

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5987963号
(P5987963)

(45) 発行日 平成28年9月7日(2016.9.7)

(24) 登録日 平成28年8月19日(2016.8.19)

(51) Int.Cl.

H01Q 7/06 (2006.01)

F I

H01Q 7/06

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-203366 (P2015-203366)	(73) 特許権者	000006231
(22) 出願日	平成27年10月15日 (2015.10.15)		株式会社村田製作所
(62) 分割の表示	特願2011-220043 (P2011-220043) の分割		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
原出願日	平成23年10月4日 (2011.10.4)	(74) 代理人	110000970 特許業務法人 楓国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2016-7081 (P2016-7081A)	(72) 発明者	用水 邦明
(43) 公開日	平成28年1月14日 (2016.1.14)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
審査請求日	平成27年10月15日 (2015.10.15)		株式会社村田製作所内
		(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
		(72) 発明者	伊藤 宏充
			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
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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

給電コイルと、前記給電コイルに磁界を介して結合されるアンテナコイルとを備えるアンテナ装置であって、

前記アンテナコイルは巻回されたコイル導体を備え、

前記アンテナコイルの、前記給電コイルが近接する面とは反対面側に、前記アンテナコイルのコイル導体の一部を覆い、前記コイル導体の他部を露出するように第1の磁性体層が設けられていることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】

前記第1の磁性体層は、前記アンテナコイルのコイル導体の内縁部から外縁部に亘って配置されている、請求項1に記載のアンテナ装置。

10

【請求項 3】

前記給電コイルのコイル導体の巻回軸は前記アンテナコイルのコイル導体の巻回軸に対してほぼ直交していて、

前記第1の磁性体層および前記給電コイルは、前記アンテナコイルのコイル導体の巻回軸方向からの平面視で前記給電コイルと前記第1の磁性体層とが重なる位置に配置されている、請求項1または2に記載のアンテナ装置。

【請求項 4】

前記アンテナコイルの、前記給電コイルが近接する面側で、前記第1の磁性体層が重なる位置とは別の位置に、前記アンテナコイルのコイル導体の内縁部から外縁部に亘って、

20

前記アンテナコイルのコイル導体の一部に沿って覆うように第２の磁性体層が配置された、請求項１～３のいずれかに記載のアンテナ装置。

【請求項５】

前記アンテナコイルのコイル導体は、フレキシブル基材に形成された開口部の周囲に巻回された渦巻き状の導体パターンで構成されていて、

前記第１の磁性体層および第２の磁性体層は一体化されたシート状の磁性体層であって、前記フレキシブル基材の前記開口部に挿通される、請求項４に記載のアンテナ装置。

【請求項６】

筐体の内面または表面に、磁界を介して給電コイルが結合されるアンテナコイルを備えた通信端末装置であって、

前記アンテナコイルは巻回されたコイル導体を備え、

前記アンテナコイルの、前記給電コイルが近接する側とは反対側に、前記アンテナコイルのコイル導体の一部に沿って覆い、前記コイル導体の他部を露出するように第１の磁性体層が設けられていて、

前記給電コイルおよびこの給電コイルに接続された給電回路が前記筐体内に配置されていることを特徴とする通信端末装置。

【請求項７】

前記アンテナコイルの、前記給電コイルが近接する面側で、前記第１の磁性体層が重なる位置とは別の位置に、前記アンテナコイルのコイル導体の内縁部から外縁部に亘って、前記アンテナコイルのコイル導体の一部に沿って覆うように第２の磁性体層が配置され、

前記給電コイルが近接する面側の前記第２の磁性体層と近接する位置に金属物品が配置されている、請求項６に記載の通信端末装置。

【請求項８】

前記アンテナコイルのコイル導体は、フレキシブル基材に形成された開口部の周囲に巻回された渦巻き状の導体パターンで構成されていて、

前記第１の磁性体層および第２の磁性体層は一体化されたシート状の磁性体層であって、前記フレキシブル基材の前記開口部に挿通される、請求項７に記載の通信端末装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、相手側機器と電磁界信号を介して通信するＲＦＩＤ（Radio Frequency Identification）システムや短距離無線通信（ＮＦＣ：Near Field Communication）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ものである。

【背景技術】

【０００２】

たとえば特許文献１には、ブースターコイルを用いたＲＦＩＤタグが開示されている。図１２はそのＲＦＩＤタグに備えられたブースターコイルとＩＣ素子との配置を示す平面図である。このＲＦＩＤタグは、アンテナコイルが一体形成されたＲＦＩＣ（Radio Frequency Integrated Circuit）チップ２と、ブースターコイル３及び静電容量接続用の導体膜４ａ，４ｂが形成された絶縁部材６と、これらを一体にケーシングする基体とで構成されている。ＲＦＩＣ２には、矩形スパイラル状のアンテナコイルが一体に形成されていて、そのアンテナコイルが絶縁部材６のブースターコイル形成面側に向けて取り付けられている。

【０００３】

絶縁部材６の裏面には、表面の導体膜４ａ，４ｂに対向する静電容量接続用の導体膜が形成される。この絶縁部材６の裏面側に形成された静電容量接続用の導体膜は導線を介して電氣的に接続されている。

【０００４】

ＲＦＩＣチップ２のアンテナコイルとブースターコイル３とは電磁界結合して、ＲＦＩＣチップ２とブースターコイル３との間で信号が伝達される。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-042083号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

図12に示したようなRFIDタグにおいては、アンテナコイルはRFICチップのサイズと近似したサイズ、ブースターコイルはそれよりも大きい例えばカードサイズであるため、両者のサイズが大きく異なる。そのため、アンテナコイルとブースターコイルとの結合度を高くすることが難しい。

10

【0007】

また、図12に示されるような、アンテナコイルが一体形成されたRFICチップをブースターコイルに重ねた構造は、ブースターコイルを備えたアンテナ装置とは別にRFICを設けた装置には適用できない。そのため、RFIDシステムや短距離無線通信(NFC)システムに用いられる通信端末装置に適用するためには設計上の自由度が低いという問題がある。

【0008】

本発明は、上述した実情に鑑み、給電コイルとアンテナコイルとの結合度が高く、RF信号の伝達効率に優れ、さらには通信端末装置に容易に適用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を目的としている。

20

【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、

給電コイルと、前記給電コイルに磁界を介して結合されるアンテナコイルとを備えるアンテナ装置であって、

前記アンテナコイルは巻回されたコイル導体を備え、

前記アンテナコイルの、前記給電コイルが近接する面とは反対面側に、前記アンテナコイルのコイル導体の一部を覆い、前記コイル導体の他部を露出するように第1の磁性体層が設けられていることを特徴としている。

30

【0010】

(2) 前記第1の磁性体層は、前記アンテナコイルのコイル導体の内縁部から外縁部に亘って配置されていることが好ましい。

【0011】

(3) 前記給電コイルのコイル導体の巻回軸は前記アンテナコイルのコイル導体の巻回軸に対してほぼ直交して、

前記第1の磁性体層および前記給電コイルは、前記アンテナコイルのコイル導体の巻回軸方向からの平面視で前記給電コイルと前記第1の磁性体層とが重なる位置に配置されていることが好ましい。

【0012】

40

(4) 前記アンテナコイルの、前記給電コイルが近接する面側で、前記第1の磁性体層が重なる位置とは別の位置に、前記アンテナコイルのコイル導体の内縁部から外縁部に亘って、前記アンテナコイルのコイル導体の一部に沿って覆うように第2の磁性体層が配置されていることが好ましい。

【0013】

(5) 前記アンテナコイルのコイル導体は、フレキシブル基材に形成された開口部の周囲に巻回された渦巻き状の導体パターンで構成されていて、

前記第1の磁性体層および第2の磁性体層は一体化されたシート状の磁性体層であって、前記フレキシブル基材の前記開口部に挿通されていることが好ましい。

【0014】

50

(6) 本発明の通信端末装置は、

端末筐体の内面または表面に、磁界を介して給電コイルが結合されるアンテナコイルを備え、

前記アンテナコイルは巻回されたコイル導体を備え、

前記アンテナコイルの、前記給電コイルが近接する側とは反対側に、前記アンテナコイルのコイル導体の一部に沿って覆い、前記コイル導体の他部を露出するように第 1 の磁性体層が設けられていて、

前記給電コイルおよびこの給電コイルに接続された給電回路が前記筐体内に配置されていることを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

10

(7) (6) において、前記アンテナコイルの、前記給電コイルが近接する面側で、前記第 1 の磁性体層が重なる位置とは別の位置に、前記アンテナコイルのコイル導体の内縁部から外縁部に亘って、前記アンテナコイルのコイル導体の一部に沿って覆うように第 2 の磁性体層が配置され、

前記給電コイルが近接する面側の前記第 2 の磁性体層と近接する位置に金属物品が配置されていることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

(8) (7) において、前記アンテナコイルのコイル導体は、フレキシブル基材に形成された開口部の周囲に巻回された渦巻き状の導体パターンで構成されていて、

前記第 1 の磁性体層および第 2 の磁性体層は一体化されたシート状の磁性体層であって、前記フレキシブル基材の前記開口部に挿通されることが好ましい。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、給電コイルとアンテナコイルとの結合度が高く、R F 信号の伝達効率に優れたアンテナ装置が構成でき、さらには通信端末装置に容易に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】図 1 は第 1 の実施形態に係るアンテナ装置 3 0 1 の分解斜視図である。

【図 2】図 2 (A) はアンテナコイル 2 0 1 のフレキシブル基材およびそれに形成された導体パターンを示す図である。図 2 (B) はアンテナコイル 2 0 1 の平面図、図 2 (C) はアンテナコイル 2 0 1 の正面図である。

30

【図 3】図 3 は、給電コイル 1 0 1 とアンテナコイル 2 0 1 との結合、およびアンテナコイル 2 0 1 と通信相手のアンテナとの結合について示す図である。

【図 4】図 4 はアンテナ装置 3 0 1 を備えた通信端末装置の断面図である。

【図 5】図 5 (A) ~ (D) は第 2 の実施形態のアンテナ装置が備えるアンテナコイルの構成を示す図である。図 5 (A) は磁性体コアの図示を省略したアンテナコイルの平面図、図 5 (B) はフレキシブル基材 2 1 の上面に形成されたアンテナコイル導体 2 2 のパターンを示す図、図 5 (C) はフレキシブル基材 2 1 の下面に形成されたアンテナコイル導体 2 3 のパターンを示す図である。図 5 (D) はアンテナコイルの等価回路図である。

【図 6】図 6 は第 3 の実施形態のアンテナ装置が備えるアンテナコイル 2 0 3 の構成を示す図である。

40

【図 7】図 7 は、給電コイル 1 0 1 とアンテナコイル 2 0 3 との結合、およびアンテナコイル 2 0 3 と通信相手のアンテナとの結合について示す図である。

【図 8】図 8 は第 4 の実施形態のアンテナ装置が備えるアンテナコイル 2 0 4 の構成を示す図である。

【図 9】図 9 は、給電コイル 1 0 1 とアンテナコイル 2 0 4 との結合、およびアンテナコイル 2 0 4 と通信相手のアンテナとの結合について示す図である。

【図 1 0】図 1 0 は第 5 の実施形態のアンテナ装置 3 0 5 の、給電コイル 1 0 2 とアンテナコイル 2 0 2 との結合、およびアンテナコイル 2 0 2 と通信相手のアンテナとの結合について示す図である。

50

【図 1 1】図 1 1 は第 6 の実施形態の通信端末装置の断面図である。

【図 1 2】図 1 2 は、特許文献 1 の R F I D タグに備えられたブースターコイルと I C 素子との配置を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

《第 1 の実施形態》

図 1 は第 1 の実施形態に係るアンテナ装置 3 0 1 の分解斜視図である。図 1 に示すアンテナ装置 3 0 1 は給電コイル 1 0 1 とアンテナコイル 2 0 1 とで構成されている。

【 0 0 2 0 】

給電コイル 1 0 1 は、板状の磁性体コア 1 3 およびその周囲を巻回する給電コイル導体 1 2 を備えている。この給電コイル導体 1 2 の両端は、R F I C を含む給電回路が接続される入出力端子 1 4 につながっている。給電コイル導体 1 2 および入出力端子 1 4 はフレキシブル基材に形成された導体パターンである。但し、図 1 ではフレキシブル基材の図示は省略している。

【 0 0 2 1 】

図 2 (A) はアンテナコイル 2 0 1 のフレキシブル基材およびそれに形成された導体パターンを示す図である。図 2 (B) はアンテナコイル 2 0 1 の平面図、図 2 (C) はアンテナコイル 2 0 1 の正面図である。

【 0 0 2 2 】

アンテナコイル 2 0 1 は、フレキシブル基材 2 1 に形成されたアンテナコイル導体 2 2 および磁性体コア 2 5 を備えている。フレキシブル基材 2 1 はポリイミドフィルムや P E T フィルムなどであり、アンテナコイル導体 2 2 はフレキシブル基材 2 1 の第 1 主面に形成された、銅箔等の導体パターンである。

【 0 0 2 3 】

アンテナコイル導体 2 2 は最も内周側の導体部分である内縁部および最も外周側の導体部分である外縁部を有する渦巻き状に形成されている。このアンテナコイル導体 2 2 の、給電コイル 1 0 1 が近接する面とは反対面側にアンテナコイル導体 2 2 の一部に沿って覆うように磁性体コア 2 5 が設けられている。但し、この第 1 の実施形態では、磁性体コア 2 5 の周囲にアンテナコイル導体 2 2 が巻回された構造となるように、磁性体コア 2 5 が延長されている。この磁性体コア 2 5 が本発明の「磁性体層」に相当する。

【 0 0 2 4 】

前記アンテナコイル導体 2 2 は、図 2 (A) に示すように、フレキシブル基材 2 1 に形成された開口部 2 4 の周囲に巻回された渦巻き状の導体パターンで構成されている。但し、図 1 ではフレキシブル基材の図示は省略している。渦巻き状の導体パターンの内周端と外周端とは導通している。磁性体コア 2 5 は、フレキシブル基材の開口部を挿通するフェライトシート等のシート状の磁性体である。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、給電コイル 1 0 1 とアンテナコイル 2 0 1 との結合、およびアンテナコイル 2 0 1 と通信相手のアンテナとの結合について示す図である。

【 0 0 2 6 】

給電コイル 1 0 1 はプリント配線板 3 2 に搭載されていて、アンテナコイル 2 0 1 は通信端末装置の筐体 3 1 の内面に、両面粘着シート等を介して貼付されている。

【 0 0 2 7 】

給電コイル 1 0 1 の磁性体コア 1 3 を通る磁束 M F 1 は、アンテナコイル 2 0 1 の磁性体コア 2 5 を通る。この磁性体コア 2 5 を通る磁束 M F 1 はアンテナコイル導体 2 2 の内縁部を通り抜ける経路で周回する。このことにより、給電コイル 1 0 1 とアンテナコイル 2 0 1 とは磁界結合する。

【 0 0 2 8 】

また、アンテナコイル 2 0 1 の磁性体コア 2 5 を通る磁束 M F 2 は、アンテナコイル 2 0 1 のアンテナコイル導体 2 2 の内縁部を通り抜ける経路で周回する。この磁束 M F 2 は

10

20

30

40

50

通信相手のアンテナ（例えばループアンテナ）と結合する。このことにより、アンテナコイル 201 と通信相手のアンテナとは磁界結合する。

【0029】

図 4 はアンテナ装置 301 を備えた通信端末装置の断面図である。通信端末装置の筐体 31 内のプリント配線板 32 には給電コイル 101 以外にバッテリーパック 33 やその他の搭載部品 34 が搭載されている。筐体 31 の内面にはアンテナコイル 201 が貼付されている。

【0030】

アンテナコイル 201 の磁性体コア 25 は、給電コイル 101 が近接する部分（図 4 では磁性体コア 25 の右半分）については、アンテナコイル導体 22 を挟んで給電コイル 101 より遠い側に配置されている。また、磁性体コア 25 のうち、バッテリーパック 33 が近接する部分（図 4 では磁性体コア 25 の左半分）は、アンテナコイル導体 22 とバッテリーパック 33 との間に介在するように、磁性体コア 25 が配置されている。このように、アンテナコイル導体 22 とバッテリーパック 33 との間に磁性体コア 25 が介在していれば、磁性体コア 25 の磁気遮蔽作用により、アンテナコイル導体 22 を通る磁束がバッテリーパック 33 を通るのを防止できる。そのため、バッテリーパック 33 の金属材料で渦電流が生じることがなく、損失が低減できる。しかも、バッテリーパックに近接する位置にアンテナコイル 201 を配置できるので、集積度が高まり、全体に小型化できる。

【0031】

このように、バッテリーパック 33 のような金属物品が近接する部分において、アンテナコイル導体 22 とバッテリーパック 33 との間に磁性体コア 25 を配置することにより、アンテナの損失が低減できるとともに、集積度が高い小型な通信端末装置が得られる。

【0032】

なお、金属物品としてはバッテリーパックに限らず、他の通信システムのアンテナ、メモリーカード、液晶ディスプレイ、金属ケース、半導体チップなど、金属の存在によりアンテナの磁界を打ち消すような渦電流が生じる可能性のある物品をすべて含み、そのような金属物品が近接している場合に同様の効果を奏する。

【0033】

なお、図 4 に示した例では、アンテナ装置 301 が通信端末装置の筐体 31 の下面 CS1 側に配置されているので、通信端末装置の下面を、リーダライタなどの通信相手のアンテナにかざすことによって通信が可能となる。また、アンテナ装置 301 が筐体 31 の後端 CS3 寄りの位置に配置されていて、且つ筐体 31 の下面から見てアンテナコイル導体 22 の背面に磁性体コア 25 が隠れるように磁性体コア 25 が配置されているので、アンテナコイル 201 の指向性は矢印 D 方向に向く。そのため、通信端末装置の筐体 31 の下面 CS1 の中央部を通信相手のアンテナの中央部に平行にかざした状態で高い利得が得られる。

【0034】

《第 2 の実施形態》

図 5 (A) ~ (D) は第 2 の実施形態のアンテナ装置が備えるアンテナコイルの構成を示す図である。図 5 (A) はアンテナコイルの平面図である。但し、磁性体コアの図示は省略している。図 5 (B) はフレキシブル基材 21 の上面に形成されたアンテナコイル導体 22 のパターン、図 5 (C) はフレキシブル基材 21 の下面に形成されたアンテナコイル導体 23 のパターンをそれぞれ示している。このように、アンテナコイル導体 22, 23 はフレキシブル基材 21 の開口部 24 の周囲に巻回された渦巻状の導体パターンである。アンテナコイル導体 22 とアンテナコイル導体 23 とは、互いの導体間に生じる浮遊容量、もしくは、フレキシブル基材 21 に設けられたビアホール（図示せず）による直接接続により電氣的に接続されている。

【0035】

図 5 (D) はアンテナコイルの等価回路図である。ここでインダクタ L22 はアンテナコイル導体 22 のインダクタンスに相当するインダクタ、インダクタ L23 はアンテナコ

10

20

30

40

50

イル導体 2 3 のインダクタンスに相当するインダクタである。キャパシタ C 1 , C 2 はアンテナコイル導体 2 2 , 2 3 の間に生じるキャパシタンスを集中定数回路的に表したキャパシタである。

【 0 0 3 6 】

このようにして、アンテナコイル導体 2 2 , 2 3 により LC 共振回路が構成されている。この共振回路の共振周波数は通信信号の周波数に一致させておく。そのことにより、給電コイルと整合させ、また通信相手のアンテナと整合させることができる。

【 0 0 3 7 】

なお、図 5 (A) に示したように、平面視で、上面のアンテナコイル導体 2 2 と下面のアンテナコイル導体 2 3 の導体パターンが互いに補間するように配置すれば、フレキシブル基材 2 1 を通り抜けようとする磁束が導体パターンで遮蔽されるので、開口部 2 4 に挿通される磁性体コアに対して磁束が有効に通る。そのため、給電コイルとの結合度および通信相手のアンテナとの結合度をそれぞれ高めることができる。

【 0 0 3 8 】

《 第 3 の実施形態 》

図 6 は第 3 の実施形態のアンテナ装置が備えるアンテナコイル 2 0 3 の構成を示す図である。フレキシブル基材 2 1 の上面に渦巻き状のアンテナコイル導体 2 2 、下面に渦巻き状のアンテナコイル導体 2 3 がそれぞれ形成されている。アンテナコイル導体 2 2 の外周端はアンテナコイル導体 2 3 の外周端に導通していて、アンテナコイル導体 2 2 の内周端はアンテナコイル導体 2 3 の内周端に導通している。

【 0 0 3 9 】

図 7 は、給電コイル 1 0 1 とアンテナコイル 2 0 3 との結合、およびアンテナコイル 2 0 3 と通信相手のアンテナとの結合について示す図である。

【 0 0 4 0 】

アンテナコイル導体 2 2 , 2 3 の、給電コイル 1 0 1 が近接する面とは反対面側（すなわちアンテナコイル導体 2 2 の形成面側）に、アンテナコイル導体 2 2 , 2 3 の一部に沿って覆うように磁性体コア 2 6 が配置されている。また、この磁性体コア 2 6 はアンテナコイル導体 2 2 , 2 3 の内縁部から外縁部に亘って配置されている。

【 0 0 4 1 】

給電コイル 1 0 1 の構成は第 1 の実施形態で示した給電コイル 1 0 1 と同じである。この給電コイル 1 0 1 とアンテナコイル 2 0 3 とでアンテナ装置 3 0 3 が構成される。

【 0 0 4 2 】

給電コイル 1 0 1 はプリント配線板 3 2 に搭載されていて、アンテナコイル 2 0 3 は通信端末装置の筐体 3 1 の内面に貼付されている。

【 0 0 4 3 】

給電コイル 1 0 1 の磁性体コア 1 3 を通る磁束 M F 1 は、アンテナコイル 2 0 3 の磁性体コア 2 6 を通る。この磁性体コア 2 6 を通る磁束 M F 1 はアンテナコイル導体 2 2 , 2 3 の内縁部を通り抜ける経路で周回する。このことにより、給電コイル 1 0 1 とアンテナコイル 2 0 3 とは磁界結合する。

【 0 0 4 4 】

また、アンテナコイル 2 0 3 の磁性体コア 2 6 を通る磁束 M F 2 は、アンテナコイル 2 0 3 のアンテナコイル導体 2 2 , 2 3 の内縁部を通り抜ける経路で周回する。この磁束 M F 2 は通信相手のアンテナ（例えばループアンテナ）と結合する。このことにより、アンテナコイル 2 0 3 と通信相手のアンテナとは磁界結合する。

【 0 0 4 5 】

なお、アンテナコイル導体はフレキシブル基材 2 1 の両面に形成された一対のコイル導体で構成されたものに限らず、フレキシブル基材の片面にのみ形成されたものでも同様に適用できる。

【 0 0 4 6 】

《 第 4 の実施形態 》

図 8 は第 4 の実施形態のアンテナ装置が備えるアンテナコイル 204 の構成を示す図である。フレキシブル基材 21 の上面に渦巻き状のアンテナコイル導体 22、下面に渦巻き状のアンテナコイル導体 23 がそれぞれ形成されている。アンテナコイル導体 22 の外周端はアンテナコイル導体 23 の外周端に導通していて、アンテナコイル導体 22 の内周端はアンテナコイル導体 23 の内周端に導通している。

【0047】

図 9 は、給電コイル 101 とアンテナコイル 204 との結合、およびアンテナコイル 204 と通信相手のアンテナとの結合について示す図である。

【0048】

アンテナコイル導体 22、23 の、給電コイル 101 が近接する面とは反対側（すなわちアンテナコイル導体 22 の形成面側）に、アンテナコイル導体 22、23 の一部に沿って覆うように磁性体コア 26 が配置されている。また、アンテナコイル導体 22、23 の、給電コイル 101 が近接する面側（すなわちアンテナコイル導体 23 の形成面側）に、磁性体コア 27 が配置されている。磁性体コア 26、27 はアンテナコイル導体 22、23 の内縁部から外縁部に亘ってそれぞれ配置されている。

【0049】

給電コイル 101 の構成は第 1 の実施形態で示した給電コイル 101 と同じである。この給電コイル 101 とアンテナコイル 204 とでアンテナ装置 304 が構成される。

【0050】

給電コイル 101 はプリント配線板 32 に搭載されていて、アンテナコイル 204 は通信端末装置の筐体 31 の内面に貼付されている。

【0051】

給電コイル 101 の磁性体コア 13 を通る磁束 MF1 は、アンテナコイル 204 の磁性体コア 26 を通る。この磁性体コア 26 を通る磁束 MF1 はアンテナコイル導体 22、23 の内縁部を通り抜ける経路で周回する。このことにより、給電コイル 101 とアンテナコイル 204 とは磁界結合する。

【0052】

一方、アンテナコイル 204 の磁性体コア 26、27 を通る磁束 MF2 は、アンテナコイル 204 のアンテナコイル導体 22、23 の内縁部を通り抜ける経路で周回する。この磁束 MF2 は通信相手のアンテナ（例えばループアンテナ）と結合する。このことにより、アンテナコイル 204 と通信相手のアンテナとは磁界結合する。

【0053】

なお、アンテナコイル導体はフレキシブル基材 21 の両面に形成された一対のコイル導体で構成されたものに限らず、フレキシブル基材の片面にのみ形成されたものでも同様に適用できる。

【0054】

《第 5 の実施形態》

図 10 は第 5 の実施形態のアンテナ装置 305 の、給電コイル 102 とアンテナコイル 202 との結合、およびアンテナコイル 202 と通信相手のアンテナとの結合について示す図である。

【0055】

給電コイル 102 はプリント配線板 32 に搭載されていて、アンテナコイル 201 は通信端末装置の筐体 31 の内面に貼付されている。

【0056】

アンテナコイル導体 22、23 の、給電コイル 102 が近接する面とは反対側（アンテナコイル導体 22 の形成面側）に、アンテナコイル導体 22、23 の一部に沿って覆うように磁性体コア 26 が配置されている。磁性体コア 26 はアンテナコイル導体 22、23 の内縁部から外縁部に亘って配置されている。

【0057】

給電コイル 102 は、フェライトによる直方体状の磁性体コア 13 の四側面に沿って給

10

20

30

40

50

電コイル 1 2 が巻回されている。すなわちコイル巻回軸は、アンテナコイル導体 2 2 , 2 3 が形成する面に対して垂直の関係にある。そして、この給電コイル 1 0 2 は、平面視で、アンテナコイル導体 2 2 , 2 3 の内縁部で囲まれる位置に配置されている。そのため、給電コイル 1 0 2 の磁性体コア 1 3 を通る磁束 M F 1 は、アンテナコイル 2 0 2 の磁性体コア 2 6 を通る。この磁性体コア 2 6 を通る磁束 M F 1 はアンテナコイル導体 2 2 , 2 3 の内縁部を通り抜ける経路で周回する。このことにより、給電コイル 1 0 2 とアンテナコイル 2 0 2 とは磁界結合する。

【 0 0 5 8 】

また、アンテナコイル 2 0 2 の磁性体コア 2 6 を通る磁束 M F 2 は、アンテナコイル 2 0 2 のアンテナコイル導体 2 2 , 2 3 の内縁部を通り抜ける経路で周回する。この磁束 M F 2 は通信相手のアンテナと結合する。このことにより、アンテナコイル 2 0 2 と通信相手のアンテナとは磁界結合する。

10

【 0 0 5 9 】

なお、アンテナコイル導体はフレキシブル基材 2 1 の両面に形成された一対のコイル導体で構成されたものに限らず、フレキシブル基材の片面にのみ形成されたものでも同様に適用できる。

【 0 0 6 0 】

このように、給電コイル 1 2 の巻回軸はアンテナコイル導体の成す面に対して垂直であってもよい。

【 0 0 6 1 】

20

《第 6 の実施形態》

図 1 1 は第 6 の実施形態の通信端末装置の断面図である。通信端末装置の筐体 3 1 内のプリント配線板 3 2 には給電コイル 1 0 1 以外に金属物品であるバッテリーパック 3 3 やその他の搭載部品が搭載されている。筐体 3 1 の内面にはアンテナコイル 2 0 1 が貼付されている。給電コイル 1 0 1 とアンテナコイル 2 0 1 とで構成されるアンテナ装置 3 0 1 は第 1 の実施形態で示したものと同一である。

【 0 0 6 2 】

図 1 1 に示した例では、アンテナ装置 3 0 1 が通信端末装置の筐体 3 1 の下面 C S 1 側に配置されているので、通信端末装置の下面を、リーダーなどの通信相手のアンテナにかざすことによって通信が可能となる。また、アンテナ装置 3 0 1 が筐体 3 1 の先端 C S 4 寄りの位置に配置されていて、且つ筐体 3 1 の下面から見てアンテナコイル導体 2 2 の背面に磁性体コア 2 5 が隠れるように磁性体コア 2 5 が配置されているので、アンテナコイル 2 0 1 の指向性は矢印 D 方向に向く。そのため、通信端末装置の筐体 3 1 の先端 C S 4 と下面 C S 1 とで形成される稜を通信相手のアンテナの中央部にかざすことによって高い利得が得られる。

30

【 0 0 6 3 】

《他の実施形態》

以上に示した各実施形態では、アンテナコイルを筐体の内面に貼付した例を示したが、アンテナコイルを筐体の表面（外面）に設けて、筐体内に給電コイルを配置してもよい。

【符号の説明】

40

【 0 0 6 4 】

C S 1 ... 筐体の下面

C S 3 ... 筐体の後端

C S 4 ... 筐体の先端

M F 1 , M F 2 ... 磁束

1 2 ... 給電コイル

1 3 ... 磁性体コア

1 4 ... 入出力端子

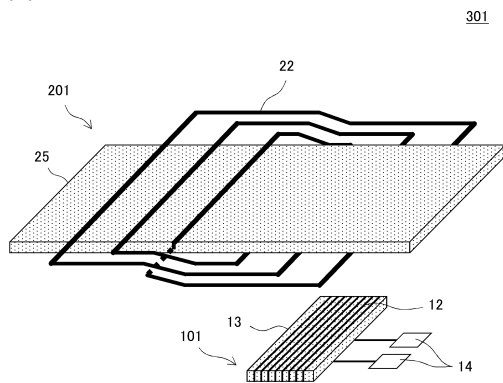
2 1 ... フレキシブル基材

2 2 , 2 3 ... アンテナコイル導体

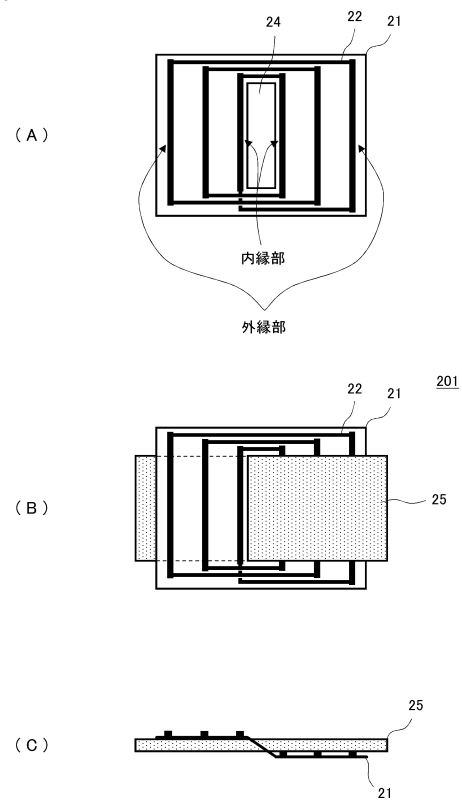
50

- 2 4 ... 開口部
- 2 5 , 2 6 , 2 7 ... 磁性体コア
- 3 1 ... 筐体
- 3 2 ... プリント配線板
- 3 3 ... バッテリーパック
- 3 4 ... 搭載部品
- 1 0 1 , 1 0 2 ... 給電コイル
- 2 0 1 ~ 2 0 4 ... アンテナコイル
- 3 0 1 , 3 0 3 ~ 3 0 5 ... アンテナ装置

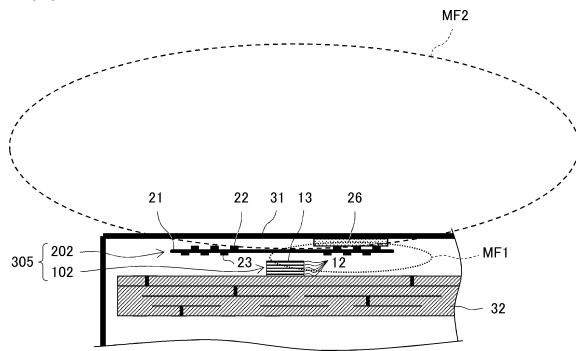
【図 1】



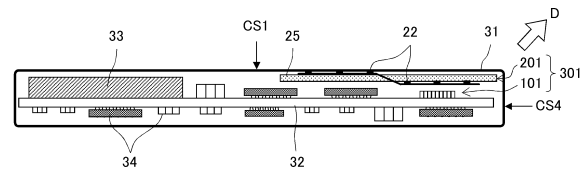
【図 2】



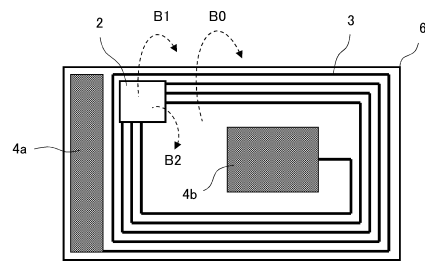
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

審査官 宮田 繁仁

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 9 2 0 5 2 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 4 5 7 7 6 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 3 6 6 2 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 9 / 1 1 9 5 4 8 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 1 / 0 0 1 7 0 9 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 1 / 0 6 2 2 3 8 (W O , A 1)
国際公開第 0 3 / 0 3 0 3 0 0 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 Q 5 / 0 0 - 1 1 / 2 0