

(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
2015 年 11 月 5 日(05.11.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/166916 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 1/401 (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/062710
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 27 日(27.04.2015)
- (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 2014-094545 2014 年 5 月 1 日(01.05.2014) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 設楽 彰一(SHITARA, Shoichi).
- (74) 代理人: 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

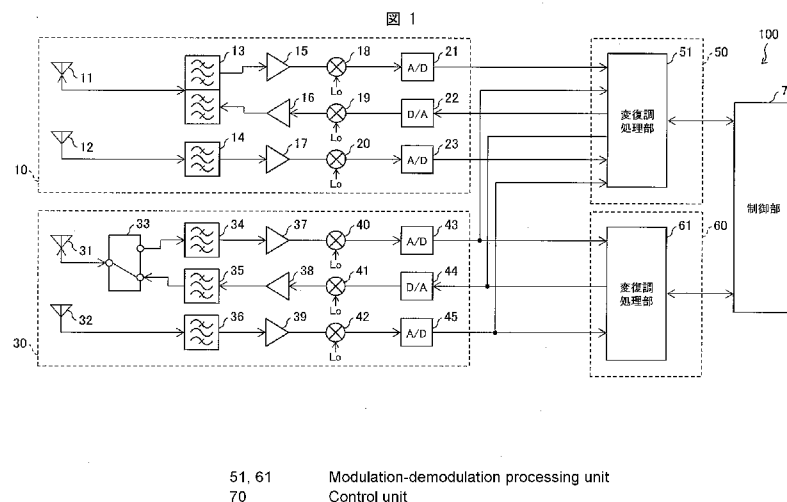
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: WIRELESS CIRCUIT

(54) 発明の名称: 無線回路



(57) Abstract: The present invention realizes, with a smaller number of components, a wireless circuit with which it is possible to perform multiple kinds of wireless communication using an unlicensed frequency band. High-frequency circuit elements (13-23) and a modulation-demodulation processing unit (51) process an LTE wireless signal. High-frequency circuit elements (33-43) and the modulation-demodulation processing unit (61) process an LTE-U wireless signal. The high-frequency circuit elements (33-43) and a modulation-demodulation processing unit (61) process a WiFi wireless signal.

(57) 要約: 免許不要周波数帯による複数種類の無線通信が可能な無線回路を、より少ない部品数で実現する。高周波回路素子(13~23)および変復調処理部(51)は、LTEの無線信号を処理し、高周波回路素子(33~43)および変復調処理部(61)は、LTE-Uの無線信号を処理し、高周波回路素子(33~43)および変復調処理部(61)は、WiFiの無線信号を処理する。

WO 2015/166916 A1

明 細 書

発明の名称：無線回路

技術分野

[0001] 本発明は免許不要周波数帯による無線通信が可能な無線回路に関する。

背景技術

[0002] 近年、各種メディアの発展および社会の高度な情報化に伴い、モバイル通信のデータトラフィックは急激に増大している。そのため、免許周波数帯（各通信事業者が周波数帯域の割当てまたはライセンスを受けた周波数帯）を使用する通信（2 G通信、3 G通信、LTE通信等）だけでは、十分なデータ通信量を提供することは困難になってきている。

[0003] このような状態を緩和するため、免許不要周波数帯（免許またはライセンスを必要としない周波数帯、Unlicensed band、ISMバンド）を使用するWi-Fi（登録商標。以下省略）通信を利用して、データ通信の一部をオフロードすることが行われている。

[0004] また、免許不要周波数帯をより効率的に利用する技術として、LTE通信を、免許不要周波数帯において行うLTE-U通信が提案されている（非特許文献1、2）。

[0005] LTE-U通信は、免許周波数帯域を使用するLTE通信（本明細書において単に「LTE通信」と記載する）に伴って行われ、キャリアアグリゲーションまたはサプリメンタルダウンリンクの仕組みにより、LTE通信の下り回線におけるデータ通信量の一部をオフロードする。また、将来的には、上り回線におけるデータ通信量の一部をオフロードすることも検討されている。

[0006] LTE-U通信は、以下の点においてWi-Fi通信よりも優れている：LTE通信と、無線アクセスネットワーク（およびコアネットワーク）を共用することができる；Wi-Fi通信では各端末が自由に通信を行うのに対し、LTE通信側で制御信号をやりとりすることにより、効率的な通信を行うこ

とができる；他のW i F i 機器に対する影響が、W i F i 機器自身よりも低い；等。一方、W i F i 通信には、既に設置された基地局（アクセスポイント、A P）数が多いという利点がある。

先行技術文献

非特許文献

[0007] 非特許文献1：“Introducing LTE in Unlicensed Spectrum”, Qualcomm, Ericsson (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/TSG_RAN/TSGR_62/Docs/RP-131635.zipから2014年4月25日にダウンロード)

非特許文献2：“Extending the benefits of LTE Advanced to unlicensed spectrum”, Qualcomm (<http://www.qualcomm.com/media/documents/files/extending-the-benefits-of-lte-advanced-to-unlicensed-spectrum.pdf>から2014年4月25日にダウンロード)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 以上のように、免許不要周波数帯による無線通信は複数種類存在する。また、免許不要周波数帯による無線通信のなかには、免許周波数帯による無線通信に伴って行われるものも含まれている。そのため、免許不要周波数帯による複数種類の無線通信が可能な無線回路の構成の一例としては、図6に示すような構成が想定される。しかしながら、図6に示す無線回路では、アンテナや回路素子の数が多くなるため、小型の端末を実現することが困難になる。

[0009] 本発明は上記問題点に鑑みたものであり、免許不要周波数帯による複数種類の無線通信が可能な無線回路を、より少ない部品数で実現するための技術を提供することを主たる目的とする。

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、本発明の一態様に係る無線回路は、少なくとも一つのアンテナに接続している少なくとも一つの第一高周波回路素子と

、少なくとも一つのアンテナに接続している少なくとも一つの第二高周波回路素子と、第一高周波回路素子および第二高周波回路素子に接続している第一変復調処理部と、第二高周波回路素子に接続している第二変復調処理部と、を備えており、該少なくとも一つの第一高周波回路素子および第一変復調処理部は、免許周波数帯域による無線通信を行う第一無線通信方式の無線信号を処理し、該少なくとも一つの第二高周波回路素子および第二変復調処理部は、第一の無線通信方式による無線通信とは独立して免許不要周波数帯域による無線通信を行う第二の無線通信方式の無線信号を処理し、該少なくとも一つの第二高周波回路素子および第一変復調処理部は、第一の無線通信方式による無線通信に伴って免許不要周波数帯域による無線通信を行う第三の無線通信方式の無線信号を処理することを特徴としている。

発明の効果

[0011] 本発明の一態様によれば、免許不要周波数帯域による複数種類の無線通信が可能な無線回路を、より少ない部品数で実現することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の一実施形態に係る無線回路の概略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無線回路が使用されるシステムの要部構成の一例を示す図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る無線回路による接続先の制御を説明するフローチャートである。

[図4]本発明の他の実施形態に係る無線回路の概略構成を示すブロック図である。

[図5]本発明の他の実施形態に係る無線回路の概略構成を示すブロック図である。

[図6]参考としての無線回路の概略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

[0013] 本発明は、少なくとも一つのアンテナに接続している少なくとも一つの第

一高周波回路素子と、少なくとも一つのアンテナに接続している少なくとも一つの第二高周波回路素子と、第一高周波回路素子および第二高周波回路素子に接続している第一変復調処理部と、第二高周波回路素子に接続している第二変復調処理部と、を備えており、該少なくとも一つの第一高周波回路素子および第一変復調処理部は、免許周波数帯域による無線通信を行う第一無線通信方式の無線信号を処理し、該少なくとも一つの第二高周波回路素子および第二変復調処理部は、第一の無線通信方式による無線通信とは独立して免許不要周波数帯域による無線通信を行う第二の無線通信方式の無線信号を処理し、該少なくとも一つの第二高周波回路素子および第一変復調処理部は、第一の無線通信方式による無線通信に伴って免許不要周波数帯域による無線通信を行う第三の無線通信方式の無線信号を処理する無線回路を提供する。

[0014] 上記の構成によれば、第一の無線通信方式の無線通信と第三の無線通信方式の無線通信とで互いに異なるアンテナおよび高周波回路素子を用いて通信を行うため、第一の無線通信方式の無線通信に伴って第三の無線通信方式の無線通信を行うことができる。これにより、第一の無線通信方式の無線通信と第三の無線通信方式の無線通信とを協働させることができる（例えば、LTE（ロング・ターム・エボリューション：Long-Term Evolution）におけるキャリアアグリゲーションまたはサブリメンタルダウンリンク等）。また、上記の構成によれば、第一の無線通信方式と第三の無線通信方式とで、第一変復調処理部を共用しており、第二の無線通信方式と第三の無線通信方式とで、第二のアンテナおよび第二高周波回路素子を共用している。これにより、部品点数を削減することができる。以上のように、免許不要周波数帯による複数種類の無線通信が可能な無線回路を、より少ない部品数で実現することができる。

[0015] なお、以下では、第一の無線通信方式として、各通信事業者に割当てられた免許周波数帯によるLTE（LTE-Advancedを含む）を用い、第二の無線通信方式として、免許不要周波数帯である5GHz帯によるWi

F i を用い、第三の無線通信方式として、免許不要周波数帯である 5 G H z 帯による L T E - U を用いた例について説明するが、本発明はこれに限定されず、免許周波数帯域による無線通信を行う第一無線通信方式、第一の無線通信方式とは異なる種類の無線通信方式によって、第一の無線通信方式による無線通信とは独立して免許不要周波数帯域による無線通信を行う第二の無線通信方式、および、第一の無線通信方式と同種の無線通信方式によって、第一の無線通信方式による無線通信に伴って免許不要周波数帯域による無線通信を行う第三の無線通信方式を適宜用いることができる。

[0016] また、以下では、本発明に係る無線回路を携帯電話、スマートフォン等の通信端末に搭載した例について説明する。しかしながら、本発明に係る無線回路を搭載する機器は特に限定されず、タブレット端末、ウェアラブル情報端末、ノートパソコン、スマート家電等、通信端末以外の電子機器に搭載されていてもよい。

[0017] 〔実施形態 1〕

以下、本発明の一実施形態（実施形態 1）について、図 1～3 を参照して説明する。

[0018] （無線回路）

図 1 は、実施形態 1 に係る無線回路 100 の概略構成を示すブロック図である。無線回路 100 は、アンテナ（第一アンテナ）11 および 12、デュプレクサ（第一高周波回路素子）13、フィルタ（第一高周波回路素子）14、LNA（低雑音増幅器）（第一高周波回路素子）15 および 17、パワーアンプ（第一高周波回路素子）16、ミキサ（第一高周波回路素子）18～20、A/D コンバータ（アナログデジタルコンバータ）（第一高周波回路素子）21 および 23、D/A コンバータ（デジタルアナログコンバータ）（第一高周波回路素子）22、アンテナ（第二アンテナ）31 および 32、スイッチ（第二高周波回路素子）33、フィルタ（第二高周波回路素子）34～36、LNA（第二高周波回路素子）37 および 39、パワーアンプ（第二高周波回路素子）38、ミキサ（第二高周波回路素子）40～42、

A/Dコンバータ（第二高周波回路素子）４３および４５、D/Aコンバータ（第二高周波回路素子）４４、変復調処理部（第一変復調処理部）５１、変復調処理部（第二変復調処理部）６１ならびに制御部７０を備えている。

[0019] このうち、アンテナ１１および１２、デュプレクサ１３、フィルタ１４、LNA１５および１７、パワーアンプ１６、ミキサ１８～２０、A/Dコンバータ２１および２３ならびにD/Aコンバータ２２は、LTE通信のためのLTE用ブロック１０を構成する。また、アンテナ３１および３２、スイッチ３３、フィルタ３４～３６、LNA３７および３９、パワーアンプ３８、ミキサ４０～４２、A/Dコンバータ４３および４５、D/Aコンバータ４４は、Wi-Fi通信およびLTE-U通信のためのWi-Fi/LTE-U用ブロック３０を構成する。また、変復調処理部５１は、LTE通信およびLTE-U通信のためのLTE/LTE-U用ブロック５０を構成する。また、変復調処理部６１は、Wi-Fi通信のためのWi-Fi用ブロック６０を構成する。

[0020] LTE通信を行うとき、無線回路１００は、以下のように動作する。無線信号の送信時には、制御部７０が送信信号を生成し、変復調処理部５１が送信信号を変調し、D/Aコンバータ２２が送信信号をアナログ変換し、ミキサ１９が送信信号をアップコンバートし、パワーアンプ１６が送信信号を増幅し、デュプレクサ１３が送信信号をアンテナ１１に透過させ、アンテナ１１が送信信号を放射する。また、無線信号の受信時には、アンテナ１１および１２が受信信号を受信し、デュプレクサ１３およびフィルタ１４が受信信号をLNA１５および１７に透過させ、LNA１５および１７が受信信号を増幅し、ミキサ１８および２０が受信信号をダウンコンバートし、A/Dコンバータ２１および２３が受信信号をデジタル変換し、変復調処理部５１が受信信号を復調し、制御部７０が受信信号を処理する。

[0021] また、Wi-Fi通信を行うとき、無線回路１００は、以下のように動作する。無線信号の送信時には、制御部７０が送信信号を生成し、変復調処理部６１が送信信号を変調し、D/Aコンバータ４４が送信信号をアナログ変換

し、ミキサ41が送信信号をアップコンバートし、パワーアンプ38が送信信号を増幅し、フィルタ35およびスイッチ33が送信信号をアンテナ31に透過させ、アンテナ31が送信信号を放射する。また、無線信号の受信時には、アンテナ31および32が受信信号を受信し、スイッチ33ならびにフィルタ34および36が受信信号をLNA37および39に透過させ、LNA37および39が受信信号を増幅し、ミキサ40および42が受信信号をダウンコンバートし、A/Dコンバータ43および45が受信信号をデジタル変換し、変復調処理部61が受信信号を復調し、制御部70が受信信号を処理する。

[0022] また、LTE-U通信を行うとき、無線回路100は、以下のように動作する。無線信号の送信時には、制御部70が送信信号を生成し、変復調処理部51が送信信号を変調し、D/Aコンバータ44が送信信号をアナログ変換し、ミキサ41が送信信号をアップコンバートし、パワーアンプ38が送信信号を増幅し、フィルタ35およびスイッチ33が送信信号をアンテナ31に透過させ、アンテナ31が送信信号を放射する。また、無線信号の受信時には、アンテナ31および32が受信信号を受信し、スイッチ33ならびにフィルタ34および36が受信信号をLNA37および39に透過させ、LNA37および39が受信信号を増幅し、ミキサ40および42が受信信号をダウンコンバートし、A/Dコンバータ43および45が受信信号をデジタル変換し、変復調処理部51が受信信号を復調し、制御部70が受信信号を処理する。

[0023] 以上のように、LTE通信を行うときは、LTE用ブロック10およびLTE/LTE-U用ブロック50が動作し、Wi-Fi通信を行うときは、Wi-Fi/LTE-U用ブロック30およびWi-Fi用ブロック60が動作し、LTE-U通信を行うときは、Wi-Fi/LTE-U用ブロック30およびLTE/LTE-U用ブロック50が動作する。

[0024] このように、LTE通信とLTE-U通信とで、アンテナおよび高周波回路素子を含むブロックについては互いに異なるブロックを用いて通信を行う

ため、LTE通信とLTE-U通信とを同時に行うことができ、LTE通信に伴ってLTE-U通信を行うことができる。これにより、例えば、キャリアアグリゲーションまたはサブリメンタルダウンリンクを実現することができる。なお、Wi-Fi通信およびLTE-U通信は、アンテナおよび高周波回路素子を含むブロックを共用しているため、Wi-Fi通信およびLTE-U通信を同時に行うことはできない。

[0025] また、LTE通信とLTE-U通信とで、LTE/LTE-U用ブロック50を共用しており、Wi-Fi通信とLTE-U通信とで、Wi-Fi/LTE-U用ブロック30を共用している。これにより、部品点数を削減することができる。

[0026] (システム)

図2は、実施形態1に係る無線回路100が使用されるシステム1の要部構成の一例を示す図である。システム1には、LTE基地局(eNB)2、Wi-Fi基地局(アクセスポイント、AP)4、LTE-U基地局6および通信端末8が含まれている。通信端末8は、無線回路100を備えている。また、図2に、LTE基地局2と接続可能なLTE通信エリア3、Wi-Fi基地局4と接続可能なWi-Fi通信エリア5、および、LTE-U基地局6と接続可能なLTE-U通信エリア7をそれぞれ示している。

[0027] 図2に示すように、通信端末8が、LTE通信エリア3、Wi-Fi通信エリア5およびLTE-U通信エリア7の何れにも属している場合がある。

[0028] このような場合、通信端末8の無線回路100は、Wi-Fi通信およびLTE-U通信を同時に行うことができないため、無線回路100(の制御部70)は、Wi-Fi基地局4およびLTE-U基地局6の何れに接続するかを次のように制御する。

[0029] (接続先の制御)

図3は、無線回路100による接続先の制御を説明するフローチャートである。ステップS1において、制御部70は、周辺電波状況の確認を行う。具体的には、前述したLTE-U受信動作およびWi-Fi受信動作を行い、

周辺の基地局からのダウンリンク信号があるかどうか受信周波数帯の探索を行う。同時に周辺の基地局への接続可否および受信信号に含まれる基準信号を用いて受信電力を計算する。なお、接続可否とは、例えば、異なるネットワーク事業者の基地局であったり、接続制限されたW i F i 基地局であったりという理由により接続できない状態にあるかどうかの判断を行うことを示す。

[0030] ステップS 1の結果、L T E - U通信の接続先およびW i F i通信の接続先が共に存在していた場合（ステップS 2におけるY E S）、制御部7 0は、L T E - U通信の受信電力とW i F i通信の受信電力とを比較する（ステップS 3）。L T E - U通信の受信電力が、W i F i通信の受信電力よりも X [d B / M H z] 以上高い場合（ステップS 3におけるY E S）、制御部7 0は、無線回路1 0 0がL T E - U通信を行うことを決定し、L T E - U基地局6に接続する（ステップS 4）。一方、L T E - U通信の受信電力が、W i F i通信の受信電力よりも X [d B / M H z] 以上高くない場合（ステップS 3におけるN O）、制御部7 0は、無線回路1 0 0がW i F i通信を行うことを決定し、W i F i基地局4に接続する（ステップS 5）。なお、[d B / M H z] は、帯域幅当たりの電力比を示す。

[0031] なお、上記「 X 」は、L T E - U通信およびW i F i通信の何れを優先するかに応じて予め設定される値であり、例えば、負の値とすることにより、W i F i通信よりも利点を有するL T E - U通信を優先させることができる。

[0032] このように、制御部7 0が、L T E - U（第三の無線通信方式）による無線通信の受信電力が、W i F i（第二の無線通信方式）による無線通信の受信電力に予め定められた値を加えた値より低い場合には、W i F i（第二の無線通信方式）による無線通信を行い、そうでない場合には、L T E - U（第三の無線通信方式）による無線通信を行うように無線回路1 0 0を制御することにより、L T E - U（第三の無線通信方式）による無線通信の受信電力が、W i F i（第二の無線通信方式）による無線通信の受信電力に予め定

められた値を加えた値以上の場合、LTE（第一の無線通信方式）による無線通信と協働させることができるLTE-U（第三の無線通信方式）による無線通信を行い、LTE-U（第三の無線通信方式）による無線通信の受信電力が、Wi-Fi（第二の無線通信方式）による無線通信の受信電力に予め定められた値を加えた値より低い場合には、Wi-Fi（第二の無線通信方式）による無線通信を行うことにより、効率のよい通信を行うことができる。

[0033] なお、ステップS1の結果、LTE-U通信の接続先およびWi-Fi通信の接続先がどちらか一方しか存在していなかった場合（ステップS2におけるNO）、LTE-U通信の接続先が存在している場合（ステップS6におけるYES）には、ステップS4を実行し、LTE-U通信の接続先が存在していない場合（ステップS6におけるNO）には、ステップS5を実行すればよい。

[0034] （接続先の制御の変形例）

なお、制御部70は、Wi-Fi（第二の無線通信方式）による無線通信およびLTE-U（第三の無線通信方式）による無線通信を時間分割して行うように無線回路100を制御してもよい。すなわち、制御部70が、所定の時間間隔毎に、Wi-Fi/LTE-U用ブロック30を、Wi-Fi通信に用いるか、LTE-U通信に用いるかを切り替えるようになっていてもよい。これにより、Wi-Fi基地局2およびLTE-U基地局4に同時に接続し、Wi-Fi（第二の無線通信方式）による無線通信およびLTE-U（第三の無線通信方式）による無線通信の両方の通信を並行して行うことができる。

[0035] 〔実施形態2〕

なお、Wi-Fi通信とLTE-U通信とで共用されるWi-Fi/LTE-U用ブロック30には、少なくとも一つのアンテナ（第二アンテナ）と、少なくとも一つの高周波回路素子（第二高周波回路素子）とが含まれていればよい。Wi-Fi通信とLTE-U通信とは、上記高周波回路素子（第二高周波回路素子）以外に、それぞれ独自の高周波回路素子を備えていてもよい。これを、例を挙げて説明する。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明

した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0036] 図4は、本発明の他の実施形態（実施形態2）に係る無線回路101の概略構成を示すブロック図である。無線回路101は、無線回路100と比較したとき、A/Dコンバータ43および45ならびにD/Aコンバータ44に替えて、A/Dコンバータ62、64、81および83ならびにD/Aコンバータ63および82を備えている。そして、Wi-Fi/LTE-U用ブロック30は、アンテナ31および32、スイッチ33、フィルタ34～36、LNA37および39、パワーアンプ38ならびにミキサ40～42によって構成される。また、Wi-Fi用ブロック60は、変復調処理部61、A/Dコンバータ62および64ならびにD/Aコンバータ63によって構成される。また、A/Dコンバータ81および83ならびにD/Aコンバータ82は、LTE-U通信のためのLTE-U用ブロック80を構成する。

[0037] このように、Wi-Fi/LTE-U用ブロック30を構成する高周波回路素子（第二高周波回路素子）の一部（A/Dコンバータ43および45ならびにD/Aコンバータ44）を削除し、これに対応する高周波回路素子を、Wi-Fi用ブロック60およびLTE-U用ブロック80がそれぞれ備えるように構成してもよい。

[0038] 〔実施形態3〕

また、LTE用ブロック10と、Wi-Fi/LTE-U用ブロック30とにおいて、一部または全部のアンテナを共用してもよい。換言すれば、LTE通信、Wi-Fi通信およびLTE-U通信において、少なくとも一部のアンテナを共用してもよい。これを、例を挙げて説明する。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0039] 図5は、本発明の他の実施形態（実施形態3）に係る無線回路102の概略構成を示すブロック図である。無線回路102は、無線回路100と比較したとき、アンテナ12およびアンテナ32に替えて、アンテナ91および

ダイプレクサ 92 を備えている。そして、LTE 用ブロック 10 のフィルタ 14、および、Wi-Fi/LTE-U 用ブロック 30 のフィルタ 36 は、何れもダイプレクサ 92 を介してアンテナ 12 に接続している。

[0040] このように、本実施形態では、LTE 用ブロック 10 と、Wi-Fi/LTE-U 用ブロック 30 とにおいて、アンテナ 91 を共用しており、換言すれば、LTE 通信、Wi-Fi 通信および LTE-U 通信において、アンテナ 91 を共用している。なお、フィルタ 14 とアンテナ 91 との間の信号は、例えば 2 GHz 帯であり、フィルタ 36 とアンテナ 91 との間の信号は、例えば 5 GHz 帯であり、ダイプレクサ 92 によって信号が首尾よく振り分けられるようになっている。

[0041] [まとめ]

本発明の態様 1 に係る無線回路 (100) は、少なくとも一つのアンテナに接続している少なくとも一つの第一高周波回路素子 (13~23) と、少なくとも一つのアンテナに接続している少なくとも一つの第二高周波回路素子 (33~43) と、第一高周波回路素子および第二高周波回路素子に接続している第一変復調処理部 (51) と、第二高周波回路素子に接続している第二変復調処理部 (61) と、を備えており、該少なくとも一つの第一高周波回路素子および第一変復調処理部は、免許周波数帯域による無線通信を行う第一無線通信方式の無線信号を処理し、該少なくとも一つの第二高周波回路素子および第二変復調処理部は、第一の無線通信方式による無線通信とは独立して免許不要周波数帯域による無線通信を行う第二の無線通信方式の無線信号を処理し、該少なくとも一つの第二高周波回路素子および第一変復調処理部は、第一の無線通信方式による無線通信に伴って免許不要周波数帯域による無線通信を行う第三の無線通信方式の無線信号を処理する。

[0042] 上記の構成によれば、第一の無線通信方式の無線通信と第三の無線通信方式の無線通信とで互いに異なる高周波回路素子を用いて通信を行うため、第一の無線通信方式の無線通信に伴って第三の無線通信方式の無線通信を行うことができる。これにより、第一の無線通信方式の無線通信と第三の無線通

信方式の無線通信とを協働させることができる（例えば、LTEにおけるキャリアアグリゲーションまたはサブリメンタルダウンリンク等）。また、上記の構成によれば、第一の無線通信方式と第三の無線通信方式とで、第一変復調処理部を共用しており、第二の無線通信方式と第三の無線通信方式とで、第二高周波回路素子を共用している。これにより、部品点数を削減することができる。以上のように、免許不要周波数帯による複数種類の無線通信が可能な無線回路を、より少ない部品数で実現することができる。

[0043] 本発明の態様2に係る無線回路は、上記態様1において、第一の無線通信方式は、LTEであり、第二の無線通信方式は、Wi-Fiであり、第三の無線通信方式は、LTE-Uであってもよい。

[0044] 上記の構成によれば、LTE通信、Wi-Fi通信およびLTE-U通信が可能な無線回路を、より少ない部品数で実現することができる。

[0045] 本発明の態様3に係る無線回路は、上記態様1または2において、上記少なくとも一つの第二高周波回路素子は、フィルタ（34～36）、スイッチ（33）、パワーアンプ（38）、LNA（37、39）、A/Dコンバータ（43、45）、D/Aコンバータ（44）およびミキサ（40～42）から選択される一つ以上の高周波回路素子を含んでいてもよい。

[0046] 上記の構成によれば、フィルタ、スイッチ、パワーアンプ、LNA、A/Dコンバータ、D/Aコンバータおよびミキサから選択される一つ以上の高周波回路素子を、第二の無線通信方式と第三の無線通信方式とで共用することができるため、無線回路をより少ない部品数で実現することができる。

[0047] 本発明の態様4に係る無線回路は、上記態様1～3において、第三の無線通信方式による無線通信の受信電力が、第二の無線通信方式による無線通信の受信電力に予め定められた値を加えた値より低い場合には、第二の無線通信方式による無線通信を行い、そうでない場合には、第三の無線通信方式による無線通信を行うように上記無線回路を制御する制御部（70）を備えていてもよい。

[0048] 上記の構成によれば、第三の無線通信方式による無線通信の受信電力が、

第二の無線通信方式による無線通信の受信電力に予め定められた値を加えた値以上の場合、第一の無線通信方式による無線通信と協働させることができる第三の無線通信方式による無線通信を行い、第三の無線通信方式による無線通信の受信電力が、第二の無線通信方式による無線通信の受信電力に予め定められた値を加えた値より低い場合には、第二の無線通信方式による無線通信を行うことにより、効率のよい通信を行うことができる。

[0049] 本発明の態様5に係る無線回路は、上記態様1～3において、第二の無線通信方式による無線通信および第三の無線通信方式による無線通信を時間分割して行うように上記無線回路を制御する制御部（70）を備えていてもよい。

[0050] 上記の構成によれば、第二の無線通信方式による無線通信および第三の無線通信方式による無線通信を時間分割して行うことにより、第二の無線通信方式による無線通信および第三の無線通信方式による無線通信の両方の通信を行うことができる。

[0051] 本発明の態様6に係る電子機器は、上記態様1から5のいずれか一態様に記載の無線回路を備えている。

[0052] 上記の構成によれば、上記電子機器は、上述の無線回路と同様の効果を奏する。

[0053] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

産業上の利用可能性

[0054] 本発明は、無線回路および無線回路を備えた電子機器の製造分野において利用可能である。

符号の説明

[0055] 1 システム； 2 LTE基地局； 3 LTE通信エリア； 4 W i F i

基地局；5 Wi Fi 通信エリア；6 LTE-U 基地局；7 LTE-U 通信エリア；8 通信端末（電子機器）；10 LTE 用ブロック；11、12 アンテナ（第一アンテナ）；13 デュプレクサ（第一高周波回路素子）；14 フィルタ（第一高周波回路素子）；15、17 LNA（第一高周波回路素子）；16 パワーアンプ（第一高周波回路素子）；18～20 ミキサ（第一高周波回路素子）；21、23 A/Dコンバータ（第一高周波回路素子）；22 D/Aコンバータ（第一高周波回路素子）；30 Wi Fi/LTE-U 用ブロック；31、32 アンテナ（第二アンテナ）；33 スイッチ（第二高周波回路素子）；34～36 フィルタ（第二高周波回路素子）；37、39 LNA（第二高周波回路素子）；38 パワーアンプ（第二高周波回路素子）；40～42 ミキサ（第二高周波回路素子）；43、45 A/Dコンバータ（第二高周波回路素子）；44 D/Aコンバータ（第二高周波回路素子）；50 LTE/LTE-U 用ブロック；51 変復調処理部（第一変復調処理部）；60 Wi Fi 用ブロック；61 変復調処理部（第二変復調処理部）；62、64 A/Dコンバータ；63 D/Aコンバータ；70 制御部；80 LTE-U 用ブロック；81、83 A/Dコンバータ；82 D/Aコンバータ；91 アンテナ；92 ダイプレクサ；100～102 無線回路

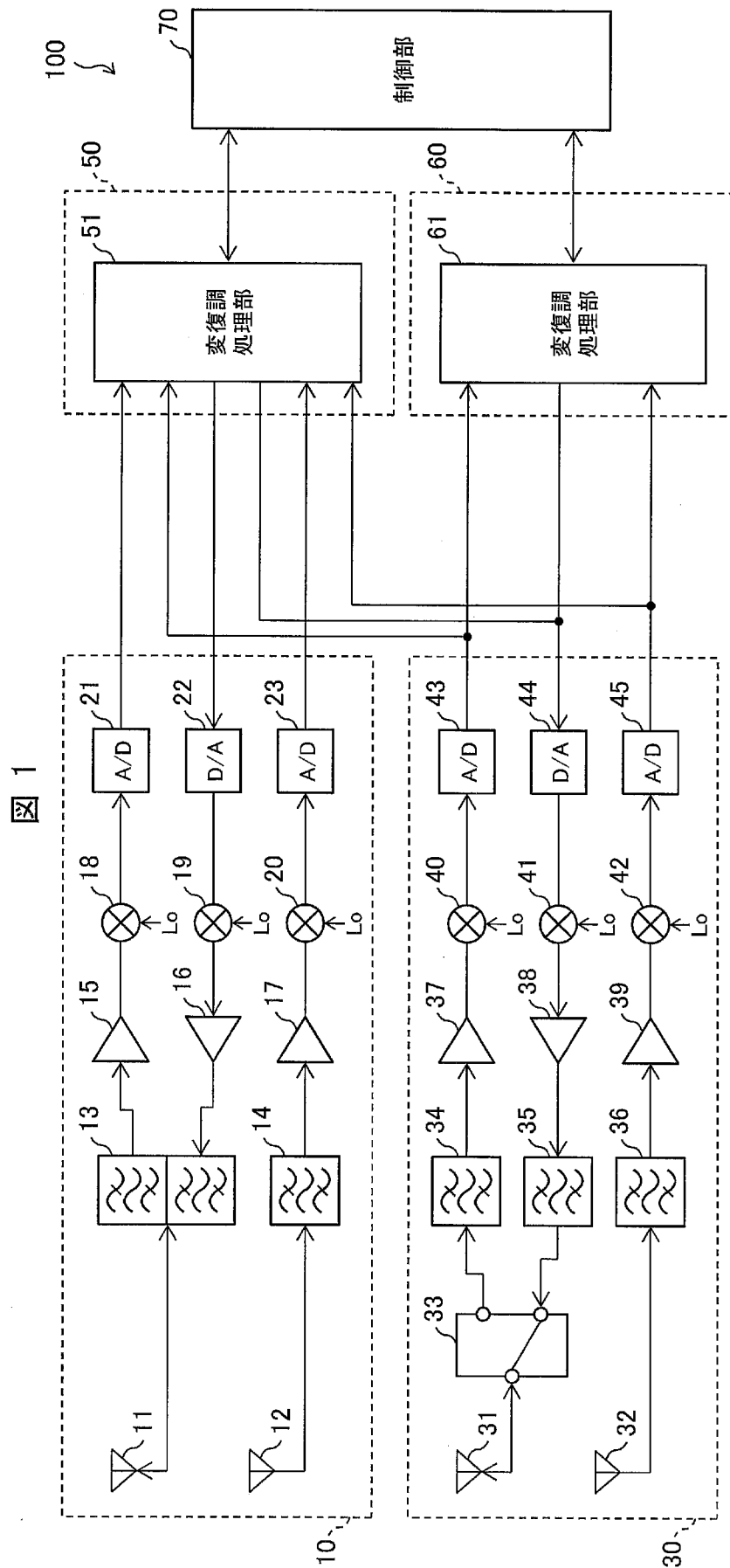
請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも一つのアンテナに接続している少なくとも一つの第一高周波回路素子と、
- 少なくとも一つのアンテナに接続している少なくとも一つの第二高周波回路素子と、
- 第一高周波回路素子および第二高周波回路素子に接続している第一変復調処理部と、
- 第二高周波回路素子に接続している第二変復調処理部と、を備えており、
- 該少なくとも一つの第一高周波回路素子および第一変復調処理部は、免許周波数帯域による無線通信を行う第一無線通信方式の無線信号を処理し、
- 該少なくとも一つの第二高周波回路素子および第二変復調処理部は、第一の無線通信方式による無線通信とは独立して免許不要周波数帯域による無線通信を行う第二の無線通信方式の無線信号を処理し、
- 該少なくとも一つの第二高周波回路素子および第一変復調処理部は、第一の無線通信方式による無線通信に伴って免許不要周波数帯域による無線通信を行う第三の無線通信方式の無線信号を処理することを特徴とする無線回路。
- [請求項2] 第一の無線通信方式は、L T Eであり、
- 第二の無線通信方式は、W i F iであり、
- 第三の無線通信方式は、L T E－Uであることを特徴とする請求項1に記載の無線回路。
- [請求項3] 上記少なくとも一つの第二高周波回路素子は、フィルタ、スイッチ、パワーアンプ、L N A、A／Dコンバータ、D／Aコンバータおよびミキサから選択される一つ以上の高周波回路素子を含むことを特徴とする請求項1または2に記載の無線回路。
- [請求項4] 第三の無線通信方式による無線通信の受信電力が、第二の無線通信

方式による無線通信の受信電力に予め定められた値を加えた値より低い場合には、第二の無線通信方式による無線通信を行い、そうでない場合には、第三の無線通信方式による無線通信を行うように上記無線回路を制御する制御部を備えていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の無線回路。

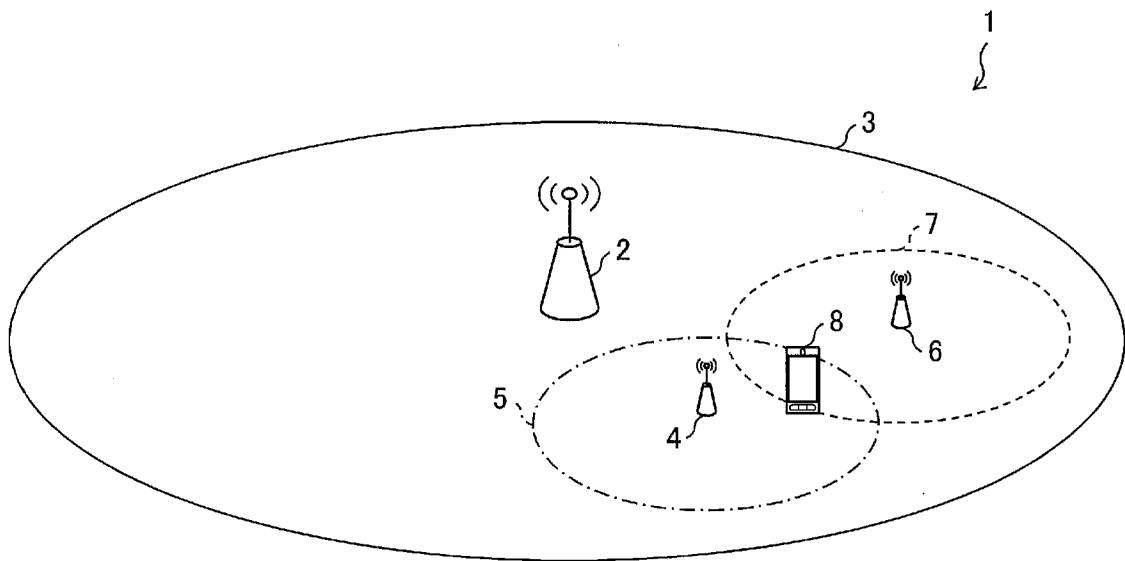
[請求項5] 第二の無線通信方式による無線通信および第三の無線通信方式による無線通信を時間分割して行うように上記無線回路を制御する制御部を備えていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の無線回路。

[図1]



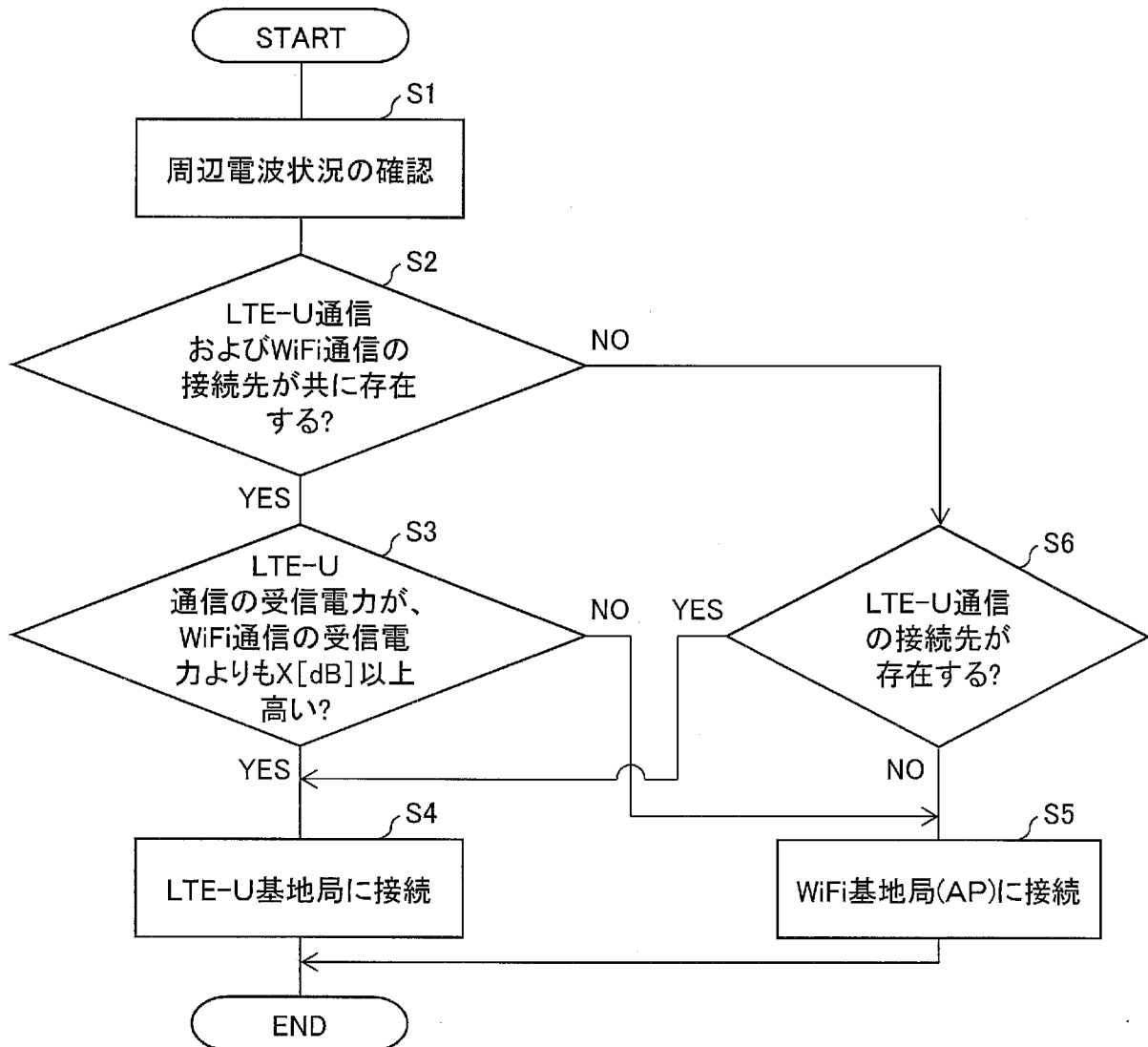
[図2]

図 2

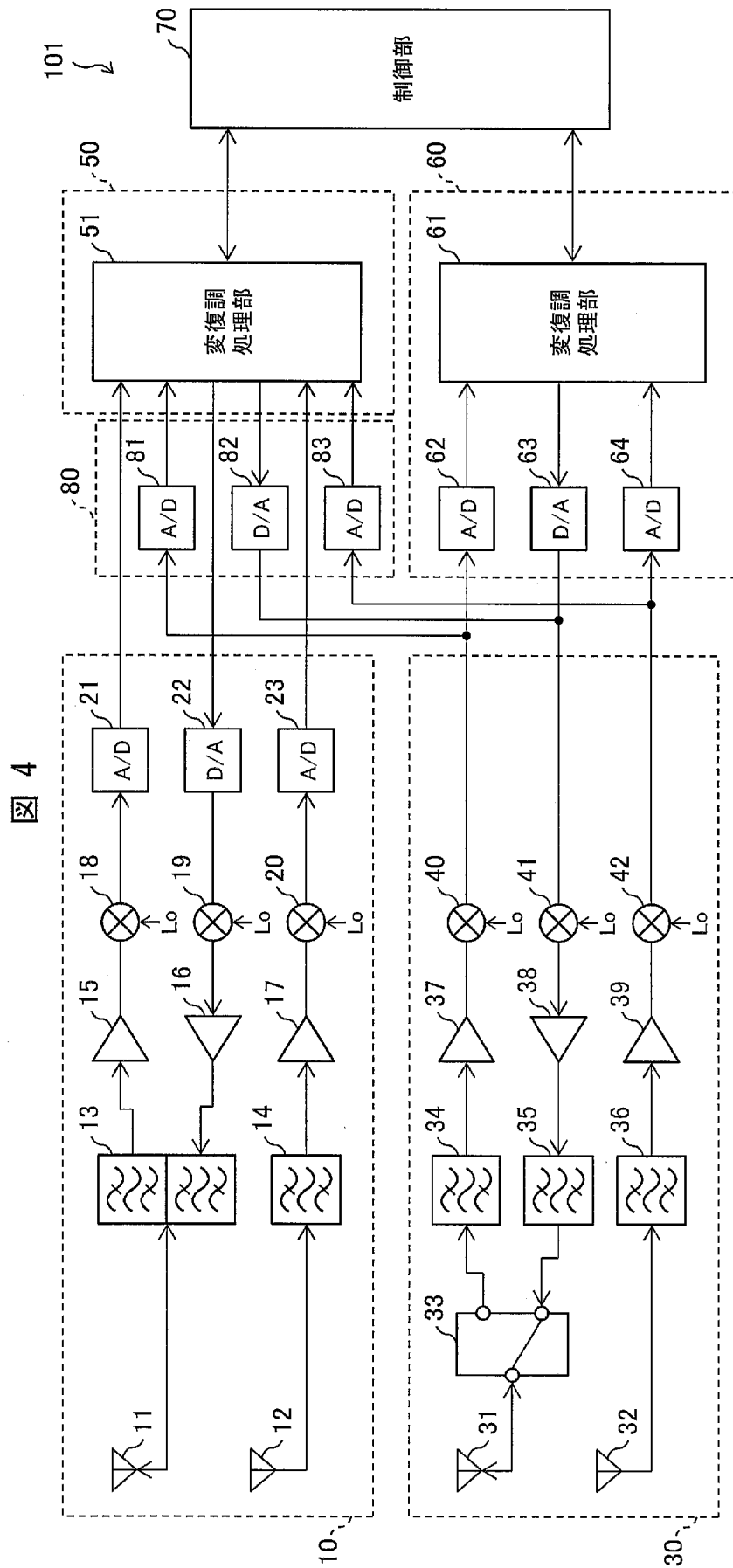


[図3]

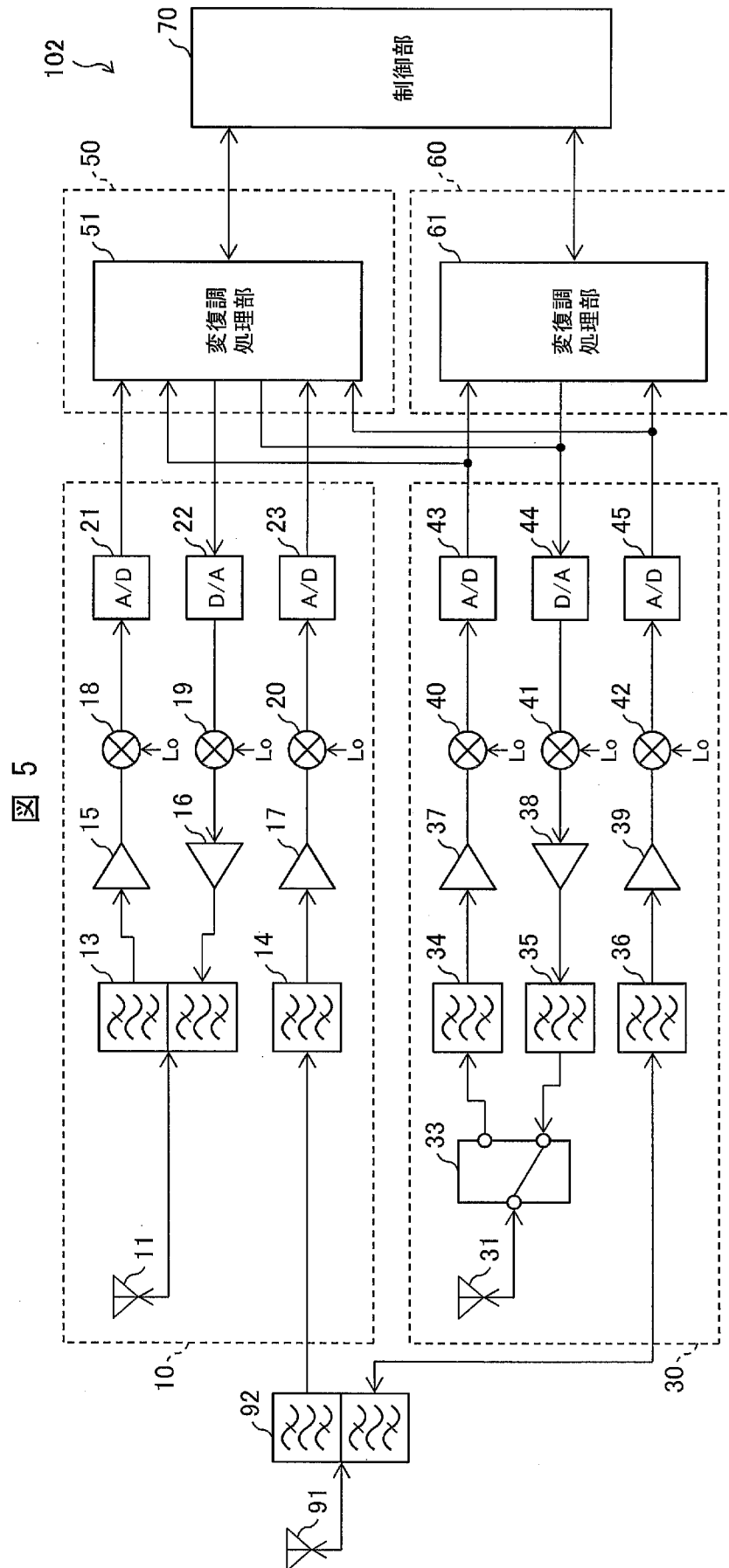
図 3



[図4]

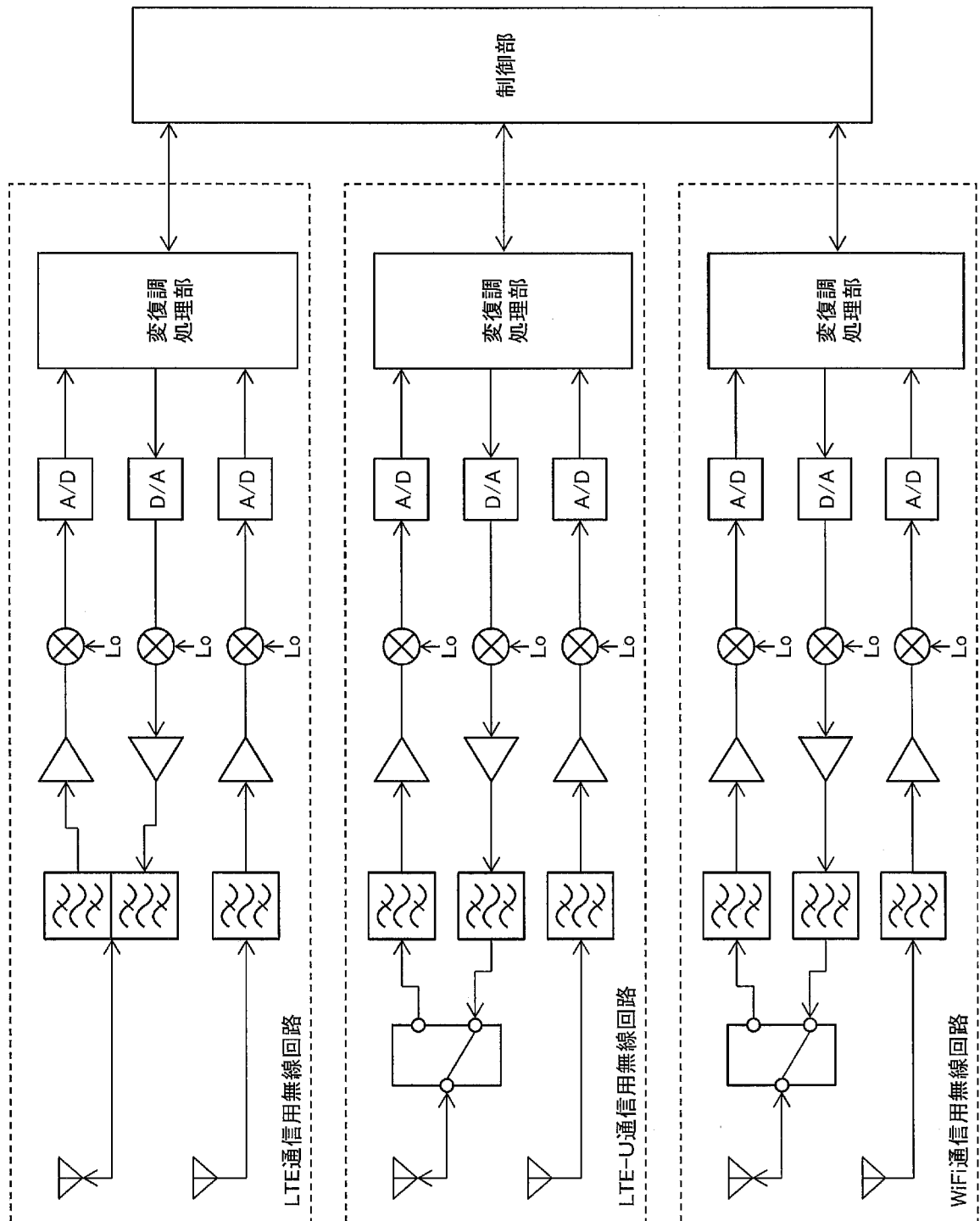


[図5]



[図6]

図 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/062710

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B1/401(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)

H04B1/401

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y A	Cisco, On LTE in Unlicensed Spectrum, 3GPP TSG-RAN Meeting #62, Busan, Korea 3th - 6th December 2013, RP-131749, 2013.12.06	1-3 4, 5
Y	JP 2012-530473 A (Qualcomm Inc.), 29 November 2012 (29.11.2012), paragraphs [0054] to [0061]; fig. 3, 4 & WO 2010/148114 A1	1-3
Y	JP 7-327258 A (Kyocera Corp.), 12 December 1995 (12.12.1995), paragraphs [0008] to [0009]; fig. 1 (Family: none)	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
15 June 2015 (15.06.15)

Date of mailing of the international search report
23 June 2015 (23.06.15)

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/JP2015/062710

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-500685 A (Interdigital Patent Holdings, Inc.), 09 January 2014 (09.01.2014), fig. 3 & WO 2012/078565 A1 & EP 2649744 A	1-5
A	JP 2010-258596 A (Fujitsu Ltd.), 11 November 2010 (11.11.2010), paragraphs [0015] to [0024], [0055]; fig. 2 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04B1/401(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. H04B1/401

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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）

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
Y A	Cisco, On LTE in Unlicensed Spectrum, 3GPP TSG-RAN Meeting #62, Busan, Korea 3th - 6th December 2013, RP-131749, 2013.12.06	1-3 4, 5
Y	JP 2012-530473 A（クアルコム・インコーポレイテッド） 2012.11.29, [0054]-[0061], 図 3, 4 & WO 2010/148114 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

15.06.2015

国際調査報告の発送日

23.06.2015

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）

原田 聖子

5W

3360

電話番号 03-3581-1101 内線 3576

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	JP 7-327258 A (京セラ株式会社) 1995. 12. 12, [0008]-[0009], 図 1 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2014-500685 A (インターデジタル パテント ホールディング ス インコーポレイテッド) 2014. 01. 09, 図 3 & WO 2012/078565 A1 & EP 2649744 A	1-5
A	JP 2010-258596 A (富士通株式会社) 2010. 11. 11, [0015]-[0024], [0055], 図 2 (ファミリーなし)	1-5