

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4373426号
(P4373426)

(45) 発行日 平成21年11月25日(2009.11.25)

(24) 登録日 平成21年9月11日(2009.9.11)

(51) Int.Cl.	F 1		
HO4W 72/12	(2009.01)	HO4Q	7/00 560
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4Q	7/00 548
HO4J 11/00	(2006.01)	HO4J	11/00 Z
HO4J 1/00	(2006.01)	HO4J	1/00

請求項の数 14 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2006-298312 (P2006-298312)
 (22) 出願日 平成18年11月1日 (2006.11.1)
 (65) 公開番号 特開2007-221755 (P2007-221755A)
 (43) 公開日 平成19年8月30日 (2007.8.30)
 審査請求日 平成21年1月22日 (2009.1.22)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-10496 (P2006-10496)
 (32) 優先日 平成18年1月18日 (2006.1.18)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 392026693
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 三木 信彦
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
 岸山 祥久
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
 (72) 発明者 樋口 健一
 東京都千代田区永田町二丁目11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】送信装置及び送信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通信システムに与えられた周波数帯域が複数の周波数ブロックを含み、各周波数ブロックが複数のリソースブロックを含んでおり、個々の通信端末に対して少なくともひとつのリソースブロックを割り当てる周波数スケジューリング部と、

前記周波数スケジューリング部において少なくともひとつのリソースブロックを割り当てる通信端末に対して、データチャネルを生成する第1生成部と、

前記周波数スケジューリング部において少なくともひとつのリソースブロックを割り当てる通信端末単位に、特定制御チャネルを生成する第2生成部と、

前記周波数スケジューリング部において少なくともひとつのリソースブロックを割り当てる通信端末に共通の不特定制御チャネルを生成する第3生成部と、

通信端末に通知するための報知情報が含まれた報知チャネルを生成する第4生成部と、

通信システムに与えられた周波数帯域に含まれた複数の周波数ブロックのうち、中心周波数を含む周波数ブロックに、前記第4生成部において生成した報知チャネルを配置させるとともに、通信システムに与えられた周波数帯域に含まれた複数の周波数ブロックにわたくて、前記第3生成部において生成した不特定制御チャネルと、前記第2生成部において生成した少なくともひとつの特定制御チャネルと、前記第1生成部において生成した少なくともひとつのデータチャネルとを配置させる多重化部と、

前記多重化部の出力信号を送信する送信部とを備え、

前記第2生成部において生成される少なくともひとつの特定制御チャネルが含まれた部

10

20

分に対するシンボル数は可変であり、

前記第3生成部において生成される不特定制御チャネルは、前記第2生成部において生成される少なくともひとつの特定制御チャネルが含まれた部分のシンボル数に関する情報を含むことを特徴とする送信装置。

【請求項2】

前記第2生成部において生成される特定制御チャネルには、データ変調方式に関する情報が含まれることを特徴とする請求項1に記載の送信装置。

【請求項3】

前記第2生成部において生成される特定制御チャネルには、符号化方式に関する情報が含まれることを特徴とする請求項1に記載の送信装置。

10

【請求項4】

前記第2生成部において生成される特定制御チャネルには、ハイブリッド再送制御に関する情報を含まれることを特徴とする請求項1に記載の送信装置。

【請求項5】

前記第2生成部において生成される特定制御チャネルには、MIMO方式が使用される場合のプリコーディング情報が含まれることを特徴とする請求項1に記載の送信装置。

【請求項6】

前記多重化部は、前記第3生成部において生成した不特定制御チャネルおよび前記第2生成部において生成した少なくともひとつの特定制御チャネルに対して、前記第1生成部において生成した少なくともひとつのデータチャネルを時間多重化させることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の送信装置。

20

【請求項7】

前記多重化部は、データチャネルと同様にページングチャネルを配置させることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の送信装置。

【請求項8】

通信システムに与えられた周波数帯域が複数の周波数ブロックを含み、各周波数ブロックが複数のリソースブロックを含んでおり、個々の通信端末に対して少なくともひとつのリソースブロックを割り当てるステップと、

少なくともひとつのリソースブロックを割り当てた通信端末に対して、データチャネルを生成するステップと、

30

少なくともひとつのリソースブロックを割り当てた通信端末単位に、特定制御チャネルを生成するステップと、

少なくともひとつのリソースブロックを割り当てた通信端末に共通の不特定制御チャネルを生成するステップと、

通信端末に通知するための報知情報が含まれた報知チャネルを生成するステップと、通信システムに与えられた周波数帯域に含まれた複数の周波数ブロックのうち、中心周波数を含む周波数ブロックに、報知チャネルを配置させるとともに、通信システムに与えられた周波数帯域に含まれた複数の周波数ブロックにわたって、不特定制御チャネル、少なくともひとつの特定制御チャネル、少なくともひとつのデータチャネルを配置させるステップと、

40

前記配置させるステップからの出力信号を送信するステップとを備え、

前記特定制御チャネルを生成するステップにおいて生成される少なくともひとつの特定制御チャネルが含まれた部分に対するシンボル数は可変であり、

前記不特定制御チャネルを生成するステップにおいて生成される不特定制御チャネルは、前記第2生成部において生成される少なくともひとつの特定制御チャネルが含まれた部分のシンボル数に関する情報を含むことを特徴とする送信方法。

【請求項9】

前記特定制御チャネルを生成するステップにおいて生成される特定制御チャネルには、データ変調方式に関する情報を含むことを特徴とする請求項8に記載の送信方法。

【請求項10】

50

前記特定制御チャネルを生成するステップにおいて生成される特定制御チャネルには、符号化方式に関する情報を含めることを特徴とする請求項 8 に記載の送信方法。

【請求項 1 1】

前記特定制御チャネルを生成するステップにおいて生成される特定制御チャネルには、ハイブリッド再送制御に関する情報を含めることを特徴とする請求項 8 に記載の送信方法。

【請求項 1 2】

前記特定制御チャネルを生成するステップにおいて生成される特定制御チャネルには、MIMO 方式が使用される場合のプリコーディング情報が含まれることを特徴とする請求項 8 に記載の送信方法。

10

【請求項 1 3】

前記配置させるステップは、不特定制御チャネルおよび少なくともひとつの特定制御チャネルに対して、少なくともひとつのデータチャネルを時間多重化させることを特徴とする請求項 8 から 1 2 のいずれかに記載の送信方法。

【請求項 1 4】

前記配置させるステップは、データチャネルと同様にページングチャネルを配置させることを特徴とする請求項 8 から 1 3 のいずれかに記載の送信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は無線通信の技術分野に関し、特に周波数スケジューリング及びマルチキャリア伝送が行われる通信システムに使用される基地局、通信端末、送信方法及び受信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の技術分野では高速大容量の通信を効率的に行う広帯域の無線アクセスを実現することが益々重要になっている。特に下りチャネルではマルチパスフェージングを効果的に抑制しつつ高速大容量の通信を行う等の観点からマルチキャリア方式 - より具体的には直交周波数分割多重(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing)方式 - が有望視されている。そして、周波数利用効率を高めてスループットを向上させる等の観点から次世代のシステムでは周波数スケジューリングを行うことも提案されている。

30

【0003】

図 1 に示されるように、システムで使用可能な周波数帯域は、複数のリソースブロックに分割され（図示の例では 3 つに分割され）、リソースブロックの各々は 1 以上のサブキャリアを含む。リソースブロックは周波数チャンク(chunk)とも呼ばれる。端末には 1 以上のリソースブロックが割り当てられる。周波数スケジューリングは、端末から報告される下りパイルオフチャネルのリソースブロック毎の受信信号品質又はチャネル状態情報(CQI: Channel Quality Indicator)に応じて、チャネル状態の良好な端末に優先的にリソースブロックを割り当てることで、システム全体の伝送効率又はスループットを向上させようとする。周波数スケジューリングが行われる場合には、スケジューリングの内容を端末に通知する必要があり、この通知は制御チャネル (L1 / L2 制御シグナリングチャネル又は付随制御チャネルと呼ばれてもよい) によって行われる。さらに、この制御チャネルを用いて、スケジュールされたリソースブロックで用いられる変調方式（例えば、QPSK、16 QAM、64 QAM 等）、チャネル符号化情報（例えば、チャネル符号化率等）さらにはハイブリッド自動再送要求(HARQ: Hybrid Auto Repeat ReQuest) も送られることになる。周波数帯域を複数のリソースブロックに分け、リソースブロック毎に変調方式を変える技術については、例えば非特許文献 1 に記載されている。

40

【非特許文献 1】 P.Chow, J.Cioffi, J.Bingham, "A Practical Discrete Multitone Transceiver Loading Algorithm for Data Transmission over Spectrally Shaped Channel", IEEE Trans.Commun.vol.43, No.2/3/4, February/March/April 1995

50

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

一方、将来的な次世代の無線アクセス方式では、広狭様々な周波数帯域が用意され、端末は場所により又は用途に応じて様々な帯域を利用できることが要請されるかもしれない。この場合、端末の受信可能な周波数帯域幅も用途や価格に応じて広狭様々な周波数帯域が用意されうる。この場合にも周波数スケジューリングが適切に行われるならば、周波数利用効率及びスループットの向上を期待することができる。しかしながら既存の通信システムで使用可能な周波数帯域は固定された帯域であることを前提としているので、広狭様々な周波数帯域が基地局側および端末側に用意されている場合に、あらゆる組み合わせを全て許容した上でスケジューリングの内容を端末又はユーザに適切に通知する具体的手法は未だ確立されていない。

【0005】

他方、全端末に共通のある特定のリソースブロックが制御チャネル用に固定的に割り当てられたとすると、端末のチャネル状態はリソースブロック毎に異なるのが一般的であるので、端末によっては制御チャネルを良好に受信できないおそれがある。また、全リソースブロックに制御チャネルが分散された場合には、どの端末もある程度の受信品質で制御チャネルを受信できるかもしれないが、それ以上の受信品質を期待することは困難になってしまう。従って制御チャネルをより高品質に端末に伝送することが望まれる。

【0006】

さらに変調方式及びチャネル符号化率が適応的に変更される適応変調符号化(AMC: Adaptive Modulation and Coding)制御が行われる場合には、制御チャネルを送信するのに必要なシンボル数が端末毎に異なる。AMCの組み合わせによって1シンボル当たりに伝送される情報量が異なるからである。また、将来的なシステムでは送信側及び受信側にそれぞれ用意された複数のアンテナで別々の信号を送受信することも検討されている。この場合、各アンテナで通信される信号の各々にスケジューリング情報等の前述の制御情報が必要になるかもしれない。従ってこの場合は制御チャネルを送信するのに必要なシンボル数は端末毎に異なるだけでなく、端末に用いられるアンテナ数に応じても異なる可能性がある。制御チャネルで伝送すべき情報量が端末毎に異なっている場合に、リソースを効率的に使用するには制御情報量の変動に柔軟に対応可能な可変フォーマットを利用する必要があるが、それは送信側及び受信側の信号処理負担を大きくしてしまうことが懸念される。逆に、フォーマットが固定される場合は、最大情報量に合わせて制御チャネル専用のフィールドを確保する必要がある。しかしそのようにすると制御チャネル専用のフィールドに空きが生じたとしてもその部分のリソースはデータ伝送には利用されず、リソースの有効利用の要請に反することになってしまう。従って制御チャネルを簡易かつ高効率に伝送することが望まれる。

【0007】

本発明は、上記問題点の少なくとも1つに対処するためになされたものであり、その課題は、通信システムに割り当てられた周波数帯域が複数の周波数ブロックに分割され、周波数ブロックの各々は1以上のサブキャリアを含むリソースブロックを複数個含み、端末は1以上の周波数ブロックを用いて通信を行う通信システムにおいて、通信可能な帯域幅の異なる様々な端末に制御チャネルを効率的に伝送するための基地局、通信端末、送信方法及び受信方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本発明の一形態によれば、送信装置が使用される。送信装置は、

通信システムに与えられた周波数帯域が複数の周波数ブロックを含み、各周波数ブロックが複数のリソースブロックを含んでおり、個々の通信端末に対して少なくともひとつのリソースブロックを割り当てる周波数スケジューリング部と、

前記周波数スケジューリング部において少なくともひとつのリソースブロックを割り当

10

20

30

40

50

てた通信端末に対して、データチャネルを生成する第1生成部と、

前記周波数スケジューリング部において少なくともひとつのリソースブロックを割り当
てた通信端末単位に、特定制御チャネルを生成する第2生成部と、

前記周波数スケジューリング部において少なくともひとつのリソースブロックを割り当
てた通信端末に共通の不特定制御チャネルを生成する第3生成部と、

通信端末に通知するための報知情報が含まれた報知チャネルを生成する第4生成部と、

通信システムに与えられた周波数帯域に含まれた複数の周波数ブロックのうち、中心周
波数を含む周波数ブロックに、前記第4生成部において生成した報知チャネルを配置させ
るとともに、通信システムに与えられた周波数帯域に含まれた複数の周波数ブロックにわ
たって、前記第3生成部において生成した不特定制御チャネルと、前記第2生成部にお
いて生成した少なくともひとつの特定制御チャネルと、前記第1生成部において生成した少
なくともひとつのデータチャネルとを配置させる多重化部と、

前記多重化部の出力信号を送信する送信部とを備え、

前記第2生成部において生成される少なくともひとつの特定制御チャネルが含まれた部
分に対するシンボル数は可変であり、

前記第3生成部において生成される不特定制御チャネルは、前記第2生成部において生
成される少なくともひとつの特定制御チャネルが含まれた部分のシンボル数に関する情報
を含むことを特徴とする送信装置である。

【0009】

また、本発明の一形態によれば、送信方法が使用される。送信方法は、

20

通信システムに与えられた周波数帯域が複数の周波数ブロックを含み、各周波数ブロッ
クが複数のリソースブロックを含んでおり、個々の通信端末に対して少なくともひとつの
リソースブロックを割り当てるステップと、

少なくともひとつのリソースブロックを割り当てた通信端末に対して、データチャネル
を生成するステップと、

少なくともひとつのリソースブロックを割り当てた通信端末単位に、特定制御チャネル
を生成するステップと、

少なくともひとつのリソースブロックを割り当てた通信端末に共通の不特定制御チャネ
ルを生成するステップと、

通信端末に通知するための報知情報が含まれた報知チャネルを生成するステップと、

30

通信システムに与えられた周波数帯域に含まれた複数の周波数ブロックのうち、中心周
波数を含む周波数ブロックに、報知チャネルを配置させるとともに、通信システムに与え
られた周波数帯域に含まれた複数の周波数ブロックにわたって、不特定制御チャネル、少
なくともひとつの特定制御チャネル、少なくともひとつのデータチャネルを配置させるス
テップと、

前記配置させるステップからの出力信号を送信するステップとを備え、

前記特定制御チャネルを生成するステップにおいて生成される少なくともひとつの特定
制御チャネルが含まれた部分に対するシンボル数は可変であり、

前記不特定制御チャネルを生成するステップにおいて生成される不特定制御チャネルは
、前記第2生成部において生成される少なくともひとつの特定制御チャネルが含まれた部
分のシンボル数に関する情報を含むことを特徴とする送信方法である。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明の実施例によれば、システム周波数帯域を構成する複数の周波数ブロックの各々
が1以上のサブキャリアを含むリソースブロックを複数個含む通信システムにおいて、通信
可能な帯域幅の異なる様々な通信端末に制御チャネルを効率的に伝送することができる
。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の一形態では、周波数スケジューリングが周波数ブロック毎に行われ、スケジュ

50

ーリング情報を通知する制御チャネルが最小帯域幅に合わせて周波数ブロック毎に作成される。これにより、通信可能な帯域幅の異なる様々な通信端末に制御チャネルを効率的に伝送することができる。

【0012】

周波数ブロック毎に作成された制御チャネルは、所定のホッピングパターンに従って周波数多重されてもよい。これにより、通信端末間及び周波数ブロック間での通信品質の均一化を図ることができる。

【0013】

通信システムに与えられた周波数帯域の中心周波数を含む帯域であって1つの周波数ブロック分の帯域幅を有する帯域で、報知チャネルが送信されてもよい。これにより、通信システムにアクセスしようとするどの通信端末でも、中心周波数付近の最低帯域幅の信号を受信することで、通信システムに簡易に接続できる。10

【0014】

通信システムに与えられた周波数帯域の中心周波数を含む帯域であって1つの周波数ブロック分の帯域幅を有する帯域で、ページングチャネルも送信される。これは、待ち受け時の受信帯域とセルサーチを行う帯域とを合わせることができ、周波数同調回数をなるべく少なくする観点から好ましい。

【0015】

周波数帯域全体を均一に使用する観点からは、通信端末に割り当てられた周波数ブロックで、該通信端末を呼び出すページングチャネルが送信されてもよい。20

【0016】

本発明の一形態では、制御チャネルが、不特定の通信端末で復号される不特定制御チャネルと1以上のリソースブロックが割り当てられた特定の通信端末で復号される特定制御チャネルとに分けられ、それらは別々に符号化及び変調されてよい。制御チャネルはスケジューリング情報に従って不特定制御チャネル及び特定制御チャネルを時間多重され、マルチキャリア方式で送信される。これにより、通信端末毎に制御情報量が異なったとしても固定フォーマットでリソースを無駄にせずに効率的に制御チャネルを伝送することができる。

【0017】

不特定制御チャネルは周波数ブロック全域にわたって分散するようにマッピングされ、ある特定の通信端末に関する特定制御チャネルはその特定の通信端末に割り当てられたりソースブロックに限定してマッピングされてもよい。不特定制御チャネルの品質を全ユーザにわたって一定以上に確保しつつ、特定制御チャネルの品質を良好にすることができる。特定制御チャネルは、特定の通信端末各自にとってチャネル状態の良いリソースブロックにマッピングされているからである。30

【0018】

下りリンクのパイロットチャネルも、複数の通信端末に割り当てられた複数のリソースブロックにわたって分散するようにマッピングされてよい。パイロットチャネルを広帯域にわたってマッピングすることで、チャネル推定精度等を向上させることができる。

【実施例1】

【0019】

図2は本発明の一実施例で使用される周波数帯域を示す。説明の便宜上、具体的な数値が使用されるが数値は単なる一例にすぎず、様々な数値が使用されてもよい。通信システムに与えられた周波数帯域(全送信帯域)は一例として20MHzの帯域幅を有する。この全送信帯域は4つの周波数ブロック1~4を含み、周波数ブロックの各々は1以上のサブキャリアを含むリソースブロックを複数個含む。図示の例では周波数ブロックの各々に多数のサブキャリアが含まれている様子が模式的に示される。本実施例では、通信が行われる帯域幅として、5MHz、10MHz、15MHz及び20MHzの4種類が用意されており、端末は、1以上の周波数ブロックを使用し、4つのうちの何れかの帯域幅で通信を行う。通信システム内で通信を行う端末は、4つのどの帯域ででも通信可能かもしれ4050

ないし、何れかの帯域幅でしか通信できないかもしれない。ただし、少なくとも 5 M H z の帯域で通信できることが必要とされる。

【 0 0 2 0 】

本実施例では、データチャネル（共有データチャネル）のスケジューリング内容を端末に通知するための制御チャネル（L 1 / L 2 制御シグナリングチャネル又は低レイヤ制御チャネル）は最小帯域幅（5 M H z）で構成され、制御チャネルは各周波数ブロックで独立に用意される。例えば 5 M H z の帯域幅で通信を行う端末が、周波数ブロック 1 で通信を行う場合には、周波数ブロック 1 で用意される制御チャネルを受信し、スケジューリングの内容を得ることができる。端末がどの周波数ブロックで通信できるかについては例えば報知チャネルを用いて予め通知されてもよい。また、通信開始後に、使用する周波数ブロックが変更されてもよい。10 10 M H z の帯域幅で通信を行う端末が、周波数ブロック 1 及び 2 で通信を行う場合には、端末は隣接する 2 つの周波数ブロックを使用し、周波数ブロック 1 及び 2 で用意される双方の制御チャネルを受信し、10 M H z の範囲にわたるスケジューリングの内容を得ることができる。15 M H z の帯域幅で通信を行う端末は、隣接する 3 つの周波数ブロックを使用し、周波数ブロック 1 , 2 及び 3 で通信を行う場合には、端末は周波数ブロック 1 , 2 及び 3 で用意される全ての制御チャネルを受信し、15 M H z の範囲にわたるスケジューリングの内容を得ることができる。20 M H z の帯域幅で通信を行う端末は、全ての周波数ブロックで用意される制御チャネルを全て受信し、20 M H z の範囲にわたるスケジューリングの内容を得ることができる。

【 0 0 2 1 】

図中、制御チャネルに関して周波数ブロックの中に 4 つの離散的なブロックが示されているが、これは制御チャネルがその周波数ブロック中の複数のリソースブロックに分散してマッピングされている様子を示す。制御チャネルの具体的なマッピング例については後述される。

【 0 0 2 2 】

図 3 A は本発明の一実施例による基地局の部分ブロック図を示す。図 3 A には、周波数ブロック割当制御部 3 1 、周波数スケジューリング部 3 2 、周波数ブロック 1 での制御シグナリングチャネル生成部 3 3 - 1 及びデータチャネル生成部 3 4 - 1 、 . . . 周波数ブロック M での制御シグナリングチャネル生成部 3 3 - M 及びデータチャネル生成部 3 4 - M 、報知チャネル（又はページングチャネル）生成部 3 5 、周波数ブロック 1 に関する第 1 多重部 1 - 1 、 . . . 周波数ブロック M に関する第 1 多重部 1 - M 、第 2 多重部 3 7 、第 3 多重部 3 8 、他チャネル生成部 3 9 、逆高速フーリエ変換部 4 0 (I F F T) 及びサイクリックプレフィックス (C P) 付加部 4 1 が描かれている。

【 0 0 2 3 】

周波数ブロック割当制御部 3 1 は、端末（移動端末でも固定端末でもよい）から報告された通信可能な最大帯域幅に関する情報に基づいて、その端末が使用する周波数ブロックを確認する。周波数ブロック割当制御部 3 1 は個々の端末と周波数ブロックとの対応関係を管理し、その内容を周波数スケジューリング部 3 2 に通知する。ある帯域幅で通信可能な端末がどの周波数ブロックで通信してよいかについては、事前に報知チャネルで報知されていてもよい。例えば、報知チャネルは、5 M H z の帯域幅で通信するユーザに対して、周波数ブロック 1 , 2 , 3 , 4 の何れかの帯域の使用を許可してもよいし、それらの内の何れかに使用が制限されてもよい。また、10 M H z の帯域幅で通信するユーザに対して、周波数ブロック (1 , 2) 、 (2 , 3) 又は (3 , 4) のような隣接する 2 つの周波数ブロックの組み合わせの使用が許可される。これら全ての使用が許可されてもよいし、或いは何れかの組み合わせに使用が制限されてもよい。15 M H z の帯域幅で通信するユーザに対して、周波数ブロック (1 , 2 , 3) 又は (2 , 3 , 4) のような隣接する 3 つの周波数ブロックの組み合わせの使用を許可する。双方の使用が許可されてもよいし、或いは一方の組み合わせに使用が制限されてもよい。20 M H z の帯域幅で通信するユーザに対しては全ての周波数ブロックが使用される。使用可能な周波数ブロックは所定の周波数ホッピングパターンに従って通信開始後に変更されてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

周波数スケジューリング部 3 2 は、複数の周波数ブロックの各々の中で周波数スケジューリングを行う。1つの周波数ブロック内の周波数スケジューリングは、端末から報告されたリソースブロック毎のチャネル状態情報 C Q I に基づいて、チャネル状態の良い端末にリソースブロックを優先的に割り当てるようにスケジューリング情報を決定する。

【 0 0 2 5 】

周波数ブロック 1 での制御シグナリングチャネル生成部 3 3 - 1 は、周波数ブロック 1 内のリソースブロックだけを用いて、周波数ブロック 1 内でのスケジューリング情報を端末に通知するための制御シグナリングチャネルを構成する。他の周波数ブロックも同様に、その周波数ブロック内のリソースブロックだけを用いて、その周波数ブロック内でのスケジューリング情報を端末に通知するための制御シグナリングチャネルを構成する。10

【 0 0 2 6 】

周波数ブロック 1 でのデータチャネル生成部 3 4 - 1 は、周波数ブロック 1 内の 1 以上のリソースブロックを用いて伝送されるデータチャネルを生成する。周波数ブロック 1 は 1 以上の端末（ユーザ）で共有されてよいので、図示の例では N 個のデータチャネル生成部 1 - 1 ~ N が用意されている。他の周波数ブロックについても同様に、その周波数ブロックを共有する端末のデータチャネルが生成される。

【 0 0 2 7 】

周波数ブロック 1 に関する第 1 多重部 1 - 1 は、周波数ブロック 1 に関する信号を多重化する。この多重化は少なくとも周波数多重を含む。制御シグナリングチャネル及びデータチャネルがどのように多重されるかについては後述される。他の第 1 多重部 1 - x も同様に周波数ブロック x で伝送される制御シグナリングチャネル及びデータチャネルを多重化する。20

【 0 0 2 8 】

第 2 多重部 3 7 は、様々な多重部 1 - x (x = 1, . . . , M) の周波数軸上での位置関係を所定のホッピングパターンに従って変更する動作を行うが、この機能については第 2 実施例で説明される。

【 0 0 2 9 】

報知チャネル（又はページングチャネル）生成部 3 5 は、局データのような配下の端末に通知するための報知情報を生成する。端末の通信可能な最大周波数帯域とその端末が使用可能な周波数ブロックとの関係を示す情報が制御情報に含まれてもよい。使用可能な周波数ブロックが様々に変更される場合には、それがどのように変化するかを示すホッピングパターンを指定する情報が報知情報に含まれてもよい。なお、ページングチャネルは、報知チャネルと同じ帯域で送信されてもよいし、各端末で使用される周波数ブロックで送信されてもよい。30

【 0 0 3 0 】

他チャネル生成部 3 9 は制御シグナリングチャネル及びデータチャネル以外のチャネルを生成する。例えば他チャネル生成部 3 9 はパイロットチャネルを生成する。

【 0 0 3 1 】

第 3 多重部 3 8 は各周波数ブロックの制御シグナリングチャネル及びデータチャネルと、報知チャネル及び / 又は他のチャネルとを必要に応じて多重化する。40

【 0 0 3 2 】

逆高速フーリエ変換部 4 0 は第 3 多重部 3 8 から出力された信号を逆高速フーリエ変換し、OFDM 方式の変調を行う。

【 0 0 3 3 】

サイクリックプレフィックス（CP）附加部 4 1 は OFDM 方式の変調後のシンボルにガードインターバルを付加し、送信シンボルを生成する。送信シンボルは例えば OFDM シンボルの末尾（又は先頭）の一連のデータを先頭（又は末尾）に付加することで作成されてもよい。

【 0 0 3 4 】

図3Bは図3AのCP付加部41に続く要素を示す。図示されているように、ガードインターバルの付加されたシンボルは、RF送信回路でデジタルアナログ変換、周波数変換及び帯域制限等の処理を経て、電力増幅器で適切な電力に増幅され、デュプレクサ及び送受信アンテナを介して送信される。

【0035】

本発明に必須ではないが、本実施例では受信時に2アンテナによるアンテナダイバーシチ受信が行われる。2つのアンテナで受信された上り信号は、上り信号受信部に入力される。

【0036】

図4Aは1つの周波数ブロック(×番目の周波数ブロック)に関する信号処理要素を示す。×は1以上M以下の整数である。概して、周波数ブロック×に関する制御シグナリングチャネル生成部33-x及びデータチャネル生成部34-x、多重部43-A,B、多重部1-xが示されている。制御シグナリングチャネル生成部33-xは、不特定制御チャネル生成部41及び1以上の特定制御チャネル生成部42-A,B,...を有する。

10

【0037】

不特定制御チャネル生成部41は制御シグナリングチャネルのうち、その周波数ブロックを使用する全ての端末が復号及び復調しなければならない不特定制御チャネル(不特定制御情報と呼んでもよい。)の部分にチャネル符号化及び多値変調を行い、それを出力する。

【0038】

20

特定制御チャネル生成部42-A,B,...は、制御シグナリングチャネルのうち、その周波数ブロックの中で1以上のリソースブロックの割り当てられた端末が復号及び復調しなければならない特定制御チャネル(特定制御情報と呼んでもよい。)の部分にチャネル符号化及び多値変調を行い、それを出力する。

【0039】

データチャネル生成部x-A,B,...は、個々の端末A,B,...宛のデータチャネルについてのチャネル符号化及び多値変調をそれぞれ行う。このチャネル符号化及び多値変調に関する情報は、上記の特定制御チャネルに含まれる。

【0040】

多重部43-A,B,...は、リソースブロックの割り当てられた端末各々について特定制御チャネル及びデータチャネルをリソースブロックに対応付ける。

30

【0041】

上述したように不特定制御チャネルについての符号化(及び変調)は不特定制御チャネル生成部41で行われ、特定制御チャネルについての符号化(及び変調)は特定制御チャネル生成部42-A,B,...で個々に行われる。従って、本実施例では図6に概念的に示されるように、不特定制御チャネルは、周波数ブロック×が割り当てられているユーザ全員分の情報を含み、それらはまとめて誤り訂正符号化の対象になる。

【0042】

別の実施例では不特定制御チャネルもユーザ毎に誤り訂正符号化されてもよい。この場合、各ユーザは個々に誤り訂正符号化されたブロックのどれに自局の情報が含まれているかを一義的には特定できないので、全てのブロックをデコードする必要がある。この別の実施例では符号化の処理がユーザ毎に閉じているので、ユーザの追加及び変更が比較的容易である。各ユーザはユーザ全員分の不特定制御チャネルをデコードし、復調する必要がある。

40

【0043】

これに対して、特定制御チャネルは、実際にリソースブロックの割り当てられたユーザに関する情報しか含まず、ユーザ毎に誤り訂正符号化される。リソースブロックの割り当てられたユーザが誰であるかは、不特定制御チャネルをデコード及び復調することで判明する。従って特定制御チャネルは全員がデコードする必要はなく、リソースブロックの割り当てられたユーザだけがデコードすればよい。なお、特定制御チャネルについてのチャ

50

セル符号化率や変調方式は通信中に適宜変更されるが、不特定制御チャネルについてのチャネル符号化率や変調方式は固定されていてもよい。ただし、一定以上の信号品質を確保するため送信電力制御（TPC）が行われることが望ましい。特定制御チャネルは誤り訂正符号化が施された上で良好なリソースブロックで伝送される。従って、パンクチャーリングを行うことで下りデータ量がある程度減らされてもよい。

【0044】

図5Aは下り制御シグナリングチャネルの種類及び情報項目の一例を示す。下り制御シグナリングチャネルには、報知チャネル（BCH）、個別L3シグナリングチャネル（上位レイヤ制御チャネル）及びL1/L2制御チャネル（低レイヤ制御チャネル）が含まれる。L1/L2制御チャネルには下りデータ伝送用の情報だけでなく上りデータ伝送用の情報が含まれてもよい。また、L1/L2制御チャネルにはL1/L2制御チャネルの传送フォーマット（データ変調方式及びチャネル符号化率、同時割り当てユーザ数等）が含まれてもよい。以下、各チャネルで伝送される情報項目を概説する。

10

【0045】

（報知チャネル）

報知チャネルはセル内で不变な情報や低速で変化する情報を通信端末（移動端末でも固定端末でもよく、ユーザ装置と呼ばれてもよい）に通知するのに使用される。例えば1000ms（1秒）程度の周期で変化してよい情報は、報知情報として通知されてもよい。報知情報には、下りL1/L2制御チャネルの传送フォーマット、同時割当最大ユーザ数、リソースブロック配置情報及びMIMO方式情報が含まれてもよい。

20

【0046】

传送フォーマットは、データ変調方式とチャネル符号化率で特定される。チャネル符号化率の代わりに、データサイズが通知されてもよい。データ変調方式とデータサイズからチャネル符号化率が一意に導出可能だからである。なお、この传送フォーマットは後述されるL1/L2制御チャネル内（パート0）で通知されてもよい。

【0047】

同時割当最大ユーザ数は、1TTIに、FDM、CDM及びTDMの1以上を用いて多重可能な最大数を表す。この数は上りチャネル及び下りチャネルで同じでもよいし、異なってもよい。

【0048】

30

リソースブロック配置情報は、そのセルで使用されるリソースブロックの周波数、時間軸上での位置を特定するための情報である。本実施例では、周波数分割多重（FDM）方式としてローカライズド（localized）FDM方式と、ディストリビュート（distributed）FDM方式の2種類を利用可能である。ローカライズドFDM方式では、周波数軸上で局的に良いチャネル状態のユーザに優先的に連続的な帯域が割り当てられる。この方式は、移動度の小さなユーザの通信や、高品質で大容量のデータ伝送等に有利である。ディストリビュートFDM方式では、広帯域に渡って断続的に複数の周波数成分を有するように下り信号が作成される。この方式は、移動度の大きなユーザの通信や、音声パケット（VoIP）のような周期的且つ小さなデータサイズのデータ伝送等に有利である。何れの方式が使用されるにせよ、周波数リソースは連続的な帯域又は離散的な複数の周波数成分を特定する情報に従って、リソースの割り当てが行われる。

40

【0049】

図5B上側に示されるように、例えば、ローカライズドFDM方式でリソースが「4番」で特定される場合には、フィジカルリソースブロック番号4のリソースが使用される。図5B下側に示されるようなディストリビュートFDM方式で、「4番」でリソースが特定される場合には、フィジカルリソースブロック2, 8の左半分2つが使用される。図示の例では、1つのフィジカルリソースブロックが2つに分割されている。ディストリビュートFDM方式における番号付けや分割数はセル毎に異なってよい。このため、リソースブロック配置情報が報知チャネルでセル内の通信端末に通知される。

【0050】

50

MIMO方式情報は、基地局に複数のアンテナが用意されている場合に、シングルユーザマイモ(SU-MIMO: Single User - Multi Input Multi Output)方式又はマルチユーザマイモ(MU-MIMO: Multi - User MIMO)方式の何れが行われるかが示される。SU-MIMO方式は複数アンテナの通信端末1台と通信を行う方式であり、MU-MIMO方式は1アンテナの通信端末複数台と同時に通信を行う方式である。

【0051】

(個別L3シグナリングチャネル)

個別L3シグナリングチャネルも、例えば1000ms周期のような低速で変化する情報を通信端末に通知するのに使用される。報知チャネルはセル内の全通信端末に通知されるが、個別L3シグナリングチャネルは特定の通信端末にしか通知されない。個別L3シグナリングチャネルには、FDM方式の種別及びパーシステントスケジューリング情報が含まれる。個別L3シグナリングチャネルは、特定制御チャネルに分類されてもよい。

【0052】

FDM方式の種別は、特定された個々の通信端末がローカライズドFDM方式又はディストリビュートFDM方式の何れで多重されるかを指示する。

【0053】

パーシステントスケジューリング情報は、パーシステント(Persistent)スケジューリングが行われる場合に、上り又は下りデータチャネルの传送フォーマット(データ変調方式及びチャネル符号化率)や、使用されるリソースブロック等を特定する。

【0054】

(L1/L2制御チャネル)

下りL1/L2制御チャネルには、下りリンクのデータ伝送に関連する情報だけでなく、上りリンクのデータ伝送に関連する情報が含まれてもよい。更に、L1/L2制御チャネルの传送フォーマットを示す情報ビット(パート0)が含まれてもよい。下りリンクのデータ伝送に関連する情報は以下のようにパート1、パート2a及びパート2bの3種類に分類できる。パート1及びパート2aは不特定制御チャネルに分類でき、パート2bは特定制御チャネルに分類できる。

【0055】

(パート0)

パート0には、L1/L2制御チャネルの传送フォーマット(変調方式及びチャネル符号化率、同時割当ユーザ数又は全体の制御ビット数)が含まれる。L1/L2制御チャネルの传送フォーマットとして報知チャネルで通知される情報を用いる場合には、パート0には、同時割当ユーザ数(又は全体の制御ビット数)が含まれる。

【0056】

L1/L2制御チャネルに必要なシンボル数は、同時多重ユーザ数及び多重するユーザの受信品質に依存する。図5C左側に示されるように、典型的にはL1/L2制御チャネルのシンボル数を十分に大きくしておく。シンボル数を変更する場合には、報知チャネルで通知されるL1/L2制御チャネルの传送フォーマットによって、例えば1000ms(1秒)程度の周期で制御することができる。しかし、図5C右側に示されるように同時多重ユーザ数が小さければ、制御チャネルとして必要なシンボル数は少なくなる。従って、短い周期で同時多重ユーザ数及び多重するユーザの受信品質が変化する場合には、十分大きく確保されているL1/L2制御チャネルに無駄が生じる場合がある。

【0057】

このようなL1/L2制御チャネルの無駄を低減するため、L1/L2制御チャネル内で、変調方式及びチャネル符号化率、同時割当ユーザ数(又は全体の制御ビット数)を通知してもよい。L1/L2制御チャネル内で変調方式及びチャネル符号化率を通知することで、報知チャネルによる通知より短い周期で変調方式及びチャネル符号化率を変更することが可能になる。

【0058】

(パート1)

10

20

30

40

50

パート1には、ページングインジケータ(PI)が含まれる。各通信端末はページングインジケータを復調することで、自端末に対する呼出がなされているか否かを確認できる。

【0059】

(パート2a)

パート2aには、下りデータチャネルのリソース割当情報、割当時間長及びMIMO情報が含まれる。

【0060】

下りデータチャネルのリソース割当情報は、下りデータチャネルが含まれているリソースブロックを特定する。リソースブロックの特定については、当該技術分野で既知の様々な方法が使用可能である。例えば、ビットマップ方式、ツリー分岐番号方式等が使用されてもよい。

10

【0061】

割当時間長は、下りデータチャネルがどの程度の期間連続して伝送されるかを示す。最も頻繁にリソース割当内容が変わるのは、TTI毎であるが、オーバーヘッドを削減する観点から、複数のTTIにわたって同じリソース割当内容でデータチャネルが伝送されてもよい。

【0062】

MIMO情報は、通信にMIMO方式が使用される場合に、アンテナ数、ストリーム数等を指定する。ストリーム数は情報系列数と呼んでもよい。

20

【0063】

なお、パート2aにユーザ識別情報が含まれることは必須でないが、その全部又は一部が含まれてもよい。

【0064】

(パート2b)

パート2bには、MIMO方式が使用される場合のプリコーディング情報、下りデータチャネルの传送フォーマット、ハイブリッド再送制御(HARQ)情報及びCRC情報が含まれる。

【0065】

MIMO方式が使用される場合のプリコーディング情報は、複数のアンテナの個々に適用される重み係数を特定する。各アンテナに適用される重み係数を調整することで、通信信号の指向性が調整される。

30

【0066】

下りデータチャネルの传送フォーマットは、データ変調方式とチャネル符号化率で特定される。チャネル符号化率の代わりに、データサイズ又はペイロードサイズが通知されてもよい。データ変調方式とデータサイズからチャネル符号化率が一意に導出可能だからである。

【0067】

ハイブリッド再送制御(HARQ: Hybrid Automatic Repeat ReQuest)情報は、下りパケットの再送制御に必要な情報を含む。具体的には、再送制御情報は、プロセス番号、パケット合成法を示す冗長バージョン情報、及び新規パケットであるか再送パケットであるかを見分けるための新旧インジケータ(New Data Indicator)を含む。

40

【0068】

CRC情報は、誤り検出に巡回冗長検査法が使用される場合に、ユーザ識別情報(UE-ID)が畳み込まれたCRC検出ビットを示す。

【0069】

上りリンクのデータ伝送に関連する情報は以下のようにパート1乃至パート4の4種類に分類できる。これらの情報は、原則として不特定制御チャネルに分類されてよいが、下りデータチャネル用にリソースが割り当てられている通信端末に対しては、特定制御チャネルとして伝送されてもよい。

50

【0070】

(パート1)

パート1には、過去の上りデータチャネルに対する送達確認情報が含まれる。送達確認情報は、パケットに誤りがなかったこと若しくはあったとしても許容範囲内であったことを示す肯定応答(ACK)、或いはパケットに許容範囲を超える誤りがあったことを示す否定応答(NACK)を示す。

【0071】

(パート2)

パート2には、将来の上りデータチャネルに対するリソース割当情報、その上りデータチャネルの伝送フォーマット、送信電力情報及びCRC情報が含まれる。

10

【0072】

リソース割当情報は、上りデータチャネルの送信に使用可能なリソースブロックを特定する。リソースブロックの特定については、当該技術分野で既知の様々な方法が使用可能である。例えば、ビットマップ方式、ツリー分岐番号方式等が使用されてもよい。

【0073】

上りデータチャネルの伝送フォーマットは、データ変調方式とチャネル符号化率で特定される。チャネル符号化率の代わりに、データサイズ又はペイロードサイズが通知されてもよい。データ変調方式とデータサイズからチャネル符号化率が一意に導出可能だからである。

【0074】

20

送信電力情報は、上りデータチャネルがどの程度の電力で送信されるべきかを示す。

【0075】

CRC情報は、誤り検出に巡回冗長検査法が使用される場合に、ユーザ識別情報(UE-ID)が畳み込まれたCRC検出ビットを示す。なお、ランダムアクセスチャネル(RACH)に対する応答信号(下りL1/L2制御チャネル)では、UE-IDとして、RACHプリアンブルのランダムIDが使用されてもよい。

【0076】

(パート3)

パート3には、送信タイミング制御ビットが含まれる。これは、セル内の通信端末間の同期をとるための制御ビットである。

30

【0077】

(パート4)

パート4は通信端末の送信電力に関する送信電力情報を含み、この情報は、上りデータチャネルの伝送用にリソースが割り当てられなかった通信端末が、例えば下りチャネルのCQIを報告するためにどの程度の電力で上り制御チャネルを送信すべきかを示す。

【0078】

図4Bは図4Aと同様に、1つの周波数ブロックに関する信号処理要素を示すが、個々の制御情報を具体的に明示している点で図4Aと異なって見える。図4A及び図4Bで同じ参照符号は同じ要素を示す。図中、「リソースブロック内マッピング」とは特定の通信端末に割り当てられた1以上のリソースブロックに限定してマッピングされることを示す。「リソースブロック外マッピング」とは多数のリソースブロックを含む周波数ブロック全域にわたってマッピングされることを示す。L1/L2制御チャネル内のパート0は、不特定制御チャネルとして周波数ブロック全域で送信される。L1/L2制御チャネルの内の上りデータ伝送に関する情報(パート1~4)は、下りデータチャネル用にリソースが割り当てられていれば特定制御チャネルとしてそのリソースで、そうでなければ不特定制御チャネルとして周波数ブロック全域で送信される。

40

【0079】

図7Aはデータチャネル及び制御チャネルのマッピング例を示す。図示のマッピング例は、1つの周波数ブロック及び1つのサブフレームに関するものであり、概して第1多重部1-xの出力内容に相当する(但し、パイロットチャネル等は第3多重部38で多重さ

50

れる。)。1つのサブフレームは例えば1つの送信時間間隔(TTI)に対応してもよいし、複数のTTIに対応してもよい。図示の例では、周波数ブロックに7つのリソースブロックRB1～7が含まれている。この7つのリソースブロックは、図3Aの周波数スケジューリング部32によって、チャネル状態の良い端末に割り当てられる。

【0080】

概して、不特定制御チャネル等、パイロットチャネル等及びデータチャネル等は時間多重されている。不特定制御チャネル(L1/L2制御チャネル内のパート0を含む)は周波数ブロックの全域にわたって分散してマッピングされている。即ち不特定制御チャネルは7つのリソースブロックの占める帯域全体にわたって分散している。図示の例では不特定制御チャネル(L1/L2制御チャネル内のパート0を含む)をと他の制御チャネル(特定制御チャネルを除く)とが周波数多重されている。他のチャネルには例えば同期チャネル等が含まれてもよい。特にL1/L2制御チャネル内のパート0は、遅延時間を短くする必要があるため、先頭OFDMシンボルに多重することが好ましい。図示の例では不特定制御チャネル及び他の制御チャネルは、何らかの間隔を隔てて並んだ複数の周波数成分を各々が有するように周波数多重される。このような多重化方式は、ディストリビュート周波数分割多重化(distributed FDM)方式と呼ばれる。ディストリビュートFDM方式は周波数ダイバーシチ効果が得られる点で有利である。周波数成分同士の間隔は全て同じでもよいし異なっていてもよい。いずれにせよ、不特定制御チャネルが1つの周波数ブロックの全域にわたって分散していることを要する。更に、別法としてCDM方式を適用することも可能である。CDM方式では周波数ダイバーシチ効果が更に大きくなるという利点がある一方で、直交性の崩れによる受信品質の劣化が生じる欠点もある。10

【0081】

図示の例ではパイロットチャネル等も周波数ブロック全域にわたってマッピングされている。様々な周波数成分についてのチャネル推定等を正確に行う観点からは、図示のようにパイロットチャネルが広範囲にマッピングされていることが望ましい。

【0082】

図示の例ではリソースブロックRB1, RB2, RB4はユーザ1(UE1)に割り当てられ、リソースブロックRB3, RB5, RB6はユーザ2(UE2)に割り当てられ、リソースブロックRB7はユーザ3(UE3)に割り当てられる。上述したようにこのような割り当て情報は不特定制御チャネルに含まれている。更に、ユーザ1に割り当てられたリソースブロックの内のリソースブロックRB1の先頭に、ユーザ1に関する特定制御チャネルがマッピングされている。ユーザ2に割り当てられたリソースブロックの内のリソースブロックRB3の先頭には、ユーザ2に関する特定制御チャネルがマッピングされている。ユーザ3に割り当てられたリソースブロックRB7の先頭には、ユーザ3に関する特定制御チャネルがマッピングされている。図中、ユーザ1, 2, 3の特定制御チャネルの占める大きさが不均一に描かれている点に留意を要する。これは、特定制御チャネルの情報量がユーザにより異なってよいことを表す。特定制御チャネルはデータチャネルに割り当てられたリソースブロックに限定して局所的にマッピングされる。この点、様々なリソースブロックにわたって分散してマッピングされるディストリビュートFDMと異なり、このようなマッピング方式はローカライズド周波数分割多重(localized FDM)とも呼ばれる。30

【0083】

図7Bは不特定制御チャネルの別のマッピング例を示す。ユーザ1(UE1)の特定制御チャネルは、図7Aでは1つのリソースブロックRB1だけにマッピングされていたが、図7BではリソースブロックRB1, RB2, RB4全体(ユーザ1に割り当てられたリソースブロック全体)にわたってディストリビュートFDM方式で離散的に分散してマッピングされている。また、ユーザ2(UE2)に関する特定制御チャネルも、図7Aに示される場合とは異なり、リソースブロックRB3, RB5, RB6全体にわたってマッピングされている。ユーザ2の特定制御チャネルと共有データチャネルは時分割多重されている。このように、各ユーザの特定制御チャネル及び共有データチャネルは、各ユーザ4050

に割り当てられた 1 以上のリソースブロックの全部又は一部の中で、時分割多重 (TDM) 方式で及び / 又は周波数分割多重方式で (ローカライズド FDM 方式及びディストリビュート FDM 方式を含む) 多重されてもよい。2 以上のリソースブロックにわたって特定制御チャネルをマッピングすることで、特定制御チャネルについても周波数ダイバーシチ効果を期待することができ、特定制御チャネルの更なる信号品質の向上を図ることができる。

【 0 0 8 4 】

次に L1/L2 制御チャネル内のパート 0 の具体的なフォーマットを説明する。

【 0 0 8 5 】

図 7 C は L1/L2 制御チャネルのシンボル数 (又は同時割当ユーザ数) をパート 0 で通知する場合の L1/L2 制御チャネルのフォーマットを示す例である。通信端末が報知チャネルで通知された変調方式及び符号化率 (MCS: Modulation and Coding Scheme) を用いる場合、同時割当ユーザ数に応じて L1/L2 制御チャネルに必要なシンボル数が変わってくる。これを識別するために、L1/L2 制御チャネルのパート 0 の情報として、制御ビット (図 7 C では 2 ビット) が設けられている。例えば 00 の制御ビットをパート 0 の情報として通知することにより、通信端末でこの制御ビットを復号して L1/L2 制御チャネルのシンボル数が 100 であることを知ることができる。なお、図 7 C の先頭の 2 ビットがパート 0 に相当し、可変の制御チャネルが不特定制御チャネル (下りの場合はパート 1 及びパート 2 a) に相当する。また、図 7 C では報知チャネルで MCS が通知されているが、L3 シグナリングチャネルで MCS が通知されてもよい。

10

20

【 0 0 8 6 】

図 7 D は各 MCS の同時割当ユーザ数をパート 0 で通知する場合の L1/L2 制御チャネルのフォーマットを示す例である。予め決められた種類の MCS の中から通信端末の受信品質に応じて適切な MCS を用いる場合に、通信端末の受信品質に応じて L1/L2 制御チャネルに必要なシンボル数が変わってくる。これを識別するために、L1/L2 制御チャネルのパート 0 の情報として、制御ビット (図 7 D では 8 ビット) が設けられている。図 7 D では、一例として 4 種類の MCS が存在し、各 MCS の同時割当ユーザ数の最大値が 3 である場合を示している。同時割当ユーザ数が 0 ~ 3 であるため、この情報は 2 ビットで表すことができる (00=0 ユーザ、01=1 ユーザ、10=2 ユーザ、11=3 ユーザ)。各 MCS について 2 ビットが必要になるため、この場合のパート 0 は 8 ビットとなる。例えば、01100001 の制御ビットをパート 0 の情報として通知することにより、通信端末でこの制御ビットに基づいて自分の受信品質に応じた制御情報 (下りの場合はパート 2 a) を知ることができる。

30

【 0 0 8 7 】

図 7 E は 3 セクタ構成の場合での L1/L2 制御チャネル内の情報ビット (パート 0) のマッピングを示す例である。3 セクタ構成の場合には、L1/L2 制御チャネルの伝送フォーマットを示す情報ビット (パート 0) を送信するために 3 種類のパターンを用意しておき、それぞれのパターンが周波数領域で重ならないように各セクタに割り当ててもよい。隣接セクタ (又はセル) での送信パターンが互いに異なるようにパターンを選択することで、干渉コーディネーションの効果を得ることが可能になる。

40

【 0 0 8 8 】

図 7 F は様々な多重法の例を示す。上記の例では様々な不特定制御チャネルはディストリビュート FDM 方式で多重されているが、符号分割多重 (CDM) 方式や時分割多重 (TDM) 方式のような適切な様々な多重法が使用されてもよい。図 7 F (1) はディストリビュート FDM 方式で多重が行われる様子を示す。離散的な複数の周波数成分を特定する番号 1, 2, 3, 4 を用いることで、各ユーザの信号を適切に直交させることができる。ただし、この例のように規則的でなくてもよい。また、隣接するセル間で異なる規則を用いることで、送信電力制御を行ったときの干渉量をランダム化することができる。図 7 F (2) は符号分割多重 (CDM) 方式で多重が行われる様子を示す。コード 1, 2, 3, 4 を用いることで、各ユーザの信号を適切に直交させることができる。図 7 F (3) はディストリビュート FDM 方式で、ユーザ多重数が 3 に変わった場合の様子を示す。離散的な複数の周波

50

数成分を特定する番号 1 , 2 , 3 を再定義することで、各ユーザの信号を適切に直交させることができる。同時割当ユーザ数が最大数未満であった場合は、図 7 F (4) に示されるように、基地局は下り制御チャネルの送信電力を増やしてもよい。また、CDMとFDMのハイブリッドも適用可能である。

【 0 0 8 9 】

図 8 A は本発明の一実施例で使用される移動端末の部分ブロック図を示す。図 8 A にはキャリア周波数同調部 8 1 、フィルタリング部 8 2 、サイクリックプレフィックス (C P) 除去部 8 3 、高速フーリエ変換部 (F F T) 8 4 、 C Q I 測定部 8 5 、報知チャネル (又はページングチャネル) 復号部 8 6 、不特定制御チャネル (パート 0) 復号部 8 7 - 0 、不特定制御チャネル復号部 8 7 、特定制御チャネル復号部 8 8 及びデータチャネル復号部 8 9 が描かれている。
10

【 0 0 9 0 】

キャリア周波数同調部 8 1 は端末に割り当てられている周波数ブロックの信号を受信できるように受信帯域の中心周波数を適切に調整する。

【 0 0 9 1 】

フィルタリング部 8 2 は受信信号をフィルタリングする。

【 0 0 9 2 】

サイクリックプレフィックス除去部 8 3 は受信信号からガードインターバルを除去し、受信シンボルから有効シンボル部分を抽出する。

【 0 0 9 3 】

高速フーリエ変換部 (F F T) 8 4 は有効シンボルに含まれる情報を高速フーリエ変換し、 O F D M 方式の復調を行う。
20

【 0 0 9 4 】

C Q I 測定部 8 5 は受信信号に含まれているパイロットチャネルの受信電力レベルを測定し、測定結果をチャネル状態情報 C Q I として基地局にフィードバックする。 C Q I は周波数ブロック内の全てのリソースブロック毎に行われ、それらが全て基地局に報告される。

【 0 0 9 5 】

報知チャネル (又はページングチャネル) 復号部 8 6 は報知チャネルを復号する。ページングチャネルが含まれている場合にはそれも復号する。
30

【 0 0 9 6 】

不特定制御チャネル (パート 0) 復号部 8 7 - 0 は L1/L2 制御チャネル内のパート 0 の情報を復号する。このパート 0 により、不特定制御チャネルの伝送フォーマットを認識することが可能になる。

【 0 0 9 7 】

不特定制御チャネル復号部 8 7 は受信信号に含まれている不特定制御チャネルを復号し、スケジューリング情報を抽出する。スケジューリング情報には、その端末宛の共有データチャネルにリソースブロックが割り当てられているか否かを示す情報、割り当てられている場合にはリソースブロック番号を示す情報等が含まれる。

【 0 0 9 8 】

特定制御チャネル復号部 8 8 は受信信号に含まれている特定制御チャネルを復号する。特定制御チャネルは共有データチャネルに関するデータ変調、チャネル符号化率及び H A R Q の情報が含まれる。
40

【 0 0 9 9 】

データチャネル復号部 8 9 は、特定制御チャネルから抽出した情報に基づいて、受信信号に含まれている共有データチャネルを復号する。復号結果に応じて肯定応答 (A C K) 又は否定応答 (N A C K) が基地局に報告されてもよい。

【 0 1 0 0 】

図 8 B は図 8 A と同様に、移動端末の部分ブロック図を示すが、個々の制御情報を具体的に明示している点で図 8 A と異なって見える。図 8 A 及び図 8 B で同じ参照符号は同じ
50

要素を示す。図中、「リソースブロック内デマッピング」とは特定の通信端末に割り当てられた1以上のリソースブロックに限定してマッピングされた情報を抽出することを示す。「リソースブロック外デマッピング」とは多数のリソースブロックを含む周波数ブロック全域にわたってマッピングされた情報を抽出することを示す。

【0101】

図8Cは図8Aの受信部に関連する要素を示す。本発明に必須ではないが、本実施例では受信時に2アンテナによるアンテナダイバーシチ受信が行われる。2つのアンテナで受信された下り信号は、それぞれRF受信回路(81, 82)に入力され、ガードインターバル(サイクリックプレフィックス)が除去され(83)、高速フーリエ変換される(84)。各アンテナで受信された信号は、アンテナダイバーシチ合成部で合成される。合成後¹⁰の信号は、図8Aの各復号部へ又は図8Bの分離部に与えられる。

【0102】

図9は本発明の一実施例による動作例を示すフローチャートである。一例として、10MHzの帯域幅で通信可能な移動端末UE1を有するユーザが、20MHzの帯域幅で通信を行っているセル又はセクタに入ったとする。通信システムの最低周波数帯域は5MHzであり、図2に示されるように全帯域が4つの周波数ブロック1～4に分かれているものとする。

【0103】

ステップS11では、端末UE1は基地局からの報知チャネルを受信し、自局が使用可能な周波数ブロックが何であるかを確認する。報知チャネルは全20MHzの帯域の中心周波数を含む5MHzの帯域で送信されていてもよい。このようにすることで、受信可能な帯域幅の異なるどの端末も報知チャネルを簡易に受信することができる。報知チャネルは、10MHzの帯域幅で通信するユーザに対して、周波数ブロック(1, 2)、(2, 3)又は(3, 4)のような隣接する2つの周波数ブロックの組み合わせの使用を許可する。これら全ての使用が許可されてもよいし、或いは何れかの組み合わせに使用が制限されてもよい。一例として周波数ブロック2, 3の使用が許可されたとする。

【0104】

ステップS12では、端末UE1は下りパイロットチャネルを受信し、周波数ブロック2, 3に関する受信信号品質を測定する。測定は各周波数ブロックに含まれている多数のリソースブロック毎に行われ、それら全てがチャネル状態情報CQIとして基地局に報告される。

【0105】

ステップS21では、基地局は端末UE1及び他の端末から報告されたチャネル状態情報CQIに基づいて、周波数ブロック毎に周波数スケジューリングを行う。UE1宛のデータチャネルは周波数ブロック2又は3から伝送されること、周波数ブロック割当制御部(図3Aの31)で確認及び管理されている。

【0106】

ステップS22では、基地局はスケジューリング情報に従って制御シグナリングチャネルを周波数ブロック毎に作成する。制御シグナリングチャネルには不特定制御チャネル及び特定制御チャネルが含まれている。

【0107】

ステップS23ではスケジューリング情報に従って制御チャネル及び共有データチャネルが周波数ブロック毎に基地局から送信される。

【0108】

ステップS13では、端末UE1は周波数ブロック2及び3で伝送される信号を受信する。

【0109】

ステップS14-0では、端末UE1は周波数ブロック2及び3で受信した制御チャネルのパート0から不特定制御チャネルの传送フォーマットを認識する。

【0110】

10

20

30

40

50

ステップ S 1 4 では、周波数ブロック 2 で受信した制御チャネルから不特定制御チャネルを分離し、それを復号し、スケジューリング情報を抽出する。同様に周波数ブロック 3 で受信した制御チャネルからも不特定制御チャネルを分離し、それを復号し、スケジューリング情報を抽出する。いずれのスケジューリング情報にも、端末 U E 1 宛の共有データチャネルにリソースブロックが割り当てられているか否かを示す情報、割り当てられている場合にはリソースブロック番号を示す情報等が含まれる。自局宛の共有データチャネルに何らのリソースブロックも割り当てられていなかった場合には、端末 U E 1 は待ち受け状態に戻り、制御チャネルの受信を待機する。自局宛の共有データチャネルに何らのかのリソースブロックが割り当てられていた場合には、端末 U E 1 は、ステップ S 1 5 で受信信号に含まれている特定制御チャネルを分離し、それを復号する。特定制御チャネルは共有データチャネルに関するデータ変調、チャネル符号化率及び H A R Q の情報が含まれている。10

【 0 1 1 1 】

ステップ S 1 6 では、端末 U E 1 は、特定制御チャネルから抽出した情報に基づいて、受信信号に含まれている共有データチャネルを復号する。復号結果に応じて肯定応答 (A C K) 又は否定応答 (N A C K) が基地局に報告されてもよい。以後同様の手順が反復される。

【 実施例 2 】

【 0 1 1 2 】

不特定制御チャネル（パート 0 を含む）は全ユーザが必要とする情報であり、この不特定制御チャネルに基づいてデータチャネルを復号するため、不特定制御チャネルに誤り検出 (C R C) 符号化及びチャネル符号化が行われる。本発明の第 2 実施例では、この誤り検出符号化及びチャネル符号化の具体例について説明する。図 4 B は、L1/L2 制御情報（パート 0 ）と L1/L2 制御情報（パート 2 a 及び 2 b ）とを別々にチャネル符号化する構成に対応する図である（それぞれの制御情報についてチャネル符号化・拡散・データ変調部 4 1、4 2 - A を有する）。この代替構成について以下に説明する。20

【 0 1 1 3 】

図 1 0 A はパート 0 とパート 2 a 及び 2 b とを併せて誤り検出符号化し、パート 0 とパート 2 a 及び 2 b とを別にチャネル符号化する場合を示す。通信端末 U E 1 及び U E 2 は、パート 0 とパート 2 a 及び 2 b とを併せて誤り検出し、パート 0 に基づいてパート 2 a 及び 2 b の中から自通信端末用の L1/L2 制御チャネルを用いる。30

【 0 1 1 4 】

パート 0 の制御ビットに比較してパート 0 の誤り検出 (C R C) 符号が大きくなる可能性があるため、この場合には誤り検出符号化のオーバーヘッドを低減することが可能になる。

【 0 1 1 5 】

図 1 0 B はパート 0 とパート 2 a 及び 2 b とを別に誤り検出符号化し、パート 0 とパート 2 a 及び 2 b とを別にチャネル符号化する場合を示す。図 1 0 A の場合に比べてオーバーヘッドは大きくなるが、パート 0 の誤り検出に失敗した場合に、パート 2 a 及び 2 b の処理を行う必要がなくなる利点がある。40

【 0 1 1 6 】

図 1 0 C はパート 0 とパート 2 a 及び 2 b とを併せて誤り検出符号化し、パート 0 とパート 2 a 及び 2 b とを併せてチャネル符号化する場合を示す。この場合には、パート 0 とパート 2 a 及び 2 b とを併せて復号しなければパート 0 の情報を抽出することができなくなるが、チャネル符号化率の効率が高くなる利点がある。

【 0 1 1 7 】

図 1 0 A ~ 1 0 C ではパート 0 とパート 2 a 及び 2 b との誤り検出符号化及びチャネル符号化について説明したが、パート 2 a 及び 2 b 以外の不特定制御チャネルにも同様に適用可能である。

【 図面の簡単な説明 】

10

20

30

40

50

【0118】

【図1】周波数スケジューリングを説明するための図を示す。

【図2】本発明の一実施例で使用される周波数帯域を示す図である。

【図3A】本発明の一実施例による基地局の部分ブロック図(その1)を示す。

【図3B】本発明の一実施例による基地局の部分ブロック図(その2)を示す。

【図4A】1つの周波数ブロックに関する信号処理要素を示す図である。

【図4B】1つの周波数ブロックに関する信号処理要素を示す図である。

【図5A】制御シグナリングチャネルの情報項目例を示す図である。

【図5B】ローカライズドFDM方式及びディストリビュートFDM方式を示す図である。

【図5C】同時多重ユーザ数に応じて変化するL1/L2制御チャネルのシンボル数を示す図
である。 10

【図6】誤り訂正符号化の単位を示す図である。

【図7A】データチャネル及び制御チャネルのマッピング例を示す図である。

【図7B】データチャネル及び制御チャネルのマッピング例を示す図である。

【図7C】L1/L2制御チャネルのシンボル数をパート0で通知する場合のL1/L2制御チャネルのフォーマットを示す例である。 20

【図7D】各MCSの同時割当ユーザ数をパート0で通知する場合のL1/L2制御チャネルのフォーマットを示す例である。

【図7E】3セクタ構成の場合でのL1/L2制御チャネル内のパート0のマッピングを示す例である。 20

【図7F】不特定制御チャネルの多重方式例を示す図である。

【図8A】本発明の一実施例による端末の部分ブロック図を示す。

【図8B】本発明の一実施例による端末の部分ブロック図を示す。

【図8C】端末の受信部に関するブロック図を示す。

【図9】本発明の一実施例による動作例を示すフローチャートである。

【図10A】不特定制御チャネルの誤り検出符号化及びチャネル符号化を示す図(その1)である。 30

【図10B】不特定制御チャネルの誤り検出符号化及びチャネル符号化を示す図(その2)である。

【図10C】不特定制御チャネルの誤り検出符号化及びチャネル符号化を示す図(その3)である。 30

【符号の説明】

【0119】

3 1 周波数ブロック割当制御部

3 2 周波数スケジューリング部

3 3 - x 周波数ブロックxでの制御シグナリングチャネル生成部

3 4 - x 周波数ブロックxでのデータチャネル生成部

3 5 報知チャネル(又はページングチャネル)生成部

1 - x 周波数ブロックxに関する第1多重部

3 7 第2多重部

3 8 第3多重部

3 9 他チャネル生成部

4 0 逆高速フーリエ変換部

4 1 サイクリックプレフィックス付加部

4 1 不特定制御チャネル生成部

4 2 特定制御チャネル生成部

4 3 多重部

8 1 キアリア周波数同調部

8 2 フィルタリング部

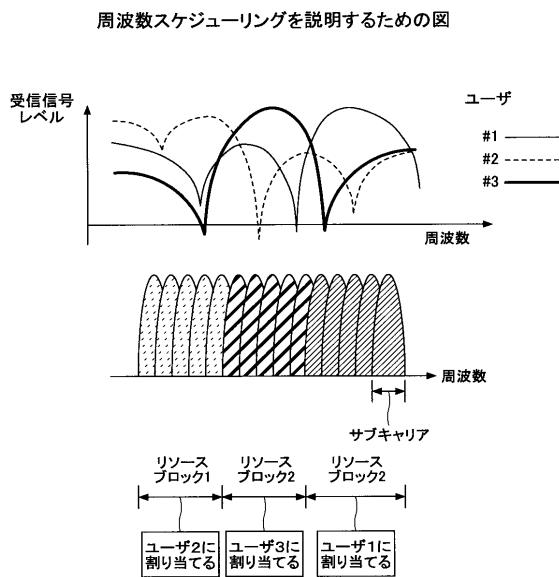
8 3 サイクリックプレフィックス除去部

40

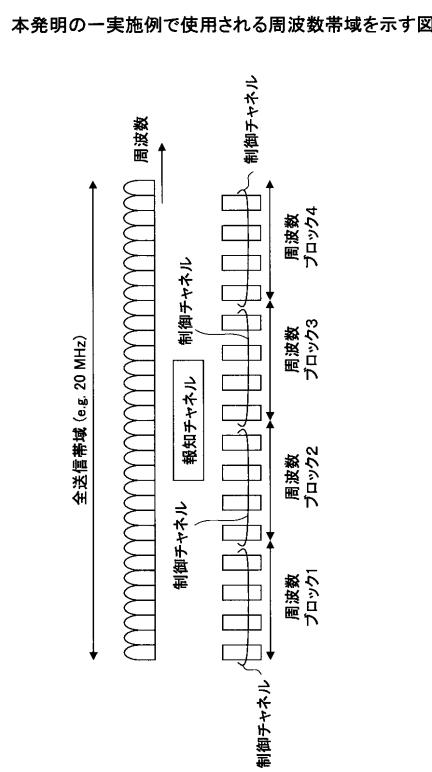
50

- 8 4 高速フーリエ変換部(FFT)
 8 5 C Q I測定部
 8 6 報知チャネル復号部
 8 7 - 0 不特定制御チャネル(パート0)復号部
 8 7 不特定制御チャネル復号部
 8 8 特定制御チャネル復号部
 8 9 データチャネル復号部

【図1】



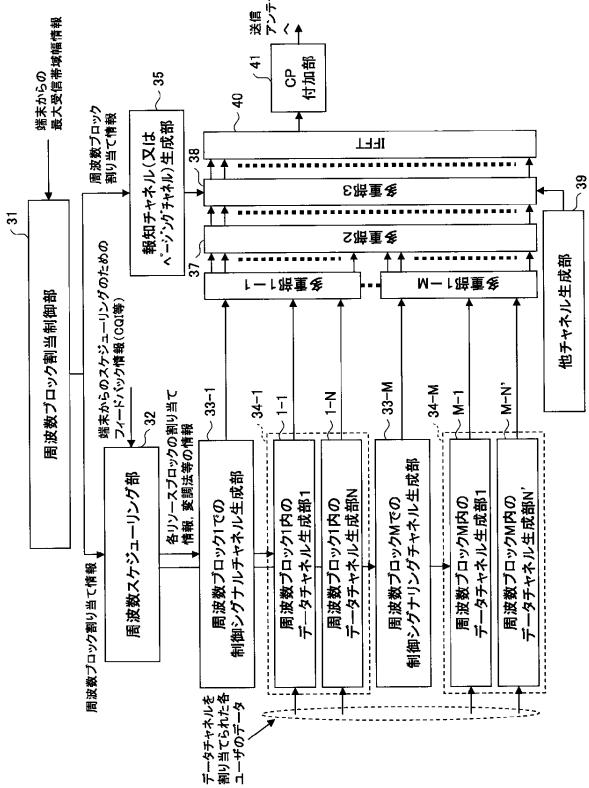
【図2】



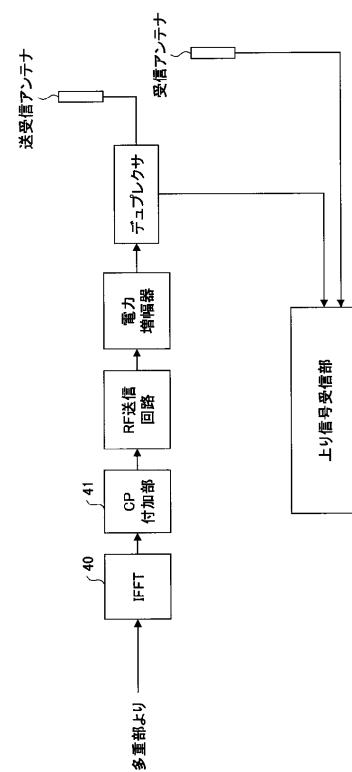
【図3A】

【 図 3 B 】

本発明の一実施例による基地局の部分ブロック図(その1)



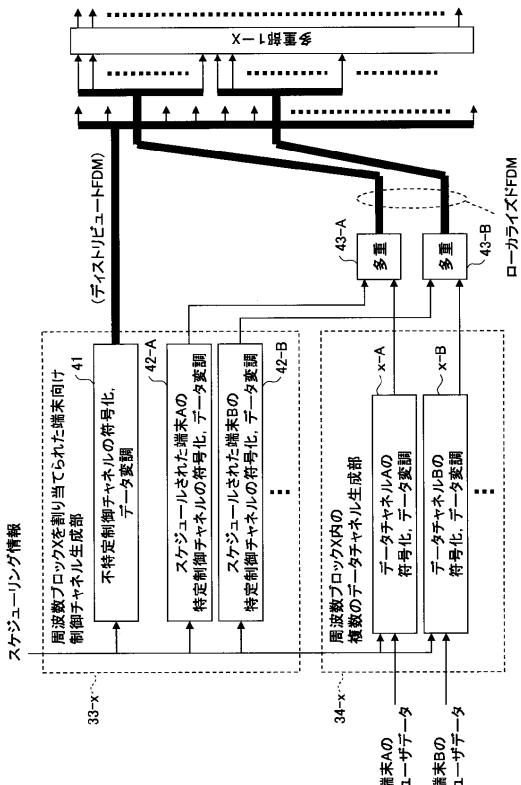
本発明の一実施例による基地局の部分ブロック図(その2)



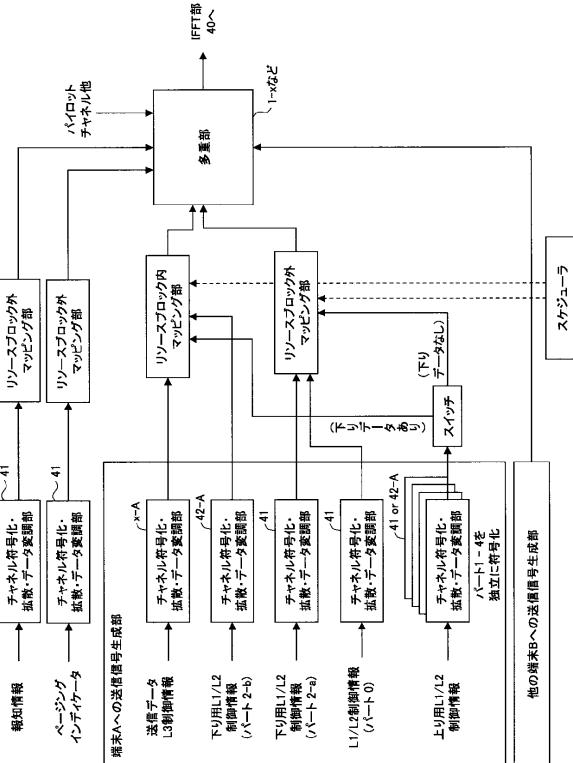
【図 4 A】

【 図 4 B 】

1つの周波数ブロックに関する信号処理要素を示す図



1つの周波数ブロックに関する信号処理要素を示す図



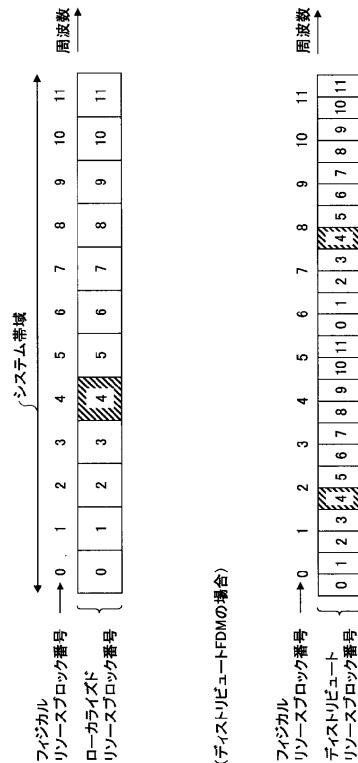
【図5A】

制御シグナリングチャネルの情報項目例を示す図

チャネルの種類		情報項目	
報知チャネル		L1/L2制御チャネルの伝送フォーマット 同時割当ユーザ数の最大値 リソースブロック配置 MIMO方式	
個別L3 シグナリングチャネル		FDM方式の種別 パーシステントスケジューリング情報	
L1/L2 制御 チャネル	パート0	L1/L2制御チャネルの伝送フォーマット 同時割当ユーザ数	特定制御 チャネル
	パート1	ページングインジケータ	不特定制御 チャネル
	パート2a	ダウンリンクリソース割当 割当頻度 MIMO情報(ストリーム数等)	不特定制御 チャネル
	パート2b	MIMOブリコーディング情報 変調方式 ペイロードサイズ HARQ情報 CRC情報	特定制御 チャネル
	パート1	ACK/NACK	特定又は 不特定制御 チャネル
	パート2	アップリンクリソース割当 変調方式 ペイロードサイズ 送信電力 CRC情報	
	パート3	送信タイミング制御ビット	
	パート4	送信電力制御ビット	

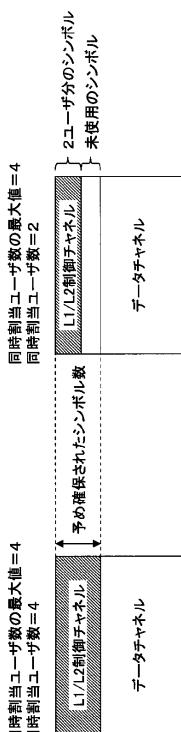
【図5B】

ローカライズドFDM方式及びディストリビュートFDM方式を示す図



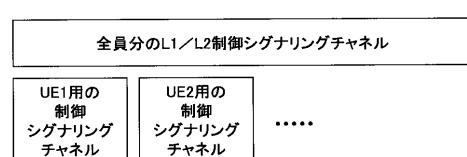
【図5C】

同時多重ユーザ数に応じて変化するL1/L2制御チャネルのシンボル数を示す図

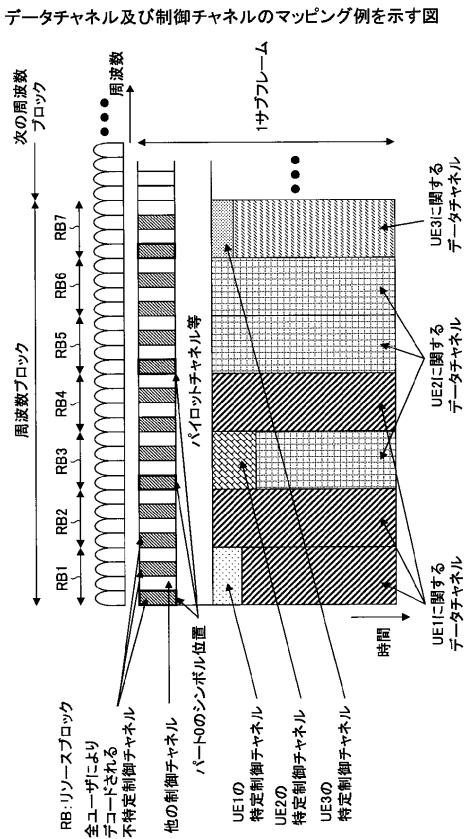


【図6】

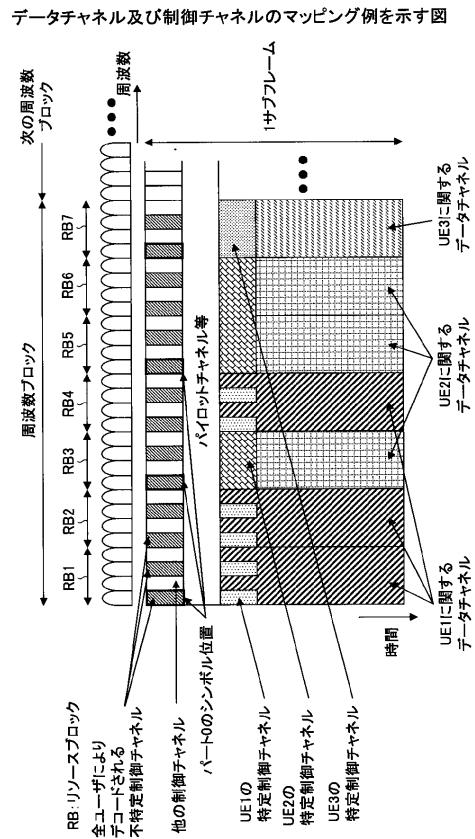
誤り訂正符号化の単位を示す図



【図 7 A】

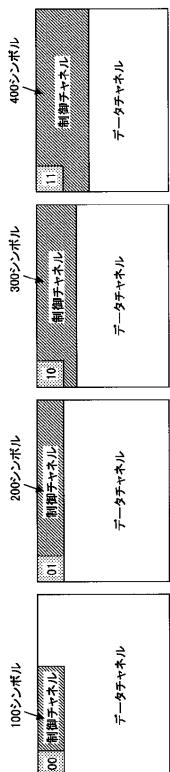


【図 7 B】



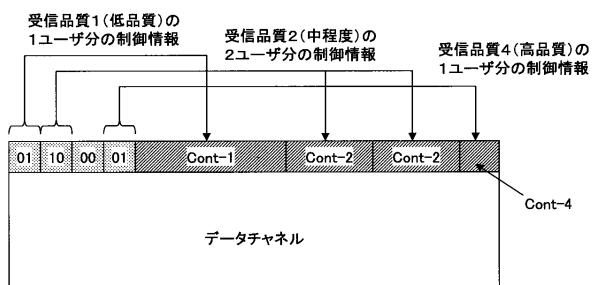
【図 7 C】

L1/L2制御チャネルのシンボル数をパート0で通知する場合の
L1/L2制御チャネルのフォーマットを示す例



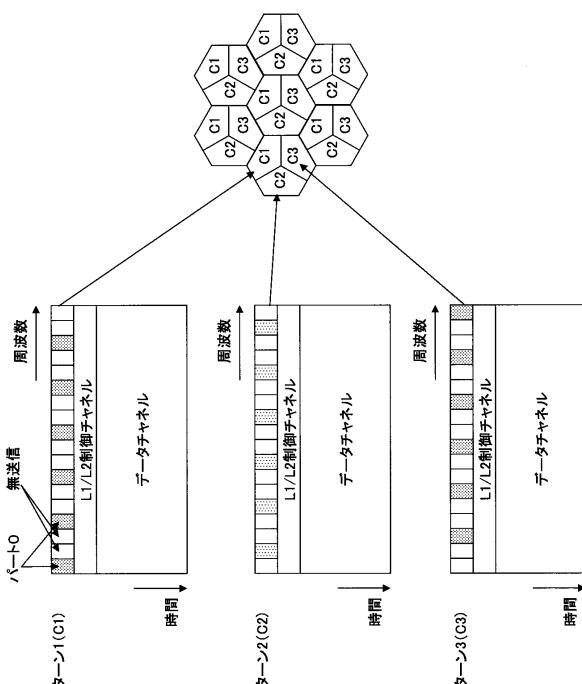
【図 7 D】

各MCSの同時割当ユーザ数をパート0で通知する場合の
L1/L2制御チャネルのフォーマットを示す例



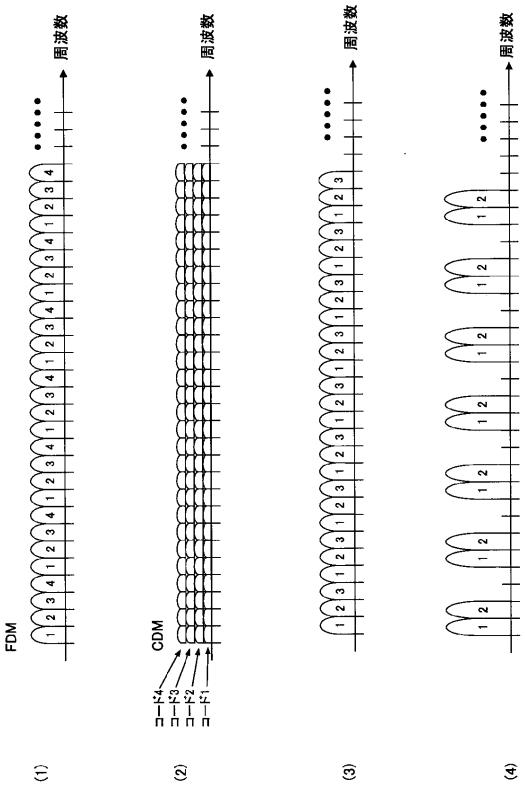
【図 7 E】

3セクタ構成の場合でのL1/L2制御チャネル内のパート0のマッピングを示す例



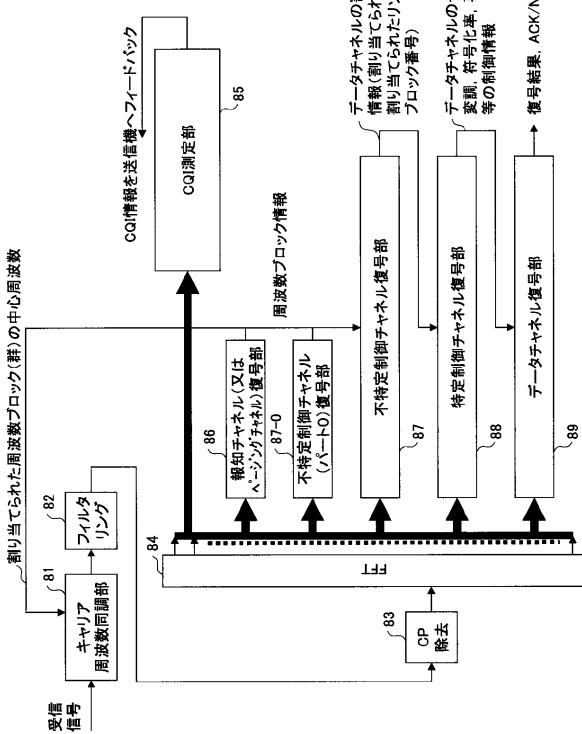
【図 7 F】

不特定制御チャネルの多重方式例を示す図



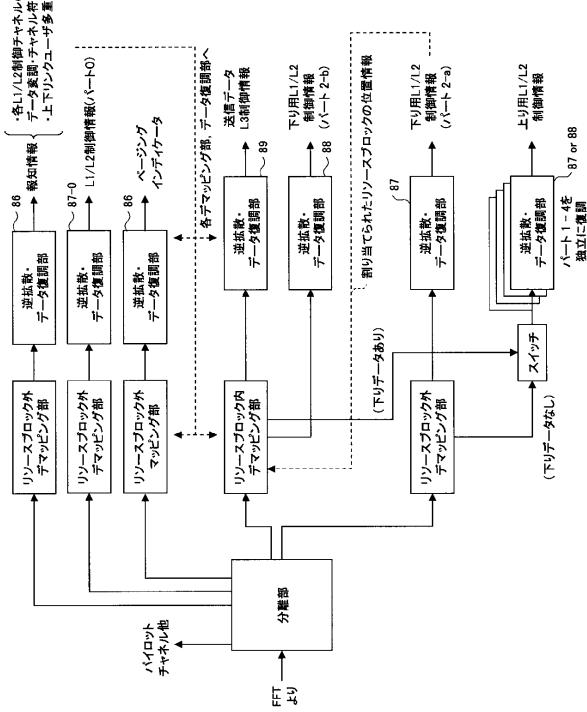
【図 8 A】

本発明の一実施例による端末の部分ブロック図

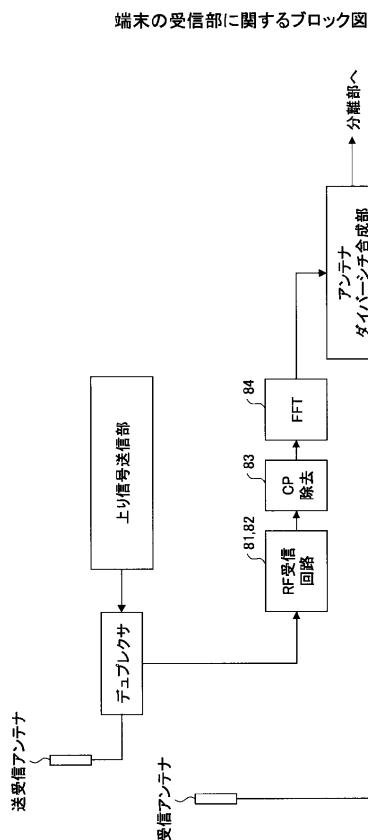


【図 8 B】

本発明の一実施例による端末の部分ブロック図

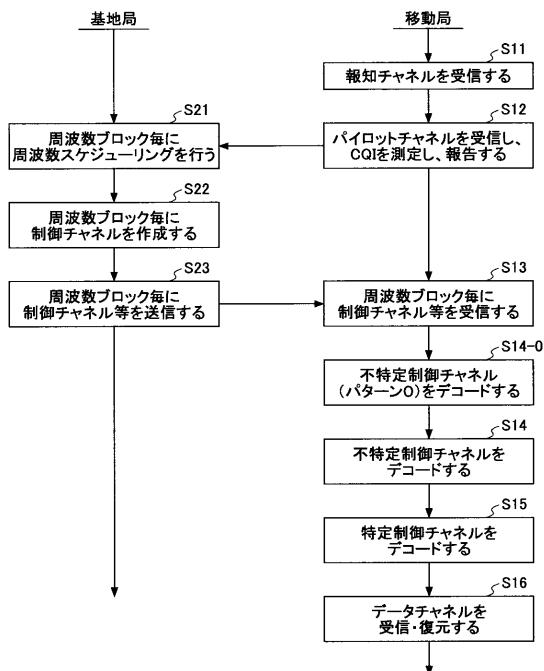


【図 8 C】



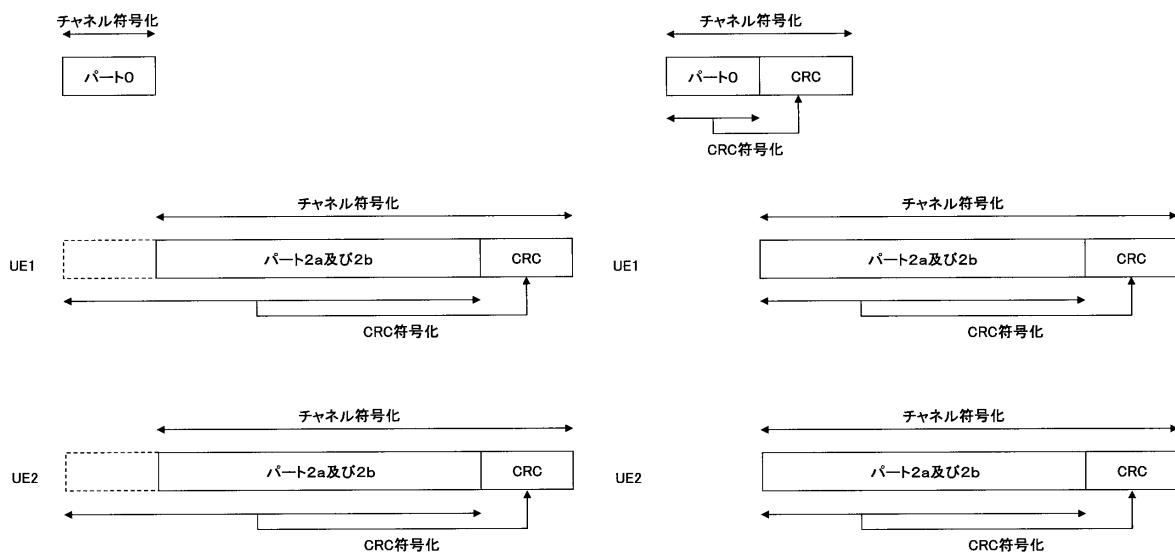
【図 9】

本発明の一実施例による動作例を示すフローチャート



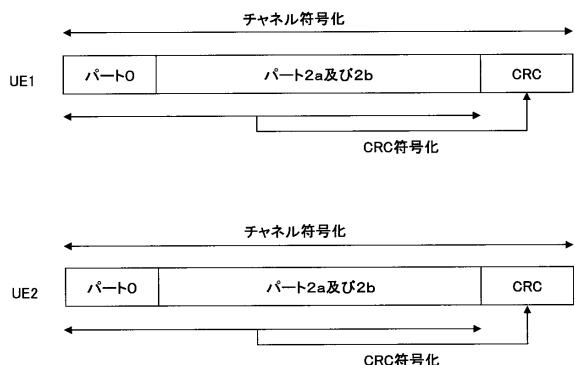
【図 10 A】

不特定制御チャネルの誤り検出符号化及びチャネル符号化を示す図(その1) 不特定制御チャネルの誤り検出符号化及びチャネル符号化を示す図(その2)



【図 10C】

不特定制御チャネルの誤り検出符号化及びチャネル符号化を示す図(その3)



フロントページの続き

(72)発明者 佐和橋 衛

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

審査官 望月 章俊

(56)参考文献 Panasonic, Downlink system level performances for OFDM localized mode, 3GPP R1-050831, 3GPP, 2005年 8月28日, 3GPP TSG-RAN WG1 #42

NTT DoCoMo, NEC, SHARP, Investigation on Optimum Chunk Bandwidth in Evolved UTRA Downlink, 3GPP R1-050708, 3GPP, 2005年 8月29日, 3GPP TSG RAN WG1#42 on LTE

Samsung, Sub-band BW for Frequency Selective Scheduling and CQI Feedback, 3GPP Tdoc R1-050885, 3GPP, 2005年 8月29日, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #42

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W4/00 - H04W99/00

H04B7/24 - H04B7/26