

(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
2017年10月5日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/168713 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 1/38 (2015.01) H04J 11/00 (2006.01)
H04J 3/00 (2006.01) H04L 27/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/060796
- (22) 国際出願日: 2016年3月31日(31.03.2016)
- (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: 横山 仁 (YOKOYAMA, Hitoshi); 〒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.

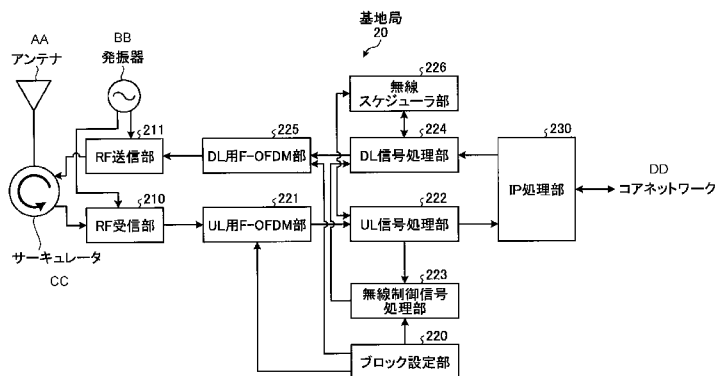
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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))

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

(54) 発明の名称: 基地局、端末装置、通信システム、および、通信方法



20 Base station
210 RF reception unit
211 RF transmission unit
220 Block setting unit
221 UL F-OFDM unit
222 UL signal processing unit
223 Wireless control signal processing unit
224 DL signal processing unit
225 DL F-OFDM unit
226 Wireless scheduler unit
230 IP processing unit
AA Antenna
BB Oscillator
CC Circulator
DD Core network

(57) Abstract: A base station (20) that performs bidirectional wireless communications with a terminal device and comprises a holding unit (220), a reception unit (210), and a transmission unit (211). The holding unit (220) holds information for a block assigned to a downlink and a block assigned to an uplink, among a plurality of blocks generated in one carrier and having different frequency bands. The reception unit (210) uses the block assigned to the uplink and receives signals from the terminal device. The transmission unit (211) uses the block assigned to the downlink and sends signals to the terminal device.

(57) 要約: 端末装置との間で双方向の無線通信を行う基地局 (20) であって、保持部 (220) と、受信部 (210) と、送信部 (211) と、を備える。保持部 (220) は、1つのキャリアにおいて生成された複数の異なる周波数帯域のブロックのうち、ダウンリンクに割り当てられたブロックおよびアップリンクに割り当てられたブロックの情報を保持する。受信部 (210) は、アップリンクに割り当てられたブロックを用いて端末装置から信号を受信する。送信部 (211) は、ダウンリンクに割り当てられたブロックを用いて端末装置へ信号を送信する。

信部 (210) は、アップリンクに割り当てられたブロックを用いて端末装置から信号を受信する。送信部 (211) は、ダウンリンクに割り当てられたブロックを用いて端末装置へ信号を送信する。

WO 2017/168713 A1

明 細 書

発明の名称：

基地局、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、端末装置、通信システム、および、通信方法に関する。

背景技術

[0002] 双方向で無線通信を行う技術として、FDD (Frequency Division Duplex) とTDD (Time Division Duplex) とがある。これらの技術のうち、FDDは、端末装置から基地局への通信であるUL (Uplink) と、基地局から端末装置への通信であるDL (Downlink) とを異なる周波数のキャリアに乗せて双方向で通信を行う技術である。また、TDDは、1つのキャリアを用いて、ULの通信スロットとDLの通信スロットとを時間的に切り替える技術である。これらの技術は、CDMA (Code Division Multiple Access) やLTE (Long Term Evolution) 等の携帯電話システムにも使われている。さらに、近年、1つのキャリアに複数のサブキャリアを多重するOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 技術を拡張したF-OFDM (Filtered-OFDM) 技術も提案されている。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1: Xi Zhang, Ming Jia, Lei Chen, Jianglei Ma, Jing Qiu, "Filtered-OFDM — Enabler for Flexible Waveform in The 5th Generation Cellular Networks" IEEE Globecom, San Diego, CA, Dec. 2015.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、FDDでは、ULの通信とDLの通信とが異なる周波数のキャ

リアを用いて行われる。そのため、FDDを用いて通信を行う無線装置には、キャリア信号を生成する周波数発振器やRF (Radio Frequency) フィルタ等の部品が、キャリア毎に設けられる。そのため、無線装置の部品点数が多くなるという問題がある。また、FDDでは、ULまたはDLの通信がほとんど無い時にもそれぞれの通信スロットが用意されるため、通信スロットの利用効率は必ずしもよくないという問題がある。

[0005] また、TDDでは、1つの周波数のキャリアを用いて、ULの通信スロットとDLの通信スロットとに時間的に切り替えて通信が行われるので、通信スロットの利用効率が向上する。しかし、TDDでは、DLの通信スロットが割り当てられている時間にULで送信されるデータが発生しても、ULの通信スロットが割り当てられている時間になるまでULの通信は行われない。そのため、例えば、データの送信後にフィードバックされる誤り制御の情報に通信スロット待ちの状況が発生することがある。その結果、RTT (Round Trip Time) が長くなり、通信に遅延が発生するおそれがある。

[0006] 本願に開示の技術は、端末装置と基地局との間の無線通信において、1つのキャリアを用いてULおよびDLの通信を行うと共に、ULおよびDLの通信を効率よく行うことを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 1つの側面では、基地局は、端末装置との間で双方向の無線通信を行う基地局であって、保持部と、受信部と、送信部と、を備える。保持部は、1つのキャリアにおいて生成された複数の異なる周波数帯域のブロックのうち、ダウンリンクに割り当てられたブロックおよびアップリンクに割り当てられたブロックの情報を保持する。ダウンリンクは、基地局から端末装置への通信リンクであり、アップリンクは、端末装置から基地局への通信リンクである。受信部は、アップリンクに割り当てられたブロックを用いて端末装置から信号を受信する。送信部は、ダウンリンクに割り当てられたブロックを用いて端末装置へ信号を送信する。

発明の効果

[0008] 1 実施形態によれば、端末装置と基地局との間の無線通信において、1つのキャリアを用いてULおよびDLの通信を行うと共に、ULおよびDLの通信を効率よく行うことができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、実施例1の通信システムの一例を示す図である。

[図2]図2は、実施例1の通信システムで用いられる周波数帯域のブロックおよびそれぞれのブロックの無線フレームの一例を説明するための図である。

[図3]図3は、実施例1の端末装置の一例を示す図である。

[図4]図4は、実施例1の基地局の一例を示す図である。

[図5]図5は、実施例1の端末装置のハードウェアの一例を示す図である。

[図6]図6は、実施例1の基地局のハードウェアの一例を示す図である。

[図7]図7は、実施例2の通信システムで用いられる周波数帯域のブロックおよびそれぞれのブロックの無線フレームの一例を説明するための図である。

[図8]図8は、実施例2の端末装置の一例を示す図である。

[図9]図9は、実施例2の基地局の一例を示す図である。

[図10]図10は、実施例3の通信システムの概要を説明するための図である。

[図11]図11は、実施例3の通信システムで用いられるペアで運用されるブロックおよびそれぞれのブロックの無線フレームの一例を説明するための図である。

[図12]図12は、実施例4の通信システムの処理手順の一例を示すシーケンス図である。

[図13]図13は、実施例4の通信システムにおいて用いられる周波数帯域のブロックおよびそれぞれのブロックの無線フレームの一例を説明するための図である。

[図14]図14は、実施例5の通信システムの処理手順の一例を示すシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照しながら、本願の開示する基地局、端末装置、通信システム、および、通信方法の実施例を説明する。なお、以下の実施例は開示の技術を限定するものではない。そして、各実施例は、処理内容を矛盾させない範囲で適宜組み合わせることが可能である。

実施例 1

[0011] まず、実施例 1 の通信システムの構成例および概要を説明する。図 1 は、実施例 1 の通信システムの一例を示す図である。通信システム 1 は、例えば、図 1 に示すように、1 以上の端末装置 10 と、基地局 20 とを備える。端末装置 10 は、無線通信により基地局 20 に接続し、この基地局 20 経由で他の機器との通信を行う。基地局 20 は、端末装置 10 の無線通信を中継する。例えば、基地局 20 は、端末装置 10 から無線通信により受信したデータをコアネットワーク経由で相手先の機器へ転送し、コアネットワークから受信した端末装置 10 宛のデータを無線通信により端末装置 10 に転送する。

[0012] なお、以下の説明において、端末装置 10 から基地局 20 への通信を UL (UpLink) と呼び、基地局 20 から端末装置 10 への通信を DL (DownLink) と呼ぶ。

[0013] ここで、通信システム 1 では、端末装置 10 と基地局 20 との間の UL、DL の双方向の通信を実現するため、例えば、図 2 に示すように、F - OFDM を用いて 1 つのキャリア（搬送波）が周波数帯域の異なる複数のブロックに分けられる。即ち、通信システム 1 では、異なる OFDM 信号が複数の周波数帯域のブロック毎にフィルタリングされて 1 つのキャリアを用いて送信される。図 2 は、実施例 1 の通信システムで用いられる周波数帯域のブロックおよびそれぞれのブロックの無線フレームの一例を説明するための図である。図 2 の例では、OFDM 信号は、2 つのブロック # 1 および # 2 に分けられている。そして、通信システム 1 では、異なるブロックに UL と DL とが割り当てられ、多重化される。

[0014] また、通信システム 1 では、それぞれのブロックが互いに非直交となった

場合でもできるだけ帯域外干渉が発生しないように、F - O F D Mによりブロック単位でのフィルタリングが行われる。具体的には、通信システム 1 では、送信側で帯域外干渉が発生してしまう箇所と、受信側で F F T (Fast Fourier Transform) をする前に帯域外干渉を削除すべき箇所とに同じ波形のフィルタが適用される。これにより、帯域外干渉の発生が抑制される。

[0015] このようにすることで、通信システム 1 では、1つのキャリアを用いて U L および D L の通信を行うことができ、かつ、常時 U L および D L の通信スロットが確保される。これにより、通信システム 1 では、U L および D L のそれぞれに対して異なる周波数のキャリアを生成する周波数発振器や R F (Radio Frequency) フィルタが不要となる。また、通信システム 1 では、U L や D L のデータの送信後にフィードバックされる誤り制御の情報の通信スロット待ちが発生しなくなる。その結果、通信システム 1 では、1つのキャリアで U L および D L の通信を可能とし、かつ、U L および D L の通信を効率よく行うことができる。

[0016] (端末装置)

次に、図 3 を用いて、実施例 1 における端末装置 10 の一例について説明する。図 3 は、実施例 1 の端末装置の一例を示す図である。本実施例における端末装置 10 は、例えば、携帯電話機、スマートフォン、パーソナルコンピュータ等により実現される。

[0017] 端末装置 10 は、アンテナ、サーキュレータ、R F 受信部 110、R F 送信部 111、ブロック設定部 120、D L 用 F - O F D M 部 121、D L 信号処理部 122、および無線制御信号処理部 123 を備える。また、端末装置 10 は、U L 信号処理部 124、U L 用 F - O F D M 部 125、I P (Internet Protocol) 処理部 130、およびアプリケーション処理部 131 を備える。

[0018] アンテナは、基地局 20 との間での無線信号の送受信を行う。サーキュレータは、各端子の間で入力と出力の伝送方向が定まっている回路であり、例えば、アンテナで受信した無線信号を R F 受信部 110 へ出力し、R F 送信

部 1 1 1 から出力された無線信号をアンテナへ出力する。

[0019] RF受信部 1 1 0 は、基地局 2 0 から送信された無線信号を受信する。以下では、基地局 2 0 から送信された無線信号を DL 信号と呼び、端末装置 1 0 から送信された無線信号を UL 信号と呼ぶ。発振器は、受信対象の DL 信号のキャリアと同一の周波数の局発信号を生成する。RF受信部 1 1 0 は、サーキュレータ経由で受信した基地局 2 0 からの DL 信号を、発振器によって生成された局発信号を用いてダウンコンバートする。そして、RF受信部 1 1 0 は、ダウンコンバート後の DL 信号をデジタル信号に変換して、DL 用 F - OFDM 部 1 2 1 へ出力する。

[0020] ブロック設定部 1 2 0 は、DL 信号および UL 信号がそれぞれの周波数帯域のブロックを用いているかを示す設定情報を含むフィルタリング情報を保持する。そして、ブロック設定部 1 2 0 は、このフィルタリング情報を用いて、DL 用 F - OFDM 部 1 2 1 および UL 用 F - OFDM 部 1 2 5 にフィルタリングの設定を行う。なお、このフィルタリング情報は、例えば、基地局 2 0 から通知される。

[0021] DL 用 F - OFDM 部 1 2 1 は、DL 信号のブロックをフィルタリング処理し、DL 信号処理部 1 2 2 へ出力する。例えば、DL 用 F - OFDM 部 1 2 1 は、ブロック設定部 1 2 0 により設定されたフィルタにより、F - OFDM に対してブロック単位でのフィルタリング処理を行い、DL 信号処理部 1 2 2 へ出力する。

[0022] DL 信号処理部 1 2 2 は、DL 信号に関する様々な処理を行う。例えば、DL 信号処理部 1 2 2 は、DL 用 F - OFDM 部 1 2 1 によるフィルタリング処理後の DL 信号を復調および復号し、IP 処理部 1 3 0 へ出力する。

[0023] 無線制御信号処理部 1 2 3 は、無線制御信号を生成する。例えば、無線制御信号処理部 1 2 3 は、DL 信号処理部 1 2 2 で DL 信号を正しく復号できた場合は ACK 応答を、DL 信号を正しく復号できなかった場合は、NACK 応答を生成する。そして、無線制御信号処理部 1 2 3 は、生成した応答を、DL 信号のフィードバック信号として UL 信号処理部 1 2 4 に出力する。

また、無線制御信号処理部 1 2 3 は、DL 信号処理部 1 2 2 から受信した DL 信号の S I N R (Signal to Noise Ratio) 推定情報を収集し、フィードバック信号として UL 信号処理部 1 2 4 に出力する。

[0024] アプリケーション処理部 1 3 1 は、アプリケーションプログラムを用いて様々な処理を実行する。例えば、アプリケーション処理部 1 3 1 は、端末装置 1 0 の通信相手の機器向けのアプリケーションデータが発生すると、このアプリケーションデータを IP 処理部 1 3 0 経由で UL 信号処理部 1 2 4 に出力する。また、アプリケーション処理部 1 3 1 は、DL 信号処理部 1 2 2 から IP 処理部 1 3 0 経由で受け取ったデータに対し様々な処理を実行する。

[0025] IP 処理部 1 3 0 は、IP パケットの処理を行う。例えば、IP 処理部 1 3 0 は、DL 信号処理部 1 2 2 から出力された DL 信号から IP パケットを構築し、構築された IP パケットをアプリケーション処理部 1 3 1 にアプリケーションデータとして出力する。また、IP 処理部 1 3 0 は、アプリケーション処理部 1 3 1 から出力されたアプリケーションデータを IP パケットとして UL 信号処理部 1 2 4 に出力する。

[0026] UL 信号処理部 1 2 4 は、UL 信号に関する様々な処理を行う。例えば、UL 信号処理部 1 2 4 は、基地局 2 0 の無線スケジューラ部 2 2 6 から通知された情報に基づき、DL のフィードバック信号や UL のデータの IP パケットを、送信可能なサイズに分割・結合し、符号化および変調等を行うことにより UL 信号を生成する。そして、UL 信号処理部 1 2 4 は、生成した UL 信号を UL 用 F - O F D M 部 1 2 5 に出力する。

[0027] UL 用 F - O F D M 部 1 2 5 は、UL 信号のブロックをフィルタリング処理し、RF 送信部 1 1 1 へ出力する。例えば、UL 用 F - O F D M 部 1 2 5 は、ブロック設定部 1 2 0 により設定されたフィルタにより、UL 信号をブロック単位でフィルタリングし、RF 送信部 1 1 1 へ出力する。

[0028] RF 送信部 1 1 1 は、アンテナを介して基地局 2 0 へ UL 信号を無線送信する。この RF 送信部 1 1 1 には、発振器が接続され、UL 用 F - O F D M

部 1 2 5 から出力された U L 信号をアナログ信号に変換した後、発振器によって生成された局発信号を用いてアップコンバートし、サーキュレータに出力する。発振器は、送信対象の U L 信号のキャリアと同一の周波数の局発信号を生成する。サーキュレータに出力された U L 信号は、アンテナを介して基地局 2 0 へ送信される。

[0029] (基地局)

次に、図 4 を用いて、実施例 1 における基地局 2 0 の一例を説明する。図 4 は、実施例 1 の基地局の一例を示す図である。基地局 2 0 は、アンテナ、サーキュレータ、R F 受信部 2 1 0、R F 送信部 2 1 1、ブロック設定部（保持部）2 2 0、U L 用 F - O F D M 部 2 2 1、U L 信号処理部 2 2 2、および無線制御信号処理部 2 2 3 を備える。また、基地局 2 0 は、D L 信号処理部 2 2 4、D L 用 F - O F D M 部 2 2 5、無線スケジューラ部 2 2 6、および I P 処理部 2 3 0 を備える。

[0030] アンテナは、端末装置 1 0 との間での無線信号の送受信を行う。サーキュレータは、各端子の間で入力と出力の伝送方向が定まっている回路であり、例えば、アンテナで受信した U L 信号を R F 受信部 2 1 0 へ出力し、R F 送信部 2 1 1 から出力された D L 信号をアンテナへ出力する。

[0031] R F 受信部 2 1 0 は、端末装置 1 0 から送信された U L 信号を受信する。発振器は、受信対象の U L 信号のキャリアと同一の周波数の局発信号を生成する。R F 受信部 2 1 0 には、発振器が接続され、受信した U L 信号を、発振器によって生成された局発信号を用いてダウンコンバートする。そして、R F 受信部 2 1 0 は、ダウンコンバート後の U L 信号をデジタル信号に変換し、U L 用 F - O F D M 部 2 2 1 へ出力する。

[0032] ブロック設定部 2 2 0 は、D L 信号および U L 信号がそれぞれの周波数帯域のブロックを用いているかを示す設定情報を含むフィルタリング情報を保持する。フィルタリング情報は、F - O F D M を用いて 1 つのキャリアが周波数帯域の異なる複数のブロックに分けられた場合のそれぞれのブロックの情報の一例である。そして、ブロック設定部 2 2 0 は、このフィルタリン

グ情報を用いて、UL用F - OFDM部221およびDL用F - OFDM部225にフィルタリングの設定を行う。なお、このフィルタリング情報は、例えば、無線制御信号処理部223により、端末装置10へ通知される。

[0033] UL用F - OFDM部221は、UL信号のブロックをフィルタリング処理し、UL信号処理部222へ出力する。例えば、UL用F - OFDM部221は、ブロック設定部220により設定されたフィルタにより、F - OFDMに対してブロック単位でのフィルタリング処理を行い、UL信号をUL信号処理部222へ出力する。

[0034] UL信号処理部222は、UL信号に関する様々な処理を行う。例えば、UL信号処理部222は、フィルタリング処理後のUL信号を復調および復号し、IP処理部230へ出力する。

[0035] 無線制御信号処理部223は、無線制御信号を生成する。例えば、無線制御信号処理部223は、UL信号処理部222でUL信号を正しく復号できた場合はACK応答を、UL信号を正しく復号できなかった場合は、NACK応答を生成する。そして、無線制御信号処理部223は、生成した応答を、UL信号のフィードバック信号としてDL信号処理部224に出力する。

[0036] 無線スケジューラ部226は、端末装置10との間の無線通信のスケジューリングを行う。具体的には、無線スケジューラ部226は、UL信号処理部222で受信した、DL信号のフィードバック信号から、DLを経由した信号のSINR推定情報を収集する。また、無線スケジューラ部226は、UL信号処理部222で受信したUL信号のSINR推定情報を収集する。そして、無線スケジューラ部226は、収集したDLおよびULのSINR推定情報を用いて端末装置10との間の伝搬路を介して伝送できる単位時間当たりのデータ量を算出する。その後、無線スケジューラ部226は、算出した単位時間当たりのデータ量に基づいて、DL信号処理部224において単位時間当たりに送信するデータ量を制御する。また、無線スケジューラ部226は、無線通信のスケジュールの情報を端末装置10に通知し、端末装置10側で単位時間当たりに送信されるデータ量を制御する。

[0037] IP処理部230は、IPパケットの処理を行う。例えば、IP処理部230は、UL信号処理部222から出力されたUL信号からのIPパケットを構築し、構築されたIPパケットをコアネットワークへ出力する。また、IP処理部230は、コアネットワークから出力されたIPパケットをDL信号処理部224に出力する。

[0038] DL信号処理部224は、DL信号に関する様々な処理を行う。例えば、DL信号処理部224は、端末装置10から受信したULのフィードバック信号やDLのIPパケットを、送信可能なサイズに分割および結合し、符号化および変調等を行うことによりDL信号を生成する。そして、DL信号処理部224は、生成したDL信号をDL用F - OFDM部225に出力する。

[0039] DL用F - OFDM部225は、DL信号のブロックをフィルタリング処理し、RF送信部211へ出力する。例えば、DL用F - OFDM部225は、ブロック設定部220により設定されたフィルタにより、DL信号をブロック単位でフィルタリングし、RF送信部211へ出力する。

[0040] RF送信部211は、アンテナを介して端末装置10へDL信号を無線送信する。このRF送信部211には、発振器が接続され、DL用F - OFDM部225から出力されたDL信号をアナログ信号に変換した後、発振器によって生成された局発信号を用いてアップコンバートし、サーキュレータに出力する。発振器は、送信対象のDL信号のキャリアと同一の周波数の局発信号を生成する。サーキュレータに出力されたDL信号は、アンテナを介して端末装置10へ送信される。

[0041] 以上説明した通信システム1によれば、1つのキャリアでULおよびDLの通信を可能とし、かつ、ULおよびDLの通信を効率よく行うことができる。

[0042] (ハードウェア構成)

次に、図5を用いて、端末装置10のハードウェアの一例について説明する。図5は、実施例1の端末装置のハードウェアの一例を示す図である。端

末装置 10 は、例えば、アンテナ、RF モジュール 11、DSP (Digital Signal Processor) 12、MPU (Micro Processing Unit) 13、およびメモリ 14 を備える装置により実現される。

[0043] RF モジュール 11 は、例えば図 3 に示した、サーキュレータ、発振器、RF 受信部 110、および RF 送信部 111 を含むモジュールである。DSP 12 は、例えば図 3 に示した DL 用 F - OFDM 部 121、DL 信号処理部 122、無線制御信号処理部 123、UL 信号処理部 124、および UL 用 F - OFDM 部 125 を含むチップである。MPU 13 は、例えば図 3 に示した IP 処理部 130 およびアプリケーション処理部 131 を含むチップである。メモリ 14 は、フィルタリング情報や、アプリケーション処理部 131 で扱うデータ等を格納する。

[0044] 次に、図 6 を用いて、基地局 20 のハードウェアの一例について説明する。図 6 は、実施例 1 の基地局のハードウェアの一例を示す図である。基地局 20 は、例えば、アンテナ、RF モジュール 21、DSP 22、NWP (Net Work Processor) 23、およびメモリ 24 を備える装置により実現される。

[0045] RF モジュール 21 は、例えば図 4 に示したサーキュレータ、発振器、RF 送信部 211、および RF 受信部 210 を含むモジュールである。DSP 22 は、例えば図 4 に示したブロック設定部 220、UL 用 F - OFDM 部 221、UL 信号処理部 222、無線制御信号処理部 223、DL 信号処理部 224、DL 用 F - OFDM 部 225、および無線スケジューラ部 226 を含むチップである。NWP 23 は、例えば図 4 に示した IP 処理部 230 を含むチップである。メモリ 24 は、DL の通信において、IP 処理後のパケットを一時的に保持する。そして、DSP 22 がパケットを送信した後、そのパケットに対する ACK の受信が確認された場合に、メモリ 24 は一時的に保持していたパケットをメモリ 24 から消去する。また、メモリ 24 は、UL の通信において、UL 信号を一時的に保持する。そして、パケット NWP 23 が UL 信号から構築された IP パケットをコアネットワークへ送信し、そのパケットの TCP ACK を受信した場合に、メモリ 24 は、一時

的に保持していたUL信号をメモリ24から消去する。

[0046] なお、以下に説明する実施例2～実施例5の通信システムが備える端末装置および基地局のハードウェアも、実施例1の通信システム1が備える端末装置および基地局のハードウェアと同様であるため説明を省略する。

[0047] (実施例1の効果)

上述したように、本実施例の通信システム1によれば、1つのキャリアを用いてULおよびDLの通信を行うことができ、かつ、常時ULおよびDLの通信スロットが確保される。これにより、通信システム1では、ULおよびDLのそれぞれに対して異なる周波数のキャリアを生成する周波数発振器やRFフィルタが不要となる。また、通信システム1では、ULやDLのデータの送信後にフィードバックされる誤り制御の情報の通信スロット待ちが発生しなくなる。その結果、通信システム1では、1つのキャリアでULおよびDLの通信を可能とし、かつ、ULおよびDLの通信を効率よく行うことができる。

実施例 2

[0048] 次に、図7を用いて、実施例2の通信システム1の概要を説明する。図7は、実施例2の通信システムで用いられる周波数帯域のブロックおよびそれぞれのブロックの無線フレームの一例を説明するための図である。実施例2の通信システム1では、ULおよびDLのそれぞれについて、別個に再送等のフィードバックに用いられるチャネルである制御用チャネルが確保される。そして、実施例2の通信システム1では、制御用チャネル以外の帯域にULおよびDLをTDDで送信するチャネルであるデータ用チャネルが確保される。

[0049] 例えば、図7に示すように、本実施例の通信システム1では、F-OFDMを用いて1つのキャリア（搬送波）が周波数帯域の異なる3つ以上のブロックに分けられる。そして、通信システム1では、1つのブロックにULの制御用チャネルが割り当てられ、他の1つのブロックにDLの制御用チャネルが割り当てられ、残りのブロックにMIX（ULおよびDL）のデータ用

チャンネルが割り当てられる。そして、通信システム 1 では、UL の再送等のフィードバックについては UL の制御用チャンネルを用いて行われ、DL の再送等のフィードバックについては DL の制御用チャンネルを用いて行われる。また、通信システム 1 では、UL および DL のデータ通信は、データ用チャンネルを用いて TDD により行われる。

[0050] 本実施例の通信システム 1 によれば、UL および DL のデータ通信を TDD により行うので、与えられた周波数帯域の利用効率を向上させることができる。また、通信システム 1 では、UL、DL の再送等のフィードバックについては、UL、DL それぞれについて別個に確保された制御用チャンネルが用いられるので、速やかにフィードバックを行うことができる。

[0051] 本実施例の通信システム 1 は、例えば、1 以上の端末装置 10a と、基地局 20a とを備える。なお、以下に説明する点を除き、図 8 において、図 3 と同じ符号を付したブロックは、図 3 におけるブロックと同一または同様の機能を有するため説明を省略する。また、以下に説明する点を除き、図 9 において、図 4 と同じ符号を付したブロックは、図 4 におけるブロックと同一または同様の機能を有するため説明を省略する。

[0052] (端末装置)

まず、図 8 を用いて、実施例 2 における端末装置 10a の一例を説明する。図 8 は、実施例 2 の端末装置の一例を示す図である。本実施例における端末装置 10a は、TDD 用 F - OFDM 部 126 および UL フィードバック信号生成部 127 をさらに備える。

[0053] TDD 用 F - OFDM 部 126 は、UL 信号処理部 124 から出力される UL 信号に対しフィルタリング処理を行い、RF 送信部 111 へ出力する。また、TDD 用 F - OFDM 部 126 は、RF 受信部 110 で受信した DL 信号に対しフィルタリング処理を行い、DL 信号処理部 122 へ出力する。

[0054] UL フィードバック信号生成部 127 は、UL 信号のフィードバック信号を生成する。この UL 信号のフィードバック信号は、UL 用 F - OFDM 部 125 によりフィルタリング処理された後、TDD 用 F - OFDM 部 126

から出力されたUL信号と合成されて、RF送信部111経由で基地局20aへ送信される。

[0055] また、ブロック設定部120は、DL信号およびUL信号がそれぞれの周波数帯域のブロックを用いているかを示す設定情報を含むフィルタリング情報を保持する。そして、ブロック設定部120は、このフィルタリング情報を用いて、TDD用F-OFDM部126、DL用F-OFDM部121およびUL用F-OFDM部125にフィルタリングの設定を行う。なお、フィルタリング情報は、例えば、基地局20aから通知される。

[0056] また、DL用F-OFDM部121は、UL信号に対する基地局20aからのフィードバック信号をフィルタリングし、UL用F-OFDM部125は、DL信号に対する基地局20aへのフィードバック信号をフィルタリングする。

[0057] なお、TDD用F-OFDM部126、DL用F-OFDM部121、およびUL用F-OFDM部125によるフィルタリング処理は、例えば、実施例1と同様に、ブロック設定部120により設定されたフィルタにより、F-OFDMのブロック単位で行われる。

[0058] (基地局)

次に、図9を用いて、実施例2における基地局20aの一例を説明する。図9は、実施例2の基地局の一例を示す図である。本実施例の通信システム1では、TDDにより、データ用チャネルにおけるULおよびDLのデータ通信の切り替えが行われる。このため、基地局20aは、図4に示した無線スケジューラ部226に代えて、TDD無線スケジューラ部227を備える。また、基地局20aは、TDD用F-OFDM部228およびDLフィードバック信号生成部229をさらに備える。

[0059] TDD無線スケジューラ部227は、TDDにより、データ用チャネルにおけるULおよびDLのデータ通信の切り替えを行う。具体的には、TDD無線スケジューラ部227は、DL信号処理部224に、DL信号の送信のタイミングを通知し、UL信号処理部222に、UL信号の受信のタイミン

グを通知する。また、TDD無線スケジューラ部227は、DL信号処理部224経由で、端末装置10aに対し、UL信号の送信のタイミングおよびDL信号の受信タイミングを通知する。

[0060] TDD用F-OFDM部228は、DL信号処理部224から出力されるDL信号に対しフィルタリング処理を行い、RF送信部211へ出力する。また、TDD用F-OFDM部228は、RF受信部210から出力されたUL信号に対しフィルタリング処理を行い、UL信号処理部222へ出力する。

[0061] DLフィードバック信号生成部229は、UL信号に対するフィードバック信号を生成する。このフィードバック信号は、DL用F-OFDM部225によりフィルタリング処理され、RF送信部211経由で端末装置10aへ送信される。

[0062] また、ブロック設定部220は、DL信号およびUL信号がそれぞれの周波数帯域のブロックを用いているかを示す設定情報を含むフィルタリング情報を保持する。そして、ブロック設定部220は、このフィルタリング情報を用いて、TDD用F-OFDM部228、UL用F-OFDM部221およびDL用F-OFDM部225にフィルタリングの設定を行う。なお、このフィルタリング情報は、例えば、無線制御信号処理部223により、端末装置10aへ通知される。

[0063] また、TDD用F-OFDM部228、UL用F-OFDM部221、およびDL用F-OFDM部225によるフィルタリング処理は、例えば、実施例1と同様に、ブロック設定部220により設定されたフィルタにより、F-OFDMのブロック単位で行われる。

[0064] (実施例2の効果)

上述したように、本実施例の通信システム1によれば、ULおよびDLデータの送信後のフィードバックを速やかに行うことができるので、ULおよびDLの通信を効率よく行うことができる。

実施例 3

[0065] 次に、図10および図11を用いて、実施例3の通信システム1を説明する。図10は、実施例3の通信システムの概要を説明するための図である。図11は、実施例3の通信システムで用いられるペアで運用されるブロックおよびそれぞれのブロックの無線フレームの一例を説明するための図である。なお、実施例3において、前述の実施例1または2と同じ構成は、同じ符号を付して説明を省略する。

[0066] 通信システム1では、異なる周波数の複数のブロックで通信を行う際、帯域外干渉の発生を防止するため、送信側で帯域外干渉が発生してしまう箇所と、受信側でFFTをする前に帯域外干渉を削除すべき箇所とで同じ波形のフィルタが適用される。例えば、実施例1の通信システム1では、端末装置10と基地局20とで同じ波形のフィルタが適用される。このため、通信システム1において、異なる周波数帯域の複数のブロックが用いられる場合、基地局20は、各ブロックについて、OFDMシンボル長、ブロックの中心周波数、ブロックの帯域幅等をF-OFDMのフィルタ情報として端末装置10に通知する。

[0067] 例えば、通信システム1が、ULのブロック#1と、DLのブロック#1とを用いる場合、基地局20は、例えば図10の上の図に示す6つの要素をF-OFDMのフィルタ情報として端末装置10に通知する。つまり、基地局20は、ULのブロック#1のOFDMシンボル長、ブロックの中心周波数、ブロックの帯域幅と、DLのブロック#1のOFDMシンボル長、ブロックの中心周波数、ブロックの帯域幅とを端末装置10に通知する。

[0068] ここで、基地局20と端末装置10とが無線通信を行う場合、ULのブロックの周波数帯域とDLのブロックの周波数帯域とは近接しているので、ULとDLそれぞれの経路における電波の伝搬特性はほとんど同じである。よって、通信システム1では、ULとDLとで同じOFDMシンボル長が用いられることが好ましい。

[0069] そこで、実施例3の通信システム1では、上記のフィルタ情報においてULとDLとがペアで運用され、ペアとなるULとDLそれぞれで同じOFD

Mシンボル長が用いられる。例えば、基地局20は、例えば図10の下図に示すように、ULとDLのペアブロック#1のフィルタ情報として以下の情報を端末装置10に通知する。

[0070] {OFDMシンボル長、DLのF-OFDMのブロックの中心周波数、DLの帯域幅、ULのF-OFDMのブロックの中心周波数、ULの帯域幅}

[0071] このようにすることで、通信システム1では、基地局20から端末装置10へ通知されるフィルタ情報の要素数を6から5に減らすことができる。これにより、基地局20から端末装置10へ通知されるフィルタ情報の情報量を低減することができる。

[0072] なお、通信システム1では、例えば、図11の左の図に示すULのブロック#1とDLのブロック#1とがペアとして運用され、ULのブロック#2とDLのブロック#2とがペアとして運用される。また、通信システム1では、それぞれのペアのULとDLとで同じOFDMシンボル長が用いられると、ULおよびDLの各データは、例えば図11の右の図のようにして送信される。

[0073] なお、上記のフィルタ情報は、例えば、基地局20の無線制御信号処理部223によって生成され、DL信号処理部224によって無線フレーム化され、RF送信部211によって端末装置10へ送信される。また、端末装置10は、上記のフィルタ情報の無線フレームをRF受信部110で受信すると、DL信号処理部122で無線フレームを復号し、無線制御信号処理部123で受信する。

[0074] (実施例3の効果)

上述したように、本実施例の通信システム1によれば、基地局20から端末装置10へ通知されるフィルタ情報のデータ量を低減することができる。

実施例 4

[0075] 次に、図12および図13を用いて、実施例4の通信システム1の一例について説明する。図12は、実施例4の通信システムの処理手順の一例を示すシーケンス図である。なお、実施例4において、前述の実施例1～3のい

ずれかと同じ構成は、同じ符号を付して説明を省略する。

- [0076] 本実施例の通信システム 1 では、異なる周波数の複数のブロックを用いて通信を行う際、どの周波数帯域のブロックを用いて通信を行うかを示す情報を基地局 20 と端末装置 10 との間で共有する。本実施例の通信システム 1 では、例えば、図 12 に示す手順により、通信を行うブロックの周波数帯域の情報が、基地局 20 と端末装置 10 との間で共有される。図 12 では、通信システム 1 が、LTE により通信を行う場合の例が示されている。
- [0077] まず、基地局 20 は、システムパラメータに F-OFDM のフィルタ情報を加えて、各端末装置 10 へブロードキャストする (S1)。
- [0078] その後、端末装置 10 の無線制御信号処理部 123 は、基地局 20 からブロードキャストされた F-OFDM のフィルタ情報を受信することにより、F-OFDM が適用されることを認識する (S2)。そして、端末装置 10 の無線制御信号処理部 123 は、基地局 20 とのデータ通信において利用するブロックを決定する (S3)。例えば、端末装置 10 の無線制御信号処理部 123 は、アプリケーション処理部 131 からアプリケーションデータが発生した際、当該アプリケーションに設定された QoS (Quality of Service) に応じて、どの F-OFDM のブロックを用いるのかを決定する。決定された F-OFDM のブロックの情報は、例えば、ブロック設定部 120 で保持される。なお、決定される F-OFDM のブロックは複数であってもよい。
- [0079] そして、ブロック設定部 120 は、ステップ S2 で受信したフィルタリング情報の中から、ステップ S3 で決定したブロックに応じたフィルタリング情報を特定する。そして、ブロック設定部 120 は、特定したフィルタリング情報を、DL 用 F-OFDM 部 121 および UL 用 F-OFDM 部 125 の狭帯域フィルタに適用する (S4)。
- [0080] その後、端末装置 10 の UL 信号処理部 124 は、RACH (Random Access Channel) を生成し、ステップ S3 で決定されたブロックを用いて RACH 発信を行う (S5)。そして、基地局 20 が、端末装置 10 からの RACH を受信すると (S6)、基地局 20 の無線制御信号処理部 223 は、そ

の後のデータ通信で用いられるブロックを認識する。そして、基地局 20 の DL 信号処理部 224 は RACH 応答を生成し、ステップ S3 におけるブロックの決定方法と同様の方法で決定されたブロックを用いて端末装置 10 へ RACH 応答を送信する (S7)。端末装置 10 の DL 信号処理部 122 がこの RACH 応答を受信すると、端末装置 10 の無線制御信号処理部 123 は基地局 20 との間で用いられるブロックの情報を共有できたことを認識する。

[0081] その後、端末装置 10 および基地局 20 は、ステップ S3 で決定されたブロックを用いてシグナリング制御を行い (S8)、その後、ステップ S3 で決定されたブロックを用いてデータ通信を行う (S9)。

[0082] なお、ステップ S8 に示したシグナリング制御については、端末装置 10 では無線制御信号処理部 123 で制御メッセージの生成および送受信が行われ、基地局 20 では無線制御信号処理部 223 で制御メッセージの生成および送受信が行われる。そして、端末装置 10 および基地局 20 では、それぞれの UL 信号処理部 124、222、DL 信号処理部 122、224 で制御メッセージの無線フレーム化、復号を行いながら、無線パラメータ等のデータ通信に必要な情報の交換が行われる。

[0083] また、図 12 に示したシーケンスでは、例えば図 13 に示す無線フレームが用いられる。図 13 は、実施例 4 の通信システムにおいて用いられる周波数帯域のブロックおよびそれぞれのブロックの無線フレームの一例を説明するための図である。例えば、無線フレームに、図 13 の左の図に示す UL のブロック #1、#2 のブロックと DL のブロック #1、#2 を用いる場合を考える。この場合、図 13 の右の図に示すように、従来の LTE と同様に、それぞれのブロックの無線フレームに、時間周期的に、フィルタリング情報等の報知情報のフレームと、RACH を送れるフレームとが含まれる。

[0084] (実施例 4 の効果)

上述したように、本実施例の通信システム 1 によれば、どの周波数帯域のブロックを用いて通信を行うかを示す情報を基地局 20 と端末装置 10 との

間で共有することができる。また、本実施例の通信システム 1 では、端末装置 10 で発生するアプリケーションデータの QoS に適応した周波数帯域のブロックを用いて通信を行うことができる。その結果、通信システム 1 では、端末装置 10 のアプリケーションデータの QoS を保つことができる。さらに、端末装置 10 は、UL、DL のデータ通信に用いるブロックを、RACH の段階から使用するので、ブロック選択のためのシグナリングの増加を抑えることができる。

[0085] なお、実施例 2 または 3 の通信システム 1 においても、本実施例と同様の手順により、端末装置と基地局との間で、どの周波数帯域のブロックを用いて通信を行うかを示す情報を共有してよい。

実施例 5

[0086] 実施例 4 の通信システム 1 では、端末装置 10 側で発生するアプリケーションデータの QoS に応じて、データ通信に用いるブロックが決定されたが、基地局 20 側で要求される QoS に応じて、データ通信に用いるブロックが決定されてもよい。この場合の実施例を、実施例 5 として以下に説明する。なお、実施例 5 において、前述の実施例 1 ~ 4 のいずれかと同じ構成は、同じ符号を付して説明を省略する。

[0087] 実施例 5 の通信システム 1 は、例えば、図 14 に示す手順により、どの周波数帯域のブロックを用いて通信を行うかを決定し、基地局 20 と端末装置 10 との間に共有する。図 14 は、実施例 5 の通信システムの処理手順の一例を示すシーケンス図である。本実施例 5 でも、通信システム 1 が、LTE により通信を行う場合を例に説明する。

[0088] まず、基地局 20 の無線制御信号処理部 223 は、コアネットワーク先の機器から端末装置 10 への通信要求を受け付けると、その通信要求を paging として端末装置 10 へ通知する (S10)。端末装置 10 は、paging の無線フレームを受信すると、DL 信号処理部 122 により無線フレームを復号する。そして、端末装置 10 の無線制御信号処理部 123 が当該無線フレームにより自身の端末装置 10 が呼び出されていることを認識すると、通信の開

始を準備する。

[0089] 基地局 20 は、システムパラメータに F-OFDM のフィルタ情報を加えて、端末装置 10 へブロードキャストしている (S11)。

[0090] 端末装置 10 の無線制御信号処理部 123 は、基地局 20 からブロードキャストされた F-OFDM のフィルタ情報を受信する。これにより、端末装置 10 は、F-OFDM が適用されることを認識する (S12)。

[0091] ここで、ステップ S10 で paging の通知を受けた端末装置 10 は、この時点ではまだどのアプリケーションを実施するのか分からない。このため、端末装置 10 の無線制御信号処理部 123 は、まずは基地局 20 とのデータ通信において利用する基本ブロックを決定する (S13)。基本ブロックとは、複数のブロックの中で、所定の規則によって定まるブロックである。例えば、複数のブロックのそれぞれに識別番号が割り当てられている場合、識別番号の値が最も小さいブロックが、基本ブロックとして採用されてもよい。

[0092] そして、端末装置 10 は、ステップ S11 でブロードキャストされたフィルタリング情報の中から、基本ブロックに応じたフィルタリング情報を特定する。そして、端末装置 10 は、特定したフィルタリング情報を、DL 用 F-OFDM 部 121 および UL 用 F-OFDM 部 125 の狭帯域フィルタに適用する (S14)。

[0093] 次に、端末装置 10 の UL 信号処理部 124 は、RACH を生成し、基本ブロックを用いて RACH 発信を行う (S15)。そして、基地局 20 が、端末装置 10 からの RACH を受信すると (S16)、無線制御信号処理部 223 は、その後のデータ通信で用いられるブロックを認識する。そして、基地局 20 の DL 信号処理部 224 は RACH 応答を生成し、基本ブロックを用いて端末装置 10 へ RACH 応答を送信する (S17)。

[0094] 次に、端末装置 10 および基地局 20 は、基本ブロックを用いてシグナリング制御を行う (S18)。このシグナリング制御により、端末装置 10 は、データ通信に使うアプリケーション情報や QoS 情報等を入手すると、アプリケーションの QoS に応じて、どの F-OFDM のブロックを利用するか

を決定する（S 1 9）。

[0095] そして、端末装置 1 0 は、基本ブロックを用いて、ステップ S 1 9 で決定された利用ブロックの情報を基地局 2 0 へ通知する（S 2 0）。これにより基地局 2 0 は、どのブロックを用いてデータ通信を行うかを認識する。そして、基地局 2 0 は、端末装置 1 0 へ当該利用ブロックの通知に対する応答を返す（S 2 1）。当該応答を受信した端末装置 1 0 は、基地局 2 0 との間で利用ブロックの情報を共有できたことを認識する。そして、端末装置 1 0 は利用ブロックに応じたフィルタリング情報を、DL 用 F - O F D M 部 1 2 1 および UL 用 F - O F D M 部 1 2 5 の狭帯域フィルタに適用し（S 2 2）、利用ブロックを用いて基地局 2 0 との間でデータ通信を行う（S 2 3）。

[0096] （実施例 5 の効果）

上述したように、本実施例の通信システム 1 によれば、他の機器から端末装置 1 0 に着信があった場合等、端末装置 1 0 が R A C H を発信する前に、アプリケーションの Q o S 情報を有していない場合であっても、Q o S に応じたブロックを用いてデータ通信を行うことができる。

[0097] なお、実施例 2 または 3 の通信システム 1 においても、本実施例と同様の手順により、端末装置と基地局との間で、どの周波数帯域のブロックを用いて通信を行うかを示す情報を共有してよい。

[0098] （その他）

なお、開示の技術は、上記した各実施例に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で数々の変形が可能である。例えば、上記各実施例において説明した処理のうち、自動的に行われるものとして説明した処理の全部または一部を手動的に行うこともでき、あるいは、手動的に行われるものとして説明した処理の全部または一部を公知の方法で自動的に行うこともできる。この他、上記文書中や図面中で示した処理手順、制御手順、具体的名称、各種のデータやパラメータを含む情報については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。

[0099] また、図示した各装置の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも

物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することができる。さらに、各装置にて行なわれる各処理機能は、その全部または任意の一部が、CPUおよび当該CPUにて解析実行されるプログラムにて実現され、あるいは、ワイヤードロジックによるハードウェアとして実現され得る。

[0100] なお、各実施例で説明した通信方法は、あらかじめ用意されたプログラムをパーソナルコンピュータやワークステーションなどのコンピュータで実行することによって実現することができる。このプログラムは、インターネットなどのネットワークを介して配布することができる。また、このプログラムは、ハードディスク、フレキシブルディスク（FD）、CD-ROM、MO、DVDなどのコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータによって記録媒体から読み出されることによって実行することもできる。

符号の説明

- [0101] 10, 10a 端末装置
 11, 21 RFモジュール
 12, 22 DSP
 13 MPU
 14, 24 メモリ
 20, 20a 基地局
 23 NWP
 110, 210 RF受信部
 111, 211 RF送信部
 120, 220 ブロック設定部
 121, 225 DL用F-OFDM部
 122, 224 DL信号処理部

- 1 2 3, 2 2 3 無線制御信号処理部
- 1 2 4, 2 2 2 UL 信号処理部
- 1 2 5, 2 2 1 UL 用 F - OFDM 部
- 1 2 6, 2 2 8 TDD 用 F - OFDM 部
- 1 2 7 UL フィードバック信号生成部
- 1 3 0, 2 3 0 IP 処理部
- 1 3 1 アプリケーション処理部
- 2 2 6 無線スケジューラ部
- 2 2 7 TDD 無線スケジューラ部
- 2 2 9 DL フィードバック信号生成部

請求の範囲

[請求項1]

端末装置との間で双方向の無線通信を行う基地局であって、

1つのキャリアにおいて生成された複数の異なる周波数帯域のブロックのうち、前記基地局から前記端末装置への通信リンクであるダウンリンクに割り当てられたブロック、および、前記端末装置から前記基地局への通信リンクであるアップリンクに割り当てられたブロックの情報を保持する保持部と、

前記アップリンクに割り当てられたブロックを用いて前記端末装置から信号を受信する受信部と、

前記ダウンリンクに割り当てられたブロックを用いて前記端末装置へ信号を送信する送信部と、

を備えることを特徴とする基地局。

[請求項2]

複数の前記ブロックには、前記ダウンリンクの制御信号の送信に用いられる第1のブロックと、前記アップリンクの制御信号の送信に用いられる第2のブロックと、前記ダウンリンクおよび前記アップリンクのデータの送信に用いられる第3のブロックとが含まれ、

前記保持部は、

前記第1のブロック、前記第2のブロック、および前記第3のブロックの情報を保持し、

前記送信部は、

前記ダウンリンクのデータを、前記第3のブロックを用いて、TDD (Time Division Duplex) により送信し、前記ダウンリンクの制御信号を、前記第1のブロックを用いて送信し、

前記受信部は、

前記アップリンクのデータを、前記第3のブロックを用いて、TDDにより受信し、前記アップリンクの制御信号を、前記第2のブロックを用いて受信する

ことを特徴とする請求項1に記載の基地局。

[請求項3] 前記端末装置へ、前記アップリンクの送信で用いる各ブロックのフィルタリング処理に適用されるOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル長として、前記ダウンリンクの送信で用いる各ブロックのフィルタリング処理に適用されるOFDMシンボル長と一致させたOFDMシンボル長を通知する通知部をさらに備える

ことを特徴とする請求項1に記載の基地局。

[請求項4] 基地局との間で双方向の無線通信を行う端末装置であって、
1つのキャリアにおいて生成された複数の異なる周波数帯域のブロックのうち、前記基地局から前記端末装置への通信リンクであるダウンリンクに割り当てられたブロック、および、前記端末装置から前記基地局への通信リンクであるアップリンクに割り当てられたブロックの情報を保持する保持部と、

前記アップリンクに割り当てられたブロックを用いて前記基地局へ信号を送信する送信部と、

前記ダウンリンクに割り当てられたブロックを用いて前記基地局から信号を受信する受信部と、

を備えることを特徴とする端末装置。

[請求項5] 複数の前記ブロックには、前記ダウンリンクの制御信号の送信に用いられる第1のブロックと、前記アップリンクの制御信号の送信に用いられる第2のブロックと、前記ダウンリンクおよび前記アップリンクのデータの送信に用いられる第3のブロックとが含まれ、前記保持部は、

前記第1のブロック、前記第2のブロック、および前記第3のブロックの情報を保持し、

前記送信部は、

前記アップリンクのデータを、前記第3のブロックを用いてTDDにより送信し、前記アップリンクの制御信号を、前記第2のブロック

を用いて送信し、

前記受信部は、

前記ダウンリンクのデータを、前記第3のブロックを用いてTDDにより受信し、前記ダウンリンクの制御信号を、前記第1のブロックを用いて受信する

ことを特徴とする請求項4に記載の端末装置。

[請求項6]

前記基地局から通知されたOFDMシンボル長を用いて、前記第1のブロックまたは前記第2のブロックを用いて受信された信号に対するフィルタリング処理、および、前記第2のブロックまたは前記第3のブロックを用いて送信される信号に対するフィルタリング処理を行う処理部をさらに備える

ことを特徴とする請求項5に記載の端末装置。

[請求項7]

端末装置との間で双方向の無線通信を行う基地局を有する通信システムであって、

前記基地局は、

1つのキャリアにおいて生成された複数の異なる周波数帯域のブロックのうち、前記基地局から前記端末装置への通信リンクであるダウンリンクに割り当てられたブロック、および、前記端末装置から前記基地局への通信リンクであるアップリンクに割り当てられたブロックの情報を保持する第1の保持部と、

前記アップリンクに割り当てられたブロックを用いて前記端末装置から信号を受信する第1の受信部と、

前記ダウンリンクに割り当てられたブロックを用いて前記端末装置への信号を送信する第1の送信部と、

を備え、

前記端末装置は、

前記複数のブロックについて、前記ダウンリンクに割り当てられたブロックおよび前記アップリンクに割り当てられたブロックの情報を

保持する第2の保持部と、

前記アップリンクに割り当てられたブロックを用いて前記基地局へ信号を送信する第2の送信部と、

前記ダウンリンクに割り当てられたブロックを用いて前記基地局から信号を受信する第2の受信部と、

を備えることを特徴とする通信システム。

[請求項8]

端末装置と基地局との間で双方向の無線通信を行う通信システムにおける通信方法であって、

前記基地局が、

1つのキャリアにおいて生成された複数の異なる周波数帯域のブロックのうち、前記端末装置から前記基地局への通信リンクであるアップリンクに割り当てられたブロックを用いて前記端末装置から信号を受信し、

複数の前記ブロックのうち、前記基地局から前記端末装置への通信リンクであるダウンリンクに割り当てられたブロックを用いて前記端末装置へ信号を送信する

処理を実行し、

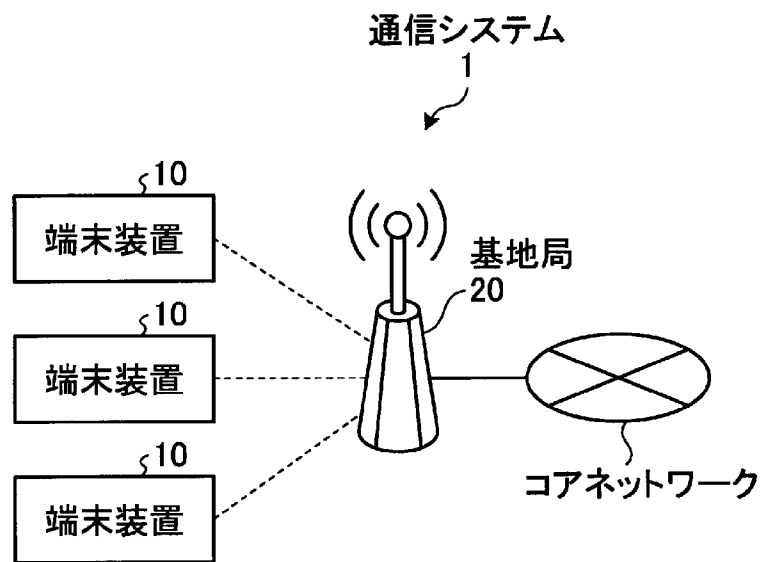
前記端末装置が、

複数の前記ブロックのうち、前記アップリンクに割り当てられたブロックを用いて前記基地局へ信号を送信し、

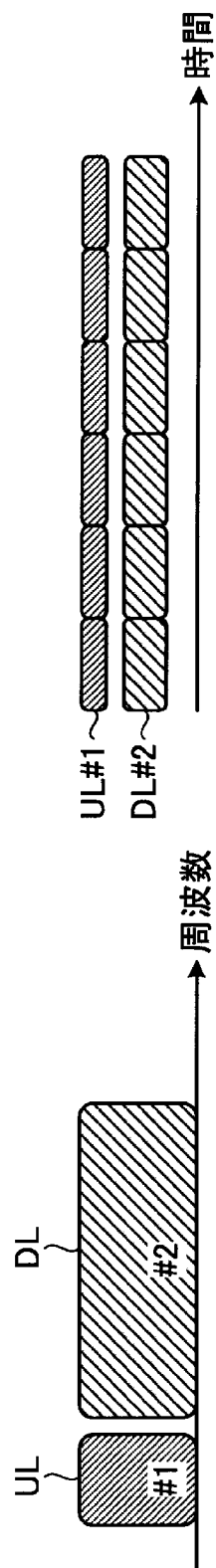
複数の前記ブロックのうち、前記ダウンリンクに割り当てられたブロックを用いて前記基地局から信号を受信する

処理を実行することを特徴とする通信方法。

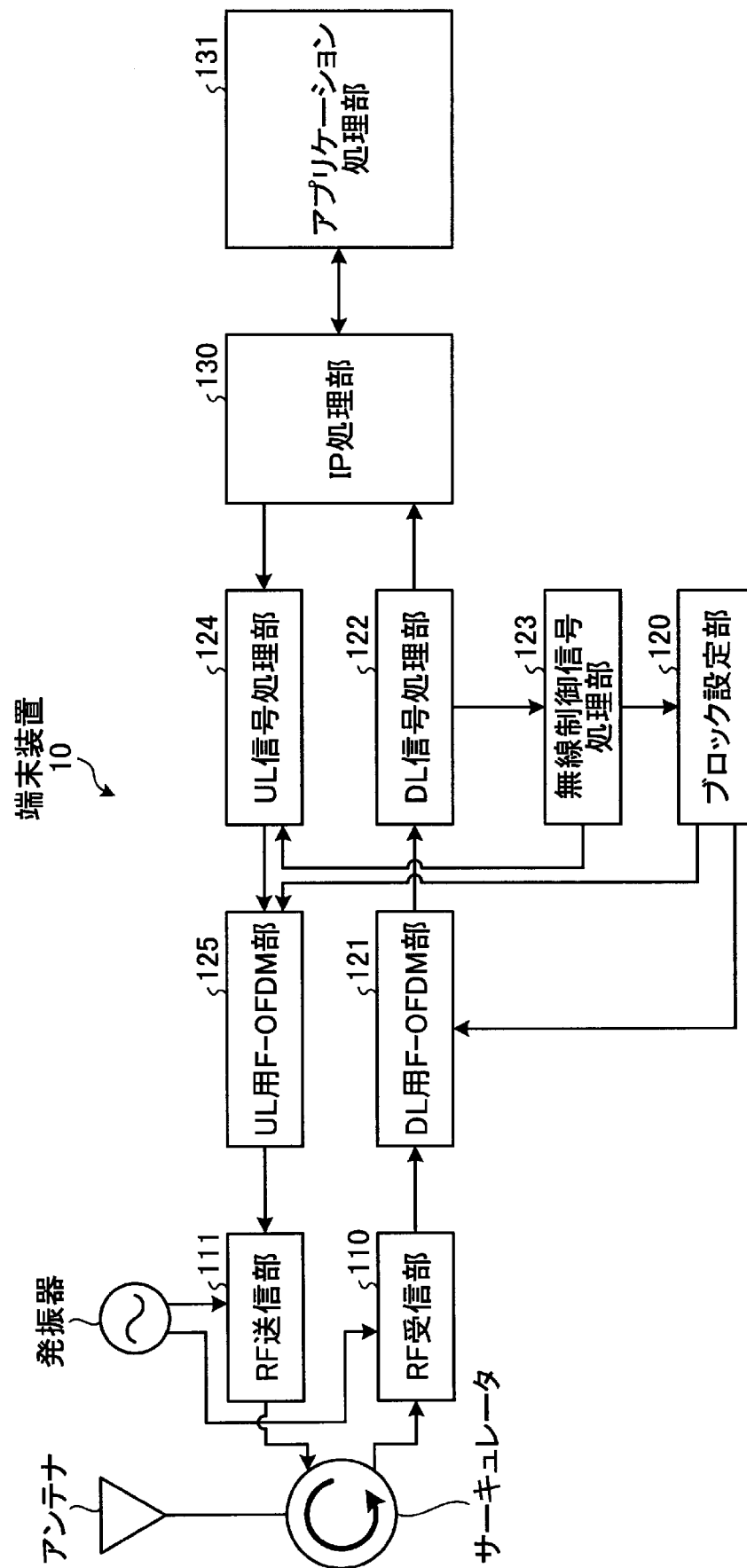
[図1]



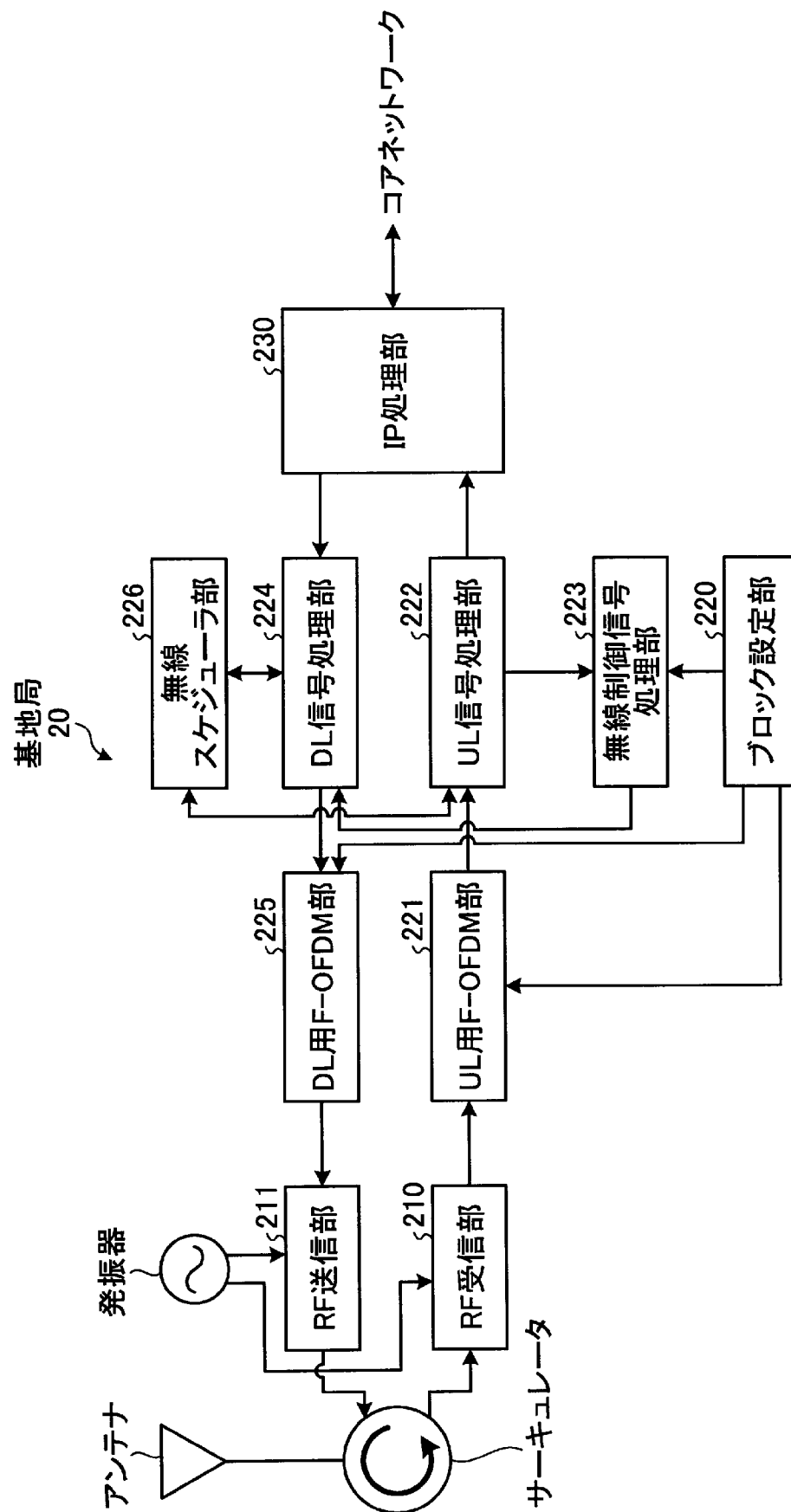
[図2]



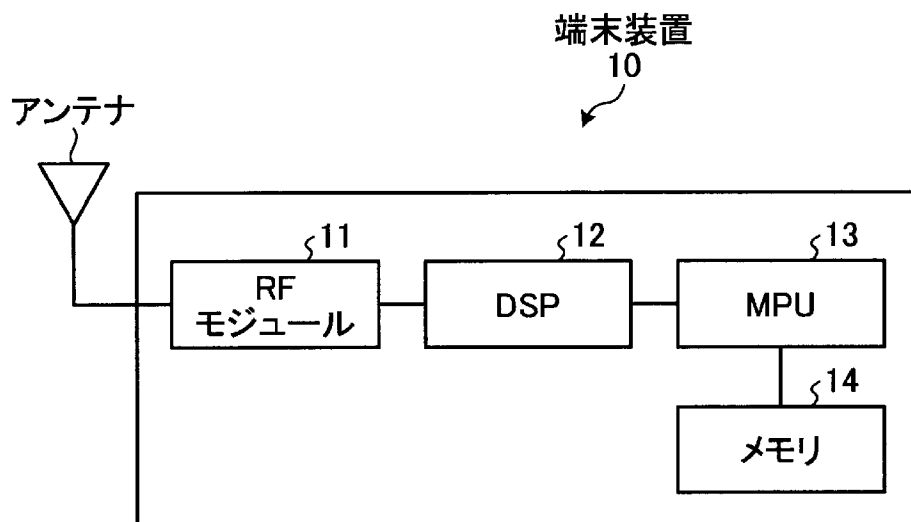
[図3]



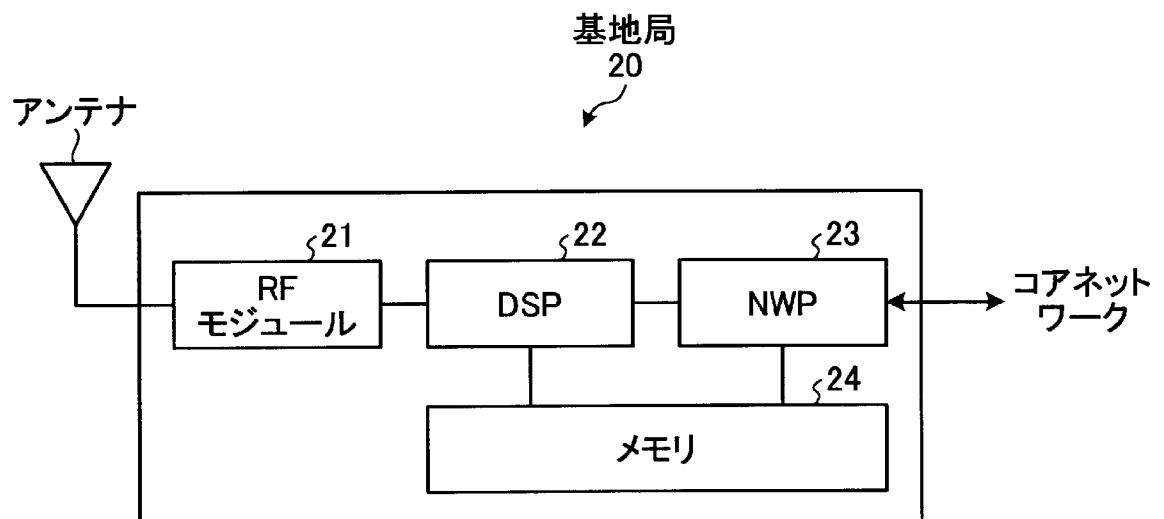
[図4]



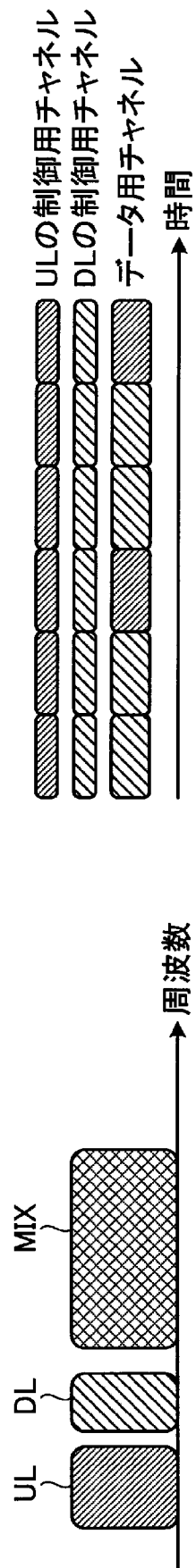
[図5]



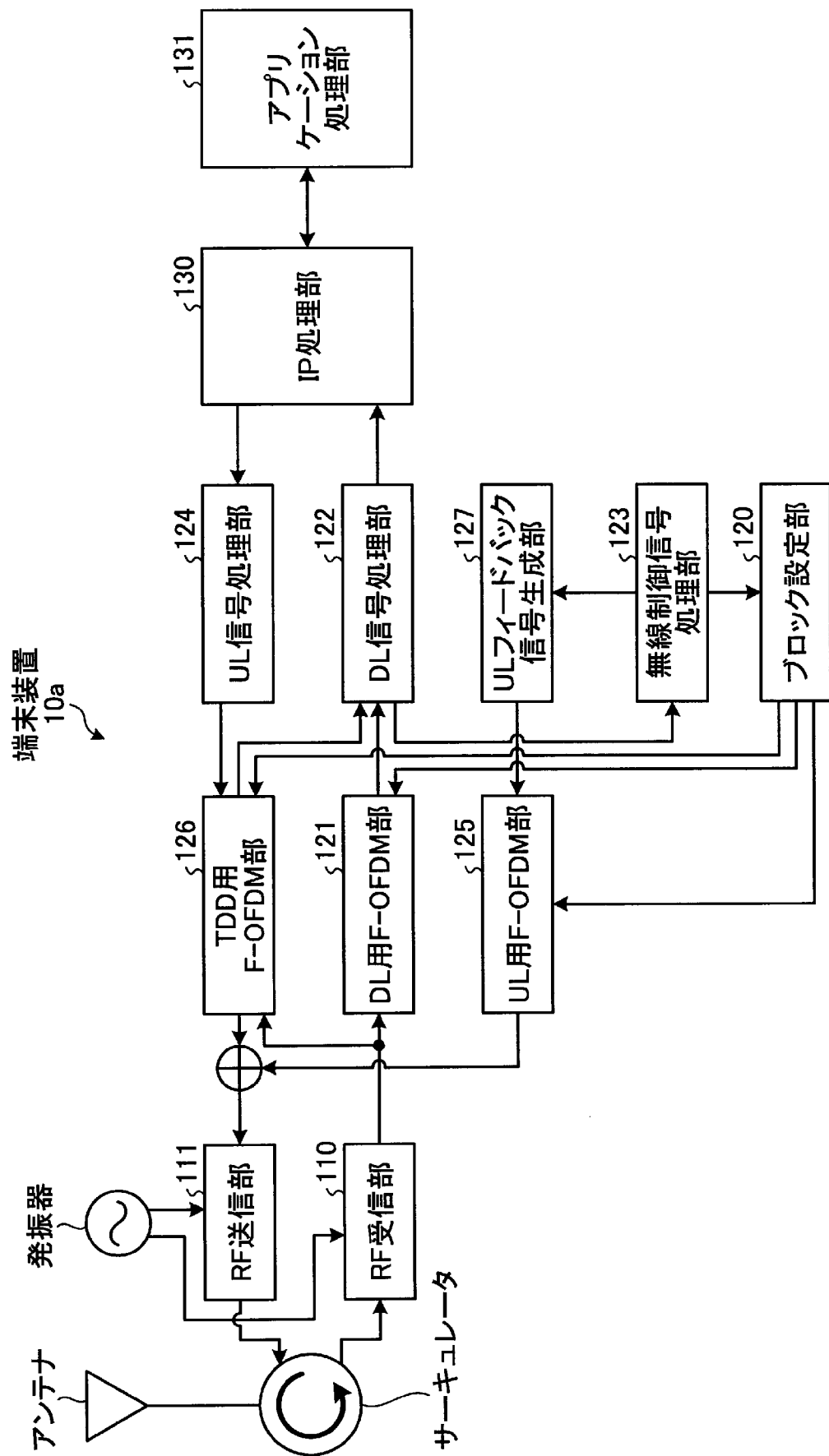
[図6]



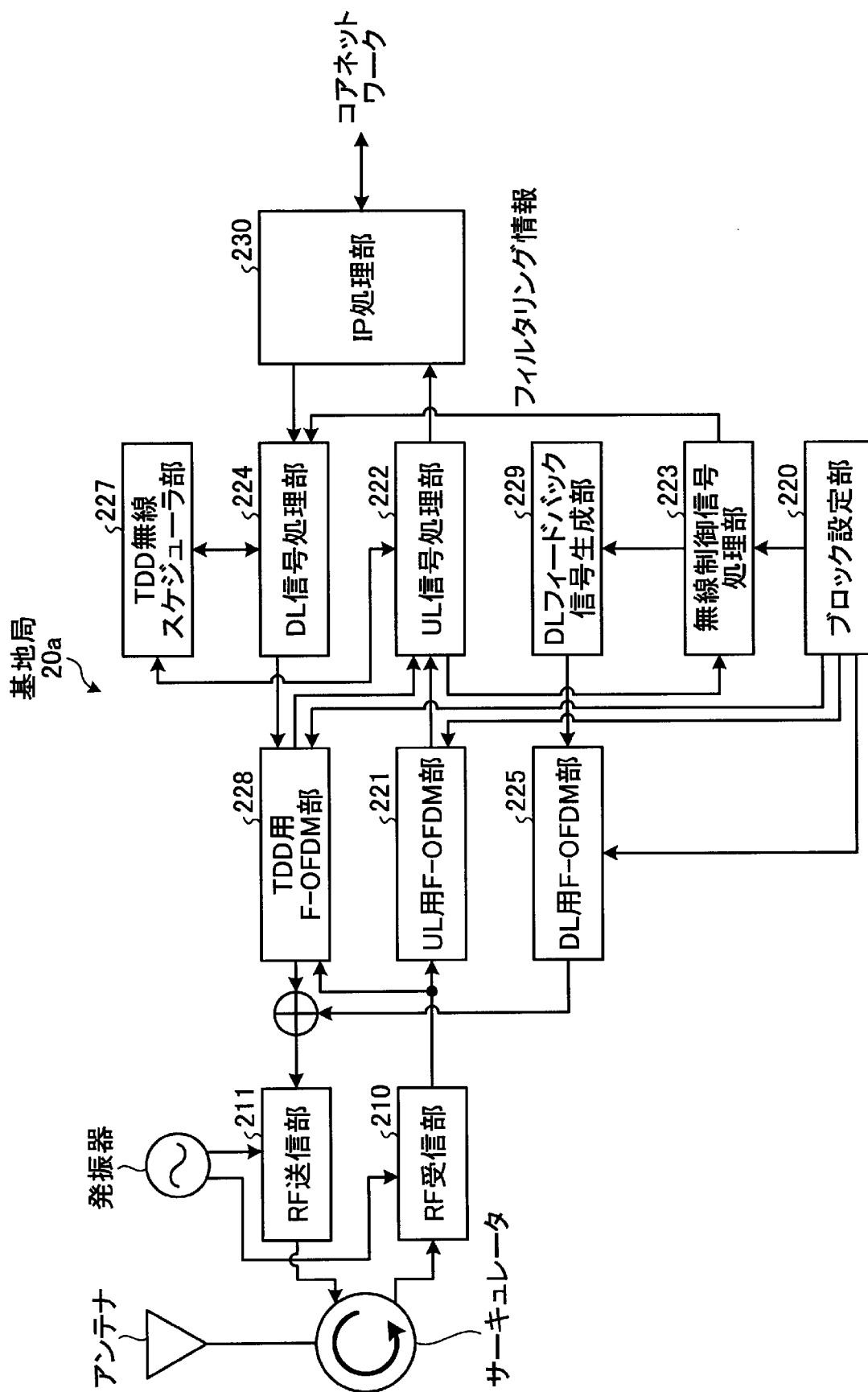
[図7]



[図8]



[図9]



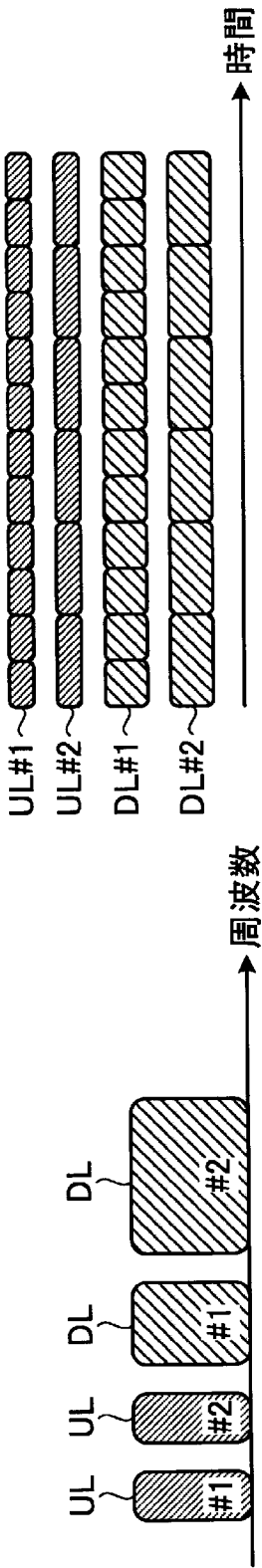
[図10]

- ・ULブロック #1 {OFDMシンボル長, F-OFDMのブロックの中心周波数, 帯域幅}
- ・DLブロック #1 {OFDMシンボル長, F-OFDMのブロックの中心周波数, 帯域幅}

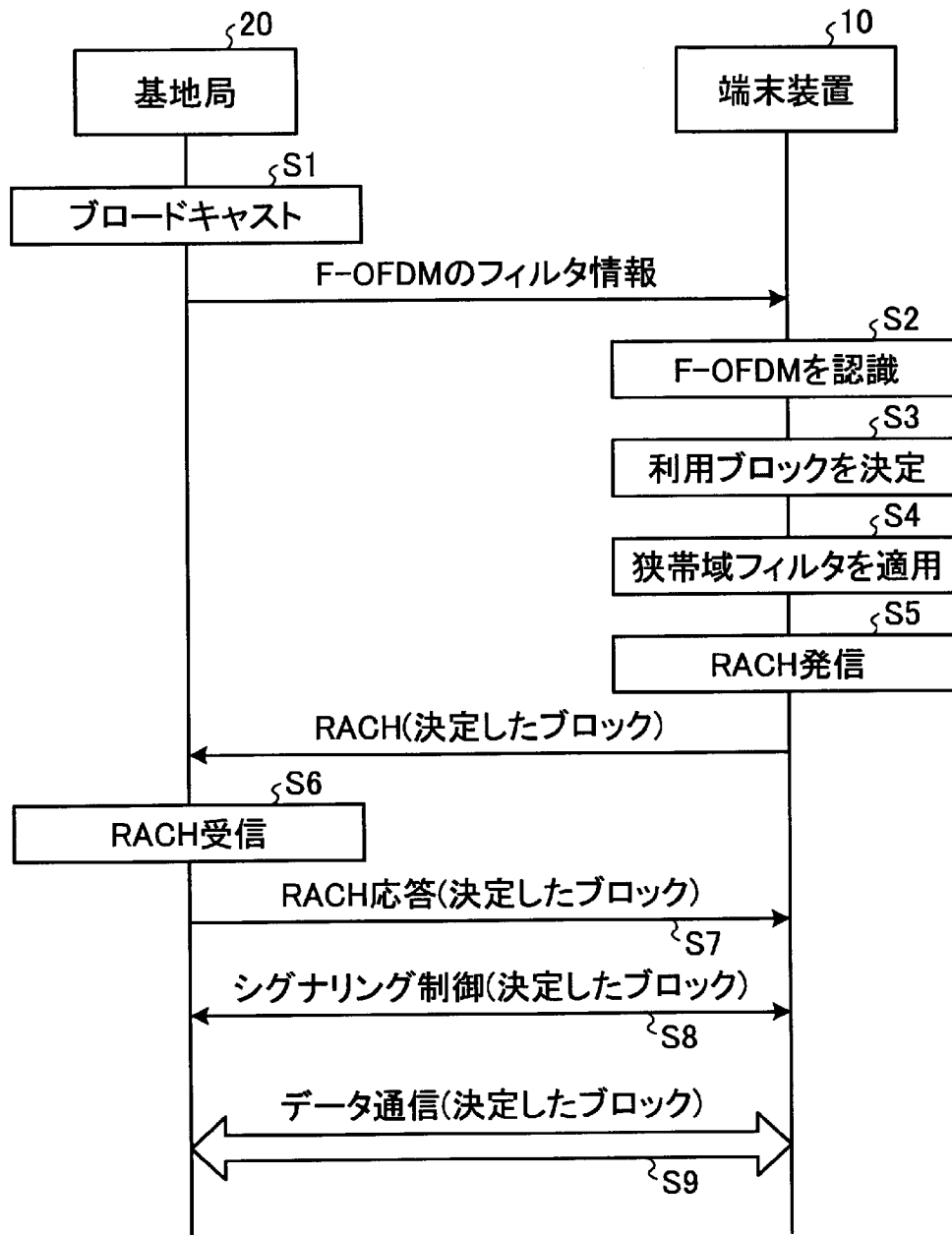


- ・ULとDLのペアブロック #1 {OFDMシンボル長, DLのF-OFDMのブロックの中心周波数, DLの帯域幅, ULのF-OFDMのブロックの中心周波数, ULの帯域幅}

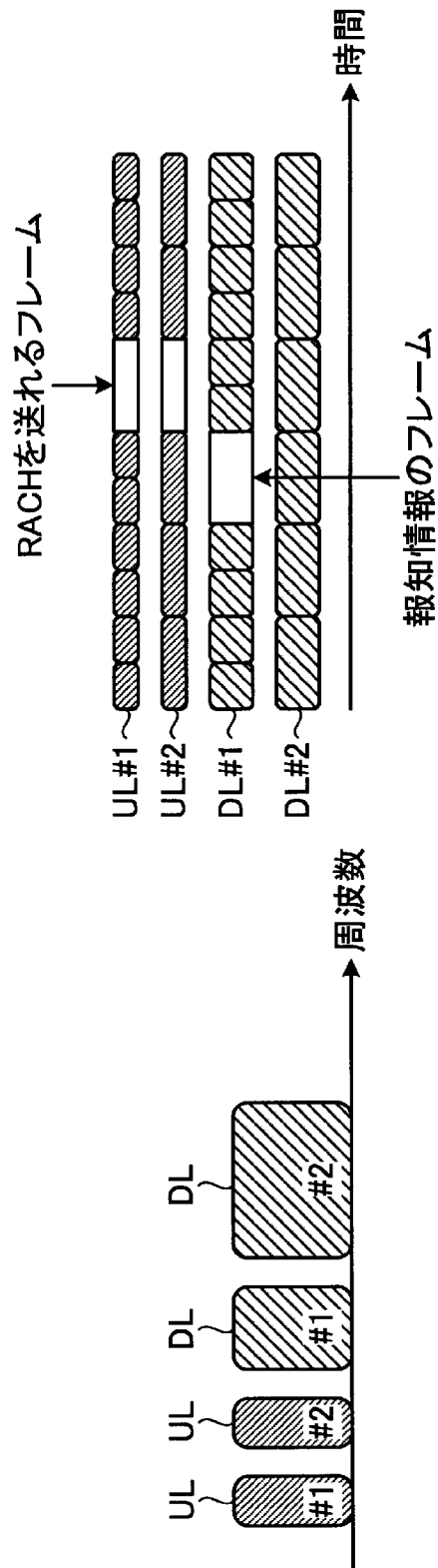
[図11]



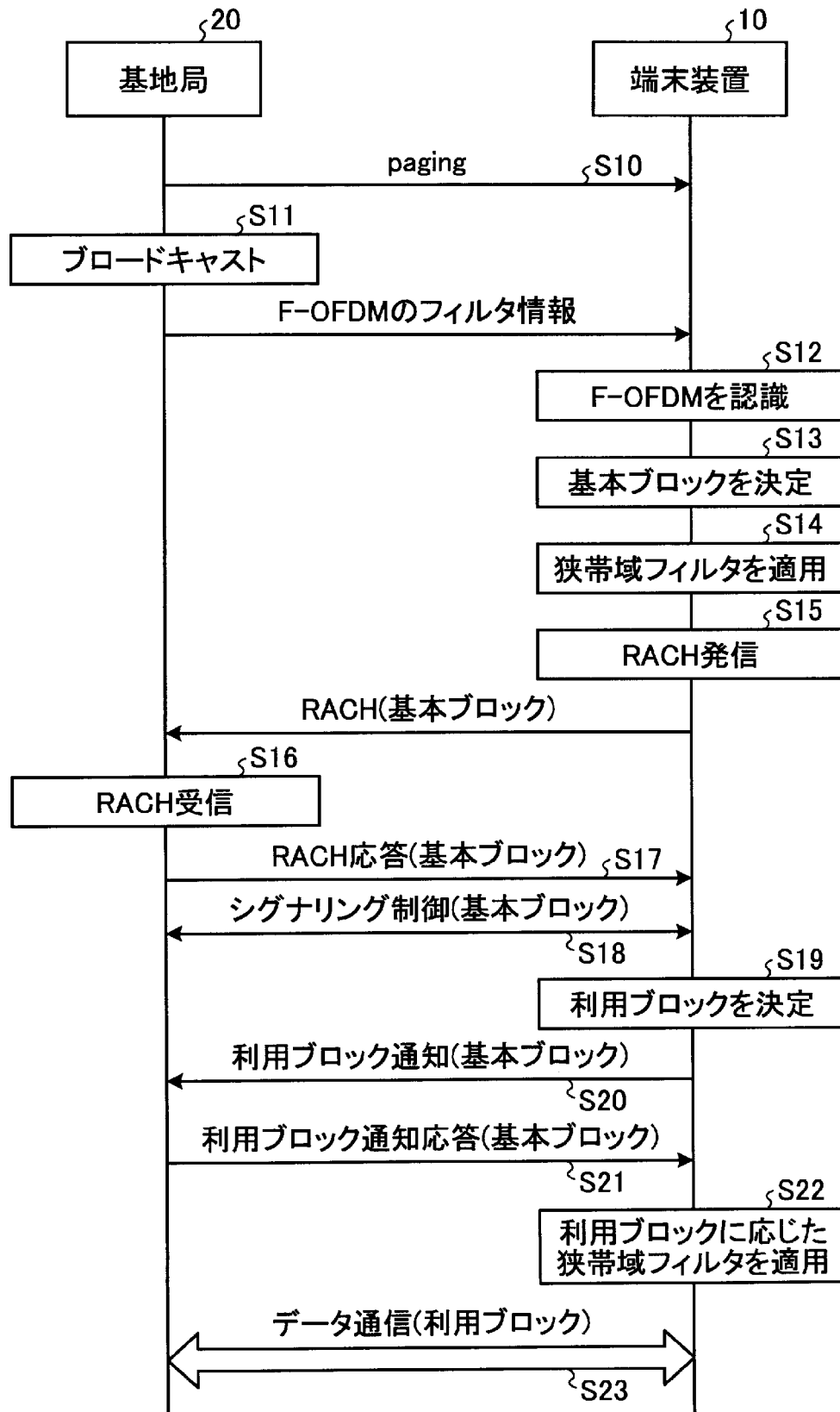
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/060796

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B1/38(2015.01)i, H04J3/00(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04L27/01(2006.01)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)

H04B1/38, H04J3/00, H04J11/00, H04L27/01

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	WO 2006/075386 A1 (Fujitsu Ltd.), 20 July 2006 (20.07.2006), paragraphs [0046] to [0049]; fig. 3, 4 & US 2008/0304446 A1 paragraphs [0047] to [0050]; fig. 3, 4	1, 4, 7, 8
Y	JP 2001-189678 A (Mitsubishi Electric Corp.), 10 July 2001 (10.07.2001), paragraphs [0068] to [0072]; fig. 5, 6 (Family: none)	1-8
Y	Isao HORIKOSHI, 2020●2-tsu no Scenario 5G ga Motarasu Nippon no Kiro, Nikkei Communications, 29 June 2015 (29.06.2015) (received date), no.618, pages 22 to 29	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
11 May 2016 (11.05.16)

Date of mailing of the international search report
24 May 2016 (24.05.16)

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/JP2016/060796

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	"A Study of Alternative Multi-Carrier Waveforms for 5G", Benjebbour Anass et al., IEICE Technical Report, 01 October 2015 (01.10.2015), vol.115, no.233, pages 119 to 124, RCS2015-179	1-8
A	JP 9-135230 A (Advanced Digital Television Broadcasting Laboratory), 20 May 1997 (20.05.1997), & US 5818813 A & EP 762701 A2	3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04B1/38(2015.01)i, H04J3/00(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04L27/01(2006.01)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. H04B1/38, H04J3/00, H04J11/00, H04L27/01

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	WO 2006/075386 A1（富士通株式会社）2006.07.20, 段落【0046】－【0049】、図3、4 & US 2008/0304446 A1, [0047]-[0050], FIG 3,4	1, 4, 7, 8
Y	JP 2001-189678 A（三菱電機株式会社）2001.07.10, 段落【0068】－【0072】、図5、6 （ファミリーなし）	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

11.05.2016

国際調査報告の発送日

24.05.2016

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）

大野 友輝

5 K

4685

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
Y	堀越 功, 2020 ● 2つのシナリオ 5Gがもたらす日本の岐路, 日経コミュニケーション NIKKEI COMMUNICATIONS, 2015.06.29 (受入日), 第618号, pp.22-29	1-8
Y	5Gに向けたマルチキャリア伝送用の信号波形に関する検討, ベン ジャブース アナス et al., 電子情報通信学会技術研究報告, 2015.10.01, Vol.115, No.233, pp.119-124, RCS2015-179	1-8
A	JP 9-135230 A (株式会社次世代デジタルテレビジョン放送システム 研究所) 1997.05.20, & US 5818813 A & EP 762701 A2	3