(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年2月22日(22.02.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/033978 A1

(51) 国際特許分類:
*H04J 11/00* (2006.01) *H04W 72/00* (2009.01)
*H04L 27/01* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2016/074047

(22) 国際出願日： 2016年8月17日(17.08.2016)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 富士通株式会社 (**FUJITSU LIMITED**) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 清水 政世 (**SHIMIZU, Masatsugu**); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (**SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) **Title:** WIRELESS COMMUNICATION METHOD, WIRELESS TERMINAL DEVICE, BASE STATION DEVICE, AND WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称： 無線通信方法、無線端末装置、基地局装置及び無線通信システム

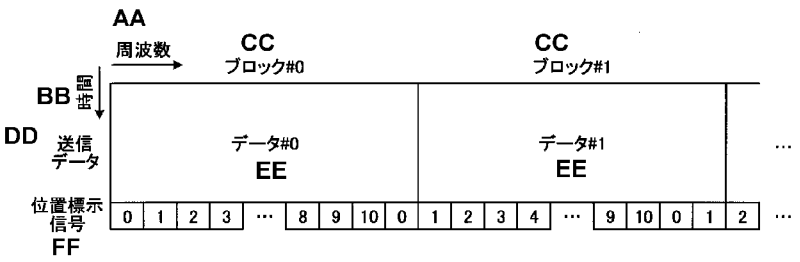



FIG. 3:
AA Frequency
BB Time
CC Block
DD Transmission data
EE Data
FF Position marker signal

(57) **Abstract:** This wireless communication method is for use in a wireless communication system comprising a wireless terminal device (100) and a base station device (200). The wireless communication method includes: processing in which the wireless terminal device (100) generates a different position marker signal for each of wireless resource blocks serving as data allocation units, maps the generated position marker signals and transmission data to the blocks, and transmits a signal including the blocks; and processing in which the base station device (200) receives a signal including a plurality of wireless resource blocks, determines block continuity on the basis of the position marker signals mapped to the plurality of blocks, and uses the determination result as a basis to demodulate data for each of wireless terminal devices (100) mapped to the plurality of blocks.

WO 2018/033978 A1

［続葉有］

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：無線通信方法は、無線端末装置（１００）及び基地局装置（２００）を有する無線通信システムにおける無線通信方法であって、前記無線端末装置（１００）が、データの割当単位となる無線リソースのブロックごとに異なる位置標示信号を生成し、生成された位置標示信号と送信データとをブロックにマッピングし、前記ブロックを含む信号を送信する処理と、前記基地局装置（２００）が、無線リソースの複数のブロックを含む信号を受信し、前記複数のブロックにマッピングされた位置標示信号に基づいてブロックの連続性を判定し、判定結果に基づいて、前記複数のブロックにマッピングされた無線端末装置（１００）ごとのデータを復調する処理とを有する。

# 明　細　書

## 発明の名称 ：

## 無線通信方法、無線端末装置、基地局装置及び無線通信システム

## 技術分野

[0001] 本発明は、無線通信方法、無線端末装置、基地局装置及び無線通信システムに関する。

## 背景技術

[0002] 近年、例えばスマートメーターやセンサネットワークなどの分野において、人間による制御を介さずに機器同士が通信するＭ２Ｍ（Machine to Machine）通信を導入することが検討されている。Ｍ２Ｍ通信は、無線通信システムに関する標準化団体である３ＧＰＰ（Third Generation Partnership Project）ではＭＴＣ（Machine Type Communication）と呼ばれている。

[0003] ３ＧＰＰによって仕様の策定が開始されている第５世代移動通信システムでは、マッシブＭＴＣ（Massive MTC）によって、多くの無線端末装置が自律的に無線通信を実行するようになる可能性がある。このとき、例えば基地局装置が各無線端末装置に対して無線リソースを割り当てて無線通信する方式では、無線端末装置が実際にデータを送信する前のシグナリングによるオーバーヘッドが大きくなる。結果として、無線端末装置が起動する時間が長くなり、消費電力が増大する。

[0004] そこで、シグナリングオーバヘッドを削減し、無線端末装置の起動時間を短縮して消費電力を低減するために、衝突ベースの送信方法（Uplink Contention Based Access：UL CB-Access）を採用することが検討されている。衝突ベースの送信方法によれば、複数の無線端末装置によるデータの送信が衝突し得るものの、基地局装置による無線リソースの割り当てが不要となり、無線リソースの割り当てのためのシグナリングを省略することができる。このため、例えば所定の報告タイミングなどに間欠的に起動する無線端末装置の起動時間を短縮することができ、消費電力を低減することができる。

## 先行技術文献

### 非特許文献

[0005] 非特許文献1：３ＧＰＰ　ＴＳ３６．２１１　Ｖ１３．２．０　“Physical channels and modulation (Release 13)”　２０１６年６月

非特許文献2：３ＧＰＰ　ＴＲ３６．８８１　Ｖ１４．０．０　“Study on latency reduction techniques for LTE (Release 14)”　２０１６年６月

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、ＭＴＣを用いたサービスでは、無線端末装置から報告される内容がサービスによって異なるため、サービスごとに無線端末装置が送信するデータのサイズは異なる。また、同一サービスであってもデータのサイズが常に一定であるとは限らない。このため、ＭＴＣにおける送信方法として衝突ベースの送信方法が採用される場合には、各無線端末装置は、サイズが異なるデータを任意の無線リソースによって送信することになる。

[0007] 具体的には、ＭＴＣに使用される無線リソースとしてあらかじめ定められた無線リソースが複数の無線端末装置によって共有され、各無線端末装置は、共有される無線リソースの範囲内で任意の無線リソースを使用する。このため、無線端末装置から送信されたデータを受信する基地局装置は、各無線端末装置から送信されたデータの区切り位置を検出し、それぞれの無線端末装置のデータを復調及び復号する。

[0008] しかしながら、効率的に無線端末装置ごとのデータの区切り位置を検出するのは困難であるという問題がある。すなわち、各無線端末装置は、例えばリソースブロックなどを単位とした無線リソースにデータを割り当てて送信するが、データのサイズが一定ではないため、各無線端末装置がデータを送信するために使用するリソースブロックの数も一定ではない。したがって、無線端末装置ごとのデータの区切り位置となり得る候補が多数存在し、基地

局装置がデータの区切り位置を一意に決定するのは困難である。

[0009] 区切り位置を決定するための方法として、例えばそれぞれの候補を区切り位置と仮定し、無線端末装置ごとのデータの復調及び復号を実行し、誤りがないデータが得られるか否かを確認することも考えられる。しかし、上述したように、区切り位置の候補が多数存在することから、複数の無線端末装置それぞれについての区切り位置の組み合わせは膨大な数となり、すべての組み合わせについてデータの復調及び復号をするのは非効率的である。

[0010] 開示の技術は、かかる点に鑑みてなされたものであって、複数の無線端末装置それぞれから送信されるデータの区切り位置を効率的に検出することができる無線通信方法、無線端末装置、基地局装置及び無線通信システムを提供することを目的とする。

## 課題を解決するための手段

[0011] 本願が開示する無線通信方法は、１つの態様において、無線端末装置及び基地局装置を有する無線通信システムにおける無線通信方法であって、前記無線端末装置が、データの割当単位となる無線リソースのブロックごとに異なる位置標示信号を生成し、生成された位置標示信号と送信データとをブロックにマッピングし、前記ブロックを含む信号を送信する処理と、前記基地局装置が、無線リソースの複数のブロックを含む信号を受信し、前記複数のブロックにマッピングされた位置標示信号に基づいてブロックの連続性を判定し、判定結果に基づいて、前記複数のブロックにマッピングされた無線端末装置ごとのデータを復調する処理とを有する。

## 発明の効果

[0012] 本願が開示する無線通信方法、無線端末装置、基地局装置及び無線通信システムの１つの態様によれば、複数の無線端末装置それぞれから送信されるデータの区切り位置を効率的に検出することができるという効果を奏する。

## 図面の簡単な説明

[0013] [図1]図１は、実施の形態１に係る無線通信システムの構成を示す図である。

[図2]図２は、実施の形態１に係る無線端末装置の構成を示すブロック図であ

る。

[図3]図３は、無線端末装置によるマッピングの一例を示す図である。

[図4]図４は、実施の形態１に係る無線送信方法を示すフロー図である。

[図5]図５は、実施の形態１に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。

[図6]図６は、実施の形態１に係る無線受信方法を示すフロー図である。

[図7]図７は、受信信号の構成の一例を示す図である。

[図8]図８は、位置標示信号の具体例を示す図である。

[図9]図９は、位置標示信号の他の具体例を示す図である。

[図10]図１０は、コードと巡回シフト量の関係の具体例を示す図である。

[図11]図１１は、コードと巡回シフト量の関係の他の具体例を示す図である。

[図12]図１２は、コードと信号系列の関係の具体例を示す図である。

[図13]図１３は、コードと信号系列の関係の他の具体例を示す図である。

## 発明を実施するための形態

[0014] 以下、本願が開示する無線通信方法、無線端末装置、基地局装置及び無線通信システムの実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、この実施の形態により本発明が限定されるものではない。

[0015] （実施の形態１）

図１は、実施の形態１に係る無線通信システムの構成を示す図である。図１に示す無線通信システムは、複数の無線端末装置１００と、基地局装置２００とを有する。

[0016] 無線端末装置１００は、衝突ベースの送信方法を用いて、基地局装置２００へデータを送信する。すなわち、複数の無線端末装置１００は、基地局装置２００へデータを送信するための無線リソースを共有しており、各無線端末装置１００は、送信すべきデータが発生した際に、共有する無線リソースのうちデータサイズに応じた無線リソースを使用してデータを送信する。

[0017] このとき、無線端末装置１００は、例えば所定の周波数帯域幅のブロック

を単位として無線リソースにデータをマッピングし、基地局装置２００へ送信する。また、無線端末装置１００は、データをマッピングしたブロックに、自装置のデータの区切り位置を標示する位置標示信号もマッピングし、データとともに送信する。具体的には、無線端末装置１００は、無線リソースのブロックのサイズとは異なるサイズで周期的に繰り返される信号を位置標示信号として、自装置のデータを含むブロックにマッピングする。

[0018] 位置標示信号としては、例えばブロックのサイズ以下の素数の系列長を有するＺａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列を巡回拡張した信号を用いることができる。すなわち、例えばブロックが１２サブキャリア分のサイズである場合には、１２以下の素数の１１を系列長とするＺａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列を巡回拡張することで得られる信号を位置標示信号とすることができる。なお、位置標示信号に用いられる系列の系列長は、必ずしも素数である必要はないが、ブロックのサイズと系列長との最小公倍数が大きくなる系列長を用いるのが好ましい。また、系列長に関わらず、ブロックごとに異なるパターンで所定の系列をシフトしたものを各ブロックの位置標示信号としても良い。

[0019] 基地局装置２００は、衝突ベースの送信方法を用いて複数の無線端末装置１００から送信されたデータを受信する。そして、基地局装置２００は、受信信号の各ブロックに含まれる位置標示信号を用いて、それぞれの無線端末装置１００から送信されたデータの区切り位置を検出し、無線端末装置１００ごとのデータを復調及び復号する。

[0020] 基地局装置２００は、データの区切り位置を検出する際、位置標示信号のレプリカをシフトさせながら、レプリカと受信信号の各ブロックとの相関を検出し、相関値が所定の閾値以上となるか否かを判定する。位置標示信号が強い自己相関を有するＺａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列を巡回拡張して生成されているため、あるブロックとレプリカとの相関値が所定の閾値以上となった場合、このブロックが１つの無線端末装置１００から送信されたデータを含む何番目のブロックであるかを、レプリカのシフト量から特定することができる。また、ブロックごとに異なるパターンで所定の系列をシフトして位置標

示信号が生成されている場合も、ブロックと位置標示信号のレプリカとの相関値から、ブロックが何番目のブロックであるか特定することができる。

[0021] 図２は、実施の形態１に係る無線端末装置１００の構成を示すブロック図である。図２に示す無線端末装置１００は、プロセッサ１００ａ、メモリ１００ｂ及び無線送信部１００ｃを有する。

[0022] プロセッサ１００ａは、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）又はＤＳＰ（Digital Signal Processor）などを備え、無線端末装置１００全体を統括制御する。具体的には、プロセッサ１００ａは、符号化部１１０、変調部１２０、ＤＦＴ（Discrete Fourier Transform：離散フーリエ変換）部１３０、位置標示信号生成部１４０、マッピング部１５０及びＩＦＦＴ（Inverse Fast Fourier Transform：逆高速フーリエ変換）部１６０を有する。

[0023] 符号化部１１０は、送信データに誤り検出符号であるＣＲＣ（Cyclic Redundancy Check）を付加し、誤り訂正符号化する。そして、符号化部１１０は、誤り訂正符号化された送信データを変調部１２０へ出力する。

[0024] 変調部１２０は、符号化部１１０から出力された送信データを変調し、変調された送信データをＤＦＴ部１３０へ出力する。

[0025] ＤＦＴ部１３０は、変調部１２０から出力された送信データを離散フーリエ変換し、周波数領域のデータに変換する。そして、ＤＦＴ部１３０は、周波数領域のデータをマッピング部１５０へ出力する。

[0026] 位置標示信号生成部１４０は、無線端末装置１００のデータの区切り位置を標示する位置標示信号を生成する。具体的には、位置標示信号生成部１４０は、送信データがマッピングされる無線リソースの最小単位であるブロックのサイズよりも小さい系列長を有する信号系列を巡回拡張して位置標示信号を生成する。すなわち、位置標示信号生成部１４０は、例えばブロックのサイズよりも系列長が小さいＺａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列を繰り返すことにより、位置標示信号を生成する。

[0027] ここで、系列長$N_{ZC}$のＺａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列におけるｍ番目（０≦ｍ≦

$N_{ZC}-1$）の信号$x_q(m)$は、以下の式（１）で表すことができる。

[数1]

$$x_q(m) = e^{-j\frac{\pi qm(m+1)}{NZC}} \quad \cdots (1)$$

[0028] ただし、式（１）において、ｑはＺａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列の系列種別を特定する値である。位置標示信号生成部１４０は、式（１）の信号を用いて位置標示信号を生成する。送信データのサイズがＭ（Ｍ＞０）である場合、位置標示信号のｋ番目（０≦ｋ＜Ｍ）の信号ｒ(k)は、以下の式（２）で表すことができる。

$$r(k) = x_q(k \mod N_{ZC}) \quad \cdots (2)$$

[0029] ただし、式（２）において、$(k \mod N_{ZC})$は、ｋを系列長$N_{ZC}$で除算した際の余りを示している。したがって、位置標示信号ｒ(k)は、系列長$N_{ZC}$を周期として同じ信号系列を繰り返した信号である。

[0030] 位置標示信号を生成する際に用いられる信号系列の系列長$N_{ZC}$は、送信データがマッピングされる無線リソースの最小単位であるブロックのサイズよりも小さい。また、好ましくは、系列長$N_{ZC}$は素数である。系列長$N_{ZC}$を素数とすることにより、ブロックのサイズと系列長$N_{ZC}$との最小公倍数が大きくなる。この結果、連続する複数のブロックに位置標示信号をマッピングした場合、異なる位置標示信号がマッピングされるブロックの数を多くすることができる。換言すれば、位置標示信号によって区別可能なブロックの数を多くすることができる。

[0031] マッピング部１５０は、ＤＦＴ部１３０から出力される周波数領域のデータと位置標示信号生成部１４０によって生成された位置標示信号とを無線リソースにマッピングする。具体的には、マッピング部１５０は、所定の周波数帯域及び時間によって規定される無線リソースの単位であるブロックに、データ及び位置標示信号をマッピングする。このとき、マッピング部１５０は、例えば図３に示すように、データをマッピングするブロックには、位置標示信号もマッピングする。すなわち、ブロック＃０にデータ＃０をマッピ

ングする場合には、このブロック＃０に位置標示信号もマッピングし、ブロック＃０に隣接するブロック＃１にデータ＃１をマッピングする場合には、このブロック＃１に位置標示信号もマッピングする。

[0032] 上述したように、位置標示信号は、ブロックのサイズよりも小さい系列長を有する信号系列を巡回拡張して生成されているため、図３に示すように、各ブロックに含まれる位置標示信号は互いに異なっている。すなわち、例えばブロック＃０の位置標示信号は、元の信号系列の先頭（図中の「０」）を起点としてブロックのサイズまで元の信号系列を巡回拡張した信号であるのに対し、ブロック＃１の位置標示信号は、元の信号系列の２番目の信号（図中の「１」）を起点としてブロックのサイズまで元の信号系列を巡回拡張した信号である。つまり、各ブロックの位置標示信号は、ブロックごとに異なる位置を起点として元の信号系列を巡回拡張して生成されており、連続するブロックの巡回拡張の起点は、所定の規則性を有する。以下においては、ブロックごとの巡回拡張における起点のシフト量を「巡回シフト量」と呼ぶものとする。すなわち、例えば図３のブロック＃０の位置標示信号の巡回シフト量は０であり、ブロック＃１の位置標示信号の巡回シフト量は１である。

[0033] このように、ブロックごとの位置標示信号の巡回シフト量が異なるため、周波数方向で連続するブロック＃０、＃１を位置標示信号によって区別可能であるとともに、各ブロックにおける位置標示信号の巡回シフト量により、それぞれのブロックが何番目のブロックであるか特定可能である。換言すれば、ブロックごとの位置標示信号の巡回シフト量に基づいて、ブロックの連続性を判定することが可能となる。

[0034] さらに、Ｚａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列を用いて位置標示信号が生成されている場合には、各ブロックにマッピングされる位置標示信号が直交する。このため、同一のブロックに他の無線端末装置１００から送信されるデータが含まれることになっても、データが開始するブロックが無線端末装置１００ごとに異なれば、無線端末装置１００ごとの送信データの区切り位置を正確に検出することが可能となる。

[0035] 図２に戻って、ＩＦＦＴ部１６０は、マッピング部１５０によって得られた送信信号を逆高速フーリエ変換し、時間領域の送信信号を生成する。そして、ＩＦＦＴ部１６０は、送信信号を無線送信部１００ｃへ出力する。

[0036] メモリ１００ｂは、例えばＲＡＭ（Random Access Memory）又はＲＯＭ（Read Only Memory）などを備え、プロセッサ１００ａによって処理が実行される際に、種々の情報を記憶する。

[0037] 無線送信部１００ｃは、ＩＦＦＴ部１６０から出力される送信信号に対して、例えばＤ／Ａ（Digital/Analog）変換及びアップコンバートなどの無線送信処理を施す。そして、無線送信部１００ｃは、アンテナを介して送信信号を送信する。

[0038] 次いで、上記のように構成された無線端末装置１００による無線送信処理について、図４に示すフロー図を参照しながら説明する。

[0039] 無線端末装置１００において送信すべき送信データが発生すると、符号化部１１０によって、送信データにＣＲＣが付加され（ステップＳ１０１）、送信データの誤り訂正符号化が実行される（ステップＳ１０２）。誤り訂正符号化された送信データは、変調部１２０によって変調され（ステップＳ１０３）、ＤＦＴ部１３０によって離散フーリエ変換される（ステップＳ１０４）。離散フーリエ変換により、送信データは、周波数領域のデータに変換される。

[0040] 一方、位置標示信号生成部１４０によって、例えばＺａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列などの信号系列が巡回拡張されることにより、位置標示信号が生成される（ステップＳ１０５）。巡回拡張される元の信号系列の系列長は、マッピング部１５０においてマッピングの単位となる無線リソースのブロックのサイズよりも小さい。すなわち、ブロックの周波数帯域が例えば１２サブキャリア分のサイズである場合には、元の信号系列の系列長は１１以下である。このため、ブロックごとに異なる位置を起点として元の信号系列が巡回拡張され、ブロックごとに巡回シフト量が異なる位置標示信号が生成される。位置標示信号の生成に用いられる元の信号系列は、例えば基地局装置２００か

ら指示されても良く、複数の無線端末装置１００が同一の信号系列を用いて位置標示信号を生成しても良い。

[0041] 周波数領域のデータ及び位置標示信号が生成されると、マッピング部１５０によって、データ及び位置標示信号が無線リソースにマッピングされる（ステップＳ１０６）。具体的には、データが無線リソースのブロックにマッピングされ、データがマッピングされたブロックには、位置標示信号もマッピングされる。マッピングにより生成された送信信号は、ＩＦＦＴ部１６０によって逆高速フーリエ変換され（ステップＳ１０７）、時間領域の送信信号に変換される。そして、送信信号は、無線送信部１００ｃによって、所定の無線送信処理が施され（ステップＳ１０８）、アンテナを介して基地局装置２００へ送信される（ステップＳ１０９）。

[0042] 次に、基地局装置２００の構成及び動作について説明する。図５は、実施の形態１に係る基地局装置２００の構成を示すブロック図である。図５に示す基地局装置２００は、無線受信部２００ａ、プロセッサ２００ｂ及びメモリ２００ｃを有する。

[0043] 無線受信部２００ａは、アンテナを介して信号を受信し、受信信号に対して、例えばダウンコンバート及びＡ／Ｄ（Analog/Digital）変換などの無線受信処理を施す。そして、無線受信部２００ａは、受信信号をプロセッサ２００ｂへ出力する。

[0044] プロセッサ２００ｂは、例えばＣＰＵ、ＦＰＧＡ又はＤＳＰなどを備え、基地局装置２００全体を統括制御する。具体的には、プロセッサ２００ｂは、ＦＦＴ（Fast Fourier Transform：高速フーリエ変換）部２１０、デマッピング部２２０、レプリカ生成部２３０、境界検出部２４０、チャネル推定部２５０、端末データ選択部２６０、ＩＤＦＴ（Inverse Discrete Fourier Transform：逆離散フーリエ変換）部２７０、復調部２８０及び復号部２９０を有する。

[0045] ＦＦＴ部２１０は、無線受信部２００ａから出力される受信信号を高速フーリエ変換し、周波数領域の受信信号を生成する。そして、ＦＦＴ部２１０

は、受信信号をデマッピング部２２０へ出力する。

[0046] デマッピング部２２０は、受信信号を構成する無線リソースをデマッピングして、受信信号に含まれる信号を取得する。具体的には、デマッピング部２２０は、受信信号を構成するブロックごとに、データと位置標示信号とパイロット信号とを取得する。そして、デマッピング部２２０は、データを端末データ選択部２６０へ出力し、位置標示信号を境界検出部２４０へ出力し、パイロット信号をチャネル推定部２５０へ出力する。なお、パイロット信号は、チャネル推定のために各無線端末装置１００が送信する既知信号であるが、本実施の形態においては、位置標示信号がパイロット信号として用いられても良い。

[0047] レプリカ生成部２３０は、位置標示信号のレプリカを生成する。すなわち、レプリカ生成部２３０は、無線端末装置１００が位置標示信号を生成する際に用いる信号系列と同一の信号系列を用いて、ブロックのサイズと同サイズのレプリカを生成する。信号系列の系列長はブロックのサイズよりも小さいため、レプリカ生成部２３０は、元の信号系列を巡回拡張してブロックと同サイズのレプリカを生成する。

[0048] このとき、レプリカ生成部２３０は、境界検出部２４０からの指示に応じて、起点をシフトさせながらレプリカを生成する。すなわち、レプリカ生成部２３０は、先頭を起点として元の信号系列を巡回拡張した初期レプリカを生成する他にも、先頭からシフトした位置を起点として元の信号系列を巡回拡張したレプリカを生成する。

[0049] 境界検出部２４０は、デマッピング部２２０によって取得されたブロックごとの位置標示信号とレプリカ生成部２３０によって生成されたレプリカとに基づいて、無線端末装置１００それぞれから送信された一連のデータ（以下「端末データ」という）の区切り位置を検出する。

[0050] 具体的には、境界検出部２４０は、起点のシフト量が異なるレプリカを順次レプリカ生成部２３０に生成させながら、ブロックごとの位置標示信号とレプリカの相関を検出する。そして、境界検出部２４０は、あるブロックの

位置標示信号とレプリカの相関値が所定の閾値以上である場合に、このブロックに端末データが含まれると判断する。さらに、境界検出部２４０は、起点のシフト量が変化したレプリカと隣接するブロックの位置標示信号との相関を検出し、隣接するブロックにも同一の無線端末装置１００から送信された端末データが含まれるか否かを判断する。そして、境界検出部２４０は、位置標示信号とレプリカの相関値が所定の閾値以上である一続きのブロックには、一連の端末データが含まれると判断する。

[0051] このように、境界検出部２４０は、位置標示信号とレプリカとの相関値が所定の閾値以上である区間には端末データが含まれると判断することにより、ブロックの連続性を判定し、無線端末装置１００ごとの端末データの区切り位置を検出する。すなわち、連続するブロックであれば、ブロック間の位置標示信号が所定の規則性を有するため、境界検出部２４０は、この規則性に従って起点をシフトしたレプリカを用いてブロックの連続性を判定する。

[0052] チャネル推定部２５０は、端末データに対応する一続きのブロックに含まれるパイロット信号を用いてチャネル推定を実行する。すなわち、チャネル推定部２５０は、無線端末装置１００ごとのデータに関するチャネル推定を実行する。このとき、チャネル推定部２５０は、位置標示信号をパイロット信号として用いてチャネル推定を実行しても良い。

[0053] 端末データ選択部２６０は、境界検出部２４０によって検出された端末データの区切り位置を用いて、デマッピング部２２０から出力されるデータの中からそれぞれの端末データを選択する。つまり、端末データ選択部２６０は、同一の無線端末装置１００の端末データを含む連続するブロックから端末データを抽出し、ＩＤＦＴ部２７０へ出力する。

[0054] ＩＤＦＴ部２７０は、端末データ選択部２６０から出力された端末データを逆離散フーリエ変換し、時間領域のデータに変換する。そして、ＩＤＦＴ部２７０は、時間領域のデータを復調部２８０へ出力する。

[0055] 復調部２８０は、チャネル推定部２５０によるチャネル推定の結果得られたチャネル推定値を用いて、ＩＤＦＴ部２７０から出力されるデータを復調

する。そして、復調部２８０は、復調されたデータを復号部２９０へ出力する。

[0056] 復号部２９０は、復調部２８０から出力されたデータを誤り訂正復号し、ＣＲＣを用いた誤り検出を実行する。

[0057] 次いで、上記のように構成された基地局装置２００による無線受信処理について、図６に示すフロー図を参照しながら説明する。

[0058] 無線端末装置１００から送信された信号は、アンテナを介して無線受信部２００ａによって受信される（ステップＳ２０１）。なお、無線端末装置１００は、衝突ベースの送信方法で信号を送信するため、受信信号には複数の無線端末装置１００から送信された信号が含まれることもある。

[0059] 受信信号は、無線受信部２００ａによって所定の無線受信処理が施され（ステップＳ２０２）、ＦＦＴ部２１０によって高速フーリエ変換されることにより（ステップＳ２０３）、周波数領域の信号に変換される。そして、受信信号は、デマッピング部２２０によってデマッピングされ（ステップＳ２０４）、無線リソースのブロックに含まれる信号が取得される。具体的には、ブロックごとのデータ、位置標示信号及びパイロット信号が取得され、データは端末データ選択部２６０へ出力され、位置標示信号は境界検出部２４０へ出力され、パイロット信号はチャネル推定部２５０へ出力される。なお、位置標示信号がパイロット信号としてチャネル推定部２５０へ出力されても良い。

[0060] 一方、レプリカ生成部２３０によって、無線端末装置１００が位置標示信号を生成する際に用いる信号系列から位置標示信号のレプリカが生成される。ここでは、先頭を起点として元の信号系列を巡回拡張した初期レプリカが生成される（ステップＳ２０５）。換言すれば、起点のシフト量が０のレプリカが初期レプリカとして生成される。そして、境界検出部２４０によって、受信信号に含まれる複数のブロックのうち、データの区切り位置を検出する対象となる先頭のブロックが設定される（ステップＳ２０６）。ここでは、例えば受信信号の周波数帯域のうち最も低い周波数帯域に対応するブロッ

クが先頭のブロックに設定される。

[0061] そして、境界検出部２４０によって、先頭のブロックの位置標示信号と初期レプリカとの相関が検出され（ステップＳ２０７）、相関値が所定の閾値以上であるか否かが判定される（ステップＳ２０８）。この判定の結果、相関値が所定の閾値以上である場合には（ステップＳ２０８Ｙｅｓ）、境界検出部２４０によって、設定された先頭のブロックから開始する端末データがあると判断される（ステップＳ２０９）。すなわち、先頭のブロックには、起点のシフト量が０の初期レプリカとの相関値が大きい位置標示信号が含まれているため、このブロックから開始する端末データがあると判断される。

[0062] このように、端末データが開始するブロックが検出されると、境界検出部２４０からの指示を受けたレプリカ生成部２３０によって、起点のシフト量を変化させたレプリカが生成される（ステップＳ２１０）。具体的には、直前にレプリカとの相関が検出されたブロックの隣接ブロックに対応するシフト量だけ起点がシフトしたレプリカが生成される。したがって、ここでは、先頭のブロックに隣接する２番目のブロックに対応するシフト量のレプリカが生成される。

[0063] また、相関を検出する対象ブロックも先頭のブロックに隣接するブロックにシフトし（ステップＳ２１１）、境界検出部２４０によって、新たな対象ブロックの位置標示信号とレプリカとの相関が検出される（ステップＳ２０７）。この相関検出の結果、新たな対象ブロックについても相関値が所定の閾値以上である場合には（ステップＳ２０８Ｙｅｓ）、新たな対象ブロックにも引き続き端末データが含まれると判断される（ステップＳ２０９）。そして、さらにレプリカ及び対象ブロックがシフトして（ステップＳ２１０、Ｓ２１１）、対象ブロックの位置標示信号とレプリカとの相関検出が繰り返される。

[0064] ところで、先頭のブロックの位置標示信号と初期レプリカとの相関値が所定の閾値未満の場合は（ステップＳ２０８Ｎｏ）、先頭のブロックに端末データが含まれていないと判断される。また、先頭のブロックから開始する端

末データがあると判断された後、いずれかの対象ブロックの位置標示信号とレプリカとの相関値が所定の閾値未満となった場合は（ステップＳ２０８Ｎｏ）、先頭のブロックから開始した端末データが終了したと判断される。すなわち、境界検出部２４０によって、ブロックの連続性が判定された結果、一続きの端末データの区切り位置が検出されたことになる。

[0065] その後、境界検出部２４０によって、受信信号に含まれるすべてのブロックが先頭のブロックとして設定されたか否かが判定される（ステップＳ２１２）。この判定の結果、まだ先頭のブロックに設定されていないブロックがある場合には（ステップＳ２１２Ｎｏ）、初期レプリカが再度生成され（ステップＳ２０５）、新たに先頭のブロックが設定される（ステップＳ２０６）。そして、上述した処理と同様に、新たに設定された先頭のブロックから開始する端末データの有無が判断され、端末データがある場合には、この端末データの区切り位置が検出される。このように、ブロックごとに起点のシフト量が異なるレプリカを用いた相関検出により、ブロック間の端末データの連続性を判定し、複数の無線端末装置１００それぞれから送信される端末データの区切り位置を効率的に検出することができる。

[0066] 受信信号に含まれるすべてのブロックが先頭のブロックとして設定されると（ステップＳ２１２Ｙｅｓ）、受信信号に含まれるすべての端末データの区切り位置が検出されたことになる。そこで、端末データ選択部２６０によって、受信信号に含まれるデータから個々の端末データが順次選択される（ステップＳ２１３）。選択された端末データは、ＩＤＦＴ部２７０によって逆離散フーリエ変換され（ステップＳ２１４）、時間領域のデータに変換される。

[0067] また、チャネル推定部２５０によって、それぞれの端末データに対応するパイロット信号が用いられてチャネル推定が実行される。このチャネル推定には、端末データに対応する位置標示信号が用いられても良い。そして、チャネル推定の結果得られるチャネル推定値が用いられることにより、復調部２８０によって、端末データが復調される（ステップＳ２１５）。復調され

た端末データは、復号部２９０によって、誤り訂正復号され（ステップＳ２１６）、ＣＲＣによる誤り検出が施される（ステップＳ２１７）。

[0068] 次に、端末データの区切り位置の検出の具体例について、図７を参照しながら説明する。図７は、受信信号の構成の一例を示す図である。

[0069] 図７に示す受信信号には、ブロック＃０～＃４の５個のブロックが含まれており、これらのブロックには、端末＃１～＃４の４つの無線端末装置１００からの送信データが含まれる。すなわち、端末＃１は、ブロック＃０を用いて送信データを送信し、端末＃２は、ブロック＃１、＃２を用いて送信データを送信し、端末＃３は、ブロック＃２～＃４を用いて送信データを送信し、端末＃４は、ブロック＃３を用いて送信データを送信している。

[0070] 各端末＃１～＃４は、自端末が送信データを送信するブロックを用いて位置標示信号も送信している。すなわち、各端末＃１～＃４は、それぞれのブロックのシンボル＃０～＃（ｎ－１）に送信データをマッピングし、同じブロックのシンボル＃ｎに位置標示信号をマッピングする。すべての端末＃１～＃４は、同一の信号系列を巡回拡張して位置標示信号を生成しているものとする。

[0071] 基地局装置２００は、まずブロック＃０を先頭のブロックに設定し、初期レプリカとの相関を検出する。ブロック＃０では、端末＃１の端末データが開始するため、ブロック＃０の位置標示信号と初期レプリカとの相関値は所定の閾値以上となる。そこで、レプリカ及び対象ブロックがシフトして、ブロック＃１の位置標示信号とレプリカとの相関が検出される。ブロック＃１には、端末＃２の端末データが含まれるものの、端末＃１の端末データが含まれないため、ブロック＃１の位置標示信号と起点がシフトしたレプリカとの相関値は所定の閾値以上とならない。このため、端末＃１の端末データは、ブロック＃０のみに含まれると判断される。

[0072] 続いて、基地局装置２００は、ブロック＃１を先頭のブロックに設定し、初期レプリカとの相関を検出する。ブロック＃１では、端末＃２の端末データが開始するため、ブロック＃１の位置標示信号と初期レプリカとの相関値

は所定の閾値以上となる。そこで、レプリカ及び対象ブロックがシフトして、ブロック＃２の位置標示信号とレプリカとの相関が検出される。ブロック＃２には、引き続き端末＃２の端末データが含まれるため、ブロック＃２の位置標示信号と起点がシフトしたレプリカとの相関値も所定の閾値以上となる。このため、端末＃の端末データは、ブロック＃２にも含まれると判断される。

[0073] そして、さらにレプリカ及び対象ブロックがシフトして、ブロック＃３の位置標示信号とレプリカとの相関が検出される。ブロック＃３には、端末＃３、＃４の端末データが含まれるものの、端末＃２の端末データが含まれないため、ブロック＃３の位置標示信号と起点がシフトしたレプリカとの相関値は所定の閾値以上とならない。このため、端末＃２の端末データは、ブロック＃１、＃２に含まれると判断される。

[0074] 以下同様に、基地局装置２００は、ブロック＃２～＃４を順次先頭のブロックに設定し、レプリカの起点をシフトさせながら、各ブロックの位置標示信号とレプリカとの相関を検出する。この結果、端末＃３の端末データがブロック＃２～＃４に含まれ、端末＃４の端末データがブロック＃３のみに含まれると判断される。

[0075] なお、ブロック＃２、＃３においては、複数の無線端末装置１００の端末データが衝突している。しかしながら、例えばＺａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列などの信号系列を用いて位置標示信号が生成されているため、端末データの先頭が一致しなければ、無線端末装置１００ごとの位置標示信号が互いに直交し、正確な相関検出が可能である。また、衝突が発生するブロック＃２、＃３の端末データについては、復調を中止しても良く、キャンセラによって無線端末装置１００ごとの端末データを分離しても良い。すなわち、例えば図７に示す例では、ブロック＃１における端末＃２のチャネル推定値を用いてブロック＃２における端末＃２の端末データを復調する。そして、ブロック＃２のデータから端末＃２の端末データをキャンセルすることにより、端末＃３の端末データを得るようにしても良い。

[0076] 以上のように、本実施の形態によれば、無線端末装置は、無線リソースのブロックのサイズよりも小さい系列長の信号系列を巡回拡張して位置標示信号を生成し、データとともに位置標示信号をブロックにマッピングして送信する。そして、基地局装置は、位置標示信号のレプリカを生成し、レプリカの起点をシフトさせながら受信信号に含まれる各ブロックの位置標示信号との相関を検出する。このため、レプリカと位置標示信号との相関が大きいか否かを判定することによって、同一の無線端末装置から送信された連続する端末データがブロックに含まれるか否かを判断することができる。結果として、複数の無線端末装置それぞれから送信されるデータの区切り位置を効率的に検出することができる。

[0077] なお、上記実施の形態１においては、位置標示信号を生成するための信号系列として例えばＺａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列を用いるものとした。ここで用いられるＺａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列の系列長は、無線リソースのブロックのサイズよりも小さく、系列長に等しい数のブロック間の位置標示信号を互いに直交させることができる。すなわち、例えば系列長が１１のＺａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列を巡回拡張して位置標示信号を生成する場合には、巡回シフト量が異なる１１種類の位置標示信号を生成可能であり、１１個のブロックに互いに直交する位置標示信号をマッピングすることができる。

[0078] しかしながら、無線端末装置１００から送信されるデータのサイズが大きく、１２個以上のブロックに送信データがマッピングされる場合には、同一の位置標示信号を含むブロックが複数生成され、ブロックの連続性が正確に判定されなくなる。そこで、このような場合には、１２個目以降のブロックについて、系列種別が異なるＺａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列を用いるようにしても良い。具体的には、例えば図８に示すように、ブロック＃０～＃１０の１１個のブロックに対しては、系列長が１１の第１のＺａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列$x_q(m)$を使用して位置標示信号を生成し、続くブロック＃１１～＃２１の１１個のブロックに対しては、系列長が１１の第２のＺａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列$x_p(m)$を使用して位置標示信号を生成するなどとしても良い。このように、

系列長に等しい数のブロックごとに位置標示信号の生成に用いられる系列種別を変えることにより、連続するすべてのブロック間の位置標示信号を区別することが可能となり、ブロックの連続性を正確に判定することができる。

[0079] また、位置標示信号の生成に用いられる信号系列は、Ｚａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列に限定されない。すなわち、例えば直交符号Ｗａｌｓｈ－ｃｏｄｅを用いて位置標示信号を生成することも可能である。図９の上図は、系列長が８のＷａｌｓｈ－ｃｏｄｅの一例を示す図である。この図に示すように、系列長が８の場合、互いに直交する８個の符号が生成可能なため、これらの符号をそれぞれブロックの位置標示信号として用いても良い。すなわち、例えば図９の下図に示すように、先頭のブロック＃０には第１の符号Ｗ（０，８）を割り当て、２番目のブロック＃１には第２の符号Ｗ（１，８）を割り当てるなどと、ブロックごとの符号の規則性をあらかじめ決定しておく。これにより、Ｗａｌｓｈ－ｃｏｄｅを位置標示信号として用いた場合でも、ブロックの連続性を判定することができ、無線端末装置１００ごとの端末データの区切り位置を検出することができる。

[0080] （実施の形態２）

実施の形態２の特徴は、無線端末装置が送信データをコード多重する場合に、コードと位置標示信号とを対応付ける点である。

[0081] 上記実施の形態１では、複数の無線端末装置１００が同一の信号系列を用いて位置標示信号を生成し、衝突ベースの送信方法でデータ及び位置標示信号を送信する。このため、複数の無線端末装置１００が同一の無線リソースを先頭としてデータ送信をした場合には、複数の無線端末装置１００から送信された同一の位置標示信号が１つのブロックに含まれてしまい、複数の無線端末装置１００それぞれの端末データの区切り位置を検出することが困難である。

[0082] そこで、実施の形態２においては、無線端末装置１００は、送信データをコードによって拡散し、それぞれのコードに対して異なる位置標示信号を対応付ける。これにより、複数の無線端末装置１００の送信データがコード多

重され、無線端末装置１００ごとのデータが復調可能になるとともに、コードごとの位置標示信号によって端末データの区切り位置を正確に検出することができる。

[0083] 具体的には、例えばコードごとに巡回シフト量が異なる位置標示信号を割り当て、異なるコードで拡散されたデータがマッピングされるブロックには、巡回シフト量が異なる位置標示信号がマッピングされるようにする。図１０は、コードと位置標示信号の巡回シフト量との関係の具体例を示す図である。

[0084] 図１０に示すように、それぞれのコードに３種類の巡回シフト量（ＣＳ：Cyclic Shift）を割り当て、例えばコード＃０で拡散されたデータがマッピングされるブロックには、巡回シフト量が０～２の位置標示信号を割り当てる。すなわち、コード＃０で拡散されたデータがマッピングされたブロックには、先頭から０～２の範囲でシフトした位置を起点として、例えばＺａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列などの信号系列を巡回拡張した位置標示信号をマッピングする。したがって、例えばある無線端末装置１００からの送信信号３０１に２つのブロックが含まれているが、これらのブロックには、巡回シフト量が０の位置標示信号ＣＳ＃０と、巡回シフト量が１の位置標示信号ＣＳ＃１とがそれぞれマッピングされている。

[0085] 同様に、コード＃１によってデータが拡散された送信信号３０２に３つのブロックが含まれているが、これらのブロックには、巡回シフト量が３～５の位置標示信号ＣＳ＃３～＃５がそれぞれマッピングされている。

[0086] このように、コードごとに異なる巡回シフト量の位置標示信号を割り当てるため、複数の無線端末装置１００が同一の無線リソースを先頭としてデータ送信をする場合でも、コードが異なればそれぞれの端末データの区切り位置を検出することができる。すなわち、図１０に示した送信信号３０１、３０２は、同一の無線リソースを先頭としているが、それぞれデータを拡散するコードが異なっているため、位置標示信号の巡回シフト量が異なる。このため、基地局装置２００は、信号３０１、３０２の位置標示信号を区別して

、それぞれの端末データの区切り位置を検出することができる。

[0087] なお、図１０において、複数の無線端末装置１００によってコード＃２で拡散されたデータを含むブロックが重複しているが、データが開始するブロックが異なるため、巡回シフト量の違いにより、実施の形態１と同様に無線端末装置１００ごとの区切り位置を正確に検出することができる。

[0088] ところで、図１０に示した例では、それぞれのコードに３種類ずつの巡回シフト量を割り当てた。しかしながら、無線端末装置１００から送信されるデータには種々のものがあり、サイズも異なる。そこで、コードごとに割り当てる巡回シフト量の幅を変えて、小さいサイズのデータから大きいサイズのデータまでを送信可能にしても良い。

[0089] 具体的には、例えばコードごとに巡回シフト量の幅が異なる位置標示信号を割り当て、コードごとに連続して送信可能なブロック数が異なるようにする。図１１は、コードと位置標示信号の巡回シフト量との関係の具体例を示す図である。

[0090] 図１１に示すように、それぞれのコードに幅が異なる巡回シフト量を割り当て、例えばコード＃０で拡散されたデータがマッピングされるブロックには、巡回シフト量が０～１の位置標示信号を割り当てる。すなわち、コード＃０で拡散されたデータがマッピングされたブロックには、先頭から０～１の範囲でシフトした位置を起点として元の信号系列を巡回拡張した位置標示信号をマッピングする。一方、コード＃１で拡散されたデータがマッピングされたブロックには、先頭から２～５の範囲でシフトした位置を起点として元の信号系列を巡回拡張した位置標示信号をマッピングする。

[0091] このように、コードごとに割り当てられる巡回シフト量の幅が異なるため、コード＃０では最大で２個のブロックのサイズまでのデータを送信可能になる一方、コード＃１では最大で４個のブロックのサイズまでのデータを送信可能になる。さらに、コード＃２には６～１１の巡回シフト量が割り当てられるため、コード＃２では最大で６個のブロックのサイズまでのデータを送信することができる。

[0092] また、位置標示信号を生成する際にＺａｄｏｆｆ－Ｃｈｕ系列などの信号系列が用いられる場合には、複数の系列種別の信号系列を用いることにより、系列種別と巡回シフト量の組み合わせが多くなり、より多くのブロックの位置標示信号を区別可能にすることができる。

[0093] 具体的には、例えば図１２に示すように、コードごとに１種類の巡回シフト量を割り当て、周波数方向ではブロックごとに異なる信号系列に基づく位置標示信号がマッピングされるようにする。すなわち、例えばコード＃０で拡散されたデータがマッピングされたブロックには、巡回シフト量が０の位置標示信号ＣＳ＃０がマッピングされ、コード＃１で拡散されたデータがマッピングされたブロックには、巡回シフト量が１の位置標示信号ＣＳ＃１がマッピングされるようにする。

[0094] ただし、ブロックごとに位置標示信号を生成する際に用いられる信号系列が異なっており、例えば送信信号３０３の１つ目のブロックには信号系列$x_q(m)$に基づく位置標示信号がマッピングされ、２つ目のブロックには信号系列$x_p(m)$に基づく位置標示信号がマッピングされる。同様に、例えば送信信号３０４の１つ目のブロックには信号系列$x_q(m)$に基づく位置標示信号がマッピングされ、２つ目のブロックには信号系列$x_p(m)$に基づく位置標示信号がマッピングされ、３つ目のブロックには信号系列$x_r(m)$に基づく位置標示信号がマッピングされる。

[0095] このように、コード方向では巡回シフト量が異なり、周波数方向ではブロックごとに信号系列の系列種別が異なるため、基地局装置２００は、各無線端末装置１００の位置標示信号を巡回シフト量によって区別するとともに、ブロックの連続性を系列種別によって判定する。このため、無線端末装置１００ごとの端末データの区切り位置を検出することができる。

[0096] さらに、図１２に示した例とはコード方向及び周波数方向の区別を入れ替えることも可能である。すなわち、例えば図１３に示すように、コードごとに１種類の系列種別を割り当て、周波数方向ではブロックごとに巡回シフト量が異なる位置標示信号がマッピングされるようにする。すなわち、例えば

コード＃０で拡散されたデータがマッピングされたブロックには、信号系列$x_q(m)$に基づく位置標示信号がマッピングされ、コード＃１で拡散されたデータがマッピングされたブロックには、信号系列$x_p(m)$に基づく位置標示信号がマッピングされるようにする。

[0097] このようにコードごとに系列種別が異なるため、例えば送信信号３０５、３０６が同一の無線リソースを先頭としていても、系列種別の違いから無線端末装置１００ごとの位置標示信号を区別することができる。なお、送信信号３０６は、信号系列$x_p(m)$の系列長よりも大きい数のブロックから構成されるため、信号系列$x_p(m)$とは異なる信号系列$x_{p+1}(m)$も用いて位置標示信号が生成されている。

[0098] また、１つのコードに対応する各送信信号に着目すれば、実施の形態１と同様に、異なる巡回シフト量の位置標示信号が各ブロックにマッピングされており、ブロックの連続性が判定可能となっている。このように、コード方向では信号系列の系列種別が異なり、周波数方向では巡回シフト量が異なるため、基地局装置２００は、各無線端末装置１００の位置標示信号を系列種別によって区別するとともに、ブロックの連続性を巡回シフト量によって判定する。このため、無線端末装置１００ごとの端末データの区切り位置を検出することができる。

[0099] 以上のように、本実施の形態によれば、データを拡散するコードごとに巡回シフト量又は信号系列が異なる位置標示信号を対応付け、各コードで拡散されたデータがマッピングされるブロックには、対応する位置標示信号がマッピングされる。このため、複数の無線端末装置の位置標示信号が同一のブロックにマッピングされる場合でも、無線端末装置ごとの位置標示信号を区別して、端末データの区切り位置を検出することができる。

## 符号の説明

[0100] １００ａ、２００ｂ　プロセッサ

１００ｂ、２００ｃ　メモリ

１００ｃ　無線送信部

１１０　符号化部

１２０　変調部

１３０　ＤＦＴ部

１４０　位置標示信号生成部

１５０　マッピング部

１６０　ＩＦＦＴ部

２００ａ　無線受信部

２１０　ＦＦＴ部

２２０　デマッピング部

２３０　レプリカ生成部

２４０　境界検出部

２５０　チャネル推定部

２６０　端末データ選択部

２７０　ＩＤＦＴ部

２８０　復調部

２９０　復号部

# 請求の範囲

[請求項1] 無線端末装置及び基地局装置を有する無線通信システムにおける無線通信方法であって、

前記無線端末装置が、

データの割当単位となる無線リソースのブロックごとに異なる位置標示信号を生成し、

生成された位置標示信号と送信データとをブロックにマッピングし、

前記ブロックを含む信号を送信する処理と、

前記基地局装置が、

無線リソースの複数のブロックを含む信号を受信し、

前記複数のブロックにマッピングされた位置標示信号に基づいてブロックの連続性を判定し、

判定結果に基づいて、前記複数のブロックにマッピングされた無線端末装置ごとのデータを復調する処理と

を有することを特徴とする無線通信方法。

[請求項2] 前記生成する処理は、

前記ブロックのサイズ以下の系列長を有する信号系列を、ブロックごとに異なる起点から巡回拡張して位置標示信号を生成することを特徴とする請求項１記載の無線通信方法。

[請求項3] 前記生成する処理は、

送信データのサイズが所定数以上のブロックに対応する場合に、異なる複数の信号系列を巡回拡張して位置標示信号を生成することを特徴とする請求項２記載の無線通信方法。

[請求項4] 前記判定する処理は、

前記信号系列に基づいてブロックごとの位置標示信号のレプリカを生成し、

生成されたレプリカと受信信号に含まれるブロックとの相関を検出

する

処理を含むことを特徴とする請求項２記載の無線通信方法。

[請求項5] 前記生成する処理は、

複数の無線端末装置の送信データがコード多重される場合、複数のコードそれぞれに対応する異なる起点から信号系列を巡回拡張して位置標示信号を生成することを特徴とする請求項２記載の無線通信方法。

[請求項6] データの割当単位となる無線リソースのブロックごとに異なる位置標示信号を生成する生成部と、

前記生成部によって生成された位置標示信号と送信データとをブロックにマッピングするマッピング部と、

前記ブロックを含む信号を送信する送信部と

を有することを特徴とする無線端末装置。

[請求項7] 無線リソースの複数のブロックを含む信号を受信する受信部と、

前記複数のブロックにマッピングされた位置標示信号であって、同一の送信元から送信された連続するブロック間では所定の規則を有する位置標示信号に基づいてブロックの連続性を判定する判定部と、

前記判定部による判定結果に基づいて、前記複数のブロックにマッピングされた送信元ごとのデータを復調する復調部と

を有することを特徴とする基地局装置。

[請求項8] 無線端末装置及び基地局装置を有する無線通信システムであって、

前記無線端末装置は、

データの割当単位となる無線リソースのブロックごとに異なる位置標示信号を生成する生成部と、

前記生成部によって生成された位置標示信号と送信データとをブロックにマッピングするマッピング部と、

前記ブロックを含む信号を送信する送信部とを有し、

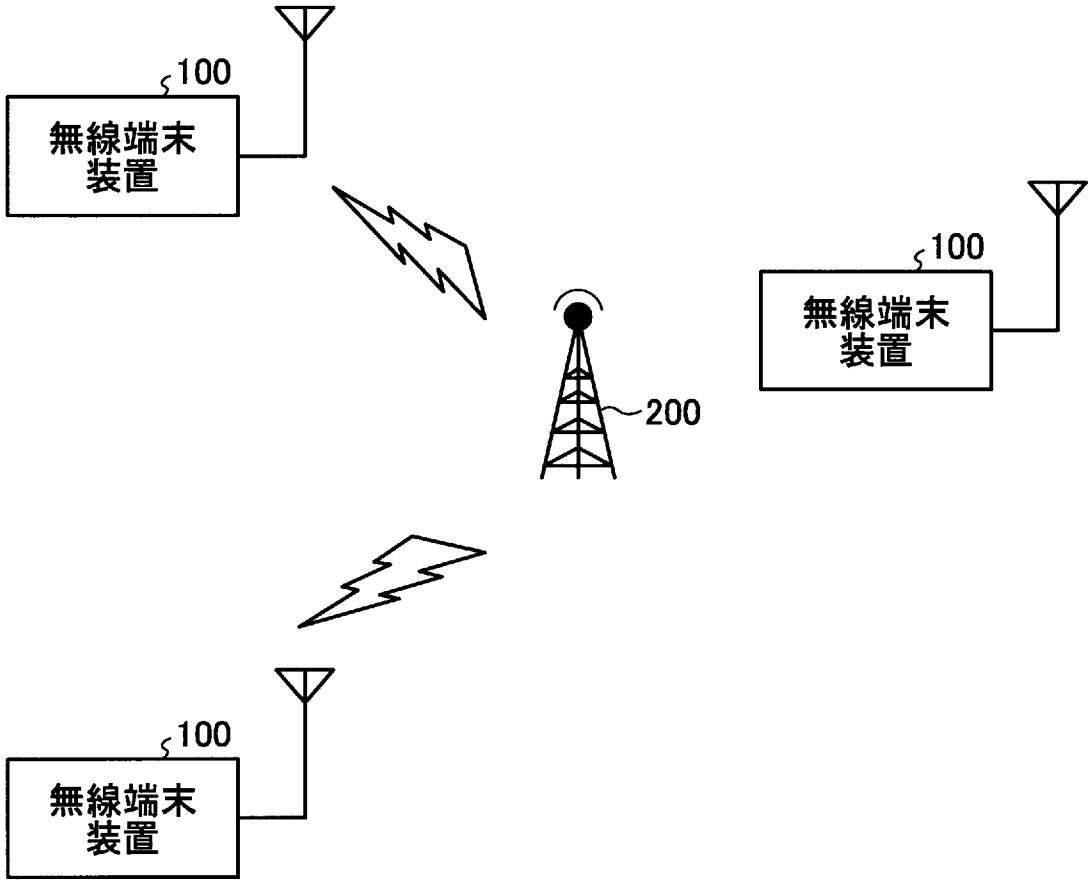
前記基地局装置は、

無線リソースの複数のブロックを含む信号を受信する受信部と、

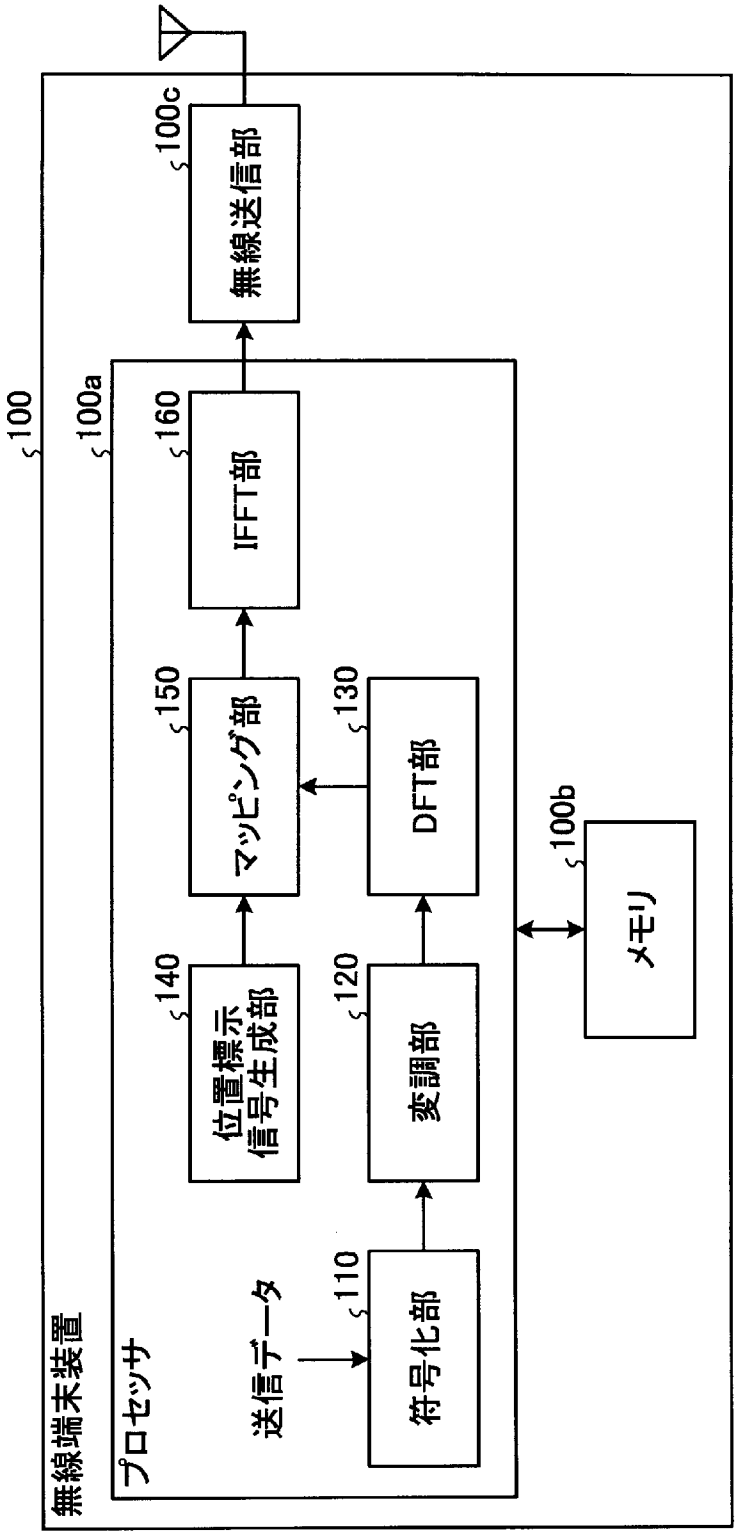
前記複数のブロックにマッピングされた位置標示信号に基づいてブロックの連続性を判定する判定部と、

前記判定部による判定結果に基づいて、前記複数のブロックにマッピングされた無線端末装置ごとのデータを復調する復調部とを有することを特徴とする無線通信システム。

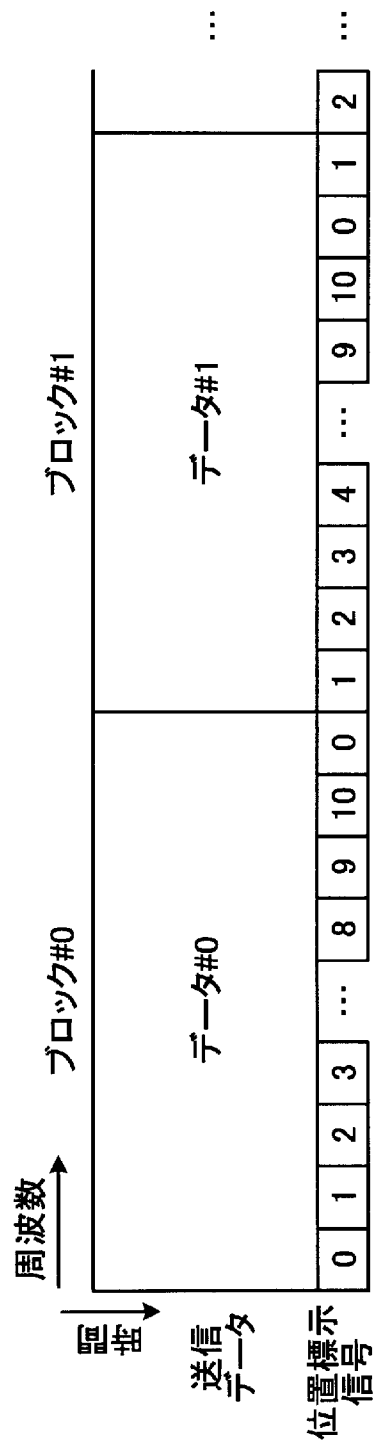
[図1]



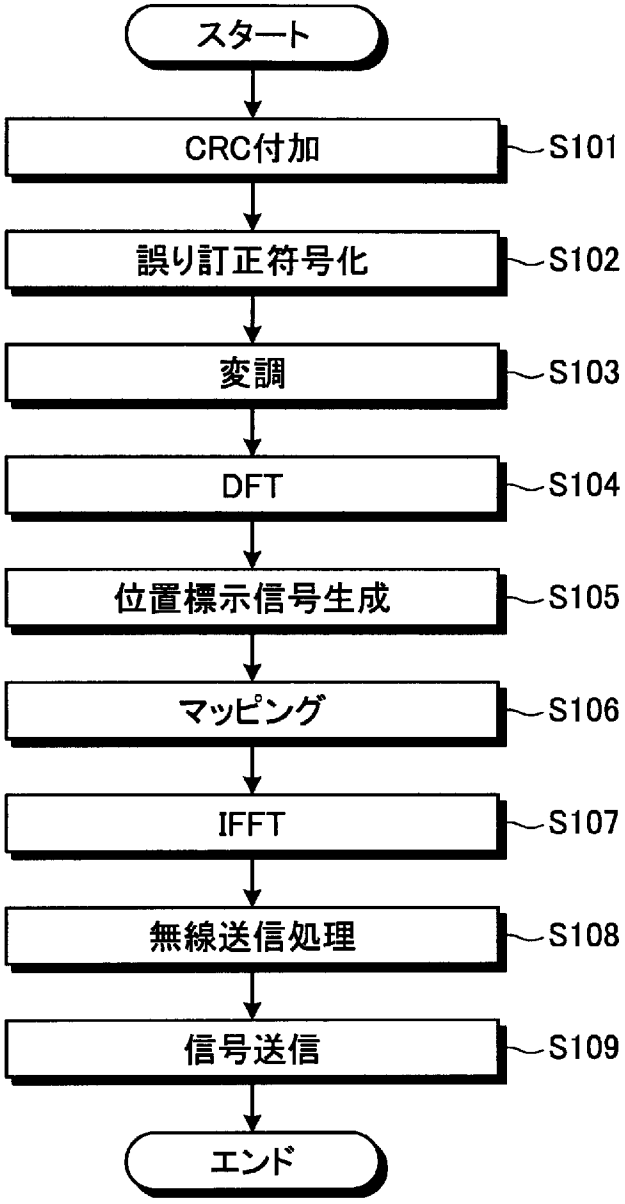
[図2]


100
無線端末装置
100a
プロセッサ
100b
メモリ
100c
無線送信部
160
IFFT部
150
マッピング部
130
DFT部
140
位置標示信号生成部
120
変調部
110
符号化部
送信データ

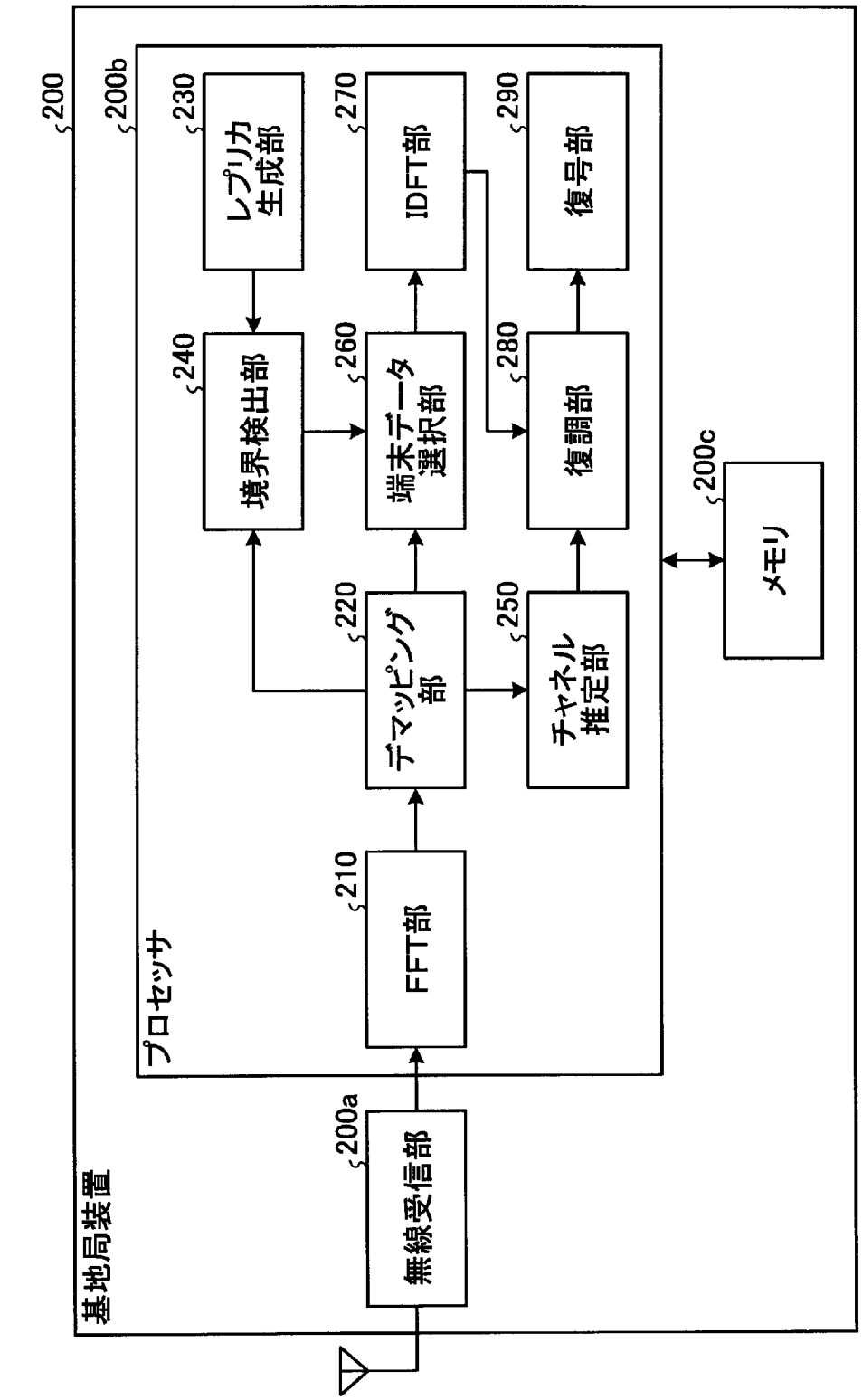
[図3]


周波数
時間
送信データ
位置標示信号
ブロック#0
データ#0
ブロック#1
データ#1
0 1 2 3 … 8 9 10 0 1 2 3 4 … 9 10 0 1 2

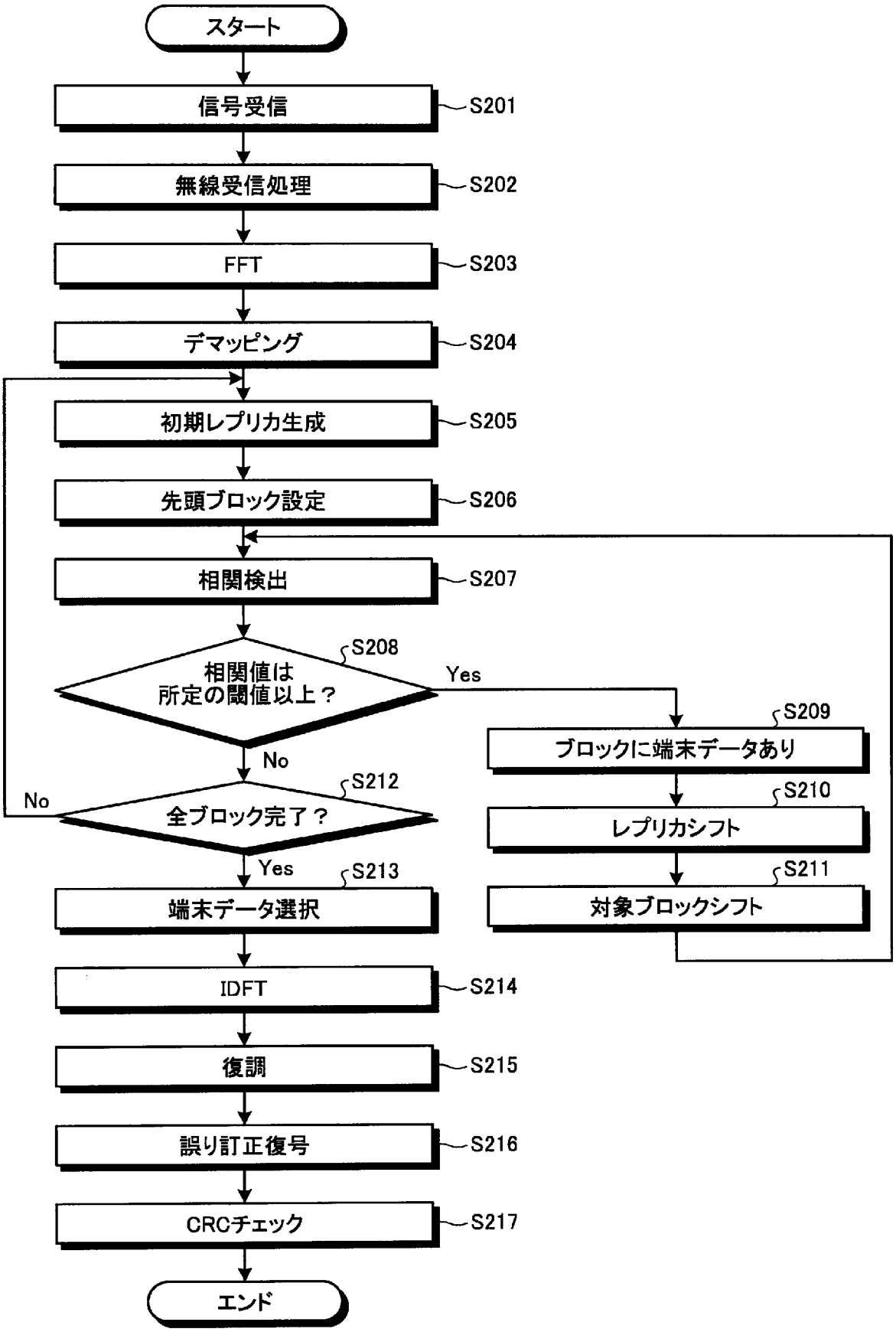
[図4]


スタート
CRC付加
S101
誤り訂正符号化
S102
変調
S103
DFT
S104
位置標示信号生成
S105
マッピング
S106
IFFT
S107
無線送信処理
S108
信号送信
S109
エンド

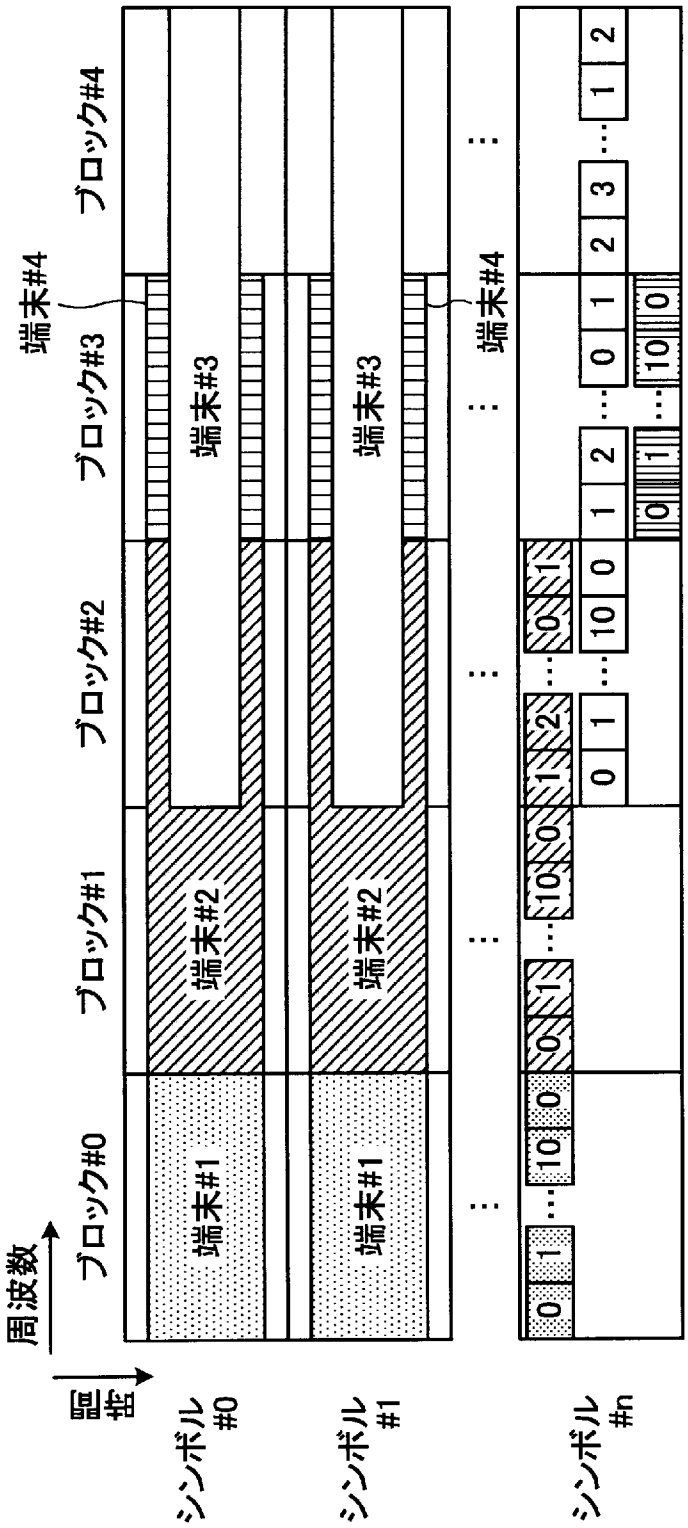
[図5]


200
基地局装置
200a
無線受信部
200b
プロセッサ
210
FFT部
220
デマッピング部
230
レプリカ生成部
240
境界検出部
250
チャネル推定部
260
端末データ選択部
270
IDFT部
280
復調部
290
復号部
200c
メモリ

[図6]


スタート
信号受信
S201
無線受信処理
S202
FFT
S203
デマッピング
S204
初期レプリカ生成
S205
先頭ブロック設定
S206
相関検出
S207
S208
相関値は
所定の閾値以上？
Yes
No
S209
ブロックに端末データあり
S210
レプリカシフト
S211
対象ブロックシフト
S212
No
全ブロック完了？
Yes
S213
端末データ選択
IDFT
S214
復調
S215
誤り訂正復号
S216
CRCチェック
S217
エンド

[図7]

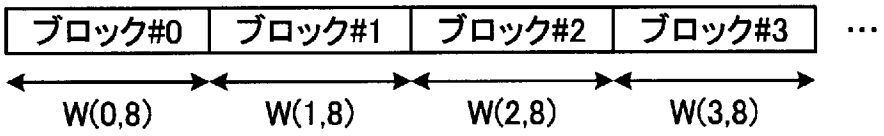

周波数
時間
ブロック#0
ブロック#1
ブロック#2
ブロック#3
ブロック#4
端末#1
端末#2
端末#3
端末#4
シンボル #0
シンボル #1
シンボル #n

[図8]

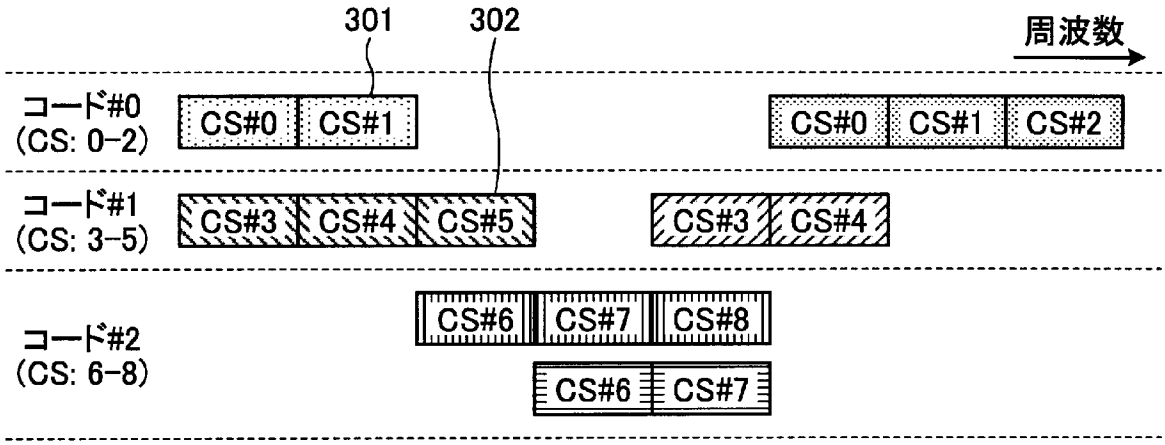

ブロック#0
ブロック#1
…
ブロック#9
ブロック#10
ブロック#11
ブロック#12
…
Zadoff-Chu系列 $x_q(m)$を使用
Zadoff-Chu系列 $x_p(m)$を使用

[図9]

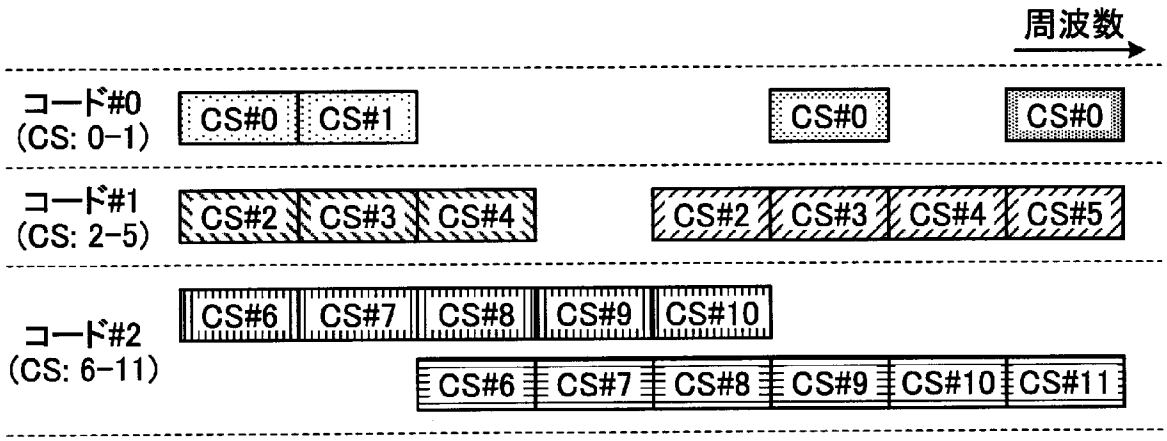
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| W(0,8)= | 1, | 1, | 1, | 1, | 1, | 1, | 1, | 1 |
| W(1,8)= | 1, | −1, | 1, | −1, | 1, | −1, | 1, | −1 |
| W(2,8)= | 1, | 1, | −1, | −1, | 1, | 1, | −1, | −1 |
| W(3,8)= | 1, | −1, | −1, | 1, | 1, | −1, | −1, | 1 |
| W(4,8)= | 1, | 1, | 1, | 1, | −1, | −1, | −1, | −1 |
| W(5,8)= | 1, | −1, | 1, | −1, | −1, | 1, | −1, | 1 |
| W(6,8)= | 1, | 1, | −1, | −1, | −1, | −1, | 1, | 1 |
| W(7,8)= | 1, | −1, | −1, | 1, | −1, | 1, | 1, | −1 |



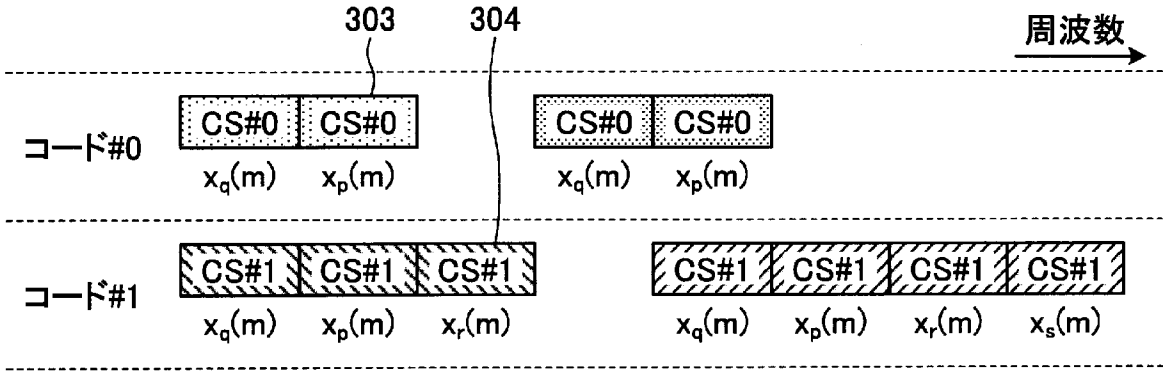
[図10]


301
302
周波数
コード#0
(CS: 0-2)
CS#0
CS#1
CS#0
CS#1
CS#2
コード#1
(CS: 3-5)
CS#3
CS#4
CS#5
CS#3
CS#4
コード#2
(CS: 6-8)
CS#6
CS#7
CS#8
CS#6
CS#7

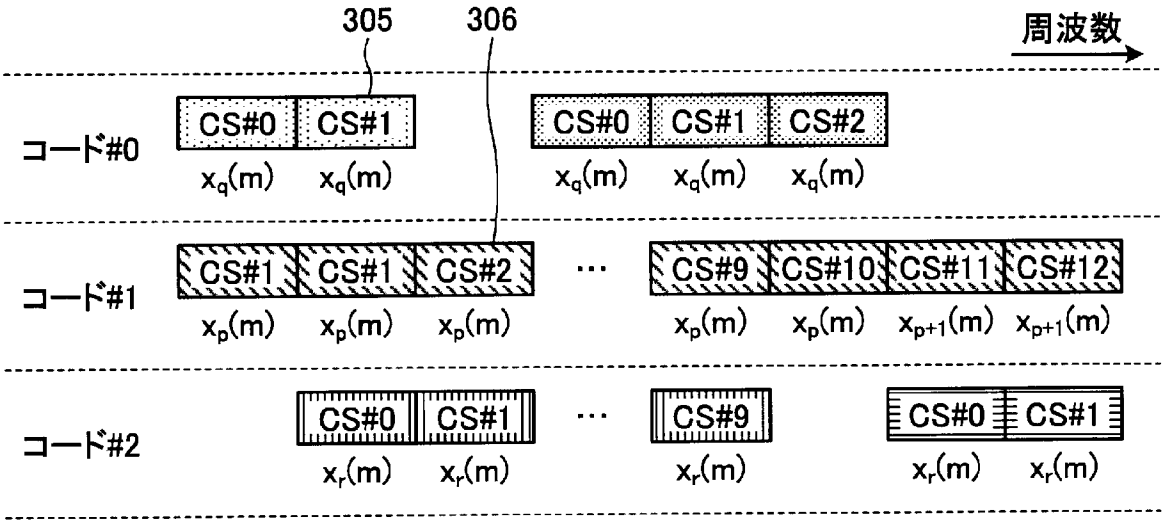
[図11]


周波数
コード#0
(CS: 0-1)
CS#0
CS#1
CS#0
CS#0
コード#1
(CS: 2-5)
CS#2
CS#3
CS#4
CS#2
CS#3
CS#4
CS#5
コード#2
(CS: 6-11)
CS#6
CS#7
CS#8
CS#9
CS#10
CS#6
CS#7
CS#8
CS#9
CS#10
CS#11

[図12]


303
304
周波数
コード#0
CS#0
CS#0
$x_q(m)$
$x_p(m)$
CS#0
CS#0
$x_q(m)$
$x_p(m)$
コード#1
CS#1
CS#1
CS#1
$x_q(m)$
$x_p(m)$
$x_r(m)$
CS#1
CS#1
CS#1
CS#1
$x_q(m)$
$x_p(m)$
$x_r(m)$
$x_s(m)$

[図13]


305
306
周波数
コード#0
CS#0
CS#1
$x_q(m)$
$x_q(m)$
CS#0
CS#1
CS#2
$x_q(m)$
$x_q(m)$
$x_q(m)$
コード#1
CS#1
CS#1
CS#2
$x_p(m)$
$x_p(m)$
$x_p(m)$
…
CS#9
CS#10
CS#11
CS#12
$x_p(m)$
$x_p(m)$
$x_{p+1}(m)$
$x_{p+1}(m)$
コード#2
CS#0
CS#1
$x_r(m)$
$x_r(m)$
…
CS#9
$x_r(m)$
CS#0
CS#1
$x_r(m)$
$x_r(m)$

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/074047

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*H04J11/00*(2006.01)i, *H04L27/01*(2006.01)i, *H04W72/00*(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04J11/00, H04L27/01, H04W72/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
IEEE Xplore, CiNii

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X<br>A | WO 2014/172515 A1 (QUALCOMM INC.),<br>23 October 2014 (23.10.2014),<br>paragraphs [0008] to [0009], [0068] to [0114];<br>fig. 2A, 3 to 5<br>& JP 2016-519912 A & US 2014/0313997 A1<br>& CN 105122705 A & KR 10-2015-0143673 A | 6<br>1-5,7-8 |
| A | JP 2013-85151 A (NTT Docomo Inc.),<br>09 May 2013 (09.05.2013),<br>& US 2015/0036651 A1 & WO 2013/054696 A1<br>& EP 2768264 A1 | 1-8 |
| A | WO 2014/155494 A1 (Fujitsu Ltd.),<br>02 October 2014 (02.10.2014),<br>& US 2015/0381396 A1 & EP 2981138 A1<br>& KR 10-2015-0119933 A & CN 105144812 A | 1-8 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 24 October 2016 (24.10.16) | 01 November 2016 (01.11.16) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japan Patent Office<br>3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915,Japan | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０７４０４７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04J11/00(2006.01)i, H04L27/01(2006.01)i, H04W72/00(2009.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04J11/00, H04L27/01, H04W72/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報　　１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報　　１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報　　１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報　　１９９４－２０１６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

IEEE Xplore, CiNii

Ｃ．　関連すると認められる文献

| 引用文献のカテゴリー＊ | 引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する請求項の番号 |
|---|---|---|
| X<br>A | WO 2014/172515 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2014.10.23,<br>[0008]-[0009],[0068]-[0114],FIG.2A,3-5 & JP 2016-519912 A & US 2014/0313997 A1 & CN 105122705 A & KR 10-2015-0143673 A | 6<br>1-5,7-8 |
| A | JP 2013-85151 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2013.05.09 & US 2015/0036651 A1 & WO 2013/054696 A1 & EP 2768264 A1 | 1-8 |
| A | WO 2014/155494 A1 (富士通株式会社) 2014.10.02 & US 2015/0381396 A1 & EP 2981138 A1 & KR 10-2015-0119933 A & CN 105144812 A | 1-8 |

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| ２４．１０．２０１６ | ０１．１１．２０１６ |


国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｋ　９２９７
北村　智彦
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５６