

(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2012-502613

(P2012-502613A)

(43) 公表日 平成24年1月26日(2012.1.26)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO2J 17/00 (2006.01)	HO2J 17/00	B 5G503
HO1M 10/44 (2006.01)	HO1M 10/44	Q 5H030
HO1Q 7/00 (2006.01)	HO1Q 7/00	
HO2J 7/00 (2006.01)	HO2J 7/00	301D

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2011-526275 (P2011-526275)	(71) 出願人	595020643 クアアルコム・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
(86) (22) 出願日	平成21年9月8日 (2009.9.8)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(85) 翻訳文提出日	平成23年5月2日 (2011.5.2)	(74) 代理人	100159651 弁理士 高倉 成男
(86) 國際出願番号	PCT/US2009/056242	(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
(87) 國際公開番号	W02010/028375	(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
(87) 國際公開日	平成22年3月11日 (2010.3.11)		
(31) 優先権主張番号	61/095, 264		
(32) 優先日	平成20年9月8日 (2008.9.8)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	12/554, 478		
(32) 優先日	平成21年9月4日 (2009.9.4)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

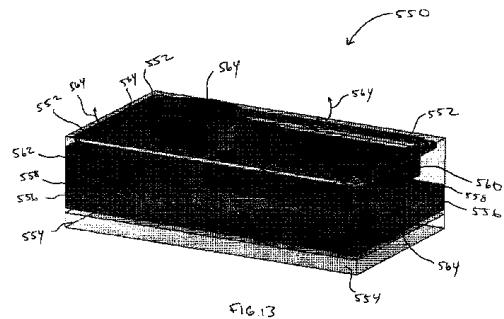
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無線電力のための受信アンテナ配置

(57) 【要約】

【解決手段】 例示的実施形態は無線充電に向けられている。電子デバイスは、電子デバイス中に統合されかつ無線送信アンテナから無線電力を受け取るように構成されている少なくとも1つの受信アンテナを備えている。少なくとも1つの受信アンテナのループ導電体は電子デバイス内の各導電性構成要素から離れて構成されており得、その間に、ループ導電体の周囲での磁界の形成を可能にするように適合されている隙間を有する。

【選択図】 図13



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電子デバイス内に統合されかつ無線送信アンテナから無線電力を受け取るように構成されている少なくとも1つの受信アンテナを具備し、

前記少なくとも1つの受信アンテナのループ導電体は前記電子デバイス内の各導電性構成要素から離されて構成されており、その間に、前記ループ導電体の周囲での磁界の形成を可能にするように適合されている隙間を有する、電子デバイス。

【請求項 2】

前記少なくとも1つの受信アンテナの前記ループ導電体が、1回巻きループ導電体および多巻きループ導電体の一方を具備する、

請求項1の電子デバイス。

【請求項 3】

前記少なくとも1つの受信アンテナの前記ループ導電体が、前記電子デバイス内の充電可能バッテリから離されて構成されている、

請求項1の電子デバイス。

【請求項 4】

前記少なくとも1つの受信アンテナの前記ループ導電体が、非導電性構成要素に隣接している、

請求項1の電子デバイス。

【請求項 5】

前記隙間が、空スペース、非導電性構成要素、またはそれらの任意の組合せを具備する、

請求項1の電子デバイス。

【請求項 6】

前記少なくとも1つの受信アンテナの前記ループ導電体が、関連する無線受信アンテナのQ値が前記無線受信アンテナの前記電子デバイス中への統合時に約4を超える因数で悪化するのを防ぐのに十分な距離で各導電性構成要素から離されている、

請求項1の電子デバイス。

【請求項 7】

前記少なくとも1つの無線受信アンテナのループ導電体が、関連する無線受信アンテナのQ値を前記無線受信アンテナの前記電子デバイス中への統合時に少なくとも約2の因数で悪化させるのに十分な距離で各導電性構成要素から離されている、

請求項1の電子デバイス。

【請求項 8】

前記少なくとも1つの無線受信アンテナのループ導電体が、関連する無線受信アンテナのQ値が前記無線受信アンテナの前記電子デバイス中への統合時に少なくとも約2の因数で約4の因数未満で悪化させるのに十分な距離で各導電性構成要素から離されている、

請求項1の電子デバイス。

【請求項 9】

前記少なくとも1つの受信アンテナのループ導電体が、各導電性構成要素から少なくとも約1~2ミリメートル離されている、

請求項1の電子デバイス。

【請求項 10】

無線送信アンテナから無線電力を受け取るように構成されている少なくとも1つの無線受信アンテナを具備し、

前記少なくとも1つの受信アンテナのループ導電体は、前記ループ導電体と関連する磁界がループ導電体の全周囲において存在することを可能にするようにデバイス内に位置するように構成されている、装置。

【請求項 11】

前記ループ導電体が、非導電性構成要素の近くに位置するように構成されている、

10

20

30

40

50

請求項 10 の装置。

【請求項 12】

前記磁界が、前記非導電性構成要素内に存在する、

請求項 11 の装置。

【請求項 13】

前記ループ導電体が各導電性構成要素から離されて構成されており、その間に少なくとも隙間の一部を有する、

請求項 10 の装置。

【請求項 14】

少なくとも 1 つの無線受信アンテナを電子デバイス中に統合することと、

前記少なくとも 1 つのアンテナのループ導電体の周囲での磁界の形成を可能にすることと、

を具備する、電子デバイス中に受信アンテナを統合する方法。

【請求項 15】

磁界が前記少なくとも 1 つのアンテナのループ導電体の周囲において存在することを可能にすることが、前記ループ導電体を前記電子デバイス内の各導電性構成要素から離すこととを具備する、

請求項 14 の方法。

【請求項 16】

ループ導電体を離すことが、前記ループ導電体を、関連する無線受信アンテナの Q 値が前記関連する無線受信アンテナの前記電子デバイス中への統合時に約 4 を超える因数で悪化するのを防ぐのに十分な距離で前記電子デバイス内の各導電性構成要素から離すこととを具備する、

請求項 15 の方法。

【請求項 17】

非導電性構成要素を前記ループ導電体に隣接して位置させることをさらに具備する、

請求項 14 の方法。

【請求項 18】

前記少なくとも 1 つのループ導電体を前記電子デバイス内の各導電性構成要素から離すことが、前記ループ導電体を充電可能バッテリからその間の約 1 ~ 2 ミリメートルの距離で離すこととを具備する、

請求項 14 の方法。

【請求項 19】

前記ループ導電体に隣接して磁界の形成を可能にすることが、前記ループ導電体の全周囲において磁界の形成を可能にすることとを具備する、

請求項 14 の方法。

【請求項 20】

電子デバイス中に統合されかつ前記電子デバイス内の各導電性構成要素から離されているループ導電体を有する少なくとも 1 つの受信アンテナにおいて無線電力を受け取ることと、

前記少なくとも 1 つの受信アンテナからそれに結合されている少なくとも 1 つの充電可能バッテリに電力を伝送することと、

を具備する、電子デバイスを充電する方法。

【請求項 21】

ループ導電体を有する少なくとも 1 つの受信アンテナにおいて無線電力を受け取ることが、関連する無線受信アンテナの Q 値が前記関連する無線受信アンテナの前記電子デバイス中への統合時に約 4 を超える因数で悪化するのを防ぐように各導電性構成要素から離されているループ導電体を有する少なくとも 1 つの受信アンテナにおいて無線電力を受け取ることとを具備する、

請求項 20 の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 2 2】

電子デバイス内に統合されかつ前記電子デバイス内の各導電性構成要素から離されているループ導電体を有する少なくとも 1 つの受信アンテナにおいて無線電力を受け取るための手段と、

前記少なくとも 1 つの受信アンテナからそれに結合されている少なくとも 1 つの充電可能なバッテリに電力を伝送するための手段と、

を具備する、充電可能なデバイスの充電を促進する方法。

【請求項 2 3】

無線送信アンテナから無線電力を受け取るように構成されている少なくとも 1 つの無線受信アンテナを具備し、

前記少なくとも 1 つの無線受信アンテナは、さらに、磁界が前記少なくとも 1 つの無線受信アンテナのループ導電体の周囲において存在することを可能にするように電子デバイス中での統合に向けて構成されている、システム。

【請求項 2 4】

少なくとも 1 つの無線受信アンテナの前記ループ導電体が、前記電子デバイスの少なくとも 1 つの非導電性構成要素の近くに位置する、

請求項 2 3 のシステム。

【請求項 2 5】

前記少なくとも 1 つの無線受信アンテナの前記ループ導電体が、それに最も近い導電性構成要素から約 1 ~ 2 ミリメートル離されている、

請求項 2 3 のシステム。

【請求項 2 6】

前記少なくとも 1 つの無線受信アンテナが、前記ループ導電体の全周囲での磁界の形成を可能にするように、前記電子デバイス中での統合に向けてさらに構成されている、

請求項 2 3 のシステム。

【発明の詳細な説明】**【米国連邦法規集第 3 5 編第 1 1 9 条による利益の主張】****【0 0 0 1】**

この出願は、2008年9月8日に出願された「INTEGRATION OF WIRELESS CHARGING ANTENNAS INTO MOBILE DEVICES」と題された米国仮出願 61/095,26435 の第 1 19 条 (e) の下の優先権を要求する。その開示の全体は、参照によって本明細書に取り込まれる。

【技術分野】**【0 0 0 2】**

本発明は、概して無線充電に関し、より具体的には電子デバイス中への統合に向けて構成されている無線受信アンテナに関する装置、システム、および方法に関する。

【背景技術】**【0 0 0 3】**

典型的には、無線電子デバイスのような電力供給される装置は各々、自身の有線の充電器および電源（これは通常、交流（AC）電力コンセントである）を必要とする。そのような有線の構成は、多くの装置が充電を必要とする場合、使いにくくなる。

【0 0 0 4】

送信器と充電される電子デバイスに結合されている受信器との間の無線経由または無線送電を使用するアプローチが開発されている。受信アンテナは放射された電力を集めて、これを、装置に電力供給するためまたは装置のバッテリを充電するのに使用可能な電力に整流する。

【0 0 0 5】

無線エネルギー伝送は、電力供給または充電されるホスト電子デバイスに埋め込まれている、送信アンテナ、無線受信アンテナ、および整流回路を結合することに基づき得る。

無線充電における重要な要素は、無線受信アンテナは電子デバイス内に組み込まれており

10

20

30

40

50

得る無線受信アンテナの Q 値 (quality factor) である。無線受信アンテナの Q 値は、無線受信アンテナの近くに存在する磁界によって影響され得る。無線受信アンテナに加えて、電子デバイスは様々な導電性の構成要素 (コンポーネント、部品、component) を含んでおり得る。導電性構成要素は、関連する無線受信アンテナの性能に悪影響を及ぼし得る。具体的には、導電性構成要素は、無線受信アンテナに隣接して存在する磁界の振る舞いに悪影響を与える。そこで、統合された (一体化された、integrated) 受信アンテナを有しきつ統合された受信アンテナの Q 値およびインダクタンスを向上するように構成されている電子デバイスを提供する必要性がある。

【図面の簡単な説明】

【0006】

10

【図 1】無線送電方式の簡略化されたブロック図を図示している。

【図 2】無線送電方式の簡略化された概略図を図示している。

【図 3】例示的な実施形態に従った、ループ・アンテナの概略図を図示している。

【図 4】例示的な実施形態に従った、受信器の簡略化されたブロック図である。

【図 5】例示的な実施形態に従った、少なくとも 1 つの受信アンテナを含んだ電子デバイスの簡略化された断面図である。

【図 6】例示的な実施形態に従った、少なくとも 1 つの受信アンテナを含んだ別の電子デバイスの簡略化された断面図である。

【図 7】例示的な実施形態に従った、少なくとも 1 つの受信アンテナを含んださらに別の電子デバイスの簡略化された断面図である。

【図 8】例示的な実施形態に従った、少なくとも 1 つの受信アンテナを含んだ電子デバイスの断面図である。

【図 9】例示的な実施形態に従った、少なくとも 1 つの受信アンテナを含んだ別の電子デバイスの断面図である。

【図 10】例示的な実施形態に従った、少なくとも 1 つの受信アンテナを含んだ電子デバイスの簡略化された平面図である。

【図 11】例示的な実施形態に従った、少なくとも 1 つの受信アンテナを含んだ別の電子デバイスの簡略化された平面図である。

【図 12】例示的な実施形態に従った、少なくとも 1 つの受信アンテナを含んだ電子デバイスを描いている。

30

【図 13】図 12 の電子デバイスを描く別の図である。

【図 14】例示的な実施形態に従った、導電性構成要素から離されている統合された受信アンテナのループ導体を有する電子デバイスを図示している。

【図 15】例示的な実施形態に従った、無線受信アンテナを電子デバイス中に統合する方法のフローチャートを図示している。

【図 16】例示的な実施形態に従った、電子デバイスを充電する方法のフローチャートを図示している。

【図 17 A】例示的な実施形態に従った、1 回巻きループ導体受信アンテナを描いている。

【図 17 B】例示的な実施形態に従った、1 回巻きループ導体受信アンテナを描いている。

40

【図 18 A】例示的な実施形態に従った、多巻きループ導体受信アンテナを描いている。

【図 18 B】例示的な実施形態に従った、多巻きループ導体受信アンテナを描いている。

【詳細な説明】

【0007】

「例示的」という文言は、「例、実例、または例証として役立つ」ことを意味するために本明細書において使用されている。「例示的」と本明細書において記述されている実施形態はいずれも、好ましいもの、または他の実施形態よりも有利なものとして必ずしも解釈されるべきではない。

【0008】

50

添付図面との関連で以下に記述されている詳細な説明は、例示的な実施形態の記述であることを意図されており、本発明を実行されることが可能な唯一の実施形態を表わすことを意図されていない。この記述の全体にわたって使用されている文言「例示的」は、「例、実例、または例証として役立つ」ことを意味し、必ずしも好ましいものまたは他の例示的な実施形態よりも有利なものとして解釈されるべきではない。詳細な説明は、発明の例示的な実施形態についての十分な理解をもたらす目的で諸詳細事項を含んでいる。発明の例示的な実施形態がこれらの詳細事項無しで実行され得ることは当業者にとって明らかだろう。いくつかの事例では、周知の構造および装置は本明細書において示されている例示的な実施形態の新規性を不明瞭にしないようにするためにブロック図の形態で示されている。

10

【0009】

文言「無線電力（wireless power）」は、電界、磁界、電磁界に関連するエネルギーの任意の形態、または送信器から物理的な電磁気導体を使用することなく受信器に送信されるエネルギーの任意の形態を意味するために本明細書において使用されている。システム中での電力変換は、例えば携帯電話、コードレス電話機、iPod、MP3プレーヤー、ヘッドセットなどを含む装置を無線充電するために本明細書において記述されている。概説的には、無線エネルギー伝送の1つの根本原理は、（例えば30MHz未満の）周波数を使用した磁気結合共振（共鳴）（すなわち共振（共鳴）誘導）を含んでいる。しかしながら、例えば135kHz未満（LF）または13.56MHz（HF）での比較的高い放射レベルでのライセンス免除された動作が許可されている周波数を含む様々な周波数が使用され得る。無線周波数識別子（RFID）システムによって通常使用されるこれらの周波数では、システムは、ヨーロッパでのEN 300330またはアメリカでのFCC Part 15基準のような、干渉波および安全基準に従わなければならない。限定ではなく例証として、省略形LFおよびHFが本明細書において使用されており、「LF」は $f_0 = 135\text{kHz}$ を指し、「HF」は $f_0 = 13.56\text{MHz}$ を指す。

20

【0010】

図1は様々な例示的な実施形態に従った、無線送電システム100を図示している。入力電源102は、エネルギー伝送をもたらすための磁界106を生成するための送信器104に提供される。受信器108は磁界106に結合しており、出力電力110を生成する。出力電力110は、出力電力110に結合されている装置（図示せず）による保存または消費ためのものである。送信器104および受信器108はともに、距離112によって離されている。一例示的実施形態では、送信器104および受信器108は相互共振（共鳴）関係に従って構成されており、受信器108の共振（共鳴）振動数と送信器104の共振振動数とが一致している場合、受信器108が磁界106の「近距離場（near-field）」に位置していると送信器104と受信器108との間の送信損は最小である。

30

【0011】

送信器104は、さらに、エネルギー送信のための手段を提供するために送信アンテナ114を含んでおり、受信器108は、さらに、エネルギー受信または結合のための手段を提供するために受信アンテナ118を含んでいる。送信および受信アンテナは、自身と関連する適用形態（application）および装置に従った大きさとされている。上記のように、効率的なエネルギー伝送は、電磁波中のほとんどのエネルギーを遠距離（far-field）場に伝播するのではなく送信アンテナの近距離場内にあるエネルギーの大部分を受信アンテナに結合することによって起こる。この近距離場にすると、送信アンテナ114と受信アンテナ118との間で結合が確立され得る。この近距離場結合が起こり得るアンテナ114および118の周囲の領域は、本明細書では結合モード領域と称される。

40

【0012】

図2は、無線送電システムの簡略化された概略図を示している。入力電源102によって駆動される送信器104は、発振器122と、電力増幅器124と、フィルタおよび整合回路126と、を含んでいる。発振器は、所望の周波数を生成するように構成されている。この周波数は調整信号123に応じて調整され得る。発振器信号は、電力増幅器12

50

4 によって、制御信号 125 に応じた増幅量で増幅され得る。フィルタおよび整合回路 126 は、高調波または他の不要な周波数を濾波により除去しつつ送信器 104 のインピーダンスを送信アンテナ 114 に整合させるために含まれており得る。

【0013】

受信器 108 は、整合回路 132 と、図 2 に示されているようなバッテリ 136 を充電するかまたは受信器に結合されている装置(図示せず)に電力供給するための DC 電力出力を生成するための整流器および切替え回路 134 と、を含み得る。整合回路 132 は、受信器 108 のインピーダンスを受信アンテナ 118 に整合するためには含まれており得る。

【0014】

図 3 に図示されているように、例示的実施形態において使用されるアンテナは「ループ」アンテナ 150 として構成されており得る。ループ・アンテナ 150 は、本明細書において、「磁気(磁界)」アンテナ、「共振」アンテナ、または「磁気共振」アンテナとも称され得る。ループ・アンテナは、空芯またはフェライト・コアのような物理的なコアを含んでいるように構成され得る。さらに、空芯ループ・アンテナは、コア領域中での他の構成要素の配置を可能にする。また、空芯ループは、送信アンテナ 114(図 2)の平面内に受信アンテナ 118(図 2)を配置することをより簡単に可能にし得、送信アンテナ 114(図 2)の結合モード(結合されているモード)領域がより効果的であり得る。

【0015】

上記のように、送信器 104 と受信器 108 との間の効率的なエネルギー伝送は、送信器 104 と受信器 108 との間での一致またはほぼ一致した共振の際に起こる。しかしながら、送信器と受信器 108 との間の共振が一致しない場合でも、エネルギーはより低い効率で伝送され得る。エネルギー伝送は、送信アンテナの近距離場からのエネルギーを、送信アンテナからのエネルギーを空きスペースへと伝播するのではなくこの近距離場が確立されている近隣に位置する受信アンテナに結合することによって起こり得る。

【0016】

ループ・アンテナの共振振動数はインダクタンスとキャパシタンスに基づく。ループ・アンテナ中のインダクタンスは普通はループによって形成されたインダクタンスであるが、所望の共振振動数で共振する構造を形成するために普通はキャパシタンスがループ・アンテナのインダクタンスに加えられる。非制限的な例として、シヌソイドまたは疑似シヌソイド信号 156 を生成する共振回路を形成するために、キャパシタ 152 およびキャパシタ 154 がアンテナに加えられ得る。したがって、より大きな直径のループ・アンテナについては、共振を誘起するために必要とされるキャパシタンスの大きさは、ループの直径またはインダクタンスが増加するにつれて減少する。さらに、ループ・アンテナの直径が増加するにつれて、「近傍」結合されている装置にとっての、近距離場の効率的なエネルギー伝送面積は増加する。もちろん、他の共振回路が可能である。別の非制限的な例として、キャパシタはループ・アンテナの 2 つの端子の間に並列に配置され得る。また、当業者は、送信アンテナにとって共振信号 156 がループ・アンテナ 150 への入力であり得ることを認識するだろう。

【0017】

本発明の例示的な実施形態は、相互に近距離場内にある 2 つのアンテナの間で電力を結合することを含んでいる。上記のように、近距離場は、電磁界が存在はするがアンテナから離れる方向に伝搬または放射しないアンテナ周囲の領域である。近距離場は、典型的には、アンテナの物理的体積に近い体積に制限される。発明の例示的な実施形態では、1 回巻または多巻きループ・アンテナのようなアンテナが送信(Tx)および受信(Rx)アンテナ・システムの両方のために使用される。なぜなら、恐らくアンテナ周囲のほとんどの環境は、誘電性であって、したがって電界と比較して磁界に対して有する影響がより少ないからである。さらに、支配的に「電気的」アンテナ(例えばダイポールおよびモノポール)として構成されているアンテナまたは磁気的アンテナおよび電気的アンテナの組合せも企図されている。

10

20

30

40

50

【0018】

T × アンテナは、十分に低い周波数で、かつ上記の遠距離場およびインダクタンス・アプローチで可能なものよりも著しく大きな距離で小さなR × アンテナへの良好な結合効率（例えば>10%）を達成するのに十分な大きさのアンテナ・サイズによって動作させられることが可能である。T × アンテナが適切な大きさにされていれば、ホスト装置上のR × アンテナが、駆動されているT × ループ・アンテナの結合モード領域内に（すなわち近距離場または強く結合されている形で）位置すると、高い結合効率（例えば30%）が達成されることが可能である。

【0019】

図4は実施形態に従った受信器のブロック図である。受信器300は受信回路302および受信アンテナ304を含んでいる。受信器300は、さらに、受信電力を提供するために装置350に結合している。受信器300は、装置350の外側にあることとして図示されているが、装置350中に統合され得ることに注意されたい。大まかには、エネルギーは、受信アンテナ304に無線で伝播され、次いで受信回路302によって装置350に結合される。

10

【0020】

受信アンテナ304は送信アンテナ204（図10）と同じ周波数で、またはこの同じ周波数の近くで共振するように同調させられる。受信アンテナ304は、送信アンテナ204と同様の寸法にされ、または関連する装置350の寸法に基づいて、別の大きさにされており得る。例として、装置350は、送信アンテナ204の長さまたは直径より小さな直径（diametric）または長さ寸法を有する携帯電子デバイスであり得る。そのような例では、受信アンテナ304は同調キャパシタ（図示せず）のキャパシタンス値を減じかつ受信アンテナのインピーダンスを上げるために多巻きアンテナとして実現され得る。例として、受信アンテナ304は、アンテナ直径を最大限にしつつ受信アンテナのループ数（すなわち巻数）および巻き間（inter-winding、ループ間）キャパシタンスを減らすために装置350の実質的な円周の周囲（around）に配置され得る。

20

【0021】

受信回路302は受信アンテナ304に対するインピーダンス整合をもたらす。受信回路302は、受け取られたRFエネルギー源を装置350による使用のために充電電源に変換するための電力変換回路306を含んでいる。電力変換回路306は、RFから直流へのコンバータ（RF・DCコンバータ）308を含んでおり、またDC・DC変換器310を含んでいる。RF・DCコンバータ308は、受信アンテナ304で受け取られたRFエネルギー信号を非交流電力に整流し、他方、DC・DC変換器310は、整流されたRFエネルギー信号を装置350と適合するエネルギー・ポテンシャル（例えば電圧）に変換する。部分整流器および全整流器、レギュレータ、ブリッジ、ダブラー、線形および切替え変換器を含む様々なRF・直流変換器が企図されている。

30

【0022】

受信回路302は、さらに、受信アンテナ304を電力変換回路306に接続するための、または電力変換回路306を切断するための切替え回路312を含んでおり得る。受信アンテナ304を電力変換回路306から切断することは、装置350の充電を一時停止するだけでなく、より完全に下に説明されるように送信器200（図2）から「見た」「負荷」を変化させる。上に開示されているように、送信器200は、送信器電力増幅器210に提供されるバイアス電流の変動を検出する負荷検知回路216を含んでいる。したがって、送信器200は、受信器が送信器の近距離場内に位置しているときを決定するための機構を有する。

40

【0023】

受信回路302は、さらに、受け取られたエネルギーの変動を特定するために使用される信号検出器およびビーコン回路314を含んでいる。これらは、送信器から受信器までの情報シグナリング（signaling、伝達）に相当し得る。さらに、シグナリングおよびビーコン回路314は、減じられたRF信号エネルギー（すなわちビーコン信号）の送信を

50

検出しつゝ減じられた R F 信号エネルギーを受信回路 302 を無線充電に向けて構成するために受信回路 302 内の電力供給されていない回路または電力供給抑制されている回路を起こす (awake) ための公称電力へ整流するために使用されてもよい。

【0024】

受信回路 302 は、本明細書において記述されている切替え回路 312 の制御を含めて、本明細書において記述されている受信器 300 の諸工程の調整のためのプロセッサ 316 をさらに含んでいる。また、受信器 300 のクローキング (遮蔽、croaking) は、装置 350 に充電電源を提供する外部有線充電源 (例えば壁 / U S B 電力) の検出を含む他のイベントの発生時に起こり得る。プロセッサ 316 は、また、受信器のクローキングの制御に加えて、ビーコン状態を決定するとともに送信器から送信されたメッセージを抽出するためにビーコン回路 314 を監視し得る。プロセッサ 316 は、また、改善された性能を目指して D C · D C 変換器 310 を調整し得る。

10

【0025】

本明細書において開示されている様々な例示的実施形態は、無線充電に向けて構成されてかつ各受信アンテナのループ導電体と電子デバイス内のあらゆる導電性構成要素との間に隙間 (clearance) (すなわち物理的分離) をもたらすような方法で電子デバイス内に統合されるように構成されている 1 または複数の無線受信アンテナに関する。したがって、その隙間は、磁界がループ導電体の周囲において存在することを可能にし得る回避経路 (escape path) を提供し得る。本明細書において参照されている「回避経路」が、あらゆる構成要素の空き領域空間内に存在し得ること、非導電性材料 (例えばプラスチック) から構成される領域内に存在し得ること、またはそれらをあらゆる形で組合せたものの中に存在し得ることに注意されたい。さらに、様々な例示的実施形態に従って、本明細書において記述されている無線受信アンテナが既存の電子デバイスにレトロフィットされるように構成されるか、その初期のデザインおよび製造の一部として作製され得ることに注意されたい。

20

【0026】

例として、一例示的実施形態によれば、無線受信アンテナは、無線受信アンテナのループ導電体が、その統合時に、関連する無線受信アンテナの減衰していない Q 値が約 4 を超える因数 (factor) で悪化するのを防ぐのに十分な距離で電子デバイス内の各導電性構成要素から離されるように電子デバイス内に統合され得る。別の言い方をすれば、無線受信アンテナの減衰していない Q 値は、電子デバイス中への統合時の無線受信アンテナの Q 値の実質的に 4 倍を越えていいべきである。因数 4 を超える Q 値の劣化は、アンテナと少なくとも 1 つの導電性構成要素との間の分離距離が不適当であることを示し得ることに注意されたい。

30

【0027】

別の例示的な実施形態によれば、無線受信アンテナは、無線受信アンテナのループ導電体が、その統合時に、関連する無線受信アンテナの減衰していない Q 値を約 2 の因数で悪化させるのに十分な距離で電子デバイス中の各導電性構成要素から離されるように電子デバイス内に統合され得る。別の言い方をすれば、無線受信アンテナの減衰していない Q 値は、電子デバイス中への統合時の無線受信アンテナの Q 値より実質的に 2 倍超であるべきである。より具体的かつ非制限的な例として、無線受信アンテナのループ導電体は、電子デバイス中に統合され、電子デバイス内の各導電性構成要素から少なくとも約 1 ~ 2 ミリメートル離され得る。

40

【0028】

本明細書において記述されている無線受信アンテナが電気的に小さなアンテナを具備し得ることに注意されたい。当業者によって理解されるように、電気的に小さなアンテナは、動作波長よりはるかに小さな最大幾何学的寸法を有するアンテナである。電気的に小さなアンテナは、ラジアン球のごく一部分に収まることが可能なアンテナとして定義され得る。ラジアンスフィアは、以下のように定義された半径 r_{max} の球体である。

【0029】

50

$$(1) r_{max} = \lambda / k = c / 2 \quad f = d_{max} / 2$$

ここで、 k は波数であり、 λ は波長であり、 c は光速であり、 f は周波数であり、 d_{max} はラジアン球の直径である。

【0030】

図 5 は、例示的実施形態に従った、少なくとも 1 つの統合された無線受信アンテナを有する電子デバイス 500 の簡略化された断面図を描いている。電子デバイス 500 は任意の電子デバイス、例えばあくまで例として携帯電話、携帯型メディア・プレイヤー、カメラ、ゲーム機、ナビゲーション装置、ヘッドセット（例えば Blueooth（登録商標）ヘッドセット）、ツール、玩具、あるいはそれらの任意の組合せ、を具備し得る。電子デバイス 500 は第 1 面 510 および第 2 面 508 を含んでおり得る。それらは金属フレームを含んでおり得る。さらに、電子デバイス 500 は、無線受信アンテナのループ導電体 502 を含んでいる。ループ導電体 502 は充電可能（chargeable）バッテリ 504 を無線充電するように構成されており、バッテリ 504 に動作可能に結合されており得る。バッテリ 504 は金属筐体を含んでおり得る。

10

【0031】

図 5 に図示されているように、ループ導電体 502 は、第 1 面 508 および充電可能バッテリ 504 の各々と離されており、その間に隙間 506 を有している。本明細書において使用されている文言「隙間」は、空スペース、非導電性構成要素を具備するスペース、またはそれらの任意の組合せを具備し得る。図 5 に描かれている例において、隙間 506 の一部は、ループ導電体 502 と充電可能バッテリ 504 との間に位置する空スペース 505 を含んでいる。さらに、隙間 506 の別の部分はループ導電体 502 と第 1 面 508 との間に位置する空スペース 511 を含んでいる。したがって、隙間 506 は、ループ導電体 502 に関連しあつ隣接し得る磁界のための回避経路を提供し得る。具体的には、このように構成されている電子デバイス 500 は、ループ導電体 502 の全周囲（entirely around）に回避経路を提供し得る。上述のように、ループ導電体 502 に隣接する回避経路は、磁界がループ導電体 502 の周囲において存在することを可能にし、したがって関連する無線受信アンテナの機能が強化され得る。さらに、導電性構成要素（すなわち充電可能バッテリ 504、第 2 面 508、またはその両方）に起因するループ導電体 502 に隣接しあつ関連する磁界に対するあらゆる悪影響が制限され得る。

20

【0032】

無線受信アンテナは、無線受信アンテナのループ導電体 502 が、その統合時に、無線受信アンテナの減衰していない Q 値が約 4 を超える因数で悪化するのを防ぐのに十分な距離で第 1 面 508 および充電可能バッテリ 504 の各々から離されるように電子デバイス 500 中に統合され得ることに注意されたい。別の言い方をすれば、無線受信アンテナの減衰していない Q 値は、電子デバイス 500 中への統合時の無線受信アンテナの Q 値の実質的に 4 倍を超えていいべきである。より具体的かつ非制限的な例として、ループ導電体 502 は、電子デバイス 500 中に統合され、充電可能バッテリ 504 から約 1 ~ 2 ミリメートル離されており得る。

30

【0033】

図 6 は、例示的実施形態に従った、少なくとも 1 つの統合された受信アンテナを有する別の電子デバイス 600 の簡略化された断面図を描いている。図 5 に描かれている電子デバイス 500 と同様に、電子デバイス 600 は、第 1 面 610 および第 2 面 608 を含んでいる。それらは金属フレームを含んでおり得る。さらに、電子デバイス 500 は、無線受信アンテナのループ導電体 602 を含んでいる。ループ導電体 602 は充電可能バッテリ 604 を無線充電するように構成されており、バッテリ 604 に動作可能に結合されており得る。バッテリ 604 は金属筐体を含んでおり得る。さらに、電子デバイス 600 は構成要素 609 を含んでいる。構成要素 609 は、ループ導電体 602 の一部に隣接し、非導電性材料から構成されている。

40

【0034】

図 6 に図示されているように、ループ導電体 602 は充電可能バッテリ 604 から離さ

50

れており、その間に隙間 606 が位置している。具体的には、隙間 606 の一部はループ導電体 602 と充電可能バッテリ 604 との間に位置する空スペース 605 を含んでいる。したがって、充電可能バッテリ 604 によって引き起こされるループ導電体 602 に隣接しかつ関連する磁界に対するあらゆる悪影響が制限され得る。

【0035】

また、隙間 606 の別の部分は構成要素 609 の一部を具備し得ることに注意されたい。上述のように、磁界が非導電性部分内および周囲に存在し得るので、構成要素 609 はループ導電体 602 に隣接しかつ関連する磁界に悪影響を及ぼさないかも知れない。したがって、隙間 606 は、ループ導電体に隣接しかつ隣接し得る磁界のための回避経路を提供し得る。具体的には、このように構成されている電子デバイス 600 は、ループ導電体 602 の全周囲に回避経路を提供し得る。上述のように、ループ導電体 602 に隣接する回避経路は、磁界がループ導電体 602 の周囲において存在することを可能にし、したがって関連する無線受信アンテナの機能が強化され得る。

10

【0036】

さらに、無線受信アンテナは、無線受信アンテナのループ導電体 602 が、その統合時に、無線受信アンテナの減衰していない Q 値が約 4 を超える因数で悪化するのを防ぐのに十分な距離で充電可能バッテリ 604 から離されるように電子デバイス 600 中に統合され得ることに注意されたい。別の言い方をすれば、無線受信アンテナの減衰していない Q 値は、電子デバイス 600 中への統合時の無線受信アンテナの Q 値の実質的に 4 倍を越えていないべきである。より具体的かつ非制限的な例として、ループ導電体 602 は、電子デバイス 600 中に統合され、充電可能バッテリ 604 から約 1 ~ 2 ミリメートル離されており得る。

20

【0037】

図 7 は、例示的実施形態に従った、少なくとも 1 つの統合された受信アンテナを有する電子デバイス 700 のさらなる別の例の簡略化された断面図を描いている。上記の電子デバイス 500 および 600 と同様に、電子デバイス 700 は第 1 面 710 および第 2 面 708 を含んでいる。それらは金属フレームを含んでおり得る。さらに、電子デバイス 700 は、無線受信アンテナのループ導電体 702 を含んでいる。ループ導電体 702 は充電可能バッテリ 704 を無線充電するように構成されており、バッテリ 704 に動作可能に結合されており得る。バッテリ 704 は金属筐体を含んでおり得る。さらに、電子デバイス 700 は構成要素 709 を含んでいる。構成要素 709 は、ループ導電体 702 の一部に隣接し、非導電性材料から構成されている。

30

【0038】

図 7 に描かれているように、ループ導電体 702 は充電可能バッテリ 704 および第 2 面 708 から離されており、その間に隙間 706 が位置している。具体的には、隙間 706 の一部はループ導電体 702 と充電可能バッテリ 704 との間に位置する空スペース 705 を含んでいる。さらに、隙間 706 の別の部分は、ループ導電体 702 と第 2 面 708 との間に位置する空スペース 711 を含んでいる。その結果、充電可能バッテリ 704 、第 2 面 708 、または両方に起因する、ループ導電体 702 に隣接しかつ関連する磁界に対するあらゆる悪影響が制限され得る。

40

【0039】

また、隙間 706 の別の部分は構成要素 709 の一部を具備し得ることに注意されたい。上述のように、磁界が非導電性部分内および周囲に存在し得るので、ループ導電体 702 に隣接しかつ関連する磁界は構成要素 709 によって悪影響を受けないかも知れない。したがって、隙間 706 は、ループ導電体 702 に隣接しかつ隣接し得る磁界のための回避経路を提供し得る。上述のように、ループ導電体 702 に隣接する回避経路は、磁界がループ導電体 702 の周囲において存在することを可能にし、したがって関連する無線受信アンテナの機能が強化され得る。具体的には、このように構成されている電子デバイス 700 は、ループ導電体 702 の全周囲に回避経路を提供し得る。

【0040】

50

さらに、無線受信アンテナは、無線受信アンテナのループ導電体 702 が、その統合時に、無線受信アンテナの減衰していない Q 値が約 4 を超える因数で悪化するのを防ぐのに十分な距離で第 2 面 708 および充電可能バッテリ 704 の各々から離されるように電子デバイス 700 中に統合され得ることに注意されたい。別の言い方をすれば、無線受信アンテナの減衰していない Q 値は、電子デバイス 700 中への統合時の無線受信アンテナの Q 値の実質的に 4 倍を越えていいべきである。より具体的かつ非制限的な例として、ループ導電体 702 は電子デバイス 700 中に統合され、充電可能バッテリ 704 から約 1 ~ 2 ミリメートル離されており得る。

【0041】

図 8 は、例示的実施形態に従った、少なくとも 1 つの統合された受信アンテナを有する電子デバイス 570 の断面図を図示している。電子デバイス 570 はディスプレイ装置 574 を含んでいる。ディスプレイ装置 574 は、キーボード（図示せず）およびディスプレイ領域を囲む金属フレームを具備し得る。電子デバイス 570 はまた、プリント回路基板 578 に隣接する電子モジュール 576 を含んでいる。それらは、各々導電性材料を含んでおり得る。また、電子デバイス 570 は、金属筐体を有するバッテリ 580、および様々な導電性構成要素を含んでおり得る R F 電子およびアンテナ・モジュール 582 を含んでいる。さらに、電子デバイス 570 は、金属筐体を有するカメラ 584 を含んでいる。

10

【0042】

図 8 に図示されているように、無線受信アンテナのループ導電体 572 は、無線充電するように構成されており得、ループ導電体 572 と電子デバイス 570 内の各導電性構成要素との間に位置する隙間 586 を含むように電子デバイス 570 内に統合されており得る。したがって、隙間 586 は、ループ導電体 572 に隣接して存在し得る磁界のための回避経路を提供し得る。上述のように、ループ導電体 572 に隣接する回避経路は、磁界がループ導電体 572 の周囲において存在することを可能にし、したがって関連する無線受信アンテナの機能を強化し得る。具体的には、このように構成されている電子デバイス 570 は、ループ導電体 572 の全周囲に回避経路を提供し得る。さらに、1 つまたは複数の導電性構成要素によって引き起こされる、ループ導電体 572 に隣接しかつ関連するする磁界に対するあらゆる悪影響が制限され得る。

20

【0043】

さらに、無線受信アンテナは、無線受信アンテナのループ導電体 572 が、その統合時に、無線受信アンテナの減衰していない Q 値が約 4 を超える因数で悪化するのを防ぐのに十分な距離で電子デバイス 570 内の各導電性構成要素から離されるように電子デバイス 570 中に統合され得ることに注意されたい。別の言い方をすれば、無線受信アンテナの減衰していない Q 値は、電子デバイス 570 中への統合時の無線受信アンテナの Q 値の実質的に 4 倍を越えていいべきである。より具体的かつ非制限的な例として、ループ導電体 572 は、電子デバイス 570 中に統合され、各導電性構成要素から少なくとも約 1 ~ 2 ミリメートル離されており得る。

30

【0044】

図 9 は、例示的実施形態に従った、少なくとも 1 つの統合された受信アンテナを有する別の電子デバイス 670 の断面図を図示している。電子デバイス 670 はディスプレイ装置 674 を含んでいる。ディスプレイ装置 674 は、キーボード（図示せず）およびディスプレイ領域を囲む金属フレームを具備し得る。電子デバイス 670 はまた、プリント回路基板 678 に隣接する電子モジュール 676 を含んでいる。それらは、各々導電性材料を含んでおり得る。また、電子デバイス 670 は、金属筐体を有するバッテリ 580、および様々な導電性構成要素を含んでおり得る R F 電子およびアンテナ・モジュール 582 を含んでいる。さらに、電子デバイス 670 は、金属筐体を有するカメラ 684 を含んでいる。さらに、電子デバイス 670 は構成要素 688 を含んでいる。構成要素 688 は無線受信アンテナ 672 に隣接し、非導電性材料から構成されている。

40

【0045】

50

図9に図示されているように、無線受信アンテナのループ導電体672は、無線充電するように構成されており、ループ導電体672と電子デバイス670内の各導電性構成要素との間に位置する隙間686を含むように電子デバイス670内に統合されており得る。別の言い方をすれば、ループ導電体672は、隙間686の一部によって電子デバイス670内の各導電性構成要素から離されている。その結果、電子デバイス670内の1つまたは複数の導電性構成要素によって引き起こされる、ループ導電体672に隣接しかつ関連する磁界に対するあらゆる悪影響が制限され得る。

【0046】

また、隙間686の別の部分は構成要素688の一部を具備し得ることに注意されたい。上記のように、磁界は非導電性構成要素内および周囲に存在し得、したがって、構成要素688はループ導電体672に隣接している磁界に悪影響を及ぼさないかもしれない。したがって、隙間686は、ループ導電体に隣接しかつ隣接し得る磁界のための回避経路を提供し得る。具体的には、このように構成されている電子デバイス600は、ループ導電体670の全周囲に回避経路を提供し得る。上述のように、ループ導電体502に隣接する回避経路は、磁界がループ導電体502の周囲において存在することを可能にし、したがって関連する無線受信アンテナの機能を強化し得る。

10

【0047】

さらに、無線受信アンテナは、無線受信アンテナのループ導電体672が、その統合時に、無線受信アンテナの減衰していないQ値が約4を超える因数で悪化するのを防ぐのに十分な距離で電子デバイス670内の各導電性構成要素から離されるように電子デバイス670中に統合され得ることに注意されたい。別の言い方をすれば、無線受信アンテナの減衰していないQ値は、電子デバイス570中への統合時の無線受信アンテナのQ値の実質的に4倍を越えていいべきである。より具体的かつ非制限的な例として、ループ導電体672は電子デバイス670中に統合され、各導電性構成要素から少なくとも約1~2ミリメートル離され得る。

20

【0048】

図10は、例示的実施形態に従った、統合されかつ無線充電するように構成されている少なくとも1つの受信アンテナを有する電子デバイス800の簡略化された平面図を図示している。電子デバイス800は外面803を含んでおり得る。外面803は金属フレームを具備し得る。さらに、電子デバイス800は、無線受信アンテナのループ導電体802を含んでいる。ループ導電体802は充電可能バッテリ804に動作可能に結合されており得る。バッテリ804は金属筐体を含んでおり得る。図示されているように、ループ導電体802は電子デバイス800内に統合されており、隙間806によって充電可能バッテリ804および外面803の各々から離されている。例として、ループ導電体802は、電子デバイス800中に統合され、その統合時に、関連する無線受信アンテナの減衰していないQ値が約4を超える因数で悪化するのを防ぐのに十分な距離で外面803および充電可能バッテリ804の各々から離されており得る。別の言い方をすれば、無線受信アンテナの減衰していないQ値は、電子デバイス800中への統合時の無線受信アンテナのQ値の実質的に4倍を越えていいべきである。より具体的かつ非制限的な例として、ループ導電体802は電子デバイス800中に統合され、充電可能バッテリ804および外面803から約1~2ミリメートル以上、離されており得る。

30

【0049】

したがって、隙間806は、ループ導電体802に隣接しかつ関連し得る磁界のための回避経路を提供し得る。具体的には、このように構成されている電子デバイス800は、ループ導電体802の全周囲に回避経路を提供し得る。上述のように、ループ導電体802に隣接する回避経路は、磁界がループ導電体802の周囲において存在することを可能にし、したがって関連する無線受信アンテナの機能を強化し得る。また、外面803、充電可能バッテリ804、または両方によって引き起こされる、ループ導電体802に隣接しかつ関連する磁界に対するあらゆる悪影響が制限され得る。

40

【0050】

50

図11は、例示的実施形態に従った、統合されかつ無線充電するように構成されている少なくとも1つの無線受信アンテナを有するさらに別の電子デバイス900の簡略化された平面図を描いている。上記の電子デバイス800と同様に、電子デバイス900は外面903を含んでおり得る。外面903は金属フレームを具備し得る。また、電子デバイス900は、無線受信アンテナのループ導電体902をさらに含んでいる。ループ導電体902は充電可能バッテリ904に動作可能に結合されており得る。バッテリ904は金属筐体を含んでおり得る。さらに、電子デバイス900は構成要素909を含んでいる。構成要素909は、ループ導電体902に隣接し、非導電性材料から構成されている。

【0051】

図11に図示されているように、ループ導電体902は電子デバイス900内に統合され、隙間906の一部によって外面903から離されており得る。したがって、外面903によって引き起こされる、ループ導電体902に隣接しつつ関連する磁界に対するあらゆる悪影響が制限され得る。例として、ループ導電体902は、電子デバイス900中に統合され、その統合時に、関連する無線受信アンテナに減衰していないQ値が約4を超える因数で悪化するのを防ぐのに十分な距離で外面903から離されており得る。別の言い方をすれば、無線受信アンテナの減衰していないQ値は、電子デバイス900中への統合時の無線受信アンテナのQ値の実質的に4倍を越えていないべきである。より具体的かつ非制限的な例として、ループ導電体902は電子デバイス900中に統合され、外面903から約1~2ミリメートル離されており得る。

【0052】

さらに、隙間906の別の部分は構成要素909の一部を具備し得ることに注意されたい。したがって、このように構成されている電子デバイス900は、ループ導電体902の全周囲に回避経路を提供し得る。上述のように、ループ導電体902に隣接する回避経路は、磁界がループ導電体902の周囲において存在することを可能にし、したがって関連する無線受信アンテナの機能を強化し得る。

【0053】

図12は、例示的な実施形態に従った、少なくとも1つの統合された受信アンテナを有する電子デバイス550についての様子を描いている。電子デバイス550はディスプレイ装置554を含んでいる。ディスプレイ装置554は、キーボード(図示せず)およびディスプレイ領域を囲む金属フレームを具備し得る。電子デバイス550はまた、プリント回路基板558に隣接する電子モジュール556を含んでいる。それらは、各々導電性材料を含んでおり得る。また、電子デバイス550は、金属筐体を有するバッテリ560、および様々な導電性構成要素を含んでおり得るRF電子およびアンテナ・モジュール562を含んでいる。さらに、電子デバイス550は、金属筐体を有するカメラ564を含んでいる。

【0054】

図13は、電子デバイス550についての別の様子を図示している。図12および図13の各々に図示されているように、無線受信アンテナのループ導電体552は、電子デバイス550内の各導電性構成要素から物理的に離されている(すなわち、隙間が存在する)。具体的には、隙間は、ループ導電体552と、カメラ564、バッテリ560、およびRF電子およびアンテナ・モジュール562の各々との間に存在する。したがって、この間隔は、ループ導電体552に隣接して存在する磁界のための回避経路(矢印564によって図示されている)を提供し得る。このように構成されている電子デバイス550は、ループ導電体552の全周囲に回避経路を提供し得ることに注意されたい。上述のように、ループ導電体552に隣接する回避経路は、磁界がループ導電体552の周囲において存在することを可能にし、したがって関連する無線受信アンテナの機能が強化され得る。

【0055】

例として、無線受信アンテナは、無線受信アンテナのループ導電体552が、その統合の際に、無線受信アンテナの減衰していないQ値が約4を超える因数で悪化するのを防ぐ

10

20

30

40

50

のに十分な距離で電子デバイス 550 内の各導電性構成要素から離されるように電子デバイス 550 中に統合され得る。別の言い方をすれば、無線受信アンテナの減衰していない Q 値は、電子デバイス 500 中への統合時の無線受信アンテナの Q 値の実質的に 4 倍を越えていいべきである。より具体的かつ非制限的な例として、ループ導電体 552 は電子デバイス 500 中に統合され、各導電性構成要素から約 1 ~ 2 ミリメートル以上離され得る。

【0056】

図 14 は、無線受信アンテナのループ導電体 782 および導電性構成要素 784 を含んだ電子デバイス 780 の簡略化された例示である。例えば、導電性構成要素 784 は、金属筐体を有する充電式電池を具備し得る。図 14 に図示されているように、ループ導電体 782 は、導電性構成要素 784 から、その間の隙間 786 を有する距離 L によって離されている。非制限的な例として、距離 L は約 1 ~ 2 ミリメートルの範囲を有し得る。さらに、隙間 786 は、例えば、空スペース、非導電性構成要素、またはそれらの任意の組合せを含み得る。したがって、隙間 786 は、ループ導電体 782 に関連する磁界のための回避経路（矢印 788 によって描かれている）を提供し得る。その結果、ループ導電体 782 に隣接しかつ関連する磁界に対するあらゆる悪影響が制限され得る。

10

【0057】

無線受信アンテナは、無線受信アンテナのループ導電体 782 が、その統合時に、無線受信アンテナの減衰していない Q 値が約 4 を超える因数で悪化するのを防ぐのに十分な距離で導電性構成要素 784 から離されるように電子デバイス 780 中に統合され得ることに注意されたい。別の言い方をすれば、無線受信アンテナの減衰していない Q 値は、電子デバイス 780 中への統合時の無線受信アンテナの Q 値の実質的に 4 倍を越えていいべきである。

20

【0058】

図 15 は、例示的実施形態に従った、方法のフローチャートを図示している。方法 700 は、本明細書において記述されている様々な構造によってサポートされる。方法 700 は、少なくとも 1 つの無線受信アンテナを電子デバイス中に統合するステップ 702 を含んでいる。方法 700 は、さらに、少なくとも 1 つのアンテナのループ導電体を電子デバイス内の各導電性構成要素から離すステップ 704 を含んでいる。

30

【0059】

図 15 は、例示的な実施形態に従った、別 の方法のフローチャートを図示している。方法 705 は、本明細書において記述されている様々な構造によってサポートされる。方法 705 は、電子デバイス内に統合されかつ電子デバイス内の各導電性構成要素から離されているループ導電体を有する少なくとも 1 つの受信アンテナにおいて無線電力を受け取るステップ 706 を含んでいる。方法 705 は、さらに、少なくとも 1 つの受信アンテナからそれに結合されている少なくとも 1 つの充電可能バッテリに電力を伝送するステップ 708 含んでいる。

【0060】

図 17A および図 17B は、例示的実施形態に従った、電子デバイス中への統合に向けて構成されている無線受信アンテナの 1 回巻きループ導体 650 を図示している。1 回巻きループ導体 650 は、ワイヤまたはリボン 652、例として銅線または銅製リボンを具備し得る。1 つの例示的実施形態によれば、リボン 652 は、銀メッキを有する銅製リボンを具備し得る。さらに、図 17B に図示されているように、1 回巻きループ導体 650 はキャパシタ 654 および端子 656 を含んでいる。図 17A を参照すると、非制限的な例として、1 回巻きループ導体 650 は、約 44.0 ミリメートルの幅 A、約 89.0 ミリメートルの高さ B を有し得、リボン 652 は約 3.0 ミリメートルの幅 C を有し得る。さらに、1 回巻きループ導体 650 は、リボン 652 の両端の間の間隔 F を有し得、間隔 F は単なる例として約 1.0 ミリメートルであり得る。間隔 F は、キャパシタ、例として図 17A に図示されているようなキャパシタ 654、を配置するように構成されており得る。

40

50

【0061】

図18Aは、例示的実施形態に従った、電子デバイス中への統合に向けて構成されている無線受信アンテナの多巻きループ導電体660を図示している。図示されているように、多巻きループ導電体660は、複数のワイヤまたはリボン662具備し得る。ワイヤまたはリボン662の各々は、単なる例として銅を含み得る。さらに、非制限的な例として、多巻きループ導電体660は、約47ミリメートルの幅Dおよび約89ミリメートルの高さEを有し得る。また、図18Bに図示されているように、各ワイヤ662は幅Wを有し得、ワイヤ662同士は距離Xによって離されており得、隣接する配線662同士は中心・中心間距離Zを有し得る。「ルールオブサム（経験則、rules of thumb）」に従って、距離Xは、幅Wと実質的に等しく、中心・中心間距離Zは実質的に距離Xの値の2倍であり得る。単なる例として、幅Wおよび距離Xは各々約0.8ミリメートルであり得る。さらに、この例の場合、中心・中心間距離Zは約1.6ミリメートルであり得る。

10

【0062】

当業者は、制御情報および信号が様々な相違する科学的方法および技術のうちの任意のものを使用して表わされ得ることを理解するだろう。例えば、上記の記述の全体にわたって言及され得るデータ、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、磁場または磁性粒子、光電場または光粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表わされ得る。

20

【0063】

当業者は、さらに、本明細書において開示されている実施形態との関連で記述されている様々な例証用の論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズム・ステップが、電子回路ハードウェアとして実現され、コンピュータ・ソフトウェアによって制御され、または両方の組合せであり得ることを認識するであろう。このハードウェアとソフトウェアの互換性を明らかにするために、概して、様々な例証用の要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップは、それらの機能の観点で上に記述された。そのような機能がハードウェアとしてまたはソフトウェアとして実現および制御されるかは、適用形態およびシステム全体に課されている具体的な設計制約に依存する。当業者は、記述されている機能を個々の具体的な適用形態向けの様々な形で実現し得、そのような実現形態を決定することは本発明の例示的実施形態の範囲からの逸脱を引き起こすものと解釈されるべきでない。

30

【0064】

本明細書において開示されている実施形態との関連で記述されている様々な例証用の論理ブロック、モジュール、回路は、汎用プロセッサ、ディジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向けIC（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、または本明細書において記述されている機能を行なうように設計されている他のプログラム可能論理回路、ディスクリート型ゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリート型ハードウェア構成機器またはそのあらゆる組合せによって制御され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得、または、汎用プロセッサは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、あるいはステートマシンであり得る。プロセッサは、コンピュータ装置、例えば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コアと協働する1つ以上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、の組合せとして実現され得る。

40

【0065】

本明細書において開示されている実施形態との関連において記述されている方法またはアルゴリズムの制御ステップは、ハードウェアで直接、プロセッサによって実行されるソフトウェア・モジュールで、またはこれら2つの組合せで具現さ得る。ソフトウェア・モジュールは、ランダム・アクセス・メモリ（RAM）、フラッシュ・メモリ、読み取り専用メモリ（ROM）、電気的プログラム可能ROM（EPRROM）、電気的消去可能プログラマブルROM（EEPROM）、レジスタ、ハード・ディスク、取外し可能ディスク、CD-ROM、あるいは当技術において既知の記憶媒体のあらゆる他の形態内に存在し

50

得る。例示的な記憶媒体は、プロセッサがこの記録媒体から情報を読み出し、この記録媒体に情報を書き込めるように、該プロセッサに接続されている。または、記憶媒体はプロセッサと一体化されていてもよい。プロセッサと記憶媒体はASIC内に存在していてよい。ASICはユーザ端末内に存在し得る。または、プロセッサと記憶媒体はユーザ端末のディスクリート部品として存在し得る。

【0066】

1つまたは複数の例示的な実施形態において、記述されている制御機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらのあらゆる組合せにおいて実現され得る。ソフトウェアにおいて実現される場合、関数は1つまたは複数の指示またはコードとして、コンピュータ可読媒体上で格納または送信され得る。コンピュータ可読媒体は、コンピュータ記憶装置媒体、およびコンピュータ・プログラムのある位置から別の位置への移動を容易にするあらゆる媒体を含む通信媒体、の両方を含んでいる。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされることが可能なあらゆる利用可能な物理的媒体であり得る。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または他の光学ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶装置、または命令またはデータ構造の形態の所望のプログラム・コードを運ぶか格納するために使用されることが可能で且つコンピュータによってアクセスされることが可能な他のあらゆる媒体を具備し得る。また、あらゆる接続も当然、コンピュータ可読媒体と称される。例えば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、撲線対、ディジタル加入者線(DSL)、または赤外線、無線およびマイクロ波のような無線技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他の遠隔ソースから送信される場合、この同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、撲線対、DSL、または赤外線、無線およびマイクロ波のような無線技術は、媒体の定義に含まれている。本明細書において使用されているディスク(disk)とディスク(disc)は、コンパクト・ディスク(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、ディジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)・ディスクおよびブルーレイ・ディスクを含んでいる。ここで、ディスク(disk)は通常磁気的にデータを再生し、他方、ディスク(disc)はレーザーでデータを光学的に再生する。上記のものの組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0067】

上に開示されている例示的実施形態の記述は、あらゆる当業者が本発明を実行または使用することを可能にするために提供されている。これらの例示的実施形態に対する様々な修正は当業者にとって容易に明らかになり、また、本明細書において定義されている包括的な原理は、発明の思想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。

【0068】

したがって、本発明は、本明細書において示されている実施形態に制限されることを意図されておらず、本明細書において開示されている原理および新規な特徴と一貫している最も広い範囲と一致するべきである。

10

20

30

【図1】

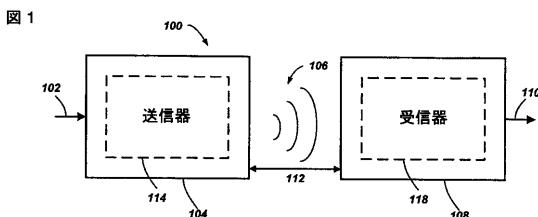


FIG. 1

【図4】

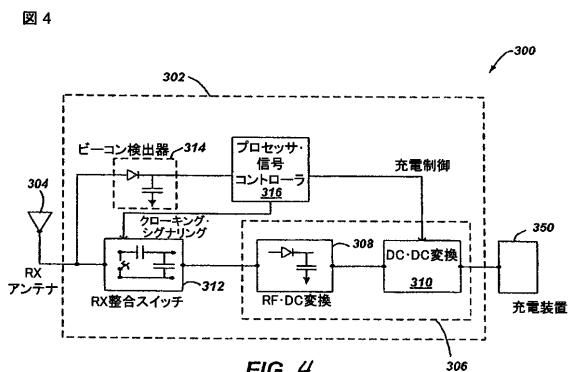


FIG. 4

【図2】

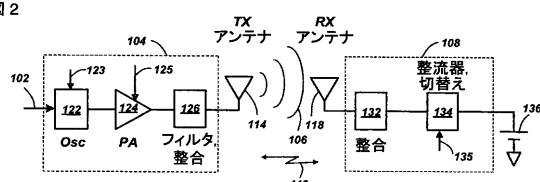


FIG. 2

【図3】

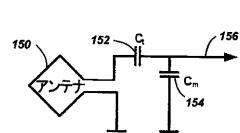
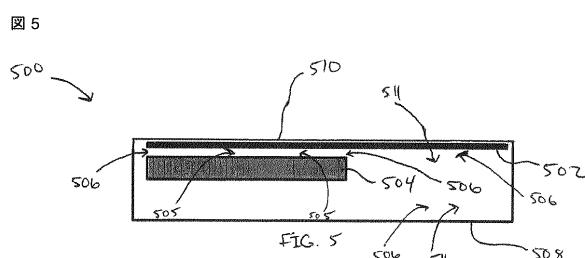
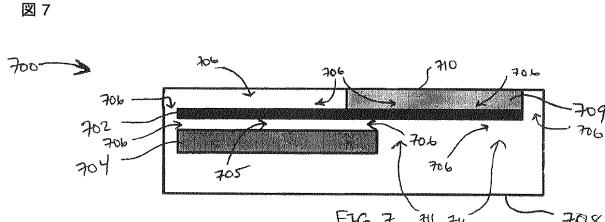


FIG. 3

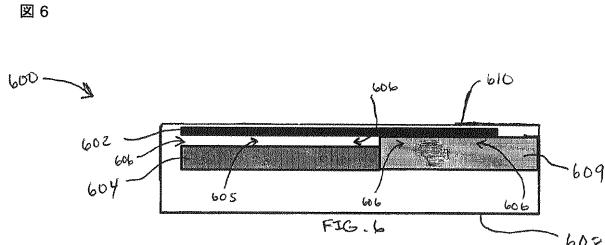
【図5】



【図7】

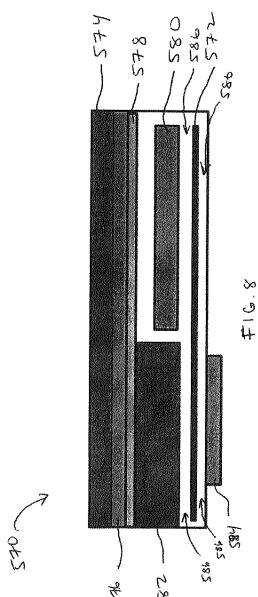


【図6】



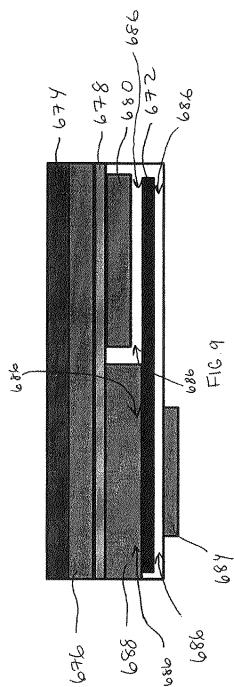
【 図 8 】

图 8



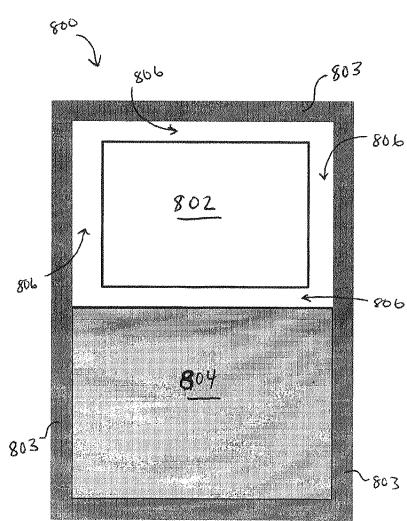
【 図 9 】

图 9



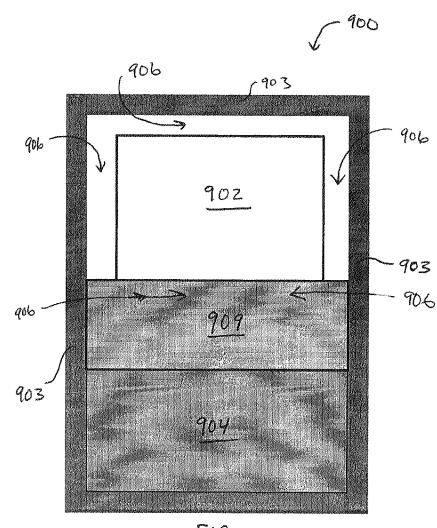
【 図 1 0 】

図 10



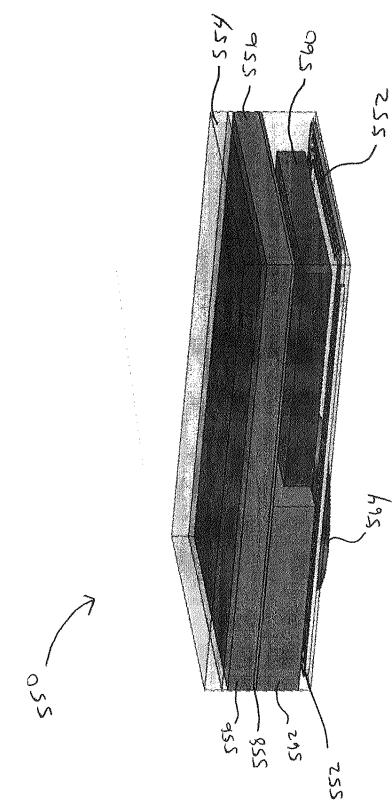
【 図 1 1 】

图 11



【図 12】

図 12



【図 13】

図 13

FIG. 12

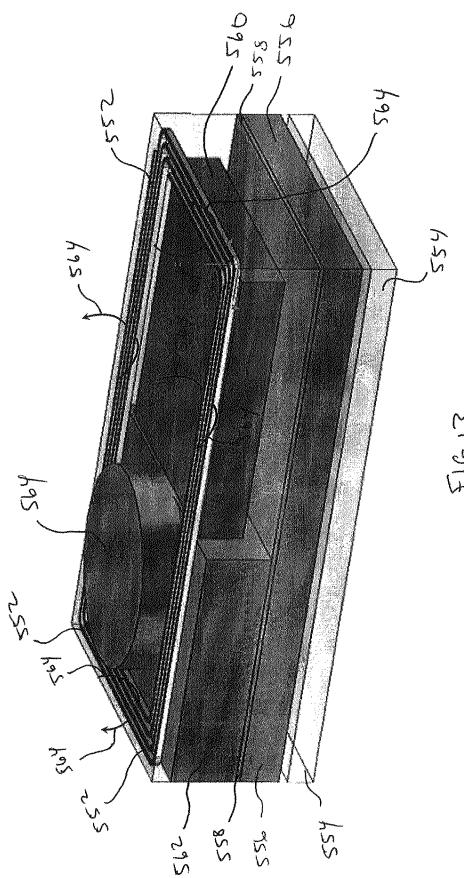


FIG. 13

【図 14】

図 14

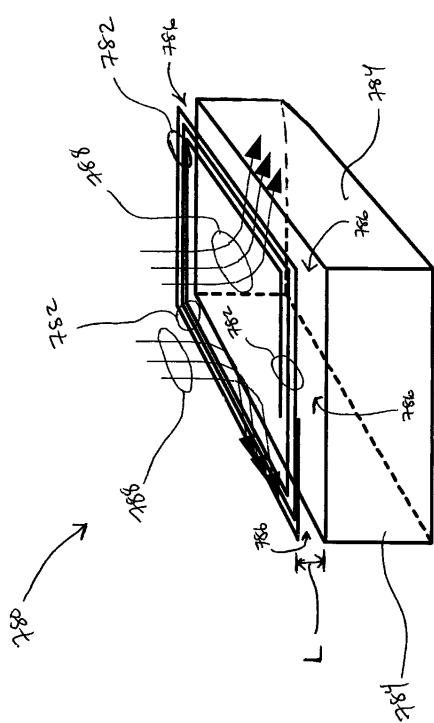


FIG. 14

【図 15】

図 15

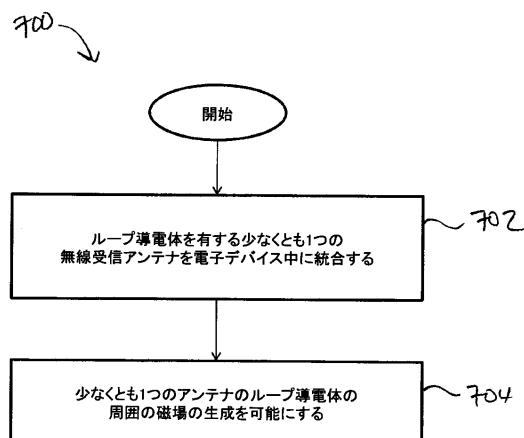


FIG. 15

【図 16】

図 16

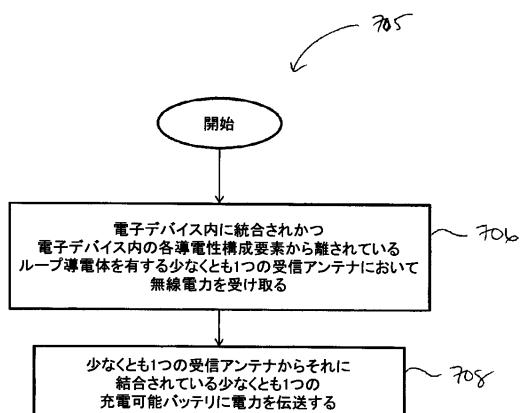


FIG. 16

【図 17 A】

図 17A

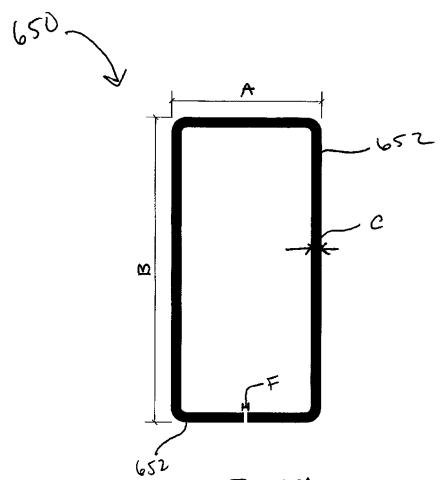


FIG. 17A

【図 17 B】

図 17B

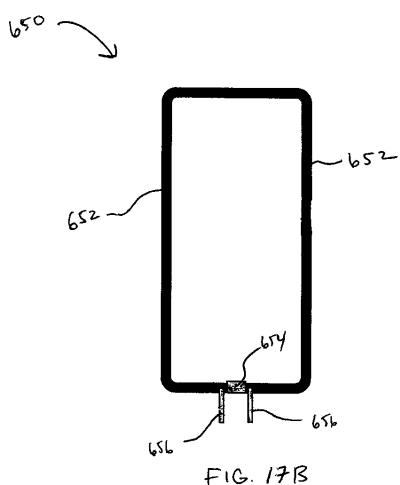


FIG. 17B

【図 18 A】

図 18A

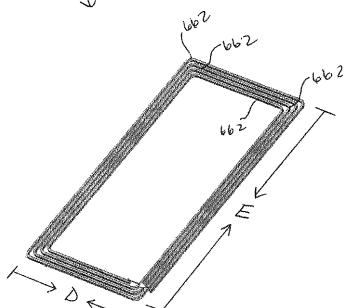


FIG. 18A

【図 18 B】

図 18B

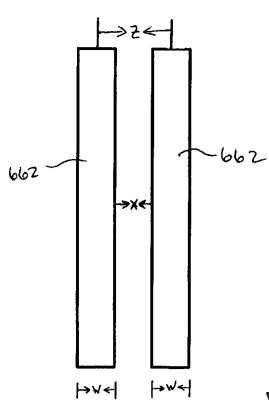


FIG. 18B

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2009/056242

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER			
INV. H01Q1/24 H0107/00 H02J7/00 H02J7/02			
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) H01Q H02J			
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 practical, search terms used) EPO-Internal			
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category*	Description of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	
X	WO 03/105308 A (UNIV CITY HONG KONG; HUI RON SHU-YUEN) 18 December 2003 (2003-12-18) the whole document	1-26	
X	WO 2007/012272 A (UNIV CITY HONG KONG [CN]; HUI SHU-YUEN RON [CN]) 1 February 2007 (2007-02-01) the whole document	1-26	
X	US 6 008 622 A (NAKAWATASE NORIO [JP]) 28 December 1999 (1999-12-28) the whole document	1-26	
X	JP 11 095922 A (TOKIN CORP) 9 April 1999 (1999-04-09) the whole document	1-26	
		-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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 document but published on or after the international filing date			
"U" 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			
"I&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report		
27 October 2009	18/11/2009		
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5018 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2940, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Fred J. Aziz		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2009/056242

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 977 297 A (SEIKO EPSON CORP [JP]) 2 February 2000 (2000-02-02) the whole document	1-26
1		

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2009/056242

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 03105308	A 18-12-2003	AU 2003229145 A1		22-12-2003
		EP 1547222 A1		29-06-2005
		US 2005189910 A1		01-09-2005
		US 2009251102 A1		08-10-2009
		US 2007090790 A1		26-04-2007
WO 2007012272	A 01-02-2007	EP 1908159 A1		09-04-2008
		US 2007029965 A1		08-02-2007
US 6008622	A 28-12-1999	JP 11103531 A		13-04-1999
JP 11095922	A 09-04-1999	NONE		
EP 0977297	A 02-02-2000	DE 69831226 D1		22-09-2005
		DE 69831226 T2		30-03-2006
		WO 9927603 A1		03-06-1999
		JP 3887828 B2		28-02-2007
		US 6265789 B1		24-07-2001

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(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,SE,SI,S,K,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,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,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100095441

弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74)代理人 100119976

弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051

弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(74)代理人 100158805

弁理士 井関 守三

(74)代理人 100124394

弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073

弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290

弁理士 竹内 将訓

(72)発明者 クック、ニゲル・ピー・

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

(72)発明者 シエベル、ルカス

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

(72)発明者 ウィドマー、ハンズペーター

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 57
75

F ターム(参考) 5G503 GB08

5H030 AA01 AS11 BB09 DD05