

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-119662
(P2012-119662A)

(43) 公開日 平成24年6月21日(2012.6.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 F 38/14 (2006.01)	HO 1 F 23/00	B
HO 2 J 17/00 (2006.01)	HO 2 J 17/00	B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-206906 (P2011-206906)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成23年9月22日 (2011. 9. 22)		パナソニック株式会社
(62) 分割の表示	特願2010-267986 (P2010-267986)	(74) 代理人	100109667
	の分割		弁理士 内藤 浩樹
原出願日	平成22年12月1日 (2010. 12. 1)	(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	田畑 健一郎
			福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックシステムネットワークス株式会社内

最終頁に続く

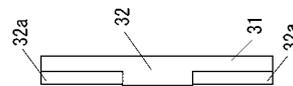
(54) 【発明の名称】 非接触充電モジュール及び非接触充電機器

(57) 【要約】

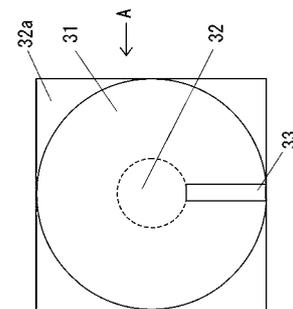
【課題】非接触充電モジュールの電力伝送効率を維持した状態で、薄型化を達成することを目的とする。

【解決手段】線が渦巻状に巻回された平面コイル部と、平面コイル部を載置する略矩形の磁性シートと、磁性シートの端部から中心側に伸び、前記導線を収納する凹部33またはスリットと、を備え、凹部33またはスリットは、凹部33またはスリットの中心側の端部における渦巻き状に巻回された前記導線の曲線部の接線に垂直であり、かつ、略矩形の磁性シートの外形において2組の向かい合う端辺のうち第1の組の端辺に垂直であり、第2の組の端辺に平行であることを特徴とする非接触充電モジュールである。

【選択図】 図10



(b)



(a)

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

導線が渦巻状に巻回された平面コイル部と、
前記平面コイル部を載置する略矩形の磁性シートと、
前記磁性シートの端部から中心側に伸び、前記導線を収納する凹部またはスリットと、を
備え、

前記凹部またはスリットは、前記凹部またはスリットの中心側の端部における渦巻き状に
巻回された前記導線の曲線部の接線に垂直であり、かつ、前記略矩形の磁性シートの外形
において 2 組の向かい合う端辺のうち第 1 の組の端辺に垂直であり、第 2 の組の端辺に平
行であることを特徴とする非接触充電モジュール。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の非接触充電モジュールを備えたことを特徴とする非接触充電機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、平面コイル部と磁性シートとを有する非接触充電モジュール及び非接触充電
機器に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、本体機器を充電器で非接触充電することのできるものが多く利用されている。こ
れは、充電器側に送電用コイル、本体機器側に受電用コイルを配し、両コイル間に電磁誘
導を生じさせることにより充電器側から本体機器側に電力を伝送するものである。そして
、上記本体機器として携帯端末機器等を適用することも提案されている。

20

【0003】

この携帯端末機器等の本体機器や充電器は、薄型化や小型化が要望されるものである。
この要望に応えるため、(特許文献 1)のように、送電用コイルや受電用コイルとしての
平面コイル部と、磁性シートとを備えることが考えられる。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

30

【特許文献 1】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】****【0005】**

しかしながら、(特許文献 1)のように 1 本の導線の平面コイル部と全面が平面状の磁
性シートとを備えた非接触充電モジュールでは、コイルの巻き始めがコイルの内側に位置
してしまうことがある。その場合、複数の導線を用いた場合にもありえるが、コイルの巻
回された部分と、コイルの巻き始めから端子までの間の部分が厚み方向に重なってしまう
。その結果、非接触充電モジュールの薄型化をすることができなくなってしまう。

【0006】

40

そこで、本発明は、上記の問題に鑑み、非接触充電モジュールの電力伝送効率を維持し
た状態で、薄型化を達成することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記課題を解決するために本発明は、導線が渦巻状に巻回された平面コイル部と、前記
平面コイル部を載置する略矩形の磁性シートと、前記磁性シートの端部から中心側に伸び
、前記導線を収納する凹部またはスリットと、を備え、前記凹部またはスリットは、前記
凹部またはスリットの中心側の端部における渦巻き状に巻回された前記導線の曲線部の接
線に垂直であり、かつ、前記略矩形の磁性シートの外形において 2 組の向かい合う端辺の
うち第 1 の組の端辺に垂直であり、第 2 の組の端辺に平行であることを特徴とする非接触

50

充電モジュールとした。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、非接触充電モジュールの電力伝送効率を維持した状態で、薄型化を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施例における非接触充電モジュールの組立図

【図2】本発明の実施例における非接触充電モジュールの概念図

【図3】本発明の実施例における非接触充電モジュールのコイルの巻き方を示す概念図

【図4】本発明の実施例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5】本発明の実施例における非接触充電モジュールのフェライトシートの厚みとコイルのL値との関係を示す図

【図6】本発明の実施例における非接触充電モジュールのコイルの内径とL値との関係を示す図

【図7】本発明の実施例における非接触充電モジュールのコイルのターン数とL値との関係を示す図

【図8】本発明の実施例におけるコイルが1段構造の非接触充電モジュールの概念図

【図9】本発明の実施例におけるコイルが1段構造の非接触充電モジュールの磁性シートの概念図

【図10】本発明の実施例におけるコイルが1段構造の非接触充電モジュールの磁性シートの概念図

【発明を実施するための形態】

【0010】

請求項1に記載の発明は、導線が渦巻状に巻回された平面コイル部と、前記平面コイル部を載置する略矩形の磁性シートと、前記磁性シートの端部から中心側に伸び、前記導線を収納する凹部またはスリットと、を備え、前記凹部またはスリットは、前記凹部またはスリットの中心側の端部における渦巻き状に巻回された前記導線の曲線部の接線に垂直であり、かつ、前記略矩形の磁性シートの外形において2組の向かい合う端辺のうち第1の組の端辺に垂直であり、第2の組の端辺に平行であることを特徴とする非接触充電モジュールであって、非接触充電モジュールの電力伝送効率を維持した状態で、薄型化を達成することができる。

【0011】

請求項2に記載の発明は、前記磁性シートの形状は多角形であり、前記凹部またはスリットは、前記凹部またはスリットの一端が突き当たる辺に対して垂直であることを特徴とする請求項1に記載の非接触充電モジュールであって、利用しやすい多角形の磁性シートにおいて凹部またはスリットの面積を最小限に抑えることができる。

【0012】

請求項5に記載の発明は、を、請求項1に記載の非接触充電モジュールを備えたことを特徴とする非接触充電機器であって、非接触充電モジュールの電力伝送効率を維持した状態で、薄型化を達成することにより、非接触充電機器を薄型化することができる。

【実施例】

【0013】

以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。図1は、本発明の実施例における非接触充電モジュールの組立図、図2は、本発明の実施例における非接触充電モジュールの概念図であって(a)は上面図、(b)は図2(a)のA方向から見た断面図、(c)及び(d)は図2(a)のB方向から見た断面図である。図3は、本発明の実施例における非接触充電モジュールのコイルの巻き方を示す概念図、図4は、本発明の実施例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、(a)は上面図、(b)は図4(a)のA方向から見た断面図、(c)及び(d)は図4(a)のB方向から見た断面図

10

20

30

40

50

である。

【0014】

本願発明の非接触充電モジュール1は、導線が渦巻き状に巻回された平面コイル部2と、コイル21面に対向するように設けられた磁性シート3と、を備え、磁性シート3に、コイル21面の内周円の円周の接線に垂直であって、コイル21面の巻き始めもしくは巻き終わりの点から磁性シート3の端部にまで最短距離で伸びる凹部33またはスリット34を設けたことを特徴とする非接触充電モジュール1である。

【0015】

図1、2に示すとおり、平面コイル部2は、面上で渦を描くように径方向に向けて導電体を巻いたコイル21と、コイル21の両端に設けられた端子22、23を備える。コイル21は2本の導線を平面上で平行に巻きまわしたものである。また、コイルによって形成された渦巻き状の面をコイル面と呼ぶ。また、端子22、23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本の導線が1本の太い導線のようになる。すなわち、2本の導線は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22、23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0.25mmの導線の断面積を、直径が0.18mmの導線を2本準備することによって得ることができる。従って、直径が0.25mmの導線1本であると、コイル21の1ターンの厚みは0.25mm、コイル21の半径方向の幅は0.25mmであるが、直径が0.18mmの導線2本であると、コイル21の1ターンの厚みは0.18mm、半径方向の幅は0.36mmとなる。なお、厚み方向とは、平面コイル部2と磁性シート3との積層方向である。

10

20

【0016】

また、コイル21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段である。このとき、コイル21の中心側の一部分は図3(a)または図3(b)のように重なるように巻回される。図3(a)のように上段の導線と下段の導線どうしが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21の交流抵抗を小さく抑えることができる。

【0017】

また、図3(b)のように上段の導線と下段の導線どうしがお互いに空間を詰めるように巻回されることによって、コイル21の厚みを抑えることができる。

30

【0018】

また、図3のように本実施例においては、断面積が円形状の導線としているが、方形形状などの導線でも良い。ただし、断面積が方形形状の導線と比較して円形状の導線とでは、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21の交流抵抗を小さく抑えることができる。

【0019】

また、コイル21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21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21は全体を2段で巻回するよりも、なるべく多くの部分を1段によって巻回した方が良い。また、1段で巻回することによって、非接触充電モジュール1として薄型化することができる。なお、コイル21の交流抵抗が低いことでコイル21における損失を防ぎ、L値を向上させることによって、L値に依存する非接触充電モジュール1の電力伝送効率を向上させることができる。

40

【0020】

また、本実施例においては、図1に示すコイル21の内側の内径xは10mm~20mmであり、外径は約30mmである。内径xが小さいほど、同じ大きさの非接触充電モジュール1においてコイル21のターン数を増やすことができ、L値を向上させることができる。

50

【0021】

なお、端子22、23はお互いに近接してもよく、離れて配置されてもよいが、離れて配置された方が非接触充電モジュール1を実装しやすい。

【0022】

磁性シート3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たものであって、図4に示す通り、平坦部31と、中心の凸部32と、凹部33とを備える。凹部33はスリット34であっても良い。また、本実施例においては、磁性シート3としてNi-Zn系のフェライトシート、Mn-Zn系のフェライトシート、Mg-Zn系のフェライトシートなどを使うことができる。フェライトシートは、アモルファス金属の磁性シートに比較してコイル21の交流抵抗を低下させることができる。なお、中心の凸部32は必ずしも必要ではない。また、磁性シート3は飽和磁束密度が350mT以上であって、厚みを300 μ m以上とするとよい。

10

【0023】

本実施例において磁性シート3は約33mm \times 33mmである。図4(b)に示すd1は0.2mm、d2は0.2mm、d3は0.4mmとなるように、平坦部31、凸部32、凹部33それぞれの厚みを設定している。磁性シート3が厚いほど非接触充電モジュールとしては電力伝送効率が向上するので、凸部32の高さd1は大きければ大きいほど非接触充電モジュール1の伝送効率を向上させる。しかしながら、凸部32を導線の直径よりも大きくした分だけ非接触充電モジュール1としての厚みが増加してしまうため、コイル21を構成する導線の直径とほぼ同一にしている。また、凸部32の径は、コイル21の内径とほぼ同一である。すなわち、コイル21の軸の中心と凸部32の中心はほぼ一致し、コイル21が凸部32を中心に巻回されているようになる。また、d2もコイル21を構成する導線の直径とほぼ同一とし、最低限の深さでしか凹部33を形成しない。これは、凹部33が深くなるほど磁性シート3が薄くなるため、非接触充電モジュール1の伝送効率を下げてしまうからである。

20

【0024】

凹部33は、凸部32の周りを囲むように形成された円形部33aと、円形部33aから磁性シート3の端部までのびる直線部33bとを備える。円形部33aの幅は約1mm~2mmであり、直線部33bの幅は0.4mm~1mm程度(導線の径+約0.1mm)である。直線部33bは磁性シート3の端部とほぼ垂直であり、円形部の外周の接線と重なるように形成される。このように直線部33bを形成することによって、導線を折り曲げることなく端子22、23を形成することができる。なお、この場合、直線部33bの長さは約15mm~20mmである。また、直線部33bは、磁性シート3の端部と円形部33aの外周が最も近づく部分に形成しても良い。これによって、凹部33の形成面積を最低限に抑えることができ、非接触充電モジュール1の伝送効率を向上させることができる。なお、この場合、直線部33bの長さは約5mm~10mmである。どちらの配置であっても、直線部33bの内側端部は円形部33aに接続している。また、直線部33bは、他の配置にしてもよい。すなわち、コイル21はなるべく1段構造であることが望ましく、その場合、コイル21の半径方向のすべてのターンを1段構造とするか、一部を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22、23のうち一方はコイル21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。従って、コイル21が巻回されている部分と、コイル21の巻き終わりから端子22または23までの部分とが、必ず厚さ方向において重なってしまう。従って、その重なる部分に直線部33bを設ければよい。

30

40

【0025】

また、直線部33bは図4(c)に示すように凹部33であっても良いし、図4(d)に示すようにスリット34であっても良い。すなわち、凹部33であれば磁性シート3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、非接触充電モジュール1の電力伝送効率を向上させることができる。対して、スリット34の場合は、磁性シート3の形成が容易となる。凹部33である場合、図4(c)に示すように断面形状が方形状とな

50

るような凹部 3 3 に限定されず、円弧状であったり、丸みを帯びてもよい。

【 0 0 2 6 】

なお、前述した d_1 、 d_2 、円形部 3 3 a の幅などは、導線の直径に依存するため、上記の値に限定されるものではない。また、 d_1 と d_2 は必ずしも同一である必要もない。なぜならば、円形部 3 3 a の部分ではコイルが 3 段以上に巻かれることもあるからである。

【 0 0 2 7 】

図 5 は、本発明の実施例における非接触充電モジュールのフェライトシートの厚みとコイル 2 1 の L 値との関係を示す図である。ここで言うフェライトシートの厚みとは、図 4 (b) における d_2 と d_3 を合わせたものを言い、凸部 3 2 は関係ない。従って、本実施例においてはフェライトシートの厚みは 0 . 6 mm である。また、このとき、コイル 2 1 の巻き数は 3 0 ターン、コイル 2 1 の内径は 1 0 mm である。図 6 に示すとおり、約 0 . 6 mm 程度においてコイル 2 1 の L 値が 3 4 μ H を越える。これによって初めて、非接触充電モジュール 1 の規格である W P C 規格を満足させることができる。また、0 . 6 mm 以上厚くすると非接触充電モジュール 1 の全体の厚みが増してしまうため、本実施例では 0 . 6 mm としている。なお、厚みが 0 . 6 mm で最適値であるのは上記のフェライトシートであるからであって、アモルファス金属の磁性シートを使用した場合は別の値となる。

【 0 0 2 8 】

次に、コイル 2 1 の内径と L 値との関係、及びコイル 2 1 のターン数と L 値との関係について説明する。図 6 は、本発明の実施例における非接触充電モジュールのコイル 2 1 の内径と L 値との関係を示す図、図 7 は、本発明の実施例における非接触充電モジュールのコイル 2 1 のターン数と L 値との関係を示す図である。なお、図 8 においてコイル 2 1 の巻き数は 3 0 ターンであり、図 8 においてコイル 2 1 の内径は 1 0 mm である。

【 0 0 2 9 】

コイル 2 1 の L 値が高いほど非接触充電モジュール 1 の伝送効率は向上し、前述した W P C 規格を満足させるためにも、 L 値は 3 0 μ H 程度必要となる。従って、図 7、図 8 から明らかとなり、コイル 2 1 の巻き数は少なくとも約 3 0 ターン、コイル 2 1 の内径は少なくとも約 1 0 mm が必要である。しかしながら、非接触充電モジュール 1 の厚み、大きさは非接触充電モジュール 1 を搭載する例えば携帯電話の電池パックの大きさなどに規制されるため、小型化、薄型化が必要となる。

【 0 0 3 0 】

従って、本願発明は、2 本の導線を端子 2 2、2 3 部分において電氣的に接続することで直径の大きな導線 1 本のようにし、同程度の導線の断面積を確保した上で薄型化を実現する。また、2 本の導線とすることで、コイル 2 1 の半径方向における幅が 1 本の導線分よりも大きくなってしまいうため、最も内側の部分を一部だけ 2 段構造とする。これによって、限られた大きさの磁性シート 3 であっても、コイル 2 1 の巻き数を十分に確保することができる。また、2 段構造とするのを内側とすることによって、凹部 3 3 の面積を最小限に抑えることができるので、非接触充電モジュール 1 の電力伝送効率を保つことができる。また、2 段構造とするのを内側としてコイル 2 1 のうちなるべく多くの部分を 1 段構造とすることで、交流抵抗を低く抑え、 L 値を高くすることができる。また、磁性シートの、平面コイル部 2 の複数段に重ねて巻回されている部分に対向する部分に、磁性シート 3 を薄くするような環状の凹部 3 3 を設けたことによって、コイルの複数段に重ねられた部分と一段の部分との厚みの違いを相殺し、より薄型化させることができる。

【 0 0 3 1 】

また、図 5 に示すように磁性シート 3 の四隅であって、平坦部 3 1 上のコイル 2 1 が配置されていない領域に凸部 3 2 a を形成しても良い。すなわち、磁性シート 3 の四隅であって平坦部 3 1 上のコイル 2 1 の外周よりも外側は、磁性シート 3 の上に何も載せられていない。従って、そこに凸部 3 2 a を形成することによって磁性シート 3 の厚みを増加させ、非接触充電モジュールの電力伝送効率を向上させることができる。凸部 3 2 a の厚み

10

20

30

40

50

は厚ければ厚いほうが良いが、薄型化のため、中央の凸部 3 2 と同様導線の厚みとほぼ同一とする。

【 0 0 3 2 】

また、コイル 2 1 は環状に巻回されることに限定されず、方形状や多角形状に巻回される場合もある。更に、内側を 3 段構造とし、外側を 2 段構造とするように、内側を複数段に重ねて巻回し、外側を内側で巻回した段数よりも少ない段数で巻回することでも、本願の効果を得ることができる。

【 0 0 3 3 】

次に、円形部 3 3 a が設けられない場合の凸部 3 2、凹部 3 3、スリット 3 4 について詳細に説明する。図 8 ~ 1 0 では、コイル 2 1 は 1 本の導線を巻回して形成されていることを前提としているが、本願発明はそれに限定されるものではない。その他の点においては、図 1 ~ 4 とほぼ同一である。図 8 は、本発明の実施例におけるコイルが 1 段構造の非接触充電モジュールの概念図であり、(a) は上面図、(b) は図 8 (a) の A 方向から見た断面図、(c) 及び (d) は図 8 (a) の B 方向から見た断面図である。図 9 は、本発明の実施例におけるコイルが 1 段構造の非接触充電モジュールの磁性シートの概念図であり、(a) は上面図、(b) は図 9 (a) の A 方向から見た断面図、(c) 及び (d) は図 9 (a) の B 方向から見た断面図である。図 1 0 は、本発明の実施例におけるコイルが 1 段構造の非接触充電モジュールの磁性シートの概念図であって、(a) は上面図、(b) は図 1 0 (a) の A 方向から見た断面図である。なお、図 8 から図 1 0 には円形部 3 3 a を設けておらず、コイル 2 1 も単線の銅線によって形成している。

【 0 0 3 4 】

前述したとおり、コイル 2 1 はなるべく 1 段構造であることが望ましく、その場合、コイルの半径方向のすべてのターンを 1 段構造とするか、一部を 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 2 2、2 3 のうち一方はコイル 2 1 の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。従って、コイル 2 1 が巻回されている部分と、コイル 2 1 の巻き終わりから端子 2 2 または 2 3 までの部分とが、必ず厚さ方向において重なってしまう。

【 0 0 3 5 】

従って、本願発明はその重なる部分において直線状に凹部 3 3 またはスリット 3 4 を設ける。特に、図 9 は、コイル 2 1 面の内周円の円周の接線に平行であって、コイル面の巻き始めもしくは巻き終わりの点から磁性シート 3 の端部にまで最短距離で伸びる直線状の凹部 3 3 またはスリット 3 4 である。なお、コイル 2 1 面の内周円の円周の接線とは、凹部 3 3 またはスリット 3 4 はコイル 2 1 面の内周円の外周付近から伸びており、凹部 3 3 またはスリット 3 4 がコイル 2 1 面の内周円の外周に近づく場所における内周円の円周の接線である。このように直線部 3 3 b を形成することによって、磁性シート 3 上で導線を折り曲げることなく端子 2 2、2 3 を形成することができる。すなわち、凹部 3 3 またはスリット 3 4 を設け、凹部 3 3 またはスリット 3 4 に導線をはめ込むため、平坦部 3 1 から凹部 3 3 またはスリット 3 4 に向かって導線を厚み方向に屈折させなくてはならない。従って、導線が平坦部 3 1 から凹部 3 3 またはスリット 3 4 に向かってはめ込まれる部分において、磁性シート 3 上で導線を折り曲げることがないため、導線の強度を維持したまま薄型化を達成することができる。なお、この場合、直線部 3 3 b の長さは約 1 5 m m ~ 2 0 m m である。

【 0 0 3 6 】

また、直線部 3 3 b は、図 1 0 に示すように磁性シート 3 に、コイル 2 1 面の内周円の円周の接線に垂直であって、コイル面の巻き始めもしくは巻き終わりの点から磁性シート 3 の端部にまで最短距離で伸びる凹部 3 3 またはスリット 3 4 である。これによって、凹部 3 3 の形成面積を最低限に抑えることができ、非接触充電モジュール 1 の伝送効率を向上させることができる。すなわち、凹部 3 3 またはスリット 3 4 を設けることで、磁性シート 3 の一部分が欠落、または薄くなってしまう。従って、凹部 3 3 またはスリット 3 4 から磁束が漏れ、非接触充電モジュールの電力伝送効率が多少であるが低下する恐れがあ

る。従って、凹部 3 3 の形成面積を最低限に抑えることで磁束の漏れを最小限に抑えて非接触充電装置の電力伝送効率を維持したまま、薄型化を達成することができる。なお、この場合、直線部 3 3 b の長さは約 5 mm ~ 10 mm である。なお、図 10 においては、凸部 3 2 の外周の接線上であって、磁性シート 3 の端部に最短距離となるように設けるため、磁性シート 3 の端部 3 a と平行な形状である。以上から、円形部 3 3 a が無い場合も同様の直線部 3 3 b を形成するが、円形部 3 3 a が無い分だけ直線部 3 3 b を延ばすと良い。また、図 8 などでは直線部 3 3 b は上面から見て長方形形状となっているが、それに限られるものではない。すなわち、導線を入れやすいように内側端部に丸みを持たせたり、多角形にするとなお良い。

【0037】

また、図 9 及び図 10 どちらも、方形の磁性シート 3 の一方の一对の対向する端部の辺に平行であり、他方の一对の対向する端部の辺には垂直である。これは、本実施例の磁性シート 3 が方形であるからである。しかしながら、磁性シート 3 の形状は方形に限定されず、円形、多角形など様々な形状が考えられる。従って、例えば磁性シート 3 の形状は多角形であり、凹部 3 3 またはスリット 3 4 は、凹部 3 3 またはスリット 3 4 の一端が突き当たる辺に対して垂直であることによって、利用しやすい多角形の磁性シートにおいて凹部 3 3 またはスリット 3 4 の面積を最小限に抑えることができる。特に、磁性シート 3 の形状は方形であり、磁性シート 3 の一方の一对の対向する端部の辺に平行であり、他方の一对の対向する端部の辺には垂直であることによって、最も利用しやすい方形形状の磁性シートにおいて凹部 3 3 またはスリット 3 4 の面積を最小限に抑えることができる。

【0038】

以上のことから、凹部 3 3 またはスリット 3 4 は、コイル 2 1 とコイル 2 1 の巻き終わりから端子 2 2 または 2 3 までの部分とが重なりあう部分に設け、平坦部 3 1 上にはコイル 2 1 面が備えられる。なお、凹部 3 3 またはスリット 3 4 は、多少長くまたは短く設けられても良いが、少なくともコイル 2 1 とコイル 2 1 の巻き終わりから端子 2 2 または 2 3 までの部分とが重なりあう部分の 80% 以上はカバーできるようにしたほうが良い。

【0039】

また、図 10 に示すように磁性シート 3 の四隅であって、平坦部 3 1 上のコイル 2 1 が配置されていない領域に凸部 3 2 a を形成しても良い。すなわち、磁性シート 3 の四隅であって平坦部 3 1 上のコイル 2 1 の外周よりも外側は、磁性シート 3 の上に何も載せられていない。従って、そこに凸部 3 2 a を形成することによって磁性シート 3 の厚みを増加させ、非接触充電モジュールの電力伝送効率を向上させることができる。凸部 3 2 a の厚みは厚ければ厚いほうが良いが、薄型化のため、中央の凸部 3 2 と同様導線の厚みとほぼ同一とする。

【0040】

このように、磁性シート 3 に円形の凸部 3 2 を設け、磁性シート 3 に、凸部 3 2 の円周の接線に垂直であって、凸部 3 2 の円周から磁性シート 3 の端部にまで伸びる凹部 3 3 またはスリット 3 4 を設けたことによって、凹部 3 3 またはスリット 3 4 の形成により磁束が漏れてしまうことがありえるが、凸部 3 2 を形成することによって磁性シート 3 の一部の厚みを増加させるので、磁束の漏れを抑えることができる。

【0041】

また、コイル 2 1 は環状に巻回されることに限定されず、方形状や多角形状に巻回される場合もある。更に、内側を 3 段構造とし、外側を 2 段構造とするように、内側を複数段に重ねて巻回し、外側を内側で巻回した段数よりも少ない段数で巻回することでも、本願の効果を得ることができる。

【0042】

次に、本発明の非接触充電モジュール 1 を備えた非接触充電機器について説明する。非接触電力伝送機器は、送電用コイルおよび磁性シートを備える充電器と、受電用コイルおよび磁性シートを備える本体機器とから成るものであり、本体機器が携帯電話などの電子機器となっている。充電器側の回路は、整流平滑回路部と、電圧変換回路部と、発振回路

10

20

30

40

50

部と、表示回路部と、制御回路部と、上記送電用コイルとで構成されている。また本体機器側の回路は、上記受電用コイルと、整流回路部と、制御回路部と、主として二次電池から成る負荷とで構成されている。

【0043】

この充電器から本体機器への電力伝送は、1次側である充電器の送電用コイルと、2次側である本体機器の受電用コイルとの間の電磁誘導作用を利用して行われる。

【0044】

本実施例の非接触充電機器は、上記で説明した非接触充電モジュールを備えるため、平面コイル部の断面積を十分に確保して電力伝送効率を向上させた状態で、非接触充電機器を小型化及び薄型化することができる。

10

【産業上の利用可能性】

【0045】

本発明の非接触充電モジュールによれば、平面コイル部の断面積を十分に確保した状態で、非接触モジュールを薄型化することができるため、携帯電話、携帯用のコンピュータなどの携帯端末、ビデオカメラなどの携帯機器などの様々な電子機器の非接触充電モジュールとして有用である。

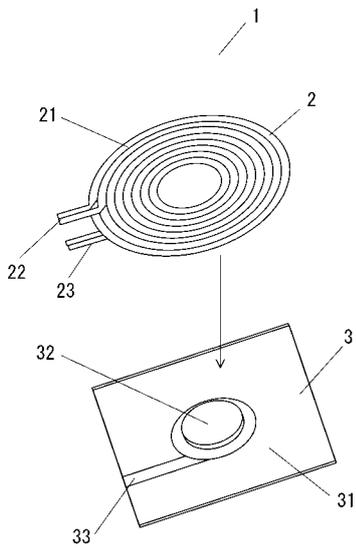
【符号の説明】

【0046】

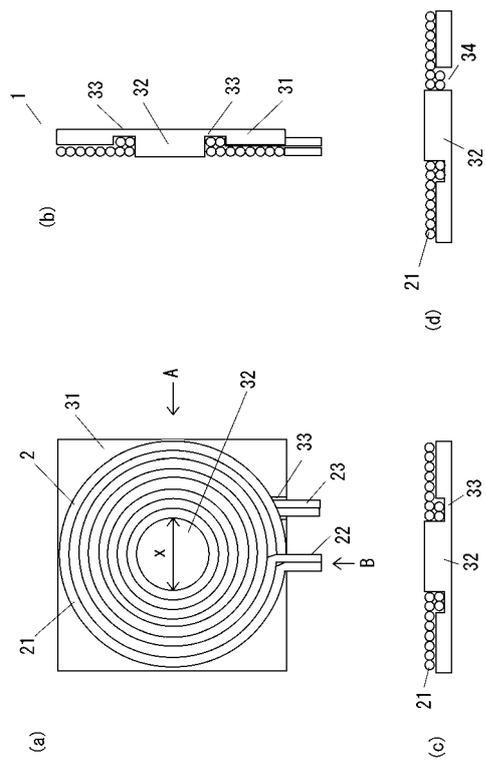
- 1 非接触充電モジュール
- 2 平面コイル部
- 2 1 コイル
- 2 2、2 3 端子
- 3 磁性シート
- 3 1 平坦部
- 3 2 凸部
- 3 3 凹部
- 3 4 スリット

20

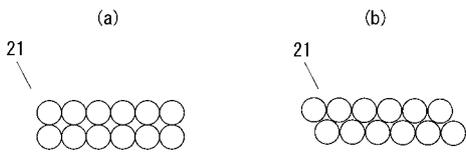
【 図 1 】



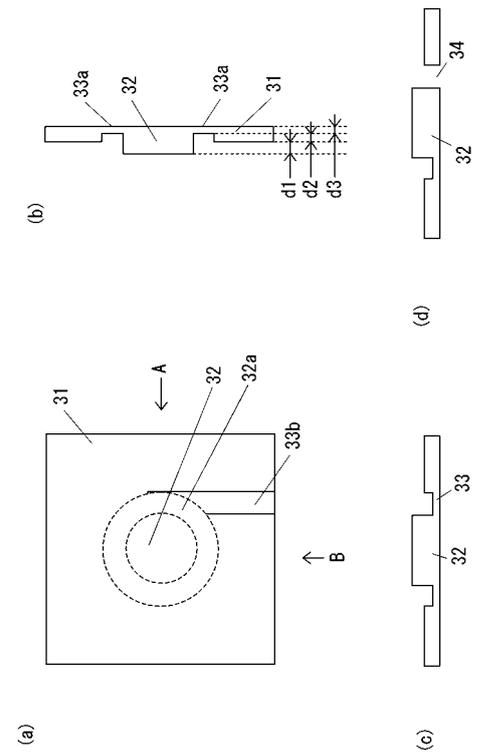
【 図 2 】



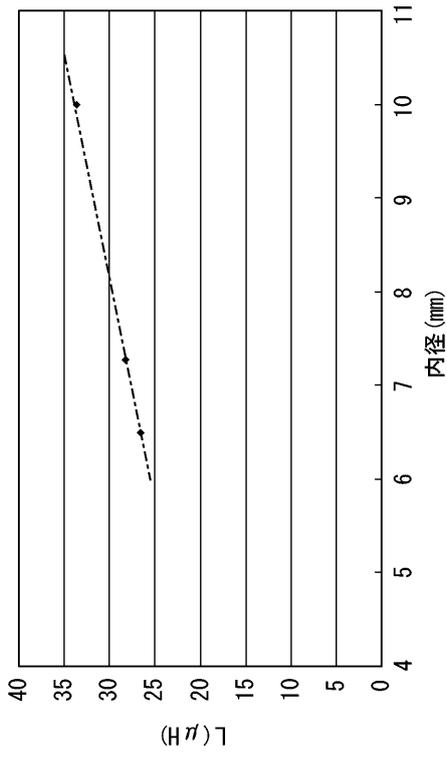
【 図 3 】



【 図 4 】

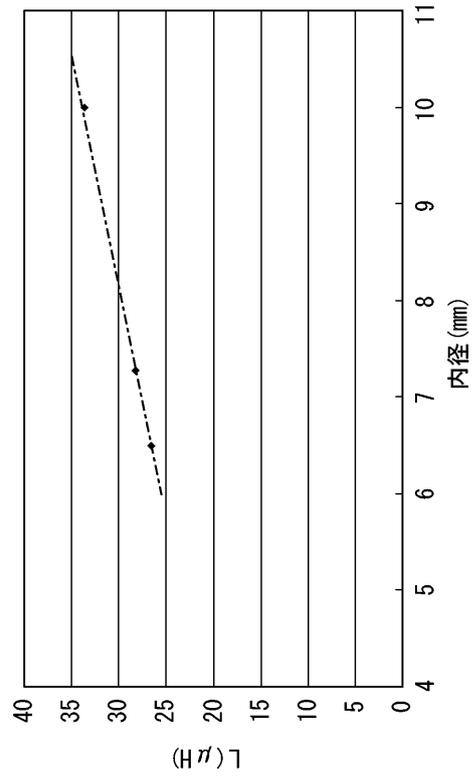


【 図 5 】



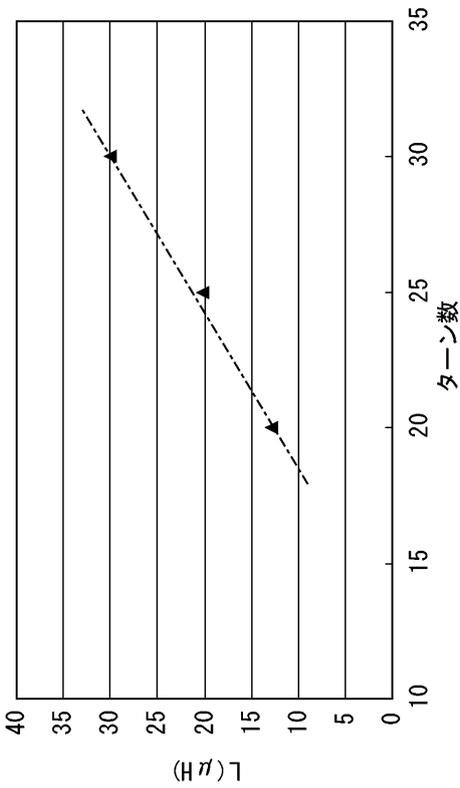
コイル 内径とL値の関係

【 図 6 】



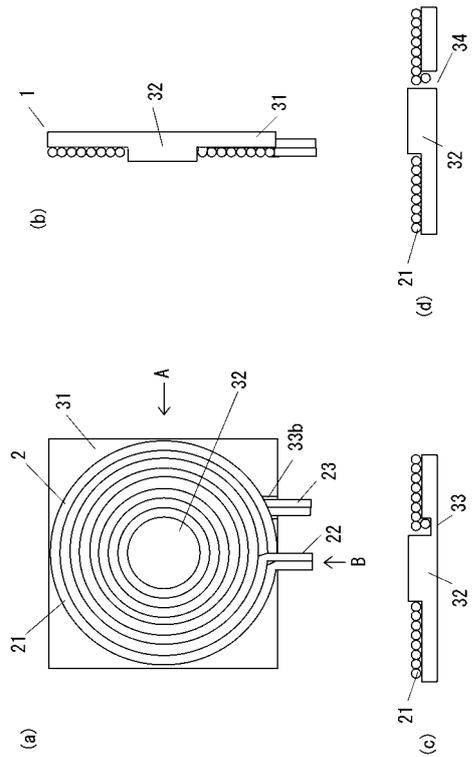
コイル 内径とL値の関係

【 図 7 】

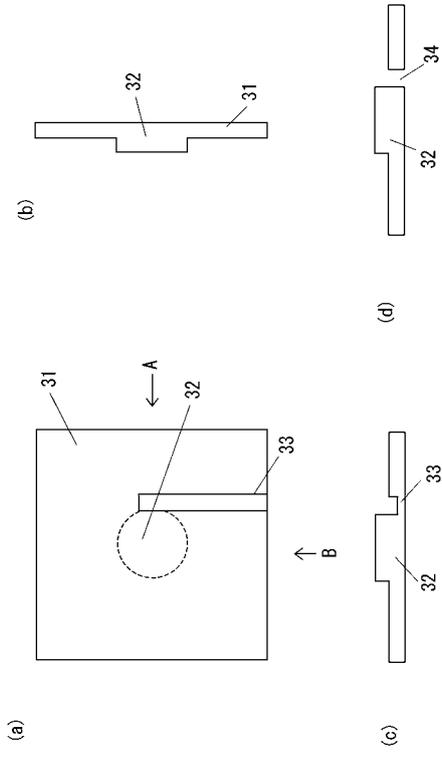


コイル ターン数とL値の関係

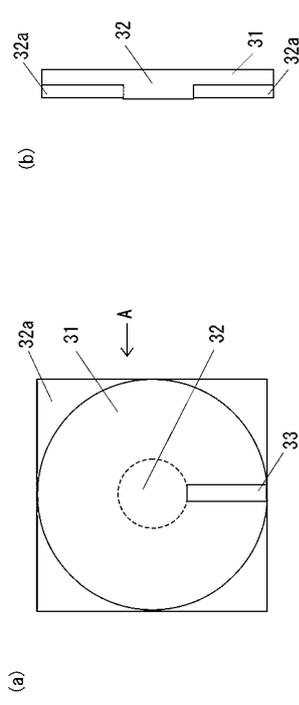
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 日高 晃男

福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックシステムネットワークス株式会社内

(72)発明者 西野 徳次

福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックシステムネットワークス株式会社内