

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02014/003163

発行日 平成28年6月2日 (2016.6.2)

(43) 国際公開日 平成26年1月3日 (2014.1.3)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
HO1Q	7/00	(2006.01)	HO1Q	7/00	5B058	
HO1Q	1/24	(2006.01)	HO1Q	1/24	Z	5J047
G06K	17/00	(2006.01)	G06K	17/00	F	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

出願番号	特願2013-552788 (P2013-552788)	(71) 出願人	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2013/067804	(74) 代理人	110000970 特許業務法人 楓国際特許事務所
(22) 国際出願日	平成25年6月28日 (2013.6.28)	(72) 発明者	中野 信一 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内
(11) 特許番号	特許第5532191号 (P5532191)	(72) 発明者	用水 邦明 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内
(45) 特許公報発行日	平成26年6月25日 (2014.6.25)	(72) 発明者	加藤 登 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内
(31) 優先権主張番号	特願2012-144968 (P2012-144968)	Fターム(参考)	5B058 CA15 KA24
(32) 優先日	平成24年6月28日 (2012.6.28)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2012-202755 (P2012-202755)		
(32) 優先日	平成24年9月14日 (2012.9.14)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

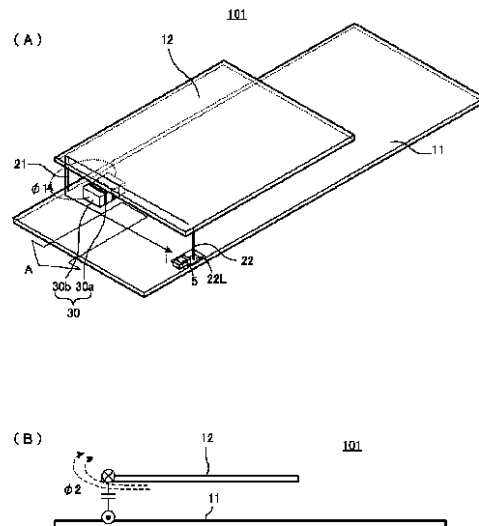
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置および通信端末装置

(57) 【要約】

アンテナ装置(101)は、互いに対向する第1導体面(11)および第2導体面(12)を備えている。第1導体面(11)と第2導体面(12)とは第1接続導体(21)、第2接続導体(22)およびチップコンデンサ(5)を介して接続されている。第1導体面(11)と第2導体面(12)との間には給電コイル(30)が配置されている。給電コイル(30)は、磁性体コア(30b)とコイル導体(30a)とで構成されていて、コイル導体(30a)は磁性体コア(30b)の周囲を巻回するようなパターンに形成されている。この給電コイル(30)は第1接続導体(21)寄りの位置に配置されて、第1接続導体(21)と磁界結合する。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の導電性部材を備える電子機器に組み込まれるアンテナ装置であって、
前記複数の導電性部材を接続する接続導体と、前記導電性部材および前記接続導体とともにループ状の電流経路を構成し、且つ前記導電性部材および前記接続導体によるインダクタンスとともに共振回路を構成するキャパシタと、
前記接続導体に対して磁界結合する給電コイルと、を備えたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】

前記共振回路の共振周波数は通信信号のキャリア周波数帯内またはキャリア周波数帯近傍である、請求項 1 に記載のアンテナ装置。

10

【請求項 3】

前記導電性部材は、前記電子機器の筐体の導体部を含む、請求項 1 または 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 4】

前記導電性部材は、回路基板に形成されたグランド導体を含む、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のアンテナ装置。

【請求項 5】

前記導電性部材は、面方向に配置された複数の導電性部材を含む、請求項 1 または 2 に記載のアンテナ装置。

20

【請求項 6】

前記導電性部材は、前記電子機器の筐体内に配置された金属部材を含む、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のアンテナ装置。

【請求項 7】

前記導電性部材は、回路基板に形成されたグランド導体と前記電子機器の筐体の導体部とを含み、前記接続導体は、前記グランド導体と前記筐体の導体部とを接続するグランド接続ピンである、請求項 1 または 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 8】

前記導電性部材は互いに対向する第 1 導体面および第 2 導体面であり、前記接続導体は、前記第 1 導体面と前記第 2 導体面とを直接接続する第 1 接続導体と、前記第 1 導体面と前記第 2 導体面とを前記キャパシタを介して接続する第 2 接続導体とを備える、請求項 1 または 2 に記載のアンテナ装置。

30

【請求項 9】

前記複数の導電性部材は回路基板であり、
前記接続導体は、前記回路基板と回路基板とを接続するコネクタである、請求項 5 に記載のアンテナ装置。

【請求項 10】

前記キャパシタは回路基板に実装されていて、
前記接続導体は前記キャパシタである、請求項 1 または 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 11】

前記給電コイルは回路基板に実装されている、請求項 1 または 2 に記載のアンテナ装置。

40

【請求項 12】

前記給電コイルは、インダクタを形成する導体が形成された複数の絶縁体層と、前記キャパシタを形成する導体が形成された複数の絶縁体層とが積層された積層構造体である、請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載のアンテナ装置。

【請求項 13】

前記給電コイルと前記接続導体の少なくとも一部とは単一の部品として一体化されている、請求項 11 または 12 に記載のアンテナ装置。

【請求項 14】

50

前記接続導体は前記給電コイルと磁界結合するコイル状に形成されている、請求項 1 3 に記載のアンテナ装置。

【請求項 1 5】

前記単一の部品にさらに前記キャパシタが一体化されている、請求項 1 3 または 1 4 に記載のアンテナ装置。

【請求項 1 6】

前記単一の部品に、前記給電コイルに接続される R F I C が一体化されている、請求項 1 3 ~ 1 5 のいずれかに記載のアンテナ装置。

【請求項 1 7】

通信信号のキャリア周波数は H F 帯の周波数であり、前記キャパシタは U H F 帯以上の周波数で誘導性を有する素子である、請求項 7 に記載のアンテナ装置。

10

【請求項 1 8】

アンテナ装置と、このアンテナ装置に接続された給電回路とを備えた通信端末装置において、

複数の導電性部材と、これらの導電性部材を接続する接続導体とを備え、

前記アンテナ装置は、前記導電性部材および前記接続導体とともにループ状の電流経路を構成し、且つ前記導電性部材および前記接続導体によるインダクタンスとともに共振回路を構成するキャパシタと、前記接続導体に対して磁界結合する給電コイルと、を備えて構成されたことを特徴とする、通信端末装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は H F 帯や U H F 帯の通信システムに用いられるアンテナ装置および通信端末装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

携帯電話端末に実装されている近距離無線通信 (NFC : Near Field Communication) などの 1 3 . 5 6 M H z 帯 R F I D において、一般的に、R F I D 用 I C チップや整合素子は主にプリント配線板に実装され、アンテナは端末筐体の内側に貼り付けられ、そして R F I D 用 I C チップとアンテナとはスプリングピンなどを介して電氣的に (直流的に) 接続される。

30

【0 0 0 3】

一方、最近の携帯電話端末などの無線通信端末は薄型化が進められており、薄型化による強度不足を補うために端末筐体にマグネシウムメッキ加工を施すなど「金属化」する場合が増えてきている。

【0 0 0 4】

しかし端末筐体を「金属化」した場合、端末に内蔵するアンテナ周囲の電磁界が金属によって遮蔽されるため、相手側アンテナとの通信ができなくなる、という問題が生じる。

【0 0 0 5】

そこで、特許文献 1 に示されているように、アンテナコイルよりも広い面積の金属板をアンテナコイルに近接 (磁界結合) させて、金属板を放射体として利用する構造のアンテナ装置が提案されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 6】

【特許文献 1】特開 2 0 1 1 - 9 7 6 5 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 7】

特許文献 1 に示されているアンテナ構造を採ることによって、アンテナが金属で覆われ

50

ているにもかかわらず相手側アンテナとの通信が可能となる。ところが、金属板にスリットや開口部を設けることに伴い、機械的強度の低下を考慮する必要があり、製造上の工数が増加する。また、特に金属筐体にスリットや開口を設ける場合、筐体の意匠に制約が生じる。さらには、スリットや開口部付近を回路のグランドに接続することができないので、金属板が部分的に電位変動することもあり、そのことで金属板による電界遮蔽効果が低下するという問題が生じたり、第1導体面および第2導体面が他の高周波回路と干渉するといった懸念も生じたりする。

【0008】

本発明の目的は、金属板にスリットや開口を設けることなく、金属板（導体面）を放射素子として利用できるようにすることにより、機械的強度の低下の問題、意匠上の制約の問題、電界遮蔽効果の低下の問題を回避し、さらには必要に応じて他の高周波回路との干渉の問題等を抑制できるようにしたアンテナ装置およびそれを備えた通信端末装置を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

(1) 本発明のアンテナ装置は、

複数の導電性部材を備える電子機器に組み込まれるアンテナ装置であって、

前記複数の導電性部材を接続する接続導体と、前記導電性部材および前記接続導体とともにループ状の電流経路を構成し、且つ前記導電性部材および前記接続導体によるインダクタンスとともに共振回路を構成するキャパシタと、

20

前記接続導体に対して電磁界結合する給電コイルと、を備えたことを特徴とする。

【0010】

この構成によれば、給電コイルは接続導体に結合して、導電性部材と導電性部材との間が開口として作用するので、導体面にスリットや開口を設けることなく、導電性部材を放射素子として利用できる。また、共振動作により、導電性部材による放射素子と給電コイルとの電力伝送効率が高まる。

【0011】

(2) 前記共振回路の共振周波数は通信信号のキャリア周波数帯内またはキャリア周波数帯近傍であることが好ましい。この構成により、導電性部材による放射素子の放射効率が高まる。

30

【0012】

(3) 前記導電性部材は、前記電子機器の筐体の導体部を含むことが好ましい。この構成により、筐体の導体部を放射素子の一部として兼用できる。

【0013】

(4) 前記導電性部材は、回路基板に形成されたグランド導体を含むことが好ましい。この構成により、回路基板のグランド導体を放射素子の一部として兼用できる。

【0014】

(5) 前記導電性部材は、面方向に配置された複数の導電性部材を含むことが好ましい。この構成により、ループ状の電流経路を大きく確保でき、放射効率が向上する。

【0015】

(6) 前記導電性部材は、前記電子機器の筐体内に配置された金属部材（電池パック、液晶パネル等）を含むことが好ましい。この構成により、放射素子専用の金属部材を設けることなく、アンテナ装置を構成できる。

40

【0016】

(7) 前記導電性部材は、回路基板に形成されたグランド導体と前記電子機器の筐体の導体部とを含み、前記接続導体は、前記グランド導体と前記筐体の導体部とを接続するグランド接続ピンであることが好ましい。この構成により、グランド接続ピンを接続導体として兼用できる。

【0017】

(8) 前記導電性部材は互いに対向する第1導体面および第2導体面であり、前記接続導

50

体は、前記第 1 導体面と前記第 2 導体面とを直接接続する第 1 接続導体と、前記第 1 導体面と前記第 2 導体面とを前記キャパシタを介して接続する第 2 接続導体とを備えることが好ましい。

【0018】

(9) 前記複数の導電性部材は回路基板であり、前記接続導体は、前記回路基板と回路基板とを接続するコネクタであることが好ましい。

【0019】

(10) 前記キャパシタは回路基板に実装されていて、前記接続導体は前記キャパシタであることが好ましい。

【0020】

(11) 前記給電コイルは回路基板に実装されていることが好ましい。これにより、給電コイルの配置が容易となる。

【0021】

(12) 前記給電コイルは、インダクタを形成する導体が形成された複数の絶縁体層と、前記キャパシタを形成する導体が形成された複数の絶縁体層とが積層された積層構造体であってもよい。この構成では、容量素子を必要としないため、アンテナサイズを大きくすることなく容量を内蔵することができ、回路基板上の省スペース化が可能である。

【0022】

(13) 前記給電コイルと前記接続導体の少なくとも一部とは単一の部品として一体化されていてよい。この構成では、導電性部材との位置関係を考慮せずに給電コイルを配置できるため、設計自由度が向上する。

【0023】

(14) 前記接続導体は前記給電コイルと磁界結合するコイル状に形成されていることが好ましい。

【0024】

(15) 前記単一の部品にさらに前記キャパシタが一体化されていることが好ましい。

【0025】

(16) 前記単一の部品に、前記給電コイルに接続される R F I C が一体化されていることが好ましい。

【0026】

(17) 通信信号のキャリア周波数は H F 帯の周波数であり、前記キャパシタは U H F 帯以上の周波数で誘導性を有する素子であることが好ましい。このことにより、U H F 帯のアンテナが同じ筐体内に配置されているときに、その U H F 帯のアンテナによる基板電流が給電コイルに影響を受け難くなって、所定のアンテナ特性が得られる。

【0027】

(18) 本発明の通信端末装置は、アンテナ装置と、このアンテナ装置に接続された給電回路とを備え、

複数の導電性部材と、これらの導電性部材を接続する接続導体とを備え、

前記アンテナ装置は、前記導電性部材および前記接続導体とともにループ状の電流経路を構成し、且つ前記導電性部材および前記接続導体によるインダクタンスとともに共振回路を構成するキャパシタと、前記接続導体に対して磁界結合する給電コイルと、を備えて構成されたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、導電性部材の導体面にスリットや開口を設けることなく、導電性部材を放射素子として利用できるため、機械的強度の低下の問題、意匠上の制約の問題、電界遮蔽効果の低下の問題を回避できる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図 1】図 1 (A) は第 1 の実施形態に係るアンテナ装置 1 0 1 の斜視図、図 1 (B) は

10

20

30

40

50

アンテナ装置 101 の側面図である。

【図 2】図 2 は給電回路を含めて表したアンテナ装置 101 の等価回路図である。

【図 3】図 3 は第 2 の実施形態に係るアンテナ装置 102 の斜視図である。

【図 4】図 4 (A) は第 3 の実施形態に係るアンテナ装置 103 の斜視図、図 4 (B) は図 4 (A) における A - A 断面図である。

【図 5】図 5 (A) は第 4 の実施形態に係るアンテナ装置 104 A の斜視図、図 5 (B) は第 4 の実施形態に係る別のアンテナ装置 104 B の斜視図である。

【図 6】図 6 は第 5 の実施形態に係るアンテナ装置 105 の斜視図である。

【図 7】図 7 (A) は第 6 の実施形態に係るアンテナ装置 106 の斜視図、図 7 (B) は図 7 (A) における A 部分の拡大斜視図である。

【図 8】図 8 は第 6 の実施形態に係る、給電コイル接続導体一体化モジュール 40 の分解斜視図である。

【図 9】図 9 は給電コイル接続導体一体化モジュール 40 の分解断面図である。

【図 10】図 10 は、給電コイル接続導体一体化モジュール 40 を実装する回路基板の一部を示す図である。

【図 11】図 11 は、第 7 の実施形態に係る給電コイル接続導体一体化モジュール 41 の分解斜視図である。

【図 12】図 12 は、第 9 の実施形態に係る給電コイルのイメージ図である。

【図 13】図 13 はモジュール 41 の分解断面図である。

【図 14】図 14 は、第 8 の実施形態に係る接続導体一体化モジュール 42 の分解斜視図である。

【図 15】図 15 は、モジュール 42 の分解断面図である。

【図 16】図 16 (A) はモジュール 42 が実装されたアンテナ装置 108 の斜視図、図 16 (B) はモジュール 42 の実装部の平面図である。

【図 17】図 17 (A) は第 9 の実施形態に係るアンテナ装置の、第 1 接続導体 21 に対する結合部の構成を示す図である。図 17 (B) は給電コイル 31 の分解斜視図である。

【図 18】図 18 は第 9 の実施形態に係るアンテナ装置 109 の斜視図である。

【図 19】図 19 (A) は第 10 の実施形態に係るアンテナ装置の第 1 接続導体および給電コイル部の構成を示す図である。図 19 (B) は給電コイル接続導体一体化モジュール 43 の分解斜視図である。

【図 20】図 20 は第 10 の実施形態に係るアンテナ装置 110 の斜視図である。

【図 21】図 21 は、第 11 の実施形態に係るアンテナ装置 111 の斜視図である。

【図 22】図 22 は、第 12 の実施形態の別の例に係るアンテナ装置 112 の斜視図である。

【図 23】図 23 は、第 13 の実施形態に係るアンテナ装置に用いる給電コイル・キャパシタ一体化モジュールの分解斜視図である。

【図 24】図 24 (A) は本実施形態に係るアンテナ装置 113 の斜視図、図 24 (B) はその給電部の斜視図である。

【図 25】図 25 はモジュール 50 の実装部の平面図である。

【図 26】図 26 は、モジュール 50 とそれに接続される回路の構成を示す図である。

【図 27】図 27 は、第 14 の実施形態に係るアンテナ装置に用いられる、給電コイル・キャパシタ・接続導体一体化モジュール 54 の分解斜視図である。

【図 28】図 28 は第 15 の実施形態に係る通信端末装置の筐体内部の構造を示す平面図である。

【図 29】図 29 は第 16 の実施形態に係る通信端末装置の筐体内部の構造を示す平面図である。

【図 30】図 30 (A) は、図 29 に示したねじ 88 およびピン 89 を通る部分の (上部筐体 91 の短辺方向における) 断面図である。図 30 (B) は、図 29 に示した上部筐体 91 の長辺方向における断面図である。

【図 31】図 31 は、2 つの筐体 91, 92 を組み合わせた状態での断面図である。

10

20

30

40

50

【図 3 2】図 3 2 は、本実施形態に係る通信端末装置に構成されるアンテナ装置の、給電回路を含めて表した等価回路図である。

【図 3 3】図 3 3 は第 1 7 の実施形態に係る通信端末装置の筐体内部の構造を示す平面図である。

【図 3 4】図 3 4 は第 1 8 の実施形態に係る通信端末装置の筐体内部の構造を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

以降、図を参照して幾つかの具体的な例を挙げて、本発明を実施するための複数の形態を示す。各図中には同一箇所に同一符号を付している。各実施形態は例示であり、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換または組み合わせが可能であることは言うまでもない。

10

【0031】

以降に示す各実施形態のアンテナ装置は、スマートフォンやタブレット端末に代表される通信端末に設けられた HF 帯 (13.56 MHz 帯等) 高周波信号を送受するためのアンテナ装置である。

【0032】

《第 1 の実施形態》

図 1 (A) は第 1 の実施形態に係るアンテナ装置 101 の斜視図、図 1 (B) はアンテナ装置 101 の側面図である。このアンテナ装置 101 は例えば 13.56 MHz 等の HF 帯で用い、通信相手のアンテナと近接型または近傍型で磁界結合するアンテナである。

20

【0033】

アンテナ装置 101 は、互いに対向する第 1 導体面 11 および第 2 導体面 12 を備えている。これら互いに対向する第 1 導体面 11 および第 2 導体面 12 は通信端末が本来持っている導電性部材であって、HF 帯通信システム用のアンテナとして用意されたものではない。また、アンテナ装置 101 は、第 1 接続導体 21 および第 2 接続導体 22 を備えている。第 1 導体面 11 と第 2 導体面 12 との間には給電コイル 30 が配置されている。この給電コイル 30 は第 1 接続導体 21 寄りの位置に配置されている。給電コイル 30 は、磁性体コア 30b とコイル導体 30a とで構成されていて、コイル導体 30a は磁性体コア 30b の周囲を巻回するようなパターンに形成されている。

30

【0034】

第 1 導体面 11 は例えば回路基板のグランド導体パターンであり、例えば銅にて構成されている。第 2 導体面 12 は例えば筐体の金属部分であり、例えばアルミニウムやマグネシウム、カーボン等にて構成されている。このように、本発明に係る「複数の導電性部材」は通信端末が本来持っている導電性部材である。第 1 接続導体 21 はピン端子であり、第 1 導体面 11 と第 2 導体面 12 を電氣的に直接接続する。第 2 接続導体 22 はランド 22L に実装されていて、第 2 導体面 12 とランド 22L とは第 2 接続導体 22 で接続される。ピン端子は、銅等をコア材とし、これに金メッキ等を施したものである。ランド 22L と第 1 導体面 11 との間にはチップコンデンサ 5 が実装されている。この構造により、第 1 導体面 11 と第 2 導体面 12 はチップコンデンサ 5 を介して接続される。つまり 2 つの導電性部材、2 つの接続導体、およびチップコンデンサでループ状の電流経路が構成される。この電流経路が、本発明に係る「ループ状の電流経路」に相当する。

40

【0035】

図 1 (A) において、上記ループ状の電極経路のうち、第 2 接続導体 22 付近は開放端になるので電圧最大、第 1 接続導体 11 は逆に電流最大になる。すなわち、 $1/2$ 波長のアンテナとして作用する。図 1 (A) において電流 i は、開放端の一方から開放端の他方まで、第 1 導体面 11 および第 2 導体面 12 を流れる電流を表している。図 1 (A) において磁束 Φ は給電コイル 30 を通って第 1 接続導体 21 と鎖交する磁束を示す。このように給電コイル 30 と第 1 接続導体 21 とが磁界結合することにより、第 1 接続導体 21 に電流が誘導される。上記ループ状の電極経路のうち、電流最大となる第 1 接続導体 21

50

付近に給電コイル30を近接させることによって効率的に誘導電流が流れる。そのため、給電コイル30は第1接続導体21付近に配置することが好ましい。

【0036】

第2接続導体22に接続されるチップコンデンサ5によるキャパシタンスと第1導体面11、第1接続導体21、第2接続導体22、および第2導体面12のインダクタンス成分とでLC共振回路が構成されている。このLC共振回路の共振周波数は通信信号のキャリア周波数に相当する。つまり、通信信号のキャリア周波数帯内またはキャリア周波数帯近傍で共振するように、第2接続導体22が接続されるチップコンデンサ5のキャパシタンスが定められている。

【0037】

図1(B)に表れているように、第1導体面11および第2導体面12に電流が流れることにより、第1導体面11と第2導体面12との開口部に磁束2が出入りする。第1導体面11および第2導体面12に流れる電流の経路は第2接続導体22の位置によって固定されるため、第1導体面11および第2導体面12の特に端縁付近に集中する電流を流すことができ、これにより強い磁界を発生させることができる。

【0038】

このように、第1導体面11および第2導体面12の特に端縁付近に電流が流れることにより、第1導体面11と第2導体面12との開口部が放射部として作用する。したがって、アンテナ装置101は図1(A)中の矢印A方向に指向する。

【0039】

図2は給電回路を含めて表したアンテナ装置101の等価回路図である。図2においてインダクタL1は給電コイル30に相当し、キャパシタC1は給電コイル30およびRFIC60により生じる容量に相当する。このL1およびC1で給電コイル側の共振回路が構成されている。インダクタL2は第1導体面11、第1接続導体21および第2導体面12のインダクタンスに相当し、キャパシタC2は第2接続導体22に接続される容量に相当する。このL2およびC2で放射素子側の共振回路が構成されている。この2つの共振回路の共振周波数を通信周波数(キャリア周波数)の周波数帯域に合わせることにより、給電側共振回路と放射素子側共振回路との結合度を高め、且つ放射効率を高めることができる。

【0040】

また、金属筐体にスリットや開口部を設けるとともに、その付近のグランド接続を避ける、といった必要はないので、金属筐体(導電性部材の導体面)に部分的な電位変動が生じることがなく、そのことで導電性部材による電界遮蔽効果が低下するという問題が生じない。

【0041】

このようにして、給電コイル30の上下面が金属で覆われていても良好な通信特性を得ることができる。

【0042】

第2接続導体22の容量値はHF帯では所定容量のキャパシタとして作用する。この容量値としては特に限定するものではないが、所定値以上の容量を有する場合には、例えばUHF帯等、このアンテナ装置101の使用周波数より高域で誘導性を示す。そのため、例えばUHF帯において第2接続導体22の接続部は第1接続導体21と同程度の低インピーダンスとなる。このことによって、UHF帯のアンテナが近傍に配置されている場合でも、そのUHF帯のアンテナから見ると、第1接続導体21および第2接続導体22がそれぞれショートピン(グランド接続ピン)として作用し、第1導体面11と第2導体面12とが、第1接続導体21と第2接続導体22とで接続された状態となる。そのため、UHF帯のアンテナにとって、第1導体面11および第2導体面12の全体が電位の安定したグランドとして作用する。すなわち、第2接続導体22が直流的に分離されていることからUHF帯アンテナ特性に対して悪影響を与えることは無い。

【0043】

10

20

30

40

50

なお、図 1 (A) に示した例では、ピン端子を第 1 接続導体 2 1 として用いたが、幅の狭い金属板などを用い、第 1 導体面 1 1 と第 2 導体面 1 2 とをある程度線状に広がった部分で短絡するようにしてもよい

また、図 1 (A)、図 1 (B) に示した例では、第 1 導体面 1 1 と第 2 導体面 1 2 との間に生じる浮遊容量を利用してよい。

【 0 0 4 4 】

《 第 2 の実施形態 》

図 3 は第 2 の実施形態に係るアンテナ装置 1 0 2 の斜視図である。第 1 の実施形態で図 1 に示したアンテナ装置 1 0 1 と異なるのは、第 1 接続導体 2 1 に対する給電コイル 3 0 の位置関係である。図 1 に示した例では、第 2 導体面 1 2 の一边と第 1 導体面 1 1 との間に構成される開口面に対してコイル巻回軸が垂直になるように給電コイル 3 0 を配置したが、図 3 のアンテナ装置 1 0 2 では、第 2 導体面 1 2 の一边と第 1 導体面 1 1 との間に構成される開口面に対してコイル巻回軸が平行になるように給電コイル 3 0 を配置している。但し、給電コイル 3 0 が第 1 接続導体 2 1 に対して磁界結合する点は第 1 の実施形態の場合と同じである。図 3 において磁束 1 は給電コイル 3 0 を通って第 1 接続導体 2 1 と鎖交する磁束を示す。このような配置によっても、給電コイル 3 0 と第 1 接続導体 2 1 とを磁界結合させることができる。その他の作用については第 1 の実施形態と同様である。

10

【 0 0 4 5 】

このように、給電コイル 3 0 は第 1 接続導体 2 1 と結合するように配置されていればよく、給電コイル 3 0 のコイル巻回軸の向きは図 1 (A) や図 3 にも限らない。

20

【 0 0 4 6 】

《 第 3 の実施形態 》

図 4 (A) は第 3 の実施形態に係るアンテナ装置 1 0 3 の斜視図、図 4 (B) は図 4 (A) における A - A 断面図である。アンテナ装置 1 0 3 は、互いに対向する第 1 導体面 1 1 および第 2 導体面 1 2 を備えている。第 1 導体面 1 1 と第 2 導体面 1 2 とは第 1 接続導体 2 1 で接続されている。第 1 導体面 1 1 と第 2 導体面 1 2 との間には給電コイル 3 0 が配置されている。第 1 導体面 1 1 は例えば回路基板のグランド導体パターンである。第 2 導体面 1 2 は例えば筐体の金属部分である。第 2 導体面 1 2 は例えば筐体の平面部から両側面部に広がった範囲に形成された金属部である。この例では、第 2 導体面 1 2 の端辺と第 2 導体面 1 2 との間に構成される開口面より少し奥まった位置に第 1 接続導体 2 1 が配置されている。第 2 導体面 1 2 の両側面部と第 1 導体面 1 1 との間には浮遊容量 2 2 C s が生じる。

30

【 0 0 4 7 】

図 4 に示した構造でも、給電コイル 3 0 は第 1 接続導体 2 1 と結合し、第 1 導体面 1 1 および第 2 導体面 1 2 に電流 i が誘導される。そして、第 2 導体面 1 2 の端辺と第 1 導体面 1 1 との間に構成される開口面が放射面として作用し、アンテナ装置 1 0 3 は矢印 A 方向を指向する。

【 0 0 4 8 】

このように第 1 導体面 1 1 および第 2 導体面 1 2 は単純な平面である必要はなく、互いに対向する面を備えていればよい。

40

【 0 0 4 9 】

《 第 4 の実施形態 》

図 5 (A) は第 4 の実施形態に係るアンテナ装置 1 0 4 A の斜視図、図 5 (B) は第 4 の実施形態に係る別のアンテナ装置 1 0 4 B の斜視図である。

【 0 0 5 0 】

図 5 (A) において、第 1 接続導体 2 1 は第 2 導体面 1 2 の角部から第 1 導体面 1 1 の長手方向にずれた位置に配置されている。給電コイル 3 0 は第 1 接続導体 2 1 の近傍に配置されている。その他の構成は図 1 (A) に示したものと同様である。

【 0 0 5 1 】

アンテナ装置 1 0 4 A は、第 1 接続導体 2 1 および第 2 接続導体 2 2 を対向する 2 辺、

50

第1導体面11および第2導体面12の一部を残る2辺とする等価的な矩形の開口を構成する。この開口に沿って電流 i が流れる。したがって、このアンテナ装置104Aは、上記開口が放射面として作用し、矢印A方向を指向する。

【0052】

同様に第2接続導体22の位置を変えることによっても上記等価的な開口を変えることができる。このように第1接続導体21および第2接続導体22の位置によって指向性を定めることができる。

【0053】

図5(B)において、第1接続導体21は第2導体面12の角部から第1導体面11の短手方向にずれた位置に配置されている。給電コイル30は第1接続導体21の近傍に配置されている。第2導体面12の角はピン端子23で第1導体面11に接続されている。その他の構成は図1(A)に示したものと同様である。

10

【0054】

このように第1接続導体21および第2接続導体22で挟まれる(第1接続導体21および第2接続導体22を2辺とする)開口部が第1導体面11および第2導体面12の対向領域の角寄りに配置されることで、この角方向へ傾く矢印A方向を指向する。なお、図5(B)の構成を用いることによって、給電コイル30は必ずしも第1導体部の端部付近に実装する必要がないため、給電コイルを実装する位置の自由度が向上する。

【0055】

《第5の実施形態》

20

図6は第5の実施形態に係るアンテナ装置105の斜視図である。この例では、給電コイル30が、コイル巻回軸が第1導体面11に対し直交するように配置されている点で、図1に示したアンテナ装置101と異なる。図6において磁束1は給電コイル30を通過して第1接続導体21と鎖交する磁束を示す。このように給電コイル30と第1接続導体21とが磁界結合することにより、第1接続導体21に電流が誘導され、第1導体面11および第2導体面12に電流 i が流れる。その他の作用については第1の実施形態と同様である。

【0056】

図6に示す例では、第1導体面11の端部近傍に切欠き11Cを設けて、給電コイル30のコイル開口部の少なくとも一部が、その切欠き11Cと重なるように給電コイル30が配置されているので、磁束1が切欠き11Cを通るため(第1導体面11に妨げられ難くなるため)、第1接続導体21とより鎖交しやすい。

30

【0057】

なお、本実施形態において、第1導体面11側から見たとき、給電コイル30のコイル開口部の少なくとも一部が第1導体面11の縁から飛び出た位置に給電コイル30を配置してもよい。この構造でも、磁束1が第1導体面11に妨げられ難くなるため、第1接続導体21とより鎖交しやすくなる。

【0058】

また、給電コイル30をより第1接続導体21に近接させてもよい。給電コイル30を第1接続導体21に近づけるほど、磁界結合を強くすることができる。また、給電コイル30の下部付近には、コイルを巻回しないコイル非巻回部を設けた構造としてもよい。この場合、磁束1はコイル非巻回部を通るため、第1導体面11に妨げられることなく、第1接続導体21とより鎖交しやすくなる。また、コイル非巻回部を設けることで、上述した第1導体面11に切欠きを設けるなどといった、給電コイル30の実装の制約を軽減させることができる。特にコイル非巻回部を磁性体層で形成した場合、磁束は通りやすくなるため、非巻回部を小さくすることができる。

40

【0059】

《第6の実施形態》

第6の実施形態では、給電コイル内に、第1接続導体21と磁界結合する結合部を備えている。これにより、第1接続導体21に対する位置を考慮することなく給電コイルの配

50

置が可能となる。

【 0 0 6 0 】

図 7 (A) は第 6 の実施形態に係るアンテナ装置 1 0 6 の斜視図、図 7 (B) は図 7 (A) における A 部分の拡大斜視図である。

【 0 0 6 1 】

図 8 は第 6 の実施形態に係る、給電コイル接続導体一体化モジュール 4 0 の分解斜視図である。モジュール 4 0 は、複数の磁性体層の積層体で構成されている。図 8 では、モジュール 4 0 が有する複数の磁性体層の一部を図示している。磁性体層 3 1 1 , 3 1 2 , 3 1 3 , 3 1 4 , 3 1 5 には、コイルパターンの一部であるコイル用導体パターン 3 1 1 a , 3 1 2 a , 3 1 3 a , 3 1 4 a , 3 1 5 a がそれぞれ形成されている。

10

【 0 0 6 2 】

コイル用導体パターン 3 1 1 a , 3 1 2 a , 3 1 3 a , 3 1 4 a , 3 1 5 a は、それぞれループ状であって、ビア導体により導通されて、一つのコイルを形成している。また、磁性体層 3 1 3 には、直線状の結合用導体パターン 3 1 3 b が形成されている。結合用導体パターン 3 1 3 b は、コイル用導体パターン 3 1 3 a の近傍に形成されている。

【 0 0 6 3 】

磁性体層 3 1 1 の下方には、入出力端子 3 1 0 a , 3 1 0 b , 3 1 0 c , 3 1 0 d が形成された非磁性体層 3 1 0 が積層されている。入出力端子 3 1 0 a , 3 1 0 b にはビア導体を介して結合用導体パターン 3 1 3 b が接続されている。入出力端子 3 1 0 c には、コイル用導体パターン 3 1 1 a の一端が接続され、入出力端子 3 1 0 d には、コイル用導体パターン 3 1 5 a の一端が接続されている。すなわち、入出力端子 3 1 0 c , 3 1 0 d は、コイル用導体パターン 3 1 1 a ~ 3 1 5 a により形成されるコイルの入出力端子である。なお磁性体層 3 1 1 , 3 1 2 , 3 1 3 , 3 1 4 , 3 1 5 は必ずしも磁性体である必要はなく、誘電体層であってもよいし、磁性体層と誘電体層とが交互に積層されるような形であってもよい。必要に応じて適宜設計すればよい (以下の実施形態でも同様である) 。

20

【 0 0 6 4 】

図 9 は給電コイル接続導体一体化モジュール 4 0 の分解断面図である。図 9 に示す磁束 3 は、コイル用導体パターン 3 1 1 a ~ 3 1 5 a により形成されたコイルに電流が流れることで発生する磁束を示す。この磁束 3 により、結合用導体パターン 3 1 3 b に電流が誘導される。これにより、モジュール 4 0 内で、コイルと結合用導体パターン 3 1 3 b とが磁界結合する。上述のように、結合用導体パターン 3 1 3 b は第 1 接続導体 2 1 と導通しているため、結果として、モジュール 4 0 内の給電コイルと第 1 接続導体 2 1 とが磁界結合する。

30

【 0 0 6 5 】

図 1 0 は、給電コイル接続導体一体化モジュール 4 0 を実装する回路基板の一部を示す図である。回路基板には、例えばグランド導体パターンである第 1 導体面 1 1 が形成されている。また、回路基板には、第 1 導体面 1 1 とは非導通なランド 2 1 L 1 , 2 1 L 2 , 2 1 L 3 が形成されている。モジュール 4 0 は、入出力端子 3 1 0 a がランド 2 1 L 1 に接続され、入出力端子 3 1 0 b が第 1 導体面 1 1 に接続され、入出力端子 3 1 0 c がランド 2 1 L 3 に接続され、入出力端子 3 1 0 d がランド 2 1 L 2 に接続されるよう実装される。

40

【 0 0 6 6 】

ランド 2 1 L 1 には、第 1 接続導体 2 1 が接続される。ランド 2 1 L 2 , 2 1 L 3 には、RFIC 6 0 が接続される。

【 0 0 6 7 】

このように給電コイル接続導体一体化モジュール 4 0 を回路基板に実装することで、モジュール 4 0 の結合用導体パターン 3 1 3 b (図 8 参照) はランド 2 1 L 1 を通じて第 1 接続導体 2 1 と導通する。換言すれば、第 1 接続導体 2 1 は、一方が第 2 導体面 1 2 と直接導通し、他方がランド 2 1 L 1 および結合用導体パターン 3 1 3 b を介して、第 1 導体面 1 1 と導通する。

50

【 0 0 6 8 】

このように、給電コイルの磁束 1 が第 1 接続導体 2 1 と鎖交するように給電コイルを配置する必要がある上述の実施形態と比べて、本実施形態では、給電コイル接続導体一体化モジュール 4 0 の配置の自由度が向上する。また、給電コイルと結合用導体パターンとをモジュール化しているため、モジュール 4 0 内の給電コイルと第 1 接続導体 2 1 とをより確実に磁界結合させることができ、アンテナ特性を安定させることができる。

【 0 0 6 9 】

《 第 7 の実施形態 》

第 7 の実施形態では、第 6 の実施形態とは別の給電コイル接続導体一体化モジュール 4 1 の構成について示す。

10

【 0 0 7 0 】

図 1 1 は、第 7 の実施形態に係る給電コイル接続導体一体化モジュール 4 1 の分解斜視図である。図 1 2 は、第 9 の実施形態に係る給電コイルのイメージ図である。モジュール 4 1 は、コイル用導体パターン 3 2 1 a が形成された磁性体層 3 2 1 と、結合用導体パターン 3 2 2 a が形成された磁性体層 3 2 2 とが交互に積層された積層構造体である。

【 0 0 7 1 】

各磁性体層 3 2 1 に形成されたコイル用導体パターン 3 2 1 a はビア導体により導通し、一つのコイル L 3 を構成している。また、各磁性体層 3 2 2 に形成された結合用導体パターン 3 2 2 a も同様に、一つのコイル L 4 を構成している。このコイル L 3 , L 4 は、図 1 2 に示すように、同軸上に巻回された構成となる。

20

【 0 0 7 2 】

モジュール 4 1 の最下層には、入出力端子 3 3 1 a , 3 3 1 b , 3 3 1 c , 3 3 1 d が形成された非磁性体層 3 3 1 が積層されている。入出力端子 3 3 1 a , 3 3 1 b には、コイル L 4 の各端子が接続される。入出力端子 3 3 1 c , 3 3 1 d には、コイル L 3 の各端子が接続される。すなわち、入出力端子 3 3 1 a , 3 3 1 b はコイル L 4 の入出力端子、入出力端子 3 3 1 c , 3 3 1 d はコイル L 3 の入出力端子である。

【 0 0 7 3 】

図 1 3 はモジュール 4 1 の分解断面図である。図 1 3 に示す磁束 4 は、コイル L 3 に電流が流れることで発生する磁束を示す。この磁束 4 により、コイル L 4 に電流が誘導される。これにより、モジュール 4 1 内で、コイル L 3 とコイル L 4 とが磁界結合する。

30

【 0 0 7 4 】

図 1 0 に示した回路基板に対し、モジュール 4 1 を実装した際、モジュール 4 1 は、入出力端子 3 3 1 a がランド 2 1 L 1 に接続され、入出力端子 3 3 1 b が第 1 導体面 1 1 に接続され、入出力端子 3 3 1 c がランド 2 1 L 3 に接続され、入出力端子 3 3 1 d がランド 2 1 L 2 に接続されるよう実装される。これにより、モジュール 4 1 のコイル L 4 と第 1 接続導体 2 1 との直列回路が、第 1 導体面 1 1 および第 2 導体面 1 2 の間に接続された構成となる。

【 0 0 7 5 】

なお、図 1 1 の例では、給電コイル用導体パターンと結合用導体パターンは交互に配置されているが、必ずしも交互に配置される必要はない。また、層の材料についても上記構造に限定されない。両導体パターンの結合量やその他の要因に応じて適宜設計すればよい。

40

【 0 0 7 6 】

《 第 8 の実施形態 》

第 8 の実施形態では、第 6 および第 7 の実施形態に係る接続導体一体化モジュールの別の例を示す。第 6 および第 7 の実施形態では、給電コイルのコイル巻回軸が積層方向となっているのに対し、第 8 の実施形態では、コイル巻回軸が積層方向に直交する点で相違する。

【 0 0 7 7 】

図 1 4 は、第 8 の実施形態に係る接続導体一体化モジュールの分解斜視図である。接続

50

導体一体化モジュール42は、コイルパターンの一部であるコイル用導体パターン341aが形成された非磁性体層341と、複数の磁性体層343と、コイルパターンの一部であるコイル用導体パターン342aが形成された磁性体層342とを有し、複数の磁性体層343が非磁性体層341と磁性体層342に挟まれた積層構造となっている。複数の磁性体層343の側面には、図示しないが、非磁性体層341、磁性体層342のコイル用導体パターン341a, 342aを接続する側面ビア導体が形成されている。

【0078】

コイル用導体パターン341a, 342aは、コイル巻回軸が積層方向に直交する方向となるよう、非磁性体層341、磁性体層342に形成されている。

【0079】

非磁性体層341の下面には、結合用電極パターン344aが形成された非磁性体層344が積層されている。結合用電極パターン344aは、矩形状であって、その長手方向が、コイル用導体パターン341a, 342aにより形成されるコイルのコイル巻回軸と直交している。

【0080】

非磁性体層344の下面には、入出力端子345a, 345b, 345c, 345dが形成された非磁性体層345がさらに積層されている。入出力端子345a, 345dには、コイル用導体パターン341a, 342aにより形成されるコイルの各端子が接続される。すなわち、入出力端子345a, 345dはコイルの入出力端子である。

【0081】

図15は、モジュール42の分解断面図である。図15に示す磁束5は、コイル用導体パターン341a, 342aにより形成されるコイルに電流が流れることで発生する磁束を示す。この磁束5により、結合用電極パターン344aに電流が誘導される。これにより、モジュール42内で、コイル用導体パターン341a, 342aにより形成されるコイルと結合用電極パターン344aとが磁界結合する。そして、第6および第7の実施形態で説明したように、結合用電極パターン344aが第1接続導体21と導通するようモジュール42を実装すると、モジュール42と第1接続導体21とが磁界結合する。

【0082】

図16(A)は上記モジュール42が実装されたアンテナ装置108の斜視図、図16(B)はモジュール42の実装部の平面図である。モジュール42の入出力端子345a, 345dは、RFIC60およびキャパシタC1が接続されているランドに接続される。入出力端子345bは第1導体面11に接続され、入出力端子345cは第1接続導体21が実装されるランドに接続される。

【0083】

なお、図14においては、複数の磁性体層343として2つの磁性体層が配置されている。この2つの磁性体層のうち上側の磁性体層(コイル用導体パターン341aの直上に配置される磁性体層以外の磁性体層)は、非磁性体層によって置換されてもよい。

【0084】

また、非磁性体層344が磁性体層によって置換されてもよい。この場合には、給電コイル30と結合用電極パターン344aとを、より強く磁界結合させることができる。また、非磁性体層344を磁性体層によって置換することにより、インダクタンス値を大きくすることができる。

【0085】

さらに、非磁性体層341, 344が磁性体層によって置換されてもよいし、磁性体層342, 343が非磁性体層によって置換されてもよい。これらの層の磁性・非磁性は、目的に応じて適宜選択される。

【0086】

《第9の実施形態》

図17(A)は第9の実施形態に係るアンテナ装置の、第1接続導体21に対する結合部の構成を示す図である。図17(B)は給電コイル31の分解斜視図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 7 】

本実施形態では、給電コイル 3 1 は、第 1 導体面 1 1 と第 2 導体面 1 2 とを接続する第 1 接続導体 2 1 の周囲に巻回されたコイルを有している。このコイルに電流が流れることで磁束が生じ、それにより、第 1 接続導体 2 1 に電流が誘導される。これにより、給電コイル 3 1 と第 1 接続導体 2 1 とは磁界結合する。

【 0 0 8 8 】

図 1 7 (B) に表れているように、給電コイル 3 1 は、複数の磁性体層 3 4 0 ~ 3 4 5 にコイル用導体パターン 3 4 0 a ~ 3 4 5 a が形成されている。層間はビア導体により接続されている。磁性体層 3 4 0 の下面には入出力端子が形成されている (図 1 7 (B) においては分離して表している。)。

10

【 0 0 8 9 】

図 1 8 は第 9 の実施形態に係るアンテナ装置 1 0 9 の斜視図である。上記給電コイル 3 1 は、第 1 接続導体 2 1 が給電コイル 3 1 に挿通されるように配置されている。第 2 接続導体 2 2 部分の構成は第 1 の実施形態で示したものと同一である。

【 0 0 9 0 】

《 第 1 0 の実施形態 》

図 1 9 (A) は第 1 0 の実施形態に係るアンテナ装置の第 1 接続導体および給電コイル部の構成を示す図である。図 1 9 (B) は給電コイル接続導体一体化モジュール 4 3 の分解斜視図である。

【 0 0 9 1 】

本実施形態では、給電コイル接続導体一体化モジュール 4 3 は、コイル L 6 と結合用電極 3 4 5 b とが一体化されている。モジュール 4 3 の上部に、ピン端子である第 1 接続導体 2 1 が配置される。その状態で、結合用電極 3 4 5 b は第 1 接続導体 2 1 と接続される。

20

【 0 0 9 2 】

図 1 9 (B) に表れているように、モジュール 4 3 は、複数の磁性体層 3 4 0 ~ 3 4 5 にコイル用導体パターン 3 4 0 a ~ 3 4 4 a およびピン端子実装電極 3 4 5 m が形成されている。層間はビア導体により接続されている。磁性体層 3 4 0 の下面には入出力端子が形成されている (図 1 9 (B) においては分離して表している。)。ピン端子 2 1 は電極 3 4 5 m に接続される。

30

【 0 0 9 3 】

図 2 0 は第 1 0 の実施形態に係るアンテナ装置 1 1 0 の斜視図である。上記モジュール 4 3 は、第 1 接続導体 2 1 と結合用電極 3 4 5 b との直列回路が第 1 導体面 1 1 と第 2 導体面 1 2 との間に接続されるように配置されている。第 2 接続導体 2 2 部分の構成は第 1 の実施形態で示したものと同一である。

【 0 0 9 4 】

なお、図 1 9 (B) のコイル用導体パターン 3 4 4 a とピン端子実装電極 3 4 5 m との間を磁気シールドするために磁性体層 3 4 4 と 3 4 5 との間にさらに磁性体層を介在させてもよい。このことで、コイル用導体パターン 3 4 0 a ~ 3 4 4 a による磁束を遮蔽して、ピン端子実装電極 3 4 5 m に渦電流が誘導されるのを抑制できる。

40

【 0 0 9 5 】

《 第 1 1 の実施形態 》

図 2 1 は、第 1 1 の実施形態に係るアンテナ装置 1 1 1 の斜視図である。この例では、第 1 導体面 1 1 は一部に切欠きパターンを有し、その部分に、第 1 導体面 1 1 とは非導通のランド 2 1 L が設けられている。第 1 接続導体 2 1 は、第 1 端が第 2 導体面 1 2 に接続し、第 2 端がランド 2 1 L に接続している。第 1 導体面 1 1 とランド 1 1 2 1 L とは、チップコンデンサ 5 により接続されている。すなわち、第 1 導体面 1 1 と第 2 導体面 1 2 とは、第 1 接続導体 2 1、ランド 2 1 L およびチップコンデンサ 5 を介して導通している。

【 0 0 9 6 】

図 2 1 のアンテナ装置 1 1 1 では、第 2 導体面 1 2 の一辺と第 1 導体面 1 1 との間に構

50

成される開口面に対してコイル巻回軸が平行になるように給電コイル 30 を配置している。

【0097】

また、第2導体面12は、3箇所第3接続導体24により第1導体面11にそれぞれ接地されている。第3接続導体24は、第1接続導体21が設けられた角部を除く、第2導体面12の各角部近傍に接続されている。

【0098】

図1に示した例では、第1接続導体21および第2導体面12のインダクタンス成分と、第2接続導体22のキャパシタとでLC共振回路が構成されている。これに対し、第11の実施形態では、第1接続導体21側にチップコンデンサ5を設けて、LC共振回路が構成されている。このように、チップコンデンサ5および給電コイル30などの部品を一か所に集めることで、部品が散在することを防止でき、省スペース化を実現できる。

10

【0099】

《第12の実施形態》

図22は、第12の実施形態の別の例に係るアンテナ装置112の斜視図である。この例では、第3接続導体24にチップインダクタ6を付加している。すなわち、第1導体面11と第2導体面12とは、第3接続導体24、ランド24Lおよびチップインダクタ6を介して導通している。このチップインダクタ6のインダクタンスは、LC共振回路が通信信号のキャリア周波数帯内またはキャリア周波数帯近傍で共振するように定められる。これにより、共振周波数の調整が可能となる。

20

【0100】

《第13の実施形態》

図23は、第13の実施形態に係るアンテナ装置に用いる給電コイル・キャパシタ一体化モジュールの分解斜視図である。第13の実施形態に係る給電コイル・キャパシタ一体化モジュール50は、給電コイルとキャパシタとを有している。具体的には、図23に示すように、モジュール50は、コイルパターンの一部であるコイル用導体パターン341aが形成された非磁性体層341と、複数の磁性体層343と、コイルパターンの一部であるコイル用導体パターン342aが形成された磁性体層342とを有し、複数の磁性体層343が非磁性体層341と磁性体層342とに挟まれた積層構造となっている。

【0101】

また、複数の磁性体層343のうち、コイル巻回中心部に位置する二つには、積層方向に対向してキャパシタを構成するための平面導体パターン343a、343bが形成されている。コイルパターンから発生する磁界は、コイル用導体パターン341a、342a付近が最も強く、巻回中心部に向かうに従って強度は弱くなる。このため、巻回中心部付近にキャパシタを形成しても、アンテナ特性にあまり影響を与えることはない。

30

【0102】

非磁性体層341の下側には入出力端子346a、346b、346c、346dが形成された非磁性体層346が積層されている。入出力端子346a、346cには、コイルパターンの端部それぞれが接続されている。すなわち、入出力端子346a、346bはコイルの入出力端子となる。また、入出力端子346bには、平面導体パターン343bが接続され、入出力端子346dには、平面導体パターン343aが接続されている。すなわち、入出力端子346b、346dは、キャパシタの入出力端子である。

40

【0103】

非磁性体層341、磁性体層342、複数の磁性体層343、非磁性体層346は、すべて磁性体層であってもよい。その結果、大きなインダクタンス値を得ることができる。但し、複数の磁性体層343を非磁性体層にすることにより、コイルパターンに平面導体パターン343a、343bの影響が及ぼされにくくすることができる。

【0104】

図24(A)は本実施形態に係るアンテナ装置113の斜視図、図24(B)はその給電部の斜視図である。また、図25はモジュール50の実装部の平面図である。さらに、

50

図 2 6 は、モジュール 5 0 とそれに接続される回路の構成を示す図である。

【 0 1 0 5 】

図 2 6 において、インダクタ L_{2a} , L_{2b} , L_{2c} , L_{2d} は第 1 接続導体 2 1、第 2 接続導体 2 2、第 1 導体面 1 1 および第 2 導体面 1 2 によるインダクタンス成分に相当し、キャパシタ C_2 はチップコンデンサ 5 のキャパシタンスに相当する。モジュール 5 0 内のインダクタ L_7 は、図 2 3 に示したコイルパターンによるインダクタであり、モジュール 5 0 内のキャパシタ C は、図 2 3 に示したキャパシタである。

【 0 1 0 6 】

図 2 5 に表れているように、回路基板には、グランド導体パターンである第 1 導体面 1 1 と、ランド 2 1 L 1 , 2 1 L 2 , 2 1 L 3 が形成されている。モジュール 5 0 は、その入出力端子 3 4 6 a がランド 2 1 L 3 と、入出力端子 3 4 6 b が第 1 導体面 1 1 と、入出力端子 3 4 6 c がランド 2 1 L 2 と、入出力端子 3 4 6 d がランド 2 1 L 1 とそれぞれ導通するように実装される。ランド 2 1 L 2 , 2 1 L 3 には R F I C 6 0 が接続される。ランド 2 1 L 1 には、第 1 接続導体 (ピン) 2 1 が実装される。

10

【 0 1 0 7 】

このように、給電コイルとキャパシタが一体化されたモジュールを用いることで部品点数が削減され、実装スペースも縮小化できる。

【 0 1 0 8 】

なお、モジュール 5 0 に形成するキャパシタは、積層方向に形成してもよいし、積層方向に直交する方向、すなわち、各層の面に沿った方向に形成してもよい。また、モジュール 5 0 には、キャパシタを複数設けてもよい。

20

【 0 1 0 9 】

《 第 1 4 の実施形態 》

図 2 7 は、第 1 4 の実施形態に係るアンテナ装置に用いられる、給電コイル・キャパシタ・接続導体一体化モジュール 5 4 の分解斜視図である。このモジュール 5 4 は、平面導体パターン 3 4 3 a , 3 4 3 b が形成された磁性体層 3 4 3 が、コイルパターンの一部であるコイル用導体パターン 3 4 1 a , 3 4 2 a が形成された非磁性体層 3 4 1 , 磁性体層 3 4 2 の下側に積層された構成である。すなわち、モジュール 5 4 のコイルと、実装面側の第 1 導体面 (1 1) との間にキャパシタを配置することで、第 1 導体面 (1 1) からコイルまでの距離を稼ぐことができるため、第 1 導体面 (1 1) による影響を軽減することができる。

30

【 0 1 1 0 】

また、非磁性体層 3 4 1 , 磁性体層 3 4 2 の間の磁性体層 3 4 3 の一つには、ミアンダライン状に形成された電極パターン 3 4 3 c が形成されている。電極パターン 3 4 3 c は、図示しない側面ビアを介して、一端が平面導体パターン 3 4 3 b に導通し、他端が入出力端子 3 4 6 b に導通している。平面導体パターン 3 4 3 a は、入出力端子 3 4 6 d に導通している。

【 0 1 1 1 】

これにより、入出力端子 3 4 6 b , 3 4 6 d の間に、平面導体パターン 3 4 3 a , 3 4 3 b により形成されるキャパシタと、電極パターン 3 4 3 c により形成されるインダクタとによる LC 直列共振回路が接続された構成となる。電極パターン 3 4 3 c により形成されるインダクタにより、第 1 接続導体 2 1 および第 2 導体面 1 2 のインダクタンス成分を補うことができ、通信信号のキャリア周波数帯内またはキャリア周波数帯近傍で共振する LC 共振回路を実現できる。

40

【 0 1 1 2 】

なお、複数の磁性体層 3 4 3 を非磁性体層によって置換してもよいし、非磁性体層 3 4 1 , 3 4 6 を磁性体層によって置換してもよい。

【 0 1 1 3 】

《 第 1 5 の実施形態 》

図 2 8 は第 1 5 の実施形態に係る通信端末装置の筐体内部の構造を示す平面図である。

50

上部筐体 9 1 の内部には回路基板 7 1 , 7 2 、バッテリーパック 8 3 等が収められている。回路基板 7 1 には通信回路を備えた R F I C 6 0 、給電コイル 3 0 等が実装されている。この回路基板 7 1 には U H F 帯アンテナ 8 1 、カメラモジュール 7 6 等も搭載されている。また、回路基板 7 2 には U H F 帯アンテナ 8 2 等が搭載されている。回路基板 7 1 上の回路と回路基板 7 2 上の回路とは同軸ケーブル 8 4 を介して接続されている。

【 0 1 1 4 】

回路基板 7 1 に形成されているグランド導体は第 1 導体面として作用する。下部筐体 9 2 は樹脂製であるが、その内面に金属膜による第 2 導体面 1 2 が形成されている。第 2 導体面 1 2 には開口 1 2 A が形成されている。開口 1 2 A に対応する筐体の部分にも開口が形成されていて、この部分にカメラモジュール 7 6 のレンズが光学的に露出するように配置されている。

10

【 0 1 1 5 】

回路基板 7 1 にはピン端子による第 1 接続導体 2 1 および第 2 接続導体 2 2 が設けられている。その他にピン端子 2 3 も設けられている。上部筐体 9 1 に下部筐体 9 2 を被せることによって、これらのピン端子が第 2 導体面 1 2 に当接して電氣的に導通する。

【 0 1 1 6 】

給電コイル 3 0 には R F I C 6 0 が接続されている。給電コイル 3 0 は第 1 接続導体 2 1 の近傍に配置されていて、第 1 接続導体 2 1 と磁界結合する。

【 0 1 1 7 】

《 第 1 6 の実施形態 》

図 2 9 は第 1 6 の実施形態に係る通信端末装置の筐体内部の構造を示す平面図である。金属筐体である上部筐体 9 1 の内部には回路基板 7 1 , 7 2 , 7 3 、バッテリーパック 8 3 等が収められている。回路基板 7 1 には通信回路を備えた R F I C 6 0 、給電コイル 3 0 等が実装されている。回路基板 7 2 , 7 3 には U H F 帯アンテナ 8 2 , 8 1 等が搭載されている。通信端末装置の下面側となる下部筐体 9 2 は樹脂製である。下部筐体 9 2 にはカメラモジュールの対向位置に開口 1 2 A が形成されている。下部筐体 9 2 の内面に金属膜 1 4 が形成されているが、図 2 8 に示した例とは異なり、金属膜 1 4 はループ状電流経路の一部ではない。

20

【 0 1 1 8 】

バッテリーパック 8 3 内にはバッテリー本体 8 3 B 、過充電 / 放電保護回路が備えられている。この過充電 / 放電保護回路のグランド導体 G 2 および電極 G 3 間にチップコンデンサ 5 が実装されている。

30

【 0 1 1 9 】

バッテリーパック 8 3 はケーブル 8 5 を介して回路基板 7 1 に接続されている。このケーブルの線路にはグランド接続用の線路を含む。バッテリーパック 8 3 の電極 G 3 は金属板 8 7 およびねじ 8 8 を介して上部筐体 9 1 に接続されている。また、回路基板 7 1 のグランド導体はピン 8 9 を介して上部筐体 9 1 に接続されている。

【 0 1 2 0 】

図 3 0 (A) は、図 2 9 に示したねじ 8 8 およびピン 8 9 を通る部分の (上部筐体 9 1 の短辺方向における) 断面図である。図 3 0 (B) は、図 2 9 に示した上部筐体 9 1 の長辺方向における断面図である。

40

【 0 1 2 1 】

図 3 0 (A) に表れているように、回路基板 7 1 のグランド導体 G 1 、ケーブル 8 5 、バッテリーパック内のグランド導体 G 2 、チップコンデンサ 5 、電極 G 3 、金属板 8 7 、上部筐体 9 1 およびピン 8 9 で、ループ状の電流経路が構成されている。

【 0 1 2 2 】

図 2 9 中の破線の楕円は磁束ループを表している。給電コイル 3 0 とケーブル 8 5 とは近接配置されていて、給電コイル 3 0 はケーブル 8 5 と磁界結合する。そのため、図 3 0 (A) に示したループ状の電流経路に共振電流が流れる。これにより、図 3 0 (B) に示すように、ループ状電流経路のループ面を磁束 が通ることになる。

50

【 0 1 2 3 】

図 3 1 は、2つの筐体 9 1, 9 2 を組み合わせた状態での断面図である。下部筐体 9 2 側が通信端末装置の下面側であり、通信相手側のアンテナ A N T と近接させることにより、上記ループ状の電流経路はアンテナ A N T と磁界結合する。

【 0 1 2 4 】

図 3 2 は、本実施形態に係る通信端末装置に構成されるアンテナ装置の、給電回路を含めて表した等価回路図である。図 3 2 においてインダクタ L 1 は給電コイル 3 0 に相当し、キャパシタ C 1 は給電コイル 3 0 および R F I C 6 0 により生じる容量に相当する。この L 1 および C 1 で給電コイル側の共振回路が構成されている。

【 0 1 2 5 】

インダクタ L 2 1 はケーブル 8 5 に相当し、インダクタ L 2 2 はグラウンド導体 G 2、インダクタ L 2 3 は電極 G 3 にそれぞれ相当する。インダクタ L 2 4 は金属板 8 7、インダクタ L 2 5 は上部筐体 9 1、インダクタ L 2 6 はピン 8 9 にそれぞれ相当する。さらにインダクタ L 2 7 は電極 G 1 に相当する。キャパシタ C 2 はチップコンデンサ 5 に相当する。これらインダクタ L 2 1 ~ L 2 7 およびキャパシタ C 2 で共振回路が構成されている。この2つの共振回路の共振周波数を通信周波数の周波数帯域に合わせることにより、給電側共振回路と放射素子側共振回路との結合度を高め、且つ放射効率を高めることができる。

10

【 0 1 2 6 】

《 第 1 7 の実施形態 》

図 3 3 は第 1 7 の実施形態に係る通信端末装置の筐体内部の構造を示す平面図である。金属筐体である上部筐体 9 1 の内部には回路基板 7 1, 7 2, 7 3、バッテリーパック 8 3 等が収められている。回路基板 7 1 には通信回路を備えた R F I C 6 0、給電コイル 3 0 等が実装されている。回路基板 7 2, 7 3 には U H F 帯アンテナ 8 2, 8 1 等が搭載されている。通信端末装置の下面側となる下部筐体 9 2 は樹脂製であり、カメラモジュールの対向位置に開口 1 2 A が形成されている。下部筐体 9 2 の内面に金属膜 1 4 が形成されているが、金属膜 1 4 はループ状電流経路の一部ではない。

20

【 0 1 2 7 】

バッテリーパック 8 3 内にはバッテリー本体 8 3 B、過充電 / 放電保護回路が備えられている。この過充電 / 放電保護回路のグラウンド導体 G 2 および電極 G 3 間にチップコンデンサ 5 が実装されている。

30

【 0 1 2 8 】

バッテリーパック 8 3 のバッテリー本体 8 3 B と過充電 / 放電保護回路との間にケーブル 8 6 が接続されている。このケーブル 8 6 は、過充電 / 放電保護回路側の電極 G 3 とバッテリーパック 8 3 の電極とを接続する線路を含む。バッテリーパック 8 3 の電極は金属板 8 7 およびねじ 8 8 を介して上部筐体 9 1 に接続されている。また、回路基板 7 1 のグラウンド導体はピン 8 9 を介して上部筐体 9 1 に接続されている。

【 0 1 2 9 】

図 3 3 において、回路基板 7 1 のグラウンド導体、ケーブル 8 5、バッテリーパック内のグラウンド導体 G 2、チップコンデンサ 5、電極 G 3、バッテリー本体 8 3 B、金属板 8 7、上部筐体 9 1 およびピン 8 9 で、ループ状の電流経路が構成されている。

40

【 0 1 3 0 】

図 3 3 中の破線の楕円は磁束ループを表している。給電コイル 3 0 とケーブル 8 5 とは近接配置されていて、給電コイル 3 0 はケーブル 8 5 と磁界結合する。そのため、上記ループ状電流経路のループ面を磁束が通るアンテナ装置として作用する。

【 0 1 3 1 】

《 第 1 8 の実施形態 》

図 3 4 は第 1 8 の実施形態に係る通信端末装置の筐体内部の構造を示す平面図である。金属筐体である上部筐体 9 1 の内部には回路基板 7 1, 7 2, 7 3、バッテリーパック 8 3 等が収められている。回路基板 7 1 には通信回路を備えた R F I C 6 0、給電コイル 3

50

0等が実装されている。回路基板72, 73にはUHF帯アンテナ82, 81等が搭載されている。通信端末装置の下面側となる下部筐体92は樹脂製であり、カメラモジュールの対向位置に開口12Aが形成されている。下部筐体92の内面に金属膜14が形成されているが、金属膜14はループ状電流経路の一部ではない。

【0132】

回路基板71には、グラウンド導体と電極G4との間にチップコンデンサ5が実装されている。回路基板71のグラウンド導体はねじ90を介して上部筐体91に接続されている。

【0133】

図34において、回路基板71のグラウンド導体、チップコンデンサ5、電極G4、ねじ88、上部筐体91およびねじ90で、ループ状の電流経路が構成されている。

10

【0134】

図34中の破線の楕円は磁束ループを表している。給電コイル30とチップコンデンサ5とは近接配置されていて、給電コイル30はチップコンデンサ5と磁界結合する。そのため、上記ループ状電流経路のループ面を磁束が通るアンテナ装置として作用する。

【0135】

以上の各実施形態は例示であって、本発明はこれらの実施形態に限るものではない。給電コイル30とRFIC60とは一体化されてモジュール化されていてもよい。この構成により、RFICと給電コイルとの電氣的な導通を回路基板などの基板の配線で行う必要がなく、また、実装スペースの自由度が高まる。

【0136】

また、以上に示した各実施形態では、矩形ヘリカル状のコイル導体を備えた給電コイルを用いたが、スパイラル状の導体パターンを備えた給電コイルを設けてもよい。

20

【0137】

また、本発明に係る第1導体面と第2導体面は、その一方が回路基板に形成されたグラウンド導体や電池パックであることに限らない。また、一方が筐体の金属部であることに限らない。例えば、シールドケース、シールド板、LCDパネル等を第1導体面または第2導体面として利用してもよい。

【0138】

また、図1等には、板状の第2導体面12を示しているが、第2導体面12の形状はこれに限らない。第2導体面12は、第1接続導体21を介して第2接続導体22と接続し、第1導体面11と第2導体面12との開口部に沿った電流が流れる形状であればよく、例えば、開口部に沿った方向を長手方向とする細長い形状であってもよい。また、例えば、MID(Molded Interconnect Device)などのように、プラスチックケースにメッキで導体を描画したもの、またはワイヤを用いてもよい。

30

【符号の説明】

【0139】

i ... 電流

ANT ... アンテナ

C, C1, C2 ... キャパシタ

G1, G2 ... グラウンド導体

G3, G4 ... 電極

5 ... チップコンデンサ

6 ... チップインダクタ

11 ... 第1導体面

11C ... 切欠き

11L ... ランド

12 ... 第2導体面

12A ... 開口

14 ... 金属膜

21 ... 第1接続導体

40

50

2 1 L ... ランド	
2 1 L 1 , 2 1 L 2 , 2 1 L 3 ... ランド	
2 2 ... 第 2 接続導体	
2 2 C s ... 浮遊容量	
2 2 L ... ランド	
2 3 ... ピン端子	
2 4 ... 第 3 接続導体	
2 4 L ... ランド	
3 0 . 3 1 ... 給電コイル	
3 0 a ... コイル導体	10
3 0 b ... 磁性体コア	
4 0 ~ 4 3 ... 給電コイルと接続導体との一体化モジュール	
5 0 ... 給電コイルとキャパシタとの一体化モジュール	
5 4 ... 給電コイル、キャパシタおよび接続導体の一体化モジュール	
6 0 ... R F I C	
7 1 , 7 2 , 7 3 ... 回路基板	
7 6 ... カメラモジュール	
8 1 , 8 2 ... U H F 帯アンテナ	
8 3 ... バッテリーパック	
8 3 B ... バッテリー本体	20
8 4 ... 同軸ケーブル	
8 5 , 8 6 ... ケーブル	
8 7 ... 金属板	
8 8 , 9 0 ... ねじ	
8 9 ... ピン	
9 1 ... 上部筐体	
9 2 ... 下部筐体	
1 0 4 A , 1 0 4 B ... アンテナ装置	
1 0 1 ~ 1 0 3 , 1 0 5 , 1 0 6 , 1 0 8 ~ 1 1 3 ... アンテナ装置	
3 1 0 ... 非磁性体層	30
3 1 0 a , 3 1 0 b , 3 1 0 c , 3 1 0 d ... 入出力端子	
3 1 1 , 3 1 2 , 3 1 3 , 3 1 4 , 3 1 5 ... 磁性体層	
3 1 1 a , 3 1 2 a , 3 1 3 a , 3 1 4 a , 3 1 5 a ... コイル用導体パターン	
3 1 3 ... 磁性体層	
3 1 3 b ... 結合用導体パターン	
3 2 1 ... 磁性体層	
3 2 1 a ... コイル用導体パターン	
3 2 2 ... 磁性体層	
3 2 2 a ... 結合用導体パターン	
3 3 1 ... 非磁性体層	40
3 3 1 a , 3 3 1 b , 3 3 1 c , 3 3 1 d ... 入出力端子	
3 4 0 ... 磁性体層	
3 4 0 a ... コイル用導体パターン	
3 4 1 ... 非磁性体層	
3 4 1 a , 3 4 2 a ... コイル用導体パターン	
3 4 2 . 3 4 3 ... 磁性体層	
3 4 3 a , 3 4 3 b ... 平面導体パターン	
3 4 3 c ... 電極パターン	
3 4 4 ... 非磁性体層	
3 4 4 a ... 結合用電極パターン	50

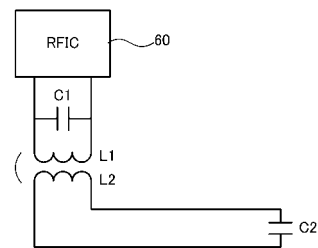
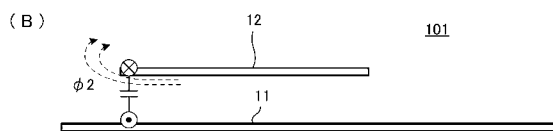
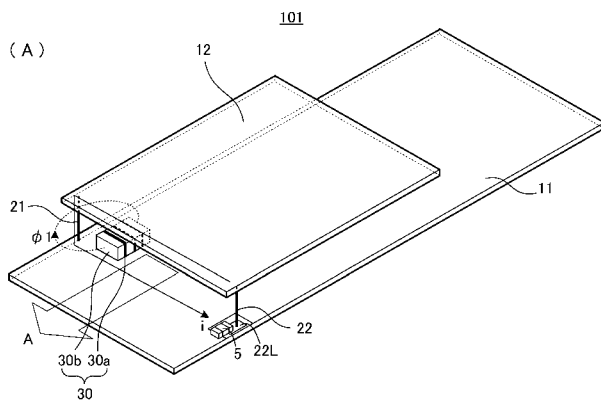
- 3 4 5 ... 非磁性体層
- 3 4 5 m ... ピン端子実装電極
- 3 4 5 a , 3 4 5 b , 3 4 5 c , 3 4 5 d ... 入出力端子
- 3 4 0 b ... 結合用電極
- 3 4 6 ... 非磁性体層
- 3 4 6 a , 3 4 6 b , 3 4 6 c , 3 4 6 d ... 入出力端子

【 図 1 】

【 図 2 】

図1

図2



【 図 3 】

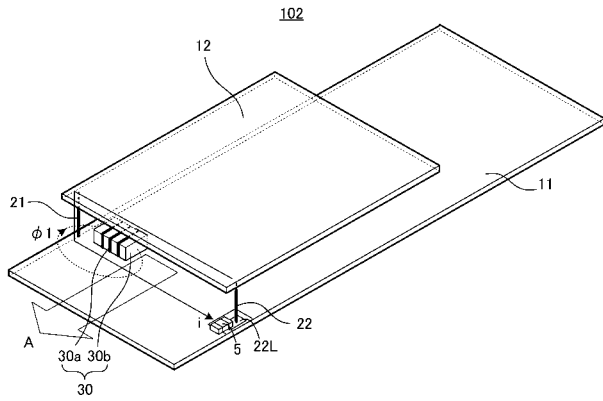


図3

【 図 4 】

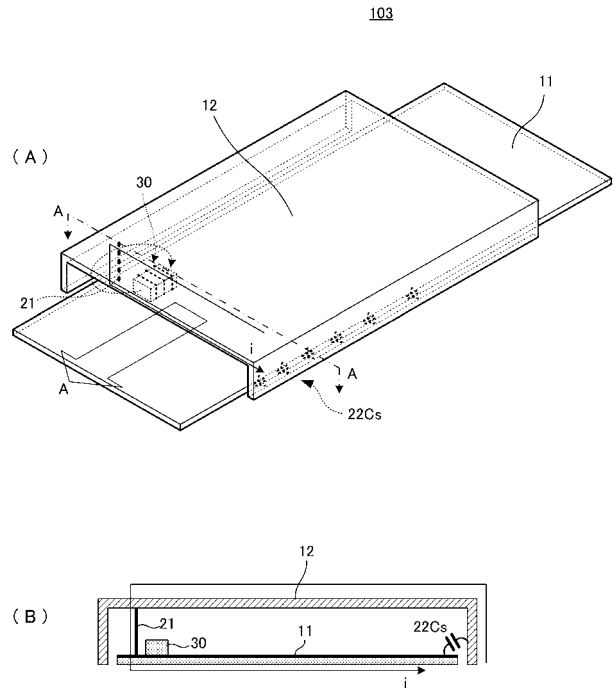


図4

【 図 5 】

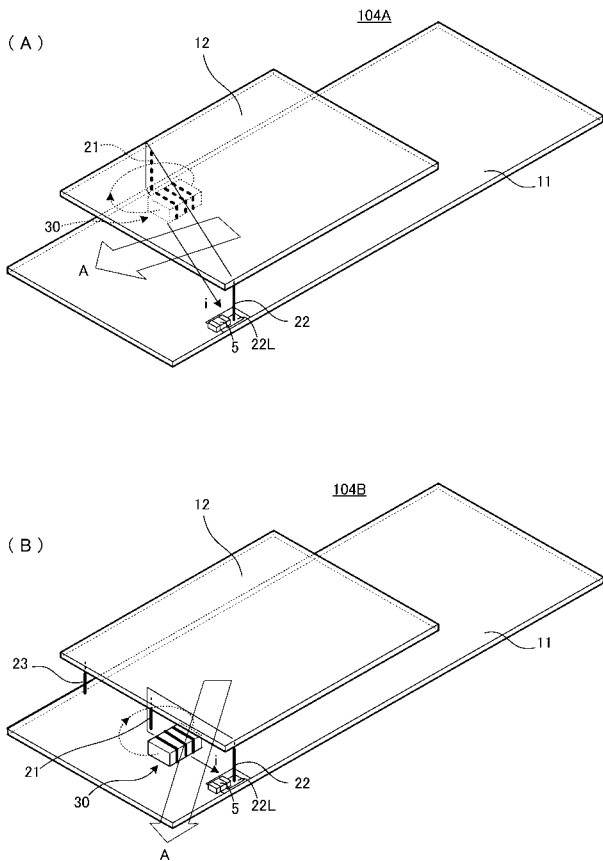


図5

【 図 6 】

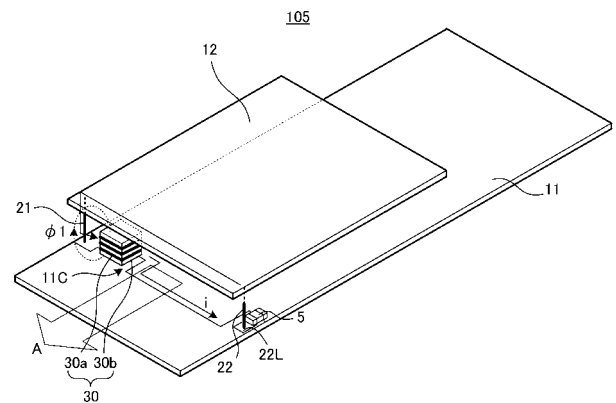
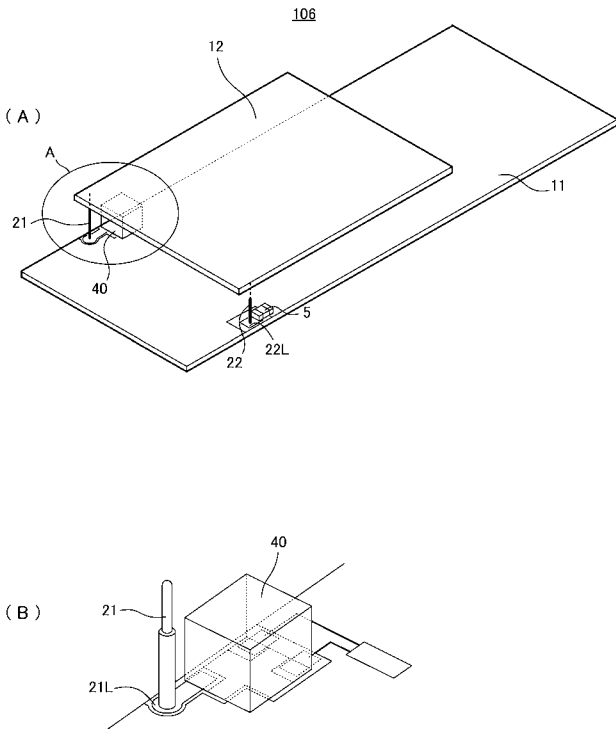


図6

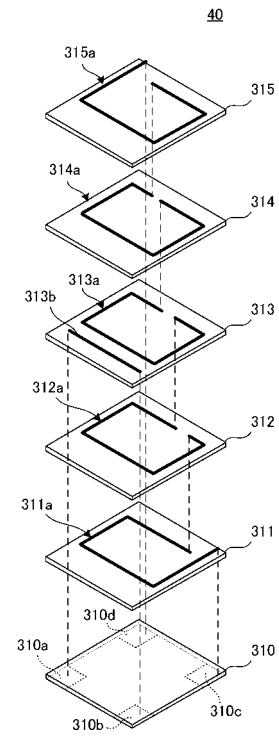
【 図 7 】

図7



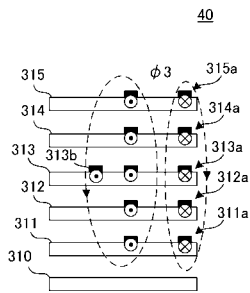
【 図 8 】

図8



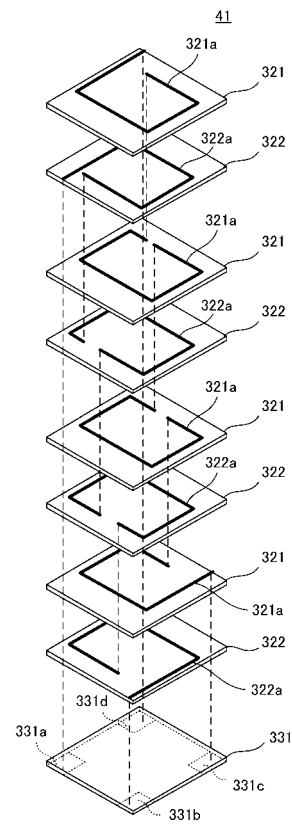
【 図 9 】

図9



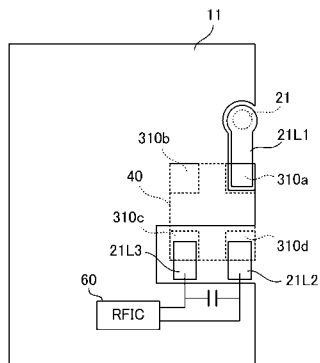
【 図 1 1 】

図11

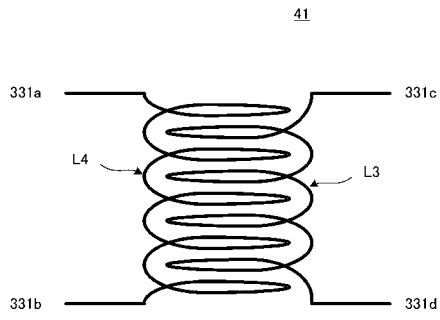


【 図 1 0 】

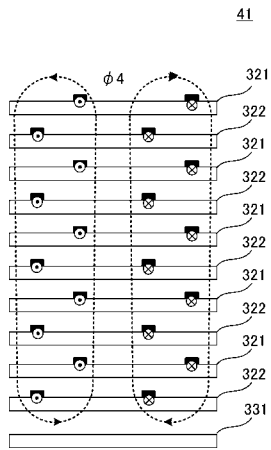
図10



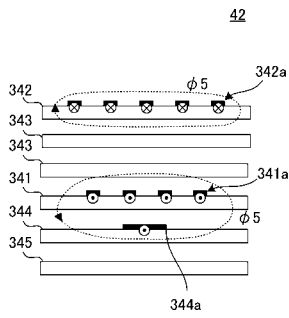
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 5 】



【 図 1 4 】

図12

図14

図13

図15

【 図 1 6 】

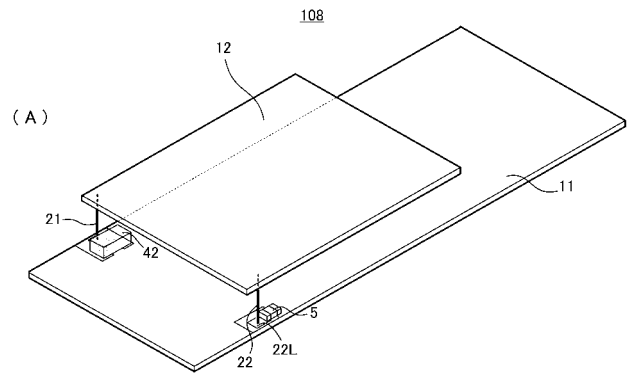
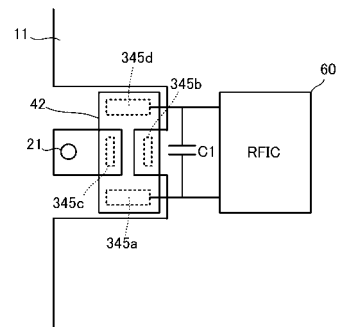


図16

(B)



【 図 1 7 】

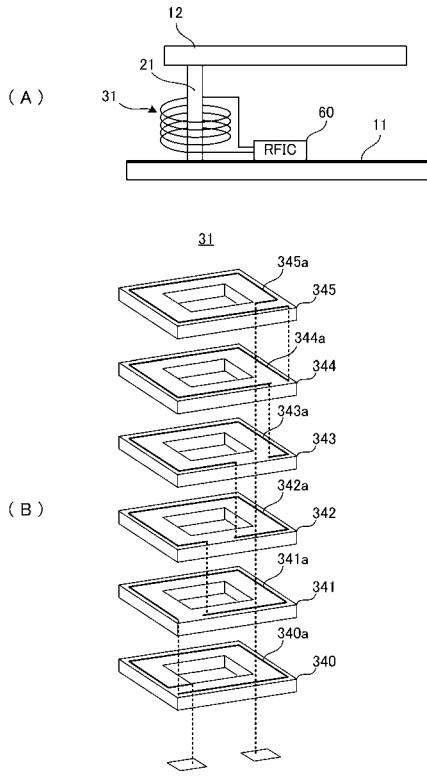


図17

【 図 1 8 】

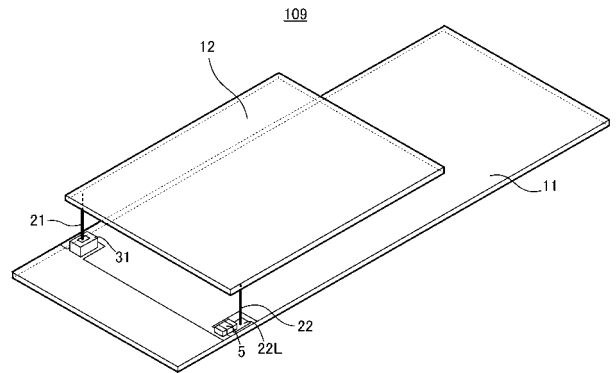


図18

【 図 1 9 】

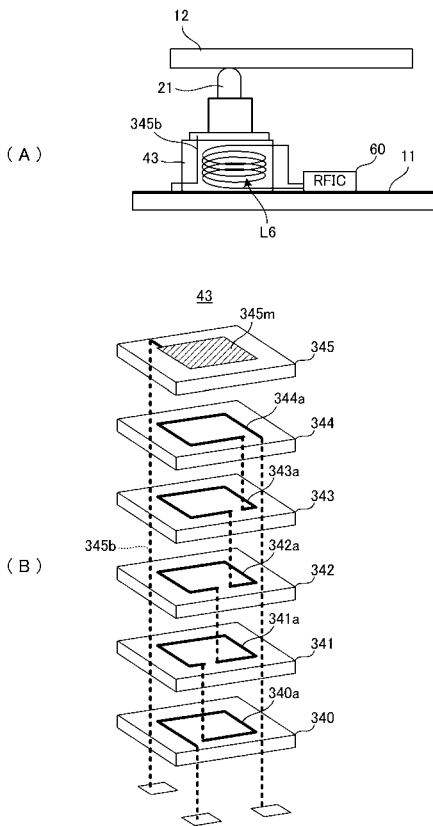


図19

【 図 2 0 】

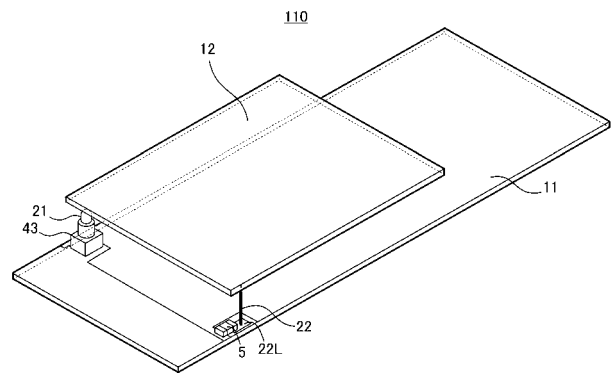


図20

【 図 2 1 】

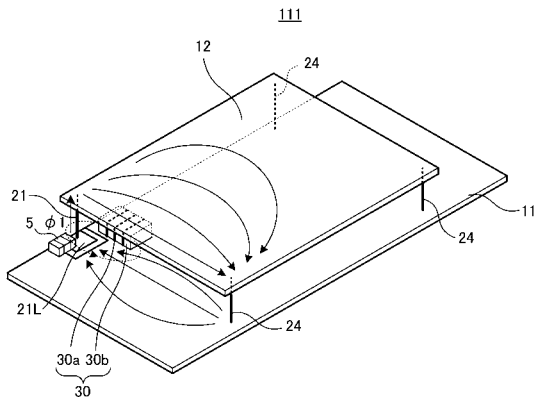


図21

【 図 2 2 】

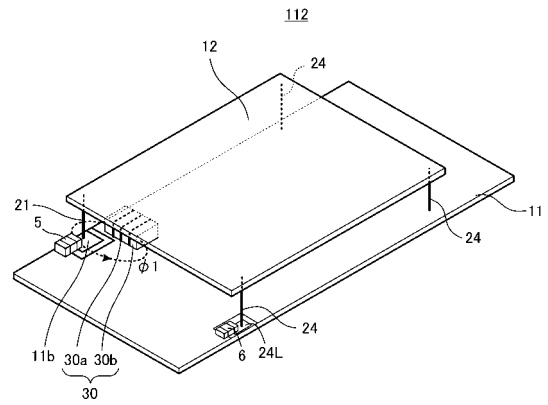


図22

【 図 2 3 】

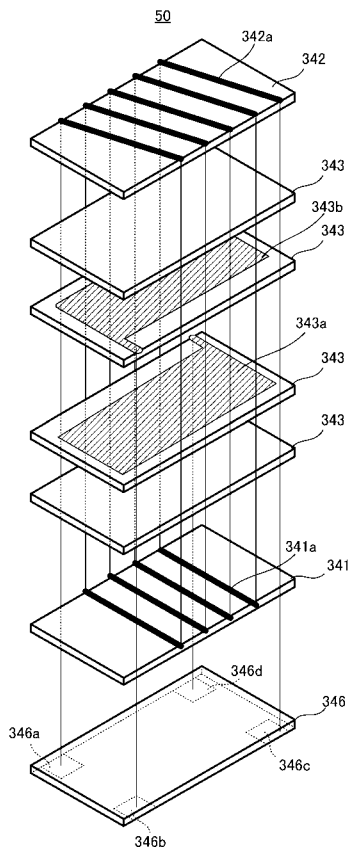


図23

【 図 2 4 】

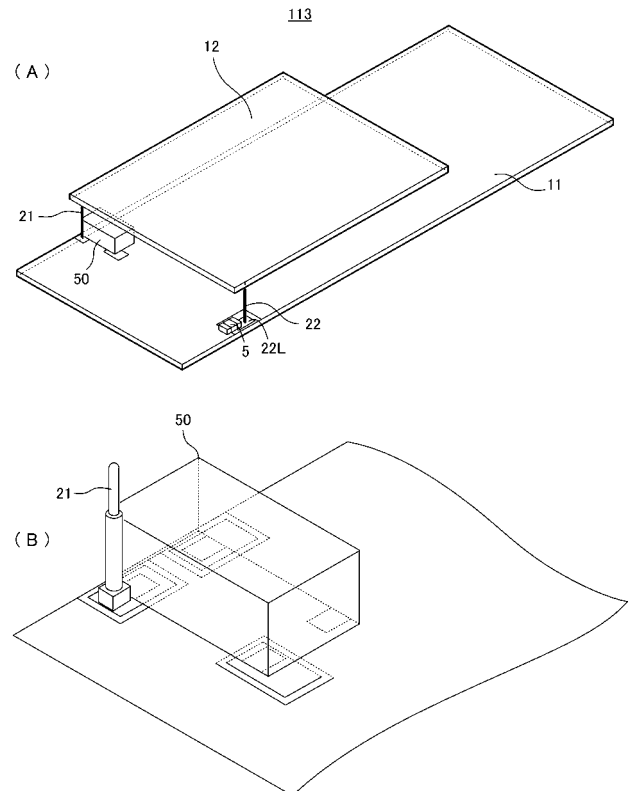
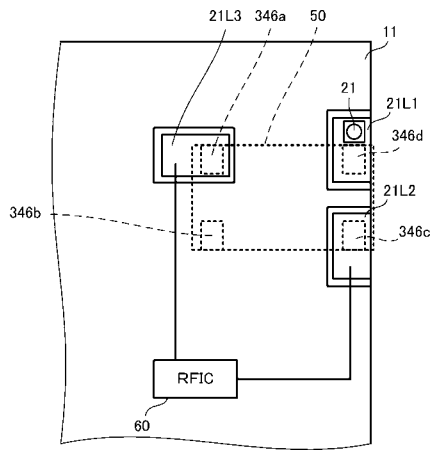


図24

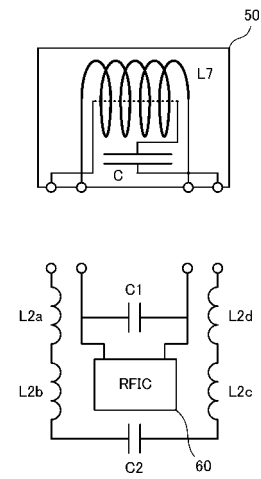
【 図 2 5 】

図25



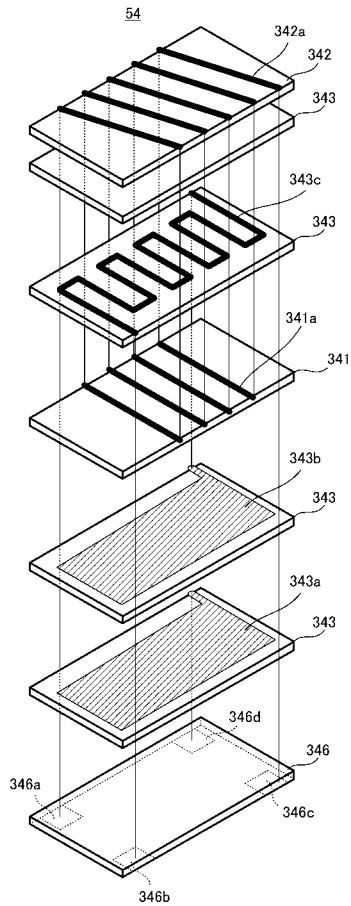
【 図 2 6 】

図26



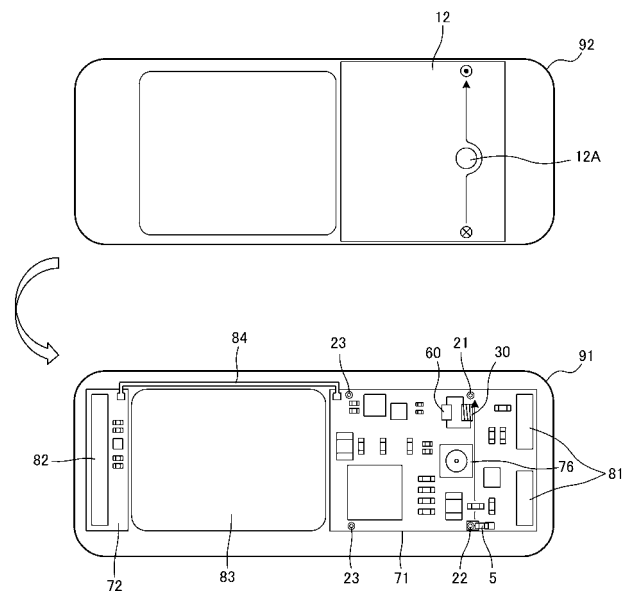
【 図 2 7 】

図27



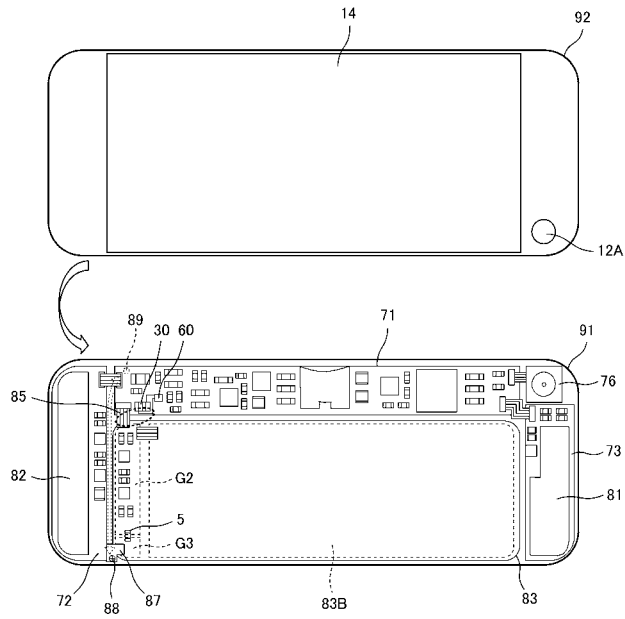
【 図 2 8 】

図28



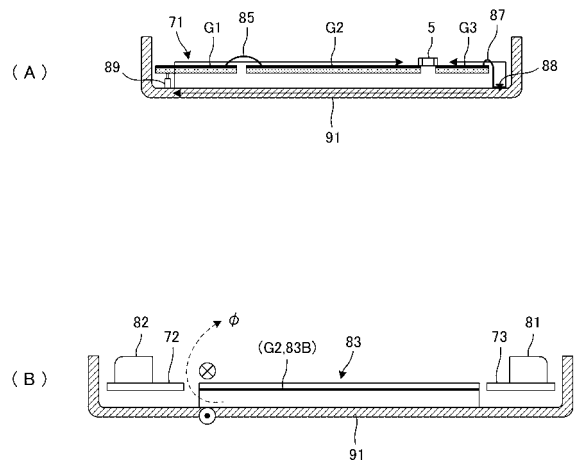
【 図 2 9 】

図29



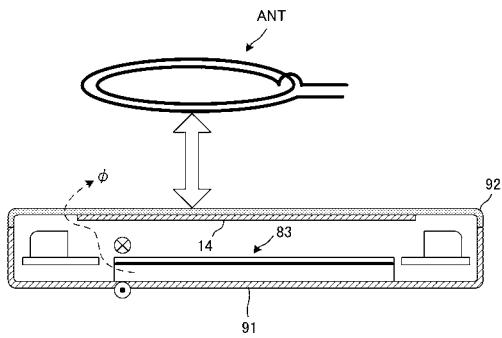
【 図 3 0 】

図30



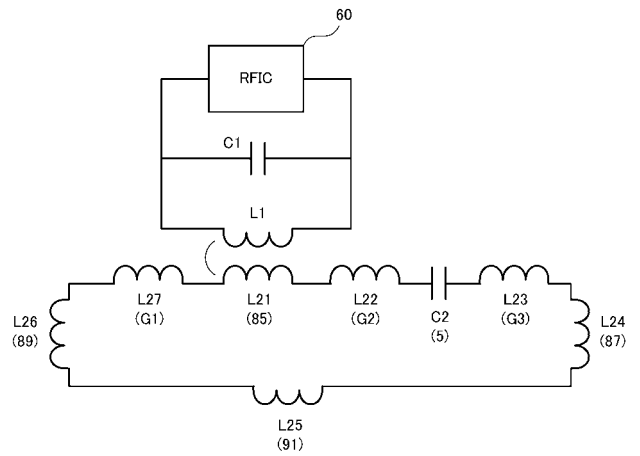
【 図 3 1 】

図31



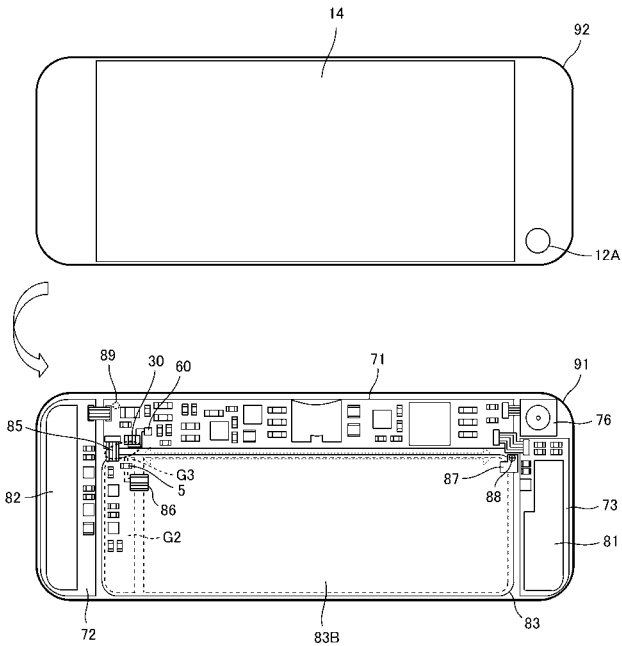
【 図 3 2 】

図32



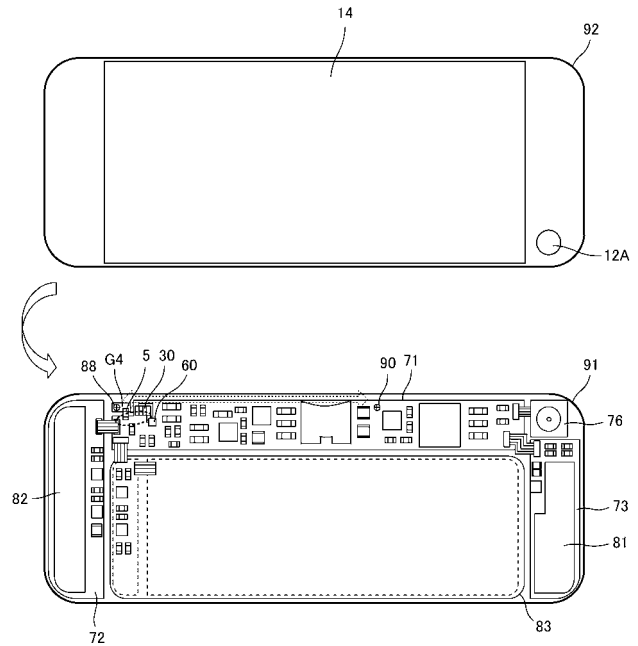
【図33】

図33



【図34】

図34



【手続補正書】

【提出日】平成26年3月3日(2014.3.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

(1) 本発明のアンテナ装置は、

複数の導電性部材を備える電子機器に組み込まれるアンテナ装置であって、

前記複数の導電性部材を接続する接続導体と、前記複数の導電性部材および前記接続導体とともにループ状の電流経路を構成し、且つ前記複数の導電性部材および前記接続導体によるインダクタンスとともに共振回路を構成するキャパシタと、

前記接続導体に対して電磁界結合する給電コイルと、を備えたことを特徴とする。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

(3) 前記複数の導電性部材のうち少なくとも1つは、前記電子機器の筐体の導体部であることが好ましい。この構成により、筐体の導体部を放射素子の一部として兼用できる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

(4) 前記複数の導電性部材のうち少なくとも1つは、回路基板に形成されたグランド導体であることが好ましい。この構成により、回路基板のグランド導体を放射素子の一部として兼用できる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

(5) 前記複数の導電性部材は、面方向に配置されていることが好ましい。この構成により、ループ状の電流経路を大きく確保でき、放射効率が向上する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

(6) 前記複数の導電性部材のうち少なくとも1つは、前記電子機器の筐体内に配置された金属部材(電池パック、液晶パネル等)であることが好ましい。この構成により、放射素子専用の金属部材を設けることなく、アンテナ装置を構成できる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

(7) 前記複数の導電性部材は、回路基板に形成されたグランド導体と前記電子機器の筐体の導体部とを含み、前記接続導体は、前記グランド導体と前記筐体の導体部とを接続するグランド接続ピンであることが好ましい。この構成により、グランド接続ピンを接続導体として兼用できる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

(8) 前記複数の導電性部材は互いに対向する第1導体面および第2導体面であり、前記接続導体は、前記第1導体面と前記第2導体面とを直接接続する第1接続導体と、前記第1導体面と前記第2導体面とを前記キャパシタを介して接続する第2接続導体とを備えることが好ましい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

(9) 前記面方向に配置された複数の導電性部材それぞれは回路基板であり、前記接続導

体は、前記回路基板と回路基板とを接続するケーブルであることが好ましい。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

(10) 前記キャパシタは回路基板に実装されたチップコンデンサであり、且つ前記チップコンデンサは、前記接続導体を兼ねることが好ましい。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

(18) 本発明の通信端末装置は、アンテナ装置と、このアンテナ装置に接続された給電回路とを備え、

複数の導電性部材と、これら複数の導電性部材を接続する接続導体とを備え、

前記アンテナ装置は、前記複数の導電性部材および前記接続導体とともにループ状の電流経路を構成し、且つ前記複数の導電性部材および前記接続導体によるインダクタンスとともに共振回路を構成するキャパシタと、前記接続導体に対して磁界結合する給電コイルと、を備えて構成されたことを特徴とする。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の導電性部材を備える電子機器に組み込まれるアンテナ装置であって、

前記複数の導電性部材を接続する接続導体と、前記複数の導電性部材および前記接続導体とともにループ状の電流経路を構成し、且つ前記複数の導電性部材および前記接続導体によるインダクタンスとともに共振回路を構成するキャパシタと、

前記接続導体に対して磁界結合する給電コイルと、を備えたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】

前記共振回路の共振周波数は通信信号のキャリア周波数帯内またはキャリア周波数帯近傍である、請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 3】

前記複数の導電性部材のうち少なくとも 1 つは、前記電子機器の筐体の導体部である、請求項 1 または 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 4】

前記複数の導電性部材のうち少なくとも 1 つは、回路基板に形成されたグランド導体である、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のアンテナ装置。

【請求項 5】

前記複数の導電性部材は、面方向に配置されている、請求項 1 または 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 6】

前記複数の導電性部材のうち少なくとも 1 つは、前記電子機器の筐体内に配置された金属部材である、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のアンテナ装置。

【請求項 7】

前記複数の導電性部材は、回路基板に形成されたグランド導体と前記電子機器の筐体の導体部とを含み、前記接続導体は、前記グランド導体と前記筐体の導体部とを接続するグランド接続ピンである、請求項 1 または 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 8】

前記複数の導電性部材は互いに対向する第 1 導体面および第 2 導体面であり、前記接続導体は、前記第 1 導体面と前記第 2 導体面とを直接接続する第 1 接続導体と、前記第 1 導体面と前記第 2 導体面とを前記キャパシタを介して接続する第 2 接続導体とを備える、請求項 1 または 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 9】

前記面方向に配置された複数の導電性部材それぞれは回路基板であり、前記接続導体は、前記回路基板と回路基板とを接続するケーブルである、請求項 5 に記載のアンテナ装置。

【請求項 10】

前記キャパシタは回路基板に実装されたチップコンデンサであり、且つ前記チップコンデンサは、前記接続導体を兼ねる、請求項 1 または 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 11】

前記給電コイルは回路基板に実装されている、請求項 1 または 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 12】

前記給電コイルは、インダクタを形成する導体が形成された複数の絶縁体層と、前記キャパシタを形成する導体が形成された複数の絶縁体層とが積層された積層構造体である、請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載のアンテナ装置。

【請求項 13】

前記給電コイルと前記接続導体の少なくとも一部とは単一の部品として一体化されている、請求項 11 または 12 に記載のアンテナ装置。

【請求項 14】

前記接続導体は前記給電コイルと磁界結合するコイル状に形成されている、請求項 13 に記載のアンテナ装置。

【請求項 15】

前記単一の部品にさらに前記キャパシタが一体化されている、請求項 13 または 14 に記載のアンテナ装置。

【請求項 16】

前記単一の部品に、前記給電コイルに接続される R F I C が一体化されている、請求項 13 ~ 15 のいずれかに記載のアンテナ装置。

【請求項 17】

通信信号のキャリア周波数は H F 帯の周波数であり、前記キャパシタは U H F 帯以上の周波数で誘導性を有する素子である、請求項 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 18】

アンテナ装置と、このアンテナ装置に接続された給電回路とを備えた通信端末装置において、

複数の導電性部材と、これら複数の導電性部材を接続する接続導体とを備え、

前記アンテナ装置は、前記複数の導電性部材および前記接続導体とともにループ状の電流経路を構成し、且つ前記複数の導電性部材および前記接続導体によるインダクタンスとともに共振回路を構成するキャパシタと、前記接続導体に対して磁界結合する給電コイルと、を備えて構成されたことを特徴とする、通信端末装置。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2013/067804
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01Q7/00(2006.01)i, G06K17/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01Q7/00, G06K17/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-105360 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 31 May 2012 (31.05.2012), entire text; all drawings & US 2012/0176282 A1 & WO 2011/062238 A1	1-18
A	WO 2012/043432 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 05 April 2012 (05.04.2012), entire text; all drawings & US 2013/0140369 A1	1-18
A	WO 2011/132701 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 27 October 2011 (27.10.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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 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 09 September, 2013 (09.09.13)		Date of mailing of the international search report 17 September, 2013 (17.09.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 6 7 8 0 4									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01Q7/00(2006.01)i, G06K17/00(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01Q7/00, G06K17/00											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2013年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2013年	日本国実用新案登録公報	1996-2013年	日本国登録実用新案公報	1994-2013年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2013年										
日本国実用新案登録公報	1996-2013年										
日本国登録実用新案公報	1994-2013年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	JP 2012-105360 A (株式会社村田製作所) 2012.05.31, 全文, 全図 & US 2012/0176282 A1 & WO 2011/062238 A1	1-18									
A	WO 2012/043432 A1 (株式会社村田製作所) 2012.04.05, 全文, 全図 & US 2013/0140369 A1	1-18									
A	WO 2011/132701 A1 (株式会社村田製作所) 2011.10.27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-18									
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 09.09.2013		国際調査報告の発送日 17.09.2013									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 赤穂 美香	5 K 3 6 6 3								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3556								

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

Fターム(参考) 5J047 AA10 AB11 FD01

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。