C H に割当てられたデータを受信することができる。

【 0 0 5 3 】

初期接続処理後のデータ送信用に用いる拡張 P D C C H が配置される位置は、R R C の接続（R R C connection）が確立された後に、上位レイヤシグナリングを用いて L T E 端末及び M T C 端末に通知する構成とすることができる。また、初期接続処理に用いる拡張 P D C C H（共通サーチスペース）と同様に、報知信号により物理報知チャネル（P B C H）を介して L T E 端末及び M T C 端末に通知する構成としてもよいし、あらかじめ決めておく構成としてもよい。

【 0 0 5 4 】

なお、上記図 6 A では、初期接続処理に用いる拡張 P D C C H（L T E 端末用の拡張 P D C C H と M T C 端末用の拡張 P D C C H）を第 2 の周波数帯域に共有して設ける場合を示したが、それぞれ異なる周波数帯域に設けてもよい。特に、L T E 端末と M T C 端末でシステム情報（例えば、S I B）が異なる場合には、第 1 の周波数帯域に L T E 端末用の拡張 P D C C H を配置し、第 2 の周波数帯域に M T C 端末用の拡張 P D C C H を割当てることが好ましい。

【 0 0 5 5 】

具体的には、図 6 B に示すように、周波数軸方向において、L T E 端末用の拡張 P D C C H を第 1 の周波数帯域の両端に配置すると共に、M T C 端末用の拡張 P D C C H を第 2 の周波数帯域の両端に割当てることができる。この場合、L T E 端末は第 1 の周波数領域の両端に配置された拡張 P D C C H を用いて初期接続処理を行い、M T C 端末は第 2 の周波数領域の両端に配置された拡張 P D C C H を用いて初期接続処理を行う。また、第 1 の周波数領域と第 2 の周波数領域の両端に拡張 P D C C H を配置することにより、周波数ダイバーシチ効果を得ることができる。

【 0 0 5 6 】

他にも、周波数軸方向において、第 1 の周波数帯域及び / 又は第 2 の周波数帯域の複数の周波数領域に拡張 P D C C H を分散して配置してもよい。この場合、共通制御信号を複数の拡張 P D C C H に分散してマッピング（Distributed mapping）することができるため、周波数ダイバーシチ効果をより効果的に得ることが可能となる。

【 0 0 5 7 】

第 2 の周波数帯域に配置された M T C 端末用の拡張 P D C C H 用の周波数リソースに、L T E 端末用の拡張 P D C C H の全部、又は一部を割当ててもよい。

【 0 0 5 8 】

なお、第 1 の周波数帯域に割当てた拡張 P D C C H が配置される位置（共通サーチスペース、U E 固有サーチスペース）は、上記第 2 の周波数帯域に割当てた拡張 P D C C H と同様に制御することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

また、基地局装置は、M T C 端末に対して下り制御情報の送信を行わない場合（第 2 の周波数領域に拡張 P D C C H を配置しない場合）に、第 2 の周波数帯域に L T E 端末用の下り共有データチャネル（P D S C H）を配置し、L T E 端末用のデータを割当てることができる。これにより、M T C 端末が通信を行わない場合であっても、第 2 の周波数帯域の無線リソースを有効に活用することが可能となる。

【 0 0 6 0 】

（無線通信システム）

ここで、本実施の形態に係る無線通信システムについて詳細に説明する。図 7 は、本実施の形態に係る基地局装置の全体構成を示すブロック図である。基地局装置 2 0 は、送受信アンテナ 2 0 1 と、アンプ部 2 0 2 と、送受信部 2 0 3 と、ベースバンド信号処理部 2 0 4 と、呼処理部 2 0 5 と、伝送路インターフェース 2 0 6 とを備えている。下りリンクにより基地局装置 2 0 から M T C 端末（図 1 における無線通信端末 1 0 B、1 0 C）に送信される送信データは、上位局装置 3 0 から伝送路インターフェース 2 0 6 を介してベースバンド信号処理部 2 0 4 に入力される。

10

【 0 0 6 1 】

ベースバンド信号処理部 2 0 4 において、下りデータチャネルの信号は、P D C P レイヤの処理、送信データの分割・結合、R L C（Radio Link Control）再送制御の送信処理などの R L C レイヤの送信処理、M A C（Medium Access Control）再送制御、例えば、H A R Q の送信処理、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換（I F F T）処理、プリコーディング処理が行われる。また、下りリンク制御チャネルである物理下りリンク制御チャネルの信号に関しても、チャネル符号化や逆高速フーリエ変換等の送信処理が行われる。

20

【 0 0 6 2 】

また、ベースバンド信号処理部 2 0 4 は、報知チャネルにより、同一セルに接続する無線通信端末 1 0 に対して、各無線通信端末 1 0 が基地局装置 2 0 と無線通信するための制御情報を通知する。当該セルにおける通信のための情報には、例えば、上りリンク又は下りリンクにおけるシステム帯域幅や、P R A C H（Physical Random Access Channel）におけるランダムアクセスプリアンプルの信号を生成するためのルート系列の識別情報（Root Sequence Index）などが含まれる。

30

【 0 0 6 3 】

送受信部 2 0 3 は、ベースバンド信号処理部 2 0 4 から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換する。アンプ部 2 0 2 は、周波数変換された無線周波数信号を増幅して送受信アンテナ 2 0 1 へ出力する。

【 0 0 6 4 】

一方、上りリンクにより無線通信端末 1 0 から基地局装置 2 0 に送信される信号については、送受信アンテナ 2 0 1 で受信された無線周波数信号がアンプ部 2 0 2 で増幅され、送受信部 2 0 3 で周波数変換されてベースバンド信号に変換され、ベースバンド信号処理部 2 0 4 に入力される。

【 0 0 6 5 】

ベースバンド信号処理部 2 0 4 は、上りリンクで受信したベースバンド信号に含まれる送信データに対して、F F T 処理、I D F T 処理、誤り訂正復号、M A C 再送制御の受信処理、R L C レイヤ、P D C P レイヤの受信処理を行う。復号された信号は伝送路インターフェース 2 0 6 を介して上位局装置 3 0 に転送される。

40

【 0 0 6 6 】

呼処理部 2 0 5 は、通信チャネルの設定や解放等の呼処理や、基地局装置 2 0 の状態管理や、無線リソースの管理を行う。

【 0 0 6 7 】

図 8 は、本実施の形態に係る無線通信端末の全体構成について説明するブロック図である。無線通信端末は、送受信アンテナ 1 0 1 と、アンプ部 1 0 2 と、送受信部 1 0 3 と、

50

ベースバンド信号処理部 104 と、アプリケーション部 105 とを備えている。

【0068】

下りリンクのデータについては、送受信アンテナ 101 で受信された無線周波数信号がアンプ部 102 で増幅され、送受信部 103 で周波数変換されてベースバンド信号に変換される。このベースバンド信号は、ベースバンド信号処理部 104 で F F T 処理や、誤り訂正復号、再送制御の受信処理等がなされる。この下りリンクのデータの内、下りリンクの送信データは、アプリケーション部 105 に転送される。アプリケーション部 105 は、物理レイヤや M A C レイヤより上位のレイヤに関する処理等を行う。また、下りリンクのデータの内、報知情報も、アプリケーション部 105 に転送される。

【0069】

一方、上りリンクの送信データは、アプリケーション部 105 からベースバンド信号処理部 104 に入力される。ベースバンド信号処理部 104 においては、マッピング処理、再送制御 (H A R Q) の送信処理や、チャネル符号化、D F T 処理、I F F T 処理を行う。送受信部 103 は、ベースバンド信号処理部 104 から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換する。その後、アンプ部 102 は、周波数変換された無線周波数信号を増幅して送受信アンテナ 101 より送信する。

【0070】

図 9 は、本実施の形態に係る M T C 端末 (無線通信端末 10 B、10 C) の送受信ポートの構成例について説明する回路図である。図 9 に示すように、無線通信端末 10 B、10 C は、アンプ部 102 及び送受信部 103 に相当する送受信ポート 106 A と受信ポート 106 B とをそれぞれ備えている。送受信ポート 106 A は、送受信アンテナ 101 A と接続されており、受信ポート 106 B は受信アンテナ 101 B と接続されている。これにより、1 ブランチダイバーシチの送信系と、2 ブランチダイバーシチの受信系とを実現している。

【0071】

送受信ポート 106 A は、送信系として、上りリンクの送信帯域外の信号をカットする送信フィルタ 103 A と、上りリンクにおいて送信する信号を増幅する高出力アンプ 102 A とを備えている。また、受信系として、下りリンクにおいて受信する信号を増幅する L N A 102 B と、受信帯域外の信号をカットする受信フィルタ 103 B とを備えている。受信ポート 106 B は、下りリンクにおいて受信する信号を増幅する L N A 102 C と、受信帯域外の信号をカットする受信フィルタ 103 C とを備えている。

【0072】

M T C 端末 (無線通信端末 10 B、10 C) は、上り及び下りリンクで対応可能な帯域が、L T E 端末 (無線通信端末 10 A) の上りリンクで通信可能な最大帯域 (20 M H z) に比べて狭い帯域に制限されている。このため、L T E 端末と比較して、ポートに対して要求される性能は緩和されている。例えば、M T C 端末の送信フィルタ 103 A、受信フィルタ 103 B、103 C の対応帯域は、L T E 端末の送信フィルタ、受信フィルタの対応帯域より狭くて良い。また、M T C 端末の高出力アンプ 102 A の出力は、L T E 端末の高出力アンプの出力より小さくて良い。このように、本実施の形態に係る無線通信システム 1 では無線通信端末 10 B、10 C の送信性能を緩和することができる結果、無線通信端末 10 B、10 C のコスト及び消費電力を抑制できる。

【0073】

図 10 は、本実施の形態に係る基地局装置 20 が有するベースバンド信号処理部 204 及び一部の上位レイヤの機能ブロック図である。ベースバンド信号処理部 204 においては、主に送信処理部の機能ブロックを示している。この基地局装置 20 に無線接続される L T E 端末 (無線通信端末 10 A) 及び M T C 端末 (無線通信端末 10 B、10 C) に対する送信データが、上位局装置 30 から基地局装置 20 に転送される。

【0074】

制御情報生成部 300 は、上位レイヤシグナリング (例えば R R C シグナリング) する上位制御信号を端末毎に生成する。例えば、制御情報生成部 300 は、M T C 端末及び /

10

20

30

40

50

又はLTE端末が初期接続処理を終了した後に、これらの端末に対してデータ送信用に適用する拡張PDCHの割当て位置に関する情報等を含む上位制御信号を生成する。

【0075】

データ生成部301は、上位局装置30から転送された送信データをユーザ別にユーザデータとして出力する。

【0076】

スケジューリング部302は、拡張下り制御チャネル等を配置する周波数領域（例えば、PRB）の位置、各無線通信端末に対するリソース割り当て等を制御している。スケジューリング部302は、上位局装置30から送信データ及び再送指示が入力されると共に、上りリンクの受信信号を測定した受信部からチャネル推定値やリソースブロックのCQI、端末の種別（MTC端末であるか、LTE端末であるか）が入力される。また、スケジューリング部302は、上りリンクの受信信号から、MTC端末とLTE端末（LTE-A端末を含む）とを区別してスケジューリングを行う。

10

【0077】

また、スケジューリング部302は、再送指示、チャネル推定値及びCQIを参照しながら、上下制御情報及び共通チャネル用制御情報（共通制御情報）等のスケジューリングを行う。移動通信における伝搬路は、周波数選択性フェージングにより周波数毎に変動が異なる。そこで、スケジューリング部302は、LTE端末に対するユーザデータ送信においては適応周波数スケジューリングを適用し、サブフレーム毎に通信品質の良好なリソースブロックを割り当てる。適応周波数スケジューリングでは、各リソースブロックに対して伝搬路品質の良好なLTE端末を選択して割り当てる。そのため、スケジューリング部302は、LTE端末からフィードバックされるリソースブロック毎のCQIを用いてスループットの改善が期待されるリソースブロックを割り当てる。

20

【0078】

また、スケジューリング部302は、LTE端末（又は、MTC端末）との間の伝搬路状況に応じてCCEアグリゲーション数を制御する。また、割り当てたリソースブロックで所定のブロック誤り率を満たすMCS（符号化率、変調方式）を決定する。スケジューリング部302が決定したMCS（符号化率、変調方式）を満足するパラメータが、チャネル符号化部303、308、変調部304、309に設定される。

【0079】

30

ベースバンド信号処理部204は、最大ユーザ多重数Nに対応したチャネル符号化部303、変調部304、マッピング部305を備えている。チャネル符号化部303は、データ生成部301から出力されるユーザデータ（一部の上位制御信号を含む）で構成される共有データチャネル（PDCH）を、端末毎にチャネル符号化する。変調部304は、チャネル符号化されたユーザデータを端末毎に変調する。マッピング部305は、変調されたユーザデータを無線リソースにマッピングする。

【0080】

また、ベースバンド信号処理部204は、端末固有の下り制御情報である下り共有データチャネル（PDCH）用制御情報を生成する下り制御情報生成部306と、端末間で共有する下り共通制御チャネル用制御情報（共通制御情報）を生成する下り共通チャネル用制御情報生成部307と、上り共有データチャネル（PUSCH）を制御する上りリンク制御情報を端末毎に生成する上り制御情報生成部311とを備えている。また、生成された制御情報を端末毎にチャネル符号化するチャネル符号化部308と、チャネル符号化された制御情報を変調する変調部309とを備えている。

40

【0081】

下り制御情報生成部306は、下り共有データチャネル（PDCH）を制御するための下り共有データチャネル用制御情報（DL assignment等）を生成する。当該下り共有データチャネル用制御情報は、ユーザ毎に生成される。

【0082】

下り共通チャネル用制御情報生成部307は、LTE端末及び／又はMTC端末間で共

50

有する共通制御情報を生成する。例えば、LTE 端末及び / 又は MTC 端末の初期接続処理時に PDSCH に割当てられるシステム情報 (例えば、SIB) を受信するための共通制御信号を生成する。

【0083】

上り制御情報生成部 311 は、端末毎に決定したリソースブロック数及びリソースブロック位置を示す割当て情報、変調方式、符号化率及び冗長化バージョン、新規データか再生データかを区別する識別子 (New data indicator)、PUSCH 用の送信電力制御コマンド、復調用リファレンスシグナルのサイクリックシフト (CS for DMRS)、CQI リクエスト、PMI / RI 等から上りリンク制御情報 (例えば、DCI フォーマット 0 / 4) を生成する。

10

【0084】

参照信号生成部 318 は、チャネル推定、シンボル同期、CQI 測定、モビリティ測定等の様々な目的に使用されるセル固有参照信号 (CRS: Cell-specific Reference Signal) をリソースブロック (RB) 内に FDM / TDM で多重して送信する。また、参照信号生成部 318 は、下りリンク復調用参照信号 (UE specific RS) を送信する。

【0085】

上記変調部 309 で端末毎に変調された下り / 上り制御情報のうち、既存の PDCCH に割当てられる制御情報は、制御チャネル多重部 314 で多重され、さらにインタリーブ部 315 でインタリーブされる。一方で、拡張 PDCCH に割当てられる制御情報は、マッピング部 312 で無線リソースにマッピングされる。マッピング部 312 は、拡張 PDCCH の共通サーチスペースに、LTE 端末及び / 又は MTC 端末間で共有する共通制御信号をマッピングする。また、拡張下り制御チャネルの UE 固有サーチスペースに、端末固有の制御信号をマッピングする。なお、マッピング部 305 とマッピング部 312 は共通して設けてもよい。

20

【0086】

インタリーブ部 315、マッピング部 312 から出力される制御信号及びマッピング部 305 から出力されるユーザデータは下りチャネル信号として IFFT 部 316 へ入力される。また、参照信号生成部 318 で生成された下りリンク復調用参照信号が IFFT 部 316 へ入力される。

【0087】

IFFT 部 316 は、下りチャネル信号及び下りリンク復調用参照信号を逆高速フーリエ変換して周波数領域の信号から時間領域の信号に変換する。本実施の形態では、MTC 端末の送信帯域は、LTE 端末のシステム帯域より狭い帯域に制限されている。このため、LTE 端末と比較して逆高速フーリエ変換に係るサンプリングレートを大きくできるため、IFFT 部 316 への負荷を軽減できる。その結果、IFFT 部 316 を低コスト化できる。

30

【0088】

サイクリックプレフィックス (CP) 挿入部 317 は、下りチャネル信号の時系列信号に、マルチパス伝搬遅延の差を吸収するためのガードインターバルとして機能するサイクリックプレフィックスを挿入する。サイクリックプレフィックスが付加された送信データは、送受信部 203 に送出される。

40

【0089】

図 11 は、MTC 端末及び / 又は LTE 端末が有するベースバンド信号処理部 104 の機能ブロック図である。まず、下りリンク構成について説明する。

【0090】

基地局装置 20 から受信データとして受信された下りリンク信号は、CP 除去部 401 で CP が除去される。CP が除去された下りリンク信号は、FFT 部 402 へ入力される。FFT 部 402 は、下りリンク信号を高速フーリエ変換 (FFT: Fast Fourier Transform) して時間領域の信号から周波数領域の信号に変換し、デマッピング部 403 へ入力する。デマッピング部 403 は、下りリンク信号をデマッピングし、下りリンク信号が

50

ら複数の制御情報が多重された多重制御情報、ユーザデータ、上位制御信号を取り出す。なお、デマッピング部 403 によるデマッピング処理は、アプリケーション部 105 から入力される上位制御信号に基づいて行われる。デマッピング部 403 から出力された多重制御情報は、デインタリーブ部 404 でデインタリーブされる。

【0091】

また、ベースバンド信号処理部 104 は、制御情報を復調する制御情報復調部 405、下り共有データを復調する下り共有データ復調部 406 及びチャネル推定部 407 を備えている。制御情報復調部 405 は、下り共通制御チャネル用制御情報を復調する下り共通チャネル用制御情報復調部 405a と、上りリンク制御情報を復調する上り制御情報復調部 405b と、下りリンク制御情報を復調する下り制御情報復調部 405c とを備えている。

10

【0092】

下り共通チャネル用制御情報復調部 405a は、拡張 P D C C H の共通サーチスペースのブラインドデコーディング処理、復調処理、チャネル復号処理などによりユーザ共通の下り制御情報である下り共通制御チャネル用制御情報を取り出す。例えば、M T C 端末の初期接続処理時には、第 2 の周波数帯域の所定の周波数領域に配置された拡張 P D C C H の共通サーチスペースに対してブラインドデコーディング処理を行い、共通制御情報を復号する。下り共有データ復調部 406 は、得られた共通制御情報に基づいて、P D S C H に割当てられたシステム情報（例えば、S I B）等を受信することができる。

【0093】

20

上り制御情報復調部 405b は、下り制御チャネル（拡張 P D C C H）のユーザ個別サーチスペースのブラインドデコーディング処理、復調処理、チャネル復号処理などによりユーザ固有の上りリンク制御情報を取り出す。取り出された上りリンク制御情報は、後述するチャネル符号化部 412 やマッピング部 415 などに送られる。

【0094】

下り制御情報復調部 405c は、下り制御チャネル（拡張 P D C C H）のユーザ個別サーチスペースのブラインドデコーディング処理、復調処理、チャネル復号処理などによりユーザ固有の下り制御信号である下りリンク制御情報を取り出す。復調された下りリンク制御情報は、下り共有データ復調部 406 へ入力されて、下り共有データチャネル（P D S C H）の復調などに使用される。

30

【0095】

下り共有データ復調部 406 は、下り制御情報復調部 405c から入力された下りリンク制御情報に基づいて、ユーザデータ、上位制御情報、システム情報等を復調する。上位制御情報は、チャネル推定部 407 に出力される。

【0096】

チャネル推定部 407 は、ユーザ端末固有の参照信号、または共通参照信号を用いてチャネル推定する。推定されたチャネル変動を、下り共通チャネル用制御情報復調部 405a、上り制御情報復調部 405b、下り制御情報復調部 405c 及び下り共有データ復調部 406 に出力する。これらの復調部においては、推定されたチャネル変動及び復調用参照信号を用いて下りリンク割当て情報を復調する。

40

【0097】

続いて、上りリンク構成について説明する。ベースバンド信号処理部 104 は、データ生成部 411、チャネル符号化部 412、変調部 413、D F T 部 414、マッピング部 415、I F F T 部 416、C P 挿入部 417 を備えている。

【0098】

データ生成部 411 は、アプリケーション部 105 から入力されるビットデータから送信データを生成する。チャネル符号化部 412 は、上りリンク制御情報に含まれる M C S により通知された符号化率などに基づいて、送信データに対して誤り訂正等のチャネル符号化処理を施す。変調部 413 は、上りリンク制御情報に含まれる M C S により通知され、又は予め固定した変調方式に基づいて、チャネル符号化された送信データを Q P S K な

50

どで変調する。

【 0 0 9 9 】

D F T 部 4 1 4 は、変調された送信データを離散フーリエ変換する。本実施の形態では、M T C 端末の上りリンクの送信帯域は、L T E 端末の上りリンクのシステム帯域より狭い帯域に制限されている。このため、L T E 端末と比較して離散フーリエ変換に係る帯域幅が小さくなり、D F T 部 4 1 4 への負荷を軽減できる。その結果、D F T 部 4 1 4 を低コスト化できる。

【 0 1 0 0 】

マッピング部 4 1 5 は、D F T 後の送信データを指示された無線リソースへマッピングする。I F F T 部 4 1 6 は、システム帯域に相当する入力データを逆高速フーリエ変換して時間領域のデータに変換する。C P 挿入部 4 1 7 は逆高速フーリエ変換後のデータに対してデータ区切りでサイクリックプレフィックスを挿入する。

【 0 1 0 1 】

本実施の形態では、M T C 端末の送信帯域は、L T E 端末のシステム帯域より狭い帯域に制限されている。このため、L T E 端末と比較して逆高速フーリエ変換に係るサンプリングレートを大きくできるため、I F F T 部 4 1 6 への負荷を軽減できる。その結果、I F F T 部 4 1 6 を低コスト化できる。

【 0 1 0 2 】

以上、上述の実施形態を用いて本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。従って、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 3 】

- 1 無線通信システム
- 1 0 A、1 0 B、1 0 C 無線通信端末
- 2 0 基地局装置
- 3 0 上位局装置
- 4 0 コアネットワーク
- 5 0 セル
- 1 0 1 送受信アンテナ
- 1 0 2 アンプ部
- 1 0 2 A 高出力アンプ
- 1 0 2 B、1 0 2 C L N A
- 1 0 3 送受信部
- 1 0 3 A 送信フィルタ
- 1 0 3 B、1 0 3 C 受信フィルタ
- 1 0 4 ベースバンド信号処理部
- 1 0 5 アプリケーション部
- 1 0 6 A 送受信ポート
- 1 0 6 B 受信ポート
- 2 0 1 送受信アンテナ
- 2 0 2 アンプ部
- 2 0 3 送受信部
- 2 0 4 ベースバンド信号処理部
- 2 0 5 呼処理部
- 2 0 6 伝送路インターフェース
- 3 0 0 制御情報生成部
- 3 0 1 データ生成部

10

20

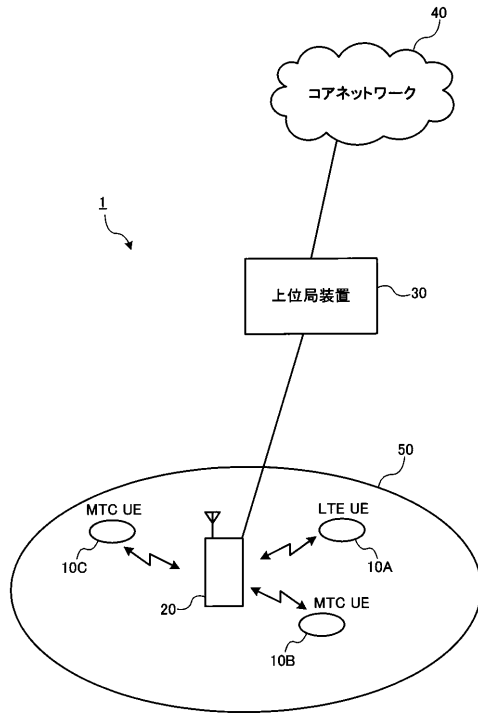
30

40

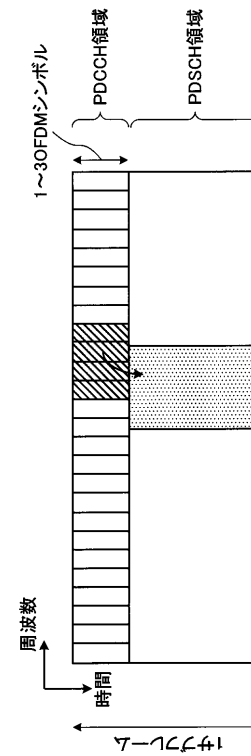
50

3 0 2	スケジューリング部	
3 0 3、3 0 8	チャンネル符号化部	
3 0 4、3 0 9	変調部	
3 0 5、3 1 2	マッピング部	
3 0 6	下り制御情報生成部	
3 0 7	下り共通チャンネル用制御情報生成部	
3 1 1	上り制御情報生成部	
3 1 4	制御チャンネル多重部	
3 1 5	インタリーブ部	
3 1 6	I F F T 部	10
3 1 7	C P 挿入部	
4 0 1	C P 除去部	
4 0 2	F F T 部	
4 0 3	デマッピング部	
4 0 4	デインタリーブ部	
4 0 5	制御情報復調部	
4 0 5 a	下り共通チャンネル用制御情報復調部	
4 0 5 b	上り制御情報復調部	
4 0 5 c	下り制御情報復調部	
4 0 6	下り共有データ復調部	20
4 0 7	チャンネル推定部	
4 1 1	データ生成部	
4 1 2	チャンネル符号化部	
4 1 3	変調部	
4 1 4	D F T 部	
4 1 5	マッピング部	
4 1 6	I F F T 部	
4 1 7	C P 挿入部	

【図 1】



【図 2】



【図 3】

図 3A

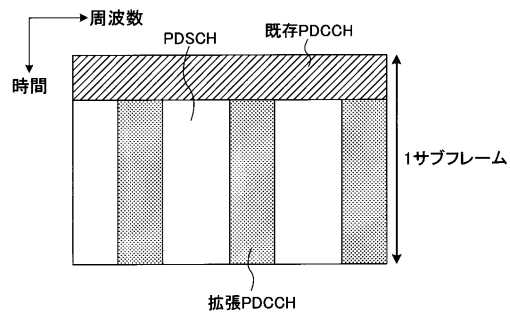


図 3B

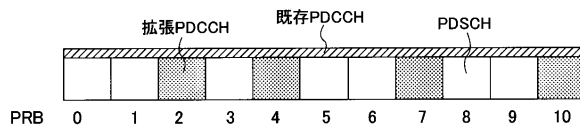
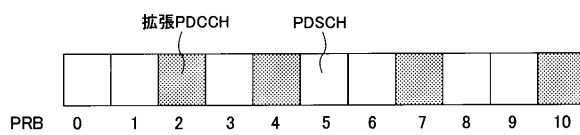
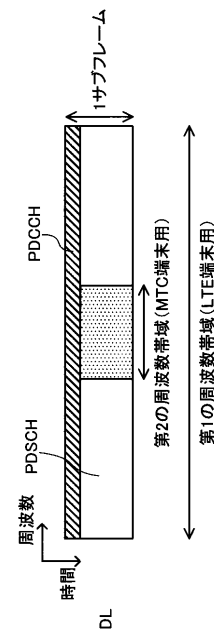


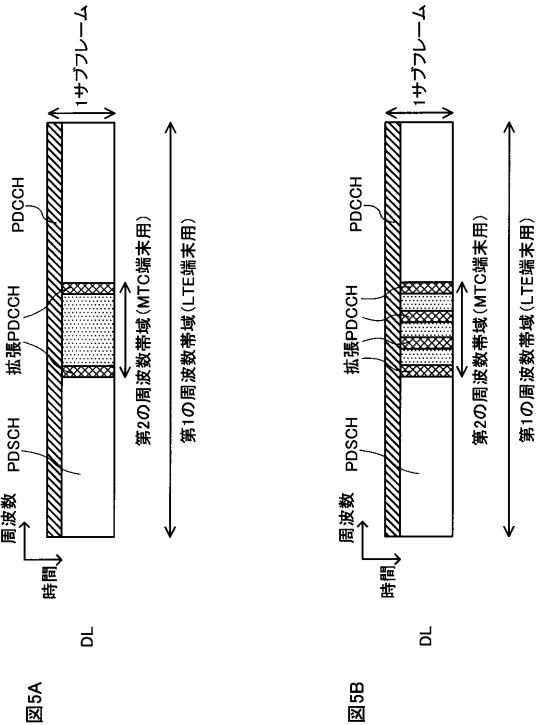
図 3C



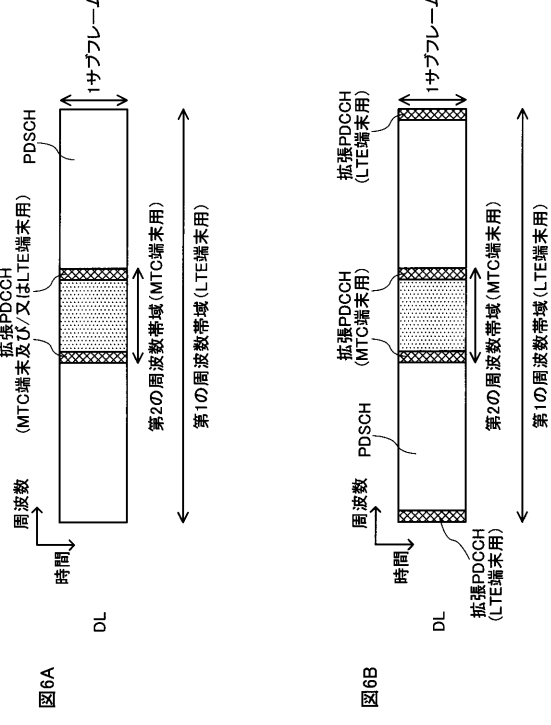
【図 4】



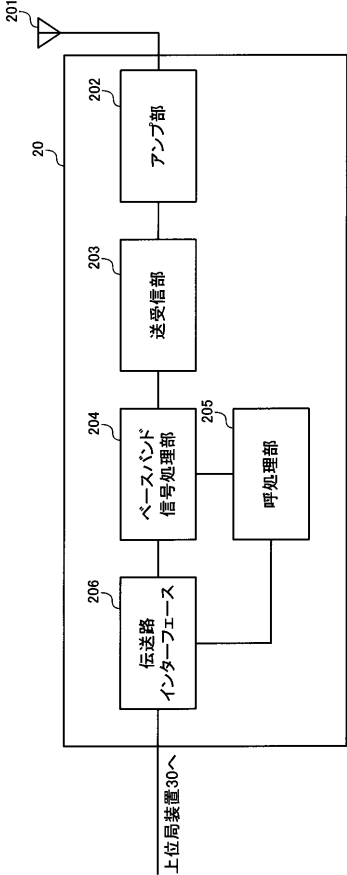
【図 5】



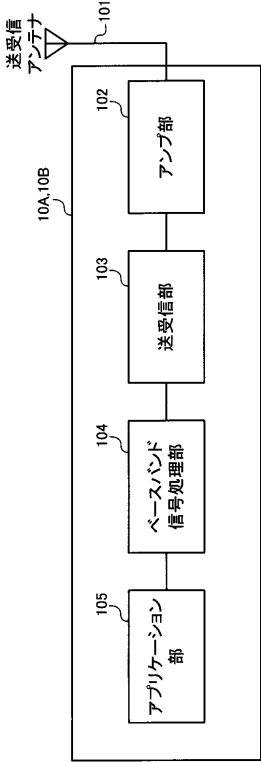
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 永田 聡

東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 岸山 祥久

東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 安部田 貞行

東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

審査官 小林 正明

(56)参考文献 NTT DOCOMO, Issues Regarding LTE Network for Low Cost MTC, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #6

7 R1-114082, 3GPP, 2011年11月18日

Sharp, Common search space in ePDCCH[online], 3GPP TSG-RAN WG1#68b R1-121354, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_68b/Docs/R1-121354.zip>, 2012年 3月30日

InterDigital Communications, LLC, Consideration on Search Space Design for ePDCCH in Rel-11[online], 3GPP TSG-RAN WG1#68b R1-121318, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_68b/Docs/R1-121318.zip>, 2012年 3月30日

Fujitsu, Multiplexing efficiency of ePDCCH[online], 3GPP TSG-RAN WG1#68b R1-121198, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_68b/Docs/R1-121198.zip>, 2012年 3月30日

Research In Motion, UK Limited, Design Consideration for E-PDCCH[online], 3GPP TSG-RAN WG1#66b R1-113236, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_66b/Docs/R1-113236.zip>, 2011年10月14日

Renesas Mobile Europe Ltd., On ePDCCH search spaces[online], 3GPP TSG-RAN WG1#68b R1-121398, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_68b/Docs/R1-121398.zip>, 2012年 3月30日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1, 4