

(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2007-166620

(P2007-166620A)

(43) 公開日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4B 7/24 (2006.01)	HO4B 7/24 A	5K022
HO4J 11/00 (2006.01)	HO4J 11/00 Z	5K033
HO4L 12/28 (2006.01)	HO4L 12/28 307	5K067
HO4J 1/00 (2006.01)	HO4J 1/00	5K072
HO4B 7/26 (2006.01)	HO4B 7/26 A	

審査請求 有 請求項の数 52 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-333755 (P2006-333755)
 (22) 出願日 平成18年12月11日 (2006.12.11)
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0121202
 (32) 優先日 平成17年12月10日 (2005.12.10)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 Samsung Electronics
 Co., Ltd.
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

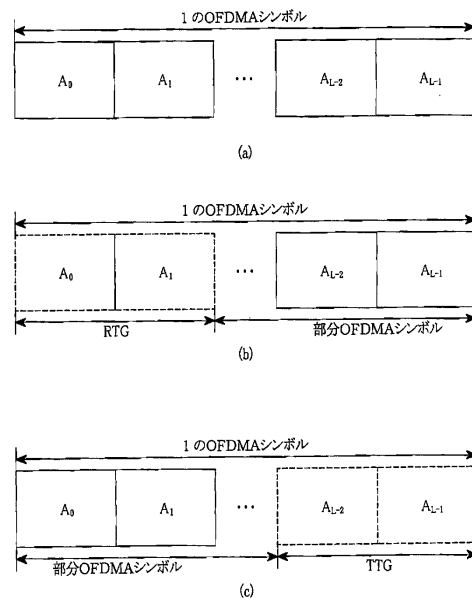
(54) 【発明の名称】 マルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける動作転換ギャップを調整するための装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 マルチホップ中継方式のセルラネットワークにおいて、動作転換ギャップ区間を調整するための装置及び方法を提供する。

【解決手段】 第1フレームに含まれる最初のシンボルを、第1動作転換のための第1区間及びデータを送信または受信するための第2区間で構成する過程と、前記第1フレームに含まれる最後のシンボルを、データを送信または受信するための第1区間及び第2動作転換のための第2区間で構成する過程とを含んで、前記セルラネットワークにおいて動作転換ギャップによるオーバーヘッドを減らして、システム容量増大など、システム効率を増加させることができるという利点がある。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するための中継局の動作方法において、

第 1 副フレームに含まれる最初のシンボルの第 1 区間の間、第 1 動作転換を行った後、第 2 区間の間、データを送信する過程と、

前記第 1 副フレームに含まれる最後のシンボルの第 1 区間の間、データを送信した後、第 2 区間の間、第 2 動作転換を行う過程と、

第 2 副フレームの間、データを受信する過程と

を含むことを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

前記最初のシンボルを生成する過程は、

所定個数の副搬送波にマッピングされる副チャンネルを生成する過程と、

前記シンボルの全帯域に前記副チャンネルを等間隔で繰り返しマッピングする過程と、

前記シンボルから動作転換区間にマッピングされた前記副チャンネルを除去する過程と

を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記最後のシンボルを生成する過程は、

所定個数の副搬送波にマッピングされる副チャンネルを生成する過程と、

前記シンボルの全帯域に前記副チャンネルを等間隔で繰り返しマッピングする過程と、

前記シンボルから動作転換区間にマッピングされた前記副チャンネルを除去する過程と

を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 4】

前記動作転換区間の長さは、1つのシンボルの長さより小さいことを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記動作転換区間の長さは、1つのシンボルの長さと同じであることを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 6】

前記動作転換区間は、RTG (Receive / Transmit Transition on Gap)、TTG (Transmit / Receive Transition Gap) のうち、何れかであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記第 1 動作転換区間及び第 2 動作転換区間は、同じ長さを有することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 動作転換区間及び第 2 動作転換区間は、異なる長さを有することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第 1 副フレームの最初のシンボルと最後のシンボルを除いたシンボルを利用して、データを送信する過程をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 10】

セルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するための中継局の動作方法において、

第 1 副フレームに含まれる最初のシンボルの第 1 区間の間、第 1 動作転換を行った後、第 2 区間の間、データを受信する過程と、

前記第 1 副フレームに含まれる最後のシンボルの第 1 区間の間、データを受信し、第 2 区間の間、第 2 動作転換を行う過程と、

第 2 副フレームの間、データを送信する過程と

を含むことを特徴とする方法。

50

【請求項 1 1】

前記第 1 副フレームの最初のシンボル及び最後のシンボルを除いたシンボルを利用して、データを受信する過程をさらに含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 2】

セルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するための中継局の動作方法において、

第 1 副フレームに含まれる最初のシンボルの第 1 区間の間、第 1 動作転換を行った後、第 2 区間の間、データを送信する過程と、

第 2 副フレームに含まれる最初のシンボルの第 1 区間の間、第 2 動作転換を行った後、第 2 区間の間、データを受信する過程と

を含むことを特徴とする方法。

10

【請求項 1 3】

前記最初のシンボルを生成する過程は、

所定個数の副搬送波にマッピングされる副チャンネルを生成する過程と、

前記シンボルの全帯域に前記副チャンネルを等間隔で繰り返しマッピングする過程と、

前記シンボルから動作転換区間にマッピングされた前記副チャンネルを除去する過程と

を含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記動作転換区間の長さは、1つのシンボルの長さより小さいことを特徴とする請求項 1 2 に記載の方法。

20

【請求項 1 5】

前記動作転換区間の長さは、1つのシンボルの長さと同じであることを特徴とする請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記動作転換区間は、RTG、TTGのうち、何れかであることを特徴とする請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記第 1 動作転換区間及び第 2 動作転換区間は、同じ長さを有することを特徴とする請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記第 1 動作転換区間及び第 2 動作転換区間は、異なる長さを有することを特徴とする請求項 1 2 に記載の方法。

30

【請求項 1 9】

前記第 1 副フレームの最初のシンボルを除いたシンボルを利用して、データを送信する過程と、

前記第 2 副フレームの最初のシンボルを除いたシンボルを利用して、データを受信する過程と

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 2 0】

セルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するための中継局の動作方法において、

第 1 副フレームに含まれる最初のシンボルの第 1 区間の間、第 1 動作転換を行った後、第 2 区間の間、データを受信する過程と、

第 2 副フレームに含まれる最初のシンボルの第 1 区間の間、第 2 動作転換を行った後、第 2 区間の間、データを送信する過程と

を含むことを特徴とする方法。

40

【請求項 2 1】

前記第 1 副フレームの最初のシンボルを除いたシンボルを利用して、データを受信する過程と、

前記第 2 副フレームの最初のシンボルを除いたシンボルを利用して、データを送信する

50

過程と

をさらに含むことを特徴とする請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

セルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するための中継局の動作方法において、

第 1 副フレームに含まれる最後のシンボルの第 1 区間の間、データを送信した後、第 2 区間の間、第 1 動作転換を行う過程と、

第 2 副フレームに含まれる最後のシンボルの第 1 区間の間、データを受信した後、第 2 区間の間、第 1 動作転換を行う過程と

を含むことを特徴とする方法。

10

【請求項 23】

前記最後のシンボルを生成する過程は、

所定個数の副搬送波にマッピングされる副チャンネルを生成する過程と、

前記シンボルの全帯域に前記副チャンネルを等間隔で繰り返しマッピングする過程と、

前記シンボルから動作転換区間にマッピングされた前記副チャンネルを除去する過程と

を含むことを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

前記動作転換区間の長さは、1つのシンボルの長さより小さいか又は同じであることを特徴とする請求項 23 に記載の方法。

【請求項 25】

20

前記動作転換区間は、RTG、TTGのうち、何れかであることを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

【請求項 26】

前記第 1 副フレームの最後のシンボルを除いたシンボルを利用して、データを送信する過程と、

前記第 2 副フレームの最後のシンボルを除いたシンボルを利用して、データを受信する過程と

をさらに含むことを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

【請求項 27】

前記第 1 動作転換区間と第 2 動作転換区間は、同じ長さを有することを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

30

【請求項 28】

前記第 1 動作転換区間と第 2 動作転換区間は、異なる長さを有することを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

【請求項 29】

セルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するための中継局の動作方法において、

第 1 副フレームに含まれる最後のシンボルの第 1 区間の間、データを受信した後、第 2 区間の間、第 1 動作転換を行う過程と、

第 2 副フレームに含まれる最後のシンボルの第 1 区間の間、データを送信した後、第 2 区間の間、第 1 動作転換を行う過程と

を含むことを特徴とする方法。

40

【請求項 30】

前記第 1 副フレームの最後のシンボルを除いたシンボルを利用して、データを受信する過程と、

前記第 2 副フレームの最後のシンボルを除いたシンボルを利用して、データを送信する過程と

をさらに含むことを特徴とする請求項 29 に記載の方法。

【請求項 31】

セルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するための送信装置において

50

、
フレームの構成方式に応じて、各副フレームで部分データシンボル及び全帯域に有効な情報が含まれる全体データシンボルの生成及び送信を制御する送信制御機と、

前記送信制御機の制御に応じてデータを符号化及び変調して、送信するデータを生成するフレーム構成器と、

前記送信制御機の制御に応じて前記データを利用して、部分データシンボルと前記全体データシンボルを生成して送信シンボルを構成する送信シンボル生成器と

を備えることを特徴とする装置。

【請求項 3 2】

前記送信シンボル生成器は、

前記部分データシンボルを生成する部分データシンボル生成器と、

前記全体データシンボルを生成する全体データシンボル生成器と

を備えることを特徴とする請求項 3 1 に記載の装置。

10

【請求項 3 3】

前記部分データシンボル生成器は、

所定個数の副搬送波にマッピングされる副チャンネルを生成する順列生成器と、

前記副チャンネルをインターリーブ (Interleave) 資源割り当て方式に応じて、所定シンボルの全帯域の副搬送波に繰り返しのマッピングする資源割り当て器と、

前記シンボルを逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform) を行う IFFT 演算器と、

前記逆高速フーリエ変換された並列データを直列データに変換し、前記全帯域から動作転換区間を除去するシンボル縮約器と

を備えることを特徴とする請求項 3 2 に記載の装置。

20

【請求項 3 4】

前記シンボル縮約器は、前記送信制御機から前記動作転換ギャップ区間の位置と長さを提供されて、前記シンボルの全帯域から前記動作転換区間に該当する副チャンネルを除去することを特徴とする請求項 3 3 に記載の装置。

【請求項 3 5】

前記全体データシンボル生成器は、

資源割り当て方式に応じて副チャンネルを生成して、所定シンボルの全帯域にマッピングする資源割り当て器と、

30

前記シンボルを逆高速フーリエ変換を行う IFFT 演算器と、

前記逆高速フーリエ変換された並列データを直列データに変換する並列 / 直列変換器とを備えることを特徴とする請求項 3 3 に記載の装置。

【請求項 3 6】

前記送信シンボルに保護区間を挿入する保護区間挿入器と、

前記保護区間が挿入されたデジタル信号をアナログ信号に変換するデジタル / アナログ変換器と、

前記アナログ信号を外部に送信するアンテナと

をさらに備えることを特徴とする請求項 3 1 に記載の装置。

40

【請求項 3 7】

セルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するための受信装置において

、
フレームの構成方式に応じて、動作転換区間のための制御信号を発生する受信制御機と

、
前記受信制御機の制御に応じて、受信信号から前記動作転換区間を除いた受信データを検出する受信機と

を備えることを特徴とする装置。

【請求項 3 8】

前記受信機は、

50

部分データシンボルを受信して検出する部分シンボル受信機と、
全帯域に有効な情報を含む全体データシンボルを受信する全体シンボル受信機と
を備えることを特徴とする請求項 37 に記載の装置。

【請求項 39】

前記部分シンボル受信機は、
入力された信号のうち、動作転換区間を除いた部分シンボルのみを検出する部分シンボル抽出器と、
前記部分シンボルから保護区間を除去する保護区間除去器と、
前記保護区間が除去された部分シンボルに、前記動作転換区間の長さと同じゼロシーケンス (Sequence) を挿入するゼロパッド器と、
前記ゼロパッド器の出力信号を高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transform) を行う FFT 演算器と、
前記高速フーリエ変換された信号から前記部分シンボルに該当する信号のみを抽出する資源ディマッピング器と
を備えることを特徴とする請求項 38 に記載の装置。

10

【請求項 40】

前記全体シンボル受信機は、
受信信号から所定シンボルを抽出するシンボル抽出器と、
前記シンボルから保護区間を除去する保護区間除去器と、
前記保護区間が除去された信号を高速フーリエ変換を行う FFT 演算器と、
前記高速フーリエ変換された信号から前記全帯域にマッピングされた信号を抽出する資源ディマッピング器と
を備えることを特徴とする請求項 38 に記載の装置。

20

【請求項 41】

セルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するための副フレームの構成方法において、
第 1 副フレームに含まれる最初のシンボルを、第 1 動作転換のための第 1 区間及びデータを送信または受信するための第 2 区間で構成する過程と、
前記第 1 副フレームに含まれる最後のシンボルを、データを送信または受信するための第 1 区間及び第 2 動作転換のための第 2 区間で構成する過程と
を含むことを特徴とする方法。

30

【請求項 42】

前記動作転換区間は、RTG、TTG のうち、何れかであることを特徴とする請求項 41 に記載の方法。

【請求項 43】

セルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するための副フレームの構成方法において、
第 1 副フレームに含まれる最初のシンボルを、第 1 動作転換のための第 1 区間及びデータを送信または受信するための第 2 区間で構成する過程と、
第 2 副フレームに含まれる最初のシンボルを、第 2 動作転換のための第 1 区間及びデータを受信または送信するための第 2 区間で構成する過程と
を含むことを特徴とする方法。

40

【請求項 44】

前記動作転換区間は、RTG、TTG のうち、何れかであることを特徴とする請求項 43 に記載の方法。

【請求項 45】

セルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するための副フレームの構成方法において、
第 1 副フレームに含まれる最後のシンボルを、データを送信または受信するための第 1 区間及び第 1 動作転換のための第 2 区間で構成する過程と、

50

第 2 副フレームに含まれる最後のシンボルを、データを受信または送信するための第 1 区間及び第 2 動作転換のための第 2 区間で構成する過程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項 4 6】

前記動作転換区間は、RTG、TTGのうち、何れかであることを特徴とする請求項 4 5 に記載の方法。

【請求項 4 7】

セルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するためのフレーム構成方法において、

第 1 フレームに含まれる最初のシンボルを、第 1 動作転換のための第 1 区間及びデータを送信または受信するための第 2 区間で構成する過程と、

前記第 1 フレームに含まれる最後のシンボルを、データを送信または受信するための第 1 区間及び第 2 動作転換のための第 2 区間で構成する過程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項 4 8】

前記動作転換区間は、RTG、TTGのうち、何れかであることを特徴とする請求項 4 7 に記載の方法。

【請求項 4 9】

セルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するためのフレーム構成方法において、

第 1 フレームに含まれる最初のシンボルを、第 1 動作転換のための第 1 区間及びデータを送信または受信するための第 2 区間で構成する過程と、

第 2 フレームに含まれる最初のシンボルを、第 2 動作転換のための第 1 区間及びデータを受信または送信するための第 2 区間で構成する過程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項 5 0】

前記動作転換区間は、RTG、TTGのうち、何れかであることを特徴とする請求項 4 9 に記載の方法。

【請求項 5 1】

セルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するためのフレーム構成方法において、

第 1 フレームに含まれる最後のシンボルを、データを送信または受信するための第 1 区間及び第 1 動作転換のための第 2 区間で構成する過程と、

第 2 フレームに含まれる最後のシンボルを、データを受信または送信するための第 1 区間及び第 2 動作転換のための第 2 区間で構成する過程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項 5 2】

前記動作転換区間は、RTG、TTGのうち、何れかであることを特徴とする請求項 5 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マルチホップ(multi-hop)中継方式のセルラネットワークに関し、特に、前記マルチホップ中継方式を使用するセルラネットワーク(cellular network)において、動作転換ギャップ(TTG/RTG)を柔軟に調整するための副フレーム構造及びこれを支援する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

第 4 世代移動通信システムでは、高速通信を可能にし、より多くの通信量を収容するために、半径の極めて小さなセルが設置される。この場合には、現在の無線網の設計方式を

そのまま使用した中央集中的な設計が不可能になる。このような無線ネットワークは、分散的に制御され、構築され、かつ、新しい基地局の追加のような環境変化に能動的に対処できなければならない。上述の理由で、第4世代移動通信システムでは、自律的適応型無線ネットワークの構成が求められる。

【0003】

前記第4世代移動通信システムに求められる前記自律的適応型無線ネットワークを実現するためには、アドホックネットワークで適用された技術を移動通信システムに導入しなければならない。上記の代表的な事例がマルチホップ中継セルラネットワークであって、固定基地局で構成されたセルラネットワークにアドホックネットワークで適用された技術であるマルチホップ中継技法を導入したものである。

10

【0004】

一般に、前記セルラネットワークでは、基地局と端末機との間に1つの直接リンクで通信が行われるため、前記端末機と基地局との間に信頼度の高い無線通信リンクを容易に構成することができる。

しかしながら、基地局の位置が固定されているため、無線網構成の柔軟性が低いことから、トラフィック分布や通話要求量の変化が激しい無線環境で効率的なサービスを提供し難い。

【0005】

このような短所を克服するために、周辺の複数の端末機または中継局を利用して、マルチホップ形態としてデータを伝達する中継技法を適用することができる。前記マルチホップ中継技法は、周辺の環境変化に対して早くネットワークを再構成することができ、全体無線網をさらに効率的に運用できるようになる。また、前記マルチホップ中継技法は、前記基地局と端末との間に中継器を設置して、前記中継器を介したマルチホップ中継経路を構成することによって、チャンネル状態がさらに優れた無線チャンネルを前記端末に提供できる。さらに、前記マルチホップ中継経路を利用して陰影領域のように、前記基地局と通信を行うことができない領域の端末に高速のデータチャンネルを提供することができるため、セル領域を拡張させることができる。

20

【0006】

図1は、通常マルチホップ中継方式のセルラネットワークの構成を示している。

前記図1に示すように、基地局100のサービス領域101に含まれる端末110は、前記基地局100と直接リンクで接続される。これに対し、前記基地局のサービス領域101の外に位置して、チャンネル状態の劣悪な端末120は、中継局130を介して中継リンクで接続される。

30

【0007】

すなわち、前記基地局100は、前記端末110、120が前記基地局のサービス領域101の外郭に位置するか、または建物などにより遮蔽現象の激しい陰影領域に位置してチャンネル状態が劣悪な場合、前記中継器130を利用して前記端末110、120にさらに優れた無線チャンネルを提供することができる。したがって、前記基地局100は、前記マルチホップ中継技法を適用してチャンネル状態の劣悪なセル境界領域で高速のデータチャンネルを提供することができ、前記セルサービス領域を拡張させることができる。また、マルチホップ中継方式を使用するセルラネットワークでは、基地局と端末(BS-MS)リンク、基地局と中継局(BS-RS)リンク、及び中継局と端末(RS-MS)リンクが存在する。

40

前記図1に示すように構成される前記マルチホップ中継方式は、図2に示すように、複数の中継器を利用して中継リンクを設定することができる。

【0008】

図2は、通常マルチホップで構成されるセルラネットワークの構成を示している。

前記図2に示すように、基地局201は、複数の中継器211、213、215、217からなる中継リンクを利用して、前記端末219と通信リンクを設定する。

すなわち、前記基地局201は、端末219までの通信リンクをマルチホップで拡張で

50

きる。

前記マルチホップ中継方式のセルラネットワークを支援するために、下記の図3のようなフレーム構造を使用する。

【0009】

図3は、通常の時分割複信システムのフレーム構造を示している。以下の説明において、横軸は、時間領域を示し、縦軸は、周波数領域を示す。

前記図3に示すように、1つのフレーム300は、ダウンリンク副フレーム311及びアップリンク副フレーム321で構成される。このとき、前記ダウンリンク副フレーム311は、前記基地局が前記中継器を介して前記端末に送信するダウンリンク信号を含んで構成される。また、前記アップリンク副フレーム321は、前記端末が前記中継器を介して前記基地局に送信するアップリンク信号を含んで構成される。

10

【0010】

ここで、前記ダウンリンク副フレーム311とアップリンク副フレーム321の間には、時間保護領域(Guard region)であるTTG(Transmit/Receive Transition Gap)331が存在する。また、i番目のフレームのアップリンク副フレーム321と(i+1)番目のフレームのダウンリンク副フレーム311の間には、時間保護領域であるRTG(Receive/Transmit Transition Gap)341が存在する。すなわち、前記TTGの間、前記基地局は、送信モードから受信モードに転換され、前記端末は、受信モードから送信モードに転換される。また、前記RTGの間、前記基地局は、受信モードから送信モードに転換され、前記端末は、送信モードから受信モードに転換される。したがって、前記TTG/RTG区間では、前記基地局及び端末は、送受信アンテナのスイッチングを行い、送信モード又は受信モードの動作を実施する。

20

【0011】

上述のように、時分割複信システムのフレーム構造において、マルチホップ中継方式を使用するセルラネットワークを支援するためには、下記の図4のような副フレーム構造を使用しなければならない。

図4は、通常マルチホップ送信のための時分割複信システムの副フレーム構造を示している。以下の説明において、マルチホップリンクの信号送信は、互いに異なる資源の割り当てを介して行われる。また、横軸は、時間領域を示し、縦軸は、周波数領域を示す。

30

【0012】

前記図4に示すように、1つの副フレーム内で各ホップリンクの副フレームが順次に互いに異なる時間スロットを割り当てて副フレームを構成する。

すなわち、前記基地局から中継局1にダウンリンク信号を送信する第1ホップ401と、前記中継局1から中継局2にダウンリンク信号を送信する第2ホップ403とは、互いに異なる時間スロットを割り当てて副フレームを構成する。

また、各ホップに割り当てられた時間スロットは、1つの単一方向リンク副フレームで構成されることができ、複数のフレームで構成されるスーパーフレーム形態を有することができる。

【0013】

上述のように、前記マルチホップ中継方式のセルラネットワークは、各ホップの信号送信が時間スロットを介して順次に行われる。この場合、前記各ホップの中継器は、前のホップから信号を受信し、次のホップに信号を送信しなければならないため、各ホップの副フレーム間に送信モードと受信モードとを切り替えるための動作転換ギャップが必要となる。さらに、一般に時分割複信フレームは、TCP(Transmit Control Protocol)送信率(throughput)、ARQ/H-ARQ(Automatic Repeat Request)、閉ループ制御(Closed Loop Control)性能に深刻な影響を及ぼすフィードバック遅延を考慮して、短いフレーム長を有する。したがって、前記短いフレーム長内にマルチホップのための複数のTTG/RTGを設けると、オーバーヘッドが大きくなり、通信に影響を及ぼす。

40

50

【 0 0 1 4 】

前記 T T G / R T G 区間の変更は、簡単にフレームを構成するシンボル長単位で行われることができる。しかしながら、上記のように、フィードバック遅延を考慮してフレーム長が短くなると、1つのシンボル長を単位とする動作転換ギャップは、整数のシンボルサイズだけ大きいオーバーヘッドとして作用するという問題が発生する。

【特許文献1】韓国特許出願公開第2006-0124751号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 5 】

本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、マルチホップ中継方式を使用するセルラネットワークにおいて、時間ギャップオーバーヘッドを減らすための装置及び方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、マルチホップ中継方式を使用するセルラネットワークにおいて、動作転換ギャップ区間を柔軟に調整して、時間ギャップオーバーヘッドを減らすためのフレーム構成方法及びこれを支援する装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

上記の目的を達成すべく、本発明の第1側面によれば、マルチホップ中継 (M u l t i - H o p R e l a y) 方式のセルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するための中継局の動作方法は、第1副フレームに含まれる最初のシンボルの第1区間の間、第1動作転換を行った後、第2区間の間、データを送信する過程と、前記第1副フレームに含まれる最後のシンボルの第1区間の間、データを送信した後、第2区間の間、第2動作転換を行う過程と、第2副フレームの間、データを受信する過程とを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本発明の第2側面によれば、マルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するための中継局の動作方法は、第1副フレームに含まれる最初のシンボルの第1区間の間、第1動作転換を行った後、第2区間の間、データを送信する過程と、第2副フレームに含まれる最初のシンボルの第1区間の間、第2動作転換を行った後、第2区間の間、データを受信する過程とを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

本発明の第3側面によれば、マルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するための中継局の動作方法は、第1副フレームに含まれる最後のシンボルの第1区間の間、データを送信した後、第2区間の間、第1動作転換を行う過程と、第2副フレームに含まれる最後のシンボルの第1区間の間、データを受信した後、第2区間の間、第1動作転換を行う過程とを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

本発明の第4側面によれば、マルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するための送信装置は、フレームの構成方式に応じて、各副フレームで部分データシンボル及び全帯域に有効な情報が含まれる全体データシンボルの生成及び送信を制御する送信制御機と、前記送信制御機の制御に応じてデータを符号化及び変調して、送信するデータを生成するフレーム構成器と、前記送信制御機の制御に応じて前記データを利用して、部分データシンボルと前記全体データシンボルを生成して送信シンボルを構成する送信シンボル生成器とを備えることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

本発明の第5側面によれば、マルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するための受信装置は、フレームの構成方式に応じて、動作転換区間のための制御信号を発生する受信制御機と、前記受信制御機の制御に応じて、受信信号から前記動作転換区間を除いた受信データを検出する受信機とを備えることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

本発明の第 6 側面によれば、マルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するためのフレーム構成方法は、第 1 フレームに含まれる最初のシンボルを、第 1 動作転換のための第 1 区間及びデータを送信または受信するための第 2 区間で構成する過程と、前記第 1 フレームに含まれる最後のシンボルを、データを送信または受信するための第 1 区間及び第 2 動作転換のための第 2 区間で構成する過程とを含むことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

本発明の第 7 側面によれば、マルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するためのフレーム構成方法は、第 1 フレームに含まれる最初のシンボルを、第 1 動作転換のための第 1 区間及びデータを送信または受信するための第 2 区間で構成する過程と、第 2 フレームに含まれる最初のシンボルを、第 2 動作転換のための第 1 区間及びデータを受信または送信するための第 2 区間で構成する過程とを含むことを特徴とする。

10

【 0 0 2 3 】

本発明の第 8 側面によれば、マルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける動作転換ギャップ区間を調整するためのフレーム構成方法は、第 1 フレームに含まれる最後のシンボルを、データを送信または受信するための第 1 区間及び第 1 動作転換のための第 2 区間で構成する過程と、第 2 フレームに含まれる最後のシンボルを、データを受信または送信するための第 1 区間及び第 2 動作転換のための第 2 区間で構成する過程とを含むことを特徴とする。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 2 4 】

マルチホップ中継方式のセルラネットワークにおいて、インターリーブ OFDMA 信号のシーケンス繰り返し特性を利用して、柔軟性あるように動作転換ギャップを調整することによって、前記セルラネットワークにおいて、動作転換ギャップによるオーバーヘッドを減らしてシステム容量増大など、システム効率を増加させることができるという利点がある。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 5 】

以下、本発明に係る添付した図面を参照して、詳細に説明する。そして、本発明の説明において、関連した公知機能又は構成に対する具体的な説明が本発明の要旨を不明にする判断される場合には、その詳細な説明は省略する。

30

【 0 0 2 6 】

以下、本発明は、マルチホップ中継方式を使用するセルラネットワークにおいて、動作転換ギャップ (TTG/RTG) 区間の長さを柔軟に調整して、時間ギャップオーバーヘッドを減らすための副フレームの構成方法、及びこれを支援する装置について説明する。以下の説明は、時分割複信 (Time Division Duplex) 及び直交周波数分割多重接続 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access) 方式を使用する無線通信システムを例に挙げて説明し、他の多重接続方式にも同様に適用される。また、以下の本発明は、インターリーブ - OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access) 信号の繰り返し特性を利用して、TTG/RTG、すなわち、動作転換ギャップ区間の長さを調整する。

40

【 0 0 2 7 】

図 5 は、本発明の実施形態に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける動作転換ギャップを使用するインターリーブされた OFDMA シンボルを示している。

前記図 5 に示すように、前記図 5 の (a) は、前記インターリーブされた OFDMA シンボルを示し、前記図 5 の (b) は、RTG 及びインターリーブされた OFDMA シンボルを示し、前記図 5 の (c) は、インターリーブされた OFDMA シンボル及び TTG を

50

示す。

【0028】

前記図5の(a)に示すように、前記インターリーブされたOFDMAシンボルは、動作転換ギャップを含むOFDMAシンボルから部分OFDMAシンボルを生成するために、N個の全体副搬送波をM個の副搬送波を有するL個の副チャンネルに分ける。すなわち、 $N = M \times L$ で表現される。このように、Lの等間隔を有する副搬送波に情報をマッピングして送信する場合、逆高速フーリエ変換されたOFDMA信号は、1つのシンボル区間でM長のシーケンスがL回繰り返される形態を有する。

【0029】

前記図5の(b)及び前記図5の(c)に示すように、前記TTGまたはRTG区間は、前記動作転換ギャップ(TTG/RTG)を共有するシンボルの全体搬送波を使用することではなく、等間隔で繰り返されるL個の副チャンネルのうち、一定個数の副チャンネルを利用する。 10

【0030】

前記図5の(b)に示すように、前記セルラネットワークは、動作転換ギャップを副フレームの最初のシンボルで構成することができる。前記図5の(a)に示すように、繰り返されるM個の副搬送波のR倍分の動作転換ギャップとして使用する。ここで、前記Rは、前記Lより小さな整数値であって、前記動作転換ギャップの長さを示し、システムを形成するときに予め決められる。

【0031】

すなわち、前記セルラネットワークは、1つのシンボルを構成する全体副搬送波を利用して動作転換ギャップまたはOFDMA信号を送信することではなく、MサンプルがR回繰り返される区間では、動作スイッチングを行い、前記Mサンプルが(L-R)回繰り返される区間の間は、部分OFDMA信号を送信する。例えば、図示のように、1つのOFDMAシンボルは、L回繰り返されるMのシーケンス $A_0, A_1, \dots, A_{L-2}, A_{L-1}$ で構成される。このうち、最初の2個の繰り返し区間が動作転換ギャップとして使用されると、残りのL-2個の繰り返し区間の間、部分OFDMAシンボルを送信する。 20

【0032】

前記図5の(c)に示すように、前記セルラネットワークは、動作転換ギャップを副フレームの最後のシンボルで構成できる。この場合、前記図5の(a)に示すように、繰り返されるM個の副搬送波のT倍分の副チャンネルを動作転換ギャップとして使用する。ここで、前記Tは、前記Lより小さな整数値であって、前記動作転換ギャップの長さを示し、システムを形成するときに予め決められる。 30

【0033】

すなわち、前記セルラネットワークは、1つのシンボルを構成する全体副搬送波を利用して、動作転換ギャップまたはOFDMA信号を送信することではなく、Mサンプルが(L-T)回繰り返される区間では、部分OFDMA信号を送信し、前記MサンプルがT回繰り返される区間では、動作転換ギャップとして使用される。例えば、図示のように、1つのOFDMAシンボルは、L回繰り返されるMのシーケンス $A_0, A_1, \dots, A_{L-2}, A_{L-1}$ で構成される。このうち、最後の2個の繰り返し区間が動作転換ギャップとして使用されると、L-2個の繰り返し区間の間、OFDMA部分シンボルを送信し、残りの2個の繰り返し区間は、動作転換ギャップとして使用される。 40

【0034】

図6は、本発明に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける中継局送信装置のブロック構成を示している。以下の説明は、ダウンリンク副フレームを送信する中継局を例に挙げて説明し、前記ダウンリンク副フレームを送信する基地局と端末も同様に動作する。また、アップリンク副フレームを送信する中継局、基地局、端末にも同様に適用することができる。

【0035】

前記図6に示すように、前記送信装置は、フレーム構成器601、送信シンボル生成器 50

603、CP (Cyclic Prefix) 挿入器 605、デジタル/アナログ変換器 (Digital/Analog Converter) 607、及び送信制御機 609 を備えて構成される。

まず、前記フレーム構成器 601 は、上位端から提供された信号を予め決められた符号率に応じて符号化し、該当変調方式 (例: BPSK、QPSK、QAM) に応じて変調する。

【0036】

前記送信シンボル生成器 603 は、前記送信制御機 609 の制御に応じて、前記フレーム構成器 601 から提供されたデータを利用して、送信する OFDMA シンボルを生成する。このとき、前記送信シンボル生成器 603 は、動作転換ギャップによる部分 OFDMA シンボルを生成するための、部分 OFDMA シンボル生成器 623、全体 OFDMA シンボル生成器 621 を備えて構成される。ここで、前記全体 OFDMA シンボル生成器 621 及び部分 OFDMA シンボル生成器 623 は、下記の図 7 に示すように構成される。

【0037】

図 7 は、本発明に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける中継局送信装置の送信シンボル生成器の詳細構成を示している。

前記図 7 に示すように、前記図 7 の (a) は、前記全体 OFDMA シンボル生成器 621 の詳細ブロック構成を示し、前記図 7 の (b) は、前記部分 OFDMA シンボル生成器 623 の詳細ブロック構成を示す。

【0038】

前記全体 OFDMA シンボル生成器 621 は、前記図 7 の (a) に示すように、資源マッピング器 701、IFFT 演算器 703、及び並列/直列変換器 705 を備えて構成される。

前記資源マッピング器 701 は、前記フレーム構成器 601 から提供されるデータを予め決められた資源割り当て方式 (例: ブロック方式、インターリーブ方式、ブロック-インターリーブ方式) に応じて副チャンネルを生成して、全体周波数帯域にマッピングして出力する。

【0039】

前記 IFFT 演算器 703 は、前記資源マッピング器 701 から提供された全体周波数帯域にマッピングされた信号を逆高速フーリエ変換して、時間領域信号を出力する。並列/直列変換器 705 は、前記 IFFT 演算器 703 から提供された並列データを直列データに変換して出力する。

【0040】

次に、部分 OFDMA シンボル生成器 623 は、前記図 7 の (b) に示すように、順列生成器 711、資源割り当て器 713、IFFT 演算器 715、並列/直列変換器 717、及びシンボル縮約器 719 を備えて構成される。

まず、前記順列生成器 711 は、部分 OFDMA シンボルを生成するために予め決められた資源割り当て方式に応じて、前記フレーム構成器 601 から提供されるデータを利用して、副チャンネルを構成する。このとき、前記順列生成器 711 は、N/L サイズの順列生成器を使用する。

【0041】

前記資源割り当て器 713 は、前記順列生成器 711 から生成された副チャンネルを等間隔で全帯域の副搬送波にマッピングする。例えば、前記資源割り当て器 713 は、前記図 5 の (a) に示すように、M 個の副搬送波にマッピングされた副チャンネルを等間隔で全帯域にマッピングする。

【0042】

前記 IFFT 演算器 715 は、前記資源割り当て器 713 から提供された信号を逆高速フーリエ変換して、時間領域の OFDMA シンボルを生成する。例えば、前記 IFFT 演算器 715 は、前記図 5 a に示すように、L 回繰り返される M シーケンス $A_0, A_1, \dots, A_{L-2}, A_{L-1}$ で 1 つの OFDMA シンボルを構成する。

10

20

30

40

50

前記並列／直列変換器 717 は、前記 I F F T 演算器 715 から提供された並列データを直列データに変換して出力する。

【0043】

前記シンボル縮約器 719 は、前記並列／直列変換器 717 で直列データに変換された O F D M A シンボルから L 個の繰り返されるシーケンスのうち、一部の繰り返しシーケンスを除去して、前記図 5 の (b) 及び図 5 の (c) に示すように、部分 O F D M A シンボルを生成する。ここで、前記除去されるシーケンスの位置及び個数などは、システム構成時の予め決められた値であって、前記送信制御機 609 により制御される。このとき、前記除去されたシーケンス区間は、動作転換ギャップとして使用される。

【0044】

前記 C P 挿入器 605 は、前記送信シンボル生成器 603 から生成された O F D M A シンボルに前記シンボル間干渉を防止するための保護区間 (C y c l i c P r e f i x) を挿入して出力する。前記デジタル／アナログ変換器 607 は、前記 C P 挿入器 605 から提供されたデジタル信号をアナログ信号に変換して出力する。

【0045】

前記送信制御機 609 は、前記 T D D フレーム構造に応じて、ダウンリンク副フレーム区間に送信スイッチをオン (O N) させて、前記デジタル／アナログ変換器 607 の出力信号をアンテナを介して送信する。前記ダウンリンク副フレーム区間の他には、前記送信スイッチをオフ (o f f) させて、信号の送信を遮断する。さらに、前記送信シンボル生成器 603 の全体シンボル生成器 621 及び部分シンボル生成器 623 が、動作転換ギャップのために該当動作が行われるように、前記送信シンボル生成器 603 及びフレーム構成器 601 を制御する。

【0046】

図 8 は、本発明に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける中継局受信装置のブロック構成を示している。以下の説明は、アップリンク副フレームを受信する中継局を例に挙げて説明し、前記アップリンク副フレームを受信する基地局と端末も同様に動作する。また、ダウンリンク副フレームを受信する中継局、基地局、端末にも同様に適用できる。

【0047】

前記図 8 に示すように、アナログ／デジタル変換器 801、受信シンボル処理器 803、フレーム検出器 805、及び受信制御機 807 を備えて構成される。

前記受信制御機 807 は、前記 T D D フレーム構造に応じてアップリンク副フレーム区間で受信スイッチをオン (O N) させて、アンテナを介して受信されたアナログ信号を通過させる。これに対して、前記受信制御機 807 は、前記アップリンク副フレーム区間の他の区間で受信スイッチをオフ (o f f) させて、前記アンテナを介して信号が流入するのを防止する。また、前記受信制御機 807 は、受信シンボル処理器 803 の全体シンボル受信機 821 及び部分シンボル受信機 823 が動作転換ギャップのために該当動作が行われるように、受信シンボル処理器 803 を制御する。

【0048】

また、前記受信制御機 807 は、前記フレーム構造に応じて前記アンテナを介して受信されるフレームから前記中継局が受信する副フレームのみを抽出するように、前記フレーム抽出器 805 を制御する。

前記アナログ／デジタル変換器 801 は、前記アンテナを介して受信されたアナログ信号をデジタル信号に変換して出力する。

【0049】

前記受信シンボル処理器 803 は、前記受信制御機 807 の制御に応じて、前記アナログ／デジタル変換器 801 から提供された受信データを、前記動作転換ギャップを共有する部分シンボルと全体シンボルに区分して、全体シンボル受信機 821 と部分シンボル受信機 823 に分離して提供する。ここで、前記受信機は、前記送信機が送信するフレーム構造を予め知っているため、送信フレームの動作転換ギャップを共有する部分シンボル (

10

20

30

40

50

前記副フレームの最初のシンボルまたは最後のシンボル)と全体シンボルを区分することができる。このとき、前記全体シンボル受信機 8 2 1 及び部分シンボル受信機 8 2 3 は、下記の図 9 のように構成される。

【 0 0 5 0 】

図 9 は、本発明に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける中継局受信装置の受信シンボル処理の詳細構成を示している。

前記図 9 に示すように、前記図 9 の (a) は、全体シンボル受信機 8 2 1 の詳細構成を示し、前記図 9 の (b) は、部分シンボル受信機 8 2 3 の詳細構成を示す。

前記全体シンボル受信機 8 2 1 は、前記図 9 の (a) に示すように、シンボル抽出器 9 0 1、C P 除去器 9 0 3、直列 / 並列変換器 9 0 5、及び F F T 演算器 9 0 7、資源ディマッピング器 9 0 9 を備えて構成される。 10

【 0 0 5 1 】

まず、前記シンボル抽出器 9 0 1 は、前記動作転換ギャップを共有しないシンボルのうち、1つのシンボルを抽出する。前記 C P 除去器 9 0 3 は、前記シンボル抽出器 9 0 1 から抽出されたシンボルの保護区間を除去して出力する。

前記直列 / 並列変換器 9 0 5 は、前記 C P 除去器 9 0 3 から保護区間が除去された直列データを並列データに変換する。以後、前記 F F T 演算器 9 0 7 は、直列 / 並列変換器 9 0 5 から提供された時間領域信号を高速フーリエ変換して、周波数領域信号を出力する。

前記資源ディマッピング器 9 0 9 は、前記 F F T 演算器 9 0 7 から提供された信号の全帯域にマッピングされた副搬送波信号を抽出する。 20

【 0 0 5 2 】

次に、部分シンボル受信機 8 2 3 は、前記図 9 の (b) に示すように、部分シンボル抽出器 9 1 1、C P 除去器 9 1 3、直列 / 並列変換器 9 1 5、ゼロパッド器 9 1 7、及び F F T 演算器 9 1 9、部分資源ディマッピング器 9 2 1 を備えて構成される。

まず、前記部分シンボル抽出器 9 1 1 は、前記動作転換ギャップを共有するデジタル信号を提供されて、前記動作転換ギャップとして使用された区間を除いた部分シンボルを抽出する。前記 C P 除去器 9 1 3 は、前記シンボル抽出器 9 1 1 から抽出された部分シンボルに含まれた保護区間を除去して出力する。

【 0 0 5 3 】

前記直列 / 並列変換器 9 1 5 は、前記 C P 除去器 9 1 3 から保護区間が除去された直列データを並列データに変換する。以後、前記ゼロパッド器 9 1 7 は、前記直列 / 並列変換器 9 1 5 から提供された部分シンボルに、前記動作転換ギャップに使用された区間分のゼロシーケンスを挿入して、O F D M A シンボル長を復元する。 30

【 0 0 5 4 】

前記 F F T 演算器 9 1 9 は、前記ゼロパッド器 9 1 7 で復元された O F D M A シンボルを高速フーリエ変換して、周波数領域の信号として出力する。

前記部分資源ディマッピング器 9 2 1 は、前記 F F T 演算器 9 1 9 から提供された信号から全帯域の副搬送波にマッピングされた副チャンネルを抽出する。

【 0 0 5 5 】

前記 N / L - 逆順列器 9 2 3 は、前記部分資源ディマッピング器 9 2 1 から提供された副チャンネルにマッピングされた信号を抽出する。 40

前記フレーム抽出器 8 0 5 は、前記受信制御機 8 0 7 の制御に応じて、前記シンボル受信機 8 0 3 から提供される信号から、フレーム内で受信しようとする情報を抽出して復元する。

【 0 0 5 6 】

上述のように、前記送信機は、動作転換ギャップのために、部分 O F D M A シンボルを下記の図 1 0 のように生成する。

図 1 0 は、本発明の実施形態に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおけるマルチホップ送信のための動作転換ギャップを使用する副フレーム構造を示している。

以下の説明は、O F D M A シンボルの 1 / 2 区間を T T G または R T G として使用する副 50

フレーム構造を例に挙げて説明する。

【0057】

前記図10に示すように、(M-1)ホップリンク副フレームと(M)ホップリンク副フレームは、それぞれの複数のOFDMAシンボルで構成され、前記(M-1)ホップリンク副フレームと(M)ホップリンク副フレームは、動作転換ギャップであるRTGとTTGに区分される。

前記(M-1)ホップリンク副フレームは、動作転換ギャップを含むため、最初のシンボルと最後のシンボルは、部分OFDMAシンボルを使用してそれぞれRTGとTTGを含む。

【0058】

すなわち、前記(M-1)ホップリンク副フレームの全体OFDMAシンボル1005は、1つのシンボル区間の間、副チャンネル割り当て方式と送信データに応じて、ランダムなシーケンスで構成され、全体副搬送波を使用する。前記全体OFDMAシンボル1005は、全帯域に対して有効な情報を運搬するため、全ての副搬送波に信号が存在する(1007)。

【0059】

これに対し、動作転換ギャップを共有する部分OFDMAシンボル区間1001、1003は、インターリーブOFDMAシンボルの副チャンネル繰り返し特性を利用して、前記動作転換ギャップ領域を除いた副搬送波を使用して情報を運搬する。例えば、前記インターリーブOFDMAシンボルが、N/2長のシーケンスの副チャンネルが2回繰り返す形態で構成される場合、前記部分OFDMAシンボル区間1001、1003は、前記シンボルにおいて、N/2長区間はTTGまたはRTGとして使用され、他のN/2長区間の間、データが送信される。ここで、前記TTGとRTGが全て(M-1)ホップリンク副フレームに含まれるため、前記(M-1)ホップリンク副フレームの最初のシンボルの最初の1/2シンボルと最後のシンボルの最後の1/2シンボルには情報を送信せず、前記TTGとRTGとして使用される。すなわち、最初のシンボル区間と最後のシンボル区間の間には、それぞれ偶数番目または奇数番目の副搬送波でのみ信号が存在する(1009)。

例えば、前記部分OFDMAシンボルでは、N/Lサイズの順列を使用して副チャンネルを割り当て、前記副チャンネルをL副搬送波間隔を有するように全体副搬送波区間にマッチングさせる。このとき、万一、前記Lが2である場合、下記の図11のように信号が存在する。

【0060】

図11は、本発明の他の実施形態に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおけるインターリーブOFDMAシンボルの構成を示している。

前記図11に示すように、Lが2である場合、前記部分OFDMAシンボルに対し、N/2サイズの順列を使用して副チャンネルが割り当てられ、前記副チャンネル内の副搬送波は、L(=2)分の間隔を有するように、N個の副搬送波にマッピングされるため、偶数番目の副搬送波にのみ信号が存在するようになる。

【0061】

以下の説明は、前記動作転換ギャップ(TTG、RTG)の位置に応じる中継局のダウンリンク送受信動作方法を例に挙げて説明し、基地局と端末も同様に動作する。また、アップリンク送受信を行う中継局、基地局及び端末も同様に動作する。以下の説明において、Rは、RTG区間の長さを示し、Tは、TTG区間の長さを示す。

【0062】

図12は、本発明の実施形態に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける1つの副フレーム内でRTG/TTGを位置させるための手順を示している。以下の説明では、TTGとRTGが(M-1)ホップ副フレーム内に位置するのを例に挙げて説明する。この場合、動作転換1は、RTG区間となり、動作転換2は、TTG区間となる。これに対し、前記TTG及びRTGがMホップ副フレーム内に位置する場合、前記動作転換1は、TTG区間となり、動作転換2は、RTG区間となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 3 】

前記図 1 2 に示すように、まず、中継局は、ステップ 1 2 0 1 で (M - 1) ホップ R S 副フレームの最初のシンボルに含まれる動作転換 1 区間の間、R T G を行う。例えば、図 1 5 の (a) に示すように、(M - 1) ホップ R S 副フレーム区間の最初のシンボル区間で R T G 1 5 0 1 のための動作転換 1 を行う。すなわち、前記中継局は、前記最初のシンボル区間の M シーケンスの R 個の繰り返し区間の間、送信を行うために必要なソフトウェア及びハードウェア設定を行う。

以後、前記中継局は、ステップ 1 2 0 3 に進んで、前記最初のシンボル区間で前記 R T G 以外の区間、すなわち (L - R) 個の繰り返し区間の間、部分 O F D M A 信号を送信する。

10

【 0 0 6 4 】

前記部分 O F D M A 信号を送信した後、前記中継局は、ステップ 1 2 0 5 に進んで、1 つのシンボルの全体副搬送波を利用して O F D M A 信号を送信する。

以後、前記中継局は、ステップ 1 2 0 7 に進んで、前記次に送信するシンボルが前記 (M - 1) ホップ R S 副フレームを構成する最後のシンボルであるか否かを確認する。

万一、前記次に送信するシンボルが最後のシンボルではないと、前記中継局は、ステップ 1 2 0 5 に戻って、前記シンボルの全体副搬送波を利用して O F D M A 信号を送信する。

【 0 0 6 5 】

一方、前記次に送信するシンボルが最後のシンボルであると、前記中継局は、ステップ 1 2 0 9 に進んで、前記 (M - 1) ホップ R S 副フレーム区間の最後のシンボル区間で (L - T) 個の繰り返し区間の間、部分 O F D M A 信号を送信する。

20

前記部分 O F D M A 信号を送信した後、前記中継局は、ステップ 1 2 1 1 に進んで、(M - 1) ホップ R S 副フレームの最後のシンボルに含まれる動作転換 2 区間の間、T T G を行う。例えば、前記図 1 5 の (a) に示すように、前記最後のシンボル区間の T T G 1 5 0 3 のための動作転換 2 を行う。すなわち、前記中継局は、前記最後のシンボル区間の T 個の繰り返し区間の間、受信を行うために必要なソフトウェア及びハードウェア設定を行う。

【 0 0 6 6 】

前記動作転換を行った後、前記中継局は、ステップ 1 2 1 3 に進んで、1 つのシンボルの全体副搬送波を利用して送信される O F D M A 信号を受信する。以後、前記中継局は、本アルゴリズムを終了する。

30

【 0 0 6 7 】

図 1 3 は、本発明の第 1 の実施形態に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける R T G / T T G を互いに異なる副フレームに位置させるための手順を示している。以下の説明において、R T G と T T G が互いに異なる副フレームの最初のシンボルに位置する場合を例に挙げて説明する。すなわち、R T G は、(M - 1) ホップ R S 副フレームの最初のシンボルに位置し、T T G は、(M) ホップ R S 副フレームの最初のシンボルに位置する。

【 0 0 6 8 】

前記図 1 3 に示すように、まず中継局は、ステップ 1 3 0 1 で (M - 1) ホップ R S 副フレームの最初のシンボルに含まれる動作転換 1 区間の間、R T G を行う。例えば、図 1 5 の (b) に示すように、(M - 1) ホップ R S 副フレーム区間の最初のシンボル区間で R T G 1 5 1 1 のための動作転換 1 を行う。すなわち、前記中継局は、前記最初のシンボル区間の R 個の繰り返し区間の間、送信を行うために必要なソフトウェア及びハードウェア設定を行う。

40

以後、前記中継局は、ステップ 1 3 0 3 に進んで、前記最初のシンボル区間で前記 R T G 以外の区間、すなわち (L - R) 個の繰り返し区間の間、部分 O F D M A 信号を送信する。

【 0 0 6 9 】

50

前記部分 OFDMA 信号を送信した後、前記中継局は、ステップ 1305 に進んで、1 つのシンボルの全体副搬送波を利用して OFDMA 信号を送信する。

以後、前記中継局は、ステップ 1307 に進んで、前記次に送信するシンボルが前記 (M - 1) ホップ RS 副フレームを構成する最後のシンボルであるか否かを確認する。

万一、前記次に送信するシンボルが最後のシンボルでないと、前記中継局は、ステップ 1305 に戻って、OFDMA 信号を送信する。

【0070】

一方、前記次に送信するシンボルが最後のシンボルであると、前記中継局は、ステップ 1309 に進んで、前記最後のシンボルを送信した後、(M) ホップ RS 副フレームの最初のシンボルに含まれる動作転換 2 区間の間、TTG を行う。例えば、前記図 15 の (b) に示すように、(M) ホップ RS 副フレーム区間の最初のシンボル区間で TTG 1513 のための動作転換 2 を行う。すなわち、前記中継局は、前記最初のシンボル区間の T 個の繰り返し区間の間、受信を行うために必要なソフトウェア及びハードウェア設定を行う。

10

【0071】

以後、前記中継局は、ステップ 1311 に進んで、前記最初のシンボル区間で前記 TTG 以外の区間、すなわち (L - T) 個の繰り返し区間の間、部分 OFDMA 信号を受信する。

前記部分 OFDMA 信号を受信した後、前記中継局は、ステップ 1313 に進んで、1 つのシンボルの全体副搬送波を利用して送信される OFDMA 信号を受信する。

20

以後、前記中継局は、本アルゴリズムを終了する。

【0072】

図 14 は、本発明の第 2 の実施形態に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける RTG / TTG を互いに異なる副フレームに位置させるための手順を示している。以下の説明において、TTG と RTG は、互いに異なる副フレームの最後のシンボルに位置するのを例に挙げて説明する。すなわち、前記 TTG は、(M - 1) ホップ副フレームの最後のシンボルに位置し、RTG は、M ホップ副フレームの最後のシンボルに位置する。

【0073】

前記図 14 に示すように、まず中継局は、ステップ 1401 において、(M - 1) ホップ RS 副フレーム区間で 1 つのシンボルの全体副搬送波を利用して、OFDMA 信号を送信する。

30

以後、前記中継局は、ステップ 1403 に進んで、前記次に送信するシンボルが前記 (M - 1) ホップ RS 副フレームを構成する最後のシンボルであるか否かを確認する。

【0074】

万一、前記次に送信するシンボルが最後のシンボルでないと、前記中継局は、ステップ 1403 に戻って、OFDMA 信号を送信する。

一方、前記次に送信するシンボルが最後のシンボルであると、前記中継局は、ステップ 1405 に進んで、前記 (M - 1) ホップ RS 副フレーム区間の最後のシンボル区間で (L - T) 個の繰り返し区間の間、部分 OFDMA 信号を送信する。

40

【0075】

前記部分 OFDMA 信号を送信した後、前記中継局は、ステップ 1407 に進んで、(M - 1) ホップ RS 副フレームの最後のシンボルに含まれる動作転換 2 区間の間、TTG を行う。例えば、前記図 15 の (c) に示すように、前記最後のシンボル区間の TTG 1521 のための動作転換 1 を行う。すなわち、前記中継局は、前記最後のシンボル区間の T 個の繰り返し区間の間、受信を行うために必要なソフトウェア及びハードウェア設定を行う。

【0076】

前記 TTG 1521 のための動作転換 1 を行った後、前記中継局は、ステップ 1409 において、(M) ホップ RS 副フレーム区間で 1 つのシンボルの全体副搬送波を利用して

50

送信する OFDMA 信号を受信する。

以後、前記中継局は、ステップ 1411 に進んで、前記次に受信するシンボルが前記 (M) ホップ RS 副フレームを構成する最後のシンボルであるか否かを確認する。

【0077】

万一、前記次に受信するシンボルが最後のシンボルでないと、前記中継局は、ステップ 1409 に戻って、OFDMA 信号を受信する。

一方、前記次に受信するシンボルが最後のシンボルであると、前記中継局は、ステップ 1413 に進んで、前記 (M) ホップ RS 副フレーム区間の最後のシンボル区間で (L-R) 個の繰り返し区間の間、部分 OFDMA 信号を受信する。

【0078】

前記部分 OFDMA 信号を受信した後、前記中継局は、ステップ 1415 に進んで、(M) ホップ RS 副フレームの最後のシンボルに含まれる動作転換 2 区間の間、RTG を行う。例えば、前記図 15 の (c) に示すように、前記最後のシンボル区間の RTG 1523 のための動作転換 2 を行う。すなわち、前記中継局は、前記最後のシンボル区間の R 個の繰り返し区間の間、送信を行うために必要なソフトウェア及びハードウェア設定を行う。

以後、前記中継局は、本アルゴリズムを終了する。

【0079】

上述の実施形態は、各ホップ副フレーム間の TTG と RTG の長さが同じであると説明したが、各動作転換ギャップが占有するサンプルの個数、すなわち、R と T は、互いに異なる長さを有しても良い。

【0080】

また、他の実施形態として、前記 TTG と RTG を 1 つのシンボル長の実数倍に設定することができる。例えば、TTG 又は RTG は、シンボル長の $x \cdot 2.5$ 、 $x \cdot 5$ 、 $x \cdot 7.5$ 倍 (ここで、 x は正の整数) になることができる。この場合、複数のシンボル区間で信号が送信されずに続く (又は以前の) 1 つのシンボルの部分シンボル区間の間を、本発明のように構成できる。

【0081】

さらに他の実施形態として、1 つのフレームを構成する全ての OFDMA シンボルがインターリーブ - OFDMA 形態を有さず、TTG または RTG を構成するシンボルのみのインターリーブ - OFDMA 形態を有することができる。すなわち、前記 TTG 又は RTG を構成するシンボルのみが、長さ M であるシーケンスが L 回繰り返される形態を有することができる。

【0082】

上述のように、マルチホップ中継方式のセルラネットワークにおいて、インターリーブ OFDMA 信号のシーケンス繰り返し特性を利用して、柔軟性あるように動作転換ギャップを調整することによって、前記セルラネットワークにおいて、動作転換ギャップによるオーバーヘッドを減らしてシステム容量増大など、システム効率を増加させることができるという利点がある。

【0083】

上述した本発明の好ましい実施の形態は、例示の目的のために開示されたものであり、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で、様々な置換、変形、及び変更が可能であり、このような置換、変更などは、特許請求の範囲に属するものである。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図 1】通常のマルチホップ中継方式のセルラネットワークの多重リンク構成を示す図である。

【図 2】通常のマルチホップで構成されるセルラネットワークの構成を示す図である。

【図 3】通常のマルチホップ送信のための時分割複信システムのフレーム構造を示す図で

10

20

30

40

50

ある。

【図4】通常のマルチホップ送信のための時分割複信システムの副フレームの構造を示す図である。

【図5】本発明の実施形態に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける動作転換ギャップを使用するインターリーブされたOFDMA(interleaved OFDMA)シンボルを示す図である。

【図6】本発明に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける中継局送信装置のブロック構成を示す図である。

【図7】本発明に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける中継局送信装置の送信シンボル生成器の詳細構成を示す図である。

【図8】本発明に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける中継局受信装置のブロック構成を示す図である。

【図9】本発明に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける中継局受信装置の受信シンボル処理器の詳細構成を示す図である。

【図10】本発明の実施形態に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおけるマルチホップ送信のための動作転換ギャップを使用する副フレームの構造を示す図である。

【図11】本発明の他の実施形態に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおけるインターリーブOFDMAシンボルを構成を示す図である。

【図12】本発明の実施形態に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおける1つの副フレーム内でRTG/TTGを位置させるための手順を示す図である。

【図13】本発明の第1の実施形態に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおけるRTG/TTGを互いに異なる副フレームに位置させるための手順を示す図である。

【図14】本発明の第2の実施形態に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおけるRTG/TTGを互いに異なる副フレームに位置させるための手順を示す図である。

【図15】本発明の実施形態に係るマルチホップ中継方式のセルラネットワークにおけるフレーム構造内のRTG/TTGの位置を示す図である。

【符号の説明】

【0085】

100, 201 基地局

110, 120 端末

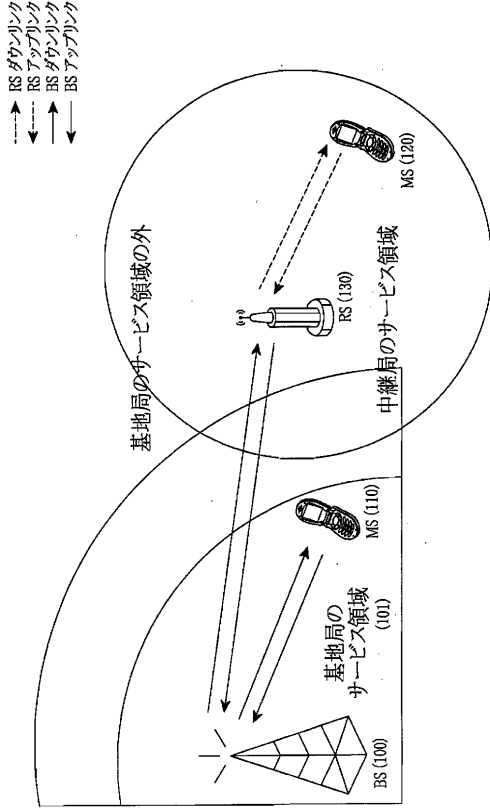
211, 213, 215, 217, 130 中継局

10

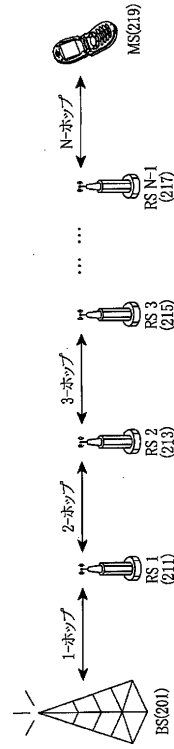
20

30

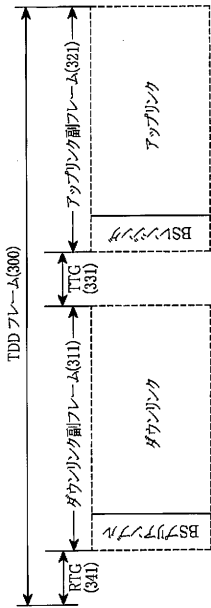
【 図 1 】



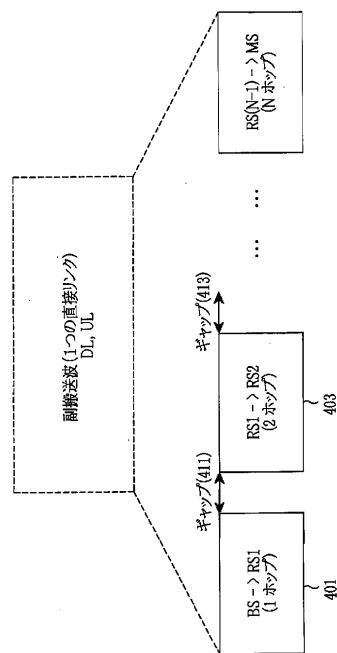
【 図 2 】



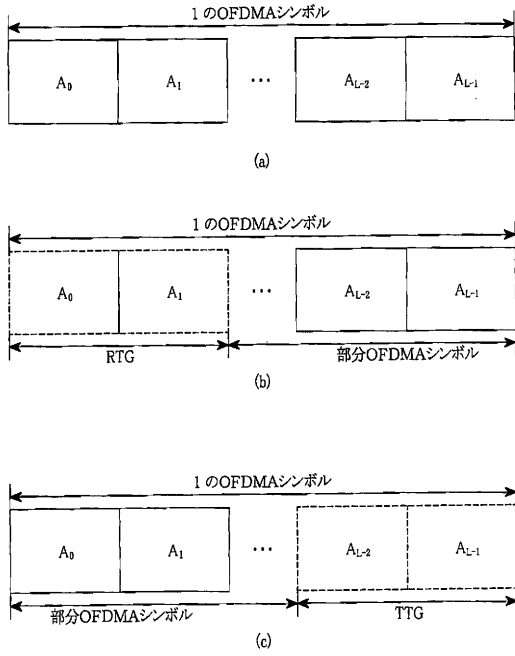
【 図 3 】



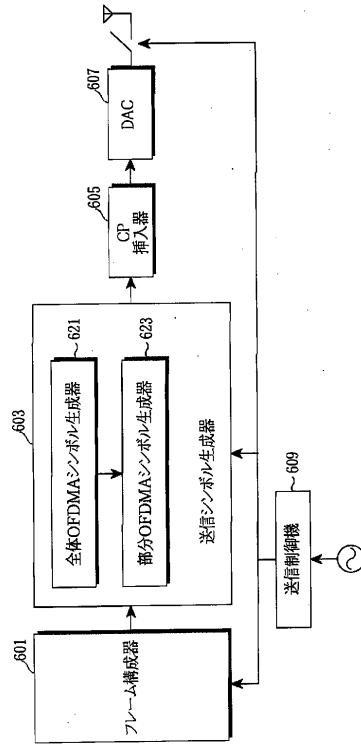
【 図 4 】



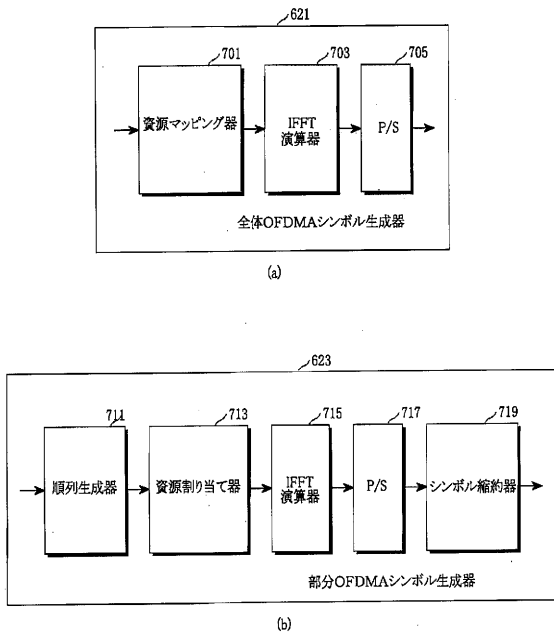
【 図 5 】



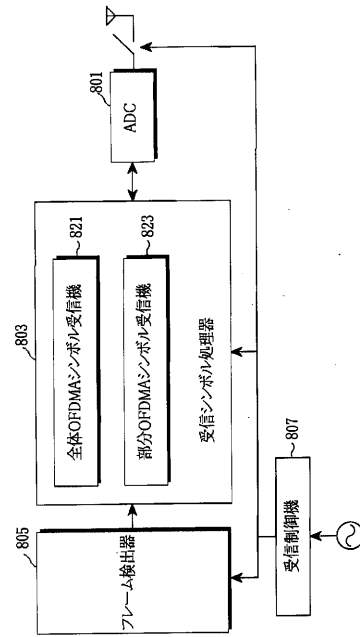
【 図 6 】



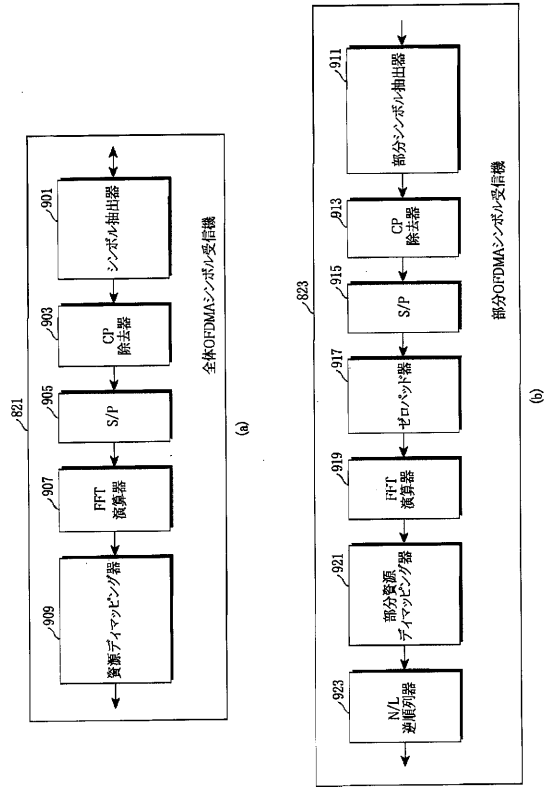
【 図 7 】



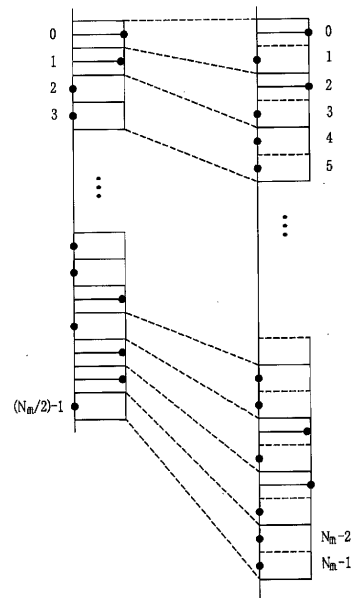
【 図 8 】



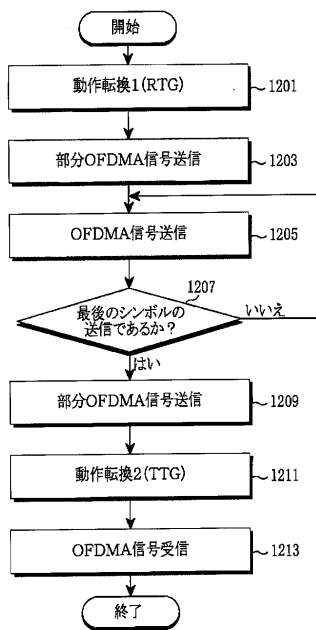
【図9】



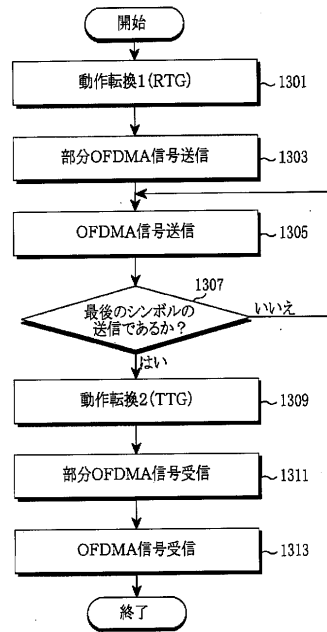
【図11】



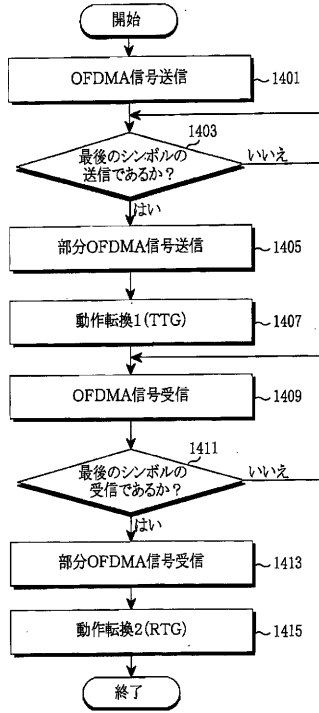
【図12】



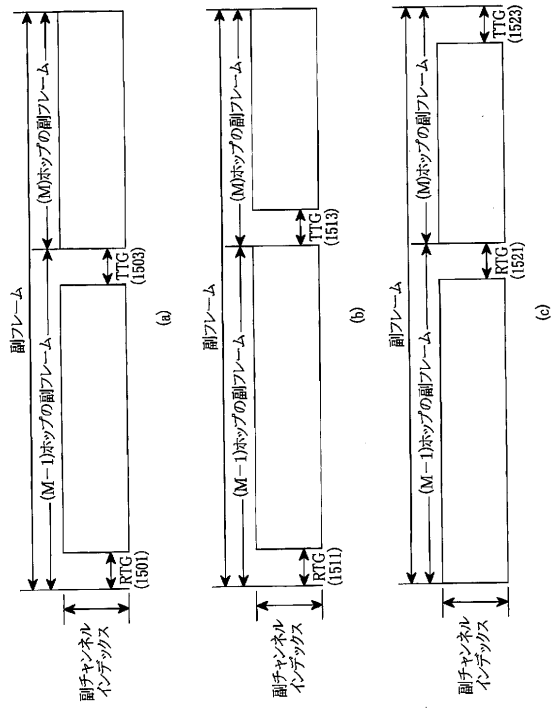
【図13】



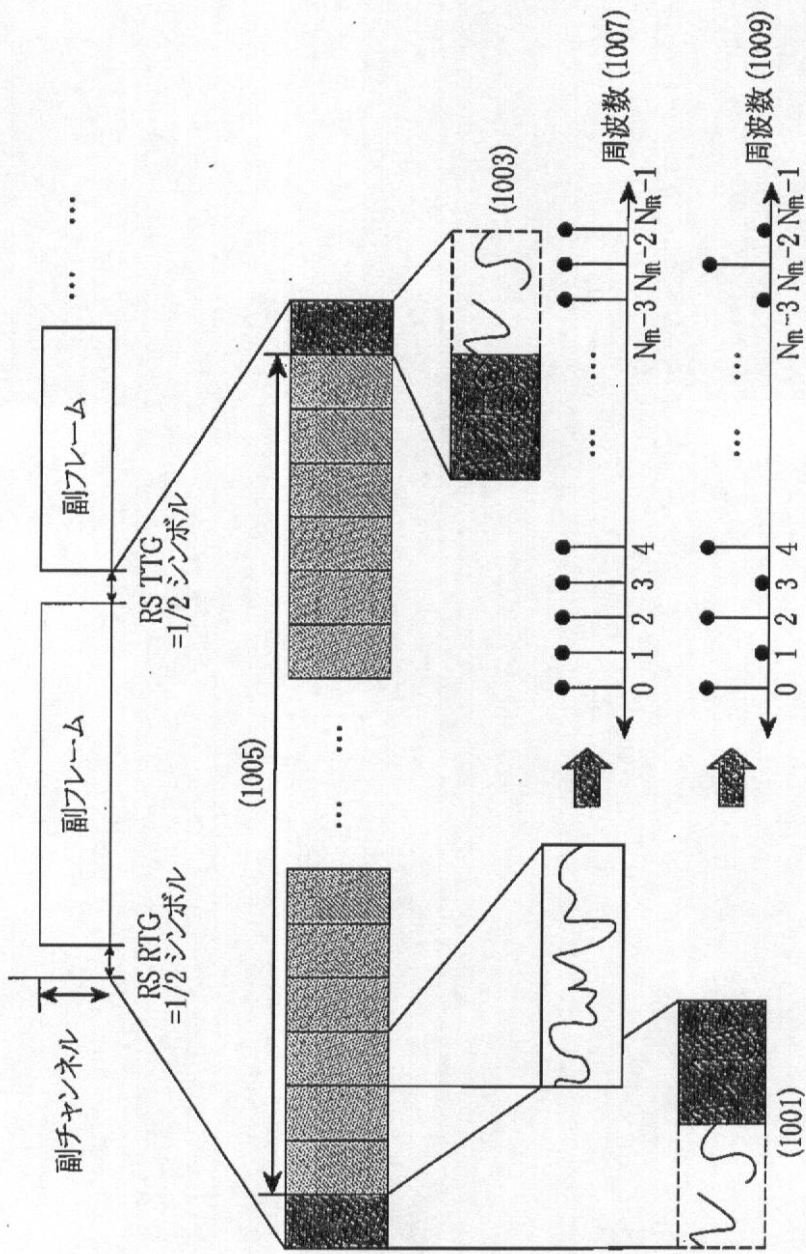
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 4 B 7/15 (2006.01) H 0 4 B 7/15 Z

- (72)発明者 李 美賢
 大韓民国・ソウル・クァナク - グ・ナムヒュン - ドン・602 - 182・#202
- (72)発明者 周 判 ユ
 大韓民国・ソウル・ソチョ - グ・ジャムウォン - ドン・(番地なし)・シンバンポハンシン・アパート・#311 - 402
- (72)発明者 孫 仲濟
 大韓民国・キョンギ - ド・ソンナム - シ・プンダン - グ・ジョンジャ - ドン・(番地なし)・ジョンダン・マウル・ハンジン・7ダンジ・アパート・#701 - 903
- (72)発明者 趙 在源
 大韓民国・キョンギ - ド・スウォン - シ・ヨントン - グ・マンポ - ドン・(番地なし)・ヒュンデ・アイパーク・アパート・#104 - 1103
- (72)発明者 林 亨奎
 大韓民国・ソウル・ヨンドウンポ - グ・デリム3 - ドン・(番地なし)・ヒュンデ3チャ・アパート・#304 - 1806
- (72)発明者 孫 泳文
 大韓民国・キョンギ - ド・アンヤン - シ・マナン - グ・アンヤン3 - ドン・897 - 1・ジョンウ・ヴィラ・#102
- (72)発明者 李 成眞
 大韓民国・ソウル・ソンパ - グ・ジャムシル・5 - ドン・(番地なし)・ジュゴン・アパート・#527 - 1210
- (72)発明者 姜 賢貞
 大韓民国・ソウル・ガンナム - グ・ドゴク1 - ドン・(番地なし)・ドンシン・アパート・#ガ - 603
- (72)発明者 洪 松男
 大韓民国・ソウル・ガンドン - グ・ゴドク - ドン・(番地なし)・ゴドク・ジュゴン・アパート・#211 - 208
- (72)発明者 金 永鎬
 大韓民国・キョンギ - ド・スウォン - シ・ヨントン - グ・ヨントン - ドン・(番地なし)・シンナムシル・5ダンジ・サンヨン・アパート・#542 - 802

F ターム(参考) 5K022 DD01 DD13 DD19 DD23 DD33
 5K033 DA05 DA19 DB18
 5K067 AA13 CC02 CC04 EE02 EE06 EE10 EE72
 5K072 AA29 BB13 BB25 BB27 GG10 GG19 GG21