(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2018-524880
(P2018-524880A)
(43)公表日　平成30年8月30日(2018.8.30)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H04B	1/00	(2006.01)	H04B	1/00	264	5K011
H04B	1/40	(2015.01)	H04B	1/40		
H04J	1/02	(2006.01)	H04J	1/02		

審査請求 未請求　予備審査請求 有　（全 28 頁）

(21)出願番号　特願2017-564451 (P2017-564451)
(86)(22)出願日　平成28年5月25日 (2016.5.25)
(85)翻訳文提出日　平成29年12月11日 (2017.12.11)
(86)国際出願番号　PCT/US2016/034164
(87)国際公開番号　WO2016/209515
(87)国際公開日　平成28年12月29日 (2016.12.29)
(31)優先権主張番号　14/751,018
(32)優先日　平成27年6月25日 (2015.6.25)
(33)優先権主張国　米国 (US)

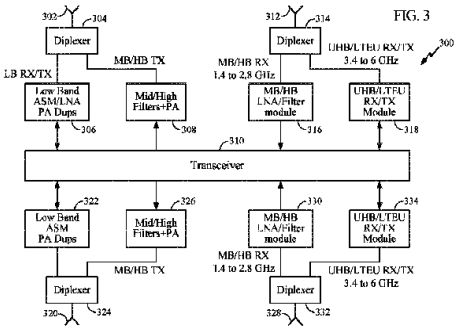
(71)出願人　507364838
クアルコム，インコーポレイテッド
アメリカ合衆国　カリフォルニア　９２１２１　サン　ディエゴ　モアハウス　ドライブ　５７７５
(74)代理人　100108453
弁理士　村山　靖彦
(74)代理人　100163522
弁理士　黒田　晋平
(72)発明者　グルカンワル・シン・サホタ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１－１７１４・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライヴ・５７７５

Fターム(参考)　5K011 DA27　JA01

最終頁に続く

(54)【発明の名称】周波数シフトアンテナに基づく簡略化されたマルチバンド／キャリアキャリアアグリゲーション無線周波数フロントエンド

(57)【要約】
本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信デバイスの無線周波数フロントエンド(RFFE)において別個の周波数シフトアンテナを使用して信号を処理するための方法および装置を提供する。1つの例示的な装置は、トランシーバと、第1の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第1のアンテナと、第1の周波数範囲とは異なる第2の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第2のアンテナであって、第2の周波数範囲が第1の周波数範囲に部分的に重なる、第2のアンテナと、トランシーバに結合され、第1のアンテナを介した第1のバンド幅にわたる送信のために1つまたは複数の第1の信号を処理するように構成された第1の回路ブロックと、トランシーバに結合され、第2のアンテナを介した第2のバンド幅にわたる受信のために1つまたは複数の第2の信号を処理するように構成された第2の回路ブロックであって、第2のバンド幅が第1のバンド幅に少なくとも部分的に重なる、第2の回路ブロックとを含む。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ワイヤレス通信のための装置であって、
トランシーバと、
第1の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第1のアンテナと、
前記第1の周波数範囲とは異なる第2の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第2のアンテナであって、前記第2の周波数範囲が前記第1の周波数範囲に部分的に重なる、第2のアンテナと、
前記トランシーバに結合され、前記第1のアンテナを介した第1のバンド幅にわたる送信のために1つまたは複数の第1の信号を処理するように構成された第1の回路ブロックと、
前記トランシーバに結合され、前記第2のアンテナを介した第2のバンド幅にわたる受信のために1つまたは複数の第2の信号を処理するように構成された第2の回路ブロックであって、前記第2のバンド幅が前記第1のバンド幅に少なくとも部分的に重なる、第2の回路ブロックと
を備える、装置。
【請求項２】
前記第1のバンド幅が前記第1の周波数範囲にあり、前記第2のバンド幅が前記第2の周波数範囲にある、請求項1に記載の装置。
【請求項３】
前記第1のバンド幅が前記第2のバンド幅に等しい、請求項1に記載の装置。
【請求項４】
前記第1の回路ブロックまたは前記第2の回路ブロックのうちの少なくとも1つが、それぞれ、前記第1のバンド幅または前記第2のバンド幅のうちの少なくとも1つにおける複数の構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションをサポートする、請求項1に記載の装置。
【請求項５】
前記第1および第2のバンド幅が、1400MHzから2800MHzの間の範囲にある、請求項1に記載の装置。
【請求項６】
前記第1のバンド幅が、前記送信のために3つの構成要素キャリアを備え、
前記第1の回路ブロックが、前記3つの構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションに基づく前記送信のために前記1つまたは複数の第1の信号を処理するように構成されたトリプレクサを備える、
請求項1に記載の装置。
【請求項７】
前記第2のバンド幅が、前記受信のために3つの構成要素キャリアを備え、
前記第2の回路ブロックが、前記3つの構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションに基づく前記受信のために前記1つまたは複数の第2の信号を処理するように構成されたトリプレクサを備える、
請求項1に記載の装置。
【請求項８】
前記トランシーバに結合され、前記第1のアンテナを介した第3のバンド幅にわたる送信または受信のうちの少なくとも1つのために1つまたは複数の第3の信号を処理するように構成された第3の回路ブロックであって、前記第3のバンド幅が前記第1のバンド幅の周波数よりも低い周波数を有する、第3の回路ブロックと、
前記トランシーバに結合され、前記第2のアンテナを介した第4のバンド幅にわたる送信または受信のうちの少なくとも1つのために1つまたは複数の第4の信号を処理するように構成された第4の回路ブロックであって、前記第4のバンド幅が前記第2のバンド幅の周波数よりも高い周波数を有する、第4の回路ブロックと
をさらに備える、請求項1に記載の装置。

【請求項９】
前記第3の回路ブロックまたは前記第4の回路ブロックのうちの少なくとも1つが、それぞれ、前記第3のバンド幅または前記第4のバンド幅のうちの少なくとも1つにおける複数の構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションをサポートする、請求項8に記載の装置。
【請求項１０】
前記第1のアンテナに結合され、前記第1の回路ブロックおよび前記第3の回路ブロックを前記第1のアンテナとインターフェース接続するように構成された第1のダイプレクサと、
前記第2のアンテナに結合され、前記第2の回路ブロックおよび前記第4の回路ブロックを前記第2のアンテナとインターフェース接続するように構成された第2のダイプレクサとをさらに備える、請求項8に記載の装置。
【請求項１１】
前記第3のバンド幅が700MHzから900MHzの間の範囲にあり、
前記第4のバンド幅が3.4GHzから6GHzの間の範囲にある、
請求項8に記載の装置。
【請求項１２】
前記第3のバンド幅が、前記送信または前記受信のうちの少なくとも1つのために2つの構成要素キャリアを備え、
前記第3の回路ブロックが、前記2つの構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションに基づく前記送信または前記受信のうちの前記少なくとも1つのために前記1つまたは複数の第3の信号を処理するように構成されたクアッドプレクサを備える、
請求項8に記載の装置。
【請求項１３】
前記第4の回路ブロックが、
前記第4のバンド幅にわたる送信または受信のうちの少なくとも1つのために構成された1つまたは複数のフィルタと、
前記第4のバンド幅内で、前記送信または前記受信のうちの前記少なくとも1つを、超高周波数バンド(UHB)ベースの通信からロングタームエボリューション/アンライセンスト(LTEU)時分割複信(TDD)ベースの通信に切り替えるように構成されたスイッチング回路とを備える、請求項8に記載の装置。
【請求項１４】
前記第4の回路ブロックが、前記第4のバンド幅のバンドにわたる前記LTEU TDDベースの通信と前記UHBベースの通信とを分割するように構成された1つまたは複数の受動デュプレクサをさらに備える、請求項13に記載の装置。
【請求項１５】
前記第1のアンテナが前記装置の第1の側に配置され、前記第2のアンテナが、前記第1の側とは反対の前記装置の第2の側に配置される、請求項1に記載の装置。
【請求項１６】
前記第1のアンテナおよび前記第2のアンテナが、異なるサイズを有する、請求項1に記載の装置。
【請求項１７】
前記第1の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第3のアンテナと、
前記第2の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第4のアンテナと、
前記トランシーバに結合されるとともに前記第3のアンテナを介した前記第1のバンド幅にわたる送信のために1つまたは複数の第3の信号を処理するように構成された前記第1の回路ブロックを複製する第3の回路ブロックと、
前記トランシーバに結合されるとともに前記第4のアンテナを介した前記第2のバンド幅にわたる受信のために1つまたは複数の第4の信号を処理するように構成された前記第2の回路ブロックを複製する第4の回路ブロックと

をさらに備える、請求項1に記載の装置。
【請求項１８】
ワイヤレス通信のための方法であって、
トランシーバに結合された第1の回路ブロックによって、第1の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第1のアンテナを介した第1のバンド幅にわたる送信のために1つまたは複数の第1の信号を処理するステップと、
前記トランシーバに結合された第2の回路ブロックによって、前記第1の周波数範囲とは異なる第2の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第2のアンテナを介した第2のバンド幅にわたる受信のために1つまたは複数の第2の信号を処理するステップであって、前記第2の周波数範囲が前記第1の周波数範囲と部分的に重なり、前記第2のバンド幅が前記第1のバンド幅と少なくとも部分的に重なる、ステップと
を備える、方法。
【請求項１９】
前記第1のバンド幅が前記第1の周波数範囲にあり、前記第2のバンド幅が前記第2の周波数範囲にある、請求項18に記載の方法。
【請求項２０】
前記第1のバンド幅が前記第2のバンド幅に等しい、請求項18に記載の方法。
【請求項２１】
前記第1の回路ブロックまたは前記第2の回路ブロックのうちの少なくとも1つが、それぞれ、前記第1のバンド幅または前記第2のバンド幅のうちの少なくとも1つにおける複数の構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションをサポートする、請求項18に記載の方法。
【請求項２２】
前記第1および第2のバンド幅が、1400MHzから2800MHzの間の範囲にある、請求項18に記載の方法。
【請求項２３】
前記第1のバンド幅が、前記送信のために3つの構成要素キャリアを備え、
前記第1の回路ブロックが、前記3つの構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションに基づく前記送信のために前記1つまたは複数の第1の信号を処理するように構成されたトリプレクサを備える、
請求項18に記載の方法。
【請求項２４】
前記第2のバンド幅が、前記受信のために3つの構成要素キャリアを備え、
前記第2の回路ブロックが、前記3つの構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションに基づく前記受信のために前記1つまたは複数の第2の信号を処理するように構成されたトリプレクサを備える、
請求項18に記載の方法。
【請求項２５】
前記トランシーバに結合された第3の回路ブロックによって、前記第1のアンテナを介した第3のバンド幅にわたる送信または受信のうちの少なくとも1つのために1つまたは複数の第3の信号を処理するステップであって、前記第3のバンド幅が前記第1のバンド幅の周波数よりも低い周波数を有する、ステップと、
前記トランシーバに結合された第4の回路ブロックによって、前記第2のアンテナを介した第4のバンド幅にわたる送信または受信のうちの少なくとも1つのために1つまたは複数の第4の信号を処理するステップであって、前記第4のバンド幅が前記第2のバンド幅の周波数よりも高い周波数を有する、ステップと
をさらに備える、請求項18に記載の方法。
【請求項２６】
前記第3の回路ブロックまたは前記第4の回路ブロックのうちの少なくとも1つが、それぞれ、前記第3のバンド幅または前記第4のバンド幅のうちの少なくとも1つにおける複数

の構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションをサポートする、請求項25に記載の方法。
【請求項２７】
前記第3のバンド幅が700MHzから900MHzの間の範囲にあり、
前記第4のバンド幅が3.4GHzから6GHzの間の範囲にある、
請求項25に記載の方法。
【請求項２８】
前記第3のバンド幅が、前記送信または前記受信のうちの少なくとも1つのために2つの構成要素キャリアを備え、
前記第3の回路ブロックが、前記2つの構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションに基づく前記送信または前記受信のうちの前記少なくとも1つのために前記1つまたは複数の第3の信号を処理するように構成されたクアッドプレクサを備える、
請求項25に記載の方法。
【請求項２９】
前記トランシーバに結合された前記第1の回路ブロックを複製する第3の回路ブロックによって、前記第1の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第3のアンテナを介した前記第1のバンド幅にわたる送信のために1つまたは複数の第3の信号を処理するステップと、
前記トランシーバに結合された前記第2の回路ブロックを複製する第4の回路ブロックによって、前記第2の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第4のアンテナを介した前記第2のバンド幅にわたる受信のために1つまたは複数の第4の信号を処理するステップと
をさらに備える、請求項18に記載の方法。
【請求項３０】
ワイヤレス通信のための装置であって、
前記装置のトランシーバに結合され、第1の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第1のアンテナを介した第1のバンド幅にわたる送信のために1つまたは複数の第1の信号を処理するための手段と、
前記トランシーバに結合され、前記第1の周波数範囲とは異なる第2の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第2のアンテナを介した第2のバンド幅にわたる受信のために1つまたは複数の第2の信号を処理するための手段であって、前記第2の周波数範囲が前記第1の周波数範囲と部分的に重なり、前記第2のバンド幅が前記第1のバンド幅と少なくとも部分的に重なる、手段と
を備える、装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
関連出願の相互参照
本出願は、その全体が参照により本明細書に明確に組み込まれる、2015年6月25日に出願された、米国出願第14/751,018号の優先権を主張する。
【０００２】
本開示のいくつかの態様は、一般に、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、複数の周波数シフトアンテナに基づく簡略化されたマルチバンド/マルチキャリアキャリアアグリゲーション無線周波数フロントエンドに関する。
【背景技術】
【０００３】
ワイヤレス通信ネットワークは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々な通信サービスを提供するために広く展開されている。通常は多元接続ネットワークであるそのようなネットワークは、利用可能なネットワークリソースを共有することによって、複数のユーザに対する通信をサポートする。たとえば、1つのネット

ワークは、EVDO(エボリューションデータ最適化(Evolution-Data Optimized))、1xRTT(1倍無線伝送技術(1 times Radio Transmission Technology)、または単に1x)、W-CDMA(広帯域符号分割多元接続(Wideband Code Division Multiple Access))、UMTS-TDD(ユニバーサルモバイル電気通信システム(Universal Mobile Telecommunications System)-時分割複信(Time Division Duplexing))、HSPA(高速パケットアクセス(High Speed Packet Access))、GPRS(汎用パケット無線サービス(General Packet Radio Service))、またはEDGE(グローバルエボリューションのための拡張データレート(Enhanced Data rates for Global Evolution))を含む種々の3G無線アクセス技術(RAT)のうちの任意のものを介してネットワークサービスを提供し得る3G(第3世代携帯電話規格および技術)システムであり得る。3Gネットワークは、音声通話に加えて、高速インターネットアクセスおよびビデオ電話技術を組み込むように進化した広域セルラー電話ネットワークである。さらに、3Gネットワークは、他のネットワークシステムよりも確立され、他のネットワークシステムよりも大きいカバレージエリアを提供し得る。そのような多元接続ネットワークは、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、シングルキャリアFDMA(SC-FDMA)ネットワーク、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)ロングタームエボリューション(LTE)ネットワーク、およびロングタームエボリューションアドバンスト(LTE-A)ネットワークを含み得る。

【０００４】

ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかの移動局のための通信をサポートすることができるいくつかの基地局を含む場合がある。移動局(MS)は、ダウンリンクおよびアップリンクを介して基地局(BS)と通信し得る。ダウンリンク(または順方向リンク)は、基地局から移動局への通信リンクを指し、アップリンク(または逆方向リンク)は、移動局から基地局への通信リンクを指す。基地局は、ダウンリンク上で移動局にデータおよび制御情報を送信する場合があり、かつ/または、アップリンク上で移動局からデータおよび制御情報を受信し得る。

【０００５】

一般に、ワイヤレス多元接続通信システムは、複数のワイヤレス端末のための通信を同時にサポートすることができる。各端末は、順方向および逆方向のリンク上の送信を介して1つまたは複数の基地局と通信する。順方向リンク(またはダウンリンク)は、基地局から端末までの通信リンクを指し、逆方向リンク(またはアップリンク)は、端末から基地局までの通信リンクを指す。この通信リンクは、単入力単出力、多入力単出力、または多入力多出力(MIMO)システムを介して確立され得る。

【０００６】

MIMOシステムは、データ伝送のために複数(N_T個)の送信アンテナおよび複数(N_R個)の受信アンテナを採用する。N_T個の送信アンテナおよびN_R個の受信アンテナによって形成されるMIMOチャネルは、$N_S \leqq \min\{N_T, N_R\}$である$N_S$個の独立チャネルに分解可能であり、これは空間チャネルとも呼ばれる。N_S個の独立チャネルの各々は、次元に対応する。複数の送信アンテナおよび受信アンテナによって創出される追加の次元性が利用される場合、MIMOシステムは、性能の改善(たとえば、スループットの向上および/または信頼性の向上)をもたらすことができる。

【０００７】

MIMOシステムは、時分割複信(TDD)システムおよび周波数分割複信(FDD)システムをサポートし得る。TDDシステムでは、相反原理が逆方向チャネルからの順方向リンクチャネルの推定を可能にするように、順方向および逆方向リンク送信は、同じ周波数領域上にある。これにより、複数のアンテナが基地局において利用可能であるとき、基地局は順方向リンク上で送信ビームフォーミング利得を抽出することが可能になる。FDDシステムでは、順方向および逆方向リンク送信は、異なる周波数領域上にある。

【０００８】

通信バンド幅をさらに増加させるために、LTE-Aシステムでは、あるバンド内で複数の

コンカレントキャリアを使用することに基づくキャリアアグリゲーション(CA)技法を利用することができる。さらに、FDDシステムとTDDシステムの両方に、CAを使用することができる。より高い通信バンド幅に対する絶えず増大する需要をサポートするために、受信(RX)および送信(TX)CAバンドの組合せの数が増加し続ける。このことは、特殊な音響フィルタを必要とするワイヤレス通信デバイスのより複雑な無線周波数(RF)フロントエンドをもたらす。しかしながら、特殊な構成要素を使用することは、供給者の多様性を限定し、RX/TX経路における、さらなるRFフロントエンド損失につながる可能性がある。さらに、CA技法を利用するRFフロントエンドに対する既存のソリューションは、LTEスペクトルの免許不要部分のバンドなどの、将来の展開に関して提案されるバンドを組み込んでいない。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本開示のいくつかの態様は、一般に、たとえば、無線周波数フロントエンド(RFFE)におけるより簡単なフィルタの実装を可能にし得る、キャリアアグリゲーションに基づいて部分的に重なったバンド上の送信および受信のために、ワイヤレス通信デバイスのRFFEにおいて別個のアンテナを使用することに関する。

【００１０】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、一般に、トランシーバと、第1の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第1のアンテナと、第1の周波数範囲とは異なる第2の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第2のアンテナであって、第2の周波数範囲が第1の周波数範囲に部分的に重なる、第2のアンテナと、トランシーバに結合され、第1のアンテナを介した第1のバンド幅にわたる送信のために1つまたは複数の第1の信号を処理するように構成された第1の回路ブロックと、トランシーバに結合され、第2のアンテナを介した第2のバンド幅にわたる受信のために1つまたは複数の第2の信号を処理するように構成された第2の回路ブロックであって、第2のバンド幅が第1のバンド幅に少なくとも部分的に重なる、第2の回路ブロックとを含む。

【００１１】

いくつかの態様によれば、第1のバンド幅は、第1の周波数範囲にある。第2のバンド幅は、第2の周波数範囲にあってもよい。

【００１２】

いくつかの態様によれば、第1のバンド幅は第2のバンド幅に等しい。

【００１３】

いくつかの態様によれば、第1の回路ブロックまたは第2の回路ブロックのうちの少なくとも1つは、それぞれ、第1のバンド幅または第2のバンド幅のうちの少なくとも1つにおける複数の構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションをサポートする。

【００１４】

いくつかの態様によれば、第1および第2のバンド幅は、1400MHzから2800MHzの間の範囲にある。

【００１５】

いくつかの態様によれば、第1のバンド幅は、送信のために3つの構成要素キャリアを含む。この場合、第1の回路ブロックは、3つの構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションに基づく送信のために1つまたは複数の第1の信号を処理するように構成されたトリプレクサを含み得る。

【００１６】

いくつかの態様によれば、第2のバンド幅は、受信のために3つの構成要素キャリアを含む。この場合、第2の回路ブロックは、3つの構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションに基づく受信のために1つまたは複数の第2の信号を処理するように構成されたトリプレクサを含み得る。

【００１７】

いくつかの態様によれば、本装置は、トランシーバに結合され、第1のアンテナを介した第3のバンド幅にわたる送信または受信のうちの少なくとも1つのために1つまたは複数の第3の信号を処理するように構成された第3の回路ブロックをさらに含む。第3のバンド幅は、第1のバンド幅の周波数よりも低い周波数を有し得る。いくつかの態様では、本装置は、トランシーバに結合され、第2のアンテナを介した第4のバンド幅にわたる送信または受信のうちの少なくとも1つのために1つまたは複数の第4の信号を処理するように構成された第4の回路ブロックをさらに含む。第4のバンド幅は、第2のバンド幅の周波数よりも高い周波数を有し得る。いくつかの態様では、第3の回路ブロックまたは第4の回路ブロックのうちの少なくとも1つは、それぞれ、第3のバンド幅または第4のバンド幅のうちの少なくとも1つにおける複数の構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションをサポートする。いくつかの態様では、本装置は、第1のアンテナに結合され、第1の回路ブロックおよび第3の回路ブロックを第1のアンテナとインターフェース接続するように構成された第1のダイプレクサと、第2のアンテナに結合され、第2の回路ブロックおよび第4の回路ブロックを第2のアンテナとインターフェース接続するように構成された第2のダイプレクサとをさらに含む。いくつかの態様では、第3のバンド幅が700MHzから900MHzの間の範囲にあり、第4のバンド幅が3.4GHzから6GHzの間の範囲にある。いくつかの態様では、第3のバンド幅は、送信または受信のうちの少なくとも1つのために2つの構成要素キャリアを含み、第3の回路ブロックは、2つの構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションに基づく送信または受信のうちの少なくとも1つのために1つまたは複数の第3の信号を処理するように構成されたクアッドプレクサを含む。いくつかの態様では、第4の回路ブロックは、第4のバンド幅にわたる送信または受信のうちの少なくとも1つのために構成された1つまたは複数のフィルタと、第4のバンド幅内で、送信または受信のうちの少なくとも1つを、超高周波数バンド(UHB)ベースの通信からロングタームエボリューション/アンライセンスト(LTEU)時分割複信(TDD)ベースの通信に切り替えるように構成されたスイッチング回路とを含む。この場合、第4の回路ブロックは、第4のバンド幅のバンドにわたるLTEU TDDベースの通信とUHBベースの通信とを分割するように構成された1つまたは複数の受動デュプレクサをさらに含み得る。

【００１８】

いくつかの態様によれば、第1のアンテナが、本装置の第1の側に配置される。第2のアンテナが、第1の側とは反対の装置の第2の側に配置されてもよい。

【００１９】

いくつかの態様によれば、第1のアンテナは、第2のアンテナと同じサイズを有する。他の態様では、第1のアンテナおよび第2のアンテナは、異なるサイズを有する(たとえば、第2のアンテナは第1のアンテナよりも小さい)。

【００２０】

いくつかの態様によれば、本装置は、第1の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第3のアンテナと、第2の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第4のアンテナとをさらに含む。いくつかの態様では、本装置は、トランシーバに結合されるとともに第3のアンテナを介した第1のバンド幅にわたる送信のために1つまたは複数の第3の信号を処理するように構成された第1の回路ブロックを複製する第3の回路ブロックをさらに含む。本装置は、トランシーバに結合されるとともに第4のアンテナを介した第2のバンド幅にわたる受信のために1つまたは複数の第4の信号を処理するように構成された第2の回路ブロックを複製する第4の回路ブロックをさらに含み得る。

【００２１】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、一般に、本装置のトランシーバに結合され、第1の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第1のアンテナを介した第1のバンド幅にわたる送信のために1つまたは複数の第1の信号を処理するための手段と、トランシーバに結合され、第1の周波数範囲とは異なる第2の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第2のアンテナを介した第2のバンド幅にわたる受信のために1つまたは複数の第2の信号を処理するための手

段であって、第2の周波数範囲が第1の周波数範囲と部分的に重なり、第2のバンド幅が第1のバンド幅と少なくとも部分的に重なる、手段とを含む。

【００２２】

本開示のいくつかの態様は、ワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、一般に、トランシーバに結合された第1の回路ブロックによって、第1の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第1のアンテナを介した第1のバンド幅にわたる送信のために1つまたは複数の第1の信号を処理するステップと、トランシーバに結合された第2の回路ブロックによって、第1の周波数範囲とは異なる第2の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第2のアンテナを介した第2のバンド幅にわたる受信のために1つまたは複数の第2の信号を処理するステップであって、第2の周波数範囲が第1の周波数範囲と部分的に重なり、第2のバンド幅が第1のバンド幅と少なくとも部分的に重なる、ステップとを含む。

【００２３】

本開示の上記の特徴が詳細に理解され得るように、上記で簡潔に要約されたより具体的な説明が、そのいくつかが添付図面において示された態様への参照によってなされ得る。ただし、この説明は他の同様に有効な態様にも当てはまり得るので、添付の図面は、本開示のいくつかの典型的な態様のみを示し、したがって、本開示の範囲を限定するものと見なされるべきではないことに留意されたい。

【図面の簡単な説明】

【００２４】

【図１】本開示のいくつかの態様による例示的なワイヤレス通信ネットワークの図である。

【図２】本開示のいくつかの態様による、例示的なアクセスポイント(AP)および例示的なユーザ端末のブロック図である。

【図３】本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信デバイスの例示的な無線周波数(RF)フロントエンドのブロック図である。

【図４】本開示のいくつかの態様による、図3のRFフロントエンドに含まれ得る例示的なローバンド送信/受信(TX/RX)モジュールのブロック図である。

【図５】本開示のいくつかの態様による、図3のRFフロントエンドに含まれ得る例示的なミッドバンド/ハイバンドTXモジュールのブロック図である。

【図６】本開示のいくつかの態様による、図3のRFフロントエンドに含まれ得る例示的なミッドバンド/ハイバンドRXモジュールのブロック図である。

【図７】本開示のいくつかの態様による、図3のRFフロントエンドに含まれ得る例示的な超ハイバンド/ハイバンドTXモジュールのブロック図である。

【図８】たとえば、本開示のいくつかの態様による、図3のRFフロントエンドを備えるワイヤレス通信デバイス上の例示的なアンテナ配置を示す図である。

【図９】本開示のいくつかの態様による、図3のRFフロントエンドにおいて信号を処理するための例示的な動作の流れ図である。

【発明を実施するための形態】

【００２５】

本開示の態様は、ワイヤレス通信デバイスの無線周波数(RF)フロントエンドにおいて、第1の周波数範囲におけるワイヤレス通信デバイスからの通信用のアンテナ(および関連のサブシステム)と、第2の周波数範囲における通信用の別の独立アンテナ(および関連のサブシステム)とを利用することをサポートするが、第2の周波数範囲は第1の周波数範囲と部分的に重なり得る。重なった周波数範囲上の通信(たとえば、送信および受信)用の独立アンテナの使用は、重なったバンドにおける送信および受信がRFフロントエンドの単一アンテナの共通のサブシステムによって実行される場合と比較して、RFフロントエンドにおける、より簡単な音響フィルタの実装を可能にし得る。

【００２６】

以下に、本開示の様々な態様について、添付の図面を参照しながらより詳しく説明する

。しかしながら、本開示は、多くの異なる形態で具現化されてもよいので、本開示全体にわたって提示される任意の特定の構造または機能に限定されるものと解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が周到で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるように提示される。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本開示の他の態様とは独立して実施されるか、本開示の他の態様と組み合わせて実施されるかにかかわらず、本明細書で開示する本開示のいかなる態様も包含するものであることを、当業者は諒解されたい。たとえば、本明細書に記載の任意の数の態様を使用して、装置が実装されてもよく、または、方法が実施されてもよい。加えて、本開示の範囲は、本明細書に記載する本開示の様々な態様に加えて、またはそうした態様以外に、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実践されるような装置または方法を包含するものとする。本明細書で開示する本開示のいかなる態様も、特許請求の範囲の1つまたは複数の要素によって具現化されてもよいことを理解されたい。

【００２７】

「例示的」という語は、本明細書では、「例、実例、または例証として機能すること」を意味するために使用される。「例示的」として本明細書で説明するいずれの態様も、必ずしも他の態様よりも好ましいか、または有利であると解釈されるべきでない。

【００２８】

本明細書で説明する技法は、符号分割多元接続(CDMA)、直交周波数分割多重(OFDM)、時分割多元接続(TDMA)、空間分割多元接続(SDMA)、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)などの様々なワイヤレス技術と組み合わせて使用されてもよい。複数のユーザ端末は、異なる(1)CDMAのための直交符号チャネル、(2)TDMAのためのタイムスロット、または(3)OFDMのためのサブバンドを介して、データを同時に送信/受信することができる。CDMAシステムは、IS-2000、IS-95、IS-856、広帯域CDMA(W-CDMA)、またはいくつかの他の規格を実装し得る。OFDMシステムは、電気電子技術者協会(IEEE)802.11、IEEE802.16、ロングタームエボリューション(LTE)、またはいくつかの他の規格を実装し得る。TDMAシステムは、GSM(登録商標)またはいくつかの他の規格を実装し得る。これらの様々な規格は、当該技術分野において知られている。

【００２９】

特定の態様について本明細書で説明するが、これらの態様の多くの変形形態および置換形態が、本開示の範囲内に入る。好ましい態様のいくつかの利益および利点について説明するが、本開示の範囲は特定の利益、使用、または目的に限定されるものではない。むしろ、本開示の態様は、異なるワイヤレス技法、システム構成、ネットワーク、およびプロトコルに広く適用可能であるものとし、それらのうちのいくつかを例として図に、および好ましい態様の以下の説明に示す。詳細な説明および図面は、限定ではなく、本開示の単なる例示であり、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される。

【００３０】

図1は、本開示の態様が実施されてもよい、アクセスポイントおよびユーザ端末を含むワイヤレス通信システム100を示す。簡単のために、図1には1つのアクセスポイント110のみを示す。アクセスポイント(AP)は、一般的に、ユーザ端末と通信する固定局であり、基地局(BS)、進化型ノードB(eNB)、または何らかの他の用語と呼ばれる場合もある。ユーザ端末(UT)は、固定または可動である場合があり、移動局(MS)、アクセス端末、ユーザ機器(UE)、局(STA)、クライアント、ワイヤレスデバイス、または何らかの他の用語と呼ばれる場合もある。ユーザ端末は、セルラー電話、携帯情報端末(PDA)、ハンドヘルドデバイス、ワイヤレスモデム、ラップトップコンピュータ、タブレット、パーソナルコンピュータなどのワイヤレスデバイスであり得る。

【００３１】

アクセスポイント110は、ダウンリンクおよびアップリンク上で所与の瞬間において1つまたは複数のユーザ端末120と通信し得る。ダウンリンク(すなわち、順方向リンク)はアクセスポイントからユーザ端末への通信リンクであり、アップリンク(すなわち、逆方向

リンク)はユーザ端末からアクセスポイントへの通信リンクである。ユーザ端末は、別のユーザ端末とピアツーピアで通信する場合もある。システムコントローラ130は、アクセスポイントに結合し、アクセスポイントの調整および制御を行う。

【００３２】

システム100は、ダウンリンクおよびアップリンク上でのデータ送信のために複数の送信アンテナおよび複数の受信アンテナを使用する。アクセスポイント110は、ダウンリンク送信のための送信ダイバーシティおよび/またはアップリンク送信のための受信ダイバーシティを達成するために、数N_{ap}のアンテナを備え得る。選択されたユーザ端末120のセットN_uは、ダウンリンク送信を受信し、アップリンク送信を送信し得る。各選択されたユーザ端末は、ユーザ固有のデータをアクセスポイントに送信し、かつ/またはアクセスポイントからユーザ固有のデータを受信する。一般に、各々の選択されたユーザ端末は、1つまたは複数のアンテナ(すなわち、$N_{ut} \geqq 1$)を備え得る。N_uの選択されたユーザ端末は、同じまたは異なる数のアンテナを有することができる。

【００３３】

ワイヤレスシステム100は、時分割複信(TDD)システムまたは周波数分割複信(FDD)システムであってもよい。TDDシステムに関して、ダウンリンクおよびアップリンクは、同じ周波数帯を共有する。FDDシステムに関して、ダウンリンクおよびアップリンクは、異なる周波数帯を使用する。システム100は、送信のためにシングルキャリアまたは複数のキャリアを利用する場合もある。各ユーザ端末は、単一アンテナ(たとえば、コストを低く抑えるために)または複数のアンテナ(たとえば、追加のコストがサポートされ得る場合)を備え得る。

【００３４】

図2は、ワイヤレスシステム100におけるアクセスポイント110ならびに2つのユーザ端末120mおよび120xのブロック図を示す。アクセスポイント110は、N_{ap}個のアンテナ224a～224apを備える。ユーザ端末120mは、$N_{ut,m}$個のアンテナ252ma～252muを備え、ユーザ端末120xは、$N_{ut,x}$個のアンテナ252xa～252xuを備える。アクセスポイント110は、ダウンリンクでは送信エンティティであり、アップリンクでは受信エンティティである。各ユーザ端末120は、アップリンクでは送信エンティティであり、ダウンリンクでは受信エンティティである。本明細書で使用する「送信エンティティ」は、周波数チャネルを介してデータを送信することが可能な独立動作型の装置またはデバイスであり、「受信エンティティ」は、周波数チャネルを介してデータを受信することが可能な独立動作型の装置またはデバイスである。以下の説明では、下付き文字「dn」は、ダウンリンクを表し、下付き文字「up」は、アップリンクを表し、N_{up}個のユーザ端末が、アップリンク上の同時送信のために選択され、N_{dn}個のユーザ端末が、ダウンリンク上の同時送信のために選択され、N_{up}は、N_{dn}と等しくてもよく、または等しくなくてもよく、N_{up}およびN_{dn}は、静的な値であってもよく、または、スケジューリング間隔ごとに変化させることが可能である。アクセスポイントおよびユーザ端末において、ビームステアリングまたは何らかの他の空間処理技法が使用され得る。

【００３５】

アップリンク上では、アップリンク送信のために選択された各ユーザ端末120において、TXデータプロセッサ288が、データソース286からトラフィックデータを受信し、コントローラ280から制御データを受信する。TXデータプロセッサ288は、ユーザ端末のために選択されたレートに関連付けられる符号化および変調方式に基づいて、ユーザ端末のためのトラフィックデータ$\{d_{up}\}$を処理(たとえば、符号化、インターリーブ、および変調)し、$N_{ut,m}$のアンテナのうちの1つにデータシンボルストリーム$\{s_{up}\}$を与える。トランシーバフロントエンド(TX/RX)254(無線周波数フロントエンド(RFFE)としても知られる)が、アップリンク信号を生成するために、それぞれのシンボルストリームを受信し、処理(たとえば、アナログに変換、増幅、フィルタリング、および周波数アップコンバート)する。また、トランシーバフロントエンド254は、たとえば、RFスイッチを介して、送信ダイバーシティのための$N_{ut,m}$のアンテナのうちの1つにアップリンク信号をルーティングする場合も

ある。コントローラ280は、トランシーバフロントエンド254内のルーティングを制御し得る。

【００３６】

アップリンク上の同時伝送のために、N_{up}個のユーザ端末をスケジューリングし得る。これらのユーザ端末の各々は、アップリンク上で処理されたシンボルストリームのそのセットをアクセスポイントに送信する。

【００３７】

アクセスポイント110において、N_{ap}個のアンテナ224a～224apは、アップリンク上で送信を行うすべてのN_{up}個のユーザ端末からアップリンク信号を受信する。受信ダイバーシティでは、トランシーバフロントエンド222は、処理のためにアンテナ224のうちの1つから受信した信号を選択し得る。本開示のいくつかの態様では、複数のアンテナ224から受信した信号の組合せは、強化された受信ダイバーシティのために結合され得る。アクセスポイントのトランシーバフロントエンド222はまた、ユーザ端末のトランシーバフロントエンド254によって実行されるものを補足する処理を実行し、復元されたアップリンクデータシンボルストリームを提供する。受信されたアップリンクデータシンボルストリームは、ユーザ端末によって送信されたデータシンボルストリーム$\{s_{up}\}$の推定値である。RXデータプロセッサ242は、復号データを得るために、そのストリームのために使用されたレートに従って復元されたアップリンクデータシンボルストリームを処理(たとえば、復調、デインターリーブ、および復号)する。ユーザ端末ごとの復号データは、記憶できるようにデータシンク244に与えられ、かつ/またはさらに処理できるようにコントローラ230に与えられ得る。

【００３８】

ダウンリンク上で、アクセスポイント110において、TXデータプロセッサ210が、ダウンリンク送信のためにスケジュールされたN_{dn}個のユーザ端末のためのデータソース208からのトラフィックデータと、コントローラ230からの制御データと、場合によってはスケジューラ234からの他のデータとを受信する。様々なタイプのデータは、それぞれに異なるトランスポートチャネル上で送られ得る。TXデータプロセッサ210は、各ユーザ端末向けに選択されたレートに基づいて、そのユーザ端末のトラフィックデータを処理(たとえば、符号化、インターリーブ、および変調)する。TXデータプロセッサ210は、N_{ap}個のアンテナのうちの1つから送信されるN_{dn}個のユーザ端末のうちの1つまたは複数のためのダウンリンクデータシンボルストリームを与え得る。トランシーバフロントエンド222は、ダウンリンク信号を生成するために、シンボルストリームを受信し、処理(たとえば、アナログ変換、増幅、フィルタリング、および周波数アップコンバート)する。トランシーバフロントエンド222は、たとえば、RFスイッチを介して、送信ダイバーシティのためにN_{ap}個のアンテナ224のうちの1つまたは複数にダウンリンク信号をルーティングする場合もある。コントローラ230は、トランシーバフロントエンド222内のルーティングを制御し得る。

【００３９】

各ユーザ端末120において、$N_{ut,m}$個のアンテナ252が、アクセスポイント110からダウンリンク信号を受信する。ユーザ端末120における受信ダイバーシティの場合、トランシーバフロントエンド254は、処理のためにアンテナ252のうちの1つから受信した信号を選択し得る。本開示のいくつかの態様の場合、受信ダイバーシティを向上させるために、複数のアンテナ252から受信した信号の組合せを合成し得る。また、ユーザ端末のトランシーバフロントエンド254は、アクセスポイントのトランシーバフロントエンド222によって実行される処理を補う処理を実行し、再生されたダウンリンクデータシンボルストリームを与える。RXデータプロセッサ270が、ユーザ端末のための復号データを得るために、再生されたダウンリンクデータシンボルストリームを処理(たとえば、復調、デインターリーブ、および復号)する。

【００４０】

当業者は、本明細書で説明される技法が、一般に、TDMA、SDMA、直交周波数分割多元接

続(OFDMA)、CDMA、SC-FDMA、およびそれらの組合せなどの、任意のタイプの多元接続方式を利用するシステムにおいて適用され得ることを認識されよう。

【００４１】

より高い通信バンド幅に対する絶えず増大する需要をサポートするために、現在および将来の技術および進化において、RXおよびTXキャリアアグリゲーション(CA)バンドの組合せの数が増加し続ける。このことは、特殊な音響フィルタを必要とし得る、ワイヤレス通信デバイスのより複雑な無線周波数(RF)フロントエンド(たとえば、図1および図2のアクセスポイント110のRFフロントエンドおよび/またはユーザ端末120のRFフロントエンド)をもたらす場合がある。たとえば、バンド2および4にわたるRX用の2キャリアアグリゲーションの組合せの場合、RFフロントエンドは、シングルキャリアRX/TXに使用されるデュプレクサフィルタの代わりにクアッドプレクサフィルタを利用し得る。将来の進化において、3つのバンド間キャリアを有するCA技法が使用され得る。この場合、3つの独立バンド(たとえば、バンド2、4、および30またはバンド1、3、および7)においてRX/TXのために、ヘキサプレクサフィルタが利用されてもよい。

【００４２】

RFフロントエンドの特殊なフィルタ構成要素を使用することは、供給者の多様性を限定し、RX/TX経路における、さらなるRFフロントエンド損失につながり、したがって、感度およびTX電力を低減し得る。さらに、CA技法を利用するRFフロントエンドに対する既存のソリューションは、バンド42/43およびロングタームエボリューション/アンライセンスト(LTEU)として示されるLTEスペクトルの免許不要部分のバンドなどの、将来の展開に関して提案されるバンドをアーキテクチャ全体に組み込んでいない。

【００４３】

周波数シフトアンテナに基づく例示的なRFフロントエンド

本開示の態様は、2つの異なるアンテナと、1次通信用のそれらの独立サブシステムとを使用するワイヤレス通信デバイスのRFフロントエンドを提供するが、これらのアンテナは周波数シフトし得る(すなわち、これらのアンテナは、部分的に重なり得る異なる動作バンド幅を有し得る)。本開示のいくつかの態様では、2つの追加のアンテナ(たとえば、1次通信に使用される2つのアンテナと同一である)が、ダイバーシティおよびダウンリンク/アップリンク多入力多出力(MIMO)通信機能を達成するためのRFフロントエンドに含まれ得る。

【００４４】

本開示の態様によれば、ワイヤレス通信デバイスのRFフロントエンドの第1のアンテナが、700MHzから2800MHzの間の通信バンド幅をカバーし得る。いくつかの態様では、第1のアンテナ(および関連のサブシステム)は、ローバンド(たとえば、700MHzから900MHzの間のバンド)にわたるRX/TX用に構成され得る。さらに、いくつかの態様では、第1のアンテナ(および関連のサブシステム)は、ミッドバンド(たとえば、1400MHzから2100MHzの間のバンド)およびハイバンド(たとえば、2300MHzから2800MHzの間のバンド)にわたるTX用に構成され得る。

【００４５】

本開示の態様によれば、ワイヤレス通信デバイスのRFフロントエンドの第2のアンテナ(たとえば、第1のアンテナとは異なる)が、1400MHzから6GHzの間の通信バンド幅、すなわち、第1のアンテナの通信バンド幅と部分的に重なる通信バンド幅をカバーし得る。いくつかの態様では、第2のアンテナ(および関連のサブシステム)は、ミッドバンド/ハイバンド(たとえば、1400MHzから2800MHzの間のバンド)にわたるRX用に構成され得る。さらに、いくつかの態様では、第2のアンテナ(および関連のサブシステム)は、超ハイバンドおよびLTEUバンド(たとえば、3.4GHzから6GHzの間のバンド)にわたるRX/TX用に構成され得る。他の態様では、第1のアンテナと第2のアンテナの両方は、700MHz～6GHzのバンド幅における信号交換が可能なブロードバンドアンテナである。

【００４６】

本開示の態様は、ミッドバンド/ハイバンドTX(たとえば、第1のアンテナおよびその関

連のサブシステム)およびミッドバンド/ハイバンドRX(たとえば、第2のアンテナおよびその関連のサブシステム)のためにRFフロントエンドにおいて独立アンテナを利用し得る。3キャリアバンド間CA技法の例示的な場合において、ミッドバンド/ハイバンドにわたるRXおよびTX用の独立アンテナに基づくアプローチは、ヘキサプレクサフィルタの代わりにトリプレクサフィルタを利用することを可能にする場合があり、RFフロントエンドにおいて挿入損失(IL)および実装コスト(たとえば、面積サイズおよび電力散逸)を低減し得る。さらに、このアプローチは、ミッドバンド/ハイバンドTXおよびRX用の独立アンテナがTX通信経路とRX通信経路との間の十分な分離を与え得るので、フィルタの選択性の制約を低減し得る。

【００４７】

本開示のいくつかの態様では、第1および第2のアンテナ(たとえば、1次通信アンテナ)に関連するアーキテクチャおよびモジュールは、同じRFフロントエンドに実装されるアンテナ(たとえば、2次通信アンテナ)の追加の対のために複製および使用され得る。一態様では、アンテナダイバーシティを達成するために、1次通信アンテナと同一の2次通信アンテナが利用され得る。別の態様では、RFフロントエンドの1次アンテナに関連するモジュール(サブシステム)と同一の2次アンテナに関連するモジュール(サブシステム)は、アップリンクキャリアアグリゲーションの場合にはRX/TXに利用され得る。

【００４８】

図3は、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信デバイスの例示的なRFフロントエンド300のブロック図である。本開示のいくつかの態様では、RFフロントエンド300を含むワイヤレスデバイスは、図1および図2のアクセスポイント110および/またはユーザ端末120に相当し得る。図3に示すように、RFフロントエンド300は、トランシーバ310を備えてもよい。本開示のいくつかの態様では、トランシーバ310は、アクセスポイント110の図2のトランシーバ222、および/またはユーザ端末120の図2のトランシーバ254のうちのいずれかに相当し得る。

【００４９】

いくつかの態様では、説明するように、第1のアンテナ302は、700MHzから2800MHzの間のバンド幅をカバーするように構成される場合があり、ローバンドRX/TXおよびミッドバンド/ハイバンドTXのために使用され得る。図3に示すように、第1のアンテナ302は、どちらもトランシーバ310に接続されている、モジュール306およびモジュール308とダイプレクサ304を介してインターフェース接続され得る。本開示のいくつかの態様によれば、モジュール306は、ローバンド(たとえば、700MHzから900MHzの間のバンド)にわたるRX/TX用に構成され得る。いくつかの態様では、モジュール306は、ローバンドアンテナスイッチモジュール(ASM)と、TX経路用の1つまたは複数のローバンド電力増幅器(PA)と、RX経路用の1つまたは複数の低雑音増幅器(LNA)と、ASMをPAおよびLNAとインターフェース接続するデュプレクサまたはクアッドプレクサフィルタとを備え得る。デュプレクサまたはクアッドプレクサに基づく通信フィルタは、たとえば、ローバンドにわたる通信に使用されるCAの組合せに応じて選択され得る。

【００５０】

本開示のいくつかの態様によれば、モジュール308は、ミッドバンド/ハイバンド(たとえば、1400MHzから2800MHzの間のバンド)にわたるTX用に構成され得る。いくつかの態様では、モジュール308は、ミッドバンド/ハイバンドASM、ミッドバンド/ハイバンドPA、およびミッドバンド/ハイバンドTXフィルタを備え得る。一態様では、3キャリアCAバンド組合せの場合、ミッドバンド/ハイバンドTXフィルタはトリプレクサを備え得る。したがって、モジュール308がミッドバンド/ハイバンド上のTX用に構成されるので、ヘキサプレクサの使用が避けられ得る。本開示の態様によれば、ミッドバンド/ハイバンドにわたるRX経路は、RFフロントエンドの別のアンテナに関連する別のサブシステム上で別個に実装され得る。このことにより、RX信号が受信されているアンテナに入るTX信号を減衰するためのアンテナ分離が可能になる。

【００５１】

本開示の態様によれば、RFフロントエンド300の第2のアンテナ312が、1400MHzから6GHzの間のバンド幅をカバーするように構成されてもよい。いくつかの態様では、説明するように、第2のアンテナ312は、ミッドバンド/ハイバンドRX(たとえば、1400MHzから2800MHzの間のバンド上のRX)のためにのみ使用され得る。さらに、説明するように、第2のアンテナ312は、超ハイバンド(UHB)ベースおよびLTEUベースのRX/TX(たとえば、バンド42/43および5GHz WiFiバンドなどの3.4GHzから6GHzの間のバンドにわたるRX/TX)用に構成され得る。

【００５２】

図3に示すように、第2のアンテナ312は、どちらもトランシーバ310に接続されている、モジュール316およびモジュール318とダイプレクサ314を介してインターフェース接続され得る。本開示のいくつかの態様によれば、トランシーバ310の前に配置されたモジュール316は、ミッドバンド/ハイバンドにわたるRX(たとえば、1400MHzから2800MHzの間のバンドにわたるRX)用に構成され得る。いくつかの態様では、モジュール316は、ミッドバンド/ハイバンドASMと、(たとえばミッドバンド/ハイバンドにおけるRXキャリアの数に応じた)RXシングルキャリアの、デュアルキャリアの、またはトリプルキャリアのフィルタと、ミッドバンド/ハイバンドLNAとを備え得る。一態様では、3キャリアCAバンド組合せの場合、ミッドバンド/ハイバンドRXフィルタはトリプレクサを備え得る。したがって、モジュール316がミッドバンド/ハイバンド上のTX用に構成され得るので、ヘキサプレクサの使用が避けられ得る。説明するように、ミッドバンド/ハイバンドにわたるTX経路は、RFフロントエンド300の第1のアンテナ302に関連するサブシステム(たとえば、ダイプレクサ304とインターフェース接続されたモジュール308)上に別個に実装され得る。

【００５３】

いくつかの態様では、説明するように、モジュール318は、UHBベースおよびLTEU-TDDベースの通信および対応するバンド(たとえば、3.4GHzから6GHzの間のバンド)を使用するRX/TX用に構成され得る。一態様では、モジュール318は、ASMと、(たとえばUHBベースの通信からLTEU-TDDベースの通信に切り替えるための、およびその逆の)UHB/LTEUフィルタおよびスイッチモジュールと、(たとえば、RX経路用の)LNAと、(たとえば、TX経路用の)PAとを備え得る。

【００５４】

本開示の一態様では、第1のアンテナ302は、ワイヤレス通信デバイスの下部に配置され得るが、第2のアンテナ312は、ワイヤレス通信デバイスの上部に配置され得る。いくつかの態様では、第1のアンテナ302および第2のアンテナ312は、様々なサイズであり得る。一態様では、第2のアンテナ312は、第2のアンテナ312によって処理された、より短い信号波長のために第1のアンテナ302よりも小さい場合がある。説明するように、第2のアンテナ312の動作バンド幅は、第1のアンテナ302の動作バンド幅よりも大幅に大きい場合がある。たとえば、第2のアンテナ312によって処理された最低の信号周波数は、1400MHzであり得る(すなわち、第2のアンテナは、第1のアンテナ302によって処理されている信号の波長よりも平均して短い波長を有する高周波数信号を処理する)。

【００５５】

本開示の態様によれば、通信(アンテナ)ダイバーシティを達成するために、および/またはアップリンク/ダウンリンクCAアプリケーションにおける使用のために、RFフロントエンド300において、第1および第2のアンテナ302および312としての同一のアンテナが使用され得る。本開示の一態様では、RFフロントエンド300において対称アーキテクチャが使用される場合があり、第1および第2の(1次)アンテナ302および312に関連する前述のサブシステムは、第1および第2のアンテナと同一の(2次)アンテナの追加の対のために設計される場合もある。本開示の一態様では、RFフロントエンド300における1次アンテナおよび2次アンテナの2つの同一の対は、ワイヤレス通信デバイスにアンテナダイバーシティおよびダウンリンク/アップリンクMIMO通信機能を与え得る。

【００５６】

図3に示すように、RFフロントエンド300において使用される第1の2次アンテナ320は、

第1の1次アンテナ302と(たとえば、サイズおよび形状において)同一であり得る。したがって、第1の2次アンテナ320は、700MHzから2800MHzの間のバンド幅をカバーするように構成される場合もあり、ローバンドRX/TXおよびミッドバンド/ハイバンドTXのために使用され得る。

【００５７】

本開示のいくつかの態様では、トランシーバ310に接続されダイプレクサ324を介して第1の2次アンテナ320とインターフェース接続されたモジュール322は、第1の1次アンテナ302とインターフェース接続されたモジュール306と(たとえば、含まれる構成要素に関して、しかし必ずしもそのレイアウトに関するとは限らないが)同一であり得る(たとえば、モジュール322は、700MHzから900MHzの間のバンドなどのローバンドにわたるRX/TX用に構成され得る)。さらに、トランシーバ310に接続されダイプレクサ324を介して第1の2次アンテナ320とインターフェース接続された追加のモジュール326は、第1の1次アンテナ302とインターフェース接続されたモジュール308と同一であり得る(たとえば、モジュール326は、1400MHzから2800MHzの間のバンドなどのミッドバンド/ハイバンドにわたるTX用にのみ構成され得る)。いくつかの態様では、モジュール308および326は、含まれる構成要素に関して、しかし必ずしもそのレイアウトに関するとは限らないが、同一であり得る。

【００５８】

図3に示すように、RFフロントエンド300において使用される別の(第2の)2次アンテナ328は、第2の1次アンテナ312と(たとえば、寸法において)同一であり得る。したがって、第2の2次アンテナ328は、1400MHzから6GHzの間のバンド幅をカバーするように構成される場合もある。一態様では、第2の2次アンテナ328は、ミッドバンド/ハイバンドRX(たとえば、1400MHzから2800MHzの間のバンド上のRX)のために使用され得る。さらに、第2の2次アンテナ328は、UHBベースおよびLTEUベースの通信(たとえば、バンド42/43および5GHz WiFiバンドなどの3.4GHzから6GHzの間のバンドにわたる通信)を使用するRX/TX用に構成され得る。

【００５９】

本開示のいくつかの態様では、トランシーバ310に接続されダイプレクサ332を介して第2の2次アンテナ328とインターフェース接続されたモジュール330は、第2の1次アンテナ312とインターフェース接続されたモジュール316と同一であり得る(たとえば、モジュール330は、1400MHzから2800MHzの間のバンドなどのミッドバンド/ハイバンドにわたるRX用に構成され得る)。さらに、トランシーバ310に接続されダイプレクサ332を介して第2の2次アンテナ328とインターフェース接続された追加のモジュール334は、第2の1次アンテナ312とインターフェース接続されたモジュール318と同一であり得る(たとえば、モジュール334は、3.4GHzから6GHzの間のバンドなどのUHBバンドおよびLTEUバンドにわたるRX/TX用に構成され得る)。モジュール316および330(ならびに/またはモジュール318および334)は、含まれる構成要素に関して、しかし必ずしもそのレイアウトに関するとは限らないが、同一であり得る。

【００６０】

図4は、本開示のいくつかの態様による、例示的なローバンドRX/TXモジュール400のブロック図である。本開示のいくつかの態様では、図4に示すモジュール400は、図3のモジュール306および/またはモジュール322に相当し得る。図4に示すように、ローバンドRX/TXモジュール400は、(たとえば、図3の第1の1次アンテナ302または第1の2次アンテナ320とインターフェース接続された)ローバンドASM402と、1つまたは複数のLNA406(たとえば、RX経路用)および1つまたは複数のPA408(たとえば、TX経路用)に接続されたRX/TXデュプレックスおよび/またはクアッドプレックスのフィルタ404とを備え得る。

【００６１】

本開示の一態様では、シングルキャリアRX/TXの場合、RX/TXフィルタ404は、1つのLNA406(たとえば、RX経路用)および1つのPA408(たとえば、TX経路用)とインターフェース接続されたデュプレックスフィルタを備え得る。別の態様では、2キャリアCA組合せの場合、RX/TXフィルタ404は、2つのLNA406(たとえば、RX経路用)および2つのPA408(たとえば、TX

経路用)とインターフェース接続されたクアッドプレックスフィルタを備え得る。したがって、ASM402におけるポートの数およびLNA406およびPA408の数は、CA技法に利用されるターゲットキャリアに基づいて選択されてもよい。たとえば、2キャリアCA組合せの場合、ローバンドRX/TXモジュール400は、ASM402において4つのポート(たとえば、RX用の2つのポートおよびTX用の2つのポート)を利用してもよいが、2つのLNA406および2つのPA408が使用され得る。

【００６２】

本開示の態様によれば、ローバンド用の異なるCA組合せの使用は、RX/TXフィルタ404にデュプレクサまたはクアッドプレクサが使用されるべきかどうかを決定し得る。たとえば、説明するように、2キャリアCA組合せの(たとえば、RX/TXに使用される2つの異なるバンドに別個のキャリアが存在する)場合、RX/TXフィルタ404は、クアッドプレクサを備え得る。RX/TXにシングルキャリアが使用される場合、デュプレックスフィルタは、RX/TXフィルタ404として使用され得る。

【００６３】

図5は、本開示のいくつかの態様による、例示的なミッドバンド/ハイバンドTXモジュール500のブロック図である。本開示のいくつかの態様では、ミッドバンド/ハイバンドTXモジュール500は、図3のモジュール308および/またはモジュール326に相当し得る。図5に示すように、ミッドバンド/ハイバンドTXモジュール500は、(たとえば、図3の第1の1次アンテナ302または第1の2次アンテナ320とインターフェース接続された)ミッドバンド/ハイバンドASM502と、TXフィルタおよびTXアップリンク(UL)デュプレクサ504と、PA506とを備え得る。

【００６４】

本開示の態様によれば、ASM502におけるポートの数およびPA506の数は、CA技法に利用されるターゲットキャリアに基づいて選択されてもよい。一態様では、ミッドバンド/ハイバンドTXモジュール500内に使用されるコンカレントPA506の数は、アップリンクCA仕様に基づき得る。たとえば、3キャリアバンド間CA組合せの場合、3つの別個のキャリア上の同時送信に、3つのPA506が利用され得る。

【００６５】

本開示のいくつかの態様によれば、TXフィルタ504は、複数のキャリアにわたるミッドバンド/ハイバンド上(たとえば、1400MHzから2800MHzの間のバンド上)の信号送信用に構成され得る。これらのバンドにわたるRXが異なるアンテナサブシステム上で(たとえば、図3に示すように、第2のアンテナ312に関連するサブシステム上で)分離および実装され得るので、TXフィルタ504の実装形態は、3キャリアCA組合せにはヘキサプレクサを避け得る。説明するように、TXフィルタ504は、ヘキサプレクサの代わりに、実装コストを大幅に低減し得る、トリプレクサを利用し得る。

【００６６】

ミッドバンド/ハイバンドにわたるRX経路がアンテナ分離によってミッドバンド/ハイバンドTXモジュール500のTX経路から分離される(すなわち、同じバンド幅を使用するRX経路が異なるアンテナとインターフェース接続されたサブシステム内に別個に実装される)ので、ミッドバンド/ハイバンドフィルタ周波数分割複信(FDD)分離/拒絶仕様が低減され得る。この場合、より十分なアンテナ分離は、フィルタ制約を低減し、挿入損失(IL)を減少させ得る。

【００６７】

図6は、本開示のいくつかの態様による、例示的なミッドバンド/ハイバンドRXモジュール600のブロック図である。本開示のいくつかの態様では、ミッドバンド/ハイバンドRXモジュール600は、図3のモジュール316および/またはモジュール330に相当し得る。図6に示すように、ミッドバンド/ハイバンドRXモジュール600は、(たとえば、図3の第2の1次アンテナ312または第2の2次アンテナ328とインターフェース接続された)ミッドバンド/ハイバンドASM602と、RXシングルキャリア、デュアルキャリア、またはトリプルキャリアのフィルタ604と、LNA606とを備え得る。

【００６８】
本開示の態様によれば、ASM602におけるポートの数ならびにコンカレントフィルタ604およびLNA606の数は、CA仕様に基づいて決定されてもよい。たとえば、3キャリアCA組合せの場合、同時受信に、トリプルキャリアフィルタ604および3つのLNA606が利用され得る。
【００６９】
いくつかの態様では、RXフィルタ604は、CA技法を利用することによって、複数のキャリアにわたるミッドバンド/ハイバンド(たとえば、1400MHzから2800MHzの間のバンド)上の信号受信用に構成され得る。これらの同じバンドにわたる送信が異なるアンテナサブシステム上で(たとえば、図3の第1のアンテナ302に関連し、図5のミッドバンド/ハイバンドTXモジュール500を利用するサブシステム上で)別個に実装され得るので、RXフィルタ604の実装形態は、たとえば、3キャリアCA構成にはヘキサプレクサの使用を避け得る。説明するように、RXフィルタ604は、ヘキサプレクサの代わりに、実装コストを大幅に低減し得る、トリプレクサ(たとえば、トリプルキャリアフィルタ)を利用し得る。
【００７０】
図7は、本開示のいくつかの態様による、例示的な超ハイバンド/ハイバンド(UHB/HB)RX/TXモジュール700のブロック図である。いくつかの態様では、モジュール700は、図3のモジュール318および/またはモジュール334に相当し得る。図7に示すように、UHB/HB RX/TXモジュール700は、(たとえば、図3の第2の1次アンテナ312または第2の2次アンテナ328とインターフェース接続された)UHB/HB ASM702と、1つまたは複数のLNA706(たとえば、RX経路用)および1つまたは複数のPA708(たとえば、TX経路用)に接続されたRX/TXフィルタ704とを備え得る。
【００７１】
本開示の態様によれば、ASM702におけるポートの数、コンカレントRX/TXフィルタ704の数およびタイプ、ならびにLNA706およびPA708の数は、CA仕様に基づいて決定されてもよい。本開示の一態様では、LTEUとバンド42/43とを分割するために、RX/TXフィルタ704として受動ダイプレクサが使用され得るが、受動ダイプレクサはより十分なILを与え得る。
【００７２】
図8は、本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信デバイス800(たとえば、図2のユーザ端末120)上の例示的なアンテナ配置を示す。図8に示すように、アンテナ802(たとえば、図3の第1の1次アンテナ302)は、700MHzから2.8GHzの間の動作バンド幅用に構成される場合があり、このアンテナ802は、たとえば、ワイヤレス通信デバイス800の下部に配置され得る。アンテナ804(たとえば、図3の第2の1次アンテナ312)は、1.4GHzから6GHzの間の動作バンド幅用に構成される場合があり、このアンテナ804は、たとえば、ワイヤレス通信デバイス800の上部に配置され得る。図8に示すように、アンテナ804(たとえば、図3の第2の1次アンテナ312)は、アンテナ804によって処理されている、より短い信号波長のために、アンテナ802(たとえば、図3の第1の1次アンテナ302)よりも小さいサイズであり得る。
【００７３】
さらに図8に示すように、アンテナダイバーシティおよびダウンリンク/アップリンクMIMO通信機能を達成するために、1次アンテナ802および804と(たとえば、構成において)同一の2次アンテナ806および808が、ワイヤレス通信デバイス800において使用され得る。本開示の一態様では、2次アンテナ806とインターフェース接続された通信モジュールは、アンテナ802とインターフェース接続された通信モジュールと同一であり得る。さらに、2次アンテナ808とインターフェース接続されたモジュールは、アンテナ804とインターフェース接続されたモジュールと同一であり得る。
【００７４】
図9は、本開示のいくつかの態様による、周波数シフトアンテナを用いて信号を処理するための例示的な動作900の流れ図である。たとえば、図3のRFフロントエンド300によって、動作900が実行され得る。

【００７５】
動作900は、902において、トランシーバ(たとえば、図3のトランシーバ310)に結合された第1の回路ブロック(たとえば、図3のモジュール308および図5のモジュール500)によって、第1の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第1のアンテナ(たとえば、図3のアンテナ302)を介した第1のバンド幅にわたる送信のために1つまたは複数の第1の信号を処理することを開始し得る。904において、トランシーバに結合された第2の回路ブロック(たとえば、図3のモジュール316および図6のモジュール600)は、第1の周波数範囲とは異なる第2の周波数範囲における通信をサポートするように構成された第2のアンテナ(たとえば、図3のアンテナ312)を介した第2のバンド幅にわたる受信のために1つまたは複数の第2の信号を処理し得る。いくつかの態様では、第2の周波数範囲は第1の周波数範囲と部分的に重なってもよく、第2のバンド幅は第1のバンド幅と少なくとも部分的に重なってもよい。

【００７６】
本開示の一態様では、第1のバンド幅は第1の周波数範囲内にある場合があり、第2のバンド幅は第2の周波数範囲内にあり得る。一態様では、第1のバンド幅は、第2のバンド幅に等しい場合がある。たとえば、説明するように、第1および第2のバンド幅はどちらも、1400MHzから2800MHzの間の範囲にあり得る。

【００７７】
本開示のいくつかの態様では、第1の回路ブロックまたは第2の回路ブロックのうちの少なくとも1つは、それぞれ、第1のバンド幅または第2のバンド幅のうちの少なくとも1つにおける複数の構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションをサポートし得る。一態様では、第1のバンド幅は、送信のために3つの構成要素キャリアを備える場合があり、第1の回路ブロック(たとえば、図5のモジュール500)は、3つの構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションに基づく送信のために1つまたは複数の第1の信号を処理するように構成されたトリプレクサ(たとえば、トリプレクサTXフィルタ504)を備え得る。別の態様では、第2のバンド幅は、受信のために3つの構成要素キャリアを備える場合があり、第2の回路ブロック(たとえば、図6のモジュール600)は、3つの構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションに基づく受信のために1つまたは複数の第2の信号を処理するように構成されたトリプレクサ(たとえば、トリプレクサRXフィルタ604)を備え得る。

【００７８】
本開示のいくつかの態様では、第3の回路ブロック(たとえば、図3のモジュール306および/または図4のモジュール400)は、トランシーバに結合され、第1のアンテナを介した第3のバンド幅にわたる送信または受信のうちの少なくとも1つのために1つまたは複数の第3の信号を処理するように構成され得る。第3のバンド幅は、第1のバンド幅の周波数よりも低い周波数を有し得る。さらに、第4の回路ブロック(たとえば、図3のモジュール318および/または図7のモジュール700)は、トランシーバに結合され、第2のアンテナを介した第4のバンド幅にわたる送信または受信のうちの少なくとも1つのために1つまたは複数の第4の信号を処理するように構成され得る。第4のバンド幅は、第2のバンド幅の周波数よりも高い周波数を有し得る。いくつかの態様では、説明するように、第3のバンド幅が700MHzから900MHzの間の範囲にある場合があり、第4のバンド幅が3.4GHzから6GHzの間の範囲にあり得る。

【００７９】
本開示のいくつかの態様では、説明するように、第3の回路ブロック(たとえば、図3のモジュール306)または第4の回路ブロック(たとえば、モジュール318)のうちの少なくとも1つは、それぞれ、第3のバンド幅または第4のバンド幅のうちの少なくとも1つにおける複数の構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションをサポートし得る。一態様では、第1のダイプレクサ(たとえば、ダイプレクサ304)は、第1のアンテナ(たとえば、アンテナ302)に結合される場合があり、第1の回路ブロック(たとえば、モジュール308)および第3の回路ブロック(たとえば、モジュール306)を第1のアンテナ(たとえば、アンテナ302)

とインターフェース接続するように構成され得る。加えて、第2のダイプレクサ(たとえば、ダイプレクサ314)は、第2のアンテナ(たとえば、アンテナ312)に結合される場合があり、第2の回路ブロック(たとえば、モジュール316)および第4の回路ブロック(たとえば、モジュール318)を第2のアンテナ(たとえば、アンテナ312)とインターフェース接続するように構成され得る。

【００８０】

本開示の一態様では、第3のバンド幅は、送信または受信のうちの少なくとも1つのために2つの構成要素キャリアを備え得る。第3の回路ブロック(たとえば、図4のモジュール400)は、2つの構成要素キャリアを使用したキャリアアグリゲーションに基づく送信または受信のうちの少なくとも1つのために1つまたは複数の第3の信号を処理するように構成されたクアッドプレクサ(たとえば、クアッドプレクサフィルタ404)を備え得る。

【００８１】

本開示のいくつかの態様では、第4の回路ブロック(図7のモジュール700)は、第4のバンド幅にわたる送信または受信のうちの少なくとも1つのために構成された1つまたは複数のフィルタ(たとえば、フィルタ704)と、第4のバンド幅内で、送信または受信のうちの少なくとも1つを、超高周波数バンド(UHB)ベースの通信からロングタームエボリューション/アンライセンスト(LTEU)時分割複信(TDD)ベースの通信に切り替えるように構成されたスイッチング回路(たとえば、ASM702)とを備え得る。一態様では、説明するように、第4の回路ブロック(たとえば、モジュール700)は、第4のバンド幅のバンドにわたるLTEU TDDベースの通信とUHBベースの通信とを分割するように構成された1つまたは複数の受動デュプレクサ(たとえば、デュプレックスフィルタ704)をさらに備え得る。

【００８２】

本開示の態様によれば、第1のアンテナ(たとえば、図3のアンテナ302および図8のアンテナ802)は、本装置(たとえば、図8のワイヤレス通信デバイス800)の第1の側(たとえば、下側)に配置される場合があり、第2のアンテナ(たとえば、図3のアンテナ312および図8のアンテナ804)は、第1の側とは反対の本装置の第2の側(たとえば、上側)に配置され得る。一態様では、説明するように、第1のアンテナおよび第2のアンテナは、異なるサイズを有し得る。

【００８３】

本開示のいくつかの態様では、第3のアンテナ(たとえば、図3のアンテナ320)は、第1の周波数範囲における通信をサポートするように構成される場合があり、第4のアンテナ(たとえば、アンテナ328)は、第2の周波数範囲における通信をサポートするように構成され得る。第1の回路ブロック(たとえば、モジュール308)を複製する第3の回路ブロック(たとえば、モジュール326)は、トランシーバに結合され、第3のアンテナを介した第1のバンド幅にわたる送信のために1つまたは複数の第3の信号を処理するように構成され得る。第2の回路ブロック(たとえば、モジュール316)を複製する第4の回路ブロック(たとえば、モジュール330)は、トランシーバに結合され、第4のアンテナを介した第2のバンド幅にわたる受信のために1つまたは複数の第4の信号を処理するように構成され得る。

【００８４】

上記で説明した方法の様々な動作は、対応する機能を実行することができる任意の適切な手段によって実行されてもよい。この手段は、限定はしないが、回路、特定用途向け集積回路(ASIC)、またはプロセッサを含む、様々なハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素および/またはモジュールを含んでもよい。一般に、図に示される動作がある場合、それらの動作は、同様の番号を付された対応する同等のミーンズプラスファンクション構成要素を有してもよい。

【００８５】

たとえば、送信するための手段は、トランスミッタ(たとえば、図2に示すユーザ端末120のトランシーバフロントエンド254、図2に示すアクセスポイント110のトランシーバフロントエンド222、または図3に示すRFフロントエンド300)、および/または、アンテナ(たとえば、図2に描かれたユーザ端末120mのアンテナ252ma～252mu、図2に示すアクセスポイン

ト110のアンテナ224a～224ap、または図3に示すRFフロントエンド300のアンテナ302、312、320、および328)を備え得る。受信するための手段は、レシーバ(たとえば、図2に示すユーザ端末120のトランシーバフロントエンド254、図2に示すアクセスポイント110のトランシーバフロントエンド222、または図3に示すRFフロントエンド300)、および/または、アンテナ(たとえば、図2に描かれたユーザ端末120mのアンテナ252ma～252mu、図2に示すアクセスポイント110のアンテナ224a～224ap、または図3に示すRFフロントエンド300のアンテナ302、312、320、および328)を備え得る。第1および/または第2の信号を処理するための手段は、図3に示すRFフロントエンド300の構成要素を備え得る。

【００８６】

本明細書で使用する「決定すること(determining)」という用語は、多種多様なアクションを包含する。たとえば、「決定すること」は、計算すること、算出すること、処理すること、導出すること、調査すること、ルックアップすること(たとえば、テーブル、データベースまたは別のデータ構造内でルックアップすること)、確認することなどを含んでもよい。また、「決定すること」は、受信すること(たとえば、情報を受信すること)、アクセスすること(たとえば、メモリ中のデータにアクセスすること)などを含む場合がある。また、「決定すること」は、解決すること、選択すること、選定すること、確立することなどを含む場合がある。

【００８７】

本明細書で使用する場合、項目のリストのうちの「少なくとも1つ」を指す語句は、単一のメンバーを含むこれらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a-b、a-c、b-c、およびa-b-c、ならびに複数の同じ要素による任意の組合せ(たとえば、a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c、およびc-c-c、または、a、b、およびcの任意の他の順序)をカバーすることが意図される。

【００８８】

本開示に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス(PLD)、ディスクリートゲートもしくはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア構成要素、または、本明細書に記載の機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行されてもよい。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであってよいが、代替として、プロセッサは、任意の市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであってもよい。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装されてもよい。

【００８９】

本明細書で開示した方法は、説明した方法を実現するための1つまたは複数のステップまたはアクションを備える。方法ステップおよび/または方法アクションは、特許請求の範囲から逸脱することなく互いに入れ替えてもよい。言い換えれば、ステップまたはアクションの特定の順序が指定されない限り、特定のステップおよび/またはアクションの順序および/または使用は、特許請求の範囲から逸脱することなく変更されてもよい。

【００９０】

説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装されてもよい。ハードウェアとして実装される場合、例示的なハードウェア構成は、ワイヤレスノード内の処理システムを備えてもよい。処理システムは、バスアーキテクチャを用いて実装されてもよい。バスは、処理システムの特定の適用例および全体的な設計制約に応じて、任意の数の相互接続バスおよびブリッジを含んでもよい。バスは、プロセッサ、機械可読媒体、およびバスインターフェースを含む様々な回路を互いにリンクしてもよい。バスインターフェースは、バスを介して、とりわけ、処理システムに

ネットワークアダプタを接続するために使用されてもよい。ネットワークアダプタは、PHY層の信号処理機能を実装するために使用されてもよい。ユーザ端末の場合、ユーザインターフェース(たとえば、キーパッド、ディスプレイ、マウス、ジョイスティックなど)をバスに接続することもできる。バスは、タイミングソース、周辺機器、電圧調整器、電力管理回路などの様々な他の回路をリンクさせる場合もあり、これは当技術分野ではよく知られているので、これ以上説明しない。

【００９１】

処理システムは、すべてが外部バスアーキテクチャを介して他のサポート回路と互いにリンクされる、プロセッサ機能を実現する1つまたは複数のマイクロプロセッサと、機械可読媒体の少なくとも一部分を構成する外部メモリとを有する汎用処理システムとして構成されてもよい。代替として、処理システムは、プロセッサを有するASIC(特定用途向け集積回路)、バスインターフェース、ユーザインターフェース(アクセス端末の場合)、サポート回路、単一のチップに統合された機械可読媒体の少なくとも一部分を用いて、あるいは1つまたは複数のFPGA(フィールドプログラマブルゲートアレイ)、PLD(プログラマブル論理デバイス)、コントローラ、ステートマシン、ゲート論理、個別ハードウェア構成要素、もしくは任意の他の好適な回路、または本開示全体にわたって説明した様々な機能を実行できる回路の任意の組合せを用いて実装されてもよい。当業者は、特定の適用例およびシステム全体に課せられた全体的な設計制約に応じて処理システムについて説明した機能を最良に実装する方法を認識するであろう。

【００９２】

特許請求の範囲が、上記で示した厳密な構成および構成要素に限定されないことを理解されたい。特許請求の範囲から逸脱することなく、上記で説明した方法および装置の構成、動作、および詳細において様々な修正、変更、および変形が行われてもよい。

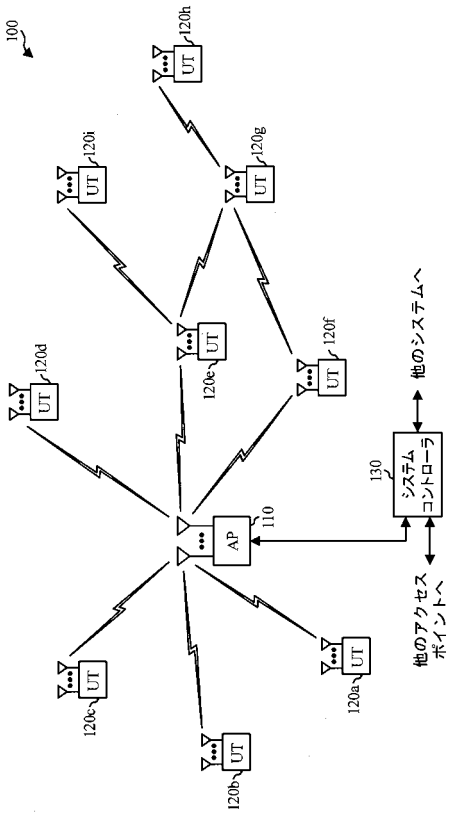
【符号の説明】

【００９３】

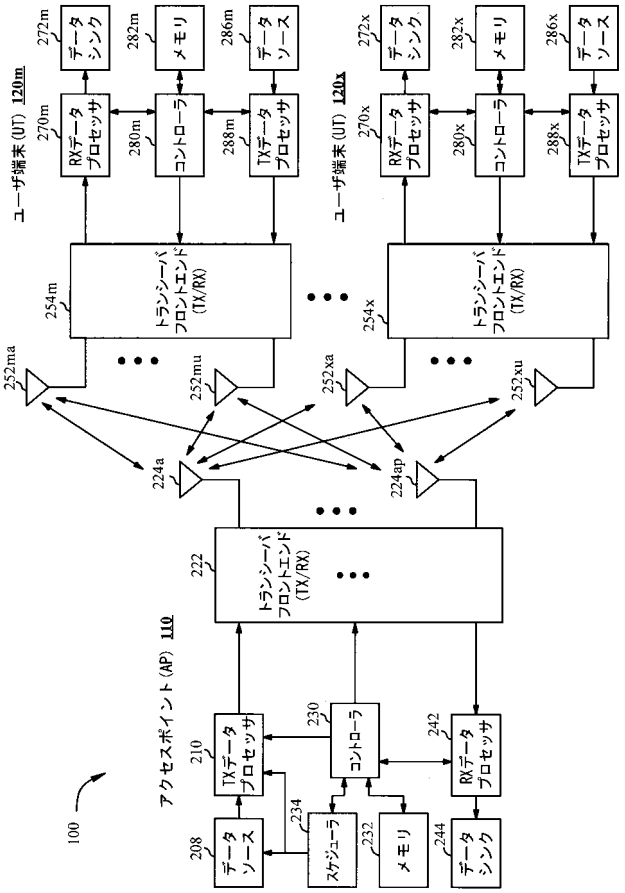
100 ワイヤレス通信システム
110 アクセスポイント
120 ユーザ端末
130 システムコントローラ
208 データソース
210 TXデータプロセッサ
222 トランシーバフロントエンド
224 アンテナ
230 コントローラ
232 メモリ
234 スケジューラ
242 RXデータプロセッサ
244 データシンク
252 アンテナ
254 トランシーバフロントエンド
270 RXデータプロセッサ
272 データシンク
280 コントローラ
282 メモリ
286 データソース
288 TXデータプロセッサ
300 RFフロントエンド
302 第1のアンテナ
304 ダイプレクサ
306 モジュール

308 モジュール
310 トランシーバ
312 第2のアンテナ
314 ダイプレクサ
316 モジュール
318 モジュール
320 第1の2次アンテナ
322 モジュール
324 ダイプレクサ
326 モジュール
328 第2の2次アンテナ
330 モジュール
332 ダイプレクサ
334 モジュール
400 ローバンドRX/TXモジュール
402 ローバンドASM
404 RX/TXデュプレックスおよびクアッドプレックスのフィルタ
406 LNA
408 PA
500 ミッドバンド/ハイバンドTXモジュール
502 ミッドバンド/ハイバンドASM
504 TXフィルタおよびTX ULデュプレクサ
506 PA
600 ミッドバンド/ハイバンドRXモジュール
602 ミッドバンド/ハイバンドASM
604 RXシングルキャリア、デュアルキャリア、またはトリプルキャリアのフィルタ
606 LNA
700 超ハイバンド/ハイバンド(UHB/HB)RX/TXモジュール
702 UHB/HB ASM
704 RX/TXフィルタ
706 LNA
708 PA
800 ワイヤレス通信デバイス
802 1次アンテナ
804 1次アンテナ
806 2次アンテナ
808 2次アンテナ

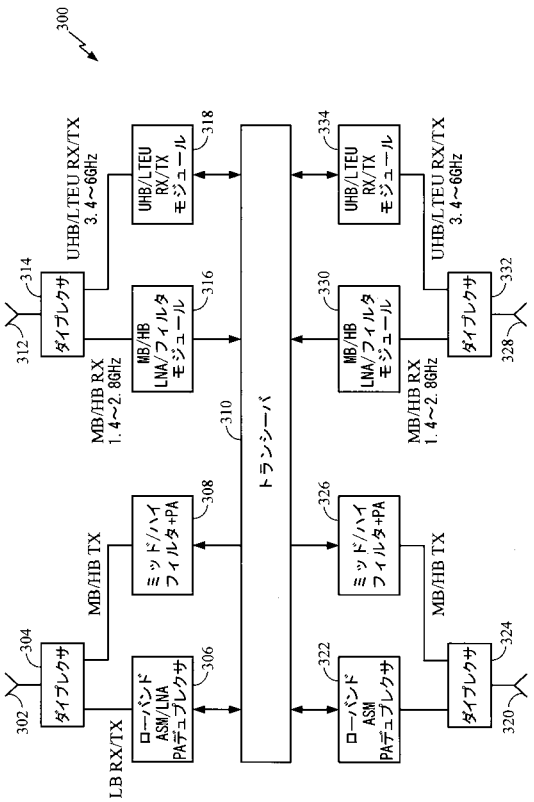
【図１】


100
UT
120h
120i
120g
120e
120f
120d
120c
120b
120a
AP
110
システム
コントローラ
130
他のシステムへ
他のアクセス
ポイントへ

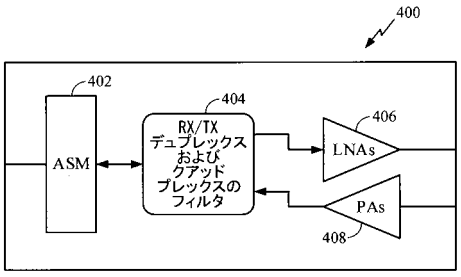
【図２】


ユーザ端末 (UT) 120m
ユーザ端末 (UT) 120x
RXデータプロセッサ
コントローラ
TXデータプロセッサ
データシンク
メモリ
データソース
トランシーバフロントエンド (TX/RX)
アクセスポイント (AP) 110
TXデータプロセッサ
コントローラ
RXデータプロセッサ
データソース
スケジューラ
メモリ
データシンク
100

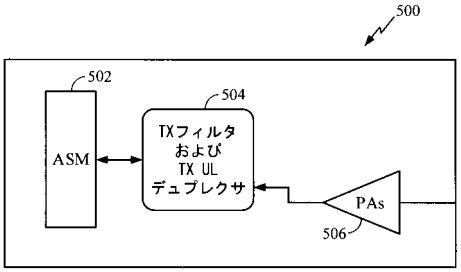
【図３】


300
UHB/LTEU RX/TX 3.4~6GHz
MB/HB RX 1.4~2.8GHz
MB/HB TX
LB RX/TX
ダイプレクサ
UHB/LTEU RX/TX モジュール
MB/HB LNA/フィルタ モジュール
ミッド/ハイ フィルタ+PA
ローバンド ASM/LNA PAデュプレクサ
トランシーバ
310

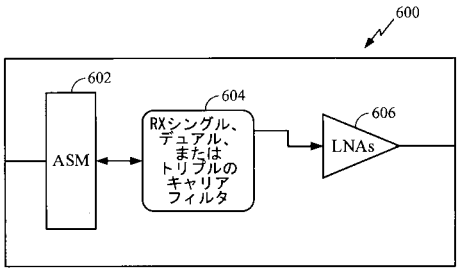
【図４】


400
ASM
402
RX/TX デュプレックスおよびノアデュプレックスのフィルタ
404
LNAs
406
PAs
408

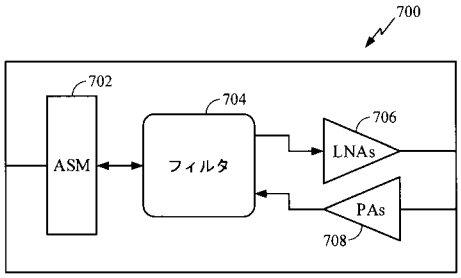
【図５】


500
ASM
502
TXフィルタおよびTX ULデュプレクサ
504
PAs
506

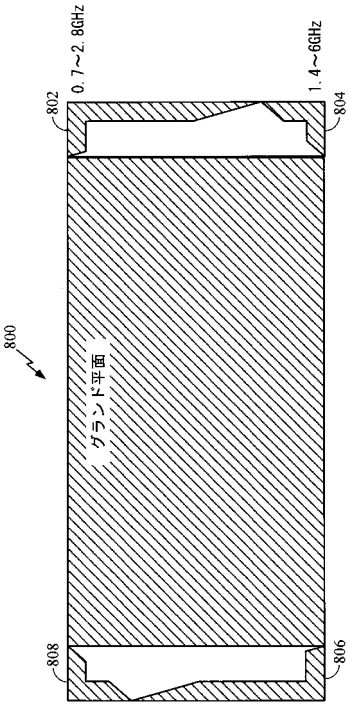
【図６】


600
602
ASM
604
RXシングル、
デュアル、
または
トリプルの
キャリア
フィルタ
606
LNAs

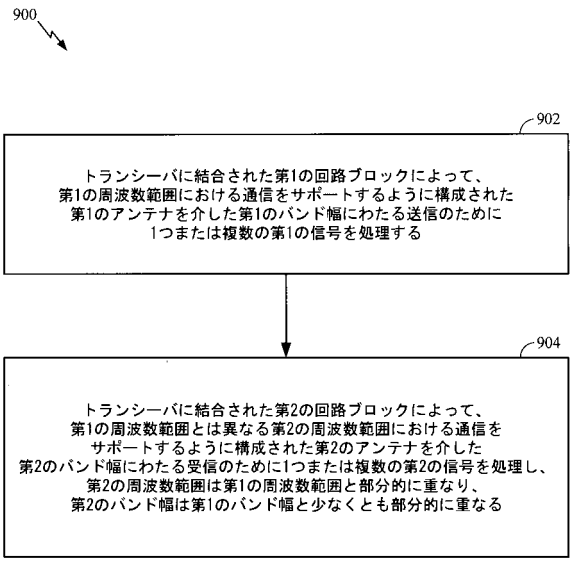
【図７】


700
702
ASM
704
フィルタ
706
LNAs
PAs
708

【図８】


0.7~2.8GHz
1.4~6GHz
802
804
800
グランド平面
808
806

【図９】


900
902
トランシーバに結合された第1の回路ブロックによって、
第1の周波数範囲における通信をサポートするように構成された
第1のアンテナを介した第1のバンド幅にわたる送信のために
1つまたは複数の第1の信号を処理する
904
トランシーバに結合された第2の回路ブロックによって、
第1の周波数範囲とは異なる第2の周波数範囲における通信を
サポートするように構成された第2のアンテナを介した
第2のバンド幅にわたる受信のために1つまたは複数の第2の信号を処理し、
第2の周波数範囲は第1の周波数範囲と部分的に重なり、
第2のバンド幅は第1のバンド幅と少なくとも部分的に重なる

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2016/034164

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04B1/44 H04L5/00
ADD.

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)
H04B H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/003300 A1 (WEISSMAN HAIM M [IL] ET AL) 2 January 2014 (2014-01-02) abstract; figures 4A, 4B, 5A, 5B,7A,7B, paragraphs [0023] - [0024], [0036], [0048], [0065], [0077] - [0084]	1-30
X	US 2015/109977 A1 (LOH LUP MENG [US]) 23 April 2015 (2015-04-23) abstract; figures 4-6 paragraphs [0003] - [0004], [0021] - [0036]	1-30
A	WO 2009/066199 A2 (NXP BV [NL]; ZHANG XUEJUN [CN]) 28 May 2009 (2009-05-28) abstract; figure 2 page 9 - page 11	1-30

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 August 2016	19/08/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Almenar Muñoz, M

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2016/034164

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014003300 A1	02-01-2014	CN 104412513 A	11-03-2015
		JP 2015528237 A	24-09-2015
		KR 20150023894 A	05-03-2015
		US 2014003300 A1	02-01-2014
		WO 2014005061 A1	03-01-2014
US 2015109977 A1	23-04-2015	EP 3061194 A1	31-08-2016
		US 2015109977 A1	23-04-2015
		WO 2015060591 A1	30-04-2015
WO 2009066199 A2	28-05-2009	CN 101442838 A	27-05-2009
		WO 2009066199 A2	28-05-2009

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(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),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),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