

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-200862

(P2009-200862A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4Q 7/00	548			5K022
HO4J 1/00	(2006.01)	HO4Q 7/00	549			5K067
HO4J 11/00	(2006.01)	HO4Q 7/00	551			
		HO4J 1/00				
		HO4J 11/00		Z		
審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 25 頁)						

(21) 出願番号 特願2008-40819 (P2008-40819)
 (22) 出願日 平成20年2月22日 (2008.2.22)

(71) 出願人 000153465
 株式会社日立コミュニケーションテクノロジー
 東京都品川区南大井六丁目26番3号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (72) 発明者 齋藤 利行
 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
 株式会社日立製作所中央研究所内
 (72) 発明者 片山 倫太郎
 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
 株式会社日立製作所中央研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リソース割り当て方法、無線通信システム、端末及び基地局

(57) 【要約】

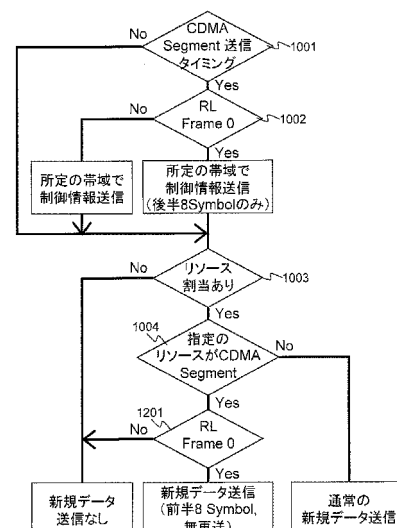
【課題】 従来のOFDMAシステムでは、御情報の送信に際しては送信データ量を変更せず、時間長の異なる物理フレーム上で制御情報を送る際にリソースに未使用領域が発生してリソース使用効率が低下していた。

【解決手段】

前記制御信号を送信するCDMA方式のリソースとデータ信号を送信するOFDMA方式のリソースとを、上りの複数フレームの中でフレーム長が長いフレームに割り当てる。

【選択図】 図12

図12



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

端末と基地局との間で、下り通信ではデータ信号及び制御信号を OFDMA 方式のリソースで送受信し、上り通信ではデータ信号を OFDMA 方式のリソースで、制御信号を CDMA 方式のリソースで送受信する無線通信システムにおけるリソース割り当て方法であり、

前記無線通信システムにおいて信号を送受信する上りフレームは、第一のフレーム長を有する複数の第一フレームと、前記第一のフレーム長よりも長い第二のフレーム長を有する第二フレームとを備え、

前記制御信号を送信する CDMA 方式のリソースと前記制御信号以外の信号を送信するリソースとを前記第二フレームに割り当てることを特徴とするリソース割り当て方法。

10

【請求項 2】

前記制御信号以外の信号を送信するリソースは、前記データ信号を送信する OFDMA 方式のリソースであることを特徴とする請求項 1 記載のリソース割り当て方法。

【請求項 3】

前記制御信号以外の信号を送信するリソースは、他のリソースで送信される他の制御信号のコピー送信に用いられることを特徴とする請求項 1 記載のリソース割り当て方法。

【請求項 4】

前記無線通信システムにおいて信号を送受信する下りフレームは、第三のフレーム長を有する複数の第三フレームを備え、

20

前記第一のフレーム長は、前記第三のフレーム長と略同一であることを特徴とする請求項 1 記載のリソース割り当て方法。

【請求項 5】

前記第一フレームは、OFDMA 方式のリソース又は CDMA 方式のリソースの何れか一方が割り当てられることを特徴とする請求項 1 記載のリソース割り当て方法。

【請求項 6】

前記基地局は、前記第二フレームで OFDMA 方式のデータ信号の送受信が可能であることを前記端末に通知し、

前記通知を受信した端末のうち、前記第二のフレームで OFDMA 方式のデータ信号の送受信を希望する端末は、上りリソース割り当ての候補に前記第二フレームを含めることを前記基地局に通知することを特徴とする請求項 2 記載のリソース割り当て方法。

30

【請求項 7】

前記基地局は、上り通信のリソース割り当てを前記端末へ送信し、

前記端末に割り当てられたリソースが CDMA 方式のリソースである場合、前記端末は通信中のフレームが第一フレームであるか第二フレームであるかを判定し、

前記判定の結果が第二フレームである場合、前記端末は前記第二フレームに割り当てられた CDMA 方式のリソースで制御信号を送信し、前記第二フレームに割り当てられた OFDMA 方式のリソースでデータ信号を送信することを特徴とする請求項 2 記載のリソース割り当て方法。

【請求項 8】

40

前記第二フレームの前半を OFDMA 方式のリソース、前記第二フレームの後半を CDMA 方式のリソースに割り当てることを特徴とする請求項 2 記載のリソース割り当て方法。

【請求項 9】

前記第二フレームに割り当てられた OFDMA 方式のリソースは、新規データ通信用リソースであることを特徴とする請求項 2 記載のリソース割り当て方法。

【請求項 10】

前記第二フレームに割り当てられた OFDMA 方式のリソースは、再送制御中の既存通信の追加送信用リソースであることを特徴とする請求項 2 記載のリソース割り当て方法。

【請求項 11】

50

前記第二フレームに割り当てられたOFDMA方式のリソースは、再送制御中の既存通信が存在しない場合は新規のデータ通信用のリソースであることを特徴とする請求項2記載のリソース割り当て方法。

【請求項12】

端末と基地局との間で、下り通信ではデータ信号及び制御信号をOFDMA方式のリソースで送受信し、上り通信ではデータ信号をOFDMA方式のリソースで、制御信号をCDMA方式のリソースで送受信する無線通信システムにおいて、

上りフレームは、第一のフレーム長を有する複数の第一フレームと、前記第一のフレーム長よりも長い第二のフレーム長を有する第二フレームとを備え、

前記端末のプロコトル部は、前記制御信号を送信するフレームが前記第二フレームである場合、CDMA方式のリソースで前記制御信号を送信し、前記第二フレームにおける残りのリソースで前記制御信号以外の信号を送信するよう制御することを特徴とする無線通信システム。

10

【請求項13】

前記残りのリソースは、前記データ信号を送信するOFDMA方式のリソースであることを特徴とする請求項12記載の無線通信システム。

【請求項14】

前記残りのリソースは、他のリソースで送信される他の制御信号のコピー送信に用いられることを特徴とする請求項12記載の無線通信システム。

【請求項15】

20

前記端末のプロコトル部は、

前記第二フレームに割り当てられたOFDMA方式のリソースで送信可能なデータ信号をメモリから読み出し、

前記読み出されたデータ信号を符号化器へ出力することを特徴とする請求項13記載の無線通信システム。

【請求項16】

前記端末のレピティション部は、前記符号化器へ出力されたデータ信号のフレーム中の位置を制御することを特徴とする請求項12記載の無線通信システム。

【請求項17】

基地局と、データ信号をOFDMA方式のリソースで、制御信号をCDMA方式のリソースで送受信する端末において、

30

無線送受信回路と、OFDM送信回路と、OFDM受信回路と、OFDM制御部と、プロコトル部と、メモリとを有し、

前記上りフレームは、第一のフレーム長を有する複数の第一フレームと、前記第一のフレーム長よりも長い第二のフレーム長を有する第二フレームとを備え、

前記プロコトル部は、前記制御信号を送信するフレームが前記第二フレームである場合、CDMA方式のリソースで前記制御信号を送信し、前記第二フレームにおける残りのリソースで前記制御信号以外の信号を送信するよう制御することを特徴とする端末。

【請求項18】

前記制御信号以外の信号を送信するリソースは、前記データ信号を送信するOFDMA方式のリソースであることを特徴とする請求項17記載の端末。

40

【請求項19】

前記制御信号以外の信号を送信するリソースは、他のリソースで送信される他の制御信号のコピー送信に用いられることを特徴とする請求項17記載の端末。

【請求項20】

上りフレームが第一のフレーム長を有する複数の第一フレームと前記第一のフレーム長よりも長い第二のフレーム長を有する第二フレームとを備える端末と、データ信号及び制御信号をOFDMA方式のリソースで送受信する基地局において、

無線送受信回路と、OFDM送信回路と、OFDM受信回路と、OFDM制御部と、プロコトル部と、メモリとを有し、

50

前記OFDM受信回路は、

OFDMA方式のリソースで送信されたデータ信号が入力されるサブキャリア・デマッピング部と、

CDMA方式のリソースで送信された制御信号が入力されるCDM分離部とを備えることを特徴とする基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) で上り・下りでフレーム構成を合わせて通信を行う無線システムにおいて、上り・下りの制御情報通信用のリソースを設けた無線通信方式であって、セルラ通信を実現する無線通信方式及び無線通信システムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

セルラ無線通信システムは、一般には、図1に示すように、複数の基地局装置と複数の端末装置から構成される。基地局装置101は、有線回線によってネットワーク102に接続する。端末装置103, 104, 105, 106は無線によって基地局装置201に接続し、ネットワーク202と通信できる仕組みになっている。

【0003】

また、基地局と有効に通信を行うためには一定以上の無線伝搬環境が必要であり、一般には基地局までの距離が支配項となる。ある基地局と通信可能な範囲をセルと呼び、遮蔽物が存在しない場合は107のような円形となる。端末装置は無線伝搬環境が最良の基地局と通信を行うため、図1の例では基地局101のセル内に存在する端末装置103, 104, 105, 106は基地局101を通信先とする。

20

【0004】

セルラ無線のように基地局あたりの通信端末数が多い場合、図2のように基地局は方向の異なる指向性ビーム201, 202, 203を用いて、同時に複数端末と通信を行うことがある。このような場合、1つのセルは指向性ビームの数だけ論理的に分割され、この論理的分割単位をセクタと呼ぶ。

【0005】

図2はCDMA 2000 1xEV-DOシステムの例でセクタ数は3であり、端末装置103, 106はビーム201を使って、104, 105は各々ビーム202, 203を使って基地局101と通信を行う。以降、ビーム201, 202, 203に対応するセクタをセクタ1, 2, 3と定義する。なお、以降はセルを単位として説明を行うが、本発明はセクタを単位としても一般性を失わない。

30

【0006】

このようなセルラ無線通信システムにおける無線アクセス方式として、OFDMAやCDMA方式が知られている。CDMAは1990年代から商用化が始まっており、OFDMAは高速通信に適した方式として近年研究開発が進んでいる。

【0007】

CDMAは互いに殆ど相関のない符号(拡散符号)を用いて通信を多重化する方式である。概念図を図3に示す。CDMAシステムにおいては、同じ時間・周波数301を用いて複数の端末104, 105, 106が同時に通信を行うことができる。送信側の端末104, 105, 106は各々拡散符号302, 303, 304を乗じたものを送信しており、受信側の基地局101では、受信信号に例えば拡散符号302を乗じることで端末104以外からの信号は抑圧し、端末104の信号は強調して受信することができる。同様に、対応する拡散符号を乗じることにより、多重化された信号の分離・受信が可能となる。このようにCDMAでは時間・周波数リソースを共用できるため、複数の端末が同時多重的に通信することに強いというメリットがあるが、干渉を完全には除去できないため、残留する干渉成分により通信品質が劣化するというデメリットがある。

40

50

【0008】

一方OFDMAはFDMAの一種であり、互いに異なる時間・周波数リソースを用いることで通信を多重化する方式である。端末毎の帯域を更に細かい単位（サブキャリアと呼ぶ）に分割し、それらサブキャリアの間隔を一定にすることでFFTによる高速処理を可能にしている点がFDMAとは異なる。具体的には送信側が伝送するデータを周波数領域で作成し、IFFT（Inverse Fast Fourier Transform）により時間領域の信号に変換して無線信号として送信し、受信側がFFT（Fast Fourier Transform）により、時間領域から周波数領域の信号に変換して元の情報を取り出す。

【0009】

OFDMAによる多重接続の概念図を図4に示す。OFDMAシステムにおいては、複数の端末104、105、106が各々異なる時間・周波数リソース401、402、403を用いて信号を送信しており、受信側の基地局101では、例えば時間・周波数リソース401の復調・復号処理を行うことで端末104の信号のみを受信することができる。同様に、対応する時間・周波数リソースを選択することにより、多重化された信号の分離・受信が可能となる。このようにOFDMAでは時間・周波数リソースを占有できるため端末あたりの通信品質を最大化できるというメリットがあるが、リソースの共有が許されないために同時多重的に通信できる端末の数が厳密に制限されてしまうというデメリットがある。

【0010】

OFDMAにおける上り通信のシーケンスを図5に示す。送信データを所持している場合、端末は通信先の基地局へ先ず上りOFDM用の時間・周波数リソース（以降OFDMリソースと呼ぶ）の割当要求501を行う。基地局側はそれを受け、他端末の割当要求も勘案して該端末への割当リソース（有無を含む）を決定する処理502を行う。リソースの割当があった場合、基地局はリソース割当通知503にて該端末へ割り当てたリソースの位置を通知する。

【0011】

割当通知を受けた場合、端末は指定されたリソースにて上りデータの送信504を行い、基地局はそのリソースを復調・復号して受信の成否を再送制御情報505として該端末へ返信する。端末は再送制御情報505が受信失敗を示していた場合はデータの再送を行い、受信成功を示していた場合はそのデータの送信を終了する。割当通知503でリソースの割当を受けられなかった場合、端末はデータ送信を行わない。

【0012】

以上のように、OFDMAとCDMAは通信における特性が異なるため、双方をサポートするシステムが検討されている。標準化団体である3GPP2では、UMB（Ultra Mobile Broadband）の主要な方式として、非特許文献1、非特許文献2に示すように、OFDMをベースとしながらも上り通信では指定した時間・周波数リソースでCDMAによる同時多重接続を許可し、多重度に優れるCDMA方式で大部分の制御情報を送信する方式が採用されている。

【0013】

CDMAに使用される時間・周波数リソース（以降CDMA Segmentと呼ぶ）はOFDMAリソースと互いに重複しないように確保される。CDMA Segment確保の概念図を図6に示す。UMBではH-ARQ（Hybrid Automatic Repeat request）による再送制御が採用されており、その再送周期であるインタレースに合わせてCDMA Segmentを配置するとOFDMリソースとの共存が容易となる。

【0014】

そこで、基地局はCDMA Segmentの位置を予めビットマップとして端末側へ報知し、端末はそこから指定された1つ以上のSegmentを選択してCDMA方式で制御情報を送信する。よって、UMBのシステムにおいて図5におけるリソース割り当

10

20

30

40

50

て要求501は上りCDMA Segmentで、リソース割当通知503は下りのOFDMAリソースで（データ部分とTDMで）送信される。

【0015】

このようなシステムにおける制御情報の通信について、図7を用いて説明する。端末側は、パイロット電力の測定や基地局からのフィードバックを通じて上り・下り各々に関し通信品質の良いセクタを判定して各々のデータ通信先の候補であるActive Setを構成し、その中で最も通信品質の良い1つを選択してデータ通信先とする。このデータ通信先をServing Sectorと呼ぶ。

【0016】

基地局701, 702, 703は、セクタ毎にどの端末でも受信が可能であり、システム帯域幅やCyclic Prefix長等の基本的な制御情報を送信するPreamble704と、自らをServing Sectorとする端末のみが受信可能であり、OFDMAリソースの割当情報等を送信するOFDM制御ブロック705の2通りで制御情報を送信する。

【0017】

端末706は、基本的に前記のようにCDMA Segmentを用いて各Active Setの基地局へ制御情報707を送信する他、Serving Sectorに対してはリソースの割当を受けた場合に限りOFDMAで制御情報を送信することもある。図7は端末706が基地局701と702をActive Setとし、うち701をServing Sectorとした場合の例である。端末706は上りの制御情報707を各々のCDMA Segmentを使って基地局701, 702へ送信し、Serving Sectorである基地局701はOFDMブロックを使った制御情報を端末706へ送信する。

【0018】

上り・下りのフレーム構成を図8に示す。システム情報を含むPreamble801は、システムの構成情報を知らない端末も受信できるよう特定の帯域で送信される。また、Preamble801の受信は通信開始の基本となるため、全送信電力でPreamble801のみを送信することで受信品質を向上する。このため、Preamble801は他のデータ送信用フレーム802とTDM (Time Division Multiplexing) で送信されており、Preamble801を先頭とした次のPreamble801までの間803をSuperframeと呼ぶ。

【0019】

一方、CDMA Segmentは一般のデータとOFDMAで共存するため、Preamble801の分だけ上りと下りでタイミングがずれることになる。再送制御の観点から、タイミングを合わせた方が制御が容易となるため、UMBでは上りと下りのデータ送信用フレーム長を同一とし、Superframe803の上り先頭フレーム804（以降RL Frame0と呼ぶ）のみデータ送信フレーム長+Preamble長とする。UMBにおいては、Preamble長はデータ送信フレーム長と同一で8OFDM Symbolのため、RL Frame0は他の2倍の16Symbolという長さを持っている。

【0020】

【非特許文献1】3GPP2 C. P0084-0 v0.88 Physical Layer for Ultra Mobile Broadband (UMB) Air Interface Specification 1.11.3

【非特許文献2】3GPP2 C. P0084-0 v0.6 Overview and Upper Layers for Ultra Mobile Broadband (UMB) Air Interface Specification 7.1

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0021】

10

20

30

40

50

前記のような R L F r a m e 0 で送信を行う場合、図 9 のように O F D M A データは 2 倍の長さ全てを使ってデータを送信するのに対し、C D M A S e g m e n t は R L F r a m e 0 の後半のみを利用することが非特許文献 1 の 3 . 1 . 3 . 4 . 4 項及び 3 . 1 . 3 . 2 . 3 項に記述されている。よって、C D M A S e g m e n t の手前半分は未使用のままであり、リソースの使用効率を低下させる一因となっていた。

【0022】

すなわち、従来の O F D M A システムでは、P r e a m b l e の存在により上に発生する時間長の異なる物理フレームに対し、一過性のデータパケット通信に対しては時間長に対応した量のデータを送信していた。しかし、制御情報の送信に際しては送信データ量を変更せず、時間長の異なる物理フレーム上で制御情報を送る際にリソースに未使用領域が発生してリソース使用効率が低下していた。

10

【0023】

図 10 を用いて端末の動作フローを説明する。まず、端末は、現在が C D M A S e g m e n t の送信タイミングか否かを判定する (1 0 0 1) 。送信タイミングの場合、現在が R L F r a m e 0 に該当するか否かを判定し (1 0 0 2) 、該当する場合は R L F r a m e 0 の後半 8 S y m b o l のみ、該当しない場合はそのフレーム 8 S y m b o l を使って制御情報を送信する。この送信タイミング及び R L F r a m e 0 の判定は、例えば P r e a m b l e で送信される現在時刻の情報や図 6 のビットマップを用いることで実現できる。

【0024】

20

次に、その時間に自分に新規リソースの割当があるか否かを判定する (1 0 0 3) 。割当があった場合、指定された周波数リソースが今回の C D M A S e g m e n t 送信に割り当てられた帯域と一致するかを判定し (1 0 0 4) 、一致した場合は制御情報の受信エラーと判断して新規データ送信は行わず、一致しなかった場合は指定されたリソースで新規データ送信を開始する。

【0025】

新規リソースの割当有無の判定は、例えば O F D M A 制御ブロック 7 0 4 を参照すること、C D M A S e g m e n t の一致判定は例えば図 6 のビットマップを用いることで実現できる。また、現在通信中 (再送制御中) のデータがある場合、それらの再送を行う。データ送信に際し、現在が R L F r a m e 0 に該当するならば 1 6 S y m b o l をかけて、該当しないならば 8 S y m b o l をかけて送信を行う。

30

【課題を解決するための手段】

【0026】

上述の課題を解決するために、本発明に係るリソース割り当て方法は、端末と基地局との間で、下り通信ではデータ信号及び制御信号を O F D M A 方式のリソースで送受信し、上り通信ではデータ信号を O F D M A 方式のリソースで、制御信号を C D M A 方式のリソースで送受信する無線通信システムにおけるリソース割り当て方法であり、前記無線通信システムにおいて信号を送受信する上りフレームは、第一のフレーム長を有する複数の第一フレームと、前記第一のフレーム長よりも長い第二のフレーム長を有する第二フレームとを備え、前記制御信号を送信する C D M A 方式のリソースと前記制御信号以外の信号を送信するリソースとを前記第二フレームに割り当てることを特徴とする。

40

【0027】

また、本発明に係る無線通信システムは、端末と基地局との間で、下り通信ではデータ信号及び制御信号を O F D M A 方式のリソースで送受信し、上り通信ではデータ信号を O F D M A 方式のリソースで、制御信号を C D M A 方式のリソースで送受信する無線通信システムにおいて、上りフレームは、第一のフレーム長を有する複数の第一フレームと、前記第一のフレーム長よりも長い第二のフレーム長を有する第二フレームとを備え、前記端末のプロトコル部は、前記制御信号を送信するフレームが前記第二フレームである場合、C D M A 方式のリソースで前記制御信号を送信し、前記第二フレームにおける残りのリソースで前記制御信号以外の信号を送信するよう制御することを特徴とする。

50

【0028】

また、本発明に係る端末は、基地局と、データ信号をOFDMA方式のリソースで、制御信号をCDMA方式のリソースで送受信する端末において、無線送受信回路と、OFDM送信回路と、OFDM受信回路と、OFDM制御部と、プロコトル部と、メモリとを有し、前記上りフレームは、第一のフレーム長を有する複数の第一フレームと、前記第一のフレーム長よりも長い第二のフレーム長を有する第二フレームとを備え、前記プロコトル部は、前記制御信号を送信するフレームが前記第二フレームである場合、CDMA方式のリソースで前記制御信号を送信し、前記第二フレームにおける残りのリソースで前記制御信号以外の信号を送信するように制御することの特徴とする。

【0029】

また、本発明に係る基地局は、上りフレームが第一のフレーム長を有する複数の第一フレームと前記第一のフレーム長よりも長い第二のフレーム長を有する第二フレームとを備える端末と、データ信号及び制御信号をOFDMA方式のリソースで送受信する基地局において、無線送受信回路と、OFDM送信回路と、OFDM受信回路と、OFDM制御部と、プロコトル部と、メモリとを有し、前記OFDM受信回路は、OFDMA方式のリソースで送信されたデータ信号が入力されるサブキャリア・デマッピング部と、CDMA方式のリソースで送信された制御信号が入力されるCDM分離部とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0030】

本発明によれば、新規のデータ送信機会や通信中のデータの受信成功率を向上し、システムスループットを向上することが可能となる。または、基地局が取得する制御情報の精度や数を増加させ、システムをより正確に・柔軟に制御することが可能となる。

【0031】

本技術によれば、周期的に発生するリソースの未使用部分を端末の通信品質改善や付加的な制御情報の導入に活用することができる。

【0032】

特に、RL Frame 0におけるCDMA Segmentが存在する周波数の前半部分で、再送のない新規のユーザデータを送信することにより、新規データ送信の機会が増えるためシステムスループットの向上が期待できる。

【0033】

また、RL Frame 0におけるCDMA Segmentが存在する周波数の前半部分で、通信中の（再送が完了していない）ユーザのデータの一部を送信することにより、通信中のデータの受信成功確率向上するため、システムスループットの向上が期待できる。

【0034】

また、RL Frame 0におけるCDMA Segmentが存在する周波数の前半部分で、CDMA Segmentで送信するデータのコピーを重複送信することにより、CDMA Segmentの通信品質が向上し、基地局がより正確に制御情報を取得することができる。よって、課題は解決される。

【0035】

また、RL Frame 0におけるCDMA Segmentが存在する周波数の前半部分で、CDMA Segmentで送信する制御情報よりも長周期が許容される追加の制御情報を送信することにより基地局が取得できる制御情報が増加し、システムをより柔軟に制御することができる。よって、課題は解決される。

【実施例1】

【0036】

本発明を適用した無線通信システムの第1の実施例を、図11～17を使って説明する。第1の実施例では、RL Frame 0におけるCDMA Segment手前の空き領域を使って、再送のない新規のデータ送信を行う。基地局はCDMA Segment

10

20

30

40

50

の部分を示すリソース割当情報を端末側へ送信し、端末は指定された周波数帯域において C D M A S e g m e n t のない時間のみを使ってデータ送信を行う。

【 0 0 3 7 】

図 1 1 は本発明からなる第 1 の実施例のシーケンス図を示している。まず、基地局は前記 R L F r a m e 0 の未使用領域を O F D M A 通信に使用可能な旨 1 1 0 1 を端末側へ報知しておく。未使用領域もリソース割り当ての候補に含めることを希望する端末は、基地局へ新規データ送信用として未使用領域を使用する旨の希望 1 1 0 2 を通知する。

【 0 0 3 8 】

動作 5 0 1 , 5 0 3 は図 5 と同様だが、上りリソース割当 1 1 0 3 において R L F r a m e 0 の未使用リソースも割当の対象とする点、5 0 4 のデータ送信が R L F r a m e 0 でも 8 S y m b o l になることがある点、5 0 5 の再送制御情報を受けても端末が再送を行わない（再送無し）ことがある点が異なる。

【 0 0 3 9 】

図 1 2 を用いて端末の動作フローを説明する。判定 1 0 0 1 ~ 1 0 0 4 は図 1 0 と同様である。1 0 0 4 で指定リソースが C D M A S e g m e n t であることを検出した後、更に現在が R L F r a m e 0 であるかを判定し（1 2 0 1）、R L F r a m e 0 である場合のみ新規データ送信を行う点が異なる。ただし、このリソースは継続的に使用できるものではないため、再送がなく一回きりで完了する通信を行う点が通常の割当と異なる。

【 0 0 4 0 】

第 1 の実施例における時間・周波数リソースの使用状況を、図 1 3 を用いて説明する。図 9 において未使用であったリソースの一部または全てが新規のデータ通信に使用されており、リソースの使用効率が向上していることが確認できる。

【 0 0 4 1 】

第 1 の実施例における端末装置のブロック図を図 1 4 に示す。端末は、アンテナ 1 4 0 0 に接続された無線送受信回路 1 4 0 1 と、無線送受信回路 1 4 0 1 に接続された O F D M 送信回路 1 4 1 0 および O F D M 受信回路 1 4 2 0 と、これらの O F D M の送受信回路 1 4 1 0 , 1 4 2 0 に接続された O F D M 制御部 1 4 3 0 およびプロトコル処理部 1 4 4 0 と、バス 1 4 0 2 に接続されたプロセッサ 1 4 0 3、メモリ 1 4 0 4、表示部 1 4 0 5 および入力部 1 4 0 6 とからなっている。

【 0 0 4 2 】

メモリ 1 4 0 4 には、プロセッサ 1 4 0 3 が実行する各種の制御ルーチン、アプリケーションプログラムが用意されている。端末ユーザは、入力部 1 4 0 6 に用意された入力操作ボタンと表示部 1 4 0 5 を利用して、画面選択、電話番号や宛先アドレスの選択、データ入力、送受信操作を行う。メモリ 1 4 0 4 から読み出された送信データは、プロトコル処理部 1 4 4 0 で送信パケットに変換され、O F D M 送信回路 1 4 1 0 に入力される。

【 0 0 4 3 】

O F D M 送信回路 1 4 1 0 は、送信パケットをサブパケットに変換して、無線送受信回路 1 4 0 1 に出力する。無線送受信回路 1 4 0 1 は、送信サブパケットを無線区間の信号に変換し、電力増幅した後、アンテナ 1 4 0 0 から基地局に送信する。また、アンテナ 1 4 0 0 で受信した基地局からの受信信号は、無線送受信回路 1 4 0 1 でベースバンド・シンボルに変換した後、O F D M 受信回路 1 4 2 0 に入力される。

【 0 0 4 4 】

O F D M 受信回路 1 4 2 0 は下り O F D M A 受信データの復号処理を実行する。O F D M 受信回路 1 4 2 0 で復号された受信データは、プロトコル処理部 1 4 4 0 を介してメモリ 1 4 0 4 上の受信バッファに出力される。受信バッファに蓄積された受信データは、プロセッサ 1 4 0 3 によって処理され、アプリケーションに応じて、メモリ 1 4 0 4 上の特定のファイル領域または表示部 1 4 0 5 に転送される。O F D M 制御部 1 4 3 0 は、O F D M 送信回路 1 4 1 0 および O F D M 受信回路 1 4 2 0 と連携して、図 1 2 で説明したデータ送信処理を実行する。

10

20

30

40

50

【0045】

図15は、OFDM制御部1430、OFDM送信回路1410、OFDM受信回路1420の1実施例を示す。

【0046】

OFDM送信回路1410は、符号器1411と、レピティション部1412と、変調器1413と、サブキャリアマッピング部1414と、逆離散フーリエ変換（IDFT）部1415と、制御シンボル付加部1416と、CDM多重化部1417とからなる。

【0047】

符号器1411は、例えば、送信データをターボ符号化し、冗長ビット付きの送信パケットを生成する。レピティション部1412は、符号器1411から出力された送信パケットを複数のサブパケットに分割し、OFDM制御部1430からの指令に従って、先頭のサブパケットから順に循環的に出力する。変調器1413は、レピティション部1412から出力されたサブパケット（データチャネルの信号）とOFDM制御部1430から出力された制御チャネル、パイロットチャネルの信号とを変調する。サブキャリアマッピング部1414は、変調器1413から出力された複数チャネルの変調シンボル列をそれぞれOFDMの所定のサブキャリアにマッピングする。制御シンボル付加部1416は、サブキャリアマッピング部1414に接続された逆離散フーリエ変換（IDFT）部1415と、IDFT部1415から出力されたデータシンボルに、例えば、CP（Continuous Pilot）など、基地局の受信回路で必要とする同期シンボル、その他の制御シンボルを付加して、無線送受信回路1401に出力する。CDM多重化部1417は、OFDM制御部1430がCDMAチャネルで送信する複数種類の信号を多重化する。CDM多重化部1417の出力は、サブキャリアマッピング部1414の出力と共に、IDFT部1415に入力される。

【0048】

一方、OFDM受信回路1420は、離散フーリエ変換（DFT）部1421と、サブキャリア・デマッピング部1422と、復調器1423と、デレピティション部1424と、復号器1425と、誤り検出部1426とからなる。

【0049】

離散フーリエ変換（DFT）部1421は、無線送受信回路1401から入力される受信ベースバンド・シンボルをフーリエ変換する。サブキャリア・デマッピング部1422は、DFT部1421の出力から、複数の予め指定されたサブキャリア上の信号列を抽出する。復調器1423は、サブキャリア・デマッピング部1422から出力されたデータチャネル、制御チャネル、パイロットチャネルの信号列を復調する。デレピティション部1424は、復調器1423からデータチャネルの復調シンボル列として出力されるサブパケットを受信順に合成する。復号器1425は、デレピティション部1424の出力から受信データを復号する。誤り検出部1426は、復号器1425に接続される。誤り検出部1426は、復号器1425で受信データの復号に成功したか否かを検出し、検出結果をOFDM制御部1430に通知すると共に、復号に成功した受信データをプロトコル処理部1440に転送する。

【0050】

OFDM制御部1430は、通信制御部1431とHARQ制御部1432とを含む。通信制御部1431には、復調器1423から並列的に出力される制御チャネルおよびパイロットチャネルの複数の復調シンボル列が入力されている。

【0051】

通信制御部1431は、制御チャネルの1つであるF-SCCHの復調シンボル列から、基地局が送信したリソース割当てメッセージ（FLAM、RLAM）を検出し、FLAM、RLAMが示すリソース割当て情報をHARQ制御部1432に通知すると共に、制御チャネルの1つであるF-ACKCHの復調シンボル列から、基地局が送信したACK／NAKを抽出して、これをHARQ制御部1432に通知する。また、通信制御部1431は、基地局に送信すべきリソース割当て要求、その他の情報を生成して、変調器14

13に出力する。

【0052】

HARQ制御部1432は、通信制御部1431を介して基地局から通知されたリソース割当て情報に基づいて、HARQ制御を実行する。HARQ制御部1432は、データ受信時には、誤り検出部1426から出力される復号結果の判定信号に従ってACK/NAKを生成し、これを変調器1413に出力する。また、データ送信時には、通信制御部1431を介して基地局から通知されたACK/NAKに従って、レピティション部1412を制御し、NAKを受信した場合は、再送回数が制限値に達するまで、再送制御モードに応じた所定のフレームタイミングで、サブパケットを再送する。

【0053】

10

なお、RL Frame 0においては、プロトコル処理部1440の指示により、HARQ制御部1432が2倍の長さに対応したサブパケット（データチャネルの信号）を出力するようにレピティション部1412を制御し、通信制御部1431が後半のみにCDMA Segmentを出力するようにCDM多重化部1417を制御する。

【0054】

図12のフローはRL Frame 0のCDMA Segment手前のリソースを用いたデータ送信について説明しているが、図14、15ではプロトコル処理部1440がこのフローを実施する主体となる。

【0055】

20

プロトコル処理部1440は、RL Frame 0において通信制御部1431がCDMA Segmentと重複するリソースの割当を検出した場合、符号化後にRL Frame 0の前半（8 Symbol）で送りきれ程度のデータをメモリ1404から読み出して符号器1411へ入力し、前半のみにそのデータが出力されるようにHARQ制御部1432を介してレピティション部1412を制御する。

【0056】

第1の実施例における基地局装置のブロック図を図16に示す。基地局は、アンテナ1600に接続された無線送受信回路1601と、無線送受信回路1601に接続されたOFDM送信回路1610およびOFDM受信回路1620と、これらのOFDMの送受信回路1610、1620に接続されたOFDM制御部1630およびプロトコル処理部1640と、バス1602に接続されたプロセッサ1603、メモリ1604からなっている。

30

【0057】

メモリ1604には、プロセッサ1603が実行する各種の制御ルーチンが用意されている。メモリ1604から読み出された送信データは、プロトコル処理部1640で送信パケットに変換され、OFDM送信回路1610に入力される。

【0058】

OFDM送信回路1610は、送信パケットをサブパケットに変換して、無線送受信回路1601に出力する。無線送受信回路1601は、送信サブパケットを無線区間の信号に変換し、電力増幅した後、アンテナ1600から端末に送信する。また、アンテナ1600で受信した端末からの受信信号は、無線送受信回路1601でベースバンド・シンボルに変換した後、OFDM受信回路1620に入力される。OFDM受信回路1620は上りOFDMA受信データの復号処理を実行する。OFDM受信回路1620で復号された受信データは、プロトコル処理部1640を介してメモリ1604上の受信バッファに出力される。受信バッファに蓄積された受信データは、プロセッサ1603によって処理されメモリ1409上の特定のファイル領域に転送され、その後ネットワークへ転送される。OFDM制御部1630は、OFDM送信回路1610およびOFDM受信回路1620と連携して、図12で説明したデータ送信処理に対応する受信処理を実行する。

40

【0059】

図16は、OFDM制御部1630、OFDM送信回路1610、OFDM受信回路1620の1実施例を示す。OFDM送信回路1610は、符号器1611と、複数のレピ

50

ティション部 1612 と、変調器 1613 と、サブキャリアマッピング部 1614 と、逆離散フーリエ変換 (IDFT) 部 1615 と、制御シンボル付加部 1616 とからなる。レピティション部 1612 は、インタレース番号と対応しており、OFDM 制御部 1630 によって、フレーム期間毎に異なったレピティション部が選択される。

【0060】

符号器 1611 は、送信データをターボ符号化し、冗長ビット付きの送信パケットを生成する。複数のレピティション部 1612 は、それぞれが符号器 1611 から出力された送信パケットを複数のサブパケット変換し、OFDM 制御部 1630 からの指令に従って、先頭のサブパケットから順に循環的に出力する。変調器 1613 は、レピティション部 1612 から出力されたサブパケット (データチャネル信号) と OFDM 制御部 1630 から出力された制御チャネル、パイロットチャネルの信号を変調する。サブキャリアマッピング部 1614 は、変調器 1613 から出力された複数チャネルの変調シンボル列をそれぞれ OFDM の所定のサブキャリアにマッピングする。逆離散フーリエ変換 (IDFT) 部 1615 は、サブキャリアマッピング部 1614 に接続される。制御シンボル付加部 1616 は、IDFT 部 1615 から出力されたデータシンボルに、例えば、CP (Continuous Pilot) など、端末の受信回路で必要とする同期シンボル、その他の制御シンボルを付加して、無線送受信回路 1630 に出力する。

【0061】

一方、OFDM 受信回路 1620 は、無線送受信回路 1601 から入力される受信ベースバンド・シンボルをフーリエ変換する離散フーリエ変換 (DFT) 部 1621 と、DFT 部 1621 の出力から、複数の予め指定されたサブキャリア上の信号列を抽出するサブキャリア・デマッピング部 1622 と、サブキャリア・デマッピング部 1622 から出力されたデータチャネル、制御チャネル、パイロットチャネルの信号列を復調する復調器 1623 と、それぞれ復調器 1623 からデータチャネルの復調シンボル列として出力されるサブパケットを受信順に合成する複数のデレピティション部 1624 と、デレピティション部 1624 の出力から受信データを復号する復号器 1625 と、復号器 1625 に接続された誤り検出部 1626 と、DFT 部 1621 に接続された CDM 分離部 1627 とからなる。

【0062】

デレピティション部 1624 も、インタレース番号と対応しており、OFDM 制御部 1630 によって、フレーム期間毎に異なったデレピティション部が選択される。誤り検出部 1626 は、復号器 1625 で受信データの復号に成功したか否かを検出し、検出結果を OFDM 制御部 1630 に通知すると共に、復号に成功した受信データをプロトコル処理部 1640 に転送する。

【0063】

基地局の OFDM 制御部 1630 は、通信制御部 1631 と、HARQ 制御部 1632 と、管理テーブル 1633 を含む。管理テーブル 1633 には、例えば、インタレース管理情報、周波数リソース (サブキャリア) 管理情報が記憶されている。通信制御部 1631 には、復調器 1623 から並列的に出力される制御チャネルおよびパイロットチャネルの複数の復調シンボル列と、CDM 分離部 1627 から出力された CDMA の受信信号と、プロトコル制御部からの送受信制御信号が入力されている。

【0064】

通信制御部 1631 は、R-ACKCH の復調シンボル列から、端末が送信した ACK/NACK を抽出すると、これを HARQ 制御部 1632 に通知する。通信制御部 1631 は、上り制御チャネルの復調シンボル列から、端末が送信したリソース割当て要求を検出した時、管理テーブル 1633 を参照して、リソース割当て情報を示す RLAM を生成し、プロトコル制御部からデータ送信要求を受信した時は、FLAM を生成する。

【0065】

これらのリソース割当てメッセージは、HARQ 制御部 1632 に通知され、HARQ 制御部 1602 から、所定のタイミングで端末に送信される。また、通信制御部 1631

10

20

30

40

50

は、端末に送信すべきパイロット信号、各種の制御チャネル情報を生成して、変調器 1 6 1 3 に出力する。

【0066】

HARQ制御部 1 6 3 2 は、通信制御部 1 6 3 1 から通知された FLAM、RLAM に基づいて、HARQ再送制御を開始し、管理テーブル 1 6 3 3 が示すインタレース情報に従って、フレーム期間毎に異なったレピティション部 1 6 1 2、デレピティション部 1 6 2 4 を選択する。HARQ制御部 1 6 3 2 は、端末からのデータ受信時に、誤り検出部 1 6 2 6 から出力される復号結果の判定信号に従って ACK/NAK を生成し、これを管理テーブル 1 6 3 3 が示すインタレース情報に従った所定のフレーム期間に、変調器 1 6 1 3 に出力する。また、データ送信時には、通信制御部 1 6 3 1 を介して端末から通知され

10

【0067】

なお、RL Frame 0 においては、プロトコル処理部 1 6 4 0 の指示により、HARQ制御部 1 6 3 2 が 2 倍の長さに対応したサブパケット（データチャネルの信号）を格納してから復号器 1 6 2 5 へ入力するようにデレピティション部 1 6 2 4 を制御し、DFT部 1 6 2 1 の出力のうち後半のみがCDM分離部 1 6 2 7 へ入力されるように例えばDFT部 1 6 2 1 を制御してCDMA Segmentを取得する。

【0068】

20

図 1 2 のフローはRL Frame 0 のCDMA Segment手前のリソースを用いたデータ送信について説明しているが、図 1 6, 1 7 ではプロトコル処理部 1 6 4 0 がこのフローを実施する主体となる。プロトコル処理部 1 6 4 0 は、例えば管理テーブル 1 6 3 3 からCDMA Segmentの存在するRL Frame 0 のリソース割当てであることを確認した場合、CDMA Segmentに含まれる周波数リソースを示すリソース割当て情報を生成・送信するように通信制御部 1 6 3 1、HARQ制御部 1 6 3 2 を制御する。また、RL Frame 0 におけるCDMA Segmentが送信される周波数の受信に際しては、前半はサブキャリア・デマッピング部 1 6 2 2 へ入力してデータ受信処理が行われるよう、後半はCDM分離部 1 6 2 7 へ入力して制御情報を受信処理が行われるよう、DFT部 1 6 2 1 の出力先を制御する。

30

【0069】

本実施例によれば、RL Frame 0 におけるCDMA Segment手前の空き領域を使って新規のデータ送信を行うことが可能となる。この結果、新規データ送信の機会が増加するため、システムスループットの向上が期待できる。

【実施例 2】

【0070】

本発明を適用した無線通信システムの第 2 の実施例を、図 1 8, 1 9, 2 0, 2 1 を使って説明する。第 2 の実施例では、RL Frame 0 におけるCDMA Segment手前の空き領域を使って、既に通信中のデータと同じ符号語に属するデータを追加で送信する。基地局はCDMA Segmentの部分を示すリソース割当て情報を端末側へ送信し、端末は指定された周波数帯域においてCDMA Segmentのない時間のみを使って追加データの送信を行う。

40

【0071】

図 1 8 は本発明からなる第 2 の実施例のシーケンス図を示している。5 0 1, 5 0 3 ~ 5 0 5, 1 1 0 1, 1 1 0 3 は図 1 1 と同様であり、未使用領域もリソース割り当ての候補に含めることを希望するデータ通信中（再送中）の端末が基地局へ追加データ送信用として未使用領域を使用する旨の希望 1 8 0 1 を通知する点異なる。

【0072】

図 1 9 は本発明からなる第 2 の実施例の動作フローを示している。1 0 0 1 ~ 1 0 0 4, 1 2 0 1 は図 1 2 と同様であり、RL Frame 0 でCDMA Segmentに含

50

まれるリソースの割り当てを受けた際に、更に通信中のデータの有無を判定し（１９０１）、ある場合のみそのデータと同じ符号語に属する追加のデータ送信を行う点が異なる。元のリソースの送信データのコピーを送信し、受信側で電力的に合成することで受信品質を向上させても、同じ符号語に属する別のデータを送信し、受信側で符号化率を実効的に下げることで復号の成功率を向上させても良い。

【００７３】

本発明からなる第２の実施例における時間・周波数リソースの使用状況を、図２０を用いて説明する。図９において未使用であったリソースの一部または全てが通信中のデータ通信の追加に使用されており、リソースの使用効率が向上していることが確認できる。

【００７４】

なお、図１８では追加データの使用リソースの指定に割り当て通知５０３を用いたが、省略することも出来る。このことを説明するため、まず図２１を用いて端末側のサブキャリアマッピング部１４２２で行われる、ＣＤＭＡ Segmentを考慮した使用リソース決定の詳細を述べる。ＣＤＭＡ Segmentが存在する場合、基地局はＣＤＭＡ Segmentと同じ広さの論理リソース２１０１を確保しておく。周波数ダイバーシチの観点から、論理リソースから物理リソースへのマッピング（Permutation）はフレーム毎に変化するが、ＣＤＭＡ SegmentはPermutationとは別に決まる連続した物理リソースを使用するため、ＣＤＭＡ Segmentの予定リソースにマッピングされるＯＦＤＭＡ用リソース２１０２が発生する。

【００７５】

ここで、同じ広さの論理リソースを最初に確保しているため、予定リソースの外側に２１０２の合計と同じ広さのＣＤＭＡ用リソース２１０３が存在する。これらを入れ替えて使用することで、ＣＤＭＡ Segment用に連続した周波数リソースを確保しつつPermutationを行うことができる。このように入れ替えが行われた端末に対して、ＣＤＭＡ Segment内の入れ替え前のリソースを割り当てるとすることで、割り当て通知５０３を送ることなく追加送信用のリソースを割り当てることが出来る。

【００７６】

本実施例によれば、ＲＬ Frame 0におけるＣＤＭＡ Segment手前の空き領域を使って再送が完了していない既存の通信（パケット）の追加データの送信が可能となる。この結果、既存の通信が復号を成功する可能性が高くなるため、システムスループットの向上が期待できる。

【００７７】

なお、実施例２は実施例１と組み合わせて利用しても良い。これは、例えば図１９の通信中のデータ有無の判定動作１９０１において、結果が真であれば既存通信の追加送信、偽であれば新規データ送信とすることで実現が可能である。

【実施例３】

【００７８】

本発明を適用した無線通信システムにおける第３の実施例を、図２２，２３，２４を使って説明する。第３の実施例では、ＲＬ Frame 0におけるＣＤＭＡ Segment手前の空き領域を使って、後半に送信する制御情報のコピーを送信する。端末はＣＤＭＡ Segmentの周波数帯域において、前半にも同じ情報のコピーを送信する。

【００７９】

図２２は本発明からなる第３の実施例のシーケンス図を示している。５０１～５０５は図５と同様であり、基地局がＲＬ Frame 0の未使用領域をＣＤＭＡ通信に使用可能な旨２２０１を端末側へ報知しておく点が異なる。図１１や図１８と異なり、未使用領域をＯＦＤＭＡデータの割り当てには用いないためリソース割り当て動作も図５と同様のものとなる。

【００８０】

図２３は本発明からなる第３の実施例の動作フローを示している。１００１～１００４は図１０と同様であり、ＲＬ Frame 0ではＣＤＭＡ Segmentで送信する制

10

20

30

40

50

御情報を後半だけでなく前半にもコピーする点異なる。

【0081】

本発明からなる第3の実施例における時間・周波数リソースの使用状況を、図24を用いて説明する。図9において未使用であったリソース全てが制御情報のコピーの送信に使用されており、リソースの使用効率が向上していることが確認できる。

本実施例によれば、RL Frame 0におけるCDMA Segment手前の空き領域を使って、本来の位置で送られる制御情報のコピーを送信することが可能となる。この結果、CDMA Segmentで送信される制御情報の受信精度が向上するため、システムをより正確に制御することが可能となる。

【実施例4】

10

【0082】

ここで、図25を使ってCDMA Segmentの周期に関して考察する。図25は8つのインタレース中に2つのCDMA Segmentを含む場合であり、各CDMA Segment（灰色の帯）は図のように時間方向（縦軸下方向）に対して8フレームの周期で発生している。一方、網掛けで交互に区切ったものがSuper frameであり、25フレームの周期でRL Frame 0が発生する。この例では、時間方向には丁度9 Super frameが含まれている。

【0083】

仮にインタレースの中で時間的に早い方をCDMA Segment 1、他方をCDMA Segment 2と呼ぶと、CDMA Segment 1は最初のSuper frameでRL Frame 0で送信されており、その手前にリソースの未使用領域2501が発生している。ここで、領域の発生頻度に注目すると、図のように8と25の最小公倍数である200フレーム周期で発生していることが確認できる。

20

【0084】

また、CDMA Segment 2も5つ目のSuper frameにおいて未使用領域2502が発生している。例えばUMBのように、インタレースの数とSuper frameの構成フレーム数が互いに疎な場合、どのCDMA Segmentに対しても同じ周期でこの未使用領域が発生することは、簡単な計算から確認することができる。この周期性を利用して、未使用領域をCDMA Segmentで送信しているものよりも長周期の制御情報を送信することに利用することができる。例えばこのように200フレーム周期の場合、VoIP (Voice over IP) サービスを利用している場合におけるKeep-Alive情報（無発声時間におけるセッション維持のための最低限の情報）の送信が考えられる。

30

【0085】

本発明からなる第4の実施例を、図26, 27, 28を使って説明する。第4の実施例では、RL Frame 0におけるCDMA Segment手前の空き領域を使って、本来のCDMA Segmentの周期よりも長周期の追加の制御情報を送信する。端末はCDMA Segmentの周波数帯域において、前半部分に追加の制御情報を送信する。

【0086】

40

図26は本発明からなる第4の実施例のシーケンス図を示している。501~505, 2201は図22と同様であり、基地局からRL Frame 0の未使用領域をCDMA通信に使用可能な旨2201を受けた際、追加の制御情報の送信を希望する端末が、未使用領域を使って追加の制御情報の送信希望通知2601を基地局側へ通知する点異なる。

【0087】

図27は本発明からなる第4の実施例の動作フローを示している。1001~1004は図10と同様であり、RL Frame 0では本来CDMA Segmentで送信する制御情報を後半で送信することに加え、それよりも長周期の追加の制御情報を前半で送信する点異なる。本発明からなる第4の実施例における時間・周波数リソースの使用状

50

況を、図 28 を用いて説明する。図 9 において未使用であったリソース全てが追加の制御情報の送信に使用されており、リソースの使用効率が向上していることが確認できる。

【0088】

本実施例によれば、RL Frame 0 における CDMA Segment 手前の空き領域を使って、本来送られる制御情報に加え、更に長周期の追加の制御情報を送信することが可能となる。この結果、基地局側が取得できる情報量が増加し、システムをより正確に制御することが可能となると期待される。

【0089】

なお、実施例 4 は実施例 3 と組み合わせて利用しても良い。これは、例えば図 25 の追加制御情報の送信希望通知 2501 に対して、既存の制御情報の通信に使用する符号とは別の符号を割り当て、追加の制御情報の送信には新規に割り当てられた符号を用いることで、基地局側で制御情報の内容を判断することが可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0090】

本発明によれば、他と長さの異なる物理フレームを有し、その部分に時間・周波数リソースの未使用領域が発生することがあるセルラ通信システムにおいて、未使用領域をデータや制御情報の送信に活用し、システムスループットの向上やシステムのより精度の高い制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図 1】 OFDM セルラシステムの構成を示す模式図。

【図 2】 指向性ビームにより基地局の通信範囲を分割した模式図。

【図 3】 CDMA による多重通信の概要を示す模式図。

【図 4】 CDMA による多重通信の概要を示す模式図。

【図 5】 OFDMA における端末へのリソース割り当ておよび再送制御動作の基本シーケンスを示す図。

【図 6】 基地局の CDMA Segment の送信位置指定方法を示す図。

【図 7】 基地局及び端末から送信される制御情報を示す模式図。

【図 8】 UMB の Super frame 構成を示す模式図。

【図 9】 Super frame 先頭で CDMA Segment を送信する際の送信内容を示す模式図。

【図 10】 端末側の上り送信信号の構成方法を示すフロー図。

【図 11】 第 1 の実施例におけるシーケンス図。

【図 12】 第 1 の実施例における端末側の上り送信信号の構成方法を示すフロー図。

【図 13】 本発明の第 1 の実施例において Super frame 先頭で CDMA Segment を送信する際の送信内容を示す模式図。

【図 14】 端末構成を示すブロック図。

【図 15】 端末構成を示すブロック図。

【図 16】 基地局構成例を示すブロック図。

【図 17】 基地局構成例を示すブロック図。

【図 18】 第 2 の実施例におけるシーケンス図。

【図 19】 第 2 の実施例における端末側の上り送信信号の構成方法を示すフロー図。

【図 20】 第 2 の実施例において Super frame 先頭で CDMA Segment を送信する際の送信内容を示す模式図。

【図 21】 端末側における論理→物理リソースのマッピングと CDMA Segment との関係を示す模式図

【図 22】 第 3 の実施例におけるシーケンス図。

【図 23】 第 3 の実施例における端末側の上り送信信号の構成方法を示すフロー図。

【図 24】 第 3 の実施例において Super frame 先頭で CDMA Segment を送信する際の送信内容を示す模式図。

10

20

30

40

50

【図 2 5】リソース領域の周期性を示す模式図。

【図 2 6】第 4 の実施例におけるシーケンス図。

【図 2 7】第 4 の実施例における端末側の上り送信信号の構成方法を示すフロー図。

【図 2 8】本発明の第 4 の実施例において Super frame 先頭で CDMA Segment を送信する際の送信内容を示す模式図。

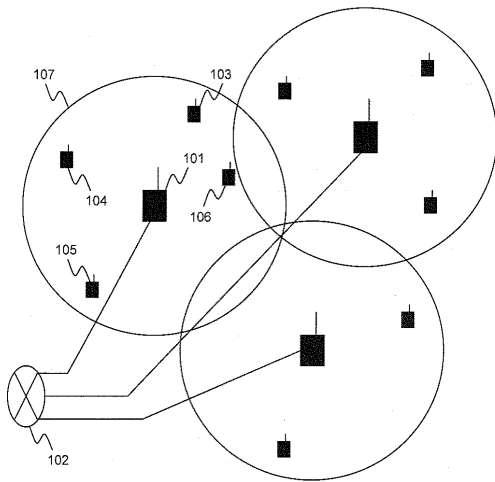
【符号の説明】

【0092】

101...基地局装置	
102...ネットワーク	
103, 104, 105, 106...端末装置	10
107...基地局の通信範囲(セル)	
201, 202, 203...指向性ビーム	
301...端末装置が共用する時間・周波数リソース	
302, 303, 304...拡散符号	
401...端末装置104が占有する時間・周波数リソース	
402...端末装置105が占有する時間・周波数リソース	
403...端末装置106が占有する時間・周波数リソース	
501...端末から基地局への上りOFDMリソース割り当て要求	
502...上りOFDMリソースの割り当て動作	
503...基地局から端末への上りOFDMリソース割り当て通知	20
504...端末から基地局への上りデータ送信動作	
505...基地局から端末への上りデータ受信結果通知	
701, 702, 703...基地局	
704...基地局が端末へ報知する下り制御情報(Preamble)	
705...基地局が自らをデータ送信先とする端末のみへ報知する下り制御情報	
706...端末	
707...端末が基地局へ送信報知する上り制御情報	
801...Super frame Preamble	
802...標準的な長さのデータ送信フレーム	
803...Super frame 長	30
804...上りのSuper frame 先頭のフレーム(RL Frame 0)	
1001...CDMA Segment の送信タイミング判定動作	
1002...RL Frame 0 との一致判定動作	
1003...リソース割当の有無の判定動作	
1004...指定リソースとCDMA Segment との一致判定動作	
1101...RL Frame 0 の未使用領域をOFDMAとして使用する通信の許可通知	
1102...RL Frame 0 の未使用領域を新規データ送信として使用する旨の希望通知	
1103...RL Frame 0 の割り当てを含む上りOFDMリソースの割り当て動作	40
1201...RL Frame 0 との一致判定動作	
1801...RL Frame 0 の未使用領域を既存データ通信の追加送信として使用する旨の希望通知	
1901...通信中(HARQの完了していない通信が存在)か否かの判定動作	
2201...RL Frame 0 の未使用領域をCDMAとして使用する通信の許可通知	
2501...CDMA Segment 1 と RL Frame 0 が一致する位置	
2502...CDMA Segment 2 と RL Frame 0 が一致する位置	
2601...RL Frame 0 の未使用領域で追加的な制御情報を送信する旨の希望通知。	

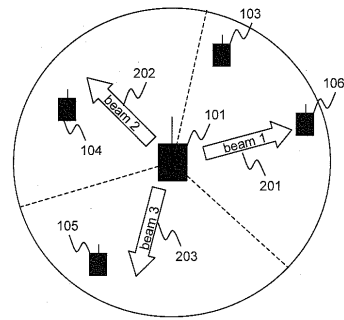
【図 1】

図1



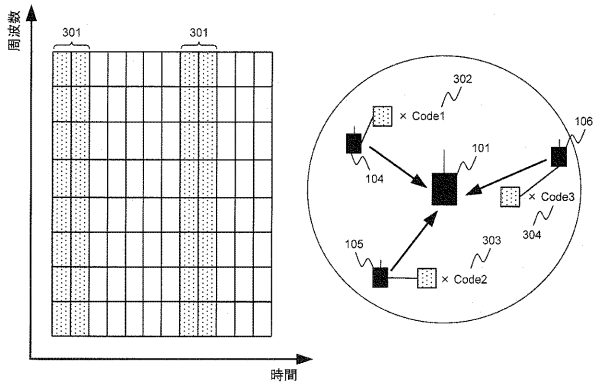
【図 2】

図2



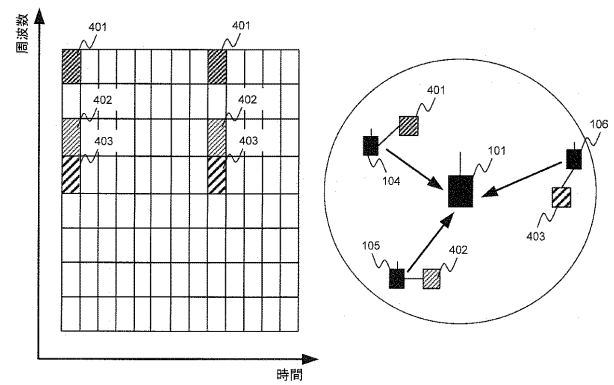
【図 3】

図3

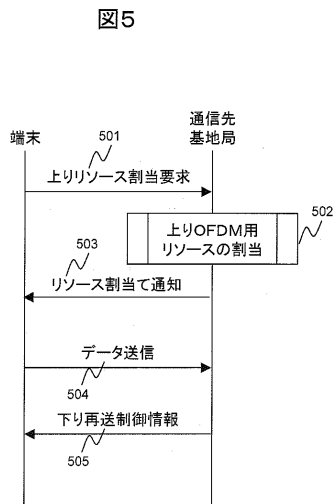


【図 4】

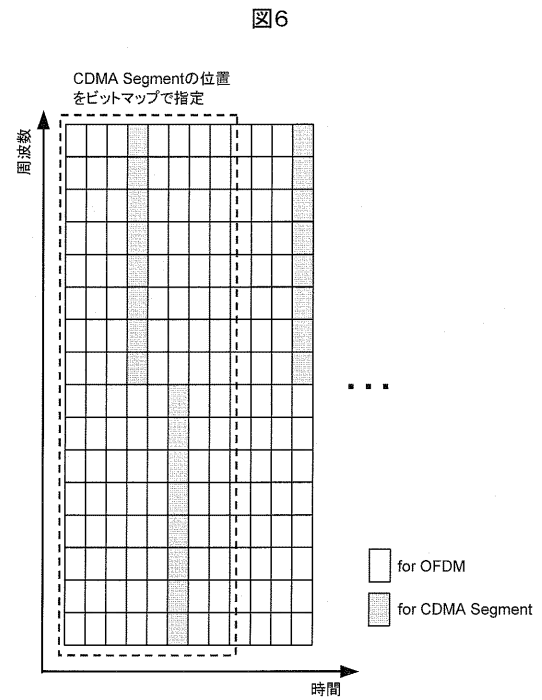
図4



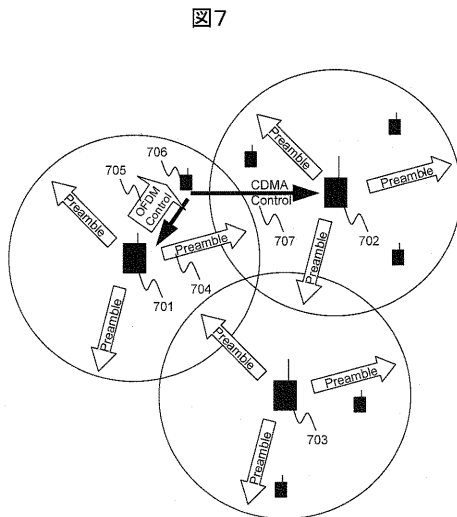
【図 5】



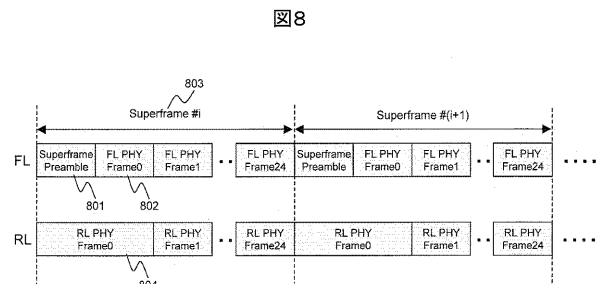
【図 6】



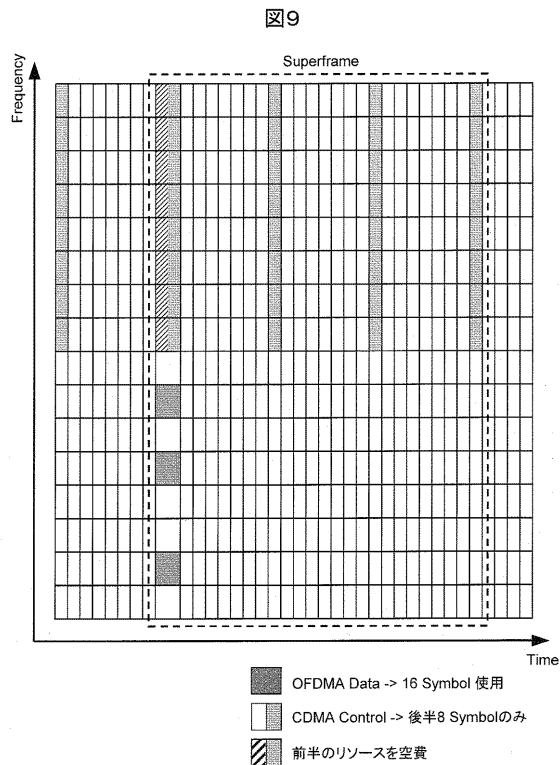
【図 7】



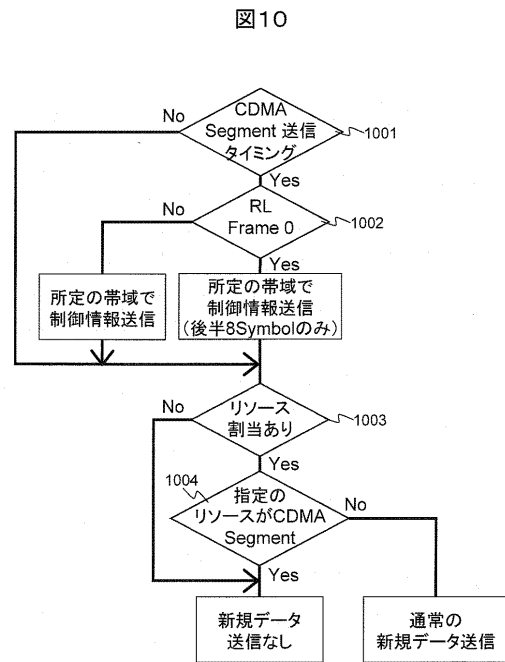
【図 8】



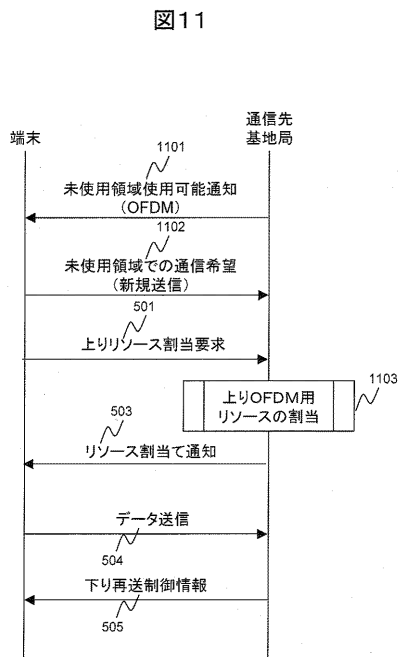
【図 9】



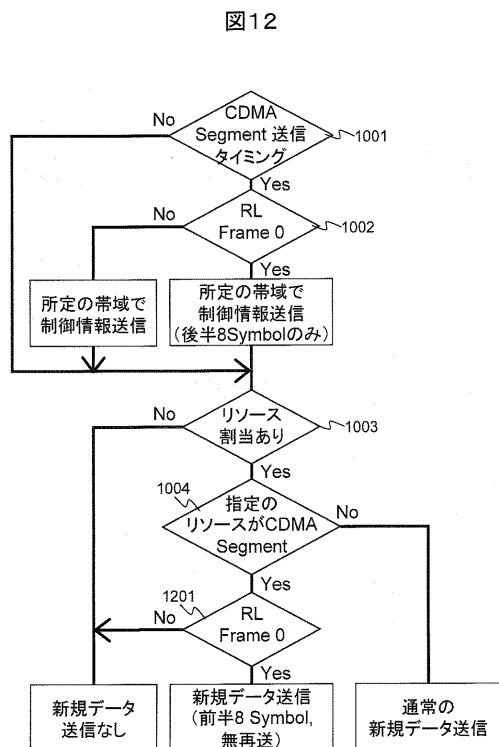
【図 10】



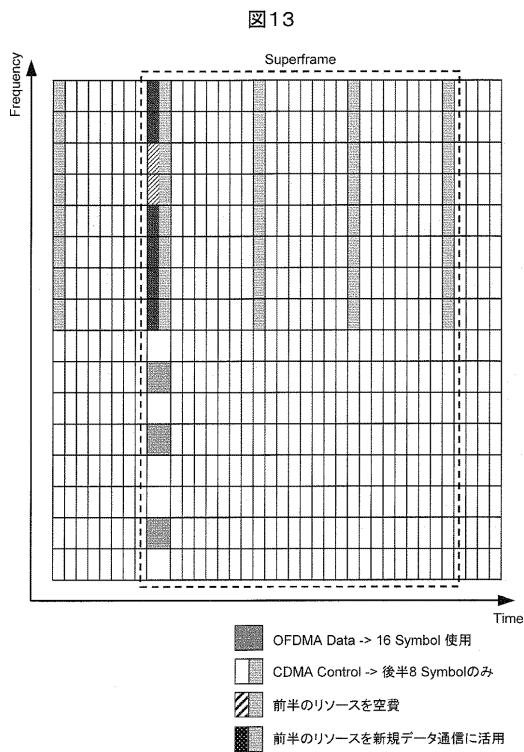
【図 11】



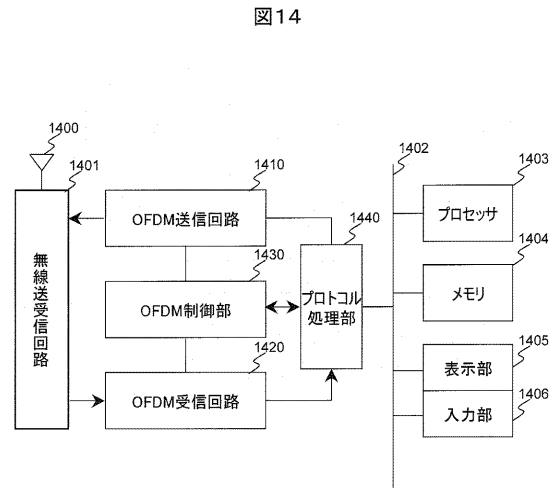
【図 12】



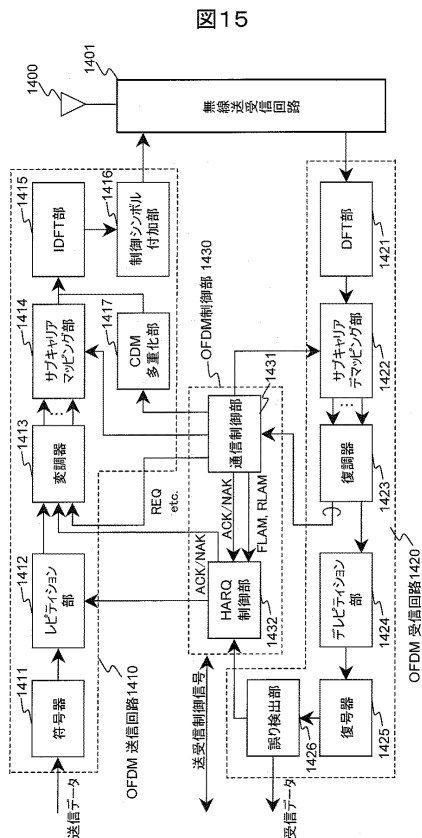
【図 13】



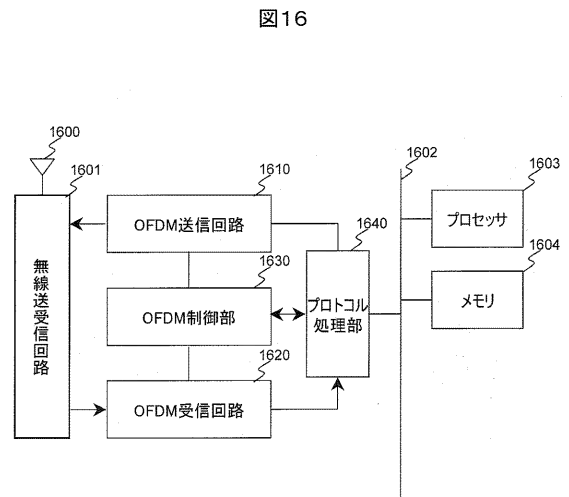
【図 14】



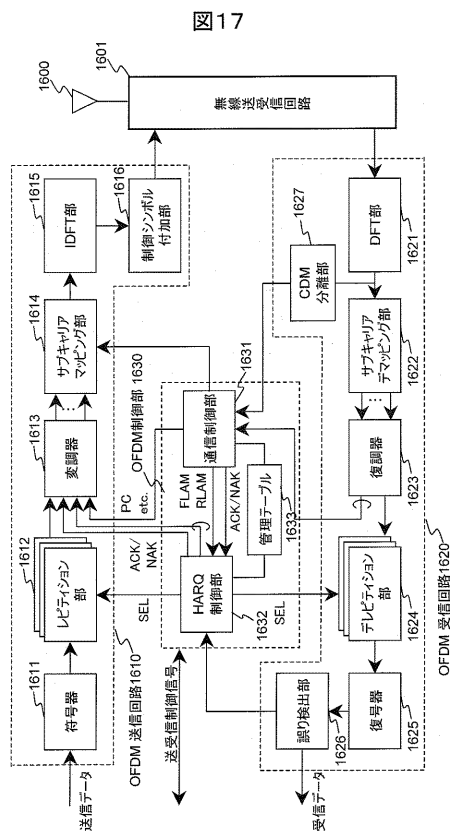
【図 15】



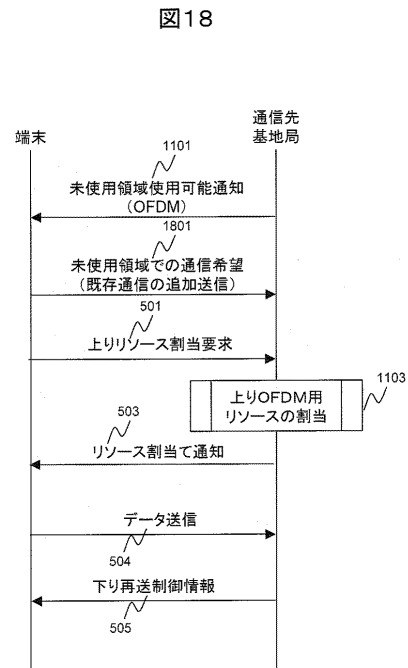
【図 16】



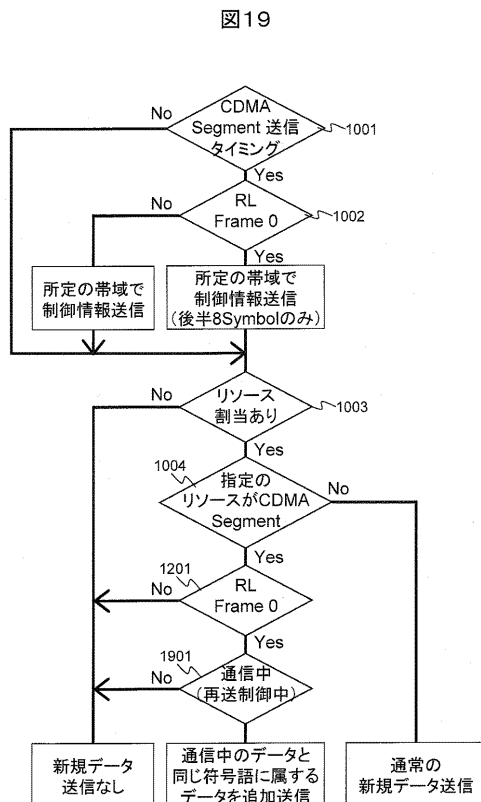
【图 17】



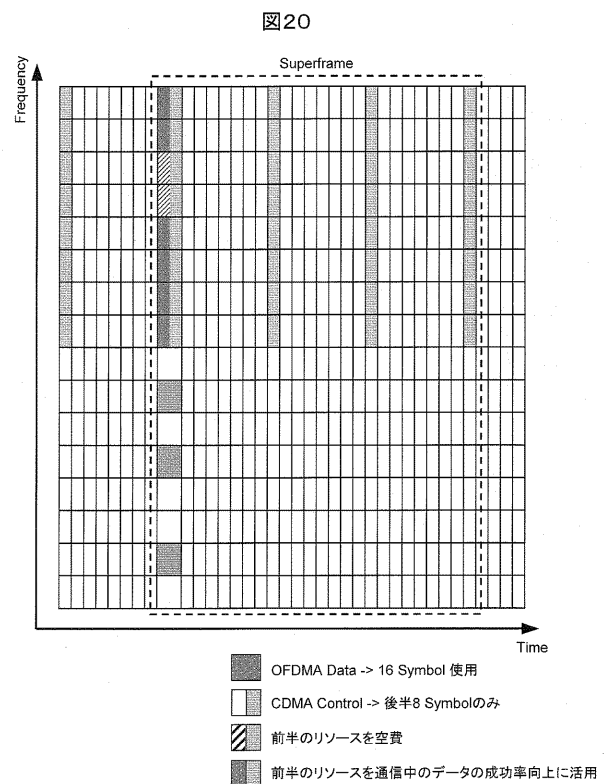
【 図 1 8 】



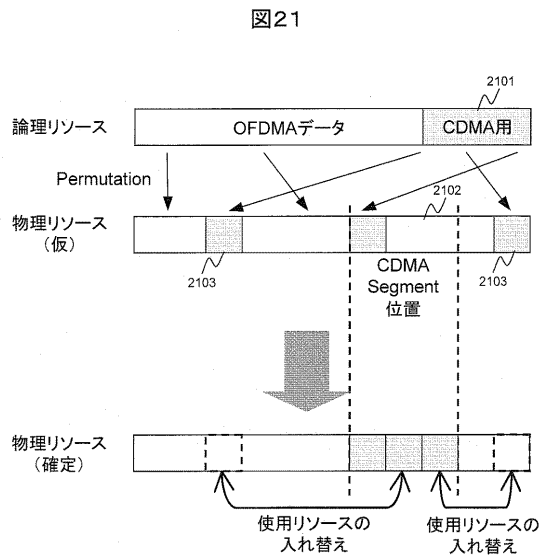
【 図 1 9 】



【図 20】

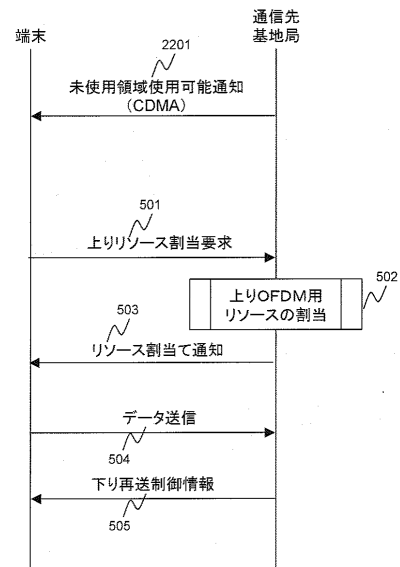


【図 2 1】



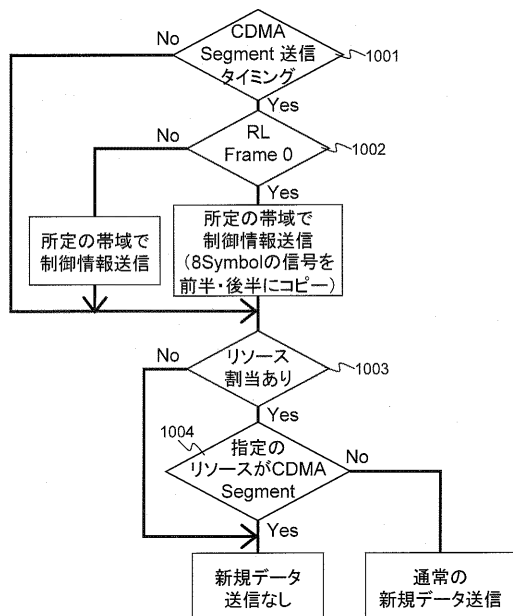
【図 2 2】

図22



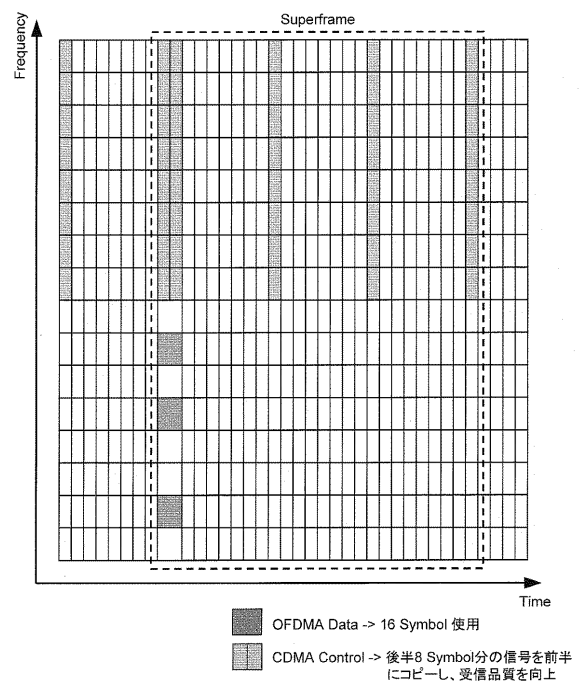
【図 2 3】

図23

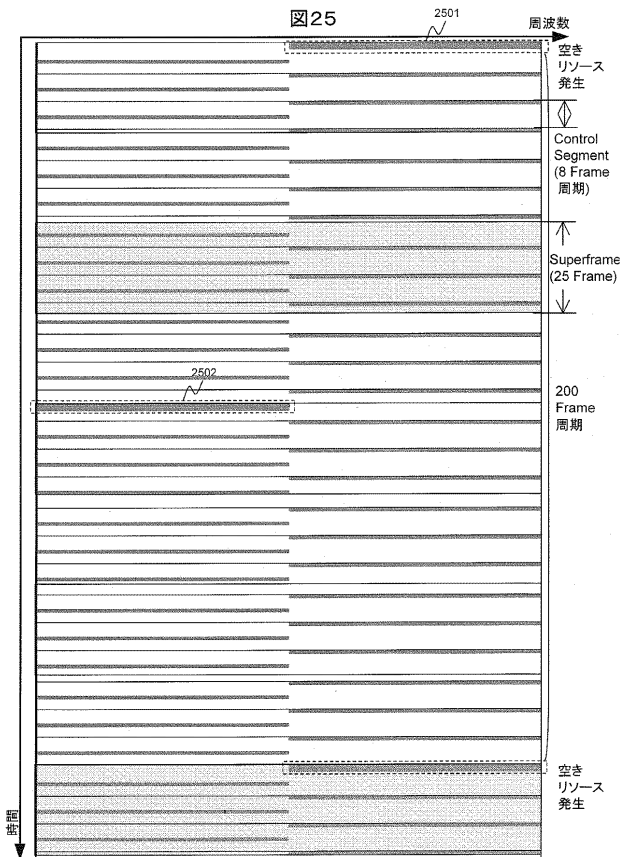


【図 2 4】

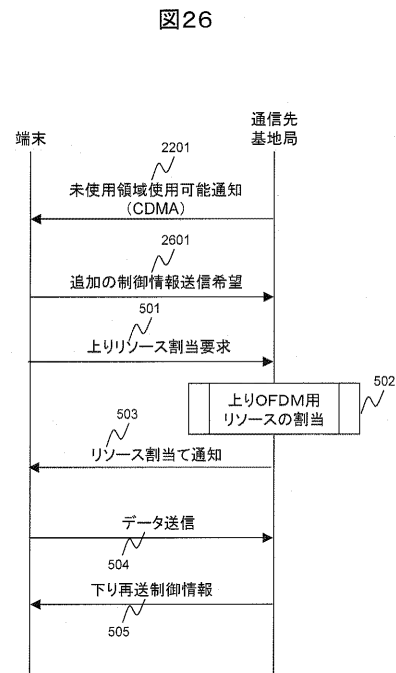
図24



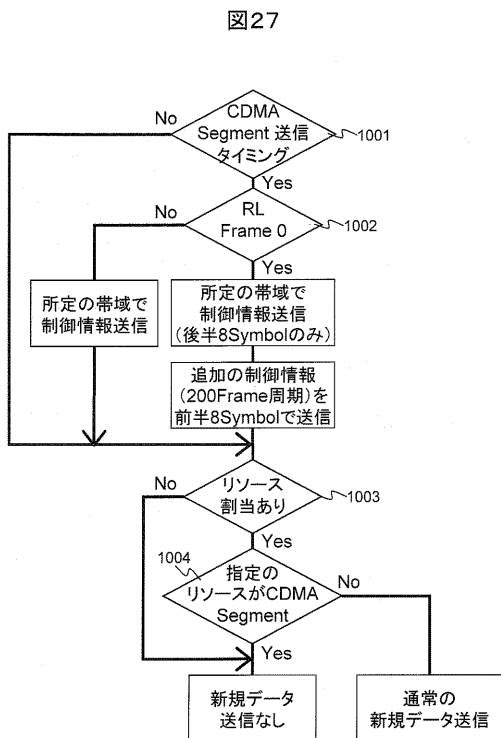
【図 25】



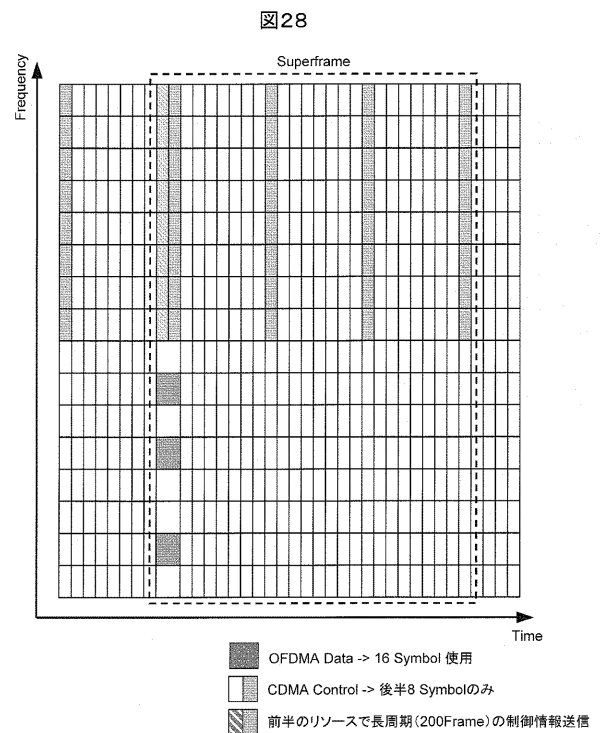
【図 26】



【図 27】



【図 28】



フロントページの続き

(72)発明者 上野 幸樹

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立コミュニケーションテクノロジーキャリア
ネットワーク事業部内

Fターム(参考) 5K022 AA10 AA16 AA26 DD01 DD13 DD19 DD23 DD33

5K067 AA13 AA33 CC01 CC02 CC04 CC10 DD24 DD34 EE02 EE10

EE61 EE71 HH28 JJ02 JJ21