

(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
2016 年 9 月 9 日(09.09.2016)



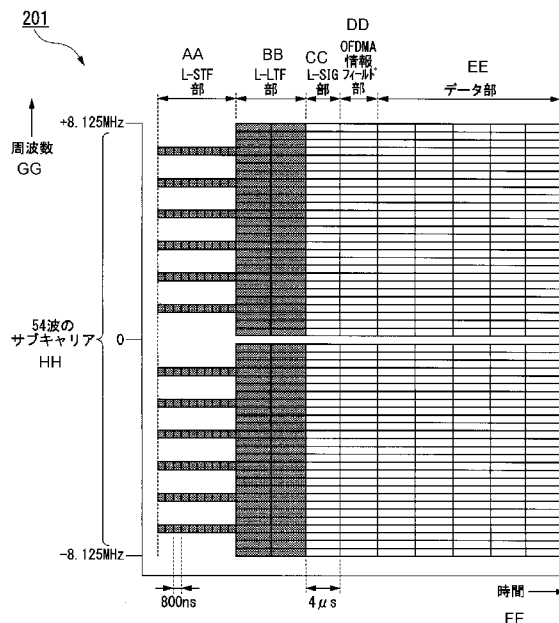
(10) 国際公開番号
WO 2016/140343 A1

- (51) 国際特許分類:
H04J 11/00 (2006.01) H04W 88/06 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/056778
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 4 日(04.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-043215 2015 年 3 月 5 日(05.03.2015) JP
- (71) 出願人: K D D I 株式会社(KDDI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1638003 東京都新宿区西新宿二丁目 3 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 柚木 克夫(YUNOKI Katsuo); 〒3568502 埼玉県ふじみ野市大原 2 丁目 1 番 1 5 号 株式会社 K D D I 研究所内 Saitama (JP). 趙 兵選(ZHAO Bingxuan); 〒3568502 埼玉県ふじみ野市大原 2 丁目 1 番 1 5 号 株式会社 K D D I 研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 棚井 澄雄, 外(TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 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, 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.

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 基地局装置、端末装置、通信システムおよび通信方法



(57) Abstract: In the case of using communication that combines wireless LAN, etc., and OFDMA to transmit data from a base station device to multiple terminal devices, this base station device is provided with a transmission unit which wirelessly transmits frames which are OFDM-multiplexed in multiple subcarriers and which comprise data strings containing, for each subcarrier, addressee information and data addressed to the addressee.

(57) 要約: 無線 LAN 等と OFDMA を組み合わせた通信を用いて、基地局装置から複数の端末装置に対してデータを伝送する場合に、基地局装置は、宛先の情報および当該宛先に宛てられたデータを含むサブキャリアごとのデータ列が複数のサブキャリアについて OFDM により多重化されたフレームを無線により送信する送信部を備える。

WO 2016/140343 A1



(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).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

基地局装置、端末装置、通信システムおよび通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、基地局装置、端末装置、通信システムおよび通信方法に関する。

本願は、2015年3月5日に、日本に出願された特願2015-43215号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 携帯電話端末に代表されるユーザ端末がデータ通信を移動しながら行う技術（移動無線データ通信の技術）の進歩は目覚ましく、様々な無線通信方式の技術革新がなされ実用化されている。近年では、直交周波数分割多元アクセス（OFDMA：Orthogonal Frequency Division Multiple Access）の技術を用いたLTE（Long Term Evolution）方式あるいはWiMAX（Worldwide Interoperability for Microwave Access）方式といった第4世代のデータ通信を高速化した通信規格が主流となっている。OFDMAでは、直交周波数分割多重方式（OFDM：Orthogonal Frequency Division Multiplexing）によって複数の端末装置のアクセスを可能としている。

[0003] 一方、パーソナルコンピュータ（PC：Personal Computer）などを中心に搭載されてきた無線LAN（Local Area Network）の通信方式は、CSMA／CA（Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance）方式を用いた基地局装置との通信手順を基本として発展してきている。そして、無線LANの通信方式の規格を策定しているIEEE 802.11作業委員会は、より高効率にデータ通信を行うことを実現するために、現状のCSMA／CAをベースとした無線LANの通信方式に対してOFDMAの技術を適用することを検討し始めている。

[0004] 特許文献1には、WiMAXにおける無線通信の方法が記載されている（

特許文献 1 参照。)。特許文献 1 の図 4 A には、フレーム構成が示されている。基地局装置から端末装置へ方向にデータを伝送するためのダウンリンクサブフレームは、プリアンプルと、フレーム制御ヘッダ (FCH) と、DL-MAP と、UL-MAP と、複数のデータバーストを含む。プリアンプルは、フレームの同期に使用される。FCH は、DL-MAP の復号化方法を示す。DL-MAP は、ダウンリンクサブフレームにおけるそれぞれの端末装置宛てのデータバースト領域の復号化位置および復号化方法を示す。UL-MAP は、それぞれの端末装置が基地局装置宛てにデータを伝送する際に使用するアップリンクサブフレームにおけるデータバースト領域の位置等を指定する。それぞれのデータバーストは、それぞれの端末装置宛てに伝送するデータ本体を格納する。

[0005] ここで、特許文献 1 に記載された無線通信の方法では、DL-MAP によってそれぞれの端末装置宛てに伝送するデータの位置を示すことにより、基地局装置から端末装置へ方向にデータを伝送する際に複数の端末装置宛てのデータを多重することを実現している。これにより、OFDMA を用いた多元アクセスを実現している。DL-MAP は、DL-MAP メッセージと呼ばれる MAC (Media Access Control) マネジメントメッセージから構成される。DL-MAP には、それぞれのデータバーストに関するバースト割り当て情報が含まれる。バースト割り当て情報は、OFDMA フレームにおけるデータの位置を示す情報である。

[0006] しかしながら、特許文献 1 に記載された無線通信の方法では、次のような問題があった。

すなわち、WiMAX における DL-MAP は MAC フレームを用いて実現される。一方、データバーストの位置を把握するためには、MAC フレームを解析するより前における OFDMA フレームの OFDM シンボルの位置を識別する必要がある。このため、この無線通信の方法を無線 LAN (Local Area Network) に適用する場合には、所望のデータ列を取り出す際に、PHY (Physical) 層の処理と MAC 層の処理を行き来して行う必要があり、非

効率的であった。具体的には、この無線通信の方法では、MACフレームであるDL-MAPを解析してデータバーストの位置情報を得て、これにより得られた位置情報に基づいてPHY層の解析位置を判定し、指定の手順によりデータを抜き出すことによって、MACフレーム形式の所望のデータ列を取り出す。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2013-225851号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 上述のように、従来では、無線LANとOFDMAを組み合わせた通信を用いて、基地局装置から複数の端末装置に対してデータを伝送する場合に、通信効率に不十分な点があった。

[0009] 本発明は、このような事情を考慮してなされたもので、無線LAN等とOFDMAを組み合わせた通信を用いて、基地局装置から複数の端末装置に対してデータを伝送する場合に、伝送効率の向上を実現することができる基地局装置、端末装置、通信システムおよび通信方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の課題を解決するために、一態様に係る基地局装置は、宛先の情報および当該宛先に宛てられたデータを含むサブキャリアごとのデータ列が複数のサブキャリアについてOFDMにより多重化されたフレームを無線により送信する送信部を備える。

一態様として、基地局装置では、前記サブキャリアごとのデータ列は、前記データについて、変調方式、変調レートまたは符号化レートのうちの1以上の情報を含む構成が用いられてもよい。

一態様として、基地局装置では、前記サブキャリアごとのデータ列は、前

記データについて、変調方式、変調レートおよび符号化レートのすべての情報を含む構成が用いられてもよい。

一態様として、基地局装置では、前記サブキャリアごとのデータ列は、前記フレーム全体のチャネル幅の情報を含む構成が用いられてもよい。

一態様として、基地局装置では、前記サブキャリアごとのデータ列は、データ通信に必要な時間を予約するための時間の情報を含む構成が用いられてもよい。

一態様として、基地局装置では、前記宛先の情報として、前記宛先の装置に設定される識別情報のうちの一部の情報が用いられる構成が用いられてもよい。

一態様として、基地局装置では、前記送信部は、セルラー通信、無線LANの方式、もしくはW i M A Xの内の二種類の通信を同時に行うことが可能である構成が用いられてもよい。

[0011] 上記の課題を解決するために、一態様に係る端末装置は、宛先の情報および当該宛先に宛てられたデータを含むサブキャリアごとのデータ列が複数のサブキャリアについてOFDMにより多重化されたフレームを受信する受信部と、前記受信部により受信された前記フレームを構成する前記サブキャリアごとに含まれる前記宛先の情報に基づいて、自装置の情報に対応する前記宛先の情報を含む前記サブキャリアを選択する制御部とを備える。

一態様として、端末装置では、前記宛先の情報として、前記宛先の装置に設定される識別情報のうちの一部の情報が用いられ、前記制御部は、自装置に設定される識別情報のうちの一部に対応する前記宛先の情報を含む前記サブキャリアの前記データについて、当該データを復元した結果に基づいて当該データを選択するか否かを判定する構成が用いられてもよい。

一態様として、端末装置では、前記受信部は、セルラー通信、無線LANの方式、もしくはW i M A Xの内の二種類の通信を同時に行うことが可能である構成が用いられてもよい。

[0012] 上記の課題を解決するために、一態様に係る通信システムでは、基地局装

置は、宛先の情報および当該宛先に宛てられたデータを含むサブキャリアごとのデータ列が複数のサブキャリアについてOFDMにより多重化されたフレームを無線により送信し、端末装置は、受信された前記フレームを構成する前記サブキャリアごとに含まれる前記宛先の情報に基づいて、自装置の情報に対応する前記宛先の情報を含む前記サブキャリアを選択する。

上記の課題を解決するために、一態様に係る通信方法では、基地局装置は、宛先の情報および当該宛先に宛てられたデータを含むサブキャリアごとのデータ列が複数のサブキャリアについてOFDMにより多重化されたフレームを無線により送信する。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、無線LAN等とOFDMAを組み合わせた通信を用いて、基地局装置から複数の端末装置に対してデータを伝送する場合に、伝送効率の向上を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の一実施形態に係る通信システムの概略的な構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の一実施形態に係るMCSテーブルの一例を示す図である。

[図3]本発明の一実施形態に係るOFDMフレームの一例を示す図である。

[図4]本発明の一実施形態に係るOFDMフレームのOFDMA情報フィールド部およびデータ部の一例を示す図である。

[図5]本発明の一実施形態に係るOFDMフレームのOFDMA情報フィールド部およびデータ部の他の一例を示す図である。

[図6]本発明の一実施形態に係るデータ通信に要する時間の一例を示す図である。

[図7]比較例に係るデータ通信に要する時間の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照し、本発明の実施形態について説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る通信システム1の概略的な構成を示す

ブロック図である。

通信システム 1 は、無線 LAN と OFDMA を組み合わせた通信を行う基地局装置 11 および端末装置 12 を備える。基地局装置 11 は、無線 LAN のアクセスポイント (AP : Access Point) となる装置 (無線通信装置) である。端末装置 12 は、基地局装置 11 により管理されて、当該基地局装置 11 と通信する装置 (無線通信装置) である。通信システム 1 は、複数の端末装置 12 を備える。また、通信システム 1 は、複数の基地局装置 11 を備えてもよい。

[0016] 本実施形態では、主に、基地局装置 11 に備えられる無線 LAN の送信機の機能、および、端末装置 12 に備えられる無線 LAN の受信機の機能を説明する。基地局装置 11 および端末装置 12 は、それぞれ、無線 LAN の送信機の機能および受信機の機能の両方を備えてもよく、本実施形態では、両方を備える。

[0017] 基地局装置 11 は、制御部 21 と、記憶部 22 と、送信部 23 を備える。送信部 23 は、MCS (Modulation and Coding Scheme) 制御部 31 と、直列並列変換部 32 と、サブキャリア変調部 33 と、逆高速フーリエ変換 (IFFFT : Inverse Fast Fourier Transform) 部 34 と、ガードインターバル (GI : Guard Interval) 挿入部 35 と、デジタル／アナログ (D/A : Digital to Analog) 変換部 36 と、無線周波数 (RF : Radio Frequency) 部 37 と、アンテナ 38 とを備える。

本実施形態では、送信部 23 が送信機の機能を有する。また、制御部 21 が、送信部 23 を含めて基地局装置 11 における各種の制御を行う。なお、本実施形態に係る基地局装置 11 の構成は一例であり、他の構成が用いられてもよい。例えば、他の構成例として、MCS 制御部 31 の機能が制御部 21 に含まれてもよい。

[0018] 端末装置 12 は、制御部 41 と、記憶部 42 と、受信部 43 を備える。受信部 43 は、アンテナ 51 と、RF 部 52 と、アナログ／デジタル (A/D : Analog to Digital) 変換部 53 と、GI 除去部 54 と、高速フーリエ変換

(FFT : Fast Fourier Transform) 部 5 5 と、サブキャリア復調部 5 6 と、並列直列変換部 5 7 を備える。

本実施形態では、受信部 4 3 が受信機の機能を有する。また、制御部 4 1 が、受信部 4 3 を含めて端末装置 1 2 における各種の制御を行う。なお、本実施形態に係る端末装置 1 2 の構成は一例であり、他の構成が用いられてもよい。

[0019] 図 2 は、本発明の一実施形態に係る MCS テーブル 1 0 1 の一例を示す図である。

MCS テーブル 1 0 1 は、変調方法および符号化方法を示す MCS の情報を格納するテーブルの一例である。なお、復調方法は変調方法に対応して決定されることが可能であり、復号化方法は符号化方法に対応して決定されることが可能である。

本実施形態では、MCS テーブル 1 0 1 は、インデックス（本実施形態では、MCS インデックスと呼ぶ。）と、変調方式と、変調レート（MOD）と、符号化レート（R）とを対応付けて格納する。

MCS インデックスとしては、0、1、2、・・・といった連続した番号が用いられている。

変調方式としては、BPSK (Binary Phase Shift Keying)、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)、16QAM (Quadrature Amplitude Modulation)、64QAM、256QAMなどの変調方式が用いられている。

変調レートとしては、1、2、4、6、8などの値が用いられている。

符号化レートとしては、 $1/2$ 、 $3/4$ 、 $2/3$ 、 $5/6$ などの値が用いられている。

[0020] 本実施形態では、MCS テーブル 1 0 1 に相当する情報が、基地局装置 1 1 の記憶部 2 2 および端末装置 1 2 の記憶部 4 2 のそれぞれに記憶されている。

ここで、説明の便宜上、基地局装置 1 1 に記憶される MCS テーブル 1 0 1 を MCS テーブル 1 0 1 - 1 と呼び、端末装置 1 2 に記憶される MCS テ

ーブル101をMCSテーブル101-2と呼ぶ。MCSテーブル101-1の情報とMCSテーブル101-2の情報とは、例えば、同じであってもよく、または、互いに対応していれば、完全に同じでなくてもよい。

[0021] 図3は、本発明の一実施形態に係るOFDMフレーム201の一例を示す図である。

図3では、縦軸は周波数（周波数軸）を表しており、横軸は時間（時間軸）を表している。周波数方向は、複数のサブキャリアの並びの方向となる。時間方向は、複数のシンボル（ビット列）の並びの方向となる。

本実施形態に係るOFDMフレーム201は、IEEE 802.11nの方式に基づく一例である。

OFDMフレーム201は、20MHzの帯域を用いてフレームを送信する場合の例である。

また、OFDMフレーム201は、64ポイント（64波）のFFTを用いて変調されたフレームである。そして、OFDMフレーム201は、64波のうちの54波のサブキャリアで構成される。64波のうちの残りの10波は、隣接チャネルとの干渉を避けるために使用されない。図3の例では、中心周波数を基準として-8.125MHz～+8.125MHzの範囲で54波のサブキャリアが用いられる。複数のサブキャリアは、312.5kHzの間隔で配置されるが、互いに直交しているため周波数軸上で互いに重なり合うほど密に配置されているにも関わらず互いに干渉せずに復号化することができる。

なお、OFDM方式を用いた無線通信の原理については、例えば公知の原理が用いられてもよく、詳細な説明を省略する。

[0022] OFDMフレーム201は、先頭から順に、L-STF（Non HT - Short Training Field）部と、L-LTF（Non HT - Long Training Field）部と、L-SIG（Non HT - Signal Field）部と、OFDMA情報フィールド部と、データ部を含む。なお、OFDMフレーム201は、さらに他のフィールド部を含んでもよい。また、本実施形態では、L-STF部、L-LTF

部、L-SIG部、OFDMA情報フィールド部、データ部という名称を用いて説明するが、それぞれ、同様な情報を格納する部分が他の名称で呼ばれてもよい。

[0023] ここで、L-STF部、L-LTF部およびL-SIG部は、例えば、無線LANの既存の方式では必要なフィールド部である。

L-STF部およびL-LTF部は、無線LANの信号の検出と、信号へのタイミングの同期を行うために設けられている。本実施形態では、L-STF部およびL-LTF部には、無線LANの既存の方式と同様な情報が含まれる。

[0024] L-SIG部には、無線LANの既存の方式では、データ部を復号化するために必要な情報が含まれる。例えば、無線LANの既存の方式で規定されるL-SIG部は、それぞれのサブキャリアのデータ部の変調レートとデータビット数（データ長）の情報を含むことによって、当該L-SIG部が含まれる無線フレームの時間長を示すことができる。

これに対して、本実施形態では、L-SIG部に、無線LANの既存の方式とは異なる情報が含まれてもよい。一例として、本実施形態では、L-SIG部に、無線空間の利用を予約する時間（予約時間）を示す情報が含まれてもよい。当該予約時間は、例えば、データ通信に必要な時間であり、OFDMフレーム201の通信にかかる時間である。

具体例として、当該予約時間として、基地局装置11がOFDMフレーム201を送信してから、当該OFDMフレーム201を受信した宛先の端末装置12から送信される信号（確認応答信号）を受信することが完了するまでの時間が用いられる。この場合、基地局装置11の通信相手ではない端末装置12では、受信されたOFDMフレーム201のL-SIG部に含まれる予約時間の情報に基づいて、当該予約時間に相当する時間では、無線区間を利用しない（無線信号を送信しない）ように制御する。

[0025] 本実施形態では、無線LANの既存の方式に対応する無線通信装置（本実施形態に係る新規な方式には対応しない無線通信装置）によってもフレーム

を検知することが可能な構成で、OFDMフレーム201を構成している。つまり、本実施形態では、本実施形態に係る新規な方式に対応する無線通信装置（例えば、基地局装置11および端末装置12）であっても、あるいは、無線LANの既存の方式に対応する無線通信装置（本実施形態に係る新規な方式には対応しない無線通信装置）であっても、基地局装置11から送信されるOFDMフレーム201を検知することを可能としている。

これにより、無線LANを用いた通信システム（本実施形態に係る通信システム1および既存の通信システム）において、それぞれの無線通信装置が周囲の他の無線通信装置が通信していないときにのみ電波を送出する制御を行うことで、互いに無線信号の衝突を防ぐという仕組みを維持することができる。

[0026] また、OFDMA情報フィールド部は、無線LANの既存の方式では設けられないフィールド部であり、本実施形態において追加されている。本実施形態では、OFDMA情報フィールド部のビット列は、OFDMフレーム201を形成するサブキャリアごとのヘッダ部（本実施形態では、PHYヘッダ部）に設けられる。

なお、本実施形態では、54波のサブキャリアのうちで、所定の数（例えば、4個）のサブキャリアには、パイロットが割り当てられる。パイロットが割り当てられたサブキャリアは、データ通信には使用されず、OFDMA情報フィールド部を設けることは不要である。54波のサブキャリアのうちで、パイロットが割り当てられないサブキャリアが、データ通信に使用される。

[0027] 図4は、本発明の一実施形態に係るOFDMフレーム201（図4の説明において、OFDMフレーム201-1と呼ぶ。）のOFDMA情報フィールド部およびデータ部の一例を示す図である。

図4では、L-STF部、L-LTF部およびL-SIG部については、詳細を省略してある。

OFDMA情報フィールド部は、それぞれのサブキャリアごとに、所定の

情報を含む。

当該所定の情報は、チャネルの帯域の幅（チャネル幅）の情報と、宛先の端末装置を識別する識別子（宛先ID）の情報と、MCSの情報である。なお、OFDMA情報フィールド部は、さらに他の情報を含んでもよい。ここで、チャネル幅は、OFDMフレーム201-1の全体のチャネル幅を表す。

本実施形態では、基地局装置11から端末装置12に対して、OFDMA情報フィールド部の情報により、チャネル幅を通知し、宛先IDの指定を通知し、MCSの指定を通知することができる。

[0028] なお、サブキャリアのMCSは、当該サブキャリアの伝送速度に対応する。

また、他の構成例として、OFDMA情報フィールド部は、MCSの情報として、変調方式、変調レート、または、符号化レートのうちの1個のみまたは2個のみの情報を含んでもよい。この場合、OFDMA情報フィールド部に含まれない情報（変調方式、変調レート、または、符号化レートのうちの1個以上の情報）は、例えば、固定されていてもよく、または、他の手法で通知されてもよい。

[0029] 図4の例では、OFDMフレーム201-1のチャネル幅は20MHzであり、54波のサブキャリアが使用される。54波のサブキャリアのうち所定の数のサブキャリアは、信号トラッキングを行うためのパイロット信号を通信するために使用される。

なお、IEEE 802.11標準の規定では、それぞれのチャネル幅ごとに、OFDMフレーム（ここでは、OFDMフレーム201-1）を構成するサブキャリアの数が定められている。このような構成が用いられる場合、例えば、基地局装置11および端末装置12は、それぞれの記憶部22、42にチャネル幅とサブキャリアの数との対応を示す情報を記憶して、参照してもよい。

[0030] ここで、チャネル幅の情報としては、例えば、チャネル幅の値を示す情報

が用いられてもよく、または、チャネル幅の値に対応する識別コードなどの情報が用いられてもよい。

識別コードとしては、具体例として、20MHzに対応する識別コードを0とし、40MHzに対応する識別コードを1とし、80MHzに対応する識別コードを2とし、160MHzに対応する識別コードを3とする。この場合、チャネル幅の値と識別コードとの対応を示す情報が、例えば、あらかじめ、基地局装置11および端末装置12のそれぞれの記憶部22、42に設定されて記憶される。

[0031] 図4の例では、すべてのサブキャリアについて、OFDMフレーム201-1のチャネル幅の情報として20MHzが、OFDMA情報フィールド部に格納される。

また、図4の例では、それぞれのサブキャリアごとに、宛先IDの情報として、宛先となる端末装置12を識別する情報（図4の例では、01、02、03などの情報）が、OFDMA情報フィールド部に格納される。

また、図4の例では、それぞれのサブキャリアごとに、MCSの情報として、図2に示されるMCSインデックスの情報が、OFDMA情報フィールド部に格納される。

基地局装置11では、これらの情報をOFDMA情報フィールド部に格納したOFDMフレーム201-1を生成して送信する。

[0032] 端末装置12では、OFDMフレーム201-1を受信し、すべてのサブキャリアについて、サブキャリアごとに、受信されたOFDMフレーム201-1のOFDMA情報フィールド部を解析する。そして、端末装置12では、当該OFDMA情報フィールド部に格納された宛先IDの情報を検出する。端末装置12では、1個のOFDMフレーム201-1の中にサブキャリアごとの宛先IDとして複数の異なる宛先IDの情報が含まれる場合には、それに基づいて、OFDMAによるデータ通信の多重化がなされていると判定する。端末装置12では、それぞれのサブキャリアごとに、検出された宛先IDの情報を識別して、自装置（当該端末装置12）の宛先IDの情報

に対応する宛先IDの情報が格納されたサブキャリアを特定する。特定されるサブキャリアの数は、基地局装置11からのデータを伝送するために端末装置12に宛てられたサブキャリアの数であり、例えば、1個、または、2個以上である。なお、基地局装置11から自装置宛てのデータの伝送が無い場合には、特定されるサブキャリアの数は0個である。

[0033] ここで、1個のOFDMフレーム201-1に含まれる複数のサブキャリアを使用して基地局装置11から同一の端末装置12にデータを通信する場合について、データを格納（配置）する順序が定められている。この順序にしたがって、基地局装置11はデータをデータ部に格納する。この順序にしたがって、端末装置12は当該データを当該データ部から取得して結合することでデータ列を取得する。この順序の情報は、例えば、あらかじめ、基地局装置11および端末装置12のそれぞれの記憶部22、42に設定されて記憶されている。このように、端末装置12は、OFDMフレーム201-1からデータを抽出する位置を把握することができる。

[0034] 図4の例では、1個のOFDMフレーム201-1に含まれる複数のサブキャリアのデータ部に同一の端末装置12に宛てたデータを格納する場合に、連続して並んで配置された複数のサブキャリアにデータを格納している。図4には、それぞれの宛先の端末装置12に割り当てられたデータブロック（それぞれの宛先向けのデータブロック）、およびデータ列の読み出し方向（データの順序）の一例を示してある。それぞれの端末装置12は、決められた方向に自装置（当該端末装置12）宛てのデータを読み出していくことで、自装置宛てのデータを結合してデータ列を取得することができる。

[0035] ここで、本実施形態では、それぞれのサブキャリアごとに、OFDMA情報フィールド部を変調するために使用されるMCS（変調方式、変調レート、符号化レート）に対して、異なるMCSを使用してデータ部を変調することが可能である。

また、本実施形態では、サブキャリアごとに任意のMCSを設定して使用することが可能である。但し、本実施形態では、同一の宛先が指定される2

個以上のサブキャリアについては、同一のMCSが設定される。

[0036] 図5は、本発明の一実施形態に係るOFDMフレーム201（図5の説明において、OFDMフレーム201-2と呼ぶ。）のOFDMA情報フィールド部およびデータ部の他の一例を示す図である。

図5の例に係るOFDMフレーム201-2の各フィールド部およびデータ部の構成は、図4の例に係るOFDMフレーム201-1の場合と同様である。

図5の例では、1個のOFDMフレーム201-2に含まれる複数のサブキャリアのデータ部に同一の端末装置12に宛てたデータを格納する場合に、離散して配置された複数のサブキャリアにデータを格納している。図5には、1個の端末装置12（宛先IDの情報が01である端末装置12）を例として、宛先の端末装置12に割り当てられたデータブロック（宛先向けのデータブロック）、およびデータ列の読み出し方向（データの順序）を示してある。

[0037] 次に、図1を参照して、通信システム1において行われる処理の例を示す。

なお、OFDMフレーム201を構成する複数のサブキャリアのうちの一部にはパイロットが割り当てられてデータ通信に使用されないが、ここでは、説明を簡略化するために、パイロットについては詳細な説明を省略する。

[0038] 基地局装置11において行われる処理の例を示す。基地局装置11は、無線LANの送信機の機能により、OFDMAの方式により無線通信を行う。具体的に説明する。

MCS制御部31は、宛先の端末装置12ごとに、定められたMCSが使用されるように直列並列変換部32およびサブキャリア変調部33に当該MCSを指定する。なお、MCSは、宛先の端末装置12に対して、固定的に定められてもよく、または、MCS制御部31などにより可変に定められてもよい。

[0039] 送信対象のデータ（送信データ）が直列並列変換部32に入力される。直

列並列変換部32は、当該送信データを受け取る。当該送信データには、基地局装置11に收容された1個以上の端末装置12について、それぞれの端末装置12宛てのデータパケットが含まれる。直列並列変換部32は、内部に複数のバッファメモリを有しており、これにより複数の端末装置12宛てのデータパケットを保持する。

[0040] ここで、 i (i は1以上の整数)番目のバッファメモリには、 i 番目の宛先の端末装置12に宛てられたデータパケットが保持されたとする。

説明の便宜上、 i 番目のバッファメモリに保持されたデータパケットを、 i 番目のデータパケットと呼ぶ。また、 i 番目の宛先の端末装置12に定められたMCSをMCS [i]と呼ぶ。また、他の値についても、 i 番目の宛先の端末装置12に関する値に [i] を付して説明する。

制御部21は、直列並列変換部32に保持された i 番目のデータパケットについて、当該データパケットの長さ L [i] (ビット) および指定されて使用するMCS [i] に基づいて、当該データパケットを通信するために必要なOFDMシンボルの数 N_s [i] を式(1)により算出する。

[0041] [数1]

$$N_s[i] = \text{roundup}(L[i] \times R / \text{MOD}) \quad \cdots (1)$$

[0042] 式(1)において、MODは変調レートを表し、 R は符号化レートを表し、 $\text{roundup}(x)$ は x を整数値に切り上げる演算を表す。

制御部21は、例えば、算出されたOFDMシンボルの数 N_s [i] と、利用可能なサブキャリアの総数 SC_{total} に基づいて、 i 番目の宛先の端末装置12に宛てられたデータ列を伝送するために使用するサブキャリアの数 SC [i] を算出して決定する。ここで、当該サブキャリアの数 SC [i] を決定する手法としては、様々な手法が用いられてもよい。

[0043] 直列並列変換部32は、それぞれの宛先の端末装置12について、宛てられたデータパケットのデータ列を、制御部21により決定されたサブキャリアの数 SC [i] に並列化する。そして、直列並列変換部32は、並列化されたデータ列をサブキャリア変調部33に出力する。これに際して、制御部

21は、直列並列変換部32において、それぞれのサブキャリアごとに、出力するデータ列の先頭にL-SIG部のビット列およびOFDMA情報フィールド部のビット列を付加する。

[0044] サブキャリア変調部33は、直列並列変換部32から出力されたデータ列を受け取る。サブキャリア変調部33は、それぞれのサブキャリアごとに、受け取ったデータ列のデータについて、指定されたMCS（変調方式、変調レートおよび符号化レート）を使用して、変調の処理（本実施形態では、符号化の処理を含む。）を行う。サブキャリア変調部33は、当該変調の処理により得られたデータ列をIFFT部34に出力する。

[0045] IFFT部34は、サブキャリア変調部33から出力されたデータ列を受け取る。当該データ列は、サブキャリア変調部33により生成された周波数軸のデータ列である。IFFT部34は、複数のサブキャリアについて、受け取った周波数軸のデータ列についてIFFTの処理を行うことで、当該周波数軸のデータ列を時間軸のデータ列へ変換する。IFFT部34は、変換された時間軸のデータ列をGI挿入部35に出力する。

[0046] GI挿入部35は、IFFT部34から出力されたデータ列を受け取る。GI挿入部35は、受け取ったデータ列にガードインターバルを挿入する。ガードインターバルは、OFDMにおけるシンボル間干渉を防止するためのインターバルである。GI挿入部35は、ガードインターバルが挿入されたデータ列をD/A変換部36に出力する。

[0047] D/A変換部36は、GI挿入部35から出力されたデータ列を受け取る。このデータ列は、デジタルのデータ列である。D/A変換部36は、受け取ったデータ列（デジタル信号）をアナログ信号へ変換して、L-STF部およびL-LTF部に相当するアナログ信号を先頭に付加する。D/A変換部36は、これにより得られたアナログ信号をRF部37に出力する。

[0048] RF部37は、D/A変換部36から出力されたアナログ信号を受け取る。RF部37は、受け取ったアナログ信号の周波数帯域を、送信に使用する周波数帯域へ変換すること（アップコンバート）を行って、変換後のアナロ

グ信号をアンテナ 38 に出力する。

当該アナログ信号は、アンテナ 38 から、OFDM 波として送出（無線送信）される。

なお、本実施形態では、IFFT 部 34、GI 挿入部 35、D/A 変換部 36、RF 部 37 およびアンテナ 38 の機能としては、例えば、一般に用いられている既存の機能と同じ機能が用いられてもよい。

[0049] 端末装置 12 において行われる処理の例を示す。端末装置 12 は、無線 LAN の受信機の機能により、OFDMA の方式により無線通信を行う。具体的に説明する。

アンテナ 51 は、無線信号を受信する。本実施形態では、アンテナ 51 は、基地局装置 11 から送信された OFDM 波を受信する。

RF 部 52 は、アンテナ 51 により受信された OFDM 波を受け取る。RF 部 52 は、受け取った OFDM 波（アナログ信号）の周波数帯域を、ベースバンド帯の周波数帯域へ変換すること（ダウンコンバート）を行って、変換後のアナログ信号を A/D 変換部 53 に出力する。

[0050] A/D 変換部 53 は、RF 部 52 から出力されたアナログ信号を受け取る。A/D 変換部 53 は、受け取ったアナログ信号に含まれる L-STF 部および L-LTF 部の信号を検出して、当該信号に基づいて当該アナログ信号についてタイミング同期を取る。そして、A/D 変換部 53 は、当該タイミング同期を取って、当該アナログ信号をデジタル信号（データ列）へ変換する。A/D 変換部 53 は、これにより得られたデータ列を GI 除去部 54 に出力する。

GI 除去部 54 は、A/D 変換部 53 から出力されたデータ列を受け取る。GI 除去部 54 は、受け取ったデータ列からガードインターバルを除去する。GI 除去部 54 は、ガードインターバルが除去されたデータ列を FFT 部 55 に出力する。

[0051] FFT 部 55 は、GI 除去部 54 から出力されたデータ列を受け取る。このデータ列は、時間軸のデータである。FFT 部 55 は、受け取った時間軸

のデータ列についてFFTの処理を行うことで、当該時間軸のデータ列を周波数軸のデータ列へ変換する。FFT部55は、変換された周波数軸のデータ列をサブキャリア復調部56に出力する。当該データ列は、LSIG部以降のデータ列となる。

[0052] サブキャリア復調部56は、FFT部55から出力されたデータ列を受け取る。本実施形態では、当該データ列は、周波数軸上に並べられた並列のビット列である。ここで、それぞれのサブキャリアごとに、データ列の先頭にはLSIG部とOFDMA情報フィールド部が存在する。

ここで、制御部41は、1個以上のサブキャリアのデータ列からOFDMAフィールド部に含まれるチャネル幅の情報を読み出す。制御部41は、読み出したチャネル幅の情報に対応するチャネル幅に含まれるすべてのサブキャリアについて、データ列からOFDMAフィールド部に含まれる宛先IDの情報を読み出して識別する。制御部41は、すべてのサブキャリアについて宛先IDの情報を識別した結果に基づいて、自装置（端末装置12）の宛先IDの情報に対応（例えば、一致）する宛先IDの情報が含まれたサブキャリア（つまり、自装置宛てのサブキャリア）を選択する。

また、制御部41は、選択されたサブキャリアについて、OFDMA情報フィールド部に含まれるMCSの情報を読み出して、MCSを特定する。

サブキャリア復調部56は、制御部41により選択されたサブキャリア（例えば、自装置宛てのサブキャリアが存在する場合には、1個以上のサブキャリア）のデータ部に含まれるデータをあらかじめ定められた順序で読み出して（抽出して）、データ列を取得する。

サブキャリア復調部56は、制御部41により特定されたMCS（変調方式、変調レートおよび符号化レート）を使用して、取得された自装置宛てのデータ列の復調の処理（本実施形態では、復号化の処理を含む。）を行う。サブキャリア復調部56は、当該復調の処理により得られたデータ列を並列直列変換部57に出力する。

[0053] 並列直列変換部57は、サブキャリア復調部56から出力されたデータ列

を直列化する。これにより、元のデータ（基地局装置 11 からの送信対象となったパケットデータ）が復元される。当該データが受信データとして得られる。

[0054] ここで、OFDMA 情報フィールド部の宛先 ID の情報としては、例えば、48 ビットの MAC アドレスの情報が用いられてもよく、または、基地局装置 11 と端末装置 12 とが接続する際に当該基地局装置 11 によって当該端末装置 12 に対して割り当てられる 11 ビットの AID (Association ID) の情報が用いられてもよい。基地局装置 11 は、自装置（当該基地局装置 11）が管理して接続するそれぞれの端末装置 12 の宛先 ID の情報を記憶部 22 に記憶する。それぞれの端末装置 12 は、自装置（当該端末装置 12）の宛先 ID の情報を記憶部 42 に記憶する。

[0055] 他の構成例として、端末装置 12 の宛先 ID のうちの一部のビットの情報（短縮宛先 ID の情報）を、OFDMA 情報フィールド部の宛先 ID の情報として使用することにより、OFDMA 情報フィールド部のビット数を短くすることが可能である。当該一部のビットとしては、例えば、本来の宛先 ID（短縮していない宛先 ID）の下位の所定数のビットが用いられてもよい。基地局装置 11 およびそれぞれの端末装置 12 は、例えば、本来の宛先 ID の情報を記憶して、当該情報に基づいて短縮宛先 ID の情報を取得（例えば、算出）してもよく、または、短縮宛先 ID の情報をそれぞれの記憶部 22、42 に記憶してもよい。

[0056] 一例として、端末装置 12 の AID のうちの一部のビットの情報（短縮 AID の情報）を、OFDMA 情報フィールド部の宛先 ID の情報として使用する場合について説明する。

この場合、複数の端末装置 12 の間で短縮 AID が同一になって競合することが考えられる。このような競合を許容するシステムとすることも可能ではあるが、このような競合を低減ないし防止する構成が用いられてもよい。

[0057] 一構成例として、基地局装置 11 では、制御部 21 は、送信する同一の OFDM フレーム 201 に、同一の短縮 AID となる宛先 ID を有するが異な

る２個以上の端末装置１２を宛先とするデータを重畳しないように、制御する。

[0058] 他の構成例として、異なる２個以上の端末装置１２について、互いの短縮ＡＩＤは同一となって競合するが、それぞれで使用するＭＣＳが異なる場合には、短縮ＡＩＤとＭＣＳとの組み合わせにより、それぞれの端末装置１２を識別することが可能である。この場合、基地局装置１１では、制御部２１は、送信する同一のＯＦＤＭフレーム２０１に、同一の短縮ＡＩＤとなる宛先ＩＤを有するが異なる２個以上の端末装置１２を宛先とするデータを重畳してもよい。

この場合、複数の異なる端末装置１２において、ＯＦＤＭＡ情報フィールド部に含まれる同一の短縮ＡＩＤの情報を自装置宛ての宛先ＩＤの情報であると識別する可能性があるが、それぞれの端末装置１２のＭＣＳが異なることから、それぞれの端末装置１２では、制御部４１は、短縮ＡＩＤとＭＣＳとの組み合わせにより、他の端末装置１２に宛てられたデータがＯＦＤＭフレーム２０１に存在することを識別することが可能である。

[0059] また、それぞれの端末装置１２では、制御部４１は、復号化されたデータ列からＭＡＣフレームを取得（復元）して、当該ＭＡＣフレームに記述された宛先のＭＡＣアドレスと自装置のＭＡＣアドレスとを照合することで、これらのＭＡＣアドレスが一致する自装置宛てのデータを選択して取得することができる。一方、それぞれの端末装置１２では、制御部４１は、これらのＭＡＣアドレスが一致しない他の装置宛てのデータを破棄することができる。このように、制御部４１は、受信されたデータ列を復元した結果（ここでは、ＭＡＣアドレス）に基づいて、それぞれのサブキャリアのデータを選択するか否かを判定する処理を行ってもよい。なお、同様な処理が、ＭＡＣアドレス以外のアドレスの情報を用いて行われてもよい。

[0060] なお、基地局装置１１では、制御部２１は、ＯＦＤＭフレーム２０１のＬ－ＳＩＧ部に予約時間の情報を含めてもよい。この場合、端末装置１２では、制御部４１は、受信されたＯＦＤＭフレーム２０１のＬ－ＳＩＧ部に含ま

れる予約時間の情報を読み出して取得し、当該予約時間において無線通信を行わないように制御する。また、他の基地局装置 11 が存在する場合には、当該他の基地局装置 11 では、制御部 21 は、受信された OFDM フレーム 201 の L-SIG 部に含まれる予約時間の情報を読み出して取得し、当該予約時間において無線通信を行わないように制御する。

[0061] 図 6 および図 7 を参照して、本実施形態に係るデータ通信の効果の例を示す。

図 6 は、本発明の一実施形態に係るデータ通信に要する時間の一例を示す図である。

図 7 は、比較例に係るデータ通信に要する時間の一例を示す図である。

[0062] まず、図 7 を参照して、比較例に係るデータ通信について説明する。ここでは、一例として、基地局装置が 10 個の端末装置のそれぞれに対して 100 バイトのサイズのデータパケットを伝送するデータ通信を、比較例に係るデータ通信とする。図 7 およびその説明では、説明の便宜上、10 個の端末装置を端末 1～端末 10 と呼ぶ。

[0063] 図 7 には、横軸を時間として、データ通信のイメージを示してある。

基地局装置は、端末 1～端末 10 の順に、それぞれの端末 1～10 に宛てて、データパケットを含むフレームを送信する。各フレームは、所定のフィールド部 B11-1～B11-10 およびデータ部 B12-1～B12-10 を含む。所定のフィールド部 B11-1～B11-10 は、L-STF 部、L-LTF 部および L-SIG 部を含む。

ここで、従来技術と同様な無線 LAN を想定する。この場合、所定のフィールド部 B11-1～B11-10 の通信（送信）に $20\mu s$ の時間を要する。続いて、100 バイトのデータを 10Mbps で変調して送信する場合を想定すると、データ部 B12-1～B12-10 の通信（送信）に $80 (= 100 \times 8 / 10) \mu s$ の時間を要する。これらを合わせると、1 個のフレームの通信（送信）に計 $100\mu s$ の時間を要する。

また、IEEE 802.11 の標準規格では、フレーム間隔 (DIFS:D

istributed control function Inter-Frame Space) は少なくとも $34 \mu s$ であることから、ここでは、 $34 \mu s$ の時間であるとする。

すると、基地局装置が 10 個の端末 1 ~ 10 に対してそれぞれ 100 バイトのデータを別々のフレームで伝送することを完了するためには、総じて、 $1306 (= 100 \times 10 + 34 \times 9) \mu s$ の時間を要する。

なお、ここでは、説明を簡略化するために、通常の有線 LAN の通信手順において必要となるフレーム間のランダムな待ち時間、あるいは、端末装置から送信される受信確認応答である ACK フレームの伝送に要する時間は、考慮していない。

[0064] 次に、図 6 を参照して、本実施形態に係るデータ通信について説明する。ここでは、一例として、基地局装置 11 が 10 個の端末装置 12 のそれぞれに対して 100 バイトのサイズのデータパケットを伝送するデータ通信を、1 個のフレームで同時に行う。図 6 およびその説明では、説明の便宜上、10 個の端末装置 12 を端末 1 ~ 端末 10 と呼ぶ。

[0065] 図 6 には、横軸を時間として、データ通信のイメージを示してある。

ここでは、説明を簡略化するために、使用することが可能なサブキャリアの数が全体で 50 であるとし、それぞれの端末 1 ~ 10 宛てに使用するサブキャリアの数が均等に 5 であるとする。

基地局装置 11 は、10 個の端末 1 ~ 10 のそれぞれに宛てたデータパケットを含む 1 個のフレーム（本実施形態では、OFDM フレーム 201）を送信する。当該フレームは、所定のフィールド部 A1、OFDMA 情報フィールド部 A2、および 10 個の端末 1 ~ 10 に宛てたデータ部 A11-1 ~ A11-10 を多重化したデータ部 A11 を含む。所定のフィールド部 A1 は、L-STF 部、L-LTF 部および L-SIG 部を含む。

[0066] 図 7 の比較例と同様に、所定のフィールド部 A1 の通信（送信）に $20 \mu s$ の時間を要するとする。

また、OFDMA 情報フィールド部 A2 の通信（送信）に $8 \mu s$ の時間を要すると想定する。なお、図 3 の例では当該時間は $4 \mu s$ であるが、ここで

は比較のために少し長めに想定している。

基地局装置 11 が 10 個の端末 1 ~ 10 に対して OFDMA でデータを多重して同時に伝送する場合、1 個の端末当たりの伝送速度が $1/10$ となり、ここでは、比較例に対して $1/10$ である 1 Mbps となるとする。すると、100 バイトのデータを 1 Mbps で変調して送信することになり、データ部 A11 の通信（送信）に $800 (= 100 \times 8 / 1) \mu s$ の時間を要する。

すると、基地局装置が 10 個の端末装置 12 に対してそれぞれ 100 バイトのデータを 1 個のフレームで伝送することを完了するためには、総じて、 $828 (= 20 + 8 + 800) \mu s$ の時間を要する。

なお、ここでは、説明を簡略化するために、端末装置 12 から送信される受信確認応答である ACK フレームの伝送に要する時間は、考慮していない。

図 6 および図 7 について説明したように、本実施形態では、比較例と比べて、伝送効率を高くすることが可能である。

[0067] 以上のように、本実施形態に係る通信システム 1 では、無線 LAN の方式により基地局装置 11 と端末装置 12 とが無線通信を行うに際して、基地局装置 11 は、1 個の OFDM フレーム 201 に複数の端末装置 12 に対するデータを多重化して送信することができる。また、端末装置 12 は、受信された 1 個の OFDM フレーム 201 の中に多重化された複数の端末装置 12 宛てのデータのうちから、自装置宛てのデータを抽出して復元することができる。

このように、本実施形態では、無線 LAN と OFDMA を組み合わせた通信を用いて、基地局装置 11 から複数の端末装置 12 に対してデータを伝送する場合に、伝送効率の向上を実現することができる。

[0068] ここで、本実施形態では、無線 LAN と OFDMA を組み合わせた通信を用いて、基地局装置 11 から複数の端末装置 12 に対してデータを伝送する場合を例として示したが、他の構成例として、同様な構成がセルラー通信ま

たはW i M A Xの方式に適用されてもよい。具体的には、例えば、セルラー通信（一例として、L T Eの通信）において、O F D M Aを用いて、基地局装置から複数の端末装置に対してデータを伝送する通信システムにおける当該基地局装置および当該端末装置に本実施形態と同様な構成が適用されてもよい。また、例えば、W i M A Xにおいて、O F D M Aを用いて、基地局装置から複数の端末装置に対してデータを伝送する通信システムにおける当該基地局装置および当該端末装置に本実施形態と同様な構成が適用されてもよい。

また、基地局装置および端末装置の一方または両方において、セルラー通信、無線L A Nの方式、もしくはW i M A Xの内の二種類の通信を同時に行うことが可能な機能（例えば、送信機の機能あるいは受信機の機能）を有してもよい。二種類の通信を同時に行うことが可能な構成としては、例えば、二種類のそれぞれの通信の機能の両方を有する構成が用いられてもよい。これら構成による直列並列変換部、R F部等が共用化可能になり効率的に通信機器を構成することができる。

[0069] 一構成例として、基地局装置11は、宛先（本実施形態では、宛先ID）の情報および当該宛先に宛てられたデータ（本実施形態では、データ部のデータ）を含むサブキャリアごとのデータ列が複数のサブキャリアについてO F D Mにより多重化されたフレーム（本実施形態では、O F D Mフレーム201）を無線により送信する送信部23を備える。

一構成例として、基地局装置11では、サブキャリアごとのデータ列は、データについて、変調方式、変調レートまたは符号化レートのうちの1以上の情報（本実施形態では、M C Sの情報）を含む。

一構成例として、基地局装置11では、サブキャリアごとのデータ列は、データについて、変調方式、変調レートおよび符号化レートのすべての情報（本実施形態では、M C Sの情報）を含む。

一構成例として、基地局装置11では、サブキャリアごとのデータ列は、フレーム全体のチャネル幅の情報を含む。

一構成例として、基地局装置 11 では、サブキャリアごとのデータ列は、データ通信に必要な時間を予約するための時間の情報を含む。

一構成例として、基地局装置 11 では、宛先（本実施形態では、宛先 I D）の情報として、宛先の装置（本実施形態では、端末装置 12）に設定される識別情報（本実施形態では、宛先を識別する情報）のうちの一部の情報（本実施形態では、短縮宛先 I D の情報）が用いられる。

一構成例として、基地局装置 11 では、送信部 23 は、セルラー通信、無線 LAN の方式、もしくは W i M A X の内の二種類（これら 3 つの方式の内の任意の二種類）の通信を同時に行うことが可能である。

[0070] 一構成例として、端末装置 12 は、宛先の情報および当該宛先に宛てられたデータを含むサブキャリアごとのデータ列が複数のサブキャリアについて O F D M により多重化されたフレームを受信する受信部 43 と、受信部 43 により受信されたフレームを構成するサブキャリアごとに含まれる宛先の情報に基づいて、自装置（当該端末装置 12）の情報に対応する宛先の情報を含むサブキャリアを選択する制御部 41 と、を備える。

一構成例として、端末装置 12 では、宛先（本実施形態では、宛先 I D）の情報として、宛先の装置（本実施形態では、端末装置 12）に設定される識別情報のうちの一部の情報が用いられ、制御部 41 は、自装置（当該端末装置 12）に設定される識別情報のうちの一部に対応する宛先の情報を含むサブキャリアのデータについて、当該データを復元した結果に基づいて当該データを選択するか否かを判定する。

一構成例として、端末装置 12 では、受信部 43 は、セルラー通信、無線 LAN の方式、もしくは W i M A X の内の二種類（これら 3 つの方式の内の任意の二種類）の通信を同時に行うことが可能である。

[0071] 一構成例として、通信システム 1 では、基地局装置 11 は、宛先の情報および当該宛先に宛てられたデータを含むサブキャリアごとのデータ列が複数のサブキャリアについて O F D M により多重化されたフレームを無線により送信し、端末装置 12 は、受信されたフレームを構成するサブキャリアごと

に含まれる宛先の情報に基づいて、自装置（当該端末装置１２）の情報に対応する宛先の情報を含むサブキャリアを選択する。

一構成例として、通信方法では、基地局装置１１は、宛先の情報および当該宛先に宛てられたデータを含むサブキャリアごとのデータ列が複数のサブキャリアについてＯＦＤＭにより多重化されたフレームを無線により送信する。

[0072] 以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

[0073] また、以上に示した実施形態に係る各装置（例えば、基地局装置１１あるいは端末装置１２）の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体（記憶媒体）に記録（記憶）して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより、処理を行ってもよい。

なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、オペレーティングシステム（ＯＳ：Operating System）や周辺機器等のハードウェアを含むものであってもよい。

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ＲＯＭ（Read Only Memory）、フラッシュメモリ等の書き込み可能な不揮発性メモリ、ＤＶＤ（Digital Versatile Disk）等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。

さらに、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバあるいはクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ（例えばＤＲＡＭ（Dynamic Random Access Memory））のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。

また、上記のプログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコン

コンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク（通信網）あるいは電話回線等の通信回線（通信線）のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。

また、上記のプログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよい。さらに、上記のプログラムは、前述した機能をコンピュータシステムに既に記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であってもよい。

符号の説明

- [0074] 1 通信システム
 - 1 1 基地局装置
 - 1 2 端末装置
 - 2 1、4 1 制御部
 - 2 2、4 2 記憶部
 - 2 3 送信部
 - 3 1 M C S 制御部
 - 3 2 直列並列変換部
 - 3 3 サブキャリア変調部
 - 3 4 I F F T 部
 - 3 5 G I 挿入部
 - 3 6 D / A 変換部
 - 3 7、5 2 R F 部
 - 3 8、5 1 アンテナ
 - 4 3 受信部
 - 5 3 A / D 変換部
 - 5 4 G I 除去部
 - 5 5 F F T 部

56 サブキャリア復調部

57 並列直列変換部

101、101-1、101-2 MCSテーブル

201、201-1、201-2 OFDMフレーム

A1、B11-1～B11-10 フィールド部

A2 OFDMA情報フィールド部

A11、A11-1～A11-10、B12-1～B12-10 データ部

請求の範囲

- [請求項1] 宛先の情報および当該宛先に宛てられたデータを含むサブキャリアごとのデータ列が複数のサブキャリアについてOFDMにより多重化されたフレームを無線により送信する送信部を備える基地局装置。
- [請求項2] 前記サブキャリアごとのデータ列は、前記データについて、変調方式、変調レートまたは符号化レートのうちの1以上の情報を含む請求項1に記載の基地局装置。
- [請求項3] 前記サブキャリアごとのデータ列は、前記データについて、変調方式、変調レートおよび符号化レートのすべての情報を含む請求項2に記載の基地局装置。
- [請求項4] 前記サブキャリアごとのデータ列は、前記フレーム全体のチャネル幅の情報を含む請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の基地局装置。
- [請求項5] 前記サブキャリアごとのデータ列は、データ通信に必要な時間を予約するための時間の情報を含む請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の基地局装置。
- [請求項6] 前記宛先の情報として、前記宛先の装置に設定される識別情報のうちの一部の情報が用いられる請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の基地局装置。
- [請求項7] 前記送信部は、セルラー通信、無線LANの方式、もしくはWiMAXの内の二種類の通信を同時に行うことが可能である請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の基地局装置。
- [請求項8] 宛先の情報および当該宛先に宛てられたデータを含むサブキャリアごとのデータ列が複数のサブキャリアについてOFDMにより多重化されたフレームを受信する受信部と、
前記受信部により受信された前記フレームを構成する前記サブキャリアごとに含まれる前記宛先の情報に基づいて、自装置の情報に対応する前記宛先の情報を含む前記サブキャリアを選択する制御部と、

を備える端末装置。

[請求項9] 前記宛先の情報として、前記宛先の装置に設定される識別情報のうちの一部の情報が用いられ、

前記制御部は、自装置に設定される識別情報のうちの一部に対応する前記宛先の情報を含む前記サブキャリアの前記データについて、当該データを復元した結果に基づいて当該データを選択するか否かを判定する、

請求項8に記載の端末装置。

[請求項10] 前記受信部は、セルラー通信、無線LANの方式、もしくはWiMAXの内の二種類の通信を同時に行うことが可能である請求項8または請求項9に記載の端末装置。

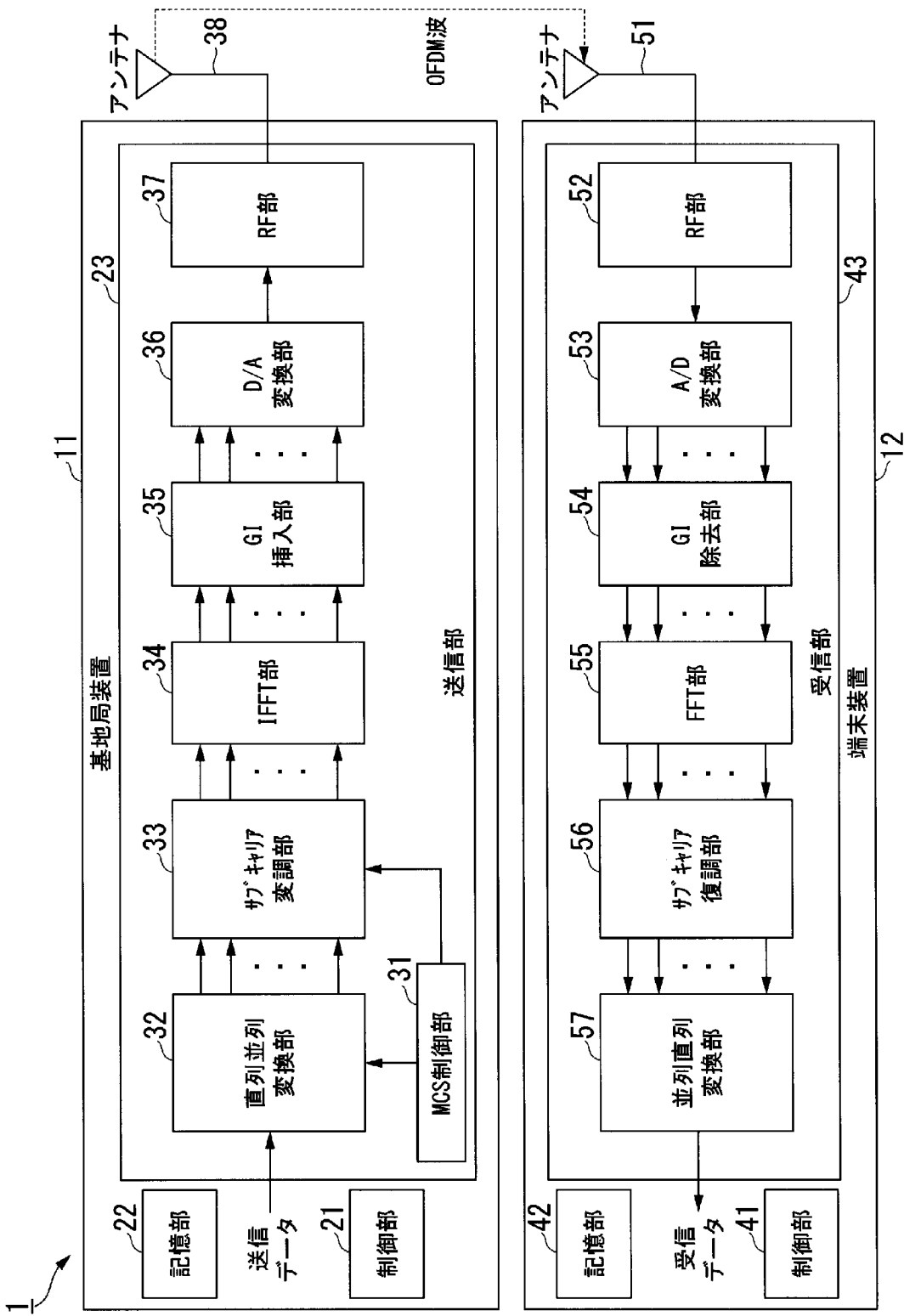
[請求項11] 基地局装置は、宛先の情報および当該宛先に宛てられたデータを含むサブキャリアごとのデータ列が複数のサブキャリアについてOFDMにより多重化されたフレームを無線により送信し、

端末装置は、受信された前記フレームを構成する前記サブキャリアごとに含まれる前記宛先の情報に基づいて、自装置の情報に対応する前記宛先の情報を含む前記サブキャリアを選択する、

通信システム。

[請求項12] 基地局装置は、宛先の情報および当該宛先に宛てられたデータを含むサブキャリアごとのデータ列が複数のサブキャリアについてOFDMにより多重化されたフレームを無線により送信する通信方法。

[図1]

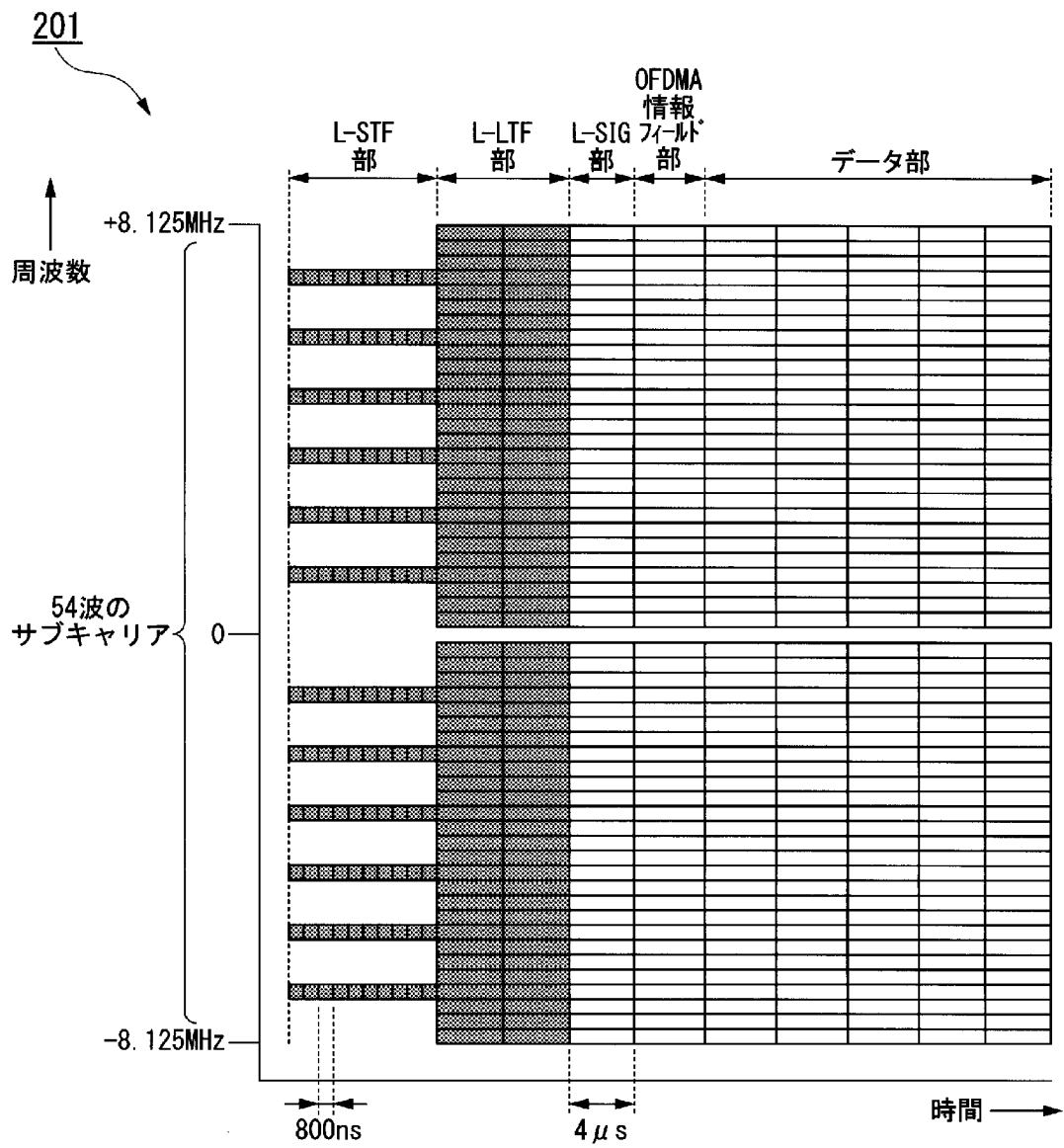


[図2]

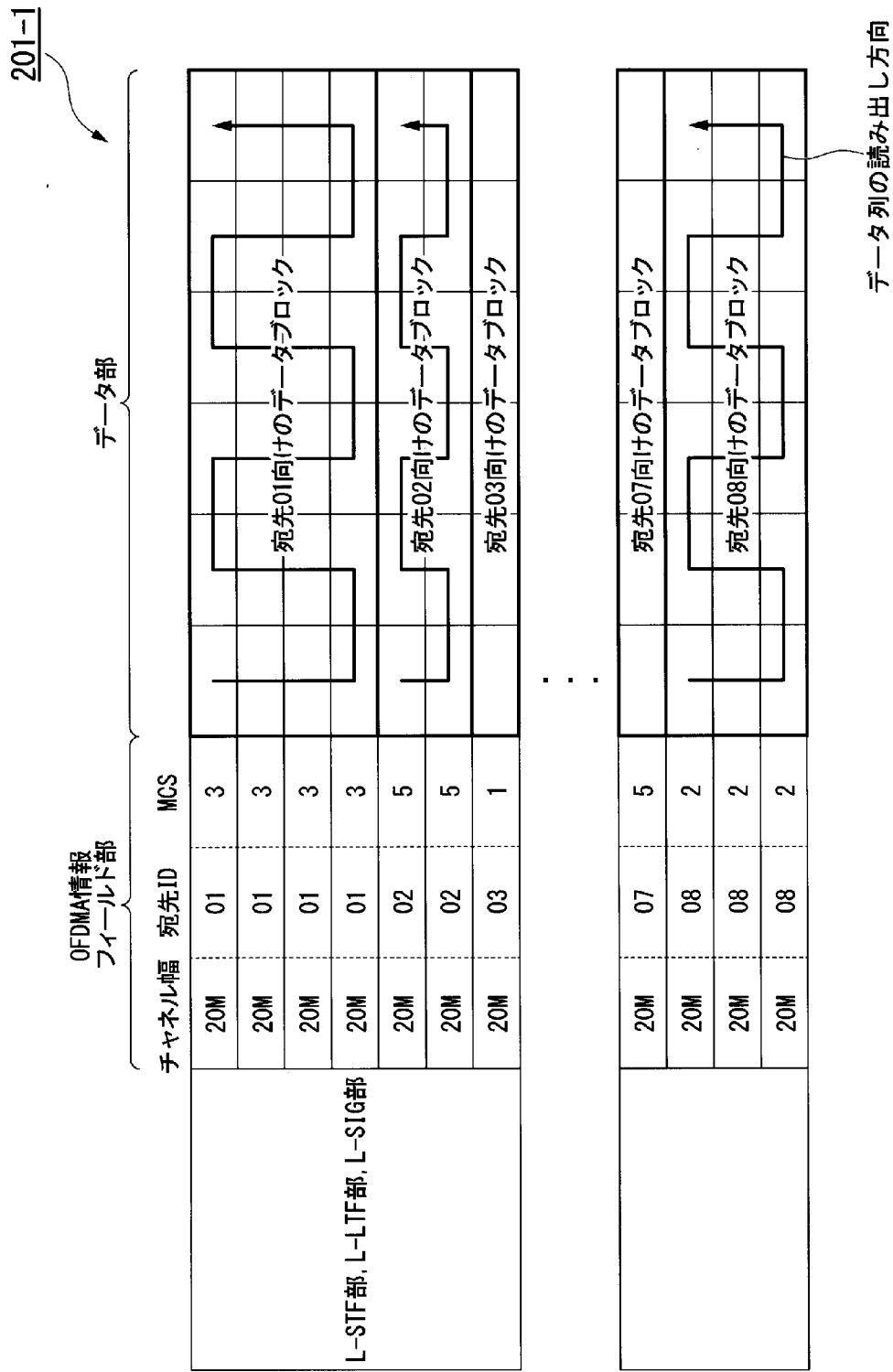
101 (101-1, 101-2)

MCSインデックス	変調方式	変調レート (MOD)	符号化レート (R)
0	BPSK	1	1/2
1	QPSK	2	1/2
2	QPSK	2	3/4
3	16QAM	4	1/2
4	16QAM	4	3/4
5	64QAM	6	2/3
6	64QAM	6	3/4
7	64QAM	6	5/6
8	256QAM	8	3/4

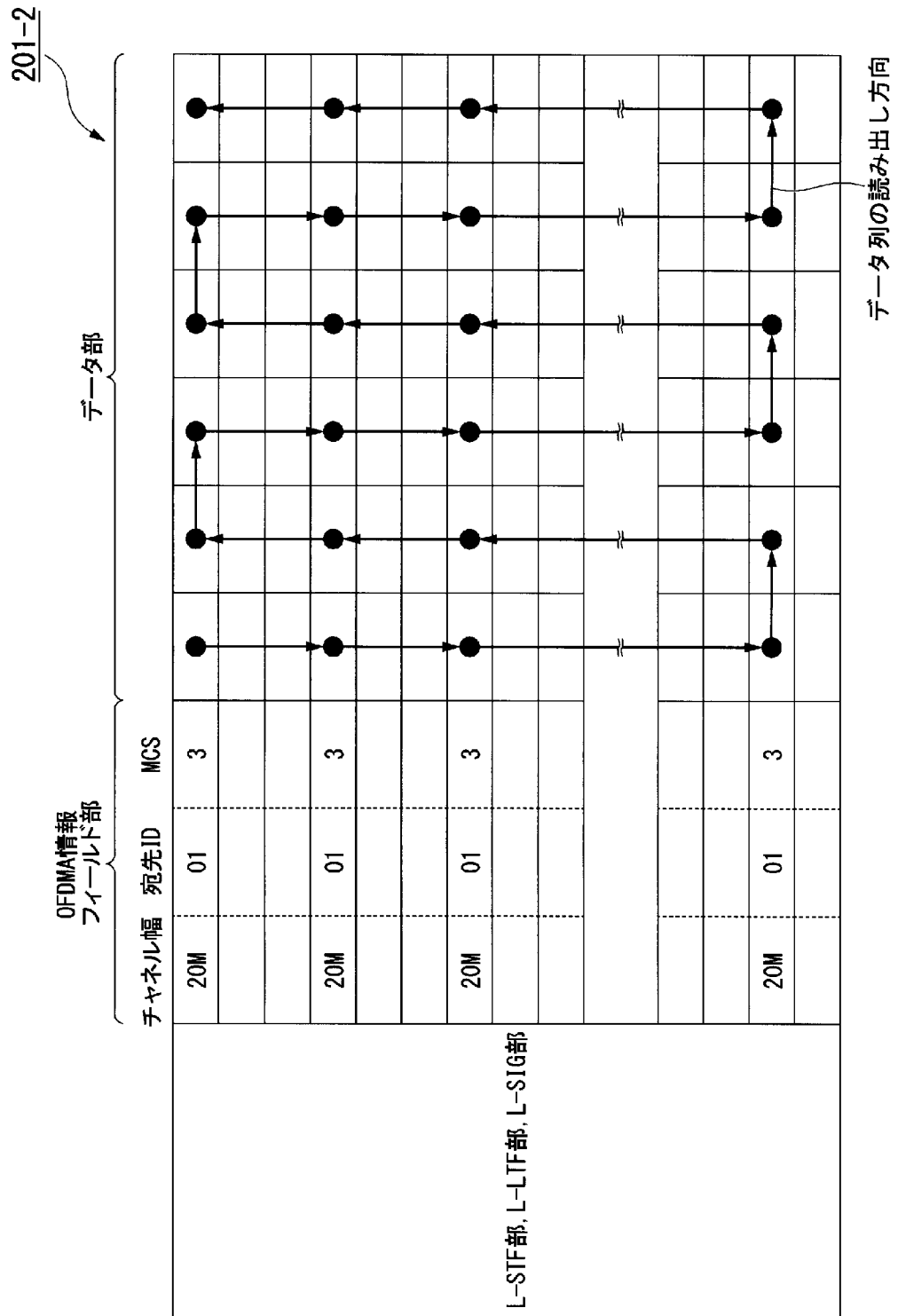
[図3]



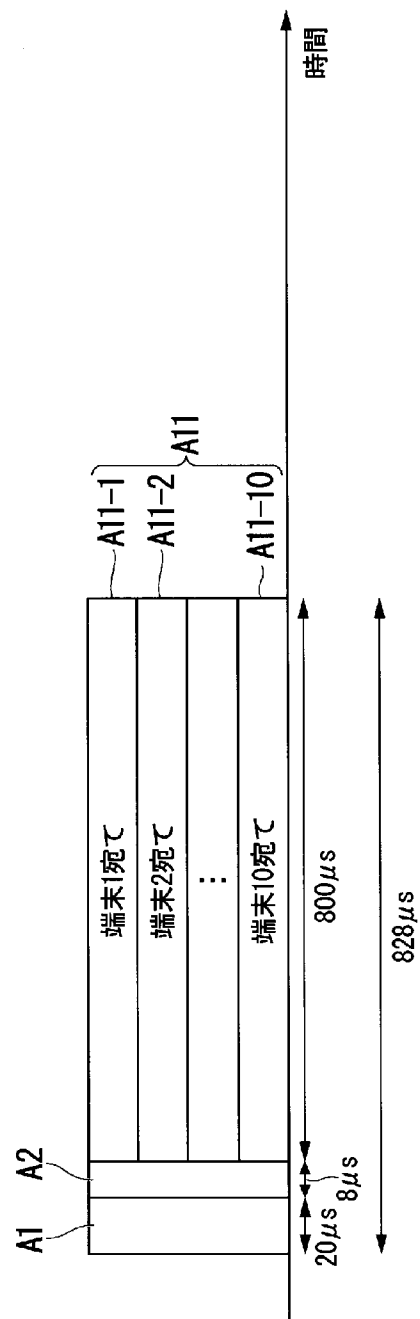
[図4]



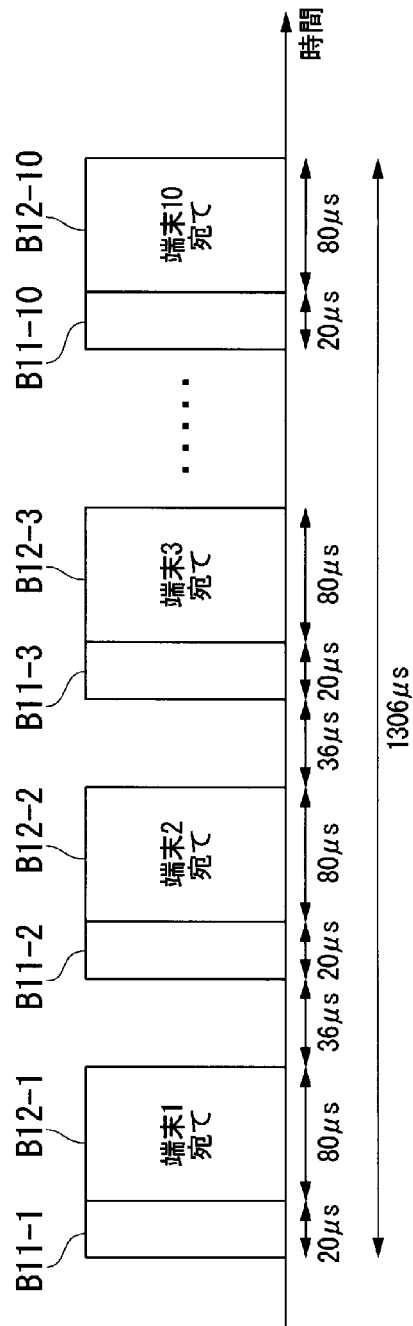
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056778

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J11/00(2006.01)i, H04W72/04(2009.01)i, H04W88/06(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, H04W72/04, H04W88/06

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.
A	WO 2012/029244 A1 (Panasonic Corp.), 08 March 2012 (08.03.2012), claim 6 & US 2013/0148623 A1 claim 6 & CN 103069905 A	1-12
A	JP 2010-74460 A (Casio Computer Co., Ltd.), 02 April 2010 (02.04.2010), claim 1 (Family: none)	1-12
A	Masahiro MORIKURA et al., revised 3rd edition 802.11 Kosoku Musen LAN Kyokasho 802.11 HIGH- SPEED WIRELESS LAN TEXTBOOK, Kabushiki Kaisha Impress R&D, 11 April 2008 (11.04.2008), pages 175 to 176, 248 to 249, 259 to 262	1-12

☒ 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
05 April 2016 (05.04.16)

Date of mailing of the international search report
19 April 2016 (19.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056778

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Shingo WATANABE et al., "Cognitive Radio Technologies in Mobile Communication System", 2012 Nen IEICE Communications Society Conference 2, 28 August 2012 (28.08.2012), pages SS-24 to SS-26, BT-1-1	7-10
P,X	Katsuo Yunoki et al., Effective Subcarrier Assignment for DL-OFDMA, IEEE 11-15/0305r1, 2015.03.06	1-4, 8-9, 11-12
P,X	JP 2015-185959 A (NTT Docomo Inc.), 22 October 2015 (22.10.2015), claims 1 to 8; fig. 1 to 8; paragraphs [0006] to [0081] & WO 2015/141672 A1	1-3, 6, 8-9, 11-12

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, H04W72/04(2009.01)i, H04W88/06(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, H04W72/04, H04W88/06

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
A	WO 2012/029244 A1（パナソニック株式会社）2012.03.08, 請求項6 & US 2013/0148623 A1, Claim 6 & CN 103069905 A	1-12
A	JP 2010-74460 A（カシオ計算機株式会社）2010.04.02, 請求項1 （ファミリーなし）	1-12
A	守倉 正博 他, 改訂三版 802.11 高速無線LAN教科書 802.11 HIGH-SPEED WIRELESS LAN TEXTBOOK, 株式会社インプレスR & D, 2008.04.11, pp.175-176, 248-249, 259-262	1-12

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

05.04.2016

国際調査報告の発送日

19.04.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

岡 裕之

5 K

3 2 5 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) . 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
A	渡辺 伸吾 他, 快適な通信環境を支えるコグニティブ無線通信技術, 電子情報通信学会 2 0 1 2 年通信ソサイエティ大会講演論文集 2, 2012.08.28, pp. SS-24~SS-26, BT-1-1	7, 10
P, X	Katsuo Yunoki et al., Effective Subcarrier Assignment for DL-OFDMA, IEEE 11-15/0305r1, 2015.03.06	1-4, 8-9, 11-12
P, X	JP 2015-185959 A (株式会社N T T ドコモ) 2015.10.22, 請求項 1 - 8, 第 1 - 8 図, 段落 [0 0 0 6] - [0 0 8 1] & W0 2015/141672 A1	1-3, 6, 8-9, 11-12