

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5737413号
(P5737413)

(45) 発行日 平成27年6月17日 (2015. 6. 17)

(24) 登録日 平成27年5月1日 (2015. 5. 1)

(51) Int. Cl.	F I
GO 6 K 7/10 (2006. 01)	GO 6 K 7/10 1 6 8
HO 1 Q 7/00 (2006. 01)	GO 6 K 7/10 2 3 2
	HO 1 Q 7/00

請求項の数 9 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2013-534681 (P2013-534681)	(73) 特許権者	000006231
(86) (22) 出願日	平成24年9月13日 (2012. 9. 13)		株式会社村田製作所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/073435		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(87) 国際公開番号	W02013/042604	(74) 代理人	110000970
(87) 国際公開日	平成25年3月28日 (2013. 3. 28)		特許業務法人 楓国際特許事務所
審査請求日	平成25年12月12日 (2013. 12. 12)	(72) 発明者	加藤 登
(31) 優先権主張番号	特願2011-204104 (P2011-204104)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(32) 優先日	平成23年9月20日 (2011. 9. 20)		株式会社村田製作所内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	用水 邦明
(31) 優先権主張番号	特願2012-21484 (P2012-21484)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(32) 優先日	平成24年2月3日 (2012. 2. 3)		株式会社村田製作所内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	審査官	和田 財太
前置審査			
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信端末装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通信相手側アンテナと無線通信を行う通信端末装置であって、
給電コイルを有するカード型デバイスが着脱可能に構成されたカード装着部と、前記通信相手側アンテナとの無線通信を担うアンテナコイルと、を備え、

前記カード型デバイスの給電コイルは、カード型デバイスの挿入方向にコイル軸を有し、

前記カード装着部は、前記カード型デバイスの給電コイルおよび前記アンテナコイルと電磁界結合する結合導体を備え、

前記カード装着部の結合導体は、回路基板に形成された導体パターンおよび前記回路基板に取り付けられた金属部材を備え、前記導体パターンおよび前記金属部材で、前記カード型デバイスの挿入方向をコイル軸とするコイルを構成している、通信端末装置。

【請求項 2】

通信相手側アンテナと無線通信を行う通信端末装置であって、
給電コイルを有するカード型デバイスが着脱可能に構成されたカード装着部と、前記通信相手側アンテナとの無線通信を担うアンテナコイルと、を備え、

前記カード型デバイスの給電コイルは、カード型デバイスの平面に平行な面がコイル開口面であり、

前記カード装着部は、前記カード型デバイスの給電コイルおよび前記アンテナコイルと電磁界結合する結合導体を備え、

10

20

前記カード装着部の前記結合導体は、回路基板に形成された導体パターンおよび前記回路基板に取り付けられた金属部材を備え、前記導体パターンおよび前記金属部材で、前記カード型デバイスの平面に平行な面をコイル開口面とするコイルを構成している、通信端末装置。

【請求項 3】

通信相手側アンテナと無線通信を行う通信端末装置であって、
給電コイルを有するカード型デバイスが着脱可能に構成されたカード装着部と、前記通信相手側アンテナとの無線通信を担うアンテナコイルと、を備え、
前記カード装着部は、前記カード型デバイスの給電コイルおよび前記アンテナコイルと電磁界結合する結合導体を備え、

10

前記アンテナコイルは、異なる層に形成された、互いに対向する第 1 アンテナコイルおよび第 2 アンテナコイルを含み、前記第 1 アンテナコイルと前記第 2 アンテナコイルとは容量を介して互いに結合されていて、前記カード装着部の結合導体との結合により流れる電流が同じ向きである、通信端末装置。

【請求項 4】

前記カード型デバイスの給電コイルは、カード型デバイスの平面に平行な面がコイル開口面であり、

前記カード装着部の結合導体は、前記給電コイルのコイル開口と対向する部分に設けられた開口部、および、前記開口部と前記カード装着部の外縁とを結ぶスリット部を有する、請求項 3 に記載の通信端末装置。

20

【請求項 5】

前記カード装着部は、複数の辺を有する天面と、前記複数の辺のうち少なくとも 2 辺にそれぞれ接続した 2 つの側面とを備え、前記天面に前記カード装着部の開口部および前記スリット部が設けられていて、前記側面のうち、前記カード型デバイスの挿入口が設けられている側面とは異なる側面に、磁束が通過する開口部が設けられている、請求項 4 に記載の通信端末装置。

【請求項 6】

平面視で、前記給電コイルのコイル開口は前記カード装着部の結合導体の開口部に対して少なくとも一部が重なっている、請求項 2 または 3 に記載の通信端末装置。

【請求項 7】

平面視で、前記アンテナコイルは前記カード装着部の結合導体の外周に対して少なくとも一部が重なっている、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の通信端末装置。

30

【請求項 8】

前記アンテナコイルは、前記カード装着部の結合導体と結合する結合コイル部とこの結合コイル部よりコイル径が大きな放射コイル部とを含む、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の通信端末装置。

【請求項 9】

平面視で、前記アンテナコイルの結合コイル部は前記カード装着部の結合導体の開口部の周囲を周回するように配置されている、請求項 8 に記載の通信端末装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、相手側機器と電磁界信号を介して通信する R F I D (Radio Frequency Identification) システムや近距離無線通信 (NFC: NearField Communication) システムに用いられる通信端末装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

N F C は、R F I D システムを利用した無線通信規格の一つで、携帯電話端末をはじめ、さまざまな端末装置への搭載が期待されている。N F C では 1 3 M H z 帯 (H F 帯) の無線信号が利用されている。通常、H F 帯 R F I D システムを利用した通信端末装置では

50

、リーダライタ機能やタグ機能をつかさどるRFIC(Radio Frequency Integrated Circuit)チップが端末本体に内蔵され、このRFICチップは同じく端末本体に内蔵されたアンテナコイルに接続される。

【0003】

これに対して、例えば特許文献1において、取り外し可能なカード型デバイス内にRFICチップを設け、端末本体側のアンテナコイルを利用して、通信相手側アンテナとの無線通信を行う構成が示されている。この構成では、カード型デバイスにコイルを設けておき、このコイルを端末本体側のアンテナコイルと電磁結合させることにより、RFICチップと端末本体側アンテナコイルとを電氣的に接続させている。この構成によれば、カード型デバイスが本来有している入出力端子を利用することなく、SDメモリーカード等の

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004-56413号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

SDメモリーカード等のカード型デバイスを利用する各種通信端末装置には、カード型デバイスを挿入するためのスロットケースを備えている。このスロットケースは、強度や耐久性が要求されることから、金属体で構成されている。金属体はアンテナ(コイル)の磁束の通過を妨げるため、カード型デバイス側のコイルと電子機器側のアンテナコイルとを高い結合度で電磁結合させることは難しい、という課題があった。

20

【0006】

本発明はカード型デバイスに設けられたコイルと通信端末装置外部の電子機器とを強く結合させることのできる通信端末装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題を解決するために、本発明の通信端末装置は次のように構成される。

【0008】

30

(1) 通信相手側アンテナと無線通信を行う通信端末装置であって、

給電コイルを有するカード型デバイスが着脱可能に構成されたカード装着部と、前記通信相手側アンテナとの無線通信を担うアンテナコイルと、を備え、

前記カード型デバイスの給電コイルは、カード型デバイスの挿入方向にコイル軸を有し、

前記カード装着部は、前記カード型デバイスの給電コイルおよび前記アンテナコイルと電磁界結合する結合導体を備え、

前記カード装着部の結合導体は、回路基板に形成された導体パターンおよび前記回路基板に取り付けられた金属部材を備え、前記導体パターンおよび前記金属部材で、前記カード型デバイスの挿入方向をコイル軸とするコイルを構成していることを特徴とする。

40

(2) 通信相手側アンテナと無線通信を行う通信端末装置であって、

給電コイルを有するカード型デバイスが着脱可能に構成されたカード装着部と、前記通信相手側アンテナとの無線通信を担うアンテナコイルと、を備え、

前記カード型デバイスの給電コイルは、カード型デバイスの平面に平行な面がコイル開口面であり、

前記カード装着部は、前記カード型デバイスの給電コイルおよび前記アンテナコイルと電磁界結合する結合導体を備え、

前記カード装着部の前記結合導体は、回路基板に形成された導体パターンおよび前記回路基板に取り付けられた金属部材を備え、前記導体パターンおよび前記金属部材で、前記カード型デバイスの平面に平行な面をコイル開口面とするコイルを構成していることを特

50

徴とする。

(3) 通信相手側アンテナと無線通信を行う通信端末装置であって、
給電コイルを有するカード型デバイスが着脱可能に構成されたカード装着部と、前記通信相手側アンテナとの無線通信を担うアンテナコイルと、を備え、

前記カード装着部は、前記カード型デバイスの給電コイルおよび前記アンテナコイルと電磁界結合する結合導体を備え、

前記アンテナコイルは、異なる層に形成された、互いに対向する第1アンテナコイルおよび第2アンテナコイルを含み、前記第1アンテナコイルと前記第2アンテナコイルとは容量を介して互いに結合されていて、前記カード装着部の結合導体との結合により流れる電流が同じ向きであることを特徴とする。

10

【0009】

(4) 前記カード型デバイスの給電コイルは、カード型デバイスの平面に平行な面がコイル開口面であり、前記カード装着部の結合導体は、前記給電コイルのコイル開口と対向(対面)する部分に設けられた開口部、および、前記開口部と前記カード装着部の外縁とを結ぶスリット部を有することが好ましい。

【0010】

(5) 前記カード装着部は、複数の辺を有する天面と、前記複数の辺のうち少なくとも2辺にそれぞれ接続した2つの側面とを備え、前記天面に前記カード装着部の開口部および前記スリット部が設けられていて、前記側面のうち、前記カード型デバイスの挿入口が設けられている側面とは異なる側面に、磁束が通過する開口部が設けられていることが好ましい。

20

【0012】

(6) 平面視で、前記給電コイルのコイル開口は前記カード装着部の結合導体の開口部に對して少なくとも一部が重なっていることが好ましい。

【0014】

(7) 平面視で、前記アンテナコイルは前記カード装着部の結合導体の外周に対して少なくとも一部が重なっていることが好ましい。

【0015】

(8) 前記アンテナコイルは、前記カード装着部の結合導体と結合する結合コイル部とこの結合コイル部よりコイル径が大きな放射コイル部とを含むことが好ましい。

30

【0016】

(9) 平面視で、前記アンテナコイルの結合コイル部は前記カード装着部の結合導体の開口部の周囲を周回するように配置されていることが好ましい。

【発明の効果】

【0018】

本発明の通信端末装置によれば、カード型デバイスの給電コイルとスロットケースとが電磁界結合し、さらにスロットケースとアンテナコイルとが電磁界結合することにより、カード型デバイス内のRFICチップから給電コイルおよびスロットケースを介してアンテナコイルに高周波電力が伝達される。したがって、カード型デバイスが本来有している入出力端子を利用することなく、カード型デバイスにRFID等の通信機能を付加できる。特に、金属製のスロットケースを用いているにもかかわらず、カード型デバイスの給電コイルから端末本体のアンテナコイルに効率良く高周波電力を伝達させることができ、強度や耐久性に優れ、かつ、通信特性にも優れた通信端末装置を得ることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は第1の実施形態の通信端末装置101の構成を示す斜視図である。

【図2】図2(A)はプリント配線板22に対するスロットケース21の取り付け部の斜視図、図2(B)は給電コイル12の形状を示す図、図2(C)はスロットケース21と給電コイル12との平面上の関係を示す図である。

【図3】図3(A)は通信端末装置101の主要部の断面図、図3(B)はその部分拡大

50

図である。

【図４】図４（Ａ）はブースターアンテナ３０１が貼付された筐体４１の内面を示す図である。図４（Ｂ）は基材シート３０の第１主面に形成された放射コイル部３１１Ｒおよび結合コイル部３１１Ｃを基材シートの第１主面側から見た図であり、図４（Ｃ）は基材シート３０の第２主面に形成された放射コイル部３１２Ｒおよび結合コイル部３１２Ｃを基材シートの第１主面側から透視した図である。

【図５】図５（Ａ）はスロットケース２１と結合コイル部３１Ｃとの位置関係を示す斜視図である。図５（Ｂ）はスロットケース２１と結合コイル部３１Ｃとの位置関係を示す平面図である。

【図６】図６（Ａ）は通信端末装置１０１と通信相手側アンテナとの結合の様子を示す図である。図６（Ｂ）はカード型デバイス１０の給電コイル、スロットケースおよび結合コイル部との結合の様子を示す図である。

10

【図７】図７はカード型デバイス１０の給電コイル、スロットケースおよび結合コイル部との結合の様子を示す図である。

【図８】図８は、カード型デバイス１０が装着された、第１の実施形態の通信端末装置１０１の等価回路図である。

【図９】図９は第２の実施形態の通信端末装置の筐体内部の主要な構成を示す斜視図である。

【図１０】図１０は第２の実施形態の通信端末装置の筐体に設けられているスロットケース２１の構成を示す図である。

20

【図１１】図１１は第３の実施形態の通信端末装置の筐体内部の主要な構成を示す斜視図である。

【図１２】図１２は第３の実施形態の通信端末装置の筐体内に設けられているアンテナコイルの構成を示す図である。

【図１３】図１３は第３の実施形態の通信端末装置の筐体内に設けられているアンテナコイルの等価回路図である。

【図１４】図１４は第３の実施形態の通信端末装置の筐体内に設けられているスロットケースとアンテナコイルとの位置関係を示す図である。

【図１５】図１５は第４の実施形態の通信端末装置の筐体内部の主要な構成を示す斜視図である。

30

【図１６】図１６は第４の実施形態の通信端末装置の筐体内に設けられているアンテナコイルの構成を示す図である。

【図１７】図１７は第４の実施形態の通信端末装置の筐体内に設けられているスロットケースとアンテナコイルとの位置関係を示す図である。

【図１８】図１８は第５の実施形態の通信端末装置１０５の主要部の断面図である。

【図１９】図１９（Ａ）は通信端末装置１０６の外観斜視図、図１９（Ｂ）は通信端末装置１０６の筐体内部の主要な構成を示す斜視図である。

【図２０】図２０（Ａ）はプリント配線板２２に対するカード装着部２０付近の斜視図、図２０（Ｂ）はカード装着部２０付近の平面図である。図２０（Ｃ）はカード装着部の金属部材とカード型デバイス１０の給電コイル１２との結合の様子、およびカード装着部の金属部材とアンテナコイルの結合コイル部３１Ｃとの結合の様子を示す図である。

40

【図２１】図２１（Ａ）は通信端末装置１０７の外観斜視図、図２１（Ｂ）は通信端末装置１０７の筐体内部の主要な構成を示す斜視図である。

【図２２】図２２（Ａ）はプリント配線板２２に対するカード装着部２０付近の斜視図、図２２（Ｂ）はカード装着部２０付近の平面図である。図２２（Ｃ）はカード装着部の金属部材２３とカード型デバイス１０の給電コイル１２との結合の様子、およびカード装着部の金属部材とアンテナコイルの結合コイル部３１Ｃとの結合の様子を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００２０】

《第１の実施形態》

50

本発明の通信端末装置はカード型デバイスを利用する装置である。例えば携帯電話端末、ノートＰＣ、タブレットＰＣ、ハンディターミナル（データ収集端末）等の情報通信端末や、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ、デジタルオーディオレコーダー等の情報メディア機器等である。第１の実施形態では特に、ＮＦＣシステムに代表されるＨＦ帯のＲＦＩＤシステムを持った通信端末装置を例に挙げる。

【００２１】

図１は第１の実施形態の通信端末装置１０１の構成を示す斜視図である。図１（Ａ）は通信端末装置１０１の外観斜視図、図１（Ｂ）は通信端末装置１０１の筐体内部の主要な構成を示す斜視図である。

【００２２】

通信端末装置１０１の筐体４１は長手方向と短手方向とを有する矩形状の筐体であって、表面ＦＦ（一方主面）、裏面ＲＦ（他方主面）、および、表面ＦＦと裏面ＲＦとを接続する４つの側面を有する。この筐体４１は、スライド式端末や折り畳み式端末のように２つの筐体を接続したものであってもよいし、パーティプのものであってもよい。

【００２３】

通信端末装置１０１の筐体４１には、カード型デバイス１０を挿抜するカードスロット４２を備えている。筐体４１の内部にはアンテナコイル３１が設けられている。カード型デバイス１０の内部には後に示すＲＦＩＣおよび給電コイル１２が設けられている。また、このカード型デバイス１０の図１における下面には複数の電極が露出している。

【００２４】

カード型デバイス１０は、例えばＳＤ（SecureDigital）カード等のメモリーカードやＳＩＭ（Subscriber Identity Module）カードのように、端末本体への装着や取り外しが可能な小型のカード型デバイスであって、ＲＦＩＣとこのＲＦＩＣに接続された給電コイル１２とを有する。ＲＦＩＣは、ＲＦＩＤシステムに代表される通信システムにおけるフロントエンド回路を構成するものであって、ＲＦ回路、メモリー回路、ロジック回路等を有する半導体集積回路として構成されている。このＲＦＩＣは、基本的には、シリコン半導体素子として構成されていて、ベアチップであってもよいし、パッケージＩＣとして構成されていてよい。給電コイル１２は、ＲＦＩＣの入出力端子が接続されたコイル素子であって、カード型デバイス１０の筐体内または筐体表面に設けられている。このコイル素子は、積層型のコイル素子であってもよいし、平面渦巻き状のコイル素子であってもよい。

【００２５】

プリント配線板２２には金属製のスロットケース２１が取り付けられている。このスロットケース２１は、本発明の「カード装着部」に相当する。スロットケース２１は、スロットケース２１とプリント配線板２２との間にカード型デバイス１０が着脱できる空間（スロット）を構成する。このスロットケース２１が対向するプリント配線板２２の面にはカード型デバイス１０の電極が当接して電氣的に導通する端子が設けられている。カード型デバイス１０をカードスロット４２に挿入することにより、スロットケース２１にカード型デバイス１０が装着され、カード型デバイス１０の電極がプリント配線板２２の端子に電氣的に接続される。

【００２６】

詳細は後に示すが、アンテナコイル３１は誘電体層を介して互いに対向する２層のアンテナコイルで構成されている。このアンテナコイル３１はブースターアンテナの一部であり、ブースターアンテナは筐体４１の内面に貼付されている。

【００２７】

アンテナコイル３１はそれぞれ電氣的に接続された放射コイル部３１Ｒおよび結合コイル部３１Ｃを備えていて、結合コイル部３１Ｃはスロットケース２１に近接している。放射コイル部３１Ｒは結合コイル部３１Ｃよりコイル径が大きい。すなわち、放射コイル部３１Ｒにて、主に通信相手側のアンテナコイルとの無線通信を担い、結合コイル部３１Ｃにて、スロットケース２１との電磁界結合（主に磁界結合）を担うように構成されている

10

20

30

40

50

。この場合、後に示すように、放射コイル部 3 1 R には、通信相手側アンテナに対面させる面（裏面 R F）とは反対側にフェライトシートのような磁性体層を設けることが好ましい。

【0028】

なお、放射コイル部 3 1 R の面積（放射コイル部 3 1 R を構成するコイルパターンの最外パターンで囲まれるエリア）は結合コイル部 3 1 C の面積（結合コイル部 3 1 C を構成するコイルパターンの最外パターンで囲まれる）の 2 倍以上、さらには 4 倍以上であることが、端末筐体のサイズを有効に利用しつつ、放射特性を大きくできるという点で好ましい。

【0029】

図 2 は前記スロットケース 2 1 の構成およびスロットケース 2 1 と給電コイル 1 2 との関係を示す図である。図 2（A）はプリント配線板 2 2 に対するスロットケース 2 1 の取り付け部の斜視図、図 2（B）は給電コイル 1 2 の形状を示す図、図 2（C）はスロットケース 2 1 と給電コイル 1 2 との平面上の関係を示す図である。

【0030】

スロットケース 2 1 は、ステンレス等の金属製部材で構成されているか、少なくとも一部が金属製部材で構成されている。スロットケース 2 1 の金属部分には、給電コイル 1 2 のコイル開口と対向する部分に設けられた開口部 2 1 A、および、開口部 2 1 A とスロットケース 2 1 の外縁とを結ぶスリット部 2 1 S を備えている。

【0031】

なお、開口部 2 1 A のサイズは任意であり、通常、開口部 2 1 A の幅はスリット部 2 1 S の幅よりも大きい。

【0032】

図 2（B）に示すように給電コイル 1 2 は矩形の渦巻き状のコイルである。給電コイル 1 2 の両端に R F I C 1 1 が接続されている。スロットケース 2 1 の開口部 2 1 A は、給電コイル 1 2 のコイル開口と対向する部分に設けられているので、カード型デバイス 1 0 がスロットケース 2 1 に装着されて、給電コイル 1 2 がスロットケース 2 1 に電磁氣的に結合した状態で、図 2（A）に矢印で示すように、スロットケース 2 1 に開口部 2 1 A を周回するように電流が流れる。しかし、スロットケース 2 1 には開口部 1 2 A とスロットケース 2 1 の外縁とを結ぶスリット部 2 1 S が形成されているので、スロットケース 2 1 に渦電流が流れることなく、スリット部 2 1 S を経由してスロットケース 2 1 の外縁に沿って電流が流れる。

【0033】

スロットケース 2 1 は複数の辺を有する天面と、複数の辺のうち少なくとも 2 辺にそれぞれ接続した 2 つの側面とを備え、天面にスロットケース 2 1 の開口部 2 1 A およびスリット部 2 1 S が設けられていて、側面のうち、カード型デバイス 1 0 の挿入口 C S が設けられている側面とは異なる側面に開口部 S S が設けられていることが好ましい。図 2 に示した例では、スロットケース 2 1 は平面視で矩形状の天面とこの天面にそれぞれ接続された 4 つの側面を有し、カード型デバイス 1 0 を挿入する側面に挿入口 C S、残りの 3 つの側面に開口部 S S がそれぞれ設けられている。このようにスロットケース 2 1 の側面が開

【0034】

口されていると、これらの開口部を通る磁束が円滑に形成され、給電コイル 1 2 とスロットケース 2 1 との結合度、ならびに、スロットケース 2 1 とアンテナコイル 3 1 との結合度が向上する。

スロットケース 2 1 がメモリーカード用スロットケースのように、筐体の側面から挿入される場合、スロットケース 2 1 のスリット部 2 1 S の位置は、カード型デバイス 1 0 の挿入口 C S 側に切れていてもよいし、筐体の内側に向かって切れていてもよい。但し、このスリット部 2 1 S が形成されている方向に相対的に大きな磁束が形成されるため、スリット部 2 1 S はアンテナコイル（またはアンテナコイルの結合コイル部）と主に結合する方向に向かって切れていることが好ましい。また、スリット部 2 1 S が形成されている部

10

20

30

40

50

位の機械的強度が多少低下するため、図 1、図 2 に示したように、スリット部 2 1 S はカード型デバイス 1 0 の挿入口 C S とは反対側に形成されていることが好ましい。

【 0 0 3 5 】

なお、この例では、平面視で、スロットケース 2 1 の開口部 2 1 A の全体が給電コイル 1 2 のコイル開口に重なっているが、部分的に重なっていてもよい。すなわち少なくとも一部が重なっていればよい。但し、図 2 に示したように、スロットケース 2 1 の開口部 2 1 A の全体が給電コイル 1 2 のコイル開口に重なっていると、給電コイル 1 2 とスロットケース 2 1 との結合度が高まる。

【 0 0 3 6 】

図 3 (A) は通信端末装置 1 0 1 の主要部の断面図、図 3 (B) はその部分拡大図である。また、図 4 (A) はブースターアンテナ 3 0 1 が貼付された筐体 4 1 の内面を示す図である。図 4 (B) および図 4 (C) はブースターアンテナ 3 0 1 に形成されたアンテナコイルと結合コイルのみの平面図である。

10

【 0 0 3 7 】

図 3 (A) に表れているように、筐体 4 1 の裏面 R F (図 3 は筐体の上下を逆に置いた状態である。) の内面に、ブースターアンテナ 3 0 1 が貼付されている。

【 0 0 3 8 】

ブースターアンテナ 3 0 1 は、基材シート 3 0、この基材シート 3 0 の第 1 主面に形成された放射コイル部 3 1 1 R、結合コイル部 3 1 1 C、基材シート 3 0 の第 2 主面に形成された放射コイル部 3 1 2 R、結合コイル部 3 1 2 C、およびフェライトシート 3 2 で構成されている。

20

【 0 0 3 9 】

図 4 (B) は基材シート 3 0 の第 1 主面に形成された放射コイル部 3 1 1 R および結合コイル部 3 1 1 C を基材シートの第 1 主面側から見た図であり、図 4 (C) は基材シート 3 0 の第 2 主面に形成された放射コイル部 3 1 2 R および結合コイル部 3 1 2 C を基材シートの第 1 主面側から透視した図である。

【 0 0 4 0 】

このように、アンテナコイルの放射コイル部 3 1 1 R と放射コイル部 3 1 2 R との巻回方向は逆であり、両者は電磁界結合する。同様に、結合コイル部 3 1 1 C と結合コイル部 3 1 2 C との巻回方向は逆である。そのため、各導体パターンに電流が流れたとき、平面視で同じ向きに電流が流れることになる。このような構成であれば、ブリッジパターンやビア導体を形成することなく、2 層 (またはそれ以上) の積層型アンテナコイルを形成することができるとともに、アンテナコイルだけで L C 共振回路を構成できる。

30

【 0 0 4 1 】

フェライトシート 3 2 は放射コイル部 3 1 1 R、3 1 2 R を覆っている。フェライトシート 3 2 の下方 (放射コイル部 3 1 1 R、3 1 2 R とは反対側) には、プリント配線板 2 2 のグランド電極 G N D、プリント配線板 2 2 に搭載された表面実装部品 (不図示)、さらにはバッテリーパックの金属カバー等の金属物 (不図示) 等が設けられていることがあるが、フェライトシート 3 2 は前記金属物に鎖交しようとする磁束を遮蔽するので、金属物に渦電流が発生することによる損失が殆ど生じることがなく、アンテナコイルの放射特性について金属物による影響を最小限に抑制することができる。

40

【 0 0 4 2 】

図 3 (B) に表れているように、ブースターアンテナ 3 0 1 は接着剤による接着層 3 3 を介して筐体 4 1 の内面に貼付されている。カード型デバイス 1 0 の内部にはプリント配線板 1 3 が設けられていて、このプリント配線板 1 3 に給電コイル 1 2 が形成されている。また、このプリント配線板 1 3 に R F I C 1 1 が実装されている。

【 0 0 4 3 】

図 5 (A) はスロットケース 2 1 と結合コイル部 3 1 C との位置関係を示す斜視図である。図 5 (B) はその平面図である。図 5 (A) に示すように、結合コイル部 3 1 C は 2 つ (2 層) の結合コイル部 3 1 1 C、3 1 2 C で構成されている。これらの結合コイル部

50

3 1 1 C, 3 1 2 C は、スロットケース 2 1 の開口部 2 1 A の近接位置で開口部 2 1 A の周囲を周回するように配置されている。

【 0 0 4 4 】

なお、この例では、平面視で、スロットケース 2 1 の開口部 2 1 A の全体が結合コイル部 3 1 C のコイル開口に重なっているが、部分的に重なっていてもよい。すなわち少なくとも一部が重なっていればよい。但し、図 5 (A)、図 5 (B) に示したように、スロットケース 2 1 の開口部 2 1 A の全体が結合コイル部 3 1 C のコイル開口に重なっていると、結合コイル部 3 1 C とスロットケース 2 1 との結合度が高まる。

【 0 0 4 5 】

図 6 (A) は通信端末装置 1 0 1 と通信相手側アンテナとの結合の様子を示す図である。図 6 (B) はカード型デバイス 1 0 の給電コイル、スロットケースおよび結合コイル部との結合の様子を示す図である。

10

【 0 0 4 6 】

図 7 は、図 6 (B) とは異なる、カード型デバイス 1 0 の給電コイル、スロットケースおよび結合コイル部との結合の様子を示す図である。

【 0 0 4 7 】

図 8 は、カード型デバイス 1 0 が装着された、第 1 の実施形態の通信端末装置 1 0 1 の等価回路図である。

【 0 0 4 8 】

図 6 (A) において、磁束 M F 3 はブースターアンテナ 3 0 1 の放射コイル部 3 1 R および結合コイル部 3 1 C (主に放射コイル部 3 1 R) に鎖交する。このことによりブースターアンテナ 3 0 1 は通信相手側アンテナと電磁界結合 (主に磁界結合) する。放射コイル部 3 1 R の背後にはフェライトシート 3 2 があるので、磁束 M F 3 は放射コイル部 3 1 R とフェライトシート 3 2 との間を透過する。

20

【 0 0 4 9 】

図 6 (B) において、結合領域 C F 1 はカード型デバイス 1 0 内の給電コイル 1 2 とスロットケース 2 1 との結合領域を示している。(C F 1 は磁束ループを表しているのではない。) 給電コイル 1 2 とスロットケース 2 1 とは電磁界結合 (主に磁界結合) する。また、結合領域 C F 2 はブースターアンテナ 3 0 1 の結合コイル部 3 1 C とスロットケース 2 1 との結合領域を示している。(C F 2 は磁束ループを表しているのではない。) 結合コイル部 3 1 C とスロットケース 2 1 とは電磁界結合 (主にスロットケース 2 1 の開口部 2 1 A の周囲付近を流れる電流による磁界で結合) する。

30

【 0 0 5 0 】

結合コイル部 3 1 C がスロットケース 2 1 の開口部 2 1 A の近接位置で開口部 2 1 A の周囲付近を周回するように配置されていると、スロットケース 2 1 の開口部 2 1 A の周囲と結合コイル部 3 1 C のコイル開口とが最短距離で近接するとともに、各開口を通る磁束がほぼ直線状になるため、磁束の形成が円滑になり、スロットケース 2 1 と結合コイル部 3 1 C との結合度を向上させることができる。

【 0 0 5 1 】

さらに、筐体 4 1 を裏面 R F 方向から平面視したとき、給電コイル 1 2 のコイル開口、スロットケース 2 1 の開口部 2 1 A、および、結合コイル部 3 1 C のコイル開口が少なくとも一部で重なっていることが好ましい。このように配置されている場合、結合コイル部 3 1 C のコイル開口、スロットケース 2 1 の開口部 2 1 A、および結合コイル部 3 1 C のコイル開口が最短距離で結ばれ、各開口を通る磁束がほぼ直線状になるため、磁束の形成が円滑になり、給電コイル 1 2、スロットケース 2 1 および結合コイル部 3 1 C の結合度をさらに向上させることができる。

40

【 0 0 5 2 】

図 7 は、図 6 (B) に示した例とは異なる、カード型デバイス 1 0 の給電コイル、スロットケースおよび結合コイル部との結合の様子を示す図である。図 6 (B) に示した例では、結合コイル部 3 1 C がスロットケース 2 1 の開口部 2 1 A の近接位置で開口部 2 1 A

50

の周囲を周回するように配置されていたが、図 7 に示す例では、スロットケース 2 1 の外周と結合コイル部 3 1 C の形成領域とが、平面視で少なくとも一部が重なるように配置されている。スロットケース 2 1 の外周が平面視で結合コイル部 3 1 C のコイルの形成領域に重なっていると、スロットケース 2 1 の外周を流れる電流による磁界によってスロットケース 2 1 と結合コイル部 3 1 C とが電磁界結合（主に磁界結合）しやすくなる。これにより、スロットケース 2 1 と結合コイル部 3 1 C との結合度を向上させることができる。

【 0 0 5 3 】

図 8 において、インダクタ L 1 , L 2 は結合コイル部 3 1 1 C , 3 1 2 C によるインダクタンスを記号で表したもので、インダクタ L 3 , L 4 は放射コイル部 3 1 1 R , 3 1 2 R によるインダクタンスを記号で表したものである。結合コイル部での結合を記号 M 1 で表している。また、放射コイル部での結合を記号 M 2 で表している。キャパシタ C 1 , C 2 は第 1 アンテナコイル（結合コイル部 3 1 1 C および放射コイル部 3 1 1 R ）と第 2 アンテナコイル（結合コイル部 3 1 2 C および放射コイル部 3 1 2 R ）との間に生じる容量を集中定数の記号で表したものである。このようにアンテナコイル 3 1 は LC 回路を構成している。

【 0 0 5 4 】

図 8 において、インダクタ L b はスロットケース 2 1 に流れる電流の経路で生じるインダクタンスを記号で表したもので、キャパシタ C b はスロットケース 2 1 のスリット部 2 1 S 部分に生じる容量である。このインダクタ L b とキャパシタ C b とで LC 共振回路を構成している。インダクタ L b とインダクタ L 1 との結合を記号 M b - 1 で表している。また、インダクタ L b とインダクタ L 2 との結合を記号 M b - 2 で表している。

【 0 0 5 5 】

図 8 において、インダクタ L a はカード型デバイス 1 0 の給電コイル 1 2 によるインダクタンスを記号で表したものである。キャパシタ C I C は R F I C 1 1 の寄生容量など、給電コイル 1 2 に繋がるキャパシタンスを記号で表したものである。インダクタ L a とキャパシタ C I C は LC 共振する。このことで R F I C 1 1 はスロットケース 2 1 による前記 LC 回路とインピーダンス整合状態で結合する。インダクタ L a とスロットケース 2 1 のインダクタ L b との結合を M a - b で表している。

【 0 0 5 6 】

以上に示した構成により、通信時には通信相手側アンテナ 放射コイル部 3 1 R 結合コイル部 3 1 C スロットケース 2 1 カード型デバイス 1 0 内の給電コイル 1 2 R F I C 1 1 の順、または、この逆の順に結合して高周波電力および高周波信号が伝達される。

【 0 0 5 7 】

なお、アンテナコイル 3 1 による共振回路とスロットケースによる共振回路とで複共振を生じさせてもよい。そして、この複共振を、カード型デバイス 1 0 内の給電コイル 1 2 とスロットケース 2 1 との間のエネルギー伝達、およびアンテナコイル 3 1 とスロットケース 2 1 との間のエネルギー伝達の効率を高めるために利用してもよいし、広帯域化に利用してもよい。

【 0 0 5 8 】

このようにして、カード型デバイス 1 0 が備えている入出力端子を利用することなく、カード型デバイス 1 0 は R F I D 等の通信機能を持つ。特に、金属製のスロットケース 2 1 を用いているにもかかわらず、カード型デバイス 1 0 の給電コイル 1 2 から通信端末装置本体のアンテナコイル 3 1 に高周波電力を効率良く伝達させることができ、強度や耐久性に優れ、且つ通信特性にも優れた通信端末装置を得ることができる。

【 0 0 5 9 】

《 第 2 の実施形態 》

図 9 は第 2 の実施形態の通信端末装置の筐体内部の主要な構成を示す斜視図である。

【 0 0 6 0 】

図 9 に示すように、プリント配線板 2 2 には金属製のスロットケース 2 1 が取り付けら

れている。このスロットケース 21 は、スロットケース 21 とプリント配線板 22 との間にカード型デバイス 10 が着脱できる空間（スロット）を構成する。このスロットケース 21 が対向するプリント配線板 22 の面にはカード型デバイス 10 の電極が当接して電氣的に導通する端子が設けられている。カード型デバイス 10 をスロットケース 21 に装着することにより、カード型デバイス 10 の電極がプリント配線板 22 の端子に電氣的に接続される。

【0061】

アンテナコイル 31 は放射コイル部 31R および結合コイル部 31C を備えていて、結合コイル部 31C はスロットケース 21 に近接している。アンテナコイル 31 の構成は第 1 の実施形態で示したものと同一である。このアンテナコイル 31 はブースターアンテナの一部であり、ブースターアンテナは例えば筐体の内面に貼付されている。

10

【0062】

図 10 は第 2 の実施形態の通信端末装置の筐体に設けられているスロットケース 21 の構成を示す図である。スロットケース 21 は図 9 に示したカード型デバイス 10 内の給電コイル 12 のコイル開口と対向する部分に設けられた開口部 21A、および、開口部 21A とスロットケース 21 の外縁とを結ぶスリット部 21S を備えている。

【0063】

このように、カード型デバイス 10 内の給電コイル 12 の位置に応じて、スロットケース 21 の開口部 21A の位置を定めればよい。また、開口部 21A とスロットケース 21 の外縁との距離が短い位置にスリット部 21S を設ければよい。そのことにより、結合に直接寄与しないスリット部 21S の割合を小さくでき、また機械的強度を確保できる。

20

【0064】

《第 3 の実施形態》

図 11 は第 3 の実施形態の通信端末装置の筐体内部の主要な構成を示す斜視図である。図 12 はその筐体内に設けられているアンテナコイルの構成を示す図である。図 13 はそのアンテナコイルの等価回路図である。図 14 はスロットケースとアンテナコイルとの位置関係を示す図である。

【0065】

図 11 に示すように、プリント配線板 22 には金属製のスロットケース 21 が取り付けられている。このスロットケース 21 は、スロットケース 21 とプリント配線板 22 との間にカード型デバイス 10 が着脱できる空間（スロット）を構成する。このスロットケース 21 が対向するプリント配線板 22 の面にはカード型デバイス 10 の電極が当接して電氣的に導通する端子が設けられている。カード型デバイス 10 をスロットケース 21 に装着することにより、カード型デバイス 10 の電極がプリント配線板 22 の端子に電氣的に接続される。

30

【0066】

図 12 に示すように、アンテナコイル 31 は上層のアンテナコイル 311 と下層のアンテナコイル 312 とで構成されている。具体的には、基材シートの第 1 主面にアンテナコイル 311 が形成されていて、基材シートの第 2 主面にアンテナコイル 312 が形成されている。アンテナコイル 311、312 は矩形の渦巻き状に形成されていて、アンテナコイル 311 とアンテナコイル 312 の巻回方向は逆であり、両者は電磁界結合する。第 1、第 2 の実施形態で示したアンテナコイルと異なり、放射コイル部と結合コイル部との区別はなく、アンテナコイル 31 の全体が放射コイルとして作用し、且つ一部が結合コイルとして作用する。このアンテナコイル 31 はブースターアンテナの一部であり、ブースターアンテナは筐体の内面に貼付されている。

40

【0067】

図 13 はアンテナコイル 31 の等価回路図である。図 13 において、インダクタ L1、L2 はアンテナコイル 311、312 によるインダクタンスを記号で表したものである。アンテナコイル 311 と 312 との結合を記号 M で表している。キャパシタ C1、C2 は第 1 アンテナコイル 311 と第 2 アンテナコイル 312 との間に生じる容量を集中定数の

50

記号で表したものである。このようにアンテナコイル 3 1 は LC 回路を構成している。

【 0 0 6 8 】

図 1 4 に示すように、アンテナコイル 3 1 はその矩形渦巻き状コイルの角部がスロットケース 2 1 の外周の二辺に沿うように配置される。スロットケース 2 1 は、その外周に沿って電流が流れるので、スロットケース 2 1 とアンテナコイル 3 1 とは電磁界結合（主に磁界結合）する。そして、アンテナコイル 3 1 は放射コイルとしても作用し、通信相手側アンテナとも結合する。

【 0 0 6 9 】

《 第 4 の実施形態 》

図 1 5 は第 4 の実施形態の通信端末装置の筐体内部の主要な構成を示す斜視図である。図 1 6 はその筐体内に設けられているアンテナコイルの構成を示す図である。図 1 7 はスロットケースとアンテナコイルとの位置関係を示す図である。

【 0 0 7 0 】

図 1 5 に示すように、プリント配線板 2 2 には金属製のスロットケース 2 1 が取り付けられている。このスロットケース 2 1 は、スロットケース 2 1 とプリント配線板 2 2 との間にカード型デバイス 1 0 が着脱できる空間（スロット）を構成する。このスロットケース 2 1 が対向するプリント配線板 2 2 の面にはカード型デバイス 1 0 の電極が当接して電氣的に導通する端子が設けられている。カード型デバイス 1 0 をスロットケース 2 1 に装着することにより、カード型デバイス 1 0 の電極がプリント配線板 2 2 の端子に電氣的に接続される。

【 0 0 7 1 】

図 1 6 に示すように、アンテナコイル 3 1 は上層のアンテナコイル 3 1 1 と下層のアンテナコイル 3 1 2 とで構成されている。上層のアンテナコイル 3 1 1 は結合コイル部 3 1 1 C および放射コイル部 3 1 1 R を備えている。同様に、下層のアンテナコイル 3 1 2 は結合コイル部 3 1 2 C および放射コイル部 3 1 2 R を備えている。この例では、結合コイル部 3 1 1 C , 3 1 2 C は放射コイル部 3 1 1 R , 3 1 2 R の巻回領域の内部に形成されている。具体的には、基材シートの第 1 主面にアンテナコイル 3 1 1 が形成されていて、基材シートの第 2 主面にアンテナコイル 3 1 2 が形成されている。アンテナコイル 3 1 1 , 3 1 2 は矩形の渦巻き状に形成されていて、アンテナコイルの放射コイル部 3 1 1 R と放射コイル部 3 1 2 R の巻回方向は逆であり、両者は電磁界結合する。同様に、結合コイル部 3 1 1 C と結合コイル部 3 1 2 C との巻回方向は逆であり、両者は電磁界結合する。このアンテナコイル 3 1 はブースターアンテナの一部であり、ブースターアンテナは例えば筐体の内面に貼付されている。

【 0 0 7 2 】

図 1 7 に示すように、アンテナコイルの結合コイル部 3 1 1 C , 3 1 2 C はスロットケース 2 1 の開口部 2 1 A の近接位置で開口部 2 1 A を周回するように配置されている。図 1 7 では、アンテナコイルのうち上層の放射コイル部 3 1 1 R および結合コイル部 3 1 1 C のパターンのみを表している。スロットケース 2 1 と結合コイル部 3 1 1 C , 3 1 2 C の結合の仕方は第 1 の実施形態で示したとおりである。

【 0 0 7 3 】

このように、結合コイル部 3 1 1 C , 3 1 2 C は放射コイル部 3 1 1 R , 3 1 2 R の周回範囲の内側に配置されていてもよい。そのことにより、結合コイル部 3 1 1 C , 3 1 2 C は放射（すなわち通信相手側アンテナとの結合）にも効果的に寄与する。

【 0 0 7 4 】

《 第 5 の実施形態 》

図 1 8 は第 5 の実施形態の通信端末装置 1 0 5 の主要部の断面図である。この図に表れているように、筐体 4 1 の裏面 RF の内面に、ブースターアンテナ 3 0 1 が貼付されている。ブースターアンテナ 3 0 1 の構成は第 1 の実施形態で示したものと同一である。第 1 の実施形態で図 3 に示した通信端末装置と異なるのはスロットケース 2 1 およびカード型デバイス 1 0 の位置である。スロットケース 2 1 は、プリント配線板 2 2 を挟んでブース

10

20

30

40

50

ターアンテナ 301 とは反対側に設けられている。このスロットケース 21 およびカード型デバイス 10 の構成は第 1 の実施形態で示したものと同一である。また、このスロットケース 21 およびカード型デバイス 10 とブースターアンテナ 301 の結合コイル部 311C, 312C との間に導体パターンが存在しないように、グランド電極 GND に「抜きエリア」VOG が形成されている。

【0075】

このような構成であっても、スロットケース 21 はカード型デバイス 10 の給電コイルと電磁界結合し、且つスロットケース 21 はアンテナコイルの結合コイル部 311C, 312C と電磁界結合する。

【0076】

《第 6 の実施形態》

第 6 の実施形態は、カード型デバイスの給電コイルのコイル軸の向きが第 1 ～ 第 5 の実施形態とは異なる。以下、第 1 ～ 第 5 の実施形態で示した構成と異なる点について示す。

【0077】

図 19 は第 6 の実施形態の通信端末装置 106 の構成を示す図である。図 19 (A) は通信端末装置 106 の外観斜視図、図 19 (B) は通信端末装置 106 の筐体内部の主要な構成を示す斜視図である。

【0078】

通信端末装置 106 の筐体 41 には、カード型デバイス 10 を挿抜するカードスロット 42 を備えている。筐体 41 の内部にはアンテナコイル 31 が設けられている。カード型デバイス 10 の内部には後に示す R F I C および給電コイル 12 が設けられている。また、このカード型デバイス 10 の図 19 における下面には複数の電極が露出している。

【0079】

プリント配線板 22 にはカード装着部 20 が設けられている。このカード装着部 20 は金属部材 23 を備えている。この金属部材 23 はプリント配線板 22 上の実装用ランドにはんだ付け等により実装されている。金属部材 23 は、金属部材 23 とプリント配線板 22 との間にカード型デバイス 10 が着脱できる空間を構成する。この金属部材 23 が対向するプリント配線板 22 の面にはカード型デバイス 10 の電極が当接して電氣的に導通する端子が設けられている。

【0080】

図 20 はカード装着部 20 付近の構成を示す図である。図 20 (A) はプリント配線板 22 に対するカード装着部 20 付近の斜視図、図 20 (B) はカード装着部 20 付近の平面図である。図 20 (C) はカード装着部の金属部材とカード型デバイス 10 の給電コイル 12 との結合の様子、およびカード装着部の金属部材とアンテナコイルの結合コイル部 31C との結合の様子を示す図である。

【0081】

カード型デバイス 10 には、挿入方向にコイル軸を有する給電コイル 12 が形成されている。この給電コイル 12 の両端には R F I C 11 が接続されている。

【0082】

カード装着部 20 は、例えばステンレス製の金属部材 23 とプリント配線板 22 に形成されている導体パターン 24 とで構成されている。導体パターン 24 はプリント配線板 22 の上面、下面または内層に形成されている。金属部材 23 と導体パターン 24 とでコイル状の結合導体が構成されている。このコイル状の結合導体にはキャパシタ C o が接続されている。すなわち、コイル状の結合導体とキャパシタ C o とで L C 共振回路が構成されている。

【0083】

金属部材 23 とプリント配線板 22 との間にはカード型デバイス 10 を挿入装着する空間が構成されている。カード型デバイス 10 が装着された状態で、カード型デバイス 10 の給電コイル 12 のコイル軸はカード装着部 20 のコイル状結合導体によるコイルのコイル軸と実質的に同軸となる。そのため、カード型デバイス 10 の給電コイル 12 はカード

10

20

30

40

50

装着部 20 のコイル状結合導体と電磁界結合する。図 20 (C) において、磁束 1 はカード型デバイス 10 の給電コイル 12 とカード装着部 20 のコイル状結合導体との両方を鎖交する磁束を表している。

【0084】

前記カード装着部 20 のコイル状結合導体の近傍にはアンテナコイルの結合コイル部 31C が配置されている。図 20 (B) に表れているように、アンテナコイルの結合コイル部 31C は、平面視で、カード装着部 20 の金属部材 23 とは完全には重ならない位置に近接している。そのため、アンテナコイルの結合コイル部 31C はカード装着部 20 のコイル状結合導体と電磁界結合する。図 20 (C) において、磁束 2 はアンテナコイルの結合コイル部 31C とカード装着部 20 のコイル状結合導体との両方を鎖交する磁束を表している。

10

【0085】

《第 7 の実施形態》

第 7 の実施形態は、カード装着部の構造が第 1 ～ 第 6 の実施形態とは異なる。以下、第 1 ～ 第 6 の実施形態で示した構成と異なる点について示す。

【0086】

図 21 は第 7 の実施形態の通信端末装置 107 の構成を示す図である。図 21 (A) は通信端末装置 107 の外観斜視図、図 21 (B) は通信端末装置 107 の筐体内部の主要な構成を示す斜視図である。

【0087】

20

通信端末装置 107 の筐体 41 には、カード型デバイス 10 を挿抜するカードスロット 42 を備えている。筐体 41 の内部にはアンテナコイル 31 が設けられている。カード型デバイス 10 の内部には後に示す R F I C および給電コイル 12 が設けられている。また、このカード型デバイス 10 の図 21 における下面には複数の電極が露出している。

【0088】

プリント配線板 22 にはカード装着部 20 が設けられている。このカード装着部 20 は金属部材 23 を備えている。この金属部材 23 は、金属部材 23 とプリント配線板 22 との間にカード型デバイス 10 が着脱できる空間を構成する。この金属部材 23 が対向するプリント配線板 22 の面にはカード型デバイス 10 の電極が当接して電氣的に導通する端子が設けられている。

30

【0089】

図 22 はカード装着部 20 付近の構成を示す図である。図 22 (A) はプリント配線板 22 に対するカード装着部 20 付近の斜視図、図 22 (B) はカード装着部 20 付近の平面図である。図 22 (C) はカード装着部の金属部材 23 とカード型デバイス 10 の給電コイル 12 との結合の様子、およびカード装着部の金属部材とアンテナコイルの結合コイル部 31C との結合の様子を示す図である。

【0090】

カード型デバイス 10 には、その平面に平行な面がコイル開口面となる給電コイル 12 が形成されている。この給電コイル 12 の両端には R F I C 11 が接続されている。

【0091】

40

カード装着部 20 は、例えばステンレス製の金属部材 23 とプリント配線板 22 に形成されている導体パターン 24 とで構成されている。この金属部材 23 と導体パターン 24 とでコイル状の結合導体が構成されている。このコイル状の結合導体にはキャパシタ C o が接続されている。すなわち、コイル状の結合導体とキャパシタ C o とで L C 共振回路が構成されている。

【0092】

金属部材 23 とプリント配線板 22 との間にはカード型デバイス 10 を挿入装着する空間が構成されている。カード型デバイス 10 が装着された状態で、カード型デバイス 10 の給電コイル 12 はカード装着部 20 のコイル状結合導体と電磁界結合する (図 22 (C) 参照)。

50

【 0 0 9 3 】

前記カード装着部 2 0 のコイル状結合導体の近傍にはアンテナコイルの結合コイル部 3 1 C が配置されている。カード型デバイス 1 0 が装着された状態で、カード型デバイス 1 0 の給電コイル 1 2 のコイル開口が、カード装着部 2 0 のコイル状結合導体のコイル開口と重なるように配置される。そのため、アンテナコイルの結合コイル部 3 1 C はカード装着部 2 0 のコイル状結合導体と電磁界結合する。図 2 2 (C) において、磁束 1 はカード型デバイス 1 0 の給電コイル 1 2 とカード装着部 2 0 のコイル状結合導体との両方を鎖交する磁束を表している。

【 0 0 9 4 】

前記カード装着部 2 0 のコイル状結合導体の近傍にはアンテナコイルの結合コイル部 3 1 C が配置されている。図 2 2 (B) に表れているように、アンテナコイルの結合コイル部 3 1 C のコイル開口が、平面視で、カード装着部 2 0 のコイル状結合導体によるコイルのコイル開口と重なっている。そのため、アンテナコイルの結合コイル部 3 1 C はカード装着部 2 0 のコイル状結合導体と電磁界結合する。図 2 2 (C) において、磁束 2 はアンテナコイルの結合コイル部 3 1 C とカード装着部 2 0 のコイル状結合導体との両方を鎖交する磁束を表している。

【 0 0 9 5 】

《他の実施形態》

以上に示した各実施形態では、筐体 4 1 内部のプリント配線板 2 2 にスロットケース 2 1 を設け、カード型デバイス 1 0 をこのスロットケース 2 1 に着脱自在に設けたが、スロットケースを筐体の外面に設けて、カード型デバイス 1 0 を通信端末装置の筐体の外部に装着できるように構成してもよい。

【 0 0 9 6 】

また、以上に示した各実施形態では、アンテナコイルが 2 層のアンテナコイルによる積層型アンテナコイルとして構成された例を示したが、単体の結合コイル部および放射コイル部でアンテナコイルを構成してもよい。また、結合コイルを独立して設けずに、単体の放射コイル部のみでアンテナコイルを構成してもよい。単体の放射コイル部でアンテナコイルを構成する場合にはアンテナコイルにキャパシタを接続してもよい。すなわち、アンテナコイルのインダクタンスとキャパシタのキャパシタンスとで共振周波数を定めてもよい。

【 0 0 9 7 】

また、アンテナコイルは 3 層以上の導体パターンによる積層型アンテナコイルであってもよい。

【 0 0 9 8 】

また、アンテナコイルは、樹脂製の筐体に導体パターンを形成することで、筐体に一体的に設けてもよい。

【 0 0 9 9 】

なお、アンテナコイルは、大径コイル部（放射コイル部）と小径コイル部（結合コイル部）とを有するものに限定されるものではなく、ループ状導体を 1 ターン以上巻回してなる 1 つの大面積アンテナコイル（平面コイル）であってもよい。スロットケースは、このアンテナコイルの一部に近接していればよい。また、スロットケースは、端末筐体の側面に挿入口を有したタイプに限定されるものではなく、たとえば端末筐体の内部に配置されたスロットケース（S I Mカード用のスロットに多用されているタイプ）にも同様に適用できる。

【符号の説明】

【 0 1 0 0 】

C S ... 挿入口

F F ... 表面

G N D ... グランド電極

M F ... 磁束

10

20

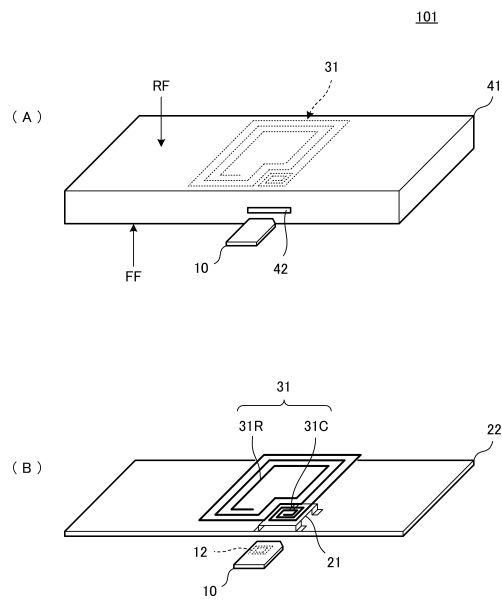
30

40

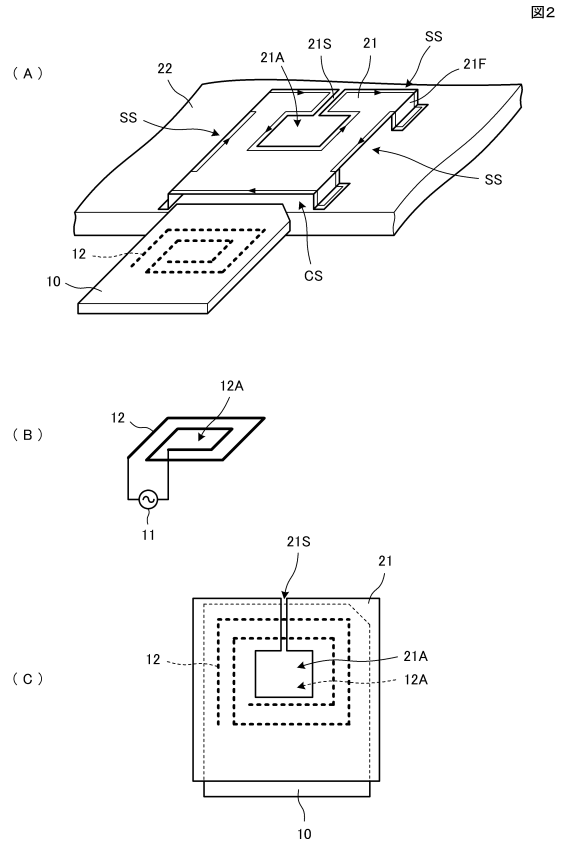
50

R F ...裏面	
S S ...開口部	
1 0 ...カード型デバイス	
1 1 ... R F I C	
1 2 ...給電コイル	
1 2 A ...開口部	
1 3 ...プリント配線板	
2 0 ...カード装着部	
2 1 ...スロットケース	
2 1 A ...開口部	10
2 1 S ...スリット部	
2 2 ...プリント配線板	
2 3 ...カード装着部の金属部材	
2 4 ...導体パターン	
3 0 ...基材シート	
3 1 ...アンテナコイル	
3 1 C ...結合コイル部	
3 1 R ...放射コイル部	
3 2 ...フェライトシート	
3 3 ...接着層	20
4 1 ...筐体	
4 2 ...カードスロット	
1 0 1 , 1 0 5 ~ 1 0 7 ...通信端末装置	
3 0 1 ...ブースターアンテナ	
3 1 1 ...第 1 アンテナコイル	
3 1 1 C ...結合コイル部	
3 1 1 R ...放射コイル部	
3 1 2 ...第 2 アンテナコイル	
3 1 2 C ...結合コイル部	
3 1 2 R ...放射コイル部	30

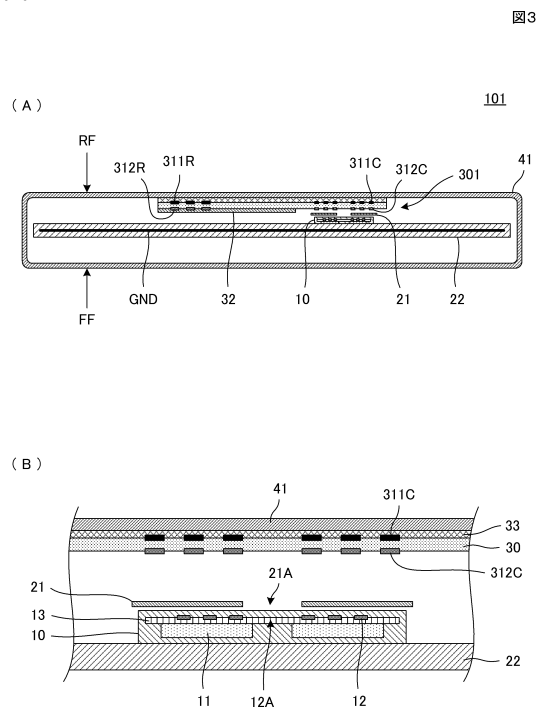
【 図 1 】



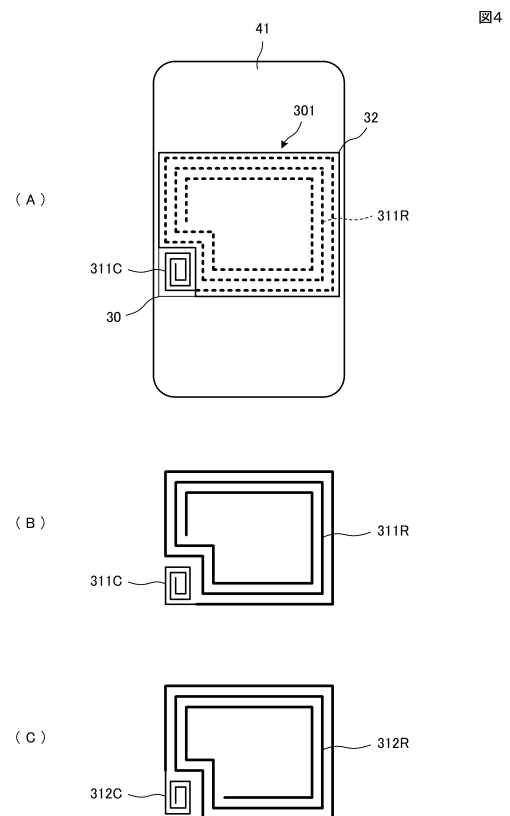
【 図 2 】



【圖 3】

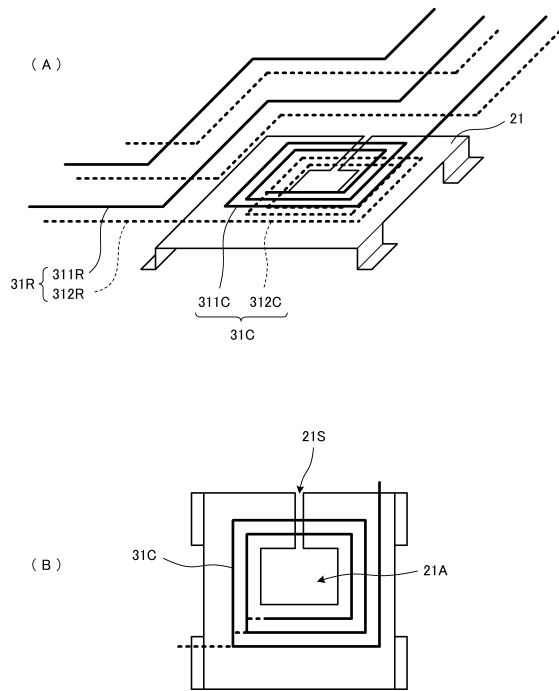


【圖 4】



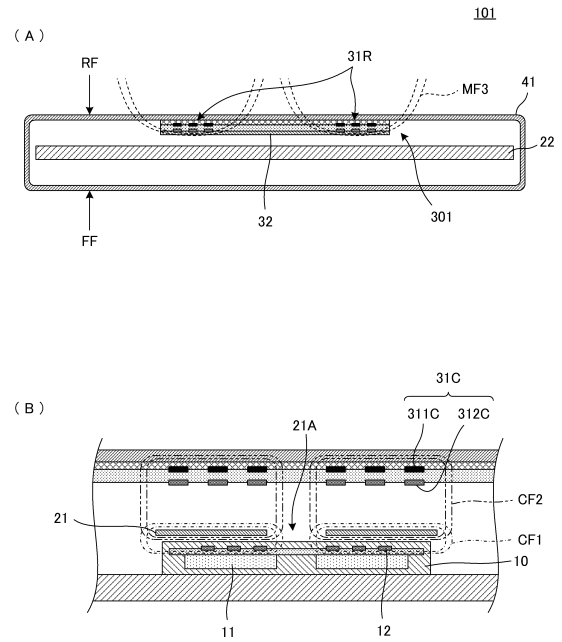
【図5】

図5



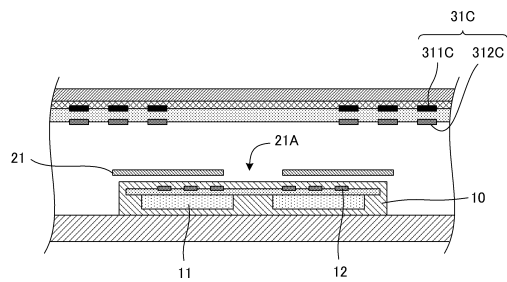
【図6】

図6



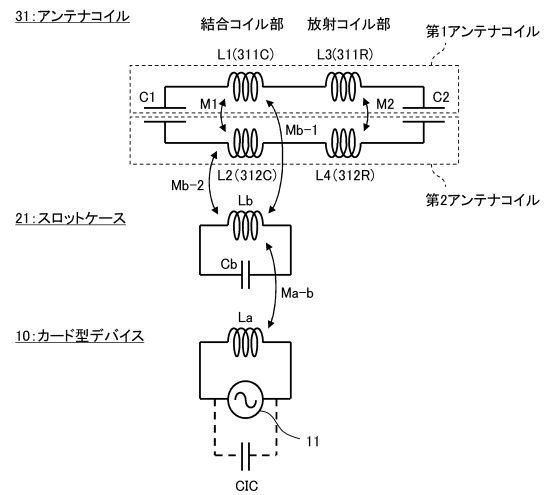
【図7】

図7



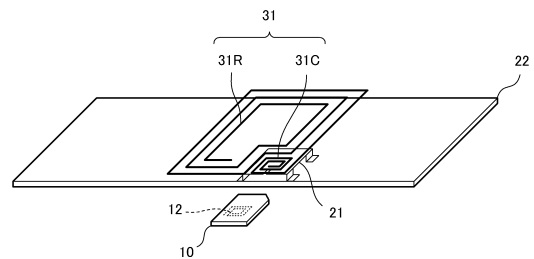
【図8】

図8



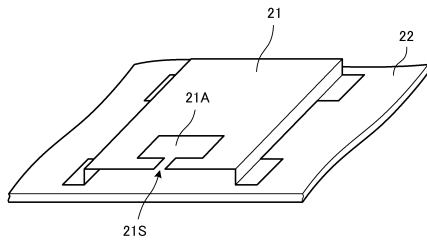
【図9】

図9



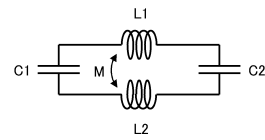
【図10】

図10



【図13】

図13

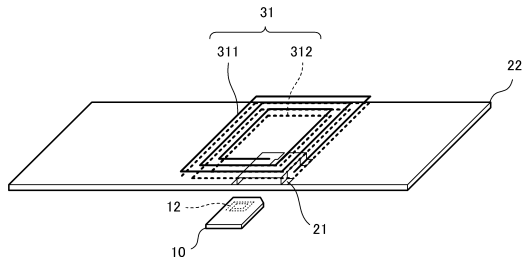


【図14】

図14

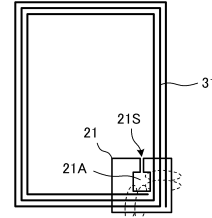
【図11】

図11



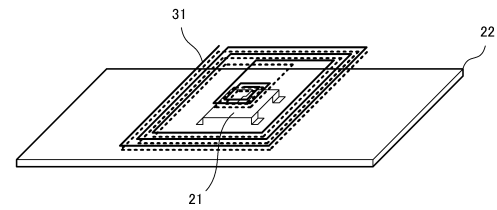
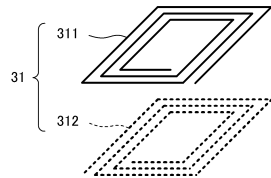
【図15】

図15



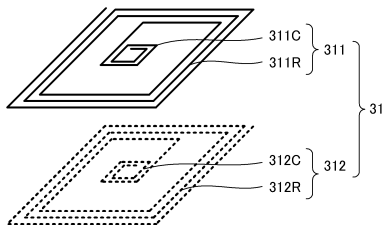
【図12】

図12



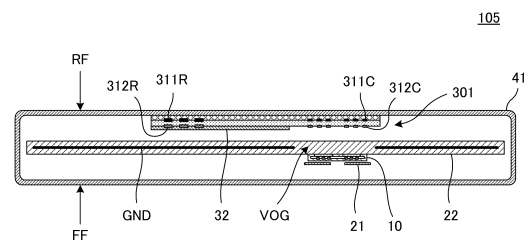
【図16】

図16



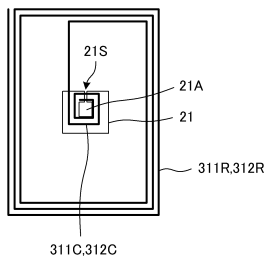
【図18】

図18

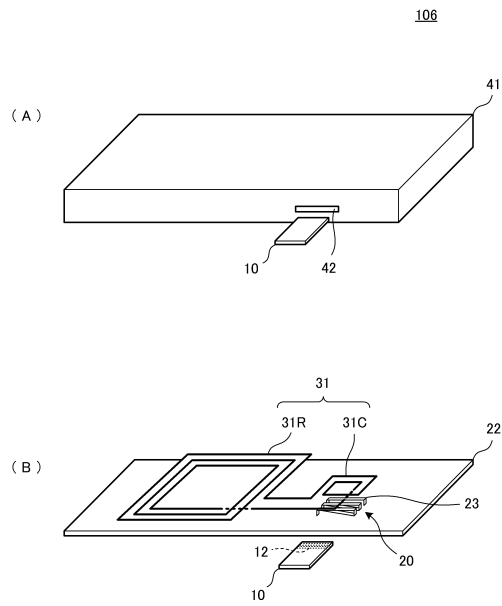


【図17】

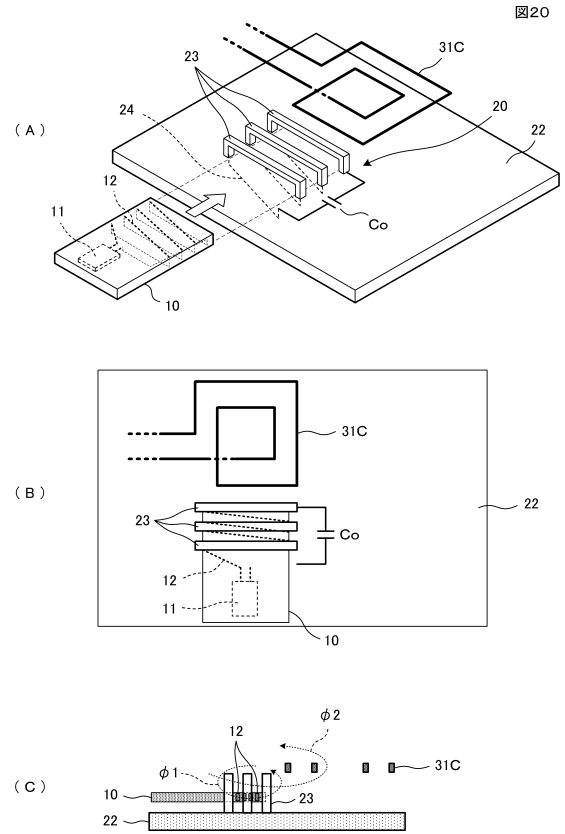
図17



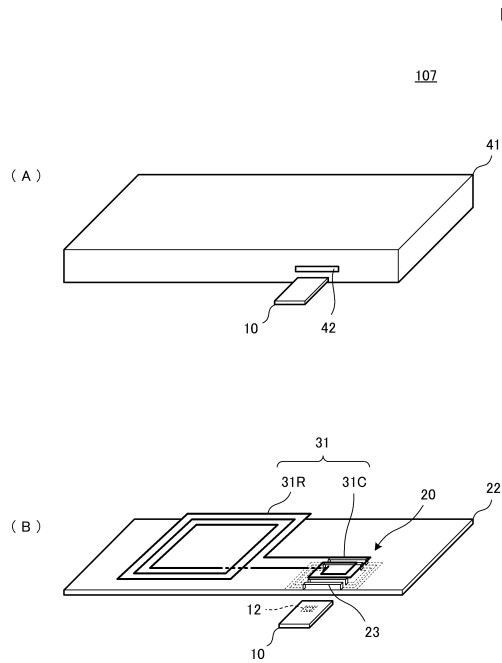
【図 19】



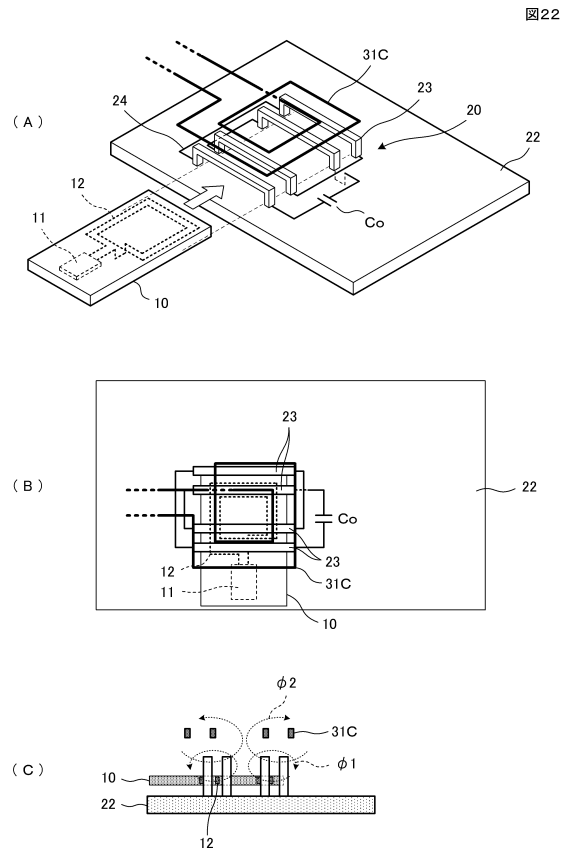
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-317009(JP,A)
国際公開第2010/122685(WO,A1)
国際公開第2010/122888(WO,A1)
特開2008-207875(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
G06K 7/00-19/00
H01Q 7/00