



ロシア (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：無線装置

技術分野

[0001] 本発明は、無線装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、無線通信に割り当てられる周波数帯の増加に伴って、複数の周波数帯をサポートする無線装置の開発が進められている。このため、従来の無線装置では、各周波数帯の無線送信処理及び無線受信処理を行うための送信回路及び受信回路が周波数帯毎に設けられていた。ただし、周波数帯毎に送信回路及び受信回路が設けられる構成は、装置の小型化の観点から現実的ではないため、共通の送信回路及び受信回路を用いて複数の周波数帯に対応する従来技術が提案されている。

[0003] 例えば、FDD (Frequency Division Duplex) 方式の送信周波数帯、FDD方式の受信周波数帯、及びTDD (Time Division Duplex) 方式の使用周波数帯に対応する1つの送信回路及び1つの受信回路が複数の周波数帯の信号を処理する従来技術が存在する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-171194号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、1つの送信回路及び1つの受信回路を用いて複数の周波数帯の信号を処理する無線装置には、1つの送信回路及び1つの受信回路に1つのアンテナを共用させるために、デュプレクサが設けられる。

[0006] しかしながら、デュプレクサは、主に通過周波数帯が異なるフィルタ群を用いて構成されており、ある周波数帯の送信信号が他の周波数帯へ漏出することを完全に防止することは困難である。このため、無線装置において、あ

る周波数帯で送信が行われるとともに、他の周波数帯で受信が行われる場合、ある周波数帯における送信信号のスプリアス成分が他の周波数帯と干渉し、他の周波数帯の受信品質を劣化させることがある。例えば、TDD方式の使用周波数帯の受信信号をデュプレクサを介してアンテナから受信する「受信期間」において、FDD方式の送信周波数帯における送信信号のスプリアス成分が、TDD方式の使用周波数帯に漏出した場合を想定する。この場合、漏出した、FDD方式の送信周波数帯における送信信号のスプリアス成分と、TDD方式の使用周波数帯の受信信号とが干渉し、この干渉に起因してTDD方式の使用周波数帯の受信品質が劣化することがある。

[0007] 開示の技術は、かかる点に鑑みてなされたものであって、異なる周波数帯間の干渉に起因した受信品質の劣化を抑えることができる無線装置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

[0008] 本願の開示する無線装置は、一つの態様において、送信回路と、アンテナ共用器と、分離部と、切替部とを備える。前記送信回路は、第1周波数帯の送信信号及び第2周波数帯の送信信号を出力する。前記アンテナ共用器は、前記第1周波数帯を通過させる第1フィルタ及び前記第2周波数帯を通過させる第2フィルタを含むフィルタ群を有し、前記フィルタ群を介して前記送信回路及び受信回路にアンテナを共用させる。前記分離部は、前記送信回路により出力される前記第1周波数帯の送信信号と前記第2周波数帯の送信信号とを分離させ、分離された前記第1周波数帯の送信信号を前記第1フィルタへ出力し、分離された前記第2周波数帯の送信信号を前記第2フィルタへ出力する。前記切替部は、前記第2周波数帯の受信信号を前記第2フィルタを介して前記アンテナから受信する受信期間において、前記第2フィルタの接続先を前記分離部から前記受信回路へ切り替える。

発明の効果

[0009] 本願の開示する無線装置の一つの態様によれば、異なる周波数帯間の干渉に起因した受信品質の劣化を抑えることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図 1 は、実施例 1 に係る基地局システムの構成を示すブロック図である。

[図2]図 2 は、F D D 方式の送信周波数帯、F D D 方式の受信周波数帯及びT D D 方式の使用周波数帯の配置例の説明に供する図である。

[図3]図 3 は、実施例 1 におけるアンテナ共用器の各フィルタの通過周波数帯と、各周波数帯との関係の一例を示す図である。

[図4]図 4 は、実施例 1 におけるダイプレクサの各フィルタの通過周波数帯と、各周波数帯との関係の一例を示す図である。

[図5]図 5 は、実施例 1 に係る R R H の処理動作の一例を示すフローチャートである。

[図6]図 6 は、実施例 2 に係る基地局システムの構成を示すブロック図である。

[図7]図 7 は、実施例 3 に係る基地局システムの構成を示すブロック図である。

[図8]図 8 は、F D D 方式の第 1 送信周波数帯、F D D 方式の第 1 受信周波数帯、T D D 方式の使用周波数帯、F D D 方式の第 2 送信周波数帯及びF D D 方式の第 2 受信周波数帯の配置例の説明に供する図である。

[図9]図 9 は、実施例 3 におけるアンテナ共用器の各フィルタの通過周波数帯と、各周波数帯との関係の一例を示す図である。

[図10]図 1 0 は、実施例 3 におけるダイプレクサの各フィルタの通過周波数帯と、各周波数帯との関係の一例を示す図である。

[図11]図 1 1 は、実施例 4 に係る基地局システムの構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本願の開示する無線装置の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。

実施例 1

[0012] 図1は、実施例1に係る基地局システムの構成を示すブロック図である。

図1において、基地局システム1は、ベースバンド処理装置（BaseBand Unit：以下「BBU」と略記する）10と、遠隔無線装置（Remote Radio Head：以下「RRH」と略記する）20とを有する。なお、基地局システム1には、周波数分割多重（FDD）方式及び時分割多重（TDD）方式が適用される。FDD方式は、送信周波数帯と受信周波数帯とで異なる周波数帯を使用する通信方式であり、TDD方式は、送信周波数帯と受信周波数帯とで同じ周波数帯を使用する通信方式である。以下では、FDD方式の送信周波数帯を「Band # A1」と呼び、FDD方式の受信周波数帯を「Band # A2」と呼び、TDD方式の使用周波数帯（送信周波数帯及び受信周波数帯）を「Band # B」と呼ぶことがある。

[0013] BBU10は、コアネットワークから受信した送信データに対して符号化処理及び変調処理等の送信ベースバンド処理を施してベースバンドの送信信号を生成し、生成した送信信号をRRH20へ送信する。ここで、BBU10は、ベースバンドの送信信号として、Band # A1の送信信号及びBand # Bの送信信号を生成する。また、BBU10は、RRH20からベースバンドの受信信号を受信し、受信したベースバンドの受信信号に対して復号処理及び復調処理等の受信ベースバンド処理を施して受信データを取得する。

[0014] RRH20は、プロセッサ21と、送信回路22と、アンテナ共用器23と、ダイプレクサ24と、切替部25と、受信回路26とを有する。

[0015] プロセッサ21は、BBU10と通信するための光インタフェース（不図示）を介して、ベースバンドの送信信号を含む光フレームを受信し、受信した光フレームからベースバンドの送信信号を抽出し、抽出した送信信号を送信回路22へ出力する。BBU10と通信するための光インタフェースは、例えば、CPR1（Common Public Radio Interface）などの仕様に準拠する光インタフェースである。ここで、プロセッサ21は、光フレームから

B a n d # A 1 の送信信号及び B a n d # B の送信信号を抽出する。また、プロセッサ 2 1 は、受信回路 2 6 からベースバンドの受信信号を受信し、受信したベースバンドの受信信号を上記光インタフェースを介して B B U 1 0 へ送信する。

[0016] また、プロセッサ 2 1 は、T D D 方式における、「送信期間」及び「受信期間」のタイミングを制御し、「送信期間」及び「受信期間」の各区間のタイミングを示す情報を切替部 2 5 へ出力する。「送信期間」は、B a n d # B の送信信号をフィルタ 3 2 を介してアンテナ 2 3 a から送信するための期間であり、「受信期間」は、B a n d # B の受信信号をフィルタ 3 2 を介してアンテナ 2 3 a から受信するための期間である。

[0017] 送信回路 2 2 は、プロセッサ 2 1 から受け取った送信信号に対して所定の無線送信処理（デジタルアナログ変換、アップコンバート、増幅等）を施して、所定の無線送信処理が施された送信信号をダイプレクサ 2 4 へ出力する。ここで、プロセッサ 2 1 から受け取った送信信号には、上記した B a n d # A 1 の送信信号及び B a n d # B の送信信号が含まれている。したがって、送信回路 2 2 からダイプレクサ 2 4 へ出力される送信信号にも、B a n d # A 1 の送信信号及び B a n d # B の送信信号が含まれている。つまり、送信回路 2 2 は、B a n d # A 1 の送信信号及び B a n d # B の送信信号をダイプレクサ 2 4 へ出力する。B a n d # A 1 及び B a n d # B は、それぞれ、「第 1 周波数帯」及び「第 2 周波数帯」の一例である。

[0018] アンテナ共用器 2 3 は、フィルタ 3 1 ~ 3 3 を含むフィルタ群を有し、フィルタ群を介して送信回路 2 2 及び受信回路 2 6 にアンテナ 2 3 a を共用させる。フィルタ 3 1 は、B a n d # A 1 を通過させるフィルタである。フィルタ 3 2 は、B a n d # B を通過させるフィルタである。フィルタ 3 3 は、B a n d # A 2 を通過させるフィルタである。フィルタ 3 1 及びフィルタ 3 2 は、それぞれ、「第 1 フィルタ」及び「第 2 フィルタ」の一例である。

[0019] ここで、F D D 方式の送信周波数帯、F D D 方式の受信周波数帯及び T D D 方式の使用周波数帯の各周波数帯と、アンテナ共用器 2 3 の各フィルタの

通過周波数帯との関係を説明する。図2は、FDD方式の送信周波数帯、FDD方式の受信周波数帯及びTDD方式の使用周波数帯の配置例の説明に供する図である。図3は、実施例1におけるアンテナ共用器の各フィルタの通過周波数帯と、各周波数帯との関係の一例を示す図である。

[0020] 図2に示すように、Band # A1、Band # B及びBand # A2は、互いに隣り合っている。このため、ある周波数帯の送信信号が他の周波数帯へ漏出する可能性がある。図2の例では、Band # A1の送信信号がBand # Bへ漏出する可能性がある。このような漏出を防止するために、フィルタ31～33の各フィルタの通過周波数帯は、図3に示すように、Band # A1、Band # B及びBand # A2の各周波数帯に対応している。すなわち、アンテナ共用器23は、フィルタ31によってBand # A1の送信信号のBand # A1以外の周波数成分を減衰させ、Band # A1以外の周波数成分が減衰されたBand # A1の送信信号をアンテナ23aから送信する。また、アンテナ共用器23は、フィルタ32によってBand # Bの送信信号のBand # B以外の周波数成分を減衰させ、Band # B以外の周波数成分が減衰されたBand # Bの送信信号をアンテナ23aから送信する。また、アンテナ共用器23は、フィルタ32によってBand # Bの受信信号のBand # B以外の周波数成分を減衰させ、Band # B以外の周波数成分が減衰されたBand # Bの受信信号を切替部25を介して受信回路26へ出力する。また、アンテナ共用器23は、フィルタ33によってBand # A2の受信信号のBand # A2以外の周波数成分を減衰させ、Band # A2以外の周波数成分が減衰されたBand # A2の受信信号を受信回路26へ出力する。

[0021] 図1の説明に戻る。ダイプレクサ24は、送信回路22により出力されるBand # A1の送信信号とBand # Bの送信信号とを分離させる。そして、ダイプレクサ24は、分離されたBand # A1の送信信号をフィルタ31へ出力し、分離されたBand # Bの送信信号を切替部25を介してフィルタ32へ出力する。ダイプレクサ24は、Band # A1を通過させる

フィルタ 3 4 と、B a n d # B を通過させるフィルタ 3 5 とを有する。

[0022] 図 4 は、実施例 1 におけるダイプレクサの各フィルタの通過周波数帯と、各周波数帯との関係の一例を示す図である。フィルタ 3 4 及びフィルタ 3 5 の各フィルタの通過周波数帯は、図 4 に示すように、B a n d # A 1 及び B a n d # B の各周波数帯に対応している。すなわち、ダイプレクサ 2 4 は、分離された B a n d # A 1 の送信信号の B a n d # A 1 以外の周波数成分をフィルタ 3 4 によって減衰させ、B a n d # A 1 以外の周波数成分が減衰された B a n d # A 1 の送信信号をフィルタ 3 1 へ出力する。また、ダイプレクサ 2 4 は、分離された B a n d # B の送信信号の B a n d # B 以外の周波数成分をフィルタ 3 5 によって減衰させ、B a n d # B 以外の周波数成分が減衰された B a n d # B の送信信号を切替部 2 5 を介してフィルタ 3 2 へ出力する。ダイプレクサ 2 4 は、分離部の一例である。

[0023] 切替部 2 5 は、B a n d # B の受信信号をフィルタ 3 2 を介してアンテナ 2 3 a から受信する「受信期間」において、アンテナ共用器 2 3 のフィルタ 3 2 の接続先をダイプレクサ 2 4 から受信回路 2 6 へ切り替える。

[0024] 具体的には、切替部 2 5 は、サーキュレータ 3 6 と、スイッチ 3 7 と、スイッチ 3 8 とを有する。サーキュレータ 3 6 は、フィルタ 3 2、スイッチ 3 7 及びスイッチ 3 8 のそれぞれと接続され、スイッチ 3 7 から入力される信号をフィルタ 3 2 へ出力し、フィルタ 3 2 から入力される信号をスイッチ 3 8 へ出力する。スイッチ 3 7 は、端点 a でダイプレクサ 2 4 と接続され、端点 b でサーキュレータ 3 6 と接続され、端点 c で接地点と接続される。スイッチ 3 8 は、端点 a でサーキュレータ 3 6 と接続され、端点 b で接地点と接続され、端点 c で受信回路 2 6 と接続される。そして、切替部 2 5 は、T D D 方式における「送信期間」において、スイッチ 3 7 の端点 a と端点 b とを接続し、かつ、スイッチ 3 8 の端点 a と端点 b とを接続して、フィルタ 3 5 からの B a n d # B の送信信号をフィルタ 3 2 へ出力する経路を生成する。また、切替部 2 5 は、T D D 方式における「受信期間」において、スイッチ 3 7 の端点 a と端点 c とを接続し、かつ、スイッチ 3 8 の端点 a と端点 c と

を接続して、フィルタ 3 2 からの B a n d # B の受信信号を受信回路 2 6 へ出力する経路を生成する。これにより、T D D 方式における「受信期間」において、フィルタ 3 5 からの B a n d # B の送信信号をフィルタ 3 2 へ出力する経路が遮断される。このため、送信回路 2 2 から出力される B a n d # A 1 の送信信号のスプリアス成分が B a n d # B に漏出する事態が回避され、漏出したスプリアス成分と B a n d # B の受信信号との干渉が回避される。

[0025] 受信回路 2 6 は、フィルタ 3 3 から受け取った B a n d # A 2 の受信信号、及び、切替部 2 5 を介してフィルタ 3 2 から受け取った B a n d # B の受信信号に対して所定の無線受信処理（アナログデジタル変換、ダウンコンバート）を施す。そして、受信回路 2 6 は、得られたベースバンドの受信信号をプロセッサ 2 1 へ出力する。

[0026] 以上の構成を有する基地局システム 1 の R R H 2 0 の処理動作の一例について説明する。図 5 は、実施例 1 に係る R R H の処理動作の一例を示すフローチャートである。

[0027] 図 5 に示すように、R R H 2 0 の切替部 2 5 は、T D D 方式における「送信期間」が到来すると（S 1 0 1）、アンテナ共用器 2 3 のフィルタ 3 2 の接続先をダイプレクサ 2 4 へ切り替える（S 1 0 2）。すなわち、切替部 2 5 は、「送信期間」において、スイッチ 3 7 の端点 a と端点 b とを接続し、かつ、スイッチ 3 8 の端点 a と端点 b とを接続して、フィルタ 3 5 からの B a n d # B の送信信号をフィルタ 3 2 へ出力する経路を生成する。

[0028] 切替部 2 5 は、T D D 方式における「受信期間」が到来すると（S 1 0 3）、アンテナ共用器 2 3 のフィルタ 3 2 の接続先をダイプレクサ 2 4 から受信回路 2 6 へ切り替える（S 1 0 4）。すなわち、切替部 2 5 は、「受信期間」において、スイッチ 3 7 の端点 a と端点 c とを接続し、かつ、スイッチ 3 8 の端点 a と端点 c とを接続して、フィルタ 3 2 からの B a n d # B の受信信号を受信回路 2 6 へ出力する経路を生成する。

[0029] R R H 2 0 は、処理を終了しない場合（S 1 0 5 ; N o）、処理を S 1 0

1に戻し、処理を終了する場合（S105；Yes）、処理を終了する。

[0030] 以上のように本実施例によれば、RRH20において、ダイプレクサ24は、Band # A1の送信信号とBand # Bの送信信号とを分離させる。そして、ダイプレクサ24は、分離されたBand # A1の送信信号をアンテナ共用器23のフィルタ31へ出力し、分離されたBand # Bの送信信号をアンテナ共用器23のフィルタ32へ出力する。また、切替部25は、TDD方式における「受信期間」において、フィルタ32の接続先をダイプレクサ24から受信回路26へ切り替える。

[0031] このRRH20の構成により、TDD方式における「受信期間」において、フィルタ35からのBand # Bの送信信号をフィルタ32へ出力する経路が遮断される。このため、送信回路22から出力されるBand # A1の送信信号のスプリアス成分がBand # Bに漏出する事態が回避され、漏出したスプリアス成分とBand # Bの受信信号との干渉が回避される。結果として、本実施例によれば、異なる周波数帯間（つまり、Band # A1とBand # Bとの間）の干渉に起因した受信品質の劣化を抑えることができる。

[0032] また、本実施例によれば、送信回路22内のアンプの雑音成分がBand # Bに漏出する事態が回避されるので、「受信期間」の送信電力の増大を抑えることができる。また、アンテナ共用器23及びダイプレクサ24によってBand # A1、Band # A2及びBand # Bのアイソレーションが確保されるので、「受信期間」においてアンテナからの反射波によって受信回路26が破壊される危険性を低減することができる。

実施例 2

[0033] 実施例2は、実施例1における切替部のバリエーションに関する。

[0034] 図6は、実施例2に係る基地局システムの構成を示すブロック図である。図6において、RRH20は、切替部45を有する。切替部45は、Band # Bの受信信号をフィルタ32を介してアンテナ23aから受信する「受信期間」において、アンテナ共用器23のフィルタ32の接続先をダイプレ

クサ 2 4 から受信回路 2 6 へ切り替える。

[0035] 具体的には、切替部 4 5 は、スイッチ 4 6 を有する。スイッチ 4 6 は、端点 a でフィルタ 3 2 と接続され、端点 b で受信回路 2 6 と接続され、端点 c でダイプレクサ 2 4 と接続される。そして、切替部 4 5 は、TDD 方式における「送信期間」において、スイッチ 4 6 の端点 a と端点 c とを接続して、フィルタ 3 5 からの Band # B の送信信号をフィルタ 3 2 へ出力する経路を生成する。また、切替部 4 5 は、TDD 方式における「受信期間」において、スイッチ 4 6 の端点 a と端点 b とを接続して、フィルタ 3 2 からの Band # B の受信信号を受信回路 2 6 へ出力する経路を生成する。

[0036] 以上のように本実施例によれば、RRH 2 0 において、切替部 4 5 がスイッチ 4 6 のみを有する。これにより、切替部 4 5 の部品点数が、実施例 1 の切替部 2 5 の部品点数と比較して少なくなる。その結果、RRH 2 0 の小型化を促進することが可能となる。

実施例 3

[0037] 実施例 3 では、実施例 1 及び実施例 2 で説明した切替処理手法を、2 つの送信周波数帯及び 2 つの受信周波数帯を使用する FDD 方式に適用した例に関する。2 つの送信周波数帯及び 2 つの受信周波数帯を使用する FDD 方式は、デュアルバンド FDD 方式とも呼ばれる。すなわち、実施例 3 では、FDD 方式の第 1 送信周波数帯の送信信号及び TDD 方式の使用周波数帯の送信信号を送信する「第 1 モード」と、FDD 方式の第 1 送信周波数帯の送信信号及び FDD 方式の第 2 送信周波数帯の送信信号を送信する「第 2 モード」との切替えを行う。そして、実施例 3 では、「第 2 モード」から「第 1 モード」への切替えが実行される場合に、TDD 方式における「受信期間」において、フィルタ 3 2 の接続先をダイプレクサ 2 4 から受信回路 2 6 へ切り替える。

[0038] 図 7 は、実施例 3 に係る基地局システムの構成を示すブロック図である。以下では、FDD 方式の第 1 送信周波数帯を「Band # A 1」と呼び、FDD 方式の第 1 受信周波数帯を「Band # A 2」と呼び、TDD 方式の使

用周波数帯（送信周波数帯及び受信周波数帯）を「B a n d # B」と呼ぶことがある。また、以下では、F D D方式の第2送信周波数帯を「B a n d # C 1」と呼び、F D D方式の第2受信周波数帯を「B a n d # C 2」と呼ぶことがある。

[0039] 図7において、R R H 2 0は、モード切替スイッチ5 1及びモード切替スイッチ5 2を有する。モード切替スイッチ5 1及びモード切替スイッチ5 2は、協働して「第1モード」と「第2モード」との切替えを行う。すなわち、モード切替スイッチ5 1は、端点aでダイプレクサ2 4と接続され、端点bで切替部2 5と接続され、端点cでアンテナ共用器2 3と接続される。モード切替スイッチ5 2は、端点aで受信回路2 6と接続され、端点bで切替部2 5と接続され、端点cでアンテナ共用器2 3と接続される。そして、モード切替スイッチ5 1は、「第1モード」では、端点aと端点bとを接続して、B a n d # Bの送信信号をアンテナ2 3 aから送信するための経路を生成する。また、モード切替スイッチ5 2は、「第1モード」では、端点aと端点bとを接続して、B a n d # Bの受信信号をアンテナ2 3 aから受信するための経路を生成する。また、モード切替スイッチ5 1は、「第2モード」では、端点aと端点cとを接続して、B a n d # C 1の送信信号をアンテナ2 3 aから送信するための経路を生成する。また、モード切替スイッチ5 2は、「第2モード」では、端点aと端点cとを接続して、B a n d # C 2の受信信号をアンテナ2 3 aから受信するための経路を生成する。

[0040] プロセッサ2 1は、B B U 1 0から入力される送信データに対して符号化処理及び変調処理等の送信ベースバンド処理を施してベースバンドの送信信号を生成し、生成した送信信号を送信回路2 2へ出力する。ここで、プロセッサ2 1は、F D D方式の第1送信周波数帯の送信信号及びT D D方式の使用周波数帯の送信信号を送信する「第1モード」では、ベースバンドの送信信号として、B a n d # A 1の送信信号及びB a n d # Bの送信信号を生成する。一方で、プロセッサ2 1は、F D D方式の第1送信周波数帯の送信信号及びF D D方式の第2送信周波数帯の送信信号を送信する「第2モード」

では、ベースバンドの送信信号として、Band # A 1の送信信号及びBand # C 1の送信信号を生成する。また、プロセッサ 2 1は、受信回路 2 6からベースバンドの受信信号を受信し、受信したベースバンドの受信信号に対して復号処理及び復調処理等の受信ベースバンド処理を施して受信データを取得し、取得した受信データをBBU 1 0へ送信する。

[0041] また、プロセッサ 2 1は、TDD方式における、「送信期間」及び「受信期間」のタイミングを制御し、「送信期間」及び「受信期間」の各区間のタイミングを示す情報を切替部 2 5へ出力する。「送信期間」は、Band # Bの送信信号をフィルタ 3 2を介してアンテナ 2 3 aから送信するための期間であり、「受信期間」は、Band # Bの受信信号をフィルタ 3 2を介してアンテナ 2 3 aから受信するための期間である。

[0042] 送信回路 2 2は、プロセッサ 2 1から受け取った送信信号に対して所定の無線送信処理（デジタルアナログ変換、アップコンバート、増幅等）を施して、所定の無線送信処理が施された送信信号をダイプレクサ 2 4へ出力する。ここで、プロセッサ 2 1から受け取った送信信号には、上記したBand # A 1の送信信号、Band # Bの送信信号及びBand # C 1の送信信号が含まれている。したがって、送信回路 2 2からダイプレクサ 2 4へ出力される送信信号にも、Band # A 1の送信信号、Band # Bの送信信号及びBand # C 1の送信信号が含まれている。つまり、送信回路 2 2は、「第1モード」では、Band # A 1の送信信号及びBand # Bの送信信号をダイプレクサ 2 4へ出力し、「第2モード」では、Band # A 1の送信信号及びBand # C 1の送信信号をダイプレクサ 2 4へ出力する。Band # A 1、Band # B及びBand # C 1は、それぞれ、「第1周波数帯」、「第2周波数帯」及び「第3周波数帯」の一例である。

[0043] アンテナ共用器 2 3は、フィルタ 3 1～3 3、フィルタ 3 1 a及びフィルタ 3 3 aを含むフィルタ群を有し、フィルタ群を介して送信回路 2 2及び受信回路 2 6にアンテナ 2 3 aを共用させる。フィルタ 3 1は、Band # A 1を通過させるフィルタである。フィルタ 3 2は、Band # Bを通過させ

るフィルタである。フィルタ 33 は、Band # A2 を通過させるフィルタである。フィルタ 31a は、Band # C1 を通過させるフィルタである。フィルタ 33a は、Band # C2 を通過させるフィルタである。フィルタ 31、フィルタ 32 及びフィルタ 31a は、それぞれ、「第 1 フィルタ」、「第 2 フィルタ」及び「第 3 フィルタ」の一例である。

[0044] ここで、FDD 方式の第 1 送信周波数帯、FDD 方式の第 1 受信周波数帯、TDD 方式の使用周波数帯、FDD 方式の第 2 送信周波数帯及び FDD 方式の第 2 受信周波数帯の各周波数帯と、アンテナ共用器 23 の各フィルタの通過周波数帯との関係を説明する。図 8 は、FDD 方式の第 1 送信周波数帯、FDD 方式の第 1 受信周波数帯、TDD 方式の使用周波数帯、FDD 方式の第 2 送信周波数帯及び FDD 方式の第 2 受信周波数帯の配置例の説明に供する図である。図 9 は、実施例 3 におけるアンテナ共用器の各フィルタの通過周波数帯と、各周波数帯との関係の一例を示す図である。

[0045] 図 8 に示すように、Band # A1、Band # A2、Band # B、Band # C1 及び Band # C2 は、互いに隣り合っている。このため、ある周波数帯の送信信号が他の周波数帯へ漏出する可能性がある。図 8 の例では、Band # A1 の送信信号が Band # B へ漏出する可能性がある。このような漏出を防止するために、フィルタ 31～33、フィルタ 31a 及びフィルタ 33a の各フィルタの通過周波数帯は、図 9 に示すように、Band # A1、Band # B 及び Band # A2、Band # C1 及び Band # C2 の各周波数帯に対応している。すなわち、アンテナ共用器 23 は、フィルタ 31 によって Band # A1 の送信信号の Band # A1 以外の周波数成分を減衰させ、Band # A1 以外の周波数成分が減衰された Band # A1 の送信信号をアンテナ 23a から送信する。また、アンテナ共用器 23 は、フィルタ 32 によって Band # B の送信信号の Band # B 以外の周波数成分を減衰させ、Band # B 以外の周波数成分が減衰された Band # B の送信信号をアンテナ 23a から送信する。また、アンテナ共用器 23 は、フィルタ 32 によって Band # B の受信信号の Band # B 以外の

周波数成分を減衰させ、Band # B以外の周波数成分が減衰されたBand # Bの受信信号を切替部25及びモード切替スイッチ52を介して受信回路26へ出力する。また、アンテナ共用器23は、フィルタ33によってBand # A2の受信信号のBand # A2以外の周波数成分を減衰させ、Band # A2以外の周波数成分が減衰されたBand # A2の受信信号を受信回路26へ出力する。また、アンテナ共用器23は、フィルタ31aによってBand # C1の送信信号のBand # C1以外の周波数成分を減衰させ、Band # C1以外の周波数成分が減衰されたBand # C1の送信信号をアンテナ23aから送信する。また、アンテナ共用器23は、フィルタ33aによってBand # C2の受信信号のBand # C2以外の周波数成分を減衰させ、Band # C2以外の周波数成分が減衰されたBand # C2の受信信号をモード切替スイッチ52を介して受信回路26へ出力する。

[0046] 図7の説明に戻る。ダイプレクサ24は、「第1モード」では、送信回路22により出力されるBand # A1の送信信号とBand # Bの送信信号とを分離させる。そして、ダイプレクサ24は、分離されたBand # A1の送信信号をフィルタ31へ出力し、分離されたBand # Bの送信信号をモード切替スイッチ51及び切替部25を介してフィルタ32へ出力する。一方で、ダイプレクサ24は、「第2モード」では、送信回路22により出力されるBand # A1の送信信号とBand # C1の送信信号とを分離させる。そして、ダイプレクサ24は、分離されたBand # A1の送信信号をフィルタ31へ出力し、分離されたBand # C1の送信信号をモード切替スイッチ51を介してフィルタ31aへ出力する。ダイプレクサ24は、Band # A1を通過させるフィルタ34と、Band # B及びBand # C1を通過させるフィルタ35とを有する。

[0047] 図10は、実施例3におけるダイプレクサの各フィルタの通過周波数帯と、各周波数帯との関係の一例を示す図である。フィルタ34の通過周波数帯は、図10に示すように、Band # A1に対応している。また、フィルタ35の通過周波数帯は、Band # B及びBand # C1に対応している。

[0048] 切替部 25 は、「第 2 モード」から「第 1 モード」への切替えが実行される場合に、TDD 方式における「受信期間」において、アンテナ共用器 23 のフィルタ 32 の接続先をダイプレクサ 24 から受信回路 26 へ切り替える。

[0049] 具体的には、切替部 25 は、サーキュレータ 36 と、スイッチ 37 と、スイッチ 38 とを有する。サーキュレータ 36 は、フィルタ 32、スイッチ 37 及びスイッチ 38 のそれぞれと接続され、スイッチ 37 から入力される信号をフィルタ 32 へ出力し、フィルタ 32 から入力される信号をスイッチ 38 へ出力する。スイッチ 37 は、端点 a でモード切替スイッチ 51 を介してダイプレクサ 24 と接続され、端点 b でサーキュレータ 36 と接続され、端点 c で接地点と接続される。スイッチ 38 は、端点 a でサーキュレータ 36 と接続され、端点 b で接地点と接続され、端点 c でモード切替スイッチ 52 を介して受信回路 26 と接続される。そして、切替部 25 は、TDD 方式における「送信期間」において、スイッチ 37 の端点 a と端点 b とを接続し、かつ、スイッチ 38 の端点 a と端点 b とを接続して、フィルタ 35 からの Band # B の送信信号をフィルタ 32 へ出力する経路を生成する。また、切替部 25 は、TDD 方式における「受信期間」において、スイッチ 37 の端点 a と端点 c とを接続し、かつ、スイッチ 38 の端点 a と端点 c とを接続して、フィルタ 32 からの Band # B の受信信号を受信回路 26 へ出力する経路を生成する。これにより、TDD 方式における「受信期間」において、フィルタ 35 からの Band # B の送信信号をフィルタ 32 へ出力する経路が遮断される。このため、送信回路 22 から出力される Band # A1 の送信信号のスプリアス成分が Band # B に漏出する事態が回避され、漏出したスプリアス成分と Band # B の受信信号との干渉が回避される。

[0050] 受信回路 26 は、「第 1 モード」では、フィルタ 33 から受け取った Band # A2 の受信信号、及び、切替部 25 を介してフィルタ 32 から受け取った Band # B の受信信号に対して所定の無線受信処理（アナログデジタル変換、ダウンコンバート）を施す。そして、受信回路 26 は、得られたベ

ースバンドの受信信号をプロセッサ21へ出力する。一方で、受信回路26は、「第2モード」では、フィルタ33から受け取ったBand # A2の受信信号、及び、モード切替スイッチ52を介してフィルタ33aから受け取ったBand # C2の受信信号に対して所定の無線受信処理を施す。そして、受信回路26は、得られたベースバンドの受信信号をプロセッサ21へ出力する。

[0051] 以上のように本実施例によれば、RRH20において、モード切替スイッチ51及びモード切替スイッチ52が「第1モード」と「第2モード」とを切り替える。「第1モード」は、FDD方式の第1送信周波数帯の送信信号及びTDD方式の使用周波数帯の送信信号を送信するモードである。「第2モード」は、FDD方式の第1送信周波数帯の送信信号及びFDD方式の第2送信周波数帯の送信信号を送信するモードである。そして、ダイプレクサ24は、「第1モード」では、Band # A1の送信信号とBand # Bの送信信号とを分離させ、「第2モード」では、Band # A1の送信信号とBand # C1の送信信号とを分離させる。また、切替部25は、「第2モード」から「第1モード」への切替えが実行される場合に、TDD方式における「受信期間」において、フィルタ32の接続先をダイプレクサ24から受信回路26へ切り替える。

[0052] このRRH20の構成により、「第2モード」から「第1モード」への切替えが実行される場合に、TDD方式における「受信期間」において、フィルタ35からのBand # Bの送信信号をフィルタ32へ出力する経路が遮断される。このため、送信回路22から出力されるBand # A1の送信信号のスプリアス成分がBand # Bに漏出する事態が回避され、漏出したスプリアス成分とBand # Bの受信信号との干渉が回避される。結果として、本実施例によれば、デュアルバンドFDD方式が用いられる場合であっても、異なる周波数帯間（つまり、Band # A1とBand # Bとの間）の干渉に起因した受信品質の劣化を抑えることができる。

[0053] また、本実施例によれば、送信回路22内のアンプの雑音成分がBand

Bに漏出する事態が回避されるので、「受信期間」の送信電力の増大を抑えることができる。また、アンテナ共用器23及びダイプレクサ24によってBand # A1、Band # A2及びBand # B、Band # C1及びBand # C2のアイソレーションが確保されるので、「受信期間」においてアンテナからの反射波によって受信回路26が破壊される危険性を低減することができる。

実施例 4

[0054] 実施例4は、実施例3における切替部のバリエーションに関する。

[0055] 図11は、実施例4に係る基地局システムの構成を示すブロック図である。図11において、RRH20は、切替部65を有する。切替部65は、「第2モード」から「第1モード」への切替えが実行される場合に、TDD方式における「受信期間」において、アンテナ共用器23のフィルタ32の接続先をダイプレクサ24から受信回路26へ切り替える。

[0056] 具体的には、切替部65は、スイッチ66を有する。スイッチ66は、端点aでフィルタ32と接続され、端点bでモード切替スイッチ52を介して受信回路26と接続され、端点cでモード切替スイッチ51を介してダイプレクサ24と接続される。そして、切替部65は、TDD方式における「送信期間」において、スイッチ66の端点aと端点cとを接続して、フィルタ35からのBand # Bの送信信号をフィルタ32へ出力する経路を生成する。また、切替部65は、TDD方式における「受信期間」において、スイッチ66の端点aと端点bとを接続して、フィルタ32からのBand # Bの受信信号を受信回路26へ出力する経路を生成する。

[0057] 以上のように本実施例によれば、RRH20において、切替部65がスイッチ66のみを有する。これにより、切替部65の部品点数が、実施例3の切替部25の部品点数と比較して少なくなる。その結果、RRH20の小型化を促進することが可能となる。

符号の説明

[0058] 1 基地局システム

1 0 B B U
2 0 R R H
2 1 プロセッサ
2 2 送信回路
2 3 アンテナ共用器
2 3 a アンテナ
2 4 ダイプレクサ
2 5, 4 5, 6 5 切替部
2 6 受信回路
3 1 ~ 3 5, 3 1 a, 3 3 a フィルタ
3 6 サーキュレータ
3 7, 3 8, 4 6, 6 6 スイッチ
5 1, 5 2 モード切替スイッチ

請求の範囲

- [請求項1] 第1周波数帯の送信信号及び第2周波数帯の送信信号を出力する送信回路と、
- 前記第1周波数帯を通過させる第1フィルタ及び前記第2周波数帯を通過させる第2フィルタを含むフィルタ群を有し、前記フィルタ群を介して前記送信回路及び受信回路にアンテナを共用させるアンテナ共用器と、
- 前記送信回路により出力される前記第1周波数帯の送信信号と前記第2周波数帯の送信信号とを分離させ、分離された前記第1周波数帯の送信信号を前記第1フィルタへ出力し、分離された前記第2周波数帯の送信信号を前記第2フィルタへ出力する分離部と、
- 前記第2周波数帯の受信信号を前記第2フィルタを介して前記アンテナから受信する受信期間において、前記第2フィルタの接続先を前記分離部から前記受信回路へ切り替える切替部と
- を備えることを特徴とする無線装置。
- [請求項2] 前記分離部は、分離された前記第1周波数帯の送信信号の前記第1周波数帯以外の周波数成分を前記第1周波数帯を通過させるフィルタによって減衰させ、前記第1周波数帯以外の周波数成分が減衰された前記第1周波数帯の送信信号を前記第1フィルタへ出力し、分離された前記第2周波数帯の送信信号の前記第2周波数帯以外の周波数成分を前記第2周波数帯を通過させるフィルタによって減衰させ、前記第2周波数帯以外の周波数成分が減衰された前記第2周波数帯の送信信号を前記第2フィルタへ出力する
- ことを特徴とする請求項1に記載の無線装置。
- [請求項3] 前記第1周波数帯の送信信号及び前記第2周波数帯の送信信号を前記アンテナから送信する第1モードと、前記第1周波数帯の送信信号及び第3周波数帯の送信信号を前記アンテナから送信する第2モードとを切り替えるモード切替部をさらに有し、

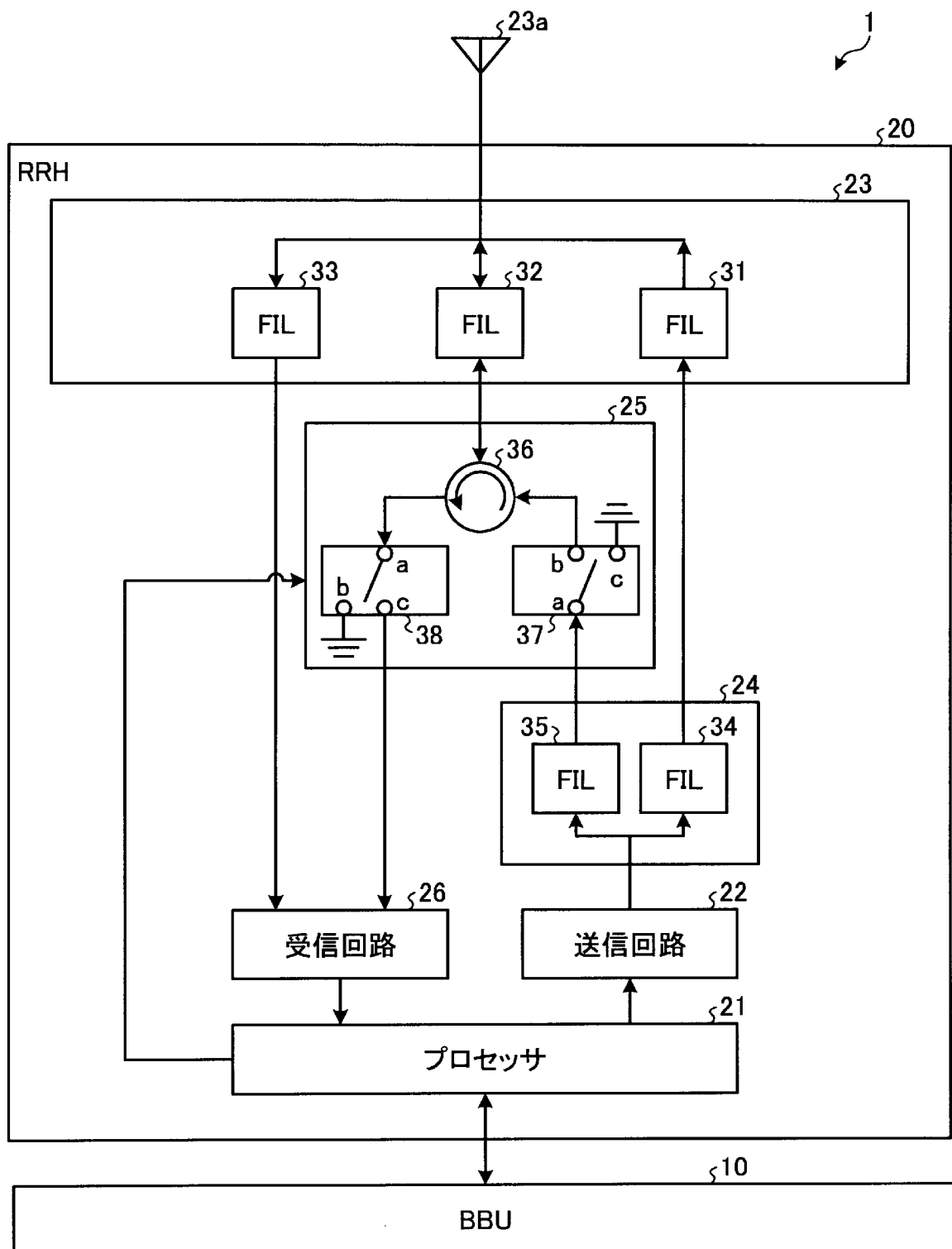
前記送信回路は、前記第 1 モードでは、前記第 1 周波数帯の送信信号及び前記第 2 周波数帯の送信信号を出力し、前記第 2 モードでは、前記第 1 周波数帯の送信信号及び前記第 3 周波数帯の送信信号を出力し、

前記アンテナ共用器は、前記第 1 フィルタ、前記第 2 フィルタ、及び前記第 3 周波数帯を通過させる第 3 フィルタを含む前記フィルタ群を有し、前記フィルタ群を介して前記送信回路及び前記受信回路に前記アンテナを共用させ、

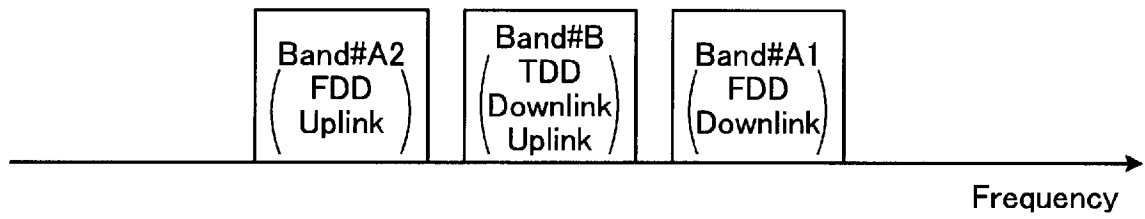
前記分離部は、前記第 1 モードでは、前記送信回路により出力される前記第 1 周波数帯の送信信号と前記第 2 周波数帯の送信信号とを分離させ、分離された前記第 1 周波数帯の送信信号を前記第 1 フィルタへ出力し、分離された前記第 2 周波数帯の送信信号を前記第 2 フィルタへ出力し、前記第 2 モードでは、前記送信回路により出力される前記第 1 周波数帯の送信信号と前記第 3 周波数帯の送信信号とを分離させ、分離された前記第 1 周波数帯の送信信号を前記第 1 フィルタへ出力し、分離された前記第 3 周波数帯の送信信号を前記第 3 フィルタへ出力し、

前記切替部は、前記モード切替部により前記第 2 モードから前記第 1 モードへの切替えが実行される場合に、前記受信期間において、前記第 2 フィルタの接続先を前記分離部から前記受信回路へ切り替えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の無線装置。

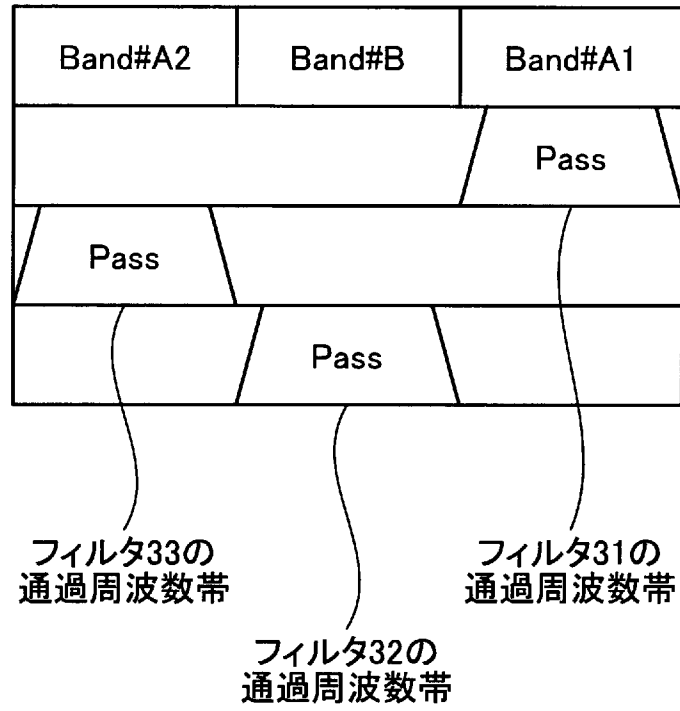
[図1]



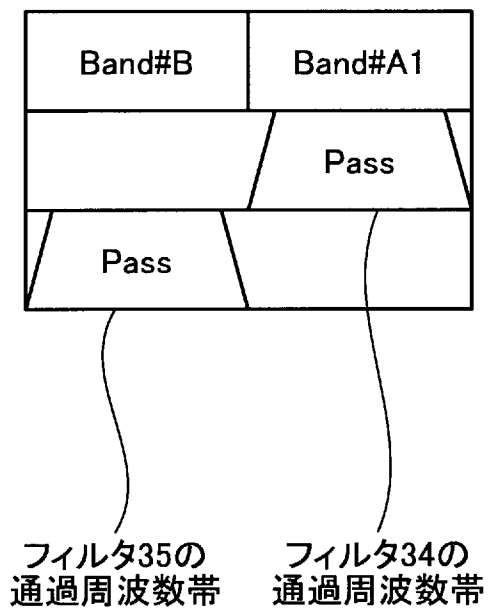
[図2]



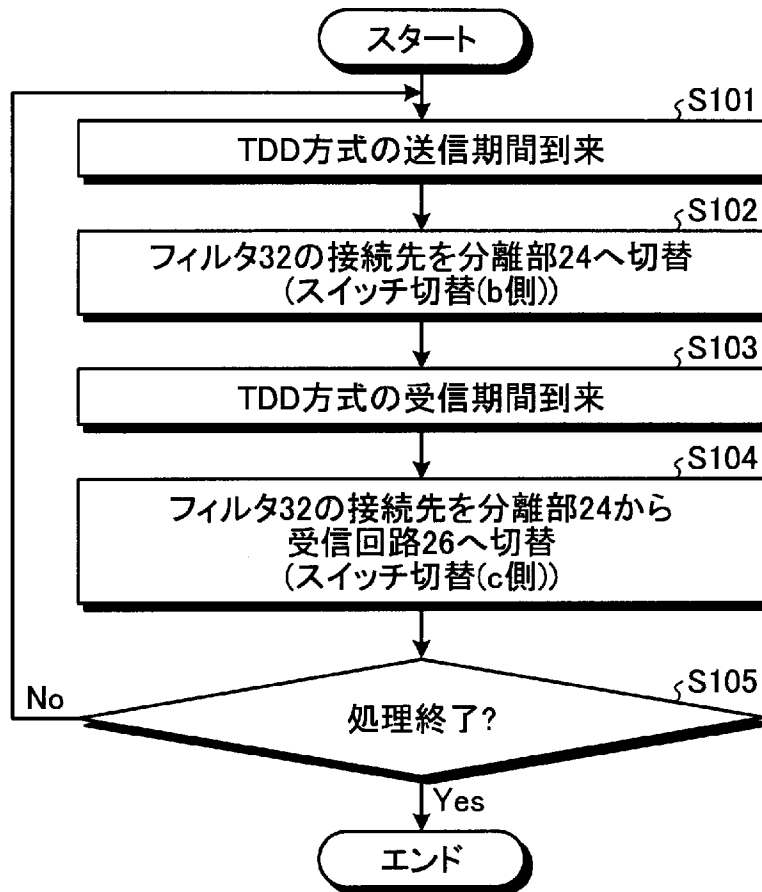
[図3]



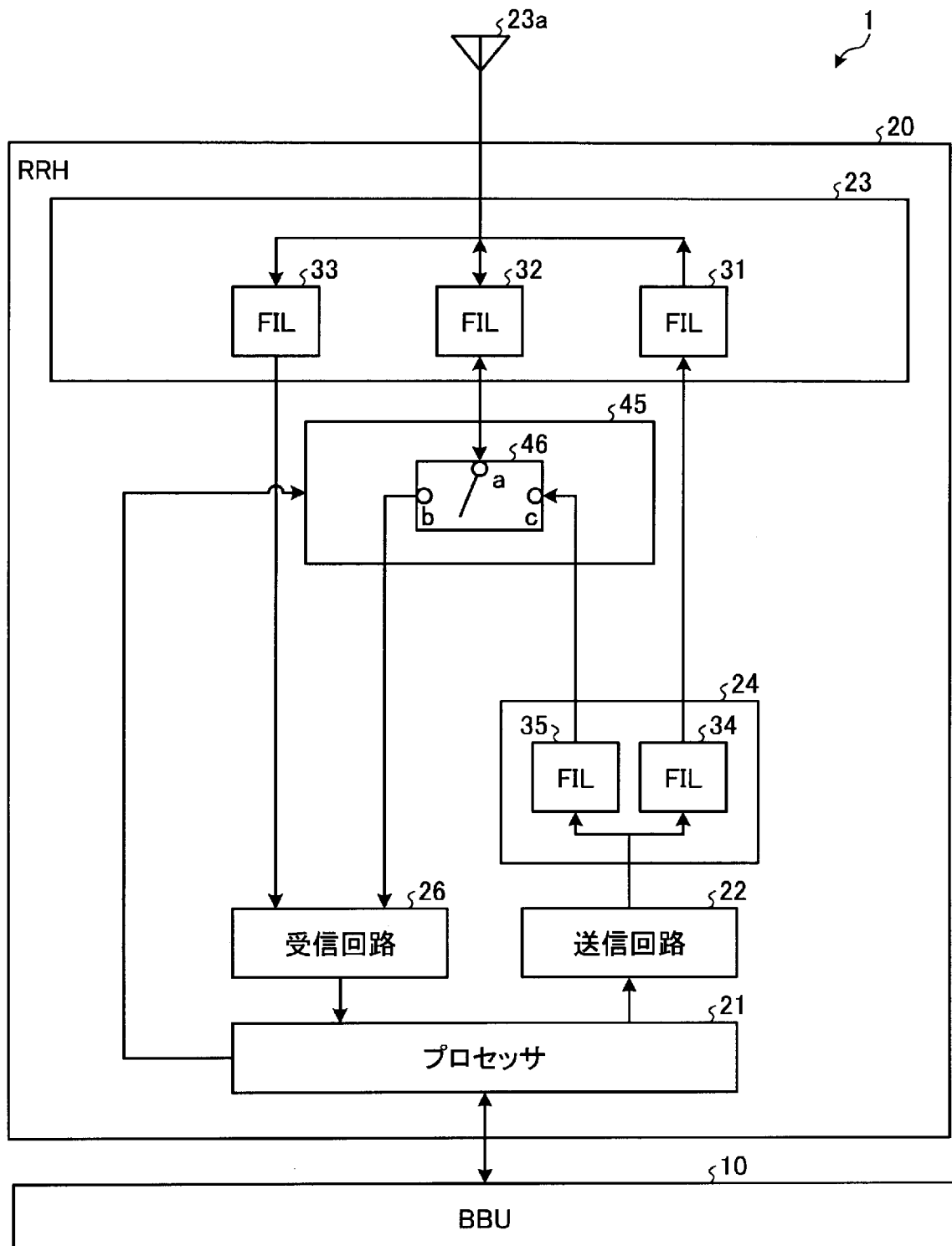
[図4]



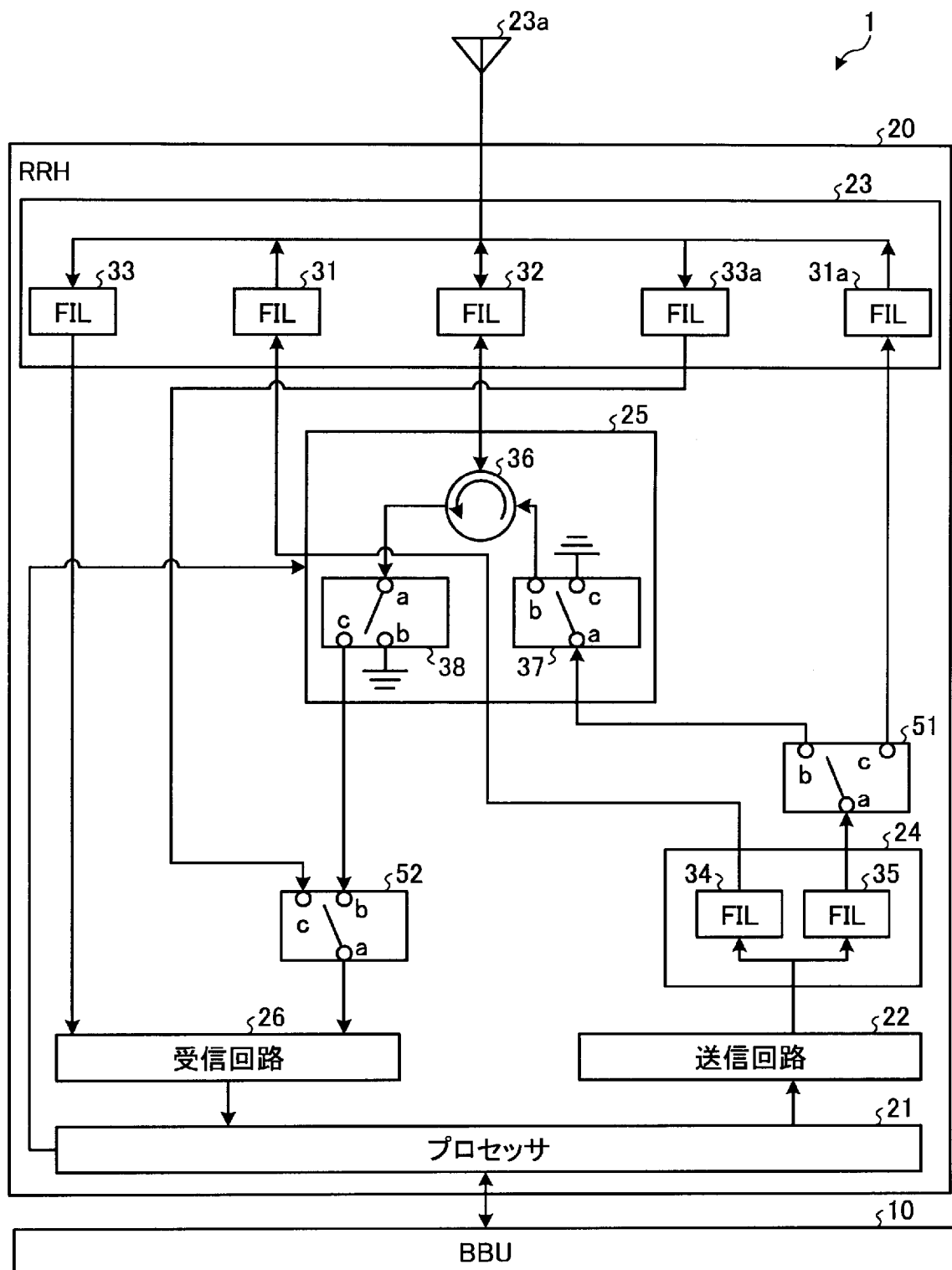
[図5]



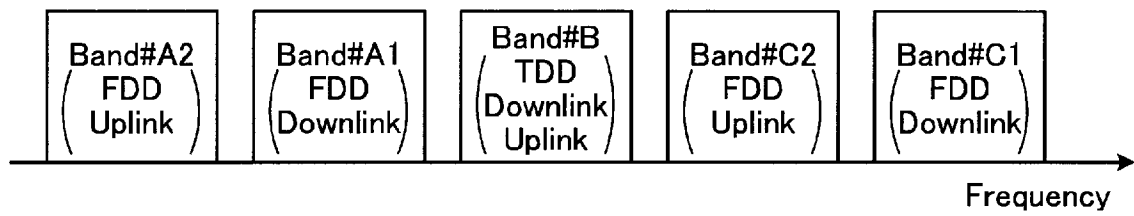
[図6]



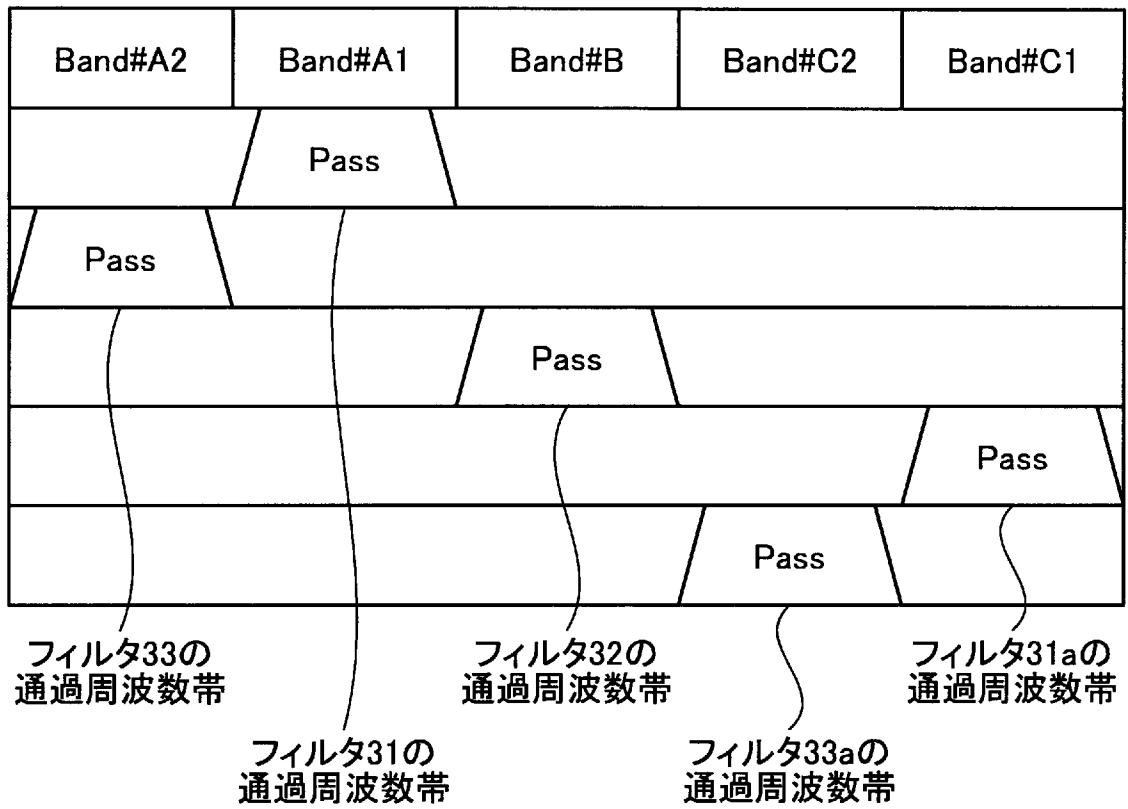
[図7]



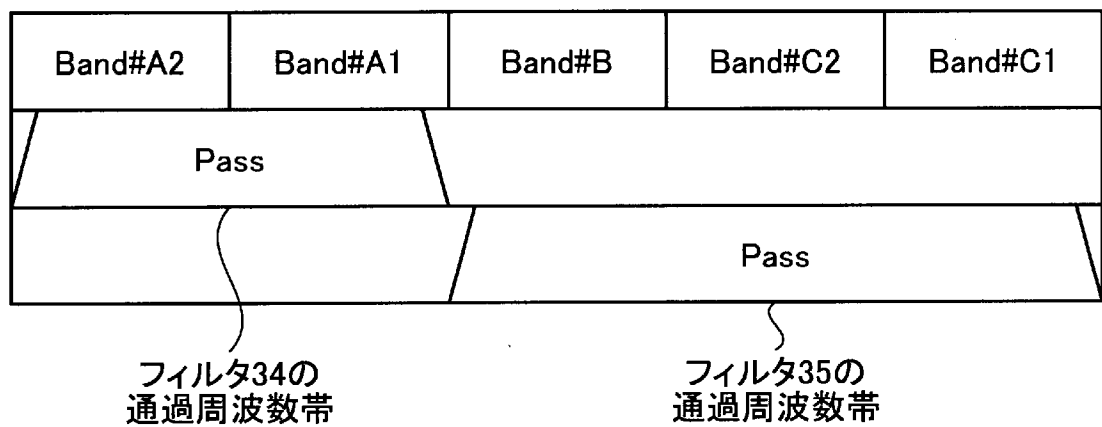
[図8]



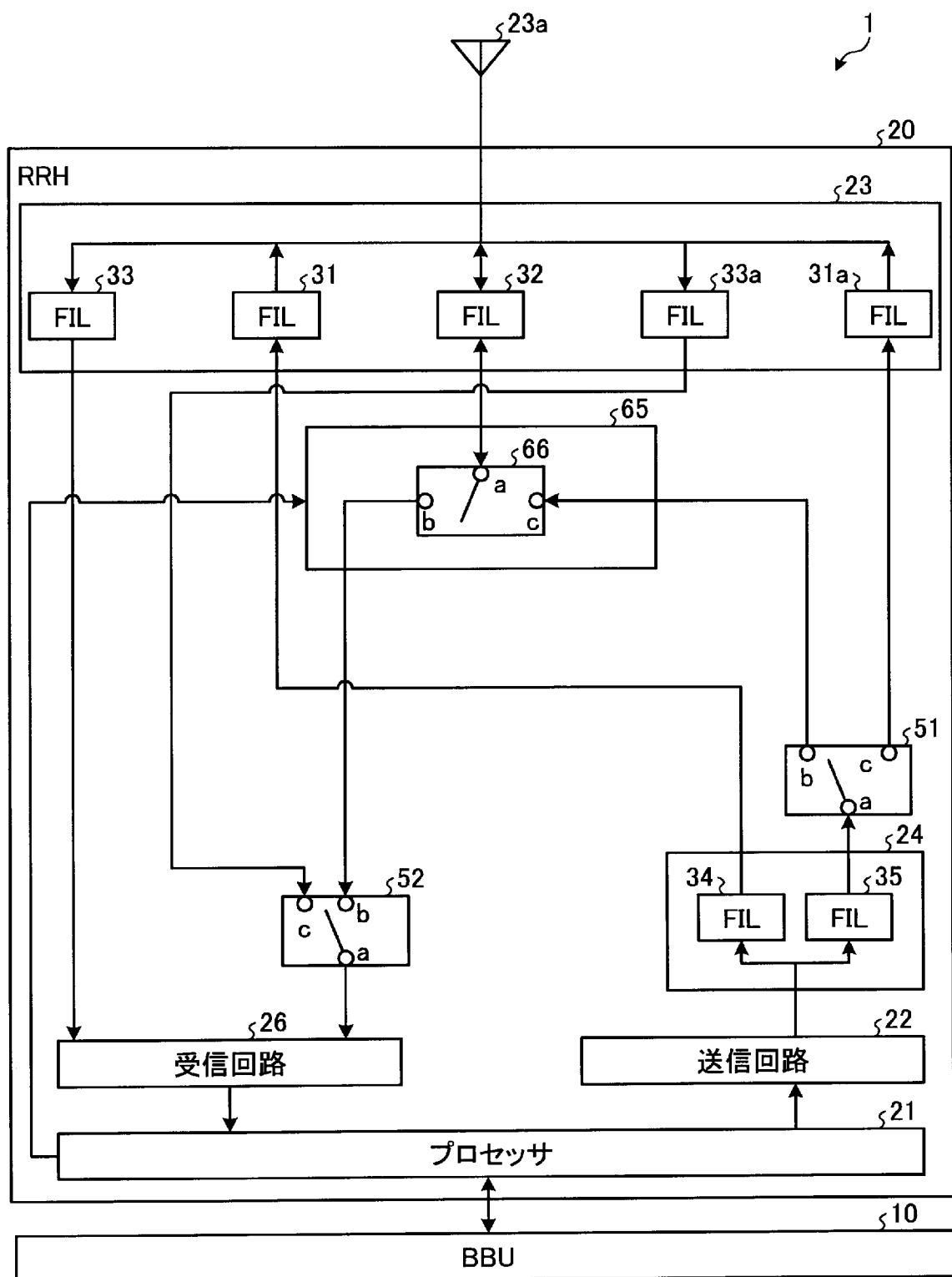
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/058612

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04B1/40(2015.01) 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) H04B1/40		
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)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-171194 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 June 2002 (14.06.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2002-152079 A (Sony Corp.), 24 May 2002 (24.05.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2002-185356 A (Epcos AG.), 28 June 2002 (28.06.2002), entire text; all drawings & US 2002/0090974 A1 & DE 10053205 A & DE 10053205 A1	1-3
☐ 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 29 March 2016 (29.03.16)		Date of mailing of the international search report 12 April 2016 (12.04.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04B1/40(2015.01)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（I P C））

Int.Cl. H04B1/40

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

国際調査で利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）

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	JP 2002-171194 A（松下電器産業株式会社）2002.06.14, 全文、 全図（ファミリーなし）	1-3
A	JP 2002-152079 A（ソニー株式会社）2002.05.24, 全文、全図 （ファミリーなし）	1-3
A	JP 2002-185356 A（エプコス アクチエンゲゼルシャフト） 2002.06.28, 全文、全図 & US 2002/0090974 A1 & DE 10053205 A & DE 10053205 A1	1-3

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

29.03.2016

国際調査報告の発送日

12.04.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

野元 久道

電話番号 03-3581-1101 内線 3576

5W

9184