

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6772253号  
(P6772253)

(45) 発行日 令和2年10月21日(2020.10.21)

(24) 登録日 令和2年10月2日(2020.10.2)

(51) Int.Cl.	F 1
HO 1 Q 1/24	(2006.01)
HO 1 Q 21/06	(2006.01)
HO 1 Q 13/08	(2006.01)
HO 1 Q 5/307	(2015.01)
HO 1 Q	1/24
HO 1 Q	21/06
HO 1 Q	13/08
HO 1 Q	5/307

請求項の数 13 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2018-510498 (P2018-510498)
(86) (22) 出願日	平成28年8月17日 (2016.8.17)
(65) 公表番号	特表2018-529280 (P2018-529280A)
(43) 公表日	平成30年10月4日 (2018.10.4)
(86) 國際出願番号	PCT/US2016/047354
(87) 國際公開番号	W02017/034881
(87) 國際公開日	平成29年3月2日 (2017.3.2)
審査請求日	令和1年7月22日 (2019.7.22)
(31) 優先権主張番号	62/209,801
(32) 優先日	平成27年8月25日 (2015.8.25)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)
(31) 優先権主張番号	62/279,482
(32) 優先日	平成28年1月15日 (2016.1.15)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)

(73) 特許権者	595020643 クアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】アパー チャに関して構成されたマルチプルなアンテナ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

デバイスであって、

前記デバイスによって与えられるアパー チャを通して送信または受信するように構成された第1のアンテナと、および

前記アパー チャを通して送信または受信するように構成された複数のアンテナ要素のアレイを含む第2のアンテナと、前記複数のアンテナ要素は前記第1のアンテナの少なくとも一部分に重なる。

ここにおいて、前記第1のアンテナは、蛇行要素を有する蛇行反転Fアンテナ(MIF A)として構成され、および前記複数のアンテナ要素は、前記蛇行要素に重なる。

ここにおいて、前記第2のアンテナは、前記複数のアンテナ要素のうちのそれぞれのアンテナ要素に各々結合されたアレイ導体をさらに備え、ここにおいて、前記アレイ導体は、前記蛇行要素に沿って配設され、およびトランシーバから、またはトランシーバに、それぞれ、送信に関する信号、または前記複数のアンテナ要素によって受信される信号を伝達するために、前記複数のアンテナ要素に結合される、

を備えるデバイス。

## 【請求項 2】

前記第1のアンテナは、10GHzを下回る第1の帯域中で送信または受信するように構成され、および前記第2のアンテナは、20GHzを上回る第2の帯域中で送信または受信するように構成された、請求項1に記載のデバイス。

**【請求項 3】**

前記第1の帯域は、約2.4GHz、1.5GHz、または5GHzである、請求項2に記載のデバイス。

**【請求項 4】**

前記第2の帯域は、約28GHzまたは60GHzである、請求項2に記載のデバイス。

**【請求項 5】**

前記第1のアンテナおよび前記複数のアンテナ要素は、共通の基板の導電層上に配設された、請求項1に記載のデバイス。

**【請求項 6】**

前記第2のアンテナは、前記第1のアンテナの上にあるプリント回路板を備える、請求項1に記載のデバイス。

10

**【請求項 7】**

前記複数のアンテナ要素は、前記第1のアンテナ上に印刷されたアレイを備える、請求項1に記載のデバイス。

**【請求項 8】**

前記第1のアンテナは接地接続経路を含み、および前記第2のアンテナは、前記接地接続経路に重なる複数の導体を備える、請求項1に記載のデバイス。

**【請求項 9】**

前記アレイ導体の各々の全体は、前記蛇行要素に重なる、請求項1に記載のデバイス。

20

**【請求項 10】**

方法であって、

デバイス中の第1のアンテナを使用して、前記デバイスのアパーチャを通して第1のワイヤレス信号を受信または送信することと、前記第1のアンテナは、蛇行要素を有する蛇行反転Fアンテナ（MIFA）を備える、

前記第1のアンテナの少なくとも一部分に重なる複数のアンテナ要素のアレイを含む第2のアンテナを使用して、前記アパーチャを通して第2のワイヤレス信号を受信または送信することと、および

前記蛇行要素に沿って配設され、および前記蛇行要素に重なるアレイ導体によって、前記第2のアンテナにトランシーバから、または前記第2のアンテナからトランシーバに、それぞれ、前記第2のワイヤレス信号に対応する第3の信号を伝達することとを備える方法。

30

**【請求項 11】**

前記第2のアンテナを使用して前記受信または送信することは、前記複数のアンテナ要素のうちの2つまたはそれ以上のアンテナ要素を使用して、約28GHzまたは60GHzにおいて前記第2のワイヤレス信号を受信または送信することを備える、請求項9に記載の方法。

**【請求項 12】**

前記第1のアンテナを使用して前記受信または送信することは、約2.4GHz、1.5GHz、または5GHzにおいて前記第1のワイヤレス信号を受信または送信することを備える、請求項10に記載の方法。

40

**【請求項 13】**

前記アレイ導体の各々の全体は、前記蛇行要素に重なる、請求項10に記載のデバイス

。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

関連出願の相互参照

[0001]本出願は、すべてが本開示の譲受人に譲渡され、開示の内容全体が参照により本明細書に組み込まれる、2015年8月25日に出願された「ANTENNA APERTURES INCLUD

50

ING A PLURALITY OF ANTENNAS」と題する米国仮特許出願第62/209,801号、2016年1月15日に出願された「ANTENNA APERTURES INCLUDING A PLURALITY OF ANTENNAS」と題する米国仮特許出願第62/279,482号、および2016年6月24日に出願された「MULTIPLE ANTENNAS CONFIGURED WITH RESPECT TO AN APERTURE」と題する米国特許出願第15/192,298号の優先権を主張する。

#### 【0002】

[0002]本開示は、ワイヤレス通信デバイスに一般的に関する。より詳細には、本開示は、ワイヤレス通信デバイスアンテナに関する。

#### 【背景技術】

#### 【0003】

電子デバイス（たとえば、セルラー電話、ワイヤレスモ뎀、コンピュータ、デジタル音楽プレーヤ、全地球測位システムユニット、携帯情報端末(Personal Digital Assistants)、ゲームデバイスなど）は、日常生活の一部になっている。小型のコンピューティングデバイスは、現在、自動車からハウジングロックまで、あらゆるものに入っている。電子デバイスの複雑さは、ここ数年間で劇的に増加した。たとえば、多くの電子デバイスは、プロセッサとデバイスの他の部分とをサポートするためのいくつかの電子回路と同様に、デバイスを制御するのを助ける1つまたは複数のプロセッサを有する。ポータブル通信デバイスのような電子デバイスは、サイズが減少し続ける。ポータブル通信デバイスは、通信信号を送信および受信することに関して、いくつかのタイプのアンテナを使用する。いくつかの電子デバイスは、現在、様々なワイヤレスネットワークおよび関連される帯域幅上で無線信号を送信および受信することが可能なマルチブルなアンテナを利用する。しかしながら、マルチブルなアンテナの動作は、しばしば、アンテナが、干渉またはアンテナ結合を回避するために、互いからいくらかの距離離れて隔離されることを必要とする。さらに、電子デバイスは、頻繁に、ワイヤレス信号の送信を妨害し得る材料から構成されるエンクロージャ(enclosures)を含む。したがって、信号妨害のエンクロージャの材料中のアーチャ(apertures)または開口(openings)は、それを通してアンテナが信号を送信および受信し得、与えられ得る。アンテナの量が増加するにつれて、アーチャのそれぞれの量は望ましくなり得る。

#### 【発明の概要】

#### 【0004】

[0003]本明細書で記述されるように、例示的な実施形態は、共通のアーチャとの使用に関する、および／または共通のアーチャに関して配置された、複数のアンテナを含み得る。例示的な一実施形態に従って、デバイスは第1のアンテナと第2のアンテナとを含み得る。第1のアンテナは、デバイスによって与えられるアーチャを通して送信または受信するように構成され得る。第2のアンテナは、アーチャを通して送信または受信するように構成された複数のアンテナ要素のアレイを含み得る。複数のアンテナ要素は、第1のアンテナの少なくとも一部分に重なり得る。

#### 【0005】

[0004]別の例示的な実施形態に従って、本開示は、送信または受信する方法を含む。そのような方法の様々な実施形態は、デバイス中の第1のアンテナを使用して、デバイスのアーチャを通して第1のワイヤレス信号を受信または送信することを含み得る。本方法は、第1のアンテナの少なくとも一部分に重なる複数のアンテナ要素のアレイを含む第2のアンテナを使用して、アーチャを通して第2のワイヤレス信号を受信または送信することをさらに含み得る。

#### 【0006】

[0005]様々な態様の特徴および利点と同様に他の態様は、以下の記述、添付の図面および添付の特許請求の範囲の考慮にもかかわらず、当業者には明らかになろう。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0007】

【図1】[0006]例示的な実施形態に従った、異なるワイヤレス通信システムと通信するこ

10

20

30

40

50

とが可能なワイヤレスデバイスを示す図。

【図2】[0007]例示的な実施形態に従った、アンテナアレイと別個のアンテナとをもつワイヤレスデバイスのブロック図。

【図3A】[0008]例示的な実施形態に従った、トランシーバを含むワイヤレスデバイスの概略図。

【図3B】例示的な実施形態に従った、トランシーバを含むワイヤレスデバイスの概略図。

【図4】[0009]例示的な実施形態に従った、ワイヤレスデバイスのアンテナを示す図。

【図5】[0010]例示的な実施形態に従って、ワイヤレスデバイスのアンテナを示す図。

【図6】[0011]別の例示的な実施形態に従った、ワイヤレスデバイスのアンテナの図。

10

【図7】[0012]ワイヤレスデバイスの蛇行反転Fアンテナ（MIFA : meandered inverted-F antenna）を示す図。

【図8】[0013]別の例示的な実施形態に従って、ワイヤレスデバイスのアンテナを示す図。

【図9】[0014]別の例示的な実施形態に従って、ワイヤレスデバイスのアンテナを示す図。

【図10】[0015]1つまたは複数の例示的な実施形態に従った、方法を示すフローチャート。

【図11】[0016]他の例示的な実施形態に従って、ワイヤレスデバイスのアンテナを示す図。

20

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0008】

[0017]添付の図面に結びついて以下に記載される発明を実施するための形態は、例示的な実施形態を記述するものであり、および実施され得る実施形態のみを表すものではない。本開示全体にわたって使用される用語「例示的」は、「例、事例、または例示として働くこと」を意味し、および必ずしも他の例示的な実施形態よりも好ましいまたは有利であるとは限らない。発明を実施するための形態は、例示的な実施形態の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。本開示の例示的な実施形態は、これらの具体的な詳細なしに実施され得る。いくつかの事例では、知られている構造およびデバイスは、本明細書で提示される実施形態の新規性を不明瞭にしないように、ブロック図の形式で示される。

30

##### 【0009】

[0018]図1は、例示的な実施形態に従った、異なるワイヤレス通信システム120および122と通信することが可能なワイヤレスデバイス110を示す。ワイヤレスシステム120は、ロングタームエボリューション（LTE（登録商標））システムのようなセルラーシステム、符号分割多元接続（CDMA）システム、モバイル信用グローバルシステム（GSM（登録商標）：Global System for Mobile Communications）システム、またはいくつかの他のワイヤレスシステムであり得る。CDMAシステムは、広帯域CDMA（WCDMA（登録商標））、CDMA 1X、エボリューションデータオプティマイズド（EVDO：Evolution-Data Optimized）、時分割同期CDMA（TDS-SCDMA：Time Division Synchronous CDMA）、またはCDMAのいくつかの他のバージョンを実装し得る。ワイヤレスシステム122は、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（ WLAN）システムであり得、それはIEEE 802.11、Hyper LANなどを実装し得る。簡単のために、図1は、1つの基地局130と1つのシステムコントローラ140とを含むワイヤレスシステム120と、および1つのアクセスポイント132と1つのルータ142とを含むワイヤレスシステム122とを示す。一般的に、各ワイヤレスシステムは、いずれかの数の局と、およびネットワークエンティティのいずれかのセットとを含み得る。

40

##### 【0010】

[0019]ワイヤレスデバイス110はまた、ユーザ機器（UE）、移動局、端末、アクセス端末、加入者ユニット、局などと言及され得る。ワイヤレスデバイス110は、セルラ

50

ーフォン、スマートフォン、タブレット、ワイヤレスモデム、携帯情報端末（PDA）、ハンドヘルドデバイス、ラップトップコンピュータ、スマートブック、ネットブック、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ（WLL）局、Bluetooth（登録商標）デバイスなどであり得る。ワイヤレスデバイス110はワイヤレスシステム120および／または122と通信し得る。ワイヤレスデバイス110はまた、放送局（たとえば、放送局134）からの信号、および／または、たとえば、1つまたは複数のグローバルナビゲーション衛星システム（GNSS：global navigation satellite system）中の衛星（たとえば、衛星150）からの信号などを受信し得る。ワイヤレスデバイス110は、LTE、WCDMA、CDMA 1X、EVDO、TD-SCDMA、GSM、IEEE 802.11などのような、ワイヤレス通信に関する1つまたは複数の無線技術をサポートし得る。10

#### 【0011】

[0020]ワイヤレスデバイス110は、たとえば、約20～300ギガヘルツ（GHz）（たとえば、28GHzまたは60GHz）のミリメートル（mm）波周波数内の超短波（very high frequency）における動作をサポートし得る。たとえば、ワイヤレスデバイス110は、IEEE 802.11adに関して、60GHzにおいて動作し得る。ワイヤレスデバイス110は、mm波周波数における動作をサポートするためのアンテナシステムを含み得る。アンテナシステムはいくつかのアンテナ要素を含み得、各アンテナ要素は、信号を送信および／または受信するために使用され得る。用語「アンテナ」および「アンテナ要素」は、互換的に使用され得る。各アンテナ要素は、パッチアンテナ、ダイポーラアンテナ、またはいくつかの他のタイプのアンテナを用いて実装され得る。好適なアンテナのタイプは、ワイヤレスデバイスの動作周波数、望まれた性能などに基づいて使用に關して選択され得る。例示的な実施形態では、アンテナシステムは、mm波周波数における動作をサポートするいくつかのパッチアンテナを含み得る。20

#### 【0012】

[0021]図2は、例示的な実施形態に従った、アンテナアレイ210と別個のアンテナ214とをもつワイヤレスデバイス200のプロック図を示す。ワイヤレスデバイス200は、図1中のワイヤレスデバイス110の例示的な実施形態であり得る。ワイヤレスデバイス200は、トランシーバ220とデータプロセッサ290とをさらに含む。他の要素、たとえば、無線周波数（RF）のフロントエンドの構成要素は、デバイス200中に含まれ得るが、図2に示されていない。図に示されているビュー（view）は、アンテナアレイ210および別個のアンテナ214の例示的なレイアウトの平面図（top view）を表し得る。アンテナアレイ210は、いくつかのアンテナ要素212を含み、それは図2に示されているようにM×Nグリッドで構成され得、ここで、MおよびNは各々、いずれかの整数値であり得る。別個のアンテナ214は、アンテナアレイ210のアンテナ要素212とは別個である1つのアンテナ要素216を用いて実装される。たとえば、要素216は、異なる材料から形成され得、および／あるいはいずれかの構成要素または支持構造を要素212のいずれかとも共有しないことがある。別個のアンテナ214のアンテナ要素216は、アンテナアレイ210のアンテナ要素212とは別個に位置され得る。たとえば、要素216は、特定の方向、たとえば、要素212および／または216のうちの1つが送信またはそこから受信するように構成された方向、から見られるときに、それが要素212のいずれかにも重ならないように位置され得る。本明細書で記述されるいくつかの実施形態では、アンテナアレイ210のアンテナ要素212は、以下により詳細に記述されるように、別個のアンテナ214のアンテナ要素216とコロケートされる（collocated）。別個のアンテナ214は、要素212とは異なるワイヤレスシステムまたは異なるRATをサポートするように構成され得る。3040

#### 【0013】

[0022]アンテナ要素212および216は、各々、図2に示されているようにパッチアンテナまたはいずれかの他のタイプのアンテナであり得る。パッチアンテナは、いずれかの好適なサイズの導電性のパッチまたは構造を用いて実装され得、それは、ワイヤレスデ50

バイス 200 のターゲット動作周波数（たとえば、60 GHz）に基づいて選択され得る。パッチアンテナはまた、いずれかの好適な形状の導電性のパッチまたは構造を用いて実装され得、それは、望まれたアンテナビームのパターンを取得するように選択され得る。

#### 【0014】

[0023] 例示的な実施形態では、アンテナ要素 212 とアンテナ要素 216 とは、類似しないサイズおよび形状を有し得る。この例示的な実施形態では、別個のアンテナ 214 は、反転 F アンテナ（IFA : inverted F antenna）として構成され得る。別の例示的な実施形態では、別個のアンテナ 214 は、平面反転 F アンテナ（PIFA : planar inverted F antenna）として構成され得る。また別の例示的な実施形態では、別個のアンテナ 214 は、蛇行反転 F アンテナ（MIFA）として構成され得る。アンテナアレイ 210 のアンテナ要素 212 は、別個のアンテナ 214 の平面態様に結合されるか、または別個のアンテナ 214 の平面態様の上に形成され得る。10

#### 【0015】

[0024] いくつかの実施形態では、トランシーバ 220 は、図 2 に示されているように、アンテナアレイ 210 のすべてのアンテナ要素 212 に、および別個のアンテナ 214 のアンテナ要素 216 に、結合される。トランシーバ 220 は、アンテナ要素 212 または 216 を介した送信に関する出力 RF 信号を生成するための送信回路を含む。トランシーバ 220 は、アンテナ要素 212 または 216 から取得された入力 RF 信号を調整および処理するための受信回路をも含む。一般的に、ワイヤレスデバイス 200 は、1つまたは複数のアンテナアレイと、および1つまたは複数の別個のアンテナとを含み得る。各別個のアンテナは、(1つまたは複数の) アンテナアレイのアンテナ要素とは別個であるアンテナ要素を用いて実装され得る。トランシーバ 220 は、(1つまたは複数の) アンテナアレイのすべてのアンテナ要素と、および(1つまたは複数の) 別個のアンテナのすべてのアンテナ要素とに結合され得る。トランシーバ 220 は、アンテナ要素に関する1つまたは複数の出力 RF 信号を生成し、およびアンテナ要素からの1つまたは複数の入力 RF 信号を処理し得る。他の実施形態では、複数のトランシーバはデバイス 200 において実装され得る。それぞれのトランシーバは、アンテナ 216 とアレイ 210 の要素とに結合され得、および/またはアンテナ 216 とアレイ 210 の要素を動作するように構成され得る。いくつかの実施形態では、アレイ 210 の要素のうちのいくつかは、第1のトランシーバに結合され、およびアレイ 210 の他の要素は、第2のトランシーバに結合される。20

#### 【0016】

[0025] 図 3A および図 3B は、例示的な実施形態に従った、トランシーバ 320 を含むワイヤレスデバイス 300 の概略図を示す。ワイヤレスデバイス 300 は、図 1 中のワイヤレスデバイス 110 の例示的な一実施形態であり得、およびトランシーバ 320 は、図 2 中のトランシーバ 220 の例示的な一実施形態であり得、および/またはワイヤレスデバイス 110 において実装され得る。30

#### 【0017】

[0026] トランシーバ 320 は、フロントエンドとバックエンドとを含む。図 3A に示されている例示的な実施形態では、トランシーバ 320 は、アンテナアレイ 310 の各アンテナ要素 312 に関する TX / RX チェーン 330 と、別個のアンテナ 314 のアンテナ要素 316 に関する TX / RX チェーン 331 と、スプリッタ / コンバイナ 340、342 および 344 と、およびスイッチ 346 とを含む。いくつかの実施形態では、図 3A に示されている要素は、トランシーバの外部で実装され得る。たとえば、PA 334 および/または 335、ならびに/あるいはスイッチまたはデュプレクサ(duplexers) 332 および/または 33 3 のうちの1つまたは複数は、トランシーバ 320 とは別個であるチップまたはモジュールにおいて、たとえば、デバイス 300 のフロントエンドにおいて実装された、および/または回路板上でトランシーバ 320 に結合された、モジュールにおいて、実装され得る。要素 312 は、図 2 中の要素 212 を実装するために使用され得、および/または要素 316 は、図 2 中の要素 216 を実装するために使用され得る。40

## 【0018】

[0027]図3Aに示されている例示的な実施形態では、各TX/RXチェーン330は、スイッチ/デュプレクサ332と、PA334と、LNA336と、および位相シフタ(phase shifter)338とを含み、それらは、図3Aに示されているように結合される。TX/RXチェーン331は、スイッチ/デュプレクサ333と、PA335と、およびLNA337とを含み、それらは、図3Aに示されているように結合される。位相シフタは、たとえば、別個のアンテナ314は単一のアンテナ要素316を備えるとき、TX/RXチェーン331中に含まれないことがある。TX/RXチェーン330および/またはTX/RXチェーン331は、図3Aに示されていない、異なるおよび/または追加の回路を含み得る。一般的に、TX/RXチェーンは、(i)送信方向における少なくとも1つの回路と、および(ii)受信方向における少なくとも1つの回路とを含む回路ブロックである。送信方向における少なくとも1つの回路は、TXチェーンの一部であり得、およびPA、スイッチ、デュプレクサ、ダイプレクサ(diplexer)、位相スプリッタ、信号スプリッタなどを含み得る。受信方向における少なくとも1つの回路は、RXチェーンの一部であり得、およびLNA、スイッチ、デュプレクサ、ダイプレクサ、位相スプリッタ、信号合成器などを含み得る。

## 【0019】

[0028]トランシーバ320はADC375をさらに含み得る。スイッチ346は、TX/RXチェーン331をADC375またはスプリッタ/コンバイナ344のいずれかに結合し得る。LNA337からの入力RF信号は、スイッチ346を通してルーティングされ得、およびADC375によってデジタル化され得る。

## 【0020】

[0029]図3Bに示されている例示的な実施形態では、トランシーバの一部分は、送信部分350と、受信部分370と、および局部発振器(LO)382またはシンセサイザとを含む。図3Bに示されている例示的な実施形態では、送信部分350は、(i)同相(I)の送信経路に関するデジタルアナログ変換器(DAC)352a、低域フィルタ354a、可変利得増幅器(VGA:variable gain amplifier)356a、およびミキサ358aと、および(ii)直交(Q)の送信経路に関するDAC352b、低域フィルタ354b、VGA356b、およびミキサ358bとを含む。送信部分350は、加算器360と送信ドライバ(Drv)362とをさらに含む。

## 【0021】

[0030]図3Bに示されている例示的な実施形態では、受信部分370は受信ドライバ372を含む。受信部分370は、(i)Iの受信経路に関するミキサ374a、VGA376a、低域フィルタ378a、およびアナログデジタル変換器(ADC)380aと、および(ii)Qの受信経路に関するミキサ374b、VGA376b、低域フィルタ378b、およびADC380bとをさらに含む。

## 【0022】

[0031]図3Bに示されている例示的な実施形態では、LO382は、位相ロックループ(PLL)384と、電圧制御発振器(VCO)386と、および周波数倍器(Freq Mult)388とを含む。VCO386は、PLL384から制御信号を受信し、および制御信号によって決定された望まれた周波数においてVCO信号を生成し、それは、IEEE802.11adに関して15GHz、またはいくつかの他の周波数であり得る。周波数倍器388は、周波数においてVCO信号を(たとえば、4倍に)倍倍し、および(たとえば、IEEE802.11adに関して60GHzの周波数における)LO信号を与える。PLL384は、VCO386から基準信号とVCO信号とを受信し、VCO信号の位相を基準信号の位相と比較し、およびVCO信号の位相が基準信号の位相にロックされるように、VCO386に関する制御信号を生成する。LO382はまた、他の様式で実装され得る。

## 【0023】

[0032]データ送信に関して、データプロセッサ390は、送信されるべきデータを処理

10

20

30

40

50

(たとえば、符号化および変調)し、および送信部分350にIおよびQの出力サンプルを与える。送信部分350内で、IおよびQの出力サンプルは、D A C 352aおよび352bによってアナログ信号に変換され、低域フィルタ354aおよび354bによってフィルタ処理され、V G A 356aおよび356bによって増幅され、およびミキサ358aおよび358bによってアップコンバートされる。ミキサ358aおよび358bからのIおよびQのアップコンバートされた信号は、出力R F信号を生成するために、加算器360によって加算され、および送信ドライバ362によって増幅される。

#### 【0024】

[0033]図3Aに言及すると、出力R F信号は、各T X / R X チェーン330に関する出力R F信号を取得するために、スプリッタ344、342および340によってスプリットされる。各T X / R X チェーン330内で、出力R F信号は、関連されるアンテナ要素312に関して選択された量だけ、位相シフタ338によって位相シフトされる。位相シフトされた出力R F信号は、送信R F信号を生成するために、P A 334によって増幅され、それは、スイッチ/デュプレクサ332を通してルーティングされ、および関連されるアンテナ要素312を介して送信される。異なる位相シフトは、望まれたアンテナビームを取得するために、異なるアンテナ要素312に関して適用され得る。

#### 【0025】

[0034]データ受信に関して、アンテナ要素312は、基地局および/あるいは他の局またはデバイスから信号を受信し、および各アンテナ要素312は、関連されるT X / R X チェーン330にそれぞれの受信R F信号を与える。各T X / R X チェーン330内で、受信R F信号は、スイッチ/デュプレクサ332を通してルーティングされ、L N A 336によって増幅され、および関連されるアンテナ要素312に関して選択された量だけ、位相シフタ338によって位相シフトされる。すべてのT X / R X チェーン330からの位相シフトされた受信R F信号は、入力R F信号を取得するために、コンバイナ340、342および344によって合成され、それは、受信部分370に与えられる。図3Bに言及すると、受信部分370内で、入力R F信号は、IおよびQの入力サンプルを取得するために、受信ドライバ372によって増幅され、ミキサ374aおよび374bによってダウンコンバートされ、V G A 376aおよび376bによって増幅され、低域フィルタ378aおよび378bによってフィルタ処理され、およびA D C 380aおよび380bによってデジタル化され、それらは、データプロセッサ390に与えられる。

#### 【0026】

[0035]図3Aおよび図3Bは、トランシーバ320、送信部分350、および受信部分370の例示的な実施形態を示す。トランシーバ320は、追加の、より少数の、または異なる回路を含み得る。たとえば、トランシーバ320は、スイッチ、デュプレクサ、ダイプレクサ、送信フィルタ、受信フィルタ、整合回路、発振器などを含み得る。送信部分350および受信部分370は、各々、追加の、より少数の、または異なる回路を含み得る。送信部分350および/または受信部分370中の回路はまた、図3Aおよび図3Bに示されている構成とは別様に構成され得る。たとえば、D A C 352a～bおよびA D C 380a～bは、(図3Bに示されているように)トランシーバ320の一部であり得るか、またはデータプロセッサ390の一部であり得る。トランシーバ320の全部または一部分は、1つまたは複数のアナログ集積回路(I C)、R F I C(R F I C)、混合信号I Cなどの上に実装され得る。

#### 【0027】

[0036]図3Bに言及すると、データプロセッサ390は、ワイヤレスデバイス300に関する様々な機能を実行し得る。たとえば、データプロセッサ390は、トランシーバ320を介して送信されているデータおよびトランシーバ320を介して受信されているデータに関する処理を実行し得る。データプロセッサ390はまた、トランシーバ320内の様々な回路の動作を制御し得る。データプロセッサ390は、データプロセッサ390に関するプログラムコードおよびデータを記憶するためのメモリ392を含む。プロセッサ390は、いずれかの数の方法において実装され得、およびトランシーバ320とは別

10

20

30

40

50

個に、またはトランシーバ320の外部で実装され得る。データプロセッサ390は、1つまたは複数の特定用途向け集積回路(A S I C)および/または他のI C上に、ならびに/あるいは専用チップにおいて実装され得る。

#### 【0028】

[0037]ワイヤレスデバイス300は、データ送信および/またはデータ受信に関してアンテナアレイ310を利用し得る。ワイヤレスデバイス300は、データ送信および/またはデータ受信に関して、ならびに他の局を検出し、および他の局がワイヤレスデバイス300を検出することを可能にするための発見に関しても、別個のアンテナ314を利用し得る。

#### 【0029】

[0038]60GHz周波数帯域は、他の周波数帯域よりも1桁超(over a decade)高いという点で、2.4GHz(Wi-Fi(登録商標))、1.5GHz(GPS)、5GHz(Wi-Fi)、ニアフィールド通信(NFC)およびセルラー帯域のような、スマートフォンにおいて組み合わせられる他の周波数帯域とは異なる。60GHz周波数帯域は、他の例示的な帯域よりも1桁大きい。これは、60GHzに関して、マルチバンドアンテナとしてアンテナを組み合わせることを困難にする。とはいえ、スマートフォンは、利用可能である空間が限られ、およびしたがって、いくつかの特徴を実装するために必要とされるエリアを低減することは有益であり得る。本明細書のいくつかの実施形態では、アンテナアバーチャは、マルチプルなアンテナ要素に関して、たとえば、mm波アンテナ要素、および10GHzよりも小さい周波数において送信または受信するように構成された要素について、再利用される。

10

#### 【0030】

[0039]多くのレガシー帯域(たとえば、上述の帯域)と60GHzとの間の周波数の1桁よりも多い差に起因して、デバイス110のようなデバイスの動作に実質的に作用するであろう量までレガシー帯域のアンテナまたは60GHzアンテナに影響を及ぼすことなしに、60GHzアンテナのアレイをレガシー帯域のアンテナの金属上に配置することが可能である。60GHzアンテナは、デバイスのシャーシ(chassis)の接地に接続され得る。レガシーアンテナは、レガシーアンテナの機能の妨害を低減し得る、60GHzアンテナへの接続がそれに隣接して(たとえば、その上に)配置され得る、接地(DC接地)への経路に結合され得る。接続は、同軸ケーブル、2ワイヤーライン、フレックス(flex)またはリジッド(rigid)のPCB、あるいはそれらのいずれかの組合せであり得る可能性がある。60GHzアンテナは、たとえば、マルチプレクサ(multiplexers)またはバイアスT回路を介して、いずれかの多数の接続または信号の合成において、DC信号、制御信号、LO、および/あるいはIFまたはRF信号のうちの1つまたは複数にさらに接続され得る。この接続は、レガシーアンテナの接地接続に隣接して(たとえば、その上に)配置され得、および60GHzアレイは、レガシーアンテナの構造に隣接して(たとえば、その上に)配置され得、および60GHzアレイのアンテナは、アバーチャをレガシーアンテナと共有することができる。DC接地されたアンテナのタイプは、パッチ、ダイポール、IFA、PIFA、MIFA、スロット、ボウタイ、ホーンおよびノッチを含むことができ、それらはすべて、60GHzの動作とレガシー帯域の動作とを同時に可能にするように変更され得る。

20

30

#### 【0031】

[0040]図4は、例示的な実施形態に従った、ワイヤレスデバイス400のアンテナを示す。ワイヤレスデバイス400は、ワイヤレスデバイス110、200、および/または300の例示的な一実施形態であり得る。

40

#### 【0032】

[0041]ワイヤレスデバイス400は、複数のアンテナ402および404がそれを通じて信号を送信および/または受信し得るアバーチャ414を与えるように構成され得る。アバーチャは、たとえば、デバイス400の基板(board)および/またはハウジングにおけるいずれかの数の形状の穴、間隙、または開口を備え得る。たとえば、デバイス40

50

0は、アンテナ402および404によって送信および／または受信された信号が、アパーーチャ414を通って伝搬するときに、デバイス400のいずれかの有形な部分を通過しないように形成され得る。いくつかの実施形態では、アパーーチャ414は、アンテナまたは要素402～406のいずれかの平面に直角なベクトルがアパーーチャを通過するように形成される。

#### 【0033】

[0042]アンテナ402は第1の周波数帯域において動作し得、およびアレイアンテナ404は第2の周波数帯域において動作し得、ここにおいて、第1の周波数帯域と第2の周波数帯域との間に約1桁またはそれ以上の差がある。より詳細には、一例として、第2の周波数帯域は、第1の周波数帯域よりも少なくとも1桁高くなり得る。またより具体的な例に従って、アンテナ402は、2.4GHz(Wi-Fi)、1.5GHz(GPS)、5GHz(Wi-Fi)、NFCまたはセルラー帯域に関して構成され得、およびアレイアンテナ404は、それは複数のアンテナ要素406a～406nを含み得、28GHzまたは60GHz帯域に関して構成され得る。10

#### 【0034】

[0043]図4に示されている実施形態では、アンテナ402は、DC接地されたアンテナを含み得、およびアレイアンテナ404は、単に例として、パッチ、ダイポール、IIFA、PIFA、MIFA、スロット、ボウタイ、ホーンおよびノッチを含み得る。アレイアンテナ404は接続408を含み得、それはまた「電気供給(electrical feed)」と本明細書で言及され得、それはアンテナ402に関する接地(DC接地)への経路407に隣接して配置され得る。20

#### 【0035】

[0044]図5は、例示的な実施形態に従って、ワイヤレスデバイス500のアンテナを示す。ワイヤレスデバイス500は、ワイヤレスデバイス110、200、および／または300の例示的な一実施形態であり得る。

#### 【0036】

[0045]ワイヤレスデバイス500は、平面反転Fアンテナ(PIFA)502と、およびアレイアンテナ504とを含み、それは、この例では、60GHzプリントアレイを備える。アレイアンテナ504は、複数のアンテナ要素506a～506nを含み得、たとえば、信号がそれを通して送信および／または受信される。PIFA502は、供給接続502aと、接地接続502bと、および放射要素502cとを含み得る。PIFA502は、接地接続502bに沿って、接地経路512(すなわち、接地への電気経路)を通って、接地平面(すなわち、DC接地)510に結合する。PIFA放射要素502cは、それを通って電磁波の伝搬および受信を可能にする、ワイヤレスデバイスアンテナアパーーチャ514に隣接して位置され得る。たとえば、デバイス500は、アンテナ502および504によって送信および／または受信された信号が、アパーーチャ514を通って伝搬するときに、(アンテナ502および504の部分以外の)デバイス500のいずれかの有形な部分を通過しないように形成され得る。30

#### 【0037】

[0046]ワイヤレスデバイス500は、アレイアンテナ接続508を含み得、それは、単に例として、プリント回路板(PCB)、ケーブル、ならびに／あるいは電力を送出し、および／またはアレイアンテナ504に／から信号を送信／受信することに関するマルチプルなワイヤラインを備え得る。非限定的な例として、アレイアンテナ接続508は、リジッドまたはフレックスのPCBを備え得る。アレイアンテナ接続508は、PIFA502の接地接続502bに沿って、接地経路512に隣接して配置される(たとえば、その上に配置される、それにわたって配置される、それと接触して配置される)。図5に示されている実施形態では、アレイアンテナ504は、信号がアパーーチャ514を通って伝搬する方向から見られるときに、アンテナ502の部分に重なる。アレイアンテナ504の要素506a～nは、アンテナ502上にプリントまたは堆積され得、および／あるいは材料の1つまたは複数の層によってアンテナ502から分離され得る。4050

## 【0038】

[0047]図6は、別の例示的な実施形態に従った、ワイヤレスデバイス600のアンテナの図である。ワイヤレスデバイス600は、ワイヤレスデバイス110、200、および/または300の例示的な一実施形態であり得る。

## 【0039】

[0048]ワイヤレスデバイス600は、レガシー帯域スロットアンテナ602と、およびアレイアンテナ604とを含み、それは、この例では、60GHzスロットアレイを備える。スロットアンテナ602は、プラスチックのような誘電体603を含み得る。アレイアンテナ604は、複数のアンテナ要素606a～606nを含み得、たとえば、信号がそれを通して送信および/または受信される。スロットアンテナ602は、接地(たとえば、DC接地)と、および接地経路(たとえば、接地への電気経路)とを含み得る。さらに、デバイス600は、接続608を含み得、それは、単に例として、プリント回路板(PCB)、ケーブル、ならびに/あるいは電力を送出し、および/またはアレイアンテナ604に/から信号を送信/受信することに関するマルチプルなワイヤラインを備え得る。より具体的な、非限定的な例として、接続608は、同軸ケーブルを備え得、それはスロットアンテナ602に関する接地経路に隣接して配置される(たとえば、その上に配置される、それにわたって配置される、それと接触して配置される)。いくつかの実施形態では、アンテナ602とアレイアンテナ604とは、共有されたまたは共通のアパーチャを通して、信号を別々におよび/または同時に送信および/または受信し得る。

図7は、ワイヤレスデバイスの蛇行反転MIFAアンテナ(MIFA)700を示す。ワイヤレスデバイスは、ワイヤレスデバイス110、200、および/または300の例示的な一実施形態であり得る。

MIFA700は、MIFA接地要素702とMIFA蛇行要素703とを含む。MIFA蛇行要素703は、それを通して電磁波の伝搬および受信を可能にする、ワイヤレスデバイス中のアパーチャ714に隣接して位置され得る。

図8は、別の例示的な実施形態に従って、ワイヤレスデバイス800のアンテナを示す。ワイヤレスデバイス800は、ワイヤレスデバイス110、200、および/または300の例示的な一実施形態であり得る。

ワイヤレスデバイス800は、(MIFA700と同様に実装され得る)レガシー帯域MIFA801と、およびアレイアンテナ807とを含み、それは60GHzアレイアンテナのようなミリメートル(mm)波アンテナであり得る。MIFA801は、MIFA接地要素802と、およびベース804の近くで始まりMIFA蛇行要素先端806まで延びるMIFA蛇行要素803とを含む、様々な部分を含む。MIFA蛇行要素803は、それを通して電磁波の伝搬および受信を可能にするワイヤレスデバイスアンテナアパーチャ814に隣接して位置され得る。たとえば、デバイス800は、アンテナ801および807によって送信および/または受信された信号が、アパーチャ814を通じて伝搬するときに、(アンテナ801および807の部分以外の)デバイス800のいずれかの有形な部分を通過しないように形成され得る。アレイアンテナ807は、MIFA801の少なくとも一部分の上にあるかまたはそれに載る(piggyback)ように構成される。たとえば、アレイアンテナ807は、下にあるMIFA801を形成するために使用される基板の追加の誘電体層および導電層上に形成され得る。例として、MIFA801は、1つまたは複数の層が、たとえば、信号がそれを通して送信および/または受信される1つまたは複数のアンテナアレイ要素812を形成するために利用可能である、多層回路板上に形成され得る。アンテナアレイ要素812は、アレイ導体相互接続816を通してさらにルーティングされ得る、それぞれのアレイ導体813を通して、トランシーバ220(図2)に結合し得る。さらに、アレイ導体813は、コネクタ818を介して、フレキシブルなプリント配線構成のような、アレイ導体相互接続816に結合し得る。

さらに、MIFA接地要素802にわたる、およびMIFA蛇行要素803の輪郭に沿ったような、MIFAアンテナ要素に沿った、アンテナアレイ要素812とアンテナアレイ要素812のルーティングの両方の配置は、MIFA801の性能への影響を低減し得る

10

20

30

40

50

。空隙またはキープアウト(keep-outs) 8 1 5 におけるまたは空隙またはキープアウト 8 1 5 に隣接する、アンテナアレイ要素 8 1 2 またはアレイ導体 8 1 3 の配置は、対照的に、MIFA 8 0 1 の性能に悪影響を生じ得る。図 8 では、明快のために、アレイ導体 8 1 3 の例示的な部分のみは、アンテナアレイ要素 8 1 2 のそれぞれの部分に接続するように示されている。完全のために、各アンテナアレイ要素 8 1 2 は、それぞれのアレイ導体 8 1 3 を介してトランシーバ 2 2 0 (図 2) に結合し得る。また明快のために、図 8 では、アンテナアレイ要素 8 1 2 のサブセットのみは個々に識別されるが、すべての同様に示された要素もアンテナアレイ要素 8 1 2 である。

図 9 は、別の例示的な実施形態に従って、ワイヤレスデバイス 9 0 0 のアンテナを示す。ワイヤレスデバイス 9 0 0 は、ワイヤレスデバイス 1 1 0 、 2 0 0 、および / または 3 0 0 の例示的な一実施形態であり得る。  
10

ワイヤレスデバイス 9 0 0 は、レガシー帯域 MIFA 9 0 1 と、およびアレイアンテナ 9 0 7 を含む、それは 6 0 G H z アレイのようなミリメートル (mm) 波アンテナであり得る。MIFA 9 0 1 は、MIFA 接地要素 9 0 2 と、およびベース 9 0 4 の近くで始まりおよび MIFA 蛇行要素先端 9 0 6 まで延びる MIFA 蛇行要素 9 0 3 を含む、様々な部分を含む。蛇行要素 9 0 3 の輪郭の一部は、アレイアンテナ 9 0 7 によって図 9 中で不明瞭にされる。MIFA 蛇行要素 9 0 3 は、それを通して電磁波の伝搬および受信を可能にするワイヤレスデバイスアンテナアパーチャ 9 1 4 に隣接して位置され得る。たとえば、デバイス 9 0 0 は、アンテナ 9 0 1 および 9 0 7 によって送信および / または受信された信号が、アパーチャ 9 1 4 を通って伝搬するときに、(アンテナ 9 0 1 および 9 0 7 の部分以外の) デバイス 8 0 0 のいずれかの有形な部分を通過しないように形成され得る。  
20

アレイアンテナ 9 0 7 は、MIFA 9 0 1 の少なくとも一部分の上にあるかまたはそれに載るようにアセンブリ (assembly) として構成されたアレイ要素モジュール 9 0 8 を含む。図 9 では、アレイ要素モジュール 9 0 8 は、MIFA 蛇行要素 9 0 3 の一部分の上にある。図 9 は、部分的にのみ MIFA 蛇行要素 9 0 3 の上にあるアレイ要素モジュール 9 0 8 を示し、アレイ要素モジュール 9 0 8 は、完全に MIFA 蛇行要素 9 0 3 の上にあるように延長され得るか、またはさらには MIFA 蛇行要素 9 0 3 の MIFA 蛇行要素先端 9 0 6 を越えて延び得る。さらに、モジュール 9 0 8 は空隙 9 1 5 上に延びるように示されているが、モジュール 9 0 8 は空隙 9 1 5 を覆わないように形成され得る。  
30

アレイ要素モジュール 9 0 8 は、1つまたは複数の誘電体層および導電層を含むプリント回路板として、たとえば、モジュール基板 9 1 0 として、構成され得る。アレイ要素モジュール 9 0 8 は、1つまたは複数のアンテナアレイ要素 9 1 2 を含み得、たとえば、信号はそれを通して送信および / または受信される。アレイ要素 9 1 2 は、アレイ導体相互接続 9 1 6 を通してさらにルーティングされ得る、それぞれのアレイ導体 9 1 3 を通して、トランシーバ 2 2 0 (図 2) に結合し得る。さらに、アレイ導体 9 1 3 は、コネクタ 9 1 8 を介して、フレキシブルなプリント配線構成のような、アレイ導体相互接続 9 1 6 に結合し得る。

図 8 に関して上記で記述されたように、MIFA 接地要素 9 0 2 にわたる、および MIFA 蛇行要素 9 0 3 の輪郭に沿ったような、MIFA アンテナ要素にわたる、たとえば、アレイアンテナ 9 0 7 は、信号がアパーチャ 9 1 4 を通って伝搬する方向から見られるときに、アンテナ 9 0 1 の部分に重なるような、モジュール基板 9 1 0 上のアンテナアレイ要素 9 1 2 とアンテナアレイ要素 9 1 2 のルーティングの両方の配置は、MIFA 9 0 1 の性能への影響を低減し得る。アレイ導体の空隙またはキープアウト 9 1 5 にわたる、アンテナアレイ要素 9 1 2 またはアレイ導体 9 1 3 の配置は、MIFA 9 0 1 の性能に悪影響を生じ得る。図 9 では、明快のために、アレイ導体 9 1 3 の例示的な部分のみは、アンテナアレイ要素 9 1 2 のそれぞれの部分に接続するように示されている。完全のために、各アンテナアレイ要素 9 1 2 は、それぞれのアレイ導体 9 1 3 を介してトランシーバ 2 2 0 に結合し得る。また明快のために、図 9 では、アンテナアレイ要素 9 1 2 のサブセットのみは個々に識別されるが、すべての同様に示された要素もアンテナアレイ要素 9 1 2 であ  
40  
50

る。

#### 【0040】

[0049]図10は、1つまたは複数の例示的な実施形態に従った、方法1000を示すフローチャートである。方法1000は、(符号1002によって示される、)デバイス中の第1のアンテナ(たとえば、アンテナ402、502、602、801、または901)を使用して、デバイスのアパーチャ(たとえば、アパーチャ414、514、814、および/または914)を通して第1のワイヤレス信号を受信または送信することを含み得る。方法1000は、(符号1004によって示される、)第1のアンテナの少なくとも一部分に重なる複数のアンテナ要素のアレイを含む第2のアンテナ(たとえば、アレイアンテナ404、504、604、807、または907)を使用して、アパーチャを通して第2のワイヤレス信号を受信または送信することをも含み得る。10

図11は、他の例示的な実施形態に従って、ワイヤレスデバイスのアンテナ1100を示す。たとえば、デバイス1100は、図1～図6、図8および図9に示されているような、デバイス、110、200、300、400、500、600、800および/または900のいずれかとして使用するのに好適である。一態様では、デバイス1100は、本明細書で記述されるように、機能を与えるように構成された1つまたは複数のモジュールによって実装される。たとえば、一態様では、各モジュールは、ハードウェアおよび/またはソフトウェアを実行するハードウェアを備える。

デバイス1100は、アパーチャを通して第1の帯域中で送信または受信するための手段1102を備える第1のモジュールを備える。たとえば、第1の帯域中の信号は、アンテナ214、314、402、502、602、801および/または901(図2～図6、図8および図9参照)を介して、受信および/または送信され得る。20

デバイス1100は、アパーチャを通して第2の帯域中で送信または受信するための手段1104を備える第2のモジュールをも備える。手段1104は、複数の手段1104のアレイ中に含まれ得る。たとえば、第2の帯域中の信号は、アレイアンテナ210、310、404、504、604、807および/または907(図2～図6、図8および図9参照)を介して、受信および/または送信され得る。手段1104は、手段1102の少なくとも一部分と重なり得る。

本明細書で記述されるように、例示的な実施形態は、プラットフォームに関するアンテナをパッケージングすることが、デバイスを製造目的のためにより望ましくし、およびしたがって、将来のプラットフォームに組み込まれる可能性を高くするとき、空間の効率的な使用を可能にし得る。様々な実施形態は、共有されるアンテナアパーチャを用いた、アンテナシステムのエリア低減と、および複数のアンテナの簡略化された統合を備え得る。30

#### 【0041】

[0050]開示される例示的な実施形態の上記の記述は、いずれかの当業者が本発明を作成または使用することを可能にするために与えられる。これらの例示的な実施形態への様々な修正は当業者には容易に明らかであり、および本明細書で定義された一般原理は、本発明の趣旨または範囲から逸脱することなく他の実施形態に適用され得る。したがって、本発明は、本明細書に示された例示的な実施形態に限定されるものではなく、しかしながら本明細書で開示される原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきある。40

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

#### [C1]

デバイスであって、

前記デバイスによって与えられるアパーチャを通して送信または受信するように構成された第1のアンテナと、および

前記アパーチャを通して送信または受信するように構成された複数のアンテナ要素のアレイを含む第2のアンテナと、前記複数のアンテナ要素は前記第1のアンテナの少なくとも一部分に重なる、

を備えるデバイス。

[ C 2 ]

前記第1のアンテナは、10GHzを下回る第1の帯域中で送信または受信するように構成され、および前記第2のアンテナは、20GHzを上回る第2の帯域中で送信または受信するように構成された、C 1に記載のデバイス。

[ C 3 ]

前記第1の帯域は、約2.4GHz、1.5GHz、または5GHzである、C 2に記載のデバイス。

[ C 4 ]

前記第2の帯域は、約28GHzまたは60GHzである、C 2に記載のデバイス。

[ C 5 ]

前記第1のアンテナは、蛇行要素を有する蛇行反転Fアンテナ(MIFA)として構成され、および前記複数のアンテナ要素は前記蛇行要素に重なる、C 1に記載のデバイス。

[ C 6 ]

前記第2のアンテナは、前記複数のアンテナ要素のうちのそれぞれのアンテナ要素に各自結合されたアレイ導体をさらに備え、ここにおいて、前記アレイ導体は前記蛇行要素に沿って配設された、C 5に記載のデバイス。

[ C 7 ]

前記第1のアンテナおよび前記複数のアンテナ要素は、共通の基板の導電層上に配設された、C 1に記載のデバイス。

[ C 8 ]

前記第2のアンテナは、前記第1のアンテナの上にあるプリント回路板を備える、C 1に記載のデバイス。

[ C 9 ]

前記複数のアンテナ要素は、前記第1のアンテナ上に印刷されたアレイを備える、C 1に記載のデバイス。

[ C 10 ]

前記第1のアンテナは接地接続経路を含み、および前記第2のアンテナは、前記接地接続経路に重なる複数の導体を備える、C 1に記載のデバイス。

[ C 11 ]

前記第1のアンテナは、平面反転Fアンテナ(PIFA)、蛇行反転Fアンテナ(MIFA)、パッチアンテナ、スロットアンテナ、ポウタイアンテナ、ホーンアンテナ、およびノッチアンテナのうちの1つを備える、C 1に記載のデバイス。

[ C 12 ]

装置であって、

前記装置によって与えられるアパー チャを通して第1の帯域中で送信または受信するための第1の手段と、および

前記アパー チャを通して第2の帯域中で送信または受信するための複数の第2の手段のアレイと、前記第2の手段は前記第1の手段の少なくとも一部分に重なる、を備える装置。

[ C 13 ]

前記第1の手段は、10GHzを下回る第1の帯域中で送信または受信するように構成され、および前記第2の手段の各々は、20GHzを上回る第2の帯域中で送信または受信するように構成された、C 12に記載の装置。

[ C 14 ]

前記第1の手段は蛇行要素を含み、および前記複数の第2の手段は前記蛇行要素に重なる、C 12に記載の装置。

[ C 15 ]

導通するための複数の手段をさらに備え、導通するための前記手段の各々は、それぞれの第2の手段に結合され、および前記蛇行要素に沿って配設された、C 14に記載の装置。

10

20

30

40

50

## [ C 1 6 ]

前記第1の手段および前記第2の手段は、共通の基板の導電層上に配設された、C 1 2に記載の装置。

## [ C 1 7 ]

第1の手段を接地平面に結合するための手段と、および前記第2の手段をトランシーバに結合するための手段とをさらに備え、前記第2の手段を前記トランシーバに結合するための前記手段は、前記第1の手段を前記接地平面に結合するための前記手段に重なる、C 1 2に記載の装置。

## [ C 1 8 ]

方法であつて、 10  
デバイス中の第1のアンテナを使用して、前記デバイスのアパー チャを通して第1のワイヤレス信号を受信または送信することと、および

前記第1のアンテナの少なくとも一部分に重なる複数のアンテナ要素のアレイを含む第2のアンテナを使用して、前記アパー チャを通して第2のワイヤレス信号を受信または送信することと  
を備える方法。

## [ C 1 9 ]

前記第2のアンテナを使用して前記受信または送信することは、前記複数のアンテナ要素のうちの2つまたはそれ以上のアンテナ要素を使用して、約28GHzまたは60GHzにおいて前記第2のワイヤレス信号を受信または送信することを備える、C 1 8に記載の方法。 20

## [ C 2 0 ]

前記第1のアンテナを使用して前記受信または送信することは、約2.4GHz、1.5GHz、または5GHzにおいて前記第1のワイヤレス信号を受信または送信することを備える、C 1 9に記載の方法。

【図1】

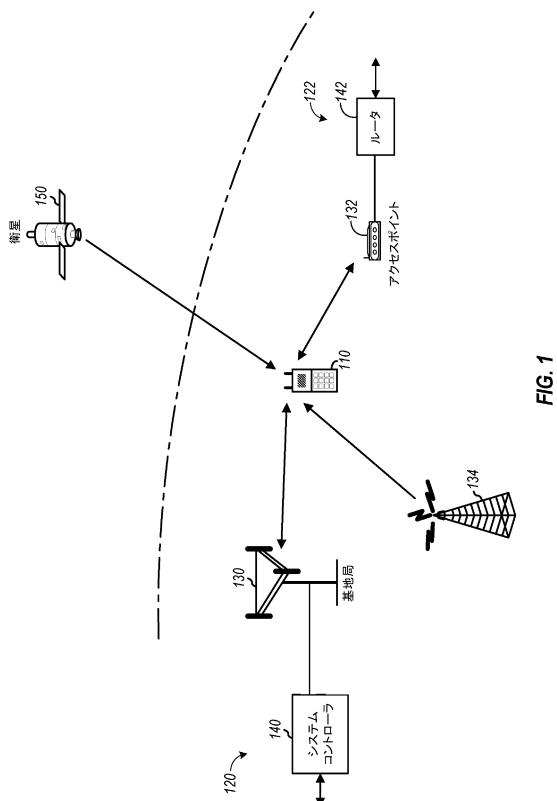


FIG. 1

【図2】

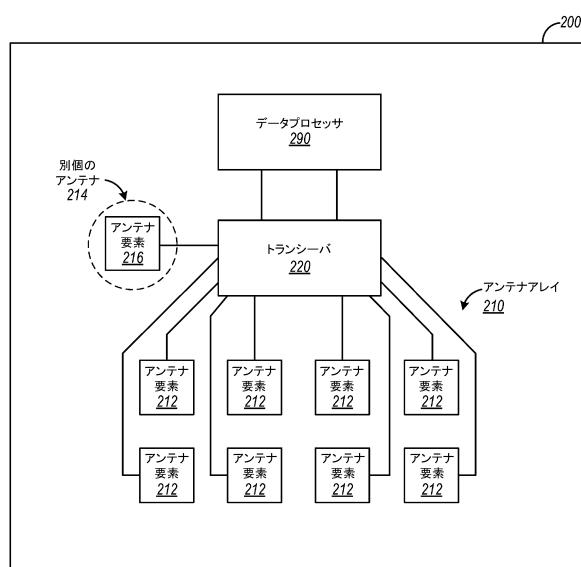
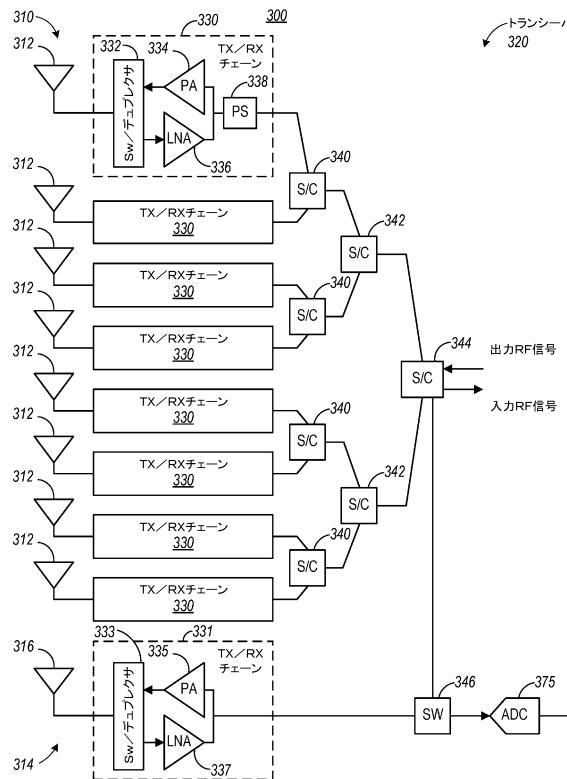
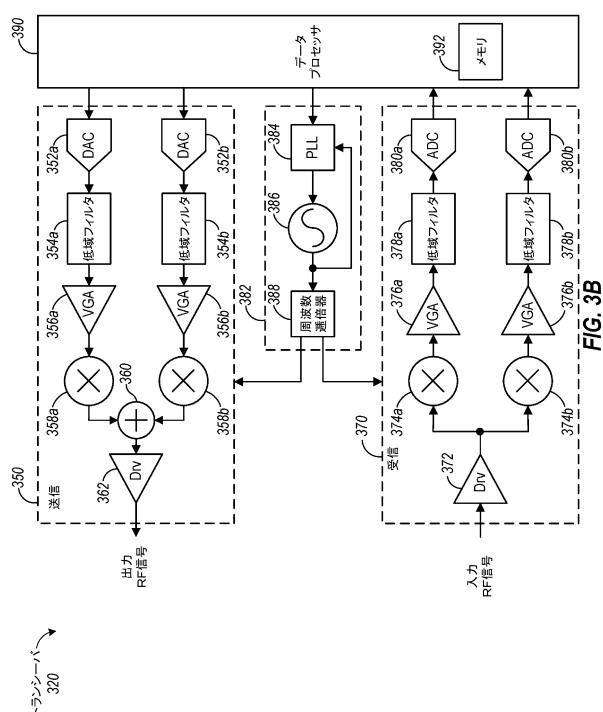


FIG. 2

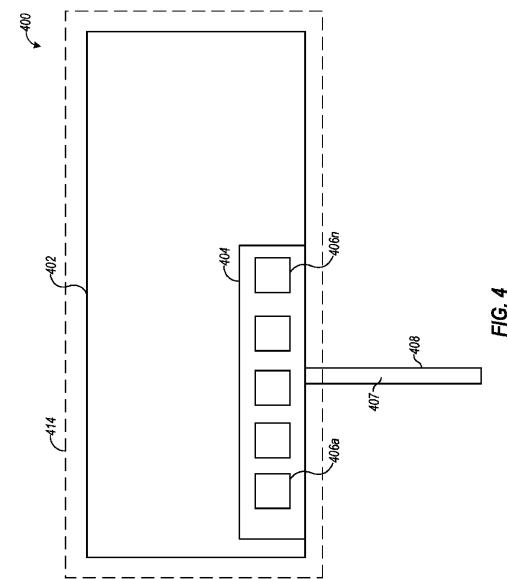
【図3A】



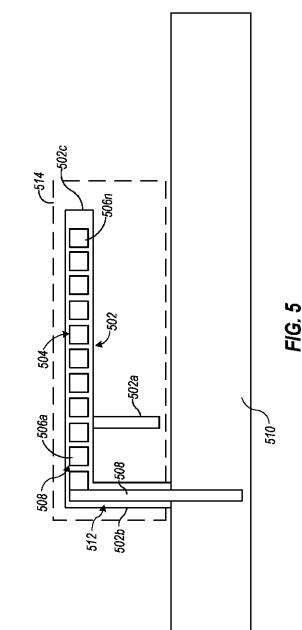
【図3B】



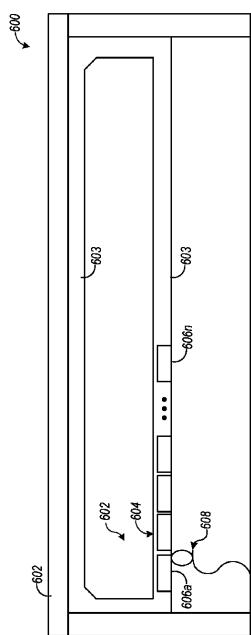
【図4】



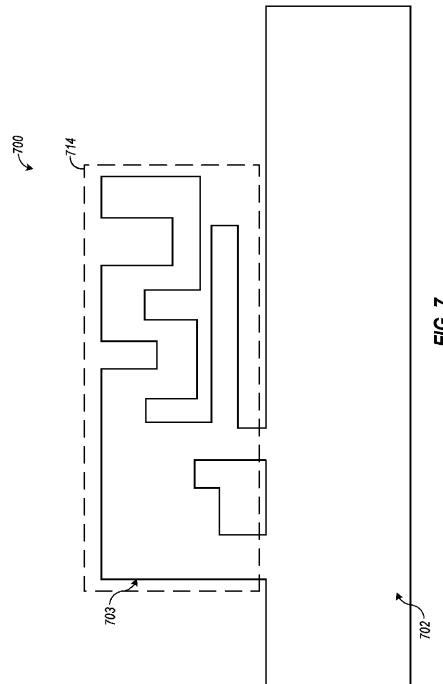
【図5】



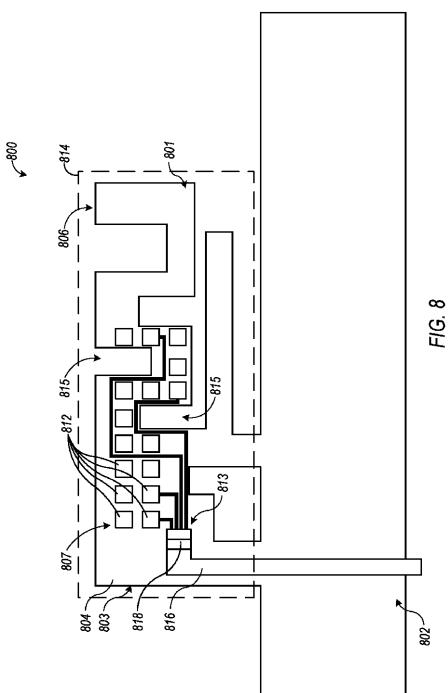
【図6】



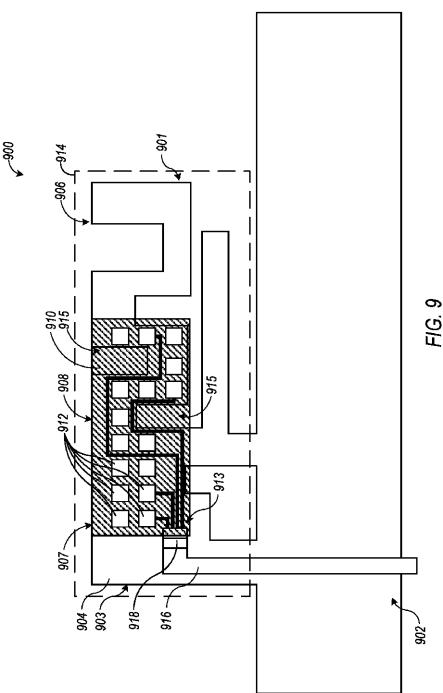
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

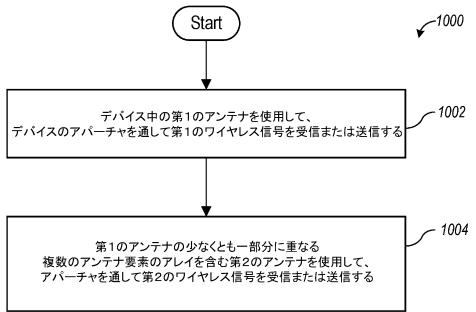


FIG. 10

【図11】

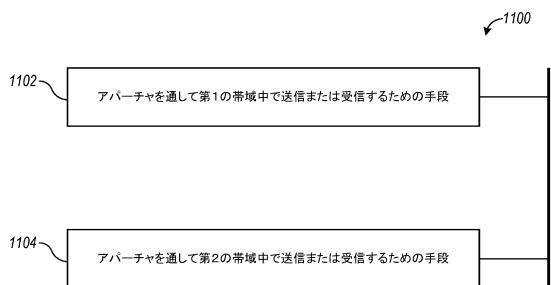


FIG. 11

---

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 15/192,298

(32)優先日 平成28年6月24日(2016.6.24)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(74)代理人 100184332

弁理士 中丸 康洋

(72)発明者 ガンシュロワ、エリメレク

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 イエヘズケリー、アロン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 ドンスコイ、モシェ・マラト

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

審査官 赤穂 美香

(56)参考文献 米国特許出願公開第2015/0116169(US, A1)

米国特許出願公開第2014/0125526(US, A1)

米国特許出願公開第2010/0060529(US, A1)

特表2013-517727(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 1/24

H01Q 5/307

H01Q 13/08

H01Q 21/06