

(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2017-536688

(P2017-536688A)

(43) 公表日 平成29年12月7日(2017.12.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01F 38/14 (2006.01)	H01F 38/14	5J045
H02J 50/12 (2016.01)	H02J 50/12	5J046
H04M 1/02 (2006.01)	H04M 1/02	C 5J047
H02J 50/70 (2016.01)	H02J 50/70	5K023
H01Q 13/10 (2006.01)	H01Q 13/10	
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 29 頁) 最終頁に続く		

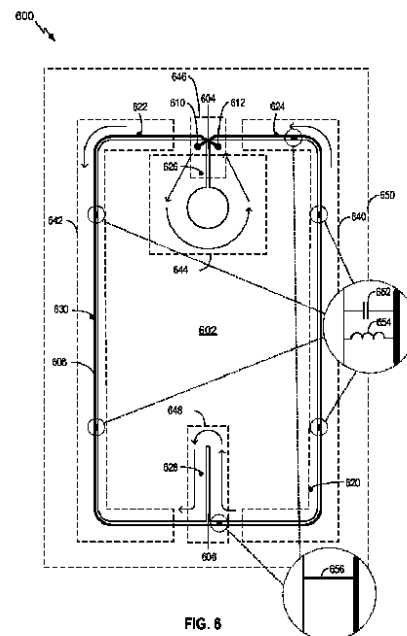
(21) 出願番号 特願2017-508658 (P2017-508658)
 (86) (22) 出願日 平成27年7月29日 (2015.7.29)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年2月15日 (2017.2.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2015/042708
 (87) 国際公開番号 W02016/036450
 (87) 国際公開日 平成28年3月10日 (2016.3.10)
 (31) 優先権主張番号 62/046,386
 (32) 優先日 平成26年9月5日 (2014.9.5)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 14/733,779
 (32) 優先日 平成27年6月8日 (2015.6.8)
 (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 921
 21 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 ソン・ホン・ジョン
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
 21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
 ウス・ドライブ・5775
 Fターム(参考) 5J045 AA03 AB05 DA03 EA08 NA01
 5J046 AA12 AB08 SA00
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤレス電力伝達および通信の組合せを伴う金属バックカバー

(57) 【要約】

ワイヤレス電力伝達、セルラー、WiFi、およびGPS通信の組合せのためのシームレス金属バックカバーのためのシステム、装置、および方法が提供される。一態様では、他のデバイスとワイヤレスに結合するための装置は、第1のスロットを画定するように第1の非導電部分によって金属カバーの第2の金属部分から分離された第1の金属部分を備える金属カバーを備える。この装置は、第1の金属部分の所で金属カバーに電気的に結合された第1の端部と、第1の端部と交差するとともに第2の金属部分の所で金属カバーに電気的に結合された第2の端部とを備える導体をさらに含む。金属カバーおよび導体は、ワイヤレス電力トランスミッタから装置の負荷を充電するかまたはこの負荷に電力を供給するのに十分な電力をワイヤレスに受電するように構成されたカプラを形成する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

他のデバイスとワイヤレスに結合するための装置であって、

第1のスロットを画定するように第1の非導電部分によって金属カバーの第2の金属部分から分離された第1の金属部分を備える金属カバーと、

前記第1の金属部分の所で前記金属カバーに電氣的に結合された第1の端部と、前記第1の端部と交差するとともに前記第2の金属部分の所で前記金属カバーに電氣的に結合された第2の端部とを備える導体とを備え、

前記金属カバーおよび前記導体は、ワイヤレス電力トランスミッタから前記装置の負荷を充電するかまたは前記負荷に電力を供給するのに十分な電力をワイヤレスに受電するように構成されたカプラを形成する、装置。

10

【請求項 2】

前記導体は、前記金属カバーの外周に沿って配設される、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

前記金属カバーは、第2のスロットを画定するように第2の非導電部分によって前記金属カバーの第4の金属部分から分離された第3の金属部分をさらに備える、請求項1に記載の装置。

【請求項 4】

前記第1の非導電部分は、前記金属カバーの第1の縁部上に画定され、前記金属カバーの中心の方へ延び、前記第2の非導電部分は、前記金属カバーの、前記第1の縁部の反対側の第2の縁部上に画定され、前記金属カバーの前記中心の方へ延びる、請求項3に記載の装置。

20

【請求項 5】

前記第1の金属部分と前記第1の非導電部分と前記第2の金属部分は第1のスロットアンテナを形成し、前記第3の金属部分と前記第2の非導電部分と前記第4の金属部分は第2のスロットアンテナを形成する、請求項3に記載の装置。

【請求項 6】

前記カプラは、

前記導体によって形成された第1のターンと、

前記第1の金属部分の所で前記金属カバーに電氣的に結合された前記第1の端部と、前記第1の端部と交差するとともに前記第2の金属部分の所で前記金属カバーに電氣的に結合された前記第2の端部とによって形成された第2のターンと、

30

前記第2の非導電部分によって分離された前記第3の金属部分および前記第4の金属部分によって形成された第3のターンとを備える、請求項3に記載の装置。

【請求項 7】

前記金属カバーおよび前記導体の複数の部分の各々は、複数の周波数帯域におけるデータをワイヤレスに受信するように構成された複数のアンテナのそれぞれのアンテナを備える、請求項1に記載の装置。

【請求項 8】

前記金属カバーと前記導体との間に電氣的に接続された少なくとも1つのキャパシタをさらに備え、前記少なくとも1つのキャパシタが、

40

前記複数のアンテナのうちの少なくとも1つが前記複数の周波数帯域におけるデータを受信するときに前記金属カバーと前記導体との間に実質的に短絡を形成することと、

前記カプラが前記ワイヤレス電力トランスミッタからワイヤレス電力伝送周波数における電力をワイヤレスに受電するときに前記金属カバーと前記導体との間に実質的に開路を形成することを行うように構成される、請求項7に記載の装置。

【請求項 9】

前記ワイヤレスに受電された電力と前記ワイヤレスに受信されたデータの一方または両方を抽出するように構成された複数のフィードポイントをさらに備え、各フィードポイントが、前記金属カバーと前記導体の一方または両方の上のそれぞれの位置に電氣的に接続

50

される、請求項7に記載の装置。

【請求項10】

少なくとも1つのスロットアンテナが、前記金属カバーの縁部、前記導体の一部、および前記導体の前記一部から前記金属カバーの前記縁部を分離する隙間によって形成される、請求項1に記載の装置。

【請求項11】

前記金属カバーと前記導体の一方または両方において誘導された電流が、前記金属カバーおよび前記導体において同じ時計回り方向または反時計回り方向に流れる、請求項1に記載の装置。

【請求項12】

前記第1の非導電部分によって、前記金属カバーにおいて誘導された渦電流が前記第1の非導電部分の周りを流れる、請求項1に記載の装置。

【請求項13】

前記導体と、前記導体に電氣的に結合されたキャパシタとを備える共振回路をさらに備え、前記共振回路が、ワイヤレス電力伝達周波数において共振するように構成される、請求項1に記載の装置。

【請求項14】

前記装置が、セルラーフォン、GPSユニット、時計、モバイルメディアデバイス、ラップトップコンピュータ、またはキーフォブのうちの少なくとも1つを備える、請求項1に記載の装置。

【請求項15】

前記金属カバーに結合されたハウジングをさらに備える、請求項1に記載の装置。

【請求項16】

前記金属カバーは、ポータブル電子デバイスの金属バックカバーとして構成される、請求項1に記載の装置。

【請求項17】

前記導体は、前記金属カバーの外周に沿って配設された第1および第2のターンを備え、前記第1および第2のターンの少なくとも一方にチョークが電氣的に直列接続され、それによって、

複数のスロットアンテナのうちの少なくとも1つが複数の周波数帯域のうちの1つにおけるデータを受信するときに前記第1および第2のターンの前記少なくとも一方において実質的に開路を形成することであって、形成される前記複数のスロットアンテナが前記導体と前記金属カバーとの間の分離に基づく、形成することと、

前記カバーが前記ワイヤレス電力トランスミッタからワイヤレス電力伝送周波数における電力をワイヤレスに受電するときに前記第1および第2のターンの前記少なくとも一方において実質的に短絡を形成することが実現される、請求項1に記載の装置。

【請求項18】

電子デバイスを他のデバイスとワイヤレスに結合するための方法であって、

第1のスロットを画定するように第1の非導電部分によって第2の金属部分から分離された第1の金属部分を有する金属カバーと、前記第1の金属部分の所で前記金属カバーに電氣的に結合された第1の端部と、前記第1の端部と交差するとともに前記第2の金属部分の所で前記金属カバーに電氣的に結合された第2の端部とを備える導体とを備えるカバーを介して前記電子デバイスの負荷を充電するかまたは前記負荷に電力を供給するのに十分な電力をワイヤレスに受電するステップと、

前記金属カバーの少なくとも一部と前記導体の少なくとも一部とを備えるアンテナを介して通信データをワイヤレスに受信するステップとを含む方法。

【請求項19】

前記アンテナを含む複数のアンテナのうちの少なくとも1つが複数の周波数帯域のうちの1つにおけるデータを受信するときにキャパシタを介して前記金属カバーと前記導体との間に実質的に短絡を形成するステップと、

10

20

30

40

50

前記カブラがワイヤレス電力伝送周波数における電力をワイヤレスに受電するときに前記キャパシタを介して前記金属カバーと前記導体との間に実質的に開路を形成するステップとをさらに含む、請求項18に記載の方法。

【請求項20】

前記金属カバーと前記導体の一方または両方に結合された複数のフィードポイントのうちの少なくとも1つから前記ワイヤレスに受電された電力と前記ワイヤレスに受信された通信データの一方または両方を抽出するステップを含む、請求項18に記載の方法。

【請求項21】

少なくとも1つのスロットアンテナが、前記金属カバーの縁部、前記導体の一部、および前記導体の前記一部から前記金属カバーの前記縁部を分離する隙間によって形成される、請求項18に記載の方法。

10

【請求項22】

前記金属カバーと前記導体の一方または両方において誘導された電流が、前記金属カバーおよび前記導体において同じ時計回り方向または反時計回り方向に流れる、請求項18に記載の方法。

【請求項23】

前記第1の非導電部分によって、前記金属カバーにおいて誘導された渦電流が前記第1の非導電部分の周りを流れる、請求項18に記載の方法。

【請求項24】

前記導体と、前記導体に電氣的に結合されたキャパシタが、ワイヤレス電力伝達周波数において共振するように構成された共振回路を形成する、請求項18に記載の方法。

20

【請求項25】

前記電子デバイスが、セルラーフォン、GPSユニット、時計、モバイルメディアデバイス、ラップトップコンピュータ、またはキーフォブのうちの少なくとも1つを備える、請求項18に記載の方法。

【請求項26】

前記導体は、前記金属カバーの外周に沿って配設された第1および第2のターンを備え、前記第1および第2のターンの少なくとも一方にチョークが直列接続され、それによって、

前記アンテナを含む複数のアンテナのうちの少なくとも1つが複数の周波数帯域のうちの1つにおけるデータを受信するときに前記第1および第2のターンの前記少なくとも一方において実質的に開路を形成することと、

30

前記カブラがワイヤレス電力伝送周波数における電力をワイヤレスに受電するときに前記第1および第2のターンの前記少なくとも一方において実質的に短絡を形成することとが実現される、請求項18に記載の方法。

【請求項27】

トランスミッタによって生成された磁場を介して電力をワイヤレスに結合するための装置であって、前記装置は、

ハウジングの一部を形成するように構成された金属部分と、

少なくとも1つのターンと、導体と前記金属部分との間に隙間を形成するように前記金属部分から電氣的に分離された部分を有する導体であって、前記磁場を介して電力を誘導的に結合し、受電回路に電流を供給して負荷を充電するかまたは前記負荷に電力を供給するように構成された導体と、

40

前記導体と前記金属部分との間の前記隙間に基づいて形成された第1のスロットアンテナとを備える装置。

【請求項28】

前記第1のスロットアンテナを介してデータを送信または受信するように構成された通信回路をさらに備える、請求項27に記載の装置。

【請求項29】

前記金属部分は、第1のスロットを画定するように第1の非導電隙間によって分離された第1の金属部分および第2の金属部分とを備え、第2のスロットアンテナが、前記第1のスロ

50

ットに基づいて前記金属部分によって形成される、請求項27に記載の装置。

【請求項30】

前記金属部分は、第2のスロットを画定するように第2の非導電隙間によって分離された第3の金属部分および第4の金属部分とを備え、第3のスロットアンテナが、前記第2のスロットに基づいて前記金属部分によって形成される、請求項29に記載の装置。

【請求項31】

前記導体は、前記金属部分の外周に沿って配設される、請求項27に記載の装置。

【請求項32】

前記金属部分と前記導体との間に接続された少なくとも1つのキャパシタをさらに備え、前記少なくとも1つのキャパシタが、

10

前記第1のスロットアンテナが通信周波数におけるデータを受信するときに前記金属部分と前記導体との間に実質的に短絡を形成することと、

前記導体が前記トランスミッタからワイヤレス電力伝送周波数における電力を誘導的に結合するときに前記金属部分と前記導体との間に実質的に開路を形成することとを行うように構成される、請求項27に記載の装置。

【請求項33】

前記金属部分と前記導体の一方または両方において誘導された電流が、前記金属部分および前記導体において同じ時計回り方向または反時計回り方向に流れる、請求項27に記載の装置。

【請求項34】

20

前記金属部分は、第1のスロットを画定するように第1の非導電部分によって分離された第1の金属部分および第2の金属部分を備え、前記第1の非導電部分によって、前記金属部分において誘導された渦電流が前記第1の非導電部分の周りを流れる、請求項27に記載の装置。

【請求項35】

前記導体と、前記導体に電氣的に結合されたキャパシタとを備える共振回路をさらに備え、前記共振回路が、ワイヤレス電力伝達周波数において共振するように構成される、請求項27に記載の装置。

【請求項36】

前記装置が、セルラーフォン、GPSユニット、時計、モバイルメディアデバイス、ラップトップコンピュータ、またはキーフォブのうちの少なくとも1つを備える、請求項27に記載の装置。

30

【請求項37】

前記金属部分は、前記装置の金属バックカバーとして構成される、請求項27に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

米国特許法第119条下での優先権の主張

本特許出願は、2014年9月5日に出願され、本出願の譲受人に譲渡された、「SYSTEMS, METHODS AND APPARATUS FOR SEAMLESS METAL BACK COVER FOR COMBINED WIRELESS POWER TRANSFER, CELLULAR, WIFI AND GLOBAL POSITIONING SYSTEM COMMUNICATIONS」という名称の仮出願第62/046,386号の優先権を主張する。米国仮出願第62/046,386号は、参照により本明細書に明確に組み込まれる。

40

【0002】

本開示のいくつかの態様は概して、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、ワイヤレス電力伝達、セルラー、WiFi、および全地球測位システム(GPS)通信の組合せのためのシームレス金属バックカバーのためのシステム、装置、および方法に関する。

【背景技術】

【0003】

50

モバイル通信デバイス用の設計物には金属バックカバーが含まれる場合がある。ワイヤレス電力充電システムは、物理的な電気接続なしに電子デバイスを充電し、かつ/または電子デバイスに電力供給するための能力を実現する場合があります。したがって、電子デバイスの動作にとって必要な構成要素の数を減らし電子デバイスの使用を簡略化する。様々なポータブル電子デバイスにワイヤレス電力回路を組み込むことが望ましいので、金属バックカバーを有するデバイスにおけるワイヤレス電力伝達、セルラー、WiFi、およびGPS通信の組合せのためのシステム、装置、および方法が望ましい。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

10

添付の特許請求の範囲内のシステム、方法、およびデバイスの様々な実装形態は、各々がいくつかの態様を有し、そのうちの単一の態様が、本明細書で説明する望ましい属性を単独で担うものではない。本明細書においては、添付の特許請求の範囲を限定することなく、いくつかの顕著な特徴について説明する。

【0005】

本明細書で説明する主題の1つまたは複数の実装形態の詳細は、添付の図面および以下の説明に記載される。他の特徴、態様、および利点は、説明、図面および特許請求の範囲から明らかになるであろう。以下の図の相対寸法は、原寸に比例して描かれていないことがあることに留意されたい。

【0006】

20

本開示の一態様は、ワイヤレスに他のデバイスに結合するための装置を提供する。この装置は、第1のスロットを画定するように第1の非導電部分によって金属カバーの第2の金属部分から分離された第1の金属部分を含む金属カバーを含む。この装置は、第1の金属部分の所で金属カバーに電氣的に結合された第1の端部と、第1の端部と交差するとともに第2の金属部分の所で金属カバーに電氣的に結合された第2の端部とを備える導体をさらに含む。金属カバーおよび導体は、ワイヤレス電力トランスミッタから装置の負荷を充電するかまたはこの負荷に電力を供給するのに十分な電力をワイヤレスに受電するように構成されたカプラを形成する。

【0007】

本開示の別の態様は、電子デバイスをワイヤレスに他のデバイスに結合するための方法を提供する。この方法は、第1のスロットを画定するように第1の非導電部分によって第2の金属部分から分離された第1の金属部分を有する金属カバーと導体とを備えるカプラを介して電子デバイスの負荷を充電するかまたはこの負荷に電力を供給するのに十分な電力をワイヤレスに受電するステップを含む。導体は、第1の金属部分の所で金属カバーに電氣的に結合された第1の端部を含む。導体は、第1の端部と交差するとともに第2の金属部分の所で金属カバーに電氣的に結合された第2の端部を含む。この方法は、金属カバーの少なくとも一部と導体の少なくとも一部とを備えるアンテナを介して通信データをワイヤレスに受信するステップをさらに含む。

30

【0008】

本開示のさらなる態様は、トランスミッタによって生成された磁場を介して電力をワイヤレスに結合するための装置を提供する。この装置は、ハウジングの一部を形成するように構成された金属部分を含む。この装置は、少なくとも1つのターンと、導体と金属部分との間に隙間を形成するように金属部分から電氣的に分離された部分を有する導体であって、磁場を介して電力を誘導的に結合し、受電回路に電流を供給して装置の負荷を充電するかまたはこの負荷に電力を供給するように構成された導体をさらに含む。導体と金属部分との間の隙間に基づいて第1のスロットアンテナが形成される。

40

【0009】

本開示のさらなる態様は、ワイヤレスに他のデバイスに結合するための装置を提供する。この装置は、装置の一部を収容するための導電手段であって、第1のスロットを画定するように第1の非導電部分によって導電手段の第2の金属部分から分離された第1の金属部

50

分を含む導電手段を含む。この装置は、第1の金属部分の所で導電手段に電氣的に結合された第1の端部と、第1の端部と交差するとともに第2の金属部分の所で導電手段に電氣的に結合された第2の端部とを備える電流を伝導させるための手段をさらに含む。導電手段と電流を伝導させるための手段は、ワイヤレス電力トランスミッタから装置の負荷を充電するかまたはこの負荷に電力を供給するのに十分な電力をワイヤレスに受電するための手段を形成する。

【0010】

本開示のさらなる態様は、トランスミッタによって生成された磁場を介して電力をワイヤレスに結合するための装置を提供する。この装置は、1つまたは複数のデバイス電子機器を収容するための導電手段を含む。この装置は、少なくとも1つのターンを有し、電流を伝導させるための手段と導電手段との間に隙間を形成するように導電手段から電氣的に分離された部分を有する、電流を伝導させるための手段であって、磁場を介して電力を誘導的に結合し、受電回路に電流を供給して負荷を充電するかまたは負荷に電力を供給するように構成された、電流を伝導させるための手段をさらに含む。電流を伝導させるための手段と導電手段との間の隙間に基づいて、通信をワイヤレスに受信するための手段が形成される。

10

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本開示の態様が使用されてもよい通信システムの一例を示す図である。

【図2】図1の通信システム内で使用されてもよいデバイスにおいて利用されることがある様々な構成要素を示す図である。

20

【図3】例示的な実装形態による、ワイヤレス電力伝達システムの機能ブロック図である。

【図4】別の例示的な実装形態によるワイヤレス電力伝達システムの機能ブロック図である。

【図5】例示的な実装形態による、送電カブラまたは受電カブラを含む、図4の送電回路または受電回路の一部の概略図である。

【図6】いくつかの実装形態による、図2のデバイス用の金属バックカバーの上面図である。

【図7】他のいくつかの実装形態による、図2のデバイス用の別の金属バックカバーの等角図である。

30

【図8】いくつかの実装形態による、第1のスロットまたは第2のスロットを有さない図6の金属カバーおよびワイヤの周波数応答を示すグラフである。

【図9】他のいくつかの実装形態による、第2のスロットを含む図6の金属カバーおよびワイヤの周波数応答を示すグラフである。

【図10】さらに他の実装形態による、第1および第2のスロットを含む図6の金属カバーおよびワイヤの周波数応答を示すグラフである。

【図11】さらに他の実装形態による、第1および第2のスロットを含む図6の金属カバーおよびワイヤの別の周波数応答を示すグラフである。

【図12】さらに他の実装形態による、第1および第2のスロットを含む図6の金属カバーおよびワイヤの別の周波数応答を示すグラフである。

40

【図13】さらに他の実装形態による、第1および第2のスロットと短絡導体とを含む図6の金属カバーおよびワイヤの別の周波数応答を示すグラフである。

【図14】いくつかの実装形態による、スロットアンテナとして動作する図6の金属カバーおよびワイヤの周波数応答曲線とループアンテナとして動作する図7の金属カバーおよびターンの周波数応答曲線との比較を示すグラフである。

【図15】いくつかの実装形態による、デバイスに取り付けられていないときの図7の金属カバーおよびターンの周波数応答曲線とデバイスに取り付けられたときの図7の金属カバーおよびターンの周波数応答曲線との比較を示すグラフである。

【図16】いくつかの実装形態による、他のデバイスと結合するための方法のフローチャ

50

ートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

新規のシステム、装置、および方法の様々な態様について、添付の図面を参照しながら以下にさらに十分に説明する。しかしながら、本開示の教示は、多くの異なる形態で具現化されてもよく、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ために与えられるものである。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本発明の何らかの他の態様とは無関係に実装されるにせよ、本発明の何らかの他の態様と組み合わせて実装されるにせよ、本明細書で開示する新規のシステム、装置および方法のいかなる態様を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、本明細書において記載される任意の数の態様を用いて、装置が実現されてもよく、あるいは方法が実施されてもよい。加えて、本発明の範囲は、本明細書に記載された本発明の様々な態様に加えて、またはそれ以外の、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実施されるそのような装置または方法を包含することが意図されている。本明細書で開示する任意の態様は、特許請求の範囲の1つまたは複数の要素により具現化されてもよいことを理解されたい。

10

【0013】

本明細書では特定の態様について説明されるが、これらの態様の数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述べるが、本開示の範囲は、特定の利益、用途、または目的に限定されることを意図されていない。そうではなく、本開示の態様は、異なるワイヤレス技法、システム構成、アクセスネットワーク、および送信プロトコルに広く適用可能であることが意図されており、それらのうちのいくつかが例として図および好ましい態様の以下の説明において示される。詳細な説明および図面は、限定的ではなく本開示の例示にすぎず、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規定される。

20

【0014】

ワイヤレスアクセスネットワーク技術は、様々なタイプのワイヤレスローカルエリアアクセスネットワーク(WLAN)またはワイドエリアネットワーク(WAN)を含む場合がある。本明細書において説明する様々な態様は、ワイヤレスプロトコル(たとえば、Wi-Fi)、セルラー通信(たとえば、ロングタームエボリューション(LTE))、ワイヤレス符号分割多元接続(WCDMA(登録商標))、モバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))、全地球測位システム(GPS)などのIEEE 802.11ファミリーの任意のメンバーなどの任意の通信規格に適用されてもよい。

30

【0015】

いくつかの実装形態では、WLANまたはWANは、ワイヤレスアクセスネットワークにアクセスする構成要素である種々のデバイスを含む。本明細書において説明する技術は、様々な帯域幅ワイヤレス通信システムに使用されてもよい。そのような通信システムの例としては、空間分割多元接続(SDMA)、時分割多元接続(TDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システムなどを含む。

40

【0016】

図1は、本開示の態様が使用されてもよい通信システムの一例を示す図である。通信システム100の少なくとも一部は、ワイヤレス規格(たとえば、4G LTE、WCDMA(登録商標)、GSM(登録商標)、WiFi、またはGPS)に従って動作してもよい。通信システム100は、基地局102と、基地局104と、モバイルデバイス106と、WiFi対応デバイス108とを含んでもよい。基地局102は、モバイルデバイス106へのセルラーネットワークアクセス(たとえば、WCDMA(登録商標)、GSM(登録商標)、および/またはLTEセルラーネットワークアクセスのうちの1つまたは複数)を可能にするように構成されてもよい。基地局104は、モバイルデバイス106へのGPSアクセスを実現するように構成されてもよい。WiFi対応デバイス108は、モバイルデバイス106とのWLANコネクティビティ(たとえば、WiFiコネクティビティ)を実現して

50

もよい。以下において図2～図12に関連してより詳細に説明するように、モバイルデバイス106は、モバイルデバイス106へのワイヤレス電力伝達用のカブラとして構成可能であり、複数の通信プロトコル(たとえば、LTE、WCDMA(登録商標)、GSM(登録商標)、WiFiおよびGPS)に従って通信を可能にするための複数のアンテナとしてさらに構成された一体金属バックカバーを備えてもよい。

【0017】

図2は、図1の通信システム内で使用されてもよいデバイスにおいて利用されることがある様々な構成要素を示す。デバイス202は、たとえばワイヤレスデバイスであってもよいが、本出願はそのようには限定されない。デバイス202は、本明細書において説明する様々な方法を実施するように構成されてもよいデバイスの例である。デバイス202は、図1のモバイルデバイス106を備えてもよい。

10

【0018】

デバイス202は、デバイス202の動作を制御するプロセッサ204を含んでもよい。プロセッサ204は、中央処理ユニット(CPU)またはハードウェアプロセッサと呼ばれる場合もある。読取り専用メモリ(ROM)とランダムアクセスメモリ(RAM)の両方を含む場合があるメモリ206は、命令とデータとをプロセッサ204に供給してもよい。メモリ206の一部はまた、不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)を含んでもよい。プロセッサ204は、典型的には、メモリ206内に記憶されたプログラム命令に基づいて、論理演算および算術演算を実行する。メモリ206内の命令は、本明細書において説明する方法を実施するように実行可能であってもよい。

20

【0019】

プロセッサ204は、1つまたは複数のプロセッサを用いて実施される処理システムを備えてもよく、あるいは処理システムの構成要素であってもよい。したがって、プロセッサ204によって1つまたは複数の動作が実行される場合、動作は、単一のプロセッサ204によって実行されてもよく、あるいは代替として、動作のサブセットの各々が、プロセッサ204を形成するように組み合わせられる別個のプロセッサによって実行されてもよい。1つまたは複数のプロセッサは、汎用マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、コントローラ、ステートマシン、ゲート論理、個別のハードウェア構成要素、専用のハードウェア有限状態機械、または、情報の計算もしくは他の操作を実行することができる任意の他の適切なエンティティの任意の組合せを用いて実装されてもよい。

30

【0020】

処理システムは、ソフトウェアを記憶するための一時的または非一時的コンピュータ可読媒体を含んでもよい。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語などの名称にかかわらず、任意のタイプの命令を意味するものとして広く解釈されなければならない。命令は、(たとえば、ソースコードフォーマット、バイナリコードフォーマット、実行可能コードフォーマット、または、任意の他の適切なコードのフォーマットにおける)コードを含んでもよい。命令は、1つまたは複数のプロセッサによって実行されたときに、本明細書で説明する様々な機能を処理システムに実行させる。

40

【0021】

デバイス202は、デバイス202と遠隔地との間のデータの送信および受信を可能にするためにトランスミッタ210および/またはレシーバ212を含む場合があるハウジング208を含んでもよい。トランスミッタ210およびレシーバ212は、組み合わせられてトランシーバ214になることもある。アンテナ216は、ハウジング208に取り付けられ、トランシーバ214に電氣的に結合されてもよい。いくつかの実装形態では、アンテナ216は、デバイス202の金属バックカバーの一部として形成され、ワイヤレス充電器からワイヤレス電力を受信するためのカブラと複数の通信プロトコル(たとえば、LTE、WCDMA(登録商標)、GSM(登録商標)、WiFi、およびGPS)の各々に従って通信するためのアンテナの両方として構成された複数の

50

アンテナを備えてもよい。そのような金属バックカバーは、デバイス202(たとえば、セルフォンまたはタブレット)の裏側に物理的に結合するかまたは裏側を物理的に形成するバックカバーであってもよい。金属バックカバーは、デバイス202の内部構成要素を露出または損傷から保護するように構成されてもよい。金属バックカバーは、大部分は金属(たとえば、アルミニウムまたは銅)であってもよいが、様々な目的(たとえば、様々な部分をまとめて保持すること、またはポートを非使用時に覆うこと)のために他の非金属構成要素を有してもよい。

【0022】

デバイス202はまた、トランシーバ214によって受信された信号のレベルを検出および定量化するために使用される場合がある信号検出器218を含んでもよい。信号検出器218は、そのような信号を、総エネルギー、シンボル当たりのサブキャリア当たりのエネルギー、電力スペクトル密度、および他の信号として検出してもよい。デバイス202は、信号を処理するために使用するためのデジタル信号プロセッサ(DSP)220も含んでもよい。DSP220は、送信用のデータ単位を生成するように構成されてもよい。

【0023】

デバイス202は、いくつかの態様では、ユーザインターフェース222をさらに備えてもよい。ユーザインターフェース222は、キーパッド、マイクロフォン、スピーカ、および/またはディスプレイを備えてもよい。ユーザインターフェース222は、情報をデバイス202のユーザに伝え、かつ/またはユーザからの入力を受信する、任意の要素または構成要素を含んでもよい。

【0024】

デバイス202の様々な構成要素をバスシステム226によってまとめて結合されてもよい。バスシステム226は、データバスと、データバスに加えて、たとえば、電力バス、制御信号バス、およびステータス信号バスとを含んでもよい。当業者は、デバイス202の構成要素が、何らかの他の機構を使用して、まとめて結合されてもよく、あるいは互いに入力を受け入れるかまたは供給してもよいことが諒解されよう。

【0025】

図2には、いくつかの別個の構成要素が示されているが、構成要素のうちの1つまたは複数組み合わせられるかまたは共通に実装される場合があることが、当業者には認識されよう。たとえば、プロセッサ204は、プロセッサ204に関して上記において説明した機能を実施するためのみならず、信号検出器218および/またはDSP220に関して上記において説明した機能を実施するために使用されてもよい。さらに、図2に示す構成要素の各々は、複数の別個の要素を使用して実装される場合がある。さらに、デバイス202は、セルラーフォン、GPSユニット、時計、モバイルメディアデバイス、ラップトップコンピュータ、キーフォブなどのうちの少なくとも1つであってもよい。

【0026】

図3は、例示的な一実装形態による、ワイヤレス電力伝達システム300の機能ブロック図である。エネルギー伝達または電力伝達を実行するためのワイヤレスフィールド(たとえば、磁場または電磁場)305を生成するために、電源(図示せず)からトランスミッタ304の送電力プラ314に入力電力302が供給されてもよい。ワイヤレスフィールド305は、トランスミッタ304によって出力されたエネルギーがレシーバ308によって取り込まれる場合がある領域に相当する。レシーバ308の受電力プラ318(たとえば、受電力プラ318)は、ワイヤレスフィールド305に結合してもよく、出力電力330に結合されるデバイス(図示せず)によって蓄積または消費できるように出力電力330を生成してもよい。トランスミッタ304とレシーバ308の両方は、距離312だけ引き離されてもよい。

【0027】

例示的な一実装形態では、電力が送電力プラ314によって生成された時変磁場を介して誘導的に伝達される。送電力プラ314と受電力プラ318は、さらに相互共振関係に従って構成されてもよい。受電力プラ318の共振周波数と送電力プラ314の共振周波数が実質的に同じであるか、または極めて近いとき、トランスミッタ304とレシーバ308との間の伝送損失

10

20

30

40

50

は最小である。したがって、共振誘導結合技法は、効率の改善と、様々な距離にわたる様々なカブラ構成を用いた電力伝達とを可能にする場合がある。

【0028】

いくつかの実装形態では、ワイヤレスフィールド305は、トランスミッタ304の「近距離場」に相当する。「近距離場」は、電磁エネルギーを自由空間内に放射させるのではなく、送電カブラ314から最小限の電力を放射させる送電カブラ314内の電流および電荷から生じる強い反応場が存在する領域に相当してもよい。「近距離場」は、送電カブラ314の約1波長(または、波長の数分の一)内に存在する領域に相当してもよい。

【0029】

効率的なエネルギー伝達は、電磁波のエネルギーの大部分を遠距離場に伝搬するのではなく、ワイヤレスフィールド305内のエネルギーの大部分を受電カブラ318に結合することによって行われてもよい。送電カブラ314および受電カブラ318がワイヤレスフィールド305内に位置するとき、送電カブラ314と受電カブラ318との間に「結合モード」が生じる場合がある。

【0030】

図4は、他のある例示的な実装形態による、ワイヤレス電力伝達システム400の機能ブロック図である。システム400は、トランスミッタ404とレシーバ408とを含む。トランスミッタ404は、発振器422と、ドライバ回路424と、フィルタおよび整合回路426とを含む送電回路406を含む。発振器422は、周波数制御信号443に応答して調整されてもよい所望の周波数において信号を発生させるように構成される。発振器422は、発振器信号をドライバ回路424に供給する。ドライバ回路424は、入力電圧信号(V_D)425に基づいて、送電カブラ414を、たとえば送電カブラ414の共振周波数において駆動するように構成される。フィルタおよび整合回路426は、高調波または他の不要な周波数をフィルタ除去し、最大の電力伝達が実現されるように送電回路406のインピーダンスを送電カブラ414のインピーダンスに整合させてもよい。ドライバ回路424は、バッテリー436を充電するのに十分なレベルの電力をワイヤレス出力するためのワイヤレスフィールド405を生成するように送電カブラ414に電流を流す。

【0031】

レシーバ408は、整合回路432と整流器回路434とを含む受電回路430を備える。整合回路432は、受電回路430のインピーダンスを受電カブラ418のインピーダンスに整合させることができる。整流器回路434は、交流(AC)電力入力から直流(DC)電力出力を発生させてバッテリー436を充電してもよい。レシーバ408およびトランスミッタ404は、追加として、別個の通信チャネル419(たとえば、Bluetooth(登録商標)、Zigbee、セルラーなど)上で通信してもよい。レシーバ408およびトランスミッタ404は、代替として、ワイヤレスフィールド405の特性を使用するバンドシグナリングを介して通信してもよい。レシーバ408は、トランスミッタ404によって送電され、レシーバ408によって受電される電力量がバッテリー436を充電するのに適しているか否かを判定するように構成されてもよい。

【0032】

図5は、いくつかの例示的な実施態様による、図4の送電回路406または受電回路430の一部の概略図である。図5に示すように、送電回路または受電回路550はカブラ552を含んでもよい。また、カブラ552は、「導体ループ」、コイル、インダクタ、または「磁気」カブラと呼ばれる場合があり、あるいは「導体ループ」、コイル、インダクタ、または「磁気」カブラとして構成される場合もある。「カブラ」という用語は概して、別の「カブラ」への結合のためにエネルギーをワイヤレスに出力するかまたは受け取ることが可能な構成要素を指す。

【0033】

ループカブラまたは磁気カブラの共振周波数は、ループカブラまたは磁気カブラのインダクタンスおよびキャパシタンスに基づく。インダクタンスは単にカブラ552によって生成されたインダクタンスであってもよく、一方、キャパシタンスは、所望の共振周波数において共振構造を形成するために、キャパシタ(またはカブラ552の自己キャパシタンス)

10

20

30

40

50

を介して付加されてもよい。非限定的な例として、共振周波数において共振する共振回路を形成するために、送電回路または受電回路550にキャパシタ554およびキャパシタ556が付加されてもよい。より大きいインダクタンスを示す大きい直径のコイルを使用するより大きいサイズのカブラについて、共振を生じさせるために必要となるキャパシタンスの値は小さくてもよい。さらに、カブラのサイズが増大するにつれて、結合効率が向上する場合もある。このことは、主にベースカブラと電気車両カブラの両方のサイズが増大する場合に当てはまる。送電カブラに関して、カブラ552の共振周波数にほぼ対応する周波数を有する信号558がカブラ552への入力であってもよい。受電カブラの場合、信号558はカブラ552からの出力であってもよい。

【0034】

前述のように、モバイル通信デバイス用の設計物には金属バックカバーが含まれる場合がある。場合によっては、金属バックカバーは、バックカバーの頑丈さを低減させ集積アンテナ設計をより困難にする電氣的に絶縁された、いくつかの別個の金属部分を含むことができる。これによって、そのようなカバーとともに使用可能なアンテナトポロジーが制限される場合もある。本開示は、カブラ(たとえば、カブラ552)および他の通信アンテナを金属バックカバーを含むモバイル通信デバイス用の設計物として一体化するための実装形態に関する。本明細書において説明する実装形態のいくつかの態様は、金属バックカバーにおける別個のセグメントの数を減らすのを可能にして頑丈さを増し集積アンテナ設計を可能にしてもよい。

【0035】

図6は、いくつかの実装形態による、図2のデバイス202用の金属バックカバー602の上面図600である。金属バックカバー602(たとえば、実質的に一体の金属部分)は、第1のスロット604(たとえば、第1の非導電部分)と第2のスロット606(たとえば、第2の非導電部分)とを備えてもよい。言い換えれば、金属バックカバー602は、第1のスロット604が金属バックカバー602の第1の部分に形成され、第2のスロット606が、金属バックカバー602の第2の異なる部分に形成されるように成形されるかまたは切削されるかまたは形成されてもよい。第1のスロット604は、金属バックカバー602の上部に配設されてもよく、金属バックカバー602の上縁部(たとえば、上縁部の中央)から金属バックカバー602の中心部に向かって延びてもよい。同様に、第2のスロット606は、金属バックカバー602の下部に配設されてもよく、金属バックカバー602の下縁部(たとえば、下縁部の中央)から金属バックカバー602の中心部に向かって延びてもよい。いくつかの実装形態では、金属バックカバー602は、第2のスロット606を含まなくてもよい。いくつかの実装形態では、金属バックカバー602は、電氣的に(たとえば、直流的に)絶縁された複数の部片ではなく単一の金属片であってもよい。金属バックカバー602用に実質的に単体の金属片を使用すると、ワイヤレス電力伝達カブラおよび他の含まれるアンテナ設計物が簡略化されるとともに製造廃棄物の危険性が軽減される場合もある。金属バックカバー602は、第1の端部610と第2の端部612とを有する導体608(たとえば、ワイヤ)をさらに備えてもよい。いくつかの実装形態では、導体608は、金属バックカバー602から分離され、離された導電ワイヤであってもよい。他のいくつかの実装形態では、導体608は、金属バックカバー602から導体、ワイヤ、またはトレースの形に機械加工されてもよい。いくつかの実装形態では、導体608は複数のターンを有してもよい。第1の端部610は、第1のスロット604の第1の側に隣接して金属バックカバー602に電氣的に接続され、一方、第2の端部612は、第1のスロット604の、第1の側と反対側の第2の側に隣接して金属バックカバー602に電氣的に接続される。したがって、図6に示すように、導体608は、金属バックカバー602の外周に巻き付けられ、金属バックカバー602に対して交差接続されてもよい。他のいくつかの実装形態では、導体608は、金属バックカバー602に対して交差されず、その代わり第1の端部610および第2の端部612の接続点が図6に示す接続点と逆にされる。したがって、金属バックカバー602と導体608の組合せは、アンテナと、少なくとも1つのターンを有するワイヤレス受電カブラの両方を形成する。一態様では、金属バックカバー602と導体608の組合せは、電力をワイヤレスに受電するためのカブラの少なくとも2つのターンを形成してもよい。他のいくつかの実装

10

20

30

40

50

形態では、導体608は、金属バックカバー602に一度完全に巻き付けられ、さらに金属バックカバー602の一部にもう一度巻き付けられて、別のターンの中央金属バックカバーを提供する。

【0036】

第1の-slot604および第2の-slot606は、導体608を流れる電流、ならびに、たとえば、ワイヤレス電力伝達の間、金属バックカバー602を貫通する内部および/または外部磁場および/または電磁場によって、金属バックカバー602内に誘導される場合がある渦電流を低減させる。図6に示すように、導体608内を矢印の方向に流れる電流は、第1の端部610から第1の-slot604の周りにおいて反時計回りに金属バックカバー602内に流れ、再び導体608の第2の端部612内に流れてもよい。導体608の第1および第2の端部610/612に対する第1の-slot604の位置に起因して、電流は第1の-slot604の周りを流れる。これによって、(導体608によって形成されるターンに加えて)誘導電流を循環させるための第2のターンが事実上形成される。したがって、電流は、第1の-slot604がない場合には金属バックカバー602内をさらなる距離にわたって流れる。これによって、インダクタンスが増大し、ワイヤレス電力伝達の間、所与の誘導起電力(EMF)によって誘導される電流が低減する。

【0037】

同様に、第2の-slot606は、渦電流が矢印によって示されているように金属バックカバー602の下部の近くを流れる距離を延ばし、渦電流は、第2の-slot606の周りを反時計回りに流れる。これによって、インダクタンスがさらに増大し、渦電流も低減する。さらに、第1および第2の-slot604/606が存在すると、渦電流は、slotの一方の側において第1の方向(たとえば、図6に示すように上方向)に流れ、slotの他方の側において実質的に逆方向(たとえば、図6に示すように下方向)に流れる。渦電流用のこの迂回経路は、金属バックカバー602の第2の-slot606の各側において互いに逆方向である場合があり、したがって、打消し効果が生じる場合がある。この効果によって、金属バックカバー602内の第2の-slot606の近くの電流が第2の-slot606の周りを流れるように広がるので、導体608内の誘導渦電流がさらに低減する場合がある。これによって、slotの一方の側を流れる渦電流によって生じる任意の磁場または電磁場が、slotの他方の側を流れる渦電流によって生じる磁場または電磁場を実質的に打ち消すので、渦電流の電磁減衰効果がさらに低減される。さらに、導体608の第1および第2の端部610/612用の交差接続点が第1の-slot604に隣接することによって、渦電流は、金属バックカバー602と導体608の両方を同じ円方向に(たとえば、誘導EMFの角度および符号に応じて時計回りまたは反時計回りに)流れるようになる。これによって、金属バックカバー602および導体608の各々の自己インダクタンスと金属バックカバー602と導体608との間の相互インダクタンス(M)が増大する。以下のTable 1(表1)は、金属バックカバー602と導体608の組合せについての等価抵抗(R)、インダクタンス(L)、最大相互インダクタンス(Max M)、および最小相互インダクタンス(Min M)を示す。Table 1(表1)における値は非限定的で、単に例示のために示されている。

【0038】

【表1】

	R (Ω)	L (nH)	最大 M (nH)	最小 M (nH)
1 ターンワイヤ	0.5	345	169	121
1 ターンワイヤ+1 ターン中央プレート	0.65	406	213	169
1 ターンワイヤ+1 ターン中央プレート+下部slot	0.59	417	240	189

TABLE 1

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

金属バックカバー602と接続された導体608とは、複数のスロットアンテナ、板状逆F(PIFFA)アンテナ、モノポールアンテナ、ダイポールアンテナ、またはループアンテナを形成または構成してもよい(たとえば、各アンテナは、図6において示された点線のボックスのそれぞれのボックス内に位置するかまたはそれぞれのボックスによって画定される)。各スロットアンテナは、金属バックカバー602と導体608の一方または両方の上の複数のフィード位置のそれぞれのフィード位置において信号を供給されるかまたは信号を取り出してもよい。スロットアンテナの各々は、複数の異なるワイヤレス通信プロトコルのそれぞれのプロトコルに対応する複数の異なる周波数帯域のうちの少なくとも1つの周波数帯域内で動作してもよい。たとえば、第1のスロットアンテナ640(たとえば、メインセルラーアンテナ)は、関連する点線に囲まれた金属バックカバー602および導体608の部分によって画定されてもよい。金属バックカバー602と導体608との間の隙間が、第1のスロットアンテナ640用のスロットを形成する。いくつかの実装形態では、第1のスロットアンテナ640は、第1のスロットアンテナ640から信号を抽出するかまたは第1のスロットアンテナ640に信号を供給するためのフィードポイント620を有してもよい。いくつかの実装形態では、フィードポイント620は、フィードポイント620で金属バックカバー602に電氣的に接続されてもよい。他のいくつかの実装形態では、フィードポイント620は、フィードポイント620で金属バックカバー602と導体608の両方に電氣的に接続されてもよい。第1のスロットアンテナ640は、たとえば、LTEプロトコル、WCDMA(登録商標)プロトコル、CDMAプロトコル、およびGSM(登録商標)プロトコルのうちの1つまたは複数に従った通信を可能にする場合がある第1または第2の周波数レンジの少なくとも一方(たとえば、約704~960MHzの第1のローバンド周波数レンジおよび約1700~2700MHzの第2のハイバンド周波数レンジの少なくとも一方)内で動作してもよい。

10

20

【 0 0 4 0 】

第2のスロットアンテナ642(たとえば、ダイバーシティセルラーアンテナ)は、関連する点線に実質的に囲まれた金属バックカバー602および導体608の部分によって画定されてもよい。金属バックカバー602と導体608との間の隙間が、第2のスロットアンテナ642用のスロットを形成する。いくつかの実装形態では、第2のスロットアンテナ642は、第2のスロットアンテナ642から信号を抽出するかまたは第2のスロットアンテナ642に信号を供給するためのフィードポイント622を有してもよい。いくつかの実装形態では、フィードポイント622は、フィードポイント622で金属バックカバー602に電氣的に接続されてもよい。他のいくつかの実装形態では、フィードポイント622は、フィードポイント622で金属バックカバー602と導体608の両方に電氣的に接続されてもよい。第2のスロットアンテナ642は、LTEプロトコル、WCDMA(登録商標)プロトコル、CDMAプロトコル、およびGSM(登録商標)プロトコルのうちの1つまたは複数に従った通信を可能にする場合がある少なくとも第1の周波数レンジ(たとえば、約704~960MHzのローバンド周波数レンジおよび約1700~2700MHzのハイバンド周波数レンジの少なくとも一方)内で動作してもよい。いくつかの実装形態では、第2のスロットアンテナ642は、金属バックカバー602の、第1のスロットアンテナ640の反対側に位置してもよい。

30

【 0 0 4 1 】

第3のスロットアンテナ644(たとえば、GPSアンテナ)は、関連する点線に実質的に囲まれた金属バックカバー602および導体608の部分によって画定されてもよい。金属バックカバー602と導体608との間の隙間が、第3のスロットアンテナ644用のスロットを形成する。いくつかの実装形態では、第3のスロットアンテナ644は、第3のスロットアンテナ644から信号を抽出するかまたは第3のスロットアンテナ644に信号を供給するためのフィードポイント624を有してもよい。いくつかの実装形態では、フィードポイント624は、フィードポイント624で導体608または金属バックカバー602に電氣的に接続されてもよい。他のいくつかの実装形態では、フィードポイント624は、フィードポイント624で金属バックカバー602と導体608の両方に電氣的に接続されてもよい。第3のスロットアンテナ644は、たとえばGPSプロトコルに従った通信を可能にする場合がある第3の周波数レンジ(たとえば、約1

40

50

.575GHz)内で動作してもよい。

【0042】

第4のスロットアンテナ646(たとえば、WiFiアンテナ)は、関連する点線に実質的に囲まれた金属バックカバー602および導体608の部分によって画定されてもよい。金属バックカバー602と導体608との間の隙間が、第4のスロットアンテナ646用のスロットを形成する。いくつかの実装形態では、第4のスロットアンテナ646は、第4のスロットアンテナ646から信号を抽出するかまたは第4のスロットアンテナ646に信号を供給するためのフィードポイント626を有してもよい。いくつかの実装形態では、フィードポイント626は、第1のスロット604の一方の側に隣接する点において金属バックカバー602に電氣的に接続されてもよい。他のいくつかの実装形態では、フィードポイント626は、第1のスロット604の両側に隣接する点において金属バックカバー602に電氣的に接続されてもよい。第4のスロットアンテナ646は、たとえばWiFiプロトコルに従った通信を可能にする場合がある第4の周波数レンジ(たとえば、2.4~2.48GHz)内で動作してもよい。

【0043】

第5のスロットアンテナ648(たとえば、別のメインアンテナ)は、関連する点線に実質的に囲まれた金属バックカバー602および導体608の部分によって画定されてもよい。金属バックカバー602と導体608との間の隙間が、第5のスロットアンテナ648用のスロットを形成する。いくつかの実装形態では、第5のスロットアンテナ648は、第5のスロットアンテナ648から信号を抽出するかまたは第5のスロットアンテナ648に信号を供給するためのフィードポイント628を有してもよい。いくつかの実装形態では、フィードポイント628は、第2のスロット606の一方の側に隣接する点において金属バックカバー602に電氣的に接続されてもよい。いくつかの他の実装形態では、フィードポイント628は、第2のスロット606の両側に隣接する点において金属バックカバー602に電氣的に接続されてもよい。第5のスロットアンテナ648は、たとえば、LTEプロトコル、WCDMA(登録商標)プロトコル、CDMAプロトコル、およびGSM(登録商標)プロトコルのうちの1つまたは複数に従った通信を可能にする場合がある第2の周波数レンジ(たとえば、約1700~2700MHzのハイバンド周波数レンジ)内で動作してもよい。上記では、特定のアンテナについて特定の通信プロトコルに従うかまたは特定の周波数において働くように説明したが、本出願はそのように限定されず、任意のアンテナが任意の通信プロトコルに従ってならびに/あるいは任意の特定の周波数において動作してもよい。

【0044】

実質的に、金属バックカバー602と導体608は、図3~図5に関してすでに説明したようにワイヤレス電力伝達用のカブラ650を構成してもよい。図6では、カブラ650は、事実上1つ、2つ、または3つの「ターン」を提供し、すなわち、導体608による1つのターン、金属バックカバー602および交差する導体608の接続で画定された上部スロットによる別のターン、および下部スロット606によるさらに別のターンを構成してもよい。いくつかの実装形態では、カブラ650は、別個の近距離場ワイヤレス電力トランスミッタからワイヤレス電力を抽出するためのフィードポイント630を有してもよい。フィードポイント630は、導体608に電氣的に接続されてもよい。カブラ650は、1つまたは複数のワイヤレス充電プロトコルに従ってワイヤレス電力の受信を可能にする場合がある第5の周波数レンジ(たとえば、約6.78MHz)内で動作してもよい。

【0045】

いくつかの実装形態では、1つまたは複数の無効成分は、スロットアンテナを形成するのを助けるように金属バックカバー602と導体608との間に電氣的に接続されてもよい。たとえば、図6に示すように、キャパシタ652および/またはインダクタ654は、カバー602と導体608との間に互いに直列に接続されてもよく(図6には示されていない構成)、あるいは代替的に、キャパシタ652とインダクタ654が、カバー602と導体608との間に互いに分巻(並列)接続されてもよい。無効成分は、カバー602の周囲の複数の位置のうちの1つまたは複数に配置されてもよい。いくつかの実装形態では、キャパシタ652および/またはインダクタ654の値は、少なくともキャパシタ652がカバー602と導体608との間に通信データの送

信および受信(たとえば、LTE、WCDMA(登録商標)、GPS、WIFI)に関連する周波数において非常に低インピーダンス(たとえば、実効短絡)の経路を形成し、少なくともキャパシタ652がカバー602と導体608との間に近距離場共振ワイヤレス電力伝送に関連する周波数(たとえば、6.78MHz)において非常に高インピーダンス(たとえば、実効開回路)の経路を形成するように選択されてもよい。このようにして、ワイヤレス充電がキャパシタ652および/またはインダクタ654が存在する影響を受けないことがあり、その場合でも、通信データアンテナは適切に働く。他のいくつかの実装形態では、1つまたは複数のキャパシタ(図6には示されていない)が、所定の周波数での接地接続を確立するようにカバー602に接続されてもよい。

【0046】

さらに他の実装形態では、金属バックカバー602と導体608は、スロットアンテナを形成するのを助けるように互いに短絡されてもよい。たとえば、図6に示すように、導体656がカバー602と導体608との間に接続されてもよい。いくつかの実装形態では、第1の導体656が、カバー602と導体608を第2のスロット606の近くにおいて接続してもよく、一方、第2の導体656が、カバー602と導体608を導体608の第1および第2の端部610および612の近くにおいて接続してもよい。

【0047】

図7は、他のいくつかの実装形態による、図2のデバイス用の別の金属バックカバー702の等角図700を示す。金属バックカバー702(たとえば、一体金属部分)は、金属バックカバー702の上部に配設された少なくとも1つの第1のスロット704を備えてもよく、金属バックカバー702の上縁部(たとえば、上縁部の中央)から金属バックカバー702の中心部に向かって延びてもよい。金属バックカバー702は、電氣的に(たとえば、直流的に)絶縁された複数の部片ではなく単一の金属片であってもよい。いくつかの実装形態では、金属バックカバー702は、金属バックカバー702の外周に沿った導体が2つのターン708aおよび708bを有するように機械加工されてもよい。2つのターン708aおよび708bの各々は、非導電成形品(たとえば、プラスチック成形品)760aおよび760bによって互いに分離されるとともに金属バックカバー702から分離されてもよい。導体の2つのターン708aおよび708bは、図6に関してすでに説明したように第1の端部と第2の端部とを有する単一のコイルを形成するように1つの位置において互いに接続されてもよい。したがって、導体のターン708a/708bは、金属バックカバー702の外周に巻き付けられ、金属バックカバー702に対して交差接続されてもよい。他のいくつかの実装形態では、ターン708a/708bは金属バックカバー702に対して交差接続されない。図6の実装形態と同様に、金属バックカバー702と導体のターン708a/708bとの組合せがアンテナとワイヤレス受電力ブラの両方を形成してもよい。

【0048】

図7に示すように、ターン708a/708bをデバイス内の金属製の物体または構成要素から絶縁するために、フェライト構造762がターン708a/708bに取り付けられてもよい。いくつかの実装形態では、別のフェライト構造(図示せず)がバックカバー702の反対側の縁部においてターン708a/708bに取り付けられてもよい。

【0049】

図7によるいくつかの実装形態では、ターン708a/708bは、LTEプロトコル、WCDMA(登録商標)プロトコル、CDMAプロトコル、およびGSM(登録商標)プロトコルのうちの1つまたは複数に従った通信用のループアンテナを形成してもよい。そのような実装形態では、ターン708a/708bはデバイスの金属シャーシとの接地接続を有してもよい。さらに、図6に関してすでに説明したように、ターン708a/708bと金属バックカバー702との間に分巻接続された1つまたは複数のインダクタ、キャパシタ、またはスイッチを有することに加えて、ターン708a/708bは、ターン708a/708bの一方または両方と直列接続されたチョーク764および766(たとえば、インダクタ、キャパシタ、またはスイッチ)を有してもよい。そのようなチョークは、ターン708a/708bを、特定の通信プロトコル(LTE、WCDMA(登録商標)、CDMA、およびGSM(登録商標))の動作帯域において動作する際には通信アンテナとして実質的に開路させ、ワイヤレス電力伝達周波数(たとえば、6.75MHz)において実質的に短絡させる

10

20

30

40

50

。

【 0 0 5 0 】

いくつかの実装形態では、金属バックカバー602/702は、装置(たとえば、モバイルデバイス106)を覆うための金属手段として知られる場合もある。いくつかの実装形態では、導体608/708a/bは、金属被覆手段(たとえば、金属バックカバー602/702)の外周に沿って電流を伝導させるための手段として知られる場合もある。

【 0 0 5 1 】

図8は、いくつかの実装形態による、第1のスロット604または第2のスロット606を有さない図6の金属カバー602および導体608の例示的な周波数応答を示すグラフ800である。本明細書では特定の値について説明するが、これらの値は例示的なものにすぎず、特定の装形態に基づいて他の任意の値が実現されてもよい。縦軸はデシベル(dB)単位の応答振幅を示し、一方、横軸はヘルツ(Hz)単位の周波数を示す。図8に示すように、周波数応答は、第1の周波数レンジ802、第2の周波数レンジ804、第3の周波数レンジ806、および第4の周波数レンジ808にわたる。第1の周波数レンジ802は、図6に関してすでに説明したような第1の周波数帯域(たとえば、ローバンドのLTE通信プロトコル、WCDMA(登録商標)通信プロトコル、およびGSM(登録商標)通信プロトコルでは約704~960MHz)に相当してもよい。第2の周波数レンジ804は、図6に関してすでに説明したような第3の周波数レンジ(たとえば、GPS通信プロトコルでは約1.575GHz)に相当してもよい。第3の周波数レンジ806は、図6に関してすでに説明したような第2の周波数レンジ(たとえば、ハイバンドのLTE通信プロトコル、WCDMA(登録商標)通信プロトコル、およびGSM(登録商標)通信プロトコルでは約1700~2700MHz)に相当してもよい。第4の周波数レンジ808は、図6に関してすでに説明したような第4の周波数レンジ(たとえば、WiFi通信プロトコルでは約2.4~2.48GHz)に相当してもよい。周波数応答を示すグラフ800は、金属カバー602が図6に関してすでに説明したスロットのうちの1つまたは複数を有する場合の応答を比較するのに利用されてもよい。

【 0 0 5 2 】

図9は、他のいくつかの実装形態による、第2のスロット606を含む図6の金属カバー602および導体608の周波数応答を示すグラフ900である。縦軸はデシベル(dB)単位の応答振幅を示し、一方、横軸はヘルツ(Hz)単位の周波数を示す。図9に示すように、周波数応答は、図8に関してすでに説明したように第1~第4の周波数レンジ802~808の各々にわたる。図8に示す周波数応答と比較して、金属バックカバー602にスロットを含めると、ほぼすべての周波数において応答が向上し、特に1.7GHzから5GHzの間において大幅に向上する。

【 0 0 5 3 】

図10は、さらに他の実装形態による、第1および第2のスロット604および606を含む図6の金属カバー602および導体608の周波数応答を示すグラフ1000である。縦軸はデシベル(dB)単位の応答振幅を示し、一方、横軸はヘルツ(Hz)単位の周波数を示す。図10に示すように、図8に関してすでに説明したような第1の周波数レンジ802および第3の周波数レンジ806(たとえば、ローバンドでは約704~960MHzであり、ハイバンドのLTE通信プロトコル、WCDMA(登録商標)通信プロトコル、およびGSM(登録商標)通信プロトコルでは約1700~2700MHz)は周波数応答曲線にオーバーレイされている。図8に示す周波数応答と比較して、金属バックカバー602に第1のスロット604および第2のスロット606を含めると、第3の周波数レンジ806における周波数応答が向上する。

【 0 0 5 4 】

図11は、さらに他の実装形態による、第1および第2のスロット604および606を含む図6の金属カバー602および導体608の周波数応答を示すグラフ1100である。縦軸はデシベル(dB)単位の応答振幅を示し、一方、横軸はヘルツ(Hz)単位の周波数を示す。図11に示すように、図8に関してすでに説明したような第2の周波数レンジ804(たとえば、GPS通信プロトコルでは約1.575GHz)が周波数応答曲線にオーバーレイされている。図8に示す周波数応答と比較して、金属バックカバー602に第1のスロット604および第2のスロット606を含めると、第2の周波数レンジ804における周波数応答が向上する。

【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

50

図12は、さらに他の実装形態による、第1および第2のスロット604および606を含む図6の金属カバー602および導体608の周波数応答を示すグラフ1200である。縦軸はデシベル(dB)単位の応答振幅を示し、一方、横軸はヘルツ(Hz)単位の周波数を示す。図12に示すように、図8に関してすでに説明したような第4の周波数レンジ808(たとえば、WiFi通信プロトコルでは約2.4~2.48GHz)が周波数応答曲線にオーバーレイされている。図8に示す周波数応答と比較して、金属バックカバー602に第1のスロット604および第2のスロット606を含めると、第4の周波数レンジ808における周波数応答が平滑化する場合がある。

【0056】

図13は、さらに他の実装形態による、第1スロット604および第2のスロット606と短絡導体656とを含む図6の金属カバー602および導体608の周波数応答を示すグラフ1300である。縦軸はデシベル(dB)単位の応答振幅を示し、一方、横軸はヘルツ(Hz)単位の周波数を示す。図13に示すように、金属バックカバー602と導体608との間に短絡導体656を含めると、周波数応答が平滑化されるとともに、約900MHz、1800MHz、および2700MHzを含みかつ囲む帯域における周波数応答を減衰させる場合がある。

【0057】

図14は、いくつかの実装形態による、スロットアンテナとして動作する図6の金属カバー602および導体608の周波数応答曲線1402とループアンテナとして動作する図7の金属カバー702およびターン708a/708bの周波数応答曲線1404との比較を示すグラフ1400である。縦軸はデシベル(dB)単位の応答振幅を示し、一方、横軸はヘルツ(Hz)単位の周波数を示す。図示のように、図7に対応する周波数応答曲線1402は、約-2.1dBのローバンドピーク1406と約-2.7dBのハイバンドピーク1408とを有する。さらに、図6に対応する周波数応答曲線1404は、約-7.1dBのローバンドピーク1410と約-4.7dBのハイバンドピーク1412とを有する。

【0058】

図15は、いくつかの実装形態による、デバイスに取り付けられていないときの図7の金属カバー702およびターン708a/708bの周波数応答曲線1502とデバイスに取り付けられたときの図7の金属カバー702およびターン708a/708bの周波数応答曲線1504との比較を示すグラフ1500である。縦軸はデシベル(dB)単位の応答振幅を示し、一方、横軸はヘルツ(Hz)単位の周波数を示す。図示のように、周波数応答曲線1502は、デバイス(たとえば、ハンドヘルドセルラースマートフォン)に取り付けられていないときの図7の金属カバー702およびターン708a/708bに相当し、一方、周波数応答曲線1504は、デバイスに取り付けられたときの図7の金属カバー702およびターン708a/708bに相当する。図示のように、周波数応答は、約1200MHzから1500MHzにわたる帯域と約1900MHzから2200MHzにわたる帯域の2つの帯域を除くすべての図示の周波数について、金属カバーがデバイスに取り付けられているときと比較して金属カバーがデバイスに取り付けられていないときの方が高い。

【0059】

図16は、いくつかの実装形態による、他のデバイスと結合するための方法のフローチャート1600である。いくつかの実装形態では、フローチャート1600における動作のうちの1つまたは複数は、プロセッサによって実行されてもまたはプロセッサとともに実行されてもよい。ただし、当業者には、本明細書において説明するステップのうちの1つまたは複数を実施するために他の構成要素が使用されてもよいことが了承されよう。ブロックは特定の順序で行われるものとして説明する場合があるが、ブロックを並べ替えることができ、ブロックを省略することができ、ならびに/あるいはさらなるブロックを追加することができる。

【0060】

フローチャート1600はブロック1602から開始してもよく、ブロック1602は、第1のスロットを画定するように第1の非導電部分によって第2の金属部分から分離された第1の金属部分を有する金属カバーと導体とを備えるカブラを介して電子デバイスの負荷を充電するかまたはこの負荷に電力を供給するのに十分な電力をワイヤレスに受電することを含む。たとえば、図6および/または図7に関してすでに説明したように、カブラは、第1のスロ

10

20

30

40

50

ト604/704を有するカバー602/702と導体608/708a/bの両方を備えてもよい。導体608/708a/bは、第1の金属部分の所で金属カバー602/702に電氣的に結合された第1の端部610と、第1の端部610と交差するとともに第2の金属部分の所で金属カバー602/702に電氣的に結合された第2の端部612とを備える。

【0061】

フローチャート1600は続いてブロック1604に進み、ブロック1604は、金属カバーの少なくとも一部と導体の少なくとも一部とを備えるアンテナを介して通信データをワイヤレスに受信することを含む。たとえば、図6および/または図7に関してすでに説明したように、スロットアンテナ640、642、644、646、および648(図7には明示的に示されていないが、本出願によって企図される)の各々は、前述のように、金属カバー602/702と導体608/708a/bの少なくともそれぞれの部分を備え、それぞれの周波数帯域内で通信データを受信するように構成されてもよい。

10

【0062】

当業者には、情報および信号が、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表すことができることを理解されよう。たとえば、上記の説明全体にわたって参照することができるデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表すことができる。

【0063】

本開示で説明する実装形態への様々な変更形態が、当業者には容易に明らかになり、本明細書で定義する包括的な原理は、本開示の趣旨および範囲から逸脱することなく他の実装形態に適用できる。したがって、本開示は、本明細書で示す実装形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲、本明細書で開示す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である。「例示的な」という単語は、本明細書では、「例、事例、または例示の働きをすること」を意味するように排他的に使用される。本明細書で「例示的」として説明するいかなる実装形態も、必ずしも他の実装形態よりも好ましいか、または有利であると解釈されるべきではない。

20

【0064】

本明細書において別々の実装形態との関連で説明するいくつかの特徴は、単一の実装形態において組み合わせて実現されることもある。反対に、単一の実装形態の関連で説明する様々な特徴は、複数の実装形態において別々に実現される、または任意の適切な部分的組合せ(sub-combination)で実現されることもある。さらに、各特徴は上記では、特定の組合せとして作用するように記載され、場合によっては最初からそのように特許請求されることがあるが、特許請求される組合せにおける1つまたは複数の特徴を、場合によっては、その組合せから削除することができ、特許請求される組合せは、部分的組合せまたは部分的組合せの変形を対象にすることができる。

30

【0065】

本明細書で使用される場合、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、そ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を包含することを意図している。

40

【0066】

上記の方法の様々な動作は、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、回路、および/またはモジュールなどの、動作を実行することのできる任意の適切な手段によって実行されてもよい。一般に、それらの動作を実行することができる対応する機能的手段によって、図に示された任意の動作が実行されてもよい。

【0067】

本開示に関連して説明した種々の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、デジタル信号プロセッサ(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信号(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス(PLD

50

)、個別ゲートもしくはトランジスタロジック、個別ハードウェア構成要素、または本明細書において説明した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現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もよいが、代替形態では、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の組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと一体となった1つまた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現されてもよい。

【0068】

1つまたは複数の態様では、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として実装されてもよい。ソフトウェアとして実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、コンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信されてもよい。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶媒体と、コンピュータプログラムのある場所から別の場所への転送を容易にする任意の媒体を含む通信媒体との両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスすることができる任意の使用可能な媒体であってもよい。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または命令もしくはデータ構造の形式の所望のプログラムコードを搬送もしくは記憶するために使用可能であり、コンピュータによってアクセス可能な任意の他の媒体を備えてもよい。また、任意の接続をコンピュータ可読媒体と呼ぶことも妥当である。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。ディスク(disk)およびディスク(disc)は、本明細書において使用されるとき、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザディスク(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)およびブルーレイディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、一方、ディスク(disc)は、データをレーザで光学的に再生する。したがって、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、非一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、有形媒体)を備えてもよい。加えて、いくつかの態様では、コンピュータ可読媒体は、一時的コンピュータ可読媒体(たとえば、信号)を備えてもよい。上記のものの組合せもまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0069】

本明細書で開示される方法は、説明される方法を達成するための1つまたは複数のステップまたはアクションを含む。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交換されてもよい。言い換えると、ステップまたはアクションの特定の順序が明記されていない限り、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、特許請求の範囲を逸脱することなく修正されてもよい。

【0070】

さらに、本明細書において説明される方法および技法を実行するためのモジュールおよび/または他の適切な手段は、適用可能な場合に、ユーザ端末および/または基地局によってダウンロードすることができ、および/または別の方法で入手できることを理解されたい。たとえば、本明細書で説明する方法を実行するための手段の転送を容易にするために、そのようなデバイスをサーバに結合することができる。代替的には、本明細書で説明する様々な方法は、デバイスに記憶手段を結合するか、またはデバイスに記憶手段を設けたときに、ユーザ端末および/または基地局が様々な方法を取得することができるように、記憶手段(たとえば、RAM、ROM、コンパクトディスク(CD)またはフロッピーディスクなどの物理記憶媒体など)を介して提供することができる。さらに、本明細書において説明さ

れる方法および技法をデバイスに提供するための任意の他の適切な技法を利用することができる。

【 0 0 7 1 】

前述のものは本開示の態様を対象とするが、本開示の他の態様およびさらなる態様が、その基本的範囲から逸脱することなく考案されてもよく、その範囲は、以下の特許請求の範囲によって決定される。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 2 】

100	通信システム	
102	基地局	10
104	基地局	
106	モバイルデバイス	
108	WiFi対応デバイス	
202	デバイス	
204	プロセッサ	
206	メモリ	
208	ハウジング	
210	トランスミッタ	
212	レシーバ	
214	トランシーバ	20
216	アンテナ	
218	信号検出器	
220	DSP	
222	ユーザインターフェース	
226	バスシステム	
300	ワイヤレス電力伝達システム	
302	入力電力	
304	トランスミッタ	
305	ワイヤレスフィールド	
308	レシーバ	30
312	距離	
314	送電カプラ	
318	受電カプラ	
330	出力電力	
400	ワイヤレス電力伝達システム	
404	トランスミッタ	
405	ワイヤレスフィールド	
406	送電回路	
408	レシーバ	
414	送電カプラ	40
418	受電カプラ	
419	通信チャネル	
422	発振器	
424	ドライバ回路	
425	入力電圧信号	
426	フィルタおよび整合回路	
430	受電回路	
432	整合回路	
434	整流器回路	
436	バッテリー	50

443	周波数制御信号	
550	送電回路または受電回路	
552	カブラ	
554	キャパシタ	
556	キャパシタ	
558	信号	
602	金属バックカバー	
604	第1のスロット	
606	第2のスロット	
608	導体	10
610	第1の端部	
612	第2の端部	
620	フィードポイント	
622	フィードポイント	
624	フィードポイント	
626	フィードポイント	
628	フィードポイント	
630	フィードポイント	
640	第1のスロットアンテナ	
642	第2のスロットアンテナ	20
644	第3のスロットアンテナ	
646	第4のスロットアンテナ	
648	第5のスロットアンテナ	
650	カブラ	
652	キャパシタ	
654	インダクタ	
656	導体	
702	金属バックカバー	
704	第1のスロット	
708a	ターン	30
708b	ターン	
762	フェライト構造	
764	チョーク	
766	チョーク	
800	グラフ	
802	第1の周波数レンジ	
804	第2の周波数レンジ	
806	第3の周波数レンジ	
808	第4の周波数レンジ	
900	グラフ	40
1000	グラフ	
1100	グラフ	
1200	グラフ	
1300	グラフ	
1400	グラフ	
1402	周波数応答曲線	
1404	周波数応答曲線	
1406	ローバンドピーク	
1408	ハイバンドピーク	
1410	ローバンドピーク	50

- 1412 ハイバンドピーク
- 1500 グラフ
- 1502 周波数応答曲線
- 1504 周波数応答曲線
- 1600 フローチャート

【 図 1 】

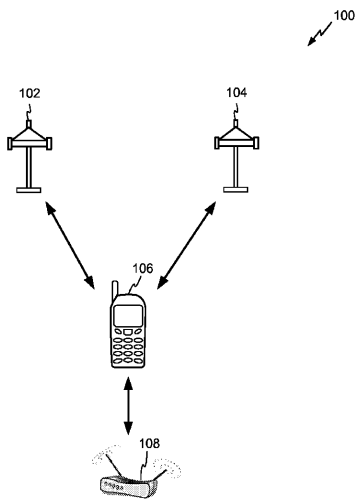
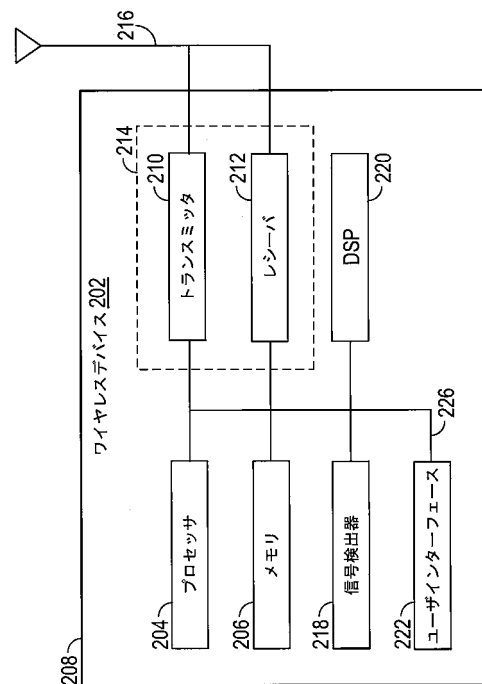
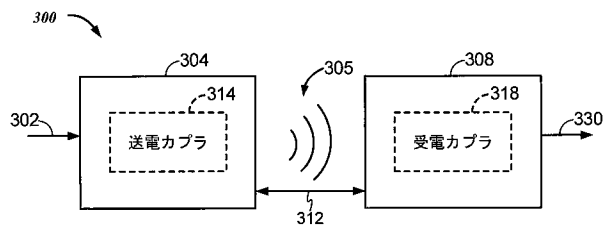


FIG. 1

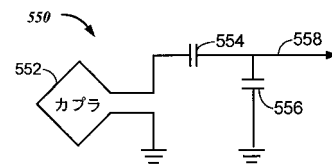
【 図 2 】



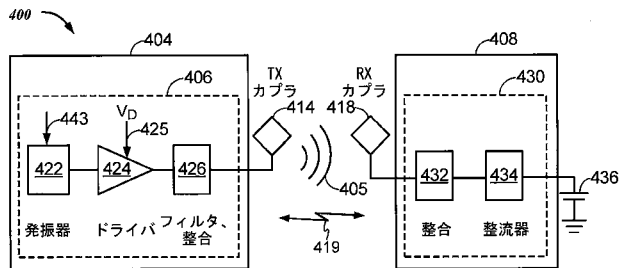
【図 3】



【図 5】



【図 4】



【図 6】

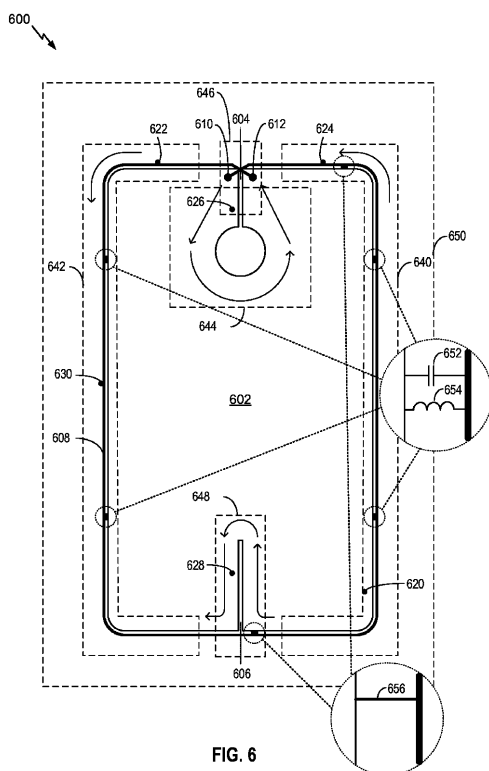


FIG. 6

【図 7】

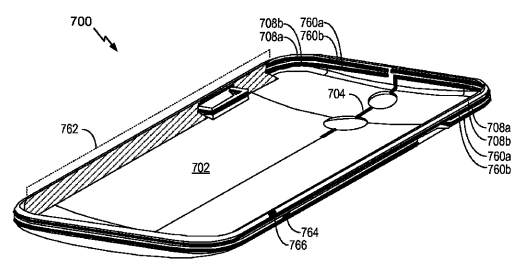


FIG. 7

【図 8】

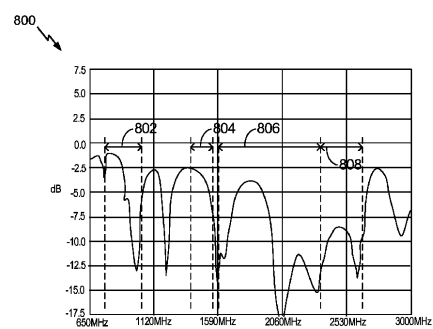


FIG. 8

【図 9】

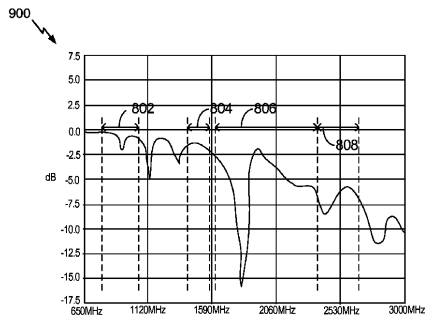


FIG. 9

【図 10】

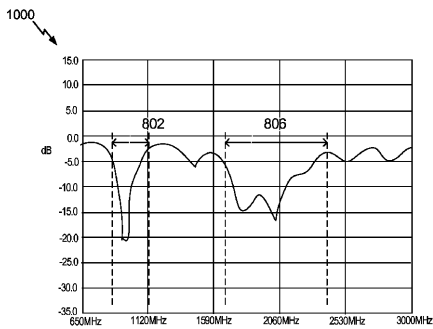


FIG. 10

【図 13】

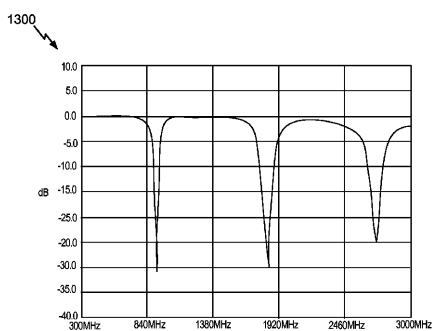


FIG. 13

【図 14】

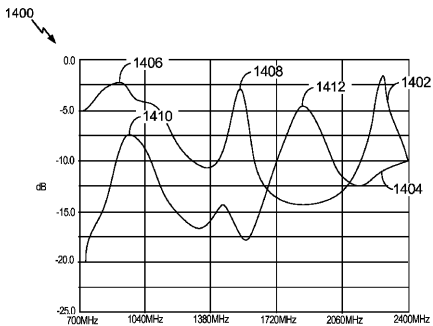


FIG. 14

【図 11】

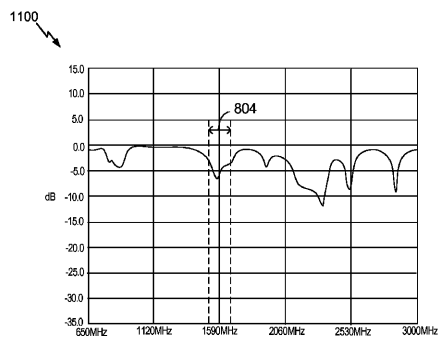


FIG. 11

【図 12】

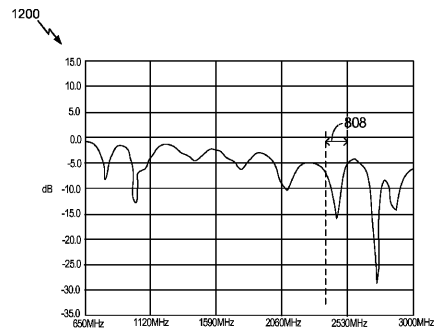


FIG. 12

【図 15】

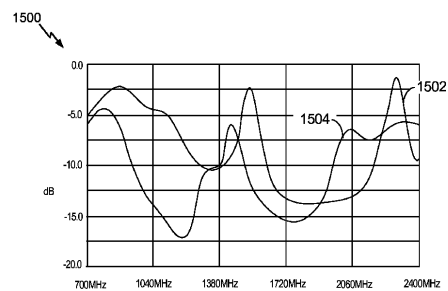
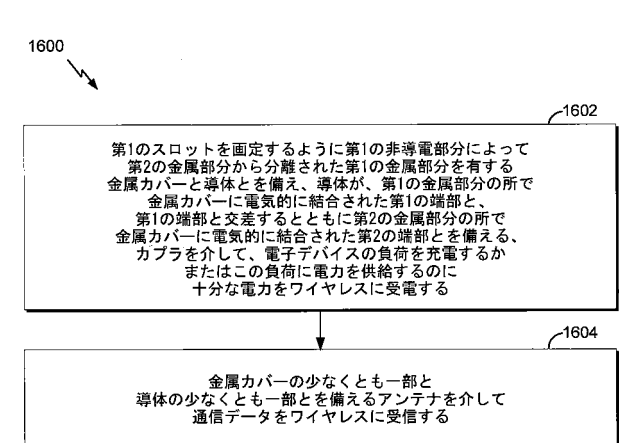


FIG. 15

【図 16】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/042708

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04B5/00 H01Q1/24 H01Q13/00 H04B1/38
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 H01Q

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	WO 2014/128339 A1 (NOKIA CORP [FI]) 28 August 2014 (2014-08-28) page 1, line 14 - page 4, line 17 page 8, line 8 - page 9, line 34 page 12, line 6 - page 13, line 28 page 17, lines 30-34 figures 2,3,4,6,7B,8A,10,11,12,14,15 -----	1-37
X	US 2014/125528 A1 (TSAI TIAO-HSING [TW] ET AL) 8 May 2014 (2014-05-08) abstract paragraphs [0004] - [0007], [0036] - [0040], [0052], [0054] figures 6-10 ----- -/--	1-37

☒ 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

20 October 2015

Date of mailing of the international search report

27/10/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fernández Cuenca, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/042708

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/247188 A1 (NAKANO SHINICHI [JP] ET AL) 4 September 2014 (2014-09-04) abstract paragraphs [0003] - [0007], [0009] - [0012], [0034], [0035], [0038] - [0040], [0044] - [0047], [0050], [0051] figures 1,3,4 -----	1-37

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/042708

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014128339 A1	28-08-2014	NONE	
US 2014125528 A1	08-05-2014	CN 103811863 A	21-05-2014
		TW 201419658 A	16-05-2014
		US 2014125528 A1	08-05-2014
US 2014247188 A1	04-09-2014	CN 103918125 A	09-07-2014
		JP 5696810 B2	08-04-2015
		JP 2015080226 A	23-04-2015
		US 2014247188 A1	04-09-2014
		WO 2014050553 A1	03-04-2014

フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
H 0 1 Q	1/44	(2006.01)	H 0 1 Q	1/44		
H 0 1 Q	1/22	(2006.01)	H 0 1 Q	1/22	Z	

(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

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1 . Z I G B E E

F ターム(参考) 5J047 AA12 AB08 EF05 FD01
5K023 AA07 BB04 DD06 LL05 LL06 QQ02