不安定を示す。また、銅箔３０を貼らないで実験を行ったときの結果と、銅箔３０の有無の場合におけるそれぞれの最大通信距離を表２に併せて示す。

【0073】

【表2】

携帯(モジュール)とR/Wの距離	モジュール移動方向	モジュール移動距離(mm)	R/Wに対しモジュールが裏面					
			銅箔貼付無し	銅箔貼付有り				
				モジュール中心からの貼付位置(mm)				
				5	10	15	20	30
2mm	右側	50	○	×	○	○	○	—
		40	○	×	○	○	○	—
		30	○	○	○	○	○	—
		20	○	○	×	○	○	—
		10	○	○	○	○	×	—
	センター	0	×	○	○	○	○	—
	左側	10	○	○	○	○	○	—
		20	○	×	○	○	○	—
		30	○	×	○	○	○	—
		40	×	×	○	○	△	—
		50	×	×	×	×	×	—
5mm	右側	50	○	×	○	○	○	—
		40	○	○	○	○	○	—
		30	○	△	○	○	○	—
		20	○	○	○	○	○	—
		10	○	○	△	○	○	—
	センター	0	○	○	○	○	×	—
	左側	10	○	○	○	○	○	—
		20	○	○	○	○	○	—
		30	○	×	○	○	○	—
		40	○	×	○	○	○	—
		50	△	×	○	○	△	—
最大通信距離(mm)			45.5	35.4	64.9	58.5	45.8	—
読始から安定までの間隔			通常	通常	通常	通常	通常	—

【0074】

表２より、銅箔無しの場合、アンテナモジュール１０（端末本体２２）がリーダ／ライタのアンテナ中心位置およびに対して左方向に４０ｍｍあるいは５０ｍｍ移動させたときに通信が不安定になることがわかる。

【0075】

これに対し、銅箔３０を貼り付けた実験結果では、銅箔３０の貼付位置が１５ｍｍの位置で、明らかな効果が確認されている。これは、これらの位置で銅箔３０の存在による信号磁界分布の再形成が起こり、アンテナモジュール１０のアンテナコイル１５へ到達する

Samsung
Ex1004, Page 459 of 1119

通信用磁場成分の増加で通信が確保されているものと考えられる。また同様な原理で、条件により、リーダ／ライタとアンテナモジュール１０間の最大通信距離も向上している。

【0076】

一方、表２に示されているように、銅箔３０を貼り付けた場合に全ての条件下で効果があるとは限らず、銅箔の貼り付け位置やアンテナモジュール１０の移動方向、移動距離によって効果のバラツキが認められる。これは、アンテナモジュール１０の大きさ、仕様、組込位置、端末本体２０の内装構造、周辺金属物等の各種要素が通信環境に少なからずの影響を与えているものと考えられる。従って本実施例においても、金属層３０の貼り付け位置や形状、大きさあるいは材質等を適宜選択することで、近接通信時における通信不具合を抑制し、通信状態を改善できるようになると考えることができる。

【0077】

以上、本発明の実施の形態及び実施例について説明したが、勿論、本発明はこれらに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

【0078】

例えば以上の実施の形態では、金属層３０として銅箔等の金属箔を用いたが、これに限らず、例えば樹脂やガラス等の非導電性基板上に金属箔を貼り付け、これを端末本体２２の内部に組み込んでもよい。

【0079】

また、以上の実施の形態では、携帯機器として携帯型電話やＰＤＡ等の携帯情報端末２１を例に挙げて説明したが、これに限らず、携帯型オーディオプレーヤや携帯型ゲーム機等、非接触通信用アンテナモジュールを内装可能な携帯機器に対して、本発明は適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】本発明の実施の形態に係るアンテナモジュール１０の一構成例を示す分解斜視図である。

【図2】アンテナモジュール１０の側断面図である。

【図3】アンテナモジュール１０を備えた携帯機器の構成を示す断面模式図である。

【図4】携帯機器内のアンテナモジュールとリーダ／ライタ間の通信時の様子を説明する断面図である。

【図5】従来の携帯情報端末の一作用を説明する断面図である。

【図6】従来の携帯情報端末の一作用を説明する断面図である。

【図7】本発明の実施の形態に係る携帯情報端末２１の一作用を説明する断面図である。

【図8】本発明の実施の形態に係る携帯情報端末２１の一作用を説明する断面図である。

【図9】本発明の実施例１を説明する図であり、リーダ／ライタと端末本体２２との関係を説明する側断面図である。

【図10】本発明の実施例１を説明する図であり、リーダ／ライタと端末本体２２との関係を説明する平面図である。

【図11】本発明の実施例１を説明する図であり、リーダ／ライタと端末本体２２との関係を説明する他の側断面図である。

【図12】本発明の実施例２を説明する図であり、リーダ／ライタと端末本体２２との関係を説明する側断面図である。

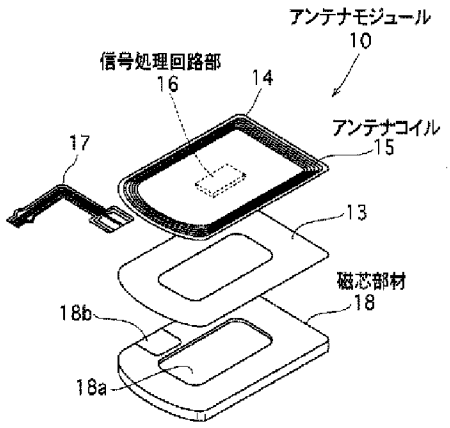
【符号の説明】

【0081】

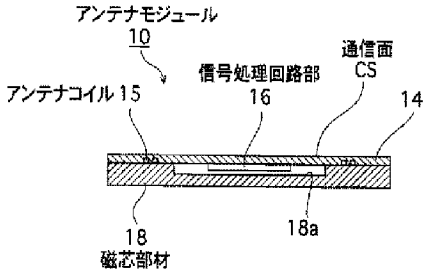
１０…アンテナモジュール、１４…ベース基板、１５…アンテナコイル、１６…信号処理回路部、１８…磁芯部材、２１…携帯情報端末、２２…端末本体、２２ａ…背面、２２ｂ…正面、２４…制御基板、２５…バッテリパック、２６…リーダ／ライタの送受信アンテナ部、Ｒ／Ｗ…リーダーライタ。

Samsung
Ex1004, Page 460 of 1119

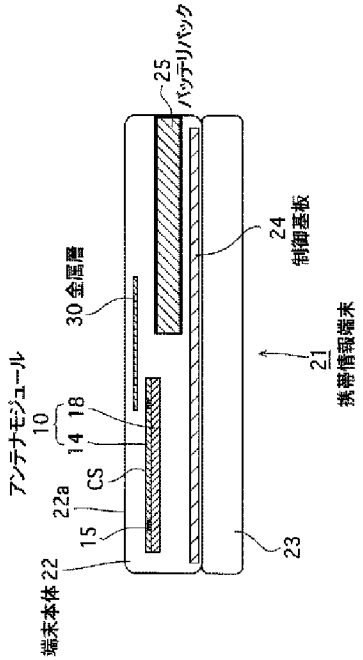
【図1】



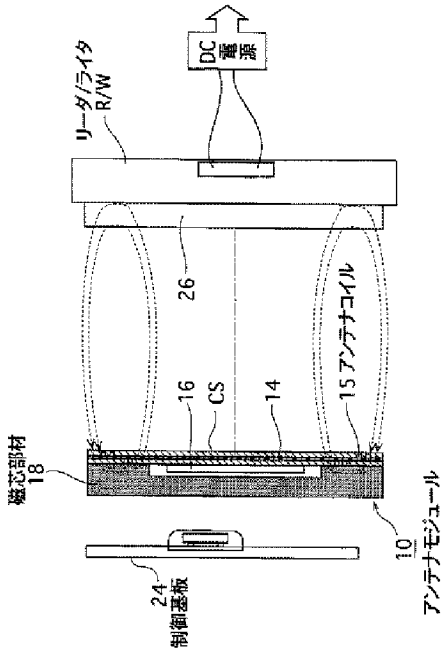
【図2】



【図3】

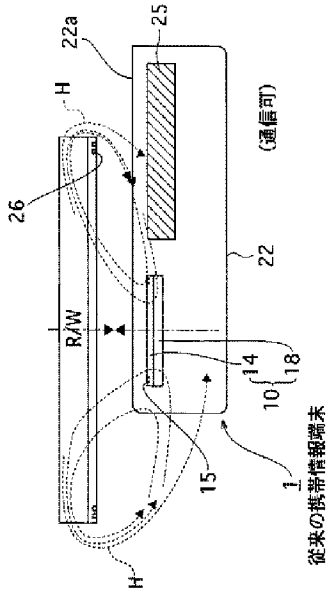


【図4】

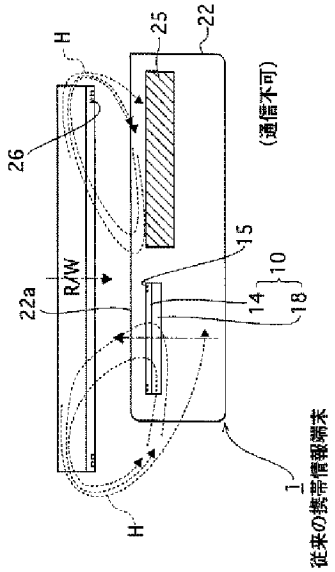


Samsung
Ex1004, Page 461 of 1119

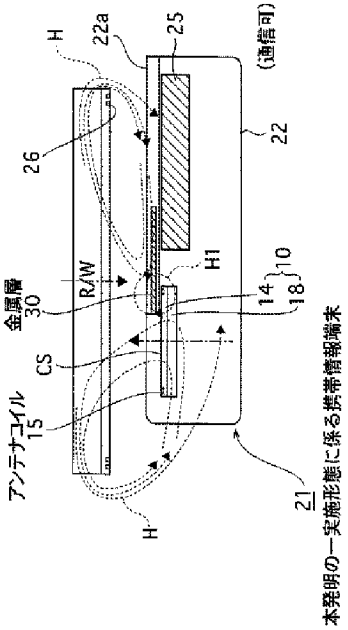
【図5】



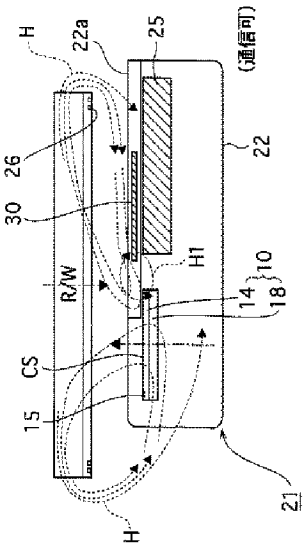
【図6】



【図7】

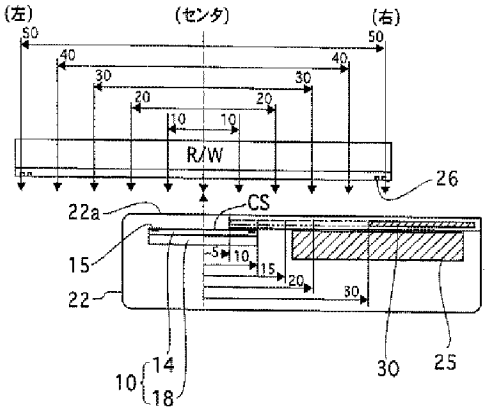


【図8】

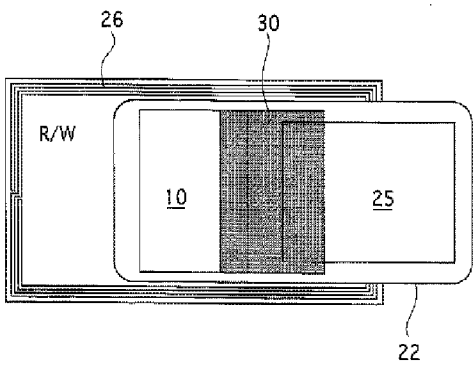


Samsung
Ex1004, Page 462 of 1119

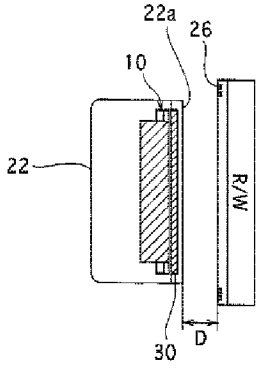
【図9】



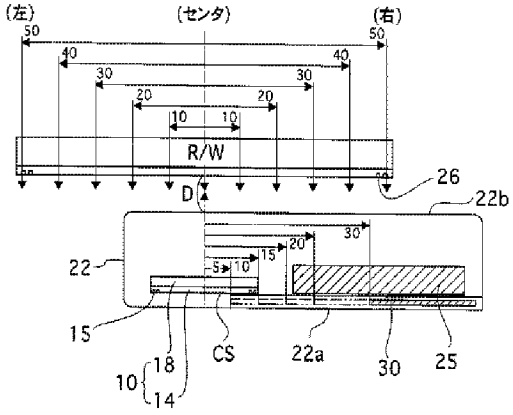
【図10】



【図11】



【図12】



(51)Int.Cl.			FI		テーマコード（参考）
Ｈ０４Ｍ	1/02	(2006.01)	Ｈ０４Ｍ	1/02	C
Ｇ０６Ｋ	19/07	(2006.01)	Ｇ０６Ｋ	19/00	H
Ｇ０６Ｋ	19/077	(2006.01)	Ｇ０６Ｋ	19/00	K

Ｆターム(参考) 5K012 AA03 AB02 AC06 AE02 BA02
5K023 AA07 BB20 BB28 LL05

Espacenet

Bibliographic data: JP5360202 (B2) — 2013-12-04

ANTENNA APPARATUS AND RESONANT FREQUENCY SETTING METHOD OF SAME

Inventor(s):

Applicant(s):

Classification: **- international:** ***H01Q7/04***
- cooperative: **G06K19/07779**; **H01P11/00**; **H01P11/001**; **H01Q1/22**; **H01Q1/2225**; **H01Q1/243**; **H01Q1/36**; **H01Q1/38**; **H01Q1/48**; **H01Q1/52**; **H01Q19/02**; **H01Q19/062**; **H01Q7/00**; **H01Q7/04**; **H01Q7/06**; **H04B5/0081**; Y10T29/49016

Application number: JP20110510276 20100401

Priority number(s): JP20090103358 20090421 ; WO2010JP56003 20100401 ; JP20110510276 20100401

Also published as: EP2424041 (A1) EP2424041 (A4) US2016043460 (A1) US2015171509 (A1) US2014340273 (A1) more

Abstract not available for JP5360202 (B2)
Abstract of corresponding document: EP2424041 (A1)

A coil conductor (31) of an antenna coil module (3) and a conductor layer (2) at least partially overlap. A current flows in the conductor layer (2) so as to block a magnetic field generated by a current flowing in the coil conductor (31). A current, which flows around the periphery of an opening (CA) of the conductor layer (2), flows along the periphery of a slit and around the periphery of the conductor layer (2) due to the cut-edge effect. Since magnetic flux does not pass through the conductor layer (2), magnetic flux MF attempts to bypass the conductor layer (2) along a path in which the conductor opening (CA) of the conductor layer (2) is on the inside and the outer edge of the conductor layer (2) is on the outside.; As a result, the magnetic flux MF draws relatively large loops that link the inside and the outside of a coil conductor (41) of an antenna (4) on a reader/writer side. Consequently, an antenna device (101) and the antenna (4) on the reader/writer side are magnetically coupled.

(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5360202号
(P5360202)
(45)発行日　平成25年12月4日(2013.12.4)　(24)登録日　平成25年9月13日(2013.9.13)

(51)Int.Cl.　F I
H01Q 7/04 (2006.01)　H01Q 7/04

請求項の数 9　(全 14 頁)

(21)出願番号	特願2011-510276 (P2011-510276)	(73)特許権者	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
(86)(22)出願日	平成22年4月1日(2010.4.1)		
(86)国際出願番号	PCT/JP2010/056003		
(87)国際公開番号	WO2010/122888	(74)代理人	110000970 特許業務法人　楓国際特許事務所
(87)国際公開日	平成22年10月28日(2010.10.28)		
審査請求日	平成23年4月14日(2011.4.14)	(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2009-103358 (P2009-103358)		
(32)優先日	平成21年4月21日(2009.4.21)		
(33)優先権主張国	日本国(JP)	(72)発明者	谷口　勝己 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	佐々木　純 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

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

巻回中心部をコイル開口部とするループ状または渦巻き状のコイル導体と、

導体開口部、及び前記導体開口部と外縁との間を連接するスリット部を備えた導体層と、

放射板と、を備え、

前記導体層は、組み込み先の電子機器の筐体の内面または外面に形成されていて、

前記コイル導体と前記導体層とが電磁界を介して結合し、

前記導体層と前記放射板とが電磁界または磁界を介して結合しているアンテナ装置。

【請求項２】

前記コイル導体を平面視したとき、前記コイル開口部と前記導体開口部とが少なくとも一部で重なっている、請求項１に記載のアンテナ装置。

【請求項３】

前記コイル導体を平面視したとき、前記コイル導体と前記導体層とが重なっている、請求項１又は２に記載のアンテナ装置。

【請求項４】

前記コイル導体と前記導体層とは近接して配置されている、請求項１乃至３の何れかに記載のアンテナ装置。

【請求項５】

前記導体層の面積は前記コイル導体の形成領域の面積より大きい、請求項１乃至４の何

Samsung
Ex1004, Page 466 of 1119

れかに記載のアンテナ装置。
【請求項６】
前記コイル導体は複数層に亘って巻回されている、請求項１乃至５の何れかに記載のアンテナ装置。
【請求項７】
前記コイル導体を平面視したとき、前記コイル開口部と前記導体開口部とが全周にわたってほぼ重なっている、請求項１乃至６の何れかに記載のアンテナ装置。
【請求項８】
前記コイル導体は基板に形成され、前記基板の通信相手側のアンテナより遠い側の面に磁性体シートが積層され、前記基板と前記磁性体シートとによってアンテナコイルモジュールが構成された、請求項１乃至７の何れかに記載のアンテナ装置。
【請求項９】
前記放射板は前記導体層と対向し、前記放射板を平面視したとき、当該放射板は前記導体層の一部分と重なっている、請求項１乃至８の何れかに記載のアンテナ装置。
【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システムや短距離無線通信システムに用いられるアンテナ装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
近年、利用が拡大しているＲＦＩＤシステムや短距離無線通信システムにおいては、携帯電話等の携帯電子機器同士または携帯電子機器とリーダ・ライタとで通信を行うために、各々の機器に通信用のアンテナが搭載されている。これらのアンテナのうち携帯電子機器に搭載されるアンテナについて特許文献１が開示されている。
【０００３】
図１は、特許文献１の携帯情報端末２１とリーダ・ライタ間の近接時における通信の様子を示す図である。図１の例において、リーダ・ライタの送受信アンテナ部２６から放射された電磁波のうち、一部の磁場Ｈが、端末本体２２内のバッテリーパック２５等の金属物による影響を受けて反射、吸収等による減衰作用を受ける。アンテナモジュール１０の通信面ＣＳよりも電磁波の入射側に金属層３０が配置されている。この金属層３０の表面に、外部磁場の印加で誘導電流（渦電流）が発生し、これに起因して生じた磁場Ｈ１が、アンテナモジュール１０のアンテナコイル１５に誘導電流を生じさせる。
【０００４】
この例では、金属層３０がアンテナコイル１５の一部を覆うように、アンテナモジュール１０に近接対向配置することにより、金属層３０で発生した磁場成分Ｈ１を介してリーダ・ライタの送受信アンテナ部２６とアンテナモジュール１０のアンテナコイル１５との間が誘導結合する。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２００６－２７０６８１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
図１に示したアンテナ装置は、通信相手側のアンテナとの距離が極めて近接した時にアンテナ同士の中心間の位置ずれの大きさによって通信特性が大きく変動するという問題を解消しようとするものである。携帯情報端末２１側のアンテナモジュール１０のアンテナコイル１５とリーダ・ライタ側の送受信アンテナ部２６とに鎖交しようとする磁束が筐体内バッテリーパック２５等の金属物で遮られるのを解消するために、その磁束を誘導する

Samsung
Ex1004, Page 467 of 1119

ために金属層３０が設けられている。そのため、前記バッテリーパック２５等の遮蔽物の位置関係によっては大きな効果が得られるとは限らない。

さらに、アンテナ装置と通信相手側のアンテナとが離れた状態で、前記金属層３０が通信距離を拡大するために有効に作用するとは限らない。

【０００７】

そこで、この発明の目的は、通信相手側のアンテナに比べて相対的に小型化しても、安定した通信が行えるようにし、さらに通信可能最大距離も大きくできるようにしたアンテナ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

この発明のアンテナ装置は電子機器に構成されるアンテナ装置であって、

巻回中心部をコイル開口部とするループ状または渦巻き状のコイル導体と、導体開口部、及び前記導体開口部と外縁との間を連接するスリット部を備えた導体層と、放射板と、を備え、

前記導体層は、組み込み先の電子機器の筐体の内面または外面に形成されていて、前記コイル導体と前記導体層とが電磁界を介して結合し、前記導体層と前記放射板とが電磁界または磁界を介して結合している。

【発明の効果】

【０００９】

この発明によれば、コイル導体に電流が流れることにより生じる磁界を遮るように、導体層に電流が流れる。そして、導体層の開口部周囲に流れる電流が、スリット部周辺を通り、縁端効果により導体層周囲に電流が流れる。これにより、導体層から磁界が生じ、通信距離を広げることができる。

【００１０】

また、導体層が磁束を大きく周回させるので、アンテナ装置から通信相手側のアンテナまで、または通信相手側のアンテナからアンテナ装置まで磁束が届き、アンテナ装置と通信相手側アンテナとの通信可能最大距離が大きくなる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】特許文献１の携帯情報端末２１とリーダ・ライタ間の近接時における通信の様子を示す図である。

【図２】図２（Ａ）は第１の実施形態に係るアンテナ装置を備える電子機器の背面図である。図２（Ｂ）は背面側の下部筐体の内側の平面図である。

【図３】図３（Ａ）はアンテナコイルモジュール３の平面図、図３（Ｂ）はその正面図である。

【図４】図４（Ａ）はアンテナ装置１０１とリーダ・ライタ側アンテナとの磁気的結合状態を示す断面図である。図４（Ｂ）は比較例として、導体層２が存在しない状態を表す断面図である。

【図５】第２の実施形態に係るアンテナ装置に関する図である。図５（Ａ）は電子機器の下部筐体１の内面側を見た平面図である。また図５（Ｂ）は下部筐体１の内面にアンテナコイルモジュール３を取り付けた状態での平面図である。

【図６】第３の実施形態に係るアンテナ装置１０３の平面図である。特に、図６（Ａ）はコイル導体３１に流れる電流、図６（Ｂ）は、導体層２に流れる電流Ｉをそれぞれ示している。

【図７】図７（Ａ）は第４の実施形態に係るアンテナコイルモジュール１３の平面図、図７（Ｂ）はその正面図である。

【図８】第５の実施形態に係るアンテナ装置１０４の平面図である。

【図９】図９（Ａ）は第６の実施形態に係るアンテナ装置の分解斜視図、図９（Ｂ）はアンテナ装置１０５の平面図である。

【図１０】図９に示したアンテナ装置１０５の導体層２と放射板５とに流れる誘導電流の

Samsung
Ex1004, Page 468 of 1119

様子を示す図である。
【図１１】第７の実施形態に係るアンテナ装置１０６を備えた電子機器の平面図である。
【図１２】第８の実施形態に係るアンテナ装置１０７の平面図である。
【図１３】第９の実施形態に係るアンテナ装置１０８の平面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
《第１の実施形態》
第１の実施形態に係るアンテナ装置及びその共振周波数設定方法について図２～図４を参照して説明する。
図２（Ａ）は第１の実施形態に係るアンテナ装置を備える電子機器の背面図である。電子機器の背面は通信相手側であるリーダ・ライタ側アンテナに向ける面である。図２（Ｂ）は前記背面側の下部筐体の内側の平面図である。但し、図２（Ａ），図２（Ｂ）では主要部の構成のみを表している。
【００１３】
図２（Ａ）に示すように、下部筐体１の外面には導体層２が形成されている。導体層２は例えばアルミニウム等の金属蒸着膜である。この導体層２には導体開口部ＣＡが形成されていて、さらにこの導体開口部ＣＡと外縁との間を連接するスリットＳＬが形成されている。
図２（Ｂ）に示すように、下部筐体１の内面には前記導体開口部ＣＡに部分的に重なるようにアンテナコイルモジュール３が配置されている。
【００１４】
なお、この例では導体開口部ＣＡ部分にカメラモジュールが取り付けられる。カメラモジュールのレンズは筐体の開口部から外部へ露出させる必要があるので、導体開口部をこのように筐体に設けた開口部に合わせて配置することによって、導体層２を設けることによる特別な筐体の設計が不要となる。
【００１５】
また、筐体の外面の一部を意匠上メタリックにするような場合に、筐体の外面に蒸着などによって金属膜が形成されるが、その金属膜を前記導体層として兼用してもよい。
【００１６】
このように導体層２を電子機器の筐体の内面または外面に形成することによって、導体層２を配置するための特別なスペースを確保する必要がなく、且つ広面積の導体層２を配置できる。
【００１７】
図３（Ａ）は前記アンテナコイルモジュール３の平面図、図３（Ｂ）はその正面図である。アンテナコイルモジュール３は、矩形板状のフレキシブル基板３３と、同じく矩形板状の磁性体シート３９とを備えている。フレキシブル基板３３には巻回中心部をコイル開口部ＣＷとする渦巻き状のコイル導体３１及び外部の回路との接続のために用いられる接続部３２が形成されている。磁性体シート３９は例えばシート状に成形したフェライトである。
【００１８】
なお、コイル導体３１の巻回数（ターン数）は必要なインダクタンスによって定める。ワンターンであれば単にループ状のコイル導体となる。
【００１９】
前記アンテナコイルモジュール３は、図２（Ｂ）に示したように電子機器の下部筐体１の内面に取り付けられ、上部筐体と重ねられた際に、上部筐体側に取り付けられている回路基板の所定のピンと前記接続部３２が接するように配置されている。
【００２０】
回路基板側には前記接続部３２に対して並列接続されるキャパシタが備えられている。そして、アンテナコイルモジュール３のコイル導体３１及び磁性体シート３９によって定まるインダクタンスと前記キャパシタのキャパシタンスとによって共振周波数が定められ

Samsung
Ex1004, Page 469 of 1119

る。例えばFelica（登録商標）などのNFC（Near Field Communication：近距離通信）にアンテナコイルモジュール３を用いて、中心周波数１３．５６ＭＨｚのＨＦ帯を利用する場合には、前記共振周波数を１３．５６ＭＨｚに定める。

【００２１】

図４（Ａ）は前記アンテナ装置１０１とリーダ・ライタ側アンテナとの磁気的結合状態を示す断面図である。また、図４（Ｂ）は比較例として、前記導体層２が存在しない状態を表す断面図である。但し、電子機器の筐体部分については図示を省略している。

【００２２】

アンテナコイルモジュール３のコイル導体３１と導体層２とは少なくとも一部で重なっているので、コイル導体に電流が流れることにより生じる磁界を遮るように、導体層に電流が流れる。すなわち、コイル導体３１と導体層２とが電磁界を介して結合する。そして、導体層の開口部周囲に流れる電流がスリット部周辺を通り、縁端効果により導体層周囲に流れる。なお、電流は導体層平面部にも流れる。これにより、導体層２に磁界が生じるが、導体層２には磁束が透過しないので、導体層２の導体開口部ＣＡを内側、導体層２の外縁を外側とする経路で磁束ＭＦが迂回しようとする。その結果、磁束ＭＦは相対的に大きなループを描き、リーダ・ライタ側アンテナ４のコイル導体４１の内外を鎖交することになる。すなわちアンテナ装置１０１とリーダ・ライタ側アンテナ４とは磁気的に結合する。

【００２３】

なお、コイル導体３１と導体層２とは少なくとも一部で重なっていることが好ましいが、重なっていなくてもコイル導体３１と導体層２とを電磁界を介して結合させることができる。

【００２４】

また、コイル導体３１を平面視したとき、コイル開口部ＣＷと導体開口部ＣＡとが少なくとも一部で重なっていることにより、コイル導体３１と相手側アンテナとに鎖交しようとする磁束がコイル開口部ＣＷ及び導体開口部ＣＡを通り周回できる。特に、コイル導体３１を平面視したときに、コイル開口部ＣＷと導体開口部ＣＡとが全周にわたってほぼ重なっていれば、コイル導体３１による磁界を効率よく放射させることができる。

【００２５】

また、導体層２の面積がコイル導体３１の形成領域の面積より大きいことにより、大きな磁界ループを生じさせることができる。

その上、フレキシブル基板３３の、通信相手側のアンテナより遠い側の面に磁性体シート３９を積層することによって、アンテナの指向性を通信相手側のアンテナ方向により広げることができる。

【００２６】

このように磁束は導体層２が広がる方向を指向することになるので、アンテナ装置１０１の（アンテナコイルモジュール３の）中心とリーダ・ライタ側アンテナ４の中心を同軸上に配置したまま両者を近接させても安定した通信が可能となる。

【００２７】

また、スリットＳＬを導体層２に設けたことによって、導体層２に導体ループが形成されないので、図４（Ａ）に示したように磁束ＭＦが導体層２の導体開口部ＣＡと外縁とを周回した際、導体層２に渦電流が生じるのを阻止でき、渦電流による損失が抑えられる。その結果、アンテナ装置１０１とリーダ・ライタ側アンテナ４との通信可能最大距離を確保することができる。

【００２８】

なお、導体層２に設けられたスリットＳＬによる開放端部に電流が集中すると共に、電位差が生じるため、スリットＳＬ付近で磁界の強度が強くなる。そのため、導体開口部ＣＡから見たスリットＳＬの開放方向へ向く指向性が生じる。そのため、導体開口部ＣＡの中心からスリットＳＬの開放方向への通信距離が大きくなる。例えば図２では下方向の通信距離が大きくなる。このようにして、スリットＳＬの形成位置によって指向性及び通信

Samsung
Ex1004, Page 470 of 1119

距離をコントロールすることができる。このことは以降に示す他の実施形態についても同様である。

【００２９】

これに対して、図４（Ｂ）に示すように、前記導体層２が存在しないと、コイル開口部ＣＷを通過する磁束ＭＦは、図４（Ｂ）に示した向きで左右方向（アンテナコイルモジュール３の平面視状態で広がり方向）に広がることがなく、リーダ・ライタ側アンテナ４との結合量は小さい。したがって接近するほどむしろ通信が不安定になるといった現象が生じる。

【００３０】

また、本発明のアンテナ装置は、導体層が磁束を大きく周回させるので、アンテナ装置から通信相手側のアンテナまで、または通信相手側のアンテナからアンテナ装置まで磁束が届き、アンテナ装置と通信相手側アンテナとの通信可能最大距離が大きくなる。

【００３１】

次の表は、アンテナコイルモジュール３の大きさを変化させたとき、各アンテナコイルモジュール３を備えるアンテナ装置１０１と通信相手側アンテナとの間で通信可能な距離範囲を測定した結果である。

【００３２】

アンテナコイルモジュールの大きさ	導体層無し	導体層有り
２２．５ｍｍ×２０ｍｍ	０～２４ｍｍ	０～４４ｍｍ
２２．５ｍｍ×１９ｍｍ	０～２３ｍｍ	０～４３ｍｍ
２２．５ｍｍ×１８ｍｍ	０～１９ｍｍ	０～４１ｍｍ
２２．５ｍｍ×１７ｍｍ	－	０～３９ｍｍ
２２．５ｍｍ×１６ｍｍ	－	０～３８ｍｍ

例えば、大きさ２２．５ｍｍ×１８ｍｍのアンテナコイルモジュール３を備えたアンテナ装置である場合、導体層が無いと通信可能最大距離は１９ｍｍであるのに対し、導体層が有ると通信可能最大距離は４１ｍｍにまで拡大される。また、例えば大きさ２２．５ｍｍ×１７ｍｍ以下のアンテナコイルモジュール３を備えたアンテナ装置である場合、導体層が無いと、どのような距離でも通信不能である。これに対し、導体層が有ると、例えば大きさ２２．５ｍｍ×１６ｍｍという非常に小型のアンテナコイルモジュール３を備えたアンテナ装置を構成しても、０ｍｍから３８ｍｍまでの広範囲にわたって通信可能となる。

【００３３】

前記アンテナ装置１０１の中心周波数の設定は次のように行う。

図２（Ｂ）に示したアンテナコイルモジュール３を導体層２に近接しない状態、すなわち下部筐体１に取り付けない単体状態での（但し、共振用キャパシタを並列接続した状態）での共振周波数を予め利用周波数帯域の中心周波数より低く設定しておく。アンテナコイルモジュール３を図２（Ｂ）及び図４（Ａ）に示したように、導体層２の導体開口部ＣＡに近接させると、アンテナコイルモジュール３のインダクタンス値が小さくなるので、アンテナ装置１０１の共振周波数が上昇する。そのため、アンテナコイルモジュール３を電子機器の筐体内に組み込み、アンテナ装置１０１を構成した状態で、そのアンテナ装置１０１の共振周波数が利用周波数帯域の中心周波数とほぼ一致するように、前記アンテナコイルモジュール３単体でのインダクタンス値を定める。

【００３４】

また、スリットＳＬの長さや幅によってもアンテナ装置のインダクタンスが変わる。例えばスリットＳＬを大きくすると、アンテナコイルモジュール３に導体層２を近接させたときのインダクタンス値の減少（共振周波数の上昇）程度が抑えられる。そのため、所望のインダクタンス値を得るように、スリットＳＬの長さ及び幅を設定する。

Samsung
Ex1004, Page 471 of 1119

【００３５】
さらに、アンテナコイルモジュール３と導体層２との位置関係、導体層２の導体開口部ＣＡの形状・大きさによってもアンテナ装置のインダクタンスが変わるので、所望のインダクタンス値を得るように、アンテナコイルモジュール３と導体層２との位置関係、及び導体層２の導体開口部ＣＡの形状・大きさを設定する。
【００３６】
このように導体層によって磁束ループが広がるので、コイル導体３１のコイル開口部ＣＷを小さくしてもよく、アンテナコイルモジュールは小型化できる。また、コイル開口部ＣＷを小さくすることに伴い、コイルのターン数を多くでき、アンテナコイルモジュールのインダクタンスの採り得る値を多くできる。その結果、共振周波数の設定が容易となる。
【００３７】
以上に述べたように、本発明は、導体層に磁界が進入することができないという特性を利用して、使用周波数で磁界の放射パターンを導体層によって変更させている。
本発明のアンテナ装置１０１によれば、アンテナ装置１０１とリーダ・ライタ側アンテナ４の大きさが様々であっても安定した通信が行える。すなわち、リーダ・ライタ側アンテナ４が大きい場合は、導体層２の存在により磁束が大きく周回し、アンテナ装置１０１からの磁束がリーダ・ライタ側アンテナ１０１に届くし、リーダ・ライタ側アンテナ４が小さい場合には、導体層２の存在より磁束が届く距離が延びる。
【００３８】
《第２の実施形態》
図５は第２の実施形態に係るアンテナ装置１０２に関する図である。図５（Ａ）は電子機器の下部筐体１の内面側を見た平面図である。また図５（Ｂ）は下部筐体１の内面にアンテナコイルモジュール３を取り付けた状態での平面図である。
【００３９】
この第２の実施形態では、下部筐体１の内面に導体層２を設けている。導体層２はアルミニウム等の金属膜の蒸着や金属箔の貼着によって構成される。このように導体層は筐体の内面に設けてもよい。
【００４０】
なお、図５に示した例では、導体層２のスリットＳＬを導体開口部ＣＡから外縁までの距離の短い部分に設けている。
前記導体層２は電子機器内部の回路のグランドに接続してもよい。そのことにより、前記導体層２を電子機器のシールド用の導体層と兼ねることもできる。
【００４１】
《第３の実施形態》
図６（Ａ），図６（Ｂ）は何れも第３の実施形態に係るアンテナ装置１０３の平面図である。図６（Ａ）はコイル導体３１に流れる電流、図６（Ｂ）は、導体層２に流れる電流Ｉをそれぞれ示している。このアンテナ装置１０３はアンテナコイルモジュール３と導体層２を備えている。アンテナコイルモジュール３は、渦巻き状のコイル導体３１が形成されたフレキシブル基板と磁性体シートとが積層されて構成されている。基本的には図３に示したものと同様である。但し、この例ではフレキシブル基板からコイル導体の両端を引き出し、コイル導体３１から離れた位置に接続部を設けている。
【００４２】
導体層２は導体開口部ＣＡ及び導体開口部ＣＡと外縁との間を連接するスリットＳＬを備えている。
コイル導体３１及び導体層２を平面視したとき、コイル開口部ＣＷと導体開口部ＣＡとが同軸で全周にわたってほぼ重なっている。このような構成により、コイル導体３１を平面視したときに、コイル導体３１の全部を導体層２と重ならせることができる。これによって、コイル導体３１から生じる磁束が全て導体層２に鎖交しようとするので、その磁束を遮るように導体層２に、コイル導体３１に流れる電流の向きとは反対方向の大きな電流

Samsung
Ex1004, Page 472 of 1119

が生じる。導体開口部ＣＡの周囲に流れる大きな電流Ｉは、スリット部ＳＬの周囲を通り、導体層平面、及び、縁端効果により導体層周囲に沿うように流れる。これにより、導体層２から強い磁界が生じ、通信距離をさらに広げることができる。また、導体開口部ＣＡ及びコイル開口部ＣＷを通過し、導体層２を周回する磁束のループがより効果的に広がる。そのため、アンテナ装置１０３を備える電子機器をリーダ・ライタ側アンテナの面に対して面内方向のどの向きでかざしても安定した通信が可能となる。

【００４３】

《第４の実施形態》

図７（Ａ）は第４の実施形態に係るアンテナコイルモジュール１３の平面図、図７（Ｂ）はその正面図である。このアンテナコイルモジュール１３は、第１の実施形態の場合と同様に、図２に示したような導体層に対して近接配置される。このように近接配置されることで、導体層２に大きな電流が生じ、強い磁界が生じる。

【００４４】

アンテナコイルモジュール１３は、矩形板状のフレキシブル基板３４と、同じく矩形板状の磁性体シート３９とを備えている。フレキシブル基板３４には巻回中心部をコイル開口部ＣＷとする渦巻き状のコイル導体３１及び外部の回路との接続のために用いられる接続部３２が形成されている。前記コイル導体３１はフレキシブル基板３４の二層にわたって形成されている。層間はビア導体で接続されている。磁性体シート３９は例えばシート状に成形したフェライトである。

【００４５】

このように、コイル導体３１が複数層にわたって巻回されることによって、コイル導体から強い磁界が生じ、その結果、導体層に大きな電流を流すことができる。また、コイル導体を導体開口部の内縁に沿った位置に集中させることができる。そのため、コイル導体３１に生じる集中した磁束が導体層に鎖交しようとするので、導体層に大きな電流を流すことができる。

【００４６】

《第５の実施形態》

図８は第５の実施形態に係るアンテナ装置１０４の平面図である。このアンテナ装置１０４はアンテナコイルモジュール３と導体層２を備えている。アンテナコイルモジュール３は、渦巻き状のコイル導体３１が形成されたフレキシブル基板と磁性体シートとが積層されている。この構造は図６に示したものと同様である。但し、この例では導体開口部ＣＡよりコイル開口部ＣＷが僅かに小さく形成されている。

【００４７】

コイル導体３１の一部は導体層２と重なっているので、この構造により、コイル導体３１から生じる磁束により導体層２に電流が流れる。

【００４８】

《第６の実施形態》

図９（Ａ）は第６の実施形態に係るアンテナ装置の分解斜視図、図９（Ｂ）はアンテナ装置１０５の平面図である。このアンテナ装置１０５はアンテナコイルモジュール３、導体層２、及び放射板５を備えている。アンテナコイルモジュール３は、渦巻き状のコイル導体３１が形成されたフレキシブル基板３３と磁性体シート３９とが積層されている。アンテナコイルモジュール３の構造は図３に示したものと基本的に同様である。

【００４９】

導体層２及び放射板５はコイル導体の巻回軸に対してほぼ垂直な平面上にある。導体層２はコイル導体３１の近傍に形成されていて、放射板５は導体層２の近傍に配置されている。放射板５と導体層２とは互いに所定の間隙を隔てて対向し、または絶縁体層若しくは誘電体層を介して対向し、放射板５を平面視したとき、放射板５と導体層２は対向領域ＦＡで重なっている。

【００５０】

導体層２は、コイル導体３１と対向するとともに、放射板５に対向している。導体層２

Samsung
Ex1004, Page 473 of 1119

は、これを平面視したとき、コイル導体３１をほぼ覆うような導体領域を有し、さらに、コイルパターン３１の開口領域と重なるように設けられた非導体部である開口部ＣＡと、この開口部ＣＡに連接するスリット部ＳＬとを備えている。上述のとおり、平面視状態で導体層２は放射板５の一部に重なっているが、導体層２の開口部ＣＡ及びスリット部ＳＬに放射板５が重なっていないことが望ましい。導体層２の開口部ＣＡ及びスリット部ＳＬに放射板５が重なっていないことによって、スリット部ＳＬ付近の強い磁界が妨げられず、通信距離を確保できる。放射板５は、開口部ＣＡを挟んだ、スリット部ＳＬから離れた位置に配置することが好ましい。

このように、平面視で放射板５が導体層２の一部分と重なっていることによって、導体層２と放射板５とは強く電磁界結合または磁界結合する。

【００５１】

また、コイル導体３１は放射板５と磁界結合するだけでなく、放射板５と電磁界または磁界を介して結合する。そのため、放射板５の存在によってエネルギーの伝達効率が向上する。

【００５２】

図１０は、図９（Ａ），図９（Ｂ）に示したアンテナ装置１０５の導体層２と放射板５とに流れる誘導電流の様子を示している。図１０中の矢印直線ＩＣは誘導電流の経路を模式的に表している。

【００５３】

この導体層２と放射板５との対向状態で、コイル導体の端子に所定の高周波電力（高周波信号）が給電されると、コイル導体の周囲に誘導磁界が形成され、この誘導磁界によって、導体層２の結合領域（コイル導体と結合する領域）には、図１０のような誘導電流ＩＣが流れる。すなわち、コイル導体と導体層２とは磁界結合する。

【００５４】

ここで、誘導電流ＩＣ（すなわち信号電流）は、放射板５が無ければ、導体層２の縁端部付近を周回するように流れるだけであるが、放射板５が近傍に配置されて結合しているため、放射板５にも流れる。信号電流は磁気抵抗の小さい方に流れるためである。そのため、信号電流は、大面積の放射板５に導かれ、信号電流の流れるエリアが広がり、磁界を放射するエリアが広がる。その結果、通信距離（読取距離）が大きくなる。

【００５５】

なお、本実施形態における放射磁界は、放射板５が主であるが、導体層２からも放射磁界が形成されるし、コイル導体からも放射磁界が形成される。

【００５６】

《第７の実施形態》

図１１は第７の実施形態に係るアンテナ装置１０６を備えた電子機器の平面図である。この例では、導体層２が下部筐体１の内側に形成されていて、下部筐体１の外面に放射板５が形成されている。図１１ではコイル導体が見えていなが、コイル導体と導体層２との関係は図９（Ａ）、図９（Ｂ）に示したものと同様である。

【００５７】

このように、放射板５を筐体に形成すれば、放射板５を保持するための特別な部材やスペースが不要となり、アンテナ装置を備えた電子機器全体を小型化できる。

【００５８】

なお、放射板を筐体の外面に設けること以外に、回路基板のグランド電極を放射板として利用することなども可能である。また、筐体内に設けられる二次電池の電極や外装金属などの他の金属を放射板として利用することも可能である。また、コイル導体と導体層とをモジュールとして一体に形成することも可能である。

【００５９】

なお、本実施形態では、導体層に設けられたスリット部ＳＬの開放方向が、アンテナ装置１０６の上方を向いているので、上方の利得が高い指向特性となり、通信がしやすくなる。

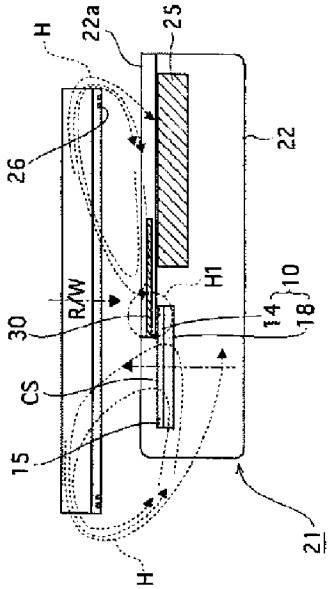
Samsung
Ex1004, Page 474 of 1119

【００６０】
《第８の実施形態》
図１２は第８の実施形態に係るアンテナ装置１０７の平面図である。このアンテナ装置１０７は、コイル導体３１、導体層２、及び放射板５Ａ，５Ｂを備えている。コイル導体３１と導体層２との関係は図９（Ａ）、図９（Ｂ）に示したものと同様である。導体層２及び放射板５Ａ，５Ｂはコイル導体３１の巻回軸に対してほぼ垂直な平面上にある。導体層２はコイル導体３１の近傍に形成されていて、放射板５Ａ，５Ｂは導体層２の近傍に配置されている。放射板５Ａ，５Ｂと導体層２とは互いに所定の間隙を隔てて対向している。放射板５Ａ，５Ｂを平面視したとき、放射板５Ａ，５Ｂは導体層２の一部分と重なっている。
【００６１】
このように、複数の放射板５Ａ，５Ｂを備えてもよい。また、このように、放射板５Ａ，５Ｂは導体層２のスリットＳＬを形成した辺に対向する辺以外の辺（スリットＳＬに隣接する辺）に、平面視で重なるようにしてもよい。
【００６２】
《第９の実施形態》
図１３は第９の実施形態に係るアンテナ装置１０８の平面図である。このアンテナ装置１０８は、コイル導体３１、導体層２、及び放射板５を備えている。導体層２及び放射板５はコイル導体３１の巻回軸に対してほぼ垂直な平面上にある。導体層２はコイル導体３１の近傍に形成されていて、放射板５は導体層２の近傍に配置されている。放射板５と導体層２とは互いに所定の間隙を隔てて配置されている。放射板５を平面視したとき、放射板５は導体層２から離れた位置に配置されている。
【００６３】
このように放射板５と導体層２とが互いに所定の間隙を隔てて配置されていても、導体層２と放射板５とは電磁界結合する。ここで、導体層２の開口部ＣＡにおける内縁から導体層２の外縁までの距離をＬ１、導体層２と放射板５との間隔をＬ２で表すと、Ｌ２が大きくなるほど、導体層２と放射板５との電磁界結合が弱くなる。しかし、Ｌ１＞＝Ｌ２の関係とすれば、コイル導体３１及び導体層２から放射板５への電力伝達効率が実用上（実質的に）確保できる。
【００６４】
なお、以上に示した実施形態では、コイル導体に対して、通信相手のアンテナに近接する側に導体層を配置したが、コイル導体と導体層との位置はこれに限定されない。例えば、通信相手のアンテナから見て、放射板・コイル導体・導体層の順に配置されていてもよい。
【００６５】
また、以上に示した各実施形態では、筐体の外面または内面に導体層や放射板を形成したが、筐体の内部に導体層や放射板を配置してもよい。また、筐体自体が金属である場合には、その筐体を前記導体層や放射板として用いてもよい。
【００６６】
また、以上に示した幾つかの実施形態では、コイル導体３１を備えたフレキシブル基板３３とフェライトからなる磁性体シート３９とを積層してアンテナコイルモジュール３を構成した例を示したが、磁束ループの形成にとって悪影響のない環境では、アンテナコイルモジュール３の背面に必ずしも磁性体シートを設けなくてもよい。
【符号の説明】
【００６７】
ＣＡ…導体開口部
ＣＷ…コイル開口部
ＦＡ…対向領域
ＭＦ…磁束
ＳＬ…スリット

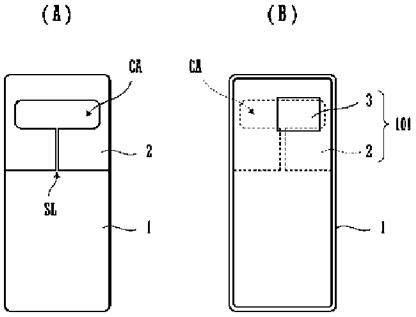
Samsung
Ex1004, Page 475 of 1119

１…下部筐体
２…導体層
３，１３…アンテナコイルモジュール
４…リーダ・ライタ側アンテナ
５，５Ａ，５Ｂ…放射板
３１…コイル導体
３２…接続部
３３，３４…フレキシブル基板
３９…磁性体シート
４１…コイル導体
１０１～１０８…アンテナ装置

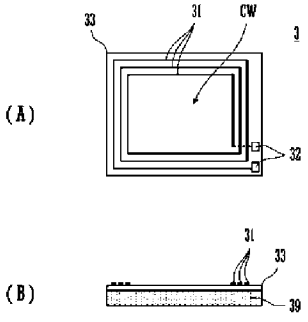
【図１】



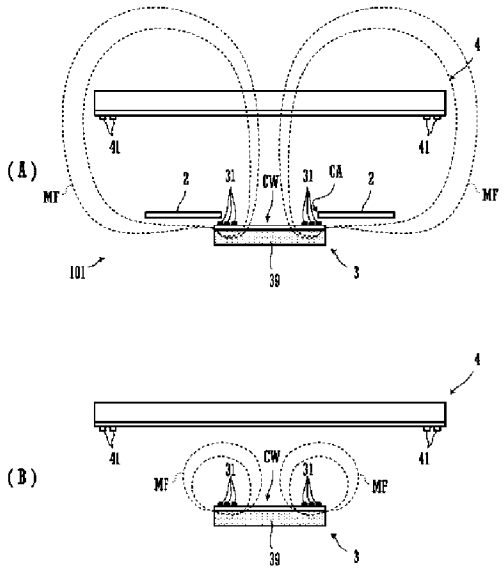
【図２】



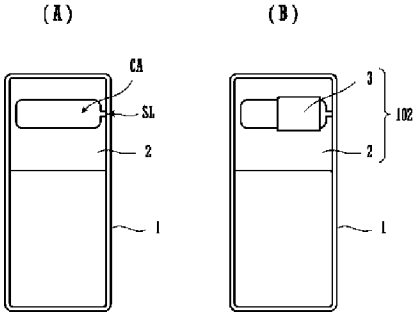
【図３】



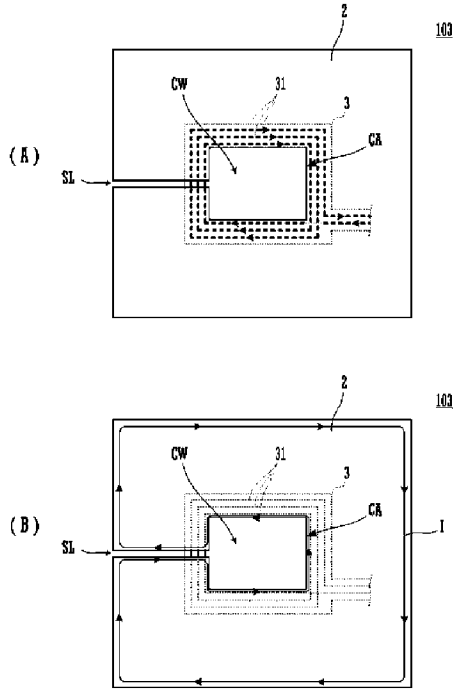
【図４】


(A)
(B)
4
41
2
31
CW
CA
MF
101
39
3

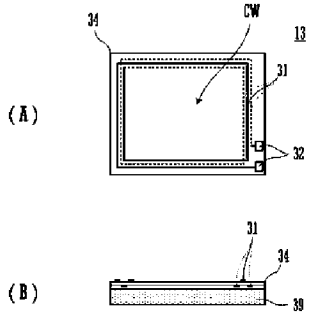
【図５】


(A)
(B)
CA
SL
2
1
3
102

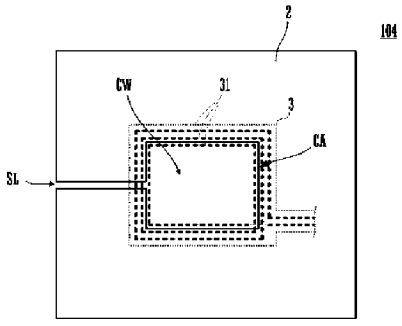
【図６】


(A)
(B)
2
103
CW
31
3
CA
SL
I

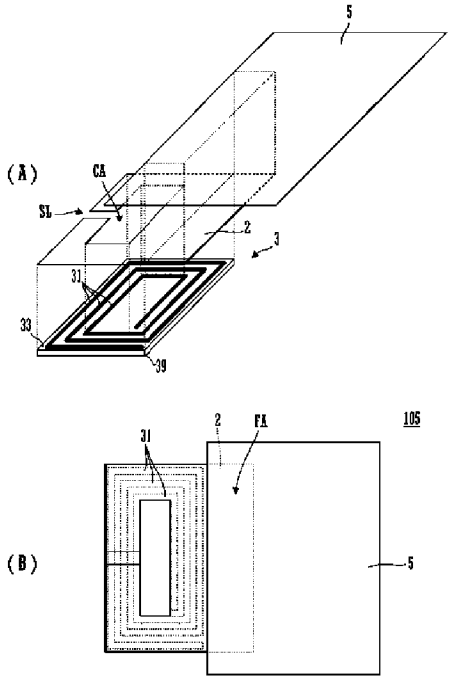
【図７】


(A)
(B)
34
CW
13
31
32
39

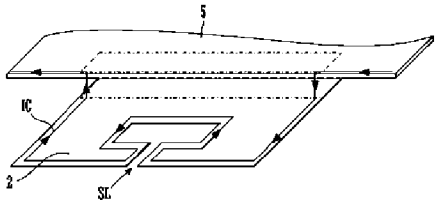
【図８】


2
104
CW
31
3
CA
SL

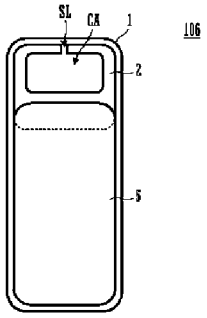
【図９】



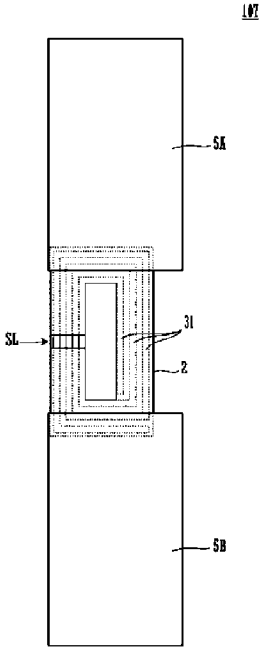
【図１０】



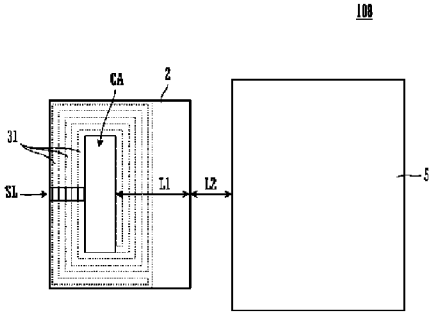
【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

(72)発明者 郷地 直樹
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

審査官 岸田 伸太郎

(56)参考文献 特開２００２－１１１３６３（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－２０４０３８（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０２５２４４（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－０３９９４７（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３４４２２５（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－１９４９６１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｑ ７／００－７／０４

Espacenet

Bibliographic data: KR20120099131 (A) — 2012-09-06

ANTENNA DEVICE AND COMMUNICATION TERMINAL DEVICE

Inventor(s): YOSUI KUNIAKI [JP]; KATO NOBORU [JP] ± (YOSUI KUNIAKI, ; KATO NOBORU)

Applicant(s): MURATA MANUFACTURING CO [JP] ± (MURATA MANUFACTURING CO., LTD)

Classification: **- international:** ***G06K19/077; H01Q1/24; H01Q7/00***
- cooperative: **H01Q1/2208**; **H01Q1/38**; **H01Q7/00**; **H01Q7/06**

Application number: KR20127019444 20110224

Priority number (s): JP20100091086 20100412 ; WO2011JP54088 20110224

Also published as: KR101306897 (B1) EP2515377 (A1) EP2515377 (A4) US2012306714 (A1) JP4934784 (B2) more

Abstract not available for KR20120099131 (A)
Abstract of corresponding document: EP2515377 (A1)

An antenna apparatus (101) includes a power supply coil (8), a booster electrode sheet (7), a magnetic sheet (6), and a ground substrate (5) in this order from the top. The power supply coil (8) is obtained by forming a spiral coil conductor (81) on a flexible substrate (80). The booster electrode sheet (7) is obtained by forming a booster electrode (71) on an insulating substrate (70). The booster electrode (71) includes a conductor region covering the coil conductor (81), a conductor aperture (CA) covering a coil window (CW), and a slit portion (SL1) connecting the outer edge of the conductor region and the conductor aperture (CA) in plan view. The magnetic sheet (6) covers the booster electrode sheet (7) so that the magnetic sheet (6) covers a region slightly larger than a region including the conductor aperture (CA) and the slit portion (SL1) of the booster electrode (71).

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0099131
(43) 공개일자 2012년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 7/00 (2006.01) *H01Q 1/24* (2006.01)
G06K 19/077 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7019444
(22) 출원일자(국제) 2011년02월24일
심사청구일자 2012년07월23일
(85) 번역문제출일자 2012년07월23일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2011/054088
(87) 국제공개번호 WO 2011/129151
국제공개일자 2011년10월20일
(30) 우선권주장
JP-P-2010-091086 2010년04월12일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼
일본국 교토후 나가오카쿄시 히가시코타리 1초메 10반 1고
(72) 발명자
요스이 쿠니아키
일본국 교토후 나가오카쿄시 히가시코타리 1초메 10방 1고 가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼 내
카토 노보루
일본국 교토후 나가오카쿄시 히가시코다리 1초메 10방 1고 가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼 내
(74) 대리인
윤동열

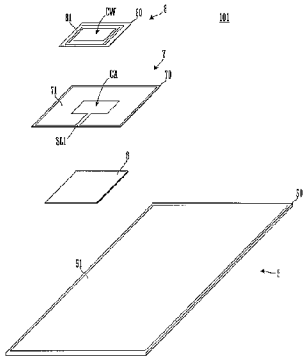
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **안테나 장치 및 통신 단말장치**

(57) 요 약

안테나 장치(101)는, 상층으로부터 순서대로 급전코일(8), 부스터 전극 시트(7), 자성체 시트(6), 그라운드 기판(5)을 구비하고 있다. 급전코일(8)은 플렉서블 기판(80)에 소용돌이 형상의 코일 도체(81)가 형성된 것이다. 부스터 전극 시트(7)는 절연기재(70)에 부스터 전극(71)이 형성된 것이다. 부스터 전극(71)은, 평면에서 봤을 때, 코일 도체(81)와 포개지는 도체 영역과, 코일 개구부(CW)와 포개지는 도체 개구부(CA)와, 도체 영역의 외연과 도체 개구부(CA)와의 사이를 연접하는 슬릿부(SL1)를 가진다. 자성체 시트(6)는 부스터 전극(71)의 도체 개구부(CA) 및 슬릿부(SL1)보다 한층 큰 영역을 덮도록 부스터 전극 시트(7)와 포개진다.

대 표 도 - 도2



Samsung
Ex1004, Page 481 of 1119

특허청구의 범위

청구항 1

권회 중심부를 코일 개구부로 하는 루프 형상 또는 소용돌이 형상의 코일 도체를 가지는 급전코일;

상기 급전코일과 대향 배치되고, 도체 개구부 및 그 도체 개구부에 연접하는 슬릿부를 가지는 부스터 전극;

상기 급전코일 또는 상기 부스터 전극과 대향 배치된 도체층; 을 구비한 안테나 장치로서,

상기 급전코일 또는 상기 부스터 전극과, 상기 도체층과의 사이에 배치된 자성체층을 더 구비하고,

상기 급전코일, 상기 부스터 전극, 상기 도체층 및 상기 자성체층의 평면시 상태에서, 상기 자성체층은 상기 부스터 전극의 상기 도체 개구부 및 상기 슬릿부에 포개져 있는, 안테나 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 부스터 전극은, 상기 급전코일, 상기 부스터 전극, 상기 도체층 및 상기 자성체층의 평면시 상태에서, 상기 자성체층과 포개지지 않는 영역을 가지는, 안테나 장치.

청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 자성체층은, 상기 급전코일, 상기 부스터 전극, 상기 도체층 및 상기 자성체층의 평면시 상태에서, 상기 부스터 전극의 도체 개구부에서부터 슬릿부로의 연재 방향으로, 상기 부스터 전극으로부터 삐져나와 있는, 안테나 장치.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 자성체층은, 상기 급전코일, 상기 부스터 전극, 상기 도체층 및 상기 자성체층의 평면시 상태에서, 상기 부스터 전극의 도체 개구부에서부터 슬릿부로의 연재 방향으로, 상기 도체층의 단연 또는 단연으로부터 먼 곳에 이르고 있는, 안테나 장치.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 급전코일, 상기 부스터 전극, 상기 도체층 및 상기 자성체층은,

상기 급전코일, 상기 부스터 전극, 상기 자성체층 및 상기 도체층의 순서로 대향 배치되어 있는, 안테나 장치.

청구항 6

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 급전코일과 상기 부스터 전극이 전자계 또는 자계를 개재하여 결합하고, 상기 부스터 전극과 상기 도체층이 전자계 또는 자계를 개재하여 결합하고 있는, 안테나 장치.

청구항 7

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 급전코일과 상기 도체층이 전자계 또는 자계를 개재하여 결합하고 있는, 안테나 장치.

청구항 8

권회 중심부를 코일 개구부로 하는 루프 형상 또는 소용돌이 형상의 코일 도체를 가지는 급전코일; 상기 급전코일과 대향 배치되고, 도체 개구부 및 그 도체 개구부에 연접하는 슬릿부를 가지는 부스터 전극; 상기 급전코일 또는 상기 부스터 전극과 대향 배치된 도체층; 을 가지는 안테나 장치를 구비한 통신 단말장치로서,

상기 급전코일 또는 상기 부스터 전극과, 상기 도체층과의 사이에 배치된 자성체층을 더 구비하고,

상기 급전코일, 상기 부스터 전극, 상기 도체층 및 상기 자성체층의 평면시 상태에서, 상기 자성체층은 상기

Samsung
Ex1004, Page 482 of 1119

부스터 전극의 상기 도체 개구부 및 상기 슬릿부에 포개져 있는 것을 특징으로 하는 통신 단말장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 이 발명은, 상대측 기기와 전자계 신호를 개재하여 통신하는 RFID 시스템이나 단거리 무선 통신 시스템에 이용되는 안테나 장치 및 그것을 구비한 통신 단말장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 이용이 확대되고 있는 RFID 시스템이나 단거리 무선 통신 시스템에서는, 휴대전화 등의 휴대 전자 기기끼리 또는 휴대 전자 기기와 리더?라이터로 통신을 행하기 위해서, 각각의 기기에 통신용의 안테나가 탑재되어 있다. 이들의 안테나 중 휴대 전자 기기에 탑재되는 안테나에 대해 특허 문헌 1이 개시되어 있다.

[0003] 도 1은, 특허 문헌 1의 휴대 정보 단말(21)과 리더?라이터간의 근접시에 있어서의 통신의 모습을 나타내는 도면이다. 도 1의 예에서, 리더?라이터의 송수신 안테나부(26)로부터 방사된 전자파 중, 일부의 자장(H)이, 단말 본체(22)내의 배터리 팩(25) 등의 금속물에 의한 영향을 받아 반사, 흡수 등에 의한 감쇠 작용을 받는다. 안테나 모듈(10)의 통신면(CS)보다도 전자파의 입사측에 금속층(30)이 배치되어 있다. 이 금속층(30)의 표면에, 외부 자장의 인가로 유도 전류(와전류)가 발생하고, 이것에 기인해 생긴 자장(H1)이, 안테나 모듈(10)의 안테나 코일(15)에 유도 전류를 생기게 한다.

[0004] 이 예에서는, 금속층(30)이 안테나 코일(15)의 일부를 덮도록, 안테나 모듈(10)에 근접 대향 배치함으로써, 금속층(30)에서 발생한 자장 성분(H1)을 개재하여 리더?라이터의 송수신 안테나부(26)와 안테나 모듈(10)의 안테나 코일(15)과의 사이가 유도 결합한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본국 공개특허공보 2006-270681호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 도 1에 나타낸 안테나 장치는, 통신 상대측의 안테나와의 거리가 지극히 근접했을 때에 안테나끼리의 중심간의 위치 어긋남의 크기에 따라서 통신 특성이 크게 변동하는 문제를 해소하려고 하는 것이다. 휴대 정보 단말(21)측의 안테나 모듈(10)의 안테나 코일(15)과 리더?라이터측의 송수신 안테나부(26)에 쇄교(鎖交)하려고 하는 자속이 케이스내 배터리 팩(25) 등의 금속물로 차단되는 것을 해소하기 위하여, 그 자속을 유도하기 위해 금속층(30)이 형성되어 있다. 그 때문에, 상기 배터리 팩(25) 등의 차폐물의 위치 관계에 따라서는 큰 효과가 얻어진다고는 할 수 없다.

[0007] 게다가, 안테나 장치와 통신 상대측의 안테나가 떨어진 상태에서, 상기 금속층(30)이 통신 거리를 확대하기 위해서 유효하게 작용한다고는 할 수 없다.

[0008] 그래서, 이 발명의 목적은, 통신 상대측의 안테나에 비해 상대적으로 소형화되더라도 안정된 통신을 행할 수 있도록 하고, 또, 통신 가능 최대 거리도 크게 할 수 있도록 한 안테나 장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 안테나 장치는, 권회 중심부를 코일 개구부로 하는 루프 형상 또는 소용돌이 형상의 코일 도체를 가지는 급전코일;

[0010] 상기 급전코일과 대향 배치되고, 도체 개구부 및 그 도체 개구부에 연접하는 슬릿부를 가지는 부스터 전극;

Samsung
Ex1004, Page 483 of 1119

[0011] 상기 급전코일 또는 상기 부스터 전극과 대향 배치된 도체층; 을 구비한 안테나 장치로서,

[0012] 상기 급전코일 또는 상기 부스터 전극과, 상기 도체층과의 사이에 배치된 자성체층을 더 구비하고,

[0013] 상기 급전코일, 상기 부스터 전극, 상기 도체층 및 상기 자성체층의 평면시 상태에서, 상기 자성체층은 상기 부스터 전극의 상기 도체 개구부 및 상기 슬릿부에 포개져 있는 것을 특징으로 하고 있다.

[0014] 또, 이 발명의 통신 단말장치는, 권회 중심부를 코일 개구부로 하는 루프 형상 또는 소용돌이 형상의 코일 도체를 가지는 급전코일; 상기 급전코일과 대향 배치되고, 도체 개구부 및 그 도체 개구부에 연접하는 슬릿부를 가지는 부스터 전극; 상기 급전코일 또는 상기 부스터 전극과 대향 배치된 도체층; 을 가지는 안테나 장치를 구비한 통신 단말장치로서,

[0015] 상기 급전코일 또는 상기 부스터 전극과, 상기 도체층과의 사이에 배치된 자성체층을 더 구비하고,

[0016] 상기 급전코일, 상기 부스터 전극, 상기 도체층 및 상기 자성체층의 평면시 상태에서, 상기 자성체층은 상기 부스터 전극의 상기 도체 개구부 및 상기 슬릿부에 포개져 있는 것을 특징으로 하고 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 의하면, 코일 도체에 전류가 흐름으로써 생기는 자계를 차단하도록, 부스터 전극에 전류가 흐른다. 그리고, 부스터 전극의 도체 개구부 주위에 흐르는 전류가, 슬릿부 주변을 지나 부스터 전극의 외주위에 흐른다. 또, 부스터 전극의 주위에 흐르는 전류와 동일방향으로 도체층에 전류가 유도된다. 이것에 의해, 급전코일, 부스터 전극 및 도체층에 의해 생기는 자계가 강해져, 통신 거리를 넓힐 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 특허 문헌 1의 휴대 정보 단말(21)과 리더?라이터간의 근접시에 있어서의 통신의 모습을 나타내는 도면이다.

도 2는 제1의 실시형태에 따른 안테나 장치(101)의 분해 사시도이다.

도 3(A)는 안테나 장치(101)를 구비한 통신 단말장치의 평면도이고, 도 3(B)는 그 통신 단말장치의 정면도이다.

도 4는 급전코일(8)의 코일 도체(81)에 흐르는 전류, 부스터 전극 시트(7)의 부스터 전극(71)에 흐르는 전류, 및 그라운드 기판(5)의 그라운드 전극(51)에 흐르는 전류를 각각 나타내는 도면이다.

도 5(A), 도 5(B)는, 그라운드 기판(5)에 대한 자성체 시트(6)의 위치 관계와, 그라운드 전극(51)에 흐르는 전류와의 관계를 나타내는 도면이다.

도 6은 급전코일(8), 부스터 전극 시트(7), 자성체 시트(6) 및 그라운드 기판(5)을 적층한 상태에서 각 부에 흐르는 전류를 나타내는 도면이다.

도 7은 제2의 실시형태에 따른 안테나 장치(102)의 분해 사시도이다.

도 8은 제3의 실시형태에 따른 안테나 장치(103)의 분해 사시도이다.

도 9(A)는, 제4의 실시형대에 따른 안테나 장치(104)의 평면도이고, 도 9(B)는 안테나 장치(104)의 정면도이다.

도 10은 제5의 실시형태에 따른 안테나 장치(105)의 분해 사시도이다.

도 11은 제6의 실시형태에 따른 안테나 장치의 비교예인 안테나 장치의, 급전코일(8)의 코일 도체(81)에 흐르는 전류, 부스터 전극 시트(7)의 부스터 전극(71)에 흐르는 전류, 및 그라운드 기판(5)의 그라운드 전극(51)에 흐르는 전류를 각각 나타내는 분해 사시도이다.

도 12는 제6의 실시형태에 따른 안테나 장치(106)의, 급전코일(8)의 코일 도체(81)에 흐르는 전류, 부스터 전극 시트(7)의 부스터 전극(71)에 흐르는 전류, 및 그라운드 기판(5)의 그라운드 전극(51)에 흐르는 전류를 각각 나타내는 분해 사시도이다.

도 13은 제6의 실시형태에 따른 안테나 장치(106)의 평면도이다.

Samsung
Ex1004, Page 484 of 1119

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] <<제1의 실시형태>>

[0020] 제1의 실시형태에 따른 안테나 장치 및 그것을 구비한 통신 단말장치에 대해 도 2~도 6을 참조하여 설명한다.

[0021] 도 2는 제1의 실시형태에 따른 안테나 장치(101)의 분해 사시도, 도 3(A)는 안테나 장치(101)를 구비한 통신 단말장치의 평면도, 도 3(B)는 그 통신 단말장치의 정면도이다.

[0022] 본 실시형태에 따른 안테나 모듈은, 예를 들면, FeliCa(등록상표) 등의 NFC(Near Field Communication: 근거리 통신)에 이용되고, 중심 주파수 13.56MHz의 HF대를 이용한다.

[0023] 도 2에 나타내는 안테나 장치(101)는, 상층으로부터 순서대로, 급전코일(8), 부스터 전극 시트(7), 자성체 시트(6), 그라운드 기판(5)을 구비하고 있다. 안테나 장치(101)는 이들의 적층체이다.

[0024] 급전코일(8)은, 직사각형 판 형상의 절연기재인 플렉서블 기판(80)에 소용돌이 형상의 코일 도체(81)가 형성된 것이다. 코일 도체(81)는 권회 중심부를 코일 개구부(CW)로 하는 소용돌이 형상으로 형성되어 있다. 코일 개구부(CW)를 가짐으로써, 자계를 이상적으로 방사시킬 수 있다. 플렉서블 기판(80)에는 코일 도체를 외부 회로에 접속하기 위한 접속부(도시하지 않음)가 형성되어 있다.

[0025] 또, 코일 도체(81)의 권회수(턴수)는 필요한 인덕턴스에 의해서 정해진다. 원 턴이어도 된다. 그 경우는 단지 루프 형상의 코일 도체가 된다. 또, 하나의 평면상에 형성된 단층 코일이어도 되고, 복수층에 형성된 적층 코일이어도 된다.

[0026] 부스터 전극 시트(7)는, 절연기재(70)와 그 상면에 형성된 부스터 전극(71)으로 구성되어 있다. 부스터 전극(71)은 "C" 자형의 도체막이며, 급전코일(8)과 대향 배치된다. 부스터 전극 시트(7)는, 평면에서 봤을 때 코일 도체(81)와 포개지는 도체 영역, 코일 개구부(CW)와 포개지는 도체 개구부(비도체 영역)(CA), 및 도체 영역의 외연(外緣)과 도체 개구부(CA)와의 사이를 연접하는 슬릿부(SL1)를 가진다.

[0027] 자성체 시트(6)는 예를 들면 시트 형상으로 성형한 페라이트이다. 후에 상술하는 바와 같이, 이 자성체 시트(6)는 부스터 전극(71)의 도체 개구부(CA) 및 슬릿부(SL1)보다 한층 큰 영역을 덮도록 부스터 전극 시트(7)와 포개진다.

[0028] 그라운드 기판(5)은, 절연기재(50)와 그 상면에 형성된 그라운드 전극(51)으로 구성되어 있다. 그라운드 전극(51)은 본 발명에 따른 「도체층」에 상당한다. 그라운드 기판(5)으로는, 통신 단말장치의 케이스내에 설치된 프린트 배선판을 이용할 수 있고, 그라운드 전극(51)으로는, 원래 프린트 배선판에 형성되어 있던 그라운드 전극을 이용할 수 있다.

[0029] 도 3(A), 도 3(B)에 나타낸 바와 같이, 급전코일(8), 부스터 전극 시트(7), 자성체 시트(6)의 적층체가 그라운드 기판(5)의 한쪽의 짧은 변 주변의 중앙에 배치된다.

[0030] 급전코일(8)은, 그 코일 도체(81)가 부스터 전극(71)의 도체 개구부(CA)를 둘러싸도록, 도체 개구부(CA)의 주위에 배치된다. 이와 같이, 코일 도체(81)가, 부스터 전극(71)의 도체 개구부(CA)를 둘러싸도록 배치하면, 평면에서 봤을 때 코일 도체(81)와 부스터 전극(71)이 포개지는 영역이 커지고, 급전코일(8)과 부스터 전극(71)과의 결합을 보다 강하게 할 수 있다. 부스터 전극(71)의 형상은, 코일 도체(81)의 형상에 맞춰서 설계하는 것이 바람직하다.

[0031] 또, 급전코일(8)과 부스터 전극(71)은, 평면에서 봤을 때 코일 도체(81)의 개구부와 부스터 전극(71)의 도체 개구부(CA)가 적어도 일부에서 포개져 있도록 배치되어 있으면 된다.

[0032] 자성체 시트(6)는, 평면에서 봤을 때, 부스터 전극(71)의 도체 개구부(CA) 및 슬릿부(SL1)보다 한층 큰 영역을 덮도록 배치되어 있다. 즉, 부스터 전극(71)은, 자성체 시트(6)와 포개지는 영역(개구부(CA)나 슬릿(SL1)의 주위)과, 자성체 시트(6)와는 포개지지 않는 영역(외연)을 가진다.

[0033] 도 4는, 급전코일(8)의 코일 도체(81)에 흐르는 전류, 부스터 전극 시트(7)의 부스터 전극(71)에 흐르는 전류, 및 그라운드 기판(5)의 그라운드 전극(51)에 흐르는 전류를 각각 나타내는 도면이다. 다만, 이들의 전류는, 급전코일(8), 부스터 전극 시트(7), 자성체 시트(6) 및 그라운드 기판(5)을 적층한 상태에서의 전류이다.

[0034] 도 4에 나타낸 바와 같이, 급전코일(8)의 코일 도체(81)에 전류(EC3)가 흐르면, 코일 도체(81)로부터 생기는

Samsung
Ex1004, Page 485 of 1119

자속이 부스터 전극(71)에 쇄교하려고 하기 때문에, 그 자속을 차단하도록 부스터 전극(71)의 도체 개구부(CA)의 주위에, 코일 도체(81)에 흐르는 전류의 방향과는 반대 방향의 전류(유도 전류)가 생긴다. 도체 개구부(CA)의 주위에 흐르는 전류는, 슬릿부(SL1)의 주위를 통과하고, 부스터 전극(71)의 주위를 따르도록, 즉 부스터 전극(71)의 외연을 주회(周回)하도록 흐른다. 부스터 전극(71)의 주위를 따르도록 전류가 흐름으로써, 자계의 방사 에리어가 넓어지고, 부스터 전극(71)은, 자속 루프를 크게 하는 부스터로서의 역할을 완수한다. 이와 같이, 급전코일(8)의 코일 도체(81)와 부스터 전극(71)은 자계를 주로 결합한다.

[0035] 한편, 자성체 시트(6)는 부스터 전극(71)의 도체 개구부(CA) 및 슬릿부(SL1)보다 한층 큰 영역을 덮는다. 그 때문에, 부스터 전극(71)의 도체 개구부(CA)의 주위 및 슬릿부(SL1)의 양옆을 흐르는 전류에 의한 자속이 그라운드 전극(51)과 대부분 쇄교하지 않는다. 바꿔 말하면, 자성체 시트(6)는, 부스터 전극(71)의 도체 개구부(CA)의 주위를 흐르는 전류가 그라운드 전극(51)으로부터 보이지 않도록 숨기고 있다. 즉, 부스터 전극(71)의 도체 개구부(CA)의 주위 및 슬릿부(SL1)의 주위를 흐르는 전류에 의한 유도 전류는 그라운드 전극(51)에 대부분 흐르지 않는다.

[0036] 한편, 그라운드 기판(5)의 그라운드 전극(51)에는, 부스터 전극(71)의 외연을 따라서 흐르는 전류(EC22, EC23, EC24)의 유도 전류(EC58, EC57, EC56)가 각각 흐른다. 이것에 수반해, 그라운드 전극(51)의 주위에는, 전류(EC56, EC57, EC58)에 이어서, 전류(EC51, EC52, EC53, EC54, EC55)가 흐른다. 즉, 전류(EC51→EC52→EC53→EC54→EC55→EC56→EC57→EC58)의 경로에서 진류 루프가 생긴다. 이 진류 루프에 의해, 자계의 방사 에리어가 한층 더 넓어져, 자속 루프를 한층 더 크게 할 수 있다.

[0037] 이와 같이, 부스터 전극(71)과 그라운드 전극(51)은 자계를 주로 결합한다.

[0038] 만일 자성체 시트(6)가 없다고 하면, 부스터 전극(71)의 도체 개구부(CA)의 주위를 흐르는 전류 및 슬릿부(SL1)의 양옆을 흐르는 진류의 유도 진류가 그라운드 진극(51)에 흐른다. 이들의 유도 전류는, 부스터 진극(71)의 주위를 흐르는 전류에 의한 유도 전류의 근방이면서, 반대 방향으로 흐르는 전류이기 때문에, 자계가 서로 상쇄되고, 도 4에 나타낸 전류(EC56, EC57, EC58)는 매우 작고, 따라서, 그라운드 전극(51)의 주위에 흐르는 전류(EC51, EC52, EC53, EC54, EC55)도 매우 작은 것이 된다.

[0039] 본 예에서는, 도 4에 나타낸 바와 같이, 자성체 시트(6)를 배치함으로써, 상술한 자계의 상쇄 현상이 없고, 그라운드 전극(51)의 외주에 큰 전류가 흐르게 된다.

[0040] 또, 자성체 시트(6)가, 평면에서 봤을 때, 부스터 전극(71)의 도체 개구부에서부터 슬릿부로의 연재 방향으로 삐져나와 있는 것에 의해서, 부스터 전극(71)의 슬릿부(SL1)의 양옆을 흐르는 전류와 그라운드 전극(51)와의 결합이 보다 확실하게 저지되어, 슬릿부(SL1)의 양옆을 흐르는 전류의 유도 전류가 그라운드 전극(51)에 흐르지 않게 하는 것을 보다 확실하게 할 수 있다. 상술한 바와 같이, 이 그라운드 전극(51)에 흐르려고 하는, 슬릿부(SL1)의 주위를 흐르는 전류의 유도 전류는, 전류(EC56, EC57, EC58)와는 반대 방향으로 흐르는 전류이다. 따라서, 자성체 시트(6)가 부스터 전극(71)의 슬릿부(SL1)의 주위를 흐르는 전류의 유도 전류가 그라운드 전극(51)에 흐르는 것을 보다 확실하게 저지할 수 있고, 바꿔 말하면 그라운드 전극(51)의 가장자리 끝을 주회하는 전류가 생기는 것을 막을 수 있고, 부스터 전극(71)의 외주에 큰 전류를 흐르게 할 수 있다.

[0041] 도 5(A)는, 제1의 실시형태에 따른 안테나 장치에서의, 그라운드 기판(5)에 대한 자성체 시트(6)의 위치 관계를 나타내고 있다. 도 5(B)는 그 비교예이다. 도 5(B)에 나타낸 바와 같이, 평면에서 봤을 때, 자성체 시트(6)가 그라운드 전극(51)의 주연보다 내측에 있으면, 자성체 시트(6)의 주위를 따라서 흐르는 전류는, 전류 EC56→EC57→EC58→EC59의 루프를 그려 흘러 버린다. 즉 쇼트 컷 전류가 흘러 버린다. 이것에 대해서, 도 5(A)와 같이, 평면에서 봤을 때, 자성체 시트(6)가, 부스터 전극(71)의 도체 개구부에서부터 슬릿의 연재 방향으로, 그라운드 전극(51)의 단언(端緣, end edge)으로부터, 삐져나온 양(T) 만큼 먼 곳에 이르러 있으면, 상기 쇼트 컷이 저지되어, 그라운드 전극(51)의 주위를 흐르는 전류(EC51, EC52, EC53, EC54, EC55)가 커진다. 이것은, 그라운드 전극(51)에 자성체가 근접하고 있으면, 그 부분의 인덕턴스 성분이 커지기 때문이다. 즉, 이 인덕턴스 성분의 높은 영역을 피하고, 그라운드 전극의 주위를 크게 주회하는 경로에서 큰 전류(EC51, EC52, EC53, EC54, EC55)가 흐를 뿐이다. 또, 자성체 시트(6)는, 부스터 전극(71)의 도체 개구부에서부터 슬릿의 연재 방향으로, 그라운드 전극(51)의 단연에 알맞게 도달하고 있어도 된다. 삐져나온 양(T)은, 그라운드 전극(51)에의 자성체 시트(6)의 본딩 위치 정밀도를 고려해 결정하면 된다.

[0042] 도 6은, 급전코일(8), 부스터 전극 시트(7), 자성체 시트(6) 및 그라운드 기판(5)을 적층한 상태에서 각 부에 흐르는 전류를 나타내는 도면이다.

Samsung
Ex1004, Page 486 of 1119

[0043] 도 6에 나타낸 바와 같이, 코일 도체(81)에 흐르는 전류, 부스터 전극(71)의 주요부(슬릿부(SL1)의 양옆 이외)에 흐르는 전류, 및 그라운드 전극(51)에 흐르는 전류는 동일 방향을 향하고, 이들의 전류에 의해 생기는 자계가 가산된다(각 전류가 서로 무효화되지 않는다). 그 때문에, 급전코일(8) 단독의 경우에 비해, 또 급전코일(8)과 부스터 전극 시트(7)의 조합에 비해, 한층 더 높은 안테나 이득이 얻어진다.

[0044] 도 3(B)에서 곡선(DG)은, 안테나 장치(101)의 지향 특성을 나타내는 방사 자계 강도의 패턴이다. 이와 같이, 부스터 전극(71)의 슬릿(SL1)이 들어가 있는 방향으로 지향성이 커지고, 그라운드 전극(51)의 중앙에서 보아, 급전코일(8), 부스터 전극 시트(7) 및 자성체 시트(6)의 적층체의 배치 방향의 경사 방향으로 지향성의 중심이 기운다. 이것은, 그라운드 전극(51)에 흐르는 전류의 강도 분포가, 그라운드 전극(51)의 중앙보다 상기 적층체의 배치 위치 가까이에 집중하기 때문이다. 이것은, 그라운드 전극(51)에서 생기는 자계뿐만 아니라, 코일 도체(81) 및 부스터 전극(71)에서 생기는 자계도 방사에 기여하고 있기 때문이다. 따라서, 부스터 전극(71)의 슬릿(SL1)이 휴대전화 단말의 케이스의 선단부를 향하도록 배치하면, 휴대전화 단말끼리를 비스듬히 근접시켜 통신하는 사용법에 적절하다.

[0045] 또, 제1의 실시형태에서는, 자성체 시트(6)가, 평면에서 봤을 때, 부스터 전극(71)의 도체 개구부(CA) 및 슬릿부(SL1)보다 한층 넓은 범위와 포개지도록 했지만, 부스터 전극(71)의 도체 개구부(CA) 및 슬릿부(SL1)에 딱 맞게 포개지도록 자성체 시트를 형성해도 된다.

[0046] 또, 부스터 전극(71)의 외주위에 흐르는 전류의 방향과 도체 개구부(CA)의 주위에 흐르는 전류의 방향은 반대이므로, 부스터 전극(71)에 흐르는 전류의 강도 분포를 보았을 때, 외주위와 내주위(도체 개구부(CA)의 주위)와의 거의 중간 위치에서 전류 0(제로)의 라인이 생긴다. 이상적으로는 이 전류 0의 라인에 자성체 시트(6)의 외주를 따르도록 자성체 시트(6)의 크기와 위치를 정하면 된다.

[0047] 이와 같이, 부스터 전극(71)이, 평면에서 봤을 때, 자성체 시트(6)와 포개지지 않는 영역(결합 영역)을 가짐으로써, 부스터로서의 역할을 완수한다.

[0048] 또, 본 발명에서는, 그라운드 전극(도체층)(51), 부스터 전극(71), 코일 도체(81)의 모두가 방사 소자로서 기능하지만, 주된 방사 소자는 도체층이다.

[0049] <<제2의 실시형태>>

[0050] 도 7은 제2의 실시형태에 따른 안테나 장치(102)의 분해 사시도이다.

[0051] 도 7에 나타내는 안테나 장치(102)는, 상층으로부터 순서대로, 급전코일(8), 부스터 전극 시트(7), 자성체 시트(6), 그라운드 기판(5)을 구비하고 있다. 안테나 장치(102)는 이들의 적층체이다.

[0052] 제1의 실시형태에서 도 2에 나타낸 안테나 장치(101)와 비교하면, 자성체 시트(6)의 형상이 다르다. 도 7에서 부스터 전극 시트(7)에 자성체 시트(6)가 포개졌을 때의 위치를 2점 쇄선으로 나타내고 있다. 자성체 시트(6)는 부스터 전극(71)의 도체 개구부(CA) 및 슬릿부(SL1)에 포개질 뿐만 아니라, 슬릿부(SL1)에서 분단된 외주 위치에 흐르는 영역, 즉 전류(EC21, EC25)가 흐르는 범위에까지 넓어져 있다.

[0053] 이 구조에 의해, 전류(EC21, EC25)의 유도 전류가 그라운드 전극(51)에 거의 흐르지 않는다. 이 그라운드 전극(51)에 흐르려고 하는, 전류(EC21, EC25)의 유도 전류는, 그 외의 전류(EC51, EC52, EC53, EC54, EC55)와는 반대 방향으로 흐르는 전류이다. 따라서, 자성체 시트(6)가 부스터 전극(71)의 전류(EC21, EC25)의 유도 전류가 그라운드 전극(51)에 흐르는 것을 저지함으로써, 안테나 이득이 더욱 높아진다.

[0054] <<제3의 실시형태>>

[0055] 도 8은 제3의 실시형태에 따른 안테나 장치(103)의 분해 사시도이다.

[0056] 도 8에 나타내는 안테나 장치(103)는, 상층으로부터 순서대로, 부스터 전극 시트(7), 급전코일(8), 자성체 시트(6), 그라운드 기판(5)을 구비하고 있다. 안테나 장치(103)는 이들의 적층체이다.

[0057] 제1의 실시형태에서 도 2에 나타낸 안테나 장치(101)와 비교하면, 부스터 전극 시트(7)와 급전코일(8)과의 위치 관계가 반대이다. 이와 같이, 부스터 전극 시트(7)와 자성체 시트(6)과의 사이에 급전코일(8)이 개재하고 있어도 된다. 즉, 부스터 전극(71)의 도체 개구부(CA)의 주위 및 슬릿부(SL1)의 양옆을 흐르는 전류는 자성체 시트(6)가 차폐하고, 부스터 전극(71)의 외주위에 흐르는 전류만이 실질적으로 그라운드 전극(51)에 유도된다.

[0058] 또, 자성체 시트(6)가 급전코일(8)보다 크기 때문에, 급전코일(8)의 코일 도체(81)에 흐르는 전류가 그라운드

Samsung
Ex1004, Page 487 of 1119

전극(51)으로부터 보이지 않게 된다. 즉, 자성체 시트(6)가 코일 도체(81)에 흐르는 전류를 숨긴다. 그 때문에, 무효인(반내 방향의) 유도 전류가 그라운드 전극(51)에 흐르는 것을 방지할 수 있다.

[0059] <<제4의 실시형태>>

[0060] 도 9(A)는, 제4의 실시형태에 따른 안테나 장치(104)의 평면도, 도 9(B)는 안테나 장치(104)의 정면도이다. 이 예에서는, 급전코일(8), 부스터 전극 시트(7), 자성체 시트(6)의 적층체가 그라운드 기판(5)의 거의 중앙에 배치되어 있다. 부스터 전극 시트(7)에 형성된 부스터 전극(71)의 도체 개구부에서부터 슬릿부(SL1)로의 연재 방향에 자성체 시트(6)가 배치되어 있다. 이 자성체 시트(6)의 선단은 그라운드 기판(5)의 한쪽의 긴 변의 중앙에까지 도달하고 있다.

[0061] 제1의 실시형태에서 도 3(A), 도 3(B)에 나타낸 예와 다른 것은, 급전코일(8), 부스터 전극 시트(7), 자성체 시트(6)의 적층체가 그라운드 기판(5)의 거의 중앙에 배치되어 있는 것과, 그것에 동반해, 자성체 시트(6)가 그라운드 전극(51)의 단연까지 비교적 길게 연장되어 있는 것이다. 또, 자성체 시트(6)가 극단적으로 길어지지 않도록, 부스터 전극(71)의 슬릿부(SL1)를 그라운드 기판(5)의 긴 변 방향에 향해 있다.

[0062] 도 9(B)에서 곡선(DG)은, 안테나 장치(104)의 지향 특성을 나타내는 방사 자계 강도의 패턴이다. 이와 같이, 급전코일(8), 부스터 전극 시트(7), 자성체 시트(6) 및 그라운드 전극(51)이, 그라운드 전극(51)의 중앙을 중심으로 하는 거의 회전 대칭형이기 때문에, 그라운드 전극(51)의 법선 방향으로 지향성의 중심이 향한다. 이러한 지향 특성은 리더?라이터의 안테나에 대해서 정면으로 대면시켜 이용하는 사용법에 적절하다.

[0063] <<제5의 실시형태>>

[0064] 도 10은 제5의 실시형태에 따른 안테나 장치(105)의 분해 사시도이다.

[0065] 도 10에 나타내는 안테나 장치(105)는, 상층으로부터 순서대로, 급전코일(8), 부스터 전극 시트(7), 자성체 시트(6), 그라운드 기판(5)을 구비하고 있다. 안테나 장치(105)는 이들의 적층체이다.

[0066] 제1의 실시형태에서 도 2에 나타낸 안테나 장치(101)와 비교하면, 자성체 시트(6)의 형상이 다르다. 도 10에서 부스터 전극 시트(7)에 자성체 시트(6)가 포개졌을 때의 위치를 2점 쇄선으로 나타내고 있다. 자성체 시트(6)는 부스터 전극(71)의 도체 개구부(CA) 및 슬릿부(SL1)에 포개져 있지만, 슬릿부(SL1)와 포개지는 부분의 폭이 가늘어져 있다.

[0067] 또, 급전코일(8), 부스터 전극 시트(7) 및 자성체 시트(6)의 세트는, 제1의 실시형태와 달리, 그라운드 전극(51)의 가장자리에서부터 중앙 방향으로 멀어진 위치에 배치되어 있다.

[0068] 이 구조에 의해, 전류(EC21, EC25)의 유도 전류(EC61, EC57)가 그라운드 전극(51)에 흐른다. 자성체 시트(6)는, 슬릿부(SL1)와 포개지는 부분의 폭이 가늘어져 있기 때문에, 자성체 시트(6)의 가늘어져 있는 부분의 양옆을 전류(EC56, EC62)가 흐른다. 이와 같이, 전류 EC51→EC52→EC53→EC54→EC55→EC56→EC57→EC58→EC59→EC60→EC61→EC62의 경로에서 전류 루프가 생긴다. 이 전류 루프에 의해, 자계의 방사 에리어가 넓어져서, 자속 루프를 크게 할 수 있다.

[0069] <<제6의 실시형태>>

[0070] 제6의 실시형태에 따른 안테나 장치에 대해서, 도 11~도 13을 참조해 설명한다. 도 11은, 제6의 실시형태에 따른 안테나 장치의 비교예인 안테나 장치의, 급전코일(8)의 코일 도체(81)에 흐르는 전류, 부스터 전극 시트(7)의 부스터 전극(71)에 흐르는 전류, 및 그라운드 기판(5)의 그라운드 전극(51)에 흐르는 전류를 각각 나타내는 분해 사시도이다.

[0071] 구조 자체는 제1의 실시형태에서 도 4에 나타낸 것과 동일하지만, 자성체 시트(6)의 전류 차단 효과가 약한 경우, 도 11 중에 파선으로 나타내는 쇼트 컷 전류(EC58)가 흘러 버리는 경우가 있다. 이 경우는 부스터 전극(71)에 흐르는 전류가 만드는 자계를 일부 무효화시키기 때문에, 특성이 열화한다.

[0072] 도 12는, 제6의 실시형태에 따른 안테나 장치(106)의, 급전코일(8)의 코일 도체(81)에 흐르는 전류, 부스터 전극 시트(7)의 부스터 전극(71)에 흐르는 전류, 및 그라운드 기판(5)의 그라운드 전극(51)에 흐르는 전류를 각각 나타내는 분해 사시도이다. 그라운드 전극(51)에는, 도 11에 나타낸 전류(EC58)를 차단하는 위치 및 방향에 슬릿부(SL2)가 형성되어 있다. 이 구조에 의해, 쇼트 컷 전류(EC58)를 확실하게 저지할 수 있다.

[0073] 도 13은 안테나 장치(106)의 평면도이다. 이 도 13에 나타낸 바와 같이, 그라운드 전극(51)의 슬릿부(SL2)는, 부스터 전극(71)의 슬릿부(SL1)의 연재 방향으로 연장하도록 형성되고, 또, 슬릿부(SL1)와 포개지는 위치를

Samsung
Ex1004, Page 488 of 1119

지나는 것이 바람직하다. 또, 슬릿부(SL2)의 길이(L)는, 슬릿부(SL2)의 선단이 도체 개구부(CA)의 내측에 위치하는 길이인 것이 바람직하다. 도 13중의 치수 min는 슬릿부(SL2)의 최단 치수의 예, 치수 max는 슬릿부(SL2)의 최장 치수의 예이다.

[0074] 이와 같이 그라운드 전극(51)에 슬릿부(SL2)를 형성하면, 필요한 유도 전류를 생기게 함과 동시에 쇼트 컷 전류를 보다 확실하게 저지할 수 있다.

[0075] 또, 안테나 장치의 지향 특성은, 자성체 시트의 형상으로 변화시키는 것도 가능하다. 또, 안테나 장치의 지향 특성은, 슬릿부(SL1)의 형성 위치나, 폭?길이를 조정하여, 변화시킬 수도 있다. 슬릿부(SL1)에서는, 전위차가 크고, 자계가 강하게 방사되기 때문에, 슬릿부의 형성 위치를 변경하여, 지향 특성을 변화시킬 수 있다. 또, 예를 들면, 슬릿부(SL1)의 폭을 작게 하거나, 길이를 길게 하거나 하면, 지향 특성이 향상한다.

[0076] 또, 부스터 전극의 도체 개구부(CA)와 슬릿부(SL1)는, 동일한 폭을 가지고 있어도 된다.

[0077] 또, 자성체 시트는 단체(單體)의 소결 페라이트판에 한정되지 않고, 소결 자성체의 양면을 플렉시블 기판 접착용 양면 점착 시트 및 보호용 한 면 점착 시트로 래미네이트한 후, 소결 자성체를 복수의 소편으로 분할한 것을 이용해도 된다. 또, 소결 자성체에 한정되지 않고, 페라이트와 수지와의 복합체나 금속 자성체이어도 된다.

[0078] 이상에 나타낸 각 실시형태에서는, 중심 주파수 13.56MHz의 HF대를 이용하는 안테나 장치를 나타냈지만, 본 발명은 HF대 이외의 주파수대에도 적용할 수 있다. 예를 들면, 900MHz대의 UHF대를 이용하는 RFID 태그용의 안테나로서도 적용할 수 있다. 이 경우는, 급전코일의 코일 도체와 부스터 전극, 부스터 전극과 그라운드 전극은 주로 전자계에서 결합한다.

[0079] 또, 급전코일과 부스터 전극의 배치 위치는 반대의 관계이어도 된다.

부호의 설명

[0080] CA: 도체 개구부

CW: 코일 개구부

SL1, SL2: 슬릿부

5: 그라운드 기판

50: 절연기재

51: 그라운드 전극(도체층)

6: 자성체 시트(자성체층)

7: 부스터 전극 시트

70: 절연기재

71: 부스터 전극

8: 급전코일

80: 플렉서블 기판

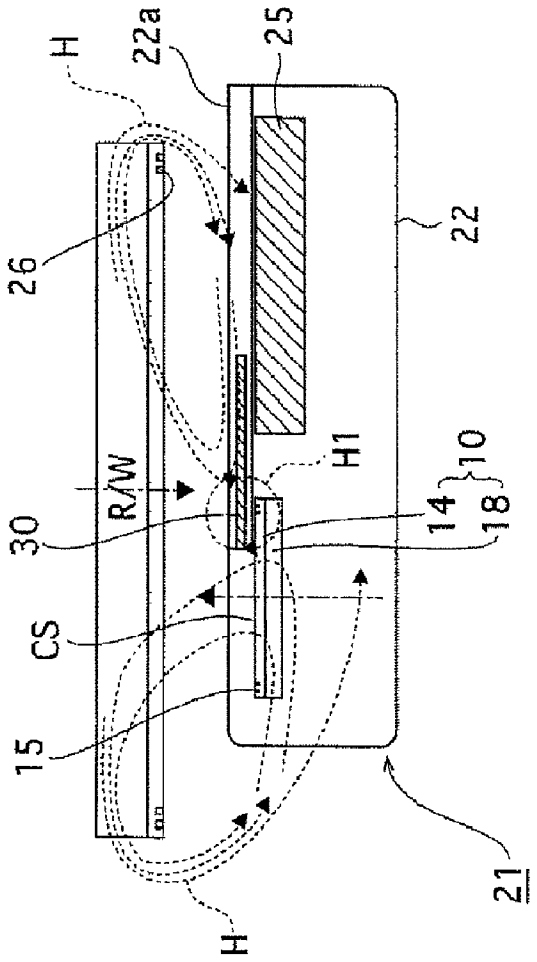
81: 코일 도체

101~106: 안테나 장치

Samsung
Ex1004, Page 489 of 1119

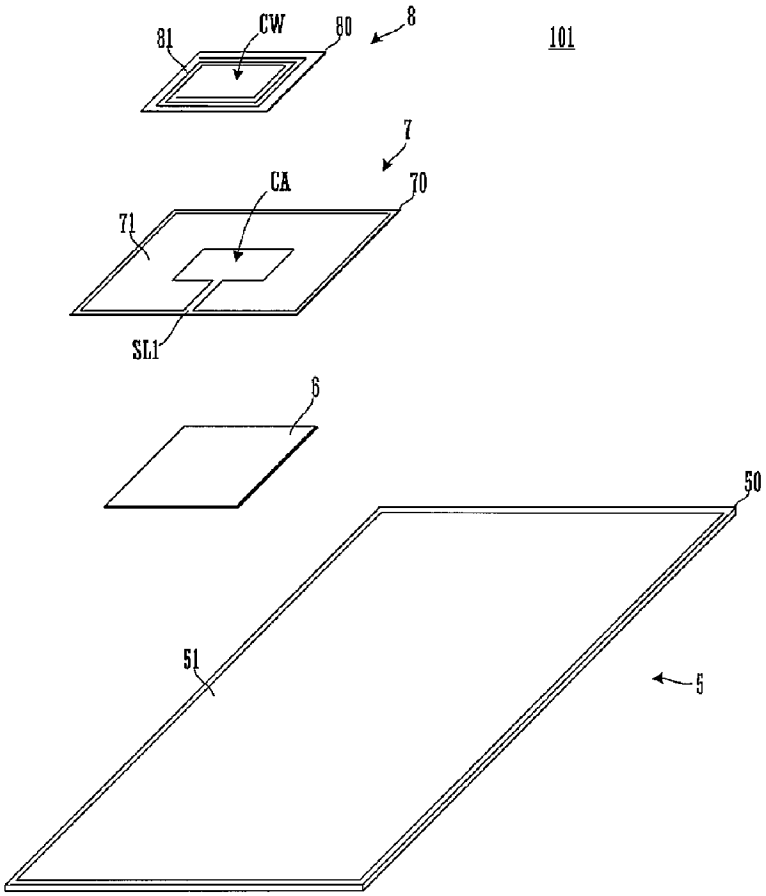
도면

도면1



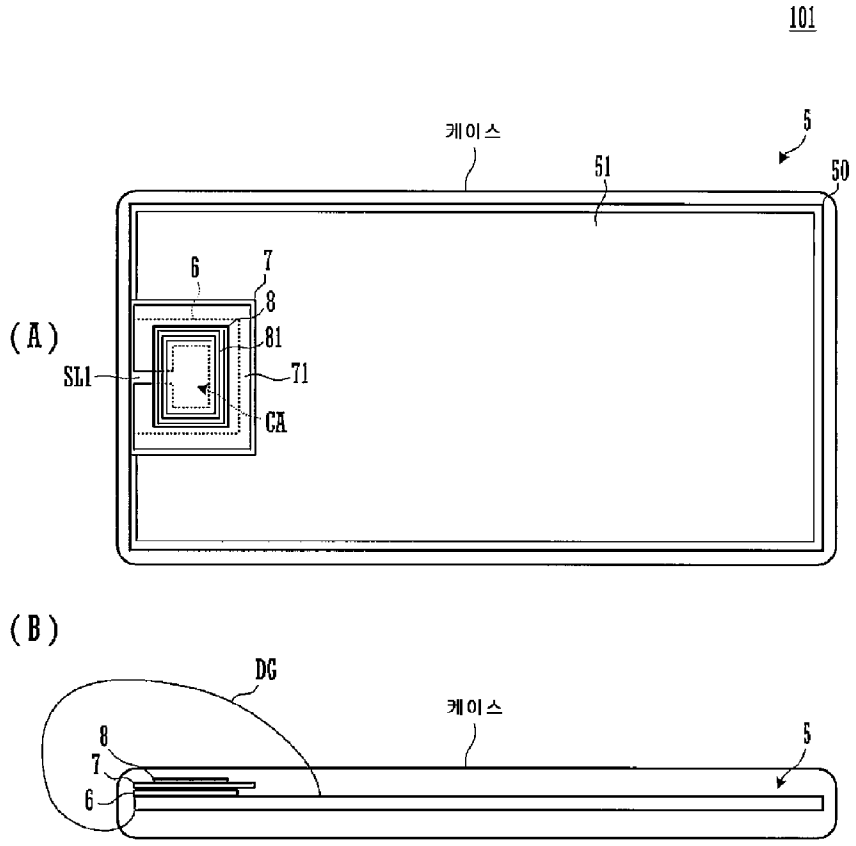
Samsung
Ex1004, Page 490 of 1119

도면2



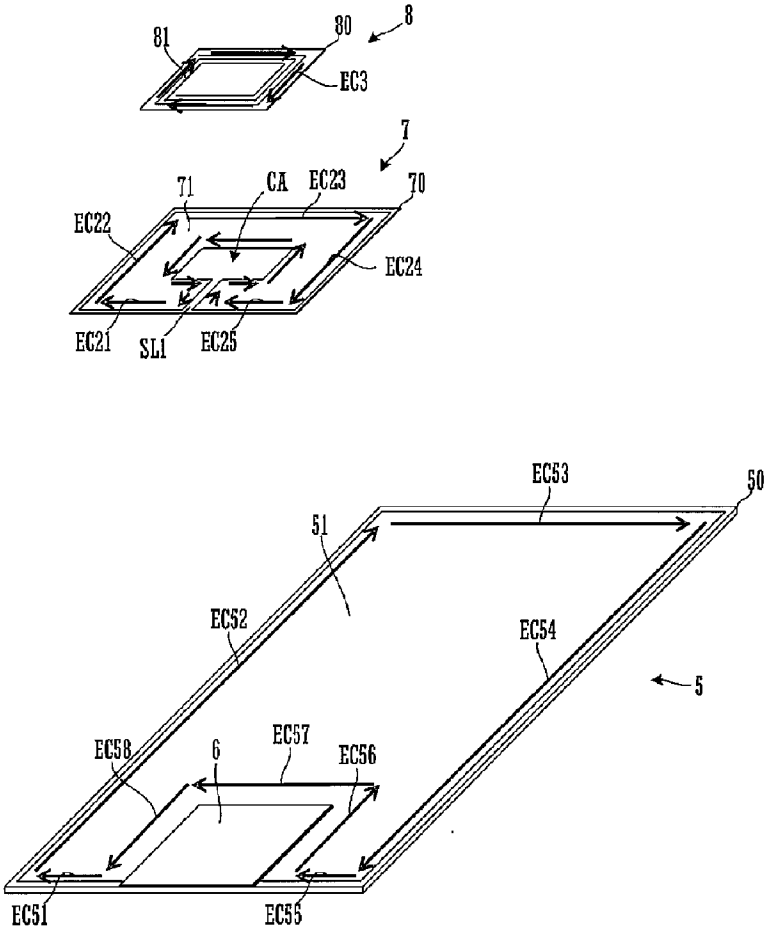
Samsung
Ex1004, Page 491 of 1119

도면3



Samsung
Ex1004, Page 492 of 1119

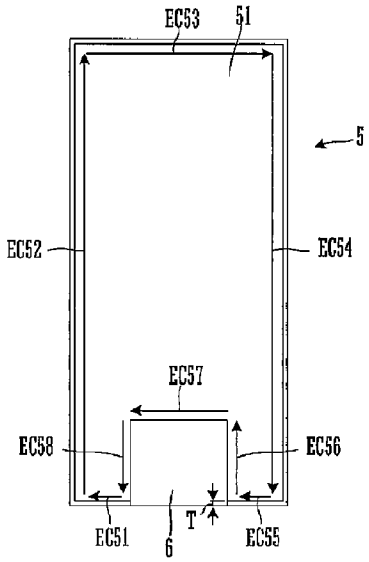
도면4



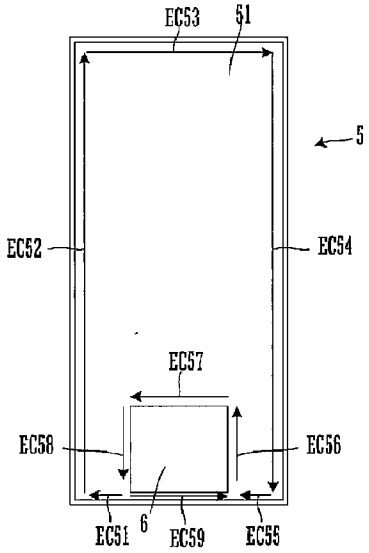
Samsung
Ex1004, Page 493 of 1119

도면5

(A)

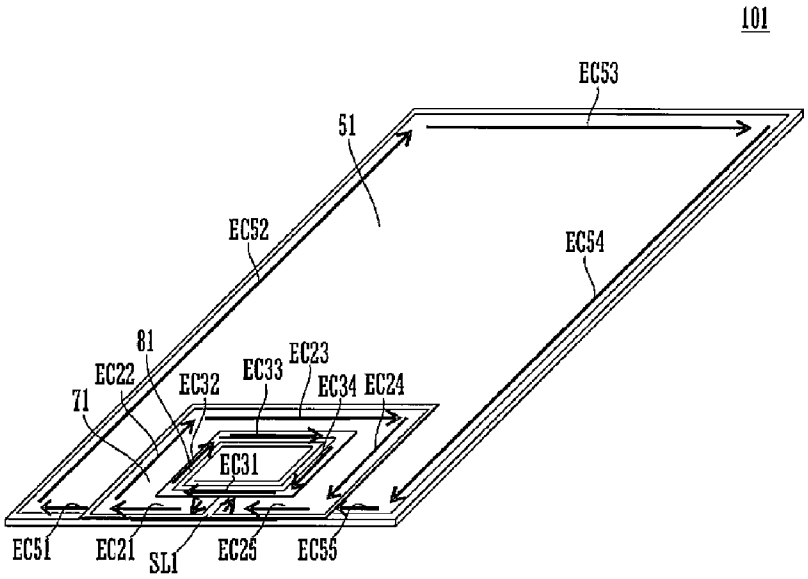


(B)

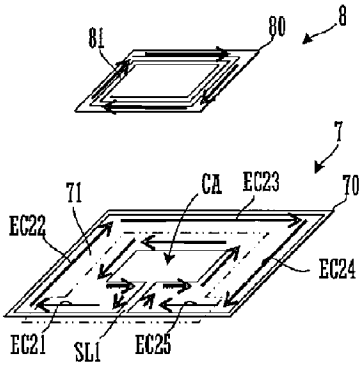


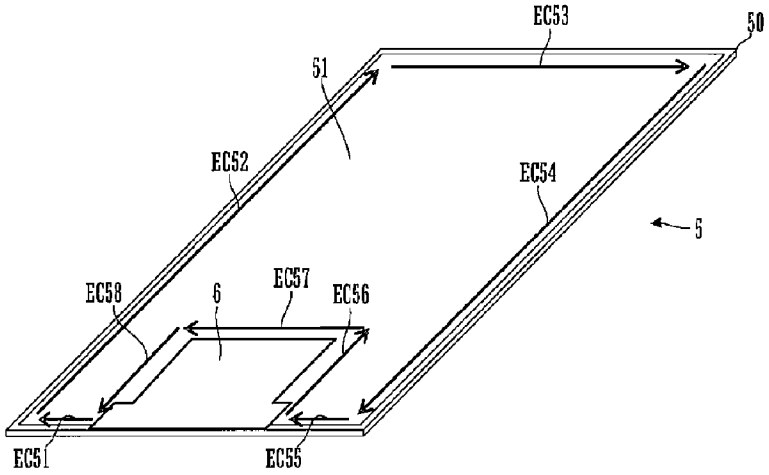
Samsung
Ex1004, Page 494 of 1119

도면6



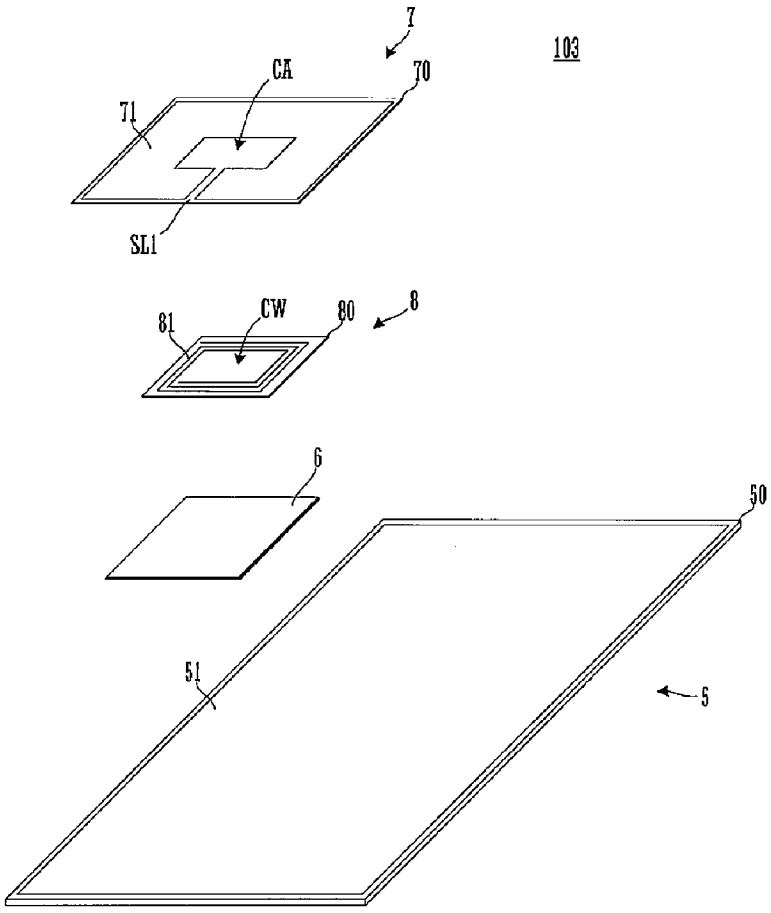
도면7





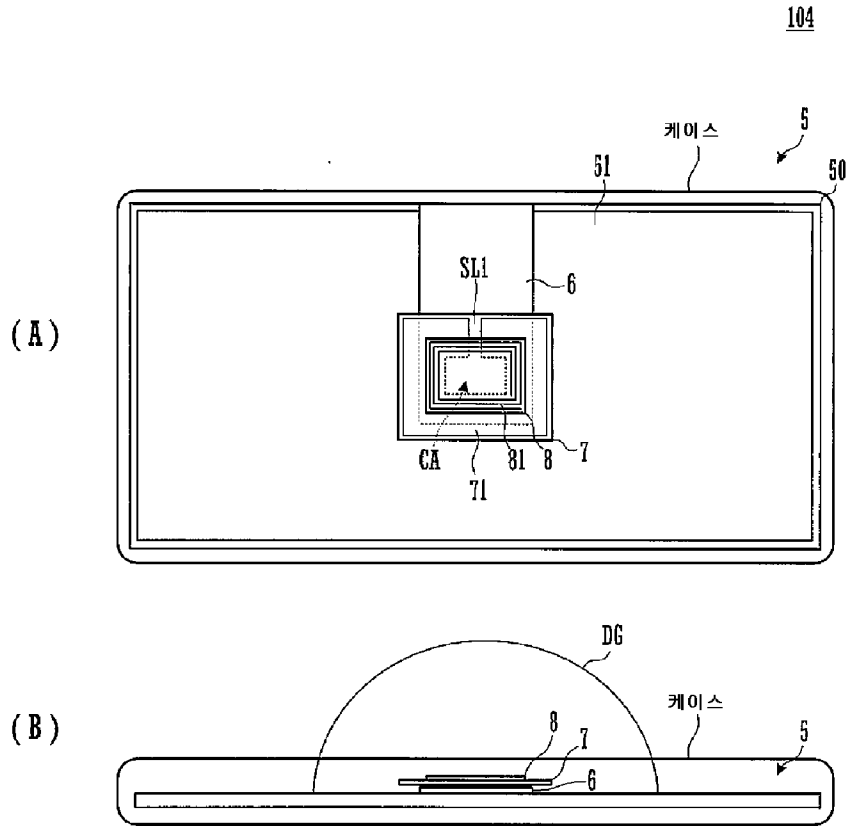
Samsung
Ex1004, Page 495 of 1119

도면8



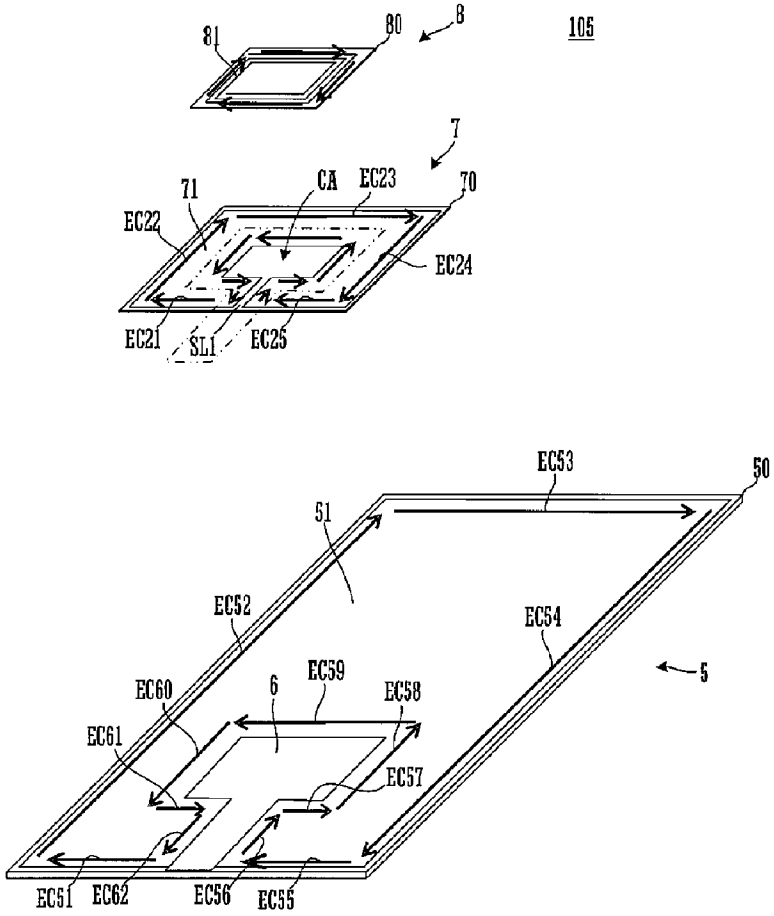
Samsung
Ex1004, Page 496 of 1119

도면9



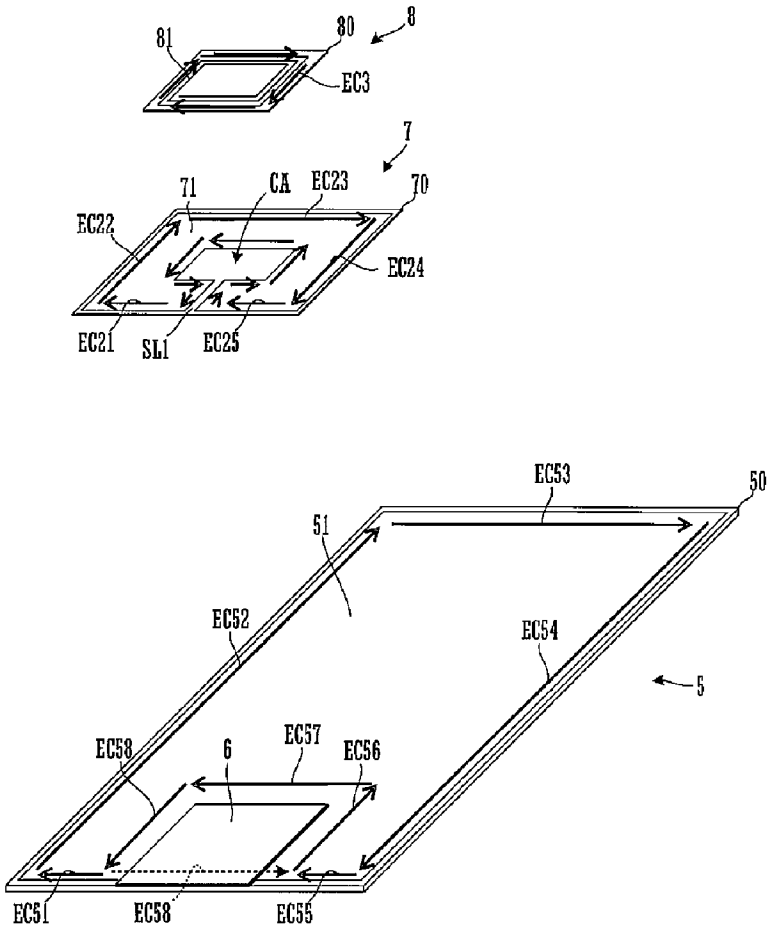
Samsung
Ex1004, Page 497 of 1119

도면10



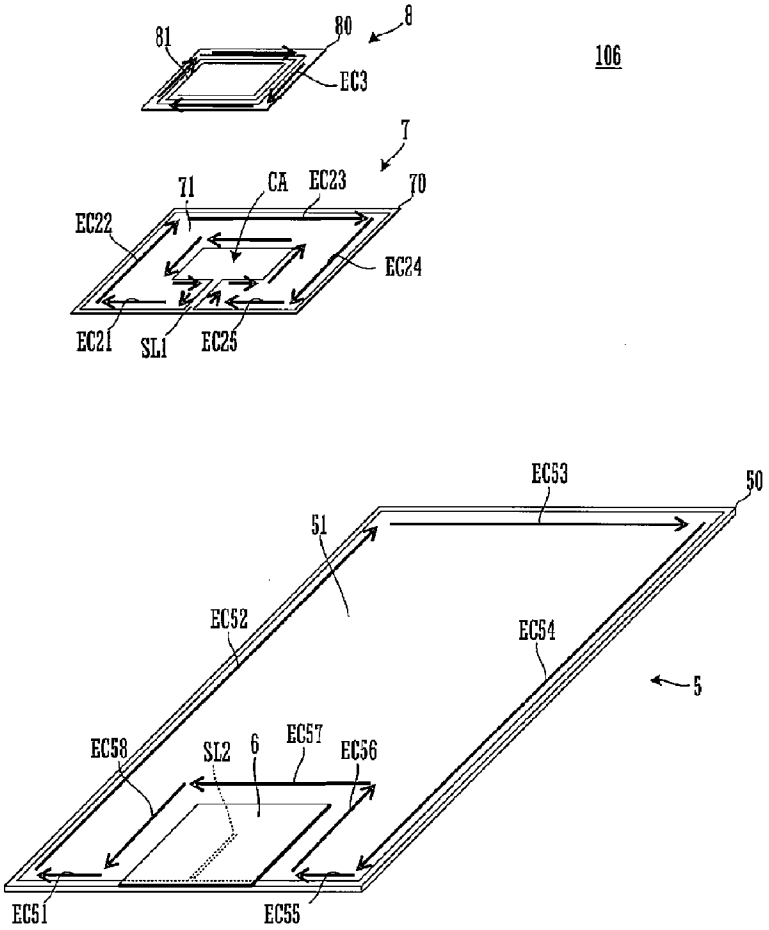
Samsung
Ex1004, Page 498 of 1119

도면11

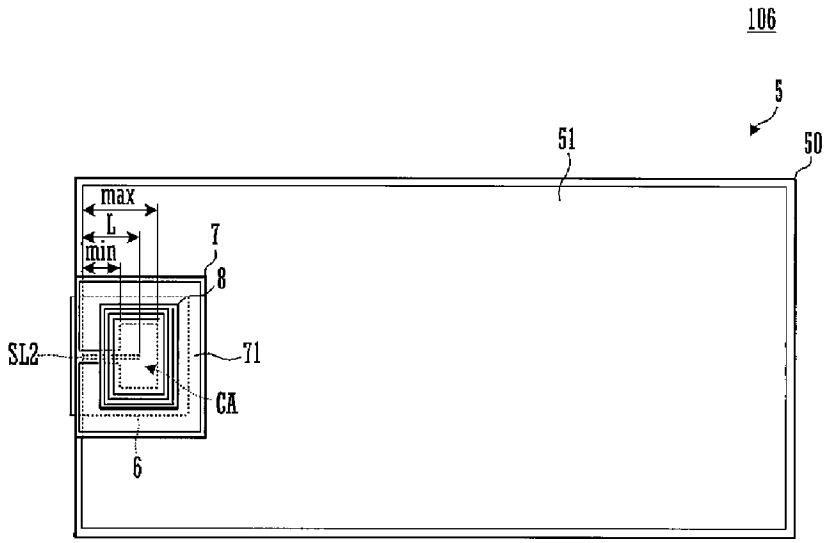


Samsung
Ex1004, Page 499 of 1119

도면12



도면13



Samsung
Ex1004, Page 500 of 1119

Espacenet

Bibliographic data: JP2003022912 (A) — 2003-01-24

ANTENNA COIL, IDENTIFICATION TAG USING THE SAME, READER- WRITER APPARATUS, READER AND WRITER

Inventor(s): ENDO TAKANORI; TSUCHIDA TAKASHI; HACHIMAN SEIRO + (ENDO TAKANORI, ; TSUCHIDA TAKASHI, ; HACHIMAN SEIRO)

Applicant(s): MITSUBISHI MATERIALS CORP+ (MITSUBISHI MATERIALS CORP)

Classification: - international: ***B42D15/10; G06K17/00; G06K19/07; G06K19/077; H01F17/00;*** (IPC1-7): B42D15/10; G06K17/00; G06K19/07; G06K19/077; H01F17/00

- cooperative:

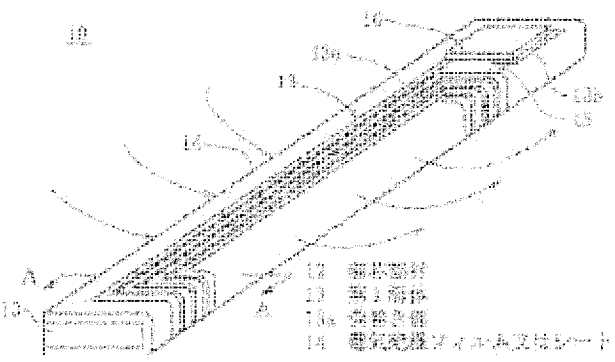
Application number: JP20020094191 20020329

Priority number (s): JP20020094191 20020329 ; JP20010101342 20010330 ; JP20010120955 20010419

Also published as: JP3772778 (B2)

Abstract of JP2003022912 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna coil which reliably operates, even when being closely contacted to a metal matter, and is formed into a very thin thickness. SOLUTION: The antenna coil 11 has one or more spirals 13a of a series of first conductors 13 formed on one main surface of a foldable single electric insulation film or sheet 14 folded at the center of the spiral 13a, a film-like, foil-like, sheet-like or flat plane-like core member 12 is provided between the folded film or sheets 14. Both-end connection parts piecing the other main surface of the film or sheet 14 to mutually



connect one end of the series of first conductors 13 and the other end are formed of a second conductor 15 on the other main surface of the film or sheet 14.; The core member is preferably a magnetic paint film formed by applying ink or paint containing a magnetic powder to the main surface of the insulation film or sheet 14 and drying it.

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2003－22912
（P2003－22912A）
(43)公開日　平成15年１月24日(2003.1.24)

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	ＦＩ		テーマコード（参考）
Ｈ０１Ｆ　17/00		Ｈ０１Ｆ　17/00	Ｂ	２Ｃ００５
			Ｅ	５Ｂ０３５
Ｂ４２Ｄ　15/10	５２１	Ｂ４２Ｄ　15/10	５２１	５Ｂ０５８
Ｇ０６Ｋ　17/00		Ｇ０６Ｋ　17/00	Ｆ	５Ｅ０７０
19/07		19/00	Ｈ	

審査請求　未請求　請求項の数９　ＯＬ　（全 11 頁）　最終頁に続く

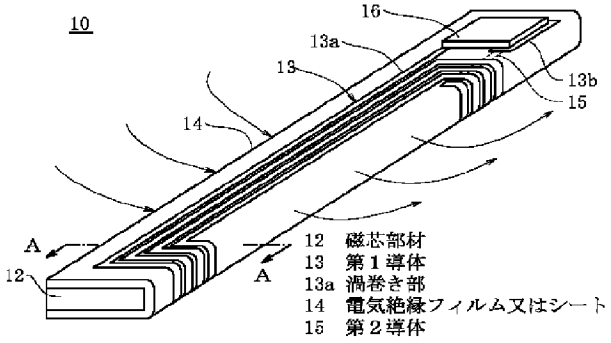
(21)出願番号　特願2002－94191(P2002－94191)
(22)出願日　平成14年３月29日(2002.3.29)
(31)優先権主張番号　特願2001－101342(P2001－101342)
(32)優先日　平成13年３月30日(2001.3.30)
(33)優先権主張国　日本（ＪＰ）
(31)優先権主張番号　特願2001－120955(P2001－120955)
(32)優先日　平成13年４月19日(2001.4.19)
(33)優先権主張国　日本（ＪＰ）

(71)出願人　000006264
三菱マテリアル株式会社
東京都千代田区大手町１丁目５番１号
(72)発明者　遠藤　貴則
東京都文京区小石川１丁目12番14号　三菱マテリアル株式会社ＲＦ－ＩＤ事業センター内
(74)代理人　100085372
弁理士　須田　正義

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　アンテナコイル及びそれを用いた識別タグ、リーダライタ装置、リーダ装置及びライタ装置

(57)【要約】
【課題】　金属製の物品に密着させても確実に作動するとともに、アンテナコイルの厚さを極めて薄く形成する。
【解決手段】　アンテナコイル１１は、折り曲げ可能な単一の電気絶縁フィルム又はシート１４の一方の主面に一連の第１導体１３により１又は２以上の渦巻き部１３ａが形成され、フィルム又はシート１４が渦巻き部１３ａの中心位置で折り曲げられ、折り曲げられたフィルム又はシート１４の間に膜状、箔状、シート状又は平板状に形成された磁芯部材１２が設けられる。一連の第１導体１３の一方の端部と他方の端部とをフィルム又はシート１４を貫通して互いに接続する両端接続部がフィルム又はシート１４の他方の主面に第２導体１５により形成される。磁芯部材は、電気絶縁フィルム又はシート１４の主面に磁性粉を含むインク又は塗料を塗布し乾燥して形成された磁性塗膜であることが好ましい。



Samsung
Ex1004, Page 503 of 1119

【特許請求の範囲】
【請求項１】　折り曲げ可能な単一の電気絶縁フィルム又はシート(14)の一方の主面に一連の第１導体(13)により１又は２以上の渦巻き部(13a)が形成され、
前記フィルム又はシート(14)が前記渦巻き部(13a)の中心位置で折り曲げられ、
前記折り曲げられたフィルム又はシート(14)の間に膜状、箔状、シート状又は平板状に形成された磁芯部材(12)が設けられたことを特徴とするアンテナコイル。
【請求項２】　一連の第１導体(13)の一方の端部と他方の端部とをフィルム又はシート(14)を貫通して互いに接続する両端接続部が前記フィルム又はシート(14)の他方の主面に第２導体(15)により形成された請求項１記載のアンテナコイル。
【請求項３】　磁芯部材(12)が電気絶縁フィルム又はシート(14)の主面に磁性粉を含むインク又は塗料を塗布し乾燥して形成された磁性塗膜(17)である請求項２記載のアンテナコイル。
【請求項４】　磁芯部材(12)が、軟磁性金属，アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレーク及びプラスチックの複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、或いはフェライトである請求項１または２記載のアンテナコイル。
【請求項５】　電気絶縁フィルム若しくはシート(14)の一方の主面全体に接着された導電性箔を所定のパターンでエッチングすることにより、又は電気絶縁フィルム若しくはシート(14)の一方の主面に導電材料を所定のパターンでスクリーン印刷若しくは蒸着することにより、第１導体(13)が前記電気絶縁フィルム又はシート(14)の一方の主面に形成された請求項１ないし４いずれか記載のアンテナコイル。
【請求項６】　請求項１ないし請求項３いずれか記載のアンテナコイル(11)と、前記アンテナコイル(11)のフィルム又はシート(14)に設けられたＩＣチップ(16)又はコンデンサとを備え、第１導体(13)の両端が前記ＩＣチップ(16)又はコンデンサに接続された識別タグ。
【請求項７】　請求項１ないし請求項３いずれか記載のアンテナコイル(11)と、前記アンテナコイル(11)に接続された電子回路とを備えたリーダライタ装置。
【請求項８】　請求項１ないし請求項３いずれか記載のアンテナコイル(11)と、前記アンテナコイル(11)に接続された電子回路とを備えたリーダ装置。
【請求項９】　請求項１ないし請求項３いずれか記載のアンテナコイル(11)と、前記アンテナコイル(11)に接続された電子回路とを備えたライタ装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、ＲＦＩＤ（無線周波数識別：Radio Frequency Identification）技術又はＥＡＳ（電子式物品監視：Electronic Article Surveillance）技術を用いた識別タグ、リーダライタ装置、リーダ装置及びライタ装置に用いられるアンテナコイル、及びそれを用いた識別タグ、リーダライタ装置、リーダ装置及びライタ装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】従来、ＲＦＩＤ技術又はＥＡＳ技術を用いたタグとして、アンテナコイルに物品に関する情報を記憶したＩＣチップ又は共振用のコンデンサを電気的に接続した識別タグが知られている。これらの識別タグは識別又は監視される物品の平面部分に取付けられ、そのアンテナコイルにリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置の送受信用のアンテナコイルから所定の周波数の電波を発信することによりタグを活性化し、電波のデータ通信による読出しコマンドに応じてＩＣチップに記憶された情報を読みとることにより、又は特定周波数の電波に対して共振するか否かによりその物品を識別又は監視するように構成される。
【０００３】これらの識別タグ、リーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置に用いられる従来のアンテナコイルとして、表面が絶縁層にて被覆された導線を略正方形の渦巻き状に巻回してベース板に貼付けることにより形成されたものや、或いは図１５に示すようにベース板１に積層したアルミニウム箔や銅箔等の導電層をエッチング法又は打抜き法等により不要部分を除去して略正方形の渦巻き状の渦巻き部２を形成されたものが知られている。また、別のアンテナコイルとして、図１４に示すように軟磁性金属の粉末とプラスチックとの複合材により板状又は円柱状等に形成された磁芯部材６と、この磁芯部材６に螺旋状に巻回された第１導体７とを有するものが知られている。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】しかし、前者の図１５に示すアンテナコイルでは磁束が図の矢印で示すようにベース板１を上下に貫通する方向に生じ、そのアンテナコイルを金属製の物品に密着させると、アンテナコイルに向って発信された電波がそのベース板１を貫通し更に金属製物品を貫通する。このため、その貫通する磁束により金属部分に渦電流が生じ、その渦電流が影響を与えてアンテナコイルを用いたタグ、リーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置が正常に作動しなくなる問題点があった。また、仮に作動したとしてもその損失が増してタグ、リーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置の作動距離が著しく短くなる不具合があった。特に、携帯用のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置は、小型であってかつ軽量であることが好ましい。このためにはリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置のケースは比較的強硬なアルミ等の金属製とすることが適当である。また携帯電話等の他の機能を持たせるための電子回路を持つ機器にＲＦＩＤ機能を追加する場合は、ケースを金属とすることによりＲＦＩＤの電子回路

と他の電子回路の干渉をなくすことができる。しかしリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置等におけるケースを金属とすると、そのケースに生じる渦電流の影響が比較的大きくなる問題が生じる。

【０００５】一方、上記後者の図１４に示すアンテナコイルでは、磁束が図の欠印で示すように磁芯部材６の軸芯方向に生じるので、このアンテナコイルを金属製の物品に取付けても、アンテナコイルに向って発信された電波が金属製物品を貫通することはなく、アンテナコイルは正常に作動するけれども、磁芯部材６の外周面に第１導体７を巻回するため、その巻線作業が比較的煩雑で量産性に欠けるとともに、アンテナコイル全体が比較的厚くなって物品から比較的大きく突出する問題点があった。本発明の目的は、金属製の物品に密着させても確実に作動するとともに、厚さを極めて薄く形成できるタグ用アンテナコイル及びそれを用いた識別タグを提供することにある。本発明の別の目的は、金属製のケースに密着させて使用するとともに、厚さを極めて薄く形成できるリーダライタ装置、リーダ装置及びライタ装置用アンテナコイルを提供することにある。本発明の更に別の目的は、量産性に適したタグ、リーダライタ装置、リーダ装置及びライタ装置用アンテナコイル及びそれを用いた識別タグを提供することにある。

【０００６】

【課題を解決するための手段】請求項１に係る発明は、図１及び図２に示すように、折り曲げ可能な単一の電気絶縁フィルム又はシート１４の一方の主面に一連の第１導体１３により１又は２以上の渦巻き部１３ａが形成され、フィルム又はシート１４が渦巻き部１３ａの中心位置で折り曲げられ、折り曲げられたフィルム又はシート１４の間に膜状、箔状、シート状又は平板状に形成された磁芯部材１２が設けられたことを特徴とするアンテナコイルである。この請求項１に記載されたアンテナコイルでは、渦巻き状に巻回された渦巻き部１３ａが二分するように電気絶縁フィルム１４が折り曲げられ、そのフィルム１４が磁芯部材１２を挟持しているので、磁芯部材１２の両主面に存在する渦巻き部１３ａに流れる電流は互いに逆方向になり、第１導体１３に生じる磁束方向は平板状に形成された磁芯部材１２の面方向に平行になる。このため、このアンテナコイル１１を物品又はケースの表面に取付けると、その磁束方向は物品又はケースの表面と平行になるため、物品又はケースが金属により形成されていても、物品又はケースに生じる渦電流は抑制され、このアンテナコイル１１は確実に作動する。

【０００７】また、渦巻き状に巻回された渦巻き部１３ａを複数設ければ、いわゆる巻き線回数を容易に増加させることができ、この巻き線回数を増加させることによりアンテナコイルの特性を向上させることができる。また、第１導体１３を電気絶縁フィルム１４又はシートに設けるので、その取り扱いが容易になり、その電気絶縁フィルム１４又はシートを折り曲げて磁芯部材１２に接着するだけの簡単な作業でアンテナコイル１１を得ることができ、磁芯部材の外周面に導線を巻回して第１導体を製作する従来の図１２に示すアンテナコイルに比較して量産性を向上させることができる。更に、磁芯部材１２を箔又はシート又は平板状に形成するので、アンテナコイル１１の厚さを極めて薄く形成することができる。このため、物品又はケースに取付けた場合のアンテナコイル１１の物品から突出量を著しく抑制することができる。

【０００８】請求項２に係る発明は、請求項１に係る発明であって、一連の第１導体１３の一方の端部と他方の端部とをフィルム又はシート１４を貫通して互いに接続する両端接続部がフィルム又はシート１４の他方の主面に第２導体１５により形成されたアンテナコイルである。この請求項２に係るアンテナコイルでは、第２導体１５をフィルム又はシート１４の他方の主面に形成しておくことにより、識別タグに必要なＩＣチップやコンデンサ、又はリーダライタ装置等における電子回路の取付け及び接続作業が容易になり、量産性に優れたアンテナコイルを得ることができる。

【０００９】請求項３に係る発明は、請求項２に係る発明であって、図８に示すように、磁芯部材１２が電気絶縁フィルム又はシート１４の主面に磁性粉を含むインク又は塗料を塗布し乾燥して形成された磁性塗膜１７であるアンテナコイルである。この請求項３に係るアンテナコイルでは、射出成形において成形が困難な０．８ｍｍ以下の厚さの磁芯部材１２を得ることができる。ここで、磁性塗膜１７は、電気絶縁フィルム又はシート１４の主面全体に形成することが好ましいが、磁性塗膜１７が可撓性にかける場合には、電気絶縁フィルム又はシート１４の折り曲げられる部分に磁性塗膜１７を塗布形成しないか、又は主面の折り曲げられる部分を境とした片側にのみその磁性塗膜１７を塗布形成することが好ましい。また、磁性塗膜１７は、磁芯部材１２を構成しうる限り、第１導体１３が形成された電気絶縁フィルム又はシート１４の一方の主面、又は第２導体１５が形成された電気絶縁フィルム又はシート１４の他方の主面のいずれに形成しても良い。

【００１０】請求項４に係る発明は、請求項１又は２に係る発明であって、図１に示すように、磁芯部材１２が、軟磁性金属，アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレーク及びプラスチックの複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、或いはフェライトであるアンテナコイルである。この請求項４に係るアンテナコイルでは、磁芯部材１２が比較的薄いものになり、アンテナコイル１１の厚さ方向の大部分を占める磁芯部材１２を薄くすることにより、アンテナコイル１１全体の厚さを薄くすることができる。

【００１１】請求項５に係る発明は、請求項１ないし４

いずれかに係る発明であって、電気絶縁フィルム又はシート１４の一方の主面全体に接着された導電性箔を所定のパターンでエッチングすることにより、又は電気絶縁フィルム又はシート１４の一方の主面に導電材料を所定のパターンでスクリーン印刷若しくは蒸着することにより、第１導体１３が電気絶縁フィルム又はシート１４の一方の主面に形成されたアンテナコイルである。この請求項５に係るアンテナコイルでは、第１導体１３を電気絶縁フィルム又はシート１４に形成することが比較的容易になり、アンテナコイルの生産性を更に向上させることができる。

【００１２】請求項６に係る発明は、請求項１ないし請求項３いずれか記載のアンテナコイル１１と、アンテナコイル１１のフィルム又はシート１４に設けられたＩＣチップ１６又はコンデンサとを備え、第１導体１３の両端がＩＣチップ１６又はコンデンサに接続された識別タグである。この請求項６に係る識別タグでは、極めて薄く形成されたアンテナコイル１１のフィルム又はシート１４にＩＣチップ１６又はコンデンサを設けるので、比較的容易に識別タグを生産することができ、物品に取付けた場合のアンテナコイル１１の物品から突出量を著しく抑制することができる。

【００１３】請求項７に係る発明は、請求項１ないし請求項３いずれか記載のアンテナコイル１１と、そのアンテナコイル１１に接続された電子回路とを備えたリーダライタ装置である。請求項８に係る発明は、請求項１ないし請求項３いずれか記載のアンテナコイル１１と、アンテナコイル１１に接続された電子回路とを備えたリーダ装置である。請求項９に係る発明は、請求項１ないし請求項３いずれか記載のアンテナコイル１１と、アンテナコイル１１に接続された電子回路とを備えたライタ装置である。この請求項７ないし請求項９に係るリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置では、請求項１ないし３いずれかに係るアンテナコイルを用いることにより、金属製のケースを持つことができ、またこのアンテナコイルはきわめて薄いのでケースからの突出量が少なくすることができる。この結果、全体的な厚さが極めて薄く量産性に適した強靭で小型のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置を得ることができる。

【００１４】

【発明の実施の形態】次に本発明の第１の実施の形態を図面に基づいて説明する。図１に示すように、本発明のアンテナコイル１１は、膜状、箔状、シート状又は平板状に形成された磁芯部材１２と、一連の第１導体１３により１又は２以上の渦巻き部１３ａが一方の主面に形成された単一の電気絶縁フィルム又はシート１４とを備える。磁芯部材１２は、軟磁性金属の板又は箔により形成されるか、或いは、軟磁性金属，アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレークとプラスチックとの複合材により長方形状に形成される。また、磁芯部材１２は、Ｆｅ系アモルファス合金（アライドケミカル社製のＭＥＴＧＬＡＳ　２６０５Ｓ－２）やＣｏ系アモルファス合金（アライドケミカル社製のＭＥＴＧＬＡＳ　２７１４Ａ）等のアモルファス箔又はその積層材により形成されたものであってもよく、長方形状に形成されたフェライトであっても良い。

【００１５】複合材におけるプラスチックとしては加工性の良い熱可塑性のプラスチックを用いたり、或いは耐熱性の良い熱硬化性のプラスチックを用いたりすることができる。また上記軟磁性金属の粉末としては、カーボニル鉄粉末，鉄－パーマロイ等のアトマイズ粉末，還元鉄粉末等が用いられる。一方、軟磁性金属のフレークとしては、上記粉末をボールミル等で微細化して粉末を成形した後に、この粉末を機械的に扁平化して得られたフレークや、鉄系又はコバルト系アモルファス合金の溶湯粒を水冷銅に衝突させて得られたフレークが用いられる。また磁芯部材１２が複合材により形成される場合、その複合材を射出成形又は圧縮成形することにより磁芯部材１２を形成することができる。このように形成された磁芯部材１２は脆弱なフェライトにより形成された磁芯部材と比較して、強靭であるため薄くしても割れ難いものになる。また軟磁性金属，アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレークがプラスチックに分散されて、プラスチックにより相互に絶縁されているため、全体としては導電性を有せず、高周波の電波を受けても渦電流は発生しない磁芯部材１２が得られる。

【００１６】ここで、本発明のアンテナコイル１１は、平板状に形成された磁芯部材１２と、第１導体１３を有する電気絶縁フィルム又はシート１４とによりその厚さが定められる。このため、極力薄いアンテナコイル１１を得るために、その厚さ方向の大部分を占めることになる磁芯部材１２は極力薄く形成されることが望ましい。具体的に磁芯部材１２はその厚さが０．１～１ｍｍであることが好ましい。

【００１７】図２に示すように、第１導体１３は 折り曲げ可能な単一の電気絶縁フィルム１４又はシートの一方の主面に形成される。電気絶縁フィルム１４又はシートとしてはポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）又はポリイミドからなる電気絶縁性のフィルム１４又はシートが用いられ、後に折り曲げられて磁芯部材１２を挟むことからこの電気絶縁フィルム１４又はシートは磁芯部材１２を２枚並べた大きさの長方形状に形成される。第１導体１３の形成は、電気絶縁フィルム若しくはシート１４の一方の主面に接着された導電性箔を所定のパターンでエッチングすることにより、又は電気絶縁フィルム若しくはシート１４の一方の主面に導電材料を所定のパターンでスクリーン印刷若しくは蒸着することにより形成することができる。また、この実施の形態におけるタグ用アンテナコイル１１は、一連の第１導体１３の一方の端部と他方の端部とをフィルム又はシート１４を貫通

して互いに接続する両端接続部がそのフィルム又はシート１４の他方の主面に第２導体１５により形成される。

【００１８】エッチングにより第１及び第２導体１３，１５をフィルム１４に形成する手順を説明すると、先ず、このフィルム１４の両主面に銅箔を貼り合わせたものを用意する。この銅箔に耐エッチング塗料をシルクスクリーン法により印刷する。フィルム１４の一方の主面における耐エッチング塗料の印刷は、中心から矩形又は円形の渦巻き状に塗布され、その外端に後述するＩＣチップ１６の幅に相応する間隔を開けて平行な平行線が塗布される。フィルム１４の他方の主面における耐エッチング塗料の印刷は、一方の主面に塗布された渦巻き状印刷物の内端と平行線とを直線的に結ぶ線状に塗布される。その後これらの耐エッチング塗料を乾燥させて耐エッチング塗料が塗布されていないフィルム１４の両主面における銅箔をエッチング除去し、耐エッチング塗料が塗布された銅箔部分をフィルムの一方の主面上に残存させる。その後耐エッチング塗料をその銅箔上から除去することによりそのフィルム１４の一方の主面に第１導体１３とその外端に平行な端子部１３ｂを形成し、フィルム１４の他方の主面に第２導体１５を形成する。

【００１９】ここで、フィルム１４の一方の主面における耐エッチング塗料は中心から矩形又は円形の渦巻き状に塗布されるので、フィルム１４の一方の主面に形成された第１導体１３は中心から矩形又は円形の渦巻き状に形成された渦巻き部１３ａを有することになる。その後、第１導体１３の一方の端部である渦巻き部１３ａの内端には、フィルム１４を貫通しその内端に対向する第２導体１５の一端に連通する第１貫通孔１４ａ（図３）が形成され、端子部１３ｂには、フィルム１４を貫通し第２導体１５の他端に連通する第２貫通孔１４ｂ（図３）が形成される。第１及び第２貫通孔１４ａ，１４ｂにはその後いわゆるスルホールメッキが施され、渦巻き部１３ａの内端と第２導体１５の一端、第２導体１５の他端と端子部１３ｂは電気的に接続される。このようにフィルム１４に形成された第１及び第２導体１３，１５の位置関係を図３に示す。このエッチングによると第１及び第２導体１３，１５が形成された電気絶縁フィルム１４又は電気絶縁シートを比較的安価に製造することができる。

【００２０】また、この実施の形態ではアンテナコイル１１を用いて識別タグ１０を製作する場合を示し、その識別タグ１０に必要なＩＣチップ１６がフィルム１４に設けられる。このＩＣチップ１６は、フィルム１４の一方の主面に形成された第１導体１３と端子部１３ｂとを架設するようにフィルム１４の一方の主面に搭載され、その状態で第１導体１３及び端子部１３ｂとにはんだ付けされ、コイル部１３ａの外端である第１導体１３の他方の端部にＩＣチップ１６が直接接続され、コイル部１３ａの内端である第１導体１３の一方の端部は第２導体１５を介してＩＣチップ１６に接続される。

【００２１】このように第１導体１３が設けられた電気絶縁フィルム１４は、渦巻き状に巻回された渦巻き部１３ａが二分されるように折り曲げられる。この実施の形態における電気絶縁フィルム１４の折り曲げは、第１導体１３が外側になるように、図２の一点鎖線で示す中央部分で折り曲げられる。図１に示すように折り曲げられた電気絶縁フィルム１４は磁芯部材１２を挟むようにしてその磁芯部材１２に接着される。電気絶縁フィルム１４の磁芯部材１２への接着は、磁芯部材１２及び電気絶縁フィルム１４のいずれか一方又は双方に接着剤を塗布し、その後電気絶縁フィルム１４を折り曲げて磁芯部材１２を挟むようにして磁芯部材１２に接着する。

【００２２】このように構成されたアンテナコイル１１は、その厚さが極めて薄く、第１導体１３にＩＣチップ１６を電気的に接続しているのでＲＦＩＤ技術を用いた識別タグ１０が製造され、このように製造された識別タグ１０も極めて薄いため、図４に示すように物品１８に取付けても、アンテナコイル１１が物品１８から殆ど突出することはない。また、渦巻き状に巻回された渦巻き部１３ａが二分するように電気絶縁フィルム１４が折り曲げられ、そのフィルム１４が磁芯部材１２を挟持しているので、磁芯部材１２の両主面に存在する渦巻き部１３ａに流れる電流は互いに逆方向になり、第１導体１３の磁束方向は平板状に形成された磁芯部材１２の面方向に平行になる。このため、このアンテナコイル１１を物品の表面に取付けると、その磁束方向は図４の矢印で示すような物品１８の表面と平行になるため、物品１８が金属により形成されていても、物品１８に生じる渦電流は抑制されてアンテナコイル１１の共振周波数は上記金属製の物品の影響を受けず、このアンテナコイル１１は確実に作動する。但し、物品１８の表面が金属により形成されている場合には、渦巻き部１３ａがその金属と接触して導通することを防止するため、図５に示すようにその渦巻き部１３ａと物品１８の間に絶縁フィルム１９を介装させる必要がある。更にアンテナコイルの物品に接する部分にアンテナコイルよりやや大きいアルミニウム板等の導電板を配置し、その状態で所望のインダクタンスとなるようにコイルの面積及び巻数を選定すれば、物品の影響は少なくなる。

【００２３】また、このアンテナコイル１１では第１導体１３を電気絶縁フィルム１４又はシートに設けるので、その取り扱いが容易になり、その電気絶縁フィルム１４又はシートを折り曲げて磁芯部材１２に接着するだけの簡単な作業でアンテナコイル１１を得ることができ、磁芯部材の外周面に導線を巻回して第１導体を製作する従来のアンテナコイルに比較して量産性を向上させることができる。また、タグ用アンテナコイル１１が電気絶縁フィルム１４又はシートを備えるので、タグとして使用する場合に必要なＩＣチップ１６をこの電気絶縁

Samsung
Ex1004, Page 507 of 1119

フィルム１４又はシートに接着することが可能になり、この実施の形態のようにＩＣチップ１６を予め接着しておくことにより、折り曲げた電気絶縁フィルム１４又はシートを磁芯部材１２に接着した段階で所望のタグを得ることが可能になり、更にその量産性を向上させることができる。

【００２４】なお、上述した実施の形態では、軟磁性金属，複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、或いはフェライトからなる磁芯部材１２を説明したが、磁芯部材１２は図示しないが絶縁性樹脂フィルム又はシートと、この絶縁性樹脂フィルム又はシートの表面に形成された磁性塗膜とを備えるものであっても良い。この磁芯部材では、絶縁性樹脂フィルム又はシートの表面に磁性材料からなる粉末又はフレークを含む塗料を塗布乾燥することにより作られ、射出成形において成形が困難な０．８ｍｍ以下の厚さの磁芯部材１２を得ることができ、更に薄いアンテナコイル１１を得ることができる。

【００２５】また、上述した実施の形態では、電気絶縁フィルム１４を第１導体１３が外側になるように折り曲げたが、図７に示すように第１導体１３が内側になるように電気絶縁フィルム１４を折り曲げても良い。但し、第１導体１３が内側になる場合であって磁芯部材１２が導電性である場合には、磁芯部材１２の表面を絶縁材で覆った後に挟まれる。更に、上述した実施の形態では、軟磁性金属，複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、或いはフェライトからなる磁芯部材１２を説明したが、磁芯部材１２を磁性塗膜により形成しても良い。この場合図６に示すように、第１導体１３を形成した電気絶縁フィルム又はシート１４に磁性塗膜１７を直接塗布形成すれば、その電気絶縁フィルム又はシート１４を折り曲げるだけの単純な作業により図７に示すアンテナコイルを比較的容易に得ることができる。

【００２６】次に、図８~図１０に本発明の第２の実施の形態を示す。図面中上述した実施の形態と同一符号は同一部品を示し、繰り返しての説明を省略する。図１０に示すように、この実施の形態における第１導体１３は渦巻き状に巻回された複数の渦巻き部１３ａ，１３ａを有し、この複数の渦巻き部１３ａ，１３ａは所定の間隔を開けて単一の電気絶縁フィルム１４に設けられる。図では２つの渦巻き状に巻回された渦巻き部１３ａ，１３ａが電気絶縁フィルム１４に設けられる例を示し、２つの渦巻き部１３ａ，１３ａを有する第１導体１３は、電気絶縁フィルム１４の表面にＣｕ，Ａｌ，Ｚｎ等の導電材料を所定のパターンでスクリーン印刷又は蒸着することにより形成される。印刷又は蒸着して第１導体１３を電気絶縁フィルム１４の表面に形成することにより、比較的多くの生産を比較的安価に行うことが可能になる。電気絶縁フィルム１４の裏面には第２導体１５（図１０）がスクリーン印刷又は蒸着することにより形成され、ＩＣチップ１６が電気絶縁フィルム１４に接着された状態で２つの連続した渦巻き部１３ａ、１３ａを有する第１導体１３に第２導体１５を介して電気的に接続される。

【００２７】図９に示すように、電気絶縁フィルム１４の裏面には、磁性材料からなる粉末又はフレークを含む塗料が塗布乾燥され、その絶縁性樹脂フィルム１４の裏面に磁性塗膜１７が形成される。ここで塗料に含ませる磁性材料の粉末としては、カーボニル鉄粉末，鉄－パーマロイ等のアトマイズ粉末，還元鉄粉末等が用いられる。一方、磁性材料のフレークとしては、上記粉末をボールミル等で微細化して粉末を成形した後に、この粉末を機械的に扁平化して得られたフレークや、鉄系又はコバルト系アモルファス合金の溶湯粒を水冷銅に衝突させて得られたフレークが用いられる。

【００２８】ここで磁性塗膜１７を形成する際の絶縁性樹脂フィルム１４又はシートの厚さは１０～１００μｍであることが好ましく、更に好ましくは２０～４０μｍである。また形成された磁性塗膜１７の厚さは１０～８００μｍが好ましく、更に好ましくは３０～３００μｍである。なお、塗料を一度塗布しただけでは所定の厚さが得られない場合には、繰り返し同一の塗料を塗布乾燥することにより所望の厚さの塗膜１７を得ることができる。この磁性塗膜１７は後に磁芯部材１２としての役割を果たし、射出成形において成形が困難な０．８ｍｍ以下の厚さの磁芯部材１２を比較的安価に得ることが可能になる。また、塗料を塗布乾燥させることにより磁性塗膜１７を形成するので、その塗料に磁性材料からなるフレークを含ませた場合には、そのフレークを絶縁性樹脂フィルム１４又はシートの表面に平行に配置することにより、磁芯部材１２の特性を向上させることも可能になる。

【００２９】その後、図９の矢印で示すように電気絶縁フィルム１４は複数の渦巻き部１３ａ，１３ａの中心でそれぞれ二分されるように折り曲げられるが、その際磁性塗膜１７が内側になるように折り曲げられる。この電気絶縁フィルム１４は、複数の第１導体１３，１３の連続する方向に直交する方向でそれぞれ同一方向に折り曲げられて接着される。図８に示すように、この実施の形態では２回電気絶縁フィルム１４を折り曲げることにより磁性塗膜１７が電気絶縁フィルム１４によって包み込まれ、磁性塗膜からなる磁芯部材１２を有するアンテナコイルが得られる。

【００３０】このように構成されたアンテナコイル１１は、磁性塗膜からなる磁芯部材を有するので、その厚さを更に薄くすることができ、複数の第１導体１３，１３を設けたのでアンテナコイルの特性を更に向上させることができる。このため、磁束方向が物品表面と平行であって、物品から殆ど突出することのないアンテナコイル

Samsung
Ex1004, Page 508 of 1119

１１を得ることができる。また、磁芯部材１２が予め電気絶縁フィルム１４又はシートに塗布形成された磁性塗膜１７からなるので、その取り扱いが更に容易になり、電気絶縁フィルム１４又はシートを折り曲げて磁芯部材１２に接着するだけの極めて簡単な作業でアンテナコイル１１を得ることができ、アンテナコイル１１の量産性を更に向上させることができる。

【００３１】なお、上述した第２の実施の形態では、第１導体１３が渦巻き状に巻回された２つの渦巻き部１３ａ，１３ａを有し、電気絶縁フィルム１４を２回折り曲げる場合を説明したが、第１導体１３は渦巻き状に巻回された渦巻き部１３ａを３つ、４つ、５つ、６つ又は７つ以上有しても良い。渦巻き状に巻回された渦巻き部の数を増加させると、いわゆる巻き線回数が増加することになり、この巻き線回数を増加させることによりアンテナコイルの特性を向上させることができる。但し、それら複数の渦巻き部はそれぞれ二分される必要があるため、電気絶縁フィルム又はシートはその渦巻き部の数に相応する数だけ折り曲げる必要がある。第１導体１３が４つの渦巻き部１３ａ，１３ａを有する場合を図１１に示す。この図１１では電気絶縁フィルム又はシート１４がその渦巻き部の数に相応する４回折り曲げられ、４つの渦巻き部１３ａがそれぞれ二分されて磁芯部材１２の両主面に存在する限り第１導体１３の磁束方向は磁芯部材１２の面方向に平行になり、渦巻き部１３ａの数に比例してアンテナコイルの特性を向上させることができる。

【００３２】また、上述した第１及び第２実施の形態ではアンテナコイル１１を用いて識別タグ１０を製作する場合をそれぞれ示したが、本発明のアンテナコイルをリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置に用いても良い。この場合、アンテナコイル１１の厚さは極めて薄いので、リーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置のケースにこのアンテナコイル１１を取付けても、アンテナコイル１１がケースから殆ど突出することはない。また、磁束方向は平板状に形成された磁芯部材１２の面方向に平行になるため、その磁束方向はケースの表面と平行になり、ケースが金属により形成されていても、ケースに生じる渦電流は抑制されてアンテナコイル１１の共振周波数は上記金属製のケースの影響を受けず、このアンテナコイル１１は確実に作動する。

【００３３】

【実施例】次に本発明の実施例を比較例とともに詳しく説明する。

＜比較例１＞図２に示すように単一の電気絶縁フィルムに第１導体１３を設けた。電気絶縁フィルムとしては、厚さ５０μｍのポリイミドフィルムを用いた。第１導体１３は、このポリイミドフィルムに積層接着された厚さ３５μｍの銅箔をエッチングすることにより第１導体１３を形成し、この第１導体１３は外形が１６ｍｍ×５０ｍｍであり、幅が０．８ｍｍの渦巻き部を４回巻回させて形成した。この電気絶縁フィルムに設けられた第１導体１３のみからなるアンテナコイルを比較例１とした。

【００３４】＜実施例１＞比較例１と同一の電気絶縁フィルムに比較例１と同一の手順により比較例１と同一の第１導体１３を設けた。また、別に厚さが５０μｍであって外形が８ｍｍ×５０ｍｍのポリイミドフィルムを２枚準備し、磁性フレークを含むインクをこれらのポリイミドフィルムの片面にそれぞれ塗布乾燥させ、厚さ１３０μｍの磁性塗膜をそれらの片面にそれぞれ形成した。そして磁性塗膜が形成された２枚のポリイミドフィルムを重ね合わせた。一方、第１導体が二分されるように電気絶縁フィルムを折り曲げ、その間に磁性塗膜が形成された２枚のポリイミドフィルムを挿入して図１に示すアンテナコイルを得た。このようにして電気絶縁フィルムで磁性塗膜からなる磁芯部材を挟んでアンテナコイルを実施例１とした。なお、厚さ０．１ｍｍ、幅１０ｍｍ、長さ６０ｍｍのアルミニウム板を物品に接する部分に配置した。

【００３５】＜実施例２＞厚さが３５μｍであって外形が４９ｍｍ×５０ｍｍであるポリイミドフィルムからなる電気絶縁フィルム１４を準備し、図１２に示すように、このポリイミドフィルムに積層接着された厚さ３５μｍの銅箔をエッチングすることにより長方形状の２つの渦巻き部１３ａ，１３ａを有する第１導体１３を形成した。この２つの渦巻き部１３ａ，１３ａからなる第１導体１３は外形が４８ｍｍ×４８ｍｍであり、長手方向における導体幅が３ｍｍであって、それに直交する方向における導体幅が２ｍｍになるようにし、２つの渦巻き部１３ａ，１３ａは導体間の間隔が１ｍｍになるようにそれぞれ２回巻回させて形成した。

【００３６】また、別に厚さが５０μｍであって外形が２４ｍｍ×５０ｍｍのポリイミドフィルムを４枚準備し、磁性フレークを含むインクをこれらのポリイミドフィルムの片面にそれぞれ塗布乾燥させ、厚さ１６０μｍの磁性塗膜をそれらの片面にそれぞれ形成した。そして磁性塗膜が形成された４枚のポリイミドフィルムを重ね合わせて磁芯部材１２とした。一方、図１２の一点鎖線で示すように、電気絶縁フィルム１４は複数の渦巻き部１３ａ，１３ａの中心でそれぞれ二分されるように折り曲げ、図１３に示すようにその電気絶縁フィルム１４で磁芯部材１２を包むことによりアンテナコイルを得た。このアンテナコイルを実施例２とした。なお、厚さ５０μｍのポリイミドフィルムを物品に接する部分に配置した。

【００３７】＜比較試験＞物品として、１００ｍｍ×１００ｍｍであって厚さが０．１６ｍｍのアクリル板と、そのアクリル板と同形同大のアルミニウム板及び軟鋼板をそれぞれ準備した。これらのアクリル板、アルミニウム板及び軟鋼板の表面に上述した比較例１、実施例１及

Samsung
Ex1004, Page 509 of 1119

び実施例2におけるアンテナコイルをそれぞれ配置した。この場合の所定の周波数に対する第1導体のL値並びにQ値をそれぞれ測定した。また、比較例1、実施例1及び実施例2のアンテナコイルにそれぞれICチップを接続して13．56MHzで作動するタグを得た。このタグを上述したアクリル板、アルミニウム板及び軟鋼板の表面にそれぞれ配置した場合の動作の有無を確認した。これらの結果を表1にそれぞれ示す。

【0038】

【表1】

	物品	アクリル板		アルミ板		軟鋼板	
	所定の周波数（MHz）	L（μH）	Q	L（μH）	Q	L（μH）	Q
比較例1	1	1.257	7.1	0.538	2.5	1.002	2.0
	5	1.222	26.1	0.448	8.9	0.660	3.3
	10	1.231	42.7	0.440	14.5	0.583	4.1
	12	1.240	48.0	0.440	16.5	0.568	4.3
	13.56	1.245	51.9	0.440	17.9	0.561	4.5
	15	1.256	53.9	0.440	18.9	0.554	4.6
	20	1.293	61.0	0.443	22.2	0.541	5.1
	動作の有無	作動		非作動		非作動	
実施例1	1	0.958	4.7	0.917	4.5	0.969	4.4
	5	0.906	16.6	0.862	15.4	0.896	13.3
	10	0.909	25.0	0.866	23.0	0.897	19.1
	12	0.915	25.7	0.875	24.4	0.904	20.2
	13.56	0.921	27.0	0.882	24.8	0.911	20.5
	15	0.927	26.1	0.890	24.0	0.919	19.9
	20	0.951	21.0	0.923	19.4	0.951	16.7
	動作の有無	作動		作動		作動	
実施例2	1	0.875	8.2	0.543	6.5	0.573	6.4
	5	0.804	28.9	0.510	22.4	0.528	19.3
	10	0.806	43.5	0.512	33.4	0.528	27.7
	12	0.811	44.8	0.517	35.4	0.532	29.3
	13.56	0.816	47.0	0.520	36.0	0.536	29.8
	15	0.821	45.5	0.526	34.8	0.541	28.9
	20	0.842	36.6	0.545	28.2	0.560	24.4
	動作の有無	作動		作動		作動	

【0039】表1から明らかなように、実施例1及び実施例2ではアクリル板、アルミニウム板及び軟鋼板上のいずれでもL値はほとんど変らず、アルミニウム板及び軟鋼板上の場合もアクリル板の場合に比較してQ値の低下は少ない。しかし比較例1ではアクリル板上に比較しアルミニウム板上ではL値が著しく変化する。また軟鋼板上の場合はQ値が著しく低下する。これは実施例1ではコイルから発生する磁束の方向が板の面に平行で導電板により遮蔽されているので、板の表面には達しないものの、比較例では磁束の方向が板の面に垂直であって、磁束の大部分は板に到達することによる。また、実施例1及び実施例2のアンテナコイルにICチップを接続したタグは、アクリル板、アルミニウム板及び軟鋼板のいずれの表面に配置しても動作するのに対して、比較例1のアンテナコイルにICチップを接続したタグは、アクリル板の表面に配置した場合にのみ動作し、アルミニウム板及び軟鋼板の表面に配置した場合には動作しなかった。これはアルミニウム板の場合はL値が変化し、共振周波数が変化したことと、エネルギーが鉄板に吸収され損失となったためと考えられる。

【0040】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、単一の電気絶縁フィルム又はシートに第1導体を設け、渦巻き状に巻回された渦巻き部の中心で電気絶縁フィルム又はシートを折り曲げ、折り曲げられた電気絶縁フィルム又はシートにより磁芯部材を挟んでその電気絶縁フィルム又はシートを磁芯部材に接着するので、アンテナコイルの厚さを極めて薄く形成することができる。また、このアンテナコイルを物品又はケースの表面に取付けると、その磁束方向は物品表面と平行になるため、物品又はケースが金属により形成されていても、物品又はケースに生じる渦電流は抑制されてアンテナコイルの共振周波数は上記金属製の物品又はケースの影響を受けず、確実に作動するアンテナコイルを得ることができ、それを用いた識別タグの物品からの突出量をを抑制することができる。

【0041】また、複数の渦巻き状に巻回された渦巻き部を所定の間隔を開けて単一の電気絶縁フィルム又はシートに設け、それらの渦巻き部の中心で電気絶縁フィルム又はシートを複数回同一方向に折り曲げ、複数回折り曲げられた電気絶縁フィルム又はシートで磁芯部材を包み込んで接着すれば、いわゆる巻き線回数を容易に増加させることができ、この巻き線回数を増加させることにより特性を更に向上させたアンテナコイルを得ることができる。

【0042】更に、第1導体をエッチングにより又はス

Samsung
Ex1004, Page 510 of 1119

クリーン印刷若しくは蒸着することにより形成すれば、電気絶縁フィルム又はシートへの第１導体の形成が比較的容易になる。一方、磁芯部材が、軟磁性金属，アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレーク及びプラスチックの複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、或いはフェライトであれば、磁芯部材が比較的薄いものになり、アンテナコイル全体の厚さを薄くすることができる。特に電気絶縁フィルム又はシートに形成された磁性塗膜を磁芯部材とすることにより、磁芯部材を更に薄くすることができ、射出成形において成形が困難な０．８ｍｍ以下の厚さの磁芯部材により更に薄いアンテナコイルを得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明第１実施形態のアンテナコイルを有する識別タグの斜視図。

【図２】電気絶縁フィルム又はシートに形成された第１導体を示す平面図。

【図３】そのフィルム又はシートと第１及び第２導体の関係を示す分解斜視図。

【図４】その識別タグが物品に取付けられた状態を示す図１のＡ－Ａ線断面図。

【図５】渦巻き部と物品の間に絶縁フィルムが介装された図４に対応する断面図。

【図６】第１導体上に磁性塗膜が形成された電気絶縁フィルム又はシートを示す縦断面図。

【図７】その電気絶縁フィルム又はシートが折り曲げられて得られたアンテナコイルを示す縦断面図。

【図８】本発明第２実施形態のアンテナコイルを示す図４に対応する断面図。

【図９】その電気絶縁フィルム又はシートに磁性塗膜が形成された状態を示す図１０のＢ－Ｂ線断面図。

【図１０】そのアンテナコイルにおける第１導体を示す図２に対応する平面図。

【図１１】第１導体が４つの渦巻き部を有するアンテナコイルを示す図８に対応する断面図。

【図１２】第２実施例における２つの渦巻き部からなる第１導体を示す平面図。

【図１３】その第１導体を有するアンテナコイルの斜視図。

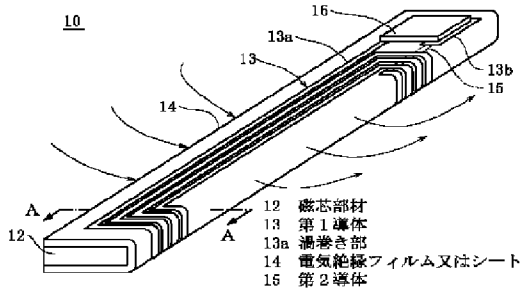
【図１４】磁芯部材に螺旋状に巻回された第１導体を有する従来のアンテナコイルを示す斜視図。

【図１５】渦巻き状の渦巻き部からなる従来のアンテナコイルを示す斜視図。

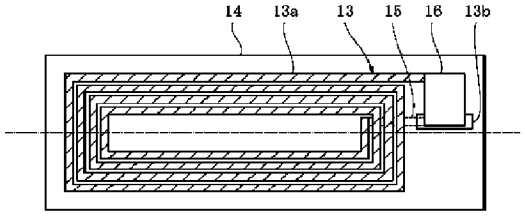
【符号の説明】

１１　タグ用アンテナコイル
１２　磁芯部材
１３　第１導体
１３ａ　渦巻き部
１４　電気絶縁フィルム又はシート
１５　第２導体
１７　磁性塗膜

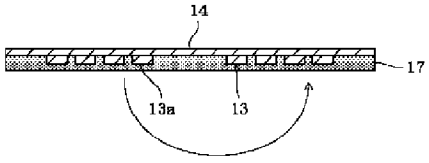
【図１】



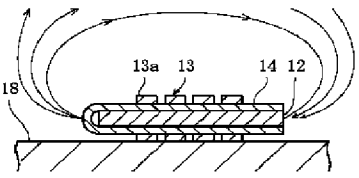
【図２】



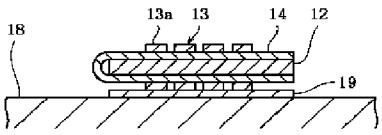
【図６】



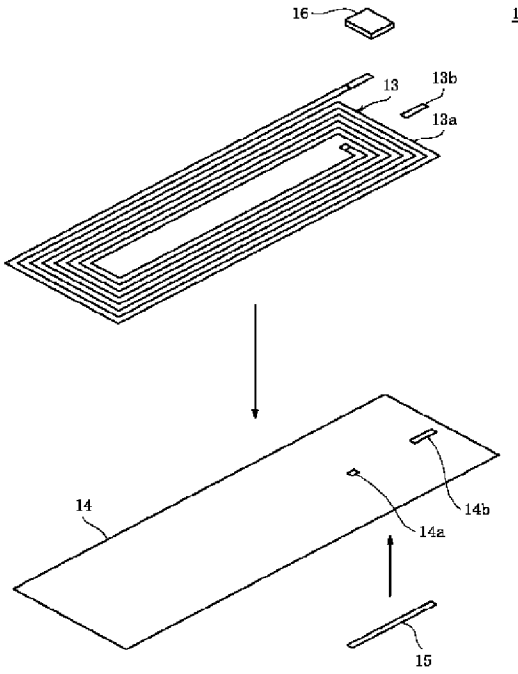
【図４】



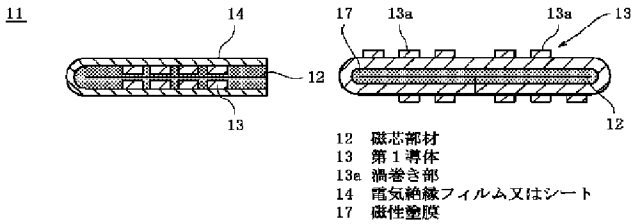
【図５】



【図３】

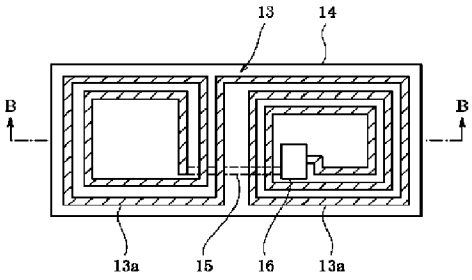


【図７】

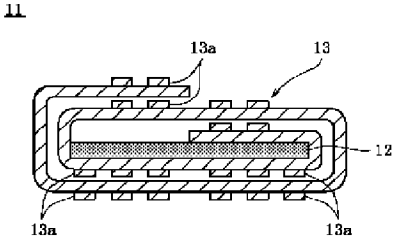


【図８】

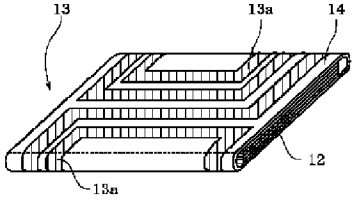
【図１０】



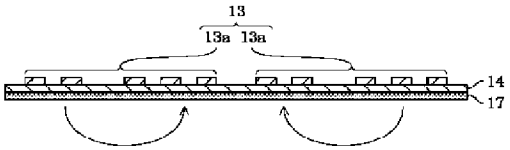
【図１１】



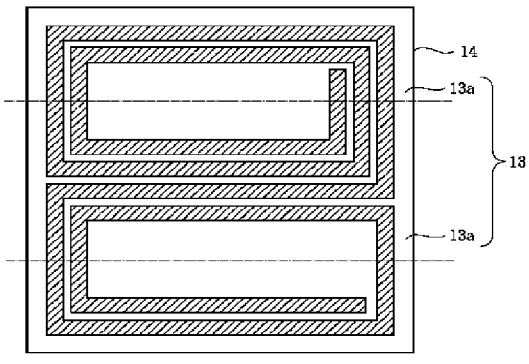
【図１３】



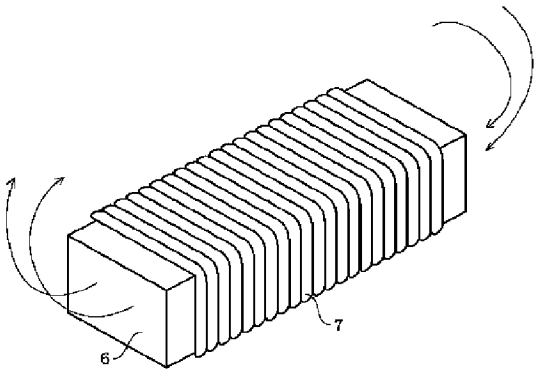
【図９】



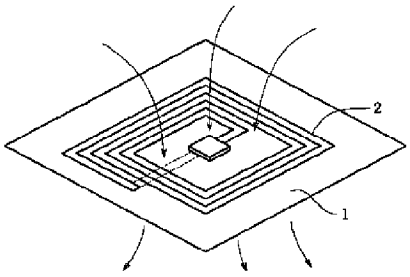
【図１２】



【図１４】



【図１５】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	ＦＩ	ﾃｰﾏｺｰﾄﾞ（参考）
Ｇ０６Ｋ　19/077		Ｇ０６Ｋ　19/00	Ｋ

(72)発明者　土田　隆
東京都文京区小石川１丁目12番14号　三菱マテリアル株式会社ＲＦ－ＩＤ事業センター内

(72)発明者　八幡　誠朗
東京都文京区小石川１丁目12番14号　三菱マテリアル株式会社ＲＦ－ＩＤ事業センター内

Ｆターム(参考)　2C005 MA25 MB10 NA08 NA09 NA36 NA41 NB03 PA03 PA04 QC03
5B035 BA03 BB09 CA01 CA23
5B058 CA15 KA24
5E070 AA01 AB01 AB03 BA07 CB03 CB15

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
7 February 2013 (07.02.2013)

WIPO | PCT

(10) International Publication Number
WO 2013/019455 A1

(51) International Patent Classification:
H05K 5/02 (2006.01) *H01Q 1/24* (2006.01)
H01Q 1/22 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2012/047852

(22) International Filing Date:
23 July 2012 (23.07.2012)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
13/194,295 29 July 2011 (29.07.2011) US

(71) Applicant *(for all designated States except US)*: **BRADY WORLDWIDE, INC.** [US/US]; 2221 West Camden Road, Milwaukee, WI 53209 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants *(for US only)*: **CHUA, Shih, Yang** [SG/SG]; Block 182, Bishan St 13, #04-289, Singapore 570182 (SG). **SUNDARAM, Sivalingam** [IN/SG]; Blk 339, #13-31, Sembawang Close, Singapore 751339 (SG).

(74) Agent: **FLYNN, Terri, S.**; Quarles & Brady LLP, 411 E. Wisconsin Ave., Milwaukee, WI 53202 (US).

(81) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of national protection available)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, 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, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— *with international search report (Art. 21(3))*

(54) **Title**: WIRELESS COMMUNICATIONS DEVICE AND HOUSING FOR A WIRELESS COMMUNICATIONS DEVICE

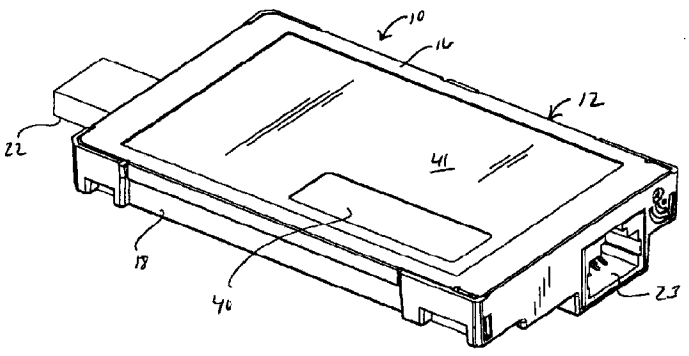


FIG. 1

(57) **Abstract**: A housing for a wireless communications device includes a metal cover providing structural strength to the housing. An aperture is formed in the metal cover adjacent an antenna to limit interference with transmissions through the antenna. The opposing side of the housing is made from a material that allows transmission from the antenna with limited interference, thereby providing omni-directional transmissions.

WO 2013/019455 A1

WIRELESS COMMUNICATIONS DEVICE AND HOUSING FOR A WIRELESS COMMUNICATIONS DEVICE

BACKGROUND

[0001] There are a number of considerations in the design of a housing for a wireless communication device. Because wireless devices are typically carried by a user, it is desirable, for example, that the devices be lightweight. However, because wireless devices can also be easily dropped, it is also important that the case or housing be sufficiently strong to limit damage to internal components. In any wireless communication device or system, moreover, antenna performance is important to both functionality and user experience, and it is important that the housing be selected to limit interference with communications to the antenna.

[0002] To maximize antenna performance, typical wireless devices are therefore often constructed with plastic housings, which allow largely unimpeded transmissions from the antenna. Plastic housings also provide a lightweight casing, another desirable characteristic.

[0003] Metal housings, however, can also be useful for a number of reasons. Metal housings, for example, can be used to create thin wireless devices such as "wireless cards," and can also provide additional benefits including electromagnetic shielding, and increased strength. Metal housings for wireless devices can, therefore, be desirable, despite interference caused with antennas.

[0004] One method for allowing antenna transmissions while still using a metal cover is to provide an aperture in the metal adjacent the antenna. While an aperture is helpful in allowing transmissions, however, apertures allow dust and contaminants inside of the wireless device, and

can therefore increase maintenance costs, and decrease the life span of the electronics. The present invention addresses these and other issues.

SUMMARY

[0005] In one aspect, the invention comprises a housing for a wireless communications device, including a plastic base member, a metal cover coupled to the base member, and an aperture provided in the metal cover, and located in the metal cover in a position selected to locate the aperture an antenna to be received in the housing. A label comprising a material selected to limit interference with transmissions of the antenna, is positioned over the aperture.

[0006] In another aspect of the invention, the label comprises plastic material, and can be a polycarbonate material. The label can have a thickness dimension of about .25 mm. The label can also comprise a material selected to meet the UL 94 VTM-2 fire standard.

[0007] In yet another aspect of the invention, the metal cover comprises a stainless steel material, and can have a thickness of about .19 mm. The aperture can be sized and dimensioned to have a length dimension about three times the width dimension. The width can be 1/12 of the wavelength of the antenna, and the length 1/4 of the wavelength of the antenna.

[0008] In another aspect of the invention, a wireless communications device is provided. The wireless communications device comprises a communications circuit, including an antenna for transmitting wireless communications to external devices, and a housing for receiving the communications circuit. The housing includes a metal cover, a plastic base member coupled to the metal cover, and an aperture located in the metal cover adjacent the antenna. A label is positioned over the aperture, and comprises a material selected to limit electromagnetic interference with the antenna.

Samsung
Ex1004, Page 516 of 1119

[0009] In another aspect of the invention, the wireless communications device comprises a receptacle for connecting the wireless communications device to a universal serial bus. The wireless communications device can be powered from the universal serial bus on a host device.

[0010] The antenna on the microchip device can comprise a microchip antenna, and can be selected to operate in the ISM band. The wireless communications device can also include circuitry for communicating with at least one of a WLAN and a Bluetooth protocol.

[0011] These and other aspects of the invention will become apparent from the following description. In the description, reference is made to the accompanying drawings which form a part hereof, and in which there is shown a preferred embodiment of the invention. Such embodiment does not necessarily represent the full scope of the invention and reference is made therefore, to the claims herein for interpreting the scope of the invention.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0012] Fig. 1 is a perspective view of a wireless communication device constructed in accordance with the present invention with a top cover exposed;

[0013] Fig. 2 is an exploded view of a wireless communications device constructed in accordance with the present invention;

[0014] Fig. 3 is a top view of the cover of the wireless communications device of Fig. 2;

[0015] Fig. 4 is a top view of a printed circuit card that can be used in the construction of Fig. 2;

Samsung
Ex1004, Page 517 of 1119

[0016] Fig. 5 is a block diagram of one embodiment of a circuit card that can be used in Fig. 2.

DETAILED DESCRIPTION

[0017] Referring now to the figures and more particularly to Figs. 1 and 2, a communications adapter device 10 includes a housing 12 comprising a top cover 16 and a lower base member 18. A communications board 24 is provided between the top 16 and bottom 18 sections of the housing 12, and a label 14 is positioned on the top cover 16. A receptacle 22 for connection to an external device can be provided at one end of the communications adapter device 10. Here, the receptacle 22 is shown as a Universal Serial Bus (USB) type A connector. Various other types of connectors can also be used. The cover 16 can comprise a metal material, which is preferably stainless steel, while the bottom 11 comprises a material that allows transmissions from the antenna with limited interference, such as plastic. An aperture 40 can be provided in the cover 16 to limit interference and improve transmission from the antenna, as described more fully below.

[0018] Referring now to Fig. 5, a block diagram of one embodiment of a communications board that can be used with the housing 12 is shown. Here, the receptacle 22 is connected to the communications board 24, and can be connected, for example, to a universal serial bus (USB) port on an external USB host device 38. The communications board 24 includes a processor 27, such as a microprocessor, microcontroller, or other device, that is programmed to process communications received between the external device 38 on the USB port, and one or more wired or wireless communication devices for communicating with peripheral devices.

Samsung
Ex1004, Page 518 of 1119

[0019] The wireless communication devices on communication board 10 can include, as shown here, a WLAN communication device 30, Bluetooth device 32 or other wireless communications devices operating to provide other wireless protocols including Zigbee, 3G, 4G, IEEE 802.11, etc. The processor 27 can also communicate through a communication device to a network through a local area network or wide area network connector, such as Ethernet Communications device 34, which can be connected to an RJ 45 connector 23 as shown here. In addition to the processor 27, a memory component 25 comprising, for example, a flash 26 and a RAM memory 28, which can be, for example, a synchronous dynamic random-access memory (SDRAM). Although specific type of memory is shown here, various types of memory components suitable for this application will be apparent to those of ordinary skill in the art including Read Only Memory (ROM), Electronically Programmable Read Only Memory (EPROM), Erasable Electronically Programmable Read Only Memory (EEPROM), etc. Although a number of different processors could be used in this application, the microcontroller is preferably an ARM microcontroller with integrated peripheral controllers, including, for example, a Synchronous dynamic random access memory (SDRAM) controller, Flash controller, and static random-access memory (SRAM) controller. The processor also can include serial interfaces, including universal serial bus (USB), Secure Digital Input Output (SDIO), universal asynchronous receiver transmitter (UART), serial digital interface (SDI), and Inter-Integrated Circuit (I2C).

[0020] Referring still to Fig. 5, the USB connection to receptacle 22 provides power for operating the communications board 24 through the DC to DC convertor 36, and the processor 27 transmits information bi-directionally between external devices communicating through the communications devices 30, 32, 34 to the connected peripheral device 38. Communications to

Samsung
Ex1004, Page 519 of 1119

the communications card 24 from peripheral devices 39 can be, as shown here, from a networked PC, a tablet PC, or a mobile phone, for example, although any device capable of communication with the communication board 24 can be used. Although the wireless communication board 24 can be connected to various devices, in the embodiment shown here, the connected host device 38 is a printer. Computers, cellular phones, personal digital assistants, and other electronic devices, however, can be connected.

[0021] Referring still to Fig. 5, the main memory 28 can store instructions used to execute the operating system, as well as executable software for the communication module application. The memory 28 can also store temporary processes and variables, raw print job data extracted from the Bluetooth 32, WLAN 30 and LAN 34 interfaces during operation through, for example, a Dynamic RAM bus interface with the processor 27.

[0022] Referring still to Fig. 5, the Flash memory provides permanent storage for storing the board support package, a boot loader, an operating system kernel, firmware drivers and application software for the communication module. The processor 27 can, for example, boot up from the flash memory 26. The flash memory 26 can also include a backup boot image that can be retrieved to safely re-boot the system when there is a boot failure due to, for example, a boot loader corruption. The flash can be connected with the processor 27 on a Static RAM interface.

[0023] Referring yet again to Fig. 5, the LAN controller 34 can be a non Peripheral Component Interconnect (PCI) LAN controller that includes both integrated physical and Media Access Control (MAC) layers. It is connected with the MCU's Static RAM interface. When configured in this way, the LAN controller 34 can support 10/100Mbps transfer rate and support multiple power modes.

Samsung
Ex1004, Page 520 of 1119

[0024] Referring still to Fig. 5, the WLAN module 30 can be a highly integrated System In Package (SIP) unit, which comprises a wireless MAC base band controller (I.E.E.E. 802.11b/g/n Platform for Internet Content Selection (PICS) compliant), RF power amplifier, clock oscillators, DC-DC converters and RF transceivers. It can also support IEEE 802.11d, e, h, I, k, r, s PICS. It can also support the Bluetooth co-existence. It can be connected with a SDIO peripheral interface controller with the processor 27. The Bluetooth module 32 can also be a highly integrated standalone unit which consists of a Bluetooth base band controller, transceiver and clock oscillators. The Bluetooth module 32 can communicate with the processor 27 through a Universal Asynchronous Receiver Transmitter (UART) interface, and can support Bluetooth version 2.1+EDR standard. As shown here, optionally the Bluetooth module can be integrated with WLAN module 30 as a single package. In that case, the UART interface from the main MCU is shared between these two different Bluetooth modules.

[0025] Referring again to Figs. 1, 2, and 3, the top cover 16 of the wireless communications device 10 includes an aperture 40 that can be positioned adjacent the antenna 20, and can be oriented one to three length to width with respect to the antenna 20. To minimize interference from the cover 16, the length of the aperture 40 can be selected as a multiple of a wavelength. In one embodiment of the invention, for example, a 10 mm by 30 mm aperture which corresponds to a 1/12 λ by 1/4 λ aperture size was shown to be useful in limiting interference with the antenna 20. An aperture having a length dimension in a range between about 1/4 λ and 1/2 λ has been shown to provide the best performance characteristics.

[0026] The antenna 20 is preferable a microstrip or multilayer chip antenna, although other types of antennas are possible. In one embodiment of the invention a AT8010-E2R9HAA antenna was shown to be advantageous. This device is available from Advanced Ceramic X

Samsung
Ex1004, Page 521 of 1119

Corp., Tzuchieng Road, Shinchu Industrial District, Shinchu, Hsien 303, Taiwan. The antenna can be a 2.4 GHz antenna which operates in the Industrial Scientific Medical (ISM) band and can be used with WLAN, Bluetooth, and other types of communication devices including these described above.

[0027] Referring again to Fig. 1, the cover 16 comprises a metal material which is preferably stainless steel while the bottom 11 comprises a material that allows transmissions from the antenna with limited interference, such as plastic. The metal cover 16 and plastic bottom 18 include corresponding mating surfaces that allow the cover 16 and bottom 18 to be snapped together. The bottom 18 can also include holes or posts for mounting a wireless communication board 24 into the housing 12, and one or more indentations or apertures for receiving a connector for connecting to external drives, as discussed below. The metal cover 16 can be constructed of a stainless steel material, and stainless steel SUS303 has been used beneficially in the application. The stainless steel can have a thickness of about .19 mm, which has been shown to be helpful in reducing electromagnetic interference with transmissions from the antenna, although various other thicknesses could also be used. The cover 16 can be positioned above the antenna 20 a distance selected to provide sufficient clearance from the printed circuit board, while maintaining sufficient strength in the cover 16 to prevent, for example, collapse, or damage when dropped. In one application, a distance of between 5-6 mm above has been shown to be advantageous although, again, this distance can be varied. To further limit interference between the cover 16 and the wireless communication board 24, an insulator can be positioned between the cover 16 and the communication board 24.

[0028] Referring still to Fig. 1, in order to meet required safety standards for information technology equipment fire, dust, and spray tests, the label 14 provided over the aperture 40 and

Samsung
Ex1004, Page 522 of 1119

on cover 16 preferably comprises a plastic material such as a polycarbonate. The thickness of the label 14 can be selected to provide a sufficiently stiff surface over the aperture to make it difficult for a user to detect the label. The label 14 can be as thick as the sheet metal constructing cover 16, and in one embodiment, a label 14 having a thickness of.25 mm was used advantageously. The label is preferably constructed of a material that can be printed on to provide regulatory information, such as FCC (Federal Communications Commission), CE (European Conformity), RoHS (Restriction of Hazardous Substances directive), or power rating data. To meet fire safety standards, the material can be selected to pass a UL 94 VTM-2, or IEC 60950 standard for fire rating. To assure that the label 14 can be properly positioned over the aperture 40, the cover 16 can include an indentation 41 sized and dimensioned to receive the label 60. Although the label 14 is shown here to extend across a significant portion of the cover 16, the label 14 can be made in a reduced size and positioned to cover the aperture 40.

[0029] When the circuit board 24 is enclosed in the housing 12, the portion of the housing 12 nearest the antenna 20 is the bottom 18, which is constructed of plastic. The opposing side, the top cover 16, is metal, as described above, but the aperture 40 improves the ability of the communications device 10 to transmit data, providing omni-directional gain and allowing the wireless communications device 10 to be used in multiple orientations. Without a metal cover, the antenna 20 has been shown to have a gain of about 34.5 %. If the metal cover is solid metal, the gain is about 17.8%. Using a cover 16 with an aperture 40 as described herein, a gain of about 27.5% has been shown while operating with the label 14 in position enclosing the aperture 40. The system described herein, therefore, allows for an improved transmission of communications from the communications board 24 while allowing the wireless communication device 10 to have improved strength characteristics as compared to an overall plastic

Samsung
Ex1004, Page 523 of 1119

construction, and while still meeting the fire standard ratings safety standards for IT equipment. The housing 12 with label 14 also meets dust and spray testing standards, and helps to minimize or prevent effects of electromagnetic interference that could result from touching the internal components on the printed circuit board 24.

[0030] In one example of the use of the communication device 10, the communication device 10 is connected to a USB host 38 through the USB port on the printer. External or peripheral devices 39 can communicate data, including print jobs, through wireless communication devices 30 and 32, or through the wired connection 34. Communications transmitted from wireless peripheral devices are received by the antenna 20, and are transmitted to the host device 38 for printing. Although a printer is one application, the principles described here can also be applied to various other computer environments.

[0031] It should be understood that the methods and apparatuses described above are only exemplary and do not limit the scope of the invention, and that various modifications could be made by those skilled in the art that would fall under the scope of the invention. For example, the wireless communications board discussed above, as well as the corresponding connectors and communication devices, are exemplary. Various types of communication devices, connectors, protocols, and memory devices can be used. Also, while the cover and base member are described above as a top and bottom, the configuration can be reversed. Although the aperture is shown and described as rectangular, various shapes can be used. Various other modifications will be apparent to those of skill in the art. To apprise the public of the scope of this invention, the following claims are made:

Samsung
Ex1004, Page 524 of 1119

CLAIMS

We claim,

1. A housing for a wireless communications device, the housing comprising:

a plastic base member;

a metal cover coupled to the base member;

an aperture provided in the metal cover, and located in the metal cover in a position selected to locate the aperture an antenna to be received in the housing;

and

a label positioned over the aperture, the label comprising a material selected to limit interference with transmissions of the antenna.

2. The housing of claim 1, wherein the label comprises plastic.

3. The housing of claim 1, wherein the aperture is about 1/12 of the wavelength of the antenna in width and 1/4 of the wavelength of the antenna in length.

4. The housing of claim 1, wherein the label comprises a polycarbonate material.

5. The housing of claim 1, wherein the metal cover has a thickness of about .19 mm.

6. The housing of claim 1, wherein the metal cover is constructed from stainless steel.

Samsung
Ex1004, Page 525 of 1119

7. The housing of claim 1 , wherein the label comprises a material selected to meet the UL 94 VTM-2 fire standard.

8. The housing of claim 1, wherein the label has a thickness dimension of about .25 mm.

9. The housing of claim 1, wherein the aperture is sized and dimensioned to have a length dimension about three times the width dimension.

10. A wireless communications device, comprising:

a communications circuit including an antenna for transmitting wireless communications to external devices;

a housing for receiving the communications circuit, the housing including:

a metal cover;

a plastic base member coupled to the metal cover;

an aperture located in the metal cover adjacent the antenna; and

a label positioned over the aperture, the label comprising a material selected to limit electromagnetic interference with the antenna.

11. The wireless communications device of claim 10, further comprising a receptacle for connecting the wireless communications device to a universal serial bus.

12. The wireless communications device of claim 10, wherein the communication circuit is powered from the universal serial bus on a host device.

Samsung
Ex1004, Page 526 of 1119

13. The wireless communications device of claim 10, wherein the antenna comprises a microchip antenna.

14. The wireless communications device of claim 10, wherein the antenna is selected to operate in the ISM band.

15. The wireless communications device of claim 10, wherein the communications circuit includes circuitry for communicating with at least one of a WLAN and a Bluetooth protocol.

16. The wireless communications device of claim 10, wherein the metal cover comprises a steel material.

17. The wireless communications device of claim 10, wherein the metal cover comprises a material having a thickness of about .19 mm.

18. The wireless communications device of claim 10, wherein the label comprises a polycarbonate material.

19. The wireless communications device of claim 10, wherein the label has a thickness of substantially.25 mm.

Samsung
Ex1004, Page 527 of 1119

20. The wireless communications device of claim 10, wherein the aperture is substantially rectangular in shape, and the length is dimensioned to be substantially three times the width.

Samsung
Ex1004, Page 528 of 1119

Samsung
Ex1004, Page 529 of 1119

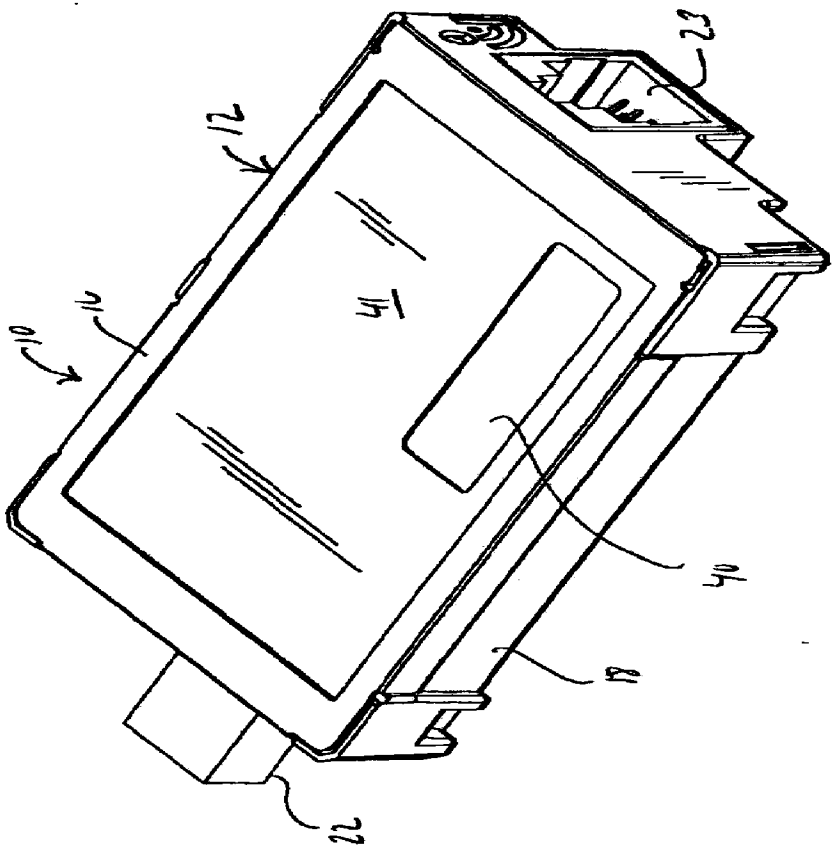


FIG. 1

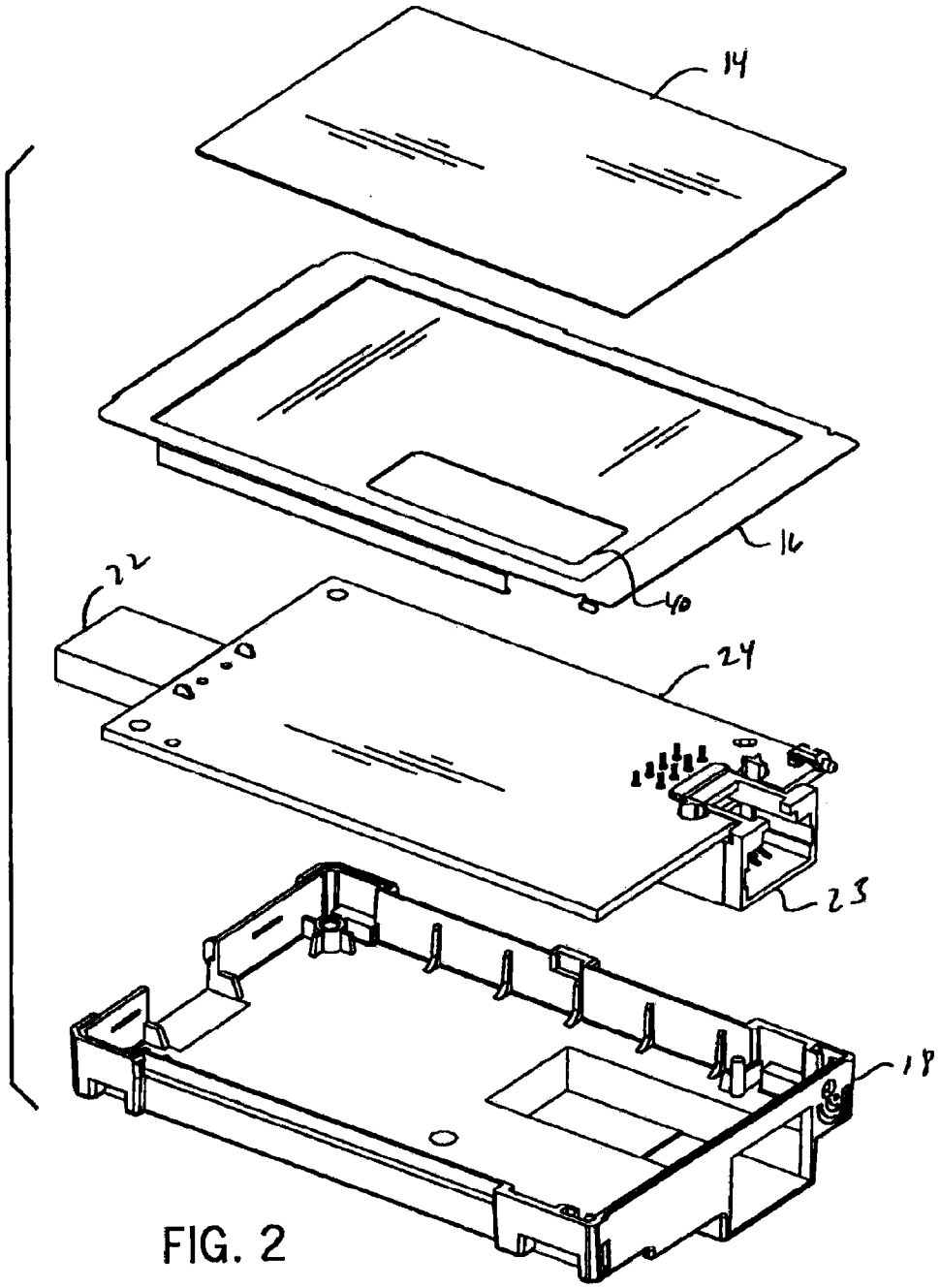


FIG. 2

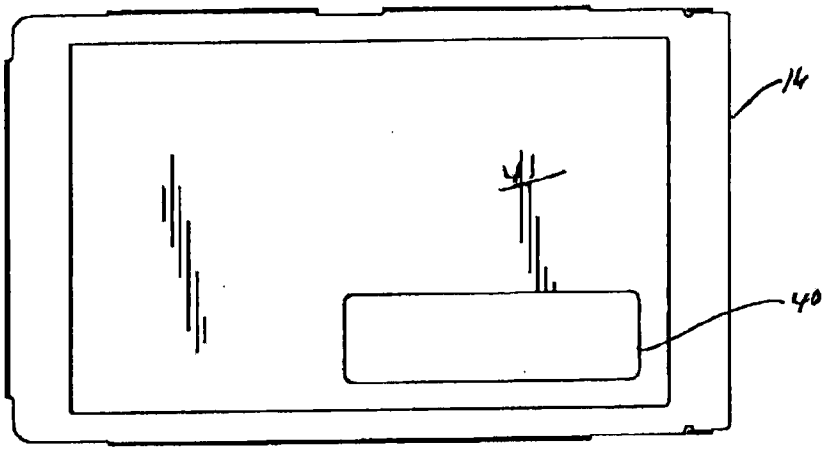


FIG. 3

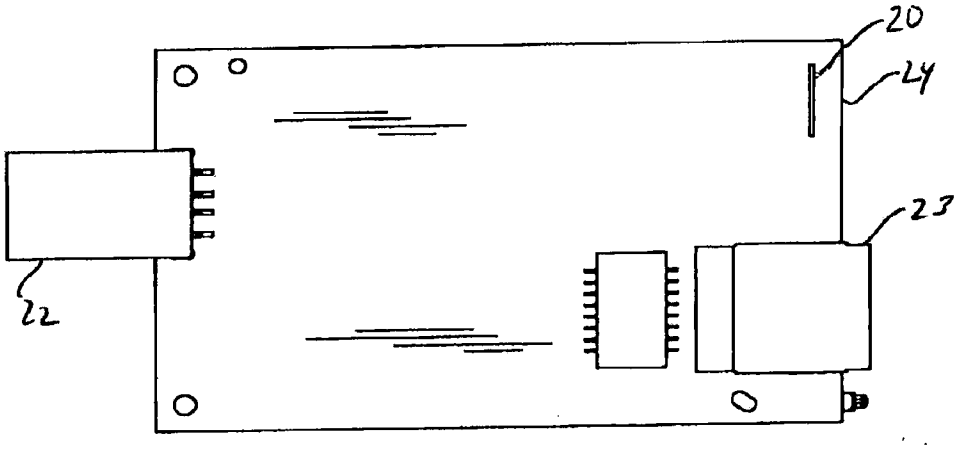


FIG. 4

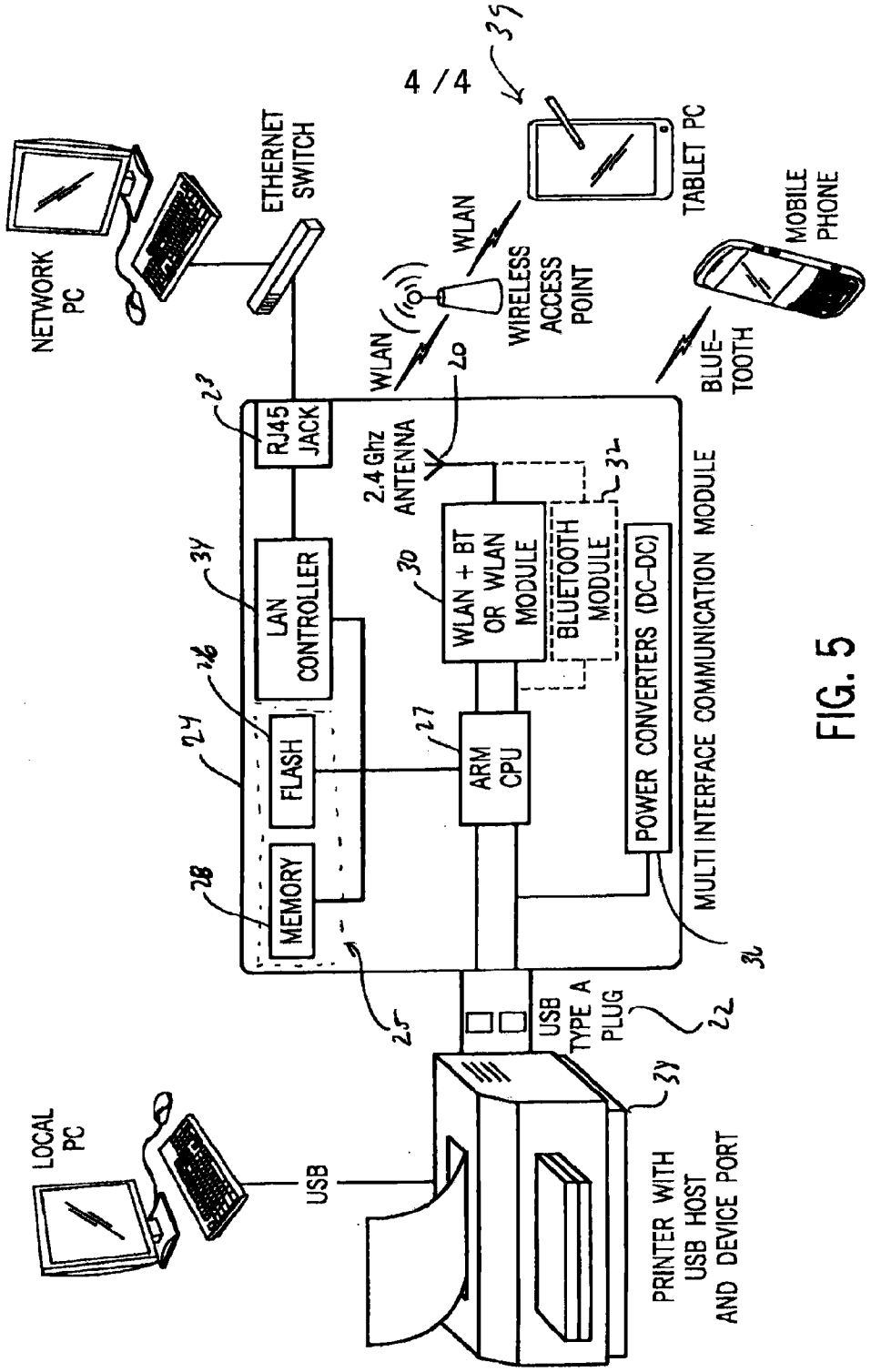

NETWORK PC
ETHERNET SWITCH
WLAN
WIRELESS ACCESS POINT
TABLET PC
MOBILE PHONE
WLAN
BLUE-TOOTH
RJ45 JACK
2.4 Ghz ANTENNA
LAN CONTROLLER
WLAN + BT OR WLAN MODULE
BLUETOOTH MODULE
FLASH
ARM CPU
POWER CONVERTERS (DC-DC)
MEMORY
MULTI INTERFACE COMMUNICATION MODULE
USB TYPE A PLUG
LOCAL PC
USB
PRINTER WITH USB HOST AND DEVICE PORT

FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2012/047852

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05K5/02 H01Q1/22 H01Q1/24
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05K H01Q G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/227679 A1 (LU KUO-PING [TW]) 18 November 2004 (2004-11-18) paragraphs [0019] - [0024]; figure 3 -----	1,2,4-8, 10-19
X	US 2009/160712 A1 (BREITER RICHARD [DK] ET AL) 25 June 2009 (2009-06-25) paragraphs [0034] - [0061]; figure 1 -----	1,2,4-8, 10-19
X	WO 2010/027565 A2 (APPLE INC [US]; DABOV TEODOR [US]; LIM HUILENG [US]; YEATES KYLE [US];) 11 March 2010 (2010-03-11) paragraphs [0042] - [0078]; figures 1,2,13 -----	1-20
A	DE 20 2007 019033 U1 (NOKIA CORP [FI]) 22 April 2010 (2010-04-22) paragraphs [0017] - [0035]; figures 1-3 ----- -/--	1-20

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
1 November 2012	12/11/2012

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Kaluza, Andreas

1

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

Samsung
Ex1004, Page 533 of 1119

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2012/047852

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/052154 A1 (WILBER CLINT [US] ET AL) 26 February 2009 (2009-02-26) the whole document	1-20
A	US 2008/063218 A1 (WEBER DOUGLAS J [US] ET AL) 13 March 2008 (2008-03-13) the whole document	1-20

1

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

Samsung
Ex1004, Page 534 of 1119

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2012/047852

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004227679 A1	18-11-2004	TW M241906 U	21-08-2004
		US 2004227679 A1	18-11-2004
US 2009160712 A1	25-06-2009	NONE	
WO 2010027565 A2	11-03-2010	AU 2009288594 A1	11-03-2010
		CA 2735999 A1	11-03-2010
		CN 102187297 A	14-09-2011
		CN 201491423 U	26-05-2010
		CN 201976357 U	14-09-2011
		EP 2329335 A2	08-06-2011
		JP 2012502355 A	26-01-2012
		KR 20110051277 A	17-05-2011
		KR 20110107412 A	30-09-2011
		WO 2010027565 A2	11-03-2010
DE 202007019033 U1	22-04-2010	CA 2693560 A1	16-10-2008
		CN 101641826 A	03-02-2010
		DE 202007019033 U1	22-04-2010
		EP 2165385 A1	24-03-2010
		GB 2463421 A	17-03-2010
		US 2010073247 A1	25-03-2010
		WO 2008122831 A1	16-10-2008
US 2009052154 A1	26-02-2009	NONE	
US 2008063218 A1	13-03-2008	US 2008063218 A1	13-03-2008
		US 2010282405 A1	11-11-2010

Espacenet

Bibliographic data: JP2012209619 (A) — 2012-10-25

DIRECTIVITY VARIABLE ANTENNA

Inventor(s):

Applicant(s): TOYOTA CENTRAL RES & DEV; TOYOTA MOTOR CORP ± (TOYOTA CENTRAL R&D LABS INC, ; TOYOTA MOTOR CORP)

Classification: **- international:** ***H01Q3/24; H01Q7/00***
- cooperative:

Application number: JP20110071477 20110329

Priority number (s): JP20110071477 20110329

Abstract of JP2012209619 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To switch directivity of a small antenna. ;SOLUTION: A loop-like antenna has a first loop antenna 10 having a first linear part 11 having a first electric power supply/reception end 11a, a second linear part 12 arranged in parallel to and opposite to the first linear part, and a first connection part 13 connecting the other end different from the first power supply/reception end of the first linear part and an end of the second linear part corresponding to the other end in a right-angle direction, and folded by at least one and half reciprocation. The loop-like antenna arranged inside an inner periphery of the first loop antenna on a surface of the first loop antenna has a second loop antenna 20 with a shape similar to that of the first loop antenna. The antenna has a switching device for controlling a condition for supplying/receiving power from one of the first power supply/reception end 11a and a second power supply/reception end 21a of the second loop antenna, and connecting the other power supply/reception end to a line impedance to be switchable between the first power supply/reception end and the second power supply/reception end. ;COPYRIGHT: (C) 2013,JPO&INPIT

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-209619
(P2012-209619A)
(43)公開日　平成24年10月25日(2012.10.25)

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード（参考）
H01Q	3/24	(2006.01)	H01Q	3/24	5J021
H01Q	7/00	(2006.01)	H01Q	7/00	

審査請求 未請求　請求項の数 4　OL　（全 12 頁）

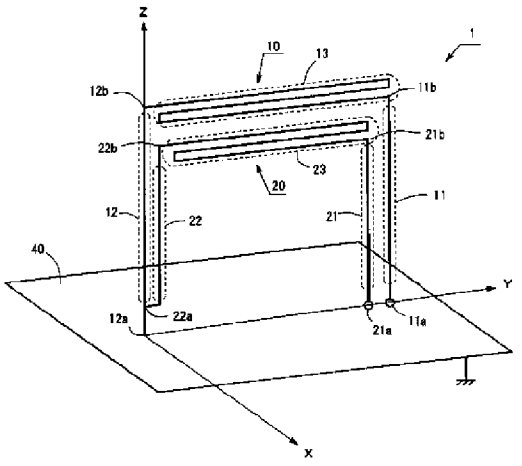
(21)出願番号　特願2011-71477 (P2011-71477)
(22)出願日　平成23年3月29日 (2011.3.29)

(71)出願人　000003609
株式会社豊田中央研究所
愛知県長久手市横道４１番地の１
(71)出願人　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　100087723
弁理士　藤谷　修
(72)発明者　村松　潤哉
愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道４１番地の１　株式会社豊田中央研究所内
(72)発明者　大江　準三
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】指向性可変アンテナ

(57)【要約】
【課題】小型アンテナの指向性を切り換えることができるようにすること。
【解決手段】ループ状のアンテナにおいて、第１給電／受電端１１ａを有する第１線状部１１と、第１線状部に平行に対向して配設された第２線状部１２と、第１線状部の第１給電／受電端と異なる他端と、その他端に対応する第２線状部の端とを直角方向に接続し、少なくとも１往復半だけ折り返された第１接続部１３とを有する第１ループアンテナ１０を有している。第１ループアンテナの面上において、その第１ループアンテナの内周の内側に配設されたループ状アンテナであって、第１ループアンテナと相似形状の第２ループアンテナ２０を有する。第１給電／受電端１１ａと第２ループアンテナの第２給電／受電端２１ａとの一方の給電／受電端から給電／受電し、他方の給電／受電端は線路インピーダンスに接続する状態を、第１給電／受電端と第２給電／受電端とで、切り換え可能に制御する切換装置を有する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ループ状のアンテナにおいて、
第１給電／受電端を有する第１線状部と、第１線状部に平行に対向して配設された第２線状部と、前記第１線状部の前記第１給電／受電端と異なる他端と、その他端に対応する前記第２線状部の端とを直角方向に接続し、少なくとも１往復半だけ折り返された第１接続部とを有する第１ループアンテナと、
前記第１ループアンテナの面上において、その第１ループアンテナの内周の内側に配設されたループ状アンテナであって、
第２給電／受電端を有する第３線状部と、第３線状部に平行に対向して配設された第４線状部と、前記第３線状部の前記第２給電／受電端と異なる他端と、その他端に対応する前記第４線状部の端とを直角方向に接続し、少なくとも１往復半だけ折り返された第２接続部とを有する第２ループアンテナと、
前記第１給電／受電端と前記第２給電／受電端との一方の給電／受電端から給電／受電し、他方の給電／受電端は線路インピーダンスに接続する状態を、前記第１給電／受電端と前記第２給電／受電端とで、切り換え可能に制御する切換装置と、
を有し、
前記第１接続部と前記第２接続部とを高次モードで電磁界結合させ、前記切換装置により給電する給電／受電端子を切り換えて、高次モードで励振させるループアンテナを切り換えることにより、指向性を切り換える指向性可変アンテナ。
【請求項２】
前記第２ループアンテナと相似の単数又は複数のループアンテナが、順次、同一面上において、隣接するループアンテナの内周の内側に配設され、少なくとも、隣接する接続部が、高次モードで電磁界結合し、切換装置は、複数の前記給電／受電端のうち一つの給電／受電端から給電／受電し、残りの全ての給電／受電端は線路インピーダンスとする装置である
ことを特徴とする請求項１に記載の指向性可変アンテナ。
【請求項３】
前記各ループアンテナは、前記各給電／受電端を端とする各ループの１／２で構成され、他のループの１／２は、前記各線状部に垂直な平面状導体に対する鏡像で構成される
ことを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の指向性可変アンテナ。
【請求項４】
前記各ループアンテナは、前記各給電／受電端と対応する部分で、相互に接続されていることを特徴とする請求項１乃至請求項３の何れか１項に記載の指向性可変アンテナ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、複数のループ状アンテナを用いた、指向性を変化させることができるアンテナに関するものであって、特に小型化が可能であることに特徴を有するものである。
【背景技術】
【０００２】
指向性を変化させることができるアンテナ装置として、従来よりエスパアンテナと呼ばれるアンテナ装置が知られており、たとえば特許文献１に記載がある。この特許文献１に記載のアンテナ装置は、給電素子から１／４波長離れた位置に複数の無給電素子を配置し、各無給電素子に可変リアクタンス素子を接続した構成であり、可変リアクタンス素子のリアクタンス値を変化させることでアンテナ装置の指向性を変化させることができる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００１－２４４３１

Samsung
Ex1004, Page 538 of 1119

【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかし特許文献１のアンテナ装置では、給電素子と無給電素子との間隔を１／４波長とする必要があり、アンテナを小型化することができなかった。
【０００５】
そこで本発明の目的は、指向性を変化させることができ、かつ小型な指向性可変アンテナを実現することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
第１の発明は、ループ状のアンテナにおいて、第１給電／受電端を有する第１線状部と、第１線状部に平行に対向して配設された第２線状部と、第１線状部の第１給電／受電端と異なる他端と、その他端に対応する第２線状部の端とを直角方向に接続し、少なくとも１往復半だけ折り返された第１接続部とを有する第１ループアンテナと、第１ループアンテナの面上において、その第１ループアンテナの内周の内側に配設されたループ状アンテナであって、第２給電／受電端を有する第３線状部と、第３線状部に平行に対向して配設された第４線状部と、第３線状部の第２給電／受電端と異なる他端と、その他端に対応する第４線状部の端とを直角方向に接続し、少なくとも１往復半だけ折り返された第２接続部とを有する第２ループアンテナと、第１給電／受電端と第２給電／受電端との一方の給電／受電端から給電／受電し、他方の給電／受電端は線路インピーダンスに接続する状態を、第１給電／受電端と第２給電／受電端とで、切り換え可能に制御する切換装置と、を有し、第１接続部と第２接続部とを高次モードで電磁界結合させ、切換装置により給電する給電／受電端子を切り換えて、高次モードで励振させるループアンテナを切り換えることにより、指向性を切り換える指向性可変アンテナである。
【０００７】
第１ループアンテナと第２ループアンテナとは、相似形状をして、同一平面上に配置されている。第２ループアンテナが、第１ループアンテナの内側に存在する。第１接続部、第２接続部は、少なくとも１往復半だけ折り返されている。これらの第１接続部と第２接続部とが、電磁界結合をして、高次のモードが励振される。電磁波の放射や受電は、第１線状部、第２線状部、第３線状部、第４線状部での励振により行われる。高次モードで励振される周波数を用いて、第１接続部と第２接続部とを電磁界結合状態での共振状態とすることで、第１ループアンテナと第２ループアンテナとの指向性が変化する。本発明はこの特徴を利用した指向性可変アンテナである。接続部の折り返し回数は、２往復半、３往復半、…ｎ往復半が用いられる。使用周波数を一定とすると、第１線状部と第２線状部との間隔が狭くなるので、アンテナの大きさ、使用周波数との関係から、折り返し回数は、適正に選択される。ただし、ｎは自然数である。なお、本発明のアンテナは、送信アンテナと受信アンテナの両方に用いることができる。したがって、上記では、給電と受電が行われる端子を給電／受電端と表現したが、送信アンテナについては給電端であり、受信アンテナについては受電端の意味である。実質上、両者は、同一であるので、給電端と表現されていても、受信アンテナの場合には、受電端の意味に解釈するものとする。
【０００８】
また、同一平面上に配置されるループアンテナの数は、２以上であり、任意である。アンテナの大きさ、切り換える指向性の方向の数などを考慮して、適正に選択される。
【０００９】
また、第２発明は、ループアンテナを３つ以上、ｎ個用いた場合である。すなわち、第２発明は、第２ループアンテナと相似の単数又は複数のループアンテナが、順次、同一面上において、隣接するループアンテナの内周の内側に配設され、少なくとも、隣接する接続部が、高次モードで電磁界結合し、切換装置は、複数の給電／受電端のうち一つの給電／受電端から給電／受電し、残りの全ての給電／受電端は線路インピーダンスとする装置であることを特徴とする指向性可変アンテナである。

Samsung
Ex1004, Page 539 of 1119

【００１０】
本発明におけるループアンテナは、線状の導線が、実体として、一巡するループアンテナであっても、各給電／受電端を端とする各ループの１／２、すなわち、 第１発明で言えば、第１給電／受電端よりも上方の第１線状部、第１接続部、第１給電／受電端の対応端よりも上方の第２線状部と、第２給電／受電端よりも上方の第３線状部、第２接続部、第２給電／受電端の対応端よりも上方の第４線状部とを、平面導体上に立設し、他の１／２のループを平面導体に対する鏡像で構成したものであっても良い。すなわち、第３の発明は、各ループアンテナは、各給電／受電端を端とする各ループの１／２で構成され、他のループの１／２は、各線状部に垂直な平面状導体に対する鏡像で構成されることを特徴とする指向性可変アンテナである。
【００１１】
また、第４の発明は、各ループアンテナは、各給電／受電端と対応する部分で、相互に接続されていることを特徴とする指向性可変アンテナである。第１発明で言えば、第２線状部と第４線状部とが、第１給電／受電端及び第２給電／受電端と対向する部分（給電／受電端の第１接続部及び第２接続部の方向に略平行な部分）で接続されていることを意味しする。
【発明の効果】
【００１２】
後述するように、本発明のループ状アンテナを用いると、各アンテナの基本モードでの励振周波数は異なる。しかし、各接続部が高次モードで電磁界結合した状態では、各ループアンテナについて、高次の励振モードの周波数は一致している。そして、その高次の励振モードで、各ループアンテナを選択して励振した場合に、それぞれ、指向性が異なることが、本発明者らによって、初めて明らかにされた。本発明は、この特性を用いて、指向性を可変制御するものである。本発明は、同一平面上に、順次、内側に、多重化されているループアンテナの一つを選択して、他のループアンテナの給電／受電端を線路インピーダンスとして整合をとり、選択されたループアンテナの給電／受電端からのみ給電して、そのループアンテナを励振させるものである。この結果、給電するループアンテナに対応した指向性を選択することで、指向性を可変することができる。また、寸法としては、平板導体を用いた鏡像を用いたアンテナにおいては、１辺を約波長／８の程度に大きさに小型化できる。鏡像を用いないループアンテナの場合には、短辺が波長／８、長辺が波長／４の長方形に、小型化できる。
【図面の簡単な説明】
【００１３】
【図１】実施例１の指向性可変アンテナの構成を示す図。
【図２】同実施例１の切換装置の構成を示す図。
【図３】同実施例１の指向性可変アンテナの反射特性を示す図。
【図４】同実施例１の指向性可変アンテナの第１高次モード共振における電流分布特性を示す図。
【図５】同実施例１の指向性可変アンテナの第２高次モード共振における電流分布特性を示す図。
【図６】同実施例１の指向性可変アンテナの第１高次モード共振と第２高次モード共振における、ループアンテナを切り換えた場合の指向性を示す図。
【図７】実施例２の指向性可変アンテナの構成を示す図。
【図８】実施例３の指向性可変アンテナの構成を示す図。
【発明を実施するための形態】
【００１４】
以下、本発明の具体的な実施例について図を参照に説明するが、本発明は実施例に限定されるものではない。
【実施例１】
【００１５】

Samsung
Ex1004, Page 540 of 1119

図１は、実施例１の指向性可変アンテナ１の構成を示す図である。本実施例では、この指向性可変アンテナは受信アンテナとしている。また、給電／受電端は、受信アンテナであるので、受電端と表現されるべきであるが、機能としては同一であるので、以下の実施例において、単に、給電端と表記する。指向性可変アンテナ１は、第１ループアンテナ１０と、第２ループアンテナ２０とを有している。第１ループアンテナ１０は、アースされた平板導体４０上に立設された第１線状部１１と、この第１線状部１１に平行で対向した第２線状部１２と、第１線状部１１の一端１１ｂと、第２線状部１２の一端１２ｂとを接続する第１接続部１３から成る。また、第１線状部１１の他端が、第１給電端１１ａである。第１給電端１１ａに対応する第２線状部１２の一端１２ａは、平板導体４０に接続されている。第１接続部１３は、第１線状部１１の一端１１ｂと第２線状部１２の一端１２ｂとの間を、第１線状部１１と第２線状部１２とに対して直角に、線状導体を、１往復半だけ折り曲げて形成されたものである。すなわち、第１接続部１３は、平行な第１線状部１１と第２線状部１２との間隔D_1の３倍（$3D_1$）の線路長を有している。第２ループアンテナ２０は、第１ループアンテナ１０と、平面導体４０に垂直な同一平面上に配置されており、第２ループアンテナ２０は、第１ループアンテナ１０の内周の内側に配設されている。

【００１６】

その第２ループアンテナ２０は、平板導体４０上に立設された第３線状部２１と、この第３線状部２１に平行で対向した第４線状部２２と、第３線状部２１の一端２１ｂと、第４線状部２２の一端２２ｂとを接続する第２接続部２３から成る。また、第３線状部２１の他端が、第２給電端２１ａである。第２給電端２１ａに対応する第４線状部２２の一端２２ａは、第２線状部１２の端部に接続されている。すなわち、第４線状部２２の一端２２ａも平板導体４０に接続されているのと等価である。第２接続部２３は、第３線状部２１の一端２１ｂと第４線状部２２の一端２２ｂとの間を、第３線状部２１と第４線状部２２とに対して直角に、線状導体を、１往復半だけ折り曲げて形成されたものである。すなわち、第２接続部２３は、平行な第３線状部２１と第４線状部２２との間隔D_2の３倍（$3D_2$）の線路長を有している。第１線状部１１、第２線状部１２、第３線状部２１、第４線状部２２は、それぞれ、平行に形成されており、この部分が、受信アンテナでは、電波の受波部、放射アンテナでは電波の放射部となる。また、第１接続部１３と第２接続部２３とは平行に形成されており、電磁界結合をしている。

【００１７】

上記の間隔D_1、D_2は、使用周波数の電波の空間波長λの略１／８に設定されている。また、第１線状部１１、第２線状部１２、第３線状部２１、第４線状部２２の長さは、略λ／８に設定されている。

【００１８】

切換装置５０は、図２のように構成されている。第１ループアンテナ１０の第１給電端１１ａには、接点ｂと接点ｃとを切り換えるリーレー１４が配設され、第２ループアンテナ２０の第２給電端２１ａには、接点ｂと接点ｃとを切り換えるリーレー２４が配設されている。各リレー１４、２４は、マイクロプロセッサ（ＭＰＵ）５１からの制御信号により、給電端１１ａ、２１ｂを、それぞれ、接点ｂと接点ｃへの接続に切り換えるスイッチである。接点ｃには、受信装置５２が接続されており、接点ｂには、線路インピーダンス５３（５０Ω）が接続さている。ＭＰＵ５１は、通常は、第１給電端１１ａと接点ｃとを接続するようにリレー１４を制御し、第１ループアンテナ１０と受信装置５２とを接続し、第２給電端２１ａと接点ｂとを接続するようにリレー２４を制御し、第２ループアンテナ２０と線路インピーダンス５３とを接続ように制御している。そして、ＭＰＵ５１は、受信装置４２で受信される信号レベルが所定値よりも低下した場合に、リレー１４、２４の接点を切り換えて、第１ループアンテナの第１給電端１１ａを線路インピーダンス５３に接続し、第２ループアンテナの第２給電端２１ａを受信装置５２に接続するようにしている。これにより、受信レベルが低下した場合に、指向性を変化させて、電磁波を受信するようにしている。

Samsung
Ex1004, Page 541 of 1119

【００１９】
次に、本実施例の指向性可変アンテナ１の特性について説明する。指向性可変アンテナ１を送信アンテナとして、第１給電端１１ａから給電し、第２給電端２１ａを線路インピーダンス５３に接続して、第１ループアンテナ１０へ信号を出力した場合と、第２給電端２１ａから給電し、第１給電端１１ａを線路インピーダンス５３に接続して、第２ループアンテナ２０へ信号を出力した場合とにおいて、反射率をシュミレーションにより求めた。その結果を図３に示す。基本モード（主モード）の共振周波数について、全長が相対的に長い第１ループアンテナ１０の共振周波数は７４０ＭＨｚ位であり、全長が相対的に短い第２ループアンテナ２０の共振周波数は８５０ＭＨｚ位である。基本モードの共振周波数は異なり、両アンテナは独立して動作していることが分かる。すなわち、両アンテナは、異なる周波数で、独立した２本のアンテナとして用いることが可能である。図示されているように、高次モードについては、第１ループアンテナ１０も第２ループアンテナ２０も、共に、約１０２０ＭＨｚと、約１２２０ＭＨｚに、共振周波数が存在することが分かる。高次モードの共振周波数は、第１ループアンテナ１０と第２ループアンテナ２０とで等しいことが分かる。これは、第１ループアンテナ１０と第２ループアンテナ２０とが、電磁界結合していることを意味する。

【００２０】
次に、高次モードについて、電流分布を求めた。約１０２０ＭＨｚにおける高次モード共振１の電流分布を図４に、約１２２０ＭＨｚにおける高次モード共振２の電流分布を図５に示す。両図共に、（ａ）は、第１ループアンテナ１０に給電した場合であり、（ｂ）が第２ループアンテナ２０に給電した場合である。線の太さが電流の大きさを示している。図４から、１０２０ＭＨｚの高次モード共振１においては、給電するアンテナを切り換えても、第１ループアンテナ１０の第１接続部１３には、第２ループアンテナ２０の第２接続部２３よりも、電流が多く集中していることが分かる。図５から、１２２０ＭＨｚにおける高次モード共振２においては、給電するアンテナを切り換えても、第２ループアンテナ２０の第２接続部２３には、第１ループアンテナ１０の第１接続部１３よりも、電流が多く集中していることが分かる。このように、高次モードでは、両アンテナは、結合して共振することが理解される。

【００２１】
次に、本実施例の指向性可変アンテナ１の放射パターンのシミュレーション結果を図６に示す。図６（ａ）から理解されるように、１０２０ＭＨｚの高次モード共振１においては、第１ループアンテナ１０に給電した場合には、ループアンテナが配設される平面と平板導体４０との交線方向（第１線状部１１に垂直で第１接続１３の長さ方向）であるＹ軸の正方向（第２線状部１２から第１線状部１１へ向かう向き）に、強い指向性を示す。一方、第２ループアンテナ２０に給電した場合には、等方性の指向性を示していることが理解される。また、図６（ｂ）から理解されるように、１２２０ＭＨｚにおける高次モード共振２においては、第１ループアンテナ１０に給電した場合には、Ｙ軸の正方向に、強い指向性を示す。一方、第２ループアンテナ２０に給電した場合には、逆に、Ｙ軸負方向（第１線状部１１から第２線状部１２へ向かう向き）に、強い指向性を示していることが理解される。

以上のことから、本実施例の指向性可変アンテナ１は、上記のように、給電するループアンテナを切り換えることで、指向性を切り換えることができることが理解される。

【実施例２】

【００２２】
図７に、実施例２の指向性可変アンテナ２その構成を示す。実施例１に対して、第２ループアンテナの内側に、第３ループアンテナ３０を設けたことが特徴である。３つのループアンテナ１０、２０、３０は平板導体４０に垂直な平面上に配置されている。第３ループアンテナ３０も、第５線状部３１、第６線状部３２、第３接続部３３を有している。第５線状部３１、第６線状部３２は、第３線状部２１、第４線状部２２と平行である。第３接続部３３は、第１接続部１３及び第２接続部２３と平行であり、少なくとも、最も近い

Samsung
Ex1004, Page 542 of 1119

第２接続部２３と電磁界結合している。もちろん、第３接続部３３は、第１接続部１３とも電磁界結合していても良い。第５線状部３１は一端に第３給電端３１ａを有して、第６線状部３２の一端３２ａは、第２線状部１２に接続されることで、平板導体４０に接続されている。図２の切換装置５０において、リレーを３個用いて、線路インピーダンス５３を、ループアンテナの数から１減じた数だけ、準備して、各リレーの接点ｂに、それぞれ、接続するようにする。このような切換装置５０を用いることで、３つの給電端１１ａ、２１ａ、３１ａのうち、一つを選択して、給電又は受電し、他の全ての給電端を、それぞれ、並列に、線路インピーダンス５３に接続することで、高次の各共振周波数に対して、指向性を３方位に変更することができる。この場合には、高次モードの共振周波数は、３つ存在する。

【実施例３】

【００２３】

図８に、実施例３の指向性可変アンテナ３その構成を示す。上記実施例において、平板導体４０を用いずに、実体として、ループアンテナを用いた場合である。図８には、３つのループアンテナが記載されているが、２つや、４つ以上設けても良い。この場合には、給電端は、線状のループを分断する一対の２端となり、この一対の２端から給電／受電される。給電／受電しない他のループアンテナの給電端は、短絡される。すなわち、給電端の両端が接続されて、アンテナは、ループとなる。このように構成しても、給電／受電されるループアンテナを切り換えることで、指向性を変化させることができる。

【産業上の利用可能性】

【００２４】

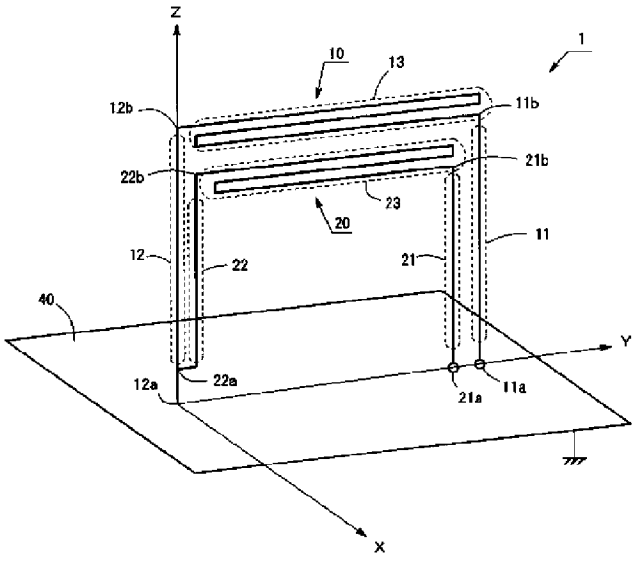
本発明の指向性可変アンテナは、移動体通信などの無線通信に用いることができる。

【符号の説明】

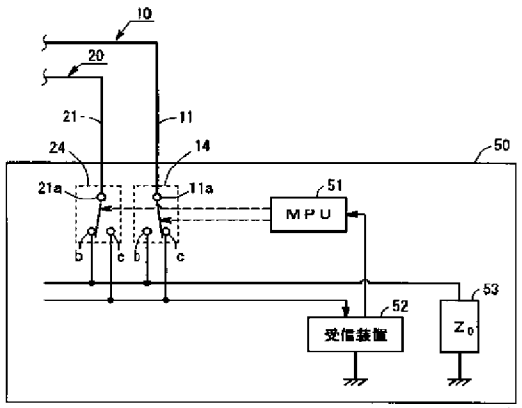
【００２５】

１０…第１ループアンテナ
１１…第１線状部
１２…第２線状部
１３…第１接続部
２０…第２ループアンテナ
２１…第３線状部
２２…第４線状部
２３…第２接続部
１１ａ…第１給電端
２１ａ…第２給電端

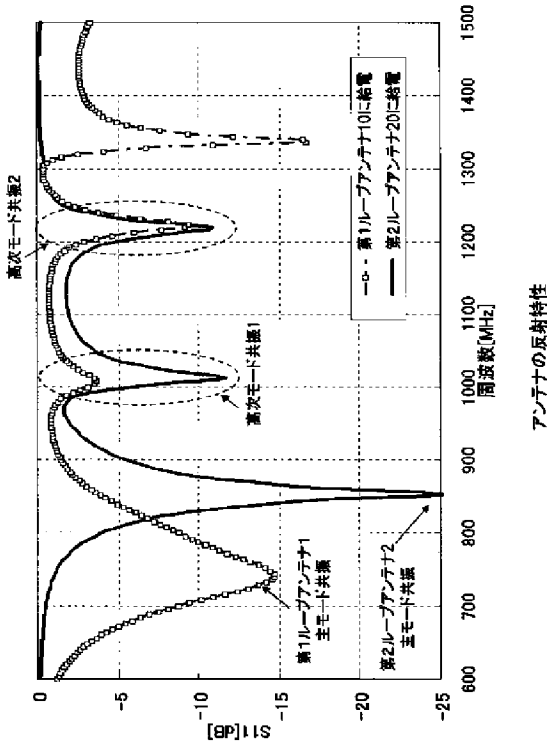
【図１】



【図２】

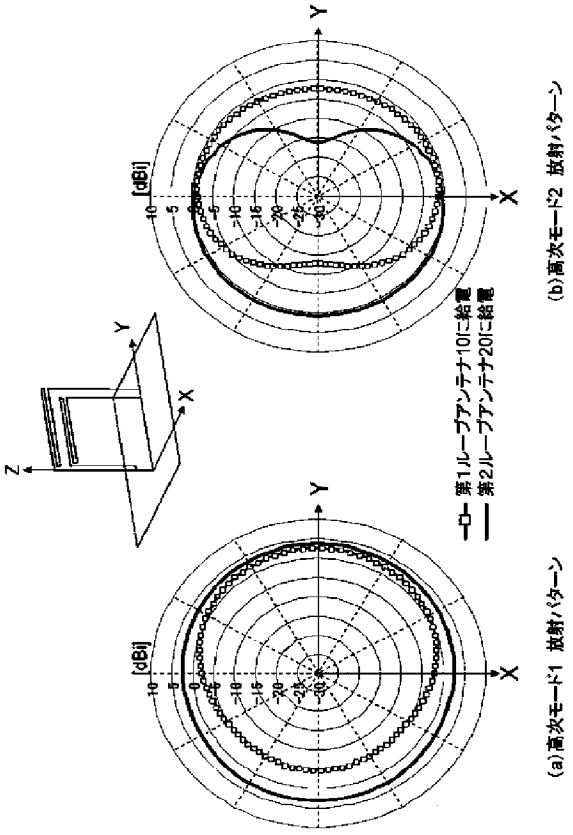


【図３】



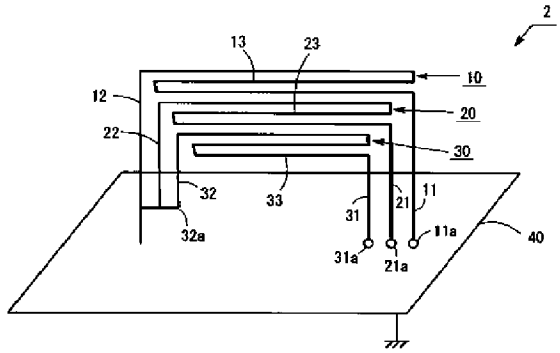
アンテナの反射特性

【図６】

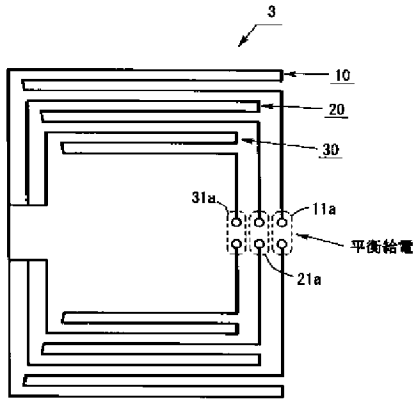


給電を切り替えた場合の高次モードの放射パターン

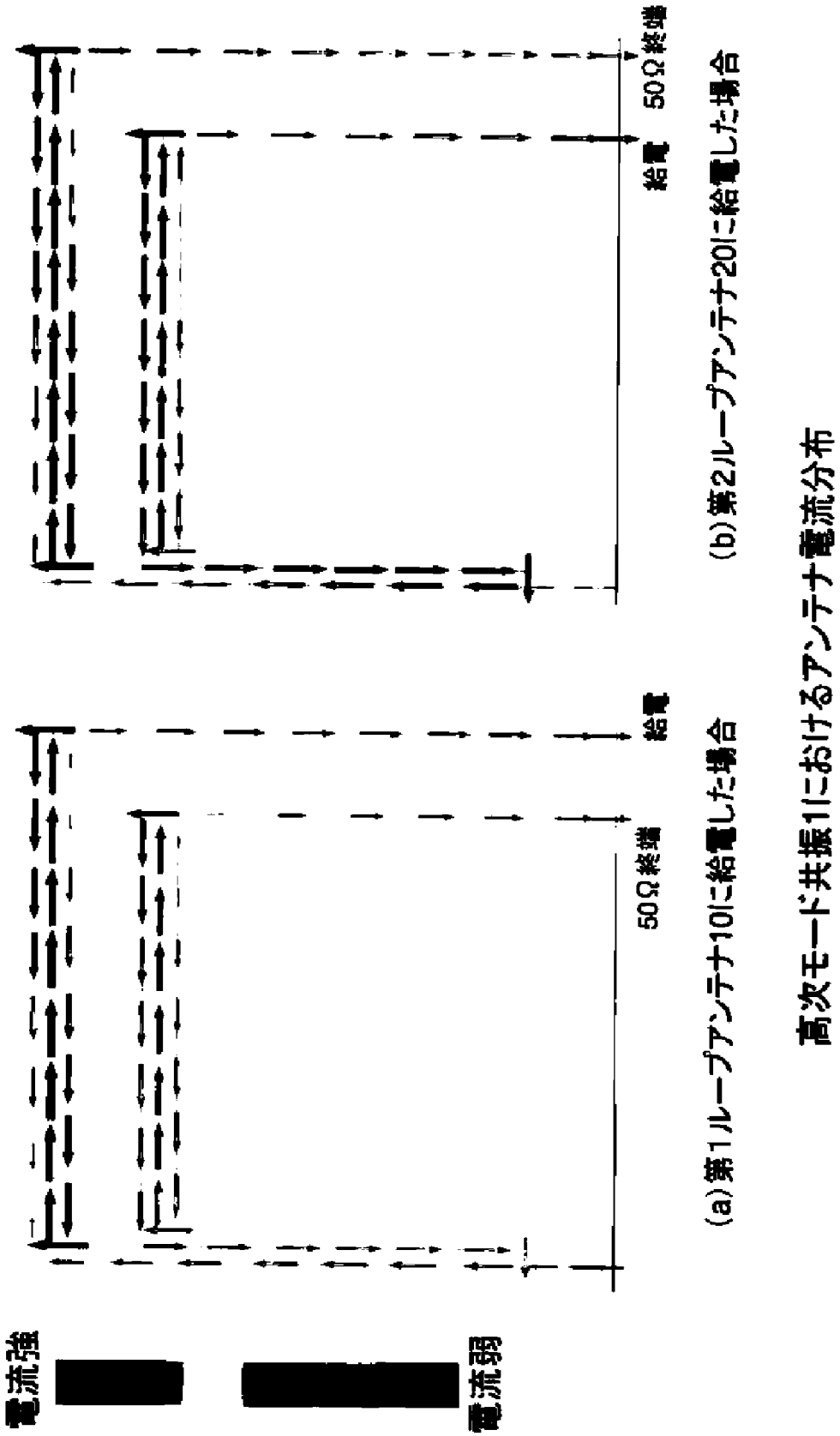
【図７】


2
13
23
10
12
20
22
30
32
33
31
21
11
32a
11a
40
31a
21a

【図８】


3
10
20
30
31a
11a
平衡給電
21a

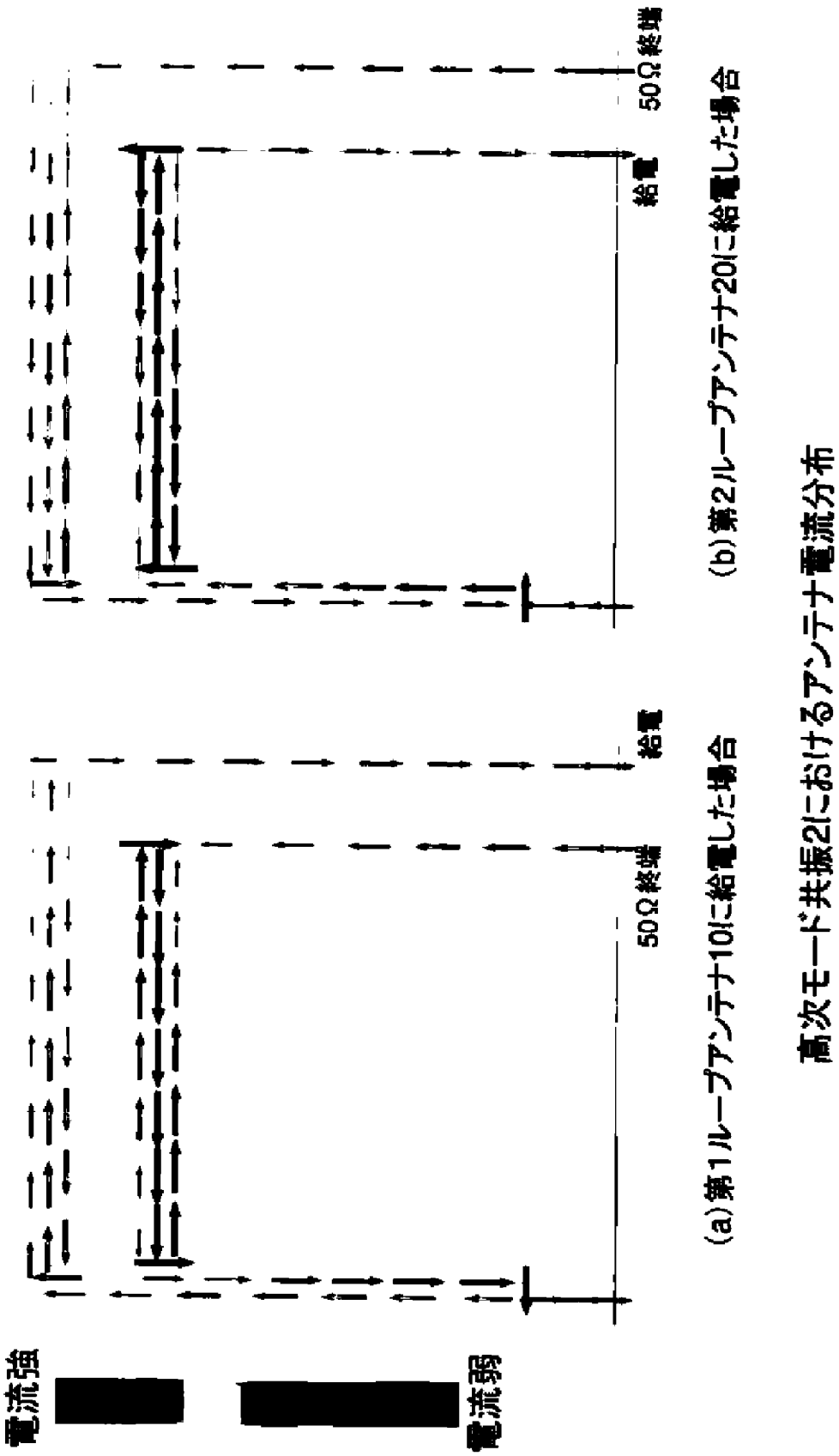
【図４】



(a)第1ループアンテナ10に給電した場合　(b)第2ループアンテナ20に給電した場合

高次モード共振1におけるアンテナ電流分布

【図５】



高次モード共振2におけるアンテナ電流分布

フロントページの続き

(72)発明者　水谷　寛正
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者　菱田　彰
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者　半仁田　徳満
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者　澤谷　琢磨
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

Ｆターム(参考) 5J021 AA02　AA03　AB04　DB05　FA13　FA31　JA07

Espacenet

Bibliographic data: JP2013038821 (A) — 2013-02-21

ANTENNA DEVICE AND MOBILE COMMUNICATION TERMINAL

Inventor(s):

Applicant(s): MURATA MANUFACTURING CO ± (MURATA MFG CO LTD)

Classification: **- international:** ***H01Q1/38; H01Q7/00; H01Q9/26***
- cooperative: **G06K19/07749**; **G06K19/07756**; **G06K19/07786**; **H01Q1/2225**; **H01Q1/40**; **H01Q13/10**; **H01Q7/00**; **H04B5/0025**

Application number: JP20120229368 20121017

Priority number (s): JP20090265219 20091120 ; JP20120229368 20121017

Also published as: JP5522227 (B2) US2012176282 (A1) US8400365 (B2) US2013154388 (A1) US8704716 (B2) more

Abstract of JP2013038821 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna device having good communication performance with an improved transmission/reception signal gain, and to provide a mobile communication terminal. ;SOLUTION: The antenna device includes a radiation member 20 having a slit portion 22 and a conductor member 7 facing the radiation member 20. The radiation member 20 and the conductor member 7 are connected by a first connection portion and a second connection portion positioned on both sides of the slit portion 22. At least one of the first connection portion and the second connection portion connects the radiation member 20 to the conductor member 7 through a capacitor. ;COPYRIGHT: (C)2013,JPO&INPIT

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2013-38821
(P2013-38821A)
(43)公開日　平成25年2月21日(2013.2.21)

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード（参考）
H01Q	9/26	(2006.01)	H01Q	9/26	5J046
H01Q	7/00	(2006.01)	H01Q	7/00	
H01Q	1/38	(2006.01)	H01Q	1/38	

審査請求 有　請求項の数 7　OL　（全 13 頁）

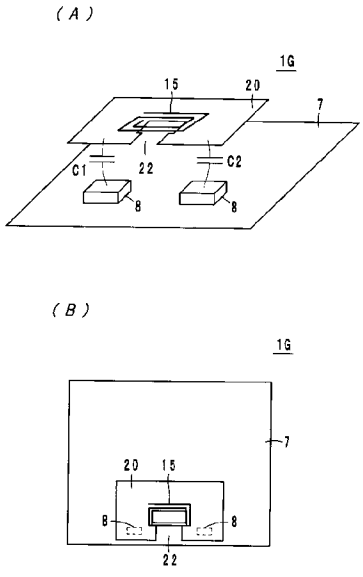
(21)出願番号　特願2012-229368 (P2012-229368)
(22)出願日　平成24年10月17日 (2012.10.17)
(62)分割の表示　特願2012-30484 (P2012-30484)の分割
原出願日　平成22年11月18日 (2010.11.18)
(31)優先権主張番号　特願2009-265219 (P2009-265219)
(32)優先日　平成21年11月20日 (2009.11.20)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(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
(74)代理人　110001449
特許業務法人プロフィック特許事務所
(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　佐々木　純
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　三浦　哲平
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

Fターム(参考)　5J046 AA02　AA03　AA12　AB07　PA07

(54)【発明の名称】アンテナ装置及び移動体通信端末

(57)【要約】
【課題】送受信信号の利得の向上を図り、通信性能の良好なアンテナ装置及び移動体通信端末を得る。
【解決手段】スリット部２２を有する放射部材２０と、該放射部材２０に対向する導体部材７と、を備えたアンテナ装置。放射部材２０と導体部材７とは、スリット部２２の両側に位置する第１の接続部及び第２の接続部によって接続されており、第１の接続部及び第２の接続部のうち少なくとも一方は容量を介して放射部材２０と導体部材７とを接続している。
【選択図】図１４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
スリット部を有する放射部材と、該放射部材に対向する導体部材と、を備えたアンテナ装置であって、
前記放射部材と前記導体部材とは、前記スリット部の両側に位置する第１の接続部及び第２の接続部によって接続されており、
前記第１の接続部及び前記第２の接続部のうち少なくとも一方は容量を介して前記放射部材と前記導体部材とを接続していること、
を特徴とするアンテナ装置。
【請求項２】
前記第１の接続部及び前記第２の接続部は、前記スリット部の両側で、それぞれ容量を介して前記放射部材と前記導体部材とを接続していること、を特徴とする請求項１に記載のアンテナ装置。
【請求項３】
前記導体部材は少なくとも前記放射部材の前記スリット部の一部と重なるように配置されていること、を特徴とする請求項１又は請求項２に記載のアンテナ装置。
【請求項４】
前記導体部材と前記放射部材とは容量補足素子を介して結合していること、を特徴とする請求項１ないし請求項３のいずれかに記載のアンテナ装置。
【請求項５】
請求項１ないし請求項４のいずれかに記載のアンテナ装置を備えたことを特徴とする移動体通信端末。
【請求項６】
前記導体部材はプリント配線板に配置されたグランド導体であること、を特徴とする請求項５に記載の移動体通信端末。
【請求項７】
前記導体部材は金属製筐体であること、を特徴とする請求項５に記載の移動体通信端末。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、アンテナ装置及び移動体通信端末、特に、ＲＦＩＤ（Radio Frequency Identification）システムなどに用いられるアンテナ装置、及び、これを備えた移動体通信端末に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、物品や情報の管理システムとして、誘導磁界を発生するリーダライタと、物品に付され、所定の情報を記憶したＩＣタグなどの無線ＩＣデバイスとを電磁界を利用した非接触方式で通信し、所定の情報や電力の送受信を行うＲＦＩＤシステムが開発されている。
【０００３】
例えば、特許文献１には、非接触式ＩＣカードを組み込んだ携帯電話機が開示されている。しかしながら、携帯電話機などの移動体通信端末は、小型で多機能であるため、小型の筐体内に高密度に各種金属部品が搭載されている。例えば、マザーボードとなるプリント配線板にはグランド導体などが複数層に配置されており、該プリント配線板の表面にはＩＣチップやコンデンサなどの金属を含む部品が高密度に実装されている。また、筐体内には、電源となるバッテリーパックも配置されており、このバッテリーパックにはフレームなどの金属部品が用いられている。
【０００４】
それゆえ、筐体内に搭載されたＩＣカードなどのアンテナ装置は、筐体内に設けられて

Samsung
Ex1004, Page 551 of 1119

いる金属部品の影響で通信性能が劣化するという問題点を有していた。所定の通信性能を確保するには、アンテナのサイズを大型化したり、筐体の形状や金属部品のレイアウトなどを再考する必要があるが、それにも限界があるのが現状である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００３－３７８６１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明は前述の現状に鑑みてなされたものであり、その目的は、送受信信号の利得の向上を図り、通信性能の良好なアンテナ装置及び移動体通信端末を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

前記目的を達成するため、本発明の第１の形態であるアンテナ装置は、

スリット部を有する放射部材と、該放射部材に対向する導体部材と、を備えたアンテナ装置であって、

前記放射部材と前記導体部材とは、前記スリット部の両側に位置する第１の接続部及び第２の接続部によって接続されており、

前記第１の接続部及び前記第２の接続部のうち少なくとも一方は容量を介して前記放射部材と前記導体部材とを接続していること、

を特徴とする。

【０００８】

本発明の第２の形態である移動体通信端末は、前記アンテナ装置を備えたことを特徴とする。

【０００９】

前記アンテナ装置において、放射部材のスリット部の両側に位置する第１の接続部及び第２の接続部によって放射部材と導体部材とが接続されているため、導体部材も放射機能を有することになり、利得が向上し、通信性能が良好となる。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、送受信信号の利得の向上を図り、良好な通信性能を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】実施例１であるアンテナ装置を搭載した移動体通信端末を示し、（Ａ）は筐体の裏面図、（Ｂ）はＡ－Ａ断面図である。

【図２】実施例１であるアンテナ装置を分解して示す説明図である。

【図３】実施例１であるアンテナ装置においてコイルパターンと放射部材との結合を示す説明図である。

【図４】実施例１であるアンテナ装置において放射部材の開口部の周辺に生じる誘導電流を示す説明図である。

【図５】実施例１であるアンテナ装置において放射部材の周縁部に流れる誘導電流を示す説明図である。

【図６】アンテナ装置とリーダライタ側アンテナとの磁気的結合状態を示す説明図であり、（Ａ）は実施例１を示し、（Ｂ）は比較例を示す。

【図７】実施例１であるアンテナ装置において、無線信号がＵＨＦ帯である場合の動作説明図である。

【図８】実施例２であるアンテナ装置を示し、（Ａ）は分解斜視図、（Ｂ）は断面図である。

Samsung
Ex1004, Page 552 of 1119

【図９】実施例２であるアンテナ装置の簡略化した動作説明図である。
【図１０】実施例３であるアンテナ装置を搭載した移動体通信端末の概略を示し、（Ａ）は平面図、（Ｂ）は側面図である。
【図１１】実施例４であるアンテナ装置を搭載した移動体通信端末の概略を示し、（Ａ）は平面図、（Ｂ）は側面図である。
【図１２】実施例５であるアンテナ装置を搭載した移動体通信端末の概略を示し、（Ａ）は平面図、（Ｂ）は側面図である。
【図１３】実施例６であるアンテナ装置を搭載した移動体通信端末の概略を示し、（Ａ）は平面図、（Ｂ）は側面図である。
【図１４】実施例７であるアンテナ装置を示し、（Ａ）は分解斜視図、（Ｂ）は平面図である。
【図１５】実施例８であるアンテナ装置を示し、（Ａ）は分解斜視図、（Ｂ）は平面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下、本発明に係るアンテナ装置及び移動体通信端末を具体的な実施例に基づいて説明する。なお、各図において、共通する部品、部分には同じ符号を付し、重複する説明は省略する。
【００１３】
（実施例１、図１～図７参照）
実施例１であるアンテナ装置１Ａは、図１（Ａ），（Ｂ）に示すように、移動体通信端末（例えば、携帯電話機）の筐体５の裏面側に設けた、コイルパターン１５を含んだ給電部材１０と、給電部材１０に貼着したフェライトシートからなる磁性部材１９と、放射部材２０と、で構成されている。
【００１４】
放射部材２０は、給電部材１０から供給された信号を放射する及び受信信号を受けてこれを給電部材１０に供給するアンテナとして機能するもので、筐体５の裏面側に金属の膜あるいは箔を設けてなる。給電部材１０は、複数の誘電体層（熱可塑性樹脂シート）が積層された積層体で構成されており、コイルパターン１５は、複数の誘電体層にそれぞれ配置された複数の環状導体を、ビアホール導体などの層間導体（図１（Ｂ）では図示せず）を介して、積層体の積層方向に巻回軸を有するようにヘリカル状に接続し、コイルとしたものである。また、コイルパターン１５の両端部分は、筐体５に内蔵されているＩＣタグなどの無線回路に接続されている。
【００１５】
放射部材２０は、その一部に開口部２１と、該開口部２１に縁部から連通するスリット部２２を有している。スリット部２２の一方端は開口部２１に連接し、他方端は放射部材２０の側縁にて開放されている。即ち、スリット部２２は開口部２１と放射部材２０の側縁とを連通させるように設けられている。コイルパターン１５の巻回軸方向から平面視したとき、開口部２１の全領域はコイルパターン１５の内側領域に重なっていて、コイルパターン１５は放射部材２０と重なっている。
【００１６】
アンテナ装置１Ａの組立て手順は、図２に示すとおりであり、まず、コイルパターン１５を内蔵した給電部材１０に磁性部材１９を貼着し、給電部材１０を放射部材２０上に貼着する。
【００１７】
以上の構成からなるアンテナ装置１Ａにおいては、コイルパターン１５を含む給電部材１０によって、コイルパターン１５の両端に電気的に接続されている無線回路からの送信信号を放射部材２０に供給し、放射部材２０からの受信信号（受信電力）を給電部材１０を介して無線回路に供給する。以下に、この動作について詳述する。
【００１８】

Samsung
Ex1004, Page 553 of 1119

前述のごとく、給電部材１０に設けたコイルパターン１５の巻回軸方向から平面視したときに、放射部材２０の開口部２１とコイルパターン１５の内側領域とは重なっている。従って、図３に示すように、例えば、無線信号の送信時には、無線回路から信号電流がコイルパターン１５に流され、この電流によって生じた誘導磁界Ｈは、開口部２１を通して図中点線で示すように理想的に分布する。磁界Ｈが理想的に分布するとは、二つの磁界Ｈの中心Ｂが開口部２１の中心と一致していることであり、この状態で放射部材２０の利得が最大となる。

【００１９】

前記誘導磁界Ｈによって、図４に示すように、開口部２１の周囲部分に、誘導電流Ｉ１，Ｉ２（但し、電流Ｉ１，Ｉ２の伝播方向は１８０°異なる）が生じる。具体的には、図５に示すように、開口部２１及びスリット部２２の周囲を通り、放射部材２０の平面及び縁端効果により放射部材２０の周縁部に誘導電流Ｉ１，Ｉ２が流れる。なお、図５で電流Ｉ２は図示しないが、電流Ｉ１とは逆方向に流れる。誘導電流Ｉ１，Ｉ２は放射部材２０とコイルパターン１５とが平面視で重なっていることから、コイルパターン１５から生じた誘導磁界を遮るように、コイルパターン１５に流れる電流とは反対の方向に流れる。

【００２０】

ここで、誘導電流Ｉ１，Ｉ２によって、放射部材２０から磁界が生じ、放射部材２０の全体に誘導電流Ｉ１，Ｉ２が流れる。特に、アンテナ装置１Ａで取り扱われる無線信号がＨＦ帯である場合には、図６（Ａ）に示すように、放射部材２０は磁束が透過しないので、放射部材２０の開口部２１を内側、放射部材２０の外縁を外側とする経路で、磁束φが相対的に大きなループを描く。これにより、リーダライタのアンテナ４０との通信距離を広げることができる。

【００２１】

本アンテナ装置１Ａとリーダライタのアンテナ４０との磁気的な結合状態は図６（Ａ）に示すとおりである。放射部材２０が省略されている場合を比較例として図６（Ｂ）に示す。この比較例では、放射部材２０が存在しないので、磁束φが広がることはなく、アンテナ４０との結合量は小さい。従って、両者が接近するほどむしろ通信が不安定になるといった現象が生じる。

【００２２】

ここで、給電部材１０の種々のサイズ（縦横のサイズ）に対するリーダライタのアンテナ４０との通信可能な距離を測定した結果を示す。なお、かっこ内は放射部材２０を省略した比較例での通信可能な距離である。

【００２３】

２２．５ｍｍ×２０ｍｍのとき、０～４４ｍｍ（０～２４ｍｍ）
２２．５ｍｍ×１９ｍｍのとき、０～４３ｍｍ（０～２３ｍｍ）
２２．５ｍｍ×１８ｍｍのとき、０～４１ｍｍ（０～１９ｍｍ）
２２．５ｍｍ×１７ｍｍのとき、０～３９ｍｍ（　－　）
２２．５ｍｍ×１６ｍｍのとき、０～３８ｍｍ（　－　）

【００２４】

このように、放射部材２０においては、誘導電流Ｉ１，Ｉ２によって磁界Ｈが誘起されるが、アンテナ装置１Ａで取り扱われる無線信号が高周波帯域、特にＵＨＦ帯である場合には、図７に示すように、この磁界Ｈによって電界Ｅが誘起され、この電界Ｅによって磁界Ｈが誘起されるという連鎖により、放射部材２０の全域に電磁界分布が二次元的に広がる。そして、この電磁界分布によって、無線信号が送信されるが、放射部材２０の全体に誘導電流Ｉ１，Ｉ２が流れることにより、通信距離を広げることができる。

【００２５】

なお、開口部２１にはスリット部２２が連接されているため、この誘導電流Ｉ１，Ｉ２はスリット部２２にてその流れが制限され、電位差が与えられる（容量が形成される）。従って、スリット部２２の長さＬ１や幅Ｌ２で、誘導電流Ｉ１，Ｉ２の量や分布を制御することにより、放射部材２０の全域に生じる電界・磁界の量を制御することができる。そ

Samsung
Ex1004, Page 554 of 1119

の結果、送信信号の利得を制御することができる。

【００２６】

前述したように、スリット部２２の長さＬ１や幅Ｌ２により、放射部材２０にて送受信される無線信号の利得を制御できる。具体的には、スリット部２２の長さＬ１を大きくするほど、また、幅Ｌ２を小さくするほど、利得が大きくなる傾向にある。

【００２７】

図１（Ｂ）に示したように、給電部材１０の各誘電体層に設けられた環状導体は、それぞれ所定間隔をおいて平行な複数の線路導体によって形成されていることが好ましい。即ち、本実施例１において、環状に形成されている導体は、平行な２本の線路導体として形成されており、これによって、２本の線路導体の間にも磁束が通るようになり、励起された磁界がコイルパターン１５の中心方向、即ち、巻回軸と直交する方向に広がって、磁束を効率的に利用できるようになる。また、環状導体の並列本数を増やすことで、環状導体の直流抵抗を小さくできる効果を生じる。この結果、無線信号の利得を向上させることができる。

【００２８】

図３に示す等価回路では、給電回路としてコイルパターン１５のみを図示しているが、インダクタンス成分としてコイルパターン１５自体のインダクタンスを利用しているほか、コイルパターン１５は前述のように積層された環状電極によって形成されているので、各層の環状電極間に形成された浮遊容量をキャパシタンス成分として利用している。なお、給電部材１０には、少なくとも一つのコイルパターン１５を備えていればよく、給電回路が所定の共振周波数を持っている場合は、例えばその共振周波数を調整するためのキャパシタンス成分やインダクタンス成分をさらに有していても構わない。

【００２９】

本実施例１において、給電回路（コイルパターン１５）は所定の共振周波数を有しており、放射部材２０にて送受信される無線信号の周波数はこの共振周波数に実質的に相当するものであることが好ましい。ここで、「実質的に相当する」とは、給電回路が有する共振周波数の帯域と放射部材２０にて送受信される無線信号の周波数帯とがほぼ一致していることをいう。このように、送信信号及び／又は受信信号の周波数が給電回路の共振周波数に実質的に相当しているので、放射部材２０の形状や材質、放射部材２０を支持する筐体５の形状や材質などにほとんど依存しない安定した周波数特性を有するアンテナ装置が得られる。

【００３０】

換言すれば、放射部材２０における開口部２１やスリット部２２の形状や材質、あるいは、給電部材１０におけるコイルパターン１５の形状や材質で、無線信号の周波数帯域が決められ、かつ、放射部材２０と無線回路（信号処理部）とのインピーダンスの整合も実現される。従って、放射部材２０の開口部２１やスリット部２２の形状やコイルパターンの形状を変更することなく、各種の移動体通信端末に対応したアンテナ装置を実現できる。

【００３１】

また、給電部材１０に重ねて配置した磁性部材１９は、コイルパターン１５に発生する磁界を外部に漏らすことなく効率的に放射部材と結合させ、また、外部で発生する磁界を遮断して通信性能の劣化を防止する機能を有している。

【００３２】

なお、本実施例１において、給電部材１０と放射部材２０とは電磁界結合しているので、給電部材１０と放射部材２０との間のインピーダンス整合を考慮する必要は必ずしもない。つまり、本実施例１によれば、前述したように、スリット部２２の形状を好ましく設計することにより、極めて容易に無線信号の利得を制御することができる。

【００３３】

放射部材２０の開口部２１とコイルパターン１５の内側領域とはほぼ全域で重なっており、かつ、開口部２１の面積とコイルパターン１５の内側領域の面積とがほぼ同一である

Samsung
Ex1004, Page 555 of 1119

ことが好ましい。その理由は、コイルパターン１５による磁界Ｈ（図３参照）が放射部材２０に対して効率よく伝播し、損失が抑えられ、利得が向上するからである。また、開口部２１とコイルパターン１５の内側領域とをほぼ全域で重ならせることで、コイルパターン１５の全てを放射部材２０に重ならせることができる。そして、これにより、放射部材２０により大きな誘導電流を生じさせることができるので、通信距離をより向上させることができる。しかし、開口部２１とコイルパターン１５の内側領域とは少なくとも一部で重なって、放射部材２０とコイルパターン１５とが一部で重なっていればよい。

【００３４】

また、放射部材２０の面積はコイルパターン１５が形成された部分の面積よりも大きいことが好ましい。放射部材２０の面積がコイルパターン１５で形成された部分の面積よりも大きいことにより、誘導電流が大きなループを描いて流れるので、通信距離をより向上させることができる。

【００３５】

スリット部２２の形状に関しては、本実施例１のように直線状であることが加工性の点で有利であるが、ミアンダ状や湾曲状に形成されていても構わない。さらに、給電部材１０は単層基板上にコイルパターン１５が形成されたものであっても構わない。

【００３６】

（実施例２、図８、図９参照）

実施例２であるアンテナ装置１Ｂは、図８（Ａ），（Ｂ）に示すように、基本的には前記実施例１であるアンテナ装置１Ａと同様の構成を有し、異なっているのは、移動体通信端末に搭載されているプリント配線板６に設けた導体部材（以下、グランド導体７と称する）と放射部材２０とを容量Ｃ（図９参照）を介して結合させた点にある。より詳しくは、グランド導体７と放射部材２０とは互いに対向して配置されており、このグランド導体７に電気的に接続した導電性部材（容量補足素子）８と放射部材２０との間に接着剤である誘電体層１８が介在することで、導電性部材８と放射部材２０との間に容量Ｃが形成される。

【００３７】

本実施例２であるアンテナ装置１Ｂの作用効果は前記実施例１であるアンテナ装置１Ａと基本的には同様であり、放射部材２０とグランド導体７とが容量Ｃで結合している点で以下の作用効果を奏する。

【００３８】

即ち、通信時にはコイルパターン１５に流れる信号電流に起因して生じた誘導磁界によって、図９に示すように、放射部材２０に誘導電流Ｉ１，Ｉ２が流れる。なお、図９は実施例１で参照した図５をより簡略的に示している。この誘導電流Ｉ１，Ｉ２に起因して、放射部材２０と対向するグランド導体７には誘導電流によって生じた磁界を打ち消す方向に渦電流Ｉ３，Ｉ４が生じる。渦電流Ｉ３，Ｉ４は本来熱として放散されるものであるが、渦電流Ｉ３，Ｉ４のエネルギーが前記容量Ｃによって放射部材２０に還元され、その結果として放射部材２０の利得が向上し、通信距離を広げることができる。また、コイルパターン１５によって励起された磁界は、放射部材２０ないしグランド導体７で吸収されるので、筐体５内に搭載されている他の金属部品との配置関係を考慮する必要性が小さくなる。

【００３９】

以上のごとく、本実施例２では、放射部材２０とグランド導体７の合成されたインダクタンスと前記容量Ｃとで並列共振回路が形成される。この並列共振回路の共振点は、放射部材２０によって送受信される周波数よりも高いことが必要となる。即ち、使用周波数がこの並列共振回路の共振周波数よりも低いと、並列共振回路が磁界放射性（Ｌ性）になり、高いと電界放射性（Ｃ性）になる。よって、通信に磁界放射を利用する場合、並列共振回路の共振点は使用周波数（放射部材２０によって送受信される周波数）よりも高いことが必要となる。

【００４０】

Samsung
Ex1004, Page 556 of 1119

なお、本実施例２において、放射部材２０と容量結合する導体部材は、プリント配線板６に設けた導体部材であればグランド導体７以外であってもよいことは勿論である。また、導体部材を放射部材２０と容量結合する形態は任意であり、例えば、導電性部材８として筐体５内に搭載されている金属フレームを利用してもよい。また、導電性部材（容量補足素子）８はスリット部２２に近接して配置されていることが好ましい。容量補足素子とスリット部２２が近接配置されていることで、スリット部２２のインダクタンス成分と、容量補足素子を含む放射部材２０－グランド導体７間で、一つのＬＣ並列共振回路が形成される。この共振周波数を使用周波数より高めに設定することで、スリット部２２を起点に磁界放射が起こる。このとき並列共振回路の電流は、グランド導体７にも流れるので、グランド導体７を放射部の一部として使用可能となり、大きなグランド導体７から磁界放射ができるようになる。

【００４１】

（実施例３～６、図１０～図１３参照）

次に、実施例３～６であるアンテナ装置１Ｃ～１Ｆを説明する。これらのアンテナ装置１Ｃ～１Ｆは、放射部材２０のスリット部２２の向き、あるいは、プリント配線板に設けたグランド導体７と放射部材２０との位置関係を種々に変更することで所定の指向性を得ている。

【００４２】

アンテナ装置１Ｃは、図１０に示すように、放射部材２０をグランド導体７の一端部に重ねて、かつ、スリット部２２を端末筐体５の内側に向けて配置したものである。磁束φ１，φ２，φ３は磁界の指向性を示している。

【００４３】

アンテナ装置１Ｄは、図１１に示すように、放射部材２０をグランド導体７の一端部に重ねて、かつ、スリット部２２を端末筐体５の外側に向けて配置したものである。磁束φ１，φ２は磁界の指向性を示している。

【００４４】

アンテナ装置１Ｅは、図１２に示すように、グランド導体７を端末筐体５の右側でカットし、放射部材２０をグランド導体７とは重ならないように、かつ、スリット部２２を端末筐体５の外側に向けて配置したものである。磁束φ１，φ２，φ３は磁界の指向性を示している。

【００４５】

アンテナ装置１Ｆは、図１３に示すように、放射部材２０をスリット部２２が傾斜するように折り曲げ、開口部２１がグランド導体７の一端部と重なるように、かつ、スリット部２２を端末筐体５の外側に向けて配置したものである。磁束φ１，φ２，φ３は磁界の指向性を示している。

【００４６】

（実施例７、図１４参照）

実施例７であるアンテナ装置１Ｇは、図１４に示すように、グランド導体７に電気的に接続した二つの導電性部材（容量補足素子）８を設け、導電性部材８と放射部材２０との間に二つの容量Ｃ１，Ｃ２を形成したものである。本アンテナ装置１Ｇは前記実施例２として説明したアンテナ装置１Ｂの応用例であり、グランド導体７で消費される渦電流エネルギーを効果的に放射部材２０に帰還させることができる。特に、本アンテナ装置１Ｇにあっては、導電性部材８がスリット部２２の両側に一つずつ配置されているため、渦電流エネルギーの帰還が効率的になる。ここで言う渦電流エネルギーの帰還とは放射部材２０のスリット部２２の両端とグランド導体７間に、容量補足素子を設けることで静電容量を形成しスリット部２２とグランド導体７を含むひとつの共振回路を形成することで、グランド導体７も放射部の一部とすることができることを言う。このため放射部２０はグランド導体７に近接していても磁界放射（または電界放射）が可能となり、グランド導体７からも磁界（または電界）の放射が起るようになる。ここでグランド導体７は、グランド導体以外の携帯電話の電池などの金属部材や、電気的に何ともつながらない浮電極パターン

Samsung
Ex1004, Page 557 of 1119

や、他の信号を通している配線パターンでもよい。

【００４７】

なお、渦電流エネルギーを帰還させるために、グランド導体７と放射部材２０との間を結合する容量補足素子としては、チップコンデンサをグランド導体７と放射部材２０との間に挟み込むように設けてもよい。これは前記第２実施例（アンテナ装置１Ｂ）にも妥当する。

【００４８】

（実施例８、図１５参照）

実施例８であるアンテナ装置１Ｈは、図１５に示すように、放射部材２０をスリット部２２がグランド導体７の縁部と重なるように配置したものである。この構成にて、放射部材２０とグランド導体７とが容量Ｃ１，Ｃ２よって結合し、容量補足素子としての導電性部材８を設けることなく、渦電流エネルギーを放射部材２０に帰還させることができる。なお、本アンテナ装置１Ｈにおいて、容量補足素子を設けることは差し支えない。

【００４９】

ところで、前記実施例７，８において、放射部材２０のインダクタンス、放射部材２０とグランド導体７との間で形成される容量、グランド導体７のインダクタンスによって共振回路が形成される。この共振回路の共振周波数は、放射部材２０によって送受信される通信周波数よりも高めに設定しておくことが好ましい。例えば、本アンテナ装置をＲＦＩＤシステムに利用する場合、前記共振回路の共振周波数を、通信周波数である１３．５６ＭＨｚよりやや高い、例えば１５．０４ＭＨｚに設定する。これにて、本アンテナ装置とリーダライタのアンテナとが磁界結合して通信が行われる。

【００５０】

（他の実施例）

なお、本発明に係るアンテナ装置及び移動体通信端末は前記実施例に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更できる。

【００５１】

特に、移動体通信端末としての携帯電話機はあくまで例示であって、本発明は様々な移動体通信端末に適用することができる。また、放射部材と結合する導体部材としては、前記グランド導体に限ることはなく、端末の金属製筐体であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【００５２】

以上のように、本発明は、アンテナ装置や移動体通信端末に有用であり、特に、送受信信号の利得を大きくして通信距離を広げることができる点で優れている。

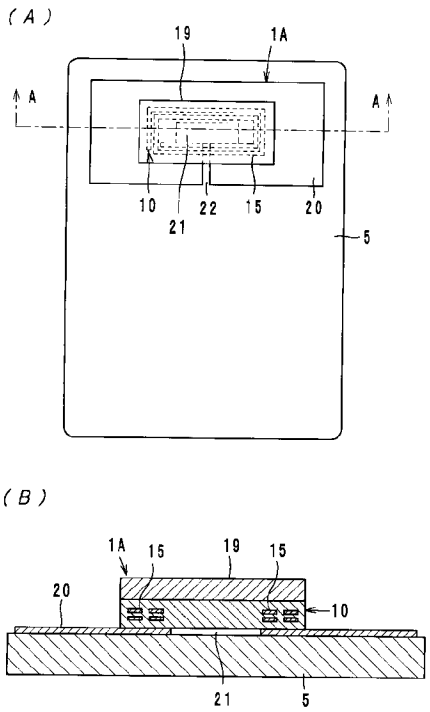
【符号の説明】

【００５３】

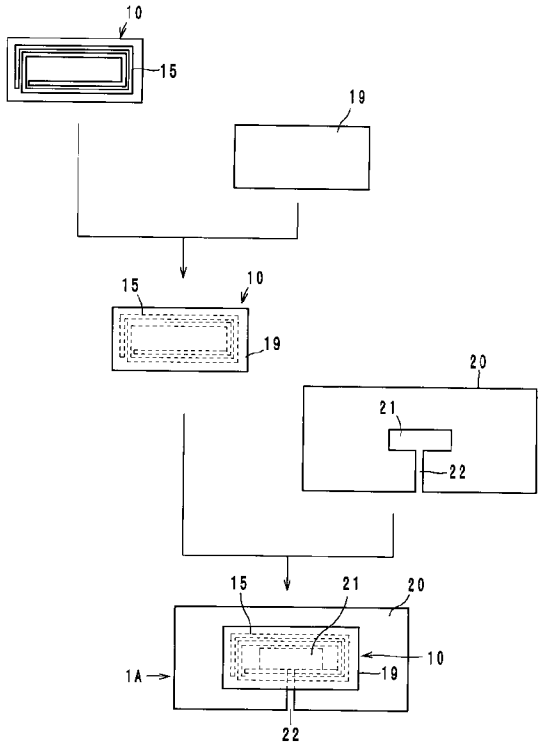
１Ａ～１Ｈ…アンテナ装置
５…筐体
６…プリント配線板
７…グランド導体（導体部材）
８…導電性部材（容量補足素子）
１０…給電部材
１５…コイルパターン
２０…放射部材
２１…開口部
２２…スリット部

Samsung
Ex1004, Page 558 of 1119

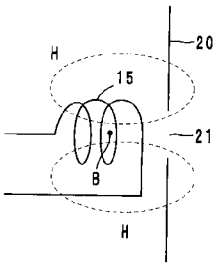
【図１】


(A)
19
1A
A
A
10
21
22
15
20
5
(B)
1A
15
19
15
20
10
21
5

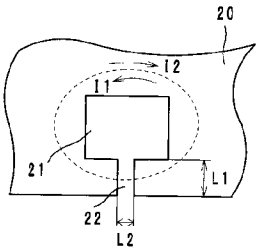
【図２】


10
15
19
15
10
19
20
21
22
15
21
20
1A
10
19
22

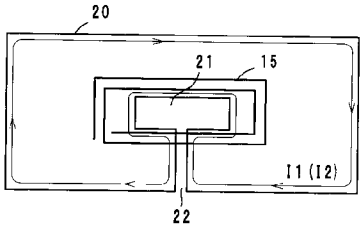
【図３】


H
20
15
21
B
H

【図４】

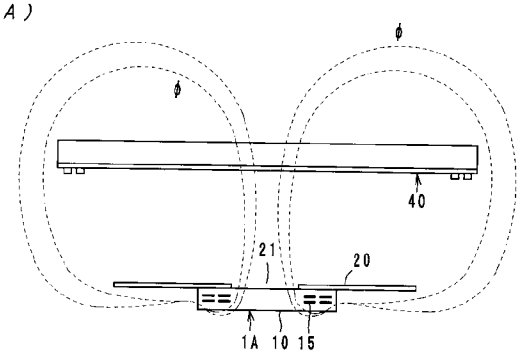

20
I2
I1
21
L1
22
L2

【図５】

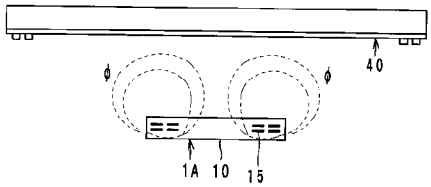

20
21
15
I1 (I2)
22

【図６】

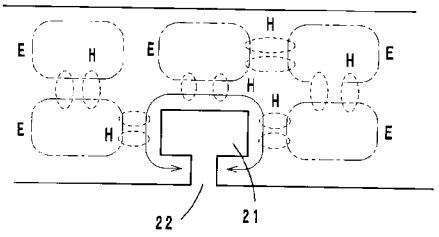
(A)



(B)

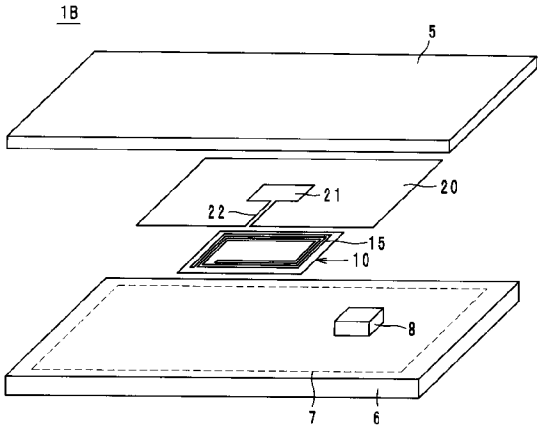


【図７】

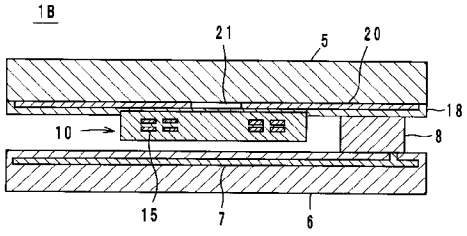


【図８】

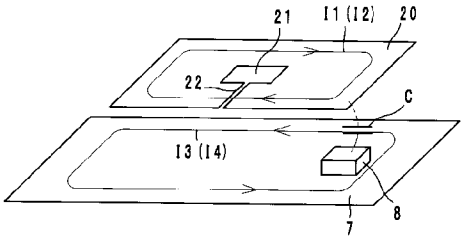
(A)



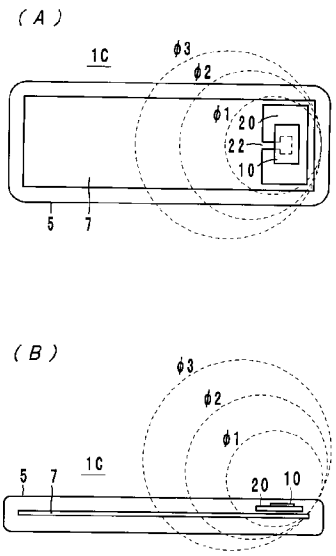
(B)



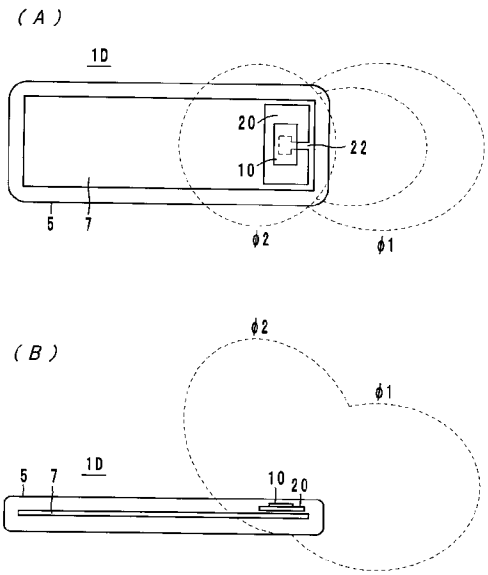
【図９】



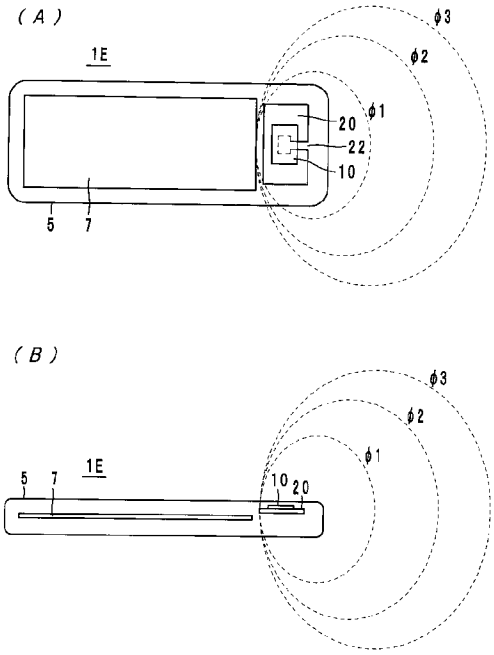
【図１０】



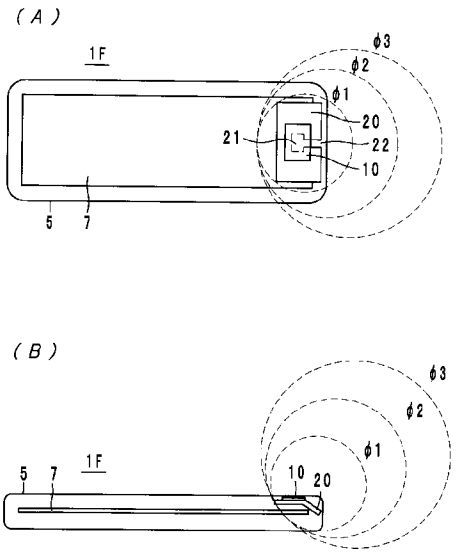
【図１１】



【図１２】

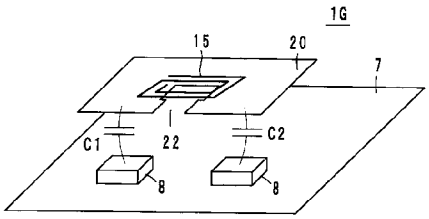


【図１３】

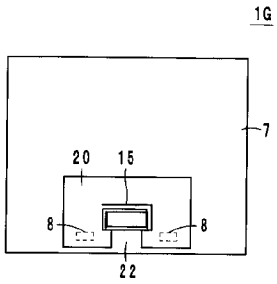


【図１４】

(A)

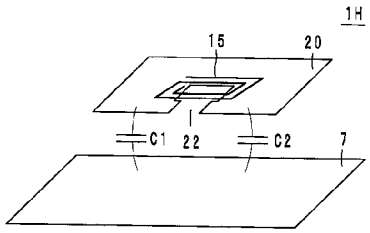


(B)

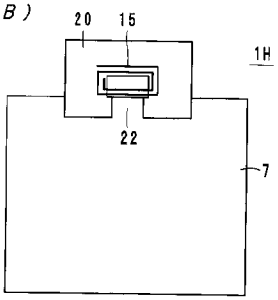


【図１５】

(A)



(B)



Espacenet

Bibliographic data: KR20100005071 (A) — 2010-01-13

AN ANTENNA ARRANGEMENT AND ANTENNA HOUSING

Inventor(s): ARKKO AIMO [FI]; OLLIKAINEN JANI [FI] ± (ARKKO AIMO, ; OLLIKAINEN JANI)

Applicant(s): NOKIA CORP [FI] ± (NOKIA CORPORATION)

Classification: **- international: *H01Q1/24; H01Q1/38; H01Q13/08; H01Q13/10***
- cooperative: H01Q1/243; H01Q1/38; H01Q13/10; H01Q13/18

Application number: KR20097021041 20070410 Global Dossier

Priority number (s): WO2007IB02217 20070410

Also published as: KR101283070 (B1) WO2008122831 (A1) US2010073247 (A1) US8432321 (B2) GB2463421 (A) more

Abstract of KR20100005071 (A)

An antenna arrangement comprising: an antenna occupying at least a first plane; a conductive structure that is isolated from the antenna but is arranged to be parasitically fed by the antenna, the conductive structure having a slot and occupying at least a second plane different to but adjacent the first plane.

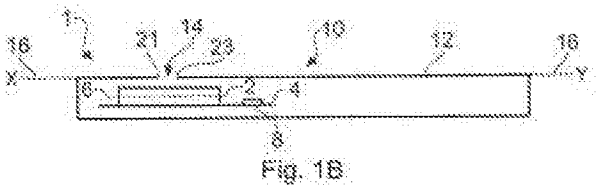


Fig. 1B

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0005071
(43) 공개일자 2010년01월13일

(51) Int. Cl.
H01Q 1/24 (2006.01) *H01Q 13/10* (2006.01)
H01Q 13/08 (2006.01) *H01Q 1/38* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-7021041
(22) 출원일자 2007년04월10일
심사청구일자 2009년10월08일
(85) 번역문제출일자 2009년10월08일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2007/002217
(87) 국제공개번호 WO 2008/122831
국제공개일자 2008년10월16일

(71) 출원인
노키아 코포레이션
핀랜드핀-02150 에스푸 카일알라덴티에 4
(72) 발명자
아르코 아이모
핀랜드 핀-36110 루우타나 쿠카케돈쿠야 1 씨 10
올리카이넨 야니
핀랜드 핀-00350 헬싱키 울빌란티에 29/3
(74) 대리인
리앤목특허법인

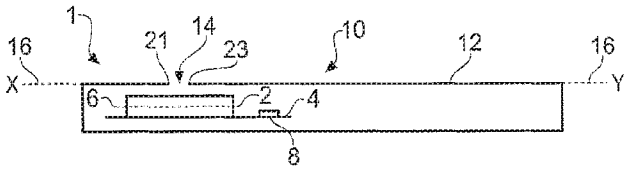
전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 안테나 배치구성물 및 안테나 하우징

(57) 요 약

최소한 제1평면을 점유하는 안테나; 안테나로부터 절연되지만 안테나에 의해 기생적으로 급전되도록 구성된 도전성 구조체로서, 도전성 구조체는 슬롯을 가지고 최소한 제2평면을 점유하는데 제2평면은 제1평면과는 다르지만 제1평면에 인접한 것인 도전성 구조체를 포함하는 안테나 배치구성물.

대 표 도 - 도1b



Samsung
Ex1004, Page 564 of 1119

특허청구의 범위

청구항 1

최소한 제1평면을 점유하는 안테나;

안테나로부터 절연되지만 안테나에 의해 기생적으로 급전되도록 구성된 도전성 구조체로서, 도전성 구조체는 슬롯을 가지고 최소한 제2평면을 점유하는데 제2평면은 제1평면과는 다르지만 제1평면에 인접한 것인 도전성 구조체를 포함하는 안테나 배치구성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 도전성 구조물은 안테나 배치구성물을 위한 하우징의 부분인 것을 특징으로 하는 안테나 배치구성물.

청구항 3

제2항에 있어서, 하우징은 장치용 하우징이고 안테나는 하우징 내부에 위치된 내부 안테나인 것을 특징으로 하는 안테나 배치구성물.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서, 하우징은 가장자리를 가지고 슬롯은 가장자리에서 종단되는 것을 특징으로 하는 안테나 배치구성물.

청구항 5

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 하우징은 가장자리들에 의해 둘러싸인 면(face)을 가지고 슬롯은 면 내에 전체가 위치되는 것을 특징으로 하는 안테나 배치구성물.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 안테나는 제1 공진 주파수를 가지고 슬롯은 제1 공진 주파수에 상응하는 공진 파장의 1/4의 하나 이상의 배수에 해당하는 전기적 길이를 가지는 치수로 되는 것을 특징으로 하는 안테나 배치구성물.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서 슬롯은 최소 폭과 최소 폭보다 최소한 10배 긴 길이를 가지는 것을 특징으로 하는 안테나 배치구성물.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 슬롯은 일정한 폭을 가지는 것을 특징으로 하는 안테나 배치구성물.

청구항 9

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 슬롯은 가변하는 폭을 가지는 것을 특징으로 하는 안테나 배치구성물.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 슬롯은 직선형인 것을 특징으로 하는 안테나 배치구성물.

청구항 11

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 슬롯은 곡류형인 것을 특징으로 하는 안테나 배치구성물.

청구항 12

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 슬롯은 하나 이상의 만곡된 부분들을 포함하는 것을 특징으로 하는

Samsung
Ex1004, Page 565 of 1119

안테나 배치구성물.

청구항 13

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 안테나 배치구성물은 슬롯을 가로질러 연결된 전기 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 안테나 배치구성물.

청구항 14

제13항에 있어서, 전기 회로의 임피던스는 안테나 배치구성물의 공진 주파수를 제1 공진 주파수에 동조시키는 것을 특징으로 하는 안테나 배치구성물.

청구항 15

제13항 또는 제14항에 있어서, 전기 회로는 단일 부품을 포함하는 것을 특징으로 하는 안테나 배치구성물.

청구항 16

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 플라스틱 하우징은 금속 덮개를 포함하고 슬롯은 금속 덮개가 없는 것에 의해 규정되는 것을 특징으로 하는 안테나 배치구성물.

청구항 17

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 안테나 배치구성물은 안테나에 연결된 정합 회로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 안테나 배치구성물.

청구항 18

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 안테나는 칩 유전체 급전 안테나인 것을 특징으로 하는 안테나 배치구성물.

청구항 19

외부 금속피복물(metallization)을 가지고서 내부 공동을 규정하는 하우징 및 내부 공동 내에 위치된 제1항 내지 제18항의 안테나 배치구성물을 포함하는 장치로서, 외부 금속피복물은 도전성 구조를 제공하고 슬롯은 내부 공동에 전자기 개구를 제공하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 20

제18항에 있어서, 슬롯은 유전체로 덮인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 21

내부 공동을 규정하는 도전성 하우징, 도전성 하우징 내의 개구, 및 공동 내에서 개구에 인접하게 위치한 안테나를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 22

제21항에 있어서, 동작 시, 안테나는 공진기로서 동작하는 도전성 하우징에 급전하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 23

제21항 또는 제22항에 있어서, 안테나는 제1 공진 주파수를 가지고 개구는 제1 공진 주파수에서의 공진에 상응하는 전기적 치수를 가지는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 24

제21항 내지 제23항 중 어느 한 한에 있어서, 도전성 하우징은 유전체 기판과 외부 금속피복물을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 25

Samsung
Ex1004, Page 566 of 1119

제21항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서, 비 도전성 요소 또는 요소들이 안테나와 슬롯 사이에 개재하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 26

제1 공진 파장(λ)을 가지는 안테나;

안테나로부터 절연되지만 안테나에 의해 간접적으로 급전되는 도전성 하우징으로서 도전성 하우징은 λ/4의 배수에 해당하는 전기적 길이를 갖는 슬롯을 가지는 도전성 하우징을을 포함하는 안테나 배치구성물.

청구항 27

최소한 제1평면을 점유하는 안테나에 직접 급전하는 단계; 및

안테나로부터 절연되고 최소한 제2평면을 점유하는 슬롯형 도전성 구조물로서 제2평면은 제1평면과는 다르지만 제1평면에 인접한 슬롯형 도전성 구조물에 안테나를 사용하여 간접적으로 급전하는 단계를 포함하는 방법.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명의 실시예들은 안테나 배치구성물 및/또는 안테나 배치구성물을 수용하는 장치에 관한 것이다. 특히, 일부 실시예들에서 하우징은 도전성이다.

배 경 기 술

<2> 주지된 바와 같이 도전성 봉지물(enclosure)은 봉지물에 의해 규정되는 내부 공동을 전자기(EM) 방사로부터 차폐한다. 전도성 재료는 광자들에 대한 차단체를 형성하고 차단체의 효과는 재료의 두께, 광자의 주파수 및 재료의 전자기 특성들(전기전도도(electrical conductivity) 및 투자율(magnetic permeability))에 의존한다. 금속의 경우 무선 주파수들에서, 얇은 층들이 효과적인 고 임피던스 차폐를 제공할 수 있다.

<3> 현재의 경향은 전자 장치들을 위해 금속 하우징을 사용하는 쪽으로 가고 있다. 금속 하우징은 다수의 이유 때문에 사용될 것이다. 그것은 예를 들면 장치에 대한 양호한 전기접지를 제공할 수 있거나 또는 그것은 외부 코팅물로서 도포된다면 만족스러운 외관 및 느낌을 제공할 수 있을 것이다.

<4> 그것은 이제 무선 RF 기술을 포함하는 전자 장치에서 흔한 것이 되었다. 그런 기술은 예를 들면 RFID와 같은 센싱 기술, UMTS, GSM 등과 같은 모바일 셀룰러 기술, 블루투스 및 무선 USB와 같은 무선 기술 및 WLAN과 같은 네트워킹 기술이다.

<5> 이들 무선 기술 중의 하나 이상에서 작동하고 도전성 하우징을 사용하는 장치를 제공하는 것이 바람직할 것이다.

<6> 하나의 해결책은 장치를 위해 하나 이상의 외부 안테나들을 제공하는 것일 수 있지만 이것은 장치의 크기를 증가시키고 또 사람의 시선을 딜 끌게 되기 때문에 바람직하지 않을 수 있다.

발명의 상세한 설명

<7> 본 발명의 일부 실시예들에 따르면, 최소한 제1평면을 점유하는 안테나; 안테나로부터 절연되지만 안테나에 의해 거생적으로 급전되도록 구성된 도전성 구조체로서, 도전성 구조체는 슬롯을 가지고 최소한 제2평면을 점유하는데 제2평면은 제1평면과는 다르지만 제1평면에 인접한 것인 도전성 구조체를 포함하는 안테나 배치구성물이 제공된다.

<8> 본 발명의 일부 실시예들에 따르면 내부 공동을 규정하는 도전성 하우징으로서 도전성 하우징에 개구(opening)가 있는 도전성 하우징, 및 공동 내에서 개구에 인접하게 위치된 안테나를 포함하는 장치가 제공된다.

<9> 본 발명의 일부 실시예들에 따르면, 제1 공진 파장(λ)을 가지는 안테나; 안테나로부터 절연되지만 안테나에 의해 거생적으로 급전되는 도전성 하우징으로서 도전성 하우징은 λ/4의 배수에 해당하는 길이를 갖는 슬롯을 가지는 도전성 하우징을 포함하는 안테나 배치구성물이 제공된다.

<10> 발명자들은 도전성 하우징에서 개구의 위치를 주의 깊게 규정하고 개구의 크기를 조정함으로써 도전성 하우징이

Samsung
Ex1004, Page 567 of 1119

나타내는 임피던스가 특정 주파수에 대해 동조될 수 있다는 것을 알아차렸다. 하우징의 임피던스는, 예를 들면, 안테나의 공진 주파수에 맞추어질 수 있어 하우징의 내부에 안테나가 위치되는 것을 가능하게 한다.

실시예

<17> 도면들은 최소한 제1평면(1)을 점유하는 안테나(2); 및 안테나(2)로부터 절연되지만 안테나(2)에 의해 기생적으로 급전되도록 구성된 도전성 구조체(12)로서, 이 도전성 구조체(12)는 슬롯(14)을 가지고 최소한 제2평면을 점유하는데 제2평면은 제1평면과는 다르지만 제1평면에 인접한 것인 도전성 구조체(12)를 포함하는 안테나 배치구성물(10)을 개략적으로 도시한다.

<18> 특히, 도 1a 및 1b는 안테나(2)를 수용하는 외부 도전성 하우징 요소(12)를 포함하는 장치(1)를 도시한다. 이에에서, 하우징 요소(12)는 내부 안테나(2)를 수용하는 공동(3)을 거의 전부 둘러싸는 도전성 구조물을 형성한다.

<19> 도전성 하우징 요소(12)는 하우징(12)의 외부와 안테나(2) 사이에서 전자기파들의 전달을 용이하게 하는 슬롯(14)을 포함한다. 슬롯(14)은 슬롯(14)의 영역에서 전도성 재료가 존재하지 않는 것에 의해 규정된다. 슬롯(14)은 내부 공동(3)에 대해 열린 개구부 일 수 있거나 또는 그것은 플라스틱(다른 예들로는 세라믹과 페라이트 금속이 있다)과 같이 전자기 방사에 대해 투과성이 있는 유전체에 의해 덮일 수 있다. 하나의 실시예에서, 슬롯(14)은 플라스틱 기판을 덮는 금박(metal foil)에 새겨질 수 있다.

<20> 슬롯(14)은 하우징(12)의 대향하는 제1 및 제2 종단 장변들(21, 23) 사이에 폭 W로 규정된 간격을 가진다. 폭 W는 슬롯(14)의 길이에 대해 일정할 수 있거나 슬롯의 길이를 따라 변할 수 있다. 슬롯(14)은 하우징(12)의 대향하는 제1 및 제2 종단 단변들(22, 24) 사이에 길이 L로 규정된 간격을 가진다.

<21> 도 1a 및 1b에 도시된 예에서, 슬롯은 슬롯 평면(16)에 놓이는 영역이고 하우징 요소(12)는 슬롯 평면(16)에서 연장하는 도전성 구조물을 제공한다. 최소한 안테나(2)의 일 부분은 안테나 평면(6)에서 연장하는데, 그것은 슬롯 평면(16)에 인접하고 평행하지만 그 슬롯 평면과는 별개이다. 안테나(2)는 슬롯 평면(16) 속으로 연장하지 않는다.

<22> 슬롯(14)에 대한 안테나(2)의 위치는 안테나(2)와 슬롯형 하우징(12) 사이에 매우 양호하거나 최적인 커플링을 달성하도록 하는 위치이다.

<23> 안테나(2)와 도전성 하우징 요소(12)는 그것들 사이에 dc 전류 경로가 없도록 전기적으로 절연된다. 그것들은 그러나 전자기적 커플링을 위해 배치구성되고 함께 안테나 배치구성물(10)을 형성한다.

<24> 안테나(2)는 공진 주파수(F)를 가지고 슬롯(14)은 제1 공진 주파수(F)에 상응하는 공진 파장의 1/4의 하나 이상의 배수에 해당하는 전기적 길이(L')를 가지는 치수로 된다.

<25> $L' = n\lambda/4$

<26> 여기서 n은 자연수이며, L'은 슬롯(14)의 전기적 길이(electrical length)이고 λ는 공진 파장이다.

<27> 슬롯의 치수들은 하우징(12)이 안테나(2)와 기생적으로(parasitically) 공진하게 한다. 이것은 안테나 배치구성물(10)의 대역폭, 효율(efficiency) 등과 같은 특성들이 안테나(2)의 특성들과는 달라지게 한다. 안테나(2)는 안테나 배치구성물(10)에 대한 급전부로서 동작한다.

<28> 슬롯(14)을 덮는 유전체가 없을 시에, 전기적 길이(L')는 슬롯의 물리적 길이(L)와 동일할 것이다.

<29> 안테나 배치구성물(10)의 공진의 특성들은 슬롯(14)의 물리적 및/또는 전기적 특성들을 변화시킴으로써 공학적으로 설계될 수 있다.

<30> 슬롯의 물리적 치수들에서의 변동들은 안테나 배치구성물의 공진 주파수 및 대역폭에 각각 영향을 미치는 슬롯의 전기적 길이 및 Q-팩터(Q-factor)와 같은 슬롯에 관련된 전기적 특성들에 영향을 미친다.

<31> 예를 들면, 슬롯(14)의 물리적 길이(L)를 변화시키면 그것의 전기적 길이가 변한다.

<32> 슬롯(14)의 물리적 위치를 변화시키는 것은 그것의 전기적 특성들에 영향을 줄 수 있다. 도 1에서 슬롯(14)은 하우징(12)의 가장자리(18)에서 종단되는 반면, 도 2 및 3에 도시된 예들에서 슬롯(14)은 하우징의 가장자리에서 종단되지 않고 하우징(12)의 면(face; 13)이 슬롯 전부를 에워싸고 있다.

<33> 슬롯(14)에 관련된 인덕턴스를 증가시키면 슬롯의 전기적 길이가 증가하고(이것은 공진 주파수를 감소시킨다)

Samsung
Ex1004, Page 568 of 1119

대역폭이 감소할 수 있다. 전기적 길이는 예를 들면 슬롯의 물리적 길이를 증가시키는 것에 의해 증가될 수 있다. 하나의 옵션은 하나 이상의 만곡형 부분들로부터 슬롯을 형성하는 것이고 다른 옵션은 도 2에 도시된 바와 같이 슬롯(14)을 곡류형(meander)으로 하는 것이다(도 1 및 3에 도시된 바와 같은 직선 슬롯(14)을 사용하는 대신임). 예를 들면 (도 1 및 2에서처럼 일정한 폭(W)을 가지는 대신에) 도 3에 도시된 것처럼 슬롯의 폭을 감소시키는 것에 의해 슬롯에 관련된 커패시턴스를 증가시키면 슬롯의 전기적 길이는 감소하고(공진 주파수는 증가하고) 대역폭은 증가할 수 있다.

<34> 슬롯(14)의 물리적 특성을 변경시키는 것에 대한 부가물 또는 대체물로서 덩이형(lumped) 전기 부품들을 사용하여 슬롯(14)의 전기적 특성들은 공학적으로 설계될 수 있다. 도 4는 슬롯(14)을 가로질러 연결된 전기 회로(7)를 가지는 슬롯(14)을 도시한다. 전기 부품(7)은 하나 이상의 덩이형 부품을 포함할 수 있다.

<35> 안테나 배치구성물(10)의 전기적 특성들은 정합 회로(8)를 안테나(2)에 부착하는 것에 의해 수정될 수도 있다.

<36> 안테나 배치구성물은 다음의 주파수 대역들을 포함하는 다수의 주파수 대역들 중 하나 이상에서 수신기 및/또는 전송기로서 동작할 수 있다. Bluetooth (2400-2483.5 MHz); WLAN (2400-2483.5 MHz); HLAN (5150-5850 MHz); GPS (1570.42-1580.42 MHz); US-GSM 850 (824-894 MHz); EGSM 900 (880- 960 MHz); EU-WCDMA 900 (880-960 MHz); PCN/DCS 1800 (1710-1880 MHz); US-WCDMA 1900 (1850-1990 MHz); WCDMA 2100 (Tx: 1920-1980 MHz Rx: 2110- 2180 MHz); PCS1900 (1850-1990 MHz); UWB Lower (3100-4900 MHz); UWB Upper (6000-10600 MHz); DVB-H (470-702 MHz); DVB-H US (1670-1675 MHz); Wi Max (2300-2400 MHz, 2305-2360 MHz, 2496-2690 MHz, 3300-3400 MHz, 3400-3800 MHz, 5250-5875 MHz); RFID UHF (433 MHz, 865-956 MHz, 2450 MHz).

<37> 도 1a 및 1b에 개략적으로 도시된 하나의 특정 실시예에서, 장치는 모바일 셀룰러 전화기이며, 안테나(2)는 칩 유전체(세라믹) 단극 급전 안테나이고 2.45 GHz WLAN 대역에서 동작한다. 그것은 9 mm x 3 mm x 2 mm (길이, 폭, 높이) 의 치수들을 가지고 크기 9.75 mm x 7 mm의 무동(copper-free) PWB 8의 조각에 탑재된다. 안테나(2)의 길이는 슬롯(14)의 길이에 직교하고 횡단한다. 안테나(2)와 슬롯(14) 사이의 거리는 1.1 mm이다.

<38> 하우징(12)은 균질(homogenous), 금속성의 커버를 장치에 제공한다. 물리적인 슬롯 길이(L)는 2.45 GHz에서 파장의 약 1/4이다. 슬롯(14)은 2.4 mm의 일정한 폭(W) 및 25 mm의 길이(L)를 가진다, 즉 L > 10*W이다. 슬롯(14)은 도 1a 및 1b에서처럼 하우징(12)의 가장자리에서 종단한다. 슬롯(14)은 하우징(12)의 통풍 살창(ventilation grates)에 통합된다. 슬롯(14)은 플라스틱 스트립으로 덮일 수 있다.

<39> 비록 본 발명의 실시예들이 각종 예들에 관하여 앞서의 단락들에서 설명되었지만, 주어진 예들에 대한 변형들이 청구된 바와 같은 발명의 범위로부터 벗어나는 일 없이 만들어질 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

<40> 앞서의 명세서에서는 특별히 중요하다고 여기는 그런 본 발명의 특징들에 대해 주의하려고 노력하였지만, 특별한 강조가 있든지 없든지 간에 도면들을 참조하고 및/또는 도면들에서 보인 지금까지의 어떠한 특허가능 특징 또는 특징들의 조합에 관하여 출원인이 보호를 청구한다는 것은 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

<41> 본 발명의 양호한 이해를 위해 다음의 첨부 도면들만이 예로써 이제 참조될 것이다:

<42> 도 1a는 안테나를 수용하는 슬롯형 외부 도전성 하우징 요소를 포함하는 장치를 평면도로 개략적으로 도시하며

<43> 도 1b는 도 1a에 도시된 장치의 단면도를 개략적으로 도시하며;

<44> 도 2는 곡류형(meandering) 슬롯을 구비한 외부 도전성 하우징 요소를 포함하는 장치를 평면도로 개략적으로 도시하며;

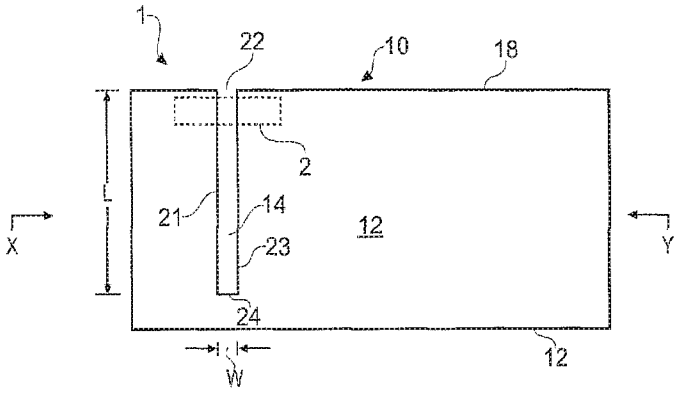
<45> 도 3은 가변 폭의 슬롯을 구비한 외부 도전성 하우징 요소를 포함하는 장치를 평면도로 개략적으로 도시하며; 그리고

<46> 도 4는 관련된 전기 튜닝 회로를 가지는 슬롯을 구비한 외부 도전성 하우징 요소를 포함하는 장치를 평면도로 개략적으로 도시한다.

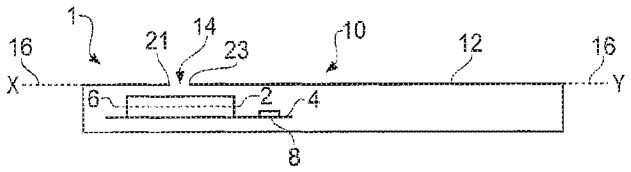
Samsung
Ex1004, Page 569 of 1119

도면

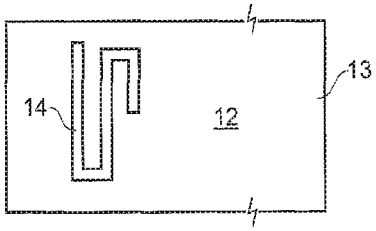
도면1a



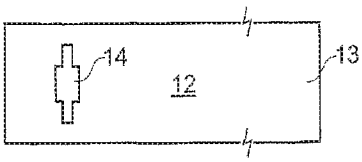
도면1b



도면2

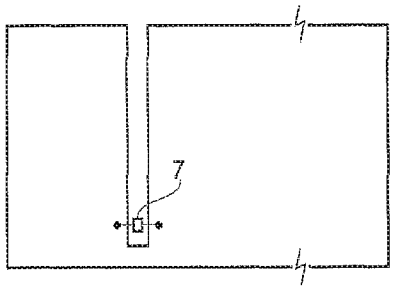


도면3



Samsung
Ex1004, Page 570 of 1119

도면4



Samsung
Ex1004, Page 571 of 1119

Espacenet

Bibliographic data: JP2010278518 (A) — 2010-12-09

COMMUNICATION DEVICE, ANTENNA DEVICE AND COMMUNICATION SYSTEM

Inventor(s): GOTO TETSUO; KABASAWA KENICHI; TAKANO MASAYA; HIRANO KAZUYA ± (GOTO TETSUO, ; KABASAWA KENICHI, ; TAKANO MASAYA, ; HIRANO KAZUYA)

Applicant(s): SONY CORP ± (SONY CORP)

Classification: **- international:** ***G06K19/07; G06K19/077; H01Q7/00; H01Q7/06; H04B5/02***
- cooperative: **H01Q7/00**

Application number: JP20090126411 20090526 Global Dossier

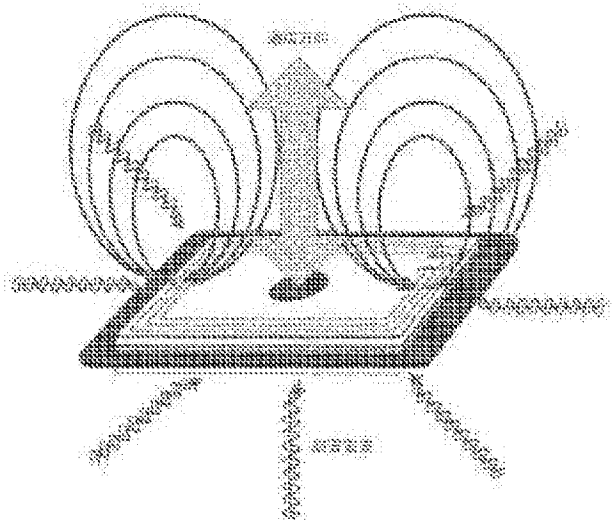
Priority number (s): JP20090126411 20090526

Also published as: JP5532678 (B2) US2010302039 (A1) US8466791 (B2) CN101901369 (A) CN101901369 (B)

Abstract of JP2010278518 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform non-contact communication of a high speed and a wide band while following the regulation of limiting electric field and magnetic field strength to be radiated to the outside and suppressing the influence of jamming. ;SOLUTION: Since the antenna device is structured such that two loop antennas with a magnetic body sheet are vertically symmetrically disposed to a conductor surface, a communication antenna and a canceling antenna have the mutually same reception characteristics to radio waves made incident from the horizontal direction of an antenna surface. Then, since both antennas have the antenna loops in directions opposite to each other, the antenna surface horizontal direction components of the incident radio waves are canceled with each other when reception signals are processed. ;COPYRIGHT: (C)2011,JPO&INPIT

Samsung Ex1004, Page 572 of 1119



(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2010-278518
(P2010-278518A)
(43)公開日　平成22年12月9日(2010.12.9)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H01Q 7/00	(2006.01)	H01Q 7/00		5B035
H01Q 7/06	(2006.01)	H01Q 7/06		5K012
G06K 19/07	(2006.01)	G06K 19/00	H	
G06K 19/077	(2006.01)	G06K 19/00	K	
H04B 5/02	(2006.01)	H04B 5/02		

審査請求 未請求　請求項の数 8　OL　（全 39 頁）

(21)出願番号　特願2009-126411 (P2009-126411)
(22)出願日　平成21年5月26日 (2009.5.26)

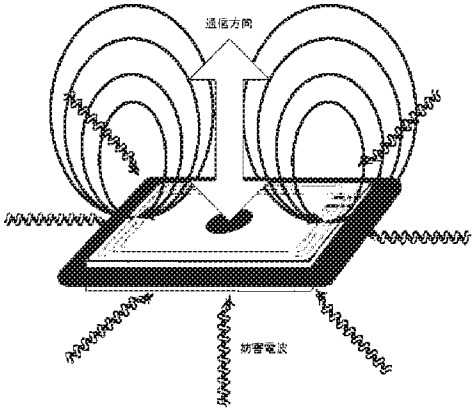
（特許庁注：以下のものは登録商標）
1．Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ

(71)出願人　000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南１丁目７番１号
(74)代理人　100093241
弁理士　宮田　正昭
(74)代理人　100101801
弁理士　山田　英治
(74)代理人　100095496
弁理士　佐々木　榮二
(74)代理人　100086531
弁理士　澤田　俊夫
(74)代理人　110000763
特許業務法人大同特許事務所

最終頁に続く

(54)【発明の名称】通信装置、アンテナ装置、並びに通信システム

(57)【要約】
【課題】外部へ放射する電界及び磁界強度を制限する法規制を遵守するとともに妨害電波の影響を抑制しながら高速、広帯域の非接触通信を行なう。
【解決手段】本発明に係るアンテナ装置は、２つの磁性体シート付きのループ・アンテナが導体面に対し上下対称に配置された構造であるから、通信アンテナとキャンセリング・アンテナは、アンテナ面の水平方向より入射される電波に対して互いに同の受信特性を持つ。そして、両アンテナは、互いに逆向きのアンテナ・ループを持つことから、入射された電波のアンテナ面水平方向成分は、受信信号の処理時にちょうど打ち消し合う。
【選択図】　図３



【特許請求の範囲】
【請求項1】
導体面と、
前記導体面の一方の面に、第１の磁性体シートを介して配設された第１のループ・アンテナと、
前記第１のループ・アンテナとは逆のループ方向でほぼ同形状の開口構造からなり、前記導体面の他方の面に、前記第１のループ・アンテナとはほぼ重なるように第２の磁性体シートを介して配設された、第２のループ・アンテナと、
前記第１及び第２のループ・アンテナで送受信される通信信号を処理する通信回路と、
を具備することを特徴とする通信装置。
【請求項2】
前記導体面の面積は、前記第１及び第２のループ・アンテナの開口形状の面積、並びに磁性体シートの面積よりも十分広い、
ことを特徴とする請求項１に記載の通信装置。
【請求項3】
急峻な周波数特性を持つ非接触通信システムに適用され、
前記通信回路は出力電波強度を増大する、
ことを特徴とする請求項１に記載の通信装置。
【請求項4】
前記第１のループ・アンテナと前記第２のループ・アンテナは、前記通信回路に直列接続される、
ことを特徴とする請求項３に記載の通信装置。
【請求項5】
前記第１及び第２のループ・アンテナはそれぞれ層構造にて単一基板上に成型されたシールド・ループ・アンテナからなり、
前記通信回路は、広帯域ベースバンド通信を行なう、
ことを特徴とする請求項１に記載の通信装置。
【請求項6】
前記第１のループ・アンテナと前記第２のループ・アンテナは、前記通信回路に並列接続される、
ことを特徴とする請求項５に記載の通信装置。
【請求項7】
導体面と、
前記導体面の一方の面に、第１の磁性体シートを介して配設された第１のループ・アンテナと、
前記第１のループ・アンテナとは逆のループ方向でほぼ同形状の開口構造からなり、前記導体面の他方の面に、前記第１のループ・アンテナとはほぼ重なるように第２の磁性体シートを介して配設された、第２のループ・アンテナと、
前記第１及び第２のループ・アンテナで送受信される通信信号を処理する通信回路と、
を具備することを特徴とするアンテナ装置。
【請求項8】
導体面と、前記導体面の一方の面に、第１の磁性体シートを介して配設された第１のループ・アンテナと、前記第１のループ・アンテナとは逆のループ方向でほぼ同形状の開口構造からなり、前記導体面の他方の面に、前記第１のループ・アンテナとはほぼ重なるように第２の磁性体シートを介して配設された、第２のループ・アンテナと、前記第１及び第２のループ・アンテナで送受信される通信信号を処理する通信回路を備えたイニシエーターと、
前記第１の又は第２のループ・アンテナのいずれかの磁界と結合する第３のループ・アンテナ及び前記第３のループ・アンテナで送受信される通信信号を処理する通信回路を備

えたターゲットと、
で構成される通信システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【0001】
本発明は、非接触通信において要求コマンドを送信するリーダライタ（イニシエーター）又は要求コマンドに対する応答コマンドを返信するトランスポンダ（ターゲット）として通信動作を行なう通信装置、非接触通信に用いられるアンテナ装置に係り、特に、ループ・アンテナ同士の電磁誘導作用により非接触通信を行なう通信装置、アンテナ装置、並びに通信システムに関する。
【背景技術】
【0002】
自ら電波の発生源を持たない通信端末が無線で通信相手となる装置へデータを送信する通信システムとしてＲＦＩＤ（Ｒａｄｉｏ　Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　ＩＤｅｎｔｉｆｉｃａｔｉｏｎ）と呼ばれる非接触通信システムが知られ、多くの非接触ＩＣカードに適用されている。ＲＦＩＤシステムは、トランスポンダとしてのＩＣ（Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ）カードと、ＩＣカードからの情報の読み出しや、又はＩＣカードへの情報の書込みを行なう装置（以下、「リーダライタ」と呼ぶ）からなる。リーダライタは、最初に電磁波を出力して相互通信を開始する（すなわち通信の主導権を握る）装置であり、「イニシエーター」とも呼ばれる。また、ＩＣカードなどトランスポンダは、イニシエーターからのコマンド（相互通信開始要求）に対してレスポンス（相互通信開始応答）を返す「ターゲット」である。
【0003】
ＲＦＩＤに適用可能な非接触通信方法には、静電結合方式、電磁誘導方式、電波通信方式などが挙げられる。また、ＲＦＩＤシステムは、伝送距離に応じて、密着型（０～２ｍｍ以下：Ｃｌｏｓｅ　ｃｏｕｐｌｅｄ）、近接型（０～１０ｃｍ以下：Ｐｒｏｘｉｍｉｔｙ）、近傍型（０～７０ｃｍ以下：Ｖｉｃｉｎｉｔｙ）の３種類に分類することができ、それぞれＩＳＯ／ＩＥＣ１５６９３、ＩＳＯ／ＩＥＣ１４４４３、ＩＳＯ／ＩＥＣ１５６９３などの国際規格によって規定されている。このうち、ＩＳＯ／ＩＥＣ１４４４３に準拠する近接型のＩＣカード規格として、ＴｙｐｅＡ、ＴｙｐｅＢ、ＦｅｌｉＣａ（フェリカ）（登録商標）を挙げることができる。
【0004】
さらに、ソニーとＰｈｉｌｉｐｓ社が開発したＮＦＣ（Ｎｅａｒ　Ｆｉｅｌｄ　Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ）は、主に、上記のＴｙｐｅＡ、ＦｅｌｉＣａの各ＩＣカードと通信可能なＮＦＣ通信装置（リーダライタ）の仕様を規定したＲＦＩＤ規格であり、２００３年１２月にＩＳＯ／ＩＥＣ　ＩＳ　１８０９２として国際標準となった。ＮＦＣ通信方式は、非接触式ＩＣカードとして広く普及しているソニーの「ＦｅｌｉＣａ」やＰｈｉｌｉｐｓ社の「Ｍｉｆａｒｅ」を継承したものであり、１３．５６ＭＨｚ帯を使い、電磁誘導方式により１０ｃｍ程度の近接型の非接触双方向通信が可能である（ＮＦＣは、カードとリーダライタ間の通信の他に、リーダライタ同士のアクティブ型通信を規定している）。
【0005】
従来の非接触通信の主な用途は課金や個人認証であり、１０６Ｋｂｐｓ～４２４Ｋｂｐｓ程度の通信レートで十分である。これに対し、ストリーミング伝送などさまざまなアプリケーションへの応用を考慮し、大容量のデータのやり取りを従来と同じアクセス時間の感覚で行なうには、通信レートの高速化が必須となる。例えばフェリカ通信では、２１２ｋｂｐｓの倍数である、４２４ｋｂｐｓ、８４８ｋｂｐｓ、１．７Ｍｂｐｓ、３．４Ｍｂｐｓなどが規定され、現在は主に２１２Ｋｂｐｓ、４２４Ｋｂｐｓが使用されるが、さらに８４８Ｋｂｐｓ、１．７Ｍｂｐｓ、３．４Ｍｂｐｓなどに上げることも今後考えられる。

【0006】
図１６には、ＮＦＣ通信システムの基本的な形態を示している。ＮＦＣ通信システムは、通信を開始するイニシエーター（Ｉｎｉｔｉａｔｏｒ）と、その通信の対象となるターゲット（Ｔａｒｇｅｔ）で構成される。
【0007】
イニシエーターは、具体的にはリーダライタ・モードで動作するＮＦＣ対応リーダライタ（Ｒ／Ｗ）である。イニシエーターとしてのリーダライタは、ＵＡＲＴ（Ｕｎｉｖｅｒａｌ　Ａｓｙｎｃｈｒｏｎｏｕｓ　ｒｅｃｅｉｖｅｒ－ｔｒａｎｓｍｉｔｔｅｒ：万能非同期送受信機）などのホスト・インターフェースを介してホスト機器に接続されている。ホスト機器は、パーソナル・コンピュータ（ＰＣ）やリーダライタ内部の組み込みＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）に相当する。一方のターゲットは、ＮＦＣ対応カードなどのトランスポンダ、又は、カード・モードで動作するＮＦＣ対応リーダライタである（以下では、これらをまとめて、ターゲットのことを単に「カード」とも呼ぶ）。カードは、スタンドアロンである他、ホスト機器に接続されている場合もある。
【0008】
パッシブ型相互通信では、イニシエーターは、自らの発する１３．５６ＭＨｚのキャリア信号をＡＳＫ（Ａｍｐｌｉｔｕｄｅ　Ｓｈｉｆｔ　Ｋｅｙｉｎｇ）変調することによって送信データを重畳して、ターゲットに伝える。これに対し、ターゲットは、イニシエーターの送出する１３．５６ＭＨｚのむ変調キャリアに負荷変調を加えることによって、送信データをイニシエーターへ伝える。なお、アクティブ型相互通信では、イニシエーターもターゲットも自らの発する１３．５６ＭＨｚのキャリア信号をＡＳＫ変調することによって送信データを重畳して、通信相手に伝える。
【0009】
イニシエーターは、ホスト機器から通信開始コマンドを受けると（図１６中の（１））、まずキャリア電波を送出する。その後、イニシエーターは、通信可能空間にターゲットが存在するかどうかを確認するため、規格に定められた方法（キャリア周波数、データ変調速度、データ内容）により、応答要求信号を送信する（図１６中の（２））。
【0010】
これに対し、ターゲットは、まずイニシエーターが送出するキャリアの誘導起電力によって電力を供給されて起動し受信可能状態となり、その後、イニシエーターから送られてくる応答要求信号を受信する。そして、ターゲットは、受信した応答要求信号が自らのタイプに合致する信号であれば、規格に定められた方法（データ変調速度、返信タイミング、データ内容）で自らの識別情報を含む応答信号を、イニシエーターからの無変調キャリアへ負荷変調をかけることによって応答する（図１６中の（３））。
【0011】
そして、イニシエーターは、ターゲットからの応答信号を受信すると、その情報をホスト機器に伝達する（図１６中の（４））。ホスト機器は、通信可能空間に存在するターゲットの個数及び各々の識別情報を認識すると、動作プログラム（ファームウェア）に従って特定のターゲットとの通信フェーズへ移行する。これによって、パッシブ型相互通信が確立する。通信が確立した後は、イニシエーターは必要な通信が終了するまで常にキャリア電波を出し続け、ターゲットに対し必要な電力を送る。
【0012】
上述した応答要求動作と同様、データ通信時にも、イニシエーターからターゲットへキャリア電波の強度変調、ターゲットからイニシエーターへ無変調キャリアの負荷変調によってデータ伝送を行なう。
【0013】
図１７には、電磁誘導方式の非接触通信システムの主に誘導結合部分の構成例を示している。イニシエーター１０及びターゲット３０がそれぞれ備えるアンテナ共振回路１２、３２が電磁結合して、情報信号の授受が行なわれる。

Samsung
Ex1004, Page 577 of 1119

【0014】
イニシエーター１０のアンテナ共振回路１２は、抵抗R_1と、コンデンサC_1と、ループ・アンテナとしてのコイルL_1からなり、処理部１１により生成された情報信号を、トランスポンダ３０側に送信する。また、アンテナ共振回路１２は、トランスポンダ３０から情報信号を受信し、処理部１１に供給する。なお、アンテナ共振回路１２の固有の共振周波数は、コンデンサC_1のキャパシタンスとコイルL_1のインダクタンスにより、あらかじめ所定の値に設定される。ループ・アンテナとしてのコイルL_1は、後述するターゲット３０側のコイルL_2とは結合係数K_{12}で磁気的に結合する。

【0015】
一方、ターゲット３０のアンテナ共振回路３２は、抵抗R_2と、コンデンサC_2と、ループ・アンテナとしてのコイルL_2からなり、処理部３１により生成され、負荷切り替え変調回路部３３により変調された情報信号を、リーダライタ１０側のアンテナ（コイルL_2）に送信する。また、アンテナ共振回路３２は、リーダライタ側から情報信号を受信し、処理部３１に供給する。なお、アンテナ共振回路３２の共振周波数は、コンデンサC_2のキャパシタンスとコイルL_2のインダクタンスにより、あらかじめ所定の値に設定される。ループ・アンテナとしてのコイルL_2は、上述したイニシエーター１０側のコイルL_1とは結合係数K_{12}で磁気的に結合する。

【0016】
図１８には、一般的なＮＦＣ対応カードのアンテナ形状を示している。図示のアンテナ形状は、ＦｅｌｉＣａやＲＣ－Ｓ８６０などで使用されている。ＩＳＯ／ＩＥＣ　７８１６－２、ＪＩＳ　６３０１－II規格などが定める８５．６ｍｍ×５４．０ｍｍの一般的なＩＣカード形状の中に、できるだけ大きい電力を確保するためカードの外周に沿って長方形のアンテナ・コイルが形成されている。なお、ＩＳＯ１４４４３規格では、アンテナ・コイルの形状やコイルの巻数について特に規定されていない。ＩＳＯ／ＩＥＣ　７８１６－２規格の定める接触型ＩＣカードのコンタクトが存在する場所を囲んで形成することが推奨されている。

【0017】
ターゲット側がＩＣチップを搭載した無電源カードである場合には、上記の非接触通信システムでは、データ通信と同時にキャリアによる電力供給を行なう場合もある。この場合の非接触通信システムの動作原理について、図１９Ａ～図１９Ｃを参照しながら説明する。

【0018】
図１９Ａには、イニシエーターからターゲットへデータ通信を行なう際のループ・アンテナ間のキャリアの流れと磁気結合する２つのループ・アンテナの等価回路を示している。イニシエーターは、自らが送出する１３．５６ＭＨｚキャリアにＡＳＫ変調を加え、ターゲットへデータを転送する。

【0019】
また、図１９Ｂには、ターゲットからイニシエーターへデータ通信を行なう際のループ・アンテナ間のキャリアの流れとターゲット側のループ・アンテナ周辺の等価回路を示している。ターゲットは、電気的なスイッチにより自らのアンテナ負荷を変更することで、イニシエーターから到来する無変調の１３．５６ＭＨｚキャリアに変調（負荷変調）を加え、イニシエーターへデータを転送する。

【0020】
また、図１９Ｃには、イニシエーターからターゲットへ電力供給を行なう際のループ・アンテナ間のキャリアの流れとループ・アンテナ周辺の等価回路を示している。ターゲットは、イニシエーターより送られてきた１３．５６ＭＨｚキャリアを整流して、回路の駆動電力を得る。

【0021】
図２０Ａ並びに図２０Ｂには、アンテナ線から電磁波が伝播する様子を模式的に示している。アンテナの出力端より十分離れた場所（キャリアの波長λの２分の１以上）電磁波

Samsung
Ex1004, Page 578 of 1119

は、磁界と電界が対となって空中を伝播することが一般に知られている。すなわち、アンテナ線に電流が流れると、まず磁界が生じ、続いてこの磁界と垂直に電界が発生する。その後、磁界と電界の変化は交互に繰り返され、図示の水の波紋のように進行していく。電磁波のうち波長λが０．１ｍｍ以上のもの（周波数３０００ＧＨｚ以下）のものを、「電波」と呼ぶ。

【0022】

図２０Ａ並びに図２０Ｂからも分かるように、十分離れた場所から放射された電波は必ず磁界成分を持つ。磁界の結合作用を利用する非接触通信の系に（図２１Ａを参照のこと）、外部の無線通信などに伴う強い電波が入射されると（図２１Ｂを参照のこと）、通信が妨害され障害が生じる。このような通信障害を引き起こす電波を、以下では「妨害電波」と呼ぶ。

【0023】

非接触通信システムの通信特性が十分に良好であるときは、妨害電波の影響を無視することができる。ところが、アンテナ間距離が遠くなったり、通信が高速化して特性が悪化したりした場合には、妨害電波の影響は顕在化してくる。

【0024】

１３．５６Ｍｚを使用する従来からの非接触通信システムでは、通信距離の延長や通信安定性の向上のためアンテナが１３．５６ＭＨｚ付近をピークとする強い周波数共振特性を持っている（図２２を参照のこと）。このため、多くの民生用無線通信が使用されている９０～８００ＭＨｚ帯（ＴＶ放送）、８００ＭＨｚ／１．５ＧＨｚ、２．０ＧＨｚ（携帯電話）、２．４ＧＨｚ／５ＧＨｚ帯（Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ通信、無線ＬＡＮ）などにおける妨害電波の影響をほとんど受けない。また、通信レートも十分に低速であることから、受信時における妨害電波耐性を十分にとることができる。

【0025】

これに対し、大容量データ転送などを目的として非接触通信システムの通信レートが高くなると（前述）、それに比例して送信信号の周波数帯域が広くなる。信号の周波数帯域が広くなることは、平坦な周波数特性を持つことに相当し、外乱の影響を受け易くなるという問題を生じる。したがって、広帯域ベースバンド通信などを行ないたい場合には、外部からの妨害電波を除去する仕組みが必須になってくる。

【0026】

また、無線通信の特性を向上させる最も単純な方法として、送信側からの出力電波強度を増大し受信側におけるＳ／Ｎ比を改善する方法が考えられる。しかしながら、各国で定められている電波法では、他の通信システムや人体の健康への悪影響を及ぼさないことを目的として、無線機器が外部へ放射できる電界及び磁界強度が制限されている。上記の非接触通信を行なう通信装置も、商品に適用する場合には、かかる法規制を遵守する必要がある。

【0027】

図２３には、日本の電波法施行規則第４４条及び第４６条の２において定められる、１３．５６ＭＨｚを利用する非接触通信システム（誘導式読み書き通信設備）における出力電波強度に対する規定を示している。誘導式読み書き通信設備が放出する電界強度の強さによって、総務省で必要な申請レベルが変わり、大きく以下で示す（１）～（３）の３つに分けられる。

【0028】

（１）すべての周波数において、電界強度が図２３中の微弱領域内に収まる通信装置は、微弱無線局であり、総務省に対し何の申請も必要ない。

なお、電波法による実際の規定値は「設備から３ｍの位置での電界強度が５００μｍ／ｍ以下」である。これに対し、図２３では、同一グラフに示すため、設備から１０ｍの位置での値（１５０μｍ／ｍ）に換算した値で示している。当該規定は、誘導式読み書き通信設備に限らず、他の帯域を用いる無線設備に対しても同様に当てはまる。

【0029】

Samsung
Ex1004, Page 579 of 1119

（２）上記（１）の電界強度の規定値を満たさない場合には、キャリア周波数が１３．５６ＭＨｚ、キャリア周波数誤差が５０ｐｐｍ以内、すべての周波数において設備より１０ｍの位置での電界強度が図２３中の個体認証不要領域内に収まる、全スプリアスのパワーが５０μＷ以下、という４つの条件を満たす限りにおいて、型式指定認証が可能になる。すなわち、総務省へ申請を行なうことで通信装置の型式指定を取得することができ、以降は同等の（すなわち、型式が同じ）設備に関しては個体毎の総務省への設備許可申請が不要になる。

【0030】

（３）上記（２）の条件を満たせないときには、個体毎に総務省へ申請して設備許可を得る必要がある。

【0031】

一方、誘導式読み書き通信設備が放出する磁界強度に関しては、電波法では「６分間の被爆量が０．１６ｍＡ以下」と規定されている。

【0032】

一般に、同一のループ・アンテナから出力できる電波を電界強度と磁界強度で比較した場合、電界強度の方が圧倒的に厳しく（より低い値に）制限されている。よって、ループ・アンテナ同士の磁界の結合作用を利用する非接触通信システムにおいては、出力電波は電界強度の制限値によって律則されることとなる。これが非接触通信システムの性能向上（通信距離延長、高速化など）を実現する上での大きな障害の１つになる。

【0033】

まとめると、以下の通りとなる。

【0034】

（１）１３．５６ＭＨｚ帯を利用した従来の非接触通信システムでは、急峻な周波数特性を持つことから、妨害電波の影響を受け難い。但し、受信側におけるＳ／Ｎ比の改善などを通信特性の向上を意図して、出力電波強度を増大する際には、電波法で規定される電界強度の制限を遵守することを十分に留意する必要がある。

（２）広帯域ベースバンドによる非接触通信システムでは、周波数特性が平坦であることから、妨害電波の影響を受け易く、外乱除去を検討しなければならない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0036】

本発明の目的は、ループ・アンテナ同士の電磁誘導作用により非接触通信を好適に行なうことができる、優れた通信装置、アンテナ装置、並びに通信システムを提供することにある。

【0037】

本発明のさらなる目的は、妨害電波の影響を抑制しながら高速、広帯域の非接触通信を行なうことができる、優れた通信装置、アンテナ装置、並びに通信システムを提供することにある。

【0038】

本発明のさらなる目的は、外部へ放射する電界及び磁界強度を制限する法規制を遵守しながら、出力電波強度を増大して受信側におけるＳ／Ｎ比を改善し、無線通信の特性を向上させることができる、優れた通信装置、アンテナ装置、並びに通信システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0039】

本願は、上記課題を参酌してなされたものであり、請求項１に記載の発明は、

導体面と、

前記導体面の一方の面に、第１の磁性体シートを介して配設された第１のループ・アンテナと、

前記第１のループ・アンテナとは逆のループ方向でほぼ同形状の開口構造からなり、前

Samsung
Ex1004, Page 580 of 1119

記導体面の他方の面に、前記第１のループ・アンテナとはほぼ重なるように第２の磁性体シートを介して配設された、第２のループ・アンテナと、
前記第１及び第２のループ・アンテナで送受信される通信信号を処理する通信回路と、
を具備することを特徴とする通信装置である。
【0040】
本願の請求項２に記載の発明によれば、請求項１に記載の通信装置において、導体面の面積は、前記第１及び第２のループ・アンテナの開口形状の面積、並びに磁性体シートの面積よりも十分広くなるように構成されている。
【0041】
本願の請求項３に記載の発明によれば、請求項１に記載の通信装置において、急峻な周波数特性を持つ非接触通信システムに適用され、また、前記通信回路は出力電波強度を増大するように構成されている。
【0042】
本願の請求項４に記載の発明によれば、請求項３に記載の通信装置において、前記第１のループ・アンテナと前記第２のループ・アンテナは、前記通信回路に直列接続されている。
【0043】
本願の請求項５に記載の発明によれば、請求項１に記載の通信装置において、前記第１及び第２のループ・アンテナはそれぞれ層構造にて単一基板上に成型されたシールド・ループ・アンテナからなり、前記通信回路は、広帯域ベースバンド通信を行なうように構成されている。
【0044】
本願の請求項６に記載の発明によれば、請求項５に記載の通信装置において、前記第１のループ・アンテナと前記第２のループ・アンテナは、前記通信回路に並列接続されている。
【0045】
本願の請求項７に記載の発明は、
導体面と、
前記導体面の一方の面に、第１の磁性体シートを介して配設された第１のループ・アンテナと、
前記第１のループ・アンテナとは逆のループ方向でほぼ同形状の開口構造からなり、前記導体面の他方の面に、前記第１のループ・アンテナとはほぼ重なるように第２の磁性体シートを介して配設された、第２のループ・アンテナと、
前記第１及び第２のループ・アンテナで送受信される通信信号を処理する通信回路と、
を具備することを特徴とするアンテナ装置である。
【0046】
本願の請求項８に記載の発明は、
導体面と、前記導体面の一方の面に、第１の磁性体シートを介して配設された第１のループ・アンテナと、前記第１のループ・アンテナとは逆のループ方向でほぼ同形状の開口構造からなり、前記導体面の他方の面に、前記第１のループ・アンテナとはほぼ重なるように第２の磁性体シートを介して配設された、第２のループ・アンテナと、前記第１及び第２のループ・アンテナで送受信される通信信号を処理する通信回路を備えたイニシエーターと、
前記第１の又は第２のループ・アンテナのいずれかの磁界と結合する第３のループ・アンテナ及び前記第３のループ・アンテナで送受信される通信信号を処理する通信回路を備えたターゲットと、
で構成される通信システムである。
【0047】
但し、ここで言う「システム」とは、複数の装置（又は特定の機能を実現する機能モジュール）が論理的に集合した物のことを言い、各装置や機能モジュールが単一の筐体内に

Samsung
Ex1004, Page 581 of 1119

あるか否かは特に問わない。

【発明の効果】

【0048】

本発明によれば、ループ・アンテナ同士の電磁誘導作用により非接触通信を好適に行なうことができる、優れた通信装置、アンテナ装置、並びに通信システムを提供することができる。

【0049】

また、本発明によれば、妨害電波の影響を抑制しながら高速、広帯域の非接触通信を行なうことができる、優れた通信装置、アンテナ装置、並びに通信システムを提供することができる。

【0050】

また、本発明によれば、外部へ放射する電界及び磁界強度を制限する法規制を遵守しながら、出力電波強度を増大して受信側におけるＳ／Ｎ比を改善し、無線通信の特性を向上させることができる、優れた通信装置、アンテナ装置、並びに通信システムを提供することができる。

【0051】

本願の請求項１、７、８に係る発明によれば、互いのほぼ同形状の開口構造からなるとともに逆のループ方向を持つ第１及び第２のループ・アンテナが導体面の両面に上下対称となるように配置されており、各ループ・アンテナがそれぞれ発する磁界を導体面によって上下で分断することができる。また、第１及び第２のループ・アンテナはそれぞれ第１及び第２の磁性体シートを介して導体面に取り付けられており、磁性体シートが電波を吸収することから導体表面には磁場が加わらなくなり、導体内部には渦電流は発生しなくなる。

【0052】

そして、本願の請求項１、７、８に係る発明によれば、第１及び第２のループ・アンテナの各々から出力される磁界は互いに逆位相になる一方、アンテナ面水平方向に放射された電波は互いに打ち消し合うことから、外部に放射される電界のうちアンテナ面垂直方向成分のみが残り、アンテナ面水平方向への放射電界を抑制することができる。

【0053】

また、本願の請求項１、７、８に係る発明によれば、例えば第１のループ・アンテナを用いて本来の受信動作を行なう際に、第２のループ・アンテナは、アンテナ面の水平方向より入射される電波に対しては第１のループ・アンテナと同等の受信特性を持ち、且つ、ループ方向が逆向きであることから、第１のアンテナで受けた妨害電波の成分を、第２のループ・アンテナで受けた妨害電波の成分で打ち消すことができる。

【0054】

本願の請求項２に記載の発明によれば、導体面の面積は、第１及び第２のループ・アンテナの開口形状の面積、並びに磁性体シートの面積よりも十分広いので、導体面は、第１及び第２のループ・アンテナの相互作用を遮断するという役目を確実に果たすことができる。

【0055】

本願の請求項３に記載の発明によれば、例えば第１のループ・アンテナを用いて本来の送信動作を行なう際には、第２のループ・アンテナはアンテナ面水平方向への放射電界を抑制するキャンセリング効果を発揮することができる。この結果、電波法の制限を遵守しながら第１のループ・アンテナの出力電波強度を増大することができ、受信側でのＳ／Ｎ比を改善し、通信距離の延長、通信安定性の改善など、無線通信の特性を向上させることができる。また、リーダライタと無電源のＩＣカードからなる通信システムにおいては、リーダライタ側に本願の請求項３に係る通信装置を適用することで、カード側では、大きな誘起電力が発生し、これを整流することで、供給電力値の向上を図ることができる。

【0056】

本願の請求項４に記載の発明によれば、急峻な周波数特性を持つ第１及び第２のループ

Samsung
Ex1004, Page 582 of 1119

・アンテナを通信回路に直列接続しているので、例えば第１のループ・アンテナが通信相手のループ・アンテナと磁界結合した際であってもインピーダンスが崩れることはなく、第２のループ・アンテナによる妨害電波のキャンセリング効果が減殺されることはない。

【0057】

本願の請求項５に記載の発明によれば、第１及び第２のループ・アンテナにシールド・ループ・アンテナを用いることで、電磁誘導方式の非接触通信システムにおいて不要となる静電磁界及び放射電界の電界成分をシールドして、誘導電磁界を用いた広帯域ベースバンド通信を好適に行なうことができる。また、例えば第１のループ・アンテナを用いて本来の受信動作を行なう際に、第２のループ・アンテナは、第１のアンテナで受けた妨害電波の成分を打ち消すというキャンセリング効果を発揮して、妨害波耐性を実用レベルにまで高めることすることができる。

【0058】

本願の請求項６に記載の発明によれば、第１及び第２のループ・アンテナは通信回路に並列接続されているので、平坦な周波数特性を持つ広帯域通信においても、アンテナ・ループ間における伝播遅延による両者の波形位相ずれはほとんどない。したがって、例えば第１のループ・アンテナを用いて本来の受信動作を行なう際に、第２のループ・アンテナによる妨害電波のキャンセリング効果を減殺することはない。

【0059】

本願の請求項８に記載の発明によれば、イニシエーターとして動作するリーダライタと、トランスポンダとして動作する無電源のＩＣカードからなる非接触通信システムを構築することができる。ここで、ＩＣカードは従来の規格のものを踏襲することで製造コストを据え置くことができる一方、リーダライタ側のみ１対のループ・アンテナを重ね合わせた新規のアンテナ装置を適用することで、電波法の規制を遵守しながら出力電波強度を増大して、ＩＣカード側でのＳ／Ｎ比を改善し、通信距離の延長、通信安定性の改善など、無線通信の特性を向上させることができる。

【0060】

本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施形態や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1A】図１Ａは、層構造にて単一基板上に成型したシールド・ループ・アンテナの構成例を示した図であり、具体的には、シールド部からなる部品面を示した図である。

【図1B】図１Ｂは、層構造にて単一基板上に成型したシールド・ループ・アンテナの構成例を示した図であり、具体的には、１ターンのループ・コイルを実装した面を示した図である。

【図1C】図１Ｃは、層構造にて単一基板上に成型したシールド・ループ・アンテナの構成例を示した図であり、具体的には、シールド部からなるハンダ面を示した図である。

【図1D】図１Ｄは、層構造にて単一基板上に成型したシールド・ループ・アンテナの構成例を示した図である。

【図2】図２は、ループ方向が逆となる通信アンテナとキャンセリング・アンテナをアンテナ・ループの開口位置が重なり合うように配置したアンテナの構成例を示した図である。

【図3】図３は、図２に示したアンテナが磁界の結合作用を利用した通信を行なう際に、周囲から妨害電波を受けている様子を示した図である。

【図4】図４は、２つのループ・アンテナを直列接続したアンテナ装置の構成例を示した図である。

【図5】図５は、２つのループ・アンテナを並列接続したアンテナ装置の構成例を示した図である。

【図6】図６は、本発明に係るアンテナ装置（図４を参照のこと）の妨害電波抑圧効果の測定方法を説明するための図である。

Samsung
Ex1004, Page 583 of 1119

【図7】図７は、図６に示した測定方法による、本発明に係るアンテナ装置（図４を参照のこと）の妨害電波抑圧効果の測定結果を示した図である。
【図8】図８は、図６に示した測定方法による、本発明に係るアンテナ装置（図４を参照のこと）の妨害電波抑圧効果の測定結果を示した図である。
【図9】図９は、図６に示した測定方法による、本発明に係るアンテナ装置（図４を参照のこと）の妨害電波抑圧効果の測定結果を示した図である。
【図10】図１０は、通信用のループ・アンテナのみからなるアンテナ装置の漏洩電波の測定方法を説明するための図である。
【図11】図１１は、図１０に示した測定方法に基づく通信用ループ・アンテナのみからなるアンテナ装置（単一のＰａｓｏｒｉアンテナ）の漏洩電波の測定結果を示した図である。
【図12】図１２は、本発明に係るアンテナ装置（図４を参照のこと）が出力する電波の様子を示した図である。
【図13】図１３は、本発明に係るアンテナ装置（図４を参照のこと）によるアンテナ面の水平方向への漏洩電力の測定方法を説明するための図である。
【図14】図１４は、図１３に示した測定方法による、本発明に係るアンテナ装置（図５を参照のこと）の妨害電波抑圧効果の測定結果を示した図である。
【図15】図１５は、図５に示したアンテナ装置の変形例を示した図である。
【図16】図１６は、ＮＦＣ通信システムの基本的な形態を示した図である。
【図17】図１７は、電磁誘導方式の非接触通信システムの主に誘導結合部分の構成例を示した図である。
【図18】図１８は、一般的なＮＦＣ対応カードのアンテナ形状を示した図である。
【図19A】図１９Ａは、非接触通信システムの動作原理を説明するための図である。
【図19B】図１９Ｂは、非接触通信システムの動作原理を説明するための図である。
【図19C】図１９Ｃは、非接触通信システムの動作原理を説明するための図である。
【図20A】図２０Ａは、アンテナ線から電磁波が伝播する様子を模式的に示した図である。
【図20B】図２０Ｂは、アンテナ線から電磁波が伝播する様子を模式的に示した図である。
【図21A】図２１Ａは、磁界の結合作用を利用する非接触通信の系を示した図である。
【図21B】図２１Ｂは、磁界の結合作用を利用する非接触通信の系に外部の無線通信などに伴う強い電波が入射される様子を示した図である。
【図22】図２２は、１３．５６Ｍｚを使用する従来からの非接触通信システムが持つ周波数共振特性を示した図である。
【図23】図２３は、日本の電波法施行規則第４４条及び第４６条の２において定められる、１３．５６ＭＨｚを利用する非接触通信システム（誘導式読み書き通信設備）における出力電波強度に対する規定を示した図である。
【図24】図２４は、シールド・ループ・アンテナの構成例を示した図である。
【図25】図２５は、図２４に示したシールド・ループ・アンテナの等価回路を示した図である。
【図26】図２６は、図１８に示した受信アンテナへ磁束が入射される様子を示した図である。
【図27】図２７は、ループ・アンテナと金属表面の間に磁性体シートを介在させた様子を示した図である。
【図28】図２８は、受信側アンテナに入射された磁束が磁性体シートを介して外側へ通り抜ける様子を示した図である。
【図29】図２９は、アンテナ面の上下両側で発生する磁界が導体面で分断される様子を示した図である。
【産業上の利用可能性】
【0113】

Samsung
Ex1004, Page 584 of 1119

以上、特定の実施形態を参照しながら、本発明について詳細に説明してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施形態の修正や代用を成し得ることは自明である。

【0114】

本明細書では、１３．５６ＭＨｚ帯を使用する従来からの非接触通信システム、並びに広帯域ベースバンドを使用する非接触通信システムに本発明を適用した実施形態を中心に説明してきたが、本発明の要旨はこれに限定されるものではない。電気的負荷の変更方向の切り替えによる変調を利用して通信を行なう、さまざまな規格に準拠した通信システムに、同様に本発明を適用することができる。

【0115】

要するに、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、本明細書の記載内容を限定的に解釈するべきではない。本発明の要旨を判断するためには、特許請求の範囲を参酌すべきである。

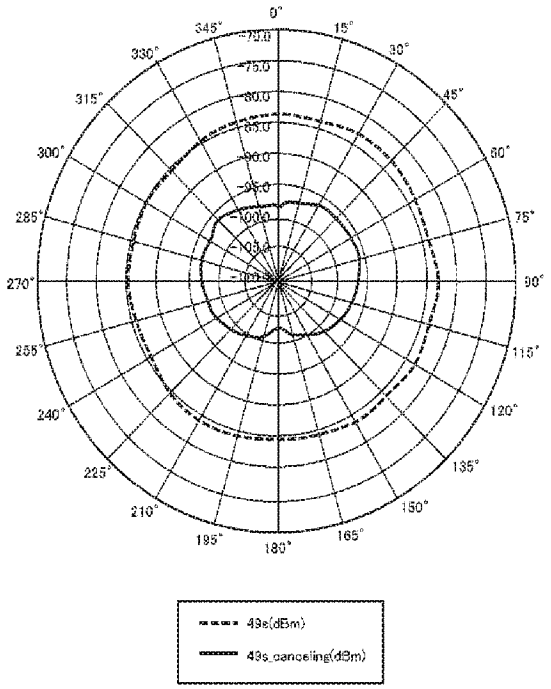
【符号の説明】

【0116】

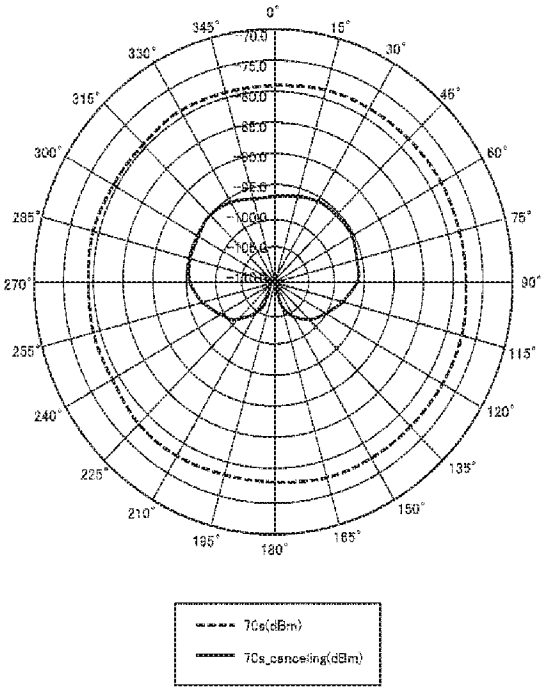
１０…イニシエーター
１１…処理部
１２…アンテナ共振回路
３０…ターゲット
３１…処理部
３２…アンテナ共振回路
３３…負荷切替変調回路

Samsung
Ex1004, Page 585 of 1119

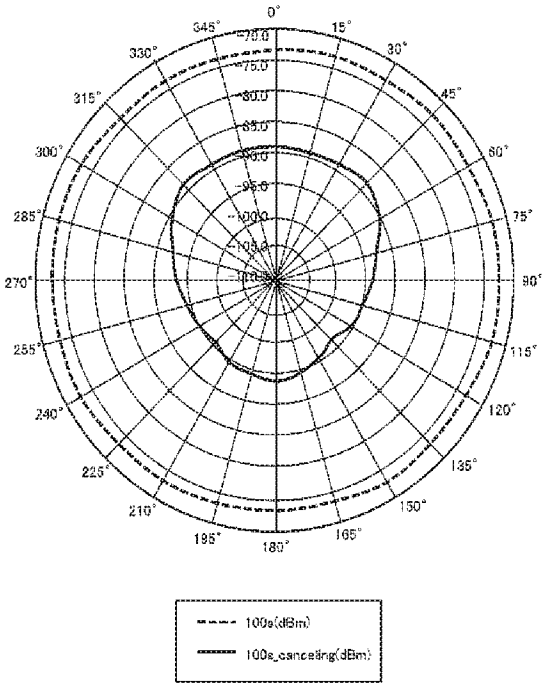
【図7】


0°
15°
30°
45°
60°
75°
90°
105°
120°
135°
150°
165°
180°
195°
210°
225°
240°
255°
270°
285°
300°
315°
330°
345°
-70.0
-75.0
-80.0
-85.0
-90.0
-95.0
-100.0
-105.0
-110.0
49s(dBm)
49s_canceling(dBm)

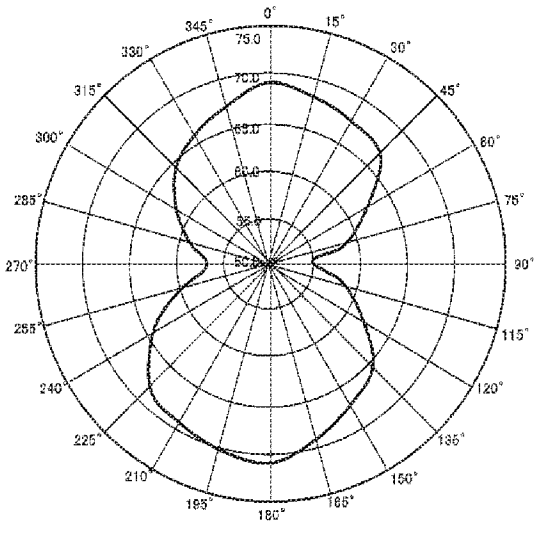
【図8】


0°
15°
30°
45°
60°
75°
90°
115°
120°
135°
150°
165°
180°
195°
210°
225°
240°
255°
270°
285°
300°
315°
330°
345°
70.0
75.0
80.0
85.0
90.0
95.0
100.0
105.0
110.0
70s(dBm)
70s_cancesling(dBm)

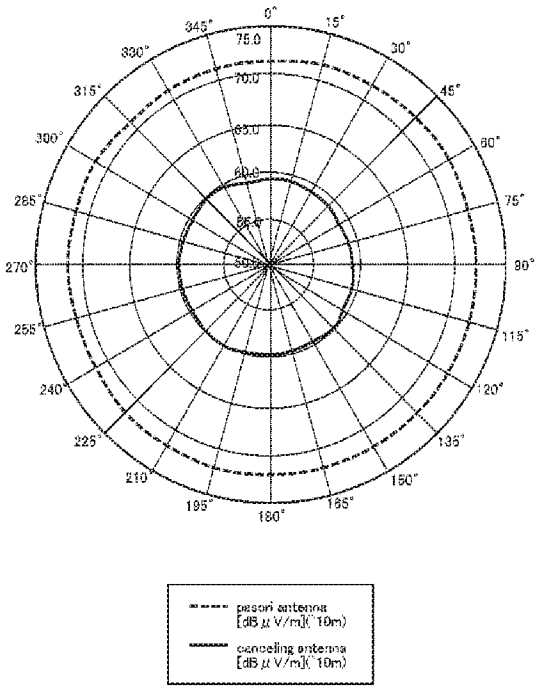
【図9】


0°
15°
30°
45°
60°
75°
90°
105°
120°
135°
150°
165°
180°
195°
210°
225°
240°
255°
270°
285°
300°
315°
330°
345°
-70.0
-75.0
-80.0
-85.0
-90.0
-95.0
-100.0
-105.0
100s(dBm)
100s_canceling(dBm)

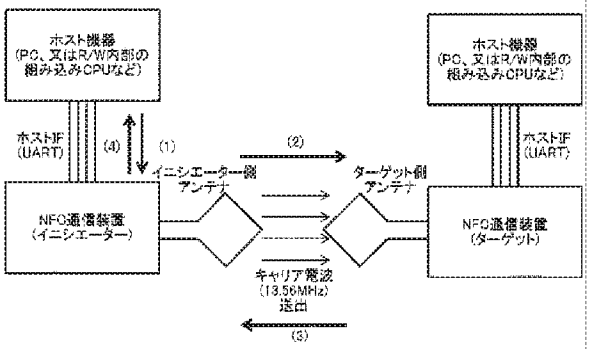
【図11】


0°
15°
30°
45°
60°
75°
90°
115°
120°
135°
150°
165°
180°
195°
210°
225°
240°
255°
270°
285°
300°
315°
330°
345°
75.0

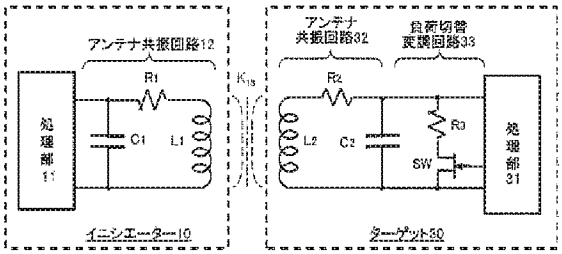
【図14】


0°
15°
30°
45°
60°
75°
90°
115°
120°
135°
150°
165°
180°
195°
210°
225°
240°
255°
270°
285°
300°
315°
330°
345°
75.0
70.0
65.0
60.0
55.0
passori antenna
[dBμV/m](10m)
canceling antenna
[dBμV/m](10m)

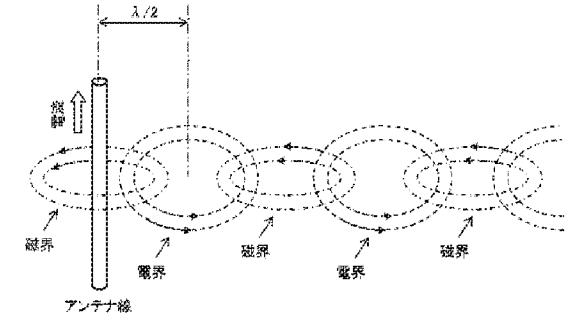
【図16】


ホスト機器
(PC、又はR/W内部の
組み込みCPUなど)
ホストIF
(UART)
(4)
(1)
イニシエーター側
アンテナ
(2)
ターゲット側
アンテナ
ホスト機器
(PC、又はR/W内部の
組み込みCPUなど)
ホストIF
(UART)
NFC通信装置
(イニシエーター)
NFC通信装置
(ターゲット)
キャリア電波
(13.56MHz)
送出
(3)

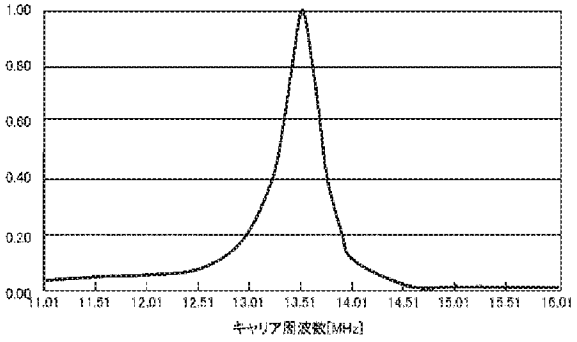
【図17】


アンテナ共振回路12
R1
C1
L1
処理部11
イニシエーター10
K_{12}
アンテナ共振回路32
負荷切替変調回路33
R2
L2
C2
R3
SW
処理部31
ターゲット30

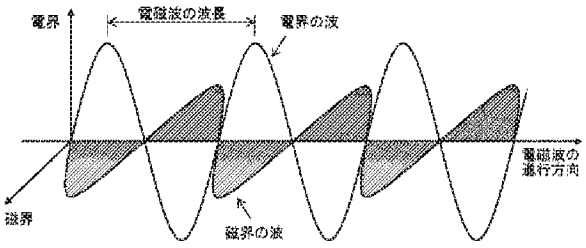
【図20A】



【図20B】

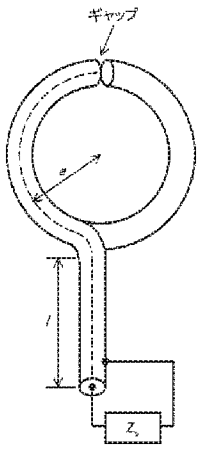


【図22】

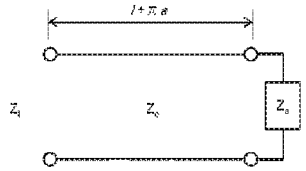


Samsung
Ex1004, Page 593 of 1119

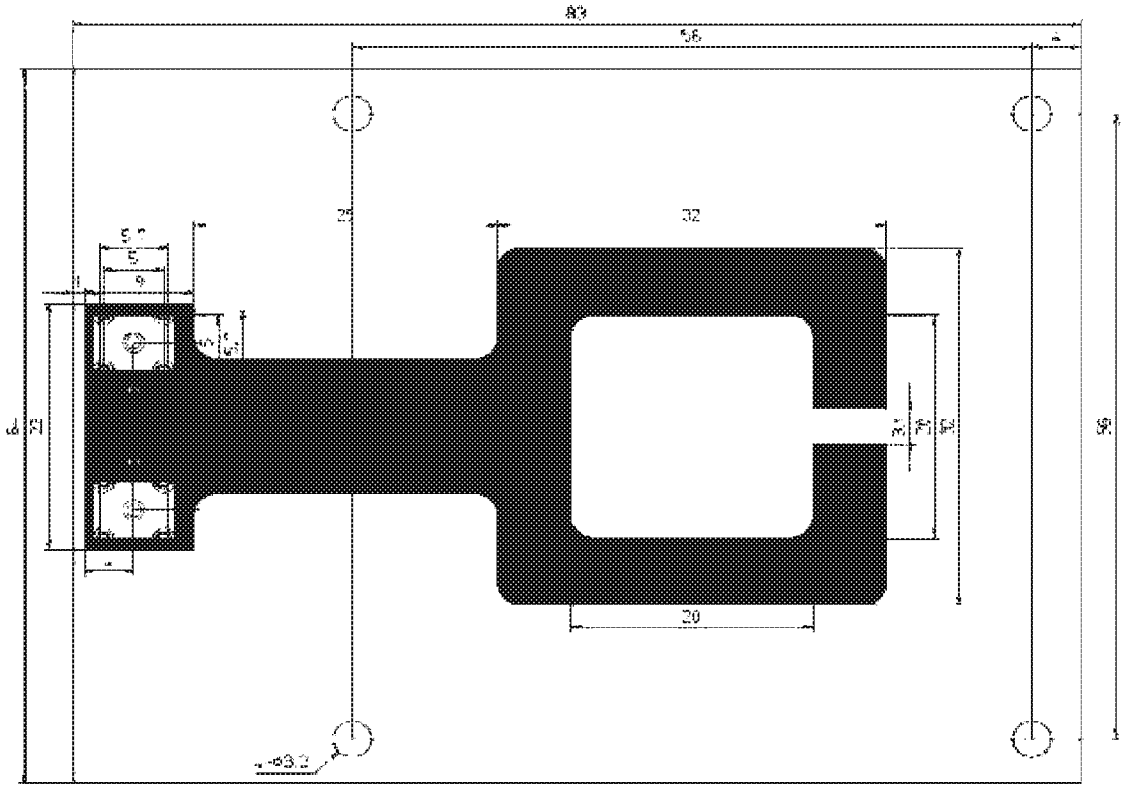
【図24】



【図25】

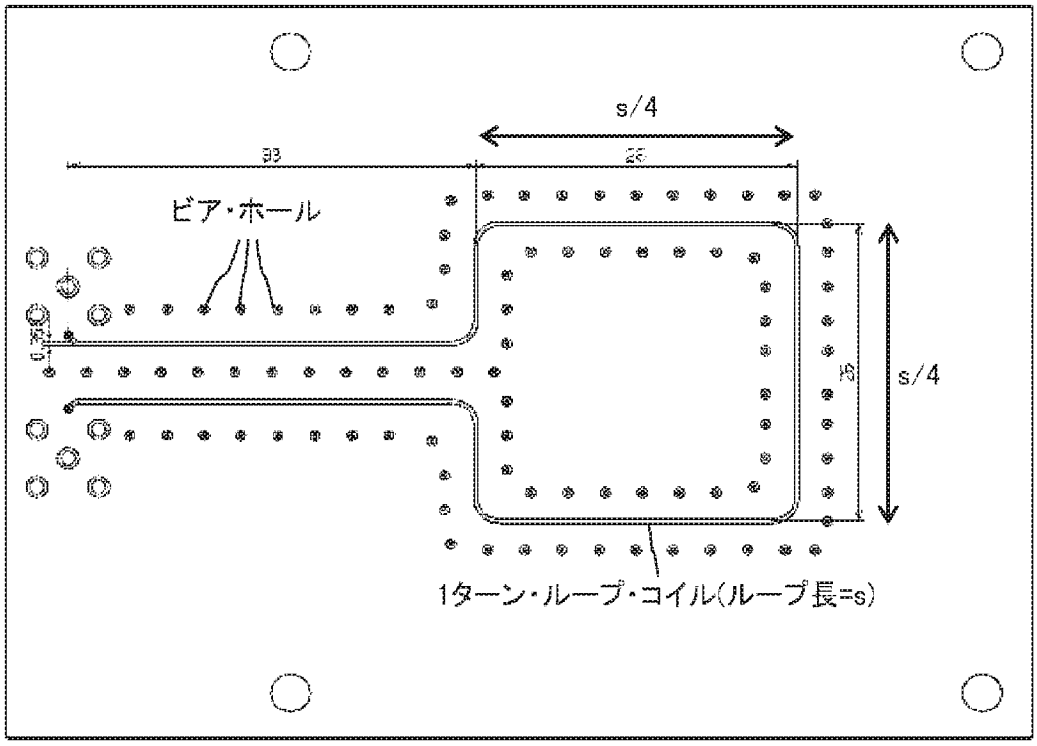


【図1A】

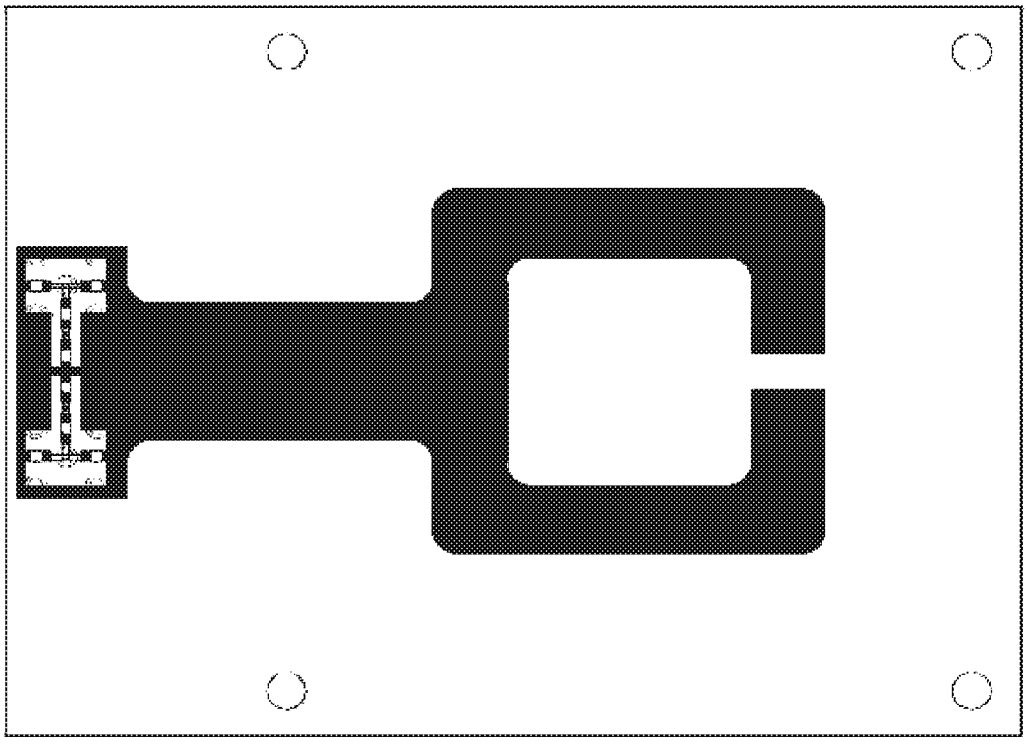


Samsung
Ex1004, Page 594 of 1119

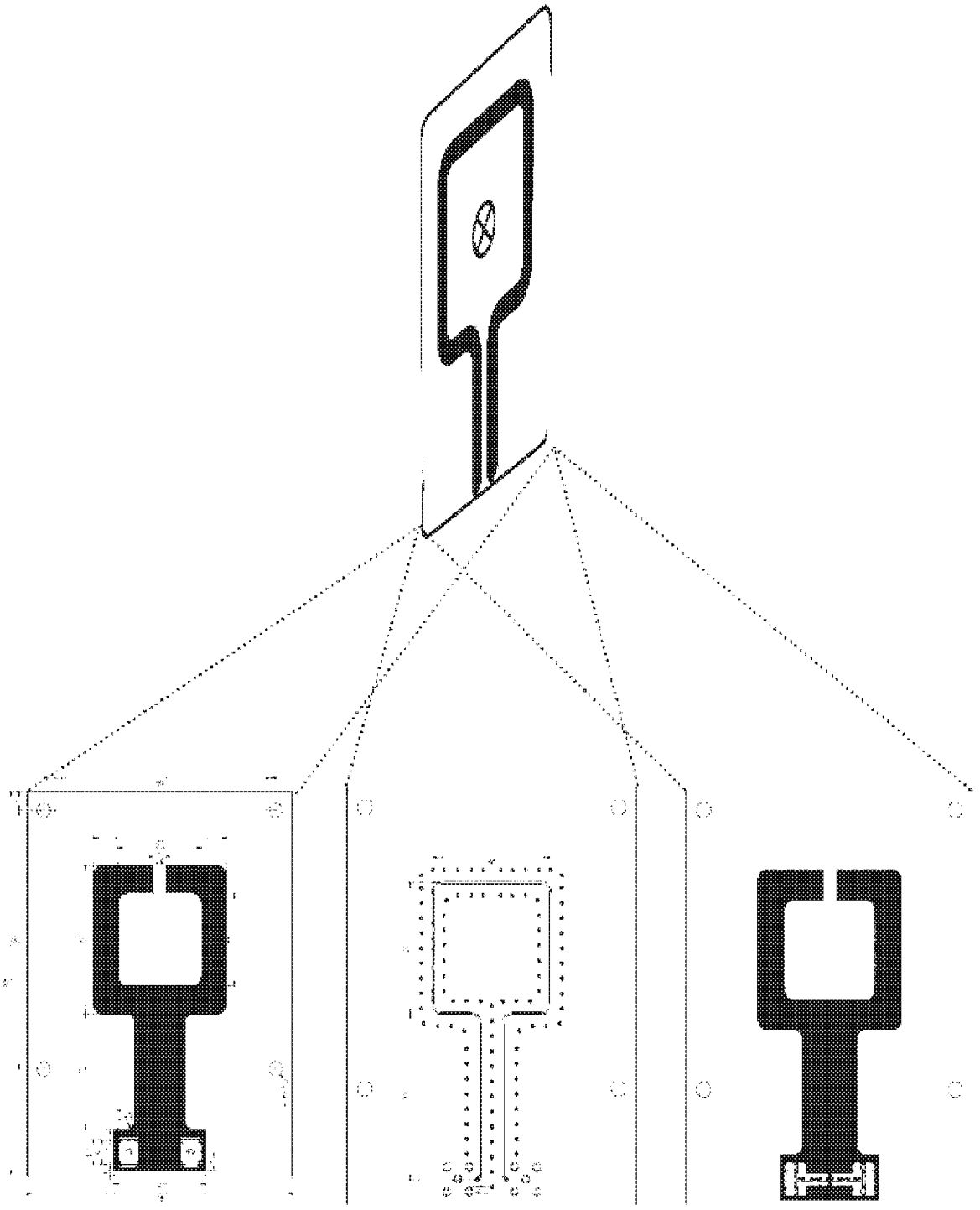
【図1B】



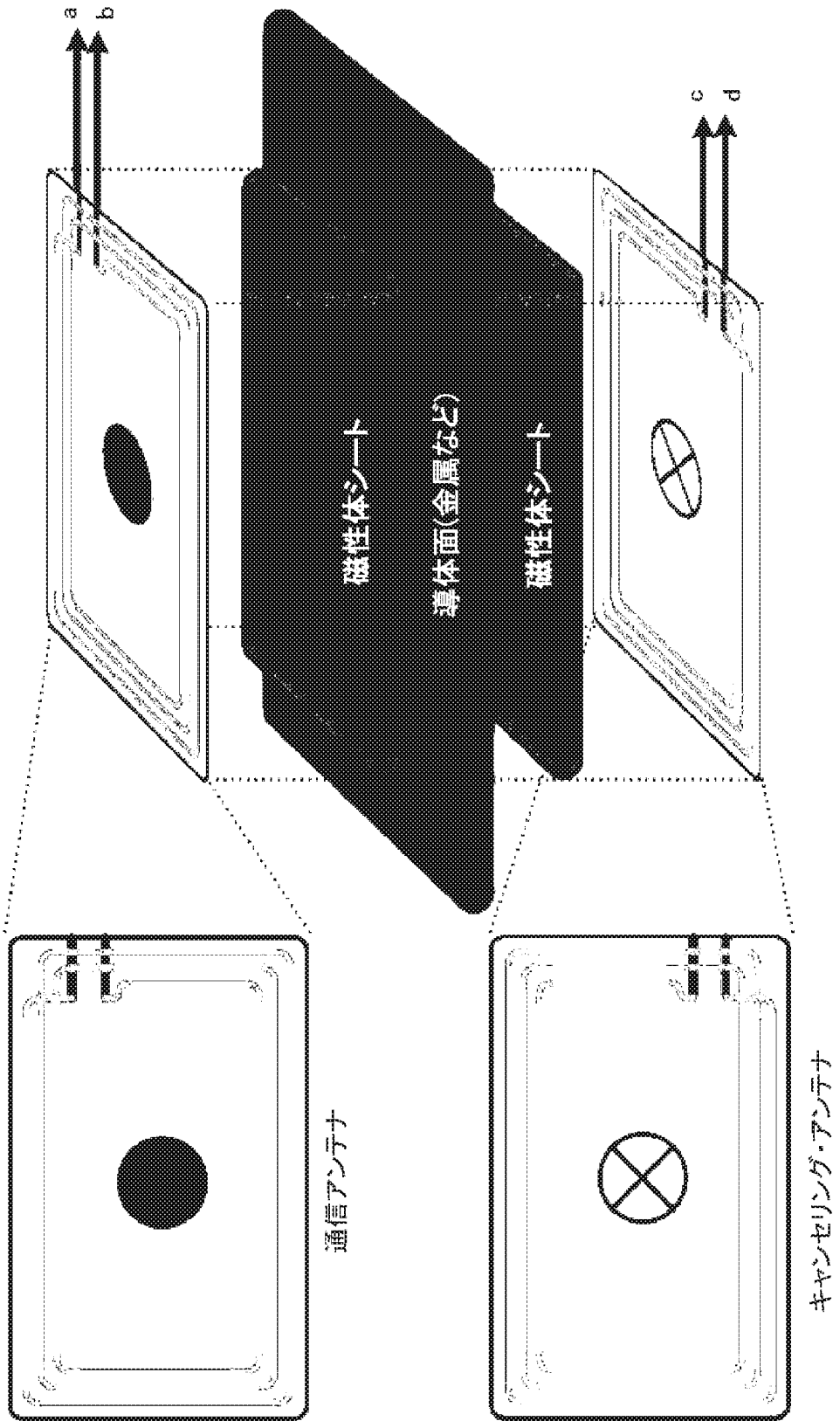
【図1C】



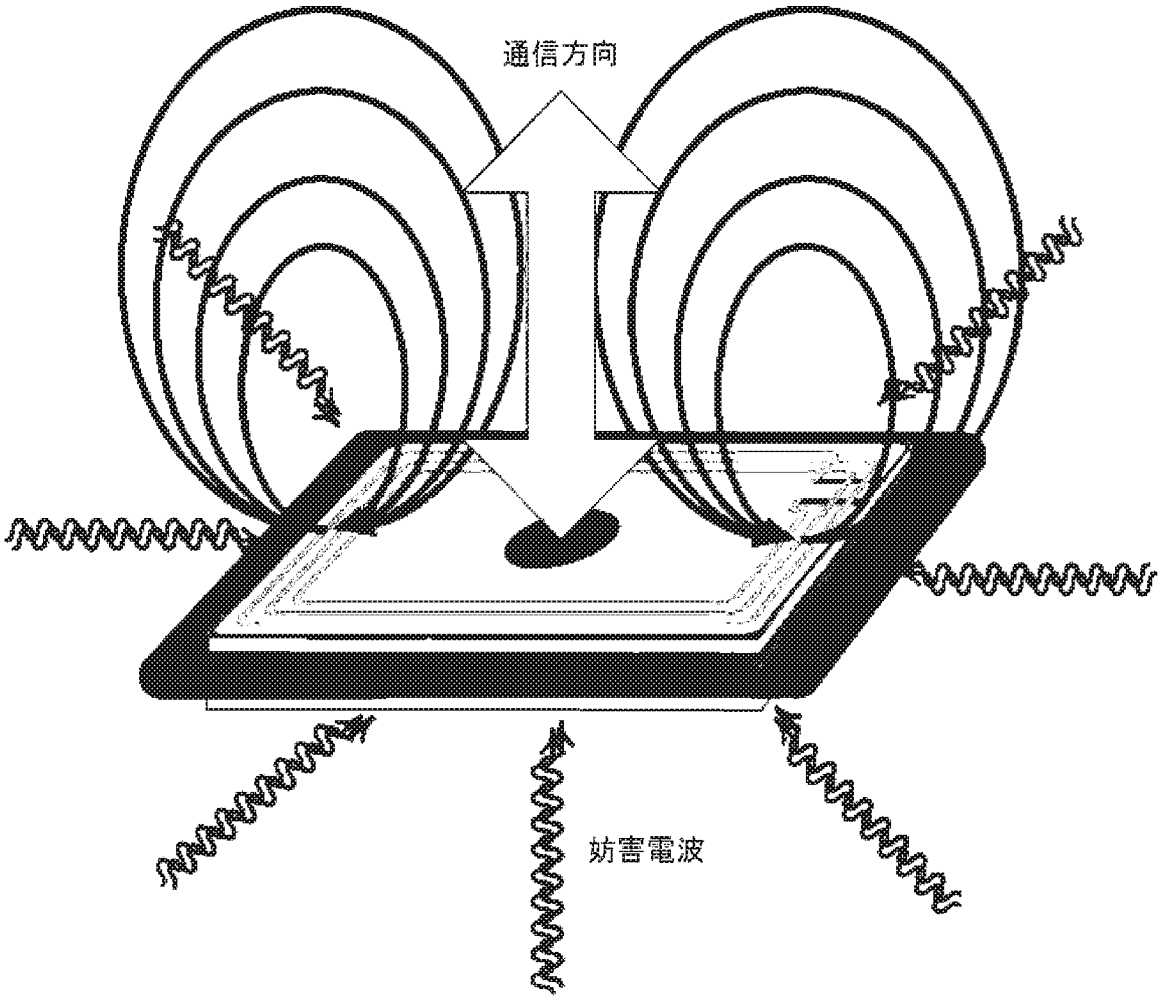
【図1D】



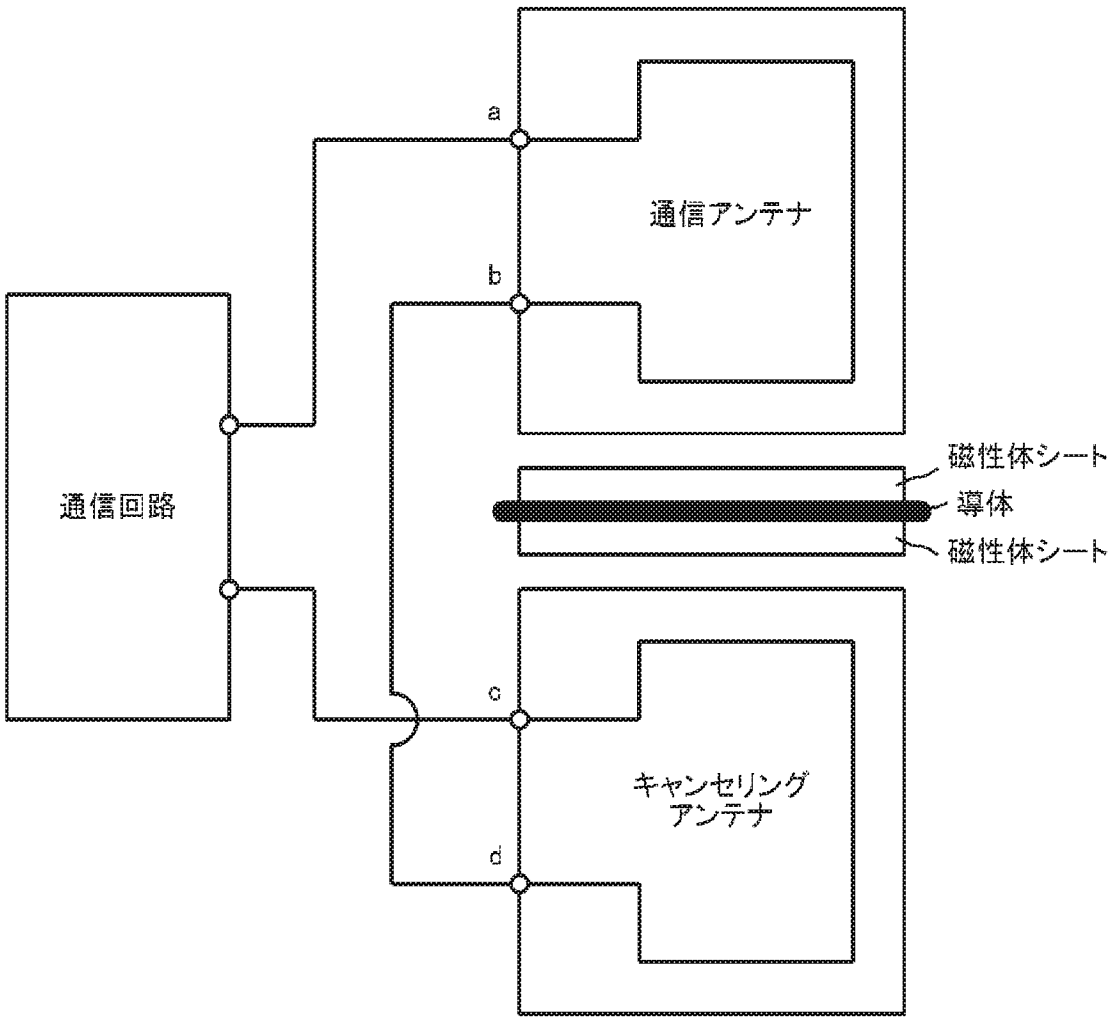
【図2】



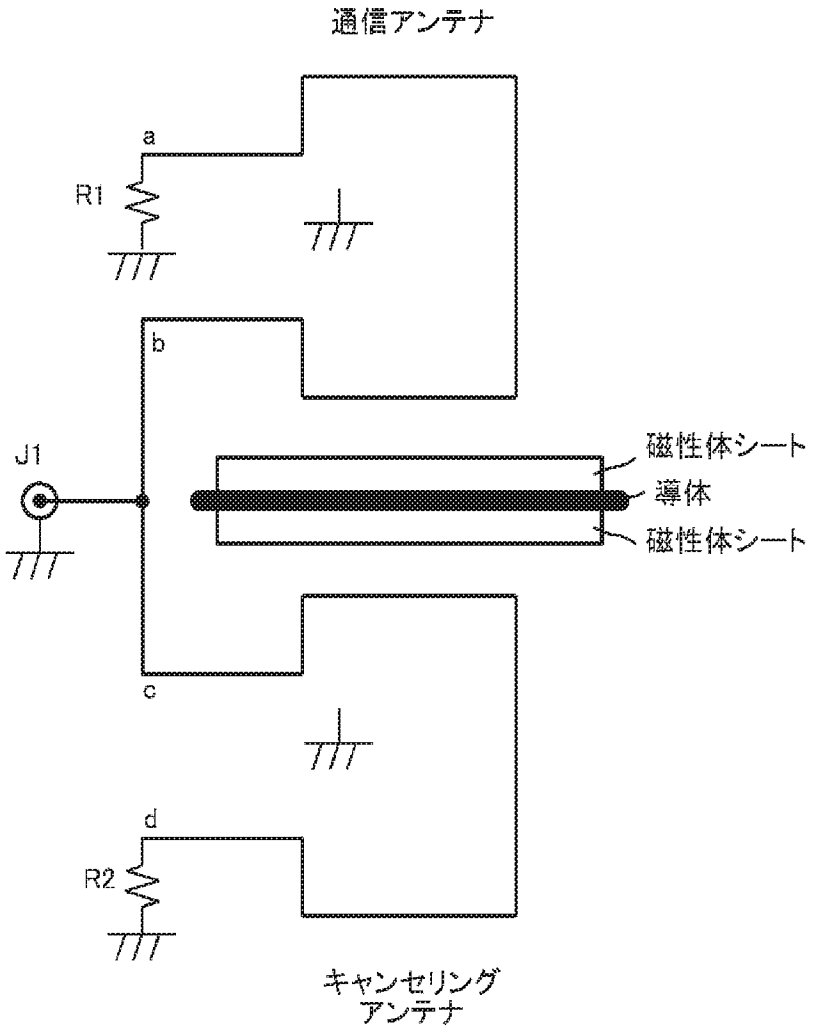
【図3】



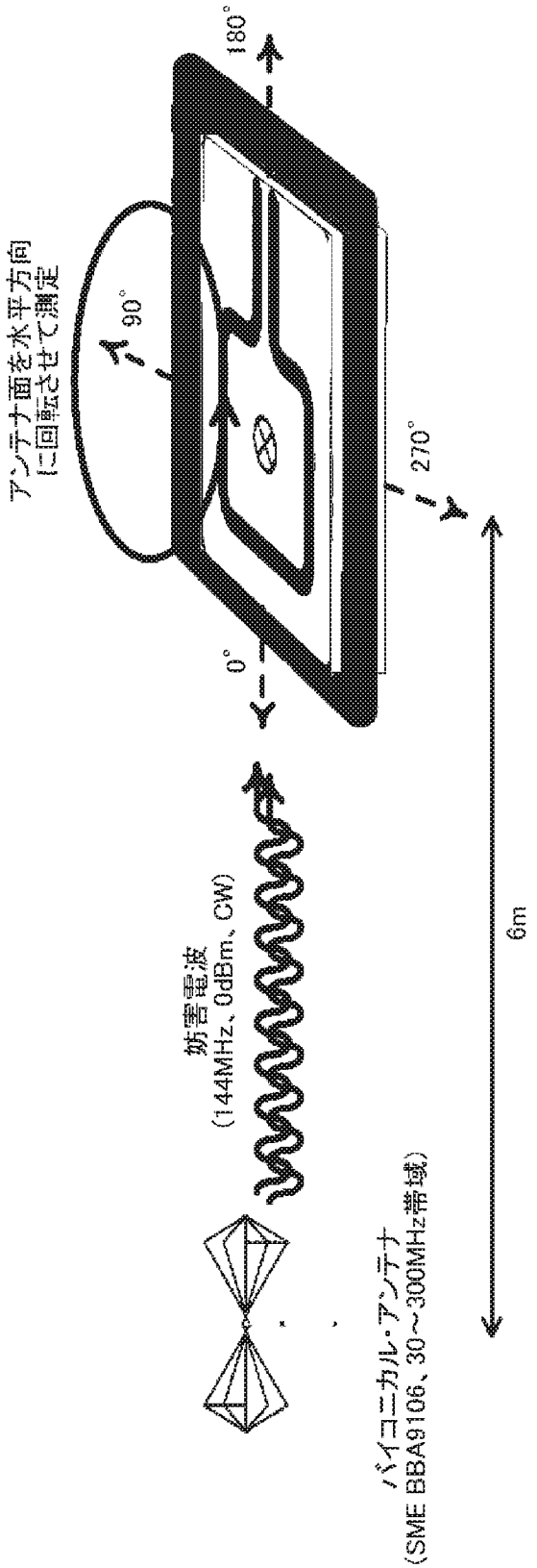
【図4】



【図5】

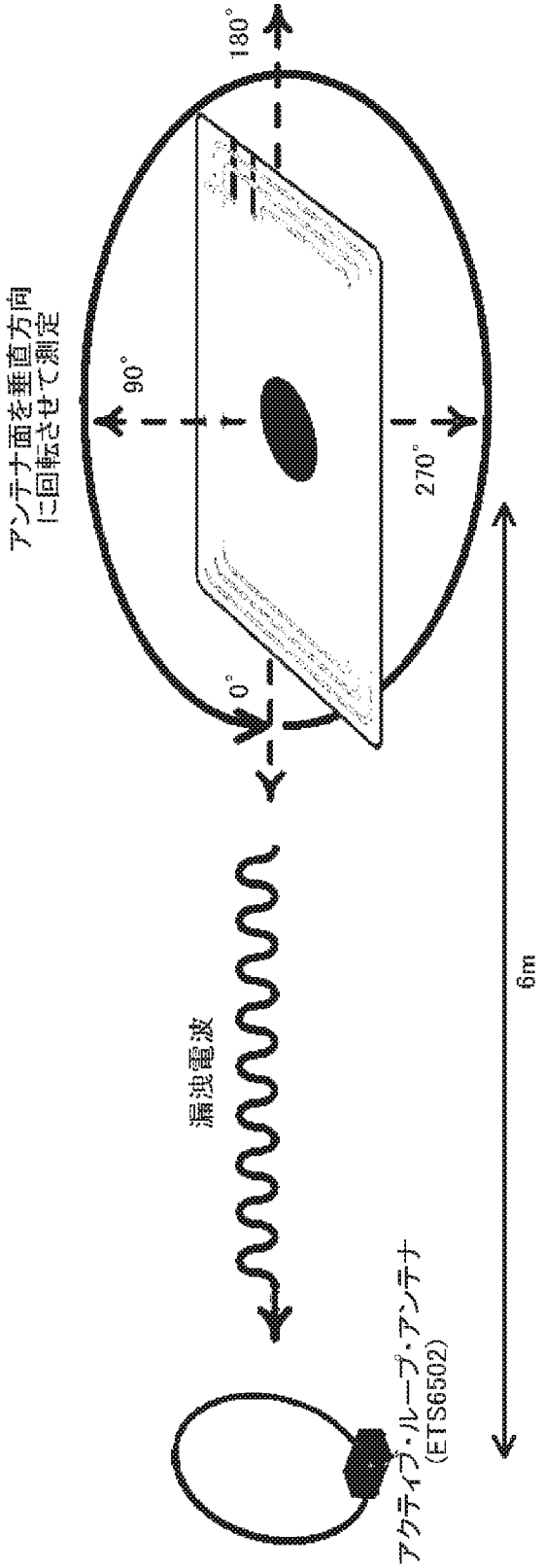


【図6】



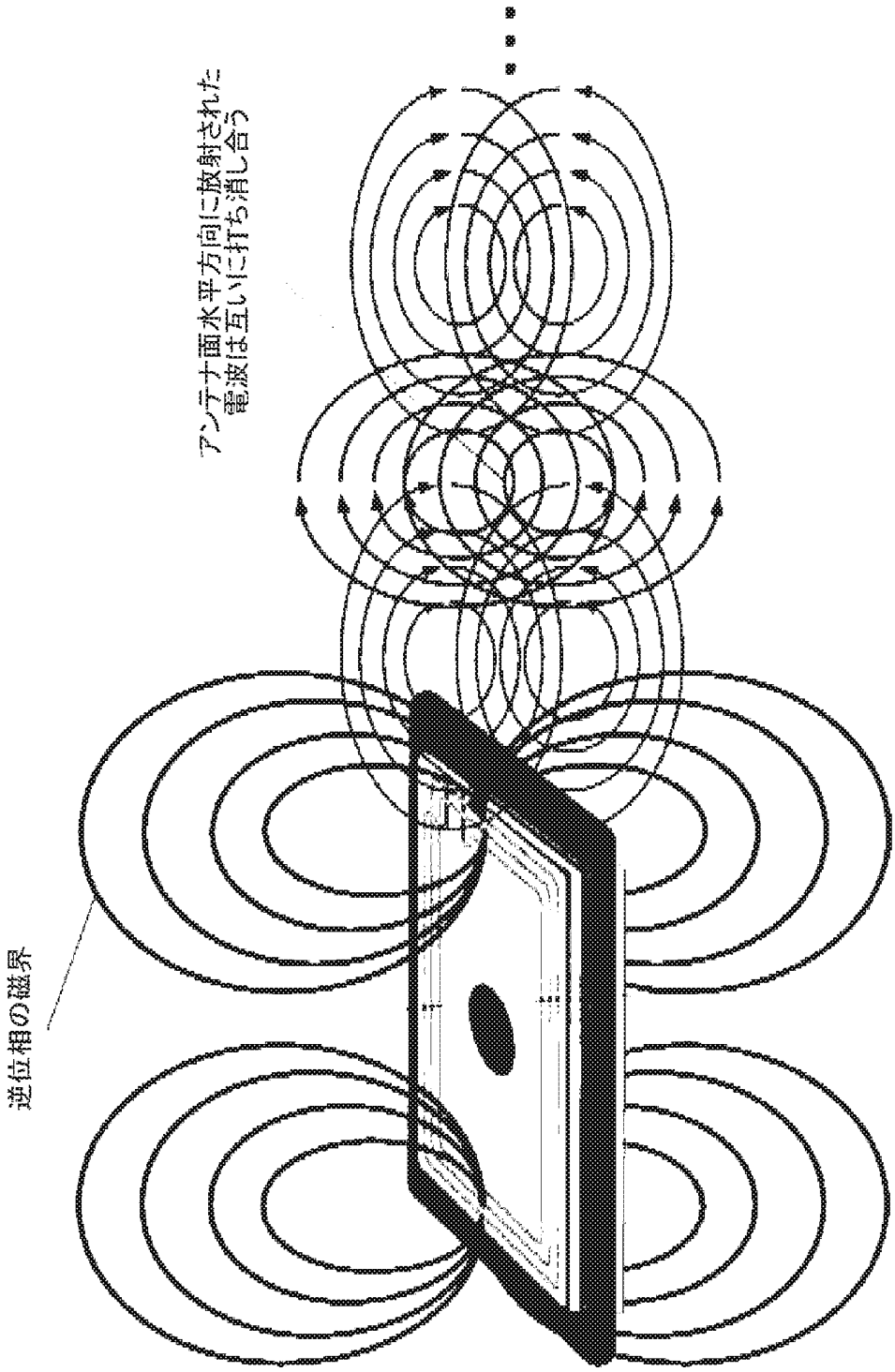
Samsung
Ex1004, Page 601 of 1119

【図10】

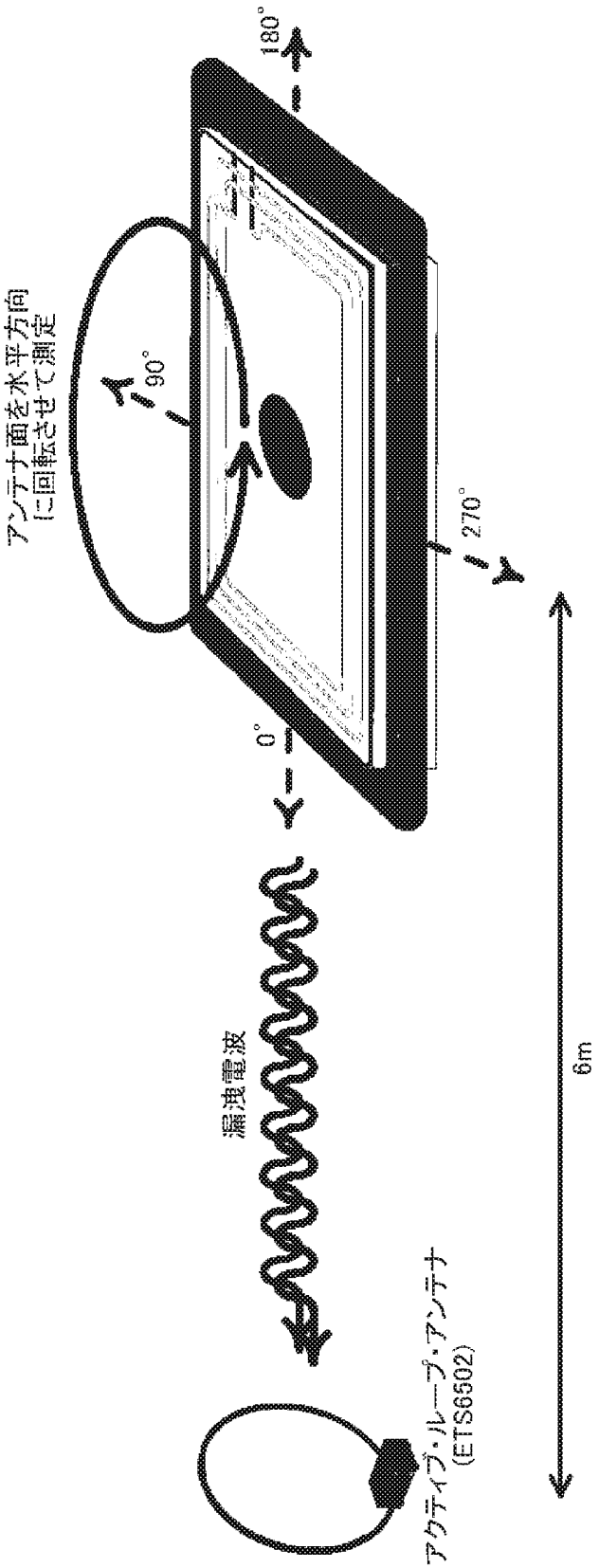


Samsung
Ex1004, Page 602 of 1119

【図12】

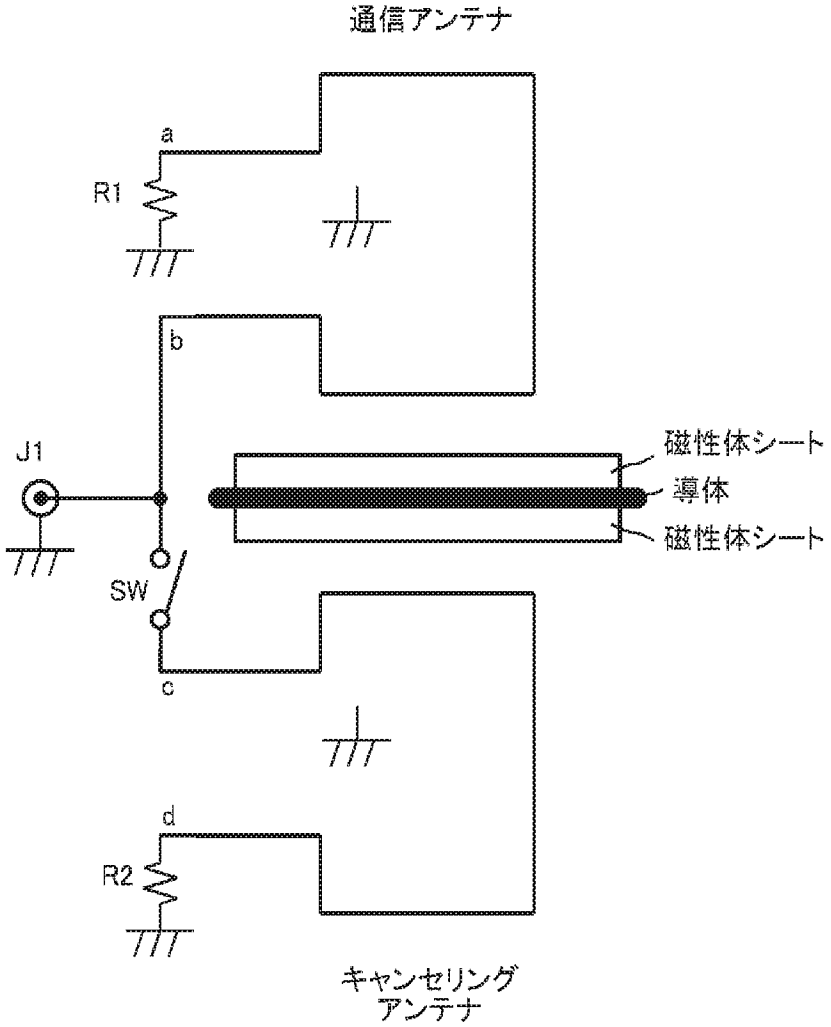


【図13】

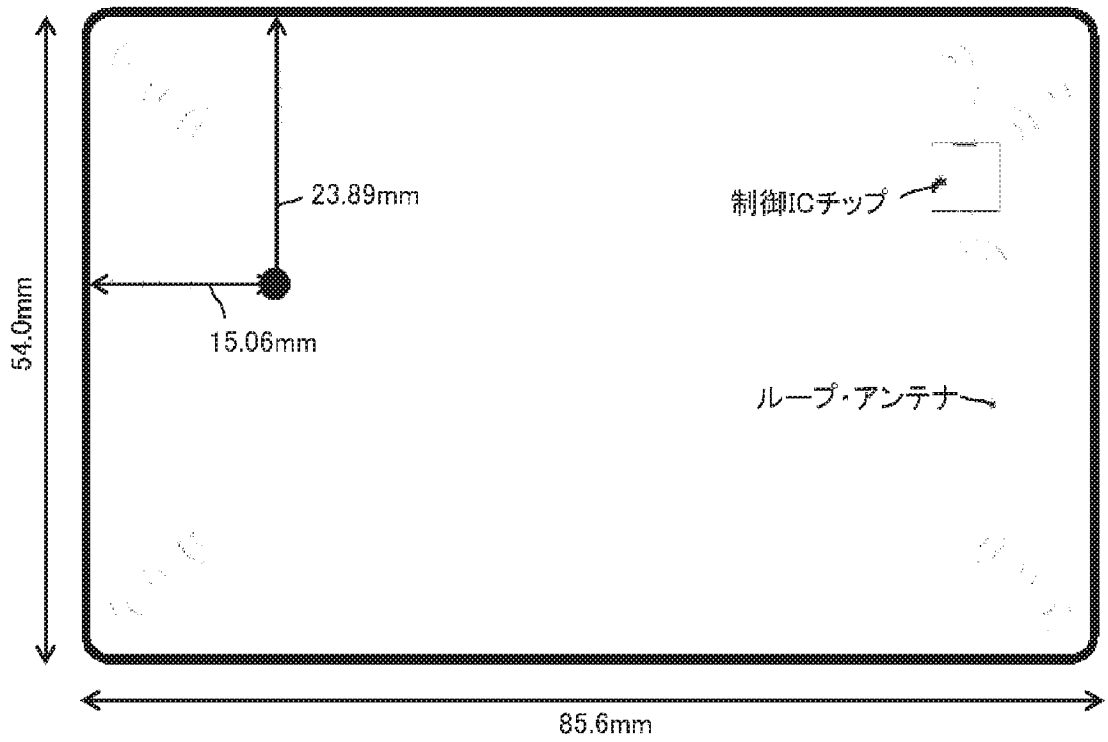


Samsung
Ex1004, Page 604 of 1119

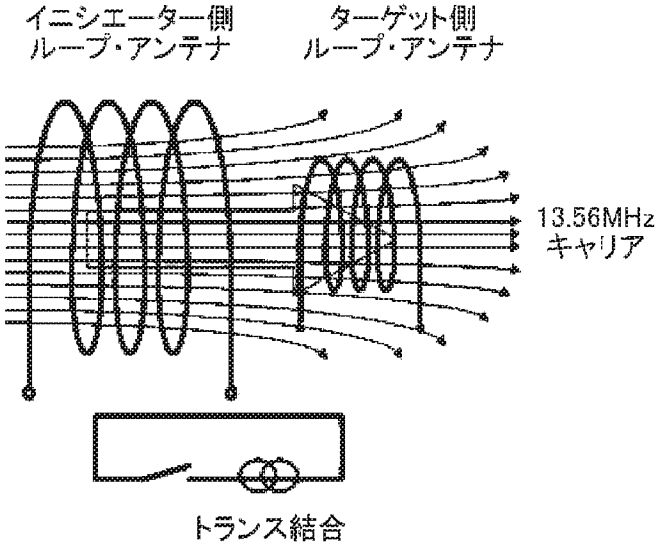
【図15】



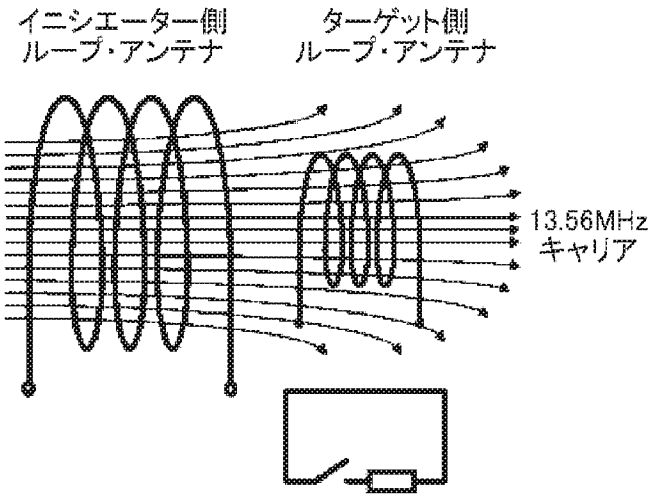
【図18】


23.89mm
制御ICチップ
54.0mm
15.06mm
ループ・アンテナ
85.6mm

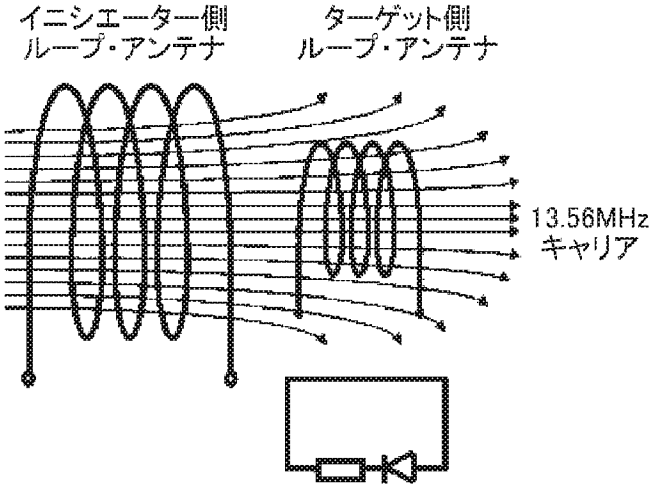
【図19A】


イニシエーター側
ループ・アンテナ
ターゲット側
ループ・アンテナ
13.56MHz
キャリア
トランス結合

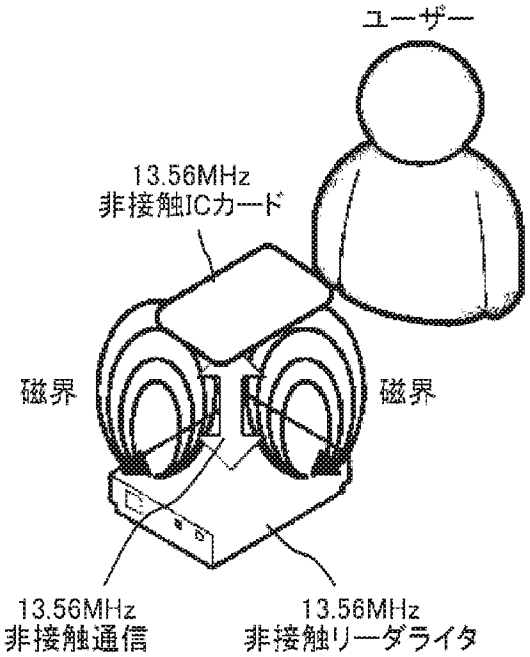
【図19B】


イニシエーター側
ループ・アンテナ
ターゲット側
ループ・アンテナ
13.56MHz
キャリア

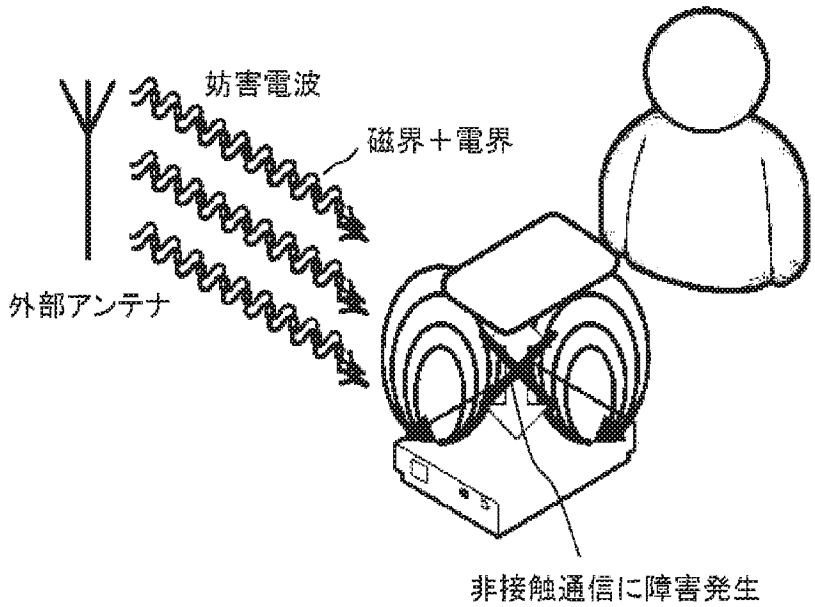
【図19C】


イニシエーター側
ループ・アンテナ
ターゲット側
ループ・アンテナ
13.56MHz
キャリア

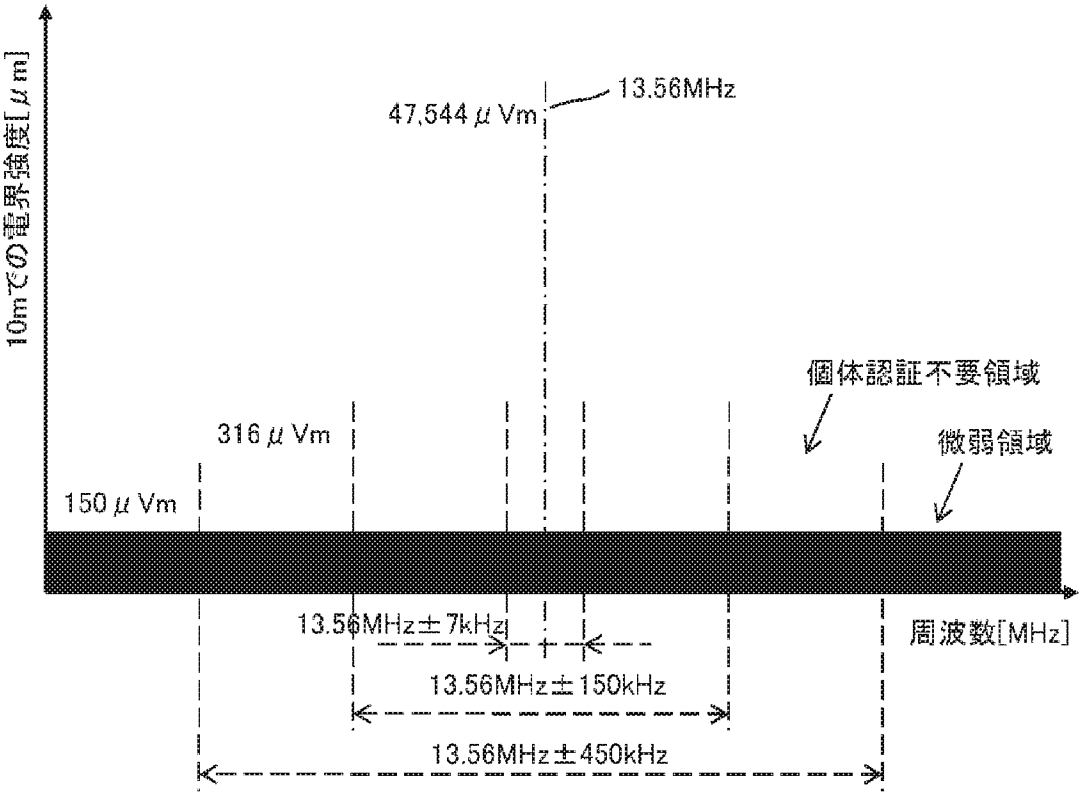
【図21A】


ユーザー
13.56MHz
非接触ICカード
磁界
磁界
13.56MHz
非接触通信
13.56MHz
非接触リーダライタ

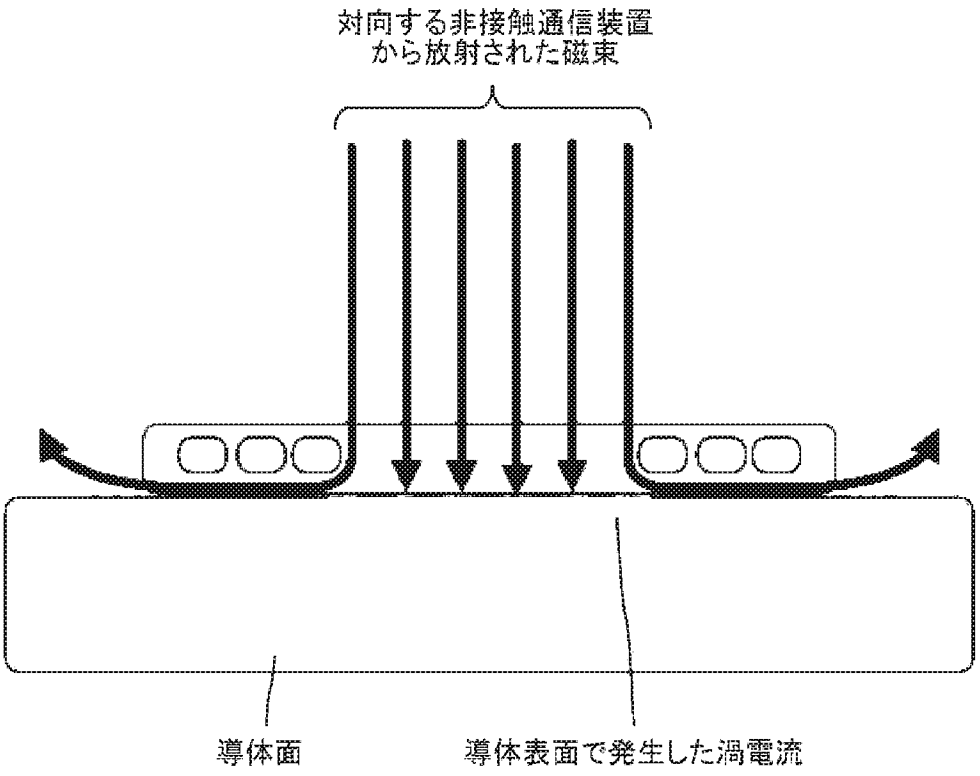
【図21B】


妨害電波
磁界＋電界
外部アンテナ
非接触通信に障害発生

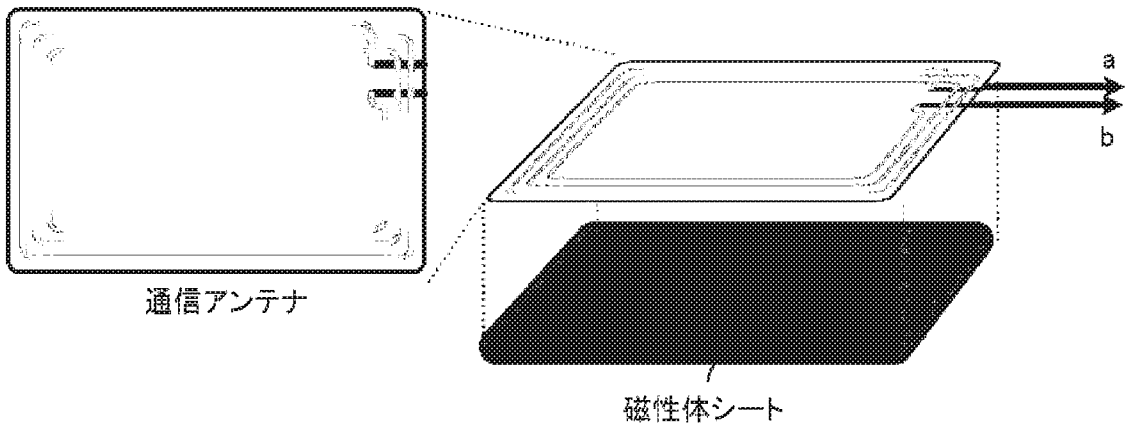
【図23】


10mでの電界強度[μm]
47,544μVm
13.56MHz
個体認証不要領域
316μVm
微弱領域
150μVm
13.56MHz±7kHz
周波数[MHz]
13.56MHz±150kHz
13.56MHz±450kHz

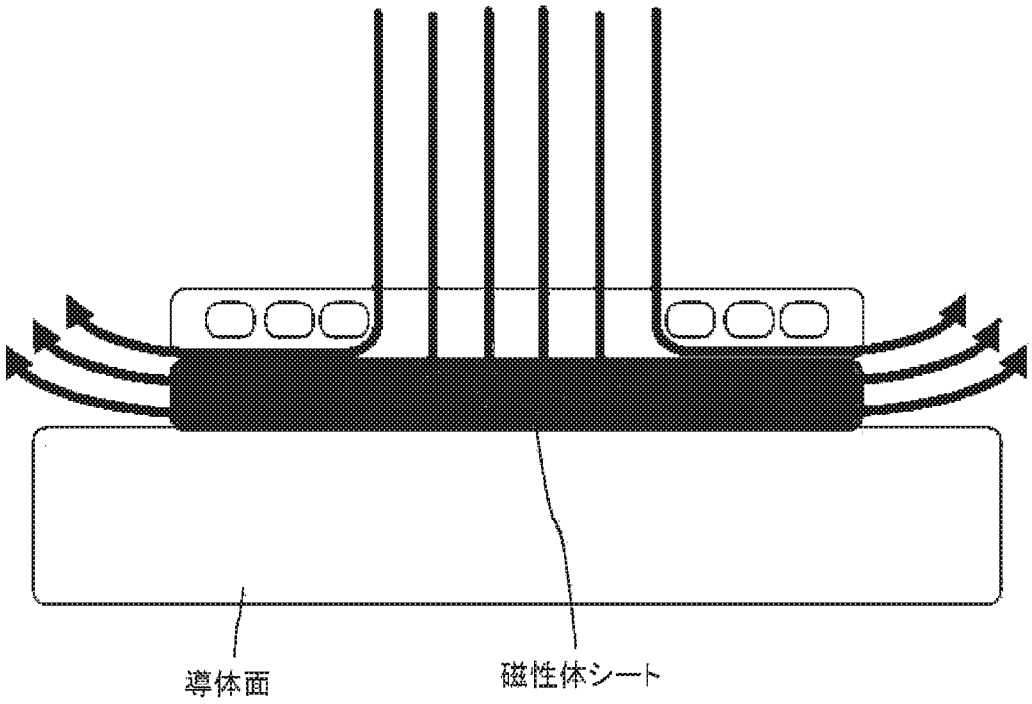
【図26】



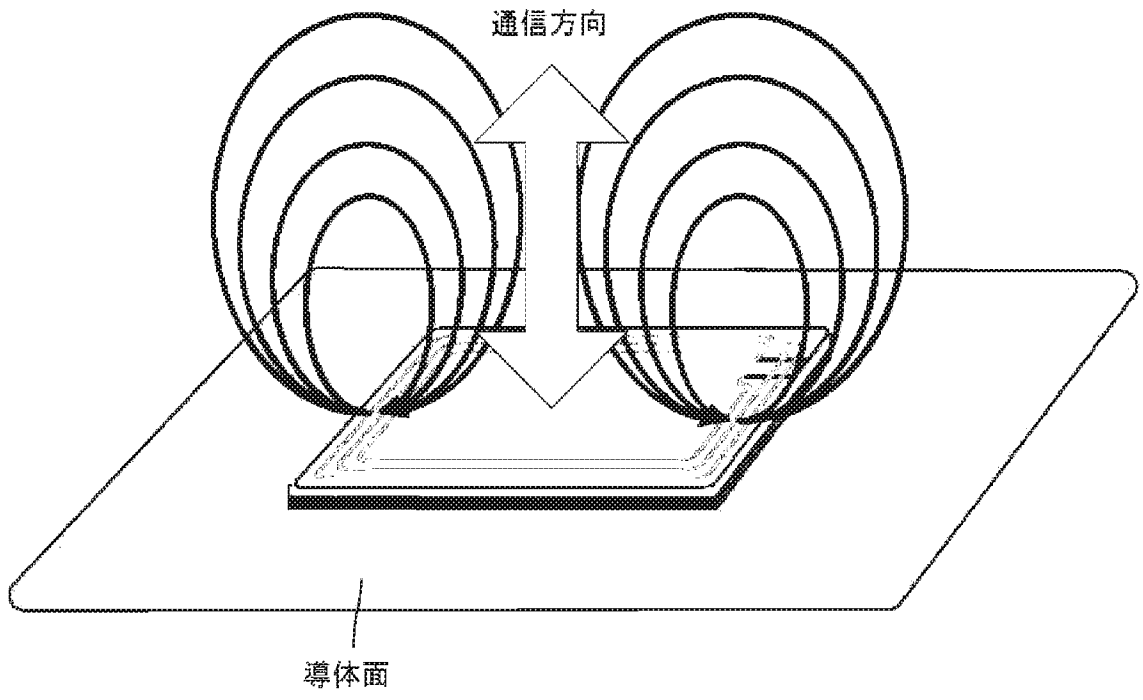
【図27】



【図28】



【図29】



(72)発明者　後藤　哲郎
東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内
(72)発明者　樺澤　憲一
東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内
(72)発明者　高野　正也
東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内
(72)発明者　平野　一弥
東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内
Ｆターム(参考) 5B035 BA05　BB09　CA01　CA23
5K012 AB05　AC06　AC07　AD04　AE11

Espacenet

Bibliographic data: JP2014064284 (A) — 2014-04-10

COMMUNICATION DEVICE

Inventor(s): HIDAKA AKIO; NARUSE TAKUMI; FUJIWARA MUNENORI; TABATA KENICHIRO; NISHINO TOKUJI ± (HIDAKA AKIO, ; NARUSE TAKUMI, ; FUJIWARA MUNENORI, ; TABATA KENICHIRO, ; NISHINO TOKUJI)

Applicant(s): PANASONIC CORP ± (PANASONIC CORP)

Classification: - international: ***G06K19/07; G06K19/077; H01F38/14; H01Q1/24; H01Q21/28; H01Q7/06; H02J17/00; H02J7/00; H04B5/02; H04M1/02***

- cooperative: **H01F38/14; H02J7/025; H04B5/0037; H04B5/0093;** H01F27/2871; H01F27/365; H04B5/0062

Application number: JP20130220906 20131024 Global Dossier

Priority number(s): JP20110131950 20110614 ; JP20110131948 20110614 ; JP20110154550 20110713 ; JP20110154555 20110713 ; JP20110154554 20110713 ; JP20110155334 20110714 ; JP20110188413 20110831 ; JP20130220906 20131024

Also published as: EP2712053 (A1) EP2712053 (A4) US2016172896 (A1) US2014091758 (A1) US9306411 (B2) more

Abstract of JP2014064284 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication device which enables a non-contact charge module and a sheet antenna to coexist even when the non-contact charge module and the sheet antenna exist in the communication device.SOLUTION: A communication device includes: a housing (105); a secondary side non-contact charge module (42) including a first coil which is housed in the housing (105) and receives electric power through electromagnetic induction, and around which a conducting wire is wound, and a first magnetic sheet facing the first coil; and an NFC antenna (51) including a second coil which is housed in the housing (105), and around which a conducting wire is wound, and a second magnetic sheet facing the second coil. The secondary side non-contact charge module (42) and the NFC antenna (51) are not laminated.

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2014-64284
(P2014-64284A)
(43)公開日　平成26年4月10日(2014.4.10)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01Q 7/06	(2006.01)	H01Q	7/06		5B035
H01Q 21/28	(2006.01)	H01Q	21/28		5G503
H01F 38/14	(2006.01)	H01F	23/00	B	5J021
H01Q 1/24	(2006.01)	H01Q	1/24	Z	5J047
H02J 7/00	(2006.01)	H02J	7/00	301D	5K012

審査請求 未請求　請求項の数 3　OL　（全 97 頁）　最終頁に続く

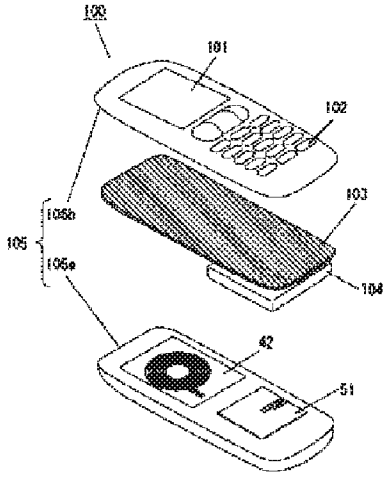
(21)出願番号　特願2013-220906 (P2013-220906)
(22)出願日　平成25年10月24日 (2013.10.24)
(62)分割の表示　特願2013-54015 (P2013-54015)
の分割
原出願日　平成24年6月14日 (2012.6.14)
(31)優先権主張番号　特願2011-131950 (P2011-131950)
(32)優先日　平成23年6月14日 (2011.6.14)
(33)優先権主張国　日本国 (JP)
(31)優先権主張番号　特願2011-131948 (P2011-131948)
(32)優先日　平成23年6月14日 (2011.6.14)
(33)優先権主張国　日本国 (JP)
(31)優先権主張番号　特願2011-154550 (P2011-154550)
(32)優先日　平成23年7月13日 (2011.7.13)
(33)優先権主張国　日本国 (JP)

(71)出願人　000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100105050
弁理士　鷲田　公一
(72)発明者　日高　晃男
宮崎県宮崎市佐土原町下田島７８２６番地
２８　パナソニックＳＮ九州株式会社内
(72)発明者　成瀬　巧
宮崎県宮崎市佐土原町下田島７８２６番地
２８　パナソニックＳＮ九州株式会社内
(72)発明者　藤村　宗範
宮崎県宮崎市佐土原町下田島７８２６番地
２８　パナソニックＳＮ九州株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】通信装置

(57)【要約】
【課題】通信装置内に非接触充電モジュールおよびシートアンテナが存在する場合においても、非接触充電モジュールとシートアンテナとが共存が可能な通信装置を提供すること。
【解決手段】この装置は、筐体（１０５）と、筐体（１０５）に収納され、電磁誘導によって電力を受信し、導線が巻回された第１のコイルと、第１のコイルに対向する第１の磁性シートと、を有する２次側非接触充電モジュール（４２）と、筐体（１０５）に収納され、導線が巻回された第２のコイルと、第２のコイルに対向する第２の磁性シートと、を有するＮＦＣアンテナ（５１）と、を備え、２次側非接触充電モジュール（４２）とＮＦＣアンテナ（５１）とは積層しない。
【選択図】図１Ｃ



【特許請求の範囲】
【請求項１】
表示部が設けられた第一の面と、この面に対向する第二の面とを有する一つの筐体と、
前記筐体内に収納され、送信側非接触充電モジュールから電磁誘導によって電力を受信する受信側非接触充電モジュールであって、前記送信側非接触充電モジュールとの位置合わせに際し、前記送信側非接触充電モジュールに備えられたマグネットを利用する場合と、マグネットを利用しない場合と、がある受信側非接触充電モジュールにおいて、導線が渦巻き状に巻回されて自らの中空部にマグネットを備えない第１の平面コイル部と、前記第１の平面コイル部のコイル面を載置し、前記第１の平面コイル部のコイル面に対向するように設けられ、前記送信側非接触充電モジュールとの位置合わせに際しマグネットを使用する場合に前記送信側非接触充電モジュールのマグネットに引きつけられる第１の磁性シートと、を備え、前記第１の磁性シートには、前記第１の平面コイル部の中空部に対応する位置内部に穴部を設けた受信側非接触充電モジュールと、
前記筐体内に収納され、導線が巻回された第２の平面コイル部と、前記第２の平面コイル部に対向する第２の磁性シートと、を有するシートアンテナと、
を備え、
前記受信側非接触充電モジュールの第１の磁性シートと前記シートアンテナの第２の磁性シートとは、前記第１の平面コイル部及び前記第２の平面コイル部よりも前記第一の面側に配置され、前記受信側非接触充電モジュールの第１の平面コイル部と前記シートアンテナの第２の平面コイル部とは、前記第二の面に対向し、前記受信側非接触充電モジュールと前記シートアンテナとは、前記第一の面及び前記第二の面に対して積層されていない、
通信装置。
【請求項２】
前記受信側非接触充電モジュールと前記第一の面との距離と、前記シートアンテナと前記第一の面との距離とは異なるよう、前記受信側非接触充電モジュール及び前記シートアンテナが配置されている、
請求項１に記載の通信装置。
【請求項３】
第一の面と、この面に対向する第二の面とを有する一つの筐体と、
前記筐体内に収納され、送信側非接触充電モジュールから電磁誘導によって電力を受信する受信側非接触充電モジュールであって、前記送信側非接触充電モジュールとの位置合わせに際し、前記送信側非接触充電モジュールに備えられたマグネットを利用する場合と、マグネットを利用しない場合と、がある受信側非接触充電モジュールにおいて、導線が渦巻き状に巻回されて自らの中空部にマグネットを備えない第１の平面コイル部と、前記第１の平面コイル部のコイル面を載置し、前記第１の平面コイル部のコイル面に対向するように設けられ、前記送信側非接触充電モジュールとの位置合わせに際しマグネットを使用する場合に前記送信側非接触充電モジュールのマグネットに引きつけられる第１の磁性シートと、を備え、前記第１の磁性シートには、前記第１の平面コイル部の中空部に対応する位置内部に穴部を設けた受信側非接触充電モジュールと、
前記筐体内に収納され、導線が巻回された第２の平面コイル部と、前記第２の平面コイル部に対向する第２の磁性シートと、を有するシートアンテナと、
を備え、
前記受信側非接触充電モジュールの第１の磁性シートは、前記第１の平面コイル部よりも前記第一の面側に配置され、前記シートアンテナの第２の磁性シートは、前記２の平面コイル部よりも前記第二の面側に配置され、前記受信側非接触充電モジュールの第１の平面コイル部は、前記第二の面に対向し、前記シートアンテナの第２の平面コイル部は、前記第一の面に対向し、前記受信側非接触充電モジュールと前記シートアンテナとは、前記第一の面及び前記第二の面に対して積層されていない、
通信装置。

Samsung
Ex1004, Page 615 of 1119

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、複数の平面コイルを備える通信装置に関し、特に非接触充電モジュールと、近距離通信用のアンテナを備える通信装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、携帯端末機器等の通信装置には、近距離通信用のシートアンテナが搭載されている。シートアンテナとしては、例えばＲＦＩＤ（Ｒａｄｉｏ　Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　ＩＤｅｎｔｉｆｉｃａｔｉｏｎ）技術を用いた、１３．５６ＭＨｚ帯域の電波を使用したＮＦＣ（Ｎｅａｒ　Ｆｉｅｌｄ　Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ）アンテナ等が知られている（例えば、特許文献１参照）。
【０００３】
最近では、非接触充電モジュールを搭載して、非接触で充電を行うようにした通信装置も提案されている。この充電方式は、充電器側に送電用コイルを設け、通信装置側に受電用コイルを設け、両コイル間において電磁誘導により充電器側から通信装置側に電力を伝送するものである（例えば、特許文献２参照）。
【０００４】
以上より、上記の通信装置では、シートアンテナによって近距離通信が可能となるとともに、非接触充電モジュールによって非接触充電も可能となる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２００７－２１４７５４号公報
【特許文献２】特開２００６－４２５１９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
一般に、受信側非接触充電モジュール及びシートアンテナは、コイルと磁性シートとを有している。非接触充電を行う場合、送信側非接触充電モジュール（１次側）と受信側非接触充電モジュール（２次側）との位置合わせが行われる。両者の位置合わせは、一般的に磁性シートまたはコイルを利用して行われる。このため、前述の位置合わせがうまく行われず、送信側非接触充電モジュールが誤ってシートアンテナと位置合わせを行ってしまう場合、非接触充電の伝送効率が低下するという課題があった。
【０００７】
上記課題に鑑み本発明は、通信装置内に非接触充電モジュールおよびシートアンテナが存在する場合においても、非接触充電モジュールとシートアンテナとが共存が可能な通信装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
本発明に係る通信装置は、表示部が設けられた第一の面と、この面に対向する第二の面とを有する一つの筐体と、前記筐体内に収納され、送信側非接触充電モジュールから電磁誘導によって電力を受信する受信側非接触充電モジュールであって、前記送信側非接触充電モジュールとの位置合わせに際し、前記送信側非接触充電モジュールに備えられたマグネットを利用する場合と、マグネットを利用しない場合と、がある受信側非接触充電モジュールにおいて、導線が渦巻き状に巻回されて自らの中空部にマグネットを備えない第１の平面コイル部と、前記第１の平面コイル部のコイル面を載置し、前記第１の平面コイル部のコイル面に対向するように設けられ、前記送信側非接触充電モジュールとの位置合わせに際しマグネットを使用する場合に前記送信側非接触充電モジュールのマグネットに引きつけられる第１の磁性シートと、を備え、前記第１の磁性シートには、前記第１の平面

Samsung
Ex1004, Page 616 of 1119

コイル部の中空部に対応する位置内部に穴部を設けた受信側非接触充電モジュールと、前記筐体内に収納され、導線が巻回された第２の平面コイル部と、前記第２の平面コイル部に対向する第２の磁性シートと、を有するシートアンテナと、を備え、前記受信側非接触充電モジュールの第１の磁性シートと前記シートアンテナの第２の磁性シートとは、前記第１の平面コイル部及び前記第２の平面コイル部よりも前記第一の面側に配置され、前記受信側非接触充電モジュールの第１の平面コイル部と前記シートアンテナの第２の平面コイル部とは、前記第二の面に対向し、前記受信側非接触充電モジュールと前記シートアンテナとは、前記第一の面及び前記第二の面に対して積層されていない。

【発明の効果】

【０００９】

この通信装置によれば、１つの通信装置の中に受信側非接触充電モジュールとシートアンテナとを共存させることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１Ａ】２次側非接触充電モジュールがＮＦＣアンテナと電池パックとの間に配置される場合の本発明の実施の形態における携帯端末機器の組立斜視図

【図１Ｂ】ＮＦＣアンテナが２次側非接触充電モジュールと電池パックとの間に配置される場合の本発明の実施の形態における携帯端末機器の組立斜視図

【図１Ｃ】２次側非接触充電モジュールがＮＦＣアンテナと積層しない場合の本発明の実施の形態における携帯端末機器の組立斜視図

【図１Ｄ】ＮＦＣアンテナがスティック型である場合の本発明の実施の形態における携帯端末機器の組立斜視図

【図２】本発明の実施の形態における非接触電力伝送機器を示すブロック図

【図３】本発明の実施の形態における非接触充電器の構成を示す透視図

【図４】本発明の実施の形態における１次側非接触充電モジュールを示す図

【図５】本発明の実施の形態における１次側非接触充電モジュールを示す詳細図

【図６】本発明の実施の形態における２次側非接触充電モジュールを示す図

【図７】本発明の実施の形態における２次側非接触充電モジュールを示す詳細図

【図８】マグネットを備える１次側非接触充電モジュール及び２次側非接触充電モジュールの関係を示す図

【図９】コイルの内径とコイルのＬ値との関係を示す図

【図１０】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールと電力伝送を行う他方の非接触充電モジュールに備えられたマグネットの位置関係を示す模式図

【図１１】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールの磁性シートの概念図

【図１２】本実施の形態の他方の非接触充電モジュールにおいて位置合わせにマグネットを備える場合と備えない場合における非接触充電モジュールのコイルのＬ値と中心部の厚みの関係を示す図

【図１３】本発明の実施の形態におけるＮＦＣアンテナの斜視図

【図１４】本発明の実施の形態におけるＮＦＣアンテナの構造断面図

【図１５】本発明の実施の形態におけるスティック型ＮＦＣアンテナのコイル部の概念図

【図１６】本発明の実施の形態におけるスティック型ＮＦＣアンテナの概念図

【図１７】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置例を示す断面図

【図１８】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置例を示す断面図

【図１９】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置例を示す断面図

【図２０】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置例を示す断面図

【図２１】発明の実施の形態における非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置例

Samsung
Ex1004, Page 617 of 1119

を示す断面図
【図２２】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置例を示す断面図
【図２３】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置例を示す断面図
【図２４】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置例を示す断面図
【図２５】本発明の実施の形態におけるコイル形状の第１例を示す図
【図２６】本発明の実施の形態におけるコイル形状の第２例を示す図
【図２７】本発明の実施の形態におけるコイル形状の第３例を示す図
【図２８】図１５に示すＮＦＣアンテナ及び２次側非接触充電モジュールから発生する磁力線を示す概念図
【図２９】本発明の実施の形態におけるＮＦＣアンテナと金属板との位置関係を示す図
【図３０】本発明の実施の形態における２次側非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナの筐体内における配置を示す図
【図３１】本実施の形態における２次側非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置を示す図
【図３２】本実施の形態における下筐体と２次側非接触充電モジュールとを示す図
【図３３】本実施の形態における下筐体とカメラモジュールと２次側非接触充電モジュールとを示す図
【発明を実施するための形態】
【００１１】
本発明に係る通信装置は、表示部が設けられた第一の面と、この面に対向する第二の面とを有する一つの筐体と、前記筐体内に収納され、送信側非接触充電モジュールから電磁誘導によって電力を受信する受信側非接触充電モジュールであって、前記送信側非接触充電モジュールとの位置合わせに際し、前記送信側非接触充電モジュールに備えられたマグネットを利用する場合と、マグネットを利用しない場合と、がある受信側非接触充電モジュールにおいて、導線が渦巻き状に巻回されて自らの中空部にマグネットを備えない第１の平面コイル部と、前記第１の平面コイル部のコイル面を載置し、前記第１の平面コイル部のコイル面に対向するように設けられ、前記送信側非接触充電モジュールとの位置合わせに際しマグネットを使用する場合に前記送信側非接触充電モジュールのマグネットに引きつけられる第１の磁性シートと、を備え、前記第１の磁性シートには、前記第１の平面コイル部の中空部に対応する位置内部に穴部を設けた受信側非接触充電モジュールと、前記筐体内に収納され、導線が巻回された第２の平面コイル部と、前記第２の平面コイル部に対向する第２の磁性シートと、を有するシートアンテナと、を備え、前記受信側非接触充電モジュールの第１の磁性シートと前記シートアンテナの第２の磁性シートとは、前記第１の平面コイル部及び前記第２の平面コイル部よりも前記第一の面側に配置され、前記受信側非接触充電モジュールの第１の平面コイル部と前記シートアンテナの第２の平面コイル部とは、前記第二の面に対向し、前記受信側非接触充電モジュールと前記シートアンテナとは、前記第一の面及び前記第二の面に対して積層されていない。
【００１２】
（実施の形態１）
〔通信装置についての説明〕
以下、図１Ａ～図１Ｄを用いて本発明の実施の形態における通信装置の概要について説明する。図１Ａは、２次側非接触充電モジュールがＮＦＣアンテナと電池パックとの間に配置される場合の本発明の実施の形態における携帯端末機器の組立斜視図である。図１Ｂは、ＮＦＣアンテナが２次側非接触充電モジュールと電池パックとの間に配置される場合の本発明の実施の形態における携帯端末機器の組立斜視図である。図１Ｃは、２次側非接触充電モジュールがＮＦＣアンテナと積層しない場合の本発明の実施の形態における携帯端末機器の組立斜視図である。図１Ｄは、ＮＦＣアンテナがスティック型である場合の本

Samsung
Ex1004, Page 618 of 1119

発明の実施の形態における携帯端末機器の組立斜視図である。なお、図１Ａ～図１Ｄにおいては、分かりやすくするために２次側非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの表裏が逆方向となっている。すなわち、本来は、２次側非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとにおいては、コイルが磁性シートよりも下筐体１０５ａ側に配置される。

【００１３】

通信装置の一例である携帯端末機器１００は、液晶パネル（ディスプレイ）１０１と、操作ボタン（入力部）１０２と、基板１０３と、電池パック１０４と、筐体１０５（下筐体１０５ａおよび上筐体１０５ｂ）と、を備え、さらに、２次側非接触充電モジュール４２およびＮＦＣアンテナ５１を備える。携帯端末機器１００は、ＮＦＣアンテナ５１によって近距離通信可能であると共に、２次側非接触充電モジュール４２によって非接触充電可能である。なお、携帯端末機器１００は、近距離通信以外にも通話または電子メール等を行う機能を追加してもよいことは言うまでもない。また、ディスプレイは、液晶パネル１０１に限られず、例えば有機ＥＬディスプレイなどの液晶パネルとは別の方式であってもよい。なお、本実施の形態においては、最も大きな制御基板（メイン基板）を基板１０３と呼ぶ。

【００１４】

液晶パネル１０１は、上筐体１０５ｂに設けられている。液晶パネル１０１は、画像または動画等を表示する表示部である。液晶パネル１０１は、上筐体１０５ｂにおいて操作ボタン１０２と同じ面に設けられる。

【００１５】

操作ボタン１０２は、携帯端末機器１００を操作するためのボタンである。ユーザが操作ボタン１０２を押すことによって携帯端末機器１００を操作可能となる。例えば、ユーザは、相手先の電話番号の入力、または電子メールの文章作成等を操作ボタン１０２によって行うことができる。なお、本実施の形態のように、必ずしも機械的な構造の操作ボタンとしなくてもよい。液晶パネル１０１をタッチパネルとし、液晶パネル１０１に触れることで携帯端末機器１００を操作可能な、ソフトキーとしてもよい。

【００１６】

基板１０３は、液晶パネル１０１（または操作ボタン１０２）が設けられた上筐体１０５ｂの裏面に設けられている。基板１０３には、操作ボタン１０２から入力された情報を受信すると共に必要な情報を液晶パネルに表示する等の、携帯端末機器１００の制御を行う回路部品が搭載または形成されている。基板１０３は、例えば略正方形、略長方形、または略Ｌ字型などの形状を有する。なお、基板１０３は、一つである必要はない。

【００１７】

蓄電部の一例である電池パック１０４は、蓄電可能であると共に、携帯端末機器１００（例えば、液晶パネル１０１または基板１０３等）に電力を供給する。すなわち、携帯端末機器１００は、電池パック１０４に蓄電された電力によって駆動する。

【００１８】

２次側非接触充電モジュール（受信側非接触充電モジュール）４２は、電磁誘導を利用して、後述する１次側非接触充電モジュール（送信側非接触充電モジュール）から電力の供給を受け、受電した電力を電池パック１０４に送電する。これにより、電池パック１０４は、１次側非接触充電モジュールを搭載する非接触充電器（詳細は後述する）に直接的に接続せずに充電可能となる。

【００１９】

シートアンテナの一例であるＮＦＣアンテナ５１は、近距離通信用のアンテナとして使用される。ＮＦＣアンテナ５１も同様に電磁誘導を利用して送受信することにより通信を行うことができる。なお、シートアンテナは、ＮＦＣアンテナ５１に限定されず、平面コイルを備え、磁界を利用して通信を行う磁界型のアンテナであればよい。ＮＦＣアンテナ５１の駆動電力は、通信相手より電磁誘導によって得る場合と、携帯端末機器１００内の電池パック１０４から得る場合とがある。

【００２０】

Samsung
Ex1004, Page 619 of 1119

筐体１０５には、基板１０３、電池パック１０４、２次側非接触充電モジュール４２およびＮＦＣアンテナ５１が格納されている。

【００２１】

また、筐体１０５内にカメラユニットが格納されることがある。カメラユニットの撮影方向は、２次側非接触充電モジュール４２の電力伝送方向（充電方向）、またはＮＦＣアンテナ５１の通信方向と略同一であり、筐体１０５の裏面（液晶パネル１０１とは反対の面である下筐体１０５ａ）側において筐体１０５から離れる方向である。したがって、カメラユニットと下筐体１０５ａとの間に部品が介入すると撮影が困難となる。また、２次側非接触充電モジュール４２は、１次側非接触充電モジュール４１（図３参照）となるべく近づかせることで電力伝送効率を高く維持することができる。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２は、なるべく下筐体１０５ａに近接させる必要がある。さらに、ＮＦＣアンテナ５１も、ＮＦＣ通信の通信距離を大きく確保するためには下筐体１０５ａに近接させることが必要である。

【００２２】

上記説明した携帯端末機器１００において、図１Ａ及び図１Ｂでは、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とは重なるように配置される。これにより、非接触充電の位置合わせの誤差を抑制することができる。すなわち、非接触充電の電力伝送効率の低下を抑制することができる。

【００２３】

また、図１Ｃでは、携帯端末機器１００において、２次側非接触充電モジュール４２はＮＦＣアンテナ５１の通信方向に配置されず、また、ＮＦＣアンテナ５１は２次側非接触充電モジュール４２の充電方向に配置されない。これにより、携帯端末機器１００は、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とを互いに共存させることができる。

【００２４】

また、図１Ｄでは、通信装置の一例である携帯端末機器１００は、液晶パネル（ディスプレイ）１０１と、操作ボタン（入力部）１０２と、例えば金属体である基板１０３と、電池パック１０４と、筐体１０５（下筐体１０５ａおよび上筐体１０５ｂ）と、を備え、さらに、２次側非接触充電モジュール４２およびＮＦＣアンテナ１５１を備える。なお、制御基板と金属体１０３とは別体であっても良い。すなわち、本願発明のＮＦＣアンテナ１５１の通信範囲は、金属体とＮＦＣアンテナ１５１との配置関係によって決まる。従って、金属体でない基板１０３のみの場合には、ＮＦＣアンテナ１５１の通信範囲を広げることが難しくなる。本実施の形態では、金属体１０３を制御基板として説明するが、金属体１０３以外の携帯端末機器１００の他の金属体を利用して、ＮＦＣアンテナ１５１の通信範囲を広げても良い。

【００２５】

携帯端末機器１００において、筐体１０５は、底面が略長方形の六面体である。筐体１０５は、下筐体１０５ａおよび上筐体１０５ｂの積層方向において薄く形成されている。本実施の形態では、ＮＦＣアンテナ１５１は長方形である底面の短辺側の一方の端部１０５ｃ側に配置され、２次側非接触充電モジュール４２は底面の短辺側の他方の端部１０５ｄ側に配置される。他方の端部１０５ｄ側には、電池パック１０４が配置される。

【００２６】

また、ＮＦＣアンテナ１５１は下筐体１０５ａに載置される。金属体１０３からＮＦＣアンテナ１５１に向かって端子が伸びている。従って、ＮＦＣアンテナ１５１は、下筐体１０５ａおよび上筐体１０５ｂを嵌合することにより、金属体１０３に接続される。もちろん、ＮＦＣアンテナ１５１は、金属体１０３に載置されていても良い。また、ＮＦＣアンテナ１５１は、金属体１０３の上筐体１０５ｂ側に配置されていても良い。本願発明のＮＦＣアンテナ１５１は、金属体１０３を回り込んで反対側にも磁束を発生させることができるためである。詳しくは後に説明する。

【００２７】

Samsung
Ex1004, Page 620 of 1119

上記の構造により、携帯端末機器１００は、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ１５１との双方を搭載させることができる。

【００２８】

２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ１５１とを互いに共存させることができる理由を説明する前に、非接触電力伝送機器（２次側非接触充電モジュール４２を含む）とＮＦＣアンテナ５１（シートアンテナ）及びＮＦＣアンテナ１５１（スティック型）とについて説明する。以下の説明において、図２～図９を用いて非接触電力伝送機器を説明し、図１３および図１４を用いてＮＦＣアンテナ５１を説明し、図１５および図１６用いてＮＦＣアンテナ１５１を説明する。

【００２９】

〔非接触充電モジュールのシステムについての説明〕

図２は、本発明の実施の形態における非接触電力伝送機器を示すブロック図である。

【００３０】

非接触電力伝送機器は、１次側非接触充電モジュール４１（送信側非接触充電モジュール）と、２次側非接触充電モジュール４２（受信側非接触充電モジュール）とを備えている。この非接触電力伝送機器では、電磁誘導作用を利用して、１次側非接触充電モジュール４１から２次側非接触充電モジュール４２に電力伝送が行われる。この非接触電力伝送機器は、約１Ｗ～約５Ｗ以下の電力伝送に使用される。また、電力伝送の周波数は約１１０～２０５ｋＨｚである。１次側非接触充電モジュール４１は例えば充電器に搭載され、２次側非接触充電モジュール４２は例えば携帯電話、デジタルカメラまたはパーソナルコンピュータ（ＰＣ）等に搭載される。

【００３１】

１次側非接触充電モジュール４１は、１次側コイル２ａ、１次側磁性シート３ａ、共振コンデンサ（図示せず）、電力入力部７１を備えて構成される。電力入力部７１は、外部電源としての商用電源３００に接続されて１００～２４０Ｖ程度の電力供給を受け、第１の所定電流（直流１２Ｖ、１Ａ）に変換して１次側コイル２ａに供給する。１次側コイル２ａは、その形状、巻数および供給を受けた電流に応じた磁界を発生させる。共振コンデンサは、１次側コイル２ａに接続されている。共振コンデンサと１次側コイル２ａとの関係により、１次側コイル２ａから発生される磁界の共振周波数が決定される。１次側非接触充電モジュール４１から２次側非接触充電モジュール４２に対する電磁誘導作用は、この共振周波数により行われる。

【００３２】

一方、２次側非接触充電モジュール４２は、２次側コイル２ｂと、２次側磁性シート３ｂと、共振コンデンサ（図示せず）と、整流回路７２と、電力出力部８２とから構成される。２次側コイル２ｂは、１次側コイル２ａから発生した磁界を、電磁誘導作用により第２の所定電流に変換し、整流回路７２及び電力出力部８２を介して、２次側非接触充電モジュール４２の外部に出力する。整流回路７２は、交流電流である第２の所定電流を整流して直流電流である第３の所定電流（直流５Ｖ、１．５Ａ）に変換する。また、電力出力部８２は、２次側非接触充電モジュール４２の外部出力部である。２次側コイル２ｂは、この電力出力部８２を介して、２次側非接触充電モジュール４２に接続される電池パック１０４に電力供給を行う。これにより、電池パック１０４は充電（蓄電）される。２次側非接触充電モジュール４２の共振コンデンサは、２次側非接触モジュール４２に設けられてもいいし、携帯端末機器１００内の基板１０３に実装されても良い。共振コンデンサが基板１０３に実装される場合は、２次側非接触充電モジュール４２と共振コンデンサとが近距離に配置されることが好ましい。すなわち、基板１０３と２次側非接触充電モジュール４２とを積層させるなど近距離に配置することが好ましい。

【００３３】

次に、１次側非接触充電モジュール４１を非接触充電器に搭載する場合について説明する。

【００３４】

Samsung
Ex1004, Page 621 of 1119

〔非接触充電器についての説明〕
図３は、本発明の実施の形態における非接触充電器の構成を示す透視図である。
【００３５】
非接触充電器４００は、その外装を構成するケースの内部に１次側非接触充電モジュール４１を有している。
【００３６】
非接触充電器４００は、屋内もしくは屋外に設置された商用電源３００のコンセント３０１に差し込み可能なプラグ４０１を有している。非接触充電器４００は、プラグ４０１をコンセント３０１に差し込むことによって、商用電源３００から電力供給を受けることができる。
【００３７】
非接触充電器４００は机５０１の上に設置され、１次側非接触充電モジュール４１は非接触充電器４００の机面側とは反対側の充電面４０２の近傍に配置される。そして、１次側非接触充電モジュール４１におけるコイル２１ａの主平面を、非接触充電器４００の机面側とは反対側の充電面４０２に平行に配置する。このようにすることで、２次側非接触充電モジュール４２を搭載した電子機器の電力受信作業エリアを確保することができる。なお、非接触充電器４００は壁面に設置されても良く、この場合、非接触充電器４００は壁面側とは反対側の面の近傍に配置される。
【００３８】
また、１次側非接触充電モジュール４１は、２次側非接触充電モジュール４２との位置合わせに用いるマグネット３０ａを有していてもよい。この場合、マグネット３０ａは、コイル２１ａの中央領域に位置する中空部に配置される。
【００３９】
〔非接触充電モジュールについての説明〕
次に、１次側非接触充電モジュール４１について説明する。
【００４０】
図４は、本発明の実施の形態における１次側非接触充電モジュールを示す図であり、１次側コイルが円形コイルの場合を示す。なお、図４においては、１次側コイルは、円形コイルとして説明しているが、矩形コイルであっても良い。なお、以下において詳細に説明する１次側非接触充電モジュールについては、基本的に２次側非接触充電モジュールにも適用される。１次側非接触充電モジュールに対する２次側非接触充電モジュールの相違点は、後述する。
【００４１】
１次側非接触充電モジュール４１は、導線が渦巻き状に巻回された１次側コイル２ａと、１次側コイル２ａのコイル２１ａの面に対向するように設けられた１次側磁性シート３ａとを備える。
【００４２】
図４に示すとおり、１次側コイル２ａは、同一平面上に渦巻き状に巻かれたコイル２１ａと、コイル２１ａの両端に設けられた電流供給部としての端子２２ａ、２３ａを備えている。これらの端子２２ａ、２３ａを介し、外部電源である商用電源３００からの電流が１次側コイル２ａに供給される。コイル２１ａにおいて、コイルによって形成された面をコイル面と呼ぶ。なお、厚み方向とは、１次側コイル２ａと１次側磁性シート３ａとの積層方向である。
【００４３】
また、１次側磁性シート３ａは、１次側コイル２ａが載置される平坦部３１ａと、平坦部３１ａの中心部にあってコイル２１ａの中空領域内に相当する中心部３２ａと、コイル２１ａの引き出し線の一部が挿入される直線凹部３３ａとを備える。中心部３２ａは、平坦部３１ａに対して凸部形状、平坦形状、凹部形状または貫通孔のいずれであっても良い。中心部３２ａは、凸部形状の場合には、コイル２１ａの磁束を強めることができる。中心部３２ａは、平坦形状の場合には、製造しやすくコイル２１ａを載置しやすい上、後述

Samsung
Ex1004, Page 622 of 1119

する位置合わせのマグネットの影響とコイル２１ａのＬ値とのバランスをとることができる。中心部３２ａが凹部形状、貫通孔である場合に関しては、後述する。

【００４４】

本実施の形態における１次側非接触充電モジュール４１では、コイル２１ａは、直径が２０ｍｍの内径から外に向かってドーナツ状に巻回され、外径が３０ｍｍとなっている。なお、コイル２１ａは、円形に巻回されてもよいし、多角形に巻回されてもよい。

【００４５】

また、導線はお互いに空間を空けるように巻回されることによって、上段の導線と下段の導線との間の浮遊容量が小さくなり、コイル２１ａの交流抵抗を小さく抑えることができる。また、導線は空間を詰めるように巻回されることによって、コイル２１ａの厚みを抑えることができる。

【００４６】

また、１次側非接触充電モジュール４１は、２次側非接触充電モジュール４２との位置合わせに用いるマグネット３０ａを有する場合がある。マグネット３０ａは、規格（ＷＰＣ：Wireless Power Consortium）によって、円形であること、及び直径が１５．５ｍｍ以下であることなどが定められている。マグネット３０ａは、コイン形状をしており、その中心が１次側コイル２ａの巻回中心軸と一致するように配置されなければならない。これは、１次側コイル２ａに対するマグネット３０ａの影響を軽減させるためである。

【００４７】

１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２との位置合わせの方法としては、例えば以下の方法が挙げられる。一例として、充電器の充電面に凸部を形成するとともに、２次側の電子機器に凹部を形成し、凸部を凹部にはめ込むといった、物理的（形状的）に強制的な位置合わせを行う方法がある。また、１次側の電子機器及び２次側の電子機器の少なくとも一方にマグネットを搭載することにより、お互いのマグネット、または一方のマグネットと他方の磁性シートとが引き付けあって位置合わせを行う方法がある。また、１次側の電子機器が２次側の電子機器のコイルの位置を検出することにより、１次側の電子機器のコイルを２次側の電子機器のコイルの位置まで自動的に移動させる方法がある。また、充電器に多数のコイルを備えることにより、電子機器を充電器の充電面の何れの位置においても充電可能とする方法がある。

【００４８】

このように、１次側非接触充電モジュール４１及び２次側非接触充電モジュール４２のコイルの位置合わせには様々な方法が挙げられるが、大まかにはマグネットを使用する方法とマグネットを使用しない方法とに分けられる。そして、１次側非接触充電モジュール４１を、マグネットを使用する２次側非接触充電モジュール４２及びマグネットを使用しない２次側非接触充電モジュール４２の双方に適応できるようにすることにより、２次側非接触充電モジュール４２のタイプに関わりなく充電ができ、利便性が向上する。同様に、２次側非接触充電モジュール４２を、マグネットを使用する１次側非接触充電モジュール４１及びマグネットを使用しない１次側非接触充電モジュール４１の双方に適応できるようにすることにより、１次側非接触充電モジュール４１のタイプに関わりなく充電ができ、利便性が向上する。すなわち、電磁誘導によって電力伝送を行う非接触充電モジュールと電力伝送を行う相手である他方の非接触充電モジュールとの位置合わせの方法として、他方の非接触充電モジュールに備えられたマグネットを利用して位置合わせを行う方法と、マグネットを利用しないで位置合わせを行う方法とがある。

【００４９】

１次側非接触充電モジュール４１がマグネット３０ａを有する場合、マグネット３０ａを１次側磁性シート３ａの中心部３２ａの上面に配置することができる。また、マグネット３０ａを１次側磁性シート３ａの中心部３２ａの代わりに配置することができる。この場合、マグネット３０ａがコイル２１ａの中空領域に配置されるため、１次側非接触充電モジュール４１を小型化することができる。

【００５０】

Samsung
Ex1004, Page 623 of 1119

なお、１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２との位置合わせにマグネットを利用しない場合は、図４に示すマグネット３０ａは必要ない。

【００５１】

ここで、マグネットが非接触充電モジュールの電力伝送効率に与える影響について説明する。一般に、マグネットは、１次側非接触充電モジュール４１及び２次側非接触充電モジュール４２の少なくとも一方において、内蔵されるコイルの中心に形成された貫通孔に設けられる。これにより、１次側非接触充電モジュール４１のマグネットと２次側非接触充電モジュール４２のマグネット、または２次側非接触充電モジュール４２のマグネットと１次側磁性シート３ａとをなるべく近接させることができると同時に、１次側のコイル及び２次側のコイルを近接させることができる。マグネットが円形である場合、マグネットの直径は、コイル２１ａの内幅よりも小さくなる。本実施の形態においては、マグネットの直径は約１５．５ｍｍ（約１０ｍｍ～２０ｍｍ）であり、マグネットの厚みは約１．５～２ｍｍである。また、マグネットには、ネオジウム磁石を使用している。この場合、ネオジウム磁石の強さは、約７５ｍＴから１５０ｍＴ程度でよい。本実施の形態においては、１次側非接触充電モジュール４１のコイルと２次側非接触充電モジュール４２のコイルとの間隔が２～５ｍｍ程度であるので、この程度のマグネットで十分位置合わせが可能となる。

【００５２】

電力伝送のために１次側コイルと２次側コイルとの間に磁束が発生している際、１次側コイルと２次側コイルとの間、または１次側コイル若しくは２次側コイルの周辺にマグネットが存在すると、磁束はマグネットを避けるように伸びる。また、この場合、マグネットの中を貫く磁束は、マグネットの中で渦電流または熱となり、損失する。更に、マグネットが磁性シートの近傍に配置されることによって、マグネット近傍の磁性シートの透磁率が低下してしまう。従って、１次側非接触充電モジュール４１に備えられたマグネット３０ａは、１次側コイル２ａ及び２次側コイル２ｂ双方のＬ値を低下させてしまう。その結果、非接触充電モジュール間の伝送効率が低下してしまう。

【００５３】

図５は、本発明の実施の形態における１次側非接触充電モジュールを示す詳細図である。図５（ａ）は１次側非接触充電モジュールの上面図であり、図５（ｂ）は図５（ａ）における１次側非接触充電モジュールのＡ－Ａ断面図である。図５（ｃ）は、直線凹部を設けた場合の図５（ａ）における１次側非接触充電モジュールのＢ－Ｂ断面図である。図５（ｄ）は、スリットを設けた場合の図５（ａ）における１次側非接触充電モジュールのＢ－Ｂ断面図である。なお、図５（ａ）及び図５（ｂ）は、マグネット３０ａを備えない場合を示している。また、図５（ａ）及び図５（ｂ）において、マグネット３０ａを備える場合の例として、マグネット３０ａを破線で示す。

【００５４】

コイル２１ａは、１次側非接触充電モジュール４１が装着される非接触充電器４００の薄型化を達成するため、コイル２１ａの中心領域に位置する巻始め部分から端子２３ａまでにおいて厚さ方向に２段とし、残りの領域を１段とした。このとき、コイル２１ａは、上段の導線と下段の導線との間に空間を空けるように巻回されることによって、上段の導線と下段の導線との間の浮遊容量が小さくなり、コイル２１ａの交流抵抗を小さく抑えることができる。

【００５５】

また、導線を積層してコイル２１ａを１次側非接触充電モジュール４１の厚み方向に伸ばす場合、コイル２１ａの巻き数を増やして１次側コイル２ａに流す電流を増加させることができる。コイル２１ａは、導線を積層する際、上段に位置する導線と下段に位置する導線との間の空間を詰めるように巻回されることにより、厚みを抑えつつ、１次側コイル２ａに流す電流を増加させることができる。

【００５６】

なお、本実施の形態では、断面形状が円形状の導線を使用してコイル２１ａを形成して

Samsung
Ex1004, Page 624 of 1119

いるが、使用する導線は断面形状が方形形状の導線でも良い。断面形状が円形状の導線を使用する場合、隣り合う導線どうしの間に隙間が生じるため、導線間の浮遊容量が小さくなり、コイル２１ａの交流抵抗を小さく抑えることができる。

【００５７】

また、コイル２１ａは厚さ方向に２段で巻回するよりも１段で巻回した方がコイル２１ａの交流抵抗が低くなり、伝送効率を高くすることができる。これは、２段で導線を巻回すると、上段の導線と下段の導線との間に浮遊容量が発生するためである。従って、コイル２１ａは全体において２段になるように巻回するよりも、なるべく多くの部分において１段になるように巻回した方がよい。また、コイル２１ａを１段で巻回することによって、１次側非接触充電モジュール４１を薄型化することができる。なお、２本の導線で１次側コイル２ａを構成する場合は、端子２２ａ、２３ａ部分において２本の導線が半田などによって電気的に接続されているので、２本の導線を１本の太い導線のようにしても良い。２本の導線は、コイル面に対して平行に並んで巻回されても良いし、コイル面に対して垂直に並んで巻回されても良い。すなわち、２本の導線は、コイル面に平行の場合、平面状で同一の中心を軸に巻きまわされており、半径方向において一方の導線が他方の導線に挟まれるようになる。このように２本の導線を端子２２ａ、２３ａ部分で電気的に接合して１本の導線のように機能させることによって、同じ断面積であっても厚みを抑えることができる。すなわち、例えば、直径が０．１８ｍｍの導線を２本準備することによって、直径が０．２５ｍｍの導線と同一の断面積を得ることができる。従って、直径が０．２５ｍｍの導線１本の場合には、コイル２１ａの１ターンの厚みは０．２５ｍｍであり、コイル２１ａの半径方向の幅は０．２５ｍｍである。一方、直径が０．１８ｍｍの導線２本の場合には、コイル２１ａの１ターンの厚みは０．１８ｍｍであり、半径方向の幅は０．３６ｍｍである。なお、厚み方向とは、１次側コイル２ａと１次側磁性シート３ａとの積層方向である。また、コイル２１ａは中心側の一部分のみ、厚さ方向に２段に重なっており、残りの外側の部分は１段としても良い。また、コイル面に垂直の場合は、非接触充電モジュールの厚みが増加するが、導線の断面積が事実上増加することで１次側コイル２ａを流れる電流を増加させることができ、十分な巻き数も容易に確保することができる。なお、本実施の形態では、約０．１８～０．３５ｍｍの導線により１次側コイル２ａを構成しており、その中でも１次側非接触充電モジュール４１の１次側コイル２ａには０．２５～０．３５ｍｍの導線が好適である。

【００５８】

なお、コイル２１ａの交流抵抗が低いことでコイル２１ａにおける損失を防ぎ、Ｌ値を向上させることによって、Ｌ値に依存する１次側非接触充電モジュール４１の電力伝送効率を向上させることができる。

【００５９】

また、本実施の形態では、コイル２１ａは、環状（円形状）に形成されている。コイル２１ａの形状は、環状（円形状）に限定されず、楕円形状、矩形状、または多角形状でも良い。１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２との位置合わせを考慮すれば、コイル２１ａの形状は環状（円形状）が好ましい。その理由は、コイル２１ａの形状が環状（円形状）の場合、電力の送受信をより広範囲で行うこととなるため、１次側非接触充電モジュール４１のコイル２１ａと２次側非接触充電モジュール４２のコイル２１ｂとの位置合わせが容易になるからである。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２は、電力の送受信をより広範囲で行うことにより、１次側非接触充電モジュール４１に対する角度の影響を受け難くなるからである。

【００６０】

なお、端子２２ａ、２３ａは、お互いに近接してもよく、または離れて配置されてもよい。端子２２ａ、２３ａを離して配置した方が１次側非接触充電モジュール４１を実装しやすい。

【００６１】

１次側磁性シート３ａは、電磁誘導作用を利用した非接触充電の電力伝送効率を向上さ

Samsung
Ex1004, Page 625 of 1119

せるために設けられたものであって、平坦部３１ａと、中心であってコイル２１ａの内径に相当する中心部３２ａと、直線凹部３３ａとを備える。また、１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２とを位置合わせするためのマグネット３０ａを設ける場合、マグネット３０ａを中心部３２ａの上方に配置しても良いし、マグネット３０ａを中心部３２ａの代わりに配置しても良い。

【００６２】

また、１次側磁性シート３ａとして、Ｎｉ－Ｚｎ系のフェライトシート、Ｍｎ－Ｚｎ系のフェライトシート、またはＭｇ－Ｚｎ系のフェライトシートなどを使うことができる。１次側磁性シート３ａは、単層構成としても良いし、同一材料を厚み方向に複数枚積層した構成でも良いし、異なる磁性シートを厚み方向に複数枚積層しても良い。１次側磁性シート３ａは、少なくとも、透磁率が２５０以上、飽和磁束密度が３５０ｍＴ以上のものであることが好ましい。

【００６３】

また、１次側磁性シート３ａとして、アモルファス金属を用いることもできる。１次側磁性シート３ａとしてフェライトシートを使用する場合はコイル２１ａの交流抵抗を低下させる点で有利となり、磁性シートとしてアモルファス金属を使用する場合はコイル２１ａを薄型化することができる。

【００６４】

１次側非接触充電モジュール４１に用いる１次側磁性シート３ａは、約５０×５０ｍｍ以内の大きさに収まる程度のサイズであり、厚みは約３ｍｍ以下である。本実施の形態において、１次側磁性シート３ａは、略正方形であり、約３３ｍｍ×３３ｍｍの大きさを有する。１次側磁性シート３ａは、コイル２１ａと同程度、またはコイル２１ａより大きく形成されることが望ましい。また、１次側磁性シート３ａの形状は、円形、矩形、多角形、または四隅に大きな曲線を備える矩形若しくは多角形でも良い。

【００６５】

直線凹部３３ａまたはスリット３４ａは、コイル２１ａの最内側部分から端子２３ａまでの導線を収納する。これにより、コイル２１ａの最内側部分から端子２３ａまでの導線がコイル２１ａの厚み方向に重なることを防ぎ、１次側非接触充電モジュール４１の厚みを抑えることができる。また、直線凹部３３ａまたはスリット３４ａの大きさを、コイル２１ａの最内側部分から端子２３ａまでの導線を収納する最小限の大きさにすることで、漏れ磁束の発生を抑えることができる。また、直線凹部３３ａの断面形状は、矩形状に限定されず、円弧状、または丸みを帯びた形状でもよい。

【００６６】

直線凹部３３ａまたはスリット３４ａは、その一端が交わる１次側磁性シート３ａの端部とほぼ垂直であり、中心部３２ａの外形（円形コイルでいえば接線上、矩形コイルでいえば辺上）と重なるように形成される。このように直線凹部３３ａまたはスリット３４ａを形成することによって、導線の最内側部分を折り曲げることなく端子２２ａ、２３ａを形成することができる。直線凹部３３ａまたはスリット３４ａの長さは、コイル２１ａの内径に依存し、本実施の形態の場合、約１５ｍｍ～２０ｍｍである。

【００６７】

また、直線凹部３３ａまたはスリット３４ａは、１次側磁性シート３ａの端部と中心部３２ａの外周とが最も近づく部分に形成してもよい。これによって、直線凹部３３ａまたはスリット３４ａの形成面積を最低限に抑えることができ、非接触電力伝送機器の伝送効率を向上させることができる。なお、この場合、直線凹部３３ａまたはスリット３４ａの長さは、約５ｍｍ～１０ｍｍである。上記の何れの配置であっても、直線凹部３３ａまたはスリット３４ａの内側端部は、中心部３２ａに接続している。

【００６８】

また、直線凹部３３ａまたはスリット３４ａは、他の配置にしてもよい。すなわち、コイル２１ａは、なるべく１段構造であることが望ましい。その場合、直線凹部３３ａまたはスリット３４ａは、コイル２１ａの半径方向のすべてのターンを１段構造とするか、１

Samsung
Ex1004, Page 626 of 1119

部を１段構造として他の部分を２段構造とすることが考えられる。従って、端子２２ａ、２３ａのうち１方はコイル２１ａ外周から引き出すことができるが、他方は内側から引き出さなくてはならない。コイル２１ａが巻回されている部分と、コイル２１ａの巻き終わりから端子２２ａまたは２３ａまでの部分とが、必ず厚さ方向において重なる場合、その重なる部分に直線凹部３３ａまたはスリット３４ａを設ければよい。

【００６９】

直線凹部３３ａを用いる場合は、１次側磁性シート３ａに貫通孔やスリットを設けないので磁束が漏れることを防ぎ、１次側非接触充電モジュール４１の電力伝送効率を向上させることができる。一方、スリット３４ａを用いる場合は、１次側磁性シート３ａの形成が容易となる。直線凹部３３ａを用いる場合は、断面形状が方形状に限定されず、断面形状が円弧状、または丸みを帯びた形状でもよい。

【００７０】

次に、マグネットが１次側非接触充電モジュール４１及び後述する２次側非接触充電モジュール４２に対して与える影響について説明する。１次側非接触充電モジュール４１によって発生した磁界を２次側非接触充電モジュール４２内の２次側コイル２ｂが受信して電力伝送を行う。ここで、１次側コイル２ａ及び２次側コイル２ｂの周辺にマグネットを配置すると、磁界がマグネットを避けるように発生するか、マグネットを通過しようとする磁界はなくなってしまうこともある。また、１次側磁性シート３ａのうちマグネットに近い部分の透磁率が低下してしまう。すなわち、マグネットによって、磁界が弱められる。従って、マグネットによって弱められる磁界を最小限にするためには、１次側コイル２ａ及び２次側コイル２ｂとマグネットとの距離を離すか、またはマグネットの影響を受け難い１次側磁性シート３ａを備えるなどの対策を講じる必要がある。

【００７１】

ここで、１次側非接触充電モジュール４１は、電力供給の送信側として固定端末に用いられるため、１次側非接触充電モジュール４１の固定端末内における占有スペースに余裕がある。また、１次側非接触充電モジュール４１の１次側コイル２ａに流れる電流は大きいため、１次側磁性シート３ａの絶縁性が重要となる。これは、１次側磁性シート３ａが導電性であると、１次側コイル２ａを流れる大きな電流が１次側磁性シート３ａを介してその他の部品に伝わる可能性があるからである。

【００７２】

以上の点を考慮して、１次側非接触充電モジュール４１に搭載する１次側磁性シート３ａは、その厚みが４００μｍ以上（好ましくは６００μｍ～１ｍｍ）で、磁気特性として透磁率２５０以上、磁束飽和密度３５０ｍＴ以上を有するＮｉ－Ｚｎ系のフェライトシート（絶縁性）が好ましい。但し、１次側磁性シート３ａは、十分な絶縁処理を行うことで、Ｎｉ－Ｚｎ系のフェライトシートの代わりにＭｎ－Ｚｎ系のフェライトシート（導電性）を使用することもできる。

【００７３】

また、１次側非接触充電モジュール４１は、マグネット３０ａを位置合わせとして使用する場合と使用しない場合とでコイル２１ａのＬ値が大幅に変化する。すなわち、１次側非接触充電モジュール４１にマグネット３０ａまたは２次側非接触充電モジュール４２に同様のマグネットが存在することで１次側、２次側非接触充電モジュール間の磁束を妨げてしまい、マグネットがある場合ではコイル２１ａのＬ値が大幅に減少する。このマグネット３０ａによる影響を抑えるために、１次側磁性シート３ａは高飽和磁束密度材（飽和磁束密度が３５０ｍＴ以上）であることが好ましい。高飽和磁束密度材は磁場が強くなっても磁束が飽和し難い。従って、１次側磁性シート３ａを高飽和磁束密度材で形成することにより、マグネット３０ａの影響を受けにくく、マグネット３０ａが使用されている際のコイル２１ａのＬ値を向上させることができる。従って、１次側磁性シート３ａを薄型化させることができる。

【００７４】

しかしながら、１次側磁性シート３ａの透磁率が低くなりすぎるとコイル２１ａのＬ値

Samsung
Ex1004, Page 627 of 1119

が非常に低下してしまう。その結果、１次側非接触充電モジュール４１の効率を低下させてしまうことがある。従って、１次側磁性シート３ａの透磁率は、少なくとも２５０以上、好ましくは１５００以上が好ましい。また、Ｌ値は、１次側磁性シート３ａの厚みにも依存する。フェライトシート３の厚みは、４００μｍ以上であれば良い。なお、フェライトシート３は、アモルファス金属の磁性シートと比較してコイル２１ａの交流抵抗を低下させることができるが、アモルファス金属であっても良い。このような１次側磁性シート３ａを用いることで、１次側非接触充電モジュール４１及び２次側非接触充電モジュール４２の少なくとも一方がマグネットを備えていたとしても、１次側非接触充電モジュール４１におけるマグネットの影響を低下させることができる。

【００７５】

また、フェライトシートをＭｎ－Ｚｎ系にすることによって、更なる薄型化が可能となる。すなわち、規格（ＷＰＣ）によって、電磁誘導の周波数は１００ｋＨｚ～２００ｋＨｚ程度（例えば１２０ｋＨｚ）と決まっている。Ｍｎ－Ｚｎ系のフェライトシートは、このような低周波数帯において、高効率となる。なお、Ｎｉ－Ｚｎ系のフェライトシートは高周波において高効率である。

【００７６】

次に、２次側非接触充電モジュール４２について説明する。

【００７７】

図６は、本発明の実施の形態における２次側非接触充電モジュール４２を示す図である。図６では、２次側コイルが円形コイルである場合を示す。

【００７８】

図７は、本発明の実施の形態における２次側非接触充電モジュール４２を示す詳細図である。図７（ａ）は２次側非接触充電モジュール４２の上面図、図７（ｂ）は図７（ａ）における２次側非接触充電モジュール４２のＣ－Ｃ断面図である。図７（ｃ）は、直線状の凹部を設けた場合の図７（ａ）における２次側非接触充電モジュール４２のＤ－Ｄ断面図である。図７（ｄ）は、スリットを設けた場合の図７（ａ）における２次側非接触充電モジュール４２のＤ－Ｄ断面図である。なお、図７（ａ）及び図７（ｂ）において、マグネット３０ｂを破線で示しているが、マグネット３０ｂを備えていなくてもよい。

【００７９】

２次側非接触充電モジュール４２を説明する図６～図７は、１次側非接触充電モジュール４１を説明する図４～図５にそれぞれ対応するので、各部材および各部の詳細な説明は省略する。２次側非接触充電モジュール４２の構成は、１次側非接触充電モジュール４１と略同一である。

【００８０】

２次側非接触充電モジュール４２が１次側非接触充電モジュール４１との相違は、２次側磁性シート３ｂの大きさ及び材料である。２次側磁性シート３ｂは、約４０×４０ｍｍ以内の大きさに収まる程度のサイズであり、厚みは約２ｍｍ以下である。

【００８１】

１次側磁性シート３ａと２次側磁性シート３ｂとのサイズは異なる。これは、一般に、２次側非接触充電モジュール４２は、小型化が要求されるポータブル電子機器に搭載されるためである。本実施の形態において、２次側磁性シート３ｂは、略正方形であり、３３ｍｍ×３３ｍｍの大きさに形成されている。２次側磁性シート３ｂは、コイル２１ｂと同程度またはコイル２１ｂよりも大きく形成されることが望ましい。また、１次側磁性シート３ａの形状は、円形、矩形、多角形、四隅に大きな曲線を備える矩形または多角形の何れでも良い。

【００８２】

携帯端末に搭載される２次側非接触充電モジュール４２の携帯端末内における占有スペースには余裕がない。このため、２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂに流れる電流は、１次側コイル２ａに流れる電流に比べて小さい。従って、２次側磁性シート３ｂの絶縁性は、１次側磁性シート３ａに比べてあまり要求されない。なお、本実施の

Samsung
Ex1004, Page 628 of 1119

形態では、２次側コイル２ｂは、約０．１８～０．３５ｍｍの導線により形成されている。特に、２次側コイル２ｂは、０．１８～０．３０ｍｍ程度の導線により形成されることが好ましい。

【００８３】

搭載される電子機器が携帯電話の場合、２次側非接触充電モジュール４２は、携帯電話の外装を構成するケースとケースの内部に位置する電池パックとの間に配置されることが多い。一般に、電池パックは、アルミニウムの筐体であるため、電力伝送に悪影響を与える。その理由は、電池パックには、コイルから発生する磁束を弱める方向に渦電流が発生するためである。従って、電池パックの筐体と電池パックの筐体上に配置される２次側コイル２ｂとの間に２次側磁性シート３ｂを設け、電池パックから受ける影響を軽減する必要がある。

【００８４】

上記より、２次側磁性シート３ｂには、透磁率、及び飽和磁束密度の高いものが使用される。また、２次側コイル２ｂのＬ値をなるべく大きくする必要がある。基本的には、２次側磁性シート３ｂは、１次側磁性シート３ａと同様に、透磁率２５０以上、及び飽和磁束密度３５０ｍＴ以上であればよい。本実施の形態においては、２次側磁性シート３ｂは、Ｍｎ－Ｚｎ系のフェライトの焼結体であって、透磁率１５００以上、飽和磁束密度４００以上、及び厚みは約４００μｍ以上であることが好ましい。ただし、２次側磁性シート３ｂは、Ｎｉ－Ｚｎ系フェライトであって、透磁率２５０以上、及び飽和磁束密度３５０以上であれば、１次側非接触充電モジュール４１との電力伝送が可能である。２次側コイル２ｂは、１次側コイル２ａと同様に、円形または矩形に巻回されている。１次側コイル２ａと２次側コイル２ｂとの位置合わせは、１次側非接触充電モジュール４１内に設けられたマグネット３０ａを用いて行う場合、または１次側非接触充電モジュール４１内にマグネット３０ａを設けずに行う場合がある。

【００８５】

次に、マグネット３０ａのサイズと１次側コイル２ａの内径のサイズとの関係について説明する。以下では、１次側非接触充電モジュール４１にマグネット３０ａを配置した場合について説明するが、２次側非接触充電モジュール４２にマグネット３０ｂを配置した場合も同様の関係が成り立つ。

【００８６】

図８は、マグネットを備える１次側非接触充電モジュール４１及び２次側非接触充電モジュール４２の関係を示す図である。図８（ａ）はコイルの内幅が小さいときに位置合わせのマグネットを用いた場合、図８（ｂ）はコイルの内幅が大きいときに位置合わせのマグネットを用いた場合、図８（ｃ）はコイルの内幅が小さいときに位置合わせのマグネットを用いない場合、図８（ｄ）はコイルの内幅が大きいときに位置合わせのマグネットを用いない場合である。なお、図８では、マグネット３０ａを備える１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂとについて説明する。しかしながら、２次側コイル２ｂについての説明は、マグネット３０ｂを備える２次側非接触充電モジュール４２と１次側非接触充電モジュール４１の１次側コイル２ａについても適用される。すなわち、電力伝送の相手である他方の非接触充電モジュールがマグネットを備える場合と備えない場合との双方において、位置合わせ及び電力伝送が可能となる非接触充電モジュールの平面コイル部について説明する。図９は、コイルの内径とコイルのＬ値との関係を示す図である。

【００８７】

図８では、マグネット３０ａは、１次側コイル２ａの貫通孔内に収納されているが、２次側コイル２ｂの貫通孔内に収納されていても同様のことがいえる。

【００８８】

１次側コイル２ａと２次側コイル２ｂとは対向している。コイル２１ａ、２１ｂは、内側部分２１１、２１２からも磁界が発生する。各内側部分２１１、２１２は、それぞれ対向している。また、内側部分２１１、２１２は、マグネット３０ａに近く、マグネット３

Samsung
Ex1004, Page 629 of 1119

０ａからの悪影響を受けやすい。すなわち、１次側コイル２ａと２次側コイル２ｂとの間、または１次側コイル２ａの周辺若しくは２次側コイル２ｂの周辺にマグネットが存在する場合、１次側コイル２ａと２次側コイル２ｂとの間に発生する磁束は、マグネットを避けるように伸びる。または、１次側コイル２ａと２次側コイル２ｂとの間に発生する磁束のうちマグネットの中を貫く磁束は、マグネットの中で渦電流または熱となり、損失となる。

【００８９】

更に、マグネットが磁性シートの近傍に配置されることによって、マグネット近傍の磁性シートの透磁率が低下してしまう。従って、１次側非接触充電モジュール４１に備えられたマグネット３０ａは、特に１次側コイル２ａの内側部分２１１及び２次側コイル２ｂの内側部分２１２の磁束を弱める。その結果、１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２との間の伝送効率が低下してしまう。従って、図８（ａ）の場合、マグネット３０ａの悪影響を受けやすい内側部分２１１、２１２が大きくなってしまう。

【００９０】

これに対して、マグネットを用いない図８（ｃ）では、２次側コイル２ｂの巻き数が多いためＬ値は大きくなる。図８（ｃ）におけるＬ値と図８（ａ）におけるＬ値とは大幅に異なる。従って、内径が小さいコイルでは、マグネット３０ａが設けられた場合と設けられない場合とで、Ｌ値が大きく異なる。

【００９１】

また、図８（ａ）に示すように、２次側コイル２ｂの内径がマグネット３０ａの直径よりも小さい場合、２次側コイル２ｂにおけるマグネット３０ａと対向する部分は、マグネット３０ａの悪影響を受けてしまう。従って、２次側コイル２ｂの内径は、マグネット３０ａの直径よりも大きい方がよい。

【００９２】

図８（ｂ）に示すように、２次側コイル２ｂの内径が大きいと、マグネット３０ａの悪影響を受けやすい内側部分２１２が非常に小さくなる。また、マグネットを用いない図８（ｄ）では、２次側コイル２ｂの巻き数が少なくなるため、図８（ｃ）に比べてＬ値は小さくなる。その結果、図８（ｄ）におけるＬ値と図８（ｂ）におけるＬ値との差は小さいため、内径が大きいコイルではＬ値の減少率を小さく抑えることができる。また、２次側コイル２ｂの内径が大きいほど、２次側コイル２ｂの内側部分２１２がマグネット３０ａから離れるため、マグネット３０ａの影響を抑えることができる。

【００９３】

しかしながら、非接触充電モジュールは、充電器または電子機器等に搭載されるため、所定の大きさ以上に形成することができない。従って、１次側コイル２ａ内径及び２次側コイル２ｂの内径を大きくしてマグネット３０ａからの悪影響を小さくしようとすると、巻き数が減ってしまい、Ｌ値が減少してしまう。マグネット３０ａが円形の場合、以下のようになる。すなわち、マグネット３０ａの外径と１次側コイル２ａ（または２次側コイル２ｂ）の内径とがほぼ同一である（マグネット３０ａの外径が１次側コイル２ａ（または２次側コイル２ｂ）の内径よりも０～２ｍｍ程度小さい）場合、マグネット３０ａを最大限に大きくすることができる。この結果、１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２との位置合わせの精度を向上させることができる。

【００９４】

また、マグネット３０ａの外径と１次側コイル２ａ（または２次側コイル２ｂ）の内径とがほぼ同一である場合、１次側コイル２ａ（または２次側コイル２ｂ）の内径を最小にすることができる。この結果、１次側コイル２ａ（または２次側コイル２ｂ）の巻き数が増大してＬ値を向上させることができる。また、マグネット３０ａの外径が１次側コイル２ａ（または２次側コイル２ｂ）の内径よりも小さい（マグネット３０ａの外径が１次側コイル２ａ（または２次側コイル２ｂ）の内幅よりも２～８ｍｍ程度小さい）場合、位置合わせの精度にばらつきがあっても、内側部分２１１と内側部分２１２との間にマグネッ

Samsung
Ex1004, Page 630 of 1119

ト３０ａが存在しないようにすることができる。

【００９５】

マグネット３０ａの外径が１次側コイル２ａ（または２次側コイル２ｂ）の内径の７０％～９５％である場合、位置合わせの精度のばらつきにも十分対応でき、更に１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２との位置合わせの精度を向上させることができる。また、１次側コイル２ａ（または２次側コイル２ｂ）の巻き数も確保することができる。この場合、１次側コイル２ａ（または２次側コイル２ｂ）に平行な面において、マグネット３０ａの面積は、１次側コイル２ａ（または２次側コイル２ｂ）の中心の貫通孔の面積の７０％～９５％である。

【００９６】

このように構成することによって、電力伝送の相手である他方の非接触充電モジュールがマグネットを備える場合と備えない場合とでＬ値の変動が小さくなる。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２は、１次側非接触充電モジュール４１にマグネット３０ａを備えた場合と備えない場合の何れの場合も、１次側非接触充電モジュール４１との位置合わせ及び電力伝送を効率よく行うことができる。また、１次側非接触充電モジュール４１は、２次側非接触充電モジュール４２にマグネット３０ｂを備えた場合と備えない場合との何れの場合も、２次側非接触充電モジュール４２との位置合わせ及び電力伝送を効率よく行うことができる。

【００９７】

１次側コイル２ａは、１次側非接触充電モジュール４１において、共振コンデンサを用いてＬＣ共振回路をつくる。この際、Ｌ値が大幅に変化すると、共振コンデンサの共振周波数も大幅に変化してしまう。この共振周波数は、１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２との電力伝送に用いられるため、マグネットの有無によって共振周波数が大幅に変化すると、正しく電力伝送ができなくなってしまう。従って、上記本実施の形態の構成とすることにより、電力伝送を高効率化することができる。

【００９８】

更に、図９に示すように、マグネット３０ａのサイズ及び２次側コイル２ｂの外径を一定にした場合、２次側コイル２ｂの巻き数を減らして２次側コイル２ｂの内径を大きくしていくと、マグネット３０ａの２次側コイル２ｂに対する影響が小さくなる。すなわち、図９の場合、１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２との位置合わせにマグネット３０ａを利用する場合と利用しない場合とで、２次側コイル２ｂのＬ値の差が小さくなる。従って、図９の場合、マグネット３０ａを利用する場合と利用しない場合との共振周波数が非常に近い値となる。なお、コイルの外径を３０ｍｍに統一し、１次側コイル２ａの中空部端部とマグネット３０ａの外側端部との距離を、０ｍｍより大きく、かつ６ｍｍよりも小さくすることにより、Ｌ値を１５μＨ以上としつつ、マグネット３０ａを利用する場合のＬ値とマグネット３０ａを利用しない場合のＬ値とを近づけることができる。図９の結果は、２次側非接触充電モジュール４２にマグネット３０ｂを設けた場合の１次側非接触充電モジュール４１の１次側コイル２ａのＬ値についても、同様のことが言える。

【００９９】

図１０は、本発明の実施の形態における非接触充電モジュールと電力伝送を行う他方の非接触充電モジュールに備えられたマグネットの位置関係を示す模式図であり、１次側非接触充電モジュールに１次側非接触充電モジュールと２次側非接触充電モジュールの位置合わせに利用するマグネットを有するものである。なお、図１０（ａ）は２次側コイルが矩形コイルの場合を示し、図１０（ｂ）は２次側コイルが円形コイルの場合を示す。

【０１００】

このとき、マグネットと非接触充電モジュールとの関係は、１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２に設けられたマグネット３０ｂとの関係と、２次側非接触充電モジュール４２と１次側非接触充電モジュール４１に設けられたマグネット３０ａとの関係との、双方の関係において当てはまる。従って、２次側非接触充電モジ

Samsung
Ex1004, Page 631 of 1119

ュール４２と１次側非接触充電モジュール４１に設けられたマグネット３０ａとの関係を例として説明するが、１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２に設けられたマグネット３０ｂとの関係にも適用される。すなわち、電力伝送の相手である他方の非接触充電モジュールに備えられたマグネットの影響を抑え、他方の非接触充電モジュールにマグネットが備えられる場合であっても、備えられない場合であっても、位置合わせ及び電力伝送が可能である非接触充電モジュールについて説明する。

【０１０１】

図１０（ａ）に示す２次側コイル２ｃ及び図１０（ｂ）に２次側コイル２ｂは、その中心が位置合わせのマグネット３０ａの中心と合うように位置合わせされる。また、１次側非接触充電モジュール４１がマグネット３０ａを設けない場合であっても、２次側非接触充電モジュール４２がマグネットを備えることもある。

【０１０２】

位置合わせのマグネット３０ａは直径ｍの円形状であり、磁性シート５２は正方形である。なお、磁性シート５２は、正方形以外の多角形、矩形状、または角に曲線（コーナー）がある形状であってもよいが、１次側非接触充電モジュール４１の性能を確保しながら小型化するには正方形のほうが好ましい。

【０１０３】

位置合わせのマグネット３０ａは、非接触充電モジュール４１、４２を使用するに当たって規格提案されているもので、非接触充電モジュール４１と非接触充電モジュール４２との間の電力伝送を確実にし、送受信コイルの中心合わせを行なうために使用される。

【０１０４】

同じ巻線数の矩形の２次側コイル２ｃまたは円形の２次側コイル２ｂを同じ大きさの磁性シート５２上に設置した場合、両者とも同一の面積の磁性シート５２内に納まる。すなわち、図１０（ａ）及び（ｂ）に示す通り、同じ巻線数の矩形の２次側コイル２ｃまたは円形の２次側コイル２ｂを１辺の長さの磁性シート５２上に設置した場合、矩形の２次側コイル２ｃの対向する内辺間の最短距離ｙ１と円形の２次側コイル２ｂの内径ｙ２を同じ長さにすることができる。

【０１０５】

一方、矩形の２次側コイル２ｃ内側の対角線長ｘは円形の２次側コイル２ｂの内径ｙ２と同じ長さである矩形の２次側コイル２ｂの対向する内辺間の最短距離ｙ１より長いｘとなる。すなわち、矩形の２次側コイル２ｃでは、円形の２次側コイル２ｂに比べて位置合わせのマグネット３０ａと２次側コイル２ｃとの間隔を大きく取れる領域が多くなる。すなわち、ｘ＞ｙ１、ｙ１＝ｙ２の関係である。

【０１０６】

そして、１次側非接触充電モジュール４１または２次側非接触充電モジュール４２に備えるマグネットの影響を抑えるためには、矩形のコイルはｘ＞＝ｍ、好ましくはｙ１＞＝ｍとなる必要がある。

【０１０７】

２次側コイル２ｂまたは２ｃと、位置合わせのマグネット３０ａとの間隔が大きくなると、位置合わせマグネット３０ａの影響が小さくなるため、２次側コイル２ｂまたは２ｃのＬ値の減少率を小さくできる。２次側コイルが矩形の場合、２次側コイル２ｃの内側の対角線寸法ｘが円形の２次側コイル２ｂの内径寸法ｙ２と同じ値のとき、２次側コイル２ｃのＬ値減少率が２次側コイル２ｂと略同じ値になる。

【０１０８】

そのため、非接触充電器４００の１次側非接触充電モジュール４１を収納するスペースが方形状であり、しかもそのスペースが限られている場合には、磁性シート５２を方形状として２次側コイル２ｃを矩形状に形成することが好ましい。これにより、円形コイルと比較して、矩形の２次側コイル２ｃをマグネット３０ａから遠ざけることができ、矩形の２次側コイル２ｃはマグネット３０ａからの影響を受けにくい。また、矩形の２次側コイル２ｃは、磁束がコーナー部に集中するが、そのコーナー部とマグネット３０ａとの距離

Samsung
Ex1004, Page 632 of 1119

を大きく確保できるため、マグネット３０ａの影響を軽減できる。

【０１０９】

すなわち、２次側コイル２ｂが円形に巻回される場合は、２次側コイル２ｂ全体がほぼ同じ磁界の強さを示す。しかし、２次側コイル２ｂが略矩形に巻回される場合は、その角部（コーナー）において磁界が集中する。従って、２次側コイル２ｃの内側の対角線寸法ｘが位置合わせマグネット３０ａの外径よりも外側に位置すること（ｘ＞＝ｍ）で、マグネット３０ａの影響を抑えて電力送信することができる。また、２次側コイル２ｂの対向する内辺間の最短距離ｙ１が位置合わせマグネット３０ａの外径よりも外側に位置すること（ｙ１＞＝ｍ）で、２次側コイル２ｃ全体が位置合わせマグネット３０ａの外径よりも外側に位置し、更に２次側コイル２ｂの角部（コーナー）がマグネット３０ａから一定距離を開けて位置することとなる。従って、よりマグネット３０ａが２次側コイル２ｂに与える影響を低減させることができる。

【０１１０】

なお、本実施の形態では、前述した関係を満足するように矩形の２次側コイル２ｃの対角線寸法（ｘ）をおよそ２３ｍｍにし、位置合わせのマグネット３０ａの径（ｍ）を１５．５ｍｍφに設定した。位置合わせのマグネット３０ａは、一般に、１５．５ｍｍを最大の直径とし、それよりも小さく構成される。小型化と、位置合わせの精度を鑑みた場合に、マグネット３０ａの直径を約１０ｍｍ～１５．５ｍｍとし、マグネット３０ａの厚みを約１．５～２ｍｍとすることで、バランスよく位置合わせをすることができるからである。また、マグネット３０ａは、ネオジウム磁石であり、強さは約７５ｍＴから１５０ｍＴ程度でよい。本実施の形態においては、１次側非接触充電モジュールのコイルと２次側非接触充電モジュールのコイルとの間隔が２～５ｍｍ程度であるので、この程度のマグネットで十分位置合わせが可能となる。従って、２次側コイル２ｃが円形状に巻回されていれば、中空部の直径を１５．５ｍｍ以上、矩形に巻回していれば中空部の対角線を１５．５ｍｍ以上、好ましくは中空部の辺幅を１５．５ｍｍ以上とすることで、基本的に、相手側に備えられたマグネット３０ａの大きさに関わらずマグネット３０ａの影響を低減することができる。

【０１１１】

上述したように、矩形コイルの方が円形コイルよりもマグネットの影響を受けにくいが、２次側コイル２ｂ及び後述する２次側コイル２ｂの両方が矩形コイルであると、充電時の位置合わせの際にお互いのコーナーどうしの位置合わせをしなくてはならなくなる。従って、位置合わせの際の角度合わせが難しいため、一方が円形コイル、他方が矩形コイルであるとよい。すなわち、角度調整も必要なく、更に矩形コイルがマグネットの影響を抑えることができるためである。なお、１次側非接触充電モジュール４１及び２次側非接触充電モジュール４２のいずれが矩形コイルを備え、いずれが円形コイルを備えても構わないが、円形コイルは電力伝送の相手となるコイルの形状によらず効率的な電力伝送が可能であるため、１次側非接触充電モジュール４１に円形コイルを備えるとよい。

【０１１２】

なお、円形コイルに比較して、矩形コイルとは、中空部四隅の角のＲ（四隅の曲線の半径）が中空部の辺幅（図１０（ａ）のｙ１）の３０％以下のものをいう。すなわち、図１０（ａ）において、略矩形の中空部は四隅が曲線状となっている。直角であるよりも、多少でも曲線であることで、四隅における導線の強度を向上させることができる。しかしながら、Ｒが大きくなりすぎると円形コイルとほとんど変化なく、矩形コイルならではの効果を得ることができなくなる。検討の結果、中空部の辺幅ｙ１が例えば２０ｍｍであった場合、各四隅の曲線の半径Ｒが６ｍｍ以下であれば、マグネットの影響をより効果的に抑えることができることがわかった。また、前述したように四隅の強度まで考慮すると、各四隅の曲線の半径Ｒが略矩形の中空部の辺幅の５～３０％であることによって、前述したもっとも矩形コイルの効果を得ることができる。

【０１１３】

次に、磁性シート５２の中心部の厚みについて説明する。

Samsung
Ex1004, Page 633 of 1119

【０１１４】
図１１は、本発明の実施の形態における非接触充電モジュールの磁性シートの概念図であり、例として２次側非接触充電モジュール４２に備えられる磁性シート５２とする。図１１（ａ）は本発明の実施の形態における非接触充電モジュールの磁性シートの上面図であり、図１１（ｂ）は図１１（ａ）の磁性シートの直線凹部の位置を変更した上面図である。図１１（ｃ）は図１１（ａ）のＥ－Ｅ断面図、図１１（ｃ）は中心部を凹部とした場合の図１１（ａ）のＦ－Ｆ断面図、図１１（ｄ）は中心部を貫通孔とした場合の図１１（ａ）のＦ－Ｆ断面図である。中心部３２ｂが凹部形状または貫通孔となっている。例えば、中心部３２ｂは凸形状であることで２次側コイル２ｂの磁束密度を向上させ、２次側非接触充電モジュール４２の伝送効率を向上させる。

【０１１５】
しかしながら、中心部３２ｂを凹部形状または貫通孔とするような穴部を設けることで、１次側非接触充電モジュール４１に備えられるマグネット３０ａの影響を小さくすることができる。以下にその理由を説明する。

【０１１６】
なお、図１１では、例として、マグネット３０ａを備える１次側非接触充電モジュール４１と電力伝送を行う２次側非接触充電モジュール４２の磁性シート５２について説明する。しかしながら、下記で説明する２次側非接触充電モジュール４２の磁性シート５２についての説明は、マグネット３０ｂを備える２次側非接触充電モジュール４２と電力伝送を行う１次側非接触充電モジュール４１の磁性シート５２についても適用される。すなわち、電力伝送の相手である他方の非接触充電モジュールがマグネットを備える場合と備えない場合との双方において、位置合わせ及び電力伝送が可能となる非接触充電モジュールの磁性シートの中心部について説明する。

【０１１７】
前述したように、非接触電力伝送機器は、１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２との位置合わせにマグネットが利用される場合と、そうでない場合とがある。そして、マグネットが存在することで１次側、２次側非接触充電モジュール間の磁束を妨げてしてしまうため、マグネットがある場合に１次側非接触充電モジュール４１の１次側コイル２ａ及び２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂのＬ値が大幅に減少する。

【０１１８】
また、１次側コイル２ａは１次側非接触充電モジュール４１において、共振コンデンサをもちいてＬＣ共振回路をつくる。このとき、マグネット３０ａを位置合わせに利用する場合と利用しない場合とでＬ値が大幅に変化すると、共振コンデンサとの共振周波数も大幅に変化してしまう。この共振周波数は、１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２との電力伝送に用いられるため、マグネット３０ａの有無によって共振周波数が大幅に変化すると正しく電力伝送ができなくなってしまう。

【０１１９】
従って、マグネット３０ａを位置合わせに利用する場合と利用しない場合との共振周波数を近い値とするために、マグネット３０ａを位置合わせに利用する場合と利用しない場合での２次側コイル２ｂのＬ値を近い値とすることが必要である。

【０１２０】
次に、１次側非接触充電モジュールにマグネット３０ａを備える場合と備えない場合とにおいて、磁性シート５２の中心部の厚みと２次側コイル２ｂのＬ値との関係について説明する。

【０１２１】
図１２は、本実施の形態の他方の非接触充電モジュールにおいて位置合わせにマグネットを備える場合と備えない場合における非接触充電モジュールのコイルのＬ値と中心部の厚みの関係を示す図である。なお、くり抜きの度合いとは、０％は中心部３２ｂを凹型形状とせずに平坦図であることを示し、１００％とは中心部３２ｂを貫通孔としていること

Samsung
Ex1004, Page 634 of 1119

を示す。

【０１２２】

マグネット３０ａを利用しない場合では、磁性シート５２の中心部３２ｂを薄くするほど、２次側コイル２ｂの磁界が小さくなってＬ値が減少する。これに対して、マグネット３０ａを利用する場合では、磁性シート５２の中心部３２ｂを薄くするほど、磁性シート５２とマグネット３０ａとの積層方向の距離が大きくなるため、マグネット３０ａの影響が小さくなり、２次側コイル２ｂの磁界が大きくなってＬ値が上昇する。そして、中心部３２ｂを貫通孔に形成した場合が最もＬ値が近づく。すなわち、中心部３２ｂを貫通孔とすることによって、位置合わせに利用するマグネット３０ａの影響を最小限に抑えることができる。

【０１２３】

また、マグネット３０ａは磁性シート５２と引き合うことによって位置合わせを行うため、中心部３２ｂにある程度の厚みがあるほうが位置合わせの精度が向上する。特に、くり抜きの度合いを６０％以下とすることで、位置合わせの精度を安定させることができる。

【０１２４】

従って、くり抜きの度合いを４０～６０％とすることによって、マグネット３０ａを位置合わせに利用する場合と利用しない場合での２次側コイル２ｂのＬ値を近い値とすると同時に、マグネット３０ａの位置合わせの効果も十分に得ることができる。すなわち、マグネット３０ａと磁性シート５２の中心部３２ｂが引き合い、お互いの中心どうしを位置合せできる。

【０１２５】

なお、本実施の形態では約５０％としており、最も効果的に双方の効果を得ることができる。また、半分程度厚みを残すことを、貫通孔を形成した後に貫通孔内に磁性体を半分の深さまで充填してもよい。また、中心部３２ｂに設ける穴部（凹部または貫通孔）は、必ずしも中心部３２ａと同じ形状、及び同じサイズである必要はない。中心部３２ｂすなわちコイルの中空部の形状が略矩形や略円形形状であっても、それに依存せず穴部は様々な形状でよい。すなわち、矩形形状や円形形状である。また、穴部は中心部３２ｂよりも小さいことが好ましく、少なくとも中心部３２ｂの面積の３０％以上の面積を確保するとよい。

【０１２６】

また、磁性シート５２は高飽和磁束密度材と高透磁率材を積層してもいいので、例えば高飽和磁束密度材の中心部を平坦に形成し、高透磁率材の中心部に貫通孔に形成して、磁性シート５２として中心部３２ａを凹型形状に形成してもよい。なお、高飽和磁束密度材とは、高透磁率材に比べて飽和磁束密度が高く透磁率が低い磁性シートをいい、特にフェライトシートであるとよい。

【０１２７】

また、凹部、または貫通孔の直径は、２次側コイル２ｂの内径よりも小さくするとよい。凹部または貫通孔の直径を２次側コイル２ｂの内径と略同一（コイルの内径よりも０～２ｍｍ小さい）とすることで、２次側コイル２ｂの内周円内の磁界を高めることができる。

【０１２８】

また、凹部または貫通孔の直径をコイルの内径よりも小さくして（コイルの内径よりも２～８ｍｍ小さい）階段状にすることで、階段状の外側は位置合わせのために利用でき、内側はマグネット３０ａを位置合わせに利用する場合と利用しない場合での１次側コイル２ａのＬ値を近い値とするために利用できる。また、凹部または貫通孔は、マグネット３０ａのサイズよりも大きくするとよい。すなわち、マグネット３０ａの径よりも大きく、２次側コイル２ｂの中空部よりも小さい穴部とするとよい。

【０１２９】

更に、凹部または貫通孔の上面の形状は、２次側コイル２ｂの中空部の形状と同一であ

Samsung
Ex1004, Page 635 of 1119

ることにより、マグネット３０ａと磁性シート５２の中心部３２ｂがバランスよく引き合い、お互いの中心どうしの位置合せが精度よくできる。

【０１３０】

凹部または貫通孔のすべての端部は、２次側コイル２ｂの内径から等距離であることにより、マグネット３０ａと磁性シート５２の中心部３２ｂがバランスよく引き合い、お互いの中心どうしの位置合せが更に精度よくできる。

【０１３１】

また、更に、凹部または貫通孔の上面の形状の中心は、２次側コイル２ｂの中空部の中心と一致であることにより、マグネット３０ａと磁性シート５２の中心部３２ｂがバランスよく引き合い、お互いの中心どうしの位置合せが精度よくできる。また、凹部または貫通孔が、マグネット３０ａよりも大きく形成されることで、マグネット３０ａの影響をバランスよく抑えることができる。

【０１３２】

上記のように中心部を穴部とする構成は１次側非接触充電もジュールの磁性シート５２にも適応され、効果は、１次側非接触充電モジュール４１の磁性シート５２の中心部３２ａに穴部を備えても得られる。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２がマグネット３０ｂを備えている場合と備えていない場合とのどちらであっても位置合わせ及び効率的な電力伝送ができる１次側非接触充電モジュール４１とすることができる。

【０１３３】

また、磁性シート５２の四隅であって、平坦部３１ａ、３１ｂ上のコイル２１ａ、２１ｂが配置されていない領域に肉厚部を形成してもよい。すなわち、磁性シート５２の四隅であって平坦部３１ａ、３１ｂ上のコイル２１ａ、２１ｂの外周よりも外側は、磁性シート５２の上に何も載せられていない。従って、そこに肉厚部を形成することによって磁性シート５２の厚みを増加させ、非接触電力伝送機器の電力伝送効率を向上させることができる。肉厚部の厚みは厚ければ厚いほうがよいが、薄型化のため、導線の厚みとほぼ同一とする。

【０１３４】

〔ＮＦＣアンテナ（シートアンテナ）についての説明〕

次に、ＮＦＣアンテナ５１について説明する。図１３は、本発明の実施の形態におけるＮＦＣアンテナの斜視図、図１４は、本発明の実施の形態におけるＮＦＣアンテナの構造断面図である。また、図１４は図１３のＥ－Ｅ断面を示す図でもある。

【０１３５】

ＮＦＣアンテナ５１は、フェライト系磁性体を主成分とした磁性シート５２、磁性シートを挟むようにし配置された保護部材５７、５８および（平面）コイル５３や整合回路５４や端子接続部５５、基材５６、整合用チップコンデンサ６０ａ、６０ｂを備えており、ＩＣカードやＩＣタグ等の無線通信媒体に格納されてもよく、リーダやリーダライタ等の無線通信媒体処理装置に格納されてもよい。

【０１３６】

磁性シート５２はＮＦＣアンテナ５１の素子を構成する形態を有するものであり、フェライトやパーマロイ、センダスト、珪素合板等の金属材料で構成される。磁性シート５２としては、軟磁性フェライトが好ましく、フェライト粉体を乾式プレス成形し、焼成することにより焼成体、高密度のフェライト焼成体とすることができ、軟磁性フェライトの密度が３．５ｇ／ｃｍ$_3$以上であることが好ましい。更に軟磁性フェライトの磁性体の大きさが、結晶粒界以上であることが好ましい。また磁性シート５２は、０．０５ｍｍ～３ｍｍ程度で形成されるシート状（あるいは板状、膜状、層状）のものである。

【０１３７】

コイル５３はアンテナパターンであり、スパイラル状の導体で形成される（すなわち、導線が巻回される）。スパイラルの構造としては、中央に開口部を備えたスパイラル形状であればよく、その形状は円形または略矩形または多角形のいずれであってもよい。スパイラル構造とすることで、十分な磁界を発生させて、誘導電力の発生と相互インダクタン

Samsung
Ex1004, Page 636 of 1119

スによる無線通信媒体と無線通信媒体処理装置との通信を可能とするものである。磁性シート５２は、少なくともコイル５３と対向する部分に配置されれば良く、コイル５３の中空部に対応する部分は磁性シート５２にも中空部を形成しても良い。従って、磁性シート５２とコイル５３との中空部には、他部品を配置してもよい。

【０１３８】

また、磁性シート５２の表面抵抗が大きいことから、磁性シート５２の表面もしくは内部に直接回路を形成できるので、コイル５３や整合回路５４や端子接続部５５を直接磁性シート５２に形成することが可能である。

【０１３９】

整合回路５４は、基材５６に形成されたスパイラル状のコイル５３の導体を橋渡しするように実装されたチップコンデンサ６０ａ、６０ｂで構成されるものであり、このことにより整合回路５４をコイル５３上に形成することができる。

【０１４０】

整合回路５４はコイル５３に接続することで、アンテナの共振周波数を所望の周波数に調整し不整合による定在波の発生を抑えることで動作の安定した損失の少ないＮＦＣアンテナ５１となる。整合素子として使用するチップコンデンサ６０ａ、６０ｂはスパイラル状のアンテナの導体を橋渡しするように実装されている。

【０１４１】

端子接続部５５は、磁性シート５２の表面抵抗が大きいことから、磁性シート５２の表面に直接形成できる。端子接続部５５は、ループの両側に形成されてもよく、ループの端部で対向するように形成されてもよい。

【０１４２】

基材５６は、ポリイミド、ＰＥＴ、ガラエポ基板等で形成することが可能であり、ポリイミド、ＰＥＴ等に形成することで薄くて柔軟性を有するコイル５３を形成することができる。

【０１４３】

保護部材５７、５８は、樹脂、紫外線硬化型樹脂、可視光硬化型樹脂、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、耐熱性樹脂、合成ゴム、両面テープ、粘着層、またはフィルムの少なくとも１つの手段がもちいられ、ＮＦＣアンテナ５１およびＮＦＣアンテナ５１を構成する各部品の曲げやたわみ等に対する柔軟性だけではなく、耐熱性、耐湿性等の耐候性を考慮して選定をおこなってもよい。また、ＮＦＣアンテナ５１およびＮＦＣアンテナ５１を構成する各部品の片面、両面、片側面、両側面または全面が、保護部材５７、５８によりコーティングされていてもよい。

【０１４４】

なお、上記説明したＮＦＣアンテナ５１はあくまで一例であり、上述の構成、素材等に限定されるわけではない。

【０１４５】

〔ＮＦＣアンテナ（スティック型）について〕

次に、スティック型ＮＦＣアンテナ１５１について説明する。

【０１４６】

図１５、本発明の実施の形態におけるスティック型ＮＦＣアンテナのコイル部の概念図である。図１６は、本発明の実施の形態におけるスティック型ＮＦＣアンテナの概念図である。

【０１４７】

スティック型ＮＦＣアンテナ１５１は、アンテナ入出力用端子１５４（あるいは１５５）からもう片方のアンテナ入出力用端子１５５（あるいは１５４）までの電流が流れる経路を提供する。このアンテナ入出力用端子１５４、１５５を含むコイル部１５２の経路で囲まれた面をコイル部１５２の開口面と定義する。またコイル部１５２が電流によって生じる磁界、あるいは外界からの磁界によって生じた電流によって信号の送受を行うものと定義する。

Samsung
Ex1004, Page 637 of 1119

【０１４８】
つまり、本実施の形態では、アンテナ装置によって、例えばＲＦＩＤ、特に本実施の形態においてはＮＦＣ（１３．５６ＭＨｚ）の電波を送受信できるように調整してある。
【０１４９】
本実施の形態では、アンテナ入出力用端子１５４、１５５間の線路の途中に、コイル部１５２が、コア１５３（鉄心）とともに１ヶ所挿入されている。コア１５３はフェライトや金属などからなる。
【０１５０】
また、コイル部１５２は、アンテナ入出力用端子１５４、１５５に対向する位置に挿入されている。これにより、コイル部１５２とアンテナ入出力用端子１５４、１５５をつないでアンテナ装置を形成する際に自由に形成することができる。ただし、対向する位置に限定されるものではない。
【０１５１】
更に、コイル部１５２のコイル軸（コイルの巻回の軸）をA_2とすると、コイル部１５２の配置は、コイル軸A_2が、スティック型ＮＦＣアンテナ１５１の開口面に垂直であり、かつ、ＮＦＣアンテナ１５１の線路のコイル部１５２が挿入された前後の部分を流れる電流の向き（C_2の方向）に垂直になっている。
【０１５２】
なお、本実施の形態ではコイル軸A_2はC_2方向に対して垂直となっているが、平行となっていなければよい。
【０１５３】
また、本実施の形態では、コイル部１５２は、距離D_2を隔てて配置された基板（金属体）１０３の端面B_2に垂直となるように配置されている。距離D_2は０ｍｍから∞まで考えられるが、後述するように、いずれの場合もアンテナ装置として良好な通信性能を有する。なお、図１６においては、距離D_2は４ｍｍである。
【０１５４】
また、コア１５３には、磁性体を用いることでコイル部１５２を通過する磁束を増やすことができ、基板（金属体）１０３が近接した場合の通信性能がよくなるので好ましいが、磁性体に限らずセラミックや樹脂などで構成されていてもかまわない。なお、本実施の形態においてはフェライトコアであり、サイズは８×２０×０．２ｍｍである。
【０１５５】
また、コイル部１５２の導体の巻回数を本実施の形態では約２．５ターンである。コア１５３の金属体に面する面に巻回されている導体の本数（コア１５３の金属体に面する面において、コア１５３に導体を巻回す際に導体が面上に巻かれる本数）がコア１５３の金属体に面する面と反対側の面に巻回されている導体の本数より少なくしている。
【０１５６】
このように構成することで、少ない巻回数で効率のよいアンテナ装置にすることができる。
【０１５７】
なお、図１６においては、直方体のコア１５３の長手方向をアンテナ装置のループ上に配置したが、短辺方向を配置してもよく、所望する特性や、搭載するスペースに合わせてコイル部１５２とコア１５３の形状は自由に選ぶことができる。
【０１５８】
ただし、短辺方向を配置した場合には、コア１５３の短辺方向にコイル部１５２を巻き回して形成することはいうまでもない。
【０１５９】
また、磁界強度は巻回数が増えるに伴い増加する。しかし、増加率を考えると、巻回数が整数から半周分増えるときに大きく増える。
【０１６０】
ただし、巻回数は限定されるものではなく、巻回数は図１５に図示している約２．５タ

Samsung
Ex1004, Page 638 of 1119

ーンより多くても少なくてもかまわない。

【０１６１】

なお、巻回数を整数倍より約０．５ターン増やす、または減らすことは、コイル部１５２の両端（アンテナ装置との接続部）がコア１５３を挟んで両サイドにできるため、基板である基板（金属体）１０３と接続しやすくなる。

【０１６２】

つまり、通常のループアンテナの直線部分を置き換えるような形で挿入することができるため、挿人しやすくなる。

【０１６３】

また、コイル部１５２の巻き方については、右巻きでも左巻きでもよく、配置する位置に応じて適宜選択することができる。

【０１６４】

また、コイル部１５２とアンテナ入出力用端子１５４、１５５との間の接続は、はんだやコネクタによる接続など、通常利用される接続方法を使用できる。あるいは、コイル部１５２からアンテナ入出力用端子１５４、１５５まで、１本の繋がった導体で形成してもかまわない。アンテナ入出力用端子１５４、１５５は、一般的に知られているように整合回路及びＩＣの入出力端子に接続されるものとし、接続方法はピンやバネによる接触やはんだ付け、コネクタによる接続など通常利用される接続方法を用いることができる。

【０１６５】

〔非接触充電モジュールとシートアンテナとの配置についての説明〕

以下、実施の形態１について図１７を用いて詳細に説明する。図１７は本発明の実施の形態１における非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置例を示す断面図である。また図１７に示す携帯端末機器１００は、図１に示す携帯端末機器１００を厚さ方向（下筐体１０５ａと上筐体１０５ｂの積層方向）に切ったときの断面を概念的に示した図でもある。説明を簡略化するために、図１７は液晶パネル１０１、操作ボタン１０２、基板１０３、電池パック１０４を図示せず、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との配置関係を示している。なお、２次側非接触充電モジュール４２およびＮＦＣアンテナ５１は簡略的にコイルと磁性シートのみで図示する。また、上述の説明において、同一の構成、機能を備えた部材には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【０１６６】

まず、携帯端末機器１００と非接触充電器４００との概要について説明する。

【０１６７】

携帯端末機器１００内の電池パック１０４（図１参照）は、１次側非接触充電モジュール４１および２次側非接触充電モジュール４２を介して充電される。具体的には、非接触充電器４００内において、１次側コイル２ａに電流を流すことによって発生した磁界により２次側コイル２ｂに電流が流れ、２次側非接触充電モジュール４２に電気的に接続される電池パック１０４は充電される。これにより、非接触充電器４００は、携帯端末機器１００に電気的に接続することなく（非接触で）、携帯端末機器１００を充電することができる。

【０１６８】

また、携帯端末機器１００は上述のＮＦＣアンテナ５１を備える。ＮＦＣアンテナ５１は、１次側非接触充電モジュール４１および２次側非接触充電モジュール４２と同様に電磁誘導（磁束）を利用して、電力を得、データ伝送を行う。なお、ＮＦＣアンテナ５１の駆動電力は、電池パック１０４から得る場合と、ＮＦＣ通信の相手から得る場合などがある。

【０１６９】

また、ＮＦＣアンテナ５１の通信面は背面（下筐体１０５ａ側の面）である。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１の構造として、コイル５３は磁性シート５２よりも下筐体１０５ａ側に積層される。したがって、ＮＦＣアンテナ５１は、コイル５３側の方向および磁性シート５２の反対側の方向を通信方向とする。換言すると、ＮＦＣアンテナ５１の非通信方

Samsung
Ex1004, Page 639 of 1119

向とは、磁性シート５２側の方向であると共に、コイル５３の反対側の方向である。以上のことから、ＮＦＣアンテナ５１は筐体１０５の背面側を通信方向としており、この背面側にＮＦＣアンテナ５１の通信先を近づけることによって通信可能となる。

【０１７０】

また、本実施の形態において、２次側非接触充電モジュール４２の充電面は、背面（下筐体１０５ａ側の面）である。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２の構造として、２次側コイル２ｂは２次側磁性シート３ｂよりも下筐体１０５ａ側に積層される、したがって、２次側非接触充電モジュール４２は、２次側コイル２ｂ側の方向および２次側磁性シート３ｂの反対側の方向を充電方向とする。換言すると、２次側非接触充電モジュール４２の非充電方向とは、２次側磁性シート３ｂ側の方向であると共に、２次側コイル２ｂの反対側の方向である。以上のことから、２次側非接触充電モジュール４２は筐体１０５の背面側を充電方向としており、この背面側に１次側非接触充電モジュール４１を近づけることによって非接触充電を行う。

【０１７１】

次に、携帯端末機器１００内における２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との配置について詳細に説明する。

【０１７２】

上述したように、１次側非接触充電モジュール４１（または、２次側非接触充電モジュール４２）には、１次側コイル２ａと２次側コイル２ｂの位置合わせのためのマグネットが存在する場合と、存在しない場合とがある。図１７に示すように１次側非接触充電モジュール４１がマグネット３０ａを有する場合、マグネット３０ａは２次側非接触充電モジュール４２の２次側磁性シート３ｂと主に引き合うことによって、位置合わせを行うことができる。すなわち、いずれの位置合わせの方法であっても、非接触充電の位置合わせは１次側コイル２ａの中空部と２次側コイル２ｂの中空部とが対向するように行われる。

【０１７３】

しかしながら、本実施の形態における携帯端末機器１００は、２次側非接触充電モジュール４２およびＮＦＣアンテナ５１を備えるため、磁性シート（磁性体）および共振コンデンサを用いてＬＣ共振回路を形成するコイルを備えるモジュールが複数存在することとなる。

【０１７４】

そこで、図１７に示すように本実施の形態では、２次側非接触充電モジュール４２及びＮＦＣアンテナ５１は積層するように配置される。さらに、２次側非接触充電モジュール４２は、２次側コイル２ｂの中空部の少なくとも一部がコイル５３の中空部に対向するように配置されると良い。換言すると、ＮＦＣアンテナ５１は、コイル５３の中空部の少なくとも一部が２次側コイル２ｂの中空部に対向するように配置される。すなわち、２次側コイル２ｂの中空部から露出する２次側磁性シート３ｂとコイル５３の中空部から露出する磁性シート５２とは対向する。つまり、２次側コイル２ｂの中空部における、２次側磁性シート３ｂの垂直方向の射影はコイル５３の中空部と交わる。すなわち、それぞれの通信方向または充電方向において、少なくとも中空部の一部が一直線上になる。

【０１７５】

このような配置とすることにより、マグネット３０ａから携帯端末機器１００を見たときにおける２つの磁性体（２次側磁性シート３ｂおよびＮＦＣアンテナ５１の磁性シート５２）の総面積は小さくなる。このため、仮に、マグネット３０ａと磁性シート５２とが引き合い、１次側非接触充電モジュール４１がＮＦＣアンテナ５１（位置合わせの対象でないモジュール）と位置合わせを行ったとしても、２次側非接触充電モジュール４２は、１次側非接触充電モジュールの近傍に位置する。すなわち、コイル５３の中空部及び２次側コイルの中空部の少なくとも一部は重なるため、携帯端末機器１００が２次側非接触充電モジュール４２及びＮＦＣアンテナ５１を備える場合でも、１次側非接触充電モジュール４１及び２次側非接触充電モジュール４２の位置合わせのずれを小さくすることができる。従って、位置合わせの精度を向上させることができ、２次側磁性シート３ｂは１次側

Samsung
Ex1004, Page 640 of 1119

非接触充電モジュール４１からの磁束を受信しやすくなる。更に、２次側非接触充電モジュール４２の中空部とは、２次側コイル２ｂに囲まれた部分である。すなわち、中空部とは２次側コイル２ｂによって形成される磁界が、非常に強い部分である。従って、１次側非接触充電モジュール４１がＮＦＣアンテナ５１（位置合わせの対象でないモジュール）と位置合わせを行ったとしても、ＮＦＣアンテナ５１と２次側非接触充電モジュール４２との中空部が重なっているため、１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２との中空部も重なる。従って、１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２との中空部が重なることによって、これらの間の電力伝送効率を一定以上に維持することができる。なお、電力伝送効率の維持のため、ＮＦＣアンテナ５１と２次側非接触充電モジュール４２との中空部の重なる面積が、２次側非接触充電モジュール４２の中空部の面積の５０％以上であることが好ましい。これによって、非接触充電モジュール間の電力伝送効率を十分に確保することができる。

【０１７６】

また、２次側非接触充電モジュール４２のうち、少なくともＮＦＣアンテナ５１と重なっている部分が確実に１次側非接触充電モジュール４１の磁束を受信することができる。特に、２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂと、ＮＦＣアンテナ５１のコイル５３とが重なっていれば、２次側非接触充電モジュール４２は磁束を受信することができる。それぞれのコイル部が磁束を発生するからである。

【０１７７】

以上のことから、２次側コイル２ｂの中空部及びコイル５３の中空部が重なるように２次側非接触充電モジュール４２及びＮＦＣアンテナ５１を配置することによって、２次側非接触充電モジュール４２は１次側非接触充電モジュール４１からの磁束を受信しやすくなるため、非接触充電の伝送効率の低下を抑制することができる。

【０１７８】

なお、位置合わせの方法はマグネット３０ａを用いた場合に限定されず、後述する他の位置合わせの方法においても同様である。

【０１７９】

また、２次側コイル２ｂの導線とコイル５３の導線とが少なくとも一部積層する。これにより、例え１次側非接触充電モジュール４１がＮＦＣアンテナ５１を基準に位置合わせをしたとしても、２次側非接触充電モジュール４２へより効率よく電力伝送することができる。

【０１８０】

さらに、図１７の断面図において、２次側コイル２ｂを、筐体１０５の一方側（図１７の左側）に位置する断面部２ｂａと筐体１０５の他方側（図１７の右側）に位置する断面部２ｂｂとに分類し、同様に、コイル５３を、筐体の１０５の一方側（図１７の左側）に位置する断面部５３ａと筐体１０５の他方側（図１７の右側）に位置する断面部５３ｂに分類すると、断面部２ｂａ及び断面部５３ａは対向する。すなわち、筐体１０５の断面において、２次側コイル２ｂ及びコイル５３の共に左側（筐体１０５の一方側）である断面部が対向するため、２次側コイル２ｂの中空部及びコイル５３の中空部も対向するようになる。従って、非接触充電の伝送効率の低下を抑制することができる。もちろん、筐体１０５の他方側の断面部が対向するようにしてもよい。

【０１８１】

なお、図１７の断面図に示すように本実施の形態では、２次側非接触充電モジュール４２およびＮＦＣアンテナ５１は、ほぼ左右対称の構成としたがこの限りではない。換言すると、磁性シートの中心部とコイルの中心部（すなわち、コイルの中空部の中心部）とが一致しなくてもよい。すなわち、コイルが磁性シートのいずれかの端部に片寄って配置されてもよい。このような場合においても、２次側コイル２ｂの中空部及びコイル５３の中空部を対向させることによって、位置合わせの誤差を抑制することができる。

【０１８２】

さらに、本実施の形態では、２次側非接触充電モジュール４２をＮＦＣアンテナ５１の

Samsung
Ex1004, Page 641 of 1119

上側（上筐体１０５ｂ側）に配置した。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２の方がＮＦＣアンテナ５１に比べて、液晶パネル１０１および操作ボタン１０２に近い位置に配置される。また、他の言い方をすると、ＮＦＣアンテナ５１は２次側非接触充電モジュール４２の充電方向（１次側非接触充電モジュール４１側）に配置される。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２は、２次側コイル２ｂが２次側磁性シート３ｂと磁性シート５２との間となるように配置される。

【０１８３】

これにより、携帯端末機器１００は、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とが重なるように配置されるだけでなく、さらに、ＮＦＣアンテナ５１の通信面（すなわち、通信方向）側に２次側非接触充電モジュール４２を配置しないように構成される。上述のように通信方向とは、ＮＦＣアンテナ５１のコイル５３側であるため、２次側非接触充電モジュール４２はコイル５３側に配置されない。したがって、２次側非接触充電モジュール４２はＮＦＣアンテナ５１にとって、コイル５３側ではなく、磁性シート５２側に配置される。

【０１８４】

これにより、ＮＦＣアンテナ５１の通信方向に導体である２次側コイル２ｂが存在しないため、良好な近距離通信の環境を提供することができる。特に、大電力を扱う２次側非接触充電モジュール４２の磁性シート３ｂと比較して、磁性シート５２は薄い。従って、非接触充電モジュール間の電力伝送においても、ＮＦＣアンテナ５１はあまり障害とはならない。

【０１８５】

また、ＮＦＣアンテナ５１が２次側非接触充電モジュール４２の上側（上筐体１０５ｂ側）に配置されてもよい。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１の方が２次側非接触充電モジュール４２に比べて、液晶パネル１０１および操作ボタン１０２に近い位置に配置される。また、他の言い方をすると、２次側非接触充電モジュール４２はＮＦＣアンテナ５１の通信方向側に配置される。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１は、コイル５３が磁性シート５２と２次側磁性シート３ｂとの間となるように配置される。

【０１８６】

これにより、２次側非接触充電モジュール４２の充電方向に導体であるコイル５３が存在しないため、非接触充電の伝送効率さらに向上させることができる。これは、電力伝送（通信）時間の違いが重要となる。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２は、電池パック１０４に充電することを目的とするため、数時間の間電力伝送を行う。対して、ＮＦＣアンテナ５１の通信は約数秒である。従って、２次側非接触充電モジュール４２の電力伝送をＮＦＣアンテナ５１が邪魔しないことが重要となる。

【０１８７】

また、本実施の形態のように、筐体１０５の充電方向も近距離通信方向も同じであれば、ユーザは状況によって携帯端末機器１００の近接させる面を変化させる必要がなくなるため、携帯端末機器１００の操作性を向上させることができる。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２は２次側磁性シート３ｂよりも２次側コイル２ｂが磁性シート５２に近接するように配置されることによって、携帯端末機器１００の操作性を向上させることができる。

【０１８８】

また、２次側非接触充電モジュール４２の２次側磁性シート３ｂおよびＮＦＣアンテナ５１の磁性シート５２は表示部である液晶パネル１０１側に位置する。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２の電力伝送方向（充電方向）及び、ＮＦＣアンテナ５１の通信方向のどちらもが、液晶パネル１０１とは逆方向となっている。これにより、充電中や近距離通信中であっても、液晶パネル１０１を問題なく使用することができる。また、通信のための磁束が液晶パネル１０１を通過することがない。

【０１８９】

さらに、本実施の形態のように、非接触充電方向および近距離通信方向は共に筐体１０

Samsung
Ex1004, Page 642 of 1119

５の背面側（下筐体１０５ａ側）であるため、換言すると、液晶パネル１０１（図１参照）を有する筐体１０５の上面側（上筐体１０５ｂ側）でないため、非接触充電または近距離通信を行うことによって液晶パネル１０１（図１参照）に傷が付くこと抑制することができる。

【０１９０】

なお、本実施の形態において、２次側コイル２ｂおよびコイル５３の少なくとも一部、特に２次側コイル２ｂの中空部およびコイル５３の中空部の少なくとも一部が対向すればよく、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との上下関係などはどちらでもよいことは言うまでもない。例えば、２次側非接触充電モジュール４２が下筐体１０５ａ側に、ＮＦＣアンテナ５１が上筐体１０５ｂ側に配置され、充電方向および通信方向は共に上筐体１０５ｂ側としてもよい。また、充電方向は下筐体１０５ａ側でも、上筐体１０５ｂ側でもよく、同様に、通信方向も下筐体１０５ａ側でも、上筐体１０５ｂ側でもよい。すなわち、本実施の形態とは異なり、充電方向および通信方向が相対する方向であってもよい。

【０１９１】

なお、通信装置の一例である携帯端末機器１００は、例えば、携帯電話、パーソナルコンピュータ、デジタルカメラ、等のポータブル機器であるが、特にこれら限定する必要はない。

【０１９２】

また、本実施の形態のように、携帯端末機器１００の充電方式を非接触充電とすることで、携帯端末機器１００は充電用の接続端子を設けなくてよくなる。したがって、筐体１０５の外部に露出する電子的な部材は低減されるため、携帯端末機器１００の防水性を向上させることができる。

【０１９３】

また、２次側非接触充電モジュール４２の２次側磁性シート３ｂは、ＮＦＣアンテナ５１の磁性シート５２よりも薄い。従って、非接触充電モジュール間の電力伝送も、薄い磁性シート５２を容易に突き抜けて電力伝送することができる。すなわち、シートアンテナの近距離通信だけでなく、非接触充電モジュール間の電力伝送も、どちらも良好な通信（電力伝送）効率を得ることができる。また、２次側磁性シート３ｂは、電力伝送を行う共振周波数１００～２００ｋＨｚに良い特性がでるような材料となっており、磁性シート５２は、ＲＦＩＤの近距離通信に使用される周波数、すなわち電力伝送の共振周波数よりも高い共振周波数において良い特性がでるような材料となっている。なお、ＮＦＣアンテナ５１であれば共振周波数は１３．５６ＭＨｚである。すなわち、それぞれ、異なる材料または組成のフェライトシートを使用している。

【０１９４】

また、２次側コイル２ｂの巻回幅（すなわち、断面部２ｂａまたは断面部２ｂｂの巻回幅）は、ＮＦＣアンテナ５１のコイル５３の巻回幅（すなわち断面部５３ａまたは５３ｂの巻回幅）よりも太くなる。従って、どのように積層しても、２次側コイル２ｂは、コイル５３からはみ出るため、十分に電力伝送を行うことができる。

【０１９５】

さらに、２次側非接触充電モジュール４２は、ＮＦＣアンテナ５１よりも大きく構成すると、さらにそれぞれの通信の効率を向上させることができる。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２は必ずＮＦＣアンテナ５１からはみ出す部分があるため、１次側非接触充電モジュール４１から発生される磁束を、ＮＦＣアンテナ５１を介さずに受電することができる部分を確保することができる。

【０１９６】

（実施の形態２）

以下、実施の形態２について図１８を用いて説明する。図１８は本発明の実施の形態における非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置例を示す断面図である。また図１８に示す携帯端末機器１００は、図１に示す携帯端末機器１００を厚さ方向（下筐体１０

Samsung
Ex1004, Page 643 of 1119

５ａと上筐体１０５ｂの積層方向）に切ったときの断面を概念的に示した図でもある。なお、実施の形態１と同一の構成、機能を備えた部材には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【０１９７】

まず、直線Ｇ－Ｇおよび直線Ｈ－Ｈについて説明する。図１８に示す直線Ｇ－Ｇは２次側コイル２ｂの中空部の中心軸であり、筐体１０５の断面における２次側コイル２ｂの中空部の中心である。すなわち、図１８を用いて説明すると、直線Ｇ－Ｇは、断面部２ｂａの最内部と断面部２ｂｂの最内部との中心となる。また、直線Ｈ－Ｈはコイル５３の中空部の中心軸であり、上述と同一の断面において、コイル５３の中空部の中心である。すなわち、図１８を用いて説明すると、直線Ｈ－Ｈは、断面部５３ａの最内部と断面部５３ｂの最内部との中心となる。

【０１９８】

なお、上述の中心軸（直線Ｇ－Ｇ及び直線Ｈ－Ｈ）は、コイルの中空部が円形であれば、その円形の中心でもよい。あるいは、コイルの中空部が多角形であれば、上述の中空部は多角形の重心や、対角線の交点などでもよい。

【０１９９】

次に、本実施の形態の特徴的な点について説明する。

【０２００】

一般的に、非接触充電の位置合わせでは、１次側と２次側とのコイルの中空部を重なり合わせることによって、電力伝送の効率低下は抑制される。すなわち、１次側と２次側の互いのコイルの中空部の中心を合わせるように位置合わせが行われる。

【０２０１】

そこで、本実施の形態では、図１８に示すように２次側非接触充電モジュールは、２次側コイル２ｂの中空部が直線Ｈ－Ｈに交わるように配置される。このため、仮に、１次側非接触充電モジュール４１がＮＦＣアンテナ５１と位置合わせを行ったとしても、すなわち、１次側コイル２ａの中空部の中心軸とコイル５３の中空部の中心軸（直線Ｈ－Ｈ）とが一致するように位置合わせが行われたとしても、１次側コイル２ａの中空部および２次側コイル２ｂの中空部は直線Ｈ－Ｈ上に位置する。従って、１次側コイル２ａの中空部の少なくとも一部は２次側コイル２ｂの中空部と対向することができる。以上から、位置合わせの誤差はさらに抑制されるため、２次側非接触充電モジュール４２はより磁束を受信可能となる。つまり、非接触充電の電力伝送の効率低下を抑制することができる。

【０２０２】

さらに、本実施の形態では、ＮＦＣアンテナ５１は、コイル５３の中空部が直線Ｇ－Ｇ上に位置するように配置される。また、断面部２ｂａおよび断面部５３ａが対向するだけでなく、断面部２ｂｂおよび断面部５３ｂが対向する。これらにより、２次側コイル２ｂの中空部とコイル５３の中空部とが対向する面積を増加させることができる。すなわち、位置合わせの誤差を抑制することができ、非接触充電の電力伝送の効率低下を抑制することができる。

【０２０３】

また、本実施の形態では、コイル５３の中空部は、２次側コイル２ｂの中空部を包含するように、２次側コイル２ｂの中空部に対向する。詳細に説明すると、磁性シート５２の垂直方向（直線Ｈ－Ｈ方向）へのコイル５３の中空部の射影は、２次側コイル２ｂの中空部を包含する。これにより、１次側非接触充電モジュール４１が発生させる磁束を渦電流や、発熱の要因となるコイル５３の導線ではなく、コイル５３の中空部を通りやすくなるため、非接触充電の効率低下を抑制することができる。

【０２０４】

これとは逆に、２次側コイル２ｂの中空部が、コイル５３の中空部を包含するように、コイル５３の中空部と対向してもよい。すなわち、２次側磁性シート３ｂの垂直方向（直線Ｇ－Ｇ方向）への２次側コイル２ｂの中空部の射影は、コイル５３の中空部を包含する。このように配置される場合、マグネット３０ａが磁性シート５２のどの位置と位置合わ

Samsung
Ex1004, Page 644 of 1119

せを行ったとしても、マグネット３０ａとコイル５３の中空部とを結ぶ直線方向上に２次側コイル２ｂの中空部は存在する。したがって、２次側コイル２ｂの中空部はマグネット３０ａ（すなわち、１次側コイル２ａの中空部の少なくとも一部）と対向する。これにより、非接触充電の効率低下をさらに抑制することができる。

【０２０５】

なお、ＮＦＣアンテナ５１が２次側非接触充電モジュール４２の上側（上筐体１０５ｂ側）に配置されてもよい。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１の方が２次側非接触充電モジュール４２に比べて、液晶パネル１０１および操作ボタン１０２に近い位置に配置される。また、他の言い方をすると、２次側非接触充電モジュール４２はＮＦＣアンテナ５１の通信方向側に配置される。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１は、コイル５３が磁性シート５２と２次側磁性シートとの間となるように配置される。

【０２０６】

これにより、２次側非接触充電モジュール４２の充電方向に導体であるコイル５３が存在しないため、非接触充電の伝送効率さらに向上させることができる。

【０２０７】

（実施の形態３）

以下、実施の形態３について図１９を用いて説明する。図１９は本発明の実施の形態における非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置例を示す断面図である。また図１９に示す携帯端末機器１００は、図１に示す携帯端末機器１００を厚さ方向（下筐体１０５ａと上筐体１０５ｂの積層方向）に切ったときの断面を概念的に示した図でもある。なお、実施の形態１、２と同一の構成、機能を備えた部材には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【０２０８】

本実施の形態において、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とは完全に重なるように配置される。すなわち、本実施の形態の場合、主平面はＮＦＣアンテナ５１よりも２次側非接触充電モジュール４２の方が大きいため、２次側非接触充電モジュール４２の主平面の垂直方向の射影はＮＦＣアンテナ５１を包含する。逆に、ＮＦＣアンテナ５１の主平面の垂直方向の射影は２次側非接触充電モジュール４２に包含される。

【０２０９】

したがって、マグネット３０ａから見たときの２つの磁性体（２次側磁性シート３ｂおよび磁性シート５２）の面積はさらに小さくなるので、マグネット３０ａに位置合わせの誤差をさらに抑制することができる。

【０２１０】

また、本実施の形態では、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とは２次側コイル２ｂを含む平面の垂直方向の射影がコイル５３を包含するように配置される。そして、２次側コイル２ｂの中空部とコイル５３の中空部とは対向する。さらに、直線Ｉ－Ｉは２次側非接触充電モジュール４２の中心軸であると共に、ＮＦＣアンテナ５１の中心軸である。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２の中心軸（直線Ｉ－Ｉ）上にＮＦＣアンテナ５１の中心軸が重なるようにＮＦＣアンテナ５１は配置される。本実施の形態の場合、中空部は２次側コイル２ｂよりもコイル５３の方が大きいため、２次側コイル２ｂは、その中空部がコイル５３の中空部に包含されるように重ねて配置される。また、中空部が、コイル５３よりも２次側コイル２ｂの方が大きい場合、コイル５３は、その中空部が２次側コイル２ｂの中空部に包含されるように重ねて配置される。

【０２１１】

したがって、マグネット３０ａがＮＦＣアンテナ５１の中心軸に合うように位置合わせをしたとしても、１次側コイル２ａ中空部は２次側コイル２ｂの中空部と対向するため、２次側非接触充電モジュール４２は１次側非接触充電モジュール４１との位置合わせを行うことができる。

【０２１２】

以上のように２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とを配置すること

Samsung
Ex1004, Page 645 of 1119

により、マグネット３０ａによる位置合わせの精度を向上させることができる。したがって、非接触充電の効率低下を抑制することができる。

【０２１３】

なお、１次側コイル２ａ、２次側コイル２ｂ、および、コイル５３の中空部の形状は特に限定されず、環状（円形状）、楕円形状、矩形上、多角形状など、何でもよい。

【０２１４】

なお、実施の形態１～３では、１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２との位置合わせ方法としてマグネットが使用された場合について説明したが、他の方法を用いたとしても、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との互いの中空部を重ねて配置する方が好ましい。

【０２１５】

例えば、非接触充電器４００（または１次側非接触充電モジュール４１）が２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂの位置を検出することで、１次側コイル２ａを自動的に２次側コイル２ｂの位置まで移動させる方法の場合でも同様である。

【０２１６】

仮に非接触充電器４００が１次側コイル２ａをコイル５３（位置合わせの対象ではないコイル）の位置に合わせたとしても、２次側非接触充電モジュール４２は、コイル５３を備えるＮＦＣアンテナ５１に対向するように配置される。したがって、１次側コイル２ａとコイル５３とで位置合わせが行われたとしても、１次側コイル２ａと２次側コイル２ｂとの位置合わせの誤差を抑制することができる。

【０２１７】

また、非接触充電器４００に多数のコイルを備えることで、携帯端末機器１００が非接触充電器４００の充電面４０２のどこにおいても充電可能とする方法の場合でも同様である。この方法は、非接触充電器４００は多数のコイルのすべてに磁束を発生させる場合と、そうでない場合とがある。非接触充電器４００は多数のコイルのすべてに磁束を発生させない場合、２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂを検出することで、２次側コイル２ｂの位置に合うコイルを多数のコイルの中から（１つまたは複数）選択する。そして、選択したコイル（以下、１次側コイル２ａと称する）に電流を流すことで、２次側に電力を送信する。

【０２１８】

仮に、非接触充電器４００がコイル５３（位置合わせの対象ではないコイル）の位置に合うコイル（１次側コイル２ａ）を選択したとしても、２次側非接触充電モジュール４２は、コイル５３を備えるＮＦＣアンテナ５１に対向するように配置される。したがって、１次側コイル２ａとコイル５３とで位置合わせが行われたとしても、１次側コイル２ａと２次側コイル２ｂとの位置合わせの誤差を抑制することができる。

【０２１９】

以上から、様々な位置合わせの方法においても、２次側コイル２ｂの中空部およびコイル５３の中空部の少なくとも一部を対向させることで、位置合わせの誤差を抑制することができ、２次側コイル２ｂに多くの磁束を送ることができる。したがって、非接触充電の効率低下を抑制することができる。

【０２２０】

なお、実施の形態１～３は適宜組み合わせ可能である。

【０２２１】

（実施の形態４）

本実施の形態４では、実施の実施１にて説明した図１７に示すように、携帯端末機器１００内において、２次側非接触充電モジュール４２（２次側磁性シート３ｂ）の少なくとも一部がＮＦＣアンテナ５１（磁性シート５２）に重なるように配置される。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２（２次側磁性シート３ｂ）の主平面の垂直方向の射影の少なくとも一部はＮＦＣアンテナ５１（磁性シート５２）に重なる。他の言い方をすると、２次側非接触充電モジュール４２（２次側磁性シート３ｂ）とＮＦＣアンテナ５１（磁

Samsung
Ex1004, Page 646 of 1119

性シート５２）との少なくとも一部は対向する。なお、本実施の形態の場合、２次側磁性シート３ｂは２次側非接触充電モジュール４２の主平面を覆うように形成されるため、２次側磁性シート３ｂと対向するということは、実質的に２次側非接触充電モジュール４２と対向することとなる。磁性シート５２も同様であり、磁性シート５２と対向するということは、実質的にＮＦＣアンテナ５１と対向することとなる。なお、実施の形態１～３と同一の構成、機能を備えた部材には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【０２２２】

以上のように配置されることにより、マグネット３０ａから携帯端末機器１００を見たときにおける２つの磁性体（２次側磁性シート３ｂおよびＮＦＣアンテナ５１の磁性シート５２）の面積は小さくなるため、マグネット３０ａによる位置合わせの誤差を小さくすることができる。すなわち、換言すると、仮にマグネット３０ａが磁性シート５２（位置合わせの対象でない磁性体）と引き合ったとしても（すなわち、１次側コイル２ａとコイル５３とで位置合わせが行われたとしても）、２次側非接触充電モジュール４２は磁性シート５２を備えるＮＦＣアンテナ５１に対向するように配置されるため、１次側コイル２ａと２次側コイル２ｂとの位置合わせの誤差を抑制することができる。また、２次側非接触充電モジュール４２のうち、少なくともＮＦＣアンテナ５１と重なっている部分が確実に１次側非接触充電モジュール４１の磁束を受信することができる。特に、２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂと、ＮＦＣアンテナ５１のコイル５３が重なっていれば、２次側非接触充電モジュール４２は磁束を受信することができる。したがって、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とが重ねずに配置される場合に比べて、２次側非接触充電モジュール４２は１次側非接触充電モジュール４１が発生させる磁束を受信しやすくなるため、非接触充電の効率低下を抑制することができる。

【０２２３】

さらに、本実施の形態では、２次側非接触充電モジュール４２をＮＦＣアンテナ５１の上側（上筐体１０５ｂ側）に配置した。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２の方がＮＦＣアンテナ５１に比べて、液晶パネル１０１および操作ボタン１０２に近い位置に配置される。また、他の言い方をすると、ＮＦＣアンテナ５１は２次側非接触充電モジュール４２の充電方向（１次側非接触充電モジュール４１側）に配置される。

【０２２４】

これにより、ＮＦＣアンテナ５１はより良好な通信を行うことができる。以下、この理由について説明する。充電方向とは、２次側非接触充電モジュール４２にとって１次側非接触充電モジュール４１側の方向であり、１次側非接触充電モジュール４１にとって２次側非接触充電モジュール４２側の方向である。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２にとって充電方向とは、２次側コイル２ｂ側の方向であると共に、２次側磁性シート３ｂの反対側の方向である。換言すると、２次側非接触充電モジュール４２にとって非充電方向とは、２次側磁性シート３ｂの方向であると共に、２次側コイル２ｂの反対側の方向である。

【０２２５】

上述のように、ＮＦＣアンテナ５１は筐体１０５の背面側（下筐体１０５ａ側）を通信方向としている。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１はコイル５３から見て筐体１０５の上面側（上筐体１０５ｂ側）に磁性シート５２が存在する。

【０２２６】

２次側非接触充電モジュール４２はＮＦＣアンテナ５１よりも大きい。２次側非接触充電モジュール４２は充電を行うために大きい電流が必要であり、この電流を流すための２次側コイル２ｂも、この電流を発生される磁束の漏れを抑制するための２次側磁性シート３ｂも、１次側コイル２ａおよび１次側磁性シート３ａに比べて大きくなる。このため、２次側非接触充電モジュール４２がＮＦＣアンテナ５１に与える影響は、ＮＦＣアンテナ５１が２次側非接触充電モジュール４２に与える影響に比べて大きくなる。

【０２２７】

そこで、本実施の形態の携帯端末機器１００は、２次側非接触充電モジュール４２とＮ

Samsung
Ex1004, Page 647 of 1119

ＦＣアンテナ５１とが重なるように配置されるだけでなく、さらに、ＮＦＣアンテナ５１の通信面（すなわち、通信方向）に２次側非接触充電モジュール４２を配置しないように構成される。上述のように通信方向とは、ＮＦＣアンテナ５１のコイル５３側であるため、２次側非接触充電モジュール４２はコイル５３側に配置されない。したがって、２次側非接触充電モジュール４２はＮＦＣアンテナ５１にとって、コイル５３側ではなく、磁性シート５２側に配置される。

【０２２８】

これにより、非接触充電の効率低下を抑制することができると共に、ＮＦＣアンテナ５１の通信を阻害する要因を低減させることができる。したがって、非接触充電および近距離通信が可能な携帯端末機器１００を構成することができる。

【０２２９】

以上より、本実施の形態の携帯端末機器１００は、２次側非接触充電モジュール４２による非接触充電およびＮＦＣアンテナ５１による近距離通信を行うことができる。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との互いの干渉を緩和することで、１つの携帯端末機器１００の中に２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とを共存させることができる。

【０２３０】

また、本実施の形態のように、筐体１０５の充電方向も近距離通信方向も同じであれば、ユーザは状況によって携帯端末機器１００の近接させる面を変化させる必要がなくなるため、携帯端末機器１００の操作性を向上させることができる。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２は２次側コイル２ｂが２次側磁性シート３ｂよりも磁性シート５２に近接するように配置されることによって、携帯端末機器１００の操作性を向上させることができる。

【０２３１】

さらに、本実施の形態のように、非接触充電方向および近距離通信方向は共に筐体１０５の背面側（下筐体１０５ａ側）であるため、換言すると、液晶パネル１０１（図１参照）を有する筐体１０５の上面側（上筐体１０５ｂ側）でないため、非接触充電または近距離通信を行うことによって液晶パネル１０１（図１参照）に傷が付くこと抑制することができる。

【０２３２】

なお、図１７の断面図に示すように本実施の形態では、２次側非接触充電モジュール４２およびＮＦＣアンテナ５１は、ほぼ左右対称の構成としたがこの限りではない。換言すると、磁性シートの中心部とコイルの中心部（すなわち、コイルの中空部の中心部）とが一致しなくてもよい。すなわち、コイルが磁性シートのいずれかの端部に片寄って配置されてもよい。

【０２３３】

しかしながらこのように２次側非接触充電モジュール４２またはＮＦＣアンテナ５１が構成される場合、重ね方によっては、２次側磁性シート３ｂの２次側コイル２ｂが片寄っていない部分と、磁性シート５２のコイル５３が片寄っていない部分とが重なり合うように、２次側非接触充電モジュール４２およびＮＦＣアンテナ５１とは配置される場合がある。

【０２３４】

よって、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とは２次側コイル２ｂ（中空部を含む）とコイル５３（中空部を含む）とが対向するように配置される方が好ましい。このような配置とすることによって、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との構成および重なり方によらず、２つのコイルを近接させることができる。すなわち、仮にマグネット３０ａが磁性シート５２と引き合ったとしても、コイル５３に近接する２次側磁性シート３ｂは１次側非接触充電モジュール４１からの磁束を受信しやすく、非接触充電の効率低下を抑制することができる。

【０２３５】

Samsung
Ex1004, Page 648 of 1119

なお、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との関係が逆でもよいことは言うまでもない。この場合、２次側非接触充電モジュール４２が下筐体１０５ａ側に、ＮＦＣアンテナ５１が上筐体１０５ｂ側に配置され、充電方向および通信方向は共に上筐体１０５ｂ側となる。

【０２３６】

なお、通信装置の一例である携帯端末機器は、例えば、携帯電話、パーソナルコンピュータ、デジタルカメラ、等のポータブル機器であるが、特にこれら限定する必要はない。

【０２３７】

また、本実施の形態のように、携帯端末機器１００の充電方式を非接触充電とすることで、携帯端末機器１００は充電用の接続端子を設けなくてよくなる。したがって、筐体１０５の外部に露出する電子的な部材は低減されるため、携帯端末機器１００の防水性を向上させることができる。

【０２３８】

また、２次側非接触充電モジュール４２の２次側磁性シート３ｂは、ＮＦＣアンテナ５１の磁性シート５２よりも薄い。従って、非接触充電モジュール間の電力伝送も、薄い磁性シート５２を容易に突き抜けて電力伝送することができる。すなわち、シートアンテナの近距離通信だけでなく、非接触充電モジュール間の電力伝送も、どちらも良好な通信（電力伝送）効率を得ることができる。また、２次側磁性シート３ｂは、電力伝送を行う共振周波数１００～２００ｋＨｚに良い特性がでるような材料となっており、磁性シート５２は、ＲＦＩＤの近距離通信に使用される周波数、すなわち電力伝送の共振周波数よりも高い共振周波数において良い特性がでるような材料となっている。なお、ＮＦＣであれば共振周波数は１３．５６ＭＨｚである。すなわち、それぞれ、異なる材料または組成のフェライトシートを使用している。

【０２３９】

また、２次側コイル２ｂの巻回幅は、ＮＦＣアンテナ５１のコイル５３の巻回幅よりも太くなる。従って、どのように積層しても、２次側コイル２ｂは、コイル５３からはみ出るため、十分に電力伝送を行うことができる。

【０２４０】

また、２次側非接触充電モジュールの磁性シート３ｂは表示部である液晶パネル１０１側に配置され、２次側コイル２ｂはＮＦＣアンテナ５１に対向する。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２の電力伝送方向及び、ＮＦＣアンテナ５１の通信方向のどちらもが、液晶パネル１０１とは逆方向となっている。これにより、充電中や近距離通信中であっても、液晶パネル１０１を問題なく使用することができる。また、通信のための磁束が液晶パネル１０１を通過することがない。

【０２４１】

また、２次側コイル２ｂの中空部と、コイル５３の中空部が積層する、すなわちそれぞれの通信方向において、少なくとも一部が一直線上になる。双方の中空部が一部であっても積層することによって、位置合わせの精度が向上する。位置合わせのためにマグネットを使用する場合はもちろんのこと、他の位置合わせの方法であってもである。中空部が積層することによって、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との実質的位置がほとんど一致するため、位置合わせの精度が向上する。

【０２４２】

また、２次側コイル２ｂの導線とコイル５３の導線とが少なくとも一部積層する。これにより、例え１次側非接触充電モジュール４１がシートアンテナ５３を基準に位置合わせをしたとしても、２次側非接触充電モジュール４２へより効率よく電力伝送することができる。

【０２４３】

さらに、２次側非接触充電モジュール４２は、ＮＦＣアンテナ５１よりも大きく構成すると、さらにそれぞれの通信の効率を向上させることができる。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２は必ずＮＦＣアンテナ５１からはみ出す部分があるため、１次側非接

Samsung
Ex1004, Page 649 of 1119

触充電モジュール４１から発生される磁束を、ＮＦＣアンテナ５１を介さずに受電することができる部分を確保することができる。

【０２４４】

（実施の形態５）

以下、実施の形態５について図１９を用いて説明する。また図１９に示す携帯端末機器１００は、図１に示す携帯端末機器１００を厚さ方向（下筐体１０５ａと上筐体１０５ｂの積層方向）に切ったときの断面を概念的に示した図でもある。なお、実施の形態１～４と同一の構成、機能を備えた部材には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【０２４５】

本実施の形態と実施の形態４との異なる点は、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との位置関係である。

【０２４６】

２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とは完全に重なるように配置される。すなわち、本実施の形態の場合、主平面はＮＦＣアンテナ５１よりも２次側非接触充電モジュール４２の方が大きいため、２次側非接触充電モジュール４２の主平面の垂直方向の射影はＮＦＣアンテナ５１を包含する。逆に、ＮＦＣアンテナ５１の主平面の垂直方向の射影は２次側非接触充電モジュール４２に包含される。

【０２４７】

したがって、マグネット３０ａから見たときの２つの磁性体（２次側磁性シート３ｂおよび磁性シート５２）の面積はさらに小さくなるので、マグネット３０ａに位置合わせの誤差をさらに抑制することができる。

【０２４８】

また、本実施の形態では、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とは２次側コイル２ｂを含む平面の垂直方向の射影がコイル５３を包含するように配置される。そして、２次側コイル２ｂの中空部とコイル５３の中空部とは対向する。さらに、直線Ｉ－Ｉは２次側非接触充電モジュール４２の中心軸であると共に、ＮＦＣアンテナ５１の中心軸である。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２の中心軸（直線Ｉ－Ｉ）上にＮＦＣアンテナ５１の中心軸が重なるようにＮＦＣアンテナ５１は配置される。本実施の形態の場合、中空部は２次側コイル２ｂよりもコイル５３の方が大きいため、２次側コイル２ｂは、その中空部がコイル５３の中空部に包含されるように重ねて配置される。

【０２４９】

したがって、マグネット３０ａがＮＦＣアンテナ５１の中心軸に合うように位置合わせをしたとしても、１次側コイル２ａ中空部は２次側コイル２ｂの中空部と対向するため、２次側非接触充電モジュール４２は１次側非接触充電モジュール４１との位置合わせを行うことができる。

【０２５０】

以上のように２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とを配置することにより、マグネット３０ａによる位置合わせの精度を向上させることができる。したがって、非接触充電の効率低下を抑制することができる。

【０２５１】

また、本実施の形態では、２次側コイル２ｂの中空部の垂直方向の射影はコイル５３の中空部に包含される。これにより、１次側非接触充電モジュール４１が発生させる磁束を渦電流や、発熱の要因となるコイル５３の導線ではなく、コイル５３の中空部を通りやすくすることができる。すなわち、非接触充電の効率低下を抑制することができる。

【０２５２】

これとは逆に、コイル５３の中空部の垂直方向の射影が２次側コイル２ｂの中空部に包含されるように配置されてもよい。このように配置される場合、マグネット３０ａが磁性シート５２と位置合わせを行ったとしても、マグネット３０ａとコイル５３の中空部とを結ぶ直線方向上に２次側コイル２ｂの中空部は存在する。したがって、２次側コイル２ｂの中空部はマグネット３０ａ（すなわち、１次側コイル２ａの中空部の少なくとも一部）

Samsung
Ex1004, Page 650 of 1119

と対向する。これにより、非接触充電の効率低下をさらに抑制することができる。

【０２５３】

なお、１次側コイル２ａ、２次側コイル２ｂ、および、コイル５３の中空部の形状は特に限定されず、環状（円形状）、楕円形状、矩形上、多角形状など、何でもよい。

【０２５４】

なお、実施の形態１～５では、１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２との位置合わせ方法としてマグネットが使用された場合について説明したが、他の方法を用いたとしても、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とを重ねて配置する方が好ましい。

【０２５５】

例えば、非接触充電器４００（または１次側非接触充電モジュール４１）が２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂの位置を検出することで、１次側コイル２ａを自動的に２次側コイル２ｂの位置まで移動させる方法の場合でも同様である。

【０２５６】

仮に非接触充電器４００が１次側コイル２ａをコイル５３（位置合わせの対象ではないコイル）の位置に合わせたとしても、２次側非接触充電モジュール４２は、コイル５３を備えるＮＦＣアンテナ５１に対向するように配置される。したがって、１次側コイル２ａとコイル５３とで位置合わせが行われたとしても、１次側コイル２ａと２次側コイル２ｂとの位置合わせの誤差を抑制することができる。

【０２５７】

また、非接触充電器４００に多数のコイルを備えることで、携帯端末機器１００が非接触充電器４００の充電面４０２のどこにおいても充電可能とする方法の場合でも同様である。この方法は、非接触充電器４００は多数のコイルのすべてに磁束を発生させる場合と、そうでない場合とがある。非接触充電器４００は多数のコイルのすべてに磁束を発生させない場合、２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂを検出することで、２次側コイル２ｂの位置に合うコイルを多数のコイルの中から（１つまたは複数）選択する。そして、選択したコイル（以下、１次側コイル２ａと称する）に電流を流すことで、２次側に電力を送信する。

【０２５８】

仮に、非接触充電器４００がコイル５３（位置合わせの対象ではないコイル）の位置に合うコイル（１次側コイル２ａ）を選択したとしても、２次側非接触充電モジュール４２は、コイル５３を備えるＮＦＣアンテナ５１に対向するように配置される。したがって、１次側コイル２ａとコイル５３とで位置合わせが行われたとしても、１次側コイル２ａと２次側コイル２ｂとの位置合わせの誤差を抑制することができる。

【０２５９】

以上から、様々な位置合わせの方法においても、１次側コイル２ａと２次側コイル２ｂとの位置合わせとの誤差を抑制することができる。すなわち、２次側コイル２ｂに多くの磁束を送ることができる。したがって、非接触充電の効率低下を抑制することができる。

【０２６０】

なお、実施の形態１～５は適宜組み合わせ可能である。

【０２６１】

（実施の形態６）

以下、実施の形態６について図２０を用いて詳細に説明する。図２０は、本発明の実施の形態における非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置例を示す断面図である。また図２０に示す携帯端末機器１００は、図１に示す携帯端末機器１００を厚さ方向（下筐体１０５ａと上筐体１０５ｂの積層方向）に切ったときの断面を概念的に示した図でもある。説明を簡略化するために、図２０は液晶パネル１０１、操作ボタン１０２、基板１０３、電池パック１０４を図示せず、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との配置関係を示している。なお、２次側非接触充電モジュール４２およびＮＦＣアンテナ５１は簡略的にコイルと磁性シートのみで図示する。また、上述の説明において、

Samsung
Ex1004, Page 651 of 1119

実施の形態１～５と同一の構成、機能を備えた部材には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【０２６２】

まず、携帯端末機器１００と非接触充電器４００との概要について説明する。

【０２６３】

携帯端末機器１００内の電池パック１０４（図１参照）は、１次側非接触充電モジュール４１および２次側非接触充電モジュール４２を介して充電される。具体的には、非接触充電器４００内において、１次側コイル２ａに電流を流すことによって発生した磁界により２次側コイル２ｂに電流が流れ、２次側非接触充電モジュール４２に電気的に接続される電池パック１０４は充電される。これにより、非接触充電器４００は、携帯端末機器１００に電気的に接続することなく（非接触で）、携帯端末機器１００を充電することができる。

【０２６４】

また、携帯端末機器１００は上述のＮＦＣアンテナ５１を備える。ＮＦＣアンテナ５１は、１次側非接触充電モジュール４１および２次側非接触充電モジュール４２と同様に電磁誘導（磁束）を利用して、電力を供給したり、データ伝送を行う。

【０２６５】

また、本実施の形態において、ＮＦＣアンテナ５１の通信面は下筐体１０５ａ側である。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１の構造として、コイル５３は磁性シート５２よりも下筐体１０５ａ側に積層される。したがって、ＮＦＣアンテナ５１にとっての通信方向とは、コイル５３側の方向であると共に、磁性シート５２の反対側の方向である。換言すると、ＮＦＣアンテナ５１の非通信方向とは、磁性シート５２側の方向であると共に、コイル５３の反対側の方向である。以上のことから、ＮＦＣアンテナ５１は筐体１０５の背面側を通信方向としており、この背面側にＮＦＣアンテナ５１の通信先を近づけることによって通信可能となる。

【０２６６】

次に、携帯端末機器１００内における２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との配置について詳細に説明する。

【０２６７】

上述したように、１次側非接触充電モジュール４１（または、２次側非接触充電モジュール４２）には、１次側コイル２ａと２次側コイル２ｂの位置合わせのためのマグネットが存在する場合と、存在しない場合とがある。図２０に示すように１次側非接触充電モジュール４１がマグネット３０ａを有する場合、マグネット３０ａは２次側非接触充電モジュール４２の２次側磁性シート３ｂと主に引き合うことによって、位置合わせを行うことができる。

【０２６８】

しかしながら、本実施の形態における携帯端末機器１００は、２次側非接触充電モジュール４２およびＮＦＣアンテナ５１を備えるため、磁性シート（磁性体）および共振コンデンサを用いてＬＣ共振回路を形成するコイルを備えるモジュールが複数存在することとなる。

【０２６９】

そこで、本実施の形態では、図２０に示すように、携帯端末機器１００内において、２次側非接触充電モジュール４２（２次側磁性シート３ｂ）の少なくとも一部がＮＦＣアンテナ５１（磁性シート５２）に重なるように配置される。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２（２次側磁性シート３ｂ）の主平面の垂直方向の射影の少なくとも一部はＮＦＣアンテナ５１（磁性シート５２）に重なる。他の言い方をすると、２次側非接触充電モジュール４２（２次側磁性シート３ｂ）とＮＦＣアンテナ５１（磁性シート５２）との少なくとも一部は対向する。なお、本実施の形態の場合、２次側磁性シート３ｂは２次側非接触充電モジュール４２の主平面を覆うように形成されるため、２次側磁性シート３ｂと対向するということは、実質的に２次側非接触充電モジュール４２と対向することとな

Samsung
Ex1004, Page 652 of 1119

る。磁性シート５２も同様であり、磁性シート５２と対向するということは、実質的にＮＦＣアンテナ５１と対向することとなる。

【０２７０】

以上のように配置されることにより、マグネット３０ａから携帯端末機器１００を見たときにおける２つの磁性体（２次側磁性シート３ｂおよびＮＦＣアンテナ５１の磁性シート５２）の面積は小さくなるため、マグネット３０ａによる位置合わせの誤差を小さくすることができる。すなわち、換言すると、仮にマグネット３０ａが磁性シート５２（位置合わせの対象でない磁性体）と引き合ったとしても（すなわち、１次側コイル２ａとコイル５３とで位置合わせが行われたとしても）、２次側非接触充電モジュール４２は磁性シート５２を備えるＮＦＣアンテナ５１に対向するように配置されるため、１次側コイル２ａと２次側コイル２ｂとの位置合わせの誤差を抑制することができる。したがって、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とが重ねずに配置される場合に比べて、２次側非接触充電モジュール４２は１次側非接触充電モジュール４１が発生させる磁束を受信しやすくなるため、非接触充電の効率低下を抑制することができる。

【０２７１】

さらに、本実施の形態では、ＮＦＣアンテナ５１を２次側非接触充電モジュールの上側（上筐体１０５ｂ側）に配置した。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１の方が２次側非接触充電モジュール４２に比べて、液晶パネル１０１および操作ボタン１０２に近い位置に配置される。また、他の言い方をすると、２次側非接触充電モジュール４２はＮＦＣアンテナ５１の通信方向側に配置される。

【０２７２】

これにより、非接触充電の効率低下を抑制することができる。以下、この理由について詳細に説明する。

【０２７３】

本実施の形態において、２次側非接触充電モジュール４２は下筐体１０５ａ側を充電方向としている。充電方向とは、２次側非接触充電モジュール４２にとって、電力を送信する１次側非接触充電モジュール４１が存在する方向である。すなわち、２次側非接触充電モジュールにとって充電方向とは、２次側コイル２ｂ側の方向であると共に、２次側磁性シート３ｂ側の反対方向である。換言すると、２次側非接触充電モジュールにとって非充電方向とは、２次側磁性シート３ｂ側の方向であると共に、２次側コイル２ｂ側の反対方向である。

【０２７４】

２次側非接触充電モジュール４２がＮＦＣアンテナ５１に与える影響は、ＮＦＣアンテナ５１が２次側非接触充電モジュール４２に与える影響に比べて大きくなる。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２の非充電方向にＮＦＣアンテナ５１を配置した場合、近距離通信による磁束が２次側非接触充電モジュール４２を貫く時間はわずかであり、これに対して、ＮＦＣアンテナ５１の非通信方向に２次側非接触充電モジュール４２を配置した場合、非接触充電による磁束がＮＦＣアンテナ５１を貫く時間は長時間となる。なお、近距離通信および非接触充電に要する時間が上述の時間に当てはまらない場合であっても、非接触充電に要する時間が近距離通信に要する時間より長い場合であれば同様に、お互いが与える影響の大小は異なる。

【０２７５】

さらに、２次側非接触充電モジュール４２は充電を行うために大きい電流が必要であり、この電流を流すために発生される非接触充電時の磁束は、近距離通信時の磁束に比べて大きくなる。すなわち、非接触充電による磁束がＮＦＣアンテナ５１に与える影響は、近距離通信による磁束が２次側非接触充電モジュール４２に与える影響よりも大きくなる。

【０２７６】

これらのような課題に対して、図２０に示すように本実施の形態では、ＮＦＣアンテナ５１は、２次側非接触充電モジュール４２の２次側磁性シート３ｂ側（非充電方向）に配置される。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂ側（充電方向

Samsung
Ex1004, Page 653 of 1119

）に配置されない。これにより、長時間の、かつ、強力な磁束がＮＦＣアンテナ５１を貫くことを抑制することができる。したがって、通信動作に関係ない電流がＮＦＣアンテナ５１に流れることを抑制できるため、ＮＦＣアンテナ５１を制御する携帯端末機器１００における誤動作発生を抑制することができる。

【０２７７】

以上より、本実施の形態の携帯端末機器１００は、２次側非接触充電モジュール４２による非接触充電の効率低下を抑制しつつも、ＮＦＣアンテナ５１による近距離通信への悪影響を抑制することができる。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との互いの干渉を緩和することで、１つの携帯端末機器１００の中に２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とを共存させることができる。

【０２７８】

また、本実施の形態のように、筐体１０５の非接触充電方向も近距離通信方向も同じであれば、ユーザは状況によって携帯端末機器１００の近接させる面を変化させる必要がなくなるため、携帯端末機器１００の操作性を向上させることができる。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１は、コイル５３が磁性シート５２よりも２次側磁性シート３ｂに近接するように配置されることによって、携帯端末機器１００の操作性を向上させることができる。

【０２７９】

さらに、本実施の形態のように、充電方向および近距離通信方向は共に筐体１０５の背面側（下筐体１０５ａ側）であるため、換言すると、液晶パネル１０１（図１参照）を有する筐体１０５の上面側（上筐体１０５ｂ側）でないため、非接触充電または近距離通信を行うことによって液晶パネル１０１（図１参照）に傷が付くこと抑制することができる。

【０２８０】

なお、図２０の断面図に示すように本実施の形態では、２次側非接触充電モジュール４２およびＮＦＣアンテナ５１は、ほぼ左右対称の構成としたがこの限りではない。換言すると、磁性シートの中心部とコイルの中心部（すなわち、コイルの中空部の中心部）とが一致しなくてもよい。すなわち、コイルが磁性シートのいずれかの端部に片寄って配置されてもよい。

【０２８１】

しかしながらこのように２次側非接触充電モジュール４２またはＮＦＣアンテナ５１が構成される場合、重ね方によっては、２次側磁性シート３ｂの２次側コイル２ｂが片寄っていない部分と、磁性シート５２のコイル５３が片寄っていない部分とが重なり合うように、２次側非接触充電モジュール４２およびＮＦＣアンテナ５１とは配置される場合がある。

【０２８２】

よって、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とは２次側コイル２ｂ（中空部を含む）とコイル５３（中空部を含む）とが対向するように配置される方が好ましい。このような配置とすることによって、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との構成および重なり方によらず、２つのコイルを近接させることができる。すなわち、仮にマグネット３０ａが磁性シート５３と引き合ったとしても、コイル５３に近接する２次側磁性シート３ｂは１次側非接触充電モジュール４２からの磁束を受信しやすく、非接触充電の効率低下を抑制することができる。

【０２８３】

なお、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との関係が逆でもよいことは言うまでもない。この場合、２次側非接触充電モジュール４２が下筐体１０５ａ側に、ＮＦＣアンテナ５１が上筐体１０５ｂ側に配置され、充電方向および通信方向は共に上筐体１０５ｂ側となる。

【０２８４】

なお、通信装置の一例である携帯端末機器は、例えば、携帯電話、パーソナルコンピュータ、デジタルカメラ、等のポータブル機器であるが、特にこれら限定する必要はない。

Samsung
Ex1004, Page 654 of 1119

【０２８５】
また、本実施の形態のように、携帯端末機器１００の充電方式を非接触充電とすることで、携帯端末機器１００は充電用の接続端子を設けなくてよくなる。したがって、筐体１０５の外部に露出する電子的な部材は低減されるため、携帯端末機器１００の防水性を向上させることができる。
【０２８６】
また、２次側非接触充電モジュール４２の２次側磁性シート３ｂは、ＮＦＣアンテナ５１の磁性シート５２よりも薄い。前述したように、非接触充電モジュール間の電力伝送は、数分から数時間ほどかけて充電を行う。対して、ＮＦＣアンテナ５１の近距離通信は１秒以下から数秒で終了する。このような通信時間の違いから、非接触充電中において、２次側非接触充電モジュール４２の漏れ磁束がＮＦＣアンテナ５１へ悪影響を及ぼすことを防がなくてはならない。従って、このような構成とすることで、ＮＦＣアンテナ５１への悪影響を抑えることができる。また、２次側磁性シート３ｂは、電力伝送を行う共振周波数１００～２００ｋＨｚに良い特性がでるような材料となっており、磁性シート５２は、ＲＦＩＤの近距離通信に使用される周波数、すなわち電力伝送の共振周波数よりも高い共振周波数において良い特性がでるような材料となっている。なお、ＮＦＣあれば共振周波数は１３．５６ＭＨｚである。すなわち、それぞれ、異なる材料または組成のフェライトシートを使用している。
【０２８７】
また、２次側コイル２ｂの巻回幅は、ＮＦＣアンテナ５１のコイル５３の巻回幅よりも太くなる。
【０２８８】
また、２次側非接触充電モジュール４２の２次側磁性シート３ｂやＮＦＣアンテナ５１の磁性シート５２は表示部である液晶パネル１０１側に配置され、２次側コイル２ｂはＮＦＣアンテナ５１に対向する。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２の電力伝送方向及び、ＮＦＣアンテナ５１の通信方向のどちらもが、液晶パネル１０１とは逆方向となっている。これにより、充電中や近距離通信中であっても、液晶パネル１０１を問題なく使用することができる。また、通信のための磁束が液晶パネル１０１を通過することがない。
【０２８９】
また、２次側コイル２ｂの中空部と、コイル５３の中空部が積層する、すなわちそれぞれの通信方向において、少なくとも一部が一直線上になる。双方の中空部が一部であっても積層することによって、位置合わせの精度が向上する。位置合わせのためにマグネットを使用する場合はもちろんのこと、他の位置合わせの方法であってもである。中空部が積層することによって、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との実質的位置がほとんど一致するため、位置合わせの精度が向上する。
【０２９０】
また、２次側コイル２ｂの導線とコイル５３の導線とが少なくとも一部積層する。これにより、例え１次側非接触充電モジュール４１がＮＦＣアンテナ５１を基準に位置合わせをしたとしても、２次側非接触充電モジュール４２へより効率よく電力伝送することができる。
【０２９１】
さらに、ＮＦＣアンテナ５１は、２次側非接触充電モジュール４２よりも大きく構成すると、さらにそれぞれの通信の効率を向上させることができる。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１は必ず２次側非接触充電モジュール４２からはみ出す部分があるため、ＮＦＣアンテナ５１が、２次側非接触充電モジュール４２を介さずに受電することができる部分を確保することができる。
【０２９２】
また、ＮＦＣアンテナ５１は、２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂの中空部よりも小さく、中空部内に納まるように構成すると、さらにそれぞれの通信の効率

Samsung
Ex1004, Page 655 of 1119

を向上させることができる。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１は必ず２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂと積層しないため、ＮＦＣアンテナ５１が、２次側コイル２ｂを介さずに通信することができる。

【０２９３】

（実施の形態７）

以下、実施の形態７について図２１を用いて説明する。図２１は、本発明の実施の形態における非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置例を示す断面図である。また図２１に示す携帯端末機器１００は、図１に示す携帯端末機器１００を厚さ方向（下筐体１０５ａと上筐体１０５ｂの積層方向）に切ったときの断面を概念的に示した図でもある。なお、実施の形態１と同一の構成、機能を備えた部材には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【０２９４】

本実施の形態と実施の形態６との異なる点は、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との位置関係である。

【０２９５】

２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とは完全に重なるように配置される。すなわち、本実施の形態の場合、主平面はＮＦＣアンテナ５１よりも２次側非接触充電モジュール４２の方が大きいため、２次側非接触充電モジュール４２の主平面の垂直方向の射影はＮＦＣアンテナ５１を包含する。逆に、ＮＦＣアンテナ５１の主平面の垂直方向の射影は２次側非接触充電モジュール４２に包含される。

【０２９６】

したがって、マグネット３０ａから見たときの２つの磁性体（２次側磁性シート３ｂおよび磁性シート５２）の面積はさらに小さくなるので、マグネット３０ａに位置合わせの誤差をさらに抑制することができる。

【０２９７】

また、本実施の形態では、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とは２次側コイル２ｂを含む平面の垂直方向の射影がコイル５３を包含するように配置される。そして、２次側コイル２ｂの中空部とコイル５３の中空部とは対向する。さらに、直線Ｊ－Ｊは２次側非接触充電モジュール４２の中心軸であると共に、ＮＦＣアンテナ５１の中心軸である。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２の中心軸（直線Ｊ－Ｊ）上にＮＦＣアンテナ５１の中心軸が重なるようにＮＦＣアンテナ５１は配置される。本実施の形態の場合、中空部は２次側コイル２ｂよりもコイル５３の方が大きいため、２次側コイル２ｂは、その中空部がコイル５３の中空部に包含されるように重ねて配置される。

【０２９８】

したがって、マグネット３０ａがＮＦＣアンテナ５１の中心軸に合うように位置合わせをしたとしても、１次側コイル２ａの中空部は２次側コイル２ｂの中空部と対向するため、２次側非接触充電モジュール４２は１次側非接触充電モジュール４１との位置合わせを行うことができる。

【０２９９】

以上のように２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とを配置することにより、マグネット３０ａによる位置合わせの精度を向上させることができる。したがって、非接触充電の効率低下を抑制することができる。

【０３００】

また、本実施の形態では、２次側コイル２ｂの中空部の垂直方向の射影はコイル５３の中空部に包含される。これにより、１次側非接触充電モジュール４１が発生させる磁束を渦電流や、発熱の要因となるコイル５３の導線ではなく、コイル５３の中空部を通りやすくすることができる。すなわち、非接触充電の効率低下を抑制することができる。

【０３０１】

これとは逆に、コイル５３の中空部の垂直方向の射影が２次側コイル２ｂの中空部に包含されるように配置されてもよい。このように配置される場合、マグネット３０ａが磁性

Samsung
Ex1004, Page 656 of 1119

シート５２と位置合わせを行ったとしても、マグネット３０ａとコイル５３の中空部とを結ぶ直線方向上に２次側コイル２ｂの中空部は存在する。したがって、２次側コイル２ｂの中空部はマグネット３０ａ（すなわち、１次側コイル２ａの中空部の少なくとも一部）と対向する。これにより、非接触充電の効率低下をさらに抑制することができる。

【０３０２】

なお、１次側コイル２ａ、２次側コイル２ｂ、および、コイル５３の中空部の形状は特に限定されず、環状（円形状）、楕円形状、矩形上、多角形状など、何でもよい。

【０３０３】

なお、実施の形態１～７では、１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２との位置合わせ方法としてマグネットが使用された場合について説明したが、他の方法を用いたとしても、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とを重ねて配置する方が好ましい。

【０３０４】

例えば、非接触充電器４００（または１次側非接触充電モジュール４１）が２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂの位置を検出することで、１次側コイル２ａを自動的に２次側コイル２ｂの位置まで移動させる方法の場合でも同様である。

【０３０５】

仮に非接触充電器４００が１次側コイル２ａをコイル５３（位置合わせの対象ではないコイル）の位置に合わせたとしても、２次側非接触充電モジュール４２は、コイル５３を備えるＮＦＣアンテナ５１に対向するように配置される。したがって、１次側コイル２ａとコイル５３とで位置合わせが行われたとしても、１次側コイル２ａと２次側コイル２ｂとの位置合わせの誤差を抑制することができる。

【０３０６】

また、非接触充電器４００に多数のコイルを備えることで、携帯端末機器１００が非接触充電器４００の充電面４０２のどこにおいても充電可能とする方法の場合でも同様である。この方法は、非接触充電器４００は多数のコイルのすべてに磁束を発生させる場合と、そうでない場合とがある。非接触充電器４００は多数のコイルのすべてに磁束を発生させない場合、２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂを検出することで、２次側コイル２ｂの位置に合うコイルを多数のコイルの中から（１つまたは複数）選択する。そして、選択したコイル（以下、１次側コイル２ａと称する）に電流を流すことで、２次側に電力を送信する。

【０３０７】

仮に、非接触充電器４００がコイル５３（位置合わせの対象ではないコイル）の位置に合うコイル（１次側コイル２ａ）を選択したとしても、２次側非接触充電モジュール４２は、コイル５３を備えるＮＦＣアンテナ５１に対向するように配置される。したがって、１次側コイル２ａとコイル５３とで位置合わせが行われたとしても、１次側コイル２ａと２次側コイル２ｂとの位置合わせの誤差を抑制することができる。

【０３０８】

以上から、様々な位置合わせの方法においても、１次側コイル２ａと２次側コイル２ｂとの位置合わせとの位置合わせの誤差を抑制することができる。すなわち、２次側コイル２ｂに多くの磁束を送ることができる。したがって、非接触充電の効率低下を抑制することができる。

【０３０９】

なお、実施の形態１～７は適宜組み合わせ可能である。

【０３１０】

（実施の形態８）

以下、実施の形態８について図２２を用いて詳細に説明する。図２２は本発明の実施の形態における非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置例を示す断面図である。また図２２に示す携帯端末機器１００は、図１に示す携帯端末機器１００を厚さ方向（下筐体１０５ａと上筐体１０５ｂの積層方向）に切ったときの断面を概念的に示した図でもあ

Samsung
Ex1004, Page 657 of 1119

る。説明を簡略化するために、図２２は液晶パネル１０１、操作ボタン１０２、基板１０３、電池パック１０４を図示せず、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との配置関係を示している。なお、２次側非接触充電モジュール４２及びＮＦＣアンテナ５１は簡略的にコイルと磁性シートのみで図示する。また、上述の説明において、同一の構成、機能を備えた部材には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【０３１１】

まず、携帯端末機器１００と非接触充電器４００との概要について説明する。

【０３１２】

携帯端末機器１００内の電池パック１０４（図１参照）は、１次側非接触充電モジュール４１及び２次側非接触充電モジュール４２を介して充電される。具体的には、非接触充電器４００内において、１次側コイル２ａに電流を流すことによって発生した磁界により２次側コイル２ｂに電流が流れ、２次側非接触充電モジュール４２に電気的に接続される電池パック１０４（図１参照）は充電される。これにより、非接触充電器４００は、携帯端末機器１００に電気的に接続することなく（非接触で）、携帯端末機器１００を充電することができる。

【０３１３】

また、携帯端末機器１００は上述のＮＦＣアンテナ５１を備える。ＮＦＣアンテナ５１は、１次側非接触充電モジュール４１及び２次側非接触充電モジュール４２と同様に電磁誘導（磁束）を利用して、電力を供給したり、データ伝送を行う。

【０３１４】

次に、携帯端末機器１００内における２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との配置について説明する。

【０３１５】

本実施の形態において、２次側非接触充電モジュール４２はＮＦＣアンテナ５１の通信方向に配置されず、また、ＮＦＣアンテナ５１は２次側非接触充電モジュール４２充電方向に配置されない。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１と２次側非接触充電モジュール４２とは、積層しない。また、ＮＦＣアンテナ５１のコイル５３と２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂとの両方が、何か他部品を挟むなどもあるが、下筐体１０５ｂが有する面（背面）に対向している。

【０３１６】

通信方向とは、ＮＦＣアンテナ５１にとって、近距離通信を行う通信先が存在する方向である。ＮＦＣアンテナ５１は少なくともコイル５３と磁性シート５２とが積層されるため、ＮＦＣアンテナにとっての通信方向とは、磁性シート５２から見たコイル５３側の方向であるとともに、磁性シート５２の反対側の方向である。換言すると、ＮＦＣアンテナ５１の非通信方向（通信方向の反対方向）とは、コイル５３から見た磁性シート５２側の方向であるとともに、コイル５３の反対側の方向である。

【０３１７】

ここで、上筐体１０５ｂが液晶パネル１０１（または操作ボタン１０２）を有する面を携帯端末機器１００の上面とし、この上面に対極する（下筐体１０５ｂが有する）面を携帯端末機器１００の背面とすると、本実施の形態における携帯端末機器１００の通信面は背面となる。通信面とは、携帯端末機器１００がＮＦＣアンテナ５１を利用して近距離通信を行わせる際に、通信先に近接させる（または、向ける）面である。すなわち、本実施の形態の場合、携帯端末機器１００の背面を通信先に近接させることで、近距離通信は行われる。また、通信面とは、筐体１０５におけるＮＦＣアンテナ５１の通信方向に位置する面でもある。すなわち、コイル５３は磁性シート５２と通信面との間に位置する。なお、上面及び背面は平面に限定されず、丸みのある形状であってもよい。

【０３１８】

また、充電方向とは、２次側非接触充電モジュール４２にとって、電力を送信する１次側非接触充電モジュール４１が存在する方向である。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２にとって充電方向とは、２次側コイル２ｂ側の方向であるとともに、２次側磁性

Samsung
Ex1004, Page 658 of 1119

シート３ｂ側の反対方向である。換言すると、２次側非接触充電モジュールにとって非充電方向（充電方向の反対方向）とは、２次側磁性シート３ｂ側の方向であるとともに、２次側コイル２ｂ側の反対方向である。

【０３１９】

従って、本実施の形態の場合、携帯端末機器１００の背面を非接触充電器４００に近接させる（または、向ける）ことで、非接触充電は行われる。すなわち、本実施の形態における携帯端末機器１００の充電面は背面である。また、充電面とは、筐体１０５における２次側非接触充電モジュール４２の充電方向に位置する面である。すなわち、２次側コイル２ｂは２次側磁性シート３ｂと充電面との間に位置する。

【０３２０】

次に、上述のように２次側非接触充電モジュール４２及びＮＦＣアンテナ５１が配置されることによる効果を説明する。

【０３２１】

上述のように、２次側非接触充電モジュール４２はＮＦＣアンテナ５１の通信方向に配置されない。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１のコイル５３側において、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とは対向しない（非対向となる）。従って、２次側非接触充電モジュール４２はコイル５３と向かい合わない。また、他の言い方とすると、２次側非接触充電モジュール４２はＮＦＣアンテナ５１と通信面（または通信先）との間に配置されない。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２はＮＦＣアンテナ５１の通信方向の射影に重ならないように配置される。

【０３２２】

従って、近距離通信の際に発生する磁束が２次側非接触充電モジュール４２を通過しにくくなるように携帯端末機器１００は構成される。これにより、近距離通信時の磁束が２次側コイル２ｂを貫きにくくなり、２次側コイル２ｂの中で渦電流や発熱となり、損失となる磁束を低減することができる。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１は磁束を受信しやすくなくなり、近距離通信を妨げる要因を低減させることができる。

【０３２３】

また、上述のように、ＮＦＣアンテナ５１は２次側非接触充電モジュール４２の充電方向に配置されない。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂ側において、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とは対向しない（非対向となる）。従って、ＮＦＣアンテナ５１は２次側コイル２ｂと向かい合わない。また、他の言い方とすると、ＮＦＣアンテナ５１は２次側非接触充電モジュール４２と充電面（または１次側非接触充電モジュール４１）との間に配置されない。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１は２次側非接触充電モジュール４２の充電方向の射影に重ならないように配置される。

【０３２４】

従って、非接触充電の際に発生する磁束がＮＦＣアンテナ５１を通過しにくくなるように携帯端末機器１００は構成される。これにより、非接触充電時の磁束がコイル５３を貫きにくくなり、コイル５３の中で渦電流や発熱となり、損失となることを抑制することができる。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２は磁束を受信しやすくなり、非接触充電の効率低下を抑制することができる。

【０３２５】

以上をまとめると、図２２のように構成されることにより、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とはお互いにお互いの動作を干渉（妨害）しないように配置される。従って、１つの携帯端末機器１００の中に２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とを共存させることができる。

【０３２６】

なお、近距離通信の際に磁束を受信するのはコイル５３であり、磁束の損失となる主な要因は２次側コイル２ｂであるため、２次側非接触充電モジュール４２は少なくとも２次側コイル２ｂがコイル５３の通信方向の射影に重ならない（交わらない）ように配置され

Samsung
Ex1004, Page 659 of 1119

ればよい。もちろん、ＮＦＣアンテナ５１と２次側非接触充電モジュール４２とが重ならないように配置される方が、お互いを遠ざけることができ、お互いの動作の干渉を抑制できるため好ましい。

【０３２７】

なお、磁束を受信するのは２次側コイル２ｂであり、磁束の損失となる主な要因はコイル５３であるため、ＮＦＣアンテナ５１は少なくともコイル５３が２次側コイル２ｂの充電方向の射影に重ならないように配置されればよい。もちろん、ＮＦＣアンテナ５１と２次側非接触充電モジュール４２とが重ならない（交わらない）ように配置される方が、お互いを遠ざけることができ、お互いの動作の干渉を抑制できるため好ましい。

【０３２８】

さらに、本実施の形態において、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とは重ならない（対向しない）ように配置されるため、ＮＦＣアンテナ５１にとって、近距離通信を妨げる要因をさらに低減させることができる。以下、この理由について説明する。

【０３２９】

本実施の形態における携帯端末機器１００は、２次側非接触充電モジュール４２及びＮＦＣアンテナ５１を備えるため、磁性シート（磁性体）及び共振コンデンサを用いてＬＣ共振回路を形成するコイルを備えるモジュールが複数存在することとなる。

【０３３０】

そして、上述したように、１次側非接触充電モジュール４１はマグネット３０ａを備える場合と、備えない場合とがある。図２２に示すように、１次側非接触充電モジュール４１がマグネット３０ａを有する場合、マグネット３０ａは近接する磁性シートの磁化、さらには飽和を促し、磁性シートの透磁率を低下させる。これにより、漏れ磁束が増加し、磁性シートのＬ値が低下する。従って、マグネット３０ａはＬＣ共振回路（コイル）の共振周波数は変化させ、近距離通信または非接触充電に悪影響を与える可能性がある。

【０３３１】

従って、ＮＦＣアンテナ５１を２次側非接触充電モジュール４２から遠ざけて配置する方が好ましい。これにより、１次側非接触充電モジュール４１がマグネット３０ａを利用して２次側非接触充電モジュール４２と位置合わせを行ったとしても、マグネット３０ａのＮＦＣアンテナ５１への影響を低減することができる。

【０３３２】

しかしながら、一般的に、携帯端末機器１００のようなポータブルの電子機器は小型化、さらには薄型化の傾向にあるため筐体１０５の厚さ（高さ）は小さい。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１が２次側非接触充電モジュール４２の非充電方向に積層されるように配置されるとしても、ＮＦＣアンテナ５１と２次側非接触充電モジュール４２と近接して配置される。このため、ＮＦＣアンテナ５１をマグネット３０ａから厚さ方向に遠ざけることは困難であった。

【０３３３】

そこで本実施の形態では、ＮＦＣアンテナ５１が２次側非接触充電モジュール４２に重ならないように配置することにより、ＮＦＣアンテナ５１は２次側非接触充電モジュール４２と位置合わせを行うためのマグネット３０ａから遠ざけられる。これにより、マグネット３０ａのＮＦＣアンテナ５１への悪影響を抑制することができる。

【０３３４】

また、本実施の形態のように、筐体１０５の充電方向（充電面）も通信方向（通信面）も同じであれば、ユーザは状況によって携帯端末機器１００の近接させる面を変化させる必要がなくなるため、携帯端末機器１００の操作性を向上させることができる。すなわち、ＮＦＣアンテナのコイル５３側に位置する筐体１０５の面（本実施の形態では背面）と２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂ側に位置する筐体１０５の面（本実施の形態では背面）とが同一である場合、携帯端末機器１００の操作性を向上させることができる。

Samsung
Ex1004, Page 660 of 1119

【０３３５】
さらに、本実施の形態のように、携帯端末機器１００の充電面及び通信面はともに筐体１０５の背面側（下筐体１０５ａ側）であるため、換言すると、液晶パネル１０１（図１参照）を有する筐体１０５の上面側（上筐体１０５ｂ側）でないため、非接触充電または近距離通信を行うことによって液晶パネル１０１（図１参照）に傷が付くこと抑制することができる。
【０３３６】
なお、通信装置の一例である携帯端末機器は、例えば、携帯電話、パーソナルコンピュータ、デジタルカメラ、などのポータブル機器であるが、特にこれら限定する必要はない。なお、上面を充電面及び通信面にしてもよい。
【０３３７】
また、本実施の形態のように、携帯端末機器１００の充電方式を非接触充電とすることで、携帯端末機器１００は充電用の接続端子を設けなくてよくなる。従って、筐体１０５の外部に露出する電子的な部材は低減されるため、携帯端末機器１００の防水性を向上させることができる。
【０３３８】
なお、本願発明は、位置合わせにマグネット３０ａを使用しない場合であっても、大きな効果を得ることができる。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１を積層すると、以下のような悪影響が起こる。
【０３３９】
例えば、ＮＦＣアンテナ５１の通信方向側に２次側非接触充電モジュール４２が配置される場合、ＮＦＣアンテナ５１が通信するときに発生する磁束は２次側非接触充電モジュール４２を貫くため、２次側非接触充電モジュール４２の中で渦電流や発熱となる。これは、ＮＦＣアンテナ５１の発生する磁束を弱める方向に、２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂに渦電流が流れる。これは、ＮＦＣアンテナ５１のコイル５３に比較して２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂが面積的、体積的に非常に大きいからである。また、このコイルの大きさの違いは、２次側コイル２ｂは充電を目的として使用されるコイルであるため、長時間、電流を多く流し、大きな電力を扱う。対してコイル５３は短時間の小電流通信のためのものであるため、例えば配線パターンなどの細い導線でよいからである。このため、ＮＦＣアンテナ５１が通信に使用する磁束は２次側非接触充電モジュール４２によって損失し、ＮＦＣアンテナ５１の近距離通信は妨害される。
【０３４０】
また、仮に、２次側非接触充電モジュール４２の充電方向（すなわち、２次側コイル２ｂ側）にＮＦＣアンテナ５１が配置される場合、２次側非接触充電モジュール４２の非接触充電時に発生する磁束はＮＦＣアンテナ５１を貫くため、ＮＦＣアンテナ５１の中で渦電流や発熱となる。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１が非接触充電モジュール間の電力伝送を行う磁束を受信してしまう。このため、２次側非接触充電モジュール４２が非接触充電を行うための磁束はＮＦＣアンテナ５１によって損失し、非接触充電の効率は低下する。
【０３４１】
さらに、ＮＦＣアンテナ５１による近距離通信が行われる時間は、２次側非接触充電モジュール４２による非接触充電が行われる時間に比べて格段に短くなる。一般的に、近距離通信に要する時間は数秒または数分もかからないが、非接触充電に要する時間は数時間となる。
【０３４２】
従って、２次側非接触充電モジュール４２がＮＦＣアンテナ５１に与える影響は、ＮＦＣアンテナ５１が２次側非接触充電モジュール４２に与える影響に比べて大きくなる。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２の非充電方向にＮＦＣアンテナ５１を配置した場合、近距離通信による磁束が２次側非接触充電モジュール４２を貫く時間はわずかであり、これに対して、ＮＦＣアンテナ５１の非通信方向に２次側非接触充電モジュール４２

Samsung
Ex1004, Page 661 of 1119

を配置した場合、非接触充電による磁束がＮＦＣアンテナ５１を貫く時間は長時間となる。なお、近距離通信及び非接触充電に要する時間が上述の時間に当てはまらない場合であっても、非接触充電に要する時間が近距離通信に要する時間より長い場合であれば同様に、お互いが与える影響の大小は異なる。

【０３４３】

このように、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とが積層すると、一方の通信（電力伝送）のための磁束を、他方が受信（受電）してしまう。更に、渦電流による通信（電力伝送）効率の低下も起こる。

【０３４４】

しかしながら、本願発明のように２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とを積層しないように配置することで、上記のような問題を解決し、両者を小さな筐体１０５内で共存させることができる。確かに、小さな筐体１０５内で、平面状な形状をする（平面部分が大きく、厚みが薄い）２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とは積層した方が収納効率はよいが、お互いに通信（電力伝送）の際に磁束を利用するため、積層しない方がよい。

【０３４５】

（実施の形態９）

以下、実施の形態９について図２３を用いて説明する。図２３は本発明の実施の形態における非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置例を示す断面図、図２４は本発明の実施の形態における非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置例を示す断面図である。また図２３に示す携帯端末機器１００は、図１に示す携帯端末機器１００を厚さ方向（下筐体１０５ａと上筐体１０５ｂの積層方向）に切ったときの断面を概念的に示した図でもある。なお、実施の形態１～８と同一の構成、機能を備えた部材には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【０３４６】

以下、本実施の形態と実施の形態１との異なる点について説明する。

【０３４７】

ＮＦＣアンテナ５１は、２次側非接触充電モジュール４２を含む平面よりも上面側（すなわち、充電方向の反対方向）に配置される。換言すると、２次側非接触充電モジュール４２を含む平面は、ＮＦＣアンテナ５１と充電面（背面）との間に位置する。さらに、ＮＦＣアンテナ５１は背面よりも上面に近接するように配置される。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１は、充電面（本実施の形態では背面）よりも充電面に対極する面（本実施の形態では上面）に近接するように配置される。これにより、ＮＦＣアンテナ５１をマグネット３０ａから厚さ方向にも遠ざけることができる。

【０３４８】

また、ＮＦＣアンテナ５１が近接する側面と２次側非接触充電モジュール４２が近接する側面とは異なる。すなわち、図２３に示すように、ＮＦＣアンテナ５１は、２次側非接触充電モジュール４２が近接する側面（第１の側面）に対極する側面（第２の側面）に近接するように配置される。換言すると、ＮＦＣアンテナ５１は第１の側面よりも第２の側面の近くに配置され、２次側非接触充電モジュール４２は第２の側面よりも第１の側面に近くに配置される。これにより、ＮＦＣアンテナ５１をマグネット３０ａから厚さ方向の垂直方向（平面方向）にさらに遠ざけることができる。なお、第１の側面及び第２の側面とは平面に限定されず、丸みのなる形状であってもよい。

【０３４９】

また、２次側非接触充電モジュール４２は上面よりも背面に近接するように配置される。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２は非接触充電時に１次側非接触充電モジュール４１と近接されるため、多くの磁束を受信でき、非接触充電の効率低下を抑制することができる。

【０３５０】

また、本実施の形態の場合、２つの平面コイル（２次側コイル２ｂ及びコイル５３）は

Samsung
Ex1004, Page 662 of 1119

略平行となるように配置される。よって、２つの平面コイルの磁界の向きは同一であるため、一方のコイルは他方のコイルの磁束を結合しやすい。このため、２つの平面コイルが例え重ならないように配置されていたとしても、２つの平面コイルの距離は遠ざけられる方が好ましい。

【０３５１】

従って、本実施の形態の携帯端末機器１００は、図２３のように構成されることにより、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１との距離が遠ざけられる。これにより、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とがお互いに干渉することを抑制することができる。

【０３５２】

また、図２４は、図２３のうちＮＦＣアンテナ５１の方向が反対を向いている。このように、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１は、積層していなければよく、異なる面にそれぞれの２次側コイル２ｂ及びコイル５３が対向していてもよい。この場合、２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂは背面に対向しており、ＮＦＣアンテナ５１のコイル５３は上面（通信面）に対向している。上面と下面は対向している。また、上面に表示部を備えてもよい。このようにすることで、お互いの磁束が発生する向きを異ならせることができるため、よりお互いの悪影響を抑えることができる。すなわち、一方の通信時に、他方が一方の通信のための磁束を捕らえにくくなる。

【０３５３】

なお、図２２、図２３のように、通信方向と充電方向を同一の面に向けることで、２次側非接触充電モジュール４２の充電方向と磁界シートアンテナ５１の通信方向を同一の面に向けることができ、通信装置１００の利便性を向上させることができる。また、更に、充電方向または通信方向から表示部を避けることによって、充電中または通信中であっても、容易に通信装置を操作することができる。

【０３５４】

（実施の形態１０）

以下、実施の形態１０について図２５～２７を用いて説明する。なお、実施の形態１～９と同一の構成、機能を備えた部材には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

【０３５５】

２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とが重ならないように（積層しないように）配置される場合、２次側コイル２ｂのコイル５３に近接する端部はＮＦＣアンテナ周辺の磁束を結合しやすく、また、コイル５３の２次側コイル２ｂに近接する端部は２次側非接触充電モジュール４２周辺の磁束を結合しやすい。このため、一方のコイルの端部は、他方のコイルの端部に近接する部分を少なくするように配置または形成される方が好ましい。そこで、本実施の形態では、２次側コイル２ｂ及びコイル５３の好ましい形状及び配置について説明する。

【０３５６】

まず、図２５を用いて第１例について説明する。図２５は、本発明の実施の形態におけるコイル形状の第１例を示す図である。また、図２５は携帯端末機器１００の上面図でもある。

【０３５７】

図２５に示すように、２次側コイル２ｂは円形状であるため、コイル５３に近接する部分を少なくしている。これにより、磁束の結合を抑制することができる。

【０３５８】

なお、コイル５３が円形状であってもよい。もちろん、お互いのコイルが円形状である方が好ましいが、少なくともいずれか一方のモジュールのコイルを円形状とすることで、他方のコイルに近接する部分を少なくすることができる。なお、一方のコイルを円形状でなくても、一方のコイルの他方のコイル側が曲線状であればよい。

【０３５９】

次に、図２６について説明する。図２６は、本発明の実施の形態におけるコイル形状の

Samsung
Ex1004, Page 663 of 1119

第２例を示す図である。また、図２６は携帯端末機器１００の上面図でもある。

【０３６０】

図２６に示すように、２次側コイル２ｂ及びコイル５３は多角形である。そして、コイル５３は角部が２次側コイル２ｂに近接するように配置される。すなわち、多角形に形成される２次側コイル２ｂとコイル５３との近接する（隣り合う）辺は平行ではない。これにより、コイル５３が２次側コイル２ｂに近接する部分を少なくなるため、磁束の結合を抑制することができる。

【０３６１】

なお、２次側コイル２ｂの角部がコイル５３に近接するように配置されてもよい。もちろん、お互いのコイルが角部を近接させるように配置される方が好ましいが、少なくとも一方のモジュールのコイルの角部を他方のモジュールのコイルに近接されるように配置すればよい。

【０３６２】

次に、図２７について説明する。図２７は、本発明の実施の形態におけるコイル形状の第３例を示す図である。また、図２７は携帯端末機器１００の上面図でもある。

【０３６３】

図２７に示すように、２次側コイル２ｂ及びコイル５３は多角形である。そして、コイル５３はすべての辺が同一長さを有するように形成されず、最も短い辺が２次側コイル２ｂに近接するように配置される。これにより、コイル５３が２次側コイル２ｂに近接する部分を少なくなるため、磁束の結合を抑制することができる。

【０３６４】

なお、２次側コイル２ｂが長さの異なる辺で構成され、最も短い辺をコイル５３に近接するように配置されてもよい。もちろん、最も短い辺がお互いに近接されるように配置される方が好ましいが、少なくとも一方のモジュールのコイルの最も短い辺が他方のモジュールのコイルに近接されるように配置すればよい。

【０３６５】

なお、一方のコイルが他方のコイルに近接させる辺は最短の辺であることが好ましいが、一方のコイルが他方に近接させる辺は最長の辺でなければよい。例えば、一方のコイルが第１の辺と第１の辺よりも短い第２の辺を有する場合、一方のコイルが第１の辺よりも第２の辺を他方のコイルに近接させるように配置されればよい。

【０３６６】

以上のように、一方のコイルの端部が他方のコイルの端部に近接する部分を少なくすることにより、磁束の結合を抑制することができる。従って、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とがお互いに干渉することを抑制することができる。

【０３６７】

なお、１次側コイル２ａ、２次側コイル２ｂ、及び、コイル５３の中空部の形状は特に限定されず、環状（円形状）、楕円形状、矩形上、多角形状など、何でもよい。

【０３６８】

また、上述の第１～３例のコイル形状は適宜組み合わせ可能である。また，実施の形態１～１０は適宜組み合わせ可能である。

【０３６９】

（実施の形態１１）

以下、実施の形態１１について、図２８を用いてＮＦＣアンテナ（スティック型）が発生させる磁界について説明する。図２８は図１５に示すＮＦＣアンテナ及び２次側非接触充電モジュールから発生する磁力線を示す概念図である。図２９は、本発明の実施の形態におけるＮＦＣアンテナと金属板との位置関係を示す図である。また図２８に示す携帯端末機器１００は、図１に示す携帯端末機器１００を厚さ方向（下筐体１０５ａと上筐体１０５ｂの積層方向）に切ったときの断面を概念的に示した図でもある。なお、実施の形態１～１０と同一の構成、機能を備えた部材には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

Samsung
Ex1004, Page 664 of 1119

【０３７０】
図２８に示すように、本実施の形態におけるＮＦＣアンテナ１５１は、コイル部１５２と、コイル部１５２に近接して配置された金属体（例えば、本実施の形態では、基板１０３が金属体であるものとする）とを備え、コイル部１５２の開口部は基板１０３に対して垂直であり、コイル部１５２を基板１０３の端部に配置することを特徴とする。
【０３７１】
なお、ＮＦＣアンテナ１５１が基板１０３の最外端部$Ａ_4$よりも突出する場合及び、ＮＦＣアンテナ１５１が基板１０３の最外端部$Ａ_4$よりも内側に位置する場合の双方があり、好ましくは、後述するＮＦＣアンテナ１５１の外側端部１５１ｘと基板１０３の最外端部$Ａ_4$との距離$ｄ_3$が約－８ｍｍ～＋８ｍｍである。本実施の形態では、$ｄ_3$＝－２ｃｍ程度である。なお、$ｄ_3$がマイナスの値であるとは、ＮＦＣアンテナ１５１の外側端部１５１ｘが基板１０３の最外端部$Ａ_4$よりも内側に位置していることを示し、この場合、内側に２ｃｍ入り込んでいることを示す。逆に、$ｄ_3$がプラスの値であれば、ＮＦＣアンテナ１５１の外側端部１５１ａが基板１０３の最外端部$Ａ_4$よりも外側に突出していることを示す。従って、距離$ｄ_3$が約－８ｍｍ～＋８ｍｍの範囲であるということは、ＮＦＣアンテナ１５１の幅（外側端部１５１ｘと内側端部１５１ｙとの間の幅）が前述したとおり８ｍｍであるので、ＮＦＣアンテナ１５１の内側端部１５１ｙが基板１０３の最外端部$Ａ_4$の位置に配置されるところから、ＮＦＣアンテナ１５１の外側端部１５１ｘが基板１０３の最外端部$Ａ_4$から８ｍｍ（ＮＦＣアンテナ１５１の幅（外側端部１５１ｘと内側端部１５１ｙとの間の幅）とほぼ同一）だけ内側に配置されるところまでを含む。
【０３７２】
対して、図２８に示すように、ＮＥＣアンテナ１５１を使用すると、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ１５１の通信方向を異ならせることができるため、上記のような問題が生じなくなり、お互いに良好な通信（電力伝送）をすることができる。
【０３７３】
まず、本願発明のＮＦＣアンテナ１５１がどのように近距離通信を行うかを説明する。
【０３７４】
アンテナ入出力端子１５４、１５５へ入った信号によりＮＦＣアンテナ１５１に電流が流れる。ＮＦＣアンテナ１５１の開口部は基板１０３に対して垂直であるため、領域$Ｂ_3$ではＮＦＣアンテナ１５１から発生する磁力線がＮＦＣアンテナ１５１から離れる方向に一方向である。すなわち、開口部の軸は領域$Ｂ_3$に向かって伸びている。その結果、領域$Ｂ_3$に位置する例えば非接触型ＩＣカードには一方向の磁力線が働き、非接触型ＩＣカードに電流が発生して、本実施の形態のアンテナ装置を搭載する携帯端末などと非接触型ＩＣカードとが通信を行うことができる。
【０３７５】
また、領域$Ａ_3$においても、磁力線がＮＦＣアンテナ１５１から離れる方向もしくはＮＦＣアンテナ１５１に向かう方向のいずれか一方向に伸びる。それは、ＮＦＣアンテナ１５１から発生する磁界８が、基板１０３付近では減衰することにより、磁界８の軸Ｘが基板１０３に対して垂直ではなく、基板１０３の外側へ傾くからである。なお、磁界８の軸ＸとはＮＦＣアンテナ１５１から離れる方向の磁力線とＮＦＣアンテナ１５１へ向かう方向の磁力線の境を結んだ直線である。従って、磁界８の軸Ｘ付近に例えば非接触型ＩＣカードを位置させると、アンテナから離れる方向とアンテナへ向かう方向の磁力線の双方が例えば非接触型ＩＣカードに働く。その結果、お互いに打ち消しあってしまうため、実施の形態のアンテナ装置を搭載する携帯端末などと通信することができない。しかし、図２８のようにすると磁束の軸Ｘが傾くため、ＮＦＣシートアンテナ１５１と同じ方向（領域$Ａ_3$）で近距離通信が可能な上に、ＮＦＣアンテナ１５１の開口部の軸を、２次側非接触充電モジュール４２の開口部の軸の向きとは異なる向きにすることができる。更に、領域$Ｂ_3$の方向においても、ＮＦＣアンテナ１５１は通信を行うことができる。
【０３７６】
次に、なぜ磁界８の軸Ｘが基板１０３に対して傾くかについて説明する。すなわち、基

Samsung
Ex1004, Page 665 of 1119

板１０３面に誘起された渦電流が基板１０３面に垂直な方向の磁界を生み出す。そのため、ＮＦＣアンテナ１５１から発生する磁界と、基板１０３面に誘起された渦電流から発生する磁界とが合成され、その結果、ＮＦＣアンテナ１５１から発生する磁界８は基板１０３付近では垂直方向に変化し、磁界８の軸Ｘが基板１０３とは離れる側に傾く。

【０３７７】

また、ＮＦＣアンテナ１５１は基板１０３の端部に配置されるため、ＮＦＣアンテナ１５１の基板１０３側（図３における右側）の磁界を減衰し、ＮＦＣアンテナ１５１の基板１０３から離れる側（図３における左側）の磁界を相対的に強めることができる。その結果、磁界８の軸Ｘを基板１０３に対して傾けることができる。本実施の形態の構成では、磁界８の軸Ｘの角度αは、基板１０３に対して４０～８５度程度となり傾いている。すなわち、ＮＦＣアンテナ１５１が基板１０３の端部に配置されなければ、基板１０３面上の渦電流による基板１０３面に垂直な方向の磁界は小さくなり、磁界８の軸Ｘは基板１０３に対してほぼ垂直のままである。その場合、領域B_3では通信可能であっても、領域A_3では通信することができない。

【０３７８】

また、図１６に示すようにＮＦＣアンテナ１５１と基板１０３との距離D_2は０ｍｍ～８ｍｍであるのが好ましい。図１６では、ＮＦＣアンテナ１５１の端部と基板１０３の端部との距離d_3は－２ｍｍである。D_2は０ｍｍ～１２ｍｍ程度であることが好ましく、特に、D_2が０ｍｍ～４ｍｍである場合は磁界８の軸Ｘの角度αを５５度～８０度と大きく傾けることができる。また、D_2が８ｍｍ～１２ｍｍであっても、８５度程度に傾けることができる。これは、ＮＦＣアンテナ１５１と基板１０３とが離れすぎると、基板１０３の影響が小さくなり基板１０３が磁界８の軸Ｘを傾ける力が薄れてしまうからである。また、通信距離は基板１０３の大きさにも影響され、基板１０３が大きく、アンテナを搭載する辺が長いほど通信距離は延びる。

【０３７９】

また、d_3＝＋２ｍｍのとき最も角度αが傾き、７０度となっている。ただし、d_3＝＋８ｍｍほど突出させても角度αは８５度と傾かせることができる。また、ＮＦＣアンテナ１５１の端部の位置が基板１０３の最外端部よりも内側すぎると、領域B_3側の磁界８も減衰され、全体の磁界８が弱まってしまう上、磁界が減衰されるので磁界８の軸Ｘは基板１０３に対して垂直に近づいてしまう。従って、d_3＝０ｍｍのとき角度αは７８度であり、d_3＝－８ｍｍのとき角度αは８５度である。

【０３８０】

以上のことから、ＮＦＣアンテナ１５１を、基板１０３の端部（d_3＝－８ｍｍ～＋８ｍｍ程度）に位置することにより、基板１０３に流れる電流を最大限活用することができる。また、角度αが８５度程度であれば本発明の効果は得られ、好ましくは８０度以下であるとよい。

【０３８１】

また、ＮＦＣアンテナ１５１は基板１０３の端部に配置されるため、ＮＦＣアンテナ１５１の基板１０３の内側の磁界を減衰し、ＮＦＣアンテナ１５１の基板１０３の外側の磁界を相対的に強めることができる。その結果、磁界８の軸Ｘを基板１０３に対して傾けることができるので、例えば非接触型ＩＣカードを領域A_3及び領域B_3のどちらに位置させても、良好な通信を行うことができる。

【０３８２】

なお、基板１０３は例えば携帯端末内の基板となるが、他の金属体、例えばバッテリーや液晶表示パネルなどであってもかまわない。

【０３８３】

また、コイル部１５２を構成する導体は、被覆銅線などで構成されてもよいが、基板１０３上に形成された電極パターンなどでもかまわない。コイル部１５２とコア１５３も基板１０３上に実装されている構成としてもよい。

【０３８４】

Samsung
Ex1004, Page 666 of 1119

また、コイル部１５２の開口部に平行なＮＦＣアンテナ１５１の端面と基板１０３の端部とが一直線上に揃っている（d_3＝０）ことで、製造しやすいアンテナ装置とすることができる。

【０３８５】

また、コイル部５２の開口部に平行なＮＦＣアンテナ１５１の端面が基板１０３の端部から突出している（d_3がプラス）ことで、基板１０３の真横（領域B_3側）の磁界８が強くなる。

【０３８６】

また、ＮＦＣアンテナ１５１と基板１０３が接触して配置されることで、磁界８の軸Ｘの角度αをもっとも小さくすることができる。

【０３８７】

また、コイル部１５２は、基板１０３の端部に位置するように配置されており、これにより、基板１０３に流れる電流を最大限活用することができる。また、コイル部１５２のコイルの巻き方向が基板１０３の端部に平行であることで、基板１０３の端部に多く流れる電流をコイル部１５２が効率よく拾うことができ、アンテナ装置の特性を良好にすることができる。

【０３８８】

ＮＦＣアンテナ１５１及びコイル部１５２、コア１５３、アンテナ入出力用端子１５４、１５５は筐体１０５内側の形成されている。ＮＦＣアンテナ１５１の線路、アンテナ入出力用端子１５４、１５５は板金や金属箔テープ、あるいは印刷などによって形成され、コイル部１５２は粘着テープによる貼り付けやビスによる固定などで筐体１０５の所定の場所に取り付ける。ＮＦＣアンテナ１５１の線路とコイル部１５２の接続は、コネクタや圧着などの接触接続、あるいは、はんだ付けや溶接などによって行われ、アンテナ入出力用端子１５４、１５５とＩＣの接続はピンによる接触やコネクタ接続、導線のはんだ付けなどが考えられる。

【０３８９】

なお、図１６においては、基板１０３にＮＦＣアンテナ１５１の線路、及びアンテナ入出力用端子１５４、１５５を備え、筐体１０５に設けられたコイル部１５２にピンにより接続され、ＮＦＣアンテナ１５１が形成されている。

【０３９０】

筐体１０５と基板の間にできる空間にはＲＦ－ＩＤ用ＩＣや整合回路、他周波用アンテナ、カメラユニット、スピーカー、ＲＦモジュールなどの部品が配置され、これらの部品とアンテナ装置及びコイル部１５２、コア１５３が接していても離れていても良好な通信ができる。なお、本実施の形態では筐体１０５の平坦な部分に配置しているが、筐体１０５の局面に沿って配置することも可能である。

【０３９１】

以上のように、本願発明のようなＮＦＣアンテナ１５１を用いると、２次側非接触充電モジュール４２を備えた携帯端末機器１００であっても、１次側非接触充電モジュール４１及び２次側非接触充電モジュール４２からの悪影響を抑えて通信することができる。更に、１次側非接触充電モジュール４１及び２次側非接触充電モジュール４２間の電力伝送の効率を、ＮＦＣアンテナ１５１が低下させることを抑えることができる。

【０３９２】

次に、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ１５１との位置関係について説明する。

【０３９３】

まず、本願発明は、導線が巻回された２次側コイル２ｂと２次側コイル２ｂに対向する磁性シート３ｂとを有する２次側非接触充電モジュール４２（受信側非接触充電モジュール）と、基板１０３の面上に位置し、一対の開口部を有するコイル部１５２を有するＮＦＣアンテナ１５１と、を備える。一対の開口部とは、ＮＦＣアンテナ１５１の外側端部１５１ｘにおける開口部（他方の開口部）と、ＮＦＣアンテナ１５１の内側端部１５１ｙに

Samsung
Ex1004, Page 667 of 1119

おける開口部（一方の開口部）とがある。ＮＦＣアンテナ１５１は、その開口部が基板１０３の面に対して略垂直である。略垂直であるというのは、開口部と基板１０３との角度が、７５～１００度であることをいう。一対の開口部は、一方の開口部が基板１０３の中心側、他方の開口部が基板１０３の外側に向かうように配置される。すなわち、ＮＦＣアンテナ１５１は、基板１０３の中心よりも外側に配置されており、他方の開口部側の基板１０３の面積よりも一方の開口部側の基板１０３の面積の方が大きくなる。その結果、磁束の軸を基板１０３に対して傾けることができる。なお、他方の開口部側の基板１０３の面積はゼロであることもある。そして、２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂの開口部の面と、ＮＦＣアンテナ１５１のコイル部５２の開口部の面とが、互いに略垂直である。これにより、２次側非接触充電モジュール４２の電力伝送時の磁束の向きと、ＮＦＣアンテナ１５１の通信時の磁束の向きを異ならせることができる。これにより、ＮＦＣアンテナ１５１と２次側非接触充電モジュール４２とが、お互いに悪影響を及ぼしあうのを抑えることができる。更に、従来のシートアンテナと同様に、２次側非接触充電モジュール４２の電力伝送面と、ＮＦＣアンテナ１５１の通信面をも、同じ面にすることも可能となる（図２８の上側が通信面）。更に、ＮＦＣアンテナをシートアンテナで構成する場合に比較して、物理的に２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ１５１との距離を放すことができるため、よりお互いの影響を低減することができる。更に、ＮＦＣアンテナ１５１は２方向において通信が可能となるため、携帯端末機器（通信機器）１００を、１次側非接触充電モジュール４１を搭載した非接触充電器４００に載置した場合においても、ＮＦＣアンテナ１５１の通信がしやすい。

【０３９４】

図３０は、本発明の実施の形態における２次側非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナの筐体内における配置を示す図である。

【０３９５】

また、ＮＦＣアンテナ１５１の一対の開口部のうち、基板１０３の中心側に向く一方の開口部が、受信側非接触充電モジュール４１に対向する。すなわち、図３０（ａ）のようになる。これにより、ＮＦＣアンテナ１５１の通信を、２次側非接触充電モジュール４２が位置する方向とは逆の方向で行うことができるため、お互いに与える影響を更に低減することができる。

【０３９６】

更に、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ１５１とを収納する、略長方形の底面を備えた筐体１０５を備える。なお、略長方形であるため、角部が丸みを帯びていたり、多少の凹凸があったりしてもよい。基板１０３の外側に向く他方の開口部は、略長方形の底面の四辺のうち筐体端辺１０５ｄに対向し、２次側非接触充電モジュール４２は、略長方形の底面の中心よりも筐体端辺１０５ｆ側に位置する。このような配置とすることによって、ＮＦＣアンテナ１５１と２次側非接触充電モジュール４２とを、最も離して配置することができる。その結果、お互いの影響を低減することができる。

【０３９７】

または、図３０（ｂ）に示すように、基板１０３の外側に向く他方の開口部は、略長方形の底面の四辺のうち筐体端辺１０５ｅに対向し、２次側非接触充電モジュール４２は、略長方形の底面の中心よりも筐体端辺１０５ｆ側に位置する。筐体端辺１０５ｅと筐体端辺１０５ｆとは、垂直の関係となる。このような配置とすることによって、ＮＦＣアンテナ１５１が通信時に発生させる磁束が、２次側非接触充電モジュール４２側に届くことがなく、お互いの影響を更に低減することができる。すなわち、ＮＦＣアンテナ１５１の通信方向の延長線状に２次側非接触充電モジュール４２がなく、２次側非接触充電モジュール４２の電力伝送の延長線上にＮＦＣアンテナ１５１がなく、更に、ＮＦＣアンテナ１５１の通信方向と２次側非接触充電モジュール４２の電力伝送方向を異ならせることができる。

【０３９８】

更に、図２８に示すように、携帯端末機器１００を制御する基板１０３（本実施の形態

Samsung
Ex1004, Page 668 of 1119

においては、金属体）を備え、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ１５１とは、筐体１０５のうち基板１０３の同じ面側に配置される。図２８においては、基板１０３の上側に両方が配置されている。もちろん、逆側に配置しても良いが、同じ側に配置することによって、お互いの悪影響を最小限とした上で小型化が可能となる。さらに、２次側非接触充電モジュール４２の電力伝送面と、ＮＦＣアンテナ１５１の通信面とを、図２８で言えば上側に統一することができる。なお、それぞれを基板１０３のそれぞれの面に配置することによって、ＮＦＣアンテナ１５１と２次側非接触充電モジュール４２との間に基板１０３が位置する分それぞれの悪影響を抑えることができる。

【０３９９】

また、１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２との位置合わせの際に、ＮＦＣアンテナ１５１によって位置合わせの精度が落ちることを低減することができる。本願発明においては、近距離通信の方法としてＮＦＣアンテナ１５１を搭載しているため、非接触充電モジュール間の位置合わせの精度を維持することができる。すなわち、１次側非接触充電モジュール４１から見ても、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ１５１とを区別するのは容易である。その理由の一つに、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ１５１とが、異なる方向に開口面を向けているからである。

【０４００】

更に、ＮＦＣアンテナ１５１はコア１５３が広い面積でむき出しになっていることもなく、マグネットによって透磁率が減少することも低減することができる。そのため、ＮＦＣシートアンテナ１５１よりも、Ｌ値が変動する可能性を低減することができる。

【０４０１】

（実施の形態１２）

本実施の形態においては、実施の形態１～１１に記載された２次側非接触充電モジュール４２と、ＮＦＣアンテナ５１（シートアンテナ）またはＮＦＣアンテナ１５１（スティック型）と、を携帯端末内でいかに配置するかについて説明する。図３１は、本実施の形態における２次側非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとの配置を示す図である。

【０４０２】

まず、ＮＦＣアンテナ５１（シートアンテナ）を備える場合について説明する。筐体１０５では、２次側非接触充電モジュール４２及びＮＦＣアンテナ５１は主に図３１の領域Ｐ、領域Ｑ、または領域Ｒのいずれかに配置される。領域Ｐでは、２次側コイル２ｂまたは／及びコイル５３がカメラモジュール１０６の周りに巻回される。領域Ｑでは、２次側コイル２ｂまたは／及びコイル５３がカメラモジュール１０６と電池パック１０４との間に配置される。領域Ｒでは、２次側コイル２ｂまたは／及びコイル５３が電池パック１０４に積層される。配置はこれだけに限られないが、これらについて主に説明する。また、図３１では基板１０３と電池パック１０４とは積層していないが、基板１０３を電池パック１０４側へ伸ばして積層させても良い。

【０４０３】

２次側非接触充電モジュール４２または／及びＮＦＣアンテナ５１を領域Ｐに配置することによって、２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂの中空部をデットスペースとしないため、携帯端末機器１００全体を小型化することができる。また、カメラに２次側非接触充電モジュール４２または／及びＮＦＣアンテナ５１の外形の大きさを制限されないため、開口部を大きくすることができる。

【０４０４】

２次側非接触充電モジュール４２または／及びＮＦＣアンテナ５１を領域Ｑに配置することによって、２次側非接触充電モジュール４２または／及びＮＦＣアンテナ５１の効率を維持しつつ、携帯端末機器１００全体を小型化することができる。すなわち、カメラモジュール１０６は、２次側非接触充電モジュール４２及びＮＦＣアンテナ５１から見て金属体である。すなわち、２次側非接触充電モジュール４２及びＮＦＣアンテナ５１の電力伝送（通信）を妨げる方向の渦電流を発生させることがある。また、電池パック１０４は

Samsung
Ex1004, Page 669 of 1119

一般的に基板１０３よりも厚いため、基板１０３と２次側非接触充電モジュール４２または／及びＮＦＣアンテナ５１とを積層させることで全体の厚みを抑えることができる。

【０４０５】

２次側非接触充電モジュール４２を領域Ｒに配置することによって、２次側非接触充電モジュール４２と電池パック１０４との接続を単純、容易にすることができる。ＮＦＣアンテナ５１を領域Ｒに配置することによって、筐体１０５内のスペースを有効活用することができる。すなわち、ＮＦＣアンテナ５１は２次側非接触充電モジュール４２に比べて非常に薄いため、電池パック１０４と積層しても厚みの増加が気にならない。したがって、筐体１０５と電池パック１０４の間のわずかな隙間に配置することができる。また、一般的に筐体１０５内において電池パック１０４の占有率はかなり大きいため、２次側非接触充電モジュール４２または／及びＮＦＣアンテナ５１も大きく構成することができる。

【０４０６】

２次側非接触充電モジュール４２及びＮＦＣアンテナ５１は、適宜、領域Ｒ、領域Ｑ、または領域Ｐに配置される。お互いに積層していても積層しなくともよい。従って、少なくとも２次側非接触充電モジュール４２の配置場所３パターンと、少なくともＮＦＣアンテナ５１の配置場所３パターンと、で、少なくとも９パターンの配置が考えられる。それぞれの配置パターンに関しては、実施の形態１～１０で詳しく説明したとおりである。すなわち、領域Ｒ、領域Ｑ、または領域Ｐのいずれで積層してもよいし、積層しない場合はそれぞれが領域Ｒ、領域Ｑ、または領域Ｐのいずれか１箇所ずつに配置される。ただし、積層しない場合は、２次側非接触充電モジュール４２に比べてＮＦＣアンテナ５１は薄く、基板１０３に比べて電池パック１０４が厚いという関係から、２次側非接触充電モジュール４２は基板１０３側に、ＮＦＣアンテナ５１は電池パック１０４側に配置するとよい。また、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とを積層する場合には、基板１０３側に配置した方が、全体を薄型化することができる。このとき、例えばＮＦＣアンテナ５１のみをカメラモジュール１０６の周りに巻回して、２次側非接触充電モジュール４２はカメラモジュール１０６の周りに巻回しない、などとしてもよい。

【０４０７】

次に、２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂと下筐体１０５ａとを直接対向させて固定する場合について、その接合について説明する。図３２は、本実施の形態における下筐体と２次側非接触充電モジュールとを示す図であり、図３３は、本実施の形態における下筐体とカメラモジュールと２次側非接触充電モジュールとを示す図である。

【０４０８】

図３２において、２次側非接触充電モジュール４２は、２次側コイル２ｂが下筐体１０５ａと直接対向し、それを覆うように２次側磁性シート３ｂの周端が下筐体１０５ａに固定されている。下筐体１０５ａは、２次側コイル２ｂの巻回部分と対向する部分が薄く形成され、２次側コイル２ｂの中空部と対向する部分は厚く形成されている。図３２（ｂ）のように、２次側コイル２ｂの中空部と対向する部分の凸部が下筐体１０５ａの他の部分よりも厚くなるように形成しても良いし、図３２（ｃ）のように、２次側コイル２ｂの中空部と対向する部分の凸部が下筐体１０５ａの他の部分と同じ厚さになるように形成しても良い。このような構成とすることで、２次側コイル２ｂの中空部と対向する部分の凸部と２次側磁性シート３ｂが接触し、お互いがより強固に固定される。また、凸部を形成することによって、一部薄くなった下筐体１０５ａの強度を向上させることができる。また、下筐体１０５ａのうち、２次側コイル２ｂの巻回部分と対向する部分を薄く形成することによって、２次側非接触充電モジュール４２の２次側コイル２ｂと１次側非接触充電モジュール４１とをより近づけることができ、非接触充電の効率を向上させることができる。

【０４０９】

また、図３３（ａ）のように２次側非接触充電モジュール４２をカメラモジュール１０６の周囲に巻回する際は、図３３（ｂ）のようにカメラモジュール１０６の周りに形成される凸部に２次側コイル２ｂの少なくとも一部を収納するとよい。カメラモジュール１０

Samsung
Ex1004, Page 670 of 1119

６の位置をユーザが指で認識できるよう、カメラモジュール１０６の周囲を外側に飛び出させた形状に形成することがある。従って、カメラモジュール１０６の周りに形成される凸部に２次側コイル２ｂの少なくとも一部を収納すると、デットスペースを有効利用することができ、携帯端末機器１００全体の小型化へつながる。また、カメラモジュール１０６と電池パック１０４とはそれぞれが大きな厚みを持っており、お互いに積層することはない。従って、２次側非接触充電モジュール４２が、電池パック１０４と積層せず、携帯端末機器１００全体の薄型化へつながる。

【０４１０】

また、２次側非接触充電モジュール４２を下筐体１０５ａに固定し、基板１０３とは離す場合、基板１０３と２次側コイル２ｂとの接続は、例えばピンやバネなどによって行われる。すなわち、基板１０３側から下筐体１０５ａ側に向かって導電性のピンやバネなどを立て、そのピンやバネが２次側コイル２ｂの端子に接触または接続することによって、電気的に接続される。

【０４１１】

更に、２次側非接触充電モジュール４２とＮＦＣアンテナ５１とが積層しない場合、２次側コイル２ｂと対向する下筐体１０５ａの一部は、コイル５３と対向する下筐体１０５ａの他の一部よりも、薄く形成される。２次側非接触充電モジュール４２は大きな電流の電力伝送であり、なるべく１次側非接触充電モジュール４１と近づけることが重要となる。対してＮＦＣアンテナ５１は非接触充電よりも長距離の低電力通信である。従って、２次側非接触充電モジュール４２のように、下筐体１０５ａ側に近づける必要が無い。この結果、２次側コイル２ｂと対向する下筐体１０５ａの一部は、コイル５３と対向する下筐体１０５ａの他の一部よりも、薄く形成することにより、下筐体１０５ａの強度を確保しつつ、２次側非接触充電モジュール４２を１次側非接触充電モジュール４１に近づけることができる。

【０４１２】

また、基板１０３と２次側非接触充電モジュール４２との間には、例えばグラファイトを材料とした熱拡散シートを配置すると良い。これにより、２次側非接触充電モジュール４２が発生させる熱が、基板１０３の２次側非接触充電モジュール４２に近い部分にのみ伝わることを防ぐことができる。その結果、一部の部品などに偏って伝熱することを防ぐことができる。

【０４１３】

また、携帯端末機器１００内に搭載されるＮＦＣ通信用のアンテナ以外のアンテナは、２次側非接触充電モジュール４２と積層しないほうが良い。これは、ＮＦＣ通信用のアンテナと比較して、その他のアンテナは非接触充電中に駆動する可能性が大きいからである。ＮＦＣ通信は電磁誘導を利用するため、通信相手と携帯端末機器１００の通信面が比較的近距離で対向する必要がある。対して他のアンテナは他方式であるため、充電中であっても容易に通信が可能である。その結果、充電中に通信が始まる可能性がある。しかしながら、１次側非接触充電モジュール４１を搭載する非接触充電器４００は大きな金属を備える可能性が多く、非接触充電器４００内の金属が携帯端末機器１００内の他のアンテナに悪影響を及ぼす可能性がある。従って、携帯端末機器１００内において、２次側非接触充電モジュール４２は、ＮＦＣアンテナ５１以外とは積層しないと良い。携帯端末機器１００は、基本的に２次側非接触充電モジュール４２が１次側非接触充電モジュール４１と対向するように非接触充電器４００上に配置されるため、２次側非接触充電モジュール４２が最も非接触充電器４００に近づけられる。従って、２次側非接触充電モジュール４２と積層しないことで、他のアンテナは非接触充電器４００内の金属部品と距離を離れることができ、その結果影響を抑えることができる。

【０４１４】

また、実施の形態１２は、実施の形態１～１１に適宜組み合わせ可能である。

【０４１５】

２０１１年８月３１日出願の特願２０１１－１８８４１３の日本出願、２０１１年７月

Samsung
Ex1004, Page 671 of 1119

１４日出願の特願２０１１－１５５３３４の日本出願、２０１１年７月１３日出願の特願２０１１－１５４５５５の日本出願、２０１１年７月１３日出願の特願２０１１－１５４５５４の日本出願、２０１１年７月１３日出願の特願２０１１－１５４５５０の日本出願、２０１１年６月１４日出願の特願２０１１－１３１９４８の日本出願、及び２０１１年６月１４日出願の特願２０１１－１３１９５０の日本出願に含まれる明細書、図面及び要約書の開示内用は、すべて本願に援用される。

【産業上の利用可能性】

【０４１６】

本発明によれば、非接触充電モジュールおよびシートアンテナを備える通信装置、特にポータブル機器である携帯電話、ポータブルオーディオ、パーソナルコンピュータ、デジタルカメラ、ビデオカメラ等の様々な電子機器やバイク、自動車などに有用である。

【符号の説明】

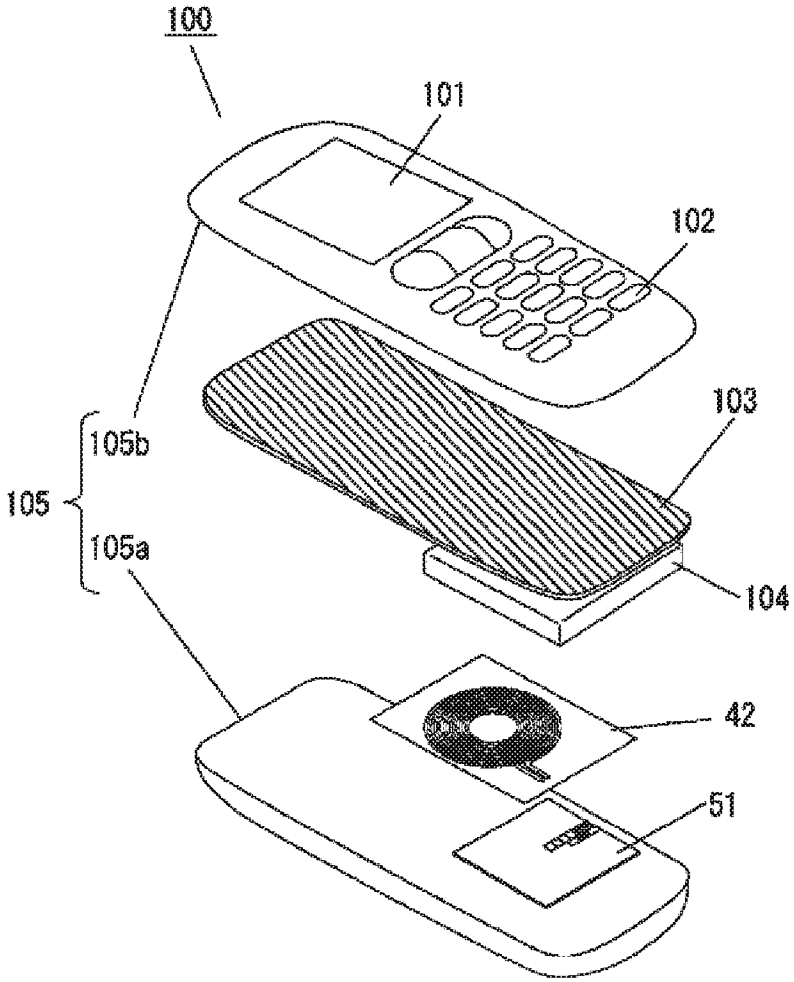
【０４１７】

２ａ　１次側コイル
２ｂ　２次側コイル
２ｂａ、２ｂｂ　断面部
３ａ　１次側磁性シート
３ｂ　２次側磁性シート
２１ａ　コイル（１次側）
２１ｂ　コイル（２次側）
２２ａ、２３ａ　端子（１次側）
２２ｂ、２３ｂ　端子（２次側）
３０ａ　マグネット（１次側）
３０ｂ　マグネット（２次側）
３１ａ　平坦部（１次側）
３１ｂ　平坦部（２次側）
３２ａ　中心部（１次側）
３２ｂ　中心部（２次側）
３３ａ　直線凹部（１次側）
３３ｂ　直線凹部（２次側）
３４ａ　スリット（１次側）
３４ｂ　スリット（２次側）
４１　１次側非接触充電モジュール（送信側非接触充電モジュール）
４２　２次側非接触充電モジュール（受信側非接触充電モジュール）
５１　ＮＦＣアンテナ
５２　磁性シート
５３　コイル
５３ａ、５３ｂ　断面部
５４　整合回路
５５　端子接続部
５６　基材
５７、５８　保護部材
６０ａ、６０ｂ　チップコンデンサ
７１　電力入力部
７２　整流回路
８２　電力出力部
１００　携帯端末機器
１０１　液晶パネル
１０２　操作ボタン
１０３　基板

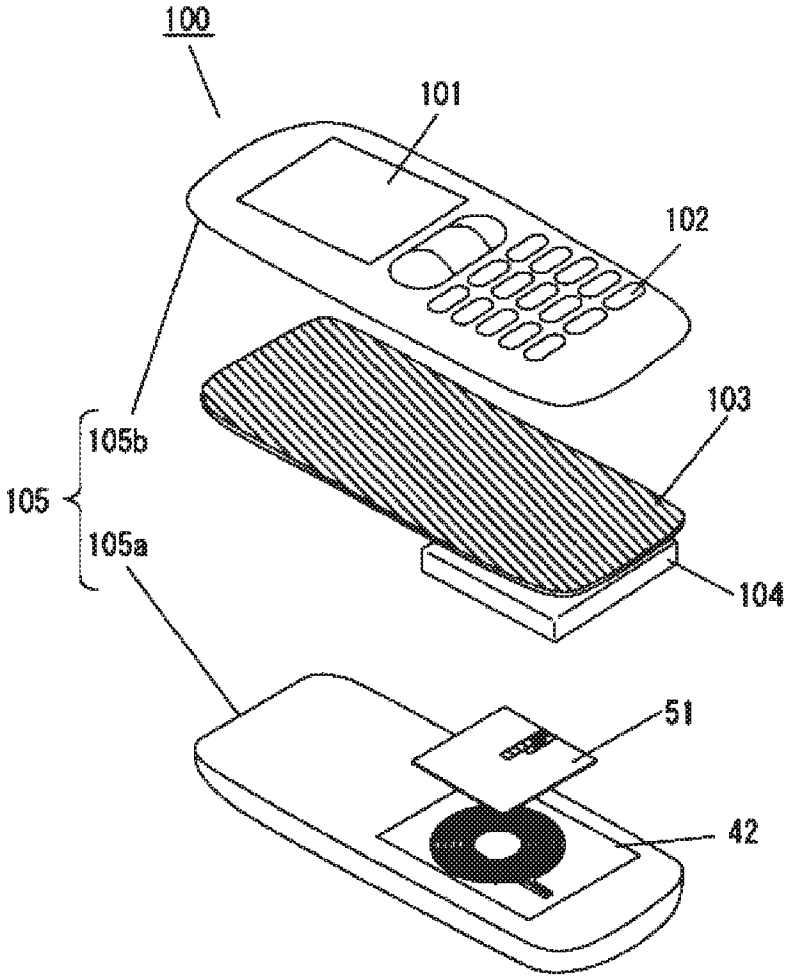
Samsung
Ex1004, Page 672 of 1119

１０４　電池パック
１０５　筐体
２１１　内側部分（１次側）
２１２　内側部分（２次側）
３００　商用電源
３０１　コンセント
４００　非接触充電器
４０１　プラグ
４０２　充電面
５０１　机

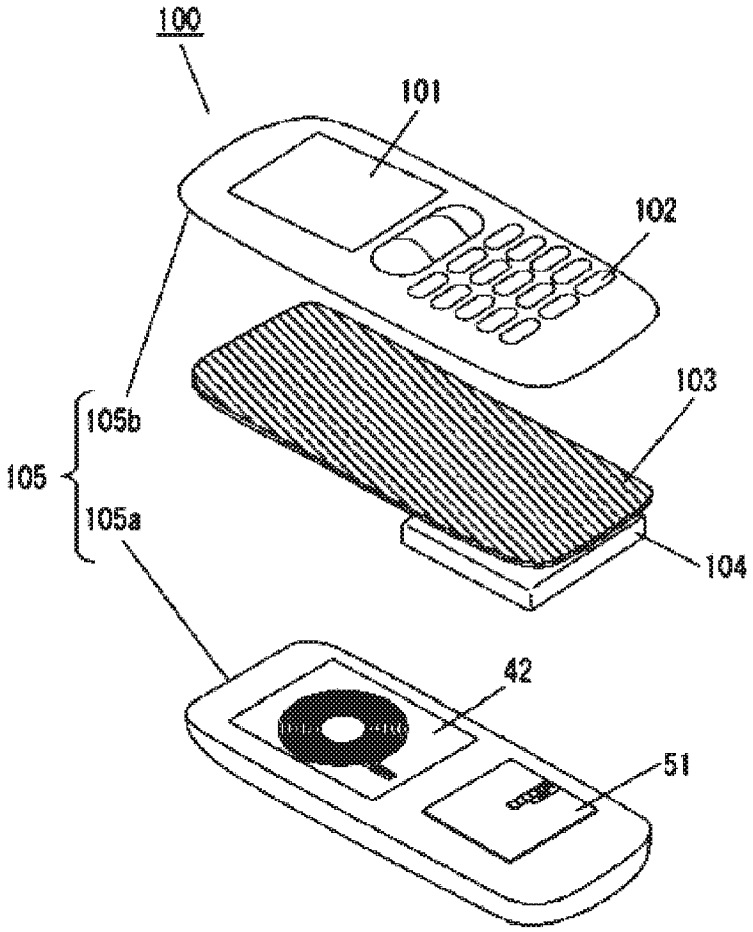
【図１Ａ】



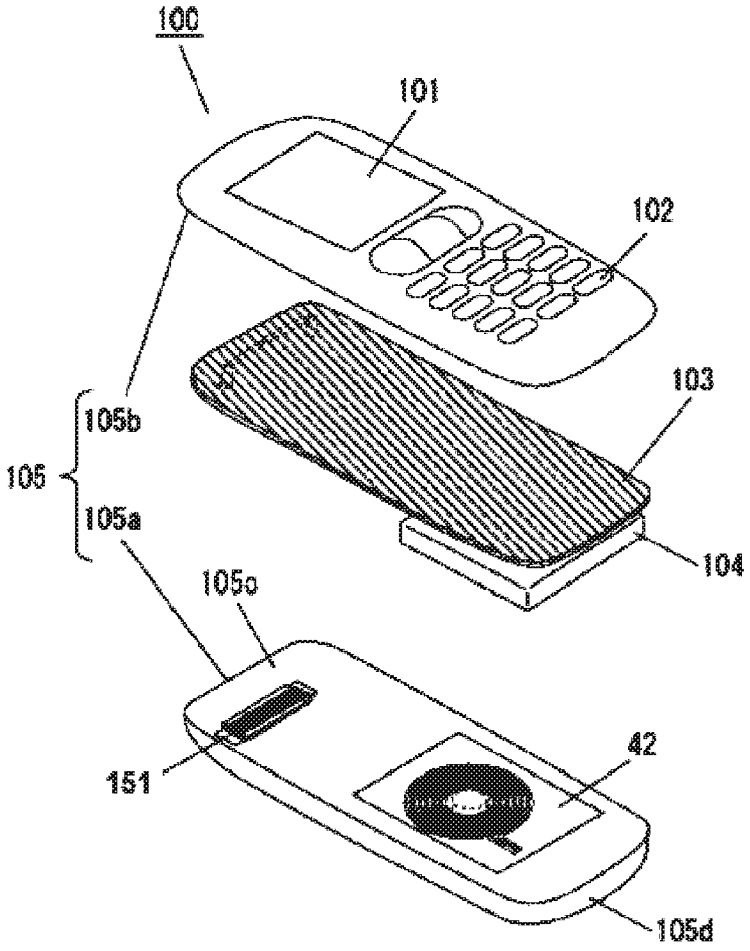
【図１Ｂ】



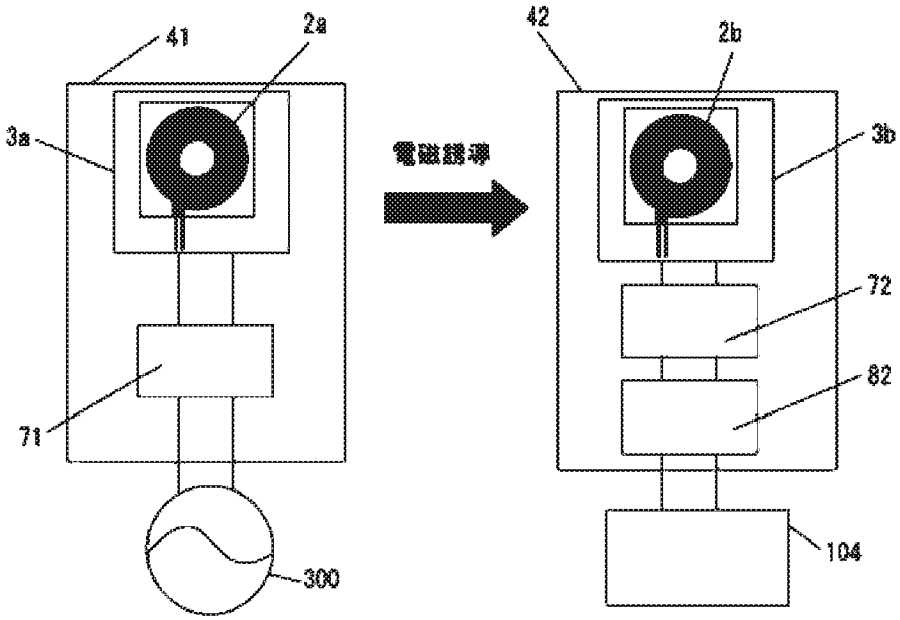
【図１Ｃ】



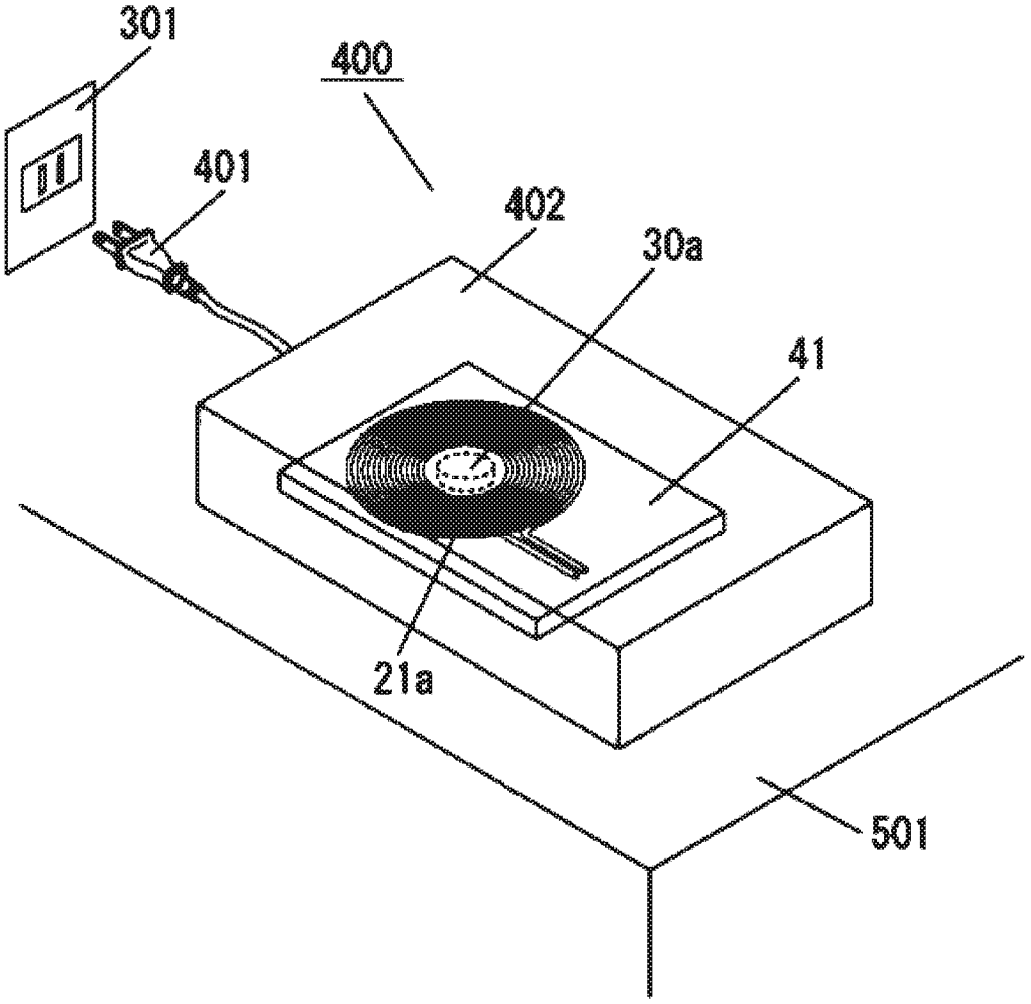
【図１Ｄ】



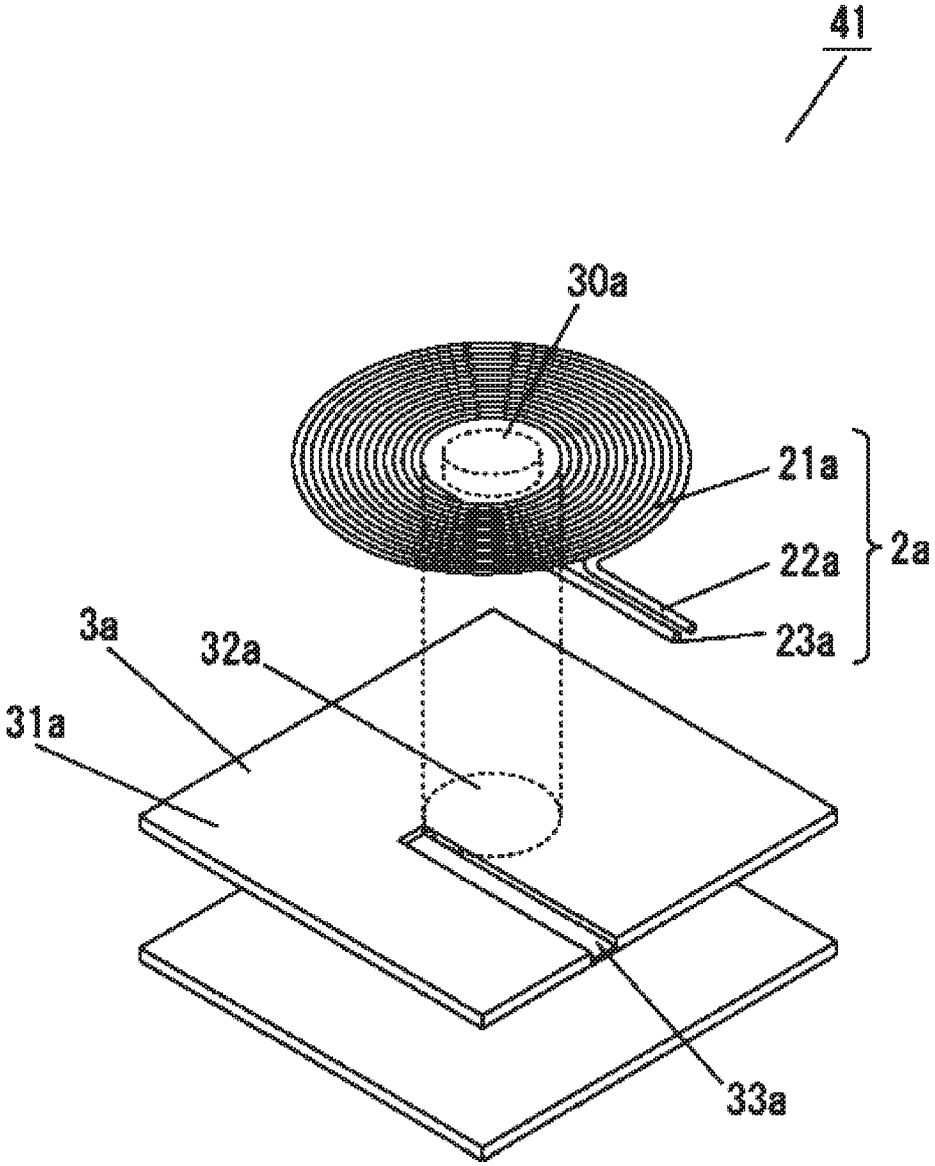
【図２】



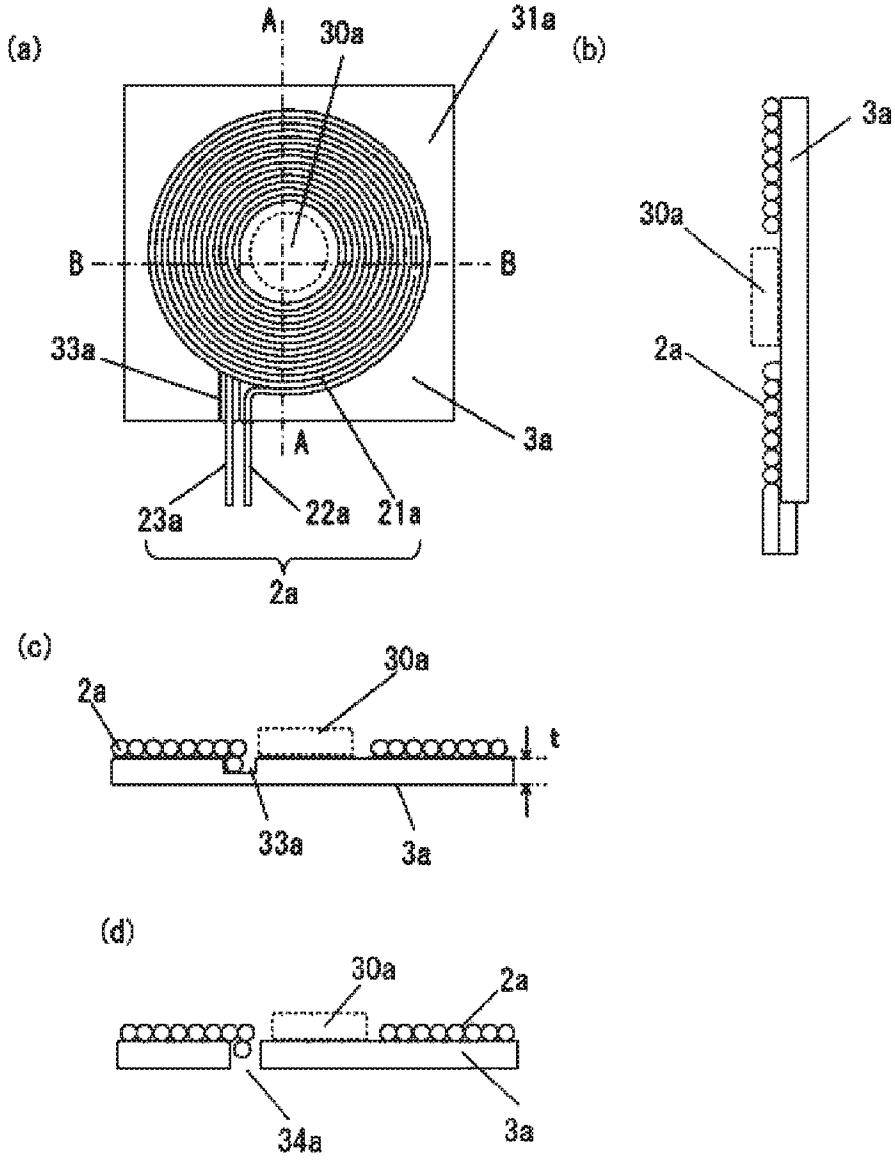
【図３】



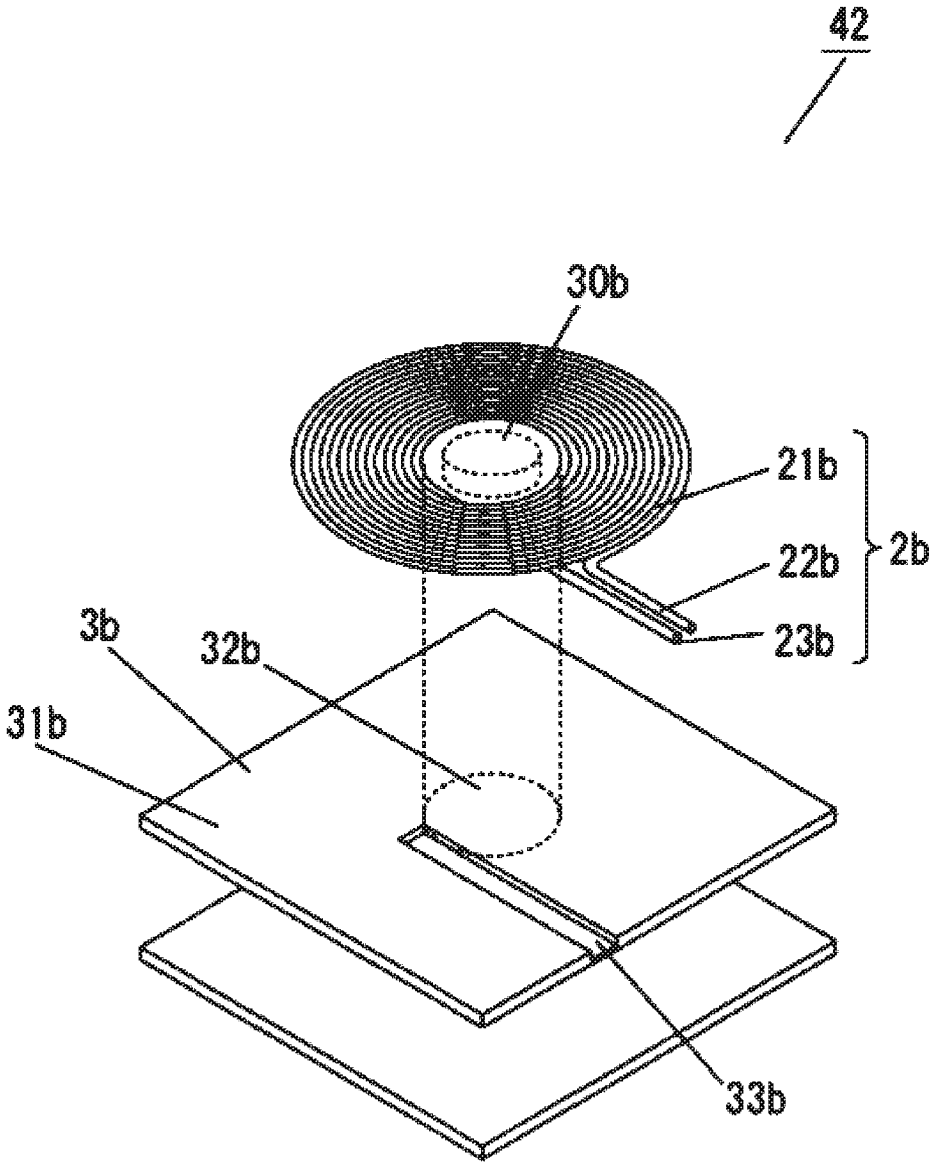
【図４】



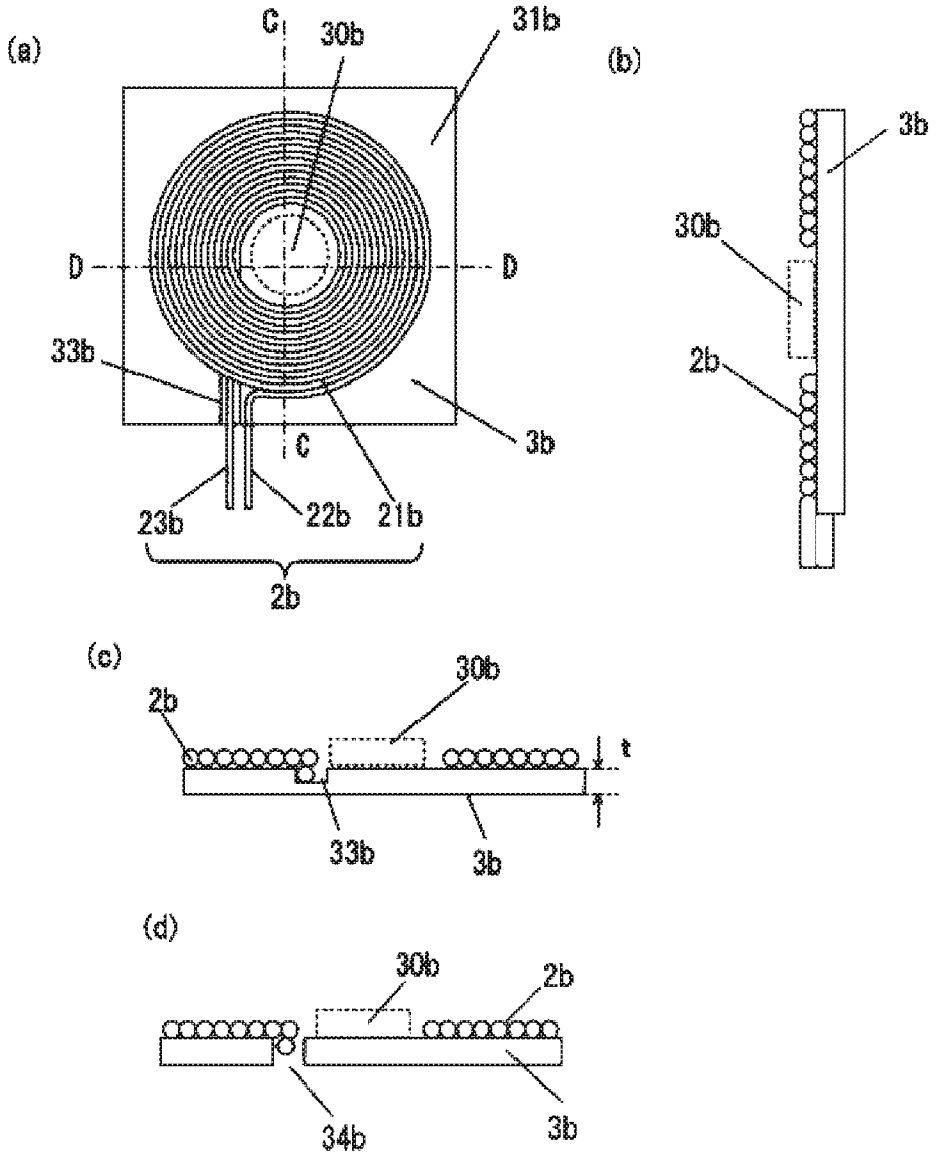
【図５】


(a)
A
30a
31a
B
B
33a
3a
A
23a
22a
21a
2a
(b)
3a
30a
2a
(c)
30a
2a
t
33a
3a
(d)
30a
2a
34a
3a

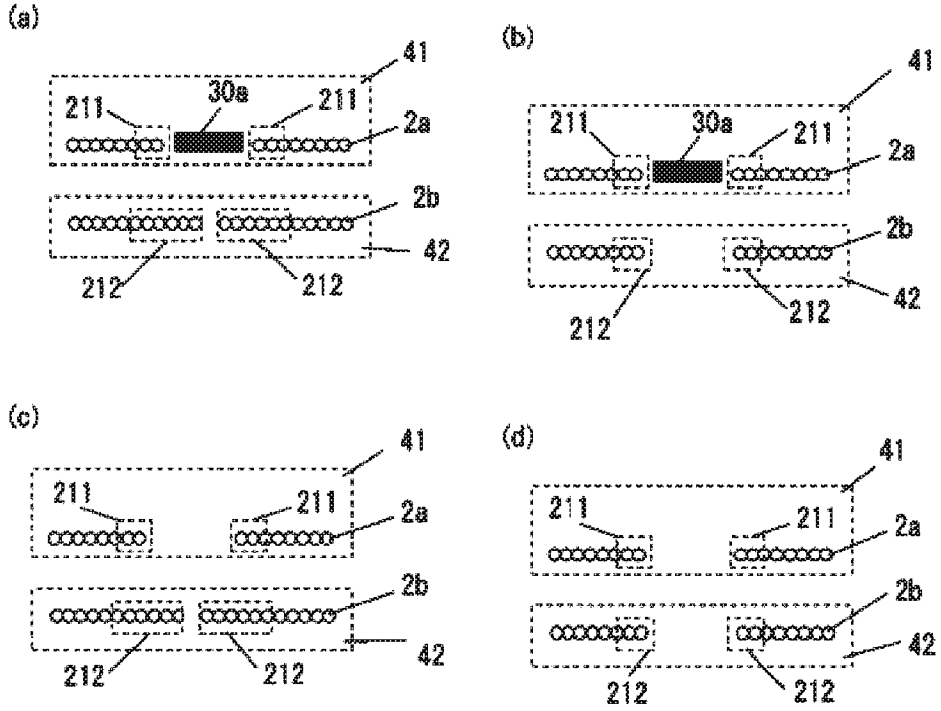
【図６】



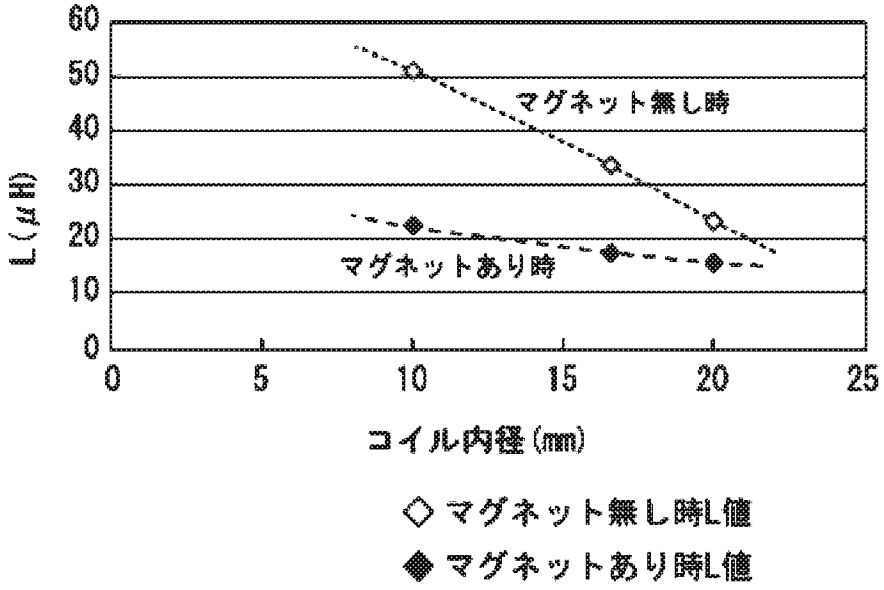
【図７】


(a)
C
30b
31b
D
D
33b
3b
C
23b
22b
21b
2b
(b)
3b
30b
2b
(c)
30b
2b
t
33b
3b
(d)
30b
2b
34b
3b

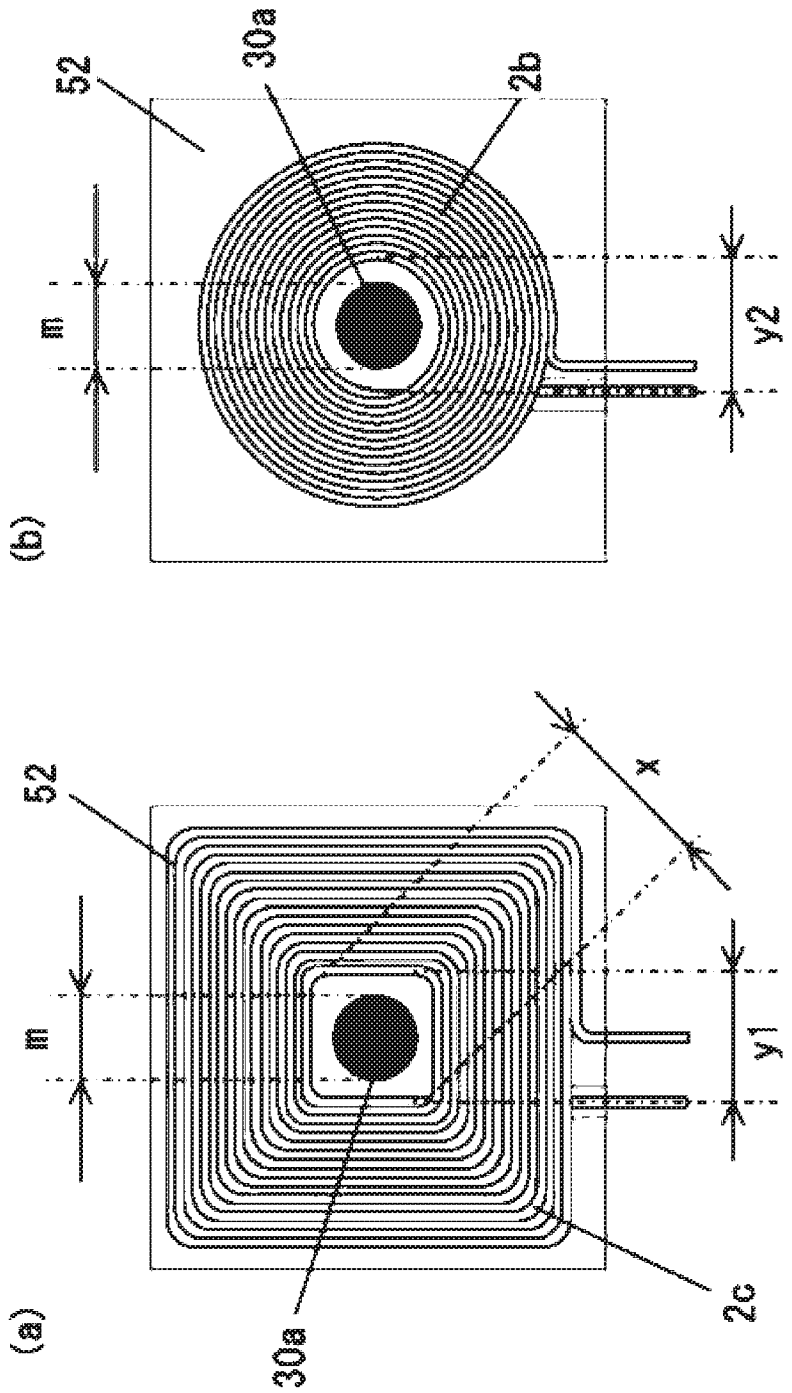
【図８】


(a)
41
211
30a
211
2a
2b
42
212
212
(b)
41
211
30a
211
2a
2b
42
212
212
(c)
41
211
211
2a
2b
42
212
212
(d)
41
211
211
2a
2b
42
212
212

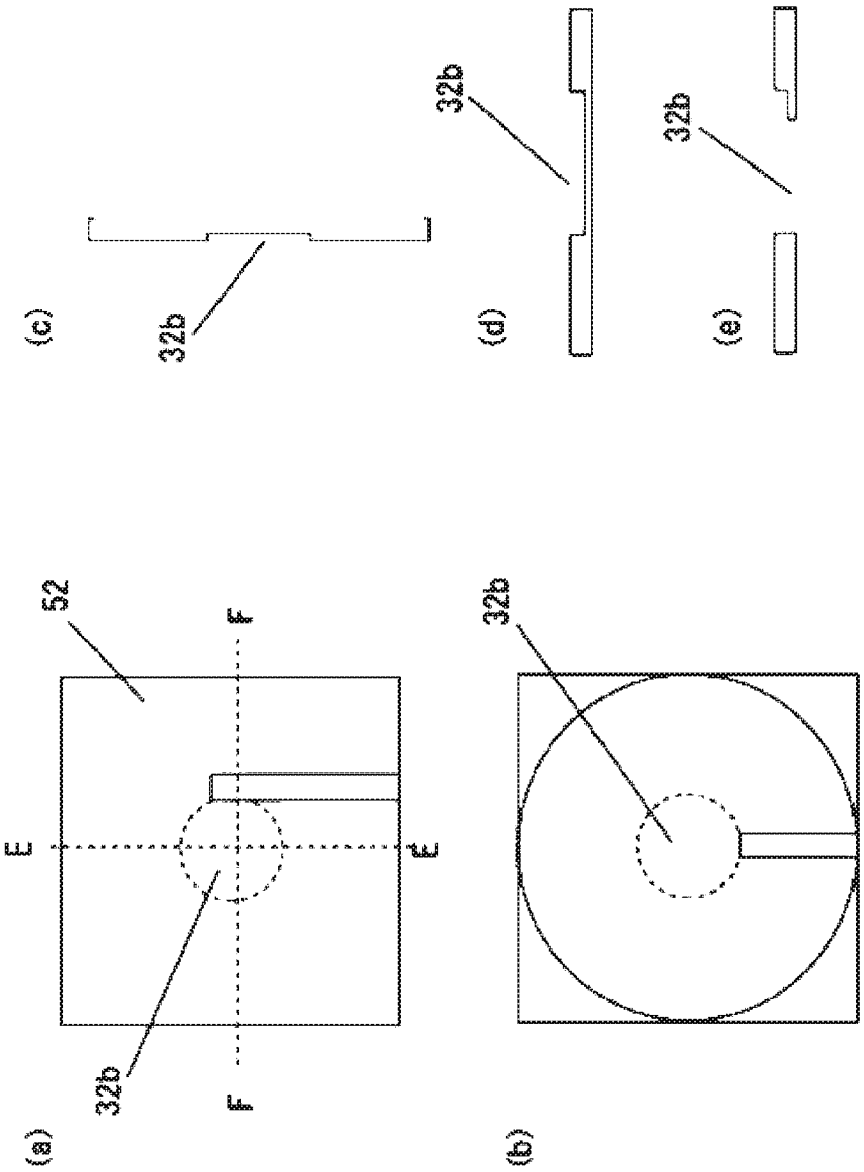
【図９】


60
50
40
30
20
10
0
L(μH)
マグネット無し時
マグネットあり時
0
5
10
15
20
25
コイル内径(mm)
◇ マグネット無し時L値
◆ マグネットあり時L値

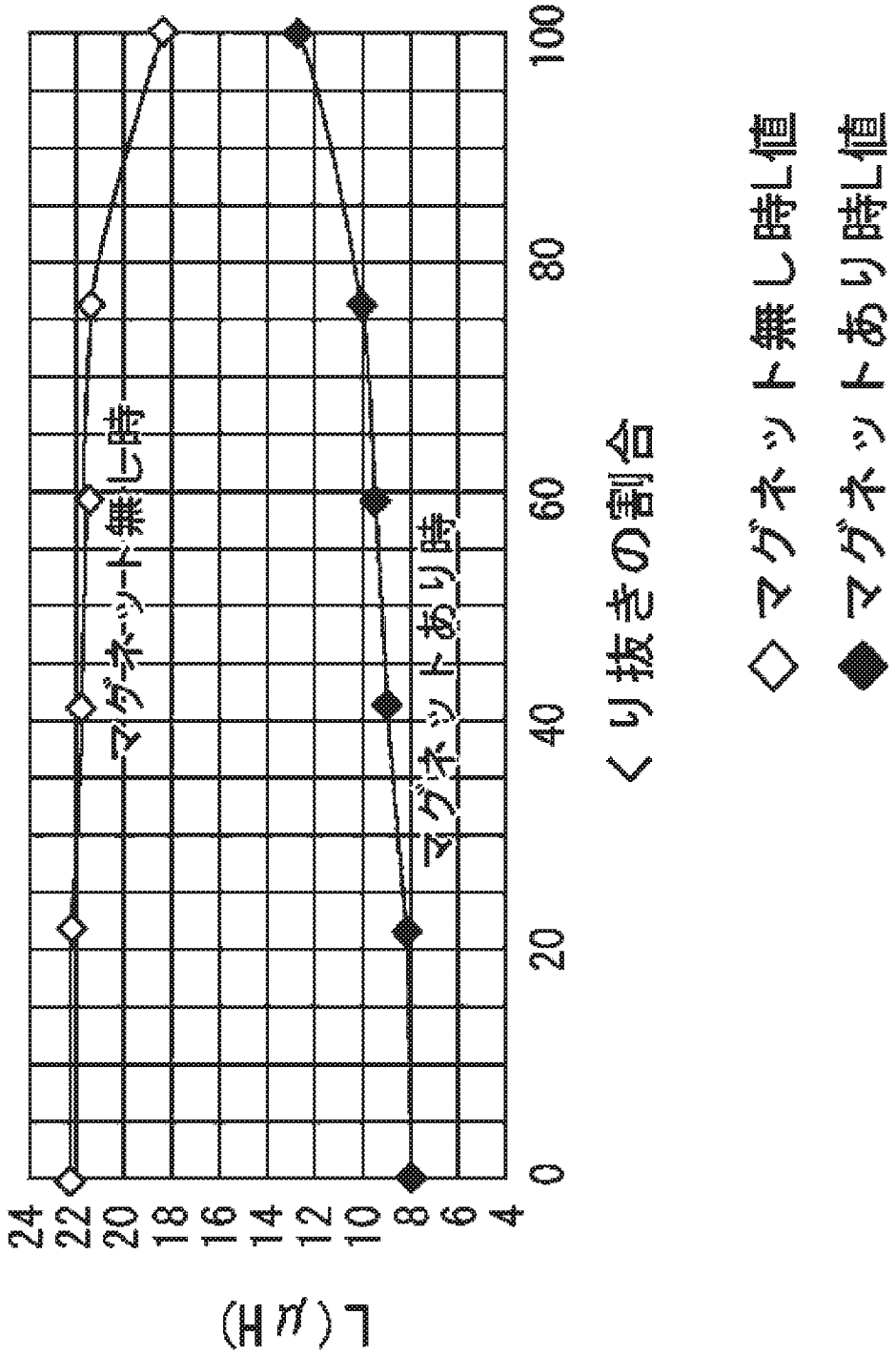
【図１０】



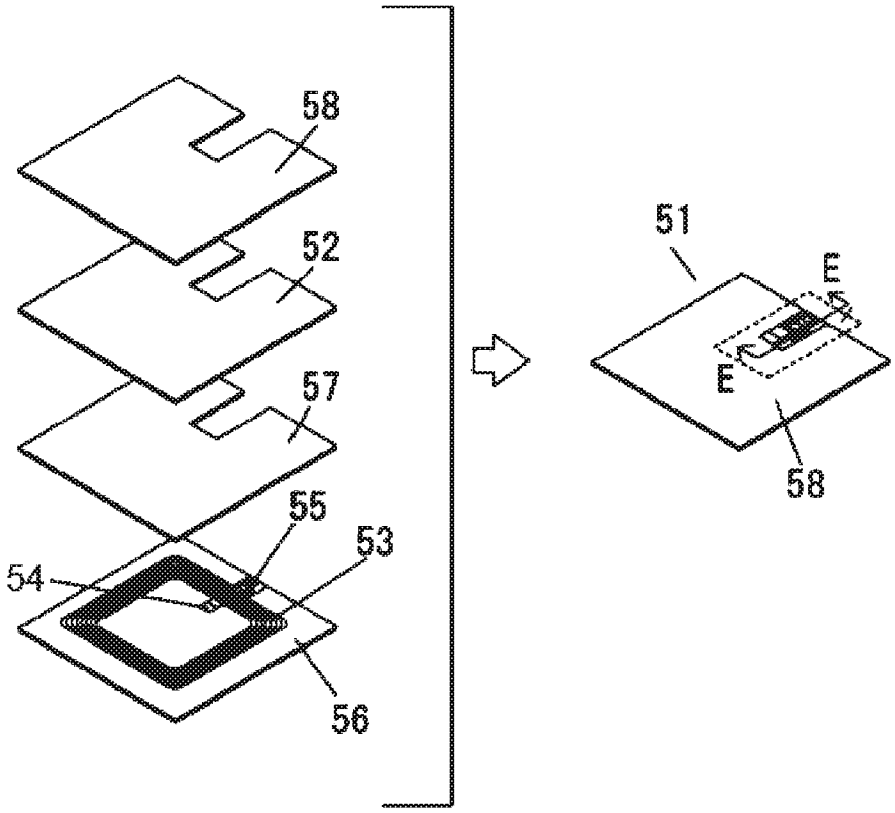
【図１１】



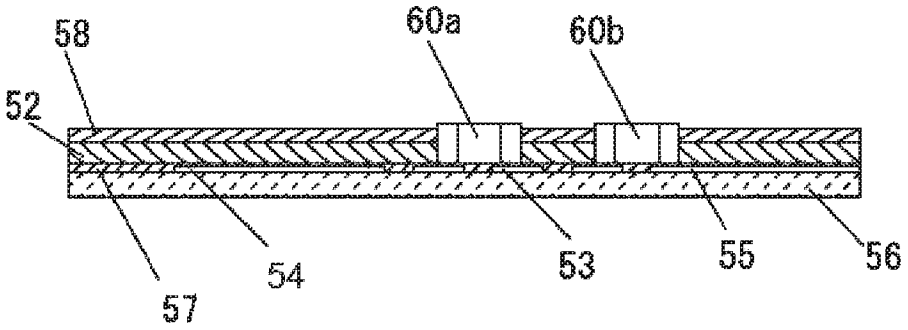
【図１２】


L（μH）
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
0
20
40
60
80
100
くり抜きの割合
マグネット無し時
マグネットあり時
◇ マグネット無し時L値
◆ マグネットあり時L値

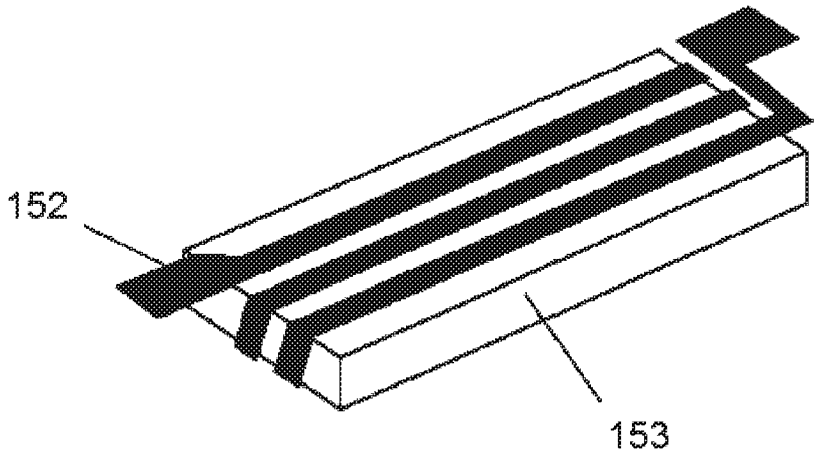
【図１３】



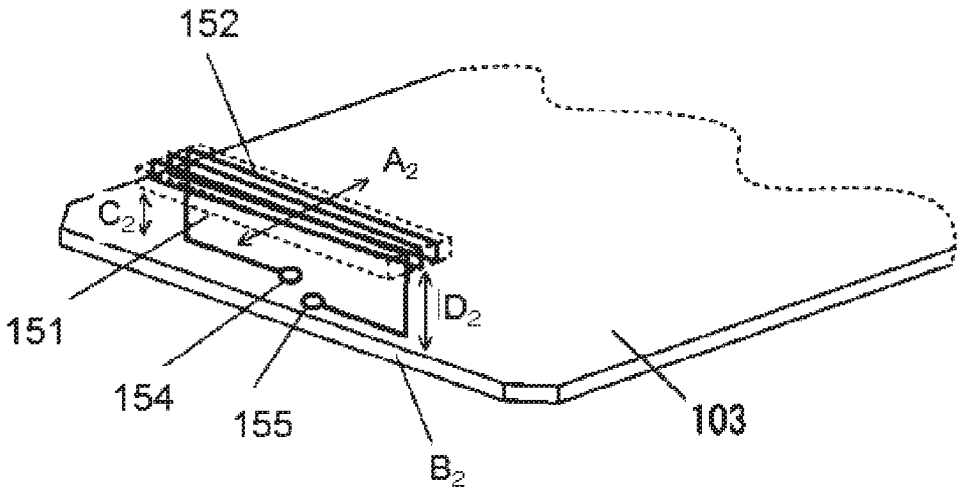
【図１４】



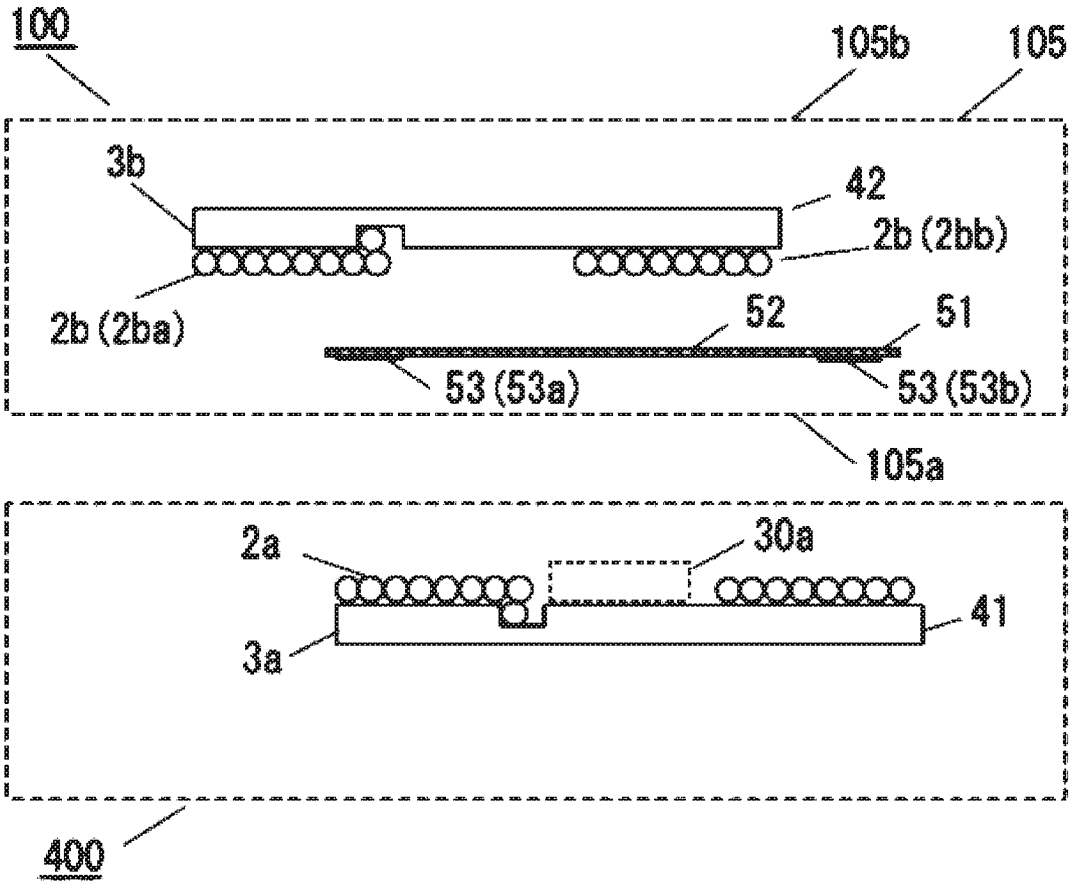
【図１５】



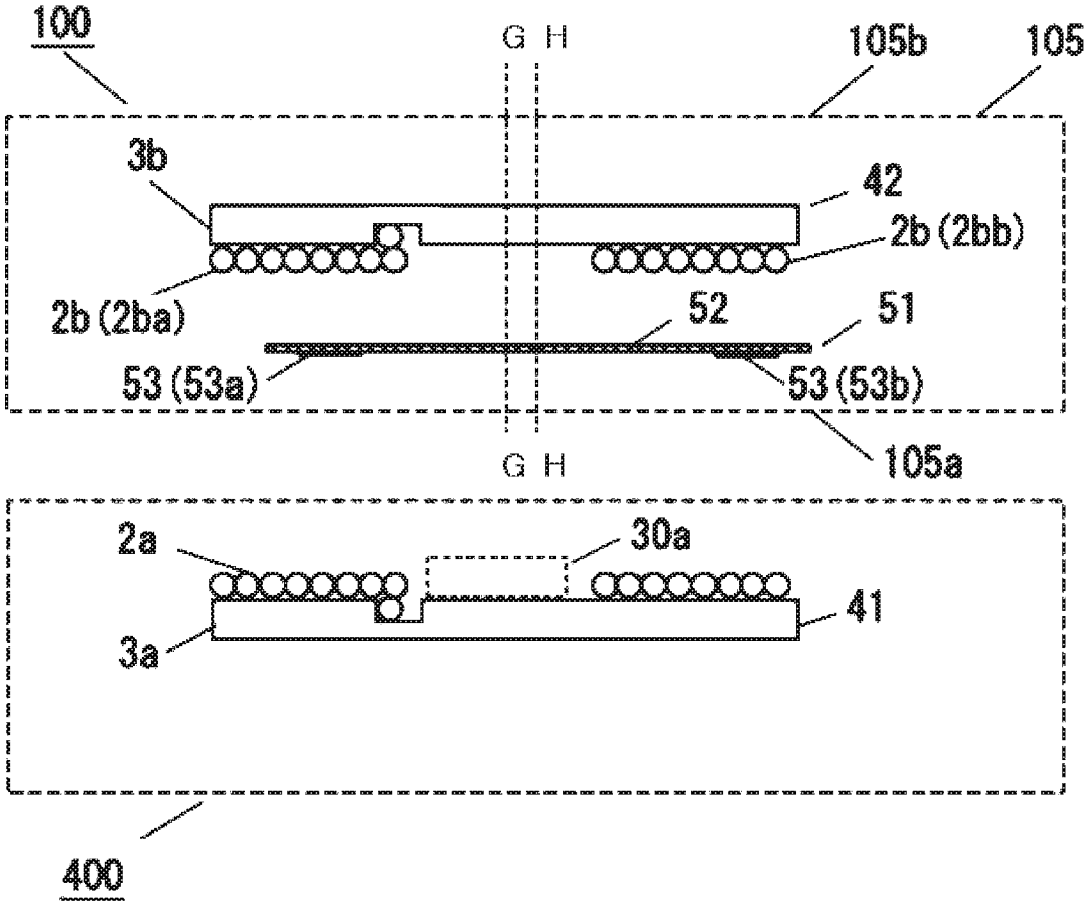
【図１６】



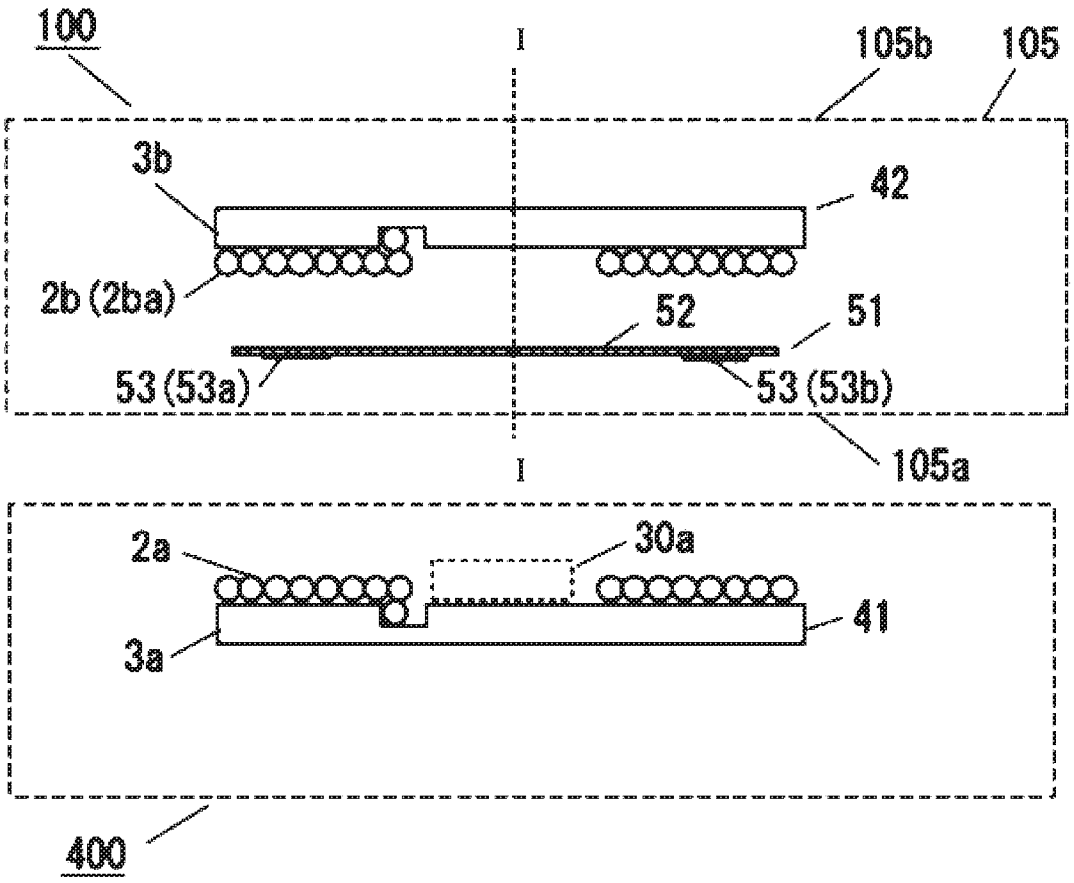
【図１７】


100
105b
105
3b
42
2b (2bb)
2b (2ba)
52
51
53 (53a)
53 (53b)
105a
2a
30a
41
3a
400

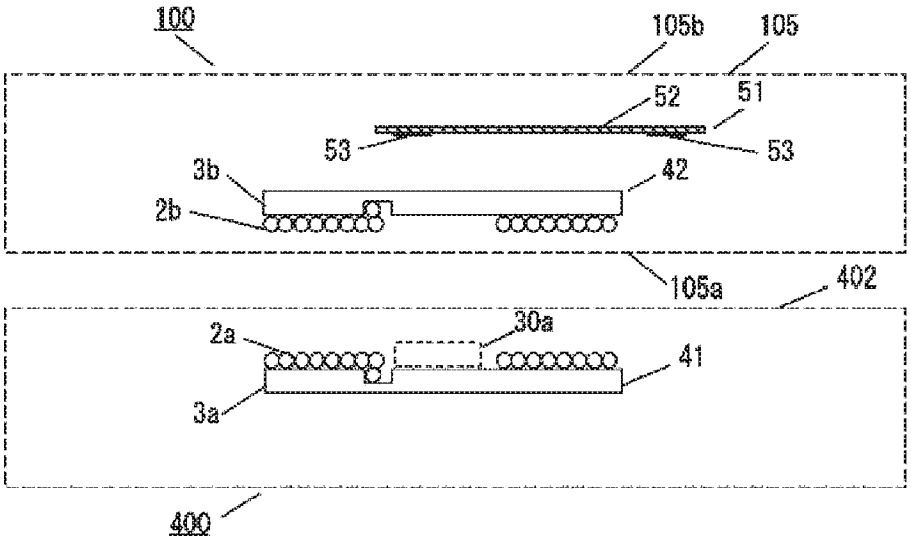
【図１８】


100
G H
105b
105
3b
42
2b (2bb)
2b (2ba)
52
51
53 (53a)
53 (53b)
105a
G H
2a
30a
41
3a
400

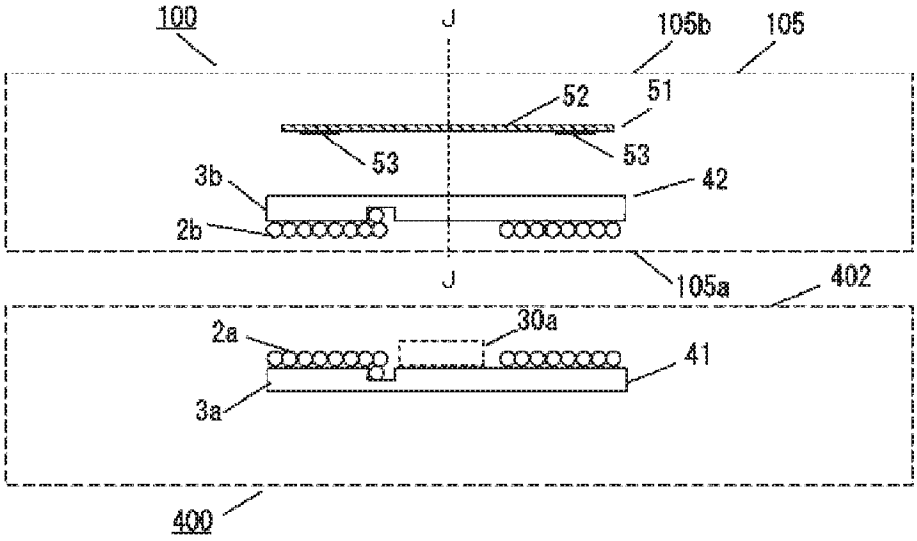
【図１９】


100
I
105b
105
3b
42
2b (2ba)
52
51
53 (53a)
53 (53b)
105a
I
2a
30a
41
3a
400

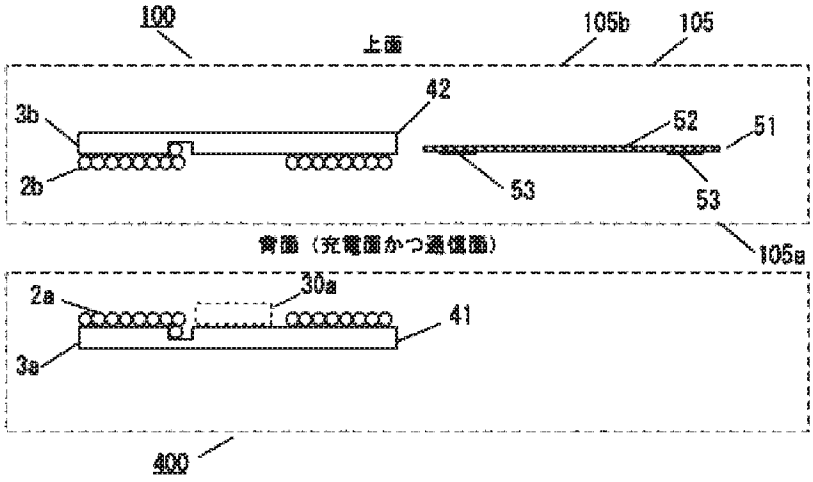
【図２０】



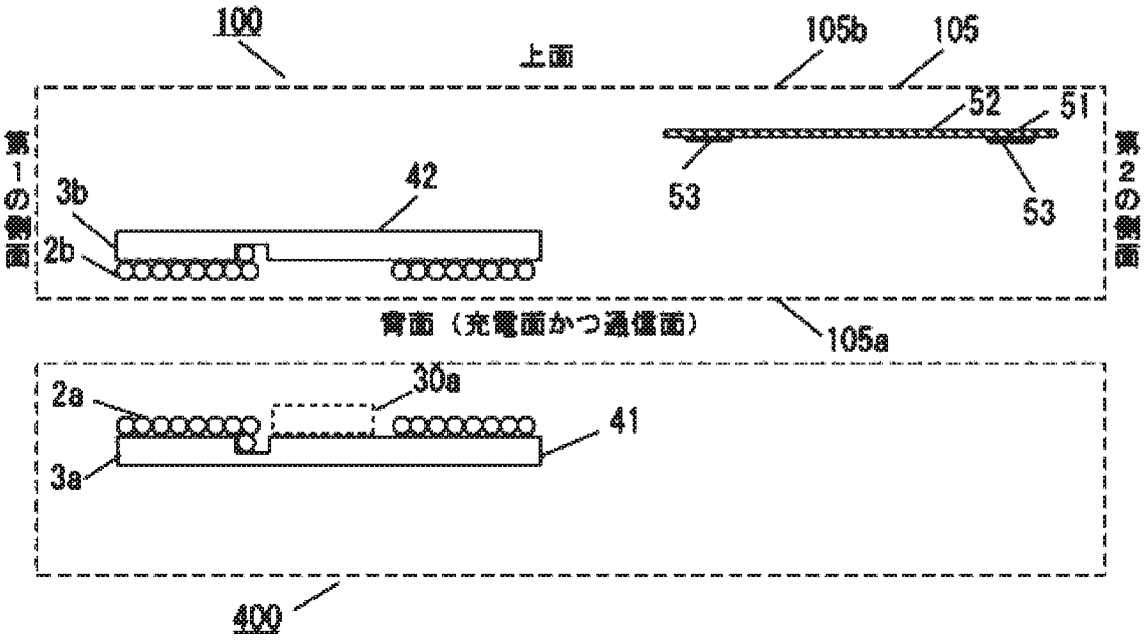
【図２１】



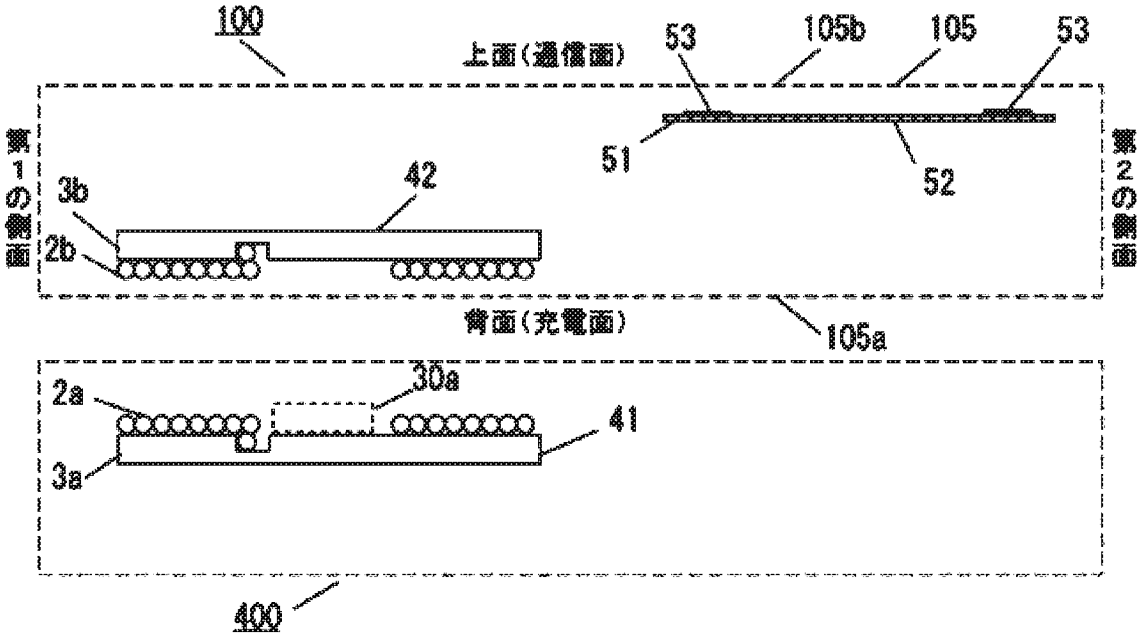
【図２２】


100
上面
105b
105
42
3b
2b
52
51
53
53
背面（充電面かつ通信面）
105a
2a
30a
41
3a
400

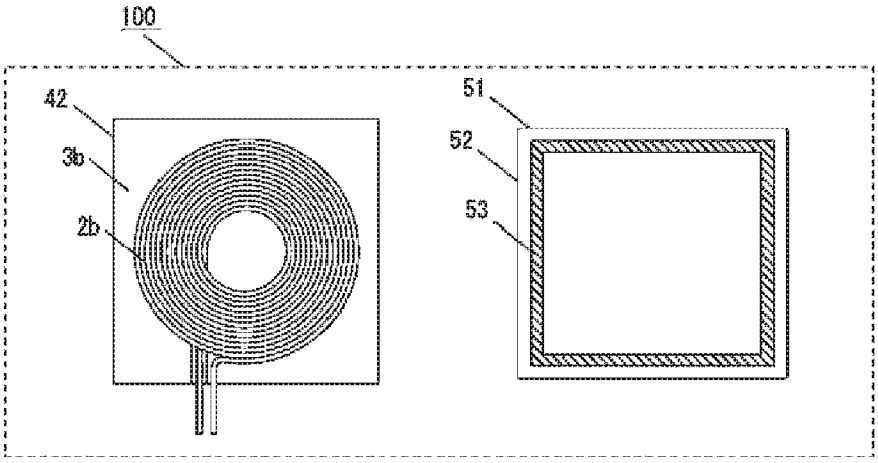
【図２３】


100
上面
105b
105
52
51
第１の面積
第２の面積
3b
42
53
53
2b
背面（充電面かつ通信面）
105a
30a
2a
41
3a
400

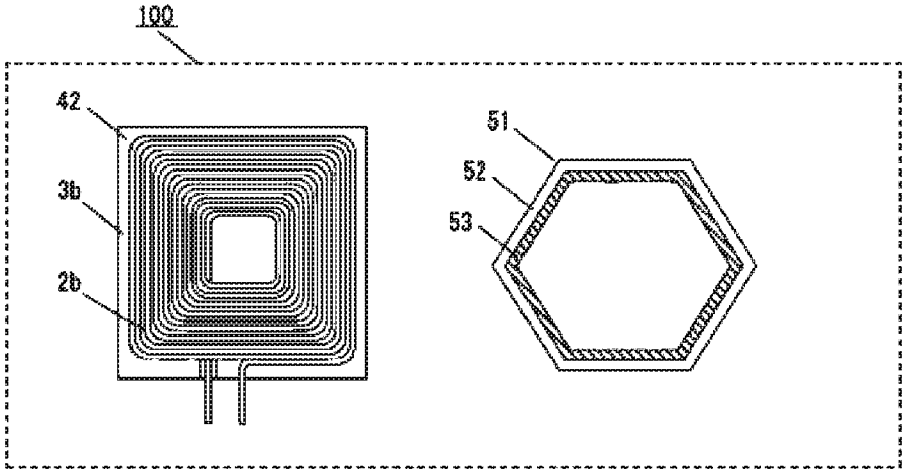
【図２４】


100
上面(通信面)
53
105b
105
53
51
52
第1側面
第2側面
42
3b
2b
背面(充電面)
105a
30a
2a
41
3a
400

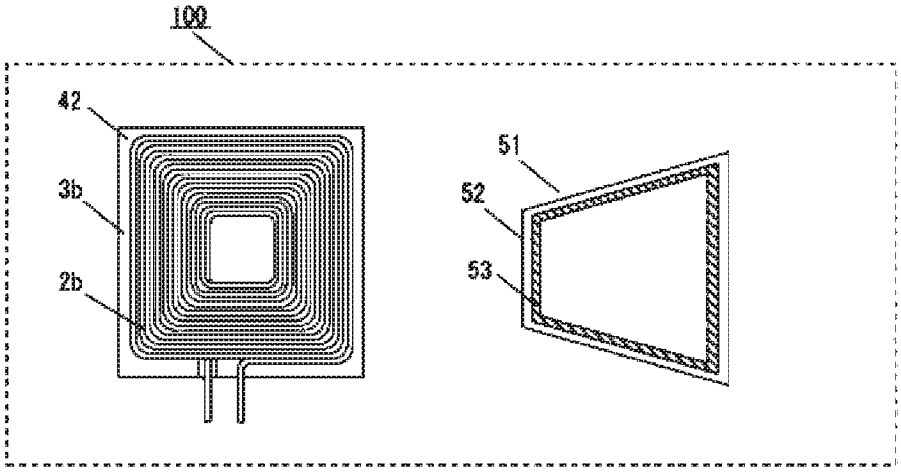
【図２５】



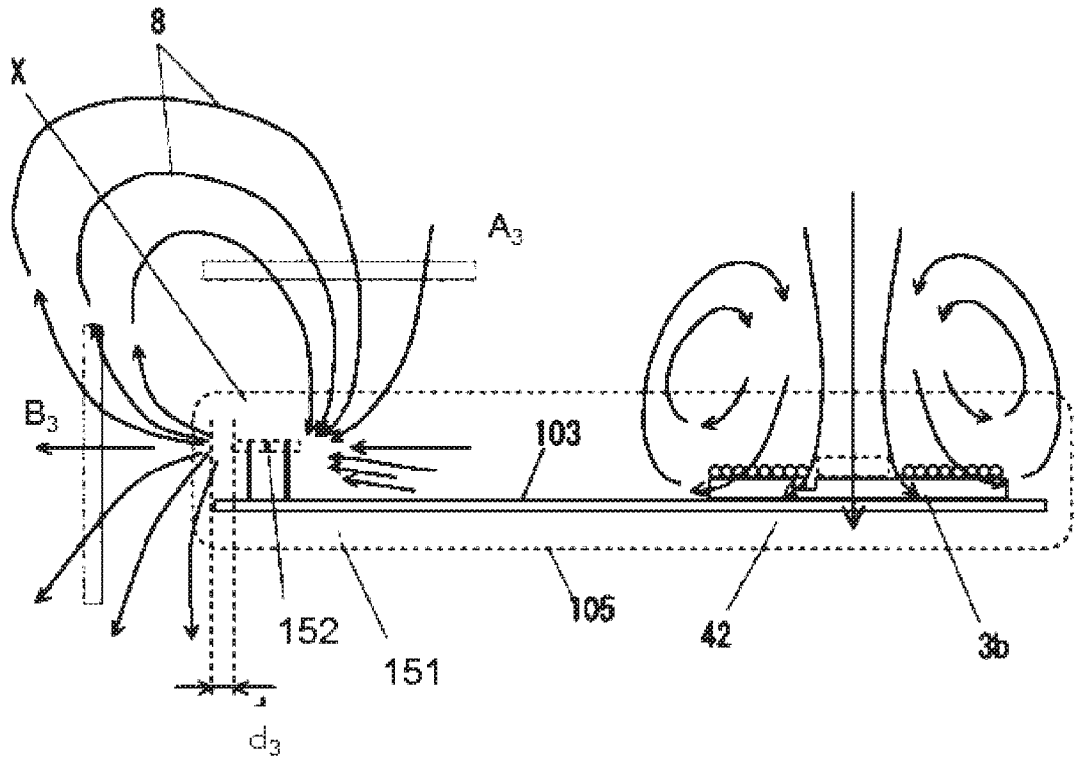
【図２６】



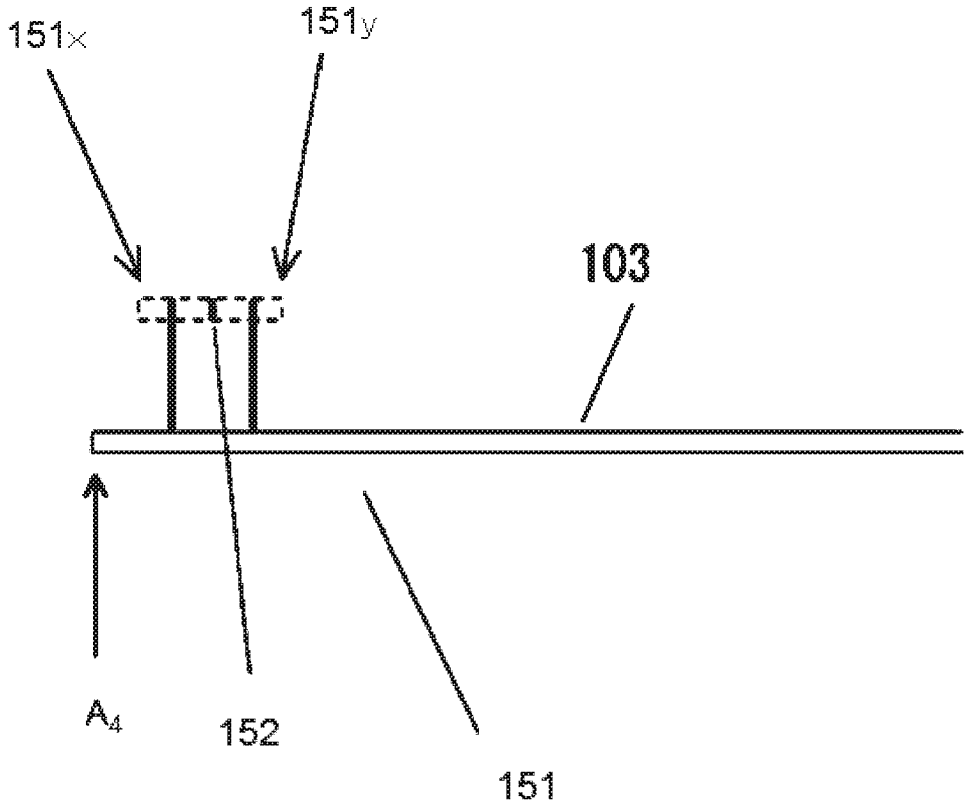
【図２７】



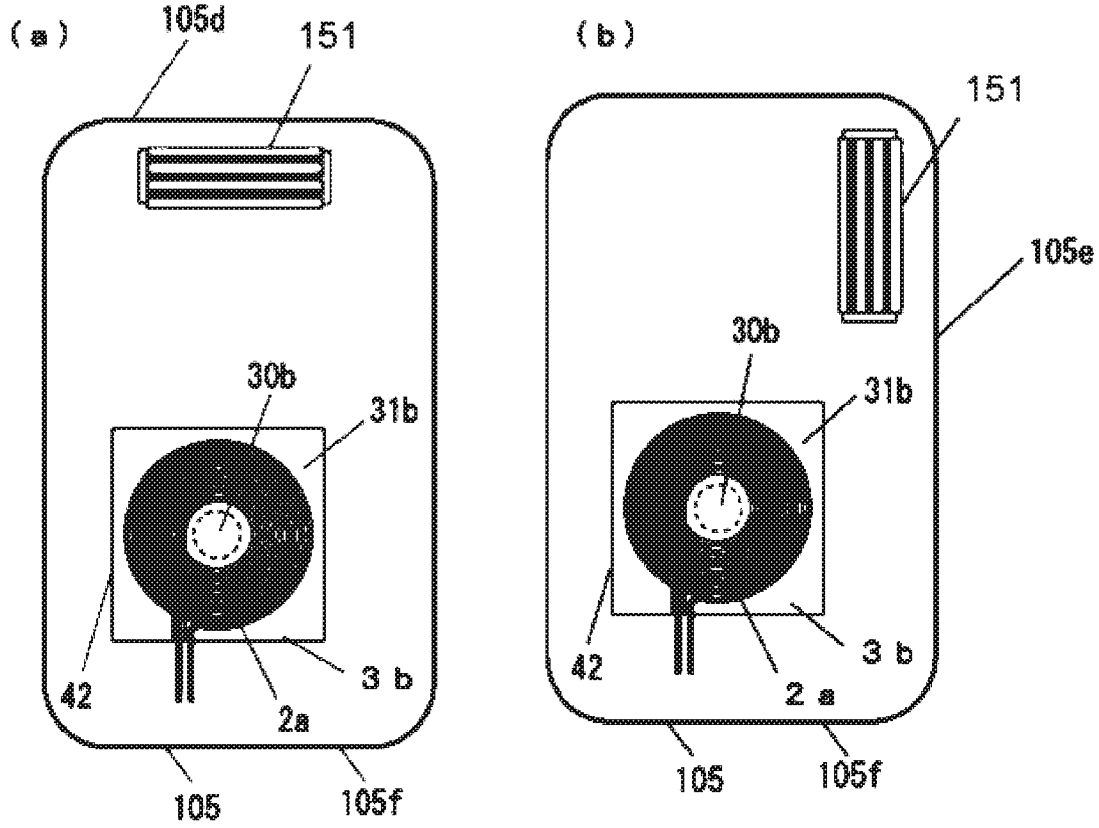
【図２８】



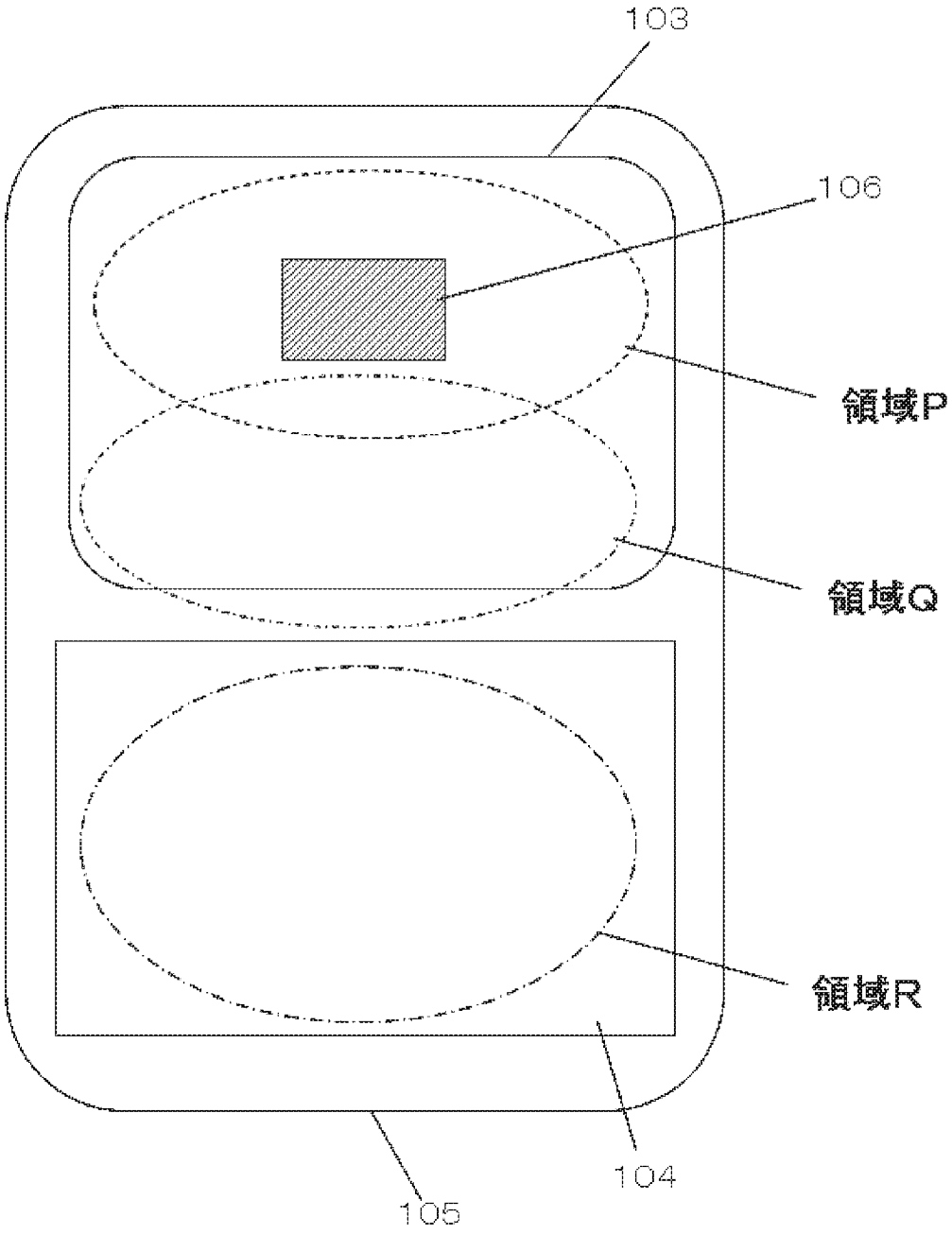
【図２９】



【図３０】


(a)
105d
151
30b
31b
3 b
42
2a
105
105f
(b)
151
105e
30b
31b
3 b
42
2 a
105
105f

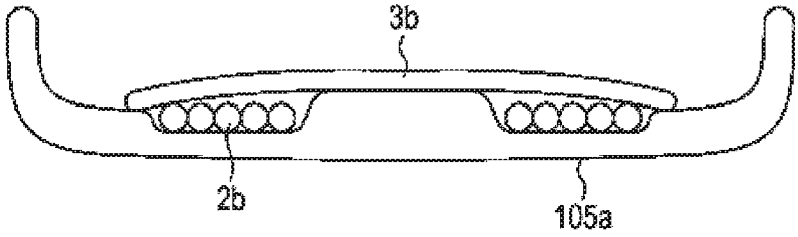
【図３１】



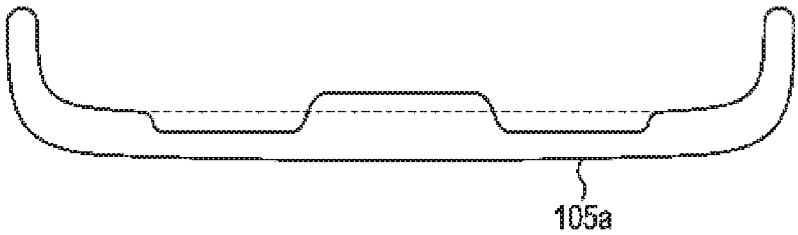
基板と電池パックが積層してもよい。

【図３２】

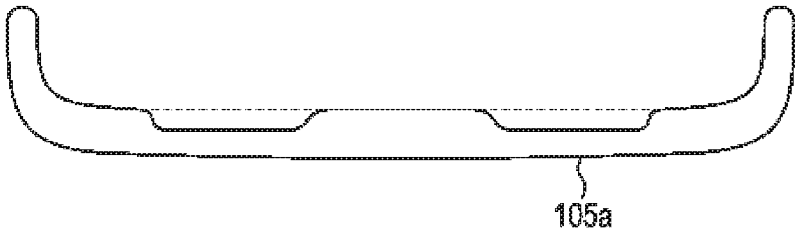
(a)



(b)

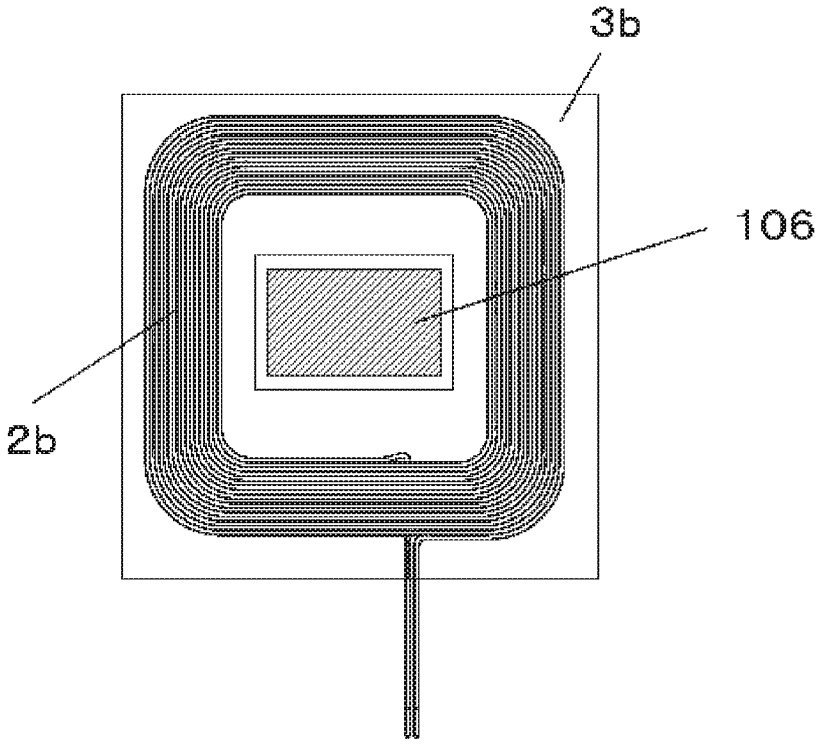


(c)

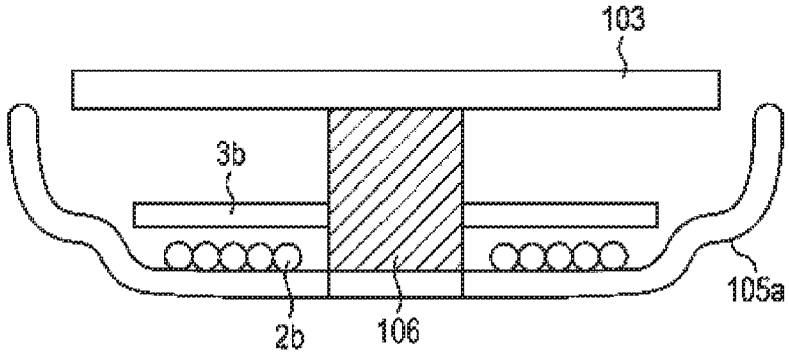


【図３３】

(a)



(b)



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H02J 17/00	*(2006.01)*	H02J	17/00	B	5K023
H04M 1/02	*(2006.01)*	H04M	1/02	C	
G06K 19/07	*(2006.01)*	G06K	19/00	H	
G06K 19/077	*(2006.01)*	G06K	19/00	J	
H04B 5/02	*(2006.01)*	G06K	19/00	K	
		H04B	5/02		

(31)優先権主張番号 特願2011-154555(P2011-154555)
(32)優先日 平成23年7月13日(2011.7.13)
(33)優先権主張国 日本国(JP)
(31)優先権主張番号 特願2011-154554(P2011-154554)
(32)優先日 平成23年7月13日(2011.7.13)
(33)優先権主張国 日本国(JP)
(31)優先権主張番号 特願2011-155334(P2011-155334)
(32)優先日 平成23年7月14日(2011.7.14)
(33)優先権主張国 日本国(JP)
(31)優先権主張番号 特願2011-188413(P2011-188413)
(32)優先日 平成23年8月31日(2011.8.31)
(33)優先権主張国 日本国(JP)

(72)発明者 田畑 健一郎
宮崎県宮崎市佐土原町下田島７８２６番地２８ パナソニックＳＮ九州株式会社内
(72)発明者 西野 徳次
宮崎県宮崎市佐土原町下田島７８２６番地２８ パナソニックＳＮ九州株式会社内

Ｆターム(参考) 5B035 BA03 BB09 CA01 CA04 CA06 CA23
5C503 CB08
5J021 AA02 AA09 AA13 AB04 HA10 JA03
5J047 AA02 AA12 AB11 FD01
5K012 AA03 AB02 AC06 AE13
5K023 AA07 BB03 BB06 BB20 KK04 LL01 LL03 LL05

Espacenet

Bibliographic data: JP2013121247 (A) — 2013-06-17

NON-CONTACT CHARGING MODULE AND MOBILE TERMINAL COMPRISING THE SAME

Inventor(s): TABATA KENICHIRO; YAMAGUCHI SHUICHIRO; FUJIWARA MUNENORI; HIDAKA AKIO; NARUSE TAKUMI ± (TABATA KENICHIRO, ; YAMAGUCHI SHUICHIRO, ; FUJIWARA MUNENORI, ; HIDAKA AKIO, ; NARUSE TAKUMI)

Applicant(s): PANASONIC CORP ± (PANASONIC CORP)

Classification: **- international:** ***H01M10/44; H02J17/00; H02J7/00***
- cooperative:

Application number: JP20110267964 20111207 Global Dossier

Priority number(s): JP20110267964 20111207

Also published as: JP5077476 (B1)

Abstract of JP2013121247 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a non-contact charging module that achieves down-sizing by integrating a non-contact charging coil, an NFC antenna, and a magnetic sheet into one module, and is capable of the same direction communication and electric power transmission, and a mobile terminal comprising the non-contact charging module, and also to achieve not only down-sizing but also thinning by putting both terminals of the non-contact charging coil in a slit provided on the magnetic sheet. SOLUTION: A non-contact charging module is characterized in that it comprises: a charging coil 30 which is a wound around conducting wire; an NFC coil 40 which is arranged such that it surrounds the charging coil 30; a magnetic sheet 10 which supports the charging coil 30 and NFC coil 40 from the same direction; and a slit 11 formed on the magnetic sheet 10, and that both terminals of the charging coil 30 are put in the slit 11. ;COPYRIGHT: (C)2013,JPO&INPITPROBLEM TO BE SOLVED: To provide a non-contact charging module that achieves down-sizing by integrating a non-contact charging coil, an NFC antenna, and a magnetic sheet into one module, and is capable of the same direction communication and electric power transmission, and a mobile terminal comprising the non-contact charging module, and also to achieve not

only down-sizing but also thinning by putting both terminals of the non-contact charging coil in a slit provided on the magnetic sheet.SOLUTION: A non-contact charging module is characterized in that it comprises: a charging coil 30 which is a wound around conducting wire; an NFC coil 40 which is arranged such that it surrounds the charging coil 30; a magnetic sheet 10 which supports the charging coil 30 and NFC coil 40 from the same direction; and a slit 11 formed on the magnetic sheet 10, and that both terminals of the charging coil 30 are put in the slit 11.

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2013-121247
(P2013-121247A)
(43)公開日　平成25年6月17日(2013.6.17)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H02J 17/00	(2006.01)	H02J	17/00	B	5G503
H02J 7/00	(2006.01)	H02J	7/00	301D	5H030
H01M 10/44	(2006.01)	H01M	10/44	Q	

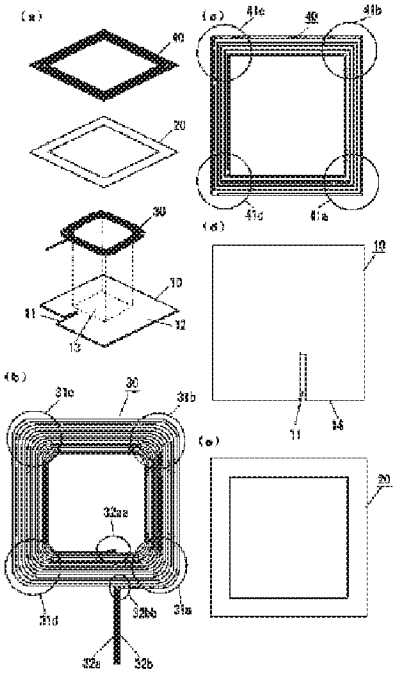
審査請求 有　請求項の数 7　OL　（全 32 頁）

(21)出願番号　特願2011-267964 (P2011-267964)
(22)出願日　平成23年12月7日 (2011.12.7)
(11)特許番号　特許第5077476号 (P5077476)
(45)特許公報発行日　平成24年11月21日 (2012.11.21)

(71)出願人　000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(74)代理人　100109151
弁理士　永野　大介
(74)代理人　100120156
弁理士　藤井　兼太郎
(72)発明者　田畑　健一郎
宮崎県宮崎市佐土原町下田島７８２６番地
２８　パナソニックＳＮ九州株式会社内
(72)発明者　山口　修一郎
宮崎県宮崎市佐土原町下田島７８２６番地
２８　パナソニックＳＮ九州株式会社内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】非接触充電モジュール及びそれを備えた携帯端末

(57)【要約】
【課題】非接触充電コイルとＮＦＣアンテナと磁性シートとをひとつのモジュール化として小型化を達成し、同一方向の通信及び電力伝送が可能である非接触充電モジュール及びそれを備えた携帯端末を提供することを目的とする。また、非接触充電コイルの両端子を磁性シートに設けられたスリットに収納することによって、小型化だけでなく薄型化を達成することを目的とする。
【解決手段】導線が巻回された充電コイル３０と、充電コイル３０を囲むように配置されたＮＦＣコイル４０と、充電コイル３０とＮＦＣコイル４０とを同一方向から支持する磁性シート１０と、磁性シート１０に形成されたスリット１１と、を備え、充電コイル３０の両端子は、スリット１１内に収納されることを特徴とする非接触充電モジュールとした。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
導線が巻回された充電コイルと、
前記充電コイルを囲むように配置されたＮＦＣコイルと、
前記充電コイルと前記ＮＦＣコイルとを同一方向から支持する磁性シートと、
前記磁性シートに形成されたスリットと、を備え、
前記充電コイルの両端子は、前記スリット内に収納されることを特徴とする非接触充電モジュール。
【請求項２】
前記磁性シートは、前記充電コイルを支持する第１の磁性シートと、前記第１の磁性シートの上部に位置し前記ＮＦＣコイルを支持する第２の磁性シートと、を備え、
前記スリットは前記第１の磁性シートに備えられ、
前記充電コイルの両端子は、前記第２の磁性シートの下部において前記スリット内に収納されることを特徴とする非接触充電モジュール。
【請求項３】
前記ＮＦＣコイル及び前記充電コイルは矩形であり、
前記スリットは、前記ＮＦＣコイル及び前記充電コイルの直線部と直交することを特徴とする請求項２に記載の非接触充電モジュール。
【請求項４】
前記ＮＦＣコイルはコーナー部を備え、
前記ＮＦＣコイルのコーナー部において前記ＮＦＣコイルと前記充電コイルとの距離が最も離間することを特徴とする請求項１～３のいずれかひとつに記載の非接触充電モジュール。
【請求項５】
前記ＮＦＣコイル及び前記充電コイルは矩形であり、前記充電コイルのコーナー部は曲線状に形成されることを特徴とする請求項４に記載の非接触充電モジュール。
【請求項６】
前記ＮＦＣコイルは矩形であり、前記充電コイルは円形であることを特徴とする請求項４に記載の非接触充電モジュール。
【請求項７】
請求項１～６のいずれかひとつに記載された非接触充電モジュールを備えたことを特徴とする携帯端末。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとを備えた非接触充電モジュール及びそれを備えた携帯端末に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、携帯端末機器などの通信装置に搭載されているアンテナとして、ＲＦＩＤ（Ｒａｄｉｏ Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ ＩＤｅｎｔｉｆｉｃａｔｉｏｎ）技術を利用し、１３．５６ＭＨｚ帯域の電波を使用したＮＦＣ（Ｎｅａｒ Ｆｉｅｌｄ Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ）アンテナなどがある。ＮＦＣアンテナは、その通信効率を向上させるために、１３．５６ＭＨｚ帯域の通信の効率を向上させる磁性シートを備え、ＮＦＣアンテナモジュールとする。また、通信装置に非接触充電モジュールを搭載し、通信装置の充電方式を非接触充電で行うことも提案されている。これは、充電器側に送電用コイル、通信装置側に受電用コイルを配し、約１００ｋＨｚ～２００ｋＨｚ帯域において両コイル間に電磁誘導を生じさせ、充電器から通信装置側に電力を伝送するものである。非接触充電モジュールもまた、その通信効率を向上させるために、約１００ｋＨｚ～２００ｋＨｚ帯域の通信の効率を向上させる磁性シートを備え、非接触充電モジュールとする。

Samsung
Ex1004, Page 714 of 1119

【０００３】
そして、これらＮＦＣモジュールと非接触充電モジュールとを備える携帯端末が提案されている（例えば特許文献１）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特許第４６６９５６０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
ＮＦＣは１３．５６ＭＨｚ帯の周波数を用いて電磁誘導により通信を行う近距離無線通信である。また、非接触充電は、約１００ｋＨｚ～２００ｋＨｚ帯域の周波数を用いて電磁誘導により電力伝送を行う。従って、それぞれの周波数帯域の通信（電力伝送）を高効率化させる最適な磁性シートは、ＮＦＣモジュールと非接触充電モジュールとで異なる。その一方で、ＮＦＣモジュールと非接触充電モジュールとの双方とも電磁誘導によって通信（電力伝送）を行うため、お互いに干渉しやすい。すなわち、一方のモジュールの通信時に他方のモジュールが磁束を奪う可能性や、他方のコイルに渦電流が発生して一方のモジュールの電磁誘導を弱める可能性がある。
【０００６】
そのため、（特許文献１）では、ＮＦＣモジュールと非接触充電モジュールとをそれぞれが磁性シートを備え、それぞれをモジュールとして配置し、通信装置の小型化を妨げてしまう。また、お互いの通信を干渉しあわないよう、通信方向を異ならせており、通信の種類によって通信面が変わってしまうため非常に不便となる。更に、近年では筐体の一方の面のほとんどを表示部とするスマートフォンがあり、スマートフォンに適用した場合は一方の通信を表示部側で行わなくてはならなくなる。
【０００７】
上記課題に鑑み本発明は、非接触充電コイルとＮＦＣアンテナと磁性シートとをひとつのモジュール化として小型化を達成し、同一方向の通信及び電力伝送が可能である非接触充電モジュール及びそれを備えた携帯端末を提供することを目的とする。また、非接触充電コイルの両端子を磁性シートに設けられたスリットに収納することによって、小型化だけでなく薄型化を達成した非接触充電モジュール及びそれを備えた携帯端末を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
上記課題を解決するために本発明の非接触充電モジュールは、導線が巻回された充電コイルと、前記充電コイルを囲むように配置されたＮＦＣコイルと、前記充電コイルと前記ＮＦＣコイルとを同一方向から支持する磁性シートと、前記磁性シートに形成されたスリットと、を備え、前記充電コイルの両端子は、前記スリット内に収納されることを特徴とする。
【発明の効果】
【０００９】
本発明によれば、非接触充電コイルとＮＦＣアンテナと磁性シートとをひとつのモジュール化として小型化を達成し、同一方向の通信及び電力伝送が可能である非接触充電モジュール及びそれを備えた携帯端末を得ることができる。また、非接触充電コイルの両端子を磁性シートに設けられたスリットに収納することによって、小型化だけでなく薄型化を達成することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールの概略図
【図２】マグネットを備える１次側非接触充電モジュール及び充電コイルの関係を示す図

Samsung
Ex1004, Page 715 of 1119

【図３】１次側非接触充電モジュールにマグネットを備える場合と備えない場合とにおける充電コイルの外径を一定にしたときの充電コイルの内径の大きさと充電コイルのＬ値との関係を示す図
【図４】１次側非接触充電モジュールにマグネットを備える場合と備えない場合とにおいて充電コイルのＬ値と中心部のくり抜きの割合との関係を示した図
【図５】本実施の形態における非接触充電モジュールを示す図
【図６】本実施の形態におけるＬ字のスリットを備える第１の磁性シートを示す概略図
【図７】本実施の形態における第１の磁性シート及び第２の磁性シートの周波数特性を示す図
【図８】本実施の形態の非接触充電モジュールを備えた携帯端末を模式的に示した断面図
【発明を実施するための形態】
【００１１】
請求項１に記載の発明は、導線が巻回された充電コイルと、前記充電コイルを囲むように配置されたＮＦＣコイルと、前記充電コイルと前記ＮＦＣコイルとを同一方向から支持する磁性シートと、前記磁性シートに形成されたスリットと、を備え、前記充電コイルの両端子は、前記スリット内に収納されることを特徴とする非接触充電モジュールであって、非接触充電コイルとＮＦＣアンテナと磁性シートとをひとつのモジュール化として小型化を達成し、同一方向の通信及び電力伝送が可能となる。また、非接触充電コイルの両端子を磁性シートに設けられたスリットに収納することによって、小型化だけでなく薄型化を達成することができる。
【００１２】
請求項２に記載の発明は、前記磁性シートは、前記充電コイルを支持する第１の磁性シートと、前記第１の磁性シートの上部に位置し前記ＮＦＣコイルを支持する第２の磁性シートと、を備え、前記スリットは前記第１の磁性シートに備えられ、前記充電コイルの両端子は、前記第２の磁性シートの下部において前記スリット内に収納されることを特徴とする非接触充電モジュールであって、充電コイルと第２の磁性シートとが積層する部分において厚みを増加させないよう、充電コイルを第１の磁性シートのスリット内に収納することができる。
【００１３】
請求項３に記載の発明は、前記ＮＦＣコイル及び前記充電コイルは矩形であり、前記スリットは、前記ＮＦＣコイル及び前記充電コイルの直線部と直交することを特徴とする請求項２に記載の非接触充電モジュールであって、スリットを短く構成することができ、充電コイル及びＮＦＣコイルの電力伝送効率または通信効率を向上させることができる。
【００１４】
請求項４に記載の発明は、前記ＮＦＣコイルはコーナー部を備え、前記ＮＦＣコイルのコーナー部において前記ＮＦＣコイルと前記充電コイルとの距離が最も離間することを特徴とする請求項１～３のいずれかひとつに記載の非接触充電モジュールであって、両コイルの磁束が集中するコーナー部間の距離を離すことによって、小型化を達成しつつも、それぞれの電力伝送効率及び通信効率を向上させることができる。
【００１５】
請求項５に記載の発明は、前記ＮＦＣコイル及び前記充電コイルは矩形であり、前記充電コイルのコーナー部は曲線状に形成されることを特徴とする請求項４に記載の非接触充電モジュールであって、電力伝送効率及び通信効率のよい矩形コイルにおいて、両コイルの磁束が集中するコーナー部間の距離を離すことによって、小型化を達成しつつも、それぞれの電力伝送効率及び通信効率を非常に向上させることができる。
【００１６】
請求項６に記載の発明は、前記ＮＦＣコイルは矩形であり、前記充電コイルは円形であることを特徴とする請求項４に記載の非接触充電モジュールであって、通信効率のよい矩形のＮＦＣコイルにおいて磁束が集中するコーナーと、充電コイルと、の距離を離すことによって、お互いのコイルの干渉を低減して、それぞれの電力伝送効率及び通信効率を非

Samsung
Ex1004, Page 716 of 1119

常に向上させることができる。

【００１７】

請求項７に記載の発明は、請求項１～６のいずれかひとつに記載された非接触充電モジュールを備えたことを特徴とする携帯端末であって、非接触充電コイルとＮＦＣアンテナと磁性シートとをひとつのモジュール化として小型化を達成し、同一方向の通信及び電力伝送が可能となる。また、非接触充電コイルの両端子を磁性シートに設けられたスリットに収納することによって、小型化だけでなく薄型化を達成することができる。その結果、携帯端末の小型化、薄型化を達成することができる。

【００１８】

（実施の形態）

〔非接触充電モジュールについて〕

以下、図１を用いて本発明の実施の形態における非接触充電モジュールの概要について説明する。図１は、本発明の実施の形態における非接触充電モジュールの概略図である。図１（ａ）は、非接触充電モジュールの組立斜視図、図１（ｂ）は、ＮＦＣコイルの上面図、図１（ｃ）は、充電コイルの上面図、図１（ｄ）は、第２の磁性シートの上面図、図１（ｅ）は、第１の磁性シートの上面図である。

【００１９】

本実施の形態の非接触充電モジュール１００は、導線が巻回された充電コイル３０と、充電コイル３０を囲むように配置されたＮＦＣコイル４０と、充電コイル３０とＮＦＣコイル４０とを同一方向から支持する第１の磁性シート１０と、を備えたことを特徴とする。

【００２０】

非接触充電モジュール１００は、対向する上面及び下面を備えるシート状の第１の磁性シート１０を備え、第１の磁性シート１０の上面の一部に第２の磁性シート２０を配置する。第２の磁性シート２０もシート状で、対向する上面及び下面を備えるが、口状の形状をしており、その中央部が貫通孔となっている。第２の磁性シート２０の貫通孔内には充電コイル３０が第１の磁性シート１０の上面に配置され、平面状に巻回された充電コイル３０の下面が磁性シート１０の上面に接着され、充電コイル３０の周囲は第２の磁性シート２０に囲まれている。また、第２の磁性シート２０の上面にはＮＦＣコイル４０が備えられ、ＮＦＣコイル４０は、充電コイル３０から一定の距離を置いて充電コイル３０の周囲に巻回される。また、第１の磁性シート１０の上面と第２の磁性シート２０の下面との接着、第１の磁性シート１０の上面と充電コイル３０の下面との接着、第２の磁性シート２０の上面とＮＦＣコイル４０の下面との接着は、絶縁性の両面テープや接着剤などで接着される。充電コイル３０全体が第１の磁性シート１０上からはみ出さずに載置され、ＮＦＣコイル４０全体が第２の磁性シート２０上からはみ出さずに載置されるとよい。第２の磁性シート２０は第１の磁性シート１０からはみ出さずに載置されるとよい。このようにすることで、充電コイル３０及びＮＦＣコイル４０の双方の通信効率を向上させることができる。なお、第１の磁性シート１０にはスリット１１が形成され、その形状は、図１（ａ）のような形（後述する図６のような形）であっても、図１（ｄ）のような形であってもよい。また、図１（ａ）ではスリット１１は中心部１３まで伸びていないが、中心部１３まで伸びていても良い。それにより、脚部３２ａ全体を確実にスリット１１内に収納することができる。

【００２１】

〔充電コイルについて〕

図１（ｂ）を用いて充電コイルについて詳細に説明する。

【００２２】

本実施の形態においては、充電コイル３０は略正方形に巻回されているが、略長方形を含める略矩形、円形、楕円形、多角形など、どのような形状であってもよい。

【００２３】

充電コイルは、２つの脚部（端子）３２ａ、３２ｂを始端及び終端として、線径が０．

Samsung
Ex1004, Page 717 of 1119

１ｍｍ程度の導線８～１５本程度のリッツ線や複数線（好ましくは０．０８ｍｍ～０．３ｍｍの導線を２～１５本程度）を、中空部を中心に面上で渦を描くように巻回されている。例えば、線径が０．１ｍｍの導線１２本からなるリッツ線で巻回されたコイルは、同一の断面積をもつ導線１本で巻回されたコイルよりも、表皮効果によりはるかに交流抵抗が下がる。コイルの動作中の交流抵抗が下がればコイルによる発熱が下がり、熱特性の良好な充電コイル３０とすることができる。このとき、０．０８ｍｍ～１．５ｍｍの導線８～１５本からなるリッツ線であることで、電力伝送効率を良好にすることができる。単線であれば、線径が０．２ｍｍ～１ｍｍである導線であるとよい。また、例えば、０．２ｍｍの導線を３本、０．３ｍｍの導線を２本用いてリッツ線のように１本の導線として構成してもよい。また、電流供給部としての端子３２ａ、３２ｂは、外部電源である商用電源からの電流を充電コイル３０に供給する。なお、充電コイル３０を流れる電流量は、約０．４Ａ～２Ａ程度である。本実施の形態においては、０．７Ａである。

【００２４】

本実施の形態における充電コイル３０は略正方形の中空部の対向する辺間距離（一辺の長さ）が２０ｍｍ（好ましくは１５ｍｍ～２５ｍｍ）であり、略正方形の外端における対向する辺間距離（一辺の長さ）が３５ｍｍ（好ましくは２５ｍｍ～４５ｍｍ）となっている。充電コイル３０はドーナツ形状に巻回されている。また、充電コイル３０が略長方形に巻回される場合は、略長方形の中空部の対向する短辺間距離（一辺の長さ）が１５ｍｍ（好ましくは１０ｍｍ～２０ｍｍ）、長辺間距離（一辺の長さ）が２３ｍｍ（好ましくは１５ｍｍ～３０ｍｍ）、であり、略正方形の外端における対向する短辺間距離（一辺の長さ）が２８ｍｍ（好ましくは１５ｍｍ～３５ｍｍ）、長辺間距離（一辺の長さ）が３６ｍｍ（好ましくは２０ｍｍ～４５ｍｍ）、となっている。また、充電コイル３０が円形に巻回される場合、中空部の直径が２０ｍｍ（好ましくは１０ｍｍ～２５ｍｍ）であり、円形の外端の径が３５ｍｍ（好ましくは２５ｍｍ～４５ｍｍ）となっている。

【００２５】

また、充電コイル３０は、電力伝送の相手であり充電コイル３０に電力供給する充電器内の非接触充電モジュールのコイルとの位置合わせに、マグネットを利用する場合がある。これは、規格（ＷＰＣ）によって、マグネットは円形（コイン形状）のネオジウム磁石であり、直径が約１５．５ｍｍ（約１０ｍｍ～２０ｍｍ）であり、厚みは約１．５～２ｍｍであることなどが定められている。また、強さは約７５ｍＴから１５０ｍＴ程度でよい。１次側非接触充電モジュールのコイルと充電コイル３０との間隔は、２～５ｍｍ程度であるので、この程度のマグネットで十分位置合わせが可能となる。マグネットは１次側または２次側非接触充電モジュールコイルの中空部内に配置される。本実施の形態における充電コイル３０の中空部内に配置してもよい。

【００２６】

すなわち、位置合わせの方法としては、例えば以下の方法が挙げられる。例えば充電器の充電面に凸部、２次側の電子機器に凹部を形成しはめ込むといった、物理的（形状的）に強制的な位置合わせを行う方法。また、少なくとも１次側及び２次側の一方にマグネットを搭載することで、お互いのマグネットもしくは一方のマグネットと他方の磁性シートとが引き付けあって位置合わせを行う方法。１次側が２次側のコイルの位置を検出することで、１次側のコイルを自動的に２次側のコイルの位置まで移動させる方法。充電器に多数のコイルを備えることで、携帯機器が充電器の充電面のどこにおいても充電可能とする方法など。

【００２７】

このように、一般的な１次側（充電側）非接触充電モジュール及び２次側（被充電側）非接触充電モジュールのコイルの位置合わせには様々な方法が挙げられるが、マグネットを使用する方法とマグネットを使用しない方法とに分けられる。そして、非接触充電モジュール１００としては、マグネットを使用する１次側（充電側）非接触充電モジュール及びマグネットを使用しない１次側非接触充電モジュールの双方に適応できるようにすることで１次側非接触充電モジュールのタイプに関係せず充電ができ利便性が向上する。

Samsung
Ex1004, Page 718 of 1119

【００２８】
ここで、マグネットが非接触充電モジュール１００の電力伝送効率に与える影響について説明する。
【００２９】
電力伝送のために１次側非接触充電モジュールと非接触充電モジュール１００との間に電磁誘導のための磁束が発生している際、その間や周辺にマグネットが存在すると磁束はマグネットを避けるように伸びる。もしくは、マグネットの中を貫く磁束はマグネットの中で渦電流や発熱となり、損失となる。更に、マグネットが第１の磁性シート１０の近傍に配置されることによって、マグネット近傍の第１の磁性シート１０が飽和して透磁率が低下してしまう。従って、１次側非接触充電モジュールに備えられたマグネットは、充電コイル３０のＬ値を低下させてしまう。その結果、非接触充電モジュール間の伝送効率が低下してしまう。これを防ぐために、本実施の形態においては、充電コイル３０の中空部を、マグネットよりも大きくしている。すなわち、中空部の面積をコイン上のマグネットの円形面の面積よりも大きくし、充電コイル３０の内端（中空部を囲っている部分）がマグネットの外端よりも外側になるようにする。また、マグネットの直径は１５．５ｍｍ以下であるため、中空部を、直径１５．５ｍｍの円よりも大きくすればよい。また、その他の方法としては、充電コイル３０を略長方形に巻回し、略長方形の中空部の対角線がマグネットの直径（最大１５．５ｍｍ）よりも長くすればよい。それにより、略長方形に巻回された充電コイル３０のうち磁束が集中するコーナー部（四隅）がマグネットよりも外側に位置するため、マグネットの影響を抑えることができる。以下に、上記の構成による効果を示す。
【００３０】
図２は、マグネットを備える１次側非接触充電モジュール及び充電コイルの関係を示す図である。図２（ａ）は充電コイルの内幅が小さいときに位置合わせのマグネットを用いた場合、図２（ｂ）は充電コイルの内幅が大きいときに位置合わせのマグネットを用いた場合、図２（ｃ）は充電コイルの内幅が小さいときに位置合わせのマグネットを用いない場合、図２（ｄ）は充電コイルの内幅が大きいときに位置合わせのマグネットを用いない場合である。
【００３１】
充電器内に配置される１次側非接触充電モジュール２００は１次側コイル２１０、マグネット２２０、磁性シート（図示せず）を備える。また、図２においては、非接触充電モジュール１００内の第１の磁性シート１０と第２の磁性シート２０と充電コイル３０とを模式的に示す。
【００３２】
非接触充電モジュール１００と１次側非接触充電モジュール２００は、１次側コイル２１０と充電コイル３０とが対向するように位置合わせされている。１次側コイル２１０の内側部分２１１と、充電コイル３０の内側部分３３との間においても磁界が発生し、電力伝送される。内側部分２１１と内側部分３３とは対向している。また、内側部分２１１と内側部分３３とはマグネット２２０に近い部分でもあり、マグネット２２０からの悪影響を受けやすい。
【００３３】
更に、マグネット２２０が第１の磁性シート１０、第２の磁性シート２０の近傍に配置されることによって、マグネット２２０近傍の磁性シートの透磁率が低下してしまう。もちろん、第２の磁性シート２０よりも第２の磁性シート１０の方がマグネット２２０に近接し、マグネット２２０の影響を受けやすい。従って、１次側非接触充電モジュール２００に備えられたマグネット２２０は、１次側コイル２１０及び充電コイル３０の特に内側部分２１１と内側部分３３の磁束を弱めてしまい、悪影響を及ぼす。その結果、非接触充電の伝送効率が低下してしまう。従って、図２（ａ）の場合、マグネット２２０の悪影響を受けやすい内側部分３３が大きくなってしまう。
【００３４】

Samsung
Ex1004, Page 719 of 1119

それに対して、マグネットを用いない図２（ｃ）は充電コイル３０の巻き数が多いためＬ値は大きくなる。その結果、図２（ｃ）におけるＬ値から図２（ａ）におけるＬ値へは大幅に数値が減少するため、内幅が小さいコイルでは、マグネット２２０が位置合わせのために備えられる場合と備えられる場合とで、Ｌ値減少率が非常に大きくなってしまう。

【００３５】

また、図２（ａ）のように充電コイル３０の内幅がマグネット２２０の直径よりも小さいと、マグネット２２０と対向する面積だけ充電コイル３０はダイレクトにマグネット２２０の悪影響を受けてしまう。従って、充電コイル３０の内幅はマグネット２２０の直径よりも大きい方がよい。

【００３６】

対して、図２（ｂ）のように充電コイル３０の内幅が大きいと、マグネット２２０の悪影響を受けやすい内側部分３３が非常に小さくなる。また、マグネット２２０を用いない図２（ｄ）は充電コイル３０の巻き数が少なくなるためＬ値は図２（ｃ）に比べて小さくなる。その結果、図２（ｄ）におけるＬ値から図２（ｂ）におけるＬ値へは数値の減少が小さいため、内幅が大きいコイルではＬ値減少率を小さく抑えることができる。また、充電コイル３０の内幅が大きいほど、マグネット２２０から充電コイル３０の中空部の端部が離れるため、マグネット２２０の影響を抑えることができる。

【００３７】

一方で、通信ジュール１００は電子機器などに搭載されるため、充電コイル３０ある一定以上の大きさに形成することが出来ない。従って、充電コイル３０の内幅を大きくしてマグネット２２０からの悪影響を小さくしようとすると、巻き数が減ってしまいマグネット有り無しに関係せずＬ値そのものが減少してしまう。従って、マグネット２２０の面積と充電コイル３０の中空部の面積とがほぼ同一（マグネット２２０の外径が充電コイル３０の内幅よりも０～２ｍｍ程度小さい、またはマグネット２２０の面積が充電コイル３０の中空部の面積の７５％～９５％程度）である場合、マグネット３０ａを最大限に大きくすることができるので、１次側非接触充電モジュールと２次側非接触充電モジュールとの位置合わせの精度が向上できる。また、マグネット２２０の面積が充電コイル３０の中空部の面積よりも小さい（マグネット２２０の外径が充電コイル３０の内幅よりも２～８ｍｍ程度小さい、またはマグネット２２０の面積が充電コイル３０の中空部の面積の４５％～７５％程度）場合、位置合わせの精度にばらつきがあっても内側部分２１１と内側部分３３が対向する部分の間にはマグネット２２０が存在しないようにすることができる。

【００３８】

また、同じ横幅及び縦幅をもつ非接触充電モジュール１００に組み込まれる充電コイル３０としては、円形に巻回されるよりも、略矩形に巻回された方がマグネット２２０の影響を抑えることができる。すなわち、中空部の直径がｘである円形コイルと、中空部の対向する辺間距離（一辺の長さ）がｘである略正方形コイルと、で比較する。このとき、同一の線径の導線を同一の巻数で巻回すると、同じ幅の大きさの非接触充電モジュール１００間に収納される。このとき、略正方形コイルの中空部の対角線長ｙは、ｙ＞ｘである。従って、マグネット２２０の直径をｍとすると、円形コイルの最内端部とマグネット２２０との距離は、常に（ｘ－ｍ）一定である（ｘ＞ｍ）。一方、略矩形コイルの最内端部とマグネット２２０との距離は、最小が（ｘ－ｍ）であり、コーナー部３１ａ～３１ｄにおいて最大の（ｙ－ｍ）となる。また、充電コイル３０にコーナー部３１ａ～３１ｄのような角があると、電力伝送時には角に磁束が集中する。すなわち、もっとも磁束が集中するコーナー部３１ａ～３１ｄが、もっともマグネット２２０から離れており、なおかつ非接触充電モジュール１００の幅（サイズ）は変化しない。従って、非接触充電モジュール１００を大型化することなく、受電コイル３０の電力伝送効率を向上させることができる。

【００３９】

また、充電コイル３０を略長方形に巻回すると、更に小型化が可能になる。すなわちｍ、略長方形である中空部の短辺がｍより小さくても、長辺がｍよりも大きければ、４つのコーナー部をマグネット２２０の外周の外側に配置させることができる。従って、略長方

Samsung
Ex1004, Page 720 of 1119

形の中空部を中心に略長方形に充電コイル３０を巻回した場合は、すくなくとも中空部の長辺がｍよりも大きければよい。なお、充電コイル３０の最内端部が１次側非接触充電モジュール２００に備えられたマグネット２２０の外側であったり、略矩形に巻回された充電コイル３０の略矩形の中空部の四隅がマグネット２２０の外側であるとは、図２（ｂ）のようなことをいう。すなわち、マグネット２２０の円形面の端部を積層方向に伸ばして非接触充電モジュール１００にまで延長させたとき、延長線で囲まれる領域が充電コイル３０の中空部内におさまることをいう。

【００４０】

図３は、１次側非接触充電モジュールにマグネットを備える場合と備えない場合とにおける充電コイルの外径を一定にしたときの充電コイルの内径の大きさと充電コイルのＬ値との関係を示す図である。図３に示すように、マグネット２２０のサイズ及び充電コイル３０の外径を一定にした場合、充電コイル３０の巻き数を減らして充電コイル３０の内径を大きくしていくと、マグネット２２０の充電コイル３０に対する影響が小さくなる。すなわち、マグネット２２０を１次側非接触充電モジュール４１と２次側非接触充電モジュール４２との位置合わせに利用する場合と利用しない場合における充電コイル３０のＬ値が近づく。従って、マグネット２２０を使用するときと使用しないときとの共振周波数が非常に近い値となる。なお、このとき、コイルの外径は３０ｍｍに統一している。また、充電コイル３０の中空部端部（充電コイル３０の最内端部）とマグネット２２０の外側端部との距離は、０ｍｍより大きく、６ｍｍよりも小さくすることで、Ｌ値を１５μＨ以上としつつ、マグネット２２０を利用する場合と利用しない場合でのＬ値を近づけることができる。

【００４１】

また、充電コイル３０の導線は１本の導線を複数段に積層してもよく、この積層方向は第１の磁性シート１０と充電コイル３０とが積層する積層方向と同一の方向である。このとき、上下に並ぶ導線の層は、お互いに空間を空けるように積層されることによって、上段の導線と下段の導線との間の浮遊容量が小さくなり、充電コイル３０の交流抵抗を小さく抑えることができる。また、空間を詰めるように巻回されることによって、充電コイル３０の厚みを抑えることができる。このように導線を積層することによって、充電コイル３０の巻き数を増やしてＬ値を向上させることができる。ただし、充電コイル３０は積層方向に複数段で巻回するよりも、１段で巻回した方が充電コイル３０の交流抵抗が低くなり、伝送効率を高くすることができる。

【００４２】

また、充電コイル３０を多角形に巻回した場合は、以下のようにコーナー部（角）３１ａ～３１ｄを設ける。略正方形に巻回された充電コイル３０は、中空部四隅のコーナー部３１ａ～３１ｄのＲ（四隅の曲線の半径）が中空部の辺幅の３０％以下のものをいう。すなわち、図１（ｂ）において、略正方形の中空部は四隅が曲線状となっている。直角であるよりも、多少でも曲線であることで、四隅における導線の強度を向上させることができる。しかしながら、Ｒが大きくなりすぎると円形コイルとほとんど変化なく、略正方形の充電コイル３０ならではの効果を得ることができなくなる。中空部の辺幅が例えば２０ｍｍであった場合、各四隅の曲線の半径Ｒが６ｍｍ以下であれば、マグネットの影響をより効果的に抑えることができることがわかった。また、前述したように四隅の強度まで考慮すると、各四隅の曲線の半径Ｒが略正方形の中空部の辺幅の５～３０％であることによって、前述したもっとも矩形コイルの効果を得ることができる。なお、略長方形に巻回された充電コイル３０であっても、各四隅の曲線の半径Ｒが略長方形の中空部の辺幅（短辺及び長辺のいずれか）の５～３０％であることによって、前述した略長方形コイルの効果を得ることができる。なお、本実施の形態においては、充電コイル３０の最内端（中空部）の四隅の角はＲが２ｍｍであり、０．５ｍｍ～４ｍｍ程度が好ましい。

【００４３】

また、充電コイル３０を矩形に巻回する場合は、脚部３２ａ、３２ｂは、コーナー部３１ａ～３１ｄの近傍に設けられることが好ましい。充電コイル３０を円形に巻回した場合

Samsung
Ex1004, Page 721 of 1119

は、どこに脚部３２ａ、３２ｂを設けても、平面コイル部が曲線に巻回されている部分に脚部３２ａ、３２ｂを設けることができる。曲線状に導線が巻回されていると、その曲線形状を維持しようとする力が働き、脚部３２ａ、３２ｂを形成しても全体の形状が崩れにくい。対して矩形に導線が巻回されたコイルの場合は、辺部分（直線部分）とコーナー部分とで、コイルがコイル自体の形状を維持しようとする力が異なる。すなわち、図１（ｂ）のコーナー部３１ａ～３１ｄにおいては、充電コイル３０の形状を維持しようとする力が大きく働く。しかしながら、辺部分においては充電コイル３０の形状を維持しようとする力が小さく、コーナー部３１ａ～３１ｄの曲線を軸に、導線が充電コイル３０からほどけやすくなる。その結果、充電コイル３０の巻き数が例えば１／８ターン分程度変動し、充電コイル３０のＬ値が変動する。すなわち、充電コイル３０のＬ値がばらついてしまう。従って、導線は脚部３２ａ側の巻き始めの点３２ａａはコーナー部３１ａに近接し、導線は巻き始めの点３２ａａからすぐにコーナー部３１ａを曲がるとよい。巻き始めの点３２ａａとコーナー部３２ａは隣接していてもよい。そして、複数回巻回して、コーナー部３１ａを曲がる手前で巻き終わりの点３２ｂｂとなり、導線は脚部３２ｂとなって充電コイル３０の外側へ曲げられる。このとき、導線の曲がりは、巻き始めの点３１ａａよりも巻き終わりの点３１ｂｂのほうが緩やかに大きく曲がる。これは、脚部３２ｂの形状を維持しようとする力を向上させるためである。

【００４４】

また、導線がリッツ線であれば、より充電コイル３０の形状を維持しようとする力が向上する。リッツ線は１本あたりの表面積が大きいため、接着剤などで充電コイル３０の形状を固定すると固定されやすい。対して導線が単線であると、導線１本あたりの表面積が小さくなるため、接着される表面積が少なく、充電コイル３０の形状はほどけやすい。

【００４５】

なお、本実施の形態では、断面形状が円形状の導線を使用して充電コイル３０を形成しているが、使用する導線は断面形状が方形形状の導線でもよい。断面形状が円形状の導線を使用する場合、隣り合う導線どうしの間に隙間が生じるため、導線間の浮遊容量が小さくなり、充電コイル３０の交流抵抗を小さく抑えることができる。

【００４６】

〔ＮＦＣコイルについて〕

図１（ｃ）に示される本実施の形態におけるＮＦＣコイル４０とは、１３．５６ＭＨｚ帯の周波数を用いて電磁誘導により通信を行う近距離無線通信を行うアンテナであり、一般的にシートアンテナが用いられる。

【００４７】

ＮＦＣコイル４０は、フェライト系磁性体を主成分とした第２の磁性シート２０、磁性シートを挟む保護部材及び整合回路や端子接続部、基材、整合用チップコンデンサなどを備える。ＩＣカードやＩＣタグなどの無線通信媒体に格納されてもよく、リーダやリーダライタなどの無線通信媒体処理装置に格納されてもよい。

【００４８】

ＮＦＣコイル４０はアンテナパターンであり、スパイラル状の導体で形成される（すなわち、導線が巻回される）。スパイラルの構造としては、中央に開口部を備えたスパイラル形状であればよく、その形状は円形または略矩形、略正方形または多角形のいずれであってもよい。本実施の形態においては矩形とし、特に正方形にしている。スパイラル構造とすることで、十分な磁界を発生させて、誘導電力の発生と相互インダクタンスによる通信を可能とする。

【００４９】

また、第２の磁性シート２０の表面もしくは内部に直接回路を形成できるので、ＮＦＣコイル４０や整合回路や端子接続部を直接第２の磁性シート２０に形成することが可能である。

【００５０】

整合回路は、基材に形成されたＮＦＣコイル４０の導体を橋渡しするように実装された

Samsung
Ex1004, Page 722 of 1119

チップコンデンサで構成されるものであり、このことにより整合回路をＮＦＣコイル上に形成することができる。

【００５１】

整合回路はコイルに接続することで、アンテナの共振周波数を所望の周波数に調整し、不整合による定在波の発生を抑え、動作の安定した損失の少ないＮＦＣコイル４０となる。整合素子として使用するチップコンデンサはＮＦＣコイル４０の導体を橋渡しするように実装されている。

【００５２】

基材は、ポリイミド、ＰＥＴ、ガラエポ基板、ＦＰＣ基板などで形成することが可能であり、ポリイミド、ＰＥＴなどに形成することで薄くて柔軟性を有するＮＦＣコイル４０を印刷などで形成することができる。本実施の形態においては厚さが０．２ｍｍであるＦＰＣ基板で構成している。

【００５３】

なお、上記説明したＮＦＣコイル４０あくまで一例であり、上述の構成、素材などに限定されるわけではない。

【００５４】

ＮＦＣコイル４０は、基材に導線をパターン印刷して形成され、薄く形成することができる。充電コイル３０と異なって通信の際の電流量が極めて小さいため、パターン印刷で形成可能である。電流は略０．２Ａ～０．４Ａである。ＮＦＣコイル４０の幅は０．１ｍｍ～１ｍｍ、厚みは１５μｍ～３５μｍ、である。本実施の形態においては４ターンほど巻回しており、２ターン～６ターンである。また、ＮＦＣコイル４０の外形一辺の長さは約３９ｍｍ×３９ｍｍ程度（好ましくは一辺の長さが３０ｍｍ～６０ｍｍ）であり、基材は約３９．６ｍｍ×３９．６ｍｍ程度（好ましくは一辺の長さが３０ｍｍ～６０ｍ）である。また、ＮＦＣコイル４０が長方形に巻回される場合は、基材及びＮＦＣコイル４０の外径は、好ましくは長辺の長さが４０ｍｍ～６０ｍｍ、短辺が３０ｍｍ～５０ｍｍである。また、四隅の角は、ＮＦＣコイル４０の最内端部でＲ０．１ｍｍ～０．３ｍｍ、最外端部でＲ０．２ｍｍ～０．４ｍｍであって、必ず最内端部の四隅の角よりも最外端部の四隅の角の方が緩やかに曲がる。

【００５５】

〔第１の磁性シートについて〕

また、第１の磁性シート１０は、充電コイル３０と第２の磁性シート２０とを載置する平坦部１２と、平坦部１２の略中心部にあって充電コイル３０の中空領域内に相当（対向）する中心部１３と、充電コイル３０の２本の脚部３２ａ、３２ｂの少なくとも一部が挿入されるスリット１１とを備える。スリット１１は図１（ｄ）のように貫通したスリット形状だけでなく、貫通しない凹部形状であってもよい。スリット形状の方が製造も簡単で確実に導線を収納できる反面、凹部形状であることによって第１の磁性シート１０の体積を大きくすることができるので充電コイル３０のＬ値を向上させ、伝送効率を向上させることができる。中心部１３は、平坦部１２に対して凸部形状、平坦形状、凹部形状、貫通孔である形状となり、いずれであってもよい。凸部形状であれば、充電コイル３０の磁束を強めることができる。平坦であれば、製造しやすく充電コイル３０を載置しやすい上、後述する位置合わせのマグネットの影響と充電コイル３０のＬ値のバランスをとることができる。凹部形状、貫通孔に関しては、詳しく後述する。

【００５６】

また、第１の磁性シート１０として、Ｎｉ－Ｚｎ系のフェライトシート、Ｍｎ－Ｚｎ系のフェライトシート、Ｍｇ－Ｚｎ系のフェライトシートなどを使うことができる。単層構成としてもよいし、同一材料を厚み方向に複数枚積層した構成でもよいし、異なる磁性シートを厚み方向に複数枚積層してもよい。少なくとも、透磁率が２５０以上、飽和磁束密度が３５０ｍＴ以上のものであると好ましい。

【００５７】

また、アモルファス金属も第１の磁性シート１０として用いることができる。第１の磁

Samsung
Ex1004, Page 723 of 1119

性シート１０としてフェライトシート（焼結体）を使用する場合は充電コイル３０の交流抵抗を低下させる点で有利となり、磁性シートとしてアモルファス金属を使用する場合は充電コイル３０を薄型化することができる。

【００５８】

第１の磁性シート１０は、略正方形であり、約４０×４０ｍｍ以内（３５ｍｍ～５０ｍｍ）程度のサイズであり、ＮＦＣコイル４０の基材と同一化、多少大きく形成する。略長方形の場合は、サイズを、短辺が３５ｍｍ（２５ｍｍ～４５ｍｍ）、長辺が４５ｍｍ（３５ｍｍ～５５ｍｍ）とする。厚みは０．４３ｍｍで、（実際は０．４ｍｍ～０．５５ｍｍの間で、好ましくは０．３ｍｍ～０．７ｍｍ）である。第１の磁性シート１０は第２の磁性シート２０の外周端よりも同程度または大きく形成されることが望ましい。また、第１の磁性シート１０の形状は、円形、矩形、多角形、四隅に大きな曲線を備える矩形及び多角形でもよい。

【００５９】

また、本実施の形態の非接触充電モジュール１００は、導線が巻回された充電コイル３０と、充電コイル３０を囲むように配置されたＮＦＣコイル４０と、充電コイル３０とＮＦＣコイル４０とを同一方向から支持する磁性シート１０と、磁性シート１０に形成されたスリット１１と、を備え、充電コイル３０の脚部３２ａ、３２ｂ（両端子）は、スリット１１内に収納される。

【００６０】

次に、本願発明の特徴点について説明する。図１（ｄ）に記載のスリット１１は、充電コイル３０の巻始めの点３２ａａ（コイルの最内側部分）及び巻き終わりの点３２ｂｂ（コイルの最外端部分）から第１の磁性シート１０の下端部１４までの脚部３２ａ、３２ｂの双方の少なくとも一部の導線を収納する。これにより、コイルの巻始めの点３２ａａから脚部３２ａまでの導線が、充電コイル３０の平面巻回部分に積層方向に重なることを防ぐ。更に、脚部３２ａ、３２ｂがＮＦＣコイル４０と積層方向に重なって非接触充電モジュール１００の厚みが増すことを防ぐ。

【００６１】

スリット１１は、その一端が交差する第１の磁性シート１０の端部（端辺）とほぼ垂直であり、第１の磁性シート１０の中心部１３と接するように形成される。充電コイル３０が円形の場合、スリット１１を中心部１３（円形）の接線と重なるように形成することによって、導線の巻始めを折り曲げることなく脚部３２ａ、３２ｂを形成することができる。また、充電コイル３０が略矩形の場合、スリット１１を中心部１３（略矩形）の辺の延長線と重なるように形成することによって、導線の巻始めを折り曲げることなく脚部３２ａ、３２ｂを形成することができる。スリット１１の長さは充電コイル３０の内径と第１の磁性シート１０の大きさに依存し、本実施の形態の場合、約１５ｍｍ～３０ｍｍとしている。

【００６２】

また、スリット３０は、第１の磁性シート１０の端部（端辺）及び中心部１３が最も近づく部分に形成してもよい。すなわち、充電コイル３０が円形の場合、第１の磁性シート１０の端部（端辺）及び中心部１３（円形）の接線に対して垂直なスリット１１とし、スリット１１を短く形成する。また、充電コイル３０が略矩形の場合、第１の磁性シート１０の端部（端辺）及び中心部１３（略矩形）の辺に対して垂直なスリット１１とし、スリット１１を短く形成する。これによって、スリット１１の形成面積を最低限に抑えることができ、非接触電力伝送機器の伝送効率を向上させることができる。なお、この場合、スリット１１の長さは約５ｍｍ～２０ｍｍである。どちらの配置であっても、直線凹部３３ａまたはスリット１１の内側端部は中心部３２ａに接続している。

【００６３】

次に、先述した位置合わせのためのマグネットによる第１の磁性シート１０への悪影響について説明する。先述したように、位置合わせのために１次側非接触充電モジュール２００にマグネットが備えられると、マグネットの影響で、第１の磁性シート１０のうち特

Samsung
Ex1004, Page 724 of 1119

にマグネットに近い部分の透磁率が低下する。従って、１次側非接触充電モジュール２００に、位置合わせのためのマグネット２２０が備えられる場合と備えられない場合とでは、充電コイル３０のＬ値が大きく変化してしまう。そこで、充電コイル３０のＬ値が、マグネット２２０が近づいた場合と近づかない場合とで、なるべく変化しない磁性シートとすることが必要となる。

【００６４】

また、搭載される電子機器が携帯電話の場合、携帯電話の外装を構成するケースとその内部に位置する電池パックとの間や、ケースとその内部に位置する基板に配置されることが多い。一般的に、電池パックはアルミニウムの筐体であるため、電力伝送に悪影響を与える。これは、コイルが発生させる磁束を弱める方向にアルミニウムに渦電流が発生するため、コイルの磁束が弱められることに起因する。そのため、電池パックの外装であるアルミニウムとその外装の上に配置される充電コイル３０との間に第１の磁性シート１０を設け、アルミニウムに対する影響を軽減する必要がある。また、基板に実装された電子部品は、充電コイル３０の電力伝送と干渉しあい、お互いに悪影響を及ぼしあう可能性がある。そのため、基板と充電コイル３０との間に磁性シートや金属膜を設け、お互いの影響を抑える必要がある。

【００６５】

以上の点を考慮して、非接触充電モジュール１００に用いる第１の磁性シート１０は、透磁率、飽和磁束密度の高いものが使用され、充電コイル３０のＬ値をなるべく大きくすることが重要である。透磁率２５０以上、飽和磁束密度３５０ｍＴ以上を備えるものであればよい。本実施の形態においては、Ｍｎ－Ｚｎ系のフェライトの焼結体であって、透磁率１５００以上２５００以下、飽和磁束密度４００以上５００以下、厚みは約４００μｍ以上７００μｍ以下である。ただし、Ｎｉ－Ｚｎ系フェライトでもよく、透磁率２５０以上、飽和磁束密度３５０以上あれば、１次側非接触充電モジュール２００と良好な電力伝送が可能である。

【００６６】

そして、充電コイル３０は、共振コンデンサを用いてＬＣ共振回路をつくる。このとき、１次側非接触充電モジュール２００に備えられるマグネット２２０を位置合わせに利用する場合と利用しない場合とで、充電コイル３０のＬ値が大幅に変化すると、共振コンデンサとの共振周波数も大幅に変化してしまう。この共振周波数は、１次側非接触充電モジュール２００と非接触充電モジュール１００との電力伝送（充電）に用いられるため、マグネット２２０の有無によって共振周波数が大幅に変化すると正しく電力伝送ができなくなってしまう。しかしながら、上記の構成とすることで、マグネット２２０の有無による共振周波数のばらつきが抑えられ、いずれの情況であっても、電力伝送が高効率化する。

【００６７】

また、フェライトシートがＭｎ－Ｚｎ系であることによって、更なる薄型化が可能となる。すなわち、規格（ＷＰＣ）によって、電磁誘導の周波数は１００ｋＨｚ～２００ｋＨｚ程度（例えば１２０ｋＨｚ）と決まっている。このような低周波数帯において、Ｍｎ－Ｚｎ系のフェライトシートは高効率となる。なお、Ｎｉ－Ｚｎ系のフェライトシートは高周波において高効率である。従って、本実施の形態においては、約１００ｋＨｚ～２００ｋＨｚで電力伝送を行う非接触充電用の第１の磁性シート１０をＭｎ－Ｚｎ系フェライトシートで構成し、約１３．５６ＭＨｚで通信を行うＮＦＣ通信用の第２の磁性シート２０をＮｉ－Ｚｎ系フェライトシートで構成する。

【００６８】

また、第１の磁性シート１０の中心部１３の中に穴を形成してもよい。なお、穴とは貫通孔及び凹部のいずれであってもよい。また、穴は中心部１３よりも大きくてもいいし、小さくてもよいが、小さい方がよい。すなわち、充電コイル３０を第１の磁性シート１０に載置した際に、充電コイル３０の中空部よりも大きくてもよいし、小さくてもよい。小さい場合は、充電コイル３０全体が第１の磁性シート１０上に載る。

【００６９】

Samsung
Ex1004, Page 725 of 1119

前述したように、非接触充電モジュール１００としては、マグネットを使用する１次側（充電側）非接触充電モジュール及びマグネットを使用しない１次側非接触充電モジュール２００の双方に適応できるようにすることで１次側非接触充電モジュール２００のタイプに関係せず充電ができ利便性が向上する。そして、１次側非接触充電モジュール２００にマグネット２２０が備えられる場合の充電コイル３０のＬ値と、備えられない場合の充電コイル３０のＬ値を近づけ、かつ双方のＬ値を向上させることが求められる。また、マグネット２２０が第１の磁性シート１０の近傍に配置されることによって、マグネット２２０近傍であるの第１の磁性シート１０の中心部１３の透磁率が低下してしまう。そこで、中心部１３に穴を設けることによって、透磁率の低下を抑えることができる。

【００７０】

図４は、１次側非接触充電モジュールにマグネットを備える場合と備えない場合とにおいて充電コイルのＬ値と中心部のくり抜きの割合との関係を示した図である。なお、くり抜きの割合が１００％であるとは、中心部１３の穴が貫通口であることを意味し、くり抜きの割合が０％であるとは、穴が設けられないことをいう。更に、くり抜きの割合が５０％であるとは、例えば０．６ｍｍの厚さの磁性シートに対して、０．３ｍｍの深さの穴（凹部）を設けることを意味する。

【００７１】

図４に示すように、くり抜きの割合を大きくするに従って、１次側非接触充電モジュール２００にマグネット２２０が備えられない場合はＬ値が減少する。このとき、くり抜きの割合が０％～７５％まではほとんど減少しないが７５％～１００％にかけて大きく減少する。対して、１次側非接触充電モジュール２００にマグネット２２０が備えられる場合は、くり抜きの割合を大きくするに従ってＬ値が向上する。マグネットの悪影響を受けにくくなるからである。このとき、くり抜きの割合が０％～７５％までは徐々にＬ値が向上し、７５％～１００％にかけて大きく向上する。

【００７２】

従って、くり抜きの割合が０％～７５％までは、１次側非接触充電モジュール２００にマグネット２２０が備えられない場合のＬ値を維持させたまま、１次側非接触充電モジュール２００にマグネット２２０が備えられる場合のＬ値を向上させることができる。また、くり抜きの割合が７５％～１００％では、１次側非接触充電モジュール２００にマグネット２２０が備えられない場合のＬ値と、１次側非接触充電モジュール２００にマグネット２２０が備えられる場合のＬ値とを、大幅に近づけることができる。そして、くり抜きの割合が４０～６０％のときに最も効果的であって、１次側非接触充電モジュール２００にマグネット２２０が備えられない場合のＬ値を維持させたまま、１次側非接触充電モジュール２００にマグネット２２０が備えられる場合のＬ値が１μＨ以上向上し、更にマグネット２２０が備えられる場合にマグネット２２０と第１の磁性シート１０とが十分に引き合うことができる。

【００７３】

〔第２の磁性シートについて〕

図１（ｅ）に示される第２の磁性シート２０は、フェライトやパーマロイ、センダスト、珪素合板などの金属材料で構成される。第２の磁性シート２０としては、Ｎｉ系軟磁性フェライトが好ましく、フェライト粉体を乾式プレス成形し、焼成することにより焼成体、高密度のフェライト焼成体とすることができ、軟磁性フェライトの密度が３．５ｇ／ｃｍ３以上であることが好ましい。更に軟磁性フェライトの磁性体の大きさが、結晶粒界以上であることが好ましい。また第２の磁性シート２０は、厚さ０．０７ｍｍ～０．５ｍｍ程度で形成されるシート状（あるいは板状、膜状、層状）のものである。外形のサイズはＮＦＣコイル４０の外形とほぼ同一である。ただし、ＮＦＣコイル４０の外形よりも１～３ｍｍ程度おおきくするとよい。第２の磁性シート２０の厚みは０．１ｍｍであり、第１の磁性シート１０の厚みよりも薄く半分以下である。透磁率は少なくとも１００～２００である。

【００７４】

Samsung
Ex1004, Page 726 of 1119

第１の磁性シート１０及び第２の磁性シート２０の上下面（表裏面）に貼着される保護部材は、樹脂、紫外線硬化型樹脂、可視光硬化型樹脂、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、耐熱性樹脂、合成ゴム、両面テープ、粘着層、またはフィルムの少なくとも１つの手段がもちいられ、ＮＦＣコイル４０の曲げやたわみなどに対する柔軟性だけではなく、耐熱性、耐湿性などの耐候性を考慮して選定をおこなってもよい。また、ＮＦＣコイル４０の片面、両面、片側面、両側面または全面が、保護部材によりコーティングされていてもよい。とくに、本実施の形態においては、第１の磁性シート１０と第２の磁性シート２０とは予め小片状に粉砕されることで柔軟性を備えている。従って、このシート状に並んだ多数の小片がバラバラにならないよう、保護シートを備えることが有用となる。

【００７５】

〔非接触充電モジュールの構成について〕

図５は、本実施の形態における非接触充電モジュールを示す図であり、図５（ａ）は非接触充電モジュールの上面図、図５（ｂ）は非接触充電モジュールの下面図、図５（ｃ）は図５（ａ）のＡ－Ａ断面図、図５（ｄ）は図５（ｃ）におけるＢ－Ｂより右側の拡大断面図である。

【００７６】

充電コイル３０の電力受電方向と、ＮＦＣコイル４０の通信方向とを同一方向にして近接させた場合、単純に配置してもお互いの存在が相手の電力伝送効率を低下させる。すなわち、非接触充電の際は、１次側非接触充電モジュール２００が発生させる磁束をＮＦＣコイル４０が受電して、充電コイル３０の受電するパワーが低下する可能性がある。その結果、電力伝送効率が低下する可能性がある。また、ＮＦＣコイル４０にとっては、１次側非接触充電モジュール２００の発生させる磁束が非常に大きく、更に長時間発生される。従って、ＮＦＣコイル４０にとって大きすぎる電流がＮＦＣコイル４０に発生する可能性があり、ＮＦＣコイル４０に悪影響をもたらすことがある。一方で、ＮＦＣコイル４０が通信する際は、充電コイル３０に渦電流が発生してＮＦＣコイル４０の通信を妨げる。すなわち、伝送する電力の大きさの違いから、ＮＦＣコイル４０と比べて充電コイル３０は導線の線径も巻数も全体大きさも大きくなる。その結果、ＮＦＣコイル４０から見ると充電コイル３０は大きな金属体である。ＮＦＣコイル４０の通信時に発せされる磁束を打ち消そうとする磁束が充電コイル３０に流れてしまい、ＮＦＣコイル４０の通信効率を大幅に低下させてしまう。

【００７７】

従って、本実施の形態においては、ＮＦＣコイル４０を充電コイル３０の周囲に配置する。その結果、非接触充電の際は、１次側非接触充電モジュール２００が発生させる磁束からＮＦＣコイル４０が離れて位置するため受電しにくく、充電コイル３０の受電するはずのパワーを奪いにくい。その結果、電力伝送効率の低下を抑えることができる。逆にＮＦＣコイル４０を充電コイル３０の中空部内に配置した場合、非接触充電の際の磁束をＮＦＣコイル４０が全体で受信してしまうため、ＮＦＣコイル４０が充電コイル３０の受電するはずのパワーをたくさん奪ってしまう。なお、ＮＦＣコイル４０通信時の磁束を充電コイル３０が受電したとしても、充電コイル３０にとっては非常に小さい磁束、電流のため、なんら影響はない。すなわち、充電コイル３０はＮＦＣコイル４０に対して渦電流を発生させるが、ＮＦＣコイル４０に充電コイル３０の渦電流が影響するほどに流れることはないので、ＮＦＣコイル４０の方を外側にして開口面積を大きくし、ＮＦＣコイル４０の通信効率を向上させる。

【００７８】

更に、ＮＦＣコイル４０が通信する際は、充電コイル３０が内側に位置するため、ＮＦＣコイル４０の大きさに対してＮＦＣコイル４０と隣接する充電コイル３０の領域が小さくなる。その結果、充電コイル３０には渦電流が発生しにくい。逆に充電コイル３０が外側に位置すると、小さいＮＦＣコイル４０に対して充電コイル３０は大きくなり、その結果ＮＦＣコイル４０に隣接する充電コイル３０の領域が相対的に大きくなる。従って、充電コイル３０に発生する渦電流がＮＦＣコイル４０にとって非常に大きくなり、ＮＦＣコ

Samsung
Ex1004, Page 727 of 1119

イル４０の通信が非常に妨げられる。なお、非接触充電時に、ＮＦＣコイル４０に渦電流が発生したとしても、充電コイル３０にとってはとても小さな電流のため、影響しない。

【００７９】

また、第１の磁性シート１０は、非接触充電を行う約１００～２００ｋＨｚの電磁誘導の電力伝送を向上することができる周波数特性を備える。しかし、約１００～２００ｋＨｚにピークがある場合、ＮＦＣの通信を行う１３．５６ＭＨｚ帯域においてもＮＦＣコイル４０の通信を向上させることができる。対して、第２の磁性シート２０は、ＮＦＣコイル４０が通信を行う約１３．５６ＭＨｚの電磁誘導の通信を向上することができる周波数特性を備える。しかし、約１３．５６ＭＨｚにピークがある場合、非接触充電を行う約１００～２００ｋＨｚ帯域においては、非接触充電の効率にほとんど影響を及ぼさない。

【００８０】

ＮＦＣコイル４０と充電コイル３０とにおいて、ＮＦＣコイル４０の中空位置（中空部及び中空部の下部）に充電コイル３０を配置させることにより、第１の磁性シート１０をＮＦＣコイル４０の通信向上に利用させることができる。すなわち、第１の磁性シート１０、第２の磁性シート２０、充電コイル３０、ＮＦＣコイル４０をモジュール化することにより小型化を達成しつつ、第１の磁性シート１０を本来の目的（充電コイル３０の効率向上）とは異なる目的（ＮＦＣコイル４０の効率向上）にも利用することができ、第１の磁性シート１０を効率よく利用することができる。

【００８１】

その結果、同じＮＦＣリーダライタからの磁束を受け取ったときの誘起電圧が下記のように変化した。例えば、ＮＦＣコイル４０の中空部に対応する領域に貫通孔を備えた磁性シートの上にＮＦＣコイル４０を載置した場合は１５７３ｍＶであったのに対し、図５（ａ）の非接触充電モジュール１００においては、１７１２ｍＶであった。これは、第１の磁性シート１０がＮＦＣコイル４０の通信効率を向上させるからである。

【００８２】

更に、図５（ａ）に示すように、略正方形のＮＦＣコイル４０の四隅のコーナー部４１ａ～４１ｄと、略正方形の充電コイル３０の四隅のコーナー部３１ａ～３１ｄと、の距離ｄ１は、他の部分（それぞれの辺どうし）間距離ｄ２に比較して広くなっている。すなわち、隣接しあっているＮＦＣコイル４０の辺部分と充電コイル３０の辺部分の距離ｄ２は狭いが、コーナー部４１ａ～４１ｄとコーナー部３１ａ～３１ｄとの間の距離ｄ１は大きい。これは、ＮＦＣコイル４０のコーナー部４１ａ～４１ｄに比較して、充電コイル３０コーナー部３１ａ～３１ｄが緩やかに曲がっている（大きなアールである）ことで内側に入り込むからである。

【００８３】

また、略矩形である充電コイル３０及びＮＦＣコイル４０は、そのコーナー部３１ａ～３１ｄ及びコーナー部４１ａ～４１ｄにおいて磁束が集中する。従って、コーナー部３１ａ～３１ｄとコーナー部４１ａ～４１ｄとの距離ｄ１が大きくなれば、それぞれの磁束を他方に奪われることを抑えることができる。すなわち、ＮＦＣコイル４０のコーナー部４１ａ～４１ｄの最内端部よりも充電コイル３０のコーナー部３１ａ～３１ｄの最外端部を緩やかに曲げる（Ｒを大きく設定する）ことで、対向する辺部分同士間の距離ｄ２よりも対向するコーナー部４１ａ～４１ｄとコーナー部３１ａ～３１ｄとの間の距離ｄ１を大きくすることができる。その結果、磁束の集中しない辺部分は近接させることによって非接触充電モジュール１００を小型化することができ、コーナー部間を離すことによってそれぞれの通信（電力伝送）効率を向上させることができる。なお、充電コイル３０のコーナー部３１ａ～３１ｄのＲは最内端部（中空部）が約２ｍｍ、最外端部が約５ｍｍ～１５ｍｍ程度であって、ＮＦＣコイル４０のコーナー部４１ａ～４１ｄのアールは最内端部（中空部）が約０．１ｍｍ、最外端部が約０．２ｍｍである。また、本実施の形態においては、コーナー部３１ａ～３１ｄとコーナー部４１ａ～４１ｄとの距離ｄ１は２ｍｍであり、１．５ｍｍ～１０ｍｍ程度であるとよく、対向する辺部分同士間の距離ｄ２は１ｍｍ、０．５ｍｍ～３ｍｍ程度であるとよい。また、好ましくは、ｄ１をｄ２の３倍以上７倍以下

Samsung
Ex1004, Page 728 of 1119

にすることで、小型化と電力伝送効率向上と通信効率向上とをバランスよく達成することができる。

【００８４】

充電コイル３０を矩形にしたことにより、矩形部の辺部において、ＮＦＣコイル４０と接近するが、開口面積を広く確保することができる。これに対して、充電コイル３０を円形に巻回するとＮＦＣコイル４０との接近部（最も近接する部分）は辺ではなく、点となり、お互いの干渉を軽減することができる。すなわち、ＮＦＣコイル４０の四隅と充電コイル３０との距離が、より大きくなる。その結果、ＮＦＣコイル４０の最も磁束が集中する四隅と充電コイル３０との距離が離れ、ＮＦＣコイル４０の通信効率を向上させることができる。更に、充電コイル３０を円形状にすることで、充電コイル３０と１次側非接触充電モジュール２００の１次側コイル２１０がお互いにどのような向きであっても、方う構成に左右されずに充電することができる。

【００８５】

また、充電コイル３０をＮＦＣコイル４０の中空部に配置したため、脚部３２ａ、３２ｂとＮＦＣコイル４０とが積層し、非接触充電モジュール１００の厚みが増加してしまう。特に、充電コイル３０はＮＦＣコイル４０に比較してかなり厚み方向に厚いので、充電コイル３０の脚部３２ａと脚部３２ｂとが、非接触充電モジュール１００の他の部分と積層することで、非接触充電モジュール１００の厚みが非常に厚くなってしまう。従って、第１の磁性シート１０のスリット１１に、脚部３２ａ、３２ｂの双方を収納する。充電コイル３０の巻回部分（平面コイル部分）の巻き始め（内側）の点３２ａａに接続する脚部３２ａの少なくとも一部は、充電コイル３０の巻回部分（平面コイル部分）及びＮＦＣコイル４０の双方と積層する。また、充電コイル３０の巻回部分（平面コイル部分）の巻き終わり（外側）の点３２ｂｂに接続する脚部３２ｂの少なくとも一部は、ＮＦＣコイル４０と積層する。従って、スリット１１を、図５（ｂ）に示す下端部１４から少なくとも充電コイル３０の巻回部分（平面コイル部分）の巻き始め（内側）の点３２ｂｂまで伸ばす。脚部３２ａのうち、充電コイル３０の巻回部分（平面コイル部分）及びＮＦＣコイル４０と積層する部分がスリット１１に収納される。また、脚部３２ｂのうち、ＮＦＣコイル４０と積層する部分がスリット１１に収納される。その結果、導線どうしが積層した分だけ厚みが増してしまうのを、スリット１１に脚部３２ａ、３２ｂの双方を収納することによって解消することができる。また、ＮＦＣコイル４０及び充電コイル３０は矩形であるので、スリット１１はＮＦＣコイル４０及び充電コイル３０の直線部と直交する。これにより、スリット１１を短く構成することができ、充電コイル３０及びＮＦＣコイル４０の電力伝送効率または通信効率を向上させることができる。

【００８６】

前述したようにスリット１１は貫通したスリットであっても底部を備える凹部のスリットであってもよい。少なくとも、充電コイル３０の導線の直径よりも深く形成すればよい。スリット１１の横幅（短手方向の幅）は、５ｍｍであり、２ｍｍ～１０ｍｍが好ましい。なお、本実施の形態の場合、脚部３２ａ、３２ｂ双方を収納するのに最低限必要な幅が２ｍｍであった。スリット１１の横幅は充電コイル３０の導線２本分の線径の２倍以上５倍以下であることが好ましい。すなわち、導線がリッツ線など複数線であっても、スリット１１を、充電コイル３０の端子４本程度が収まるくらいの幅を備えることが好ましい。また、スリット１１の幅がこれ以上大きくなると、充電コイル３０の電力伝送効率を低下させてしまう。また、最低限必要な幅の２倍以上としたのは、脚部３２ａと３２ｂとの間に隙間を設けるためである。それによって、脚部３２ａと３２ｂとの間の浮遊容量を低下させることができる。その結果、充電コイル３０の効率を向上させることができる。また、脚部３２ａと３２ｂとをスリット１１内に収納することが簡単となり、脚部３２ａと３２ｂとの強度を向上させることができる。

【００８７】

また、１つのスリット１１内に脚部３２ａと３２ｂとの双方を収納することで、第１の磁性シート１０の欠落部分の面積を最小限に抑えることができる。しかしながら、脚部３

Samsung
Ex1004, Page 729 of 1119

２ａ、３２ｂを伸ばす方向によっては、スリット１１を複数設けてもよい。すなわち、充電コイル３０の巻回部分（平面コイル部分）の巻き始め（内側）の点３２ａａに接続する脚部３２ａを収納するスリットを、下端部１４から少なくとも充電コイル３０の巻回部分（平面コイル部分）の巻き始め（内側）の点３２ａａまで伸ばす。脚部３２ａのうち、充電コイル３０の巻回部分（平面コイル部分）及びＮＦＣコイル４０と積層する部分がスリット１１に収納される。一方で、充電コイル３０の巻回部分（平面コイル部分）の巻き終わり（外側）の点３２ｂｂに接続する脚部３２ｂを収納するスリットを、下端部１４から少なくとも充電コイル３０の巻回部分（平面コイル部分）の巻き終わり（外側）の点３２ｂｂまで伸ばす。脚部３２ｂのうち、ＮＦＣコイル４０と積層する部分がスリット１１に収納される。このようにスリットを２つ設け、脚部３２ａと脚部３２ｂとをそれぞれ１つずつスリットに収納することによって、脚部３２ａと３２ｂとの間の浮遊容量を発生させずに済む。また、脚部３２ａと脚部３２ｂとを引き出す方向を自由に設定することができる。導線を１本のみ収納するスリット２本を形成する場合は、それぞれのスリットが０．５ｍｍ程度である。

【００８８】

更に、脚部３２ａが充電コイル３０の巻回部分（平面コイル部分）と積層する部分にのみ１つ目のスリットを形成し、脚部３２ａと脚部３２ｂとがＮＦＣコイル４０と積層する部分に、脚部３２ａと脚部３２ｂとを収納する２つ目のスリットを設けてもよい。すなわち、スリット１１はどのような形状に形成してもよく、脚部３２ａと脚部３２ｂとの双方がスリット１１内に収納させることが重要である。以上のように、充電コイル３０を支持する第１の磁性シート１０と、第１の磁性シート１０の上部に位置しＮＦＣコイル４０を支持する第２の磁性シート２０とは、スリット１１が第１の磁性シート１０に備えられ、充電コイル３０の脚部３２ａ、３２ｂ（両端子）は、第２の磁性シート２０の下部においてスリット１１内に収納される。

【００８９】

また、スリット１１は、図６に示すＬ字のスリット１１ａのように形成してもよい。図６は、本実施の形態におけるＬ字のスリットを備える第１の磁性シートを示す概略図である。図６に示すＬ字状のスリット１１ａのうち、領域ｘは図１（ｄ）のスリット１１に相当し、脚部３２ａ、３２ｂを収納する。領域ｙ、領域ｚまでスリット１１ａの領域を拡大しているのは、前述したとおり、図１（ｂ）の導線を、巻き始めの点３１ａａよりも巻き終わりの点３１ｂｂのほうが緩やかに大きく曲がるように形成するためである。導線を巻き終わりの点３１ｂｂにおいて緩やかに曲げるため、その曲線部分を収納するためにスリット１１ａを領域ｙまで拡大している。しかし、領域ｚまではスリット１１ａを拡大させる必要はない。しかしながら、本実施の形態においては第１の磁性シート１０をフェライトシート（焼結体）で構成しているため、領域ｚをスリット１１ａの一部とせずに第１の磁性シート１０の一部としてしまうと、領域ｚのシート部分が破損してしまう。そのため、領域ｚまでもスリット１１ａとし、第１の磁性シート１０の破損を防ぎ、第１の磁性シート１０の特性を安定させる。なお、第１の磁性シート１０が破損してしまうと、第１の磁性シート１０は大幅に特性が変化し、充電コイル３０の特性も大幅に変化してしまう。例えば、Ｌ値が低下し、非接触充電の電力伝送効率が低減する。

【００９０】

次に第１の磁性シートと第２の磁性シートとの周波数特性について説明する。周波数とは、この磁性シートを備えるアンテナ（例えば充電コイル３０、ＮＦＣコイル４０）の周波数である。図７は、本実施の形態における第１の磁性シート及び第２の磁性シートの周波数特性を示す図である。図７（ａ）は第１の磁性シート１０（Ｍｎ－Ｚｎ系フェライト焼結体）の透磁率の周波数特性、図７（ｂ）は第２の磁性シート２０（Ｎｉ－Ｚｎ系フェライト焼結体）の透磁率の周波数特性、図７（ｃ）は第２の磁性シート２０のＱ値の周波数特性を示す。

【００９１】

本実施の形態においては、図５（ｃ）に示すように第２の磁性シート２０は、第１の磁

Samsung
Ex1004, Page 730 of 1119

性シート１０の上面に積層される。図７に示すように、第２の磁性シート２０は、ＮＦＣコイル４０の通信の高い周波数（１３．５６ＭＨｚ）に良好な特性（高いＱ値、透磁率１２５程度）を備え、第１の磁性シート１０は、充電コイル３０の電力伝送の低い周波数（１００～２００ｋＨｚ）に良好な特性（透磁率１７００程度）を備える。従って、本来であれば、ＮＦＣコイル４０の真下は第２の磁性シート２０のみを厚く形成した方が、ＮＦＣコイル４０の通信効率を向上させる。しかしながら、本実施の形態においては、第１の磁性シート１０をＮＦＣコイル４０の真下にまで伸ばして、充電コイル３０の電力伝送効率を向上させている。これは、それぞれのフェライトシートの周波数特性による。まず、一般的に、伝送電力の大きな非接触充電に使用される第１の磁性シート１０は、十分な電力伝送効率を確保するため高透磁率材料である。一方、電力の小さなＮＦＣ通信のための第２の磁性シート２０に対しては、第１の磁性シート１０ほどの透磁率は必要ない。従って、第１の磁性シート１０は、ＮＦＣ通信の通信周波数帯域でもＮＦＣ通信に必要な透磁率を有する。すなわち、非接触充電をサポートする第１の磁性シート１０は、ＮＦＣ通信をサポートする第２の磁性シート２０に比べて周波数に関係せず全体的に透磁率が高い。図７（ａ）に示すとおり、第１の磁性シート１０は周波数が１３．５６ＭＨｚ程度となっても、透磁率μが５００程度であり、十分磁性シートとして機能する。特に先述した本実施の形態における第１の磁性シート１０の場合は十分な役割を果たす。対して、図７（ｂ）に示すとおり、第２の磁性シート２０は周波数が１００ｋＨｚ～２００ｋＨｚの帯域では、非接触充電にとって十分な透磁率を有さない（透磁率１２５程度）。

【００９２】

従って、充電コイル３０及びＮＦＣコイル４０双方の通信効率を向上させ維持するためには、ＮＦＣコイル４０の真下を、第１の磁性シート１０と第２の磁性シート２０との積層構造としたほうがよい。これにより、双方のコイルの通信効率を向上させることができる。すなわち、第１の磁性シート１０を大きくすることで非接触充電の電力伝送効率を向上させ、更にＮＦＣ通信も十分にサポートする。また、第１の磁性シート１０だけでなく、ＮＦＣ通信のための第２の磁性シート２０を備えるのは、ＮＦＣコイル４０によるＮＦＣ通信のＱ値を向上させるためである。図７（ｃ）に示すとおり、第２の磁性シート２０は良好なＱ値を備えるため、ＮＦＣ通信の通信距離を向上させることができる。

【００９３】

また、第１の磁性シート１０の厚みが０．４３ｍｍであるのに対し、第２の磁性シート２０は０．１ｍｍであって相対的に薄い。半分以下である。また、第２の磁性シート２０は充電コイル３０の導線の線径（０．２ｍｍ～１．０ｍｍ程度）よりも薄い。

【００９４】

更に、第２の磁性シート２０及びＮＦＣコイル４０は少なくとも一部が第１の磁性シート１０上に載置されていればよく、全体が載置される必要はない。一方で、ＮＦＣコイル４０の全体が、第２の磁性シート２０に載置された方がよい。それによってＮＦＣコイル４０の通信効率を向上させることができる。しかしながら、ＮＦＣコイル４０の通信効率向上のためにはＮＦＣコイル４０の開口面を大きくすることがよく、その場合、第２の磁性シート２０及びＮＦＣコイル４０のみを大きくすれば効果を得ることができる。

【００９５】

〔携帯端末について〕

図８は、本実施の形態の非接触充電モジュールを備えた携帯端末を模式的に示した断面図である。図８（ａ）～図８（ｅ）においては、上面側に表示部を備え、下面側を通信面とする。また、図８の携帯端末３００においては、筐体３０１、基板３０２、電池パック３０３、非接触充電モジュール１００以外の部品を省略しており、図８は、筐体３０１、基板３０２、電池パック３０３、非接触充電モジュール１００の配置関係を模式的に説明するものである。

【００９６】

携帯端末３００は、筐体３０１内に、携帯端末３００の少なくとも一部の制御を行う基板３０２、受電した電力を一時的に保存する電池パック（電力保持部）３０３、上記で説

Samsung
Ex1004, Page 731 of 1119

明した非接触充電モジュール１００を備える。表示部はタッチパネル機能を備える場合があり、その場合、ユーザーは表示部をタッチ操作することにより携帯端末を操作する。もちろん、非接触充電モジュール１００の向きは、第１の磁性シート１０が表示部側（図８の上側）となり、充電コイル３０やＮＦＣコイル４０が筐体３０１の裏面側（図８の下側）に向くように配置される。これにより、非接触充電の伝送方向も、ＮＦＣアンテナの通信方向も筐体３０１の裏面側（図８の下側）にすることができる。

【００９７】

図８（ａ）においては、基板３０２、電池パック３０３、非接触充電モジュール１００のうち、最も表示部側（図８の上側）に基板３０２が配置され、基板３０２の裏側に電池パック３０３が配置され、筐体３０１の裏面側に最も近いのが通信モジューツ１００である。基板３０２と電池パック３０３とは少なくとも一部が積層し、電池パック３０３と非接触充電モジュール１００とは少なくとも一部が積層する。これにより、非接触充電モジュール１００と基板３０２及び基板３０２に搭載された電子部品とがお互いに悪影響（例えば干渉）を及ぼしあうことを防ぐことができる。また、電池パック３０３と非接触充電モジュール１００とが近接配置されるため、お互いの接続が容易である。また、特に基板３０２、電池パック３０３、非接触充電モジュール１００の面積を十分に確保することができ、設計の自由度が高い。充電コイル３０及びＮＦＣコイル４０のＬ値を十分に確保することができる。

【００９８】

図８（ｂ）においては、基板３０２、電池パック３０３、非接触充電モジュール１００のうち、最も表示部側（図８の上側）に基板３０２が配置され、基板３０２の裏側に電池パック３０３及び非接触充電モジュール１００が並列に配置される。すなわち、電池パック３０３及び非接触充電モジュール１００は積層せず、図８の横方向に並んで配置される。基板３０２と電池パック３０３とは少なくとも一部が積層し、基板３０２と非接触充電モジュール１００とは少なくとも一部が積層する。これにより、電池パック３０３と非接触充電モジュール１００とを積層しないので、筐体３０１を薄型化することができる。また、特に基板３０２、電池パック３０３、非接触充電モジュール１００の面積を十分に確保することができ、設計の自由度が高い。充電コイル３０及びＮＦＣコイル４０のＬ値を十分に確保することができる。

【００９９】

図８（ｃ）においては、基板３０２、電池パック３０３、非接触充電モジュール１００のうち、最も表示部側（図８の上側）に基板３０２と電池パック３０３とが配置され、電池パック３０３の裏側に非接触充電モジュール１００が配置される。すなわち、電池パック３０３及び基板３０２は積層せず、図８の横方向に並んで配置される。電池パック３０３と非接触充電モジュール１００とは少なくとも一部が積層する。これにより、電池パック３０３と基板３０２とを積層しないので、筐体３０１を薄型化することができる。また、電池パック３０３と非接触充電モジュール１００とを積層して、電池パック３０３と非接触充電モジュール１００とが近接配置されるため、お互いの接続が容易である。また、基板３０２、電池パック３０３、非接触充電モジュール１００の面積を十分に確保することができ、充電コイル３０及びＮＦＣコイル４０のＬ値を十分に確保することができる。

【０１００】

図８（ｄ）においては、基板３０２、電池パック３０３、非接触充電モジュール１００のうち、最も表示部側（図８の上側）に基板３０２と電池パック３０３とが配置され、基板３０２の裏側に非接触充電モジュール１００が配置される。すなわち、電池パック３０３及び基板３０２は積層せず、図８の横方向に並んで配置される。基板３０２と非接触充電モジュール１００とは少なくとも一部が積層する。これにより、電池パック３０３と基板３０２とを積層しないので、筐体３０１を薄型化することができる。一般的には、基板３０２、電池パック３０３、非接触充電モジュール１００のうち、電池パック３０３が最も厚い。従って、電池パックと他部品を積層させるよりも、基板３０２と非接触充電モジュール３０１とを積層させたほうが筐体３０１を薄型化することができる。また、基板３

Samsung
Ex1004, Page 732 of 1119

０２、電池パック３０３、非接触充電モジュール１００の面積を十分に確保することができ、充電コイル３０及びＮＦＣコイル４０のＬ値を十分に確保することができる。

【０１０１】

図８（ｅ）においては、基板３０２、電池パック３０３、非接触充電モジュール１００を、表示部側（図８の上側）に配置する。すなわち、基板３０２、電池パック３０３、非接触充電モジュール１００はお互いに一切積層せず、図８の横方向に並んで配置される。これにより、筐体３０１を最も薄型化することができる。

【産業上の利用可能性】

【０１０２】

本発明によれば、非接触充電モジュールとＮＦＣアンテナとを備えた非接触充電モジュールを備える携帯端末、特にポータブル機器である携帯電話、ポータブルオーディオ、パーソナルコンピュータ、デジタルカメラ、ビデオカメラ等の様々な電子機器に有用である。

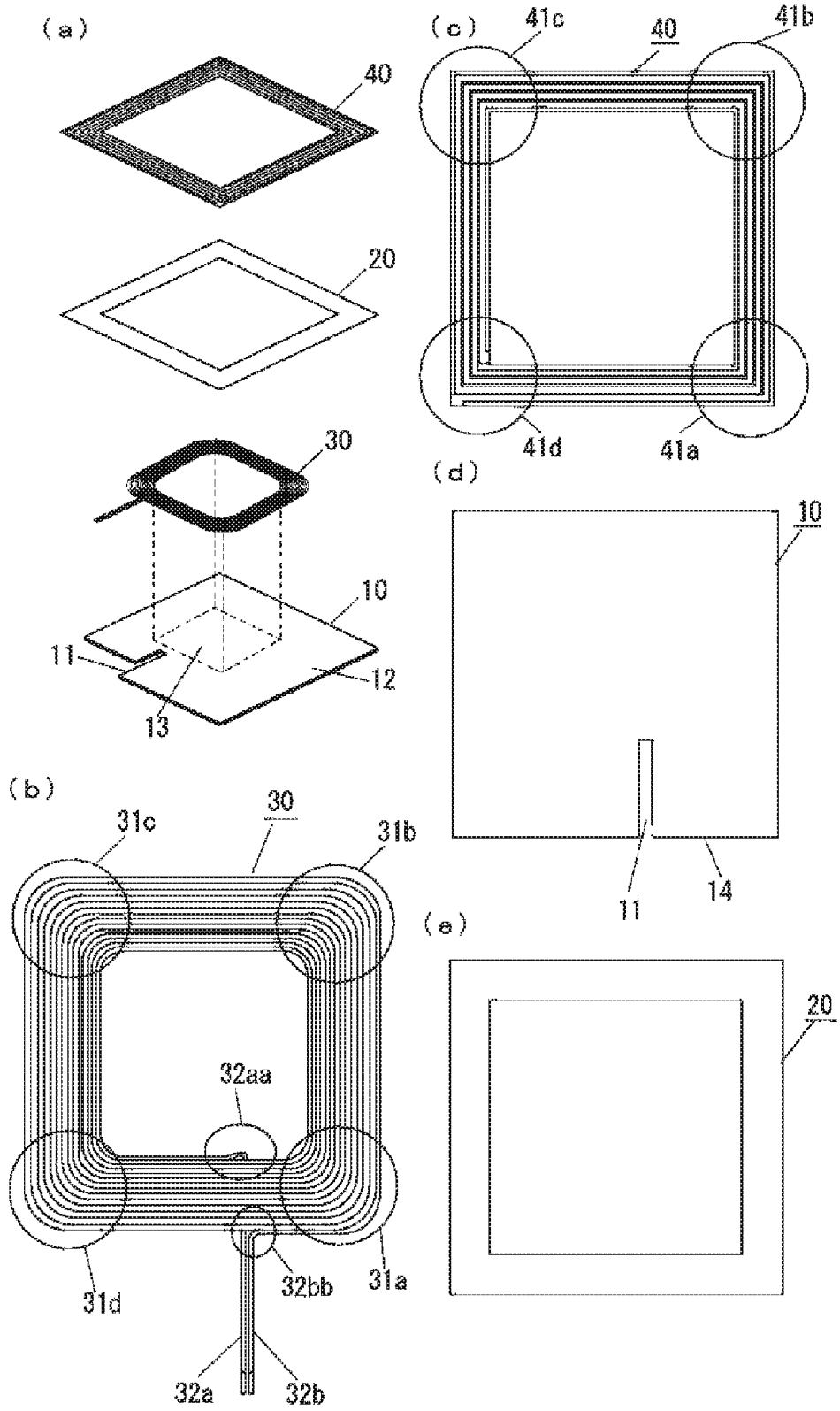
【符号の説明】

【０１０３】

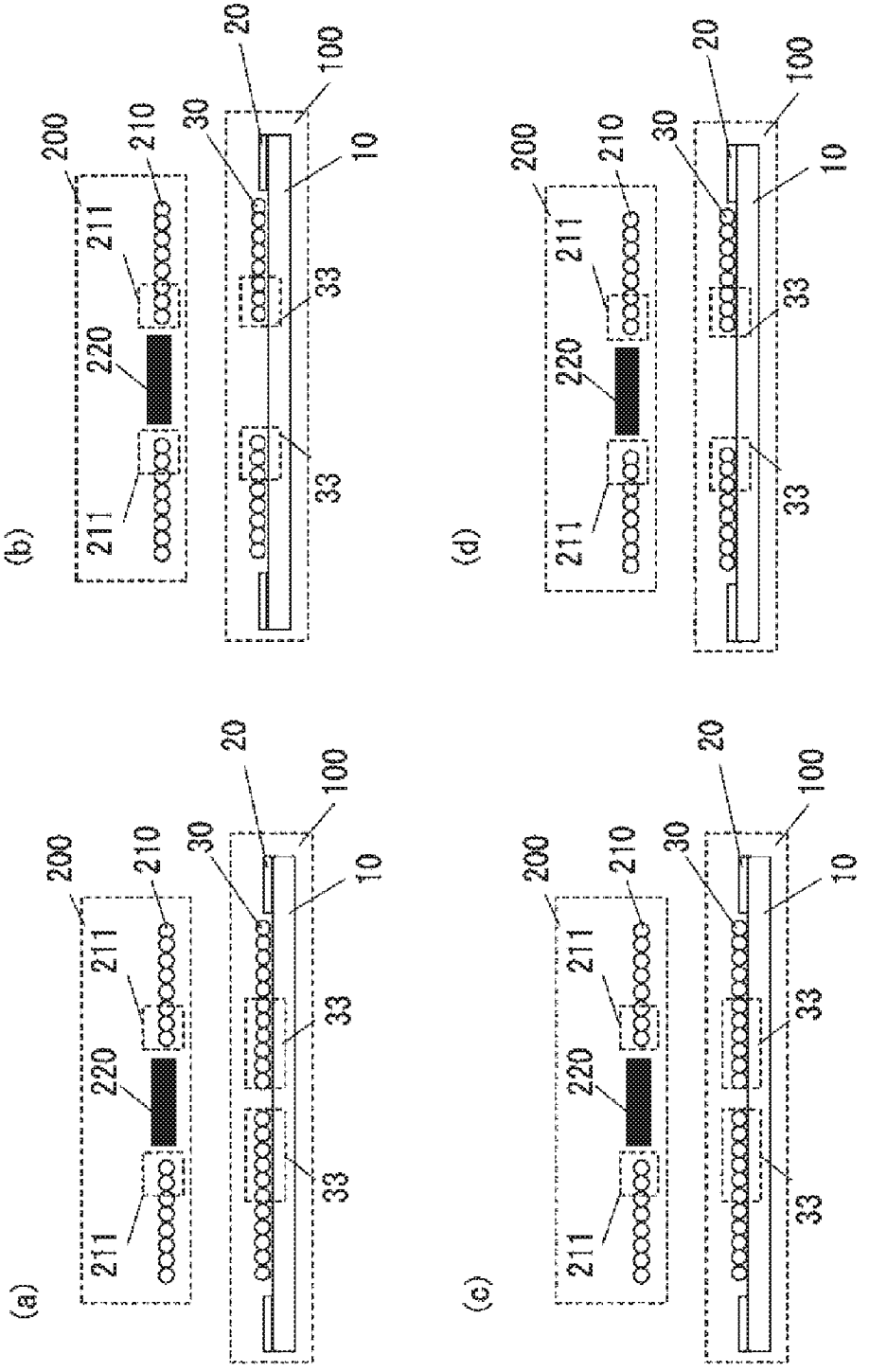
１００　非接触充電モジュール
１０　第１の磁性シート
１１　スリット
１２　平坦部
１３　中心部
１４　下端部
２０　第２の磁性シート
３０　充電コイル
３１ａ、３１ｂ、３１ｃ、３１ｄ　コーナー部
３２ａ、３２ｂ　脚部
３３　内側部分
４０　ＮＦＣコイル
４１ａ、４１ｂ、４１ｃ、４１ｄ　コーナー部
５０　保護テープ
２００　１次側非接触充電モジュール
２１０　１次側コイル
２２０　マグネット
３００　携帯端末
３０１　筐体
３０２　基板
３０３　電池パック

Samsung
Ex1004, Page 733 of 1119

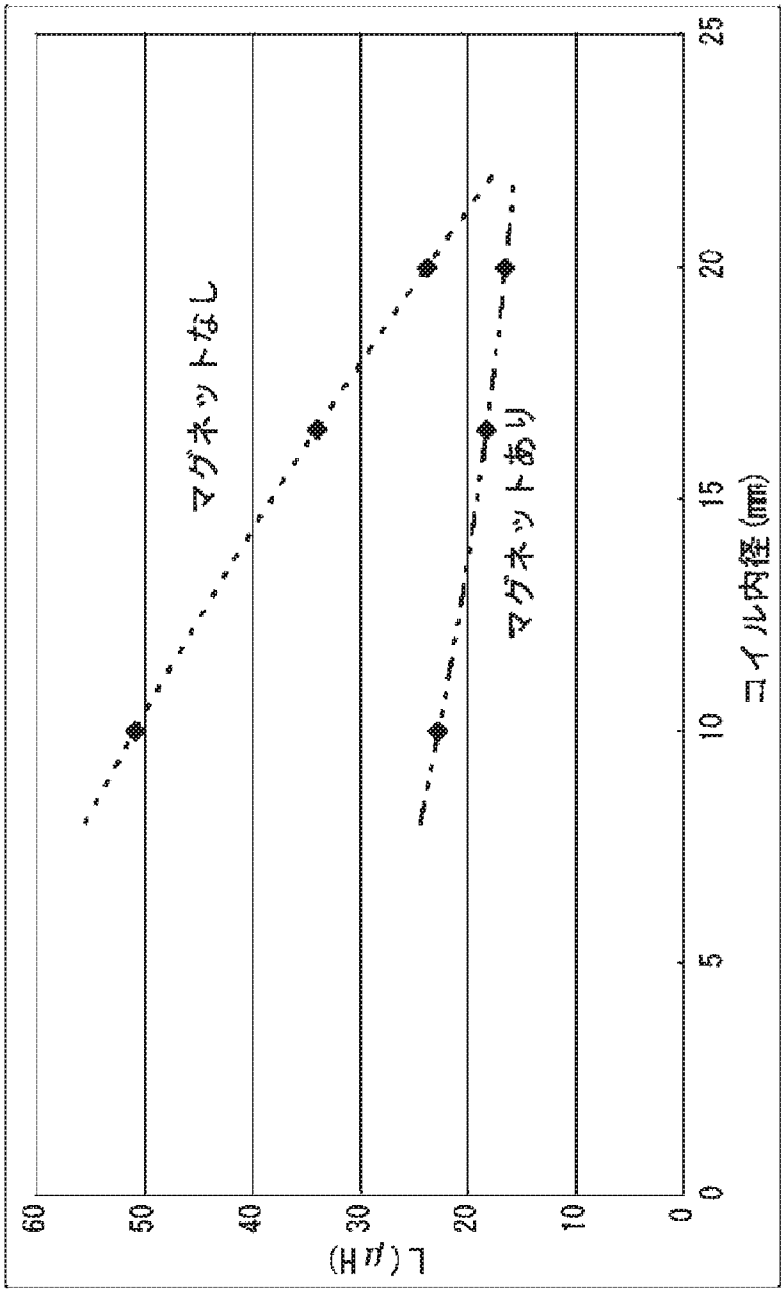
【図１】


(a)
40
20
30
10
11
12
13
(b)
31c
30
31b
32aa
31d
32bb
31a
32a
32b
(c)
41c
40
41b
41d
41a
(d)
10
11
14
(e)
20

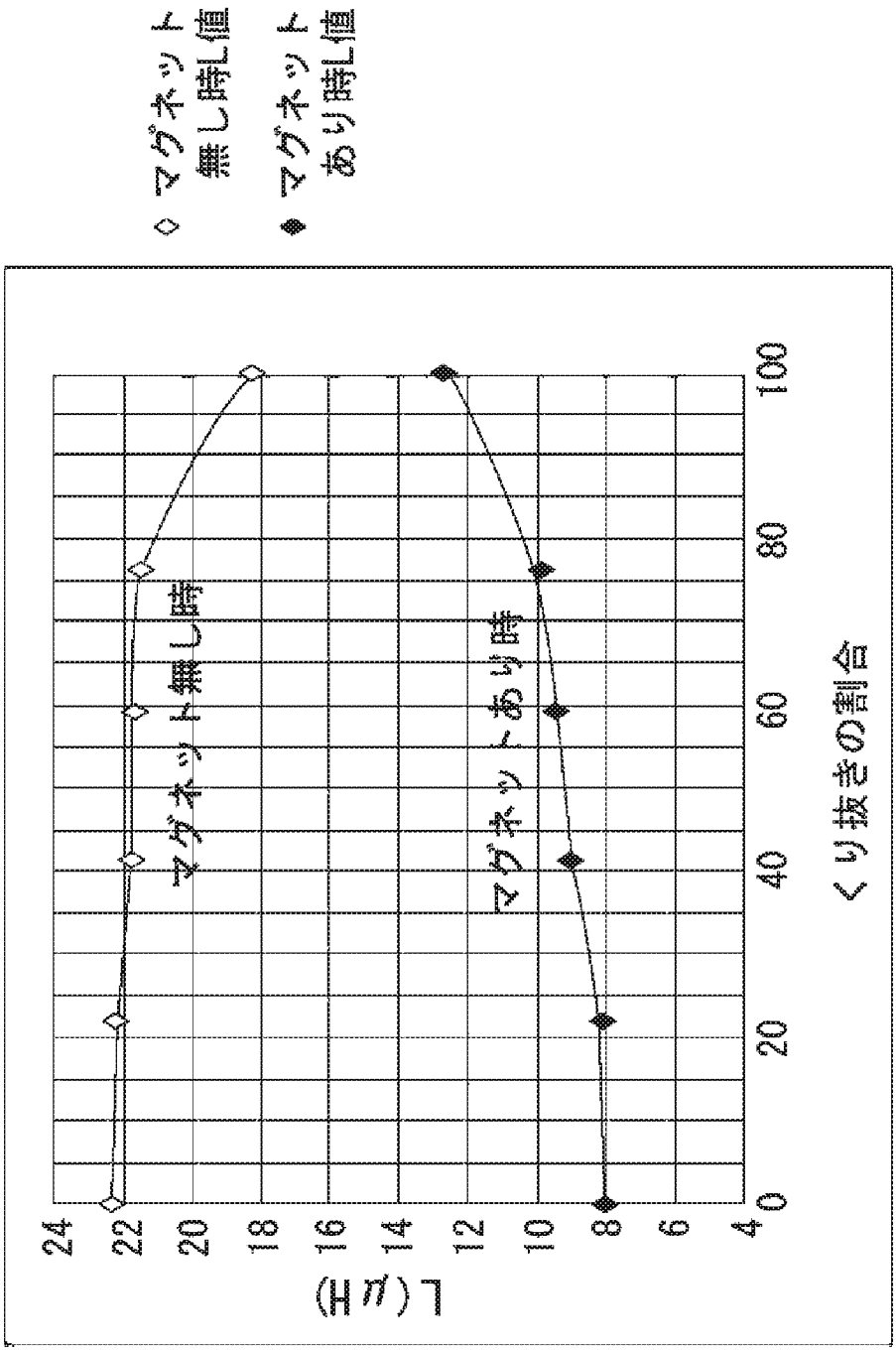
【図２】



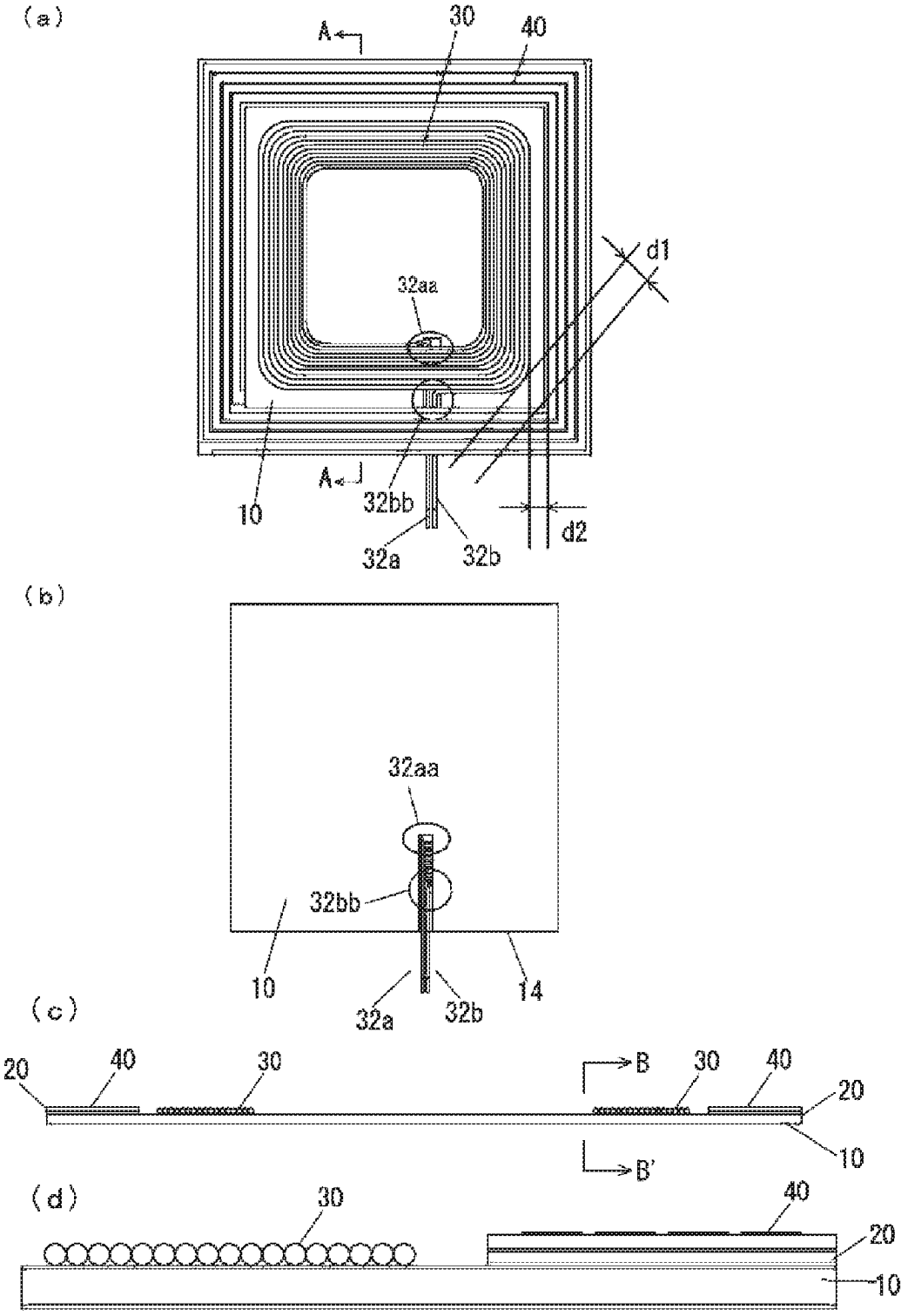
【図３】



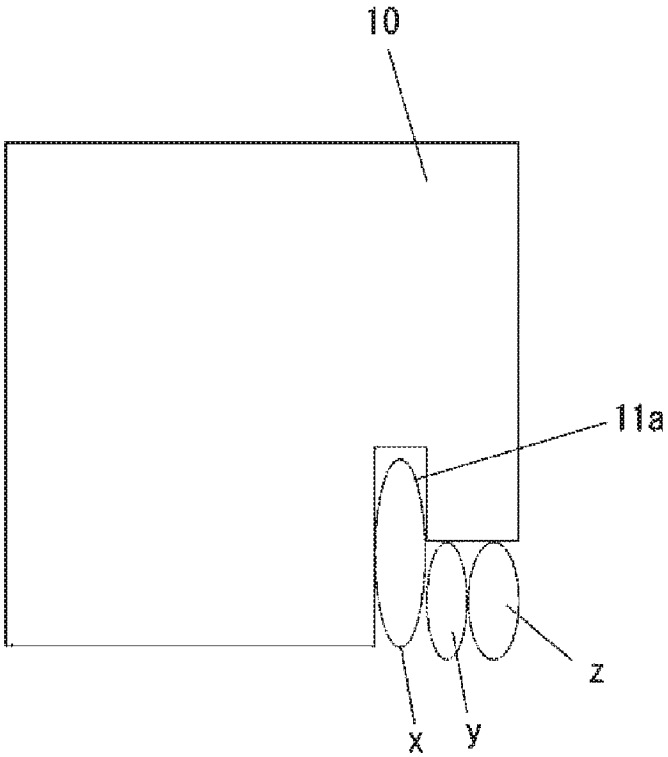
【図４】


◇マグネット無し時L値
◆マグネットあり時L値
マグネット無し時
マグネットあり時
L（μH）
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
0
20
40
60
80
100
くり抜きの割合

【図５】

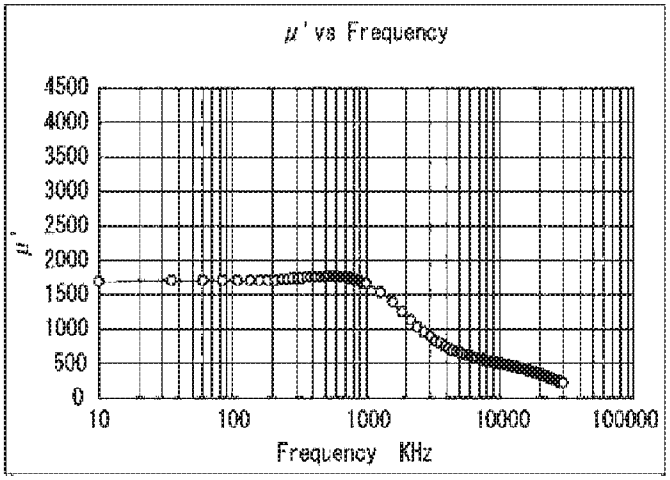

(a)
A
30
40
d1
32aa
A
10
32bb
32a
32b
d2
(b)
32aa
32bb
10
32a
32b
14
(c)
20
40
30
B
30
40
20
10
B'
(d)
30
40
20
10

【図６】

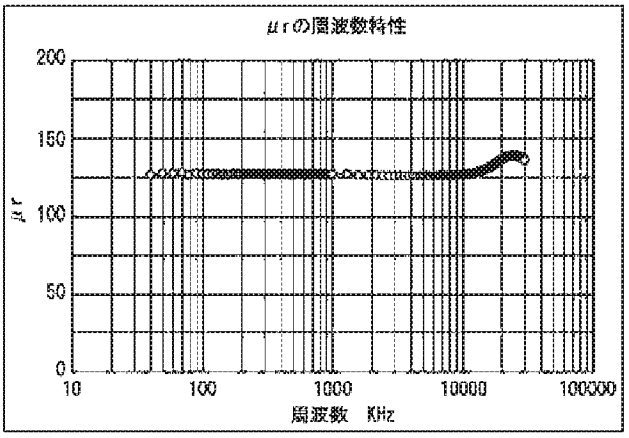


【図７】

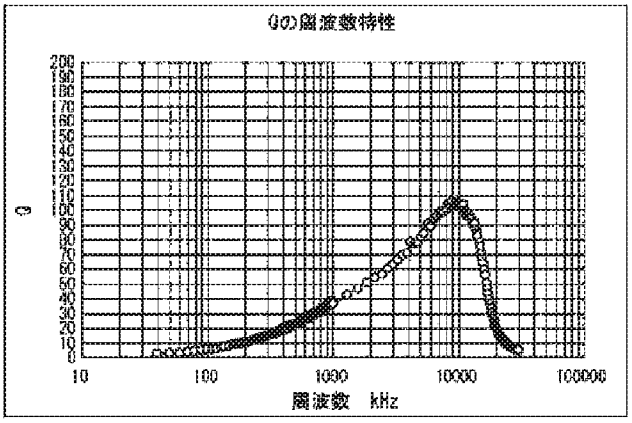
（ａ）


μ' vs Frequency
μ'
4500
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
10
100
1000
10000
100000
Frequency KHz

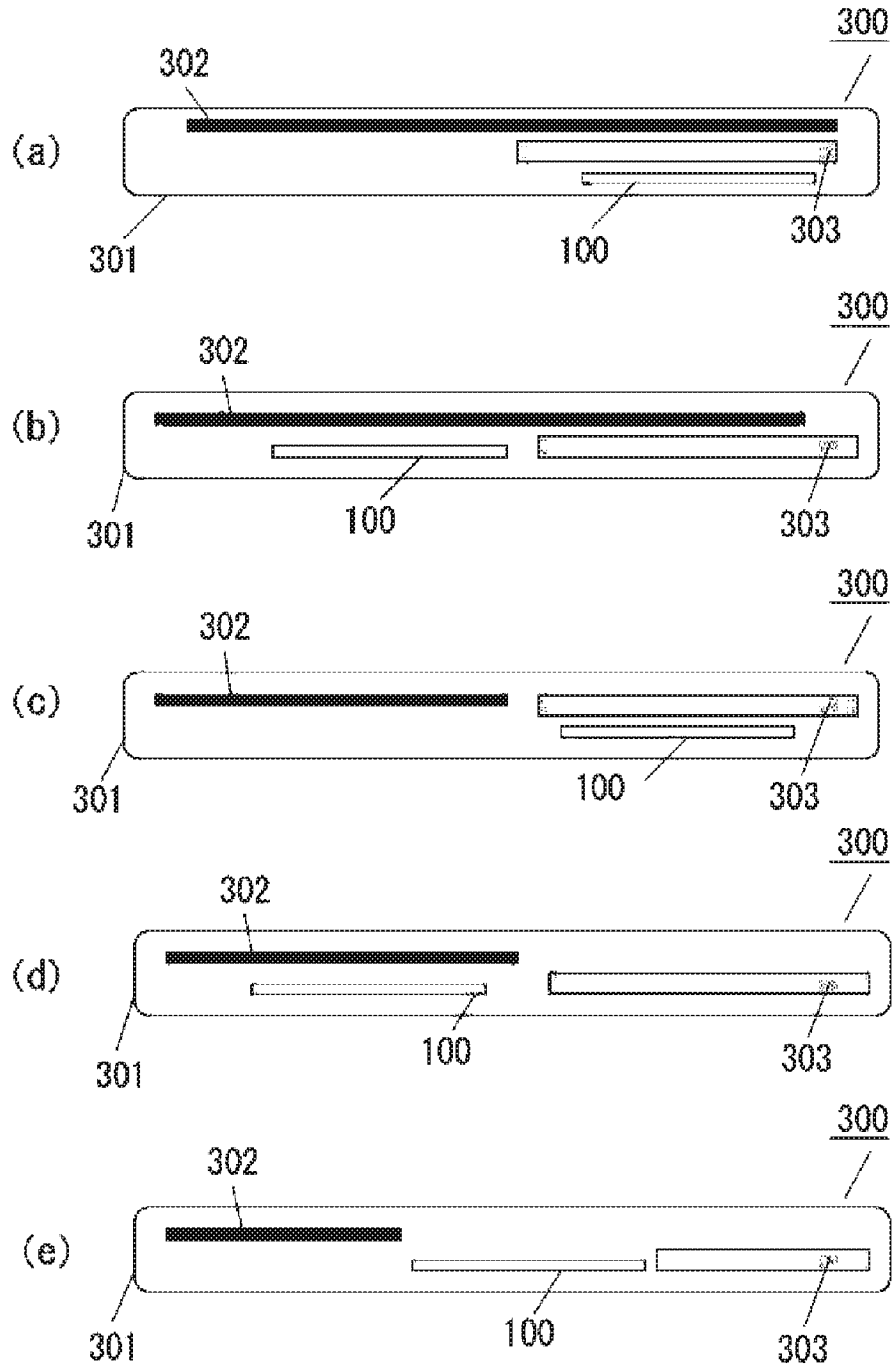
（ｂ）


μrの周波数特性
μr
200
150
100
50
0
10
100
1000
10000
100000
周波数 KHz

（ｃ）


Qの周波数特性
Q
10
100
1000
10000
100000
周波数 kHz

【図８】



【手続補正書】
【提出日】平成24年6月27日(2012.6.27)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００８】
上記課題を解決するために本発明の非接触充電モジュールは、導導線が巻回されたコイ

ル部と、前記導線の両端であって前記コイル部の巻き始めの点及び巻き終わりの点から伸びる２つの脚部と、を備える充電コイルと、前記充電コイルを囲むように配置されたＮＦＣコイルと、前記充電コイルと前記ＮＦＣコイルとを同一方向から支持する磁性シートと、前記磁性シートに形成されたスリットと、を備え、前記充電コイルの前記２つの脚部それぞれの少なくとも一部は、前記スリット内に収納され、前記スリット内に収納された前記２つの脚部それぞれの少なくとも一部は、前記ＮＦＣコイルと重なることを特徴とする。

【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１１】
請求項１に記載の発明は、導導線が巻回されたコイル部と、前記導線の両端であって前記コイル部の巻き始めの点及び巻き終わりの点から伸びる２つの脚部と、を備える充電コイルと、前記充電コイルを囲むように配置されたＮＦＣコイルと、前記充電コイルと前記ＮＦＣコイルとを同一方向から支持する磁性シートと、前記磁性シートに形成されたスリットと、を備え、前記充電コイルの前記２つの脚部それぞれの少なくとも一部は、前記スリット内に収納され、前記スリット内に収納された前記２つの脚部それぞれの少なくとも一部は、前記ＮＦＣコイルと重なることを特徴とする非接触充電モジュールであって、非接触充電コイルとＮＦＣアンテナと磁性シートとをひとつのモジュール化として小型化を達成し、同一方向の通信及び電力伝送が可能となる。また、非接触充電コイルの両端子を磁性シートに設けられたスリットに収納することによって、小型化だけでなく薄型化を達成することができる。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１２】
請求項２に記載の発明は、前記磁性シートは、前記充電コイルを支持する第１の磁性シートと、前記第１の磁性シートの上部に位置し前記ＮＦＣコイルを支持する第２の磁性シートと、を備え、前記スリットは前記第１の磁性シートに備えられ、前記充電コイルの両端子は、前記第２の磁性シートの下部において前記スリット内に収納されることを特徴とする請求項１に記載の非接触充電モジュールであって、充電コイルと第２の磁性シートとが積層する部分において厚みを増加させないよう、充電コイルを第１の磁性シートのスリット内に収納することができる。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１３】
請求項３に記載の発明は、前記ＮＦＣコイル及び前記充電コイルは矩形であり、前記スリットは、前記ＮＦＣコイル及び前記充電コイルの直線部と直交することを特徴とする請求項１または２のいずれかひとつに記載の非接触充電モジュールであって、スリットを短く構成することができ、充電コイル及びＮＦＣコイルの電力伝送効率または通信効率を向上させることができる。
【手続補正５】
【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】
導線が巻回されたコイル部と、前記導線の両端であって前記コイル部の巻き始めの点及び巻き終わりの点から伸びる２つの脚部と、を備える充電コイルと、
前記充電コイルを囲むように配置されたＮＦＣコイルと、
前記充電コイルと前記ＮＦＣコイルとを同一方向から支持する磁性シートと、
前記磁性シートに形成されたスリットと、を備え、
前記充電コイルの前記２つの脚部それぞれの少なくとも一部は、前記スリット内に収納され、
前記スリット内に収納された前記２つの脚部それぞれの少なくとも一部は、前記ＮＦＣコイルと重なることを特徴とする非接触充電モジュール。
【請求項２】
前記磁性シートは、前記充電コイルを支持する第１の磁性シートと、前記第１の磁性シートの上部に位置し前記ＮＦＣコイルを支持する第２の磁性シートと、を備え、
前記スリットは前記第１の磁性シートに備えられ、
前記充電コイルの両端子は、前記第２の磁性シートの下部において前記スリット内に収納されることを特徴とする請求項１に記載の非接触充電モジュール。
【請求項３】
前記ＮＦＣコイル及び前記充電コイルは矩形であり、
前記スリットは、前記ＮＦＣコイル及び前記充電コイルの直線部と直交することを特徴とする請求項１または２のいずれかひとつに記載の非接触充電モジュール。
【請求項４】
前記ＮＦＣコイルはコーナー部を備え、
前記ＮＦＣコイルのコーナー部において前記ＮＦＣコイルと前記充電コイルとの距離が最も離間することを特徴とする請求項１～３のいずれかひとつに記載の非接触充電モジュール。
【請求項５】
前記ＮＦＣコイル及び前記充電コイルは矩形であり、前記充電コイルのコーナー部は曲線状に形成されることを特徴とする請求項４に記載の非接触充電モジュール。
【請求項６】
前記ＮＦＣコイルは矩形であり、前記充電コイルは円形であることを特徴とする請求項４に記載の非接触充電モジュール。
【請求項７】
請求項１～６のいずれかひとつに記載された非接触充電モジュールを備えたことを特徴とする携帯端末。

Samsung
Ex1004, Page 743 of 1119

フロントページの続き

(72)発明者　藤村　宗範
宮崎県宮崎市佐土原町下田島７８２６番地２８　パナソニックＳＮ九州株式会社内
(72)発明者　日高　晃男
宮崎県宮崎市佐土原町下田島７８２６番地２８　パナソニックＳＮ九州株式会社内
(72)発明者　成瀬　巧
宮崎県宮崎市佐土原町下田島７８２６番地２８　パナソニックＳＮ九州株式会社内

Ｆターム(参考) 5G503 GB08
5H030 AS11 BB01 DD00

Samsung
Ex1004, Page 744 of 1119

Espacenet

Bibliographic data: KR20080008687 (A) — 2008-01-24

MOBILE COMMUNICATION TERMINAL

Inventor(s): JUNG KANG JAE [KR]; YEON MIN HO [KR]; LEE DONG HO [KR] ± (JUNG, KANG JAE, ; YEON, MIN HO, ; LEE, DONG HO)

Applicant(s): LG ELECTRONICS INC [KR] ± (LG ELECTRONICS INC)

Classification: **- international:** ***H01Q1/24; H04B1/38***
- cooperative:

Application number: KR20060068220 20060720 Global Dossier

Priority number (s): KR20060068220 20060720

Also published as: KR101258088 (B1)

Abstract of KR20080008687 (A)

A metallic housing for a portable terminal is provided to function as an antenna, thereby also implementing strong housing. A portable terminal comprises a housing, a substrate(13), and a coupler(40). The housing, composed of an upper housing(11) and a lower housing(12), is made of a conductive metal. The substrate(13), on which a signal processing module(15) is mounted, is embedded in the housing. The coupler (40), electromagnetically coupling the housing and the substrate(13), feeds the power of the housing to the substrate(13). A pattern part(20) is formed at the upper housing (11). The pattern part(20) is composed of the first slot(21) and the second slot(22). The first slot(21) has a regular pattern, and the second slot(22) has a pattern symmetrical to the pattern of the first slot(21).; The first and second slots(21,22) form a neck, which is relatively close to each other, so as to induce an intensive radiation of electromagnetic waves.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0008687
(43) 공개일자 2008년01월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 1/38 (2006.01) *H01Q 1/24* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0068220
(22) 출원일자 2006년07월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자
정강재
서울 은평구 불광1동 241-24 신우아파트 703호
연민호
서울 금천구 독산동 1044-6
이동호
서울 동작구 상도1동 중앙하이츠빌아파트 110동 1003호
(74) 대리인
박장원

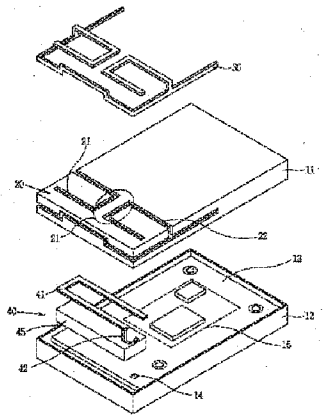
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 휴대 단말기

(57) 요 약

본 발명은 휴대 단말기에 관한 것으로, 도전성 금속으로 형성되는 하우징과; 하우징에 내장되고, 신호처리모듈이 장착되는 회로기판; 및 하우징과 회로기판 사이를 전자기적으로 커플링시켜 하우징의 전원을 상기 회로기판에 급전시키는 커플러를 포함한다. 이에 의하여, 안테나를 별도로 둘 필요가 없어지게 되어 그만큼 단말기의 두께를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 안테나의 직접 접촉에 의한 영향을 덜 받게 된다.

대 표 도 - 도2



Samsung
Ex1004, Page 746 of 1119

특허청구의 범위

청구항 1

도전성 금속으로 형성되는 하우징과;

상기 하우징에 내장되고, 신호처리모듈이 장착되는 회로기판; 및

상기 하우징과 회로기판 사이를 전자기적으로 커플링시켜 상기 하우징의 전원을 상기 회로기판에 급전시키는 커플러를 포함하는 휴대 단말기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하우징에는 슬롯(slot) 형태로 관통되게 형성되며 일정 패턴을 이루는 패턴부가 형성되는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 패턴부는 일정 패턴을 갖는 제1슬롯 및, 상기 제1슬롯의 패턴과 대칭되는 패턴을 갖는 제2슬롯으로 구성되며,

상기 제1슬롯과 제2슬롯은 집중적인 전자기파의 방사를 유도할 수 있도록 일정 구간에서 서로에 대한 거리가 상대적으로 가까운 넥을 형성하는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 커플러는 상기 제1슬롯과 제2슬롯의 넥의 하부에 배치되어 급전하는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제1슬롯 및 제2슬롯은 유전체로 채워지는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 커플러는,

상기 하우징과 평행하게 배치되어 상기 하우징과 전자기적으로 커플링되는 도전부재와;

일단은 상기 도전부재에 연결되고, 상기 회로기판에 접촉하여 상기 도전부재와 회로기판 사이를 연결하는 컨택터를 포함하여 구성되는 휴대 단말기.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 도전부재는 그 일측이 상기 하우징의 연장평면 방향으로 개방된 슬롯이 포함된 평판형으로 형성되고, 상기 슬롯은 상기 패턴부의 관통된 부분의 하부에 위치되는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 도전부재는 상기 하우징과 유전체에 의하여 일정 간격으로 이격되도록 상기 하우징의 내면에 체결되는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기.

청구항 9

Samsung
Ex1004, Page 747 of 1119

제6항에 있어서,

상기 도전부재는 유전질의 양면 접착 테잎에 의하여 부착되는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 도전부재는 상기 회로기판과 일정 간격을 유지하도록 유전질의 캐리어(carrier)에 의하여 지지되는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 컨택터는 상기 회로기판에 형성되는 접촉 패드에 탄성적으로 가압되어 접촉하는 판스프링 타입으로 형성되는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 커플러는 상기 회로기판의 신호처리모듈을 감싸는 금속성의 EMI 차폐캔으로 형성되는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 커플러는 일단은 상기 하우징에 접촉되고 타단은 상기 회로기판에 접촉되어 상기 하우징과 회로기판 사이를 직접 연결하는 도선인 것을 특징으로 하는 휴대 단말기.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0022] 본 발명은 휴대 단말기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 도전성 금속의 하우징을 채용하고 이를 안테나로 활용함으로써 단말기의 소형화를 이루면서도 기계적 강도를 높일 수 있도록 한 휴대 단말기에 관한 것이다.

[0023] 이동통신을 위한 휴대 단말기는 사용자가 간편하게 휴대할 수 있게 경량화되고 슬림화되어 가는 반면에, 작고 제한된 장치 내에서 다양한 기능을 구현하는 것이 편리하도록 충분한 기구적인 뒷받침과 통신품질의 확보를 동시에 요구한다.

[0024] 무선통신을 위하여 사용되는 안테나는 단말기의 외부로 노출된 형태인 외장형 안테나(external antenna)가 먼저 개발되었지만, 미관을 저해할 수 있고 외부의 충격에 의하여 파손되기 쉬운 단점이 있어 단말기의 내부에 설치되어 외부에서 볼 수 없는 형태인 내장형 안테나(internal antenna 또는 intenna라고 칭하기도 한다)로 대체되고 있다.

[0025] 그러나, 내장형 안테나는 통신을 위한 충분한 대역폭의 확보가 어렵고, 사람의 손이나 얼굴 등에 의하여 방사패턴을 왜곡하거나 대역을 이동하는 등의 단점이 있다. 특히, 안테나가 하우징의 내부로 들어오면서 안테나는 다른 부품과의 영향을 줄일 수 있는 배치를 추구해야 하는 한편, 충분히 작은 크기이면서도 원하는 성능 발현이 되도록 설계하고 있다.

[0026] 한편, 휴대용 단말기는 작아지면서도 많은 기능을 탑재하다 보니 단말기를 지탱하고 있는 하우징은 충분한 강도를 뒷받침해야 한다. 종래 많이 사용되고 있는 단말기의 하우징은 플라스틱과 같은 재질로 형성되고 있어 원하

Samsung
Ex1004, Page 748 of 1119

는 강도 확보가 어렵고 파손되기 쉬운 단점이 있다.

[0027] 근래 들어, 하우징의 일부분이 메탈로 형성된 단말기가 개발되기도 하였으나, 내장형 안테나가 있는 영역에서는 방사특성 저하를 고려하여 그 부위에는 유전계질을 갖는 플라스틱 하우징을 사용하게 됨으로써 생산이 복잡하고 비용이 이중으로 들어간다는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0028] 본 발명은 상기와 같은 점에 부응하기 위하여 안출된 것으로서, 안테나를 하우징과 별도로 설치할 필요없이 하우징을 안테나로 사용할 수 있도록 하면서도 하우징의 기계적 강도를 확보할 수 있는 휴대 단말기를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

[0029] 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 도전성 금속으로 형성되는 하우징과; 상기 하우징에 내장되고, 신호처리모듈이 장착되는 회로기판; 및 상기 하우징과 회로기판 사이를 전자기적으로 커플링시켜 상기 하우징의 전원을 상기 회로기판에 급전시키는 커플러를 포함하는 휴대 단말기를 개시한다.

[0030] 이하, 본 발명에 의한 휴대 단말기를 첨부도면에 도시한 실시예에 따라 상세히 설명하기로 한다.

[0031] 도 1은 본 발명에 따른 제1실시예로서, 휴대 단말기의 외관 사시도이다.

[0032] 휴대 단말기(10)는 도전성의 금속 재질로 형성되는 상·하부 하우징(11)(12)에 의하여 외관을 형성하고 있으며, 상부 하우징(11)에는 슬롯 형태로 관통되게 형성되며 일정 패턴을 이루는 패턴부(20)가 형성되어 있다.

[0033] 하우징(11)(12)은 알루미늄이나 마그네슘 또는 스틸 합금류 등과 같은 전도성 금속으로 형성됨으로써, 무게 대비 강성을 높일 수 있고 박형화를 달성할 수 있다. 특히, 금속 하우징(11)(12)은 성형성이 우수하므로 패턴부(20)와 같이 복잡한 형상의 제작에도 유리하다.

[0034] 상기 패턴부(20)는 하우징(11)의 전면과 측면에 일정 패턴을 이루는 제1슬롯(21) 및, 제1슬롯(21)과 대칭되는 패턴을 갖는 제2슬롯(22)으로 구성되어 있다. 하우징(11)을 안테나로 활용할 수 있는 하나의 형태로서, 제1슬롯(21)과 제2슬롯(25)은 집중적인 전자기파의 방사를 유도할 수 있도록 일정 구간에서 서로에 대한 거리가 상대적으로 가까운 넥(25)을 형성하고 있다. 다만, 패턴부(20)의 슬롯은 설정 대역에 따라 여러 가지 형태가 나올 수 있으며, 이중 대역 또는 그 이상의 대역을 커버할 수 있는 형태로 형성될 수 있음은 물론이다.

[0035] 도 2는 도 1의 휴대 단말기의 분해 사시도이고, 도 3은 도 1의 휴대 단말기의 I-I선에 따른 단면도이다. 도 2와 도 3을 참조하면, 하우징(11)(12)의 내부에는 신호처리모듈(15)이 장착되는 회로기판(15)이 장착되어 있다.

[0036] 신호처리모듈(15)은 하우징(11)을 통하여 송수신되는 RF신호를 처리하기 위한 듀플렉서(duplexer), 저잡음 증폭기(Low Noise Amplifier) 등을 포함한다.

[0037] 하우징(11)과 회로기판(13) 사이에는 하우징(11)에 형성되는 전원을 회로기판(13)에 전달하거나, 그 역으로 전원을 공급받기 위한 커플러(40)가 설치된다. 도 2에 의하면, 커플러(40)는 제1슬롯(21)과 제2슬롯(22)의 넥(25)의 하부에 형성됨으로써, 제1슬롯(21) 또는 제2슬롯(22)의 주변으로 지나가는 전류의 경로가 설정 주파수 대역에 부합하는 길이가 되도록 한다. 이렇게 함으로써, 제1슬롯(21)과 제2슬롯(22)은 다이폴 안테나와 상보 관계를 이루는 안테나가 될 수 있다.

[0038] 제1슬롯(21)과 제2슬롯(22)의 관통된 부분을 통하여 이물이 침투할 수 있으므로 유전체(30)로 채워진다. 채워지는 유전체(30)는 사출 성형이 용이한 수지 계열이 바람직하다.

[0039] 패턴부(20)를 회로기판(13)에 연결하는 커플러(40)는 하우징(11)과 평행하게 배치되어 하우징(11)과 전자기적으로 커플링되는 도전부재(41) 및, 일단이 도전부재(41)에 연결되고 타단은 회로기판(13)의 연결 패드(14)에 접촉하여 도전부재(41)와 회로기판(13) 사이를 연결하는 컨택터(42)를 포함하고 있다.

[0040] 도전부재(41)는 커플링되는 양을 조절할 수 있도록 그 일측이 하우징(11)의 연장평면 방향으로 개방된 슬롯(43)이 포함된 평판형태로 되어 있으며, 상기 슬롯(43)은 패턴부(20)의 관통된 부분의 하부에 위치되어 있다.

[0041] 도전부재(41)는 하우징(11)과 전자기적 커플링을 할 수 있는 일정 간격을 유지하도록 유전질로 형성되는 캐리어

Samsung
Ex1004, Page 749 of 1119

(carrier) (45)에 의하여 회로기판(13)에 지지되어 있다.

[0042] 이와 같은 구성에 의하여, 하우징(11) (12)은 일정 대역을 송수신할 수 있는 안테나로서 작용하게 되며, 슬롯(21) (22)의 주변을 경유하는 전류에 의하여 방사를 이루게 된다. 특히, 슬롯(21) (22)의 넥(25) 부분에서 방사가 집중하게 되며, 넥(25)의 하부에 위치하는 커플러(40)를 통하여 회로기판(13)에 급전되고, 신호처리모듈(15)은 하우징(21) (22)에 유도된 신호를 사용자가 인식할 수 있는 신호로 변환하게 된다.

[0043] 이와 같이 금속 하우징(11) (12) 안테나는 슬롯(21) (22)이 형성되어 있어 사람의 손이나 얼굴 등에 의해 직접 접촉되는 것이 예정되어 있더라도 방사 패턴의 왜곡이나 대역폭 이동(shifting)을 덜 받게 된다.

[0044] 도 4는 본 발명에 따른 제2실시예로서, 휴대 단말기(100)의 단면도이다. 도 4에 따르면, 도전부재(141)는 일정 두께를 갖는 유전질의 시트(150)에 고정되어 있으며, 시트(150)는 하우징(111)의 내면에 형성되는 고정부재(160)에 의하여 체결되어 있다. 따라서, 도전부재(141)는 슬롯(121)과 일정 간격으로 유지되어 전자기적 커플링에 의해 신호를 주고 받을 수 있게 된다. 여기서, 도전부재(141)는 회로기판(113)과 도선(143)을 통하여 연결되어 있다.

[0045] 도 5는 본 발명에 따른 제3실시예로서, 휴대 단말기(200)의 단면도이다. 도 5를 참조하면, 도전부재(241)은 유전질의 양면 접착 테잎(250)에 의하여 부착되어 있다. 이 경우, 도전부재(241)의 하우징(211)에 대한 체결 시간을 줄일 수 있고 공정이 간단해지는 장점이 있다.

[0046] 도전부재(241)의 하부에는 회로기판(213)에 형성되는 접촉 패드(242)에 접촉하는 컨택터(242)가 구비된다. 컨택터(242)는 탄성적으로 가압되어 접촉하는 판스프링 타입이다. 이에 따라, 컨택터(242)의 회로기판(213)에 대한 우수한 접촉 신뢰성을 기대할 수 있다.

[0047] 도 6은 본 발명에 따른 제4실시예로서, 휴대 단말기(300)의 단면도이다. 도 6을 참조하면, 회로기판(313)에 장착되는 신호처리모듈(315)은 다른 부품과 전자기 간섭을 방지할 수 있도록 금속성의 차폐캔(317)에 의해 감싸여져 있다. 차폐캔(317)은 하우징(311)과 일정 갭(g)을 유지할 수 있게 설치되어 있으며, 회로기판(313)의 접촉패드(314)에 접촉되어 신호처리모듈(315)로 연결된다.

[0048] 이에 따라, 차폐캔(317)은 하우징(311)의 슬롯(321) 주변의 전류를 전자기적 커플링을 통하여 회로기판(313)에 급전되므로 커플러로서의 역할을 하게 된다.

[0049] 도 7은 본 발명에 따른 제5실시예로서, 휴대 단말기(400)의 단면도이다. 도 7을 참조하면, 커플러(440)는 하우징(411)과 회로기판(413)에 직접 연결하게 되어 있다. 즉, 슬롯(421) 주변에 형성되는 하우징(411)의 신호전류가 커플러(440)를 통하여 직접 회로기판(413)으로 전달되는 형태이다. 이 경우, 커플러(440)는 하우징(411)의 내면에 직접 체결되고 회로기판(413)에 탄성적으로 접촉되도록 판스프링 형태로 되는 것이 바람직하다.

[0050] 도 8은 본 발명에 따른 제6실시예로서 슬라이드 타입 휴대 단말기의 사시도이고, 도 9는 본 발명에 따른 제7실시예로서 폴더 타입 휴대 단말기의 사시도이다. 이들 도면에 도시된 것과 같이, 휴대 단말기(500) (600)은 패턴부(520) (620)가 형성되어 있는 제1바디(501) (601)와 제1바디(501) (601)에 대하여 슬라이드 이동(도8의 경우) 또는 회전이동(도 9의 경우)에 의해 개폐되는 제2바디(502) (602)를 갖는 형태이다.

[0051] 여기서, 금속 재질의 하우징은 위와 같이 두 개의 바디를 갖는 휴대 단말기에 사용될 경우 박형화에 유리할 뿐만 아니라, 안테나를 별도로 설치할 필요가 없어지므로 그만큼 공간을 절약할 수 있게 된다.

발명의 효과

[0052] 상술한 바와 같이 본 발명의 휴대 단말기에 의하면, 도전성 금속으로 형성되는 하우징을 커플러를 통하여 안테나로 활용하는 것이므로, 안테나를 별도로 둘 필요가 없어지게 되어 그만큼 단말기의 두께를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 인체의 직접 접촉에 의한 영향을 덜 받게 된다.

[0053] 그리고, 하우징 재료로서 금속을 사용하는 것이므로, 무게 또는 두께 대비 강도가 우수하므로 내구성이 좋아지는 장점이 있다.

[0054] 본 발명에 따른 일실시예에 의하면 슬롯 형태의 패턴부를 통하여 다이폴 안테나에 상보형태의 안테나를 구현할 수 있다.

[0055] 이상과 같이 본 발명에 따른 휴대 단말기를 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시

Samsung
Ex1004, Page 750 of 1119

예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 본 발명에 따른 제1실시예로서, 휴대 단말기의 외관 사시도이다.

[0002] 도 2는 도 1의 휴대 단말기의 분해 사시도이다.

[0003] 도 3은 도 1의 휴대 단말기의 I-I선에 따른 단면도이다.

[0004] 도 4는 본 발명에 따른 제2실시예로서,휴대 단말기의 단면도이다.

[0005] 도 5는 본 발명에 따른 제3실시예로서, 휴대 단말기의 단면도이다.

[0006] 도 6은 본 발명에 따른 제4실시예로서, 휴대 단말기의 단면도이다.

[0007] 도 7은 본 발명에 따른 제5실시예로서, 휴대 단말기의 단면도이다.

[0008] 도 8은 본 발명에 따른 제6실시예로서, 슬라이드 타입 휴대 단말기의 사시도이다.

[0009] 도 9는 본 발명에 따른 제7실시예로서, 폴더 타입 휴대 단말기의 사시도이다.

[0010] *도면중 주요부분에 대한 부호의 설명*

[0011] 10,100,200,300,400,500,600: 휴대 단말기

[0012] 11,111,211,311,411,511: 하우징 13,113,213,313,413,513: 회로기판

[0013] 15,315: 신호처리모듈 20,520,620: 패턴부

[0014] 21,121,221,321,421,521: 제1슬롯 22: 제2슬롯

[0015] 30,130,230,330,430: 유전체 40: 커플러

[0016] 41: 141,241,341,441: 도전부재 42,242,442: 컨택터

[0017] 45: 캐리어 150: 유전층

[0018] 160: 체결부

[0019] 30,130,230,430: 캐리어

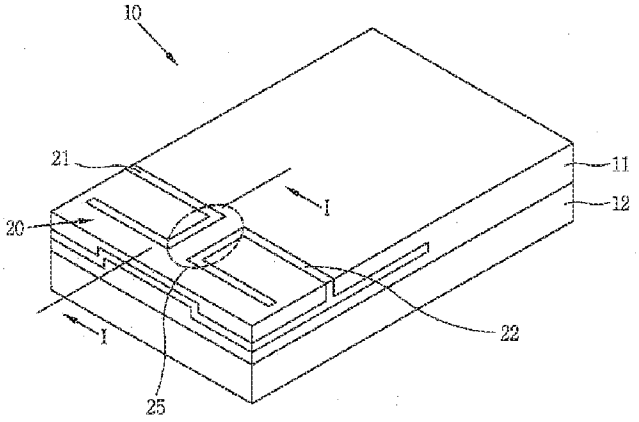
[0020] 40,140,240,340,440,540: 안테나

[0021] 50,150,250,350,450,550: 도전층

Samsung
Ex1004, Page 751 of 1119

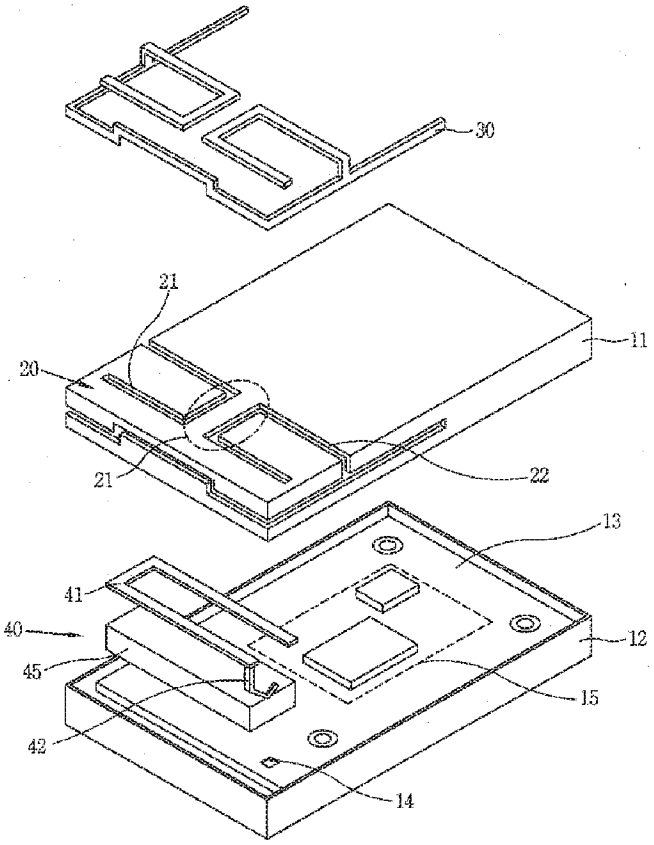
도면

도면1

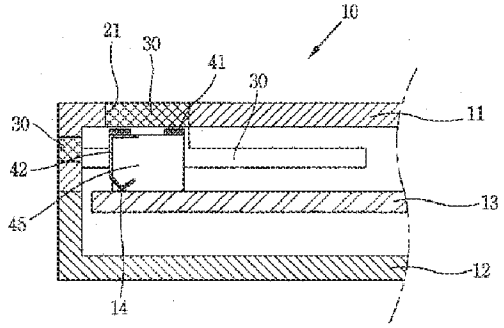


Samsung
Ex1004, Page 752 of 1119

도면2

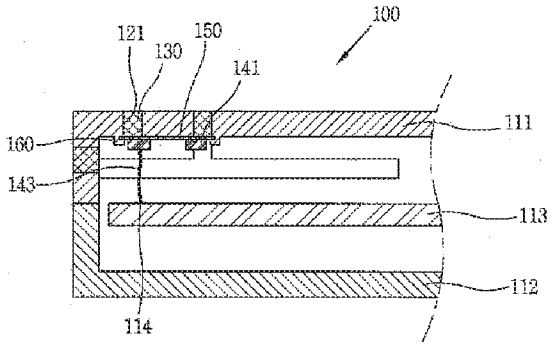


도면3

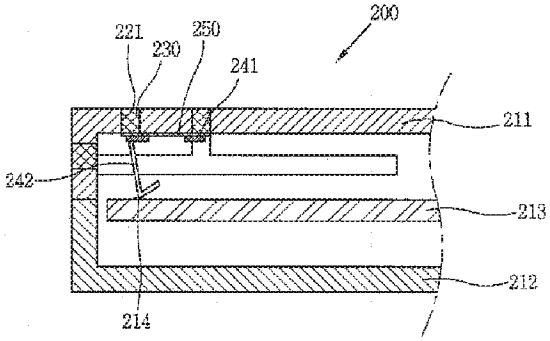


Samsung
Ex1004, Page 753 of 1119

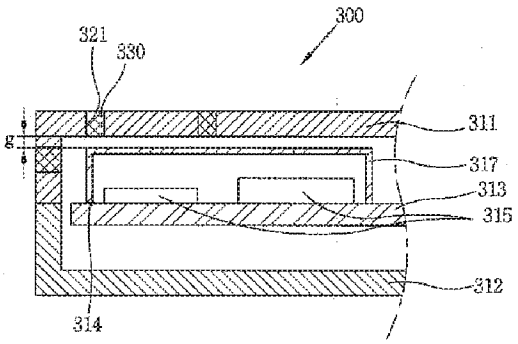
도면4



도면5

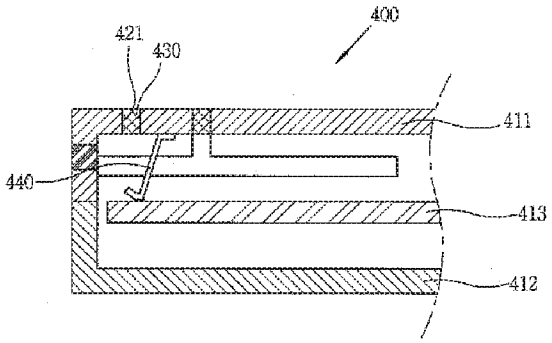


도면6

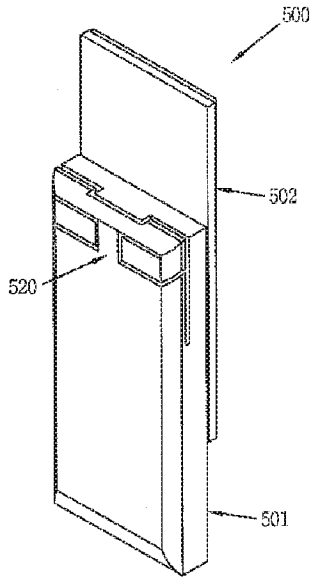


Samsung
Ex1004, Page 754 of 1119

도면7

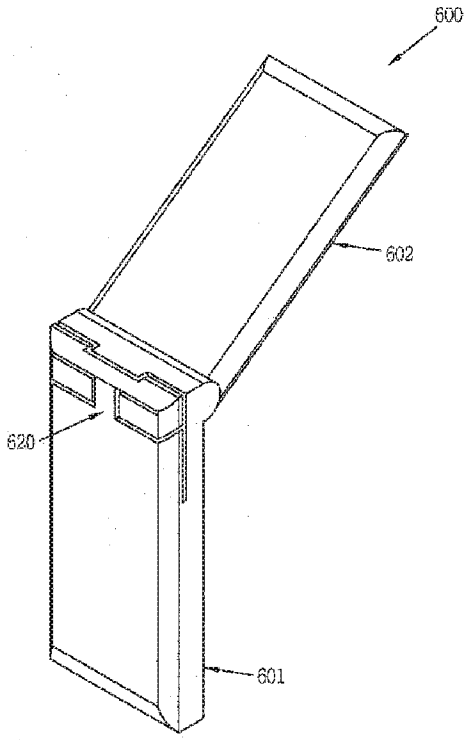


도면8



Samsung
Ex1004, Page 755 of 1119

도면9



Samsung
Ex1004, Page 756 of 1119

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016 년 4 월 14 일 (14.04.2016)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2016/056736 A1

(51) 국제특허분류:
H01Q 1/22 (2006.01) *H01Q 1/38* (2006.01)
H01Q 1/24 (2006.01) *H04M 1/02* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2015/007706

(22) 국제출원일: 2015 년 7 월 24 일 (24.07.2015)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
62/062,775 2014 년 10 월 10 일 (10.10.2014) US

(71) 출원인: 에이큐 주식회사 (AQ CORPORATION) [KR/KR]; 153-801 서울시 금천구 디지털로 9 길 32, B 동 405 호-406 호 (가산동, 갑을그레이트밸리), Seoul (KR).

(72) 발명자: 주성남 (JU, Seong Nam); 445-775 경기도 화성시 병점 3 로 53, 102 동 103 호, Gyeonggi-do (KR). 곽지영 (KWAK, Ji Young); 331762 충청남도 천안시 서북구 쌍용 11 길 33, 108 동 607, Chungcheongnam-do (KR). 장영성 (KANG, Young Sung); 448-538 경기도 용인시 수지구 학원로 267, 706 동 1702 호, Gyeonggi-do (KR). 이상훈 (LEE, Sang Hoon); 443-380 경기도 수원시 영통구 광교호수공원로 155, 1116 동 201 호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 프렌즈드림 (FRIENDSDREAM INTERNATIONAL PATENT&LAW FIRM); 135-877 서울시 강남구 삼성로 95 길 23, 6 층 (삼성동, 남양빌딩), Seoul (KR).

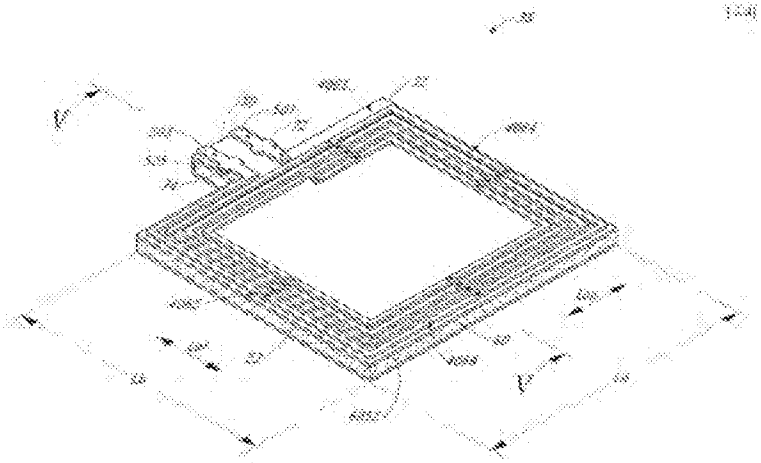
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: NEAR FIELD COMMUNICATION ANTENNA AND SMART PHONE HAVING ANTENNA

(54) 발명의 명칭 : 근거리 무선통신 안테나 및 그 안테나를 구비한 스마트폰



(57) Abstract: A near field communication (NFC) antenna and a smart phone having the antenna are disclosed. The present invention provides a parallel stacked NFC antenna, of a smart phone, suitable for NFC communication. In addition, provided is a component arrangement structure capable of performing effective NFC communication by determining the location of the NFC antenna on the basis of the location of a slit arranged in a metal housing, and a battery.

(57) 요약서: 근거리 무선통신(NFC) 안테나 및 그 안테나를 구비한 스마트폰이 개시된다. 본 발명은 스마트폰의 NFC 통신에 적합한 병렬 적층형의 NFC 안테나를 제공한다. 또한, 금속 하우징에 마련된 슬릿의 위치 및 배터리를 기준으로 NFC 안테나의 위치를 선택함으로써 유효한 NFC 통신을 할 수 있는 부품 배치 구조를 제공한다.

WO 2016/056736 A1

명세서

발명의 명칭: 근거리 무선통신 안테나 및 그 안테나를 구비한 스마트폰

기술분야

[1] 본 발명은 근거리 무선통신(NFC) 안테나 및 그 안테나를 구비한 스마트폰에 관한 것이다.

배경기술

[2] 근거리 무선통신(Near Field Communication (NFC))은 스마트폰(smartphone)과 같은 휴대용 장치와 휴대용 장치 사이, 또는 휴대용 장치와 고정된 장치(NFC 단말) 사이에 RF(Radio Frequency) 대역의 무선통신을 할 수 있게 하는 표준이다. 통신을 위해서는 예를 들면, NFC 회로가 구비된 휴대용 장치를 NFC 단말에 가깝게(예를 들면, 약 10 cm 이하의 거리까지) 가져가거나, 또는 휴대용 장치를 NFC 단말에 가져다 댄다. 그러면, 휴대용 장치와 NFC 단말 사이에 근거리 RF 무선통신 채널이 형성되어, 휴대용 장치가 NFC 단말과 NFC 통신을 할 수 있다.

[3] 근거리 무선통신의 표준에 따르면, NFC 통신은 13.56 MHz의 주파수 대역을 사용하며 약 10 cm 이하의 거리에서 RF 무선통신이 이루어진다. 이런 점에서 NFC 통신은 다른 RF 대역의 무선통신과 구별된다. 예를 들면, 블루투스(Bluetooth) 통신은 2.4-2.5 GHz 의 주파수 대역을 사용하여 약 1 m 거리 내에서 통신하는 데에 사용된다. 와이파이(Wi-Fi) 통신는 2.4 GHz 및 5 GHz의 주파수 대역을 사용하여 약 20 m의 거리 이하에서 통신하는 데에 사용된다. 스마트폰의 데이터 통신에 많이 사용하는 LTE 통신은 지역, 국가에 따라 다르지만 약 700 MHz 에서 약 2.5 GHz의 주파수 대역을 사용한다. 다른 RF 무선통신과 비교할 때, NFC 통신은 상당한 정도의 저주파 대역을 이용한다. 또한, 아주 짧은 거리에 있는 장치 사이에 무선통신을 제공하는 것이다.

[4] 최근, 스마트폰에는 근거리 RF 무선통신을 가능하게 하는 회로와 안테나가 장착되기 시작하였다. 그런데, 스마트폰에는 여러가지 무선 통신 (예를 들면, LTE 통신, 와이파이 통신, 블루투스 통신)을 제공하기 위한 무선 통신 회로 및 부품이 내장되어 있고 여러 종류의 안테나도 장착되어 있다. 또한, 무선통신에 영향을 미칠 수 있는 배터리 등의 부품도 장착된다. 따라서, NFC 회로나 안테나를 설치하는 데에는 공간의 제약이 따른다. 이러한 공간의 제약 속에서도 근거리 무선통신의 표준이 요구하는 여러 조건을 만족하기 위해서는 안테나 및 스마트폰의 설계에 여러가지 고려하여야 할 사항이 많은 현실이다.

[5] 위 설명은 발명의 일반적인 배경을 설명하기 위한 것이며, 설명된 내용이 선행 기술임을 인정하는 것은 아니다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 스마트폰에는 각종 반도체칩을 포함하는 회로와, 디스플레이, 배터리, 카메라, 통신 안테나 모듈 등의 부품들이 하우징 내의 좁은 공간에 집약되어 있다. 최근, 내구성, 내부 장치 보호 기능, 열 발산, 수려한 외관 등의 이유로 스마트폰 하우징을 금속으로 만드는 경향이다. 그런데, 금속 하우징은 스마트폰에 있는 여러 안테나의 동작에 상당한 영향을 미칠 수 있다. 또한, 높은 집약도로 인해, 배터리와 같은 내부 부품도 안테나의 동작에 상당한 영향을 미칠 수 있다. 특히, 안테나 중에서도 NFC 안테나는 다른 무선 안테나와 비교하여 사용하는 주파수 대역이 상당히 낮고 상당히 긴 파장의 무선신호를 다루기 때문에, 다른 안테나에 비해 상대적으로 그 크기가 큰 경우가 많다. 따라서, 금속 하우징이나 배터리 등과 그 위치가 중첩되는 경우가 다른 안테나에 비해 훨씬 커진다.

과제 해결 수단

[7] 본 발명의 일 측면은, 스마트폰으로서, 하우징과 하우징 내에 내장된 NFC 안테나(Near Field Communication ("NFC") Antenna)를 포함하며, 하우징은 스마트폰의 뒷면을 구성하는 뒷덮개를 포함하되, 뒷덮개는 도전성의 제1 금속판 부분과, 제1 금속판 부분으로부터 이격된 도전성의 제2 금속판 부분을 포함하며, 제1 금속판 부분은 제1 엣지(edge)를 포함하고, 제2 금속판 부분은 제1 엣지와 마주보는 제2 엣지를 포함하며, 제1 엣지와 제2 엣지에 의해 슬릿이 형성되며, NFC 안테나는 판형상의 강자성체 재료의 자성 코어와, 도선이 루프 형으로 다수 회 감긴 제1 안테나 코일(antenna coil) 및 도선이 루프 형으로 다수 회 감긴 제2 안테나 코일을 포함하며, 자성 코어는 제1 면과, 제1 면과는 반대방향을 향하는 제2 면을 포함하고, 제1 안테나 코일은 자성 코어의 제1 면 위에 놓이며, 제2 안테나 코일은 자성 코어의 제2 면 위에 놓여 자성코어가 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일 사이에 위치하며, NFC 안테나는 자성코어의 제1 면이 뒷덮개를 향하도록 위치하여 제1 안테나 코일의 적어도 일부가 자성코어와 뒷덮개 사이에 위치하며, 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 같은 방향으로 흐르도록 루프 형으로 감겨 있고 서로 병렬 연결되며, 제1 안테나 코일 및 제2 안테나 코일 각각은 슬릿과 인접하게(in proximity with the first edge) 연장되며 적어도 일부 도선 가닥이 제1 금속판 부분과 겹치는 제1 부분(first portion)과 제2 금속판 부분과 겹치는 제2 부분(second portion)을 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트폰을 제공한다.

[8] 실시예에 따라서는, 제1 부분이 제2 부분보다 길 수도 있다. 제1 안테나 코일 및 제2 안테나 코일 각각의 제1 부분은 대체로 슬릿을 따라(generally along the slit) 연장될 수도 있다. 슬릿은 직선으로 연장되며, 제1 안테나 코일 및 제2 안테나 코일 각각의 제1 부분은 직선으로 연장될 수도 있다. 슬릿은 원호형 곡선으로 연장되며, 제1 안테나 코일 및 제2 안테나 코일 각각의 제1 부분은 원호형 곡선으로 연장될 수도 있다. 슬릿은 곡선으로 연장되며, 제1 안테나 코일 및 제2 안테나 코일 각각의 제1 부분은 직선으로 연장될 수도 있다. 슬릿은 직선으로

연장되며, 제1 안테나 코일 및 제2 안테나 코일 각각의 제1 부분은 곡선으로 연장될 수도 있다.

[9] 실시예에 따라서는, 제1 안테나 코일 제2 안테나 코일 각각은 제1 가로방향 직선부(first longitudinal linear segment)와 제2 가로방향 직선부(second longitudinal linear segment)와 이들을 연결하는 제1 세로방향 직선부(first lateral linear segment)와 제2 세로방향 직선부(second lateral linear segment)를 포함하여 루프를 형성하며, 제1 부분은 제1 가로방향 직선부를 포함하고, 제2 부분은 제2 가로방향 직선부 및 적어도 일부의 제1 세로방향 직선부와 적어도 일부의 제2 세로방향 직선부를 포함하며, 제1 가로방향 직선부는 가로방향을 따라 연장되며 서로 평행으로 배열된 다수의 도선 가닥을 포함하며, 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 가로 방향 직선부의 도선 가닥들 중 적어도 일부는 제1 금속판 부분과 겹치며, 제2 가로방향 직선부는 제2 금속판 부분과 겹치도록 NFC 안테나가 위치할 수도 있다. 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 가로방향 직선부는 제2 금속판 부분과 겹치지 않도록 NFC 안테나가 위치할 수도 있다. 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 가로방향 직선부는 슬릿과 겹치지 않도록 NFC 안테나가 위치할 수도 있다. 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 및 제2 세로방향 직선부의 일부는 슬릿과 겹칠 수도 있다.

[10] 실시예에 따라서는, 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 권대칭일 수도 있다. 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일의 제1 가로방향 직선부와 제2 안테나 코일의 제1 가로방향 직선부가 겹칠 수도 있다. 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일의 제2 가로방향 직선부와 제2 안테나 코일의 제2 가로방향 직선부가 겹치지 않을 수도 있다. 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일의 제2 세로방향 직선부와 제2 안테나 코일의 제2 세로방향 직선부가 겹치지 않을 수도 있다. 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일의 제1 가로방향 직선부와 제2 안테나 코일의 제1 가로방향 직선부 사이에는 자성코어가 위치하지 않을 수도 있다.

[11] 실시예에 따라서는, 제1 엣지와 제2 엣지 사이의 거리는 약 0.5 mm에서 약 20 mm일 수도 있다. 자성코어의 제2 면 위에 놓이는 추가적인 자성코어를 구비하며, 제2 안테나 코일은 자성코어와 추가적인 자성코어 사이에 놓일 수도 있다. 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 자성코어는 제1 금속판 부분과는 겹치지 않을 수도 있다. 제1 금속판 부분과 제2 금속판 부분은 전기적으로 연결되어 있지 않을 수도 있다. 제1 및 제2 금속판 부분은 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어질 수도 있다. 슬릿을 덮는 비도전성재료의 조각을 더 포함하며, 비도전성 재료는 고분자 플라스틱 재료일 수도 있다. 자성코어는 페라이트 재료일 수도 있다. 제1 금속판은 스마트폰의 상단부 또는 하단부에 위치하며, 제2 금속판은 스마트폰 뒷면의 나머지 대부분을 덮을 수도

있다.

[12] 실시예에 따라서는, NFC 안테나는 제1 안테나 코일은 겹침이 없이 제1 평면(first imaginary plane)에 놓이며, 제2 안테나 코일은 겹침이 없이 제2 평면 (second imaginary plane)에 놓이며, 제1 평면과 제2 평면은 대체로 평행인 것일 수도 있다. NFC 안테나는, 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일 사이에는 자성 코어를 관통하여 전기적으로 연결하는 도전성 비아(conductive via)가 없는 것일 수도 있다. 배터리를 더 포함하며, 뒷면에 수직인 방향으로 보았을 때 제1 부분은 배터리와 겹치지 않을 수도 있다. 제1 안테나 코일은 자성 코어와 뒷덮개 사이에 위치하며, 제1 안테나 코일과 뒷덮개 사이에는 강자성 재료가 개재되어 있지 않을 수도 있다.

[13] 실시예에 따라서는, NFC 안테나에서, 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 직렬 연결되어 있지 않으며, NFC 안테나는 제1 안테나 코일 또는 제2 안테나 코일 사이에 직렬 연결된 다른 안테나 코일을 포함하지 않을 수도 있다. NFC 안테나는 제3 안테나 코일을 더 구비하며, 제2 안테나 코일은 제1 안테나 코일과 제3 안테나 코일 사이에 위치하며, 제3 안테나 코일과 제2 안테나 코일 사이에는 자성 코어가 위치하며, 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제2 안테나 코일과 제3 안테나 코일은 같은 방향으로 초르도록 루프 형으로 감겨 있고 서로 병렬 연결되어 있을 수도 있다. NFC 안테나에서, 제1 안테나 코일은 제1 내측단과 제1 외측단을 가지며, 제2 안테나 코일은 제2 내측단과 제2 외측단을 가지며, 제1 내측단과 제2 내측단이 전기적으로 연결되고 제1 외측단과 제2 외측단이 전기적으로 연결되어 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일이 병렬 연결되며, 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 동일한 방향으로 감겨 있을 수도 있다. NFC 안테나에서, 제1 안테나 코일은 제1 내측단과 제1 외측단을 가지며, 제2 안테나 코일은 제2 내측단과 제2 외측단을 가지며, 제1 내측단과 제2 외측단이 전기적으로 연결되고 제1 외측단과 제2 내측단이 전기적으로 연결되어 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일이 병렬 연결되며, 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 반대 방향으로 감겨 있을 수도 있다.

[14] 본 발명의 다른 측면은, 근거리 무선통신 (NFC) 장치가 마련된 스마트폰을 사용하여 스마트폰 외부의 NFC 단말장치와 근거리 무선통신을 하는 방법으로서, 앞에서 설명한 스마트폰을 제공하는 단계와, 전파를 발생하기 위하여 안테나 코일에 전류 신호를 공급하여 NFC 단말장치로 보낼 전파를 발생시키는 단계를 포함하며, 전류신호의 공급에 의해 발생되는 자계강도(H)가 뒷덮개 상의 위치 중에서 최고값을 갖는 위치는 제1 엣지와 제2 엣지 사이 또는 제2 금속판 부분의 제2 엣지에 인접한 지점인 것을 특징으로 하는 근거리 무선통신 방법을 제공한다.

[15] 본 발명의 또 다른 측면은, NFC 안테나(Near Field Communication ("NFC")

Antenna)로서, 판형상의 강자성체 재료의 자성 코어와, 도선이 루프 형으로 다수 회 감긴 제1 안테나 코일(antenna coil) 및 도선이 루프 형으로 다수 회 감긴 제2 안테나 코일을 포함하며, 자성 코어는 제1 면과, 제1 면과는 반대방향을 향하는 제2 면을 포함하고, 제1 안테나 코일은 자성 코어의 제1 면 위에 놓이며, 제2 안테나 코일은 자성 코어의 제2 면 위에 놓여 자성코어가 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일 사이에 위치하며, 제1 면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 같은 방향으로 흐르도록 루프 형으로 감겨 있고 서로 병렬 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 NFC 안테나를 제공한다.

[16] 실시예에 따라서는, 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 변대칭일 수 있다. 제1 안테나 코일 제2 안테나 코일 각각은 제1 가로방향 직선부(first longitudinal linear segment)와 제2 가로방향 직선부(second longitudinal linear segment)와 이들을 연결하는 제1 세로방향 직선부(first lateral linear segment)와 제2 세로방향 직선부(second lateral linear segment)를 포함하여 루프를 형성할 수도 있다. 제1 면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일의 제1 가로방향 직선부와 제2 안테나 코일의 제1 가로방향 직선부가 적어도 부분적으로 겹치는 것일 수도 있다. 제1 면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일의 제2 가로방향 직선부와 제2 안테나 코일의 제2 가로방향 직선부가 겹치지 않을 수도 있다. 제1 면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일의 제2 세로방향 직선부와 제2 안테나 코일의 제2 세로방향 직선부가 겹치지 않을 수도 있다.

[17] 실시예에 따라서는, 제1 면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일의 제1 가로방향 직선부와 제2 안테나 코일의 제1 가로방향 직선부 사이에는 자성코어가 위치하지 않을 수도 있다. 자성코어는 페라이트 재료일 수 있다. 제1 안테나 코일은 겹침이 없이 제1 평면 (first imaginary plane)에 놓이며, 제2 안테나 코일은 겹침이 없이 제2 평면 (second imaginary plane)에 놓이며, 제1 평면과 제2 평면은 대체로 평행일 수 있다. 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일 사이에는 자성 코어를 관통하여 전기적으로 연결하는 도전성 비아(conductive via)가 없을 수도 있다. 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 직렬 연결되어 있지 않으며, 제1 안테나 코일 또는 제2 안테나 코일과의 사이에 직렬 연결된 다른 안테나 코일을 포함하지 않을 수도 있다. 제3 안테나 코일을 더 구비하며, 제2 안테나 코일은 제1 안테나 코일과 제3 안테나 코일 사이에 위치하며, 제3 안테나 코일과 제2 안테나 코일 사이에는 자성 코어가 위치하며, 제1 면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제2 안테나 코일과 제3 안테나 코일은 같은 방향으로 흐르도록 루프 형으로 감겨 있고 서로 병렬 연결될 수도 있다.

[18] 실시예에 따라서는, 제1 안테나 코일은 제1 내측단과 제1 외측단을 가지며, 제2 안테나 코일은 제2 내측단과 제2 외측단을 가지며, 제1 내측단과 제2 내측단이 전기적으로 연결되고 제1 외측단과 제2 외측단이 전기적으로 연결되어 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일이 병렬 연결되며, 제1 면에 대하여 수직인

방향으로 보았을 때 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 동일한 방향으로 감겨 있을 수 있다. 제1 안테나 코일은 제1 내측단과 제1 외측단을 가지며, 제2 안테나 코일은 제2 내측단과 제2 외측단을 가지며, 제1 내측단과 제2 외측단이 전기적으로 연결되고 제1 외측단과 제2 내측단이 전기적으로 연결되어 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일이 병렬 연결되며, 제1 면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 반대 방향으로 감겨 있을 수 있다.

발명의 효과

[19] 스마트폰에서는 NFC 안테나를 더 소형화할 수 있는 NFC 안테나의 구조 개선이 이루어진다면 유리하다. 또한, 스마트폰 내에서 NFC 안테나의 위치를 결정할 때, 배터리와 같은 내부 부품의 영향이나 금속 하우징의 영향을 덜 받도록 그 위치를 결정하는 것이 유리하다. 이를 위하여 금속 하우징의 구조를 변경하는 것도 필요할 수 있다. 아래에서 설명하는 본 발명의 여러 실시예에서는 소형화가 가능하여 스마트폰의 NFC 통신에 적합한 병렬 적층형의 NFC 안테나를 제공한다. 또한, 금속 하우징에 슬릿을 마련하고 그 슬릿의 위치를 기준으로 NFC 안테나의 위치를 정하고 배터리를 기준으로 NFC 안테나의 위치를 정함으로써 유효한 NFC 통신을 할 수 있는 스마트폰의 부품 배치 구조를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[20] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트폰의 사시도로서 앞면이 보이도록 도시한다.

[21] 도 2는 도 1에 도시한 스마트폰의 사시도로서 뒷면이 보이도록 도시한다.

[22] 도 3은 도 1에 도시한 스마트폰의 배면도로서 스마트폰의 뒷면을 도시한다.

[23] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 안테나의 사시도다.

[24] 도 5a는 도 4에 도시한 NFC 안테나의 단면도다.

[25] 도 5b 및 도 5c는 다른 실시예에 따른 NFC 안테나의 부분 단면도다.

[26] 도 6a는 도 4에 도시한 NFC 안테나의 안테나 코일 시트를 펼쳐서 도시한 도면이다.

[27] 도 6b 및 6c는 코일을 연결하는 예를 도시하는 개략적인 회로도이다.

[28] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트폰의 부분 단면도로서, 스마트폰의 뒷덮개, 배터리와 NFC 안테나를 도시한다.

[29] 도 8는 도 7에 도시한 본 스마트폰의 뒷덮개와 NFC 안테나를 도시한 도면으로서 스마트폰의 안쪽에서 바깥쪽 방향으로 본 도면이다.

[30] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 안테나의 사시도다.

[31] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트폰의 부분 단면도로서, 스마트폰의 뒷덮개, 배터리 및 도 9에 도시한 NFC 안테나를 도시한다.

[32] 도 11는 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 안테나의 사시도다.

[33] 도 12는 도 11에 도시한 NFC 안테나의 안테나 코일 시트를 펼쳐서 도시한 도면이다.

[34] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트폰의 부분 단면도로서, 스마트폰의 윗덮개, 배터리 및 도 11에 도시한 NFC 안테나를 도시한다.

[35] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 안테나의 사시도다.

[36] 도 15는 도 14에 도시한 NFC 안테나의 안테나 코일 시트를 펼쳐서 도시한 도면이다.

[37] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트폰의 부분 단면도로서, 스마트폰의 윗덮개, 배터리 및 도 14에 도시한 NFC 안테나를 도시한다.

[38] 도 17a-17d는 도 4에 도시한 안테나의 제조 과정을 도시한다.

[39] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 안테나의 사시도다.

[40] 도 19는 도 18에 도시한 NFC 안테나의 평면도이다.

[41] 도 20은 도 18에 도시한 NFC 안테나의 분해 사시도다.

[42] 도 21a-21c는 도 18에 도시한 안테나의 제조 과정을 도시한다.

[43] 도 22은 본 발명의 일 실시예에 따른 NFC 안테나의 단면도다.

[44] 도 23은 본 발명의 일 실시예 따른 NFC 안테나에 공급되는 전류 신호를 도시한다.

[45] 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트폰의 사시도로서 뒷면이 보이도록 도시한다.

[46] 도 25는 본 발명의 일 실시예 따른 스마트폰의 배면도로서 도 3에 도시한 실시예와는 다른 안테나의 배치를 도시한다.

[47] 도 26은 도 25에 도시한 안테나의 사시도이다.

[48] 도 27은 본 발명의 일 실시예 따른 스마트폰의 배면도로서 도 3 및 도 25에 도시한 실시예와는 다른 안테나의 배치를 도시한다.

발명의 실시를 위한 형태

[49] 이하 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다. 실시예에 대한 이해를 돕기 위해 도면에 도시된 각 요소들의 실제 형상을 반영한 것이다. 하지만 각 요소들의 길이, 두께, 넓이, 이들 사이의 비례 등은 변경될 수 있으며, 본 발명은 표현된 길이, 두께, 넓이, 이들 사이의 비례 등에 제한되는 것은 아니다.

[50] 한편, 본 명세서에서는 앞, 뒤, 위, 아래, 좌측, 우측 등 방향을 표시하거나 상대적인 위치를 나타내는 용어를 사용하고 있다. 이는 도시한 실시예에 대한 설명을 이해하는 데에 편의를 제공하기 위한 것이며, 그 자체가 본 발명을 제한하는 것을 아니다. 방향이나 상대적인 위치를 나타내는 용어들이 다르게 사용될 수도 있음을 당업자라면 이해할 수 있을 것이다.

[51] 스마트폰과 NFC 안테나

[52] 스마트폰에는 각종 반도체칩을 포함하는 회로와, 디스플레이, 배터리, 카메라, 통신 안테나 모듈 등의 부품들이 하우징 내의 좁은 공간에 집약되어 있다. 최근,

내구성, 내부 장치 보호 기능, 열 발산, 수려한 외관 등의 이유로 스마트폰 하우징을 금속으로 만드는 경향이다. 그런데, 금속 하우징은 스마트폰에 있는 여러 안테나의 동작에 상당한 영향을 미칠 수 있다. 또한, 높은 집약도로 인해, 배터리와 같은 내부 부품도 안테나의 동작에 상당한 영향을 미칠 수 있다. 특히, 안테나 중에서도 NFC 안테나는 다른 무선 안테나와 비교하여 사용하는 주파수 대역이 상당히 낮고 상당히 긴 파장의 무선신호를 다루기 때문에, 다른 안테나에 비해 상대적으로 그 크기가 큰 경우가 많다. 따라서, 금속 하우징이나 배터리 등과 그 위치가 중첩되는 정도가 다른 안테나에 비해 훨씬 커진다.

[53] 따라서, 스마트폰에서는 NFC 안테나를 더 소형화할 수 있는 NFC 안테나의 구조 개선이 이루어진다면 유리하다. 또한, 스마트폰 내에서 NFC 안테나의 위치를 결정할 때, 배터리와 같은 내부 부품의 영향이나 금속 하우징의 영향을 덜 받도록 그 위치를 결정하는 것이 유리하다. 이를 위하여 금속 하우징의 구조를 변경하는 것도 필요할 수 있다. 아래에서 설명하는 본 발명의 여러 실시예에서는 소형화가 가능하여 스마트폰의 NFC 통신에 적합한 방렐 적층형의 NFC 안테나를 제공한다. 또한, 금속 하우징에 슬릿을 마련하고 그 슬릿의 위치를 기준으로 NFC 안테나의 위치를 정하고 배터리를 기준으로 NFC 안테나의 위치를 정함으로써 유효한 NFC 통신을 할 수 있는 스마트폰의 부품 배치 구조를 제공한다. 이하 여러 실시예를 상세히 설명한다.

[54] 다수의 장치가 구비된 스마트폰

[55] 도 1-3에 도시한 일 실시예에 따른 스마트폰은 디스플레이12, 각종 회로 부품(프로세서 칩, 메모리 칩, PCB, 커넥터, 와이어 등), 배터리 14, 카메라 15, 다수의 무선통신 안테나 19a, 19b, 19c, 35와 같은 장치를 구비한다. 이러한 부품들은 여러 구조물들이 합쳐진 모듈 형태일 수도 있다. 도 1을 참조하면, 스마트폰 10에 구비된 디스플레이 12는 외부로 노출된 디스플레이면 16을 갖는다. 본 명세서에는 이 디스플레이면 16이 마련된 쪽을 스마트폰 10의 앞쪽이라 한다. 디스플레이면 16과 반대쪽으로 향하는 면을 스마트폰의 뒷면이라고 한다. 스마트폰 10에는 하우징 18이 마련되어 각종 회로, 배터리 등의 여러 장치들과, 다수의 무선통신 안테나 19a, 19b, 19b, 35가 그 안에 밀집되어 내장된다.

[56] 스마트폰 내의 NFC 안테나

[57] 근거리 무선통신을 위해서 NFC 안테나 35가 스마트폰 10 내에 내장된다. 그런데 스마트폰 10 내에는 각종 부품과 장치가 밀집되어 있기 때문에 NFC 안테나의 구조, 위치, 배향 및 NFC 안테나 주위에 있는 부품과 장치가 안테나의 성능에 많은 영향을 미친다.

[58] 뒷덮개

[59] 도 1-3을 참조하면 스마트폰 10의 하우징 18은 뒷덮개 22를 포함한다. 뒷덮개 22는 스마트폰의 뒷면을 제공한다. 뒷덮개 22에는 구멍이 마련되며 그 구멍을 통해 카메라 15가 노출된다.

[60] 도 2, 3에 도시한 실시예에서, 뒷덮개 22는 서로 이격된 두 개의 금속판 26, 27과 그 틈 또는 슬릿 28을 비금속재료의 조각(piece) 29로 덮거나, 메꾸어 형성한다. 도 2, 3을 참조하면, 두 개의 금속판 26, 27이 뒷덮개 22의 대부분을 형성하는데, 이렇게 뒷덮개의 대부분을 금속으로 형성하면, 외부에서 가해지는 압력이나 충격에 잘 견딘다. 따라서, 스마트폰 10에 내장된 여러 장치를 잘 보호한다. 또한, 금속판은 플라스틱 재료에 비하여 강성 또는 강도가 커서 뒷덮개를 얇게 만들 수도 있다. 금속은 열을 잘 전도하므로 내부의 열발산에도 유리하다.

[61] 하지만 뒷덮개 전체를 금속으로 형성하는 경우, 금속은 도전성을 가지므로 하우징의 내부에 장착된 NFC 안테나에서 방사하는 전자파를 상당히 차단할 수도 있다. 따라서, 도 2, 3, 7, 8에 도시한 바와 같이, 금속판 26, 27 사이에 틈 또는 슬릿을 두어 배치하고, NFC 안테나를 그 슬릿 28에 대하여 특정 위치에 오도록 배치한다. 도시한 실시예에서 비금속재료 조각 29가 슬릿 28에 꼭 맞는 크기로 형성되고 슬릿에 끼워진다. 금속판 26, 27과 비도전성재료의 조각 29는 서로 일체로 연결되어 뒷덮개 22를 형성한다. 도시한 실시예에서는 두 개의 금속판 26, 27 사이에 슬릿을 형성한 것으로 설명하였지만, 도 24에 도시한 다른 실시예에서는, 한 장의 금속판에 슬릿을 폭방향 W1으로 연장되도록 형성한 구성으로 뒷덮개를 형성할 수도 있다. 또한, 도시한 실시예에서는 비금속재료 조각 29가 슬릿 28에 꼭 맞는 크기로 형성되고 슬릿에 끼워지는 것으로 도시하였으나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다.

[62] 도 1-3에 도시한 실시예에서, 뒷덮개 22는 금속판 26, 27과 비도전성의 비금속 조각 29를 일체로 형성한 판일 수 있다. 다른 실시예에서는 뒷덮개 22는 강도를 높이기 위해 금속판 26, 27과 비도전성재료의 조각 29를 하우징 18의 측벽을 이루는 부분과 일체가 되도록 형성할 수도 있다. 이 때, 하우징의 측벽은 비도전성 재료로 형성될 수도 있고, 금속으로 형성될 수도 있다. 이러한 뒷덮개 22는 사용자가 뒷덮개를 열었다 닫을 수 있는 구성일 수도 있고, 사용자가 용이하게 분리할 수 없는 구성일 수도 있다. 열고 닫을 수 있는지 여부에 관계 없이, 내부의 부품을 덮을 수 있고 스마트폰의 뒷면을 제공하며 하우징의 일부를 구성한다면 어떠한 부분 또는 부품이든 뒷덮개라고 할 수 있다.

[63] 도시한 실시예에서, 금속판 27은 슬릿으로부터 스마트폰의 끝단 181까지 연장되는 것으로 도시하였다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니며, 금속판 27은 스마트폰의 끝단에 못미치는 위치까지 연장되며 그 이후 스마트폰의 하단까지는 비금속의 조각이 덮일 수 있다. 이 경우 스마트폰의 다른 안테나 19a의 통신에 도움이 될 수 있다.

[64] 뒷덮개 22를 스마트폰에 조립하였을 때 금속판 26과 금속판 27은 서로 전기적으로 연결되지 않고 절연된 상태일 수 있다. 다른 실시예에서는 금속판 26과 금속판 27은 서로 전기적으로 연결되어 있으며, 모두 스마트폰 회로의 접지부에 연결되어 있을 수 있다.

[65] 뒷덮개의 재료

[66] 도시된 실시예에서, 금속판 26, 27은 도전성(electrically conductive)을 가지며, 강자성체가 아닌 금속으로 이루어진다. 예를 들면, 금속판 26, 27은 알루미늄 또는 알루미늄합금 재료로 이루어질 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 다른 예에서는, 금속판 26, 27은 구리, 주석, 티타늄, 구리합금, 주석합금, 또는 티타늄 합금으로 이루어질 수 있다. 이러한 도전성 금속재료는 와전류(Eddy current)의 발생으로 전파의 진행을 방해할 가능성이 있지만, 강자성체가 아닌 재료이므로 공기 중에 형성되는 자속의 경로를 크게 변화시키지는 않는다.

[67] 한편, 커버 조각 29는 실질적으로 전기전도성이 없는 재료로 이루어진다. 또한, 강자성체가 아닌 비도전성 재료로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 고분자 플라스틱 재료로 이루어질 수 있지만, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다.

[68] 슬릿

[69] 도 2, 3, 7에 도시한 바와 같이, 금속판 26과 금속판 27은 거리를 두고 이격되어 있다. 그 사이는 비도전성의 비금속 조각 29로 덮이거나 메꾸어지지만 본 명세서에서는 이 부분을 슬릿이라 부른다. 금속판 26은 제1 끝단(edge) 266을 가지며, 금속판 27은 제2 엣지 또는 끝단(edge) 267을 갖는다. 제1 끝단 266과 제2 끝단 267은 서로 마주보도록 위치한다. 그 사이의 거리가 슬릿의 폭 SL이 된다. (도 7 참조.) 슬릿의 폭 SL은 약 1 mm에서 약 10 mm일 수 있다. 일 실시예에서 슬릿의 폭은 SL은 약 0.5 mm, 약 1 mm, 약 1.5 mm, 약 2 mm, 약 2.5 mm, 약 3 mm, 약 3.5 mm, 약 4 mm, 약 4.5 mm, 약 5 mm, 약 6 mm, 약 7 mm, 약 8 mm, 약 10 mm, 약 12 mm, 약 1 mm, 약 13 mm, 약 15 mm, 또는 약 20 mm일 수 있다. 다른 실시예에서는 슬릿의 폭 SL은 상기 나열된 수치 중에서 선택한 두개의 수치에 의해 경계지는 범위에 있는 수치일 수도 있다.

[70] 도 2, 3에 도시한 실시예에서는 슬릿이 스마트폰 전체 폭에 걸쳐서 형성되어 있다. 도 24를 참조하면, 다른 실시예에서는 슬릿은 스마트폰의 전체 폭보다 짧을 수 있다. 이 경우, 금속판 26과 금속판 27은 서로 일체로 연결된 하나의 판으로 형성될 수도 있다. 이렇게 구성된 뒷덮개도 본 명세서에서 설명하는 다른 모든 실시예에 적용할 수 있다.

[71] 슬릿 위치에 대한 안테나의 배치

[72] 앞에서도 설명한 바와 같이 NFC 안테나를 덮고 있는 뒷덮개 22의 대부분이 금속판 26, 27로 이루어지기 때문에 금속판 26, 27이 NFC 안테나에서 발생하여 방사되는 전파 또는 NFC 안테나에 전달되는 전파에 영향을 미칠 수 있다. 이러한 영향을 최소화하는 하나의 방법은 안테나를 슬릿 28에 대하여 특정 위치에 배치하는 것이다. 슬릿 28의 폭이 더 커질 경우 안테나의 전파 전달에 금속판 26, 27이 미치는 영향이 감소하겠지만, 금속판을 사용하는 데에 따른 여러가지 장점이 감소할 수 있으므로 그 제한이 있다. 따라서, 여러 도면에 도시한 실시예에서는 새로운 구조의 안테나를 제시한다. 또한, 금속판의 슬릿에 대하여 NFC 안테나를 정렬시킨다. 이로써, 금속판을 사용하면서도 NFC 안테나로부터

방사되는 전파에 대한 금속판의 영향을 감소시키거나 최소화한다. 이하 이를 설명한다.

[73] 슬릿 및 안테나의 위치

[74] 도 3에 도시한 실시예에서는 슬릿 28은 스마트폰 10의 길이 방향 L1 중심선 CL을 기준으로 할 때 이 중심선 CL 보다는 스마트폰의 길이방향 L1 끝단 181에 상당히 가깝게 위치한다. 일 실시예에서, 끝단 181과 엣지 267 사이의 거리 Dc는 약 10 mm 이상일 수 있다. 다른 실시예에서는 이 거리 Dc는 약 3 mm, 약 5 mm, 약 6 mm, 약 7 mm,약 8 mm, 약 9 mm, 약 10 mm, 약 12 mm, 약 14 mm, 약 15 mm, 약 17 mm, 약 19 mm, 약 20 mm, 약 22 mm, 약 25 mm, 약 30 mm, 약 35 mm, 약 40 mm, 약 50 mm 또는 약 60 mm일 수 있다. 또 다른 실시예에서는 상기 거리 Dc는 상기 나열된 수치 중에서 선택한 두개의 수치가 이루는 범위에 있는 수치일 수도 있다.

[75] 한편, 거리 Dc는 끝단 181과 중심선 CL 사이의 거리 Da의 약 1/10 일 수 있다. 다른 실시예에서, 거리 Dc는 거리 Da의 약 1/20, 약 1/15, 약 1/12, 약 1/9, 약 1/8, 약 1/7, 약 1/6, 약 1/5, 약 1/9, 약 1/4, 약 1/2일 수 있다. 또 다른 실시예에서는 상기 거리 Dc는 거리 Da와 비교하여 상기 나열된 수치 중에서 선택한 두개의 수치가 이루는 범위에 있는 수치일 수도 있다.

[76] 도시한 실시예에서, NFC 안테나 35의 위치는 슬릿 28과 상대적으로 결정된다. 끝단 181과 NFC 안테나 35의 제1 엣지 사이의 거리 Dd는 끝단 181과 슬릿 28 사이의 거리 Dc 보다 작다. 한편, 끝단 181과 NFC 안테나 35의 제1 엣지 사이의 거리 Db는 끝단 181과 중심선 CL 사이의 거리 Da보다 작다. 그러나 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 일 실시예에서는 거리 Db는 거리 Da의 약 1/2 이하일 수 있다. 다른 실시예에서는 약 2/3 이상일 수도 있다.

[77] NFC 안테나

[78] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 4-8에 도시한 바와 같이 NFC 안테나 35는 여러 구조물들이 결합된 모듈이다. NFC 안테나 35는 자성재료의 코어 52와 그 위에 말린 형태를 갖는 안테나 코일 시트 (antenna coil sheet) 32를 포함한다. 도시한 실시예에서, 자성코어 52는 대체로 사각형의 본체부 524와 본체부 525로부터 돌출한 돌출부를 구비한다. 안테나 코일 시트 32는 자성코어의 제1 면 56 (스마트폰에 조립하였을 때 배터리를 향하는 면; 도 7 참조)과 제2 면 58 (제1 면 56과 반대쪽으로 뒷덮개를 향하는 면; 도 7 참조)과 돌출부를 덮는다.

[79] 이해를 돕기 위하여, 안테나 코일 시트 32를 펼친 상태로 도시하면, 도 6a에 도시한 바와 같이, 기판(substrate) 37 위에 루프 형태로 여러 회 감긴 제1 코일 40과 제2 코일 41을 구비하며, 제1 코일 40과 제2 코일 41을 연결하는 두 개의 연결선 501, 503을 구비한다. 도시한 실시예에서, 기판 (substrate) 37은 절연체 재료의 시트인데, 사각형의 제1 코일 받침 371과 제2 코일 받침 372, 이들 사이에 위치하고 연결해주는 목부분 376을 구비한다. 제1 코일 받침 위에는 제1 코일 40이 위치하고, 제2 코일 받침 위에는 제2 코일 41이 위치한다. 목부분에는

연결선 501, 503이 위치하며, 패드 72, 74가 마련된다.

[80] 이 안테나 코일 시트 32를 복부분 376에서 가상의 접는 선 420 및 421을 따라 접으면, 도 4 및 5a에 도시한 바와 같이 안테나 코일 시트 32는 제1 층 46과 제2 층 48을 형성하며 그 사이를 연결부분 50이 연결한다. 강자성체 코어 52는 제1 층 46과 제2 층 48 사이에 끼워진다.

[81] 도 4에 도시한 실시예에서 안테나 35는 자성코어의 돌출부 525와 코일 시트의 연결부 50을 제외하면 대체로 사각형이며, 가로방향 변의 길이 La가 세로방향 변의 길이 Lb보다 큰 직사각형 형상이지만, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 길이 La와 길이 Lb가 동일하여 정사각형일 수도 있고, 길이 La보다 길이 Lb가 큰 직사각형일 수도 있다.

[82] 본 명세서에서 가로방향(longitudinal direction)이라 함은 자성코어 52의 측변 60과 제1 변 56이 만나는 엣지(edge) 6052가 연장되는 방향에 평행인 방향을 말하며, 가로방향에 수직인 방향을 세로방향(lateral direction)이라고 한다. 도 4에 도시한 실시예에서 가로방향은 화살표 Lon으로 표시되어 있으며 세로방향은 화살표 Lat로 표시되어 있다.

[83] <u>제1 안테나 코일 및 제2 안테나 코일</u>

[84] 도 4, 6a에서 알 수 있는 바와 같이, 제1 코일 40과 제 2 코일 41 각각은 하나의 도선 다수 회 감긴 루프를 형성한다. 도면에서는 코일이 4회 감긴 것으로 도시하였으나 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 코일의 턴수(number of turns)는 3회, 4회, 5회, 6회, 7회, 8회, 9회, 10회일 수 있으며, 그 이상의 턴수로 감긴 것도 사용할 수 있다.

[85] 도 4, 6a을 참조하면, 제1 코일 40은 제1 가로방향 직선부(first longitudinal linear segment) 4062와, 제2 가로방향 직선부(second longitudinal linear segment) 4069, 제1 세로방향 직선부(first lateral linear segment) 4064, 제2 세로방향 직선부(second lateral linear segment) 4065를 구비한다. 제1 세로방향 직선부 4064와 제2 세로방향 직선부 4065은 각각 제1 가로방향 직선부 4062와, 제2 가로방향 직선부 4069의 양단을 연결해준다. 따라서, 제1 코일 40에서 전류는 제1 가로방향 직선부 4062에서, 제1 세로방향 직선부 4064, 제2 가로방향 직선부 4069, 제2 세로방향 직선부 4065로 흐를 수 있다. (도 4, 6a의 도선에 도시된 화살표 참조)

[86] 제2 코일 41은 제1 가로방향 직선부 4162와, 제2 가로방향 직선부 4169, 제1 세로방향 직선부 4164, 제2 세로방향 직선부 4165를 구비한다. 제1 세로방향 직선부 4164와 제2 세로방향 직선부 4165은 각각 제1 가로방향 직선부 4162와, 제2 가로방향 직선부 4169의 양단을 연결해준다. 따라서, 제2 코일 41에서 전류는 제1 가로방향 직선부 4162에서, 제1 세로방향 직선부 4164, 제2 가로방향 직선부 4169, 제2 세로방향 직선부 4165로 흐를 수 있다. (도 6a의 도선에 도시된 화살표 참조)

[87] 도시한 실시예에서는 코일의 감긴 횟수가 4회이므로 제1 가로방향 직선부

4062, 4162, 제1 세로방향 직선부 4064, 4164, 제2 세로방향 직선부 4065, 4165, 제2 가로방향 직선부 4069, 4169가 모두 네 가닥의 라인인 것으로 도시하였으나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다.

[88] 도시한 실시예에서는 제1 가로방향 직선부 4062, 4162와 제2 가로방향 직선부 4069, 4169가 제1 세로방향 직선부 4064, 4164 및 제2 세로방향 직선부 4065, 4165보다 길지만 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 이와는 달리, 제1 가로방향 직선부 4062, 4162와 제2 가로방향 직선부 4069, 4169의 길이가 제1 세로방향 직선부 4064, 4164 및 제2 세로방향 직선부 4065, 4165의 길이와 실질적으로 같거나 제1 세로방향 직선부 4064, 4164 및 제2 세로방향 직선부 4065, 4165의 길이보다 짧을 수도 있다. 도시한 실시예에서는 제1 가로방향 직선부 4062, 4162와 제2 가로방향 직선부 4069, 4169의 라인들을 자성코어 52의 엣지 6052와 대체로 평행인 직선인 것으로 표현하였지만, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 제1 세로방향 직선부 4064, 4164와 제2 세로방향 직선부 4065, 4165의 라인들을 자성코어 52의 엣지 6052와 대체로 수직인 직선인 것으로 표현하였지만, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 이와는 달리, 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일의 가로 방향 라인들 및/또는 세로 방향 라인들은 곡선 라인(예를 들면, 곡률반경이 큰 원호형 곡선라인)을 가질 수도 있다. 또한, 가로방향 라인들은 자성코어 52의 엣지선 6052와 완전한 평행을 이루지 않을 수도 있으며, 세로방향 라인들은 자성코어 52의 엣지선 6052과 완전한 수직을 이루지 않을 수도 있다.

[89] 도시한 실시예에서, 도 6a에 도시한 바와 같이 안테나 코일 시트 32를 펼쳐 놓았을 때, 제1 코일 40과 제2 코일 41은 도선이 감긴 방향이 서로 반대이다. 도 6a에서 제1 코일 40은 안쪽에서 바깥쪽으로 감아 나오는 방향이 반시계 방향으로 표시되어 있고, 제2 코일 41은 안쪽에서 바깥쪽으로 감아 나오는 방향이 시계방향으로 표시되어 있다. 그러나, 접는 선 420, 421을 따라 도 5a 및 도 7에 도시한 바와 같이 접은 후에는 자성 코어의 제1 면 56에 수직인 방향 (도 5a의 화살표 C 방향 또는 도 7의 화살표 A 방향 또는 그 반대 방향)으로 볼 때에는 감긴 방향이 동일하게 된다.

[90] 연결부분 50에는 제1 코일 40의 내측단과 제2 코일 41의 내측단을 연결하는 제1 연결선 501과, 제1 코일 40의 외측단과 제2 코일 41의 외측단을 연결하는 제2 연결선 503이 마련된다. 제 연결선 503과 제1 코일 40의 내측단 사이는, 내측단 아래의 기판 37을 관통하는 비아와, 기판 뒷면에 마련된 연결선(점선으로 도시된 부분)과, 다시 제2 연결선 503 쪽으로 기판 37을 관통하는 비아를 통해 연결된다. 제 연결선 503과 제2 코일 41의 내측단 사이도 내측단 아래의 기판 37을 관통하는 비아와, 기판 뒷면에 마련된 연결선(점선으로 도시된 부분)과, 다시 제2 연결선 503 쪽으로 기판 37을 관통하는 비아를 통해 연결된다.

[91] 위와 같이, 제1 연결선 501과 제2 연결선 503으로 제1 코일 40과 제2 코일 41을 연결하고 제1 연결선 501 상에 패드 72를 제2 연결선 상에 패드 74를 두어 신호

입출력 패드로 살으면 제1 코일과 제2 코일은 병렬 연결이 된다. 제1 코일 40과 제2 코일 41의 연결을 개략적인 회로로 표시한 도 6b를 참조하면, 패드 72를 통하여 안테나로 입력된 신호는 나뉘어 각각이 제1 코일 40과 제2 코일 41을 흘러 거쳐 패드 74에서 모여 안테나를 빠져나가는 것으로 이해할 수 있다. 이러한 점에서 도 6c에 개략적으로 도시한 바와 같이, 신호가 패드 72'를 통하여 안테나로 입력되어 두 개의 코일 40', 41'을 차례로 거쳐 패드 74'를 통하여 안테나로부터 빠져나가는 직렬 연결과 구분될 수 있다.

[92] 도시한 실시예에서, 제1 코일 40과 제2 코일이 병렬로 연결되어 있고, 도 4, 5a, 7, 8에 도시한 바와 같이, 코일이 적층되어 있으므로, 안테나 35는 병렬적층형 안테나가 된다.

[93] 도 4, 5a, 7, 8에 도시한 완성된 안테나에서, 제1 코일 40의 제1 가로방향 직선부 4062의 도선과 제2 코일의 41의 제1 가로방향 직선부 4162의 도선은 제1 면 56에 수직인 방향으로 보았을 때 정확히 중첩된다. 동일하게 제1 코일 40의 제2 가로방향 직선부 4069의 도선과 제2 코일의 41의 제2 가로방향 직선부 4169의 도선은 제1 면 56에 수직인 방향으로 보았을 때 정확히 중첩된다. 제1 면 56에 수직인 방향 C1으로 보았을 때, 제1 코일 40의 제1 세로방향 직선부 4064의 도선과 제2 코일의 41의 제1 세로방향 직선부 4064, 4164의 도선은 정확히 중첩되며, 제1 코일 40의 제2 세로방향 직선부 4065의 도선과 제2 코일의 41의 제2 세로방향 직선부 4165의 도선은 정확히 중첩된다. 그러나 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 다른 실시예에서는, 도 5b에 도시한 바와 같이, 제1 코일의 도선과 제2 코일의 제1 가로방향 직선부 4062', 4162'의 각 도선이 전혀 중첩되지 않도록 배치될 수도 있으며, 도 5c에 도시한 바와 같이 제1 가로방향 직선부 4062", 4162"의 각 도선이 일부만 중첩되도록 배치될 수도 있다.

[94] 도 4, 6a에 도시한 실시예에서, 가로방향 직선부 4062, 4162, 4069, 4169의 각 도선의 길이는 안테나 35의 가로방향 길이 La의 크기에 따라 달라지지만 약 13 mm에서 약 42 mm 이다. 다른 실시예에서, 제1 가로방향 직선부의 각 도선의 길이는 약 12 mm, 약 13 mm, 약 16 mm, 약 20 mm, 약 22 mm, 약 24 mm, 약 25 mm, 약 26 mm, 약 27 mm, 약 28 mm, 약 29 mm, 약 30 mm, 약 31 mm, 약 32 mm, 약 33 mm, 약 34 mm, 약 36 mm, 약 38 mm, 약 40 mm, 42 mm 또는 약 43 mm일 수 있다. 또 다른 실시예에서 가로방향 직선부의 각 도선의 길이는 상기 나열된 수치 중에서 선택한 두개의 수치가 이루는 범위에 있는 수치일 수도 있다.

[95] 각 도선의 폭은 일 실시예에서 약 0.1 mm에서 약 1 mm 이다. 다른 실시예에서는 약 0.1 mm, 약 0.2 mm, 약 0.3 mm, 약 0.4 mm, 약 0.45 mm, 약 0.5 mm, 약 0.55 mm, 약 0.6 mm, 약 0.65 mm, 약 0.7 mm, 약 0.8 mm, 약 0.9 mm 또는 약 1 mm일 수 있다. 또 다른 실시예에서 가로방향 직선부의 각 도선의 길이는 상기 나열된 수치 중에서 선택한 두개의 수치가 이루는 범위에 있는 수치일 수도 있다. 도선의 폭이 크게 하면 저항이 줄어들지만 턴수를 크게 하기 어렵고, 도선의 폭을 너무 작게 하면 저항이 커져 안테나의 성능에 영향을 미칠 수 있다.

[96] 일 실시예에서, 각 도선의 두께는 약 8 ㎛에서 약 40 ㎛이다. 다른 실시예에서 도선의 두께는 약 8 ㎛, 약 10 ㎛, 약 11 ㎛, 약 12 ㎛, 약 13 ㎛, 약 15 ㎛, 약 17 ㎛, 약 20 ㎛, 약 22 ㎛, 약 25 ㎛, 약 27 ㎛, 약 30 ㎛, 약 35 ㎛, 또는 약 40 ㎛일 수 있다. 또 다른 실시예에서 도선의 두께는 상기 나열된 수치 중에서 선택한 두개의 수치가 이루는 범위에 있는 수치일 수도 있다.

[97] 가로방향 직선부의 각 도선 사이의 간격 G1은 일 실시예에서 약 0.05 mm에서 약 0.8 mm 이다. 다른 실시예에서는 도선 사이의 간격 G1은 약 0.05 mm, 약 0.1 mm, 약 0.15 mm, 약 0.2 mm, 약 0.25 mm, 약 0.3 mm, 약 0.35 mm, 약 0.4 mm, 약 0.45 mm, 약 0.5 mm, 약 0.6 mm, 약 0.7 mm 또는 약 0.8 mm일 수 있다. 또 다른 실시예에서 가로방향 직선부의 각 도선의 간격은 상기 나열된 수치 중에서 선택한 두개의 수치가 이루는 범위에 있는 수치일 수도 있다. 도선 사이의 간격을 좁이면 턴수를 크게 할 수 있지만 제조 과정 중에 도선이 서로 붙는 결함이 생길 수 있고, 도선의 간격을 너무 작게 하면 많은 턴수를 만드는 것이 어려워진다.

[98] 전류의 공급

[99] 도시한 실시예에서, NFC 안테나를 스마트폰 내에 내장된 NFC 회로와 접속하기 위하여 터미널 또는 패드 72, 74가 각각 제1 연결선 501과 제2 연결선 503의 중간에 마련된다. 이곳을 통하여 코일 40, 41에 신호가 공급된다. 도시한 도면에서는 패드 72, 74가 제1 코일 40에 가깝게 위치하는 예를 도시하였으나 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다.

[100] 도시한 실시예에서, 제1 코일 40과 제2 코일 41이 같은 방향으로 감겨 있으므로, 패드 72, 74를 통하여 공급된 전류는 연결부를 통하여, 예를 들면 제1 코일 40에서는 제1 가로방향 직선부 4062, 제1 세로방향 직선부 4064, 제2 가로방향 직선부 4069, 제2 세로방향 직선부 4065, 다시 제1 가로방향 직선부 4062의 순서로 흐르며, 제2 코일 41에서는 제1 가로방향 직선부 4162, 제1 세로방향 직선부4164, 제2 가로방향 직선부 4169, 제2 세로방향 직선부 4165, 다시 제1 가로방향 직선부 4162의 순서로 흐른다.

[101] 도 23는 안테나로 공급되는 전류 파형을 도시한다. 도시한 바와 같이, 전류 파형의 주파수는 근거리 무선통신의 규격을 따르며, 전류 크기의 최고치와 최저치는 0 보다 큰 값으로 전류는 그 크기가 달라져도 항상 일정한 방향으로 흐르도록 전류가 공급된다. 그러나 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 도 6a에 도시한 실시예에서는 도시된 화살표 방향으로 전류가 흐르지만, 이와는 반대로 흐르게 하는 것도 가능하다.

[102] 도 4-8에 도시한 실시예에 따른 NFC 안테나 35에서는 제1 면에 수직인 방향 C1으로 보았을 때 감긴 방향이 동일하다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 다른 실시예에서는 제1 면에 수직인 방향 C1으로 보았을 때 감긴 방향이 다를 수 있다. 예를 들면, 제1 코일은 바깥쪽에서 안쪽으로 감겨 들어갈 때 반시계방향으로 감겨 들어가고, 제2 코일은 바깥쪽에서 안쪽으로 감겨 들어갈

때 시계방향으로 감겨 들어가는 구성일 수 있다. 그러나, 이러한 구성에서도 전류의 방향은 제1 면에 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 코일과 제2 코일에서 동일하게 흐르게 하면 도4-8에 도시한 실시예에서와 동일한 병렬적층형 안테나의 기능을 제공한다.

[103] 자성코어의 형상 및 재료

[104] 도시한 실시예에서 코어 52는 전체가 자성재료로 이루어지지만 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 자성코어의 재료는 강자성체 재료로서, 예를 들면, 코어 52는 페라이트와 같은 재료로 이루어진다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니며, 다른 실시예에서는, 전기강판(electrical steel)과 같은 강자성체의 금속재료를 사용할 수도 있다.

[105] 일 실시예에서, 자성 코어의 두께(제1 면과 제2 면 사이의 거리)는 약 35 ㎛에서 약 120 ㎛이다. 다른 실시예에서 코어의 두께는 약 32 ㎛, 약 35 ㎛, 약 40 ㎛, 약 44 ㎛, 약 50 ㎛, 약 60 ㎛, 약 65 ㎛, 약 70 ㎛, 약 75 ㎛, 약 80 ㎛, 약 83 ㎛, 약 86 ㎛, 약 90 ㎛, 약 95 ㎛, 약 100 ㎛, 약 110 ㎛, 약 120 ㎛, 약 125 ㎛ 또는 약 128 ㎛일 수 있다. 또 다른 실시예에서 코어의 두께는 상기 나열된 수치 중에서 선택한 두개의 수치가 이루는 범위에 있는 수치일 수도 있다.

[106] 안테나의 크기

[107] 위에서 설명한 바와 같이 적층 병렬형의 구조를 가지므로 다른 NFC 안테나에 비해 크기를 줄일 수 있다. 도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 안테나 35에서 가로방향 길이 La는 약 15 mm에서 약 45 mm이며, 세로 방향 길이 Lb는 약 10 mm에서 약 35 mm이다. 다른 실시예에서, 가로방향 길이 La는 약 13 mm, 약 15 mm, 약 16 mm, 약 20 mm, 약 23 mm, 약 25 mm, 약 27 mm, 약 29 mm, 약 30 mm, 약 31 mm, 약 32 mm, 약 33 mm, 약 34 mm, 약 35 mm, 약 36 mm, 약 37 mm, 약 38 mm, 약 39 mm, 약 40 mm, 약 42 mm, 약 44 mm, 약 45 mm, 약 47 mm 또는 약 50 mm일 수 있다. 또 다른 실시예에서 가로방향 길이 La는 상기 나열된 수치 중에서 선택한 두개의 수치가 이루는 범위에 있는 수치일 수도 있다.

[108] 또한, 일 실시예에서 세로 방향 길이 Lb는 약 8 mm, 약 10 mm, 약 11 mm, 약 14 mm, 약 16 mm, 약 18 mm, 약 20 mm, 약 21 mm, 약 22 mm, 약 23 mm, 약 24 mm, 약 25 mm, 약 26 mm, 약 27 mm, 약 28 mm, 약 29 mm, 약 30 mm, 약 32 mm, 약 34 mm, 약 36 mm, 약 35 mm 또는 약 40 mm일 수 있다. 다른 실시예에서 세로방향 길이 Lb는 상기 나열된 수치 중에서 선택한 두개의 수치가 이루는 범위에 있는 수치일 수도 있다. 그러나 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다.

[109] 스마트폰 내에서 안테나의 배치

[110] 일반적으로 안테나 코일 주위에 자성코어가 근처에 없는 상태에서는 안테나 도선에서 나오는 자기력선은 전류가 흐르는 도선을 중심으로 대체로 원을 그리게 되며, 그러한 도선에서 나오는 전파는 사방으로 대체로 동일한 세기로 방사된다. 그렇지만, 자성코어가 가까이 있을 때에는 자기력선이 자성코어의 영향으로 변형되며, 그 변형에 따라 전파도 상대적으로 세기가 센 쪽이 생긴다.

[111] 한편, 주위에 금속과 같은 도체가 있는 경우에는 안테나의 전파의 진행이 방해를 받는다. 따라서, 도체 금속이 안테나에 가까이 위치하지 않도록 하는 것이 바람직하지만, 스마트폰과 같이 각종 부품들이 좁은 공간에 밀집되는 제품에서는 안테나의 전파가 주위의 금속 부품에 의해 영향을 받는 것은 피하기가 어렵다. 스마트폰에서 안테나의 동작에 크게 영향을 미치는 금속 부품은 배터리와 금속재료의 뒷덮개이다.

[112] 한편, 금속 부품(예를 들면, 배터리)의 영향은 자성 코어를 가까이에 배치함으로써 금속 부품이 미치는 영향에 변경을 가할 수 있다. 예를 들면, 안테나의 코일과 자성 코어, 배터리의 배치에 따라, 코일 일부분은 전파를 방사하는 데에 금속부품 때문에 상당히 방해를 받지만, 코일의 다른 일부분은 전파를 방사하는 데에 금속부품의 영향을 크게 받지 않을 수 있다.

[113] 따라서, 도 7, 8에 도시한 실시예에서는 앞에서 설명한 바와 같은 구조를 갖는 방열적층형 안테나 35와, 주로 금속으로 형성된 뒷덮개 22의 슬릿 28과 배터리 14를 서로에 대해 특정한 위치에 위치하도록 배치한다. 그림으로써, 안테나 35의 전파가 스마트폰 외부로 효과적으로 방사된다. 또한, 안테나 35가 어느 특정한 방향(예를 들면 도 7의 화살표 B 방향)으로 전파가 가장 세게 나가도록 지향성(Directivity)을 가질 수 있다. 그러면 사용자는 스마트폰을 움직여서 그 가장 센 전파 방향에 NFC 장치가 오도록 하여 NFC 장치와 스마트폰과 안테나 35가 효과적으로 통신하게 할 수 있다.

[114] 뒷덮개의 슬릿과 안테나의 위치 관계

[115] 도 7, 8에 도시한 실시예에서, 안테나 35는, 스마트폰의 뒷면과 자성코어의 제1 면 56이 대체로 평행이 되도록 뒷덮개 22 안쪽에 배치된다. 따라서, 스마트폰의 뒷면에 수직인 방향 A1은 자성코어 52의 제1 면 56에 수직인 방향 C1과 대체로 일치한다.

[116] 또한, 도시한 실시예에서, 뒷면에 수직인 방향 A1으로 보았을 때, 제1 가로방향 직선부 4062, 4162는 금속판 27과 겹쳐지게, 또 제2 가로방향 직선부 4069, 4169는 금속판 26과 겹쳐지게 배치된다. 제1 세로방향 직선부 4064, 4164와 제2 세로방향 직선부 4065, 4165의 대부분은 금속판 26과 겹쳐진다. 또한, 도시한 실시예에서, 제1 가로방향 직선부 4062, 4162의 타인들은 스마트폰 10의 폭방향 W1 (도 3, 8 참조)으로 연장되며, 슬릿 28 (또는 끝단 266, 267)과 대체로 평행으로 연장된다.

[117] 또한, 도시한 실시예에서는, 뒷면에 수직인 방향 A1으로 보았을 때, 제1 가로방향 직선부 4062, 4162는 슬릿 28과 스마트폰의 하단 사이에 위치하며, 제2 가로방향 직선부 4069, 4169는 금속판 26과 겹쳐지게 배치된다.

[118] 도 7, 8을 참조하면, 뒷면에 수직인 방향 A1으로 보았을 때, 도시한 실시예에서 제1 가로방향 직선부 4062의 모든 도선 40621, 40623, 40626, 40628과 제1 가로방향 직선부 4162의 모든 도선 41621, 41623, 41626, 41628이 모두 금속판 27과 겹치도록 위치한다. 뒷면에 수직인 방향으로 보았을 때, 그 도선 중 가장

안쪽에 있는 도선 40621, 41621은 금속판 27의 제1 끝단 266으로부터 정해진 거리 D 만큼 떨어져 있다. 일 실시예에서 거리 D는 슬릿의 폭 SL(금속판 26의 제1 끝단 266과 금속판 27의 제2 끝단 267 사이의 거리)과 대체로 동일한 크기일 수 있다. 다른 실시예에서는 슬릿의 폭 SL에 대한 거리 D의 비율 즉, D/SL이 약 0.1, 약 0.2, 약 0.4, 약 0.5, 약 0.8, 약 1.2, 약 1.4, 약 1.6, 약 1.8, 약 2.0, 약 2.4, 약 3.0, 약 3.5, 약 4.0, 약 4.5, 약 5.0, 약 5.5, 약 6.0, 약 10, 약 15, 약 30일 수 있다. 또 다른 실시예에서는 슬릿의 폭 SL에 대한 거리 D의 비율이 위에 나열된 수치 중 선택된 두 수치가 이루는 범위 안에 존재하는 수치일 수 있다.

[119] 한편, 금속판 26, 27로부터 안테나 35의 제2 층 도선까지의 거리가 클수록 스마트폰의 두께가 두꺼워진다. 따라서, 일 실시예에서는 안테나 35는 거의 뒷덮개 22에 접촉하는 정도로 배치된다. 도선이 직접 금속판에 접촉하는 경우 전류의 단락이 발생할 수 있기 때문에, 코일 40, 41 위에는 절연물질이 코팅될 수도 있다.

[120] 도 7,8에 도시한 실시예에서는 제1 가로방향 직선부 4062의 모든 도선 40621, 40623, 40626, 40628 및 제1 가로방향 직선부 4162의 모든 도선 4162, 41623, 41626, 41628이 슬릿 28에서 비켜나 있는 것으로 설명하였다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 다른 실시예에서는, 뒷면에 수직인 방향 A1으로 보았을 때, 도선 40621, 41621이 슬릿 28과 겹쳐지도록 안테나 35의 위치가 정해질 수 있다. 또 다른 실시예에서는 도선 40621, 41621이 금속판 26과 겹쳐지고, 도선 40623, 41623이 슬릿 28과 겹쳐지며, 다른 도선 40626, 40628, 41626, 41628이 금속판 27과 겹쳐지는 구성일 수도 있다. 결국, 위에서 설명한 실시예에서는 제1 가로방향 직선부 4062, 4162의 적어도 하나의 도선(예를 들면, 도선 40628, 41628)이 뒷면에 수직인 방향 A1으로 보았을 때, 금속판 27과 겹쳐지도록 안테나 35가 배치된다. 이러한 변형 실시예는 아래에서 설명하는 다른 안테나 배치 구조에도 적용할 수 있다.

[121] 도시한 실시예에서는 제1 가로방향 직선부 4062, 4162와 연결부 50이 금속판 27에 의해 완전히 덮이는 것으로 도시하였다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 다른 실시예에서는, 금속판 27은 뒷면에 수직인 방향 A1으로 보았을 때 제1 가로방향 직선부만은 완전히 덮지만 연결부는 덮지 못하는 크기로 이루어질 수 있다. 또 다른 실시예에서는 금속판 27의 크기가 작아서, 뒷면에 수직인 방향 A1으로 보았을 때 제1 가로방향 직선부를 완전히 가릴 수 없고 단지 도선 일부만을 가릴 수도 있다. 예를 들면, 금속판 27의 크기가 도선 40621, 40623, 41621, 41623은 가리지만 도선 40626, 40628, 41626, 41628은 가리지 못하는 크기일 수 있다. 일 실시예에서 금속판 27의 폭(도 3 및 도 8에 도시한 스마트폰 폭방향 W1에 수직인 방향 L1으로 금속판 27의 끝단 267과 다른 끝단 사이를 측정한 거리)은 약 10 mm 이상일 수 있다. 다른 실시예에서는 금속판 27의 폭은 약 5 mm, 약 6 mm, 약 7 mm, 약 8 mm, 약 9 mm, 약 10 mm, 약 12 mm, 약 14 mm, 약 15 mm, 약 17 mm, 약 19 mm, 약 20 mm, 약 22 mm, 약 25 mm, 약

30 mm 또는 약 35 mm일 수 있다. 다른 실시예에서는 금속판 27의 폭은 상기 나열된 수치 중에서 선택한 두개의 수치가 이루는 범위에 있는 수치일 수도 있다.

[122] 배터리의 위치

[123] 도 7, 8에 도시한 실시예에서, 배터리 14는 안테나 35보다 더 안쪽에 배치된다. 따라서, 배터리 14는 안테나 35보다 뒷덮개에서 더 멀리 떨어져 있다. 또한, 뒷면에 수직인 방향 A1으로 보았을 때, 배터리 14는 안테나 35의 일부분과 겹치지게 배치된다. 따라서, 안테나 35의 최소한 일부는 뒷덮개 22와 배터리 14 사이에 위치하게 된다. 뒷덮개 22와의 위치관계에서 배터리 14는 뒷면에 수직인 방향 A1으로 보았을 때 금속판 26과 겹쳐지지만, 슬릿 28 또는 금속판 27과는 겹쳐지지 않게 배치된다.

[124] 도 7, 8에 도시한 실시예에서, 뒷면에 수직인 방향 A1으로 보았을 때 제1 가로방향 직선부 4062, 4162는 배터리 14와 겹쳐지지 않으며, 배터리 14로부터 이격되어 있다. 따라서, 제1 가로방향 직선부 4062, 4162에서 발생하는 전파는 배터리 14에 의해 크게 영향받지 않는다.

[125] 한편, 도 8로부터 쉽게 이해할 수 있는 바와 같이, 제2 가로방향 직선부 4069, 4169는 뒷면에 수직인 방향 A1으로 보았을 때 배터리 14와 겹쳐지게 된다. 도시한 실시예에서 제1 세로방향 직선부 4064, 4164와 제2 세로방향 직선부 4065, 4165는 상당한 부분(적어도 절반 이상)이 배터리 14와 겹쳐지게 된다. 결국, 제2 가로방향 직선부 4069, 4169 전체와 제1 세로방향 직선부 4064, 4164 및 제2 세로방향 직선부 4065, 4165의 대부분은 금속판 26과 배터리 14 사이에 끼이게 된다. 따라서, 제2 가로방향 직선부 4069, 4169, 제1 세로방향 직선부 4064, 4164, 제2 세로방향 직선부 4069, 4169에서 발생하는 전파는 배터리 14 및 금속판 26의 영향을 크게 받게 되고 외부로 방사하는 데에 제한이 따르게 된다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니며, 뒷면에 수직인 방향 A1으로 보았을 때, 두 세로방향 직선부 4064 (4164), 4065 (4165) 중 적어도 하나는 대부분 또는 전부가 배터리 14와 겹치지 않게 배치될 수도 있다.

[126] 안테나로부터 전파의 방사

[127] 앞에서도 설명한 바와 같이, 안테나 35의 제1 가로방향 직선부 4062, 4162로부터 방사되는 전파는 배터리 14의 영향이 최소화된다. 또한, 제1 가로방향 직선부 4062, 4162는 슬릿 28과의 상대적인 위치를 위에서 설명한 바와 같이 설정함으로써, 제1 가로방향 직선부 4062, 4162로부터 방사되는 전파를 금속 뒷덮개 22의 외부로 방사할 수 있다. 또한, 제1 코일 40의 제1 가로방향 직선부 4062, 4162와 코일 41의 제1 가로방향 직선부 4062, 4162가 자성 코어 52를 사이에 두고 적층됨으로써 배터리의 영향을 최소화할 수 있고, 전파의 세기를 증가시킬 수 있다. 이러한 구성 상의 특징 중 하나 또는 둘 이상, 또는 모두를 가짐으로써 NFC 표준에서 정해 놓은 무선 통신을 달성할 수 있는 전파가 안테나 35로부터 스마트폰 외부로 방사될 수 있게 된다.

Samsung
Ex1004, Page 776 of 1119

[128] 슬릿의 위치, 가로방향 지선부의 위치, 배터리의 위치 등의 구성에 따라 안테나에서 나오는 전파는 도 7에 도시한 바와 같이 대체로 화살표 B의 방향으로 가장 세게 방사된다. 그 전파의 세기는 NFC 장치와 통신하기에 충분함을 본 발명자는 확인하였다.

[129] 화살표 B의 방향과 스마트폰의 뒷면 20이 이루는 각도 θ는, 일 실시예에서, 약 30° 에서 약 88°이다. 다른 실시예에서 각도 θ는 약 25°, 약 30°, 약 35°, 약 45°, 약 50°, 약 55°, 약 60°, 약 63°, 약 65°, 약 67°, 약 69°, 약 70°, 약 72°, 약 73°, 약 74°, 약 75°, 약 77°, 약 79°, 약 80°, 약 82°, 약 83°, 약 85°, 약 87°, 약 88° 또는 약 89°일 수 있다. 또 다른 실시예에서 각도 θ는 위에 제시한 수치 중에서 선택한 두 개의 수치 범위 사이에 있는 각도일 수 있다.

[130] 또한, 전류신호의 공급에 의해 발생되는 자계강도(H)가 뒷덮개 상의 위치 중에서 최고값을 갖는 위치는 제1 끝단 266과 제2 끝단 267 사이 또는 금속판 26 상의 제1 끝단 266에 인접한 지점이다. 일 실시예에서, 자계강도(H)가 최고 값을 가지는 이 인접한 지점은 제1 끝단 266에서 슬릿의 폭 SL의 약 10배 이내의 거리에 있는 지점일 수 있다. 다른 실시예에서는 자계강도(H)가 최고 값을 가지는 이 인접한 지점이 제1 끝단 266에서 약 10 mm 이내에 있는 지점일 수 있다. 또 다른 실시예에서는 자계강도(H)가 최고 값을 가지는 이 인접한 지점은 제1 끝단 266에서 약 5 mm, 약 7 mm, 약 9 mm, 약 11 mm, 약 12 mm, 약 15 mm, 약 20 mm, 약 25 mm, 약 28 mm, 약 30 mm 또는 약 35 mm 이내에 있는 지점일 수 있다. 다른 실시예에서는 자계강도(H)가 최고 값을 가지는 이 인접한 지점은 제1 끝단 266에서 상기 나열된 수치 중에서 선택한 두개의 수치가 이루는 범위에 있는 특정 수치만큼 떨어진 거리 이내에 있는 지점일 수도 있다.

[131] 따라서, 사용자가 스마트폰과 NFC 장치 사이에 통신을 하여 정보를 주고받게 하고자 하면, 스마트폰의 뒷면 특히 슬릿이 있는 부분을 NFC 장치에 충분히 가까이 위치시켜 통신하게 한다. 따라서, 사용자가 슬릿 28의 위치를 쉽게 알게 하기 위해, 슬릿 28은 금속판 26, 27과 구분이 가도록 할 수 있다. 예를 들면, 금속판 26, 27과 슬릿 28의 색깔을 달리하거나, 슬릿 28의 위치에 특정 마크를 인쇄해둘 수도 있다. 또한, 스마트폰과 NFC 장치 사이의 거리를 가까이 함과 동시에 전파가 가장 세게 방사되는 화살표 B가 향하는 곳에 NFC 장치가 오도록 스마트폰의 자세를 조정하여 통신을 하면 효과적으로 통신할 수 있다.

[132] 안테나의 제조

[133] 도 4에 도시한 안테나 35는 도 17a-17d에 도시한 방법에 따라 제조할 수 있다. 도시한 실시예에서는 먼저, 기판 37을 준비하고 (도 17a), 기판 37 위에 코일 40, 41 및 연결선 501, 503을 형성한다 (도 17b). 이러한 코일 및 연결선 형성은 기판 37 위에 도전성 금속재료층을 형성한 후 에칭을 하여 형성할 수 있다. 코일과 연결선을 형성한 후에는 그 위에 절연물질을 코팅하여 안테나 코일 시트 32를 완성한다. 그 후 안테나 코일 시트 32의 한쪽면(코일이 형성되지 않은 면) 상에 코어 52를 위치시킨 후, 접는 선 420, 421을 따라 화살표 방향으로 안테나 코일

Samsung
Ex1004, Page 777 of 1119

시트 32를 접으면 (도 17c), 안테나 35가 완성된다. 이러한 구성은 두 코일의 연결선이 기판 37 위에 코일과 함께 형성된다. 따라서, 두 코일 40, 41을 연결하기 위해 자성코어 52 또는 기판 37을 관통하는 별도의 연결 수단을 형성할 필요가 없다.

[134] 도 9, 10에 도시한 실시예

[135] 도 9, 10에 도시한 실시예에서, 안테나 135 및 배치 구조의 대부분은 앞에서 설명한 여러 실시예와 동일하다. 다만, 안테나 135의 제1 코일 140과 제2 코일 141 사이에 끼여있는 코어 152의 구성이 도 4, 5a에 도시한 안테나 35와 다르다.

[136] 도시한 실시예에서 코어 152는 자성재료로 이루어진 제1 부분 1521과 비자성재료의 제2 부분 1523을 구비한다. 제2 부분 1523은 제1 코일 140의 제1 가로방향 직선부 14062와 제2 코일 141의 제1 가로방향 직선부 14162 사이에 위치한다. 제1 면 156에 수직인 방향 C1으로 보았을 때, 코어의 제1 부분 1521은 제1 코일 140의 제1 세로방향 직선부 및 제2 세로방향 직선부의 대부분과 제2 가로방향 직선부과 겹쳐지며 또, 제2 코일 141의 제1 세로방향 직선부 및 제2 세로방향 직선부의 대부분과 제2 가로방향 직선부와 겹쳐진다. 한편, 제1 부분 1521과 제2 부분 1523은 두께가 대체로 동일하게 만들어진다.

[137] 도 10을 참조하면, 뒷덮개 122의 뒷면에 수직인 방향 A1으로 보았을 때 비자성재료의 제2 부분 1523은 금속판 127과 겹치도록 배치된다. 도시한 실시예에서는 비자성재료의 제2 부분 1523이 슬릿 128과도 약간 겹치는 것으로 도시하였으나 이에 제한되는 것은 아니다. 다른 실시예에서는 슬릿 128과 제2 부분 1523이 겹치지 않을 수도 있다.

[138] 한편, 뒷면에 수직인 방향 A1으로 보았을 때 자성재료의 제1 부분 1521은 제1 금속판 126과 겹치도록 배치된다. 도시한 실시예에서는 제1 부분 1521이 슬릿 128과도 겹치는 것으로 도시하였으나 이에 제한되는 것은 아니다. 다른 실시예에서는 슬릿 128과 제1 부분 1521이 겹치지 않을 수도 있다.

[139] 도시한 실시예에서는 코어 152의 제1 부분 1521은 자성재료로 이루어져 있어, 안테나 125의 작동에 영향을 미치는 배터리 114의 영향을 줄여준다. 또한, 제1 가로방향 직선부 14062, 14162에서 발생하는 자력선이 자성재료의 제1 부분 1521에 치우치기 때문에, 안테나 145로부터 전파가 가장 세게 방사되는 방향이 도4에 도시한 실시예에서 전파가 가장 세게 방사되는 방향과는 다르게 할 수 있다.

[140] 도 11-13에 도시한 실시예

[141] 도 11-13에 도시한 실시예에서 안테나 235에서 제1 코일 240과 제2 코일 241의 크기가 다르다. 제2 코일 241의 제1 가로방향 직선부 24162가 제1 코일 240의 제1 가로방향 직선부 24062에 비해 짧게 연장된다. 따라서, 제1 면 256에 수직인 방향 A1으로 보았을 때, 제1 코일 240의 제1 가로방향 직선부 24062의 일부분은 제2 코일의 제1 가로방향 직선부 24162와 겹치지만, 다른 일부분은 겹치지 않는다. 또한, 제2 코일 241의 제1 세로방향 직선부, 제2 세로방향 직선부, 제2 가로방향

직선부의 길이가 각각 제1 코일 240의 제1 세로방향 직선부, 제2 세로방향 직선부, 제2 가로방향 직선부에 비해 모두 짧게 연장된다. 한편, 도시한 실시예에서, 제1 면 256에 수직인 방향 C1으로 보았을 때, 제1 코일 240의 제1 세로방향 직선부의 일부분은 제2 코일의 제1 가로방향 직선부와 겹치지만, 다른 일부분은 겹치지 않는다. 그러나, 제1 코어 240의 제2 가로방향 직선부와 제2 세로방향 직선부 각각은 제2 코어 241의 제2 가로방향 직선부와 제2 세로방향 직선부와 서로 겹치는 부분이 없다. 그러나, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 다른 실시예에서는, 코일 240, 241의 제1 가로방향 직선부를 제외한 다른 직선부들은 제1 면 156에 수직인 방향 C1으로 보았을 때, 서로 겹치지 않도록 구성할 수도 있다.

[142] 도 13을 참조하면, 제1 코일 240이 뒷덮개에 가깝게 위치하도록 안테나가 배치된다. 제2 코일 241은 배터리에 가깝게 배치된다.

[143] 한편, 뒷덮개 222의 슬릿 228과 안테나 235의 제1 직선방향 직선부 262, 2622의 상대 위치 관계는 위에서 설명한 여러 실시예와 유사하다. 또한, 제2 가로방향 직선부와 뒷덮개 222 또는 배터리 214의 위치관계는 앞에서 설명한 실시예와 거의 동일하다.

[144] 도 11-13에 도시한 실시예에서 제1 가로방향 직선부 262, 2622로부터 전파가 방사되는 것은 앞에서 설명한 실시예와 유사하다. 다만, 제2 코일이 제1 코일에 비해 크기가 작기 때문에 안테나의 성능에 영향을 미치는 저항값, 인덕턴스 값 등이 달라져서 안테나 235의 전파 발생 특징이 도 4, 5에 도시한 실시예에 따른 안테나 35와는 다를 수 있다.

[145] 도 14-16에 도시한 실시예

[146] 도 14-16에 도시한 실시예에서 안테나 335에서 제1 코일 340과 제2 코일 341의 도선의 감긴 수가 다르며, 뒷덮개에 가깝게 배치되는 제1 코일 340이 감긴 수가 더 많다. 도 14-16은 하나의 예로서 7회 감긴 제1 코일 340과 3회 감긴 제2 코일 341을 도시한다.

[147] 도시한 실시예에서 도선과 도선 사이의 거리를 동일하게 하여 제2 코일 340의 제일 안쪽 도선과 제일 바깥쪽 도선 사이의 거리가 제1 코일 341 제일 안쪽 도선과 제일 바깥쪽 도선 사이의 거리보다 좁은 것으로 도시하였으나 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다. 제1 코일 340의 도선들을 조밀하게 배치하거나, 제2 코일 341의 도선들을 성기게 배치할 수도 있다. 여러한 변형된 구조에서는 제1 코일 340의 제일 안쪽 도선과 제일 바깥쪽 도선 사이의 거리가 제2 코일 341 제일 안쪽 도선과 제일 바깥쪽 도선 사이의 거리와 거의 동일할 수도 있다.

[148] 도 16을 참조하면, 제1 코일 340은 뒷덮개에 가깝게 위치하고, 제2 코일은 배터리에 가깝게 위치하도록 안테나 335가 배치된다. 한편, 뒷덮개 322의 슬릿 328과 안테나 335의 제1 직선방향 직선부 362, 3622의 상대 위치 관계는 위에서 설명한 여러 실시예와 동일하다. 또한, 제2 가로방향 직선부와 뒷덮개 322 또는 배터리 314의 위치 관계도 앞에서 설명한 여러 실시예와 동일하다.

[149] 도 14-16에 도시한 실시예에서 제1 가로방향 직선부 362, 3622로부터 전파가 방사되는 것은 앞에서 설명한 실시예와 유사하다. 다만, 제1 코일이 제2 코일에 비해 도선이 감긴 수가 많기 때문에 안테나의 성능에 영향을 미치는 인덕턴스 값, 저항값 등이 달라져서 안테나 335의 전파 발생 특징이 도 4에 도시한 실시예에 따른 안테나 35와는 다를 수 있다.

[150] 도 18-20, 21a-21c 도시한 실시예

[151] 도 18-20, 21a-21c을 참조하면, 안테나 435는 제1 안테나 코일 시트 4322와 제2 안테나 코일 시트 4324를 구비한다. 제1 안테나 코일 시트 4322와 제2 안테나 코일 시트 4324에는 각각 제1 코일 440과 제2 코일 441이 마련되어 있다. 제1 안테나 코일 시트 4322와 제2 안테나 코일 시트 4324 사이에는 코어 452가 위치한다. 각 코일은 앞에 설명한 여러 실시예 중 어느 하나의 것과 동일하게 구성할 수 있다.

[152] 도 18-20, 21a-21c에 도시한 실시예와 앞의 여러 실시예의 구성이 다른 점은 코일의 연결부이다. 코일 440과 코일 441을 연결하기 위해, 제1 안테나 코일 시트 4322와 제2 안테나 코일 시트 4324의 연결부분이 서로 접합되고, 연결선을 연결하기 위해 비아(via) 4502, 4504가 시트 4322, 4324를 통과하도록 형성된다.

[153] 도 20, 21a-21c를 참조하면, 안테나 435를 제조할 때에는 코일 440, 441이 각각 형성된 안테나 코일 시트 4322, 4324를 준비한다. (도 21a). 그리고, 안테나 코일 시트 4322, 4324와 코어 452를 적층하여 결합한다. (도 21b). 이 때, 안테나 코일 시트의 기판 437이 코어 쪽에 위치하게 배치되어, 기판은 코일과 코어 사이에 위치하게 된다. 그 후, 안테나 코일 시트의 연결부를 연결하고, 비아 4502, 4504를 형성하여 안테나 435를 완성한다.

[154] 도 22에 도시한 실시예

[155] 도 22에 도시한 안테나 535는 도 21을 참조하여 설명한 실시예와는 코일 540, 541과 기판 537의 위치가 다르다. 도 22를 참조하면, 안테나 코일 시트 5322의 기판 537과 코어 532 사이에 코일 540이 위치한다. 마찬가지로, 안테나 코일 시트 5324의 기판 537과 코어 532 사이에 코일 541이 위치한다. 이러한 구성에서는 코일 540, 541을 연결하기 위해 기판 537을 통과하는 비아를 형성할 필요가 없다.

[156] 또 다른 실시예

[157] 도 3에 도시한 실시예에서는 카메라 15와 안테나 35가 서로 상당히 떨어진 위치에 배치되어 있는 것으로 도시하였다. 이와는 달리, 도 25, 26에 도시한 실시예에서 스마트폰 610의 뒷면 620에 수직인 방향으로 보았을 때 안테나 635의 위치와 카메라 615의 위치가 중복될 수 있다. 이러한 배치를 위해서는 안테나 635에는 카메라 615의 위치에 해당하는 부분에 구멍 6351이 형성되고 그 구멍 내에 카메라 615가 위치한다. 한편, 방열적층 안테나 635의 코일은 카메라 둘레를 감고 있는 형태가 된다. 도 3에 도시한 실시예와 달리, 도 25에 도시한 실시예에서는 카메라 615와 슬릿 628이 가까이 위치한다.

[158] 도 27에 도시한 실시예에서 뒷면에 수직인 방향 A1으로 보았을 때 카메라

715의 위치와 안테나 735의 위치가 중복되지 않지만 바로 옆에 위치한다. 도 26에 도시한 실시예에서도 카메라 715와 슬릿 728이 가까이 위치한다.

[159] 도 7에 도시한 실시예에서, 안테나는 제2 코일 위에 놓이며, 제 2 가로방향 직선부 및, 제1, 2 세로방향 직선부를 덮는 는 추가적인 자성코어를 구비할 수 있다. 스마트폰에 조립될 경우, 이 추가적인 자성코어는 제2 코일과 배터리 사이에 위치하게 된다. 이로서 안테나의 동작에 배터리의 영향을 줄일 수 있다.

[160] 본 명세서에서 두 구성 요소가 결합한다거나 결합되 않는다거나, 중첩된다거나 하는 표현, 또는 하나의 구성 요소가 다른 구성 요소에 밀인다거나 달이지 않는다거나, 가려진다는 등의 표현은, 특별히 다른 조건이 주어지지 않는다면, 뒷덮개의 뒷면 또는 자성코어의 제1 면에 수직인 방향으로 보았을 때 두 구성 요소 사이의 상대적 위치를 표현하는 것임을 당업자라면 이해할 수 있을 것이다.

[161] 이상 본 발명의 실시예를 설명하였으나, 당업자라면 본 발명의 취지를 벗어나지 않고서 상기 여러 실시예의 구성을 변경할 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러한 변경도 본 발명의 범위에 속하는 것임을 또한 이해할 수 있을 것이다.

산업상 이용가능성

[162] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 근거리 무선통신(NFC) 안테나 및 그 안테나를 구비한 스마트폰에 관한 것으로, 소형화가 가능하여 스마트폰의 NFC 통신에 적합한 박형 적층형의 NFC 안테나를 제공하며, NFC 안테나의 위치를 적합으로써 유효한 NFC 통신을 할 수 있는 스마트폰의 부품 배치 구조를 제공합니다.

청구범위

[청구항 1] 스마트폰으로서,
하우징과 하우징 내에 내장된 NFC 안테나(Near Field Communication ("NFC") Antenna)를 포함하며, 하우징은 스마트폰의 뒷면을 구성하는 뒷덮개를 포함하되,
뒷덮개는
도전성의 제1 금속판 부분과, 제1 금속판 부분으로부터 이격된 도전성의 제2 금속판 부분을 포함하며,
제1 금속판 부분은 제1 엣지(edge)를 포함하고, 제2 금속판 부분은 제1 엣지와 마주보는 제2 엣지를 포함하며, 제1 엣지와 제2 엣지에 의해 슬릿이 형성되며,
NFC 안테나는
판형상의 강자성체 재료의 자성 코어와, 도선이 루프 형으로 다수 회 감긴 제1 안테나 코일(antenna coil) 및 도선이 루프 형으로 다수 회 감긴 제2 안테나 코일을 포함하며,
자성 코어는 제1 면과, 제1 면과는 반대방향을 향하는 제2 면을 포함하고, 제1 안테나 코일은 자성 코어의 제1 면 위에 놓이며,
제2 안테나 코일은 자성 코어의 제2 면 위에 놓여 자성코어가 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일 사이에 위치하며,
NFC 안테나는 자성코어의 제1 면이 뒷덮개를 향하도록 위치하여 제1 안테나 코일의 적어도 일부가 자성코어와 뒷덮개 사이에 위치하며,
스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 같은 방향으로 흐르도록 루프 형으로 감겨 있고 서로 병렬 연결되며, 제1 안테나 코일 및 제2 안테나 코일 각각은 슬릿과 인접하게(in proximity with the first edge) 연장되며 적어도 일부 가닥이 제1 금속판 부분과 겹치는 제1 부분(first portion)과 제2 금속판 부분과 겹치는 제2 부분(second portion)을 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트폰.

[청구항 2] 제1 안테나 코일 및 제2 안테나 코일 각각의 제1 부분은 대체로 슬릿을 따라(generally along the slit) 연장되는 것을 특징으로 하는 청구항 1의 스마트폰.

[청구항 3] 슬릿은 직선으로 연장되며, 제1 안테나 코일 및 제2 안테나 코일 각각의 제1 부분은 직선으로 연장되는 것을 특징으로 하는 청구항 1 또는 2의 스마트폰.

[청구항 4] 슬릿은 원호형 곡선으로 연장되며, 제1 안테나 코일 및 제2 안테나 코일 각각의 제1 부분은 원호형 곡선으로 연장되는 것을 특징으로 하는 청구항 1 또는 2의 스마트폰.

[청구항 5] 슬릿은 곡선으로 연장되며, 제1 안테나 코일 및 제2 안테나 코일 각각의 제1 부분은 직선으로 연장되는 것을 특징으로 하는 청구항 1 또는 2의 스마트폰.

[청구항 6] 슬릿은 직선으로 연장되며, 제1 안테나 코일 및 제2 안테나 코일 각각의 제1 부분은 곡선으로 연장되는 것을 특징으로 하는 청구항 1 또는 2의 스마트폰.

[청구항 7] 제1 안테나 코일 제2 안테나 코일 각각은 제1 가로방향 직선부(first longitudinal linear segment)와 제2 가로방향 직선부(second longitudinal linear segment)와 이들을 연결하는 제1 세로방향 직선부(first lateral linear segment)와 제2 세로방향 직선부(second lateral linear segment)를 포함하여 루프를 형성하며,
제1 부분은 제1 가로방향 직선부를 포함하고, 제2 부분은 제2 가로방향 직선부 및 적어도 일부의 제1 세로방향 직선부와 적어도 일부의 제2 세로방향 직선부를 포함하며,
제1 가로방향 직선부는 가로방향을 따라 연장되며 서로 평행으로 배열된 다수의 도선 가닥을 포함하며,
스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 가로 방향 직선부의 도선 가닥들 중 적어도 일부는 제1 금속판 부분과 겹치며, 제2 가로방향 직선부는 제2 금속판 부분과 겹치도록 NFC 안테나가 위치하는 것을 특징으로 하는 청구항 1, 2, 3 또는 5의 스마트폰.

[청구항 8] 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 가로방향 직선부는 제2 금속판 부분과 겹치지 않도록 NFC 안테나가 위치하는 것을 특징으로 하는 청구항 7의 스마트폰.

[청구항 9] 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 가로방향 직선부는 슬릿과 겹치지 않도록 NFC 안테나가 위치하는 것을 특징으로 하는 청구항 7 또는 8의 스마트폰.

[청구항 10] 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 및 제2 세로방향 직선부의 일부는 슬릿과 겹치는 것을 특징으로 하는 청구항 7-9 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 11] 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 번대칭인 것을 특징으로 하는 청구항 1-10 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 12] 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일의 제1 가로방향 직선부와 제2 안테나 코일의 제1 가로방향 직선부가 겹치는 것을 특징으로 하는 청구항 7-10 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 13] 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일의 제2 가로방향 직선부와 제2 안테나 코일의 제2 가로방향 직선부가 겹치지 않는 것을 특징으로 하는 청구항 7-10, 12 중의 어느 하나의

청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 14] 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일의 제2 세로방향 직선부와 제2 안테나 코일의 제2 세로방향 직선부가 겹치지 않는 것을 특징으로 하는 청구항 7-10, 12, 13 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 15] 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일의 제1 가로방향 직선부와 제2 안테나 코일의 제1 가로방향 직선부 사이에는 자성코어가 위치하지 않는 것을 특징으로 하는 청구항 7-10, 12-14 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 16] 제1 엣지와 제2 엣지 사이의 거리는 약 0.5 mm에서 약 20 mm인 것을 특징으로 하는 청구항 1-15 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 17] 자성코어의 제2 면 위에 놓이는 추가적인 자성코어를 구비하며, 제2 안테나 코일은 자성코어와 추가적인 자성코어 사이에 놓이는 것을 특징으로 하는 청구항 1-16 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 18] 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 자성코어는 제1 금속판 부분과는 겹치지 않는 것을 특징으로 하는 청구항 1-17 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 19] 제1 금속판 부분과 제2 금속판 부분은 전기적으로 연결되지 않은 것을 특징으로 하는 청구항 1-18 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 20] 제1 및 제2 금속판 부분은 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 것을 특징으로 하는 청구항 1-19 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 21] 슬릿을 띠는 비도전성재료의 조각을 더 포함하며, 비도전성 재료는 고분자 플라스틱 재료인 것을 특징으로 하는 청구항 1-20 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 22] 자성코어는 페라이트 재료인 것을 특징으로 하는 청구항 1-21 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 23] 제1 금속판은 스마트폰의 상단부 또는 하단부에 위치하며, 제2 금속판은 스마트폰 뒷면의 나머지 대부분을 띠는 것을 특징으로 하는 청구항 1-22 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 24] NFC 안테나에서, 제1 안테나 코일은 겹침이 없이 제1 평면 (first imaginary plane)에 놓이며, 제2 안테나 코일은 겹침이 없이 제2 평면 (second imaginary plane)에 놓이며, 제1 평면과 제2 평면은 대체로 평행인 것을 특징으로 하는 청구항 1-23 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 25] NFC 안테나에서, 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일 사이에는 자성코어를 관통하여 전기적으로 연결하는 도전성 비아(conductive via)가 없는 것을 특징으로 하는 청구항 1-24 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 26] 배터리를 더 포함하며, 뒷면에 수직인 방향으로 보았을 때 제1 부분은 배터리와 겹치지 않는 것을 특징으로 하는 청구항 1-25 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 27] 제1 안테나 코일은 자성 코어와 뒷덮개 사이에 위치하며, 제1 안테나 코일과 뒷덮개 사이에는 강자성 재료가 개재되어 있지 않은 것을 특징으로 하는 청구항 1-26 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 28] NFC 안테나에서, 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 직렬 연결되어 있지 않으며, NFC 안테나는 제1 안테나 코일 또는 제2 안테나 코일 사이에 직렬 연결된 다른 안테나 코일을 포함하지 않는 것을 특징으로 하는 청구항 1-27 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 29] NFC 안테나는 제3 안테나 코일을 더 구비하며, 제2 안테나 코일은 제1 안테나 코일과 제3 안테나 코일 사이에 위치하며, 제3 안테나 코일과 제2 안테나 코일 사이에는 자성 코어가 위치하며, 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제2 안테나 코일과 제3 안테나 코일은 같은 방향으로 흐르도록 루프 형으로 감겨 있고 서로 병렬 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 청구항 1-28 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 30] NFC 안테나에서, 제1 안테나 코일은 제1 내측단과 제1 외측단을 가지며, 제2 안테나 코일은 제2 내측단과 제2 외측단을 가지며, 제1 내측단과 제2 내측단이 전기적으로 연결되고 제1 외측단과 제2 외측단이 전기적으로 연결되어 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일이 병렬 연결되며, 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 동일한 방향으로 감겨 있는 것을 특징으로 하는 청구항 1-29 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 31] NFC 안테나에서, 제1 안테나 코일은 제1 내측단과 제1 외측단을 가지며, 제2 안테나 코일은 제2 내측단과 제2 외측단을 가지며, 제1 내측단과 제2 외측단이 전기적으로 연결되고 제1 외측단과 제2 내측단이 전기적으로 연결되어 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일이 병렬 연결되며, 스마트폰의 뒷면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 반대 방향으로 감겨 있는 것을 특징으로 하는 청구항 1-29 중의 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰.

[청구항 32] 근거리 무선통신 (NFC) 장치가 마련된 스마트폰을 사용하여 스마트폰 외부의 NFC 단말장치와 근거리 무선통신을 하는 방법으로서, 청구항 1-31 중 어느 하나의 청구항에 따른 스마트폰을 제공하는 단계와, 전파를 발생하기 위하여 안테나 코일에 전류 신호를 공급하여 NFC 단말장치로 보낼 전파를 발생시키는 단계를 포함하며, 전류신호의 공급에 의해 발생되는 자계강도(H)가 뒷덮개 상의 위치 중에서 최고값을 갖는 위치는 제1 엣지와 제2 엣지 사이 또는 제2 금속판

부분의 제2 엣지에 인접한 지점인 것을 특징으로 하는 근거리 무선통신 방법.

[청구항 33] NFC 안테나(Near Field Communication ("NFC") Antenna)로서,
판형상의 강자성체 재료의 자성 코어와, 도선이 루프 형으로 다수 회 감긴 제1 안테나 코일(antenna coil) 및 도선이 루프 형으로 다수 회 감긴 제2 안테나 코일을 포함하며,
자성 코어는 제1 면과, 제1 면과는 반대방향을 향하는 제2 면을 포함하고,
제1 안테나 코일은 자성 코어의 제1 면 위에 놓이며,
제2 안테나 코일은 자성 코어의 제2 면 위에 놓여 자성코어가 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일 사이에 위치하며,
제1 면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 같은 방향으로 초르도록 루프 형으로 감겨 있고 서로 병렬 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 NFC 안테나.

[청구항 34] 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 변대칭인 것을 특징으로 하는 청구항 33의 NFC 안테나.

[청구항 35] 제1 안테나 코일 제2 안테나 코일 각각은 제1 가로방향 직선부(first longitudinal linear segment)와 제2 가로방향 직선부(second longitudinal linear segment)와 이들을 연결하는 제1 세로방향 직선부(first lateral linear segment)와 제2 세로방향 직선부(second lateral linear segment)를 포함하여 루프를 형성한 것을 특징으로 하는 청구항 33 또는 34의 NFC 안테나.

[청구항 36] 제1 면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일의 제1 가로방향 직선부와 제2 안테나 코일의 제1 가로방향 직선부가 적어도 부분적으로 겹치는 것을 특징으로 하는 청구항 35의 NFC 안테나.

[청구항 37] 제1 면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일의 제2 가로방향 직선부와 제2 안테나 코일의 제2 가로방향 직선부가 겹치지 않는 것을 특징으로 하는 청구항 35 또는 36의 NFC 안테나.

[청구항 38] 제1 면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일의 제2 세로방향 직선부와 제2 안테나 코일의 제2 세로방향 직선부가 겹치지 않는 것을 특징으로 하는 청구항 35-37 중의 어느 하나의 청구항에 따른 NFC 안테나.

[청구항 39] 제1 면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제1 안테나 코일의 제1 가로방향 직선부와 제2 안테나 코일의 제1 가로방향 직선부 사이에는 자성코어가 위치하지 않는 것을 특징으로 하는 청구항 35-38 중의 어느 하나의 청구항에 따른 NFC 안테나.

[청구항 40] 자성코어는 페라이트 재료인 것을 특징으로 하는 청구항 33-39 중의 어느 하나의 청구항에 따른 NFC 안테나.

[청구항 41] 제1 안테나 코일은 겹침이 없이 제1 평면 (first imaginary plane)에 놓이며,
제2 안테나 코일은 겹침이 없이 제2 평면 (second imaginary plane)에

놓이며, 제1 평면과 제2 평면은 대체로 평행인 것을 특징으로 하는청구항 33-40 중의 어느 하나의 청구항에 따른 NFC 안테나.

[청구항 42] 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일 사이에는 자성 코어를 관통하여 전기적으로 연결하는 도전성 비아(conductive via)가 없는 것을 특징으로 하는 청구항 33-41 중의 어느 하나의 청구항에 따른 NFC 안테나.

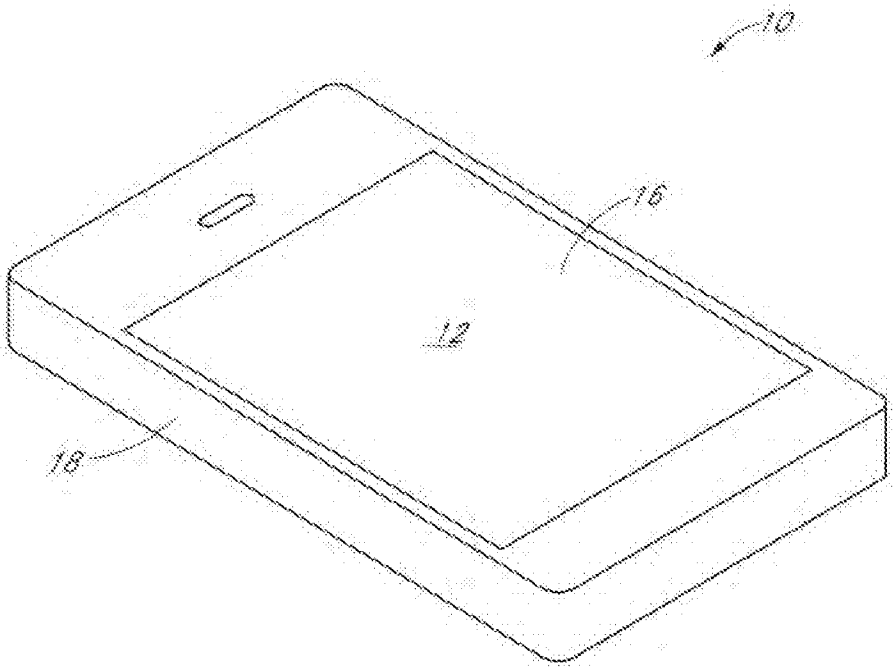
[청구항 43] 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 직렬 연결되어 있지 않으며, 제1 안테나 코일 또는 제2 안테나 코일과의 사이에 직렬 연결된 다른 안테나 코일을 포함하지 않는 것을 특징으로 하는 청구항 33-42 중의 어느 하나의 청구항에 따른 NFC 안테나.

[청구항 44] 제3 안테나 코일을 더 구비하며, 제2 안테나 코일은 제1 안테나 코일과 제3 안테나 코일 사이에 위치하며, 제3 안테나 코일과 제2 안테나 코일 사이에는 자성 코어가 위치하며, 제1 면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때, 제2 안테나 코일과 제3 안테나 코일은 같은 방향으로 토로도옥 루프 형으로 감겨 있고 서로 병렬 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 청구항 33-43 중의 어느 하나의 청구항에 따른 NFC 안테나.

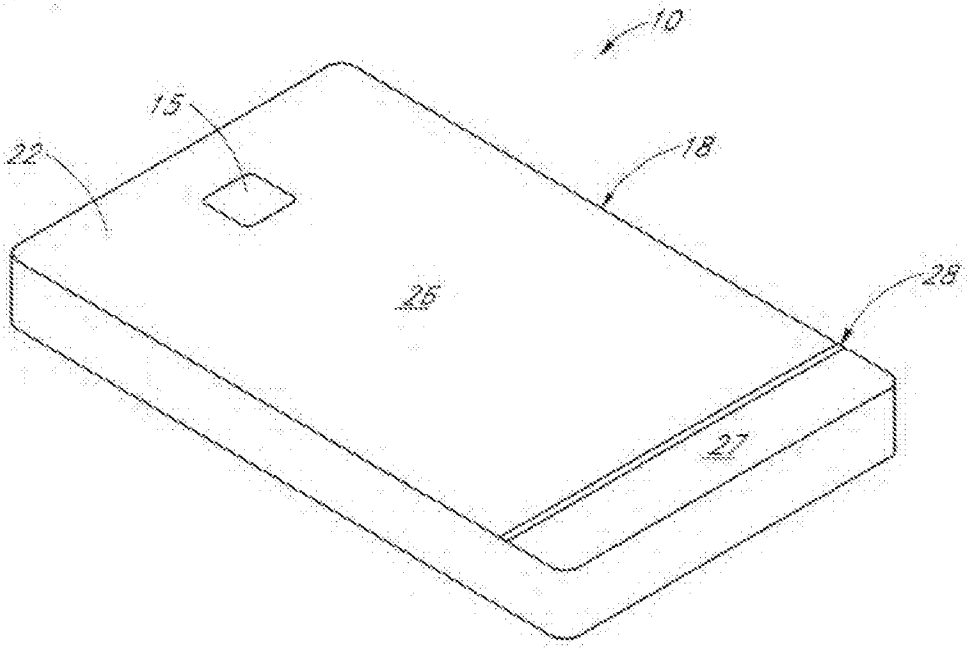
[청구항 45] 1 안테나 코일은 제1 내측단과 제1 외측단을 가지며, 제2 안테나 코일은 제2 내측단과 제2 외측단을 가지며, 제1 내측단과 제2 내측단이 전기적으로 연결되고 제1 외측단과 제2 외측단이 전기적으로 연결되어 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일이 병렬 연결되며, 제1 면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 동일한 방향으로 감겨 있는 것을 특징으로 하는 청구항 33-44 중의 어느 하나의 청구항에 따른 NFC 안테나.

[청구항 46] 제1 안테나 코일은 제1 내측단과 제1 외측단을 가지며, 제2 안테나 코일은 제2 내측단과 제2 외측단을 가지며, 제1 내측단과 제2 외측단이 전기적으로 연결되고 제1 외측단과 제2 내측단이 전기적으로 연결되어 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일이 병렬 연결되며, 제1 면에 대하여 수직인 방향으로 보았을 때 제1 안테나 코일과 제2 안테나 코일은 반대 방향으로 감겨 있는 것을 특징으로 하는 청구항 33-44 중의 어느 하나의 청구항에 따른 NFC 안테나.

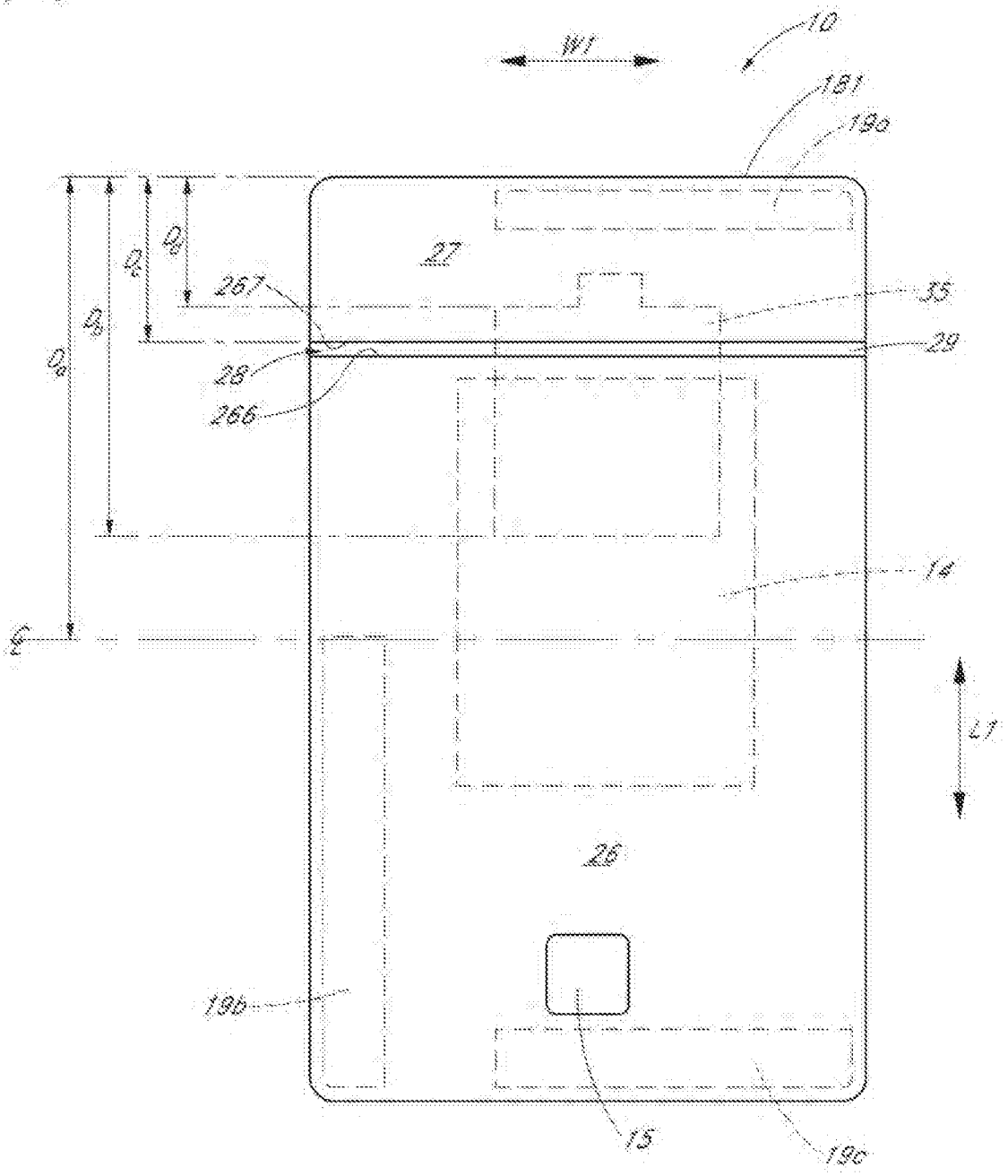
[도 1]



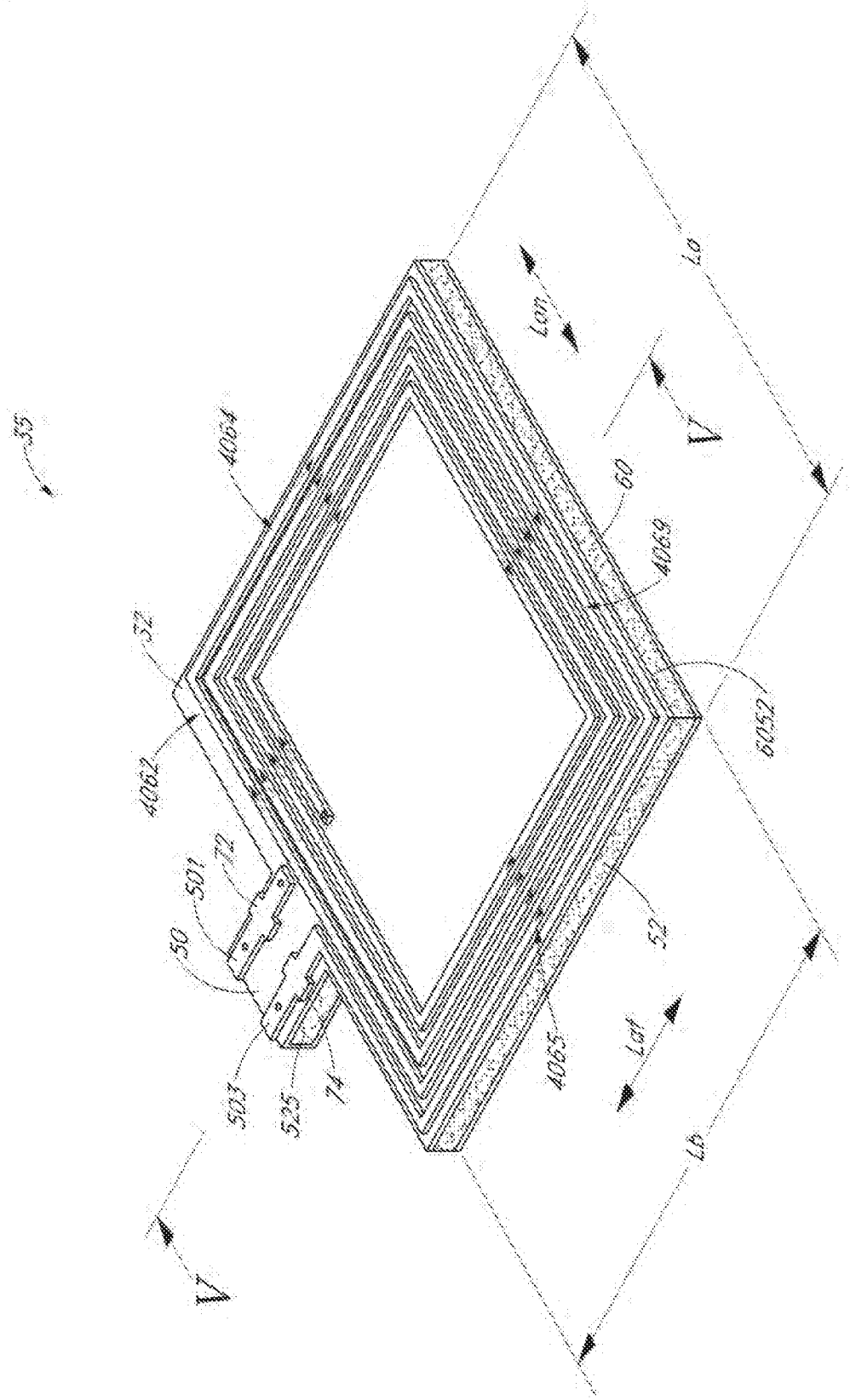
[도 2]



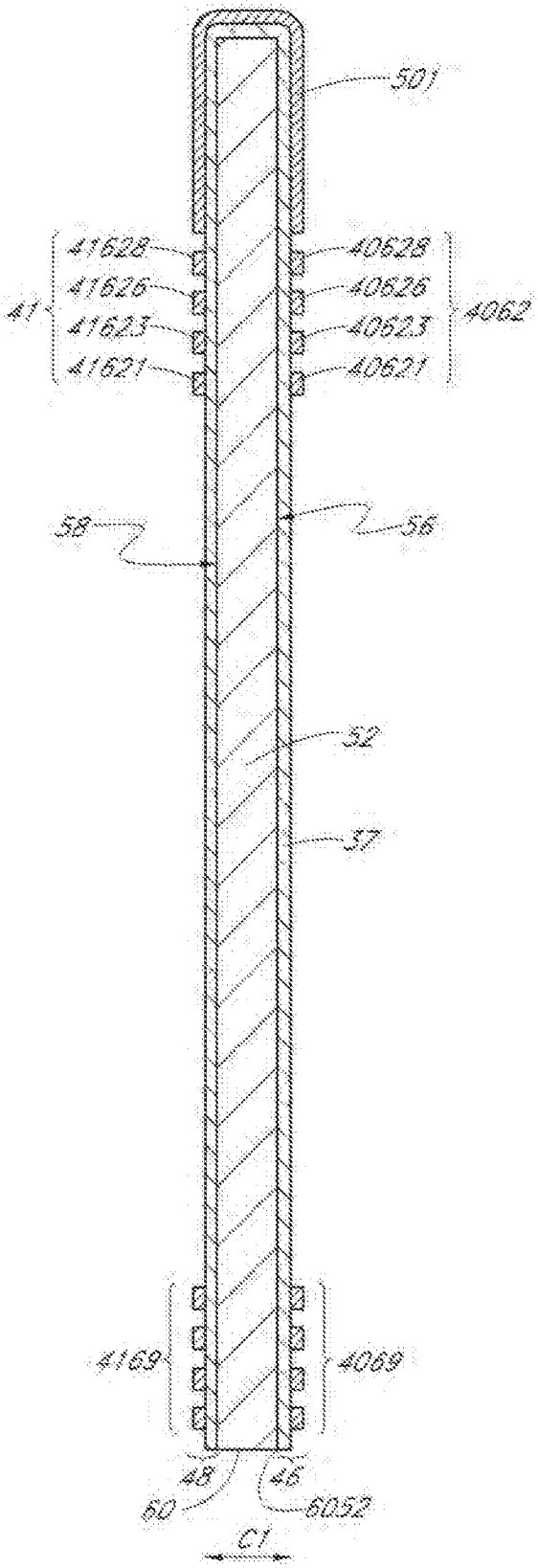
[FIG. 3]



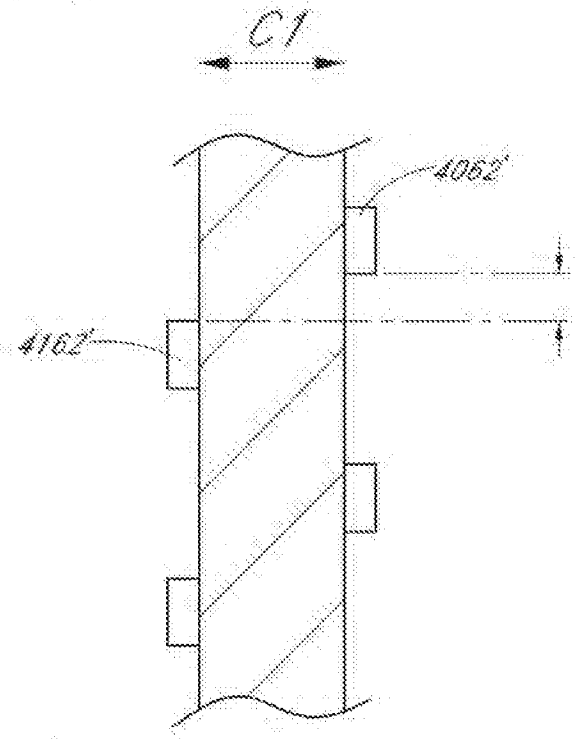
[FIG. 4]


35
4064
60
4069
32
4062
60a2
501
72
50
52
503
525
74
4065
Lo1
Lo
Lo2
Lo
V
V

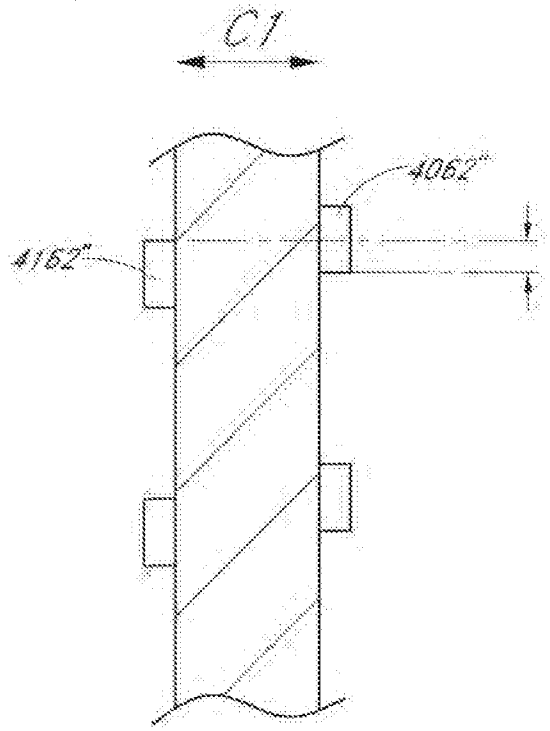
[도 5a]


501
41628
41626
41623
41621
41
40628
40626
40623
40621
4062
58
56
52
57
4169
4069
48
46
60
6052
C1

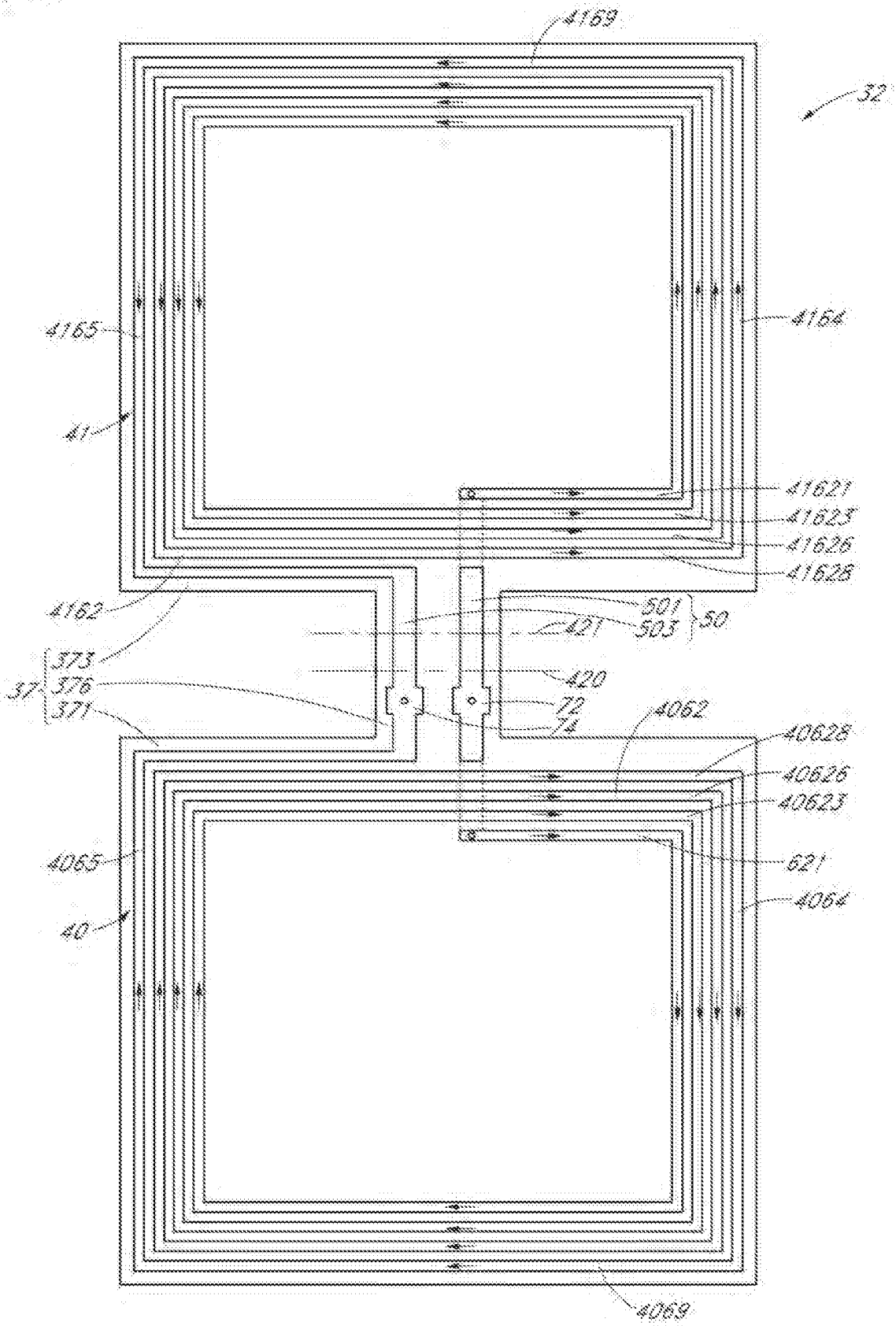
[도 5b]



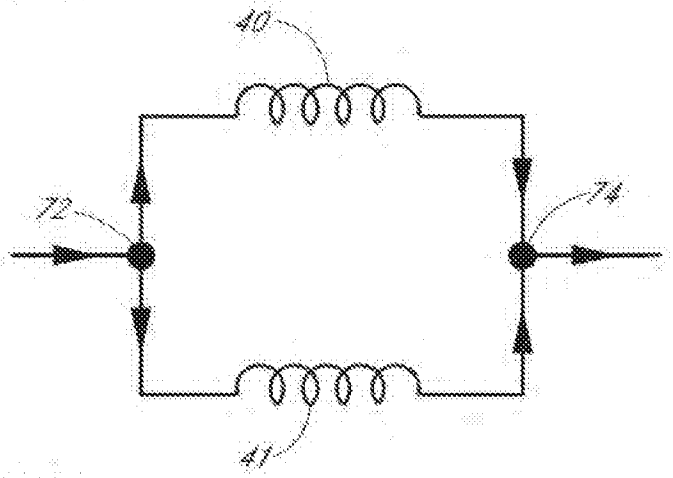
[도 5c]



[FIG. 6a]


4169
32
4165
4164
41
41621
41623
41626
41628
4162
501
503
421
50
373
376
371
37
420
72
74
4062
40628
40626
40623
621
4065
4064
40
4069

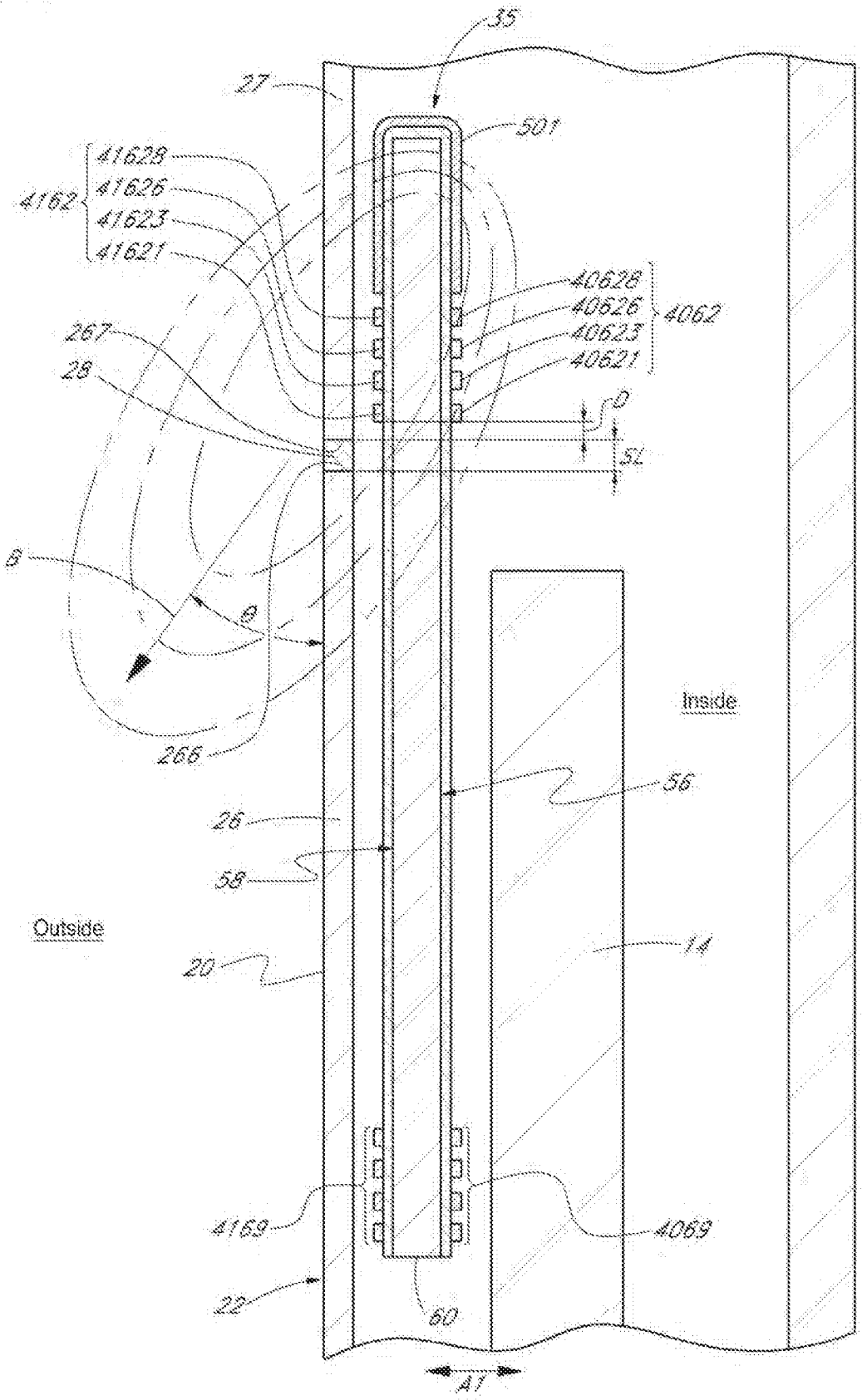
[FIG. 6b]



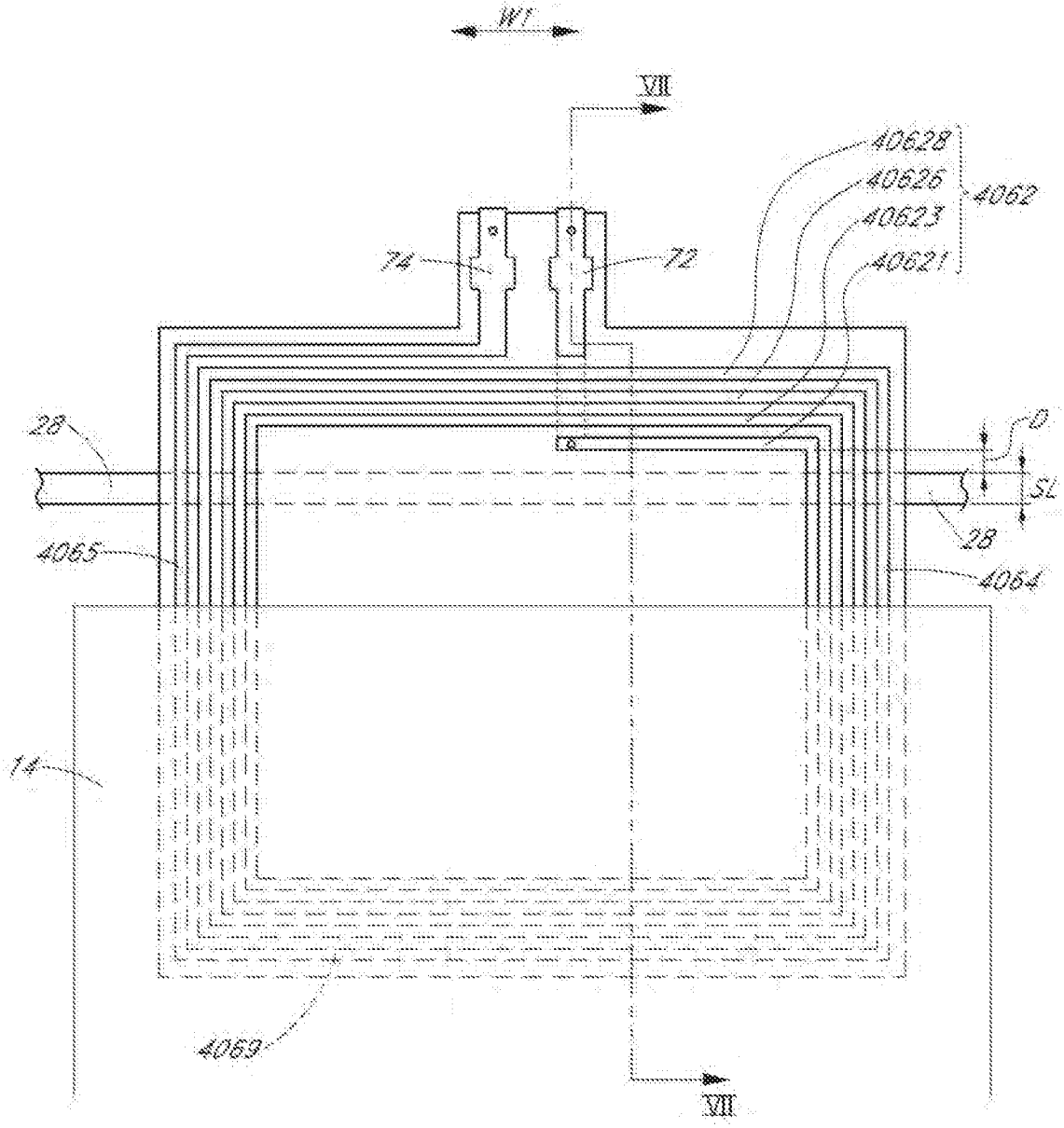
[FIG. 6c]



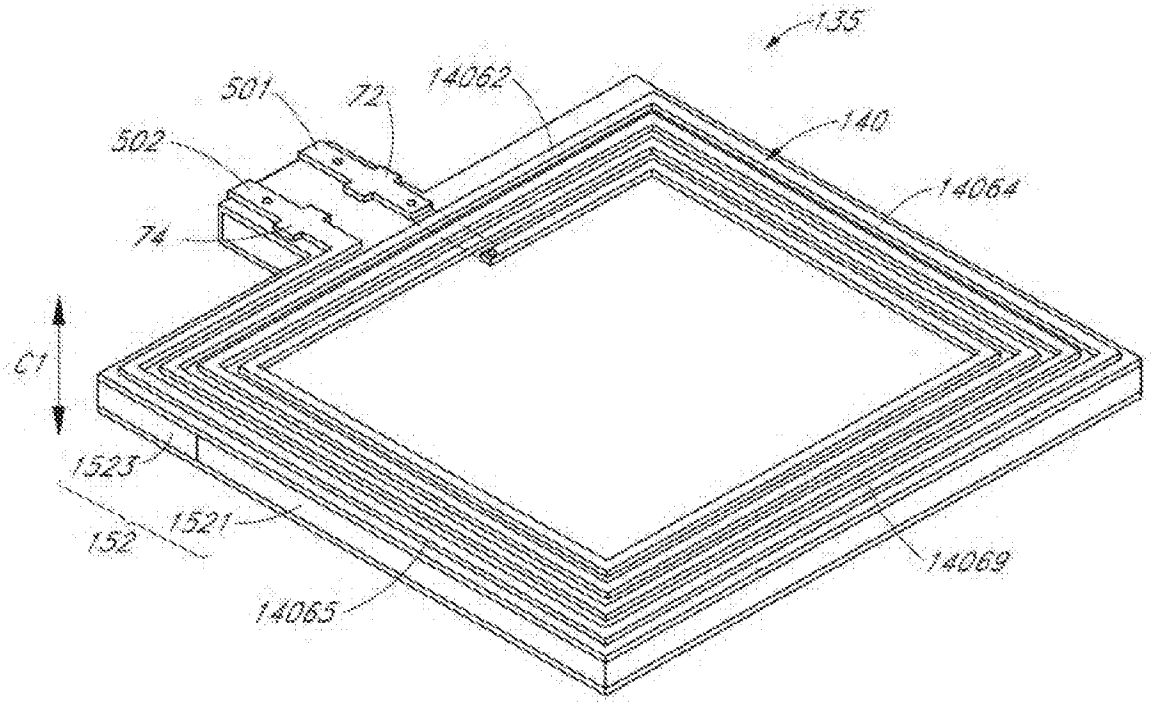
[도 7]


35
27
501
41628
41626
41623
41621
4162
40628
40626
40623
40621
4062
267
28
D
SL
θ
θ
266
Inside
56
26
59
Outside
20
14
4169
4069
22
60
A1

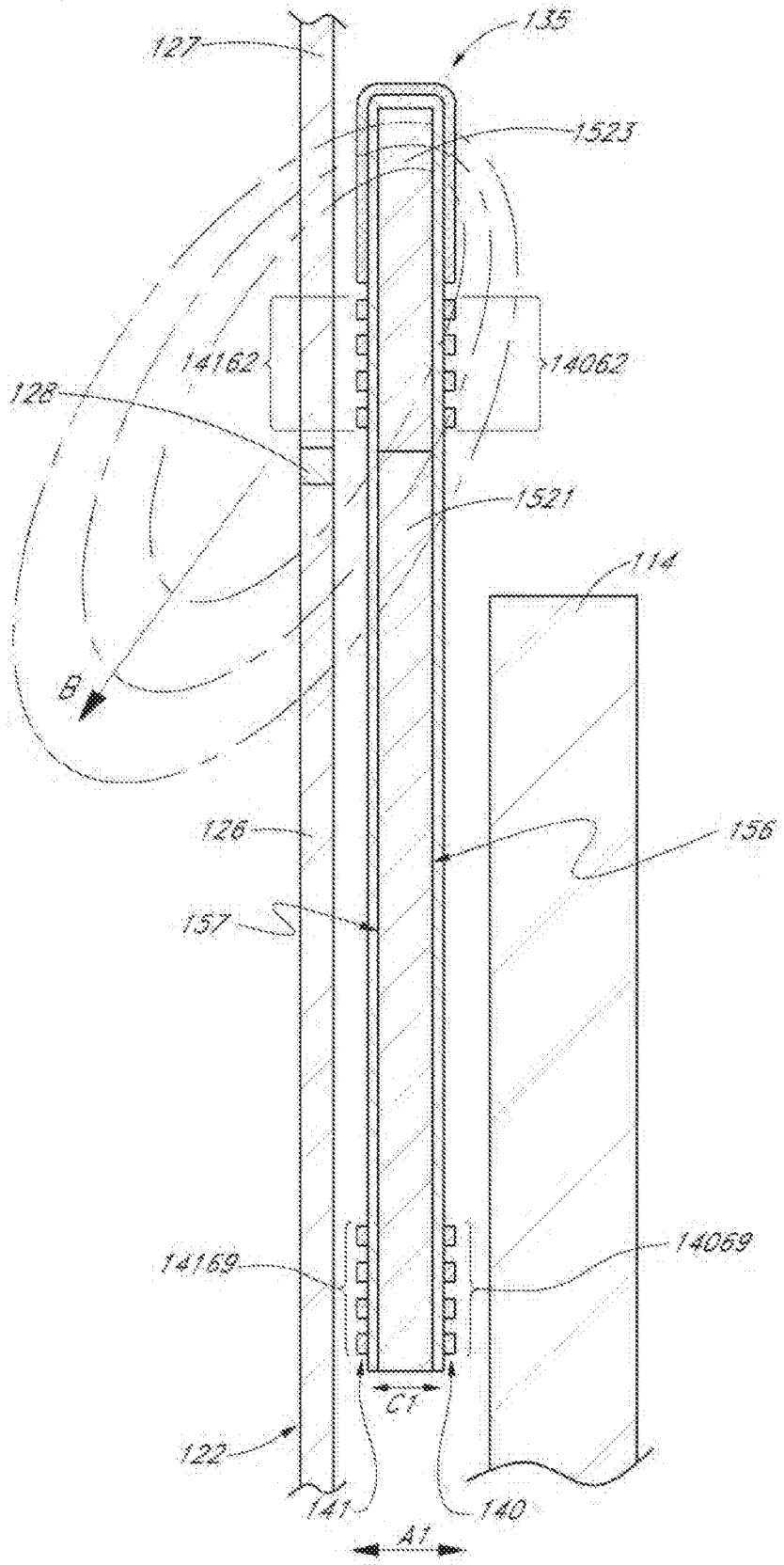
[FIG. 8]


W1
VII
40628
40626
40623
40621
4062
74
72
28
D
SL
28
4065
4064
14
4063
VII

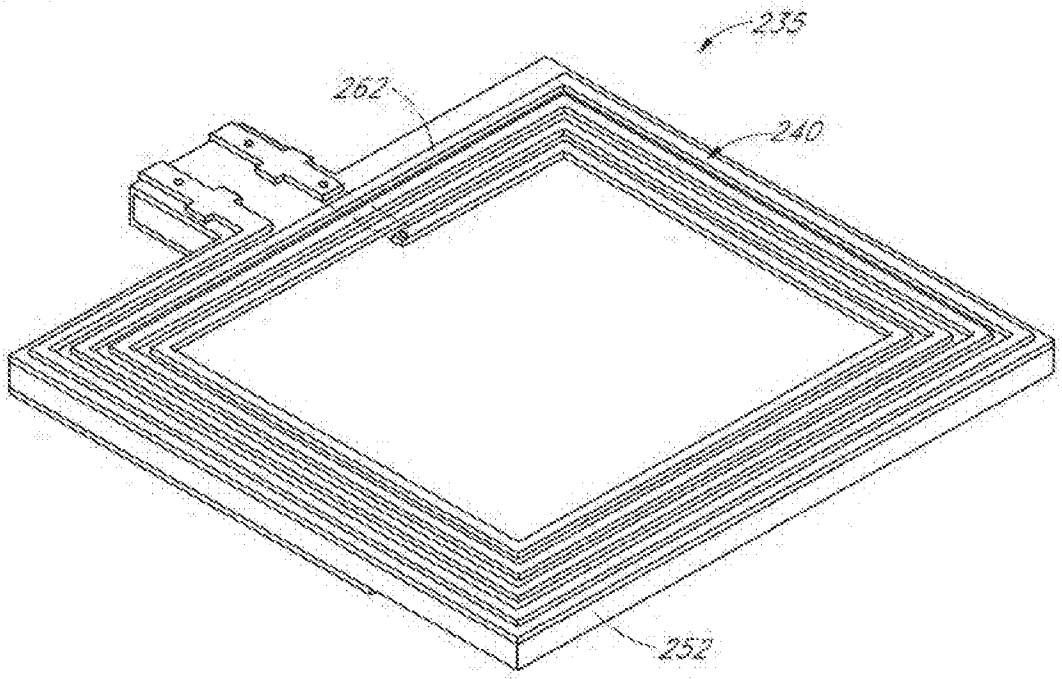
[Fig. 9]



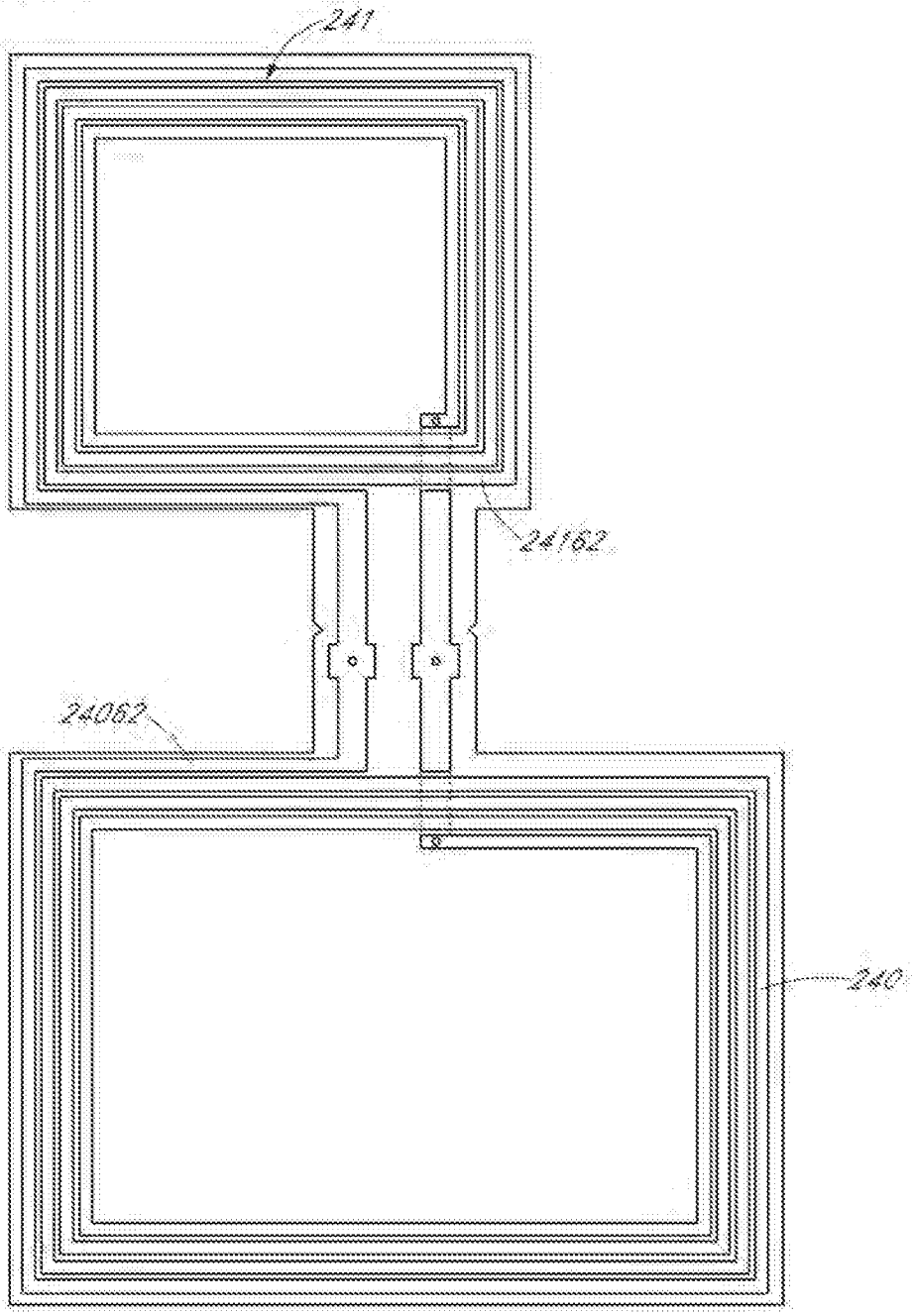
[도 10]


127
135
1523
14162
14062
128
1521
114
B
126
156
157
14169
14069
C1
122
141
140
A1

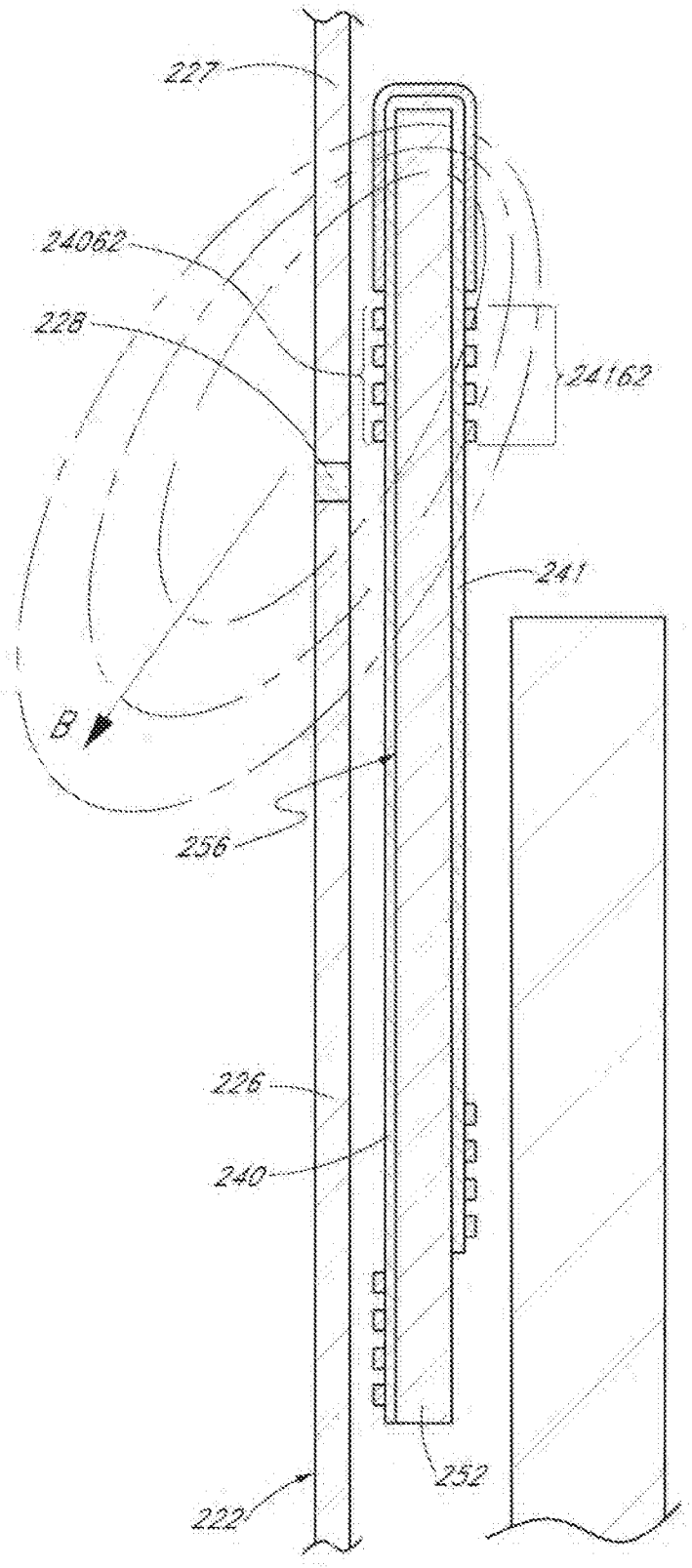
[FIG. 11]



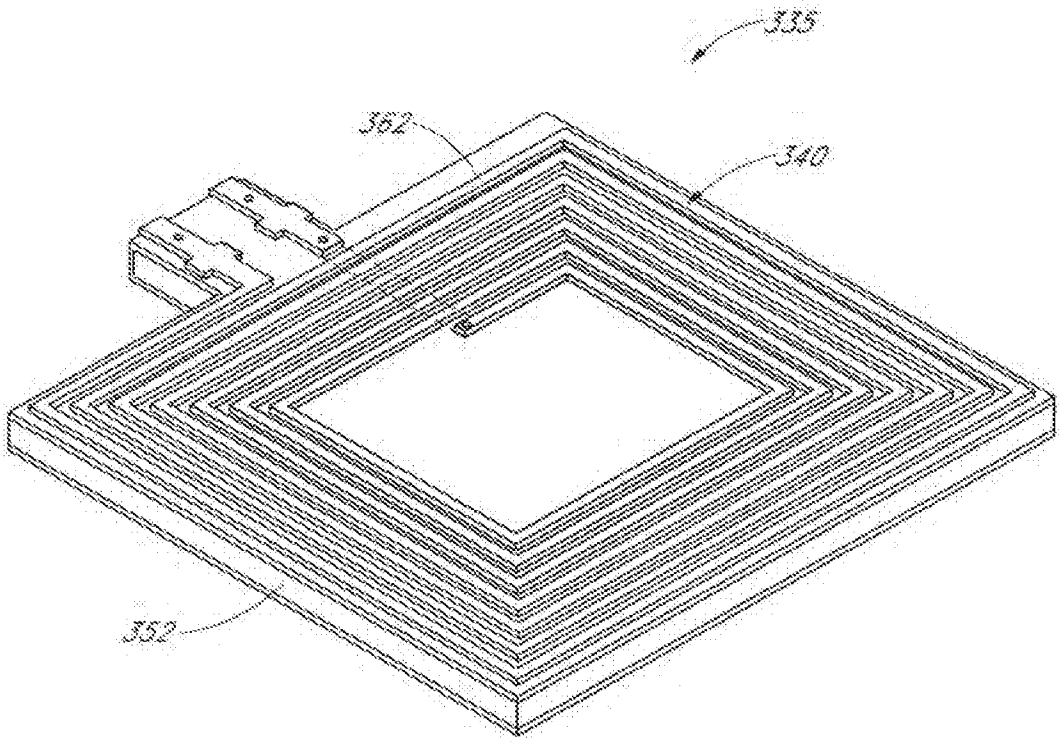
[도 12]



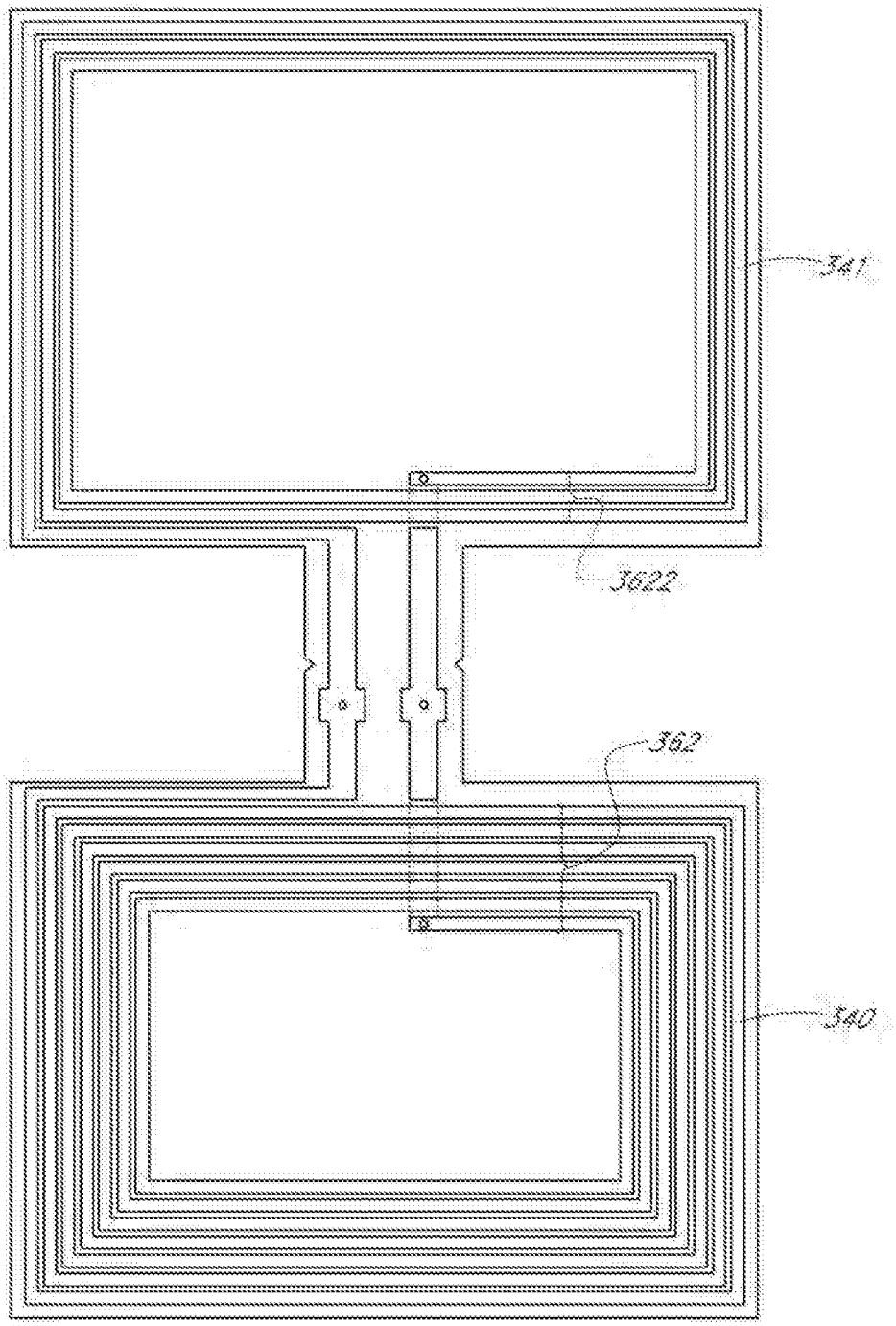
[도 13]



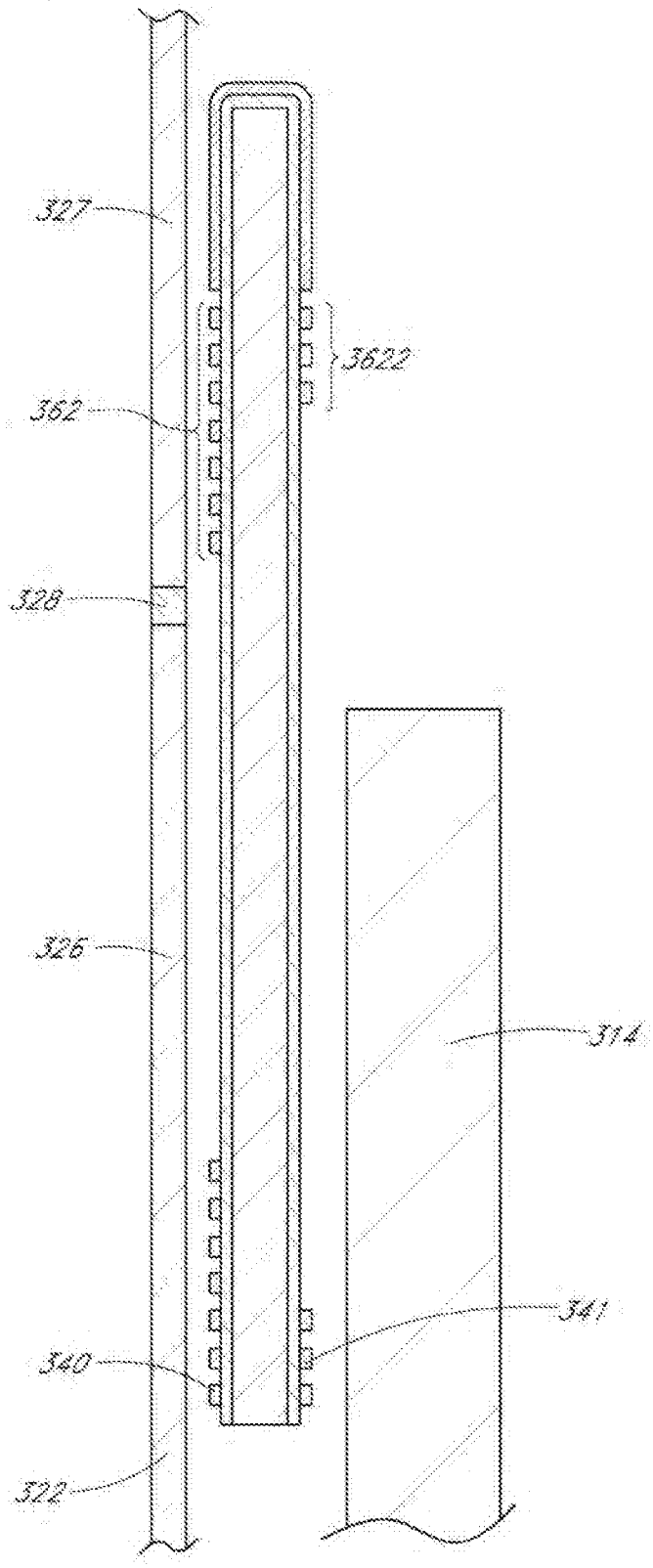
[FIG. 14]



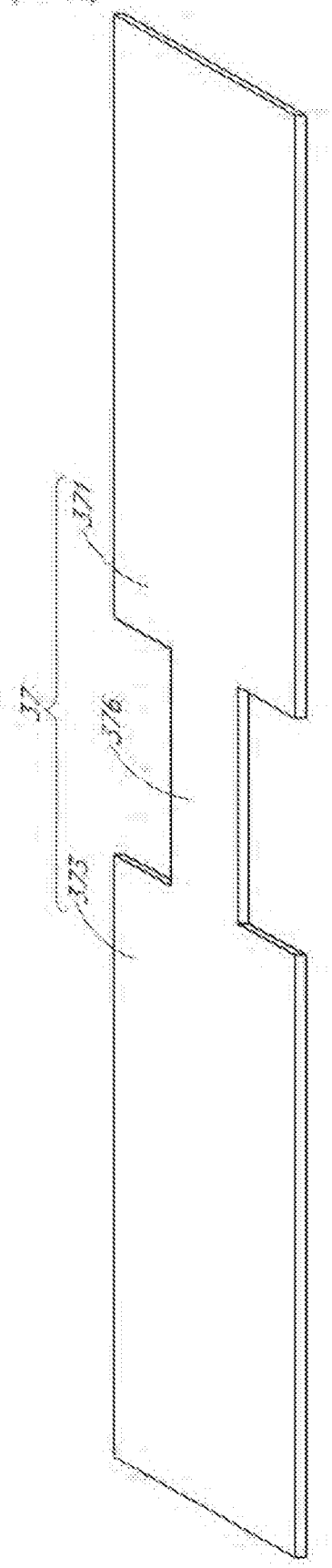
[도 15]



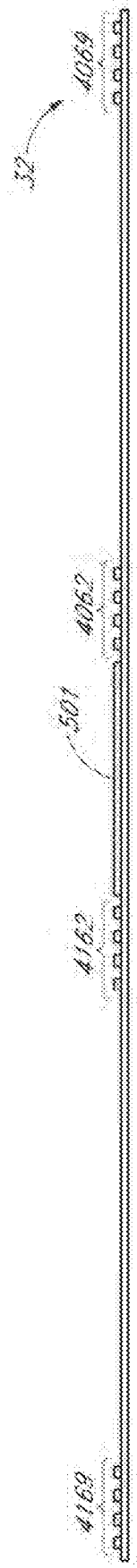
[도 16]



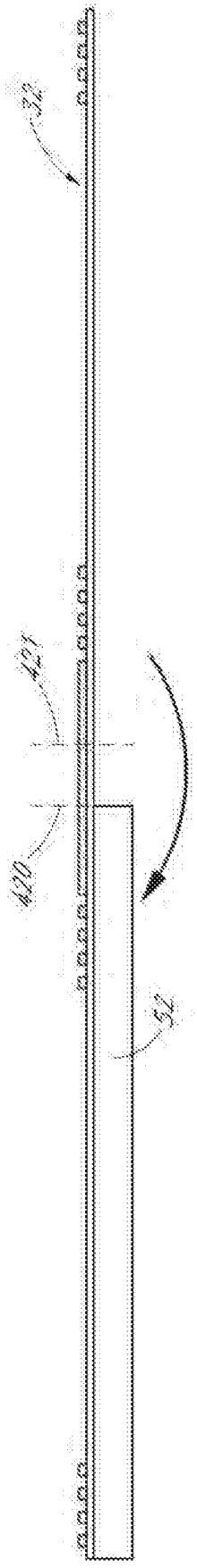
[도 17a]



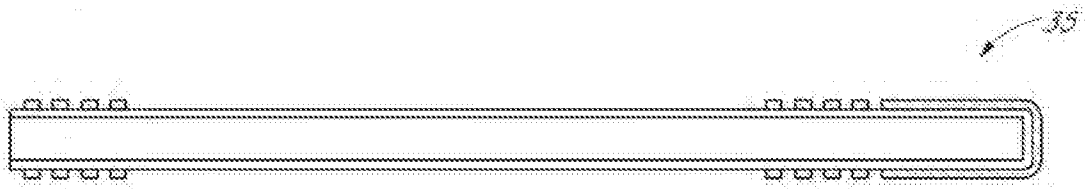
[도 17b]



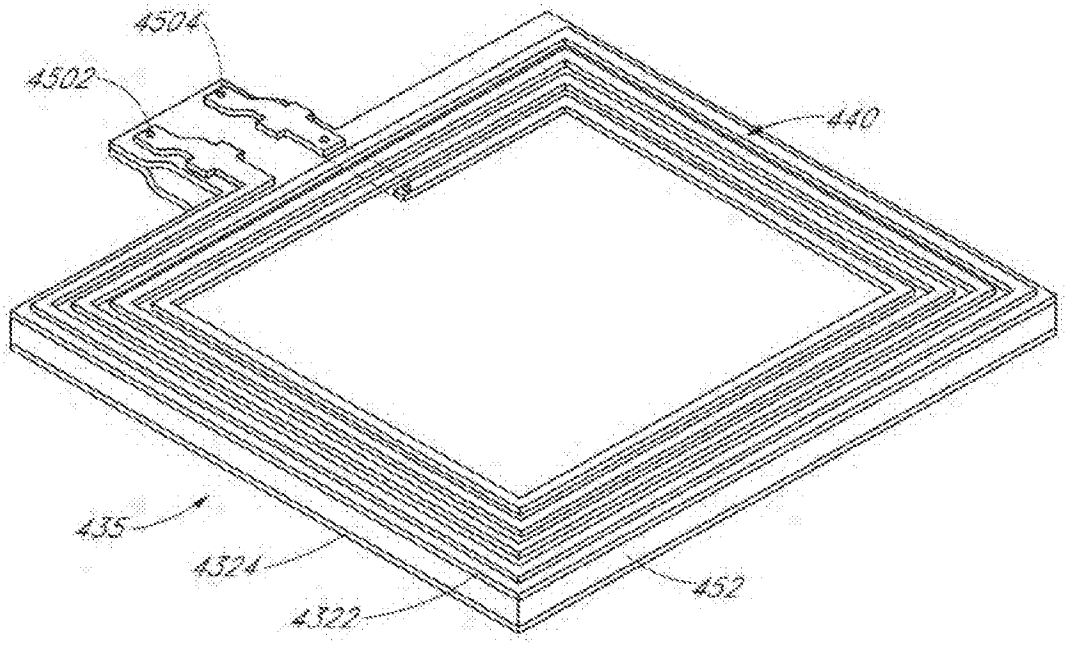
[도 17c]



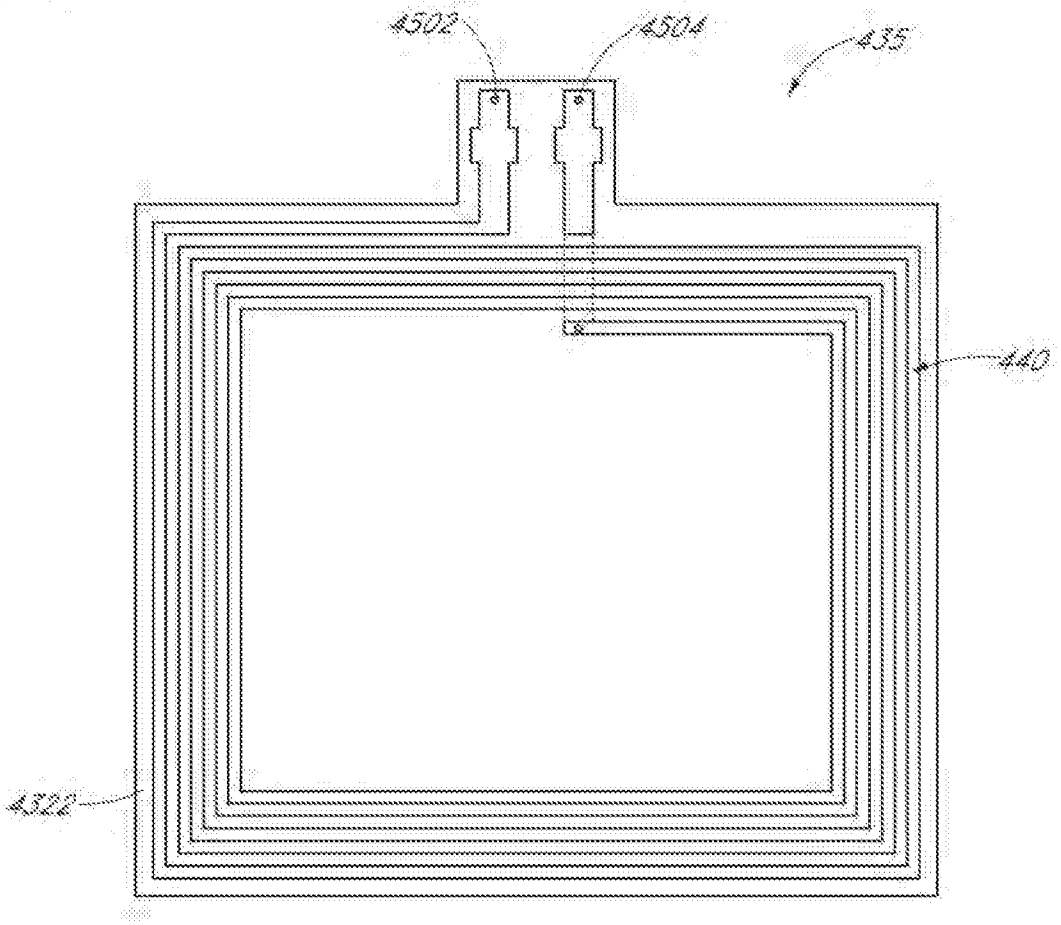
[도 17d]



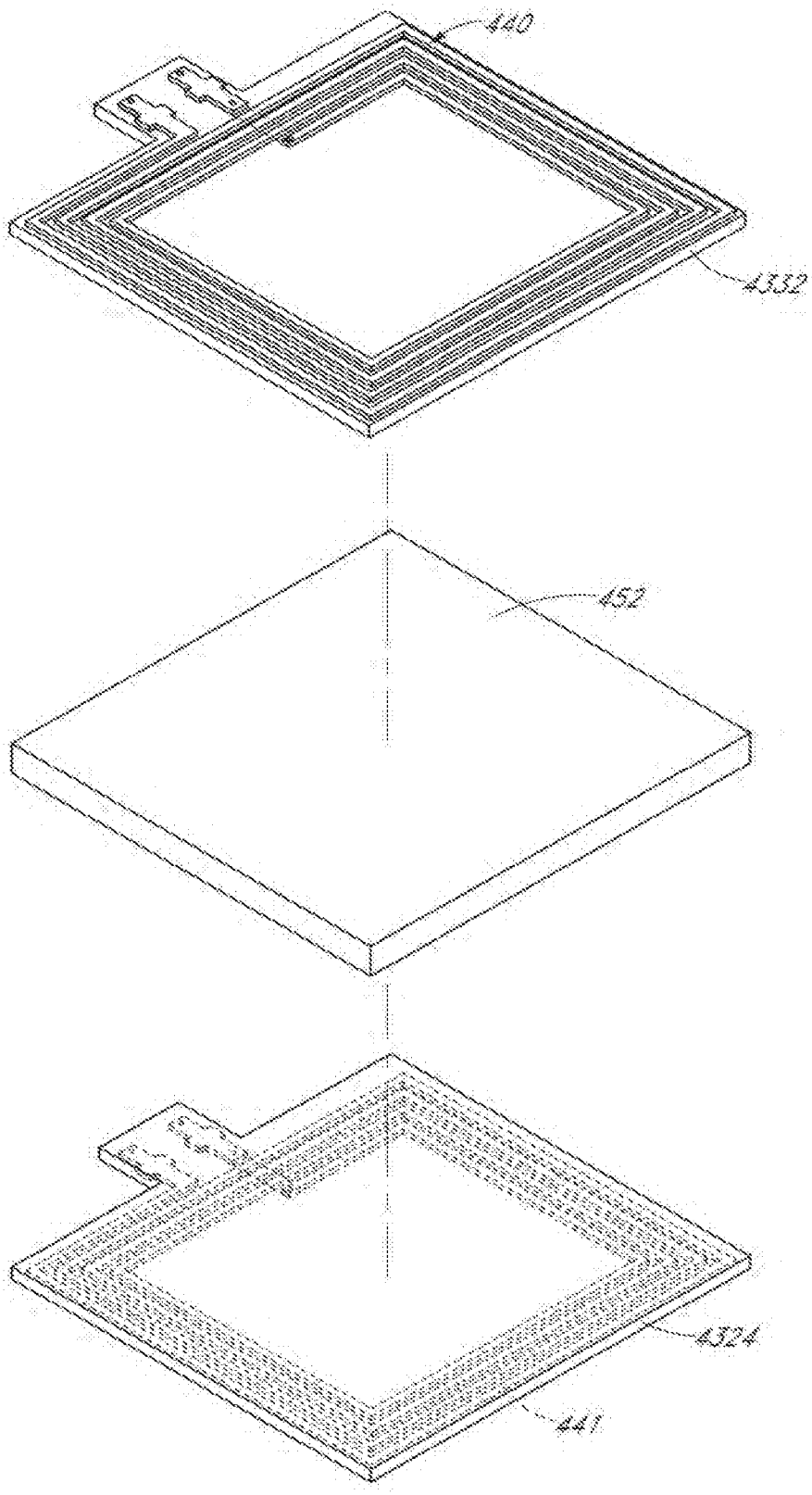
[도 18]



[도 19]



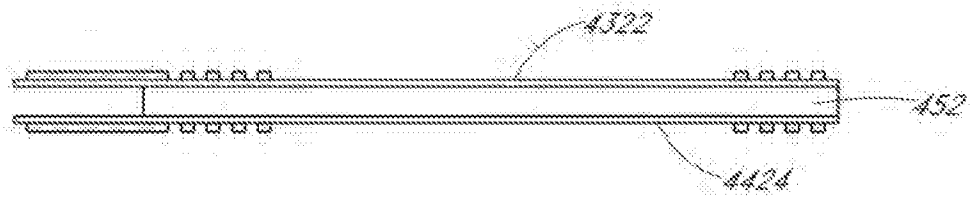
[도 20]



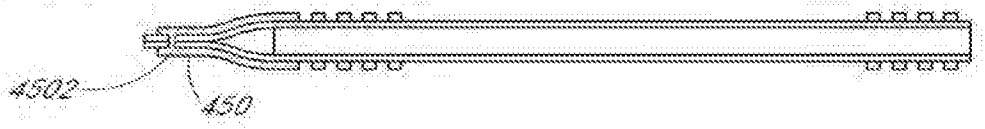
[FIG. 21a]



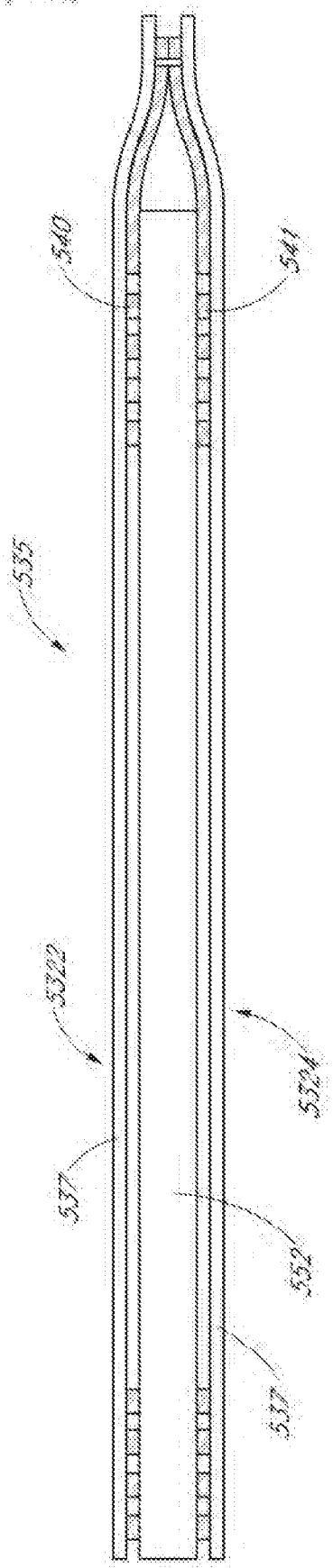
[5.21b]



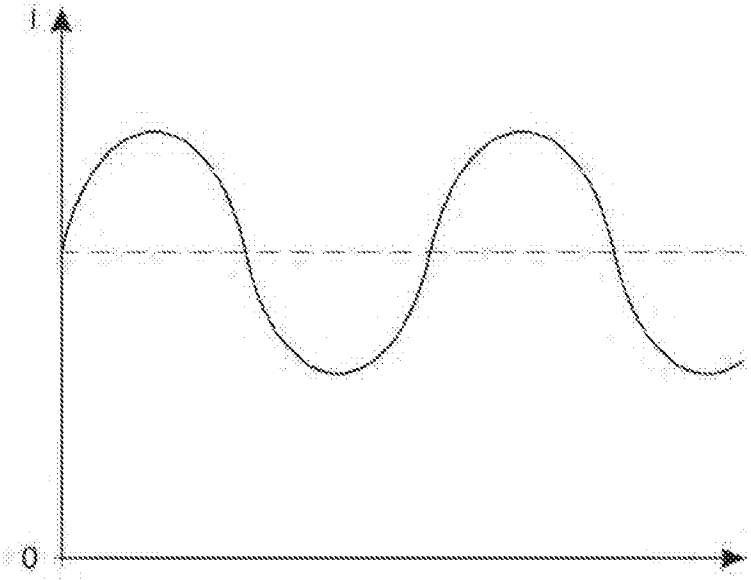
[5.21c]



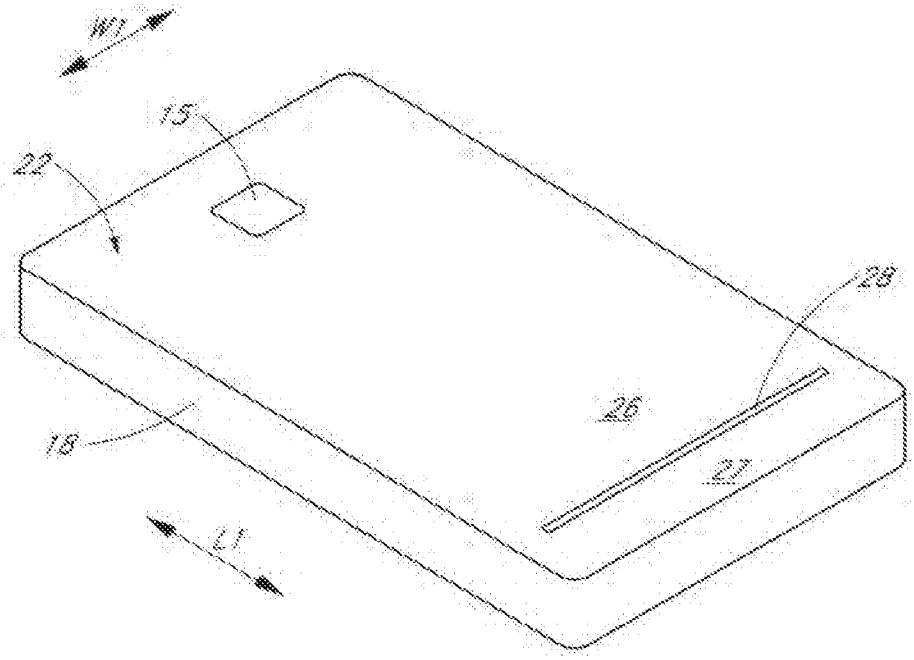
[도 22]



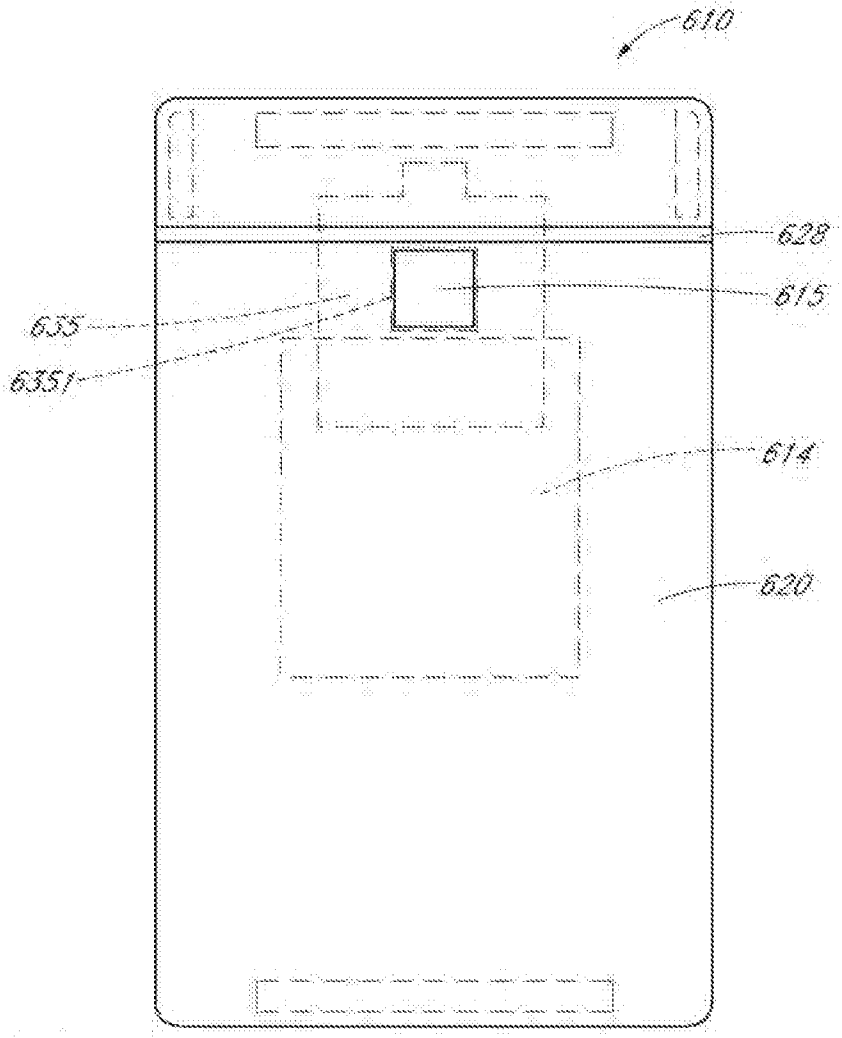
[도 23]



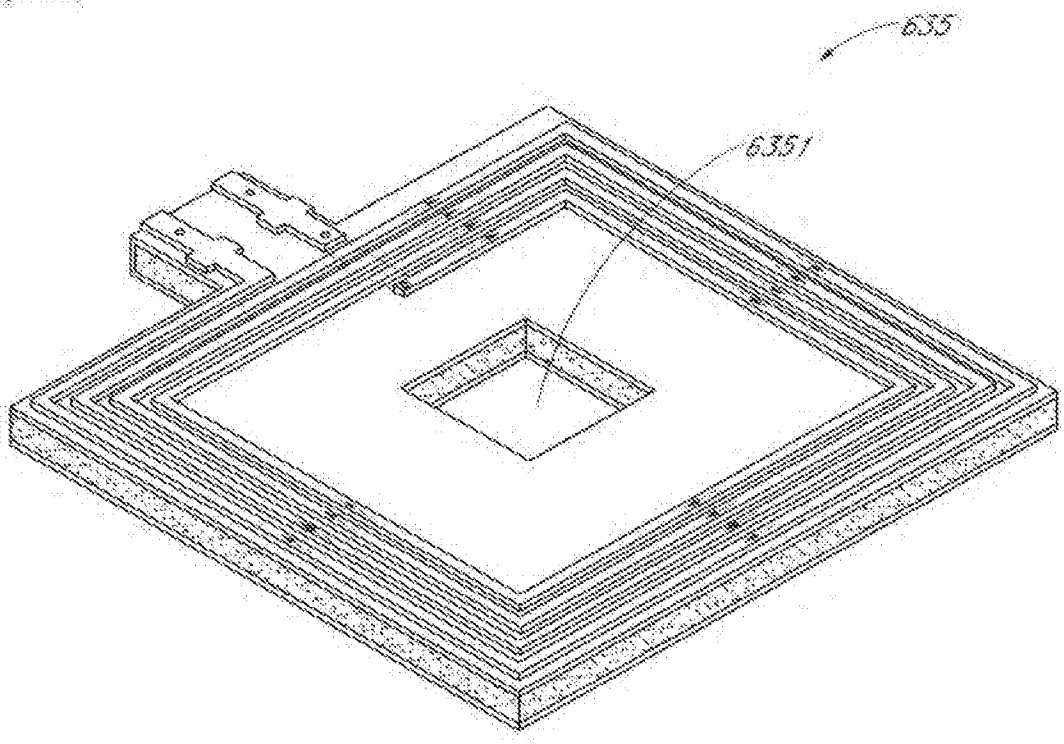
[도 24]



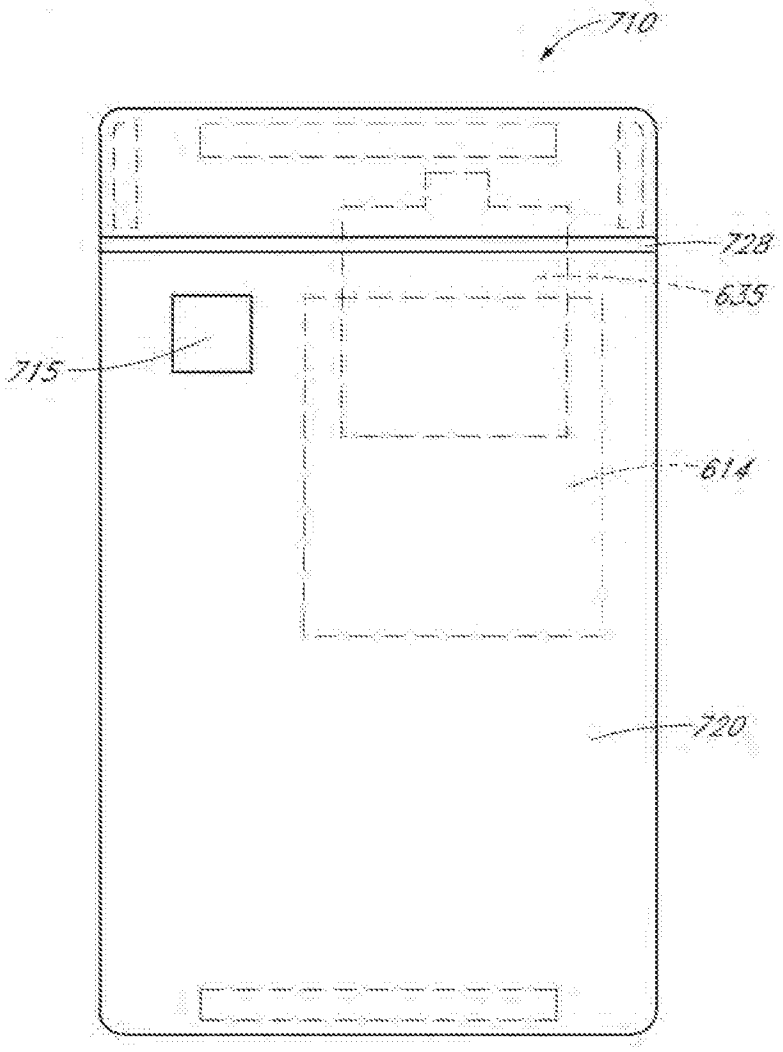
[도 25]



[도 26]



[527]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2015/007706

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/22(2006.01)i, H01Q 1/24(2006.01)i, H01Q 1/38(2006.01)i, H04M 1/02(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)

H01Q 1/22; H01Q 7/00; H01Q 21/28; H02J 17/00; H02J 7/00; H01Q 13/10; H01Q 7/06; H01Q 1/24; H04B 1/38; H01Q 1/38; H04M 1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: near field communication, antenna, housing, slit, magnetic core

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2010-0003071 A (NOKIA CORPORATION) 13 January 2010 See paragraphs [0018]-[0038], claims 1-27 and figures 1a-4.	1-6
A		33-36
X	JP 2010-278518 A (SONY CORP.) 09 December 2010 See claims 1-6 and figures 2-5.	33-36
Y		1-6
A	JP 2014-064284 A (PANASONIC CORP.) 10 April 2014 See claims 1-2 and figures 1A-8.	1-6,33-36
A	JP 2013-121247 A (PANASONIC CORP.) 17 June 2013 See claims 1-4 and figures 1-2.	1-6,33-36
A	KR 10-2008-0008687 A (LG ELECTRONICS INC.) 24 January 2008 See claims 1-5 and figures 1-9.	1-6,33-36

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 NOVEMBER 2015 (19.11.2015)	**19 NOVEMBER 2015 (19.11.2015)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2015/007706

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: 8
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
Claim 8 refers to claim 7, which is a multiple dependent not meeting the requirements of PCT Rule 6.4(a), and thus claim 8 is so unclear such that a meaningful international search cannot be carried out.

3. ☒ Claims Nos.: 7, 9-12, 37-46
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Samsung
Ex1004, Page 818 of 1119

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0006071 A	13/01/2010	CA 2693560 A1	16/10/2008
		CA 2693560 C	24/09/2013
		CN 101641826 A	03/02/2010
		CN 101641826 B	25/06/2014
		EP 2135365 A1	24/03/2010
		US 2010-0073247 A1	25/03/2010
		US 8432321 B2	30/04/2013
		WO 2008-122831 A1	16/10/2008
JP 2010-278618 A	09/12/2010	CN 101901369 A	01/12/2010
		CN 101901369 B	26/02/2014
		JP 5322578 B2	25/06/2014
		US 2010-0302039 A1	02/12/2010
		US 8466791 B2	18/06/2013
JP 2014-064284 A	10/04/2014	CN 103748785 A	23/04/2014
		EP 2546644 A1	16/01/2013
		EP 2620961 A1	31/07/2013
		EP 2712053 A1	26/03/2014
		EP 2712053 A4	05/11/2014
		JP 2012-156278 A	16/08/2012
		JP 2012-157147 A	16/08/2012
		JP 2012-191154 A	04/10/2012
		JP 2012-191547 A	04/10/2012
		JP 2013-004600 A	07/01/2013
		JP 2013-005507 A	07/01/2013
		JP 2013-005508 A	07/01/2013
		JP 2013-118708 A	13/06/2013
		JP 2013-132075 A	04/07/2013
		JP 2013-153647 A	08/08/2013
		JP 2013-169138 A	29/08/2013
		JP 2013-175734 A	05/09/2013
		JP 2014-060406 A	03/04/2014
		JP 4835794 B1	14/12/2011
		JP 4835795 B1	14/12/2011
		JP 4900523 B1	21/03/2012
		JP 4983892 B1	25/07/2012
		JP 5003634 B1	15/08/2012
		JP 5003635 B1	15/08/2012
		JP 5343073 B2	13/11/2013
		JP 5396551 B2	22/01/2014
		JP 5396552 B2	22/01/2014
		JP 5396553 B2	22/01/2014
		JP 5396554 B2	22/01/2014
		JP 5396564 B1	22/01/2014
		JP 5400577 B2	29/01/2014
		KR 10-1198680 B1	07/11/2012
		KR 10-1198681 B1	07/11/2012
		US 2012-0187903 A1	26/07/2012

Samsung
Ex1004, Page 819 of 1119

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 2012-0187904 A1	26/07/2012
		US 2014-0062393 A1	06/03/2014
		US 2014-0070756 A1	13/03/2014
		US 2014-0091758 A1	03/04/2014
		US 8547058 B2	01/10/2013
		US 8552684 B2	08/10/2013
		US 8928278 B2	06/01/2015
		US 8963490 B2	24/02/2015
		WO 2012-101730 A1	02/08/2012
		WO 2012-101731 A1	02/08/2012
		WO 2012-172812 A1	20/12/2012
		WO 2012-172813 A1	20/12/2012
JP 2013-121247 A	17/06/2013	JP 2013-120837 A	17/06/2013
		JP 2013-121248 A	17/06/2013
		JP 5013019 B1	29/08/2012
		JP 5077475 B1	21/11/2012
		JP 5168404 B1	21/03/2013
		US 2014-0306658 A1	16/10/2014
		WO 2013-084480 A1	13/06/2013
KR 10-2008-0008057 A	24/01/2008	KR 10-1258038 B1	25/04/2013

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2015/007706

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01Q 1/22(2006.01)i, H01Q 1/24(2006.01)i, H01Q 1/38(2006.01)i, H04M 1/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01Q 1/22; H01Q 7/00; H01Q 21/28; H02J 17/00; H02J 7/00; H01Q 13/10; H01Q 7/06; H01Q 1/24; H04B 1/38; H01Q 1/38; H04M 1/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKIPASS(특허청 대부 검색시스템) & 키워드: 근거리 무선통신, 안테나, 헤드 셋, 송신, 자성코어

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)과 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2010-0005071 A (노키아 코포레이션) 2010.01.12 단락 [0018]-[0038], 청구항 1-27 및 도면 1a-4 참조.	1-6
A		33-36
X	JP 2010-278518 A (SONY CORP.) 2010.12.09 청구항 1-6 및 도면 2-5 참조.	23-30
Y		1-6
A	JP 2014-064284 A (PANASONIC CORP.) 2014.04.10 청구항 1-2 및 도면 1A-8 참조.	1-6,23-36
A	JP 2013-121247 A (PANASONIC CORP.) 2013.06.17 청구항 1-4 및 도면 1-2 참조.	1-6,33-36
A	KR 10-2008-0008687 A (엘지전자 주식회사) 2008.01.24 청구항 1-5 및 도면 1-9 참조.	1-6,33-36

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌; 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌; 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합되는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명할 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2015년 11월 19일 (19.11.2015)	2015년 11월 19일 (19.11.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
정기정
전화번호 +82-42-481-8364

양식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2015년 1월)

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2015/007706

제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음의 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☐ 청구항
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,

2. ☒ 청구항: 8
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 있을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
청구항 8 은 PCT 규칙 제6.4조(a)의 규정을 충족시키지 않는 다수 종속청구항 7을 인용하였으므로 유효한 국제조사를 실시할 수 없을 정도로 불명확 합니다.

3. ☒ 청구항: 7, 9-32, 37-46
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원이 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

1. ☐ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.

2. ☐ 추가수수료 납부를 요구하지 않으므로 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.

3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.

4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 관련되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에 관한 기재

☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.

☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 요청요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.

☐ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

서식 PCT/ISA/210 (첫 번째 용지의 계속(2)) (2015년 1월)

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0005071 A	2010/01/13	CA 2693500 A1	2008/10/16
		CA 2693500 C	2013/09/24
		CN 101641826 A	2010/02/03
		CN 101641826 B	2014/06/25
		EP 2165285 A1	2010/03/24
		US 2010-0073247 A1	2010/03/25
		US 8432221 B2	2013/04/30
		WO 2008-122831 A1	2008/10/16
JP 2010-278518 A	2010/12/09	CN 101901369 A	2010/12/01
		CN 101901369 B	2014/02/26
		JP 5532678 B2	2014/06/25
		US 2010-0302030 A1	2010/12/02
		US 8466791 B2	2013/06/18
JP 2014-064284 A	2014/04/10	CN 103748765 A	2014/04/23
		EP 2540844 A1	2013/01/16
		EP 2620961 A1	2013/07/31
		EP 2712053 A1	2014/03/26
		EP 2712053 A4	2014/11/05
		JP 2012-156279 A	2012/08/16
		JP 2012-157147 A	2012/08/16
		JP 2012-191154 A	2012/10/04
		JP 2012-191847 A	2012/10/04
		JP 2013-004600 A	2013/01/07
		JP 2013-005507 A	2013/01/07
		JP 2013-005508 A	2013/01/07
		JP 2013-118706 A	2013/06/13
		JP 2013-132075 A	2013/07/04
		JP 2013-153047 A	2013/08/08
		JP 2013-169138 A	2013/08/29
		JP 2013-175734 A	2013/09/05
		JP 2014-060406 A	2014/04/03
		JP 4835794 B1	2011/12/14
		JP 4835795 B1	2011/12/14
		JP 4900523 B1	2012/03/21
		JP 4983992 B1	2012/07/25
		JP 5003834 B1	2012/08/15
		JP 5003835 B1	2012/08/15
		JP 5342072 B2	2013/11/13
		JP 5396551 B2	2014/01/22
		JP 5396552 B2	2014/01/22
		JP 5396553 B2	2014/01/22
		JP 5396554 B2	2014/01/22
		JP 5396564 B1	2014/01/22
		JP 5400977 B2	2014/01/29
		KR 10-1198880 B1	2012/11/07
		KR 10-1198881 B1	2012/11/07
		US 2012-0187903 A1	2012/07/26

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 2012-0187904 A1	2012/07/26
		US 2014-0062393 A1	2014/03/06
		US 2014-0070766 A1	2014/03/13
		US 2014-0091758 A1	2014/04/03
		US 8547058 B2	2013/10/01
		US 8552684 B2	2013/10/08
		US 8928278 B2	2015/01/06
		US 8963490 B2	2015/02/24
		WO 2012-101730 A1	2012/08/02
		WO 2012-101731 A1	2012/08/02
		WO 2012-172812 A1	2012/12/20
		WO 2012-172813 A1	2012/12/20
JP 2013-121247 A	2013/06/17	JP 2013-120857 A	2013/06/17
		JP 2013-121248 A	2013/06/17
		JP 5013010 B1	2012/08/29
		JP 5077476 B1	2012/11/21
		JP 5168404 B1	2013/03/21
		US 2014-0308650 A1	2014/10/16
		WO 2013-084480 A1	2013/06/13
KR 10-2008-0008687 A	2008/01/24	KR 10-1258088 B1	2013/04/25

Samsung
Ex1004, Page 824 of 1119

Espacenet

Bibliographic data: KR101210941 (B1) — 2012-12-11

PARALLEL ANTENNA WITH PLURAL LOOP ANTENNA

Inventor(s): LEE SANG HOON [KR]; CHOI KYUNG JUN [KR]; KIM JU MAN [KR] ± (LEE, SANG HOON, ; CHOI, KYUNG JUN, ; KIM, JU MAN)

Applicant(s): AQ CO LTD [KR] ± (AQ CO., LTD)

Classification: **- international:** ***H01Q7/00***
- cooperative: **H01Q1/2208**; **H01Q1/38**; **H01Q21/29**; **H01Q7/04**
more

Application number: KR20120016987 20120220 Global Dossier

Priority number (s): KR20120016987 20120220

Abstract of KR101210941 (B1)

PURPOSE: A parallel antenna with one or more loop antennas is provided to improve antenna performance by connecting one or more loop antennas in parallel to the same terminal to reduce the resistance of the antenna. CONSTITUTION: A first loop antenna (100) is composed with a closed loop. The first loop antenna is located outside an antenna substrate(10). A second loop antenna(200) is composed with a closed loop. The first loop antenna and the second loop antenna are connected in parallel to the same terminal. A gap between the first loop antenna and the second loop antenna is 0.1 to 5 mm.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월11일
(11) 등록번호 10-1210941
(24) 등록일자 2012년12월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 7/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0016987
(22) 출원일자 2012년02월20일
심사청구일자 2012년02월20일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080013213 A
KR1020060008332 A
KR1020080058176 A

(73) 특허권자
에이큐 주식회사
서울특별시 금천구 디지털로9길 32, B동 405호 ~406호 (가산동, 감을 그레이트밸리)
(72) 발명자
이상훈
경기도 광주시 경안동 185-1 해태아파트 102-708
최경준
경상북도 경산시 진량읍 부기리 565-2 창신무학타운 103동 309호
김주만
경상북도 문경시 문경읍 하리 2리 106-14
(74) 대리인
특허법인 프렌즈

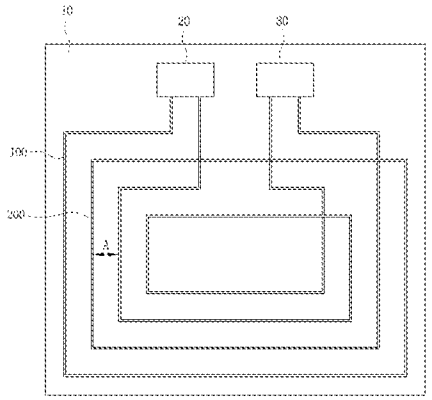
전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 변종길

(54) 발명의 명칭 **하나 이상의 루프 안테나로 구성된 병렬 안테나**

(57) 요 약

본 발명은 하나 이상의 루프 안테나를 동일한 단자에 병렬로 연결하여 안테나의 저항값을 줄여 안테나의 성능을 향상시키는 것이 목적이다. 이를 위해서, 하나 이상의 루프 안테나로 구성된 병렬 안테나에 있어서, 패루프로 구성되는 제1 루프 안테나; 및 패루프로 구성되는 제2 루프 안테나; 를 포함하되, 상기 제1 루프 안테나와 상기 제2 루프 안테나는 모두 같은 단자에 서로 병렬로 연결되어 있고, 상기 제1 루프 안테나와 상기 제2 루프 안테나의 사이 간격은 0.1㎜ 내지 5㎜인 하나 이상의 루프 안테나로 구성된 병렬 안테나가 제공된다.

대 표 도 - 도3



Samsung
Ex1004, Page 826 of 1119

특허청구의 범위

청구항 1

하나 이상의 루프 안테나로 구성된 병렬 안테나에 있어서,

폐루프로 구성되는 제1 루프 안테나; 및

폐루프로 구성되는 제2 루프 안테나; 를 포함하되,

상기 제1 루프 안테나와 상기 제2 루프 안테나는 모두 같은 단자에 서로 병렬로 연결되어 있고, 상기 제1 루프 안테나와 상기 제2 루프 안테나는 각각 2회의 턴(turn)을 가지는 패턴으로 구성되고, 상기 제1 루프 안테나와 상기 제2 루프 안테나의 사이 간격 및 서로 인접하는 안테나 패턴 간 거리는 모두 0.3㎜인 하나 이상의 루프 안테나로 구성된 병렬 안테나.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 루프 안테나는 상기 제2 루프 안테나의 외측에 위치하고 있는 것을 특징으로 하는 하나 이상의 루프 안테나로 구성된 병렬 안테나.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 루프 안테나의 패턴과 상기 제2 루프 안테나의 각각의 패턴이 서로 인접하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 하나 이상의 루프 안테나로 구성된 병렬 안테나.

청구항 4

하나 이상의 루프 안테나로 구성된 병렬 안테나에 있어서,

폐루프로 구성되는 제1 루프 안테나; 및

폐루프로 구성되는 제2 루프 안테나; 를 포함하되,

상기 제1 루프 안테나와 상기 제2 루프 안테나는 모두 같은 단자에 서로 병렬로 연결되어 있고, 상기 제1 루프 안테나와 상기 제2 루프 안테나는 각각 2회의 턴(turn)을 가지며 구성되고, 상기 제1 루프 안테나의 각각의 패턴과 상기 제2 루프 안테나의 각각의 패턴이 서로 인접하도록 구성되며, 상기 제1 루프 안테나와 상기 제2 루프 안테나의 사이 간격은 0.1㎜ 내지 5㎜인 하나 이상의 루프 안테나로 구성된 병렬 안테나.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 루프 안테나와 상기 제2 루프 안테나의 패턴 간 거리는 0.3㎜인 것을 특징으로 하는 하나 이상의 루프 안테나로 구성된 병렬 안테나.

청구항 6

삭제

Samsung
Ex1004, Page 827 of 1119

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 루프 안테나를 병렬로 구성하여 안테나의 저항값을 줄이고 하나 이상의 루프 안테나를 동일한 2단자에 연결하여 4단자의 중계 안테나와 유사한 성능을 내도록 하는 안테나에 대한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 엔에프시(NFC : Near Field Communication)는 상품, 물품 등에 정보가 저장되어 있는 전자 태그를 부착하고 이를 리드 모드로 읽어 해당 상품 또는 물품의 이력, 내용 등을 확인하거나 전자결제 또는 일대일 통신하는 것으로, 전자 태그 또는 리더기에는 13.56 MHz 대역의 무선 주파수에서 공진(resonate)되도록 안테나를 포함하는 안테나부가 구성되어 있다.

[0003] 일반적인 루프안테나의 성능은 안테나의 인덕턴스(L), 캐패시턴스(C)와 저항(R)이 안테나 특성과 밀접한 관련이 있다. 따라서 안테나의 성능을 향상시키기 위해서는 안테나 저항값을 줄이는 것이 요구된다.

[0004] 또한, 일반적으로 안테나부는 안테나의 사이즈나 안테나의 개수가 증가할수록 성능이 향상된다.

[0005] 안테나부의 사이즈에는 안테나 자체의 크기뿐만 아니라 안테나 단자의 사이즈 또는 개수도 영향을 미친다.

[0006] 그런데 현재와 같이 단말 사이즈를 더 작게 만드는 경우에는 안테나의 사이즈나 개수에 제약이 있다.

[0007] 따라서 단말의 사이즈를 줄이면서도 안테나의 성능은 저하되지 않는 안테나 구성에 대한 것이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 하나 이상의 루프 안테나를 동일한 단자에 병렬로 연결하여 안테나의 저항값을 줄여 안테나의 성능을 향상시키는 것이 목적이다.

[0009] 본 발명의 또 다른 목적은 단자를 줄이면서도 안테나의 성능을 저하시키지 않는 것이 목적이다.

[0010] 본 발명의 다른 목적들은 이하의 실시예에 대한 설명을 통해 쉽게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일측면에 따르면, 하나 이상의 루프 안테나로 구성된 병렬 안테나에 있어서, 패루프로 구성되는 제1 루프 안테나; 및 패루프로 구성되는 제2 루프 안테나; 를 포함하되, 상기 제1 루프 안테나와 상기 제2 루프 안테나는 모두 같은 단자에 서로 병렬로 연결되어 있고, 상기 제1 루프 안테나와 상기 제2 루프 안테나의 사이 간격은 0.1㎜ 내지 5㎜인 하나 이상의 루프 안테나로 구성된 병렬 안테나가 제공된다.

[0012] 여기서, 상기 제1 루프 안테나는 상기 제2 루프 안테나의 외측에 위치하고 있는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0013] 여기서, 상기 제1 루프 안테나와 상기 제2 루프 안테나는 각각 2회의 턴(turn)을 가지는 패턴으로 구성되고, 상기 제1 루프 안테나는 상기 제2 루프 안테나의 외측에 위치하고 있는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 여기서, 상기 제1 루프 안테나와 상기 제2 루프 안테나는 각각 2회의 턴(turn)을 가지며 구성되고, 상기 제1 루프 안테나의 패턴과 상기 제2 루프 안테나의 패턴이 서로 인접하도록 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 여기서, 상기 제1 루프 안테나와 상기 제2 루프 안테나의 사이 간격, 상기 제1 루프 안테나의 패턴 간 거리 및 상기 제2 루프 안테나의 패턴 간 거리는 모두 0.3㎜인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 여기서, 상기 제1 루프 안테나와 상기 제2 루프 안테나의 패턴 간 거리는 0.3㎜인 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명은 전체 안테나가 차지하는 안테나의 기판 면적을 증가시키지 않고도 안테나의 성능을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

Samsung
Ex1004, Page 828 of 1119

도면의 간단한 설명

[0018] 도1은 본 발명의 일실시예로 병렬 안테나의 구성을 도시한 도면이다.

도2는 본 발명의 일실시예로 제1 루프 안테나와 제2 루프 안테나의 위치관계를 나타낸 도면이다.

도3은 본 발명의 일실시예로 제1 루프 안테나와 제2 루프 안테나의 또 다른 위치관계를 나타낸 도면이다.

도4는 본 발명의 일 실시예로 병렬 안테나의 2단자 부분을 도시한 도면이다.

도5는 본 발명의 병렬 안테나의 턴수에 따른 성능 및 중계 안테나와 단일 루프 2단자 안테나와의 성능을 비교한 데이터 표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0020] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0021] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0022] 도1은 본 발명의 일실시예로 병렬 안테나의 구성을 도시한 도면이다.

[0023] 본 발명은 하나 이상의 루프 안테나로 구성된 병렬 안테나로서 폐루프로 구성되는 제1 루프 안테나(100)와 폐루프로 구성되는 제2 루프 안테나(200)를 포함하여 구성된다.

[0024] 여기서, 제1 루프 안테나(100)와 제2 루프 안테나(200)는 동일한 단자(20, 30)에 연결되어 있으므로 제1 루프 안테나(100)와 제2 루프 안테나(200)는 서로 병렬 연결되어 있다. 따라서, 제1 루프 안테나(100)의 저항값을 R1 이라고 하고 제2 루프 안테나(200)의 저항값을 R2 라고 하면, 전체 병렬 안테나의 저항값(R)은 $R=[(R1*R2)/(R1+R2)]$ 가 된다.

[0025] 즉, 도1에서와 같이 2개의 루프 안테나를 병렬 연결하면 저항이 감소하므로 안테나의 이득(gain)이 증가하여 안테나의 성능이 향상된다.

[0026] 여기서, 제1 루프 안테나(100)는 안테나 기판(10)의 외측에 위치하고 있으며, 제2 루프 안테나(200)는 제1 루프 안테나(100)의 내측에 위치하고 있다.

[0027] 또한, 제1 루프 안테나(100)와 제2 루프 안테나(200) 사이 간격(A)은 0.1㎜ 내지 5㎜이다.

[0028] 도2는 본 발명의 일실시예로 제1 루프 안테나와 제2 루프 안테나의 위치관계를 나타낸 도면이다.

[0029] 도2에서는 제1 루프 안테나(100)와 제2 루프 안테나(200)는 각각 2회의 턴을 가지는 루프 안테나로 구성되어 있다.

[0030] 본 발명의 일실시예로 제1 루프 안테나(100)의 패턴과 제2 루프 안테나(200)의 패턴이 서로 인접하도록 구성할 수 있다.

[0031] 이렇게 제1 루프 안테나(100)의 패턴과 제2 루프 안테나(200)의 패턴이 서로 인접하는 경우에 각 안테나 패턴 간의 거리(a, b, c)는 0.1㎜ 에서 5㎜ 사이에 간격을 가지도록 할 수 있다.

[0032] 여기서 제1 루프 안테나(100)의 패턴 간 거리는 a+b 이고 제2 루프 안테나(200)의 패턴간 거리는 b+c 이다.

[0033] 도3은 본 발명의 일실시예로 제1 루프 안테나와 제2 루프 안테나의 또 다른 위치관계를 나타낸 도면이다.

Samsung
Ex1004, Page 829 of 1119

[0034] 도3에서도 제1 루프 안테나(100)와 제2 루프 안테나(200)는 각각 2회의 턴을 가지는 루프 안테나로 구성되어 있다.

[0035] 본 발명의 또 다른 실시예로 제1 루프 안테나(100)가 2회의 턴을 가지는 폐루프를 형성하고 있고 제2 루프 안테나(200)는 제1 루프 안테나(100)의 내측에서 2회의 턴을 가지는 폐루프를 형성할 수 있다.

[0036] 여기서, 제1 루프 안테나(100)와 제2 루프 안테나(200) 사이 간격(A)은 0.1㎜ 내지 5㎜이다.

[0037] 상기에서는 제1 루프 안테나(100)와 제2 루프 안테나(200) 사이 간격(A)을 0.1㎜ 내지 5㎜ 로 하고 있으나 최적의 실시예로 0.2㎜ 내지 1㎜ 의 간격을 가지도록 할 수 있다. 특히 최선의 실시예로는 제1 루프 안테나(100)와 제2 루프 안테나(200) 사이 간격(A)을 0.3㎜ 로 한다. 제1 루프 안테나(100)와 제2 루프 안테나(200) 사이 간격(A)을 0.3㎜ 로 하는 이유는 현재의 루프 안테나 공정상 0.1㎜ 이하가 되면 이웃한 패턴끼리 쇼트(short)가 생길 수 있기 때문이다.

[0038] 또는, 도2에서와 같이 제1 루프 안테나(100)와 제2 루프 안테나(200)가 각각 2회의 턴(turn)을 가지며 구성되고, 제1 루프 안테나(100)의 패턴과 제2 루프 안테나(200)의 패턴이 서로 인접하도록 구성되는 경우에는 각 패턴 간의 거리(a, A, b)는 0.3㎜로 할 수 있다.

[0039] 또는, 도3에서와 같이 제1 루프 안테나(100)와 제2 루프 안테나(200)가 각각 2회의 턴(turn)을 가지며 구성되고, 제1 루프 안테나(100)가 제2 루프 안테나(200)의 외측에 위치하여 구성되는 경우에는 제1 루프 안테나(100)와 제2 루프 안테나(200)의 사이 간격(A), 제1 루프 안테나(100)의 패턴 간 거리 및 제2 루프 안테나(200)의 패턴 간 거리는 모두 0.3㎜로 할 수 있다.

[0040] 도4는 본 발명의 일 실시예로 병렬 안테나의 2단자 부분을 도시한 도면이다.

[0041] 상술한 바와 같이 본 발명은 제1 루프 안테나(100)와 제2 루프 안테나(200)가 동일한 단자(20, 30)에 연결되어 있으므로 단말의 회로 부분과 연결되는 단자가 종래에는 4단자(20,30,40,50)가 필요했으나 본 발명은 2단자(20,30)만 필요하므로 나머지 2단자(40,50)이 필요 없다. 따라서 안테나 기판(10)에서 2단자에 대한 솔더링 부위가 생략된다. 따라서 안테나 기판과 연결되는 PCM(Protection Circuit Module)에 2단자에 대한 솔더링 부위만 필요하므로 PCM에 여유 공간을 확보할 수 있어 기타 다른 용도의 회로를 추가로 구성할 수 있다.

[0042] 도5는 본 발명의 병렬 안테나의 턴수에 따른 성능 및 중계 안테나와 단일 루프 2단자 안테나와의 성능을 비교한 데이터 표이다.

[0043] T-money, Dongle, Standard 1K, Standard 4K, Ultralight, ISO 15693, Type4 는 각각 NFC RF 시험규격을 의미한다.

[0044] 여기서, T-money, Dongle 은 카드모드인 경우의 시험 규격이고, Standard 1K, Standard 4K, Ultralight, ISO 15693, Type4 는 리더 모드인 경우의 시험 규격으로 인식 거리(단위는 ㎜ 임)를 의미한다.

[0045] T-money 의 최소 인식 거리는 45㎜ 이고, Dongle의 최소 인식 거리는 30㎜ 이고, Standard 1K와 Standard 4K 및 Ultralight의 최소 인식 거리는 30㎜ 이고, ISO 15693의 최소 인식 거리는 40㎜ 이고, Type4의 최소 인식 거리는 15㎜ 이다.

[0046] 도5에서의 Antenna Type 의 Reference 는 4단자로 이루어진 중계 안테나를 의미한다.

[0047] Antenna Type 의 2턴은 본 발명의 각각 2턴의 루프 안테나로 이루어진 2단자의 병렬 안테나를 의미한다.

[0048] Antenna Type 의 3턴은 본 발명의 각각 3턴의 루프 안테나로 이루어진 2단자의 병렬 안테나를 의미한다.

[0049] Antenna Type 의 2단자는 2단자의 단일 루프 안테나를 의미한다.

[0050] 도5에 도시된 바와 같이 4단자로 이루어진 중계 안테나인 Reference 는 모든 시험 규격에서 최소 인식 거리 이상의 값을 가지고 가장 성능이 좋다.

[0051] 각각 2턴의 루프 안테나로 이루어진 2단자의 병렬 안테나는 4단자로 이루어진 중계 안테나 다음으로 좋은 성능을 가지는 것을 알 수 있다.

Samsung
Ex1004, Page 830 of 1119

[0052] 각각 3턴의 루프 안테나로 이루어진 2단자의 병렬 안테나는 Dongle 하고 Ultralight 의 시험 규격에서 최소 인식 거리를 나타내고 있다.

[0053] 2단자의 단일 루프 안테나는 모든 시험 규격에서 최소 인식 거리 이상의 시험 결과를 나타내고 있다.

[0054] 도5에 도시된 시험 결과값에 따르면 각각 2턴의 루프 안테나로 이루어진 2단자의 병렬 안테나가 4단자의 중계 안테나와 거의 유사한 안테나 성능을 가지고 있음을 알 수 있다.

[0055] 또한 2단자의 병렬 안테나에서 루프 안테나의 턴수가 3턴인 경우에는 2턴의 루프 안테나보다 성능이 떨어짐을 알 수 있다.

[0056] 상술한 바와 같이 안테나 기판과 연결되는 PCM에 2단자에 대한 솔더링 부위만 필요하므로 PCM에 여유 공간을 확보할 수 있고, 안테나 성능도 4단자의 중계 안테나에 못지 않는 성능을 나타내므로 본 발명에서는 각각 2턴의 루프 안테나로 이루어진 2단자의 병렬 안테나를 이용한다.

[0057] 상기에서는 본 발명의 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0058] 10 : 안테나 기판

20,30,40,50 : 안테나 단자

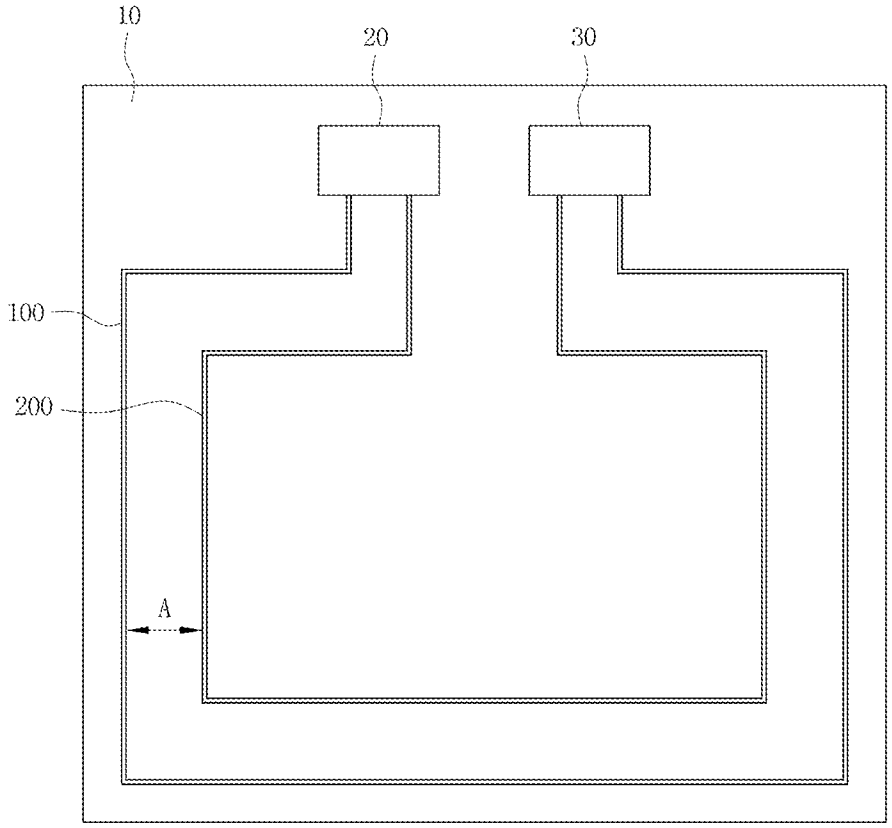
100 : 제1 루프 안테나

200 : 제2 루프 안테나

Samsung
Ex1004, Page 831 of 1119

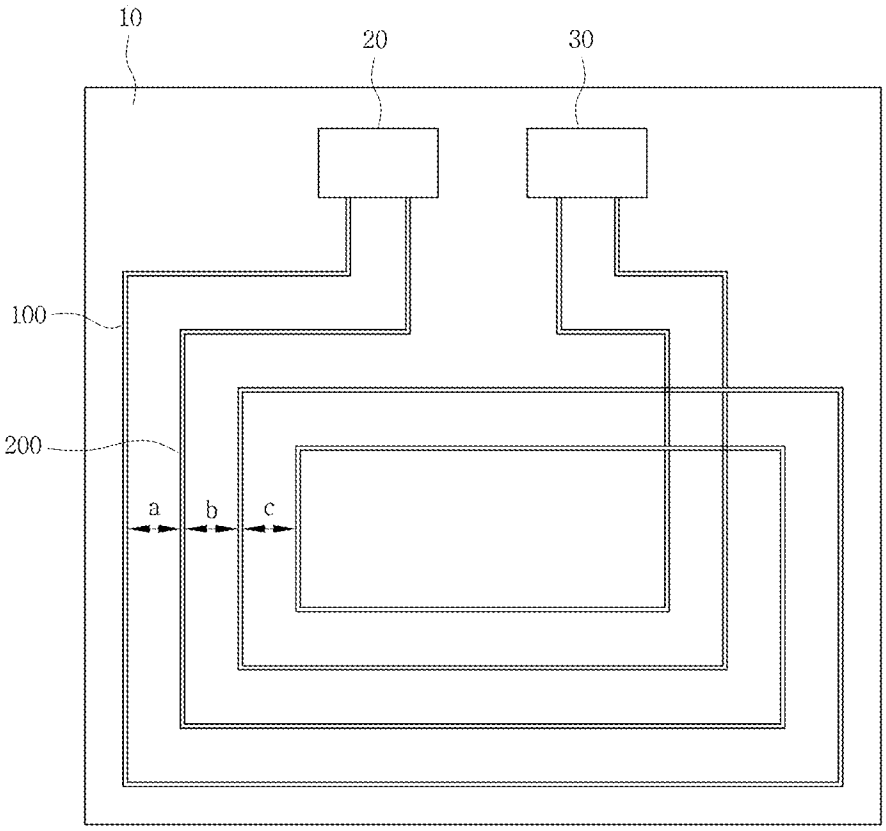
도면

도면1



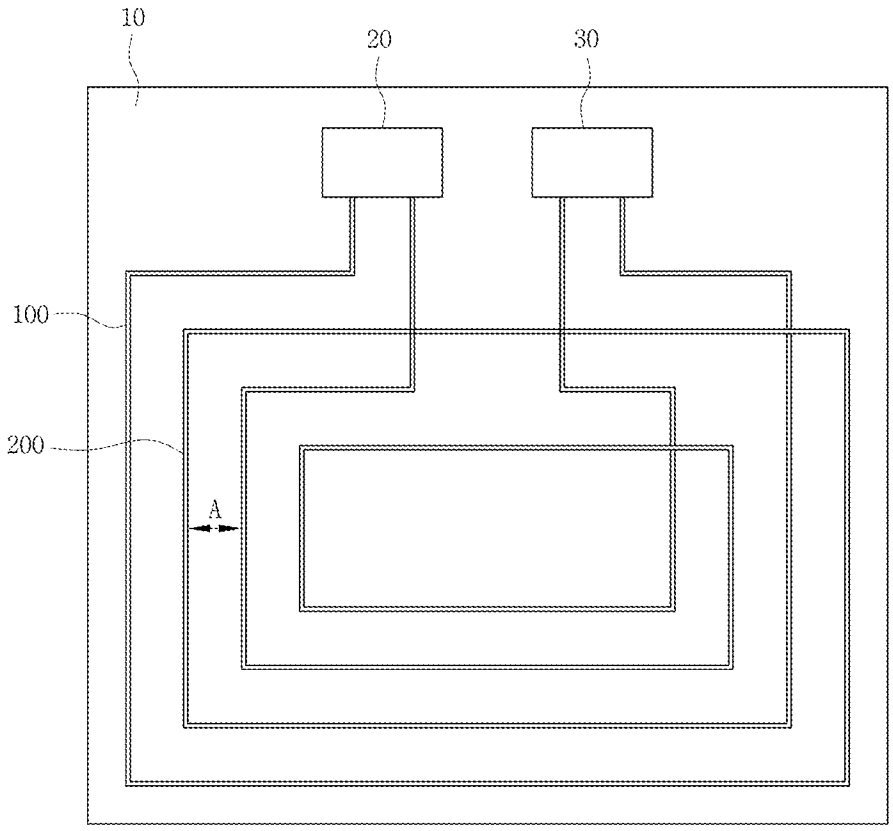
Samsung
Ex1004, Page 832 of 1119

도면2



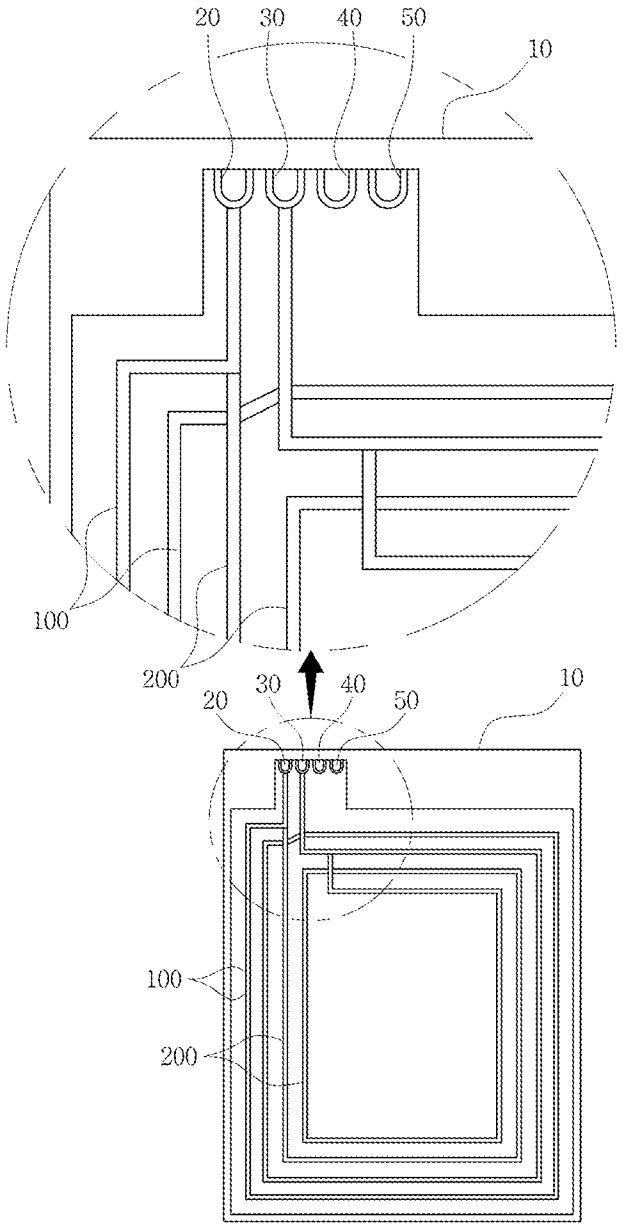
Samsung
Ex1004, Page 833 of 1119

도면3



Samsung
Ex1004, Page 834 of 1119

도면4



도면5

NFC RF 시험규격(2턴과 3턴의 비교)

Antenna Type	Freq	T-money	Dongle	Standard 1K	Standard 4K	Ultralight	ISO 15693	Type 4	비고
Reference	15.18	53	36	42	42	37	55	23	4 만차
2턴	15.25	53	36	41	41	37	55	22	Spec in
3턴	15.3	46	30	33	33	30	50	17	Spec in
2턴수정	15.25	50	34	39	39	36	55	21	Spec in

Samsung
Ex1004, Page 835 of 1119

Espacenet

Bibliographic data: KR20180033104 (A) — 2018-04-02

ANTENNA MODULE

Inventor(s): MAENG JOO SEUNG; NOH JIN WON; JUNG EUI JIN; JANG KIL JAE ± (맹주승, ; 노진원, ; 정의진, ; 장길재)

Applicant(s): AMOTECH CO LTD [KR] ± (주식회사 아모텍)

Classification: - international: ***G06K19/077; H01Q1/22; H01Q1/24; H01Q1/38; H01Q1/52; H01Q17/00; H01Q7/06; H04M1/02; H05K9/00***

- cooperative: **G06K19/077; H01Q1/22; H01Q1/24; H01Q1/38; H01Q1/52; H01Q17/00; H01Q7/06; H04M1/02; H05K9/00**

Application number: KR20170122714 20170922 Global Dossier

Priority number (s): KR20160122443 20160923 ; KR20160174983 20161220 ; KR20170083818 20170630

Also published as: WO2018056765 (A1)

Abstract of KR20180033104 (A)

Proposed is an antenna module forming a radiation pattern for short-range communication and a radiation pattern for electronic payment on a flexible printed circuit board and then combining with a magnetic sheet, thereby simplifying a manufacturing process and realizing performance equal to or higher than performance of a conventional antenna module. The antenna module comprises: a flexible magnetic sheet; and an antenna sheet in which a radiation pattern and an insertion hole are formed. The magnetic sheet has an extension unit formed on one short side. The antenna module is coupled to the antenna sheet when the extension unit penetrates to be inserted into the insertion hole.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0033104
(43) 공개일자 2018년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 1/24 (2006.01) *G06K 19/077* (2006.01)
H01Q 1/22 (2006.01) *H01Q 1/38* (2015.01)
H01Q 1/52 (2018.01) *H01Q 17/00* (2018.01)
H01Q 7/06 (2006.01) *H04M 1/02* (2006.01)
H05K 9/00 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H01Q 1/243 (2013.01)
G06K 19/07773 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0122714
(22) 출원일자 2017년09월22일
심사청구일자 2017년09월22일
(30) 우선권주장
1020160122443 2016년09월23일 대한민국(KR)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
주식회사 아모텍
인천광역시 남동구 남동서로 380, 남동공단 5블록 1롯트 (남촌동)
(72) 발명자
맹주승
인천광역시 연수구 신송로6번길 7, 107동 702호 (송도동, 송도 성지리벨투스)
노진원
광주광역시 북구 설죽로251번길 8-5, 401호 (용봉동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 정안

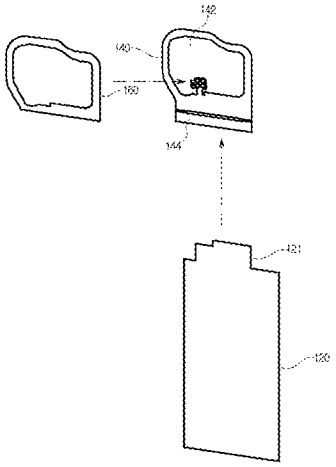
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **안테나 모듈**

(57) 요 약

근거리 통신용 방사 패턴 및 전자결제용 방사 패턴을 연성인쇄회로기판에 형성한 후 자성 시트와 결합하여 제조 공정을 단순화하면서 종래의 안테나 모듈과 동등 이상이 성능을 구현하도록 한 안테나 모듈을 제시한다. 제시된 안테나 모듈은 연성의 자성 시트 및 방사 패턴 및 삽입 홀이 형성된 안테나 시트를 포함하고, 자성 시트는 일측 단변에 형성된 연장부가 형성되고, 연장부가 삽입 홀에 관통 삽입되어 안테나 시트와 결합된다.

대 표 도 - 도1



Samsung
Ex1004, Page 837 of 1119

(52) CPC특허분류
H01Q 1/2208 (2013.01)
H01Q 1/2216 (2013.01)
H01Q 1/38 (2013.01)
H01Q 1/526 (2013.01)
H01Q 17/00 (2013.01)
H01Q 7/06 (2013.01)
H04M 1/0202 (2013.01)
H04M 1/026 (2013.01)
H05K 9/0075 (2013.01)
(72) 발명자
정의진
인천광역시 서구 엄곡로200번길 15 (석남동)
장길재
경기도 성남시 분당구 판교역로 100, 603동 1602호
(백현동,백현마을6단지아파트)

(30) 우선권주장
1020160174983 2016년12월20일 대한민국(KR)
1020170083818 2017년06월30일 대한민국(KR)

Samsung
Ex1004, Page 838 of 1119

명 세 서

청구범위

청구항 1

연성의 자성 시트; 및

방사 패턴 및 삽입 홀이 형성된 안테나 시트를 포함하고,

상기 자성 시트는 일측 단변에 형성된 연장부가 형성되고, 상기 연장부가 상기 삽입 홀에 관통 삽입되어 상기 안테나 시트와 결합되는 안테나 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 자성 시트는 나노 결정립 합금 리본 시트, 철계 비정질 리본 시트 및 페라이트 시트 중 선택된 하나인 안테나 모듈.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 안테나 시트는,

루프 홀 및 상기 삽입 홀이 이격되어 형성된 연성인쇄회로기판;

상기 연성인쇄회로기판에 형성되되, 상기 루프 홀의 외주를 따라 권선된 루프 형상의 근거리 통신용 방사 패턴; 및

상기 연성인쇄회로기판에 형성되되, 상기 삽입 홀의 외주를 따라 권선된 루프 형상의 전자결제용 방사 패턴을 포함하는 안테나 모듈.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 근거리 통신용 방사 패턴은 상기 연성인쇄회로기판의 전면에 형성되고,

상기 전자결제용 방사 패턴은 상기 연성인쇄회로기판의 전면 및 후면 중 적어도 한 면에 형성된 안테나 모듈.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 전자결제용 방사 패턴은 상기 삽입 홀의 외주를 따라 권선된 후 상기 루프 홀의 외주를 따라 권선된 안테나 모듈.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 연성인쇄회로기판의 후면에 위치하고, 상기 근거리 통신용 방사 패턴과 중첩되어 배치된 차폐 시트를 더 포함하는 안테나 모듈.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 자성 시트는,

Samsung
Ex1004, Page 839 of 1119

플레이크 처리되지 않은 제1 영역; 및

플레이크 처리되어 불균일한 다수의 미세 조각으로 분리된 제2 영역을 포함하고,

상기 제1 영역의 면적은 상기 제2 영역의 면적보다 넓게 형성된 안테나 모듈.

청구항 8

휴대 단말에 실장되는 안테나 모듈로,

제1 방사 패턴 및 제2 방사 패턴이 형성된 안테나 시트;

상기 안테나 시트의 전면에 배치되어 상기 제2 방사 패턴에 중첩된 차폐 시트;

일단부가 상기 안테나 시트를 관통하여 상기 안테나 시트의 전면 및 후면에 배치되고, 타단부가 상기 안테나 시트의 외부에 배치된 자성 시트; 및

상기 자성 시트의 전면에 배치되어 상기 안테나 시트와 상기 자성 시트의 단차를 보상하는 제1 단차 보상 시트를 포함하는 안테나 모듈.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 단차 보상 시트는 복수의 공기 수용 홀이 형성된 안테나 모듈.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 자성 시트는,

베이스 영역;

상기 베이스 영역에서 연장되고, 상기 휴대 단말의 후면 커버에 형성된 제1 슬릿과 이격되어 배치된 하부 돌출 영역;

상기 베이스 영역에서 연장되어 상기 하부 돌출 영역과 대향 배치되고, 상기 안테나 시트의 후면에 배치되어 상기 제1 방사 패턴과 중첩된 제1 중첩 영역; 및

상기 제1 중첩 영역에서 연장되어 상기 안테나 시트의 삽입 홀을 관통하고, 상기 안테나 시트의 전면에 배치되어 상기 제1 방사 패턴과 중첩된 제2 중첩 영역을 포함하는 안테나 모듈.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 단차 보상 시트는 상기 베이스 영역의 전면에 배치되고, 상기 제2 중첩 영역보다 상기 제1 중첩 영역에 가깝게 배치되고,

상기 제1 단차 보상 시트의 면적은 상기 베이스 영역의 면적보다 좁게 형성된 안테나 모듈.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 자성 시트는

상기 제2 중첩 영역에서 연장되어 상기 제1 중첩 영역과 대향 배치되고, 상기 차폐 시트와 중첩 배치된 상부 돌출부를 더 포함하고,

상기 상부 돌출부는 상기 휴대 단말의 후면 커버에 형성된 제2 슬릿과 이격되어 배치된 안테나 모듈.

청구항 13

Samsung
Ex1004, Page 840 of 1119

제10항에 있어서,

상기 베이스 영역은 상기 휴대 단말의 지자기 센서와 중첩되는 영역에 형성된 오목 영역을 포함하는 안테나 모듈.

청구항 14

제13항에 있어서,

수지 재질로 형성되어 상기 오목 영역에 배치된 제2 단차 보상 시트를 더 포함하는 안테나 모듈.

청구항 15

제8항에 있어서,

상기 자성 시트는 상기 안테나 시트에 형성된 제1 더미 영역과 동일 선상에 제2 더미 영역이 형성되고,

상기 제2 더미 영역에 배치된 제3 단차 보상 시트를 더 포함하는 안테나 모듈.

청구항 16

제8항에 있어서,

상기 안테나 시트는,

상기 자성 시트가 삽입 관통되는 삽입 홀 및 수용 홀이 상호 이격되어 형성된 연성 기판;

상기 삽입 홀의 외주를 따라 권선되어 상기 안테나 시트의 전면 및 후면에 배치된 자성 시트와 중첩 배치된 제1 방사 패턴; 및

상기 수용 홀의 외주를 따라 권선된 제2 방사 패턴을 포함하는 안테나 모듈.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제2 방사 패턴은 상기 휴대 단말의 후면 커버에 형성된 제2 슬롯과 중첩 배치된 안테나 모듈.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 수용 홀은 상기 휴대 단말의 후면 커버에 형성된 카메라 홀의 외주에 배치된 안테나 모듈.

청구항 19

제8항에 있어서,

상기 차폐 시트의 전면에 배치되고, 상기 차폐 시트의 전면으로 돌출되어 상기 휴대 단말의 회로 기판을 지지하는 지지 부재를 더 포함하는 안테나 모듈.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 차폐 시트의 전면에 배치되어, 일부가 상기 차폐 시트 및 상기 지지 부재 사이에 개재된 보호 시트; 및

상기 안테나 시트 및 상기 자성 시트의 후면에 접착된 접착 시트를 더 포함하는 안테나 모듈.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 안테나 모듈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 휴대 단말에 내장되어 전자결제 및 근거리 통신을 수행하는 안테나 모듈에 관한 것이다.

Samsung
Ex1004, Page 841 of 1119

배경기술

[0002] 기술의 발전과 함께 휴대폰, 피디에이(PDA), 피엠피(PMP), 내비게이션, 랩톱 등과 같은 휴대 단말들은 통화, 동영상/음악 재생, 길안내 등과 같은 기본 기능 이외에도 디엠비, 무선 인터넷, 기기 간의 근거리 통신 등의 기능을 추가로 제공하고 있다. 그에 따라, 휴대 단말은 무선 인터넷, 블루투스 등과 같이 무선통신을 위한 복수의 안테나를 구비한다.

[0003] 이외에도, 최근에는 근거리 통신(즉, NFC)을 이용하여 단말 간의 정보 교환, 결제, 티켓 예매, 검색 등의 기능을 휴대 단말에 적용하는 추세에 있다. 이를 위해, 휴대 단말에는 근거리 통신 방식에 사용되는 안테나 모듈(즉, NFC 안테나 모듈)이 장착되고 있다. 이때, 사용되는 NFC 안테나 모듈은 전자태그(RFID)의 하나로 대략 13.56㎒ 정도의 주파수 대역을 사용하는 비접촉식 근거리 무선통신 모듈로 10㎝ 정도의 가까운 거리에서 단말 간 데이터를 전송한다. NFC는 결제뿐만 아니라 슈퍼마켓이나 일반 상점에서 물품 정보나 방문객을 위한 여행 정보 전송, 교통, 출입통제 잠금장치 등에 광범위하게 활용된다.

[0004] 또한, 최근에는 애플 페이, 삼성 페이 등과 같이 휴대 단말을 이용한 전자 결제에 관련된 기능이 요구됨에 따라 전자 결제용 안테나가 휴대 단말에 실장되고 있다. 일례로, 삼성 페이는 마그네틱 보안 전송 방식을 이용한 전자 결제를 수행하기 때문에, 삼성 페이를 지원하는 휴대 단말에서는 MST(Magnetic Secure Transmission) 안테나가 실장되고 있다.

[0005] 한편, 휴대 단말 시장에서 요구되는 소형화, 박형화가 요구됨에 따라, 휴대 단말의 크기 및 두께가 줄어들어 내부 부품의 실장공간이 줄어들고 있는 추세에 있다.

[0006] 이러한 시장 요구에 맞춰 면적 및 두께를 최소화하기 위한 다양한 형태의 안테나 모듈이 개발되고 있다.

[0007] 하지만, 전자결제에 사용되는 MST 안테나 모듈의 경우 코일을 권선하는 형태로 형성되기 때문에, 소형화 및 박형화하는 경우 코일의 쇼트(Short) 발생, 벤딩(Vending)으로 인한 불규칙적인 권선, 얇은 재질로 인한 뒤틀림 등의 다양한 원인으로 인해 안테나 모듈 제조시 불량률이 증가하고, 안테나 모듈의 성능이 저하되는 문제점이 있다.

[0008] 또한, 휴대 단말이 소형화됨에 따라 다수의 안테나를 동시에 실장하는 경우 실장 공간이 부족해지는 문제점이 있다. 이에 시장에서는 근거리 통신용 안테나와 MST 안테나를 일체형으로 구성한 일체형 안테나가 요구되고 있다.

[0009] 한편, 측면부 및 후면부 5면을 금속재질을 사용하는 휴대 단말에서는 MST 안테나 성능을 일정 수준 이상으로 구현하기 위해서는 보다 넓은 면적을 갖는 자성 시트가 요구된다.

[0010] 하지만, 안테나 모듈의 자성 시트가 커지면 휴대 단말에 실장시 지자기 센서에 자성 시트가 인접하여 배치된다. 그에 따라, 자성 시트의 자기 영향으로 인해 지자기 센서의 왜곡 보정이 어려워지는 문제점이 있다.

[0011] 이러한 문제점을 해결하기 위해 자성 시트의 면적을 감소시켜 지자기 센서와 자성 시트의 이격 거리를 증가시키는 구조가 개발되었다.

[0012] 하지만, 자성 시트의 면적을 감소시키는 경우, 지자기 센서의 왜곡 보정을 가능하지만 MST 안테나 모듈의 성능이 저하되는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0505847호(명칭: 루프 안테나를 형성한 탈착식 배터리 커버 및 이를 적용한 비접촉식 무선 결제용 휴대폰)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 근거리 통신용 방사 패턴 및 전자결제용 방사

Samsung
Ex1004, Page 842 of 1119

패턴을 연성인쇄회로기판에 형성한 후 자성 시트와 결합하여 제조 공정을 단순화하면서 종래의 안테나 모듈과 동등 이상이 성능을 구현하도록 한 안테나 모듈을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0015] 또한, 본 발명은 지자기 센서에 인접 배치되는 자성 시트의 일부를 플레이크 처리하여 지자기 센서에 미치는 영향을 최소화하면서 종래의 안테나 모듈과 동등 이상의 성능을 구현하도록 한 안테나 모듈을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시 예에 따른 안테나 모듈은 연성의 자성 시트 및 방사 패턴 및 삽입 홀이 형성된 안테나 시트를 포함하고, 자성 시트는 일측 단변에 형성된 연장부가 형성되고, 연장부가 삽입 홀에 관통 삽입되어 안테나 시트와 결합된다.

[0017] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 다른 실시 예에 따른 안테나 모듈은 휴대 단말에 실장되는 안테나 모듈로 제1 방사 패턴 및 제2 방사 패턴이 형성된 안테나 시트, 안테나 시트의 전면에 배치되어 제2 방사 패턴에 중첩된 차폐 시트, 일단부가 안테나 시트를 관통하여 안테나 시트의 전면 및 후면에 배치되고, 타단부가 안테나 시트의 외부에 배치된 자성 시트 및 자성 시트의 전면에 배치되어 안테나 시트와 자성 시트의 단차를 보상하는 제1 단차 보상 시트를 포함한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 의하면, 안테나 모듈은 근거리 통신용 방사 패턴 및 전자결제용 방사 패턴을 연성인쇄회로기판에 형성한 후 자성 시트와 결합함으로써, 종래의 안테나 모듈에 비해 근거리 통신 및 전자결재 인식 영역이 확대되는 효과가 있다.

[0019] 또한, 안테나 모듈은 실장 공간을 확보하고, 제작 및 실장 공정을 단순화하면서도 종래의 안테나 모듈과 동등 이상의 안테나 성능을 구현할 수 있는 효과가 있다.

[0020] 또한, 안테나 모듈은 연성 부재를 이용하여 안테나를 구성함으로써, 휴대 단말에 실장시 파손을 방지하고, 굴곡이 있는 위치에도 용이하게 실장할 수 있는 효과가 있다.

[0021] 또한, 안테나 모듈은 근거리 통신용 방사 패턴 및 전자결제용 방사 패턴을 연성인쇄회로기판에 형성한 후 자성 시트와 결합함으로써, 자성체에 코일을 권선하는 종래의 안테나 모듈에 비해 제조 공정을 단순화할 수 있는 효과가 있다.

[0022] 즉, 안테나 모듈은 코일을 권선하는 종래의 안테나 모듈 제조 공정에서 코일 권선, 코일 삽입, 코일 압착, 솔더링, 컷팅, UV 본딩, UV 경화, 코일의 단자 연결 등을 포함하는 코일 권선 공정을 생략할 수 있기 때문에 제조 공정을 단순화할 수 있는 효과가 있다.

[0023] 또한, 안테나 모듈은 근거리 통신용 방사 패턴 및 전자결제용 방사 패턴을 연성인쇄회로기판에 형성한 후 자성 시트와 결합함으로써, 자성체와 코일 간의 쇼트(Short) 방지를 위한 절연재의 부착이 불필요하여 제조 공정을 단순화하고 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

[0024] 또한, 안테나 모듈은 휴대 단말의 후면 커버에 형성된 슬릿에 인접 배치되는 돌출 영역을 자성 시트에 형성함으로써, 휴대 단말의 외부로 방출되는 자기장의 양을 증가시켜 방사 필드를 강하게 형성하여 안테나 성능을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0025] 또한, 안테나 모듈은 휴대 단말의 후면 커버에 형성된 슬릿에 인접 배치되는 돌출 영역을 자성 시트에 형성함으로써, 휴대 단말의 전면 및 후면에 방사 필드를 형성하여 휴대 단말의 전후면에서 근거리 통신이 가능한 효과가 있다.

[0026] 또한, 안테나 모듈은 자성 시트에 단차 보상 시트를 배치함으로써, 자성 시트와 안테나 시트 간의 단차를 보상하여 일정한 두께를 갖는 안테나 모듈을 형성할 수 있어 휴대 단말에 용이하게 실장할 수 있는 효과가 있다.

[0027] 또한, 안테나 모듈은 단차 보상 시트에 홀을 형성함으로써, 보호 시트의 접착시 기포 발생을 최소화하여 안테나 모듈 표면의 평탄도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0028] 또한, 안테나 모듈은 휴대 단말의 지자기 센서와 중첩되는 자성 시트의 일부 영역을 제거한 후 단차 보상 시트를 배치함으로써, 안테나 모듈에 의한 지자기 센서의 간섭 발생을 방지하여 지자기 센서의 센싱 성능 저하를 방

Samsung
Ex1004, Page 843 of 1119

지할 수 있는 효과가 있다.

[0029] 또한, 안테나 모듈은 전면에 지지 부재를 배치하여 휴대 단말의 회로 기판을 지지함으로써, 안테나 성능의 저하를 방지하면서 회로 기판을 견고하게 지지할 수 있는 효과가 있다.

[0030] 또한, 안테나 모듈은 휴대 단말에 수직 방향의 슬릿이 형성되는 경우 차폐 시트의 일부를 제거하고 안테나 시트에 더미 영역을 형성함으로써, 휴대 단말의 메인 안테나 및 안테나 모듈의 성능 저하를 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0031] 또한, 안테나 모듈은 지자기 센서에 인접 배치되는 자성 시트의 일부를 플레이크 처리함으로써, 지자기 센서에 미치는 영향을 최소화하면서 종래의 안테나 모듈과 동등 이상의 성능을 구현할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 안테나 모듈을 설명하기 위한 도면.

도 2 내지 도 7은 도 1의 자성 시트를 설명하기 위한 도면.

도 8 및 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 안테나 모듈이 적용되는 휴대 단말을 설명하기 위한 도면.

도 10 및 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 안테나 모듈을 설명하기 위한 도면.

도 12 및 도 13은 도 10의 안테나 시트를 설명하기 위한 도면.

도 14는 도 10의 차폐 시트를 설명하기 위한 도면.

도 15는 도 10의 자성 시트를 설명하기 위한 도면.

도 16 내지 도 19는 본 발명의 실시예에 따른 안테나 모듈의 변형 예를 설명하기 위한 도면.

도 20 및 도 21은 본 발명의 실시예에 따른 안테나 모듈의 안테나 특성을 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면 상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0034] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 안테나 모듈은 자성 시트(120), 안테나 시트(140) 및 차폐 시트(160)를 포함하여 구성된다.

[0035] 자성 시트(120)는 안테나 시트(140)에 형성된 방사 패턴의 보조 방사체로 동작한다. 자성 시트(120)는 자성 재질의 판상 기재 또는 필름이다. 자성 시트(120)는 나노 결정립 합금 리본 시트, 철계 비정질 리본 시트 및 페라이트 시트 중 선택된 하나인 것을 일례로 한다.

[0036] 철계 비정질 시트는 열처리 공정을 통해 철계 비정질 리본을 경화시키면서 투자율 등의 특성을 조성한다. 이때, 철계 비정질 리본은 철계 자성 합금인 것을 일례로 하며, 철계 자성 합금은 Fe-Si-B 합금을 사용할 수 있다. 철계 자성 합금은 철(Fe)의 함유량이 73-80 at%, 규소(Si) 및 붕소(B)의 함유량 합이 15-26 at%, 구리(Cu)와 나이오븀(Nb)의 함유량 합이 1-5 at%인 합금인 것이 바람직하다.

[0037] 한편, 열처리 공정에서는 철계 비정질 리본을 대략 300℃ 내지 500℃ 정도의 온도로 대략 0.1 내지 10시간 정도 가열하여 철계 비정질 시트를 형성한다.

[0038] 나노 결정립 합금 리본 시트는 철(Fe)계 자성 합금인 것을 일례로 한다. 나노 결정립 합금 리본 시트는 철계 비정질 시트와 같이 열처리 공정을 통해 철계 비정질 리본을 경화시키면서 투자율 등의 특성을 조성한다. 이때, 철계 비정질 리본은 철계 자성 합금인 것을 일례로 하며, 철계 자성 합금은 Fe-Si-B-Cu-Nb 합금을 사용할 수 있다. 이 경우, 철(Fe)의 함유량이 73-80 at%, 규소(Si) 및 붕소(B)의 함유량 합이 15-26 at%, 구리(Cu)와 나이오븀(Nb)의 함유량 합이 1-5 at%인 합금일 수 있다.

Samsung
Ex1004, Page 844 of 1119

[0039] 한편, 열처리 공정에서는 철계 비정질 리본을 대략 300℃ 내지 700℃ 정도의 온도로 대략 30분 내지 2시간 정도 가열하여 나노 결정립이 형성된 나노 결정립 시트를 형성한다.

[0040] 자성 시트(120)를 열처리하여 경성 상태로 형성하면 휴대 단말에 실장시 자성 시트(120)가 파손되거나 굴곡이 있는 위치에 실장이 어렵다.

[0041] 따라서, 자성 시트(120)는 나노 결정립 합금 리본 시트, 철계 비정질 리본 시트, 페라이트 시트 등에 열처리를 수행하지 않은 연성 상태인 것이 바람직하다.

[0042] 자성 시트(120)는 휴대 단말에 안테나 모듈을 접착하기 위한 접착 시트(미도시)가 접착된다. 자성 시트(120)는 휴대 단말과 마주하는 일면에 접착 시트(미도시)가 접착된다. 자성 시트(120)는 한 면에 접착 시트가 접착되는 경우 다른 면에 보호 시트가 접착될 수 있다.

[0043] 자성 시트(120)는 안테나 시트(140)에 관통 삽입되는 소정 형상의 연장부(121)가 형성될 수 있다. 연장부(121)는 자성 시트(120)의 일측 단변에 외부 방향으로 연장되어 형성된다. 연장부(121)는 자성 시트(120)의 단변과 평행한 일변이 베이스 기재의 단변보다 짧은 길이(폭)를 갖도록 형성될 수 있다.

[0044] 도 3을 참조하면, 자성 시트(120)는 플레이크 처리를 통해 일부가 미세 조각으로 분리 형성될 수 있다. 자성 시트(120)는 안테나 모듈이 휴대 단말에 실장될 때 지자기 센서(220)와 근접 배치되는 일단부의 소정 영역을 플레이크 처리하여 미세 조각으로 분리한다.

[0045] 플레이크 처리시 자성 시트(120)의 양면 중 접착 시트가 접착되지 않은 적어도 일면에는 보호 시트를 접착한 후 플레이크 처리를 수행한다. 이때, 플레이크 처리시 롤러 등을 이용하여 자성 시트(120)의 일부 영역에만 압력을 가하여 미세 조각으로 분리한다. 그러나 이를 한정하는 것은 아니며, 자성 시트(120)의 일면에 보호 시트를 접착한 후에, 일부 영역에만 압력을 가하여 미세 조각으로 분리할 수도 있다.

[0046] 자성 시트(120)는 플레이크 처리되지 않은 제1 영역(122) 및 플레이크 처리된 제2 영역(123)으로 구분될 수 있다. 제2 영역(123)은 불균일한 미세 조각들로 분리 형성되며, 제1 영역(122)에 비해 좁은 면적으로 형성된다. 이때, 제2 영역(123)은 전체 면적(즉, 제1 영역(122)과 제2 영역(123)을 포함하는 면적) 대비 대략 30% 이하의 면적을 갖도록 형성될 수 있다.

[0047] 한편, 도 3을 참조하면, 자성 시트(120)는 제1 영역(122) 및 제2 영역(123)으로 분리 형성될 수 있다. 즉, 자성 시트(120)는 플레이크 처리되지 않은 제1 영역(122)과 플레이크 처리된 제2 영역(123)을 접합하여 형성될 수 있다. 이때, 제1 영역(122) 및 제2 영역(123)은 동일 재질로 형성되거나, 서로 다른 재질로 형성될 수 있다.

[0048] 제2 영역(123)은 플레이크 처리를 통해 미세 조각으로 분리 형성된다. 제2 영역(123)은 제1 영역(122)의 일단에 결합된다. 이때, 안테나 모듈이 휴대 단말에 실장됨에 따라, 제2 영역(123)은 지자기 센서(220)에 근접한 위치에 배치될 수 있다.

[0049] 일례로, 도 4 및 도 5를 참조하면, 자성 시트(120)는 박판 자성 시트(124) 및 보호 필름(125) 및 이형 필름(126)을 포함할 수도 있다. 박판 자성 시트는 단일 시트로 구성되거나, 복수의 시트들이 적층된 다층 구조로 구성될 수 있다. 박판 자성 시트는 나노 결정립 합금 리본 시트, 철계 비정질 리본 시트 및 페라이트 시트 중 선택된 하나인 것을 일례로 한다.

[0050] 박판 자성 시트(124)는 나노 결정립 시트 및 철계 비정질 시트 중에 어느 하나로 구성된다. 이때, 박판 자성 시트(124)는 나노 결정립 시트 및 철계 비정질 시트 중에 어느 하나가 2층 이상으로 적층되어 구성될 수도 있다.

[0051] 박판 자성 시트(124)는 일면에 보호 필름(125)이 형성될 수 있다. 이때, 보호 필름(125)과 박판 자성 시트(124) 사이에는 접착층(128; 또는 접착 시트)이 형성될 수 있다.

[0052] 박판 자성 시트(124)는 타면에 이형 필름(126)이 형성될 수도 있다. 즉, 박판 자성 시트(124)는 보호 필름(125)이 형성된 일면에 대향되는 타면에 제거 가능하게 부착되는 이형 필름(126)이 형성될 수 있다.

[0053] 박판 자성 시트(124)는 안테나 시트(140)와 적어도 일부가 중첩되며, 방사 패턴과 중첩되지 않는 영역만 플레이크 처리를 수행한다. 이를 통해, 박판 자성 시트(124)는 플레이크 처리가 되지 않은 제1 영역(122) 및 플레이크 처리된 제2 영역(123)으로 구분될 수 있다. 이때, 제1 영역(122)은 제2 영역(123)보다 넓은 면적으로 형성된다. 제2 영역(123)은 안테나 모듈이 휴대 단말에 실장됨에 따라 지자기 센서(220)와 근접한 위치에 배치된다.

[0054] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 자성 시트(120)는 일부가 플레이크 처리됨에 따라, 플레이크 처리 전에 비해

Samsung
Ex1004, Page 845 of 1119

투자율이 낮아지고, 포화자기장이 증가한다.

[0055] 자성 시트(120)는 투자율 감소 및 포화자기장 증가로 인해 자기이력현상이 줄어들게 되어 지자기 센서(220)에 안테나 모듈에서 발생하는 자기장에 기인한 영향을 최소화할 수 있다.

[0056] 동시에, 자성 시트(120)의 면적이 축소되는 것을 최소화하여 플레이크 처리 전의 안테나 모듈과 동등 이상의 성능을 구현할 수 있는 효과가 있다.

[0057] 안테나 시트(140)는 전자결제용 방사 패턴 및 근거리 통신용 방사 패턴이 형성된다. 안테나 시트(140)는 전자결제용 방사 패턴의 내부에 형성된 삽입 홀(144)을 통해 자성 시트(120)가 관통 삽입되어 자성 시트(120)와 결합된다.

[0058] 안테나 시트(140)는 상면 및 하면 중 적어도 한 면에 방사 패턴이 형성된 연성인쇄회로기판일 수 있다. 이때, 방사 패턴은 근거리 통신용 방사 패턴 및 전자결제용 방사 패턴을 포함할 수 있다.

[0059] 안테나 시트(140)는 내부에 루프 홀(142) 및 삽입 홀(144)이 상호 이격되어 형성된다. 이때, 루프 홀(142)은 사각형, 원형 등과 같은 다각형 형상으로 형성될 수 있다. 삽입 홀(144)은 슬릿(Slit) 형상으로 형성될 수 있다. 여기서, 안테나 모듈이 휴대 단말의 후면 커버에 실장되는 경우, 루프 홀(142)에는 후면 커버에 형성된 홀(예를 들면, 카메라 홀, 조명 홀 등)이 배치될 수 있다.

[0060] 근거리 통신용 방사 패턴은 연성인쇄회로기판의 루프 홀(142)의 외주를 따라 복수회 권선된 루프 형상으로 형성된다. 이때, 근거리 통신용 방사 패턴은 연성인쇄회로기판의 일면에만 형성된다.

[0061] 전자결제용 방사 패턴은 연성인쇄회로기판의 삽입 홀(144)의 외주를 따라 복수회 권선된 루프 형상으로 형성된다. 이때, 전자결제용 방사 패턴은 연성인쇄회로기판의 일면 또는 양면에 형성될 수 있다.

[0062] 전자결제용 방사 패턴이 일면에만 형성되는 경우 근거리 통신용 방사 패턴이 형성된 일면과 대향되는 타일면에 형성되는 것이 바람직하다. 이때, 전자결제용 방사 패턴은 삽입 홀(144)의 외주를 복수회 권선한 후 루프 홀(142)의 외주를 적어도 1회 이상 권선하도록 형성될 수도 있다.

[0063] 전자결제용 방사 패턴이 양면에 형성되는 경우, 연성인쇄회로기판의 일면에 형성된 전자결제용 방사 패턴의 일단은 비아홀을 통해 타일면에 형성된 전자결제용 방사 패턴의 일단과 연결된다. 이때, 근거리 통신용 방사 패턴이 형성되지 않은 일면에 형성된 전자결제용 방사 패턴은 삽입 홀(144)의 외주를 복수회 권선한 후 루프 홀(142)의 외주를 적어도 1회 이상 권선하도록 형성될 수도 있다.

[0064] 안테나 시트(140)는 연성인쇄회로기판에서 연장된 단자부가 형성될 수 있다. 이때, 단자부는 근거리 통신용 방사 패턴의 양단 및 전자결제용 방사 패턴의 양단에 각각 연결되는 복수의 단자들이 형성될 수 있다. 여기서, 단자부는 안테나 모듈의 실장 공간을 최소화하기 위해 루프 홀(142)의 내부로 연장되어 형성되는 것이 바람직하다.

[0065] 차폐 시트(160)는 안테나 시트(140)의 일면에 접착된다. 이때, 차폐 시트(160)는 근거리 통신용 방사 패턴이 형성되지 않은 일면에 접착된다.

[0066] 차폐 시트(160)는 근거리 통신용 방사 패턴과 중첩되도록 배치된다. 차폐 시트(160)는 안테나 시트(140) 중에서 근거리 통신용 방사 패턴이 형성된 영역만을 덮도록 형성될 수 있다.

[0067] 도 6를 참조하면, 자성 시트(120)는 일면에 차폐 시트(160)가 접착된 안테나 시트(140)의 삽입 홀(144)에 관통 삽입된다. 자성 시트(120)의 연장부(121)는 자성 시트(120)의 삽입 홀(144)을 관통하여 삽입된다. 자성 시트(120)는 안테나 시트(140)와 수직(즉, 90도)으로 결합된다.

[0068] 자성 시트(120) 및 안테나 시트(140)는 자성 시트(120)를 시계 방향을 회전시켜 평탄화된다. 자성 시트(120) 및 안테나 시트(140)는 안테나 시트(140)를 반시계 방향을 회전시켜 평탄화될 수도 있다. 자성 시트(120) 및 안테나 시트(140)는 래미네이션(Lamination) 공정을 통해 결합된다. 안테나 시트(140)와 자성 시트(120)는 중첩 영역에 개재되는 접착재를 통해 접합될 수 있다.

[0069] 도 7을 참조하면, 자성 시트(120) 및 안테나 시트(140)가 결합됨에 따라, 자성 시트(120)는 전자결제용 방사 패턴 및 근거리 통신용 방사 패턴 일부 중첩된다. 자성 시트(120)는 방사 패턴(즉, 전자결제용 방사 패턴 및 근거리 통신용 방사 패턴)과 중첩된 영역에서 발생하는 전자기 커플링 효과에 의해 전자결제용 방사 패턴 및 근거리 통신용 방사 패턴의 보조 방사체로 동작할 수 있다. 여기서, 전자기 커플링 효과는 방사 패턴과 자성 시트(12

Samsung
Ex1004, Page 846 of 1119