

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5396552号
(P5396552)

(45) 発行日 平成26年1月22日 (2014. 1. 22)

(24) 登録日 平成25年10月25日 (2013. 10. 25)

(51) Int. Cl.

F I

H O 2 J 17/00 (2006. 01)

H O 2 J 17/00 B

H O 1 Q 7/06 (2006. 01)

H O 1 Q 7/06

H O 1 F 38/14 (2006. 01)

H O 1 F 23/00 B

請求項の数 3 (全 96 頁)

(21) 出願番号 特願2013-54024 (P2013-54024)
 (22) 出願日 平成25年3月15日 (2013. 3. 15)
 (62) 分割の表示 特願2012-551820 (P2012-551820)
 の分割
 原出願日 平成24年6月14日 (2012. 6. 14)
 (65) 公開番号 特開2013-153647 (P2013-153647A)
 (43) 公開日 平成25年8月8日 (2013. 8. 8)
 審査請求日 平成25年5月14日 (2013. 5. 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)

(73) 特許権者 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 鷺田 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) 【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の平面コイル部の内径が、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よりも大きい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、前記受信側非接触充電モジュールの前記第1の平

10

20

面コイル部が前記第二の面と直接対向するように配置されていることを特徴とする通信装置。

【請求項 2】

前記第 1 の平面コイル部の中空部の一部と前記第 2 の平面コイル部の中空部の一部とが同一空間部に位置するように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が積層されることを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 3】

前記第 1 の平面コイル部の導線の一部と前記第 2 の平面コイル部の導線の一部とが同一空間部に位置するように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が積層されることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の通信装置。

10

【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 R F I D (R a d i o F r e q u e n c y I D e n t i f i c a t i o n) 技術を用いた、13.56MHz 帯域の電波を使用した N F C (N e a r F i e l d C o m m u n i c a t i o n) アンテナ等が知られている (例えば、特許文献 1 参照) 。

20

【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。

30

【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。

40

【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】

50

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の平面コイル部の内径が、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よりも大きい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、前記受信側非接触充電モジュールの前記第1の平面コイル部が前記第二の面と直接対向するように配置されている。

10

【発明の効果】

【0009】

20

この通信装置によれば、送信側非接触充電モジュールが仮にシートアンテナと位置合わせを行ったとしても、受信側非接触充電モジュールとシートアンテナとは重なるように配置されるため、受信側非接触充電モジュールは送信側非接触充電モジュールが発生する磁束を受信しやすくなる。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。

【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

30

【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

40

【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

50

【図 1 4】本発明の実施の形態における N F C アンテナの構造断面図

【図 1 5】本発明の実施の形態におけるスティック型 N F C アンテナのコイル部の概念図

【図 1 6】本発明の実施の形態におけるスティック型 N F C アンテナの概念図

【図 1 7】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールと N F C アンテナとの配置例を示す断面図

【図 1 8】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールと N F C アンテナとの配置例を示す断面図

【図 1 9】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールと N F C アンテナとの配置例を示す断面図

【図 2 0】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールと N F C アンテナとの配置例を示す断面図

10

【図 2 1】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールと N F C アンテナとの配置例を示す断面図

【図 2 2】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールと N F C アンテナとの配置例を示す断面図

【図 2 3】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールと N F C アンテナとの配置例を示す断面図

【図 2 4】本発明の実施の形態における非接触充電モジュールと N F C アンテナとの配置例を示す断面図

【図 2 5】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

20

【図 2 6】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 2 7】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 2 8】図 1 5 に示す N F C 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 2 9】本発明の実施の形態における N F C アンテナと金属板との位置関係を示す図

【図 3 0】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 N F C アンテナの筐体内における配置を示す図

【図 3 1】本実施の形態における 2 次側非接触充電モジュールと N F C アンテナとの配置を示す図

【図 3 2】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

30

【図 3 3】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】

【 0 0 1 1】

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 の平面コイル部の内径が、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よりも大きい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と前記シートアンテナとは、前記第一の面及び前記

40

50

第二の面に対して積層され、前記受信側非接触充電モジュールの前記第1の平面コイル部が前記第二の面と直接対向するように配置されている。

【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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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。

10

【００２０】

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。

20

【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。

30

【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ても良い。

40

【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。

50

本実施の形態では、N F C アンテナ 1 5 1 は長方形である底面の短辺側の一方の端部 1 0 5 c 側に配置され、2 次側非接触充電モジュール 4 2 は底面の短辺側の他方の端部 1 0 5 d 側に配置される。他方の端部 1 0 5 d 側には、電池パック 1 0 4 が配置される。

【 0 0 2 6 】

また、N F C アンテナ 1 5 1 は下筐体 1 0 5 a に載置される。金属体 1 0 3 から N F C アンテナ 1 5 1 に向かって端子が伸びている。従って、N F C アンテナ 1 5 1 は、下筐体 1 0 5 a および上筐体 1 0 5 b を嵌合することにより、金属体 1 0 3 に接続される。もちろん、N F C アンテナ 1 5 1 は、金属体 1 0 3 に載置されていても良い。また、N F C アンテナ 1 5 1 は、金属体 1 0 3 の上筐体 1 0 5 b 側に配置されていても良い。本願発明の N F C アンテナ 1 5 1 は、金属体 1 0 3 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。

10

【 0 0 2 7 】

上記の構造により、携帯端末機器 1 0 0 は、2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 1 5 1 との双方を搭載させることができる。

【 0 0 2 8 】

2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 1 5 1 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 4 2 を含む）と N F C アンテナ 5 1（シートアンテナ）及び N F C アンテナ 1 5 1（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 1 3 および図 1 4 を用いて N F C アンテナ 5 1 を説明し、図 1 5 および図 1 6

20

【 0 0 2 9 】

〔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。

【 0 0 3 0 】

非接触電力伝送機器は、1 次側非接触充電モジュール 4 1（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 4 2（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 4 1 から 2 次側非接触充電モジュール 4 2 に電力伝送が行われる。この非接触電力伝送機器は、約 1 W～約 5 W 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 1 1 0～2 0 5 k H z である。1 次側非接触充電モジュール 4 1 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 4 2 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（P C）等に搭載される。

30

【 0 0 3 1 】

1 次側非接触充電モジュール 4 1 は、1 次側コイル 2 a、1 次側磁性シート 3 a、共振コンデンサ（図示せず）、電力入力部 7 1 を備えて構成される。電力入力部 7 1 は、外部電源としての商用電源 3 0 0 に接続されて 1 0 0～2 4 0 V 程度の電力供給を受け、第 1 の所定電流（直流 1 2 V、1 A）に変換して 1 次側コイル 2 a に供給する。1 次側コイル 2 a 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 2 a に接続されている。共振コンデンサと 1 次側コイル 2 a との関係により、1 次側コイル 2 a 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 4 1 から 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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。

40

【 0 0 3 2 】

一方、2 次側非接触充電モジュール 4 2 は、2 次側コイル 2 b と、2 次側磁性シート 3 b と、共振コンデンサ（図示せず）と、整流回路 7 2 と、電力出力部 8 2 とから構成される。2 次側コイル 2 b は、1 次側コイル 2 a 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 7 2 及び電力出力部 8 2 を介して、2 次側非接触充電モジュール 4 2 の外部に出力する。整流回路 7 2 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 5 V、1.5 A）に変換する。また、電力出力

50

部 8 2 は、2 次側非接触充電モジュール 4 2 の外部出力部である。2 次側コイル 2 b は、この電力出力部 8 2 を介して、2 次側非接触充電モジュール 4 2 に接続される電池パック 1 0 4 に電力供給を行う。これにより、電池パック 1 0 4 は充電（蓄電）される。2 次側非接触充電モジュール 4 2 の共振コンデンサは、2 次側非接触モジュール 4 2 に設けられてもいいし、携帯端末機器 1 0 0 内の基板 1 0 3 に実装されてもいい。共振コンデンサが基板 1 0 3 に実装される場合は、2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 1 0 3 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 とを積層させるなど近距離に配置することが好ましい。

【 0 0 3 3 】

次に、1 次側非接触充電モジュール 4 1 を非接触充電器に搭載する場合について説明する。

10

【 0 0 3 4 】

〔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。

【 0 0 3 5 】

非接触充電器 4 0 0 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 4 1 を有している。

【 0 0 3 6 】

非接触充電器 4 0 0 は、屋内もしくは屋外に設置された商用電源 3 0 0 のコンセント 3 0 1 に差し込み可能なプラグ 4 0 1 を有している。非接触充電器 4 0 0 は、プラグ 4 0 1 をコンセント 3 0 1 に差し込むことによって、商用電源 3 0 0 から電力供給を受けることができる。

20

【 0 0 3 7 】

非接触充電器 4 0 0 は机 5 0 1 の上に設置され、1 次側非接触充電モジュール 4 1 は非接触充電器 4 0 0 の机面側とは反対側の充電面 4 0 2 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 4 1 におけるコイル 2 1 a の主平面を、非接触充電器 4 0 0 の机面側とは反対側の充電面 4 0 2 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 4 2 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 4 0 0 は壁面に設置されても良く、この場合、非接触充電器 4 0 0 は壁面側とは反対側の面の近傍に配置される。

30

【 0 0 3 8 】

また、1 次側非接触充電モジュール 4 1 は、2 次側非接触充電モジュール 4 2 との位置合わせに用いるマグネット 3 0 a を有していてもよい。この場合、マグネット 3 0 a は、コイル 2 1 a の中央領域に位置する中空部に配置される。

【 0 0 3 9 】

〔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 4 1 について説明する。

【 0 0 4 0 】

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。

40

【 0 0 4 1 】

1 次側非接触充電モジュール 4 1 は、導線が渦巻き状に巻回された 1 次側コイル 2 a と、1 次側コイル 2 a のコイル 2 1 a の面に対向するように設けられた 1 次側磁性シート 3 a とを備える。

【 0 0 4 2 】

図 4 に示すとおり、1 次側コイル 2 a は、同一平面上に渦巻き状に巻かれたコイル 2 1

50

a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の双方に適用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の双方に適用できる

10

20

30

40

50

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。

10

【００５０】

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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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。

10

【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氣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部分で電氣的に接合して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

20

30

40

【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

50

せを考慮すれば、コイル 2 1 a の形状は環状（円形状）が好ましい。その理由は、コイル 2 1 a 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 4 1 のコイル 2 1 a と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 のコイル 2 1 b 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 4 2 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 4 1 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 2 2 a、2 3 a 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 2 2 a、2 3 a を離して配置した方が 1 次側非接触充電モジュール 4 1 を実装しやすい。

10

【0061】

1 次側磁性シート 3 a 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せるために設けられたものであって、平坦部 3 1 a と、中心であってコイル 2 1 a の内径に相当する中心部 3 2 a と、直線凹部 3 3 a とを備える。また、1 次側非接触充電モジュール 4 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 とを位置合わせするためのマグネット 3 0 a を設ける場合、マグネット 3 0 a を中心部 3 2 a の上方に配置しても良いし、マグネット 3 0 a を中心部 3 2 a の代わりに配置しても良い。

【0062】

また、1 次側磁性シート 3 a 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 3 a 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 3 a は、少なくとも、透磁率が 250 以上、飽和磁束密度が 350 mT 以上のものであることが好ましい。

20

【0063】

また、1 次側磁性シート 3 a 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 3 a としてフェライトシートを使用する場合はコイル 2 1 a 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 2 1 a 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 4 1 に用いる 1 次側磁性シート 3 a は、約 50 × 50 mm 以内の大きさに収まる程度のサイズであり、厚みは約 3 mm 以下である。本実施の形態において、1 次側磁性シート 3 a は、略正方形であり、約 33 mm × 33 mm の大きさを有する。1 次側磁性シート 3 a は、コイル 2 1 a と同程度、またはコイル 2 1 a 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 3 a 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。

30

【0065】

直線凹部 3 3 a またはスリット 3 4 a は、コイル 2 1 a の最内側部分から端子 2 3 a までの導線を収納する。これにより、コイル 2 1 a の最内側部分から端子 2 3 a までの導線がコイル 2 1 a 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 4 1 の厚みを抑えることができる。また、直線凹部 3 3 a またはスリット 3 4 a の大きさを、コイル 2 1 a の最内側部分から端子 2 3 a 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 3 3 a 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。

40

【0066】

直線凹部 3 3 a またはスリット 3 4 a は、その一端が交わる 1 次側磁性シート 3 a の端部とほぼ垂直であり、中心部 3 2 a 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 3 3 a またはスリット 3 4 a 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 2 2 a、2 3 a を形成することができる。直線凹部 3 3 a またはスリット 3 4 a の長さは、コイル 2 1 a の

50

内径に依存し、本実施の形態の場合、約 15 mm ~ 20 mm 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 5 mm ~ 10 mm 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 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 400 μm 以上（好ましくは 600 μm ~ 1 mm）で、磁気特性として透磁率 250 以上、磁束飽和密度 350 mT 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 2 1 a 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 4 1 にマグネット 3 0 a または 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 2 1 a の L 値が大幅に減少する。このマグネット 3 0 a による影響を抑えるために、1 次側磁性シート 3 a は高飽和磁束密度材（飽和磁束密度が 3 5 0 m T 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 3 a を高飽和磁束密度材で形成することにより、マグネット 3 0 a の影響を受けにくく、マグネット 3 0 a が使用されている際のコイル 2 1 a 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 3 a を薄型化させることができる。

10

【 0 0 7 4 】

しかしながら、1 次側磁性シート 3 a の透磁率が低くなりすぎるとコイル 2 1 a の L 値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 4 1 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 3 a の透磁率は、少なくとも 2 5 0 以上、好ましくは 1 5 0 0 以上が好ましい。また、L 値は、1 次側磁性シート 3 a の厚みにも依存する。フェライトシート 3 の厚みは、4 0 0 μ m 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 2 1 a 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 3 a を用いることで、1 次側非接触充電モジュール 4 1 及び 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 4 1 におけるマグネットの影響を低下させることができる。

20

【 0 0 7 5 】

また、フェライトシートを M n - Z n 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 (W P C) によって、電磁誘導の周波数は 1 0 0 k H z ~ 2 0 0 k H z 程度（例えば 1 2 0 k H z ）と決まっている。M n - Z n 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、N i - Z n 系のフェライトシートは高周波において高効率である。

【 0 0 7 6 】

次に、2 次側非接触充電モジュール 4 2 について説明する。

【 0 0 7 7 】

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 4 2 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。

30

【 0 0 7 8 】

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 4 2 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 4 2 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 4 2 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 4 2 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 4 2 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 3 0 b を破線で示しているが、マグネット 3 0 b を備えていなくてもよい。

40

【 0 0 7 9 】

2 次側非接触充電モジュール 4 2 を説明する図 6 ~ 図 7 は、1 次側非接触充電モジュール 4 1 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 4 2 の構成は、1 次側非接触充電モジュール 4 1 と略同一である。

【 0 0 8 0 】

2 次側非接触充電モジュール 4 2 が 1 次側非接触充電モジュール 4 1 との相違は、2 次側磁性シート 3 b の大きさ及び材料である。2 次側磁性シート 3 b は、約 4 0 $\times$ 4 0 m m 以内の大きさに収まる程度のサイズであり、厚みは約 2 m m 以下である。

【 0 0 8 1 】

50

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 4 2 と 1 次側非接触充電モジュール 4 1 の 1 次側コイル 2 a 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。

【 0 0 8 7 】

図 8 では、マグネット 3 0 a は、1 次側コイル 2 a の貫通孔内に収納されているが、2 次側コイル 2 b の貫通孔内に収納されていても同様のことがいえる。

【 0 0 8 8 】

1 次側コイル 2 a と 2 次側コイル 2 b とは対向している。コイル 2 1 a、2 1 b は、内側部分 2 1 1、2 1 2 から磁界が発生する。各内側部分 2 1 1、2 1 2 は、それぞれ対向している。また、内側部分 2 1 1、2 1 2 は、マグネット 3 0 a に近く、マグネット 3 0 a からの悪影響を受けやすい。すなわち、1 次側コイル 2 a と 2 次側コイル 2 b との間、または 1 次側コイル 2 a の周辺若しくは 2 次側コイル 2 b の周辺にマグネットが存在する場合、1 次側コイル 2 a と 2 次側コイル 2 b 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 2 a と 2 次側コイル 2 b 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。

【 0 0 8 9 】

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 4 1 に備えられたマグネット 3 0 a は、特に 1 次側コイル 2 a の内側部分 2 1 1 及び 2 次側コイル 2 b の内側部分 2 1 2 の磁束を弱める。その結果、1 次側非接触充電モジュール 4 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 3 0 a の悪影響を受けやすい内側部分 2 1 1、2 1 2 が大きくなってしま

【 0 0 9 0 】

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 2 b 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 3 0 a 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。

【 0 0 9 1 】

また、図 8 (a) に示すように、2 次側コイル 2 b の内径がマグネット 3 0 a の直径よりも小さい場合、2 次側コイル 2 b におけるマグネット 3 0 a と対向する部分は、マグネット 3 0 a の悪影響を受けてしまう。従って、2 次側コイル 2 b の内径は、マグネット 3 0 a の直径よりも大きい方がよい。

【 0 0 9 2 】

図 8 (b) に示すように、2 次側コイル 2 b の内径が大きいと、マグネット 3 0 a の悪影響を受けやすい内側部分 2 1 2 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 2 b 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 2 b の内径が大きいほど、2 次側コイル 2 b の内側部分 2 1 2 がマグネット 3 0 a から離れるため、マグネット 3 0 a の影響を抑えることができる。

【 0 0 9 3 】

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 2 a 内径及び 2 次側コイル 2 b の内径を大きくしてマグネット 3 0 a 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 3 0 a が円形の場合、以下のようになる。すなわち、マグネット 3 0 a の外径と 1 次側コイル 2 a (または 2 次側コイ

ル 2 b) の内径とがほぼ同一である (マグネット 3 0 a の外径が 1 次側コイル 2 a (または 2 次側コイル 2 b) の内径よりも 0 ~ 2 mm 程度小さい) 場合、マグネット 3 0 a 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 4 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 との位置合わせの精度を向上させることができる。

【 0 0 9 4 】

また、マグネット 3 0 a の外径と 1 次側コイル 2 a (または 2 次側コイル 2 b) の内径とがほぼ同一である場合、1 次側コイル 2 a (または 2 次側コイル 2 b) 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 2 a (または 2 次側コイル 2 b) 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 3 0 a の外径が 1 次側コイル 2 a (または 2 次側コイル 2 b) の内径よりも小さい (マグネット 3 0 a の外径が 1 次側コイル 2 a (または 2 次側コイル 2 b) の内幅よりも 2 ~ 8 mm 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 2 1 1 と内側部分 2 1 2 との間にマグネット 3 0 a が存在しないようにすることができる。

【 0 0 9 5 】

マグネット 3 0 a の外径が 1 次側コイル 2 a (または 2 次側コイル 2 b) の内径の 7 0 % ~ 9 5 % 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 4 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 2 a (または 2 次側コイル 2 b) 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 2 a (または 2 次側コイル 2 b) に平行な面において、マグネット 3 0 a の面積は、1 次側コイル 2 a (または 2 次側コイル 2 b) の中心の貫通孔の面積の 7 0 % ~ 9 5 % である。

【 0 0 9 6 】

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 4 2 は、1 次側非接触充電モジュール 4 1 にマグネット 3 0 a 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 4 1 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 4 1 は、2 次側非接触充電モジュール 4 2 にマグネット 3 0 b 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 4 2 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。

【 0 0 9 7 】

1 次側コイル 2 a は、1 次側非接触充電モジュール 4 1 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 4 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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。

【 0 0 9 8 】

更に、図 9 に示すように、マグネット 3 0 a のサイズ及び 2 次側コイル 2 b の外径を一定にした場合、2 次側コイル 2 b の巻き数を減らして 2 次側コイル 2 b の内径を大きくしていくと、マグネット 3 0 a の 2 次側コイル 2 b 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 4 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 との位置合わせにマグネット 3 0 a を利用する場合と利用しない場合とで、2 次側コイル 2 b の L 値の差が小さくなる。従って、図 9 の場合、マグネット 3 0 a 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 3 0 mm に統一し、1 次側コイル 2 a の中空部端部とマグネット 3 0 a の外側端部との距離を、0 mm より大きく、かつ 6 mm よりも小さくすることにより、L 値を 1 5 μ H 以上としつつ、マグネット 3 0 a を利用する場合の L 値とマグネット 3 0 a 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 4 2 にマグネット 3 0 b を設けた場合の 1 次側非接触充電モジュール 4 1 の 1 次側コイル 2 a の L 値についても、同

様のことが言える。

【 0 0 9 9 】

図 1 0 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 1 0 (a) は 2 次側コイルが矩形コイルの場合を示し、図 1 0 (b) は 2 次側コイルが円形コイルの場合を示す。

【 0 1 0 0 】

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 4 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 に設けられたマグネット 3 0 b との関係と、2 次側非接触充電モジュール 4 2 と 1 次側非接触充電モジュール 4 1 に設けられたマグネット 3 0 a 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ュール 4 2 と 1 次側非接触充電モジュール 4 1 に設けられたマグネット 3 0 a 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 4 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 に設けられたマグネット 3 0 b 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。

【 0 1 0 1 】

図 1 0 (a) に示す 2 次側コイル 2 c 及び図 1 0 (b) に 2 次側コイル 2 b は、その中心が位置合わせのマグネット 3 0 a 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 4 1 がマグネット 3 0 a 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 4 2 がマグネットを備えることもある。

【 0 1 0 2 】

位置合わせのマグネット 3 0 a は直径 m の円形状であり、磁性シート 5 2 は正方形である。なお、磁性シート 5 2 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 4 1 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。

【 0 1 0 3 】

位置合わせのマグネット 3 0 a は、非接触充電モジュール 4 1、4 2 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 4 1 と非接触充電モジュール 4 2 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。

【 0 1 0 4 】

同じ巻線数の矩形の 2 次側コイル 2 c または円形の 2 次側コイル 2 b を同じ大きさの磁性シート 5 2 上に設置した場合、両者とも同一の面積の磁性シート 5 2 内に納まる。すなわち、図 1 0 (a) 及び (b) に示す通り、同じ巻線数の矩形の 2 次側コイル 2 c または円形の 2 次側コイル 2 b を 1 辺の長さの磁性シート 5 2 上に設置した場合、矩形の 2 次側コイル 2 c の対向する内辺間の最短距離 y_1 と円形の 2 次側コイル 2 b の内径 y_2 を同じ長さにすることができる。

【 0 1 0 5 】

一方、矩形の 2 次側コイル 2 c 内側の対角線長 x は円形の 2 次側コイル 2 b の内径 y_2 と同じ長さである矩形の 2 次側コイル 2 b の対向する内辺間の最短距離 y_1 より長い x となる。すなわち、矩形の 2 次側コイル 2 c では、円形の 2 次側コイル 2 b に比べて位置合わせのマグネット 3 0 a と 2 次側コイル 2 c との間隔を大きく取れる領域が多くなる。すなわち、 $x > y_1$ 、 $y_1 = y_2$ の関係である。

【 0 1 0 6 】

そして、1 次側非接触充電モジュール 4 1 または 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 $x \geq m$ 、好ましくは $y_1 \geq m$ となる必要がある。

【 0 1 0 7 】

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（ $x \geq m$ ）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（ $y1 \geq m$ ）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すら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、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 y_1 ）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 y_1 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。

10

【0113】

次に、磁性シート52の中心部の厚みについて説明する。

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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】

50

従って、マグネット 30 a 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 30 a 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 2 b 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 30 a 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 2 b 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 32 b を凹型形状とせず平坦図であることを示し、100 % とは中心部 32 b を貫通孔としていることを示す。

10

【0122】

マグネット 30 a を利用しない場合では、磁性シート 52 の中心部 32 b を薄くするほど、2 次側コイル 2 b 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 30 a を利用する場合では、磁性シート 52 の中心部 32 b を薄くするほど、磁性シート 52 とマグネット 30 a との積層方向の距離が大きくなるため、マグネット 30 a の影響が小さくなり、2 次側コイル 2 b の磁界が大きくなって L 値が上昇する。そして、中心部 32 b 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 32 b 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 30 a の影響を最小限に抑えることができる。

20

【0123】

また、マグネット 30 a 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 32 b 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 30 a 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 2 b の L 値を近い値とすると同時に、マグネット 30 a 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 30 a と磁性シート 52 の中心部 32 b が引き合い、お互いの中心どうしを位置合せできる。

30

【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 32 b に設ける穴部（凹部または貫通孔）は、必ずしも中心部 32 a と同じ形状、及び同じサイズである必要はない。中心部 32 b 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 32 b よりも小さいことが好ましく、少なくとも中心部 32 b の面積の 30 % 以上の面積を確保するとよい。

40

【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 32 a 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 2 b の内径よりも小さくするとよい

50

。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値に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。

10

【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。

20

【０１３２】

上記のように中心部を穴部とする構成は１次側非接触充電モジュールの磁性シート５２にも適用され、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。

30

【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〕

40

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、リーダーやリーダー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】

50

磁性シート 5 2 は N F C アンテナ 5 1 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 5 2 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 3.5 g / 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 5 2 は、 $0.05 \text{ mm} \sim 3 \text{ mm}$ 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。

【 0 1 3 7 】

コイル 5 3 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 5 2 は、少なくともコイル 5 3 と対向する部分に配置されれば良く、コイル 5 3 の中空部に対応する部分は磁性シート 5 2 にも中空部を形成しても良い。従って、磁性シート 5 2 とコイル 5 3 との中空部には、他部品を配置してもよい。

【 0 1 3 8 】

また、磁性シート 5 2 の表面抵抗が大きいことから、磁性シート 5 2 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 5 3 や整合回路 5 4 や端子接続部 5 5 を直接磁性シート 5 2 に形成することが可能である。

【 0 1 3 9 】

整合回路 5 4 は、基材 5 6 に形成されたスパイラル状のコイル 5 3 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 6 0 a、6 0 b で構成されるものであり、このことにより整合回路 5 4 をコイル 5 3 上に形成することができる。

【 0 1 4 0 】

整合回路 5 4 はコイル 5 3 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 N F C アンテナ 5 1 となる。整合素子として使用するチップコンデンサ 6 0 a、6 0 b 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。

【 0 1 4 1 】

端子接続部 5 5 は、磁性シート 5 2 の表面抵抗が大きいことから、磁性シート 5 2 の表面に直接形成できる。端子接続部 5 5 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。

【 0 1 4 2 】

基材 5 6 は、ポリイミド、P E T、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、P E T 等に形成することで薄くて柔軟性を有するコイル 5 3 を形成することができる。

【 0 1 4 3 】

保護部材 5 7、5 8 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、N F C アンテナ 5 1 および N F C アンテナ 5 1 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、N F C アンテナ 5 1 および N F C アンテナ 5 1 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 5 7、5 8 によりコーティングされていてもよい。

【 0 1 4 4 】

なお、上記説明した N F C アンテナ 5 1 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。

【 0 1 4 5 】

〔 N F C アンテナ（スティック型）について 〕

次に、スティック型 N F C アンテナ 1 5 1 について説明する。

【 0 1 4 6 】

図 1 5、本発明の実施の形態におけるスティック型 N F C アンテナのコイル部の概念図である。図 1 6 は、本発明の実施の形態におけるスティック型 N F C アンテナの概念図である。

【 0 1 4 7 】

スティック型 N F C アンテナ 1 5 1 は、アンテナ入出力用端子 1 5 4 (あるいは 1 5 5) からもう片方のアンテナ入出力用端子 1 5 5 (あるいは 1 5 4) 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 1 5 4、1 5 5 を含むコイル部 1 5 2 の経路で囲まれた面をコイル部 1 5 2 の開口面と定義する。またコイル部 1 5 2 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。

10

【 0 1 4 8 】

つまり、本実施の形態では、アンテナ装置によって、例えば R F I D、特に本実施の形態においては N F C (1 3 . 5 6 M H z) の電波を送受信できるように調整してある。

【 0 1 4 9 】

本実施の形態では、アンテナ入出力用端子 1 5 4、1 5 5 間の線路の途中に、コイル部 1 5 2 が、コア 1 5 3 (鉄心)とともに 1 ヶ所挿入されている。コア 1 5 3 はフェライトや金属などからなる。

【 0 1 5 0 】

20

また、コイル部 1 5 2 は、アンテナ入出力用端子 1 5 4、1 5 5 に対向する位置に挿入されている。これにより、コイル部 1 5 2 とアンテナ入出力用端子 1 5 4、1 5 5 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。

【 0 1 5 1 】

更に、コイル部 1 5 2 のコイル軸 (コイルの巻回の軸) を A_2 とすると、コイル部 1 5 2 の配置は、コイル軸 A_2 が、スティック型 N F C アンテナ 1 5 1 の開口面に垂直であり、かつ、N F C アンテナ 1 5 1 の線路のコイル部 1 5 2 が挿入された前後の部分を通る電流の向き (C_2 の方向) に垂直になっている。

【 0 1 5 2 】

30

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。

【 0 1 5 3 】

また、本実施の形態では、コイル部 1 5 2 は、距離 D_2 を隔てて配置された基板 (金属体) 1 0 3 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 0 mm 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 1 6 においては、距離 D_2 は 4 mm である。

【 0 1 5 4 】

また、コア 1 5 3 には、磁性体を用いることでコイル部 1 5 2 を通過する磁束を増やすことができ、基板 (金属体) 1 0 3 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 $8 \times 2.0 \times 0.2$ mm である。

40

【 0 1 5 5 】

また、コイル部 1 5 2 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 1 5 3 の金属体に面する面に巻回されている導体の本数 (コア 1 5 3 の金属体に面する面において、コア 1 5 3 に導体を巻回す際に導体が面上に巻かれる本数) がコア 1 5 3 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。

【 0 1 5 6 】

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。

50

【 0 1 5 7 】

なお、図 1 6 においては、直方体のコア 1 5 3 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 1 5 2 とコア 1 5 3 の形状は自由に選ぶことができる。

【 0 1 5 8 】

ただし、短辺方向を配置した場合には、コア 1 5 3 の短辺方向にコイル部 1 5 2 を巻き回して形成することはいうまでもない。

【 0 1 5 9 】

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。

10

【 0 1 6 0 】

ただし、巻回数は限定されるものではなく、巻回数は図 1 5 に図示している約 2 . 5 ターンより多くても少なくてもかまわない。

【 0 1 6 1 】

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 1 5 2 の両端（アンテナ装置との接続部）がコア 1 5 3 を挟んで両サイドにできるため、基板である基板（金属体） 1 0 3 と接続しやすくなる。

【 0 1 6 2 】

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、挿入しやすくなる。

20

【 0 1 6 3 】

また、コイル部 1 5 2 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。

【 0 1 6 4 】

また、コイル部 1 5 2 とアンテナ入出力用端子 1 5 4、1 5 5 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 1 5 2 からアンテナ入出力用端子 1 5 4、1 5 5 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 1 5 4、1 5 5 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。

30

【 0 1 6 5 】

〔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 1 7 を用いて詳細に説明する。図 1 7 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 N F C アンテナとの配置例を示す断面図である。また図 1 7 に示す携帯端末機器 1 0 0 は、図 1 に示す携帯端末機器 1 0 0 を厚さ方向（下筐体 1 0 5 a と上筐体 1 0 5 b 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 1 7 は液晶パネル 1 0 1、操作ボタン 1 0 2、基板 1 0 3、電池パック 1 0 4 を図示せず、2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 5 1 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 4 2 および N F C アンテナ 5 1 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。

40

【 0 1 6 6 】

まず、携帯端末機器 1 0 0 と非接触充電器 4 0 0 との概要について説明する。

【 0 1 6 7 】

携帯端末機器 1 0 0 内の電池パック 1 0 4（図 1 参照）は、1 次側非接触充電モジュール 4 1 および 2 次側非接触充電モジュール 4 2 を介して充電される。具体的には、非接触充電器 4 0 0 内において、1 次側コイル 2 a 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 2 b に電流が流れ、2 次側非接触充電モジュール 4 2 に電氣的に接続される電池パック 1 0 4 は充電される。これにより、非接触充電器 4 0 0 は、携帯端末機器 1 0 0 に電氣的に接続することなく（非接触で）、携帯端末機器 1 0 0 を充電することがで

50

きる。

【 0 1 6 8 】

また、携帯端末機器 1 0 0 は上述の N F C アンテナ 5 1 を備える。N F C アンテナ 5 1 は、1 次側非接触充電モジュール 4 1 および 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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、N F C アンテナ 5 1 の駆動電力は、電池パック 1 0 4 から得る場合と、N F C 通信の相手から得る場合などがある。

【 0 1 6 9 】

また、N F C アンテナ 5 1 の通信面は背面（下筐体 1 0 5 a 側の面）である。すなわち、N F C アンテナ 5 1 の構造として、コイル 5 3 は磁性シート 5 2 よりも下筐体 1 0 5 a 側に積層される。したがって、N F C アンテナ 5 1 は、コイル 5 3 側の方向および磁性シート 5 2 の反対側の方向を通信方向とする。換言すると、N F C アンテナ 5 1 の非通信方向とは、磁性シート 5 2 側の方向であると共に、コイル 5 3 の反対側の方向である。以上のことから、N F C アンテナ 5 1 は筐体 1 0 5 の背面側を通信方向としており、この背面側に N F C アンテナ 5 1 の通信先を近づけることによって通信可能となる。

【 0 1 7 0 】

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 4 2 の充電面は、背面（下筐体 1 0 5 a 側の面）である。すなわち、2 次側非接触充電モジュール 4 2 の構造として、2 次側コイル 2 b は 2 次側磁性シート 3 b よりも下筐体 1 0 5 a 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 4 2 は、2 次側コイル 2 b 側の方向および 2 次側磁性シート 3 b 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 4 2 の非充電方向とは、2 次側磁性シート 3 b 側の方向であると共に、2 次側コイル 2 b 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 4 2 は筐体 1 0 5 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 4 1 を近づけることによって非接触充電を行う。

【 0 1 7 1 】

次に、携帯端末機器 1 0 0 内における 2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 5 1 との配置について詳細に説明する。

【 0 1 7 2 】

上述したように、1 次側非接触充電モジュール 4 1（または、2 次側非接触充電モジュール 4 2）には、1 次側コイル 2 a と 2 次側コイル 2 b 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 1 7 に示すように 1 次側非接触充電モジュール 4 1 がマグネット 3 0 a を有する場合、マグネット 3 0 a は 2 次側非接触充電モジュール 4 2 の 2 次側磁性シート 3 b 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 2 a の中空部と 2 次側コイル 2 b の中空部とが対向するように行われる。

【 0 1 7 3 】

しかしながら、本実施の形態における携帯端末機器 1 0 0 は、2 次側非接触充電モジュール 4 2 および N F C アンテナ 5 1 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 L C 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。

【 0 1 7 4 】

そこで、図 1 7 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 4 2 及び N F C アンテナ 5 1 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 4 2 は、2 次側コイル 2 b の中空部の少なくとも一部がコイル 5 3 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、N F C アンテナ 5 1 は、コイル 5 3 の中空部の少なくとも一部が 2 次側コイル 2 b 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 2 b の中空部から露出する 2 次側磁性シート 3 b とコイル 5 3 の中空部から露出する磁性シート 5 2 とは対向する。つまり、2 次側コイル 2 b の中空部における、2 次側磁性シート 3 b の垂直方向の射影はコイル 5 3 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。

【 0 1 7 5 】

このような配置とすることにより、マグネット 3 0 a から携帯端末機器 1 0 0 を見たときにおける 2 つの磁性体 (2 次側磁性シート 3 b および N F C アンテナ 5 1 の磁性シート 5 2) の総面積は小さくなる。このため、仮に、マグネット 3 0 a と磁性シート 5 2 とが引き合い、1 次側非接触充電モジュール 4 1 が N F C アンテナ 5 1 (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 4 2 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 5 3 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 1 0 0 が 2 次側非接触充電モジュール 4 2 及び N F C アンテナ 5 1 を備える場合でも、1 次側非接触充電モジュール 4 1 及び 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 3 b は 1 次側非接触充電モジュール 4 1 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 4 2 の中空部とは、2 次側コイル 2 b 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 2 b 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 4 1 が N F C アンテナ 5 1 (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、N F C アンテナ 5 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 4 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 4 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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、N F C アンテナ 5 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 4 2 の中空部の面積の 5 0 % 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。

10

20

【 0 1 7 6 】

また、2 次側非接触充電モジュール 4 2 のうち、少なくとも N F C アンテナ 5 1 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 4 1 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 4 2 の 2 次側コイル 2 b と、N F C アンテナ 5 1 のコイル 5 3 とが重なっていれば、2 次側非接触充電モジュール 4 2 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。

30

【 0 1 7 7 】

以上のことから、2 次側コイル 2 b の中空部及びコイル 5 3 の中空部が重なるように 2 次側非接触充電モジュール 4 2 及び N F C アンテナ 5 1 を配置することによって、2 次側非接触充電モジュール 4 2 は 1 次側非接触充電モジュール 4 1 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。

【 0 1 7 8 】

なお、位置合わせの方法はマグネット 3 0 a 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。

【 0 1 7 9 】

また、2 次側コイル 2 b の導線とコイル 5 3 の導線とが少なくとも一部積層する。これにより、例えば 1 次側非接触充電モジュール 4 1 が N F C アンテナ 5 1 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 4 2 へより効率よく電力伝送することができる。

40

【 0 1 8 0 】

さらに、図 1 7 の断面図において、2 次側コイル 2 b を、筐体 1 0 5 の一方側 (図 1 7 の左側) に位置する断面部 2 b a と筐体 1 0 5 の他方側 (図 1 7 の右側) に位置する断面部 2 b b とに分類し、同様に、コイル 5 3 を、筐体の 1 0 5 の一方側 (図 1 7 の左側) に位置する断面部 5 3 a と筐体 1 0 5 の他方側 (図 1 7 の右側) に位置する断面部 5 3 b に分類すると、断面部 2 b a 及び断面部 5 3 a は対向する。すなわち、筐体 1 0 5 の断面において、2 次側コイル 2 b 及びコイル 5 3 の共に左側 (筐体 1 0 5 の一方側) である断面

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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】

40

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

50

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。

10

【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。

【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。

20

【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。

30

【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に良い特性が得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得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。

40

【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

50

ル 5 3 からみ出るため、十分に電力伝送を行うことができる。

【 0 1 9 5 】

さらに、2 次側非接触充電モジュール 4 2 は、N F C アンテナ 5 1 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 4 2 は必ず N F C アンテナ 5 1 からみ出す部分があるため、1 次側非接触充電モジュール 4 1 から発生される磁束を、N F C アンテナ 5 1 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。

【 0 1 9 6 】

(実施の形態 2)

以下、実施の形態 2 について図 1 8 を用いて説明する。図 1 8 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 N F C アンテナとの配置例を示す断面図である。また図 1 8 に示す携帯端末機器 1 0 0 は、図 1 に示す携帯端末機器 1 0 0 を厚さ方向 (下筐体 1 0 5 a と上筐体 1 0 5 b 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。

【 0 1 9 7 】

まず、直線 G - G および直線 H - H について説明する。図 1 8 に示す直線 G - G は 2 次側コイル 2 b の中空部の中心軸であり、筐体 1 0 5 の断面における 2 次側コイル 2 b の中空部の中心である。すなわち、図 1 8 を用いて説明すると、直線 G - G は、断面部 2 b a の最内部と断面部 2 b b の最内部との中心となる。また、直線 H - H はコイル 5 3 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 5 3 の中空部の中心である。すなわち、図 1 8 を用いて説明すると、直線 H - H は、断面部 5 3 a の最内部と断面部 5 3 b の最内部との中心となる。

【 0 1 9 8 】

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。

【 0 1 9 9 】

次に、本実施の形態の特徴的な点について説明する。

【 0 2 0 0 】

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。

【 0 2 0 1 】

そこで、本実施の形態では、図 1 8 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 2 b 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 4 1 が N F C アンテナ 5 1 と位置合わせを行ったとしても、すなわち、1 次側コイル 2 a の中空部の中心軸とコイル 5 3 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 2 a の中空部および 2 次側コイル 2 b の中空部は直線 H - H 上に位置する。従って、1 次側コイル 2 a の中空部の少なくとも一部は 2 次側コイル 2 b 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 4 2 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。

【 0 2 0 2 】

さらに、本実施の形態では、N F C アンテナ 5 1 は、コイル 5 3 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 2 b a および断面部 5 3 a が対向するだけでなく、断面部 2 b b および断面部 5 3 b が対向する。これらにより、2 次側コイル 2 b の中空部とコイル 5 3 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

N F C アンテナ 5 1 の中心軸が重なるように N F C アンテナ 5 1 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 2 b よりもコイル 5 3 の方が大きいため、2 次側コイル 2 b は、その中空部がコイル 5 3 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 5 3 よりも 2 次側コイル 2 b の方が大きい場合、コイル 5 3 は、その中空部が 2 次側コイル 2 b の中空部に包含されるように重ねて配置される。

【 0 2 1 1 】

したがって、マグネット 3 0 a が N F C アンテナ 5 1 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 2 a 中空部は 2 次側コイル 2 b の中空部と対向するため、2 次側非接触充電モジュール 4 2 は 1 次側非接触充電モジュール 4 1 との位置合わせを行うことができる。

10

【 0 2 1 2 】

以上のように 2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 5 1 とを配置することにより、マグネット 3 0 a 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。

【 0 2 1 3 】

なお、1 次側コイル 2 a、2 次側コイル 2 b、および、コイル 5 3 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。

【 0 2 1 4 】

なお、実施の形態 1 ~ 3 では、1 次側非接触充電モジュール 4 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 4 2 と N F C アンテナ 5 1 との互いの中空部を重ねて配置する方が好ましい。

20

【 0 2 1 5 】

例えば、非接触充電器 4 0 0（または 1 次側非接触充電モジュール 4 1）が 2 次側非接触充電モジュール 4 2 の 2 次側コイル 2 b の位置を検出することで、1 次側コイル 2 a を自動的に 2 次側コイル 2 b の位置まで移動させる方法の場合でも同様である。

【 0 2 1 6 】

仮に非接触充電器 4 0 0 が 1 次側コイル 2 a をコイル 5 3（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 4 2 は、コイル 5 3 を備える N F C アンテナ 5 1 に対向するように配置される。したがって、1 次側コイル 2 a とコイル 5 3 とで位置合わせが行われたとしても、1 次側コイル 2 a と 2 次側コイル 2 b との位置合わせの誤差を抑制することができる。

30

【 0 2 1 7 】

また、非接触充電器 4 0 0 に多数のコイルを備えることで、携帯端末機器 1 0 0 が非接触充電器 4 0 0 の充電面 4 0 2 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 4 0 0 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 4 0 0 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 4 2 の 2 次側コイル 2 b を検出することで、2 次側コイル 2 b 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 2 a と称する）に電流を流すことで、2 次側に電力を送信する。

40

【 0 2 1 8 】

仮に、非接触充電器 4 0 0 がコイル 5 3（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 2 a）を選択したとしても、2 次側非接触充電モジュール 4 2 は、コイル 5 3 を備える N F C アンテナ 5 1 に対向するように配置される。したがって、1 次側コイル 2 a とコイル 5 3 とで位置合わせが行われたとしても、1 次側コイル 2 a と 2 次側コイル 2 b との位置合わせの誤差を抑制することができる。

【 0 2 1 9 】

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 2 b の中空部およびコイル 5 3 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

50

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、N F C アンテナ 5 1 は筐体 1 0 5 の背面側（下筐体 1 0 5 a 側）を通信方向としている。すなわち、N F C アンテナ 5 1 はコイル 5 3 から見て筐体 1 0 5 の上面側（上筐体 1 0 5 b 側）に磁性シート 5 2 が存在する。

【 0 2 2 6 】

2 次側非接触充電モジュール 4 2 は N F C アンテナ 5 1 よりも大きい。2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 2 b 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 3 b も、1 次側コイル 2 a および 1 次側磁性シート 3 a 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 4 2 が N F C アンテナ 5 1 に与える影響は、N F C アンテナ 5 1 が 2 次側非接触充電モジュール 4 2 に与える影響に比べて大きくなる。

10

【 0 2 2 7 】

そこで、本実施の形態の携帯端末機器 1 0 0 は、2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 5 1 とが重なるように配置されるだけでなく、さらに、N F C アンテナ 5 1 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 4 2 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、N F C アンテナ 5 1 のコイル 5 3 側であるため、2 次側非接触充電モジュール 4 2 はコイル 5 3 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 4 2 は N F C アンテナ 5 1 にとって、コイル 5 3 側ではなく、磁性シート 5 2 側に配置される。

【 0 2 2 8 】

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、N F C アンテナ 5 1 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 1 0 0 を構成することができる。

20

【 0 2 2 9 】

以上より、本実施の形態の携帯端末機器 1 0 0 は、2 次側非接触充電モジュール 4 2 による非接触充電および N F C アンテナ 5 1 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 4 2 と N F C アンテナ 5 1 との互いの干渉を緩和することで、1 つの携帯端末機器 1 0 0 の中に 2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 5 1 とを共存させることができる。

【 0 2 3 0 】

また、本実施の形態のように、筐体 1 0 5 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 1 0 0 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 1 0 0 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 4 2 は 2 次側コイル 2 b が 2 次側磁性シート 3 b よりも磁性シート 5 2 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 1 0 0 の操作性を向上させることができる。

30

【 0 2 3 1 】

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 1 0 5 の背面側（下筐体 1 0 5 a 側）であるため、換言すると、液晶パネル 1 0 1（図 1 参照）を有する筐体 1 0 5 の上面側（上筐体 1 0 5 b 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 1 0 1（図 1 参照）に傷が付くこと抑制することができる。

40

【 0 2 3 2 】

なお、図 1 7 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 4 2 および N F C アンテナ 5 1 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。

【 0 2 3 3 】

しかしながらこのように 2 次側非接触充電モジュール 4 2 または N F C アンテナ 5 1 が構成される場合、重ね方によっては、2 次側磁性シート 3 b の 2 次側コイル 2 b が片寄っ

50

ていない部分と、磁性シート 5 2 のコイル 5 3 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 4 2 および N F C アンテナ 5 1 とは配置される場合がある。

【 0 2 3 4 】

よって、2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 5 1 とは 2 次側コイル 2 b (中空部を含む)とコイル 5 3 (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 4 2 と N F C アンテナ 5 1 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 3 0 a が磁性シート 5 2 と引き合ったとしても、コイル 5 3 に近接する 2 次側磁性シート 3 b は 1 次側非接触充電モジュール 4 1 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。

10

【 0 2 3 5 】

なお、2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 5 1 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 4 2 が下筐体 1 0 5 a 側に、N F C アンテナ 5 1 が上筐体 1 0 5 b 側に配置され、充電方向および通信方向は共に上筐体 1 0 5 b 側となる。

【 0 2 3 6 】

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。

【 0 2 3 7 】

20

また、本実施の形態のように、携帯端末機器 1 0 0 の充電方式を非接触充電とすることで、携帯端末機器 1 0 0 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 1 0 5 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 1 0 0 の防水性を向上させることができる。

【 0 2 3 8 】

また、2 次側非接触充電モジュール 4 2 の 2 次側磁性シート 3 b は、N F C アンテナ 5 1 の磁性シート 5 2 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 5 2 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 3 b は、電力伝送を行う共振周波数 1 0 0 ~ 2 0 0 k H z に良い特性が得るような材料となっており、磁性シート 5 2 は、R F I D 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得るような材料となっている。なお、N F C であれば共振周波数は 1 3 . 5 6 M H z 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。

30

【 0 2 3 9 】

また、2 次側コイル 2 b の巻回幅は、N F C アンテナ 5 1 のコイル 5 3 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 2 b は、コイル 5 3 からはみ出るため、十分に電力伝送を行うことができる。

【 0 2 4 0 】

40

また、2 次側非接触充電モジュールの磁性シート 3 b は表示部である液晶パネル 1 0 1 側に配置され、2 次側コイル 2 b は N F C アンテナ 5 1 に対向する。すなわち、2 次側非接触充電モジュール 4 2 の電力伝送方向及び、N F C アンテナ 5 1 の通信方向のどちらも、液晶パネル 1 0 1 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 1 0 1 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 1 0 1 を通過することがない。

【 0 2 4 1 】

また、2 次側コイル 2 b の中空部と、コイル 5 3 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

50

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、例えば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

10

20

30

40

50

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）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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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。

50

【 0 2 6 0 】

なお、実施の形態 1 ～ 5 は適宜組み合わせ可能である。

【 0 2 6 1 】

(実施の形態 6)

以下、実施の形態 6 について図 2 0 を用いて詳細に説明する。図 2 0 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 N F C アンテナとの配置例を示す断面図である。また図 2 0 に示す携帯端末機器 1 0 0 は、図 1 に示す携帯端末機器 1 0 0 を厚さ方向（下筐体 1 0 5 a と上筐体 1 0 5 b 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 2 0 は液晶パネル 1 0 1、操作ボタン 1 0 2、基板 1 0 3、電池パック 1 0 4 を図示せず、2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 5 1 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 4 2 および N F C アンテナ 5 1 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、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。

10

【 0 2 6 2 】

まず、携帯端末機器 1 0 0 と非接触充電器 4 0 0 との概要について説明する。

【 0 2 6 3 】

携帯端末機器 1 0 0 内の電池パック 1 0 4（図 1 参照）は、1 次側非接触充電モジュール 4 1 および 2 次側非接触充電モジュール 4 2 を介して充電される。具体的には、非接触充電器 4 0 0 内において、1 次側コイル 2 a 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 2 b に電流が流れ、2 次側非接触充電モジュール 4 2 に電氣的に接続される電池パック 1 0 4 は充電される。これにより、非接触充電器 4 0 0 は、携帯端末機器 1 0 0 に電氣的に接続することなく（非接触で）、携帯端末機器 1 0 0 を充電することができる。

20

【 0 2 6 4 】

また、携帯端末機器 1 0 0 は上述の N F C アンテナ 5 1 を備える。N F C アンテナ 5 1 は、1 次側非接触充電モジュール 4 1 および 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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。

【 0 2 6 5 】

また、本実施の形態において、N F C アンテナ 5 1 の通信面は下筐体 1 0 5 a 側である。すなわち、N F C アンテナ 5 1 の構造として、コイル 5 3 は磁性シート 5 2 よりも下筐体 1 0 5 a 側に積層される。したがって、N F C アンテナ 5 1 にとっての通信方向とは、コイル 5 3 側の方向であると共に、磁性シート 5 2 の反対側の方向である。換言すると、N F C アンテナ 5 1 の非通信方向とは、磁性シート 5 2 側の方向であると共に、コイル 5 3 の反対側の方向である。以上のことから、N F C アンテナ 5 1 は筐体 1 0 5 の背面側を通信方向としており、この背面側に N F C アンテナ 5 1 の通信先を近づけることによって通信可能となる。

30

【 0 2 6 6 】

次に、携帯端末機器 1 0 0 内における 2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 5 1 との配置について詳細に説明する。

40

【 0 2 6 7 】

上述したように、1 次側非接触充電モジュール 4 1（または、2 次側非接触充電モジュール 4 2）には、1 次側コイル 2 a と 2 次側コイル 2 b 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 2 0 に示すように 1 次側非接触充電モジュール 4 1 がマグネット 3 0 a を有する場合、マグネット 3 0 a は 2 次側非接触充電モジュール 4 2 の 2 次側磁性シート 3 b 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。

【 0 2 6 8 】

しかしながら、本実施の形態における携帯端末機器 1 0 0 は、2 次側非接触充電モジュール 4 2 および N F C アンテナ 5 1 を備えるため、磁性シート（磁性体）および共振コン

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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、

50

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）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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

ンテナ 5 1 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 3 0 a が磁性シート 5 3 と引き合ったとしても、コイル 5 3 に近接する 2 次側磁性シート 3 b は 1 次側非接触充電モジュール 4 2 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。

【 0 2 8 3 】

なお、2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 5 1 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 4 2 が下筐体 1 0 5 a 側に、N F C アンテナ 5 1 が上筐体 1 0 5 b 側に配置され、充電方向および通信方向は共に上筐体 1 0 5 b 側となる。

【 0 2 8 4 】

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。

【 0 2 8 5 】

また、本実施の形態のように、携帯端末機器 1 0 0 の充電方式を非接触充電とすることで、携帯端末機器 1 0 0 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 1 0 5 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 1 0 0 の防水性を向上させることができる。

【 0 2 8 6 】

また、2 次側非接触充電モジュール 4 2 の 2 次側磁性シート 3 b は、N F C アンテナ 5 1 の磁性シート 5 2 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、N F C アンテナ 5 1 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 4 2 の漏れ磁束が N F C アンテナ 5 1 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、N F C アンテナ 5 1 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 3 b は、電力伝送を行う共振周波数 1 0 0 ~ 2 0 0 k H z に良い特性がでるような材料となっており、磁性シート 5 2 は、R F I D 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、N F C あれば共振周波数は 1 3 . 5 6 M H z 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。

【 0 2 8 7 】

また、2 次側コイル 2 b の巻回幅は、N F C アンテナ 5 1 のコイル 5 3 の巻回幅よりも太くなる。

【 0 2 8 8 】

また、2 次側非接触充電モジュール 4 2 の 2 次側磁性シート 3 b や N F C アンテナ 5 1 の磁性シート 5 2 は表示部である液晶パネル 1 0 1 側に配置され、2 次側コイル 2 b は N F C アンテナ 5 1 に対向する。すなわち、2 次側非接触充電モジュール 4 2 の電力伝送方向及び、N F C アンテナ 5 1 の通信方向のどちらもが、液晶パネル 1 0 1 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 1 0 1 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 1 0 1 を通過することがない。

【 0 2 8 9 】

また、2 次側コイル 2 b の中空部と、コイル 5 3 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 4 2 と N F C アンテナ 5 1 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。

【 0 2 9 0 】

また、2 次側コイル 2 b の導線とコイル 5 3 の導線とが少なくとも一部積層する。これ

10

20

30

40

50

により、例えば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２ a と２次側コイル２ b 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２ b 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。

【 0 3 0 9 】

なお、実施の形態 １ ～ ７ は適宜組み合わせ可能である。

【 0 3 1 0 】

（実施の形態 ８）

以下、実施の形態 ８ について図 ２ ２ を用いて詳細に説明する。図 ２ ２ 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 N F C アンテナとの配置例を示す断面図である。また図 ２ ２ に示す携帯端末機器 １ ０ ０ は、図 １ に示す携帯端末機器 １ ０ ０ を厚さ方向（下筐体 １ ０ ５ a と上筐体 １ ０ ５ b 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 ２ ２ は液晶パネル １ ０ １ 、操作ボタン １ ０ ２ 、基板 １ ０ ３ 、電池パック １ ０ ４ を図示せず、２次側非接触充電モジュール ４ ２ と N F C アンテナ ５ １ 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 ４ ２ 及び N F C アンテナ ５ １ 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。

【 0 3 1 1 】

まず、携帯端末機器 １ ０ ０ と非接触充電器 ４ ０ ０ との概要について説明する。

【 0 3 1 2 】

携帯端末機器 １ ０ ０ 内の電池パック １ ０ ４ （図 １ 参照）は、１次側非接触充電モジュール ４ １ 及び２次側非接触充電モジュール ４ ２ を介して充電される。具体的には、非接触充電器 ４ ０ ０ 内において、１次側コイル ２ a 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 ２ b に電流が流れ、２次側非接触充電モジュール ４ ２ に電氣的に接続される電池パック １ ０ ４ （図 １ 参照）は充電される。これにより、非接触充電器 ４ ０ ０ は、携帯端末機器 １ ０ ０ に電氣的に接続することなく（非接触で）、携帯端末機器 １ ０ ０ を充電することができる。

【 0 3 1 3 】

また、携帯端末機器 １ ０ ０ は上述の N F C アンテナ ５ １ を備える。N F C アンテナ ５ １ は、１次側非接触充電モジュール ４ １ 及び２次側非接触充電モジュール ４ ２ 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。

【 0 3 1 4 】

次に、携帯端末機器 １ ０ ０ 内における２次側非接触充電モジュール ４ ２ と N F C アンテナ ５ １ との配置について説明する。

【 0 3 1 5 】

本実施の形態において、２次側非接触充電モジュール ４ ２ は N F C アンテナ ５ １ の通信方向に配置されず、また、N F C アンテナ ５ １ は２次側非接触充電モジュール ４ ２ 充電方向に配置されない。すなわち、N F C アンテナ ５ １ と２次側非接触充電モジュール ４ ２ とは、積層しない。また、N F C アンテナ ５ １ のコイル ５ ３ と２次側非接触充電モジュール ４ ２ の２次側コイル ２ b との両方が、何か他部品を挟むなどもあるが、下筐体 １ ０ ５ b が有する面（背面）に対向している。

【 0 3 1 6 】

通信方向とは、N F C アンテナ ５ １ 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。N F C アンテナ ５ １ は少なくともコイル ５ ３ と磁性シート ５ ２ とが積層されるため、N F C アンテナ ５ １ にとっての通信方向とは、磁性シート ５ ２ から見たコイル ５ ３ 側の方向であるとともに、磁性シート ５ ２ の反対側の方向である。換言すると、N F C アンテナ ５ １ の非通信方向（通信方向の反対方向）とは、コイル ５ ３ から見た磁性シート ５ ２ 側の方向であるとともに、コイル ５ ３ の反対側の方向である。

【 0 3 1 7 】

ここで、上筐体 １ ０ ５ b が液晶パネル １ ０ １ （または操作ボタン １ ０ ２ ）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 105 b 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 N F C アンテナ 5 1 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 N F C アンテナ 5 1 の通信方向に位置する面でもある。すなわち、コイル 5 3 は磁性シート 5 2 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 4 2 にとって、電力を送信する 1 次側非接触充電モジュール 4 1 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 4 2 にとって充電方向とは、2 次側コイル 2 b 側の方向であるとともに、2 次側磁性シート 3 b 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 3 b 側の方向であるとともに、2 次側コイル 2 b 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 4 2 の充電方向に位置する面である。すなわち、2 次側コイル 2 b は 2 次側磁性シート 3 b 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 4 2 及び N F C アンテナ 5 1 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 4 2 は N F C アンテナ 5 1 の通信方向に配置されない。すなわち、N F C アンテナ 5 1 のコイル 5 3 側において、2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 5 1 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 4 2 はコイル 5 3 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 4 2 は N F C アンテナ 5 1 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 4 2 は N F C アンテナ 5 1 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 4 2 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 2 b を貫きにくくなり、2 次側コイル 2 b 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、N F C アンテナ 5 1 は磁束を受信しやすくなり、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、N F C アンテナ 5 1 は 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 4 2 の 2 次側コイル 2 b 側において、2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 5 1 とは対向しない（非対向となる）。従って、N F C アンテナ 5 1 は 2 次側コイル 2 b と向かい合わない。また、他の言い方とすると、N F C アンテナ 5 1 は 2 次側非接触充電モジュール 4 2 と充電面（または 1 次側非接触充電モジュール 4 1 ）との間に配置されない。すなわち、N F C アンテナ 5 1 は 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 N F C アンテナ 5 1 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 5 3 を貫

きにくくなり、コイル 5 3 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 4 2 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 2 2 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 4 2 と N F C アンテナ 5 1 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 1 0 0 の中に 2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 5 1 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 5 3 であり、磁束の損失となる主な要因は 2 次側コイル 2 b であるため、2 次側非接触充電モジュール 4 2 は少なくとも 2 次側コイル 2 b がコイル 5 3 の通信方向の射影に重ならない（交わらない）ように配置されればよい。もちろん、N F C アンテナ 5 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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。

10

【0327】

なお、磁束を受信するのは 2 次側コイル 2 b であり、磁束の損失となる主な要因はコイル 5 3 であるため、N F C アンテナ 5 1 は少なくともコイル 5 3 が 2 次側コイル 2 b 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、N F C アンテナ 5 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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。

20

【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 4 2 と N F C アンテナ 5 1 とは重ならない（対向しない）ように配置されるため、N F C アンテナ 5 1 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 1 0 0 は、2 次側非接触充電モジュール 4 2 及び N F C アンテナ 5 1 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 L C 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。

30

【0330】

そして、上述したように、1 次側非接触充電モジュール 4 1 はマグネット 3 0 a を備える場合と、備えない場合とがある。図 2 2 に示すように、1 次側非接触充電モジュール 4 1 がマグネット 3 0 a を有する場合、マグネット 3 0 a 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 3 0 a は L C 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、N F C アンテナ 5 1 を 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 4 1 がマグネット 3 0 a を利用して 2 次側非接触充電モジュール 4 2 と位置合わせを行ったとしても、マグネット 3 0 a の N F C アンテナ 5 1 への影響を低減することができる。

40

【0332】

しかしながら、一般的に、携帯端末機器 1 0 0 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 1 0 5 の厚さ（高さ）は小さい。すなわち、N F C アンテナ 5 1 が 2 次側非接触充電モジュール 4 2 の非充電方向に積層されるように配置されるとしても、N F C アンテナ 5 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 と近接して配置される。このため、N F C アンテナ 5 1 をマグネット 3 0 a から厚さ方向に遠ざけることは困難であった。

【0333】

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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が通信するときが発生する磁束は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が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。

40

【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

50

を行うための磁束はN F C アンテナ 5 1 によって損失し、非接触充電の効率は低下する。

【 0 3 4 1 】

さらに、N F C アンテナ 5 1 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 4 2 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。

【 0 3 4 2 】

従って、2 次側非接触充電モジュール 4 2 が N F C アンテナ 5 1 に与える影響は、N F C アンテナ 5 1 が 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 4 2 の非充電方向に N F C アンテナ 5 1 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 4 2 を貫く時間はわずかであり、これに対して、N F C アンテナ 5 1 の非通信方向に 2 次側非接触充電モジュール 4 2 を配置した場合、非接触充電による磁束が N F C アンテナ 5 1 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。

【 0 3 4 3 】

このように、2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 5 1 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。

【 0 3 4 4 】

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 4 2 と N F C アンテナ 5 1 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 1 0 5 内で共存させることができる。確かに、小さな筐体 1 0 5 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 4 2 と N F C アンテナ 5 1 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。

【 0 3 4 5 】

（実施の形態 9）

以下、実施の形態 9 について図 2 3 を用いて説明する。図 2 3 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 N F C アンテナとの配置例を示す断面図、図 2 4 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 N F C アンテナとの配置例を示す断面図である。また図 2 3 に示す携帯端末機器 1 0 0 は、図 1 に示す携帯端末機器 1 0 0 を厚さ方向（下筐体 1 0 5 a と上筐体 1 0 5 b 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。

【 0 3 4 6 】

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。

【 0 3 4 7 】

N F C アンテナ 5 1 は、2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 4 2 を含む平面は、N F C アンテナ 5 1 と充電面（背面）との間に位置する。さらに、N F C アンテナ 5 1 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、N F C アンテナ 5 1 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、N F C アンテナ 5 1 をマグネット 3 0 a から厚さ方向にも遠ざけることができる。

【 0 3 4 8 】

また、N F C アンテナ 5 1 が近接する側面と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 が近接する側面とは異なる。すなわち、図 2 3 に示すように、N F C アンテナ 5 1 は、2 次側非接触充電モジュール 4 2 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、N F C アンテナ 5 1 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 4 2 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、N F C アンテナ 5 1 をマグネット 3 0 a 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。

【 0 3 4 9 】

また、2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 4 2 は非接触充電時に 1 次側非接触充電モジュール 4 1 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。

10

【 0 3 5 0 】

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 2 b 及びコイル 5 3）は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。

【 0 3 5 1 】

従って、本実施の形態の携帯端末機器 1 0 0 は、図 2 3 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 4 2 と N F C アンテナ 5 1 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 4 2 と N F C アンテナ 5 1 とがお互いに干渉することを抑制することができる。

20

【 0 3 5 2 】

また、図 2 4 は、図 2 3 のうち N F C アンテナ 5 1 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 4 2 と N F C アンテナ 5 1 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 2 b 及びコイル 5 3 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 4 2 の 2 次側コイル 2 b は背面に対向しており、N F C アンテナ 5 1 のコイル 5 3 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。

30

【 0 3 5 3 】

なお、図 2 2、図 2 3 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 4 2 の充電方向と磁界シートアンテナ 5 1 の通信方向を同一の面に向けることができ、通信装置 1 0 0 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。

【 0 3 5 4 】

（実施の形態 1 0）

以下、実施の形態 1 0 について図 2 5 ~ 2 7 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。

40

【 0 3 5 5 】

2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 5 1 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 2 b のコイル 5 3 に近接する端部は N F C アンテナ周辺の磁束を結合しやすく、また、コイル 5 3 の 2 次側コイル 2 b に近接する端部は 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 2 b 及びコイル 5 3 の好ましい形状及び配置について説明する。

【 0 3 5 6 】

まず、図 2 5 を用いて第 1 例について説明する。図 2 5 は、本発明の実施の形態におけ

50

るコイル形状の第 1 例を示す図である。また、図 2 5 は携帯端末機器 1 0 0 の上面図でもある。

【 0 3 5 7 】

図 2 5 に示すように、2 次側コイル 2 b は円形状であるため、コイル 5 3 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。

【 0 3 5 8 】

なお、コイル 5 3 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。

10

【 0 3 5 9 】

次に、図 2 6 について説明する。図 2 6 は、本発明の実施の形態におけるコイル形状の第 2 例を示す図である。また、図 2 6 は携帯端末機器 1 0 0 の上面図でもある。

【 0 3 6 0 】

図 2 6 に示すように、2 次側コイル 2 b 及びコイル 5 3 は多角形である。そして、コイル 5 3 は角部が 2 次側コイル 2 b 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 2 b とコイル 5 3 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 5 3 が 2 次側コイル 2 b 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。

【 0 3 6 1 】

20

なお、2 次側コイル 2 b の角部がコイル 5 3 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せるように配置すればよい。

【 0 3 6 2 】

次に、図 2 7 について説明する。図 2 7 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 2 7 は携帯端末機器 1 0 0 の上面図でもある。

【 0 3 6 3 】

図 2 7 に示すように、2 次側コイル 2 b 及びコイル 5 3 は多角形である。そして、コイル 5 3 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 2 b に近接するように配置される。これにより、コイル 5 3 が 2 次側コイル 2 b 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。

30

【 0 3 6 4 】

なお、2 次側コイル 2 b が長さの異なる辺で構成され、最も短い辺をコイル 5 3 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。

【 0 3 6 5 】

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。

40

【 0 3 6 6 】

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 4 2 と N F C アンテナ 5 1 とがお互いに干渉することを抑制することができる。

【 0 3 6 7 】

なお、1 次側コイル 2 a、2 次側コイル 2 b、及び、コイル 5 3 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。

【 0 3 6 8 】

50

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 N F C 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 N F C 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 N F C 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 105 a と上筐体 105 b 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。

10

【0370】

図 28 に示すように、本実施の形態における N F C 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、N F C 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、N F C 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 N F C アンテナ 151 の外側端部 151 x と基板 103 の最外端部 A_4 との距離 d_3 が約 $-8\text{ mm} \sim +8\text{ mm}$ である。本実施の形態では、 $d_3 = -2\text{ cm}$ 程度である。なお、 d_3 がマイナスの値であるとは、N F C アンテナ 151 の外側端部 151 x 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 2 cm 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、N F C アンテナ 151 の外側端部 151 a 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 $-8\text{ mm} \sim +8\text{ mm}$ の範囲であるということは、N F C アンテナ 151 の幅 (外側端部 151 x と内側端部 151 y との間の幅) が前述したとおり 8 mm であるので、N F C アンテナ 151 の内側端部 151 y 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、N F C アンテナ 151 の外側端部 151 x が基板 103 の最外端部 A_4 から 8 mm (N F C アンテナ 151 の幅 (外側端部 151 x と内側端部 151 y 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。

20

30

【0372】

対して、図 28 に示すように、N E C 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 N F C 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 N F C 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 N F C アンテナ 151 に電流が流れる。N F C 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 N F C アンテナ 151 から発生する磁力線が N F C アンテナ 151 から離れる方向に一方方向である。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 I C カードには一方方向の磁力線が働き、非接触型 I C 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 I C カードとが通信を行うことができる。

40

【0375】

また、領域 A_3 においても、磁力線が N F C アンテナ 151 から離れる方向もしくは N F C アンテナ 151 に向かう方向のいずれか一方方向に伸びる。それは、N F C 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

50

板 1 0 3 に対して垂直ではなく、基板 1 0 3 の外側へ傾くからである。なお、磁界 8 の軸 X とは N F C アンテナ 1 5 1 から離れる方向の磁力線と N F C アンテナ 1 5 1 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 I C 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 I C 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 2 8 のようにすると磁束の軸 X が傾くため、N F C シートアンテナ 1 5 1 と同じ方向（領域 A₃）で近距離通信が可能で、N F C アンテナ 1 5 1 の開口部の軸を、2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 B₃ の方向においても、N F C アンテナ 1 5 1 は通信を行うことができる。

10

【 0 3 7 6 】

次に、なぜ磁界 8 の軸 X が基板 1 0 3 に対して傾くかについて説明する。すなわち、基板 1 0 3 面に誘起された渦電流が基板 1 0 3 面に垂直な方向の磁界を生み出す。そのため、N F C アンテナ 1 5 1 から発生する磁界と、基板 1 0 3 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、N F C アンテナ 1 5 1 から発生する磁界 8 は基板 1 0 3 付近では垂直方向に変化し、磁界 8 の軸 X が基板 1 0 3 とは離れる側に傾く。

【 0 3 7 7 】

また、N F C アンテナ 1 5 1 は基板 1 0 3 の端部に配置されるため、N F C アンテナ 1 5 1 の基板 1 0 3 側（図 3 における右側）の磁界を減衰し、N F C アンテナ 1 5 1 の基板 1 0 3 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 1 0 3 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 1 0 3 に対して 4 0 ~ 8 5 度程度となり傾いている。すなわち、N F C アンテナ 1 5 1 が基板 1 0 3 の端部に配置されなければ、基板 1 0 3 面上の渦電流による基板 1 0 3 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 1 0 3 に対してほぼ垂直のままである。その場合、領域 B₃ では通信可能であっても、領域 A₃ では通信することができない。

20

【 0 3 7 8 】

また、図 1 6 に示すように N F C アンテナ 1 5 1 と基板 1 0 3 との距離 D_2 は 0 mm ~ 8 mm であるのが好ましい。図 1 6 では、N F C アンテナ 1 5 1 の端部と基板 1 0 3 の端部との距離 d_3 は - 2 mm である。 D_2 は 0 mm ~ 1 2 mm 程度であることが好ましく、特に、 D_2 が 0 mm ~ 4 mm である場合は磁界 8 の軸 X の角度 α を 5 5 度 ~ 8 0 度と大きく傾けることができる。また、 D_2 が 8 mm ~ 1 2 mm であっても、8 5 度程度に傾けることができる。これは、N F C アンテナ 1 5 1 と基板 1 0 3 とが離れすぎると、基板 1 0 3 の影響が小さくなり基板 1 0 3 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 1 0 3 の大きさにも影響され、基板 1 0 3 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。

30

【 0 3 7 9 】

また、 $d_3 = + 2$ mm のとき最も角度 α が傾き、7 0 度となっている。ただし、 $d_3 = + 8$ mm ほど突出させても角度 α は 8 5 度と傾かせることができる。また、N F C アンテナ 1 5 1 の端部の位置が基板 1 0 3 の最外端部よりも内側すぎると、領域 B₃ 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 1 0 3 に対して垂直に近づいてしまう。従って、 $d_3 = 0$ mm のとき角度 α は 7 8 度であり、 $d_3 = - 8$ mm のとき角度 α は 8 5 度である。

40

【 0 3 8 0 】

以上のことから、N F C アンテナ 1 5 1 を、基板 1 0 3 の端部（ $d_3 = - 8$ mm ~ + 8 mm 程度）に位置することにより、基板 1 0 3 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 8 5 度程度であれば本発明の効果は得られ、好ましくは 8 0 度以下であるとよい。

【 0 3 8 1 】

また、N F C アンテナ 1 5 1 は基板 1 0 3 の端部に配置されるため、N F C アンテナ 1

50

5 1の基板1 0 3の内側の磁界を減衰し、N F Cアンテナ1 5 1の基板1 0 3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1 0 3に対して傾けることができるので、例えば非接触型I Cカードを領域A₃及び領域B₃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。

【0 3 8 2】

なお、基板1 0 3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。

【0 3 8 3】

また、コイル部1 5 2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1 0 3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1 5 2とコア1 5 3も基板1 0 3上に実装されている構成としてもよい。

10

【0 3 8 4】

また、コイル部1 5 2の開口部に平行なN F Cアンテナ1 5 1の端面と基板1 0 3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。

【0 3 8 5】

また、コイル部5 2の開口部に平行なN F Cアンテナ1 5 1の端面が基板1 0 3の端部から突出している(d_3 がプラス)ことで、基板1 0 3の真横(領域B₃側)の磁界8が強くなる。

【0 3 8 6】

20

また、N F Cアンテナ1 5 1と基板1 0 3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。

【0 3 8 7】

また、コイル部1 5 2は、基板1 0 3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1 0 3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1 5 2のコイルの巻き方向が基板1 0 3の端部に平行であることで、基板1 0 3の端部に多く流れる電流をコイル部1 5 2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。

【0 3 8 8】

N F Cアンテナ1 5 1及びコイル部1 5 2、コア1 5 3、アンテナ入出力用端子1 5 4、1 5 5は筐体1 0 5内側の形成されている。N F Cアンテナ1 5 1の線路、アンテナ入出力用端子1 5 4、1 5 5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1 5 2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1 0 5の所定の場所に取り付ける。N F Cアンテナ1 5 1の線路とコイル部1 5 2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1 5 4、1 5 5とI C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。

30

【0 3 8 9】

なお、図1 6においては、基板1 0 3にN F Cアンテナ1 5 1の線路、及びアンテナ入出力用端子1 5 4、1 5 5を備え、筐体1 0 5に設けられたコイル部1 5 2にピンにより接続され、N F Cアンテナ1 5 1が形成されている。

40

【0 3 9 0】

筐体1 0 5と基板の間にできる空間にはR F - I D用I C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、R F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1 5 2、コア1 5 3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1 0 5の平坦な部分に配置しているが、筐体1 0 5の局面に沿って配置することも可能である。

【0 3 9 1】

以上のように、本願発明のようなN F Cアンテナ1 5 1を用いると、2次側非接触充電モジュール4 2を備えた携帯端末機器1 0 0であっても、1次側非接触充電モジュール4

50

1 及び 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 4 1 及び 2 次側非接触充電モジュール 4 2 間の電力伝送の効率を、NFC アンテナ 1 5 1 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 4 2 と NFC アンテナ 1 5 1 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 2 b と 2 次側コイル 2 b に対向する磁性シート 3 b とを有する 2 次側非接触充電モジュール 4 2 (受信側非接触充電モジュール) と、基板 1 0 3 の面上に位置し、一对の開口部を有するコイル部 1 5 2 を有する NFC アンテナ 1 5 1 と、を備える。一对の開口部とは、NFC アンテナ 1 5 1 の外側端部 1 5 1 x における開口部 (他方の開口部) と、NFC アンテナ 1 5 1 の内側端部 1 5 1 y における開口部 (一方の開口部) とがある。NFC アンテナ 1 5 1 は、その開口部が基板 1 0 3 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 1 0 3 との角度が、75 ~ 100 度であることをいう。一对の開口部は、一方の開口部が基板 1 0 3 の中心側、他方の開口部が基板 1 0 3 の外側に向かうように配置される。すなわち、NFC アンテナ 1 5 1 は、基板 1 0 3 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 1 0 3 の面積よりも一方の開口部側の基板 1 0 3 の面積の方が大きくなる。その結果、磁束の軸を基板 1 0 3 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 1 0 3 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 4 2 の 2 次側コイル 2 b の開口部の面と、NFC アンテナ 1 5 1 のコイル部 5 2 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 4 2 の電力伝送時の磁束の向きと、NFC アンテナ 1 5 1 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 1 5 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 4 2 の電力伝送面と、NFC アンテナ 1 5 1 の通信面をも、同じ面にすることも可能となる (図 2 8 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 4 2 と NFC アンテナ 1 5 1 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 1 5 1 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) 1 0 0 を、1 次側非接触充電モジュール 4 1 を搭載した非接触充電器 4 0 0 に載置した場合においても、NFC アンテナ 1 5 1 の通信がしやすい。

【0394】

図 3 0 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 1 5 1 の一对の開口部のうち、基板 1 0 3 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 4 1 に対向する。すなわち、図 3 0 (a) のようになる。これにより、NFC アンテナ 1 5 1 の通信を、2 次側非接触充電モジュール 4 2 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 4 2 と NFC アンテナ 1 5 1 とを収納する、略長方形の底面を備えた筐体 1 0 5 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、多少の凹凸があってもよい。基板 1 0 3 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 1 0 5 d に対向し、2 次側非接触充電モジュール 4 2 は、略長方形の底面の中心よりも筐体端辺 1 0 5 f 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 1 5 1 と 2 次側非接触充電モジュール 4 2 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。

10

【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。

20

【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】

30

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】

40

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またはノ及びコイル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またはノ及びコイル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またはノ及びコイル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】

50

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 105 a 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 2 b の中空部と対向する部分の凸部と 2 次側磁性シート 3 b 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 105 a の強度を向上させることができる。また、下筐体 105 a のうち、2 次側コイル 2 b 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 4 2 の 2 次側コイル 2 b と 1 次側非接触充電モジュール 4 1 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 4 2 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 2 b の少なくとも一部を収納するとよい。カメラモジュール 106 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 2 b 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 4 2 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 4 2 を下筐体 105 a に固定し、基板 103 とは離す場合、基板 103 と 2 次側コイル 2 b 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 105 a 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 2 b の端子に接触または接続することによって、電氣的に接続される。

【0411】

更に、2 次側非接触充電モジュール 4 2 と N F C アンテナ 5 1 とが積層しない場合、2 次側コイル 2 b と対向する下筐体 105 a の一部は、コイル 5 3 と対向する下筐体 105 a 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 4 2 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 4 1 と近づけることが重要となる。対して N F C アンテナ 5 1 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 4 2 のように、下筐体 105 a 側に近づける必要が無い。この結果、2 次側コイル 2 b と対向する下筐体 105 a の一部は、コイル 5 3 と対向する下筐体 105 a の他の一部よりも、薄く形成することにより、下筐体 105 a の強度を確保しつつ、2 次側非接触充電モジュール 4 2 を 1 次側非接触充電モジュール 4 1 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 4 2 との間には、例えばグラフィー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 4 2 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 4 2 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 N F C 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 4 2 と積層しないほうが良い。これは、N F C 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。N F C 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 4 1 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 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。

10

【0415】

2011 年 8 月 31 日出願の特願 2011 - 188413 の日本出願、2011 年 7 月 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】

20

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

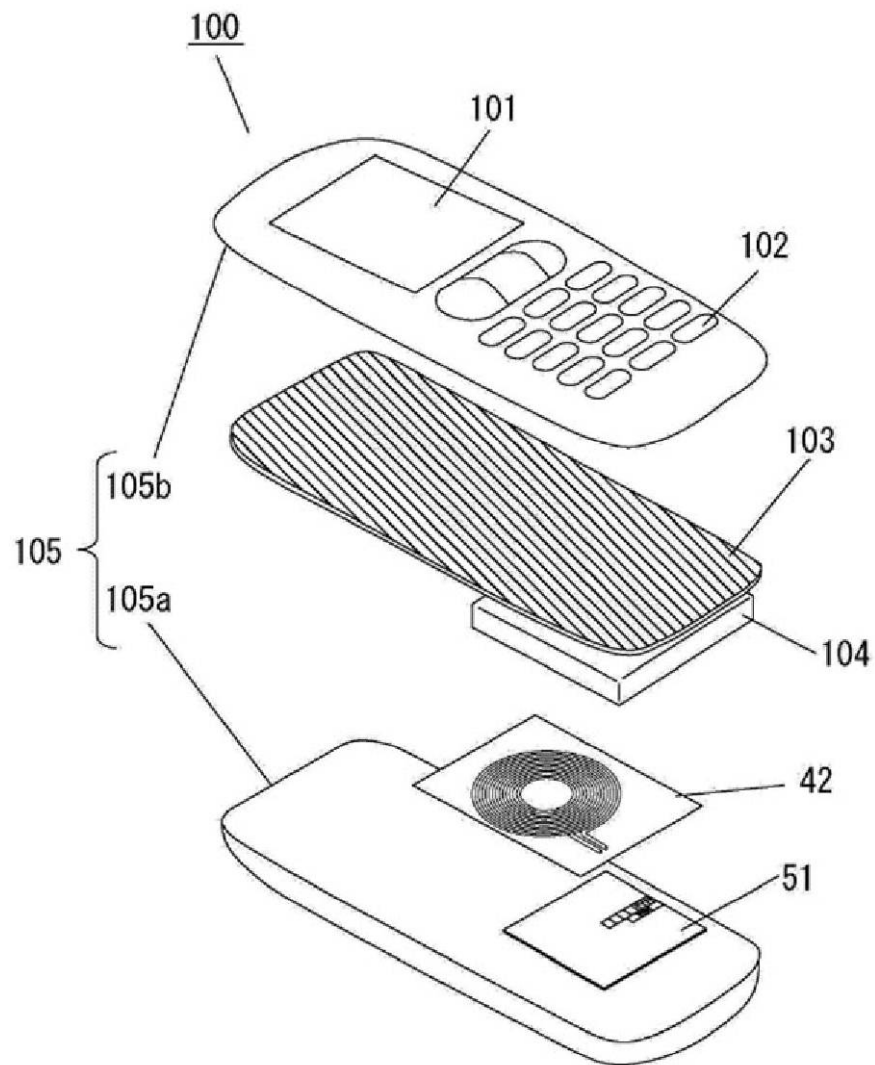
30

40

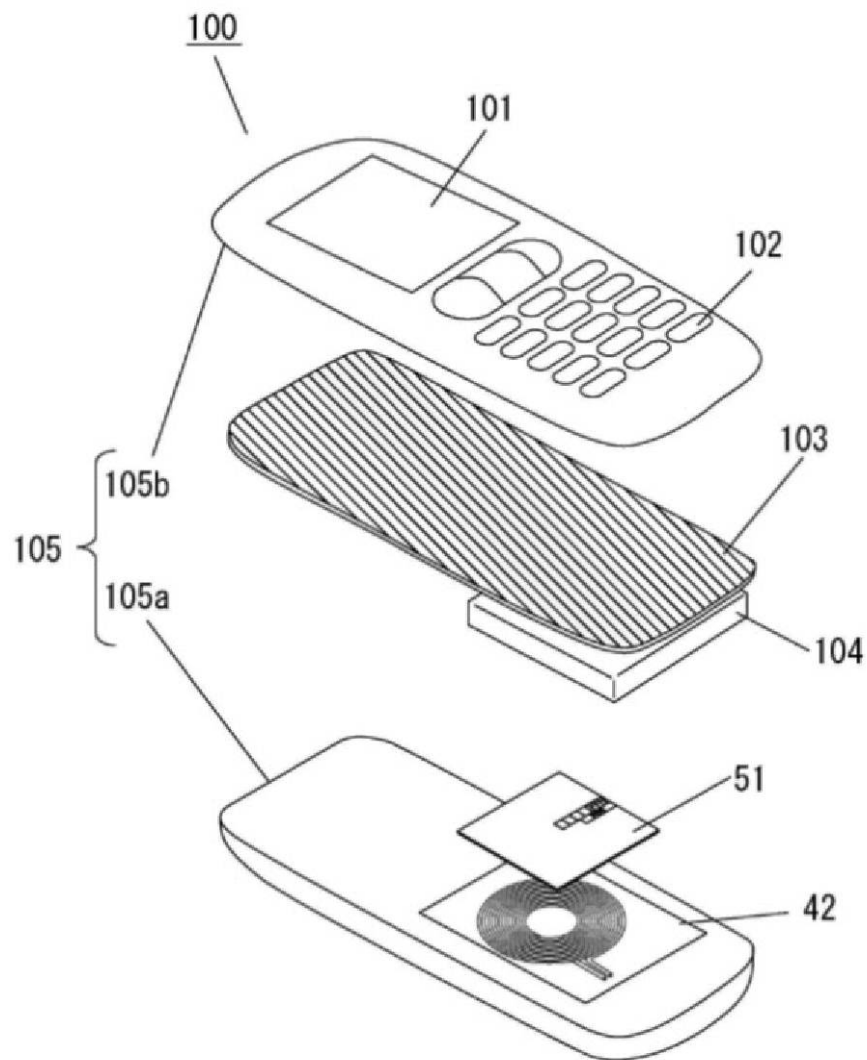
50

5 4	整合回路	
5 5	端子接続部	
5 6	基材	
5 7、5 8	保護部材	
6 0 a、6 0 b	チップコンデンサ	
7 1	電力入力部	
7 2	整流回路	
8 2	電力出力部	
1 0 0	携帯端末機器	
1 0 1	液晶パネル	10
1 0 2	操作ボタン	
1 0 3	基板	
1 0 4	電池パック	
1 0 5	筐体	
2 1 1	内側部分（１次側）	
2 1 2	内側部分（２次側）	
3 0 0	商用電源	
3 0 1	コンセント	
4 0 0	非接触充電器	
4 0 1	プラグ	20
4 0 2	充電面	
5 0 1	机	

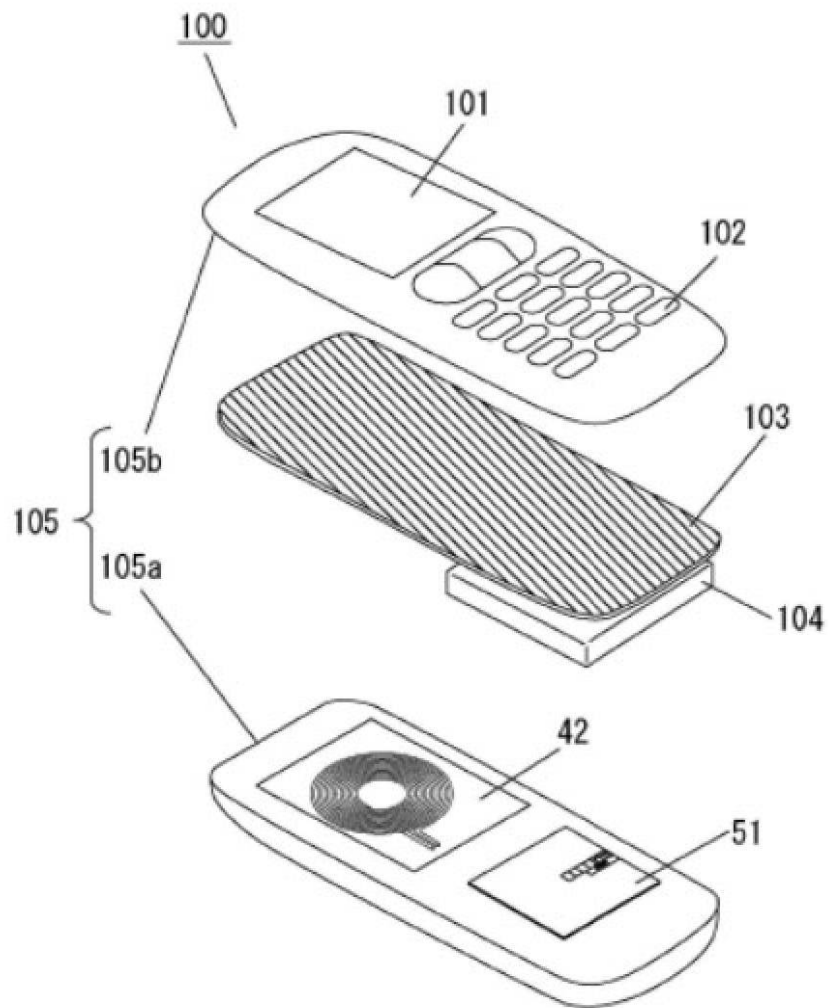
【図1A】



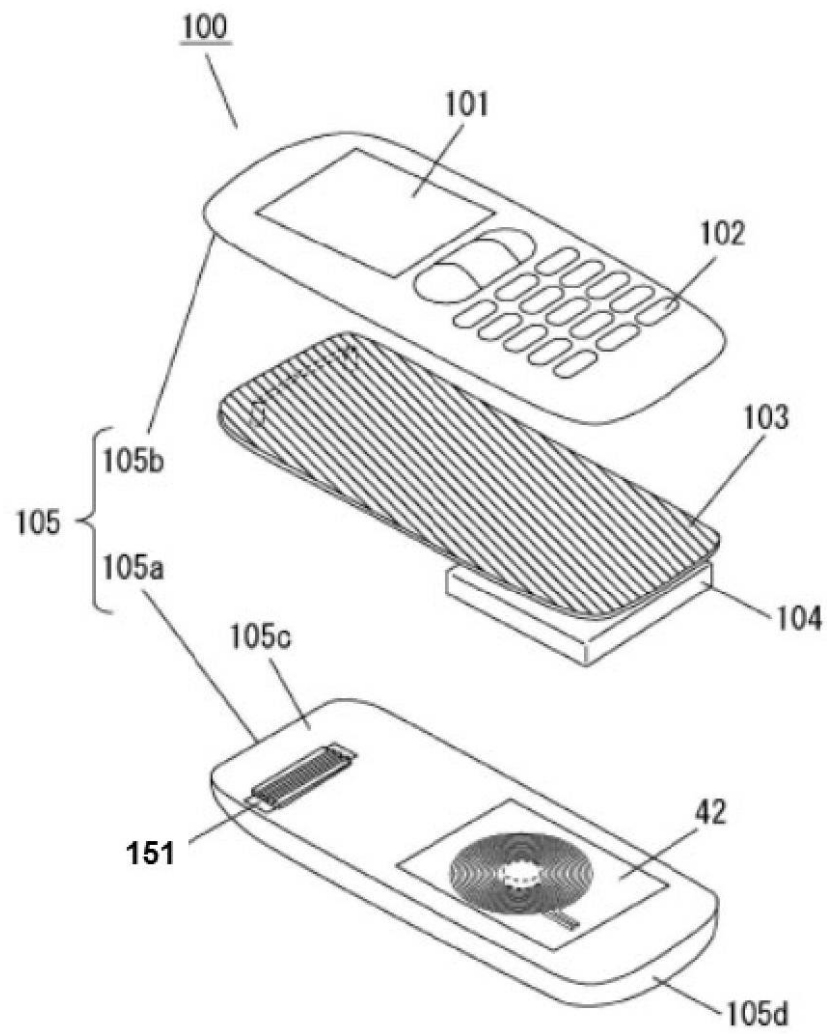
【図 1 B】



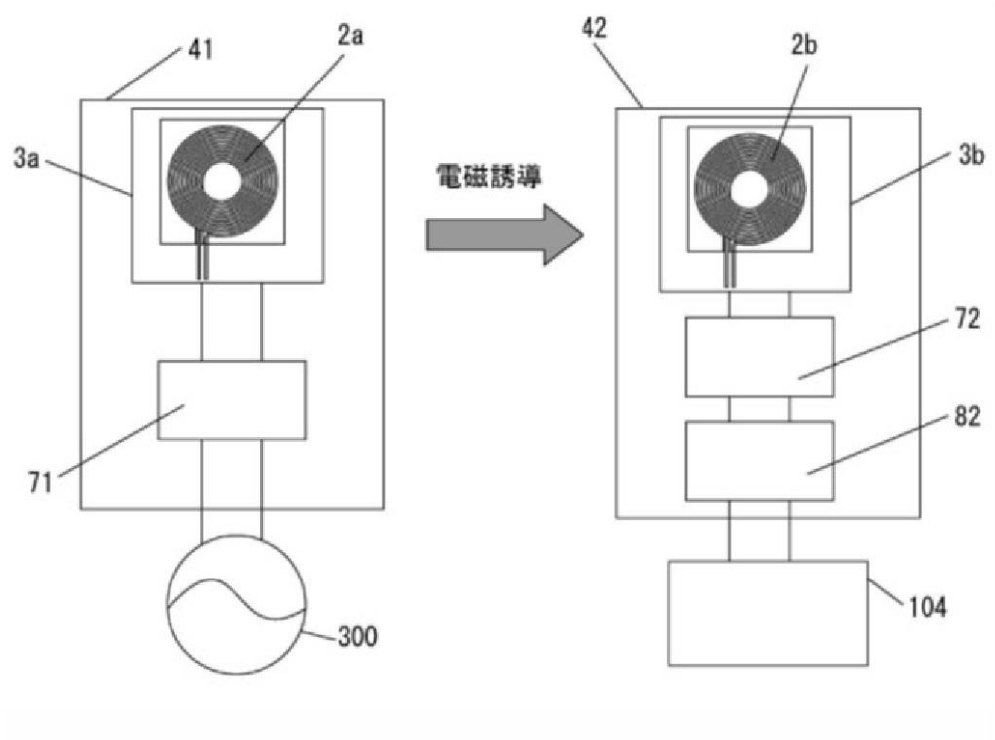
【図 1 C】



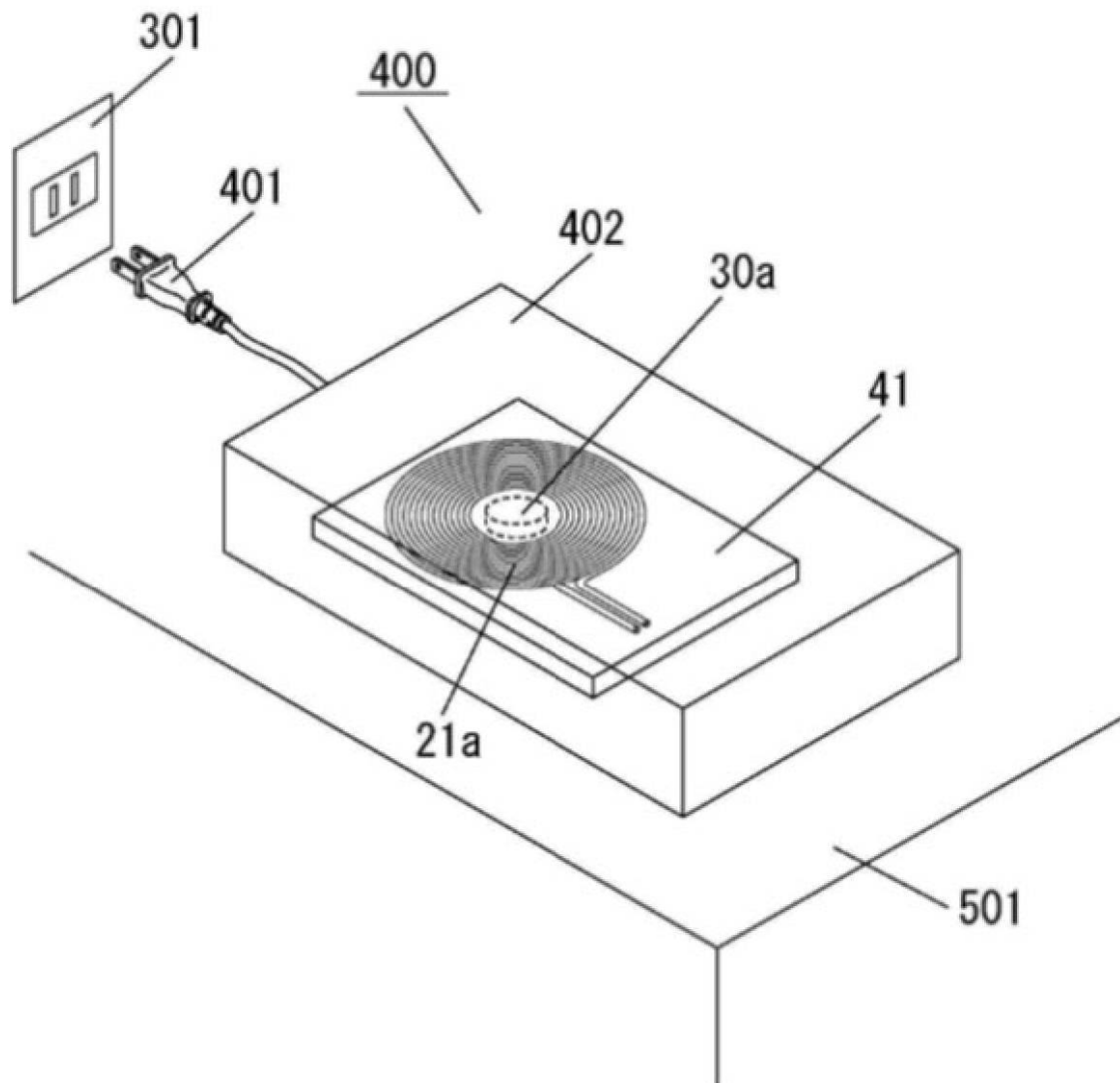
【図1D】



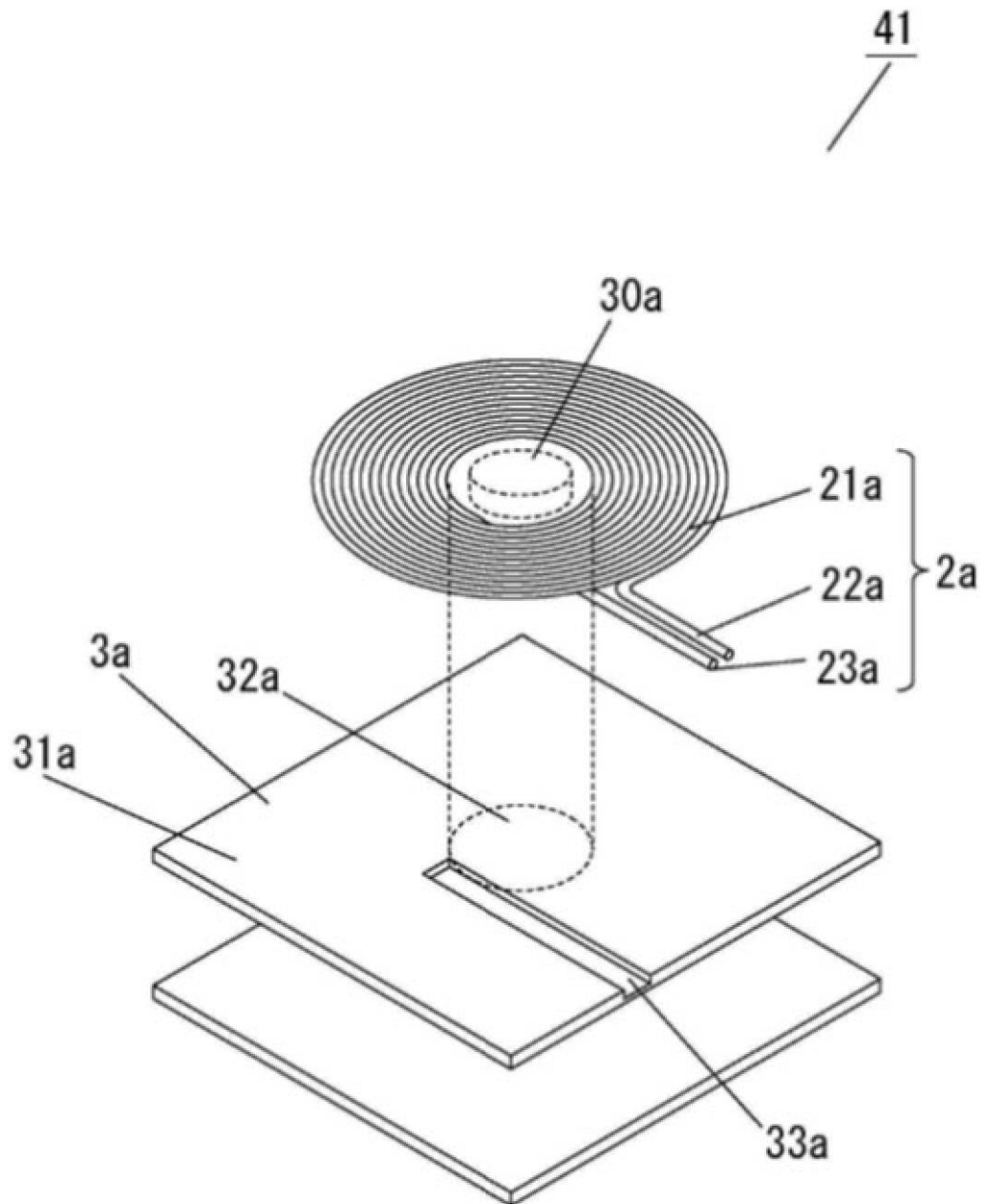
【図 2】



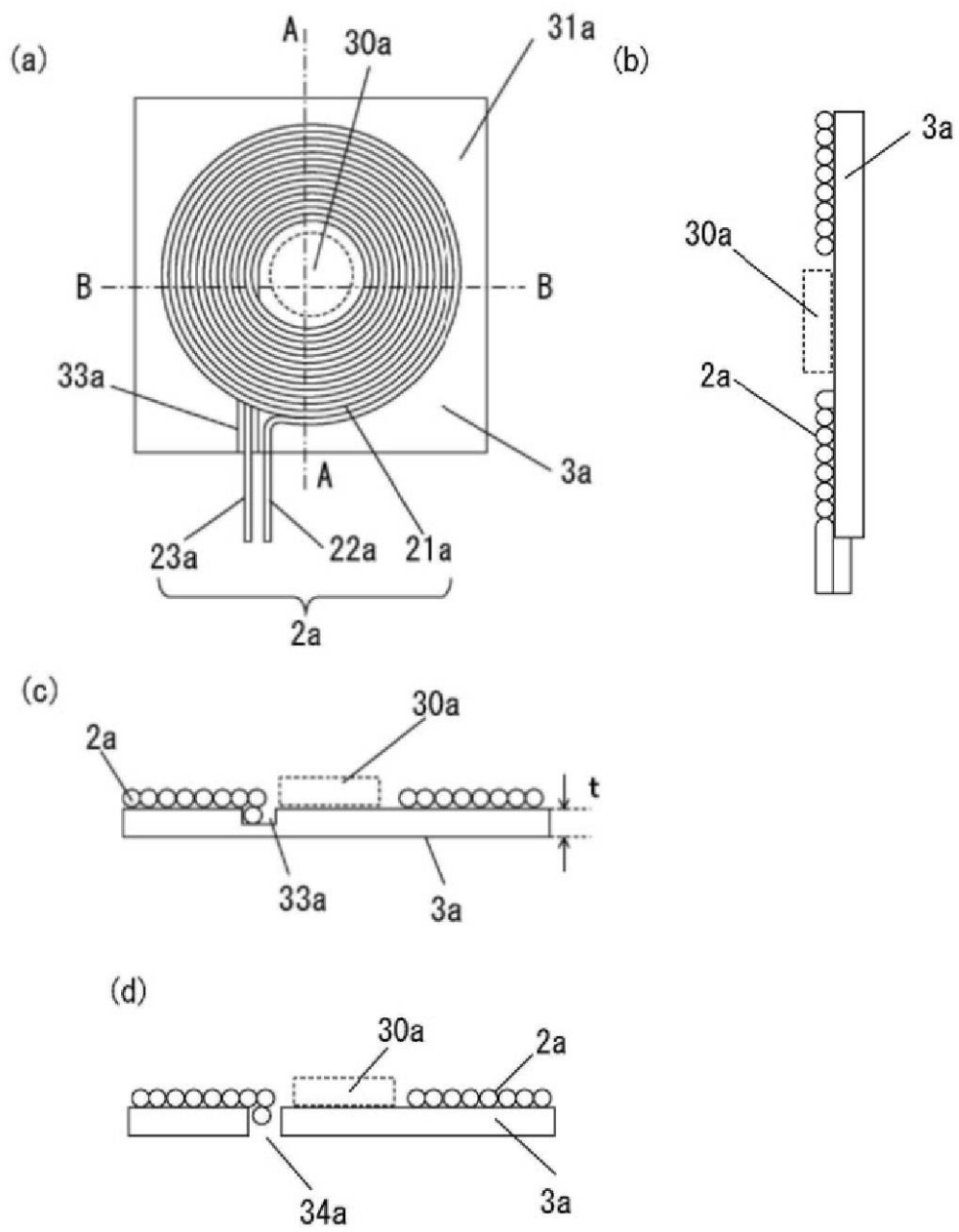
【図3】



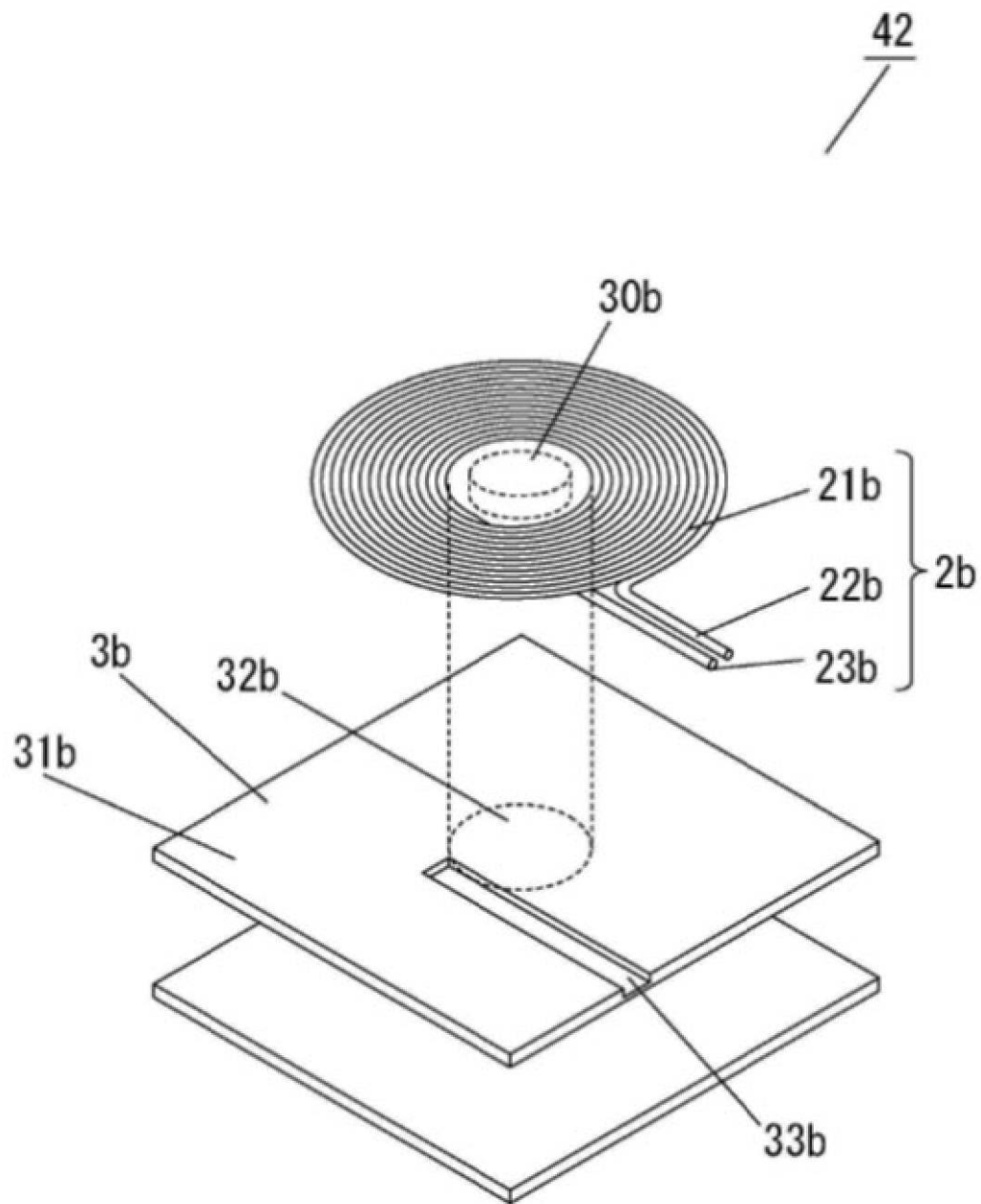
【図4】



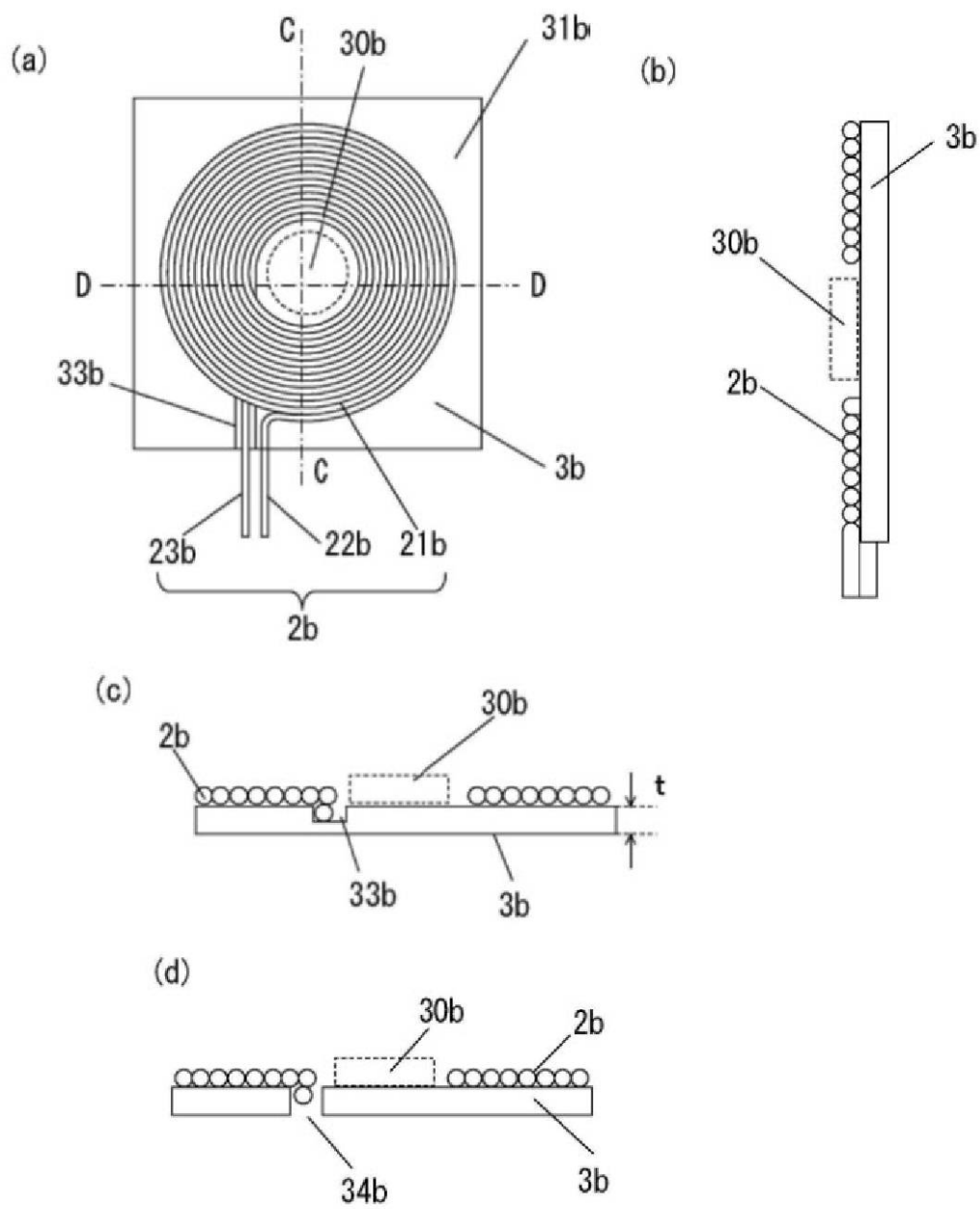
【図5】



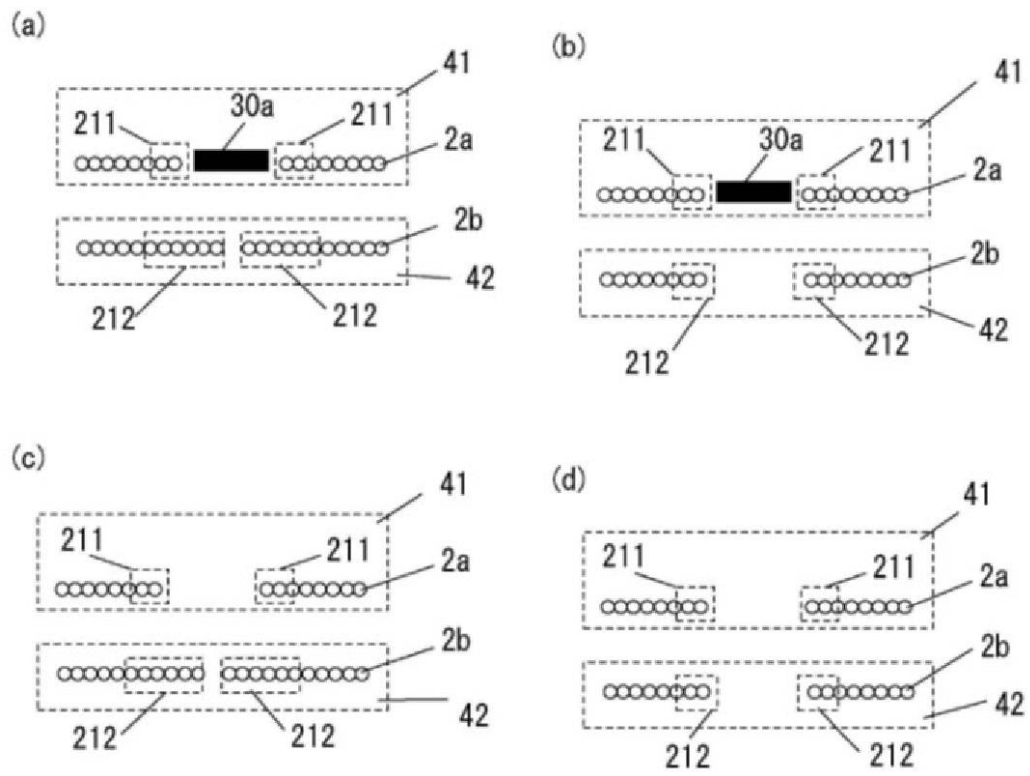
【図 6】



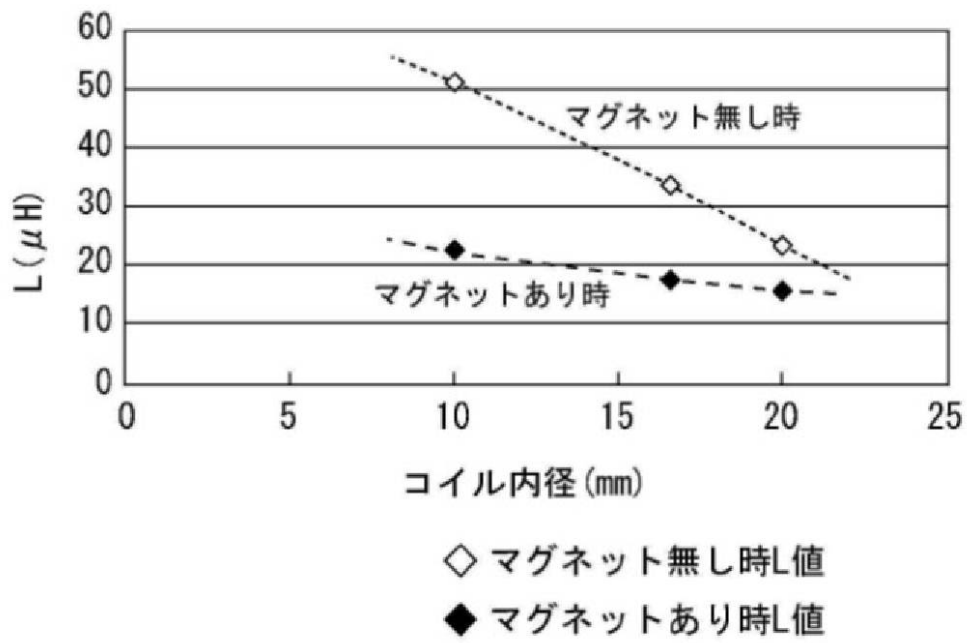
【図7】



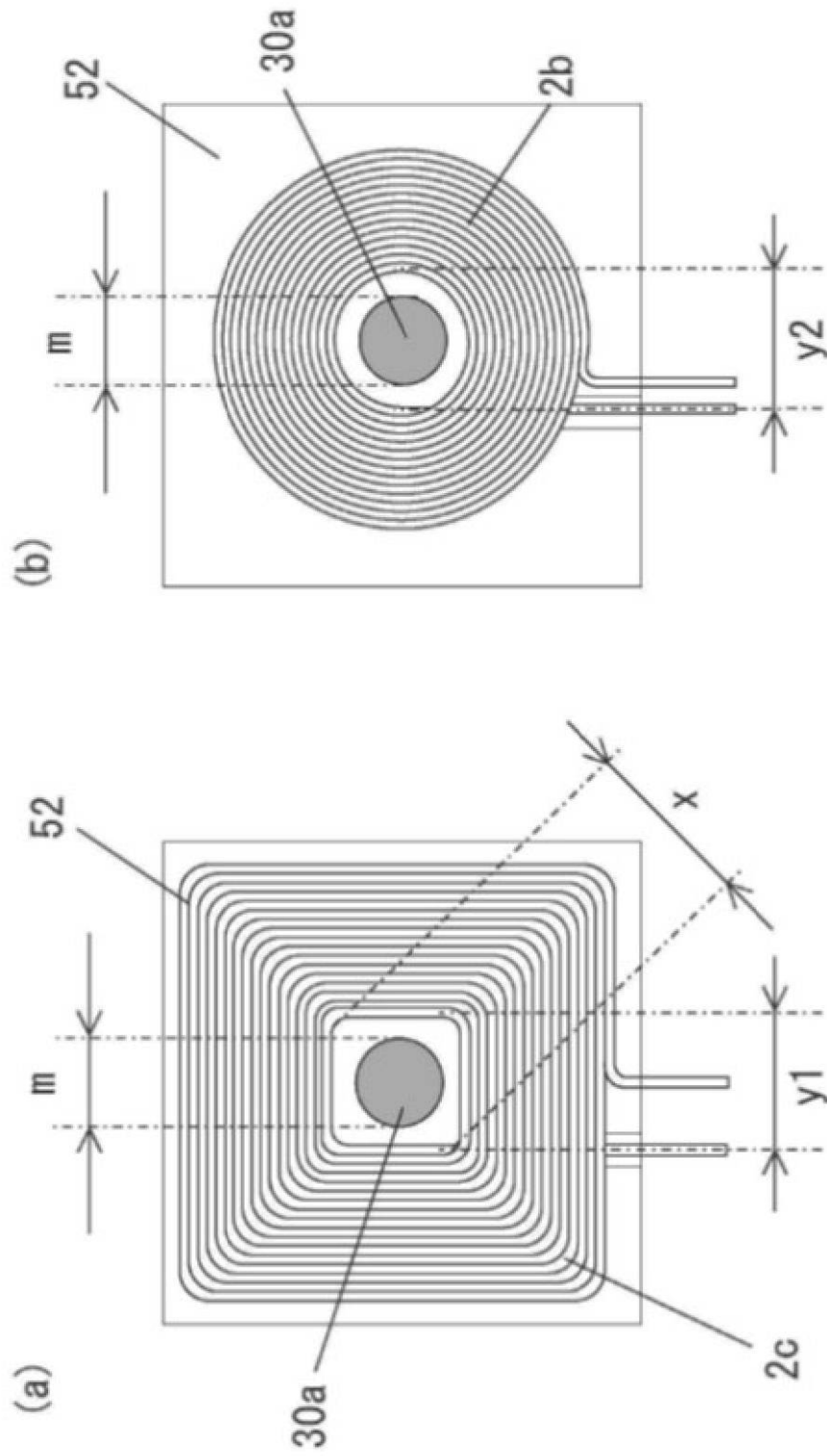
【 図 8 】



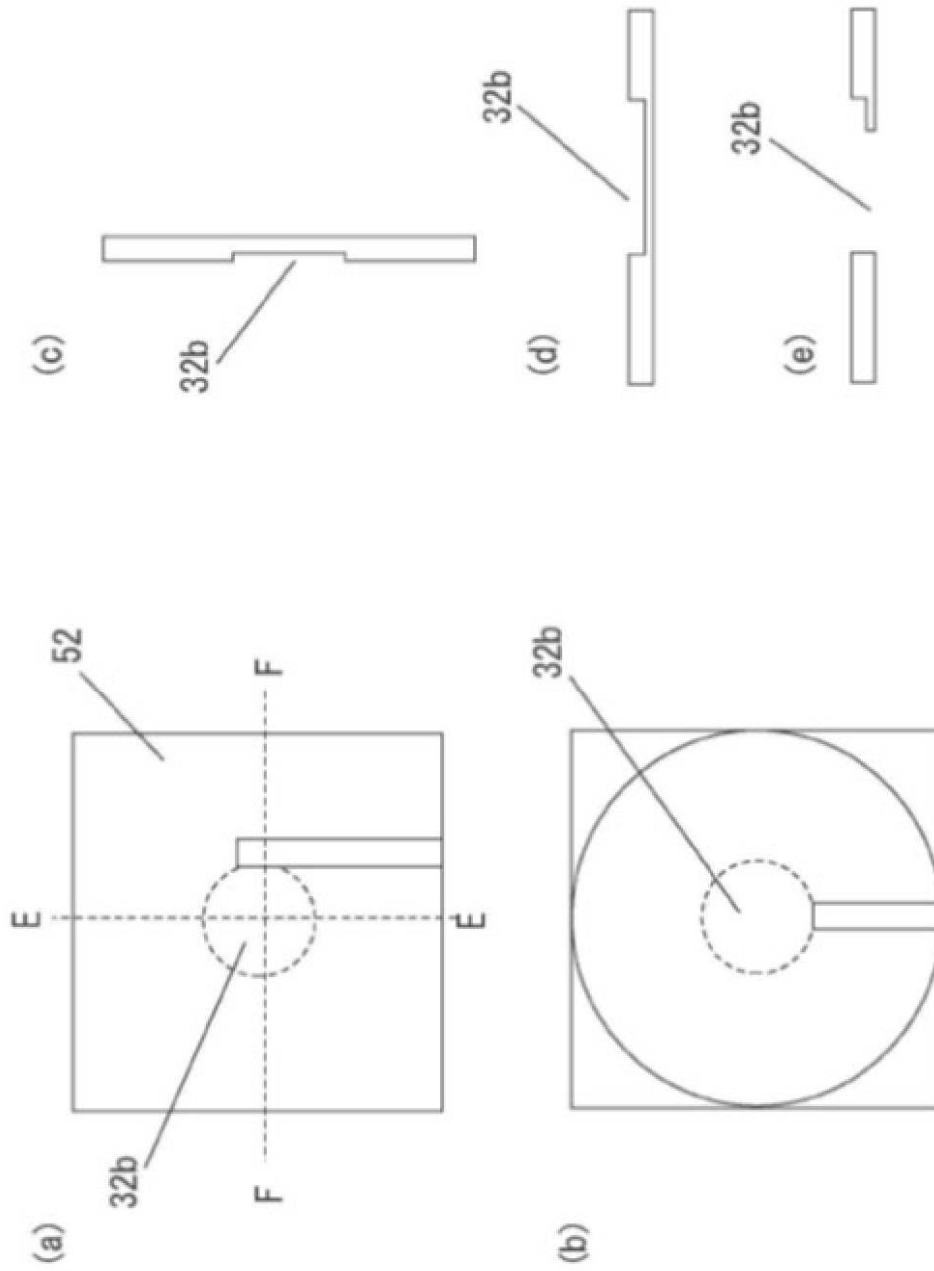
【図 9】



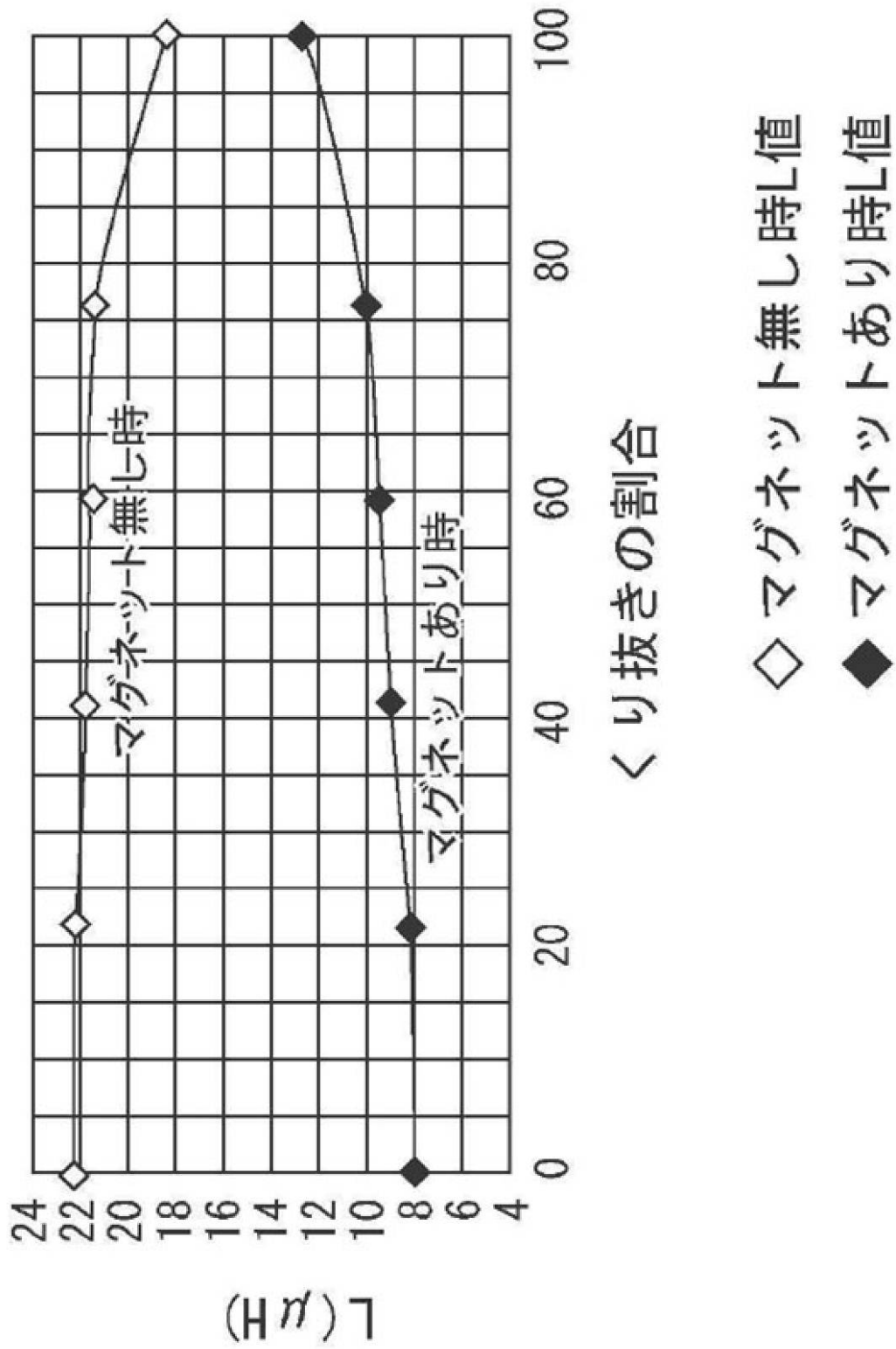
【図 10】



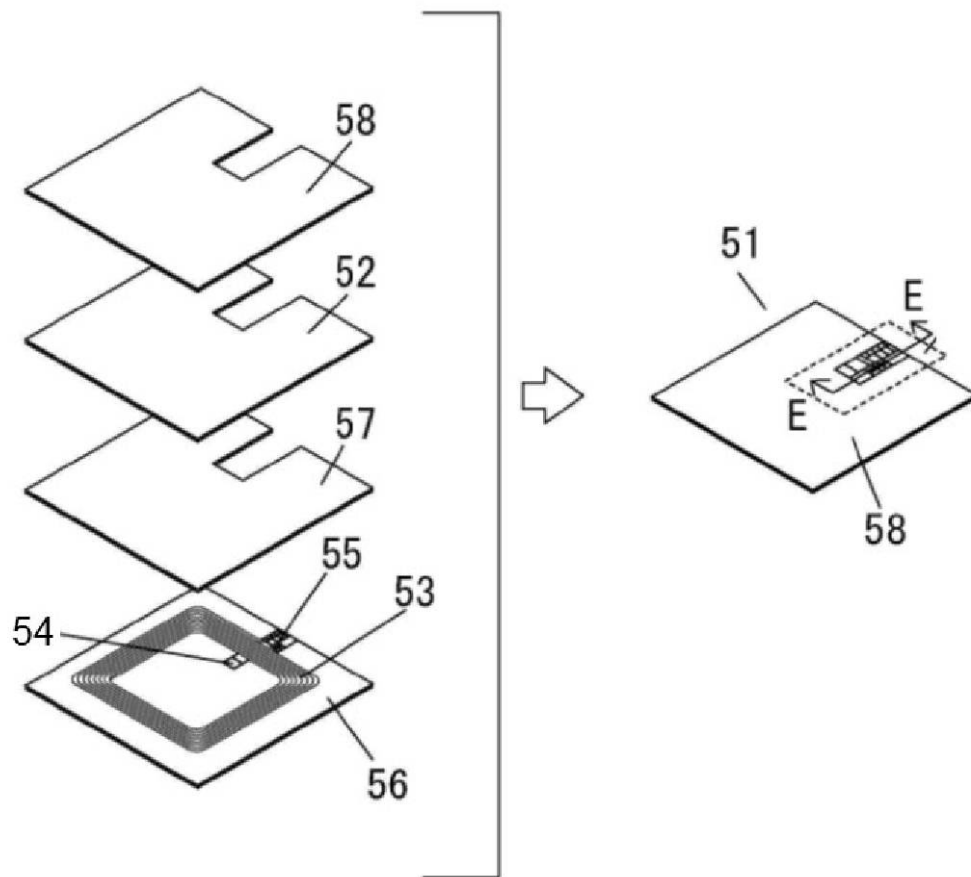
【図 11】



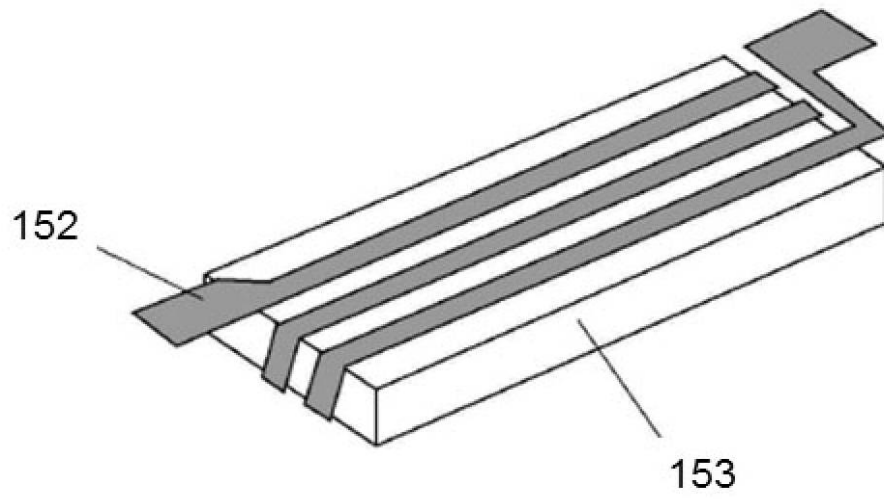
【図 12】



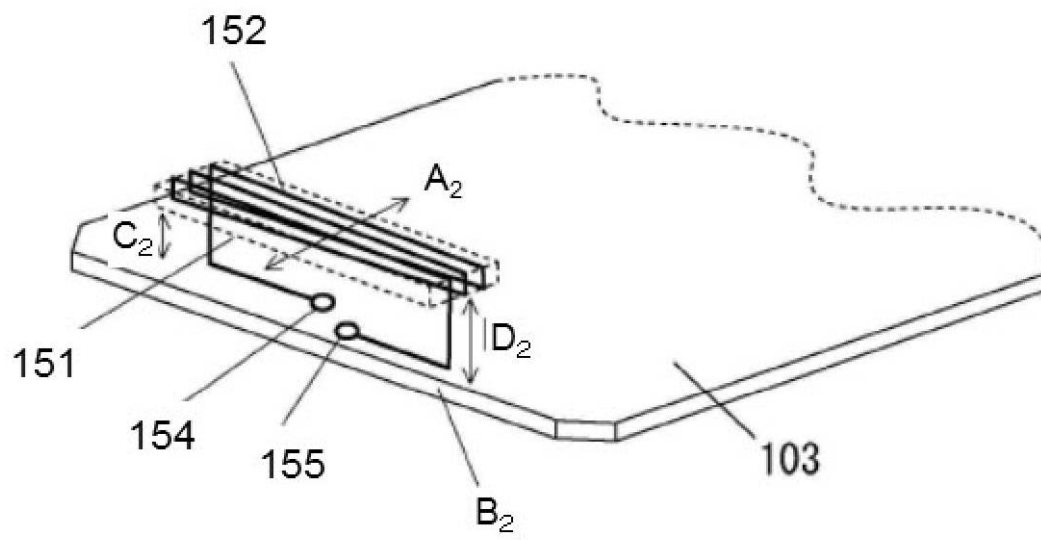
【図 13】



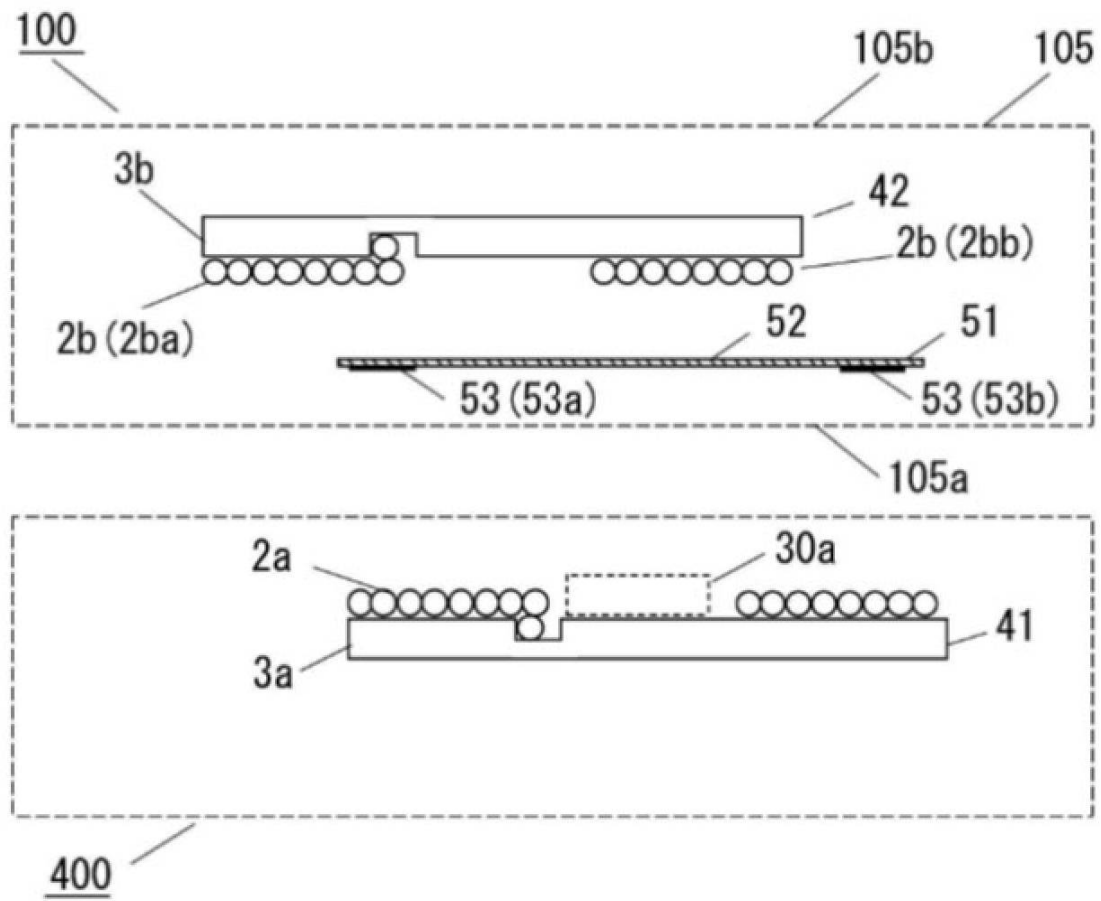
【図 15】



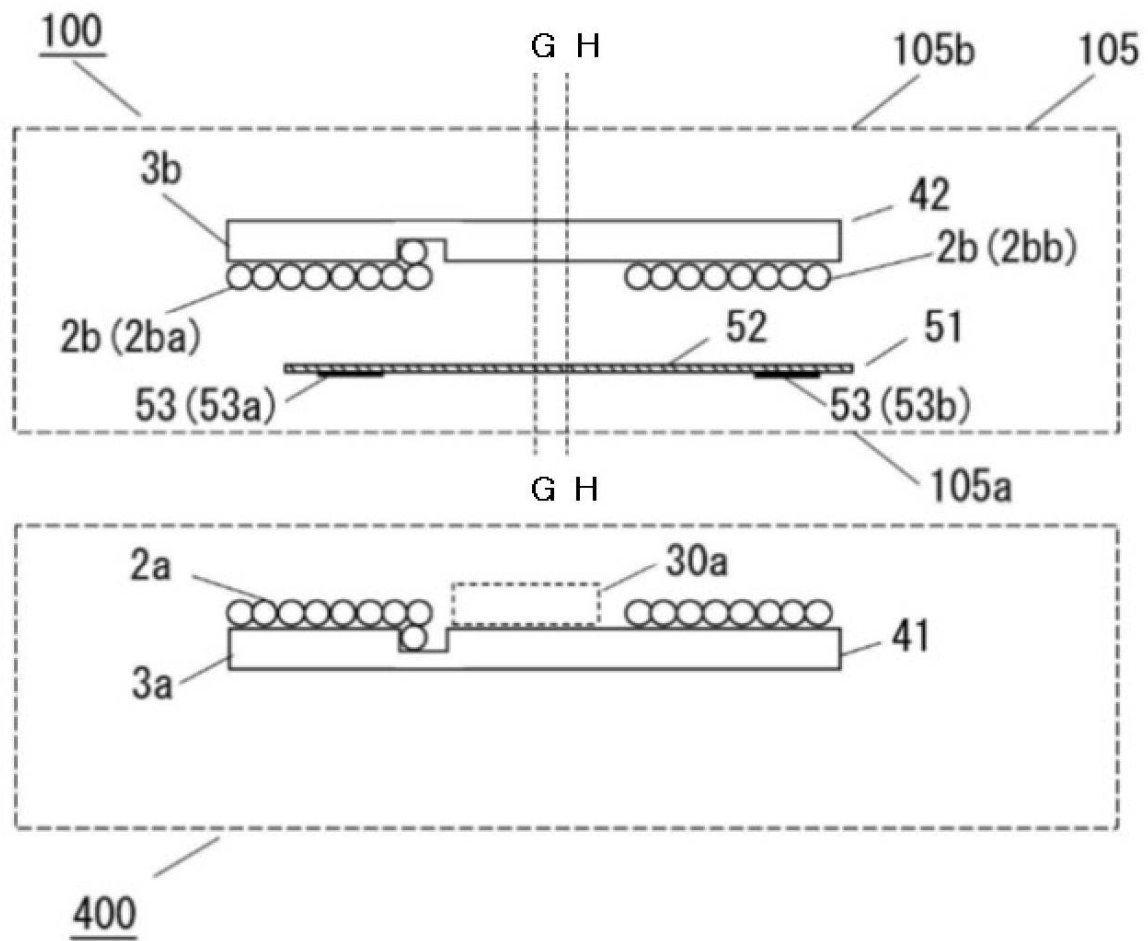
【図 16】



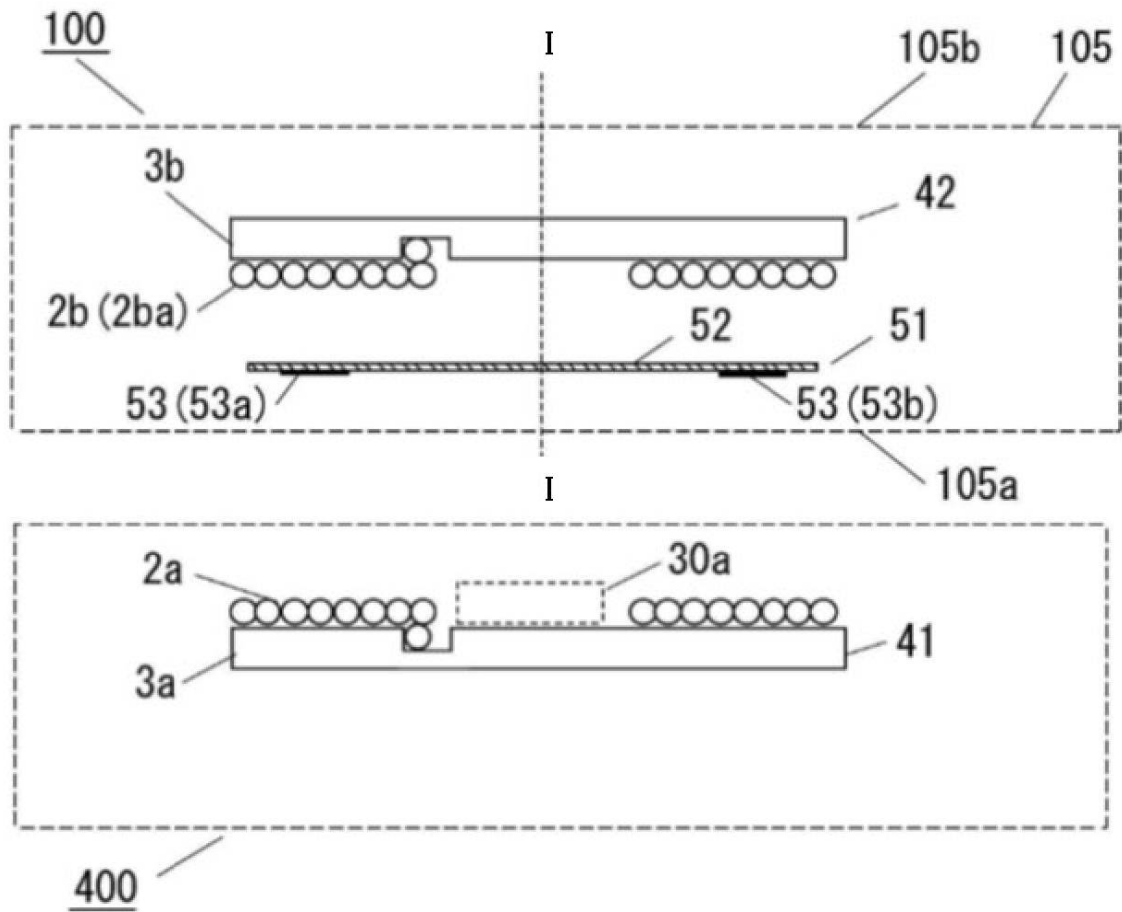
【図 17】



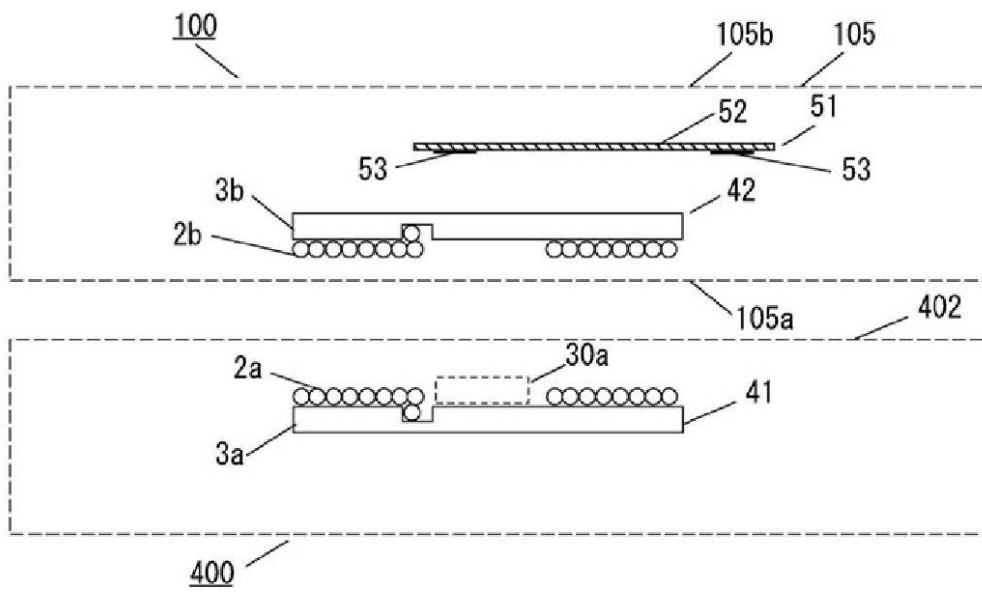
【図 18】



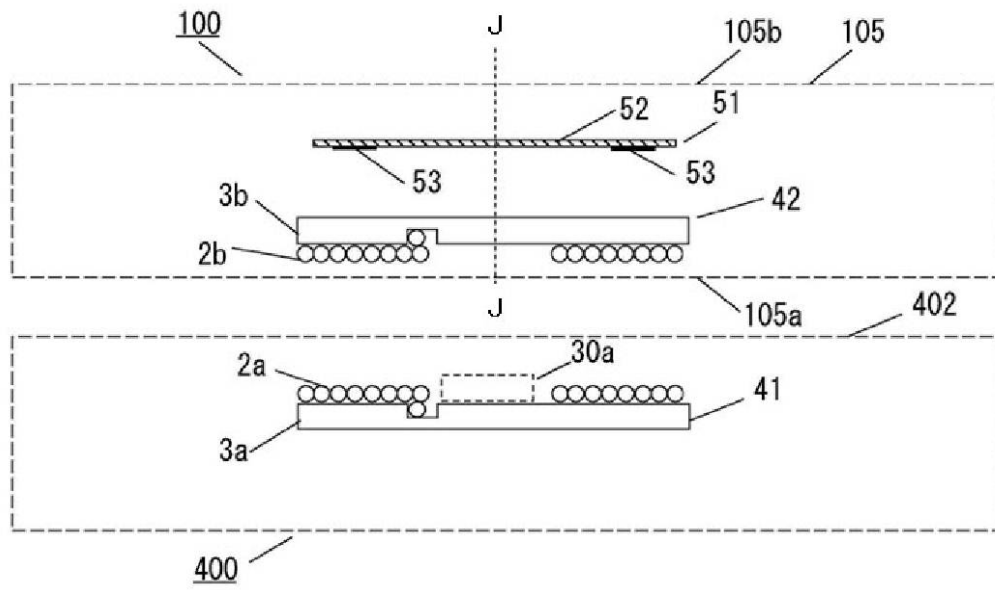
【図 19】



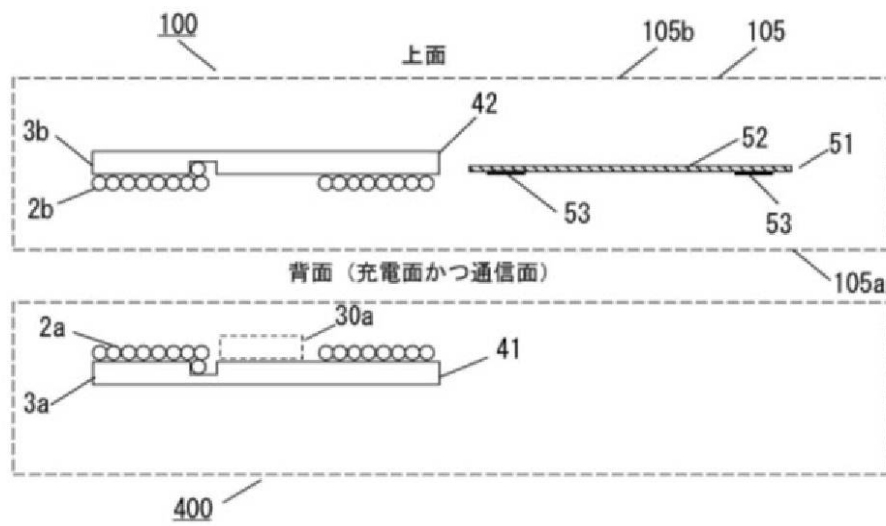
【図 20】



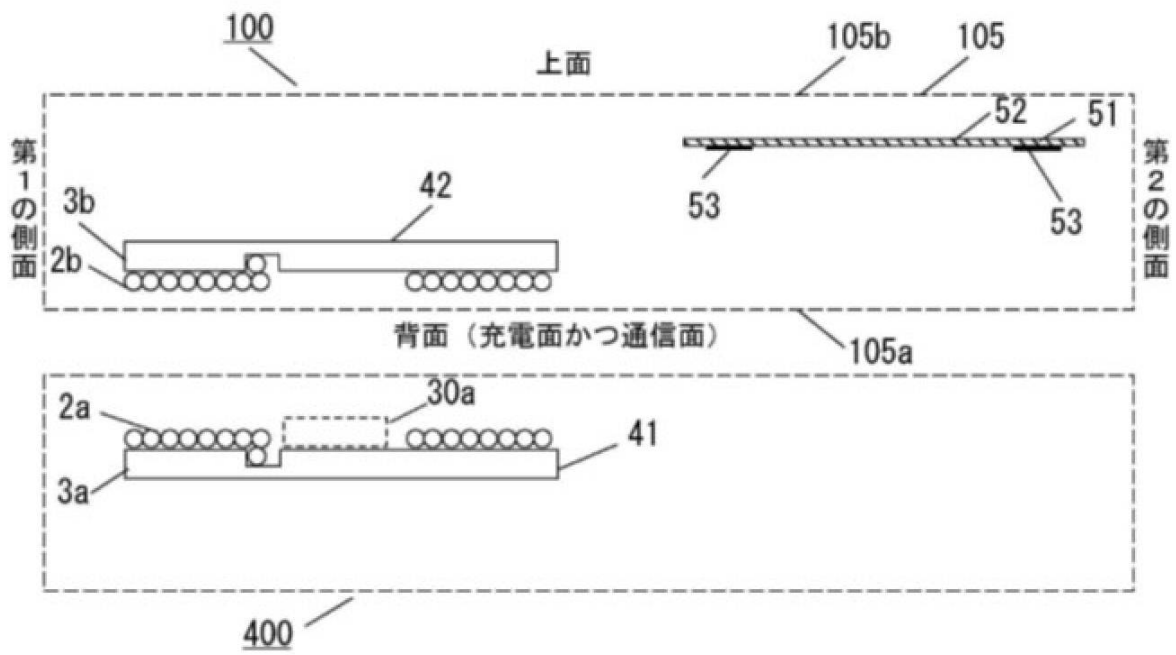
【図 21】



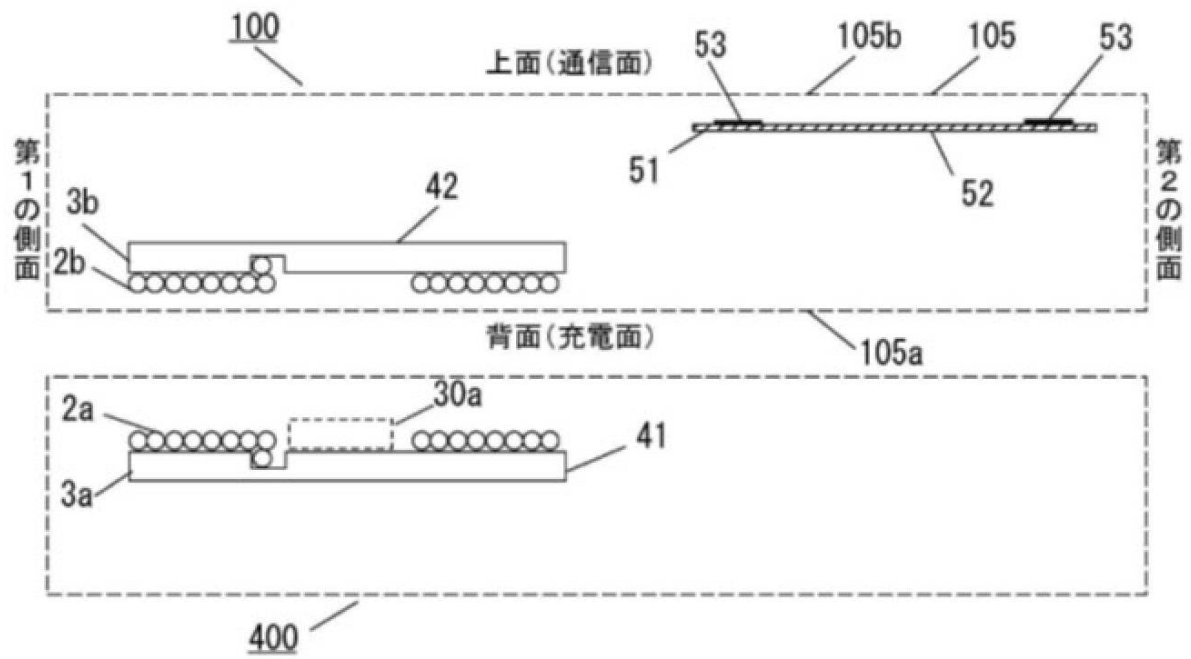
【図 22】



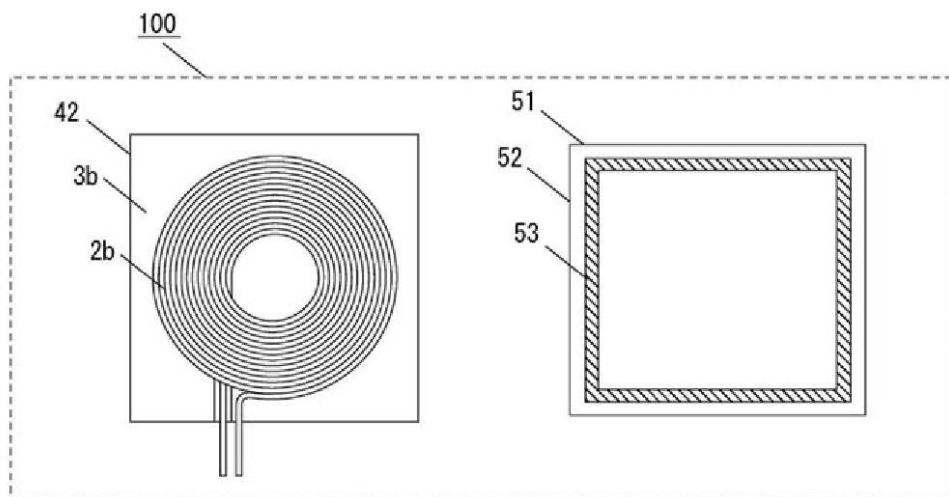
【図 23】



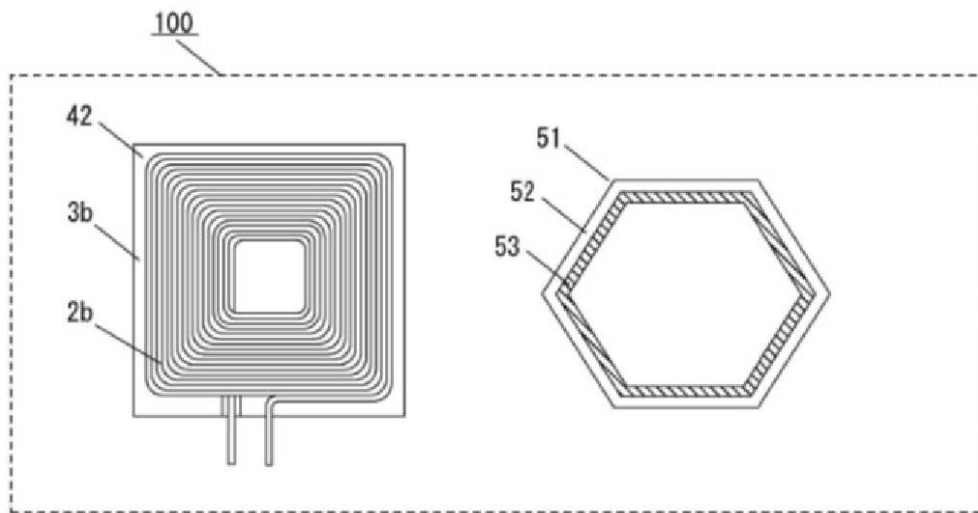
【図 24】



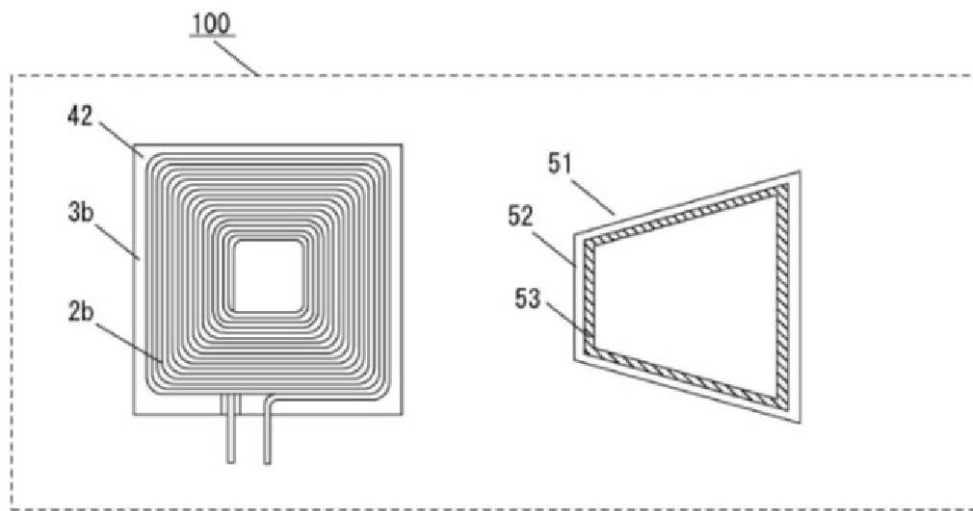
【図 25】



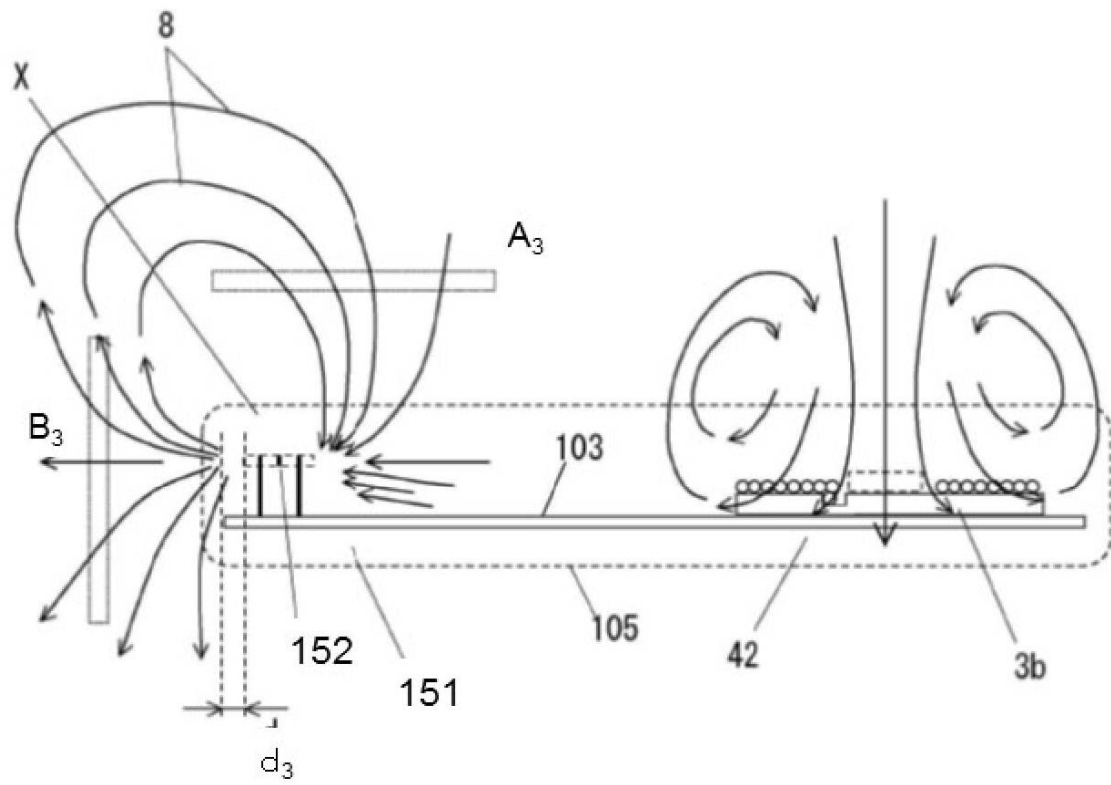
【図 26】



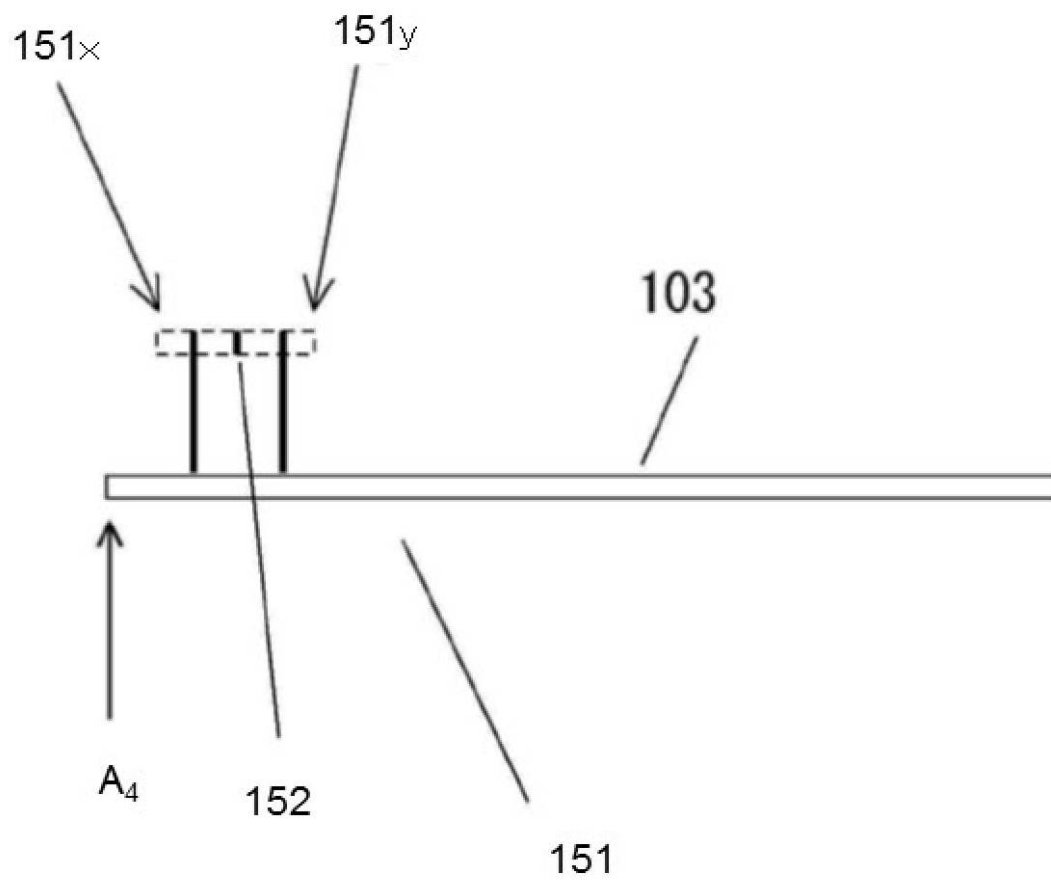
【図 27】



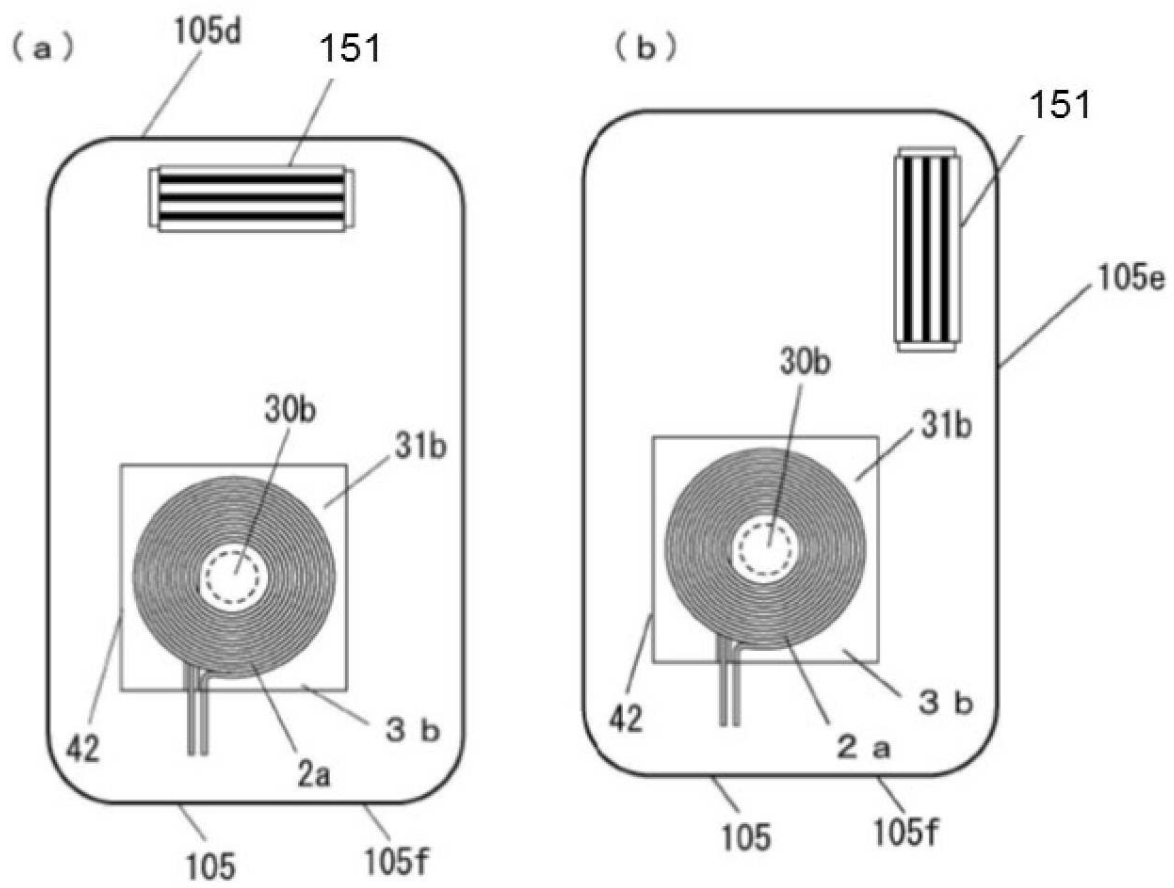
【図 28】



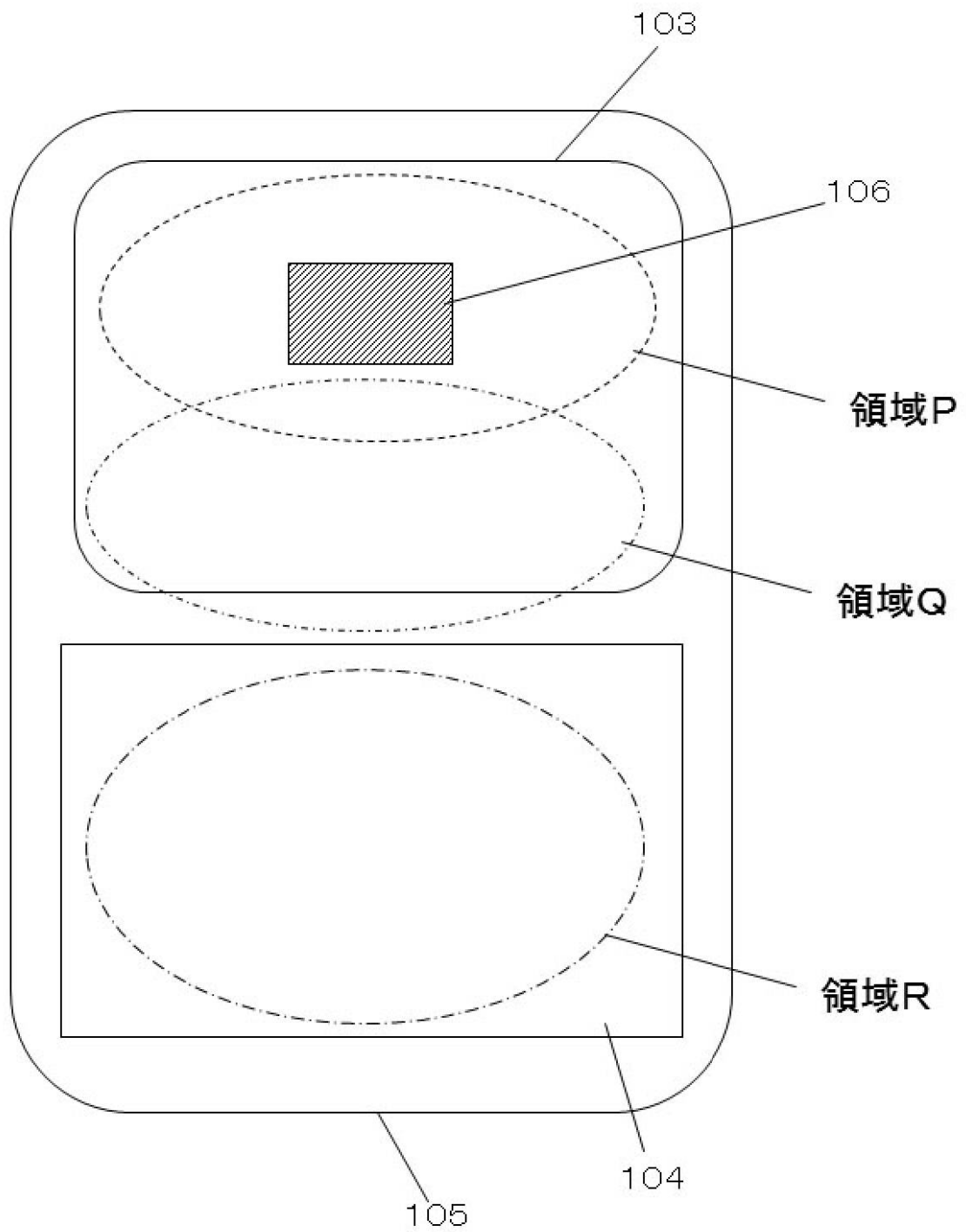
【図 29】



【図 30】



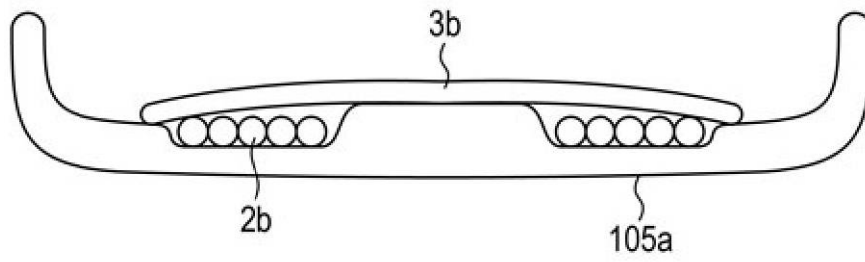
【図 3 1】



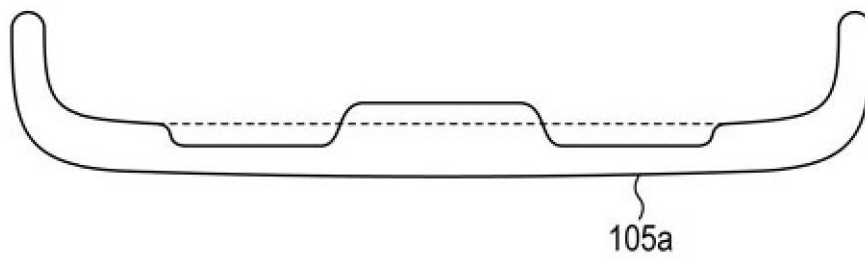
基板と電池パックが積層してもよい。

【図 3 2】

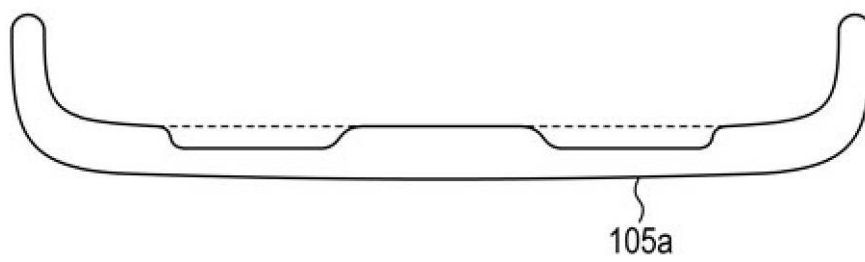
(a)



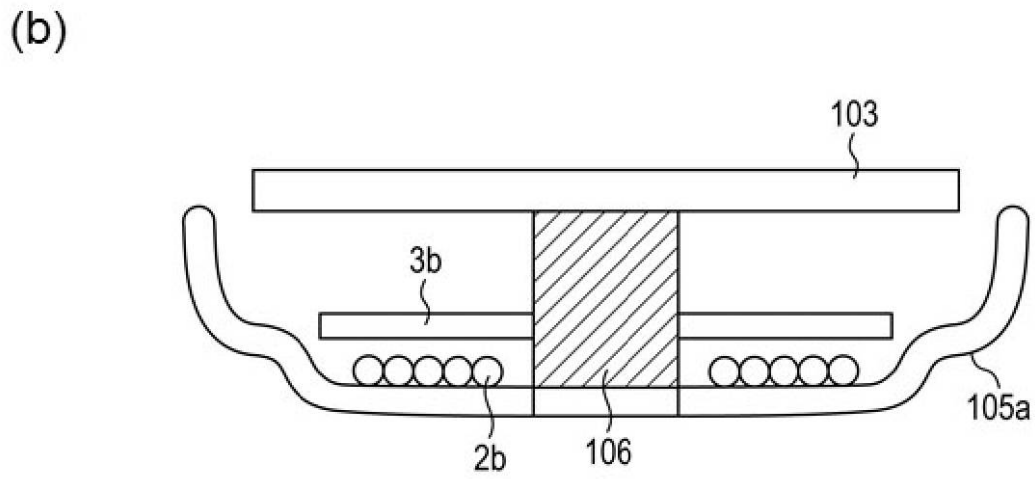
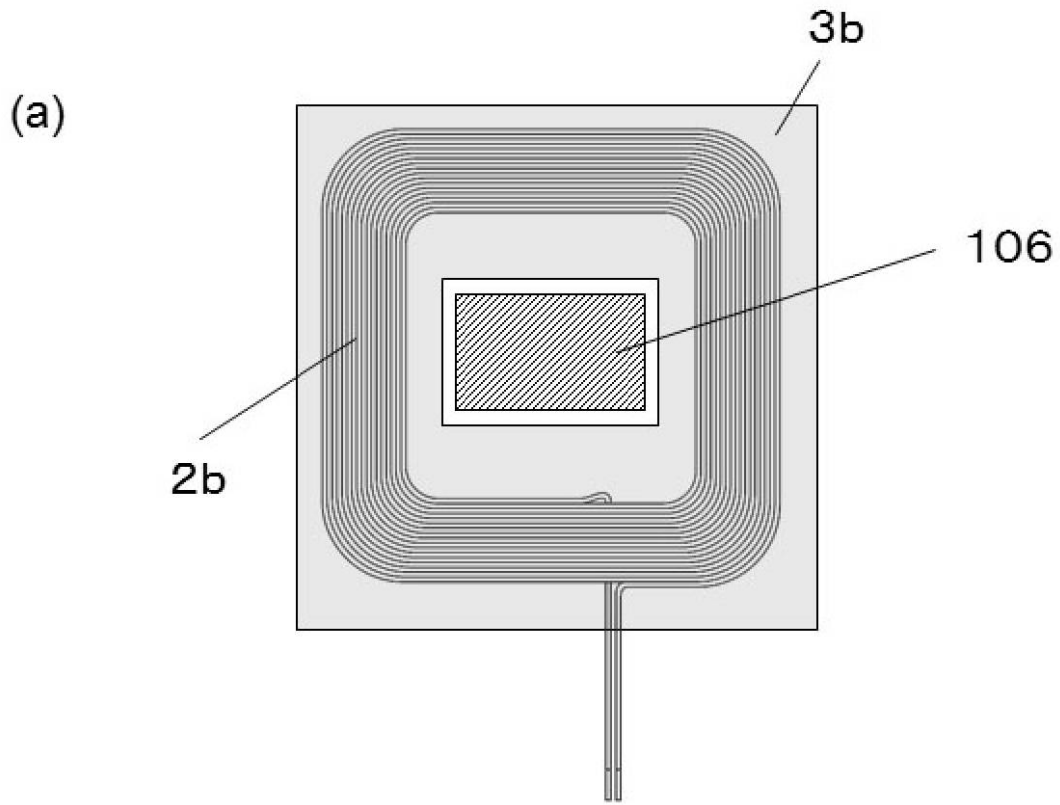
(b)



(c)



【 図 3 3 】



フロントページの続き

- (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)
(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)

早期審査対象出願

- (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S N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S N九州株式会社内

審査官 田中 慎太郎

- (56)参考文献 特開2010-207017(JP,A)
特開2011-072116(JP,A)
特開2011-024360(JP,A)
特開2010-226929(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 17/00
H01F 38/14
H01Q 7/06