

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5118394号
(P5118394)

(45) 発行日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 2 J	17/00	(2006.01)	HO 2 J	17/00	B
HO 1 F	38/14	(2006.01)	HO 2 J	17/00	X
			HO 1 F	23/00	B

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2007-163051 (P2007-163051)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成19年6月20日(2007.6.20)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2009-5475 (P2009-5475A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成21年1月8日(2009.1.8)	(74) 代理人	100087767
審査請求日	平成21年1月16日(2009.1.16)		弁理士 西川 恵清
		(72) 発明者	鈴木 誠之
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下
			電工株式会社内
		(72) 発明者	北村 浩康
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下
			電工株式会社内
		(72) 発明者	田舎片 悟
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下
			電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触電力伝送機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一次側送電用コイルと、この一次側送電用コイルからの電力を受けるための二次側受電用コイルとを備えた非接触電力伝送機器であって、上記両コイルのうち少なくとも二次側受電用コイルには透磁率が異なるとともに各々が一次側との間で磁路を構成する複数の磁性層を付設し、平面コイルである上記二次側コイルの片側に配した高透磁率磁性層は二次側コイルとほぼ同じ大きさであり、その外側に位置する低透磁率磁性層は二次側コイルよりも径が大きい一次側コイルとほぼ同じ大きさであることを特徴とする非接触電力伝送機器。

【請求項2】

一次側送電用コイルにも透磁率が異なる複数の磁性層を付設していることを特徴とする請求項1記載の非接触電力伝送機器。

【請求項3】

コイルにおける他のコイルとの対向面と反対側に透磁率が高い方の磁性層を介して透磁率が低い方の磁性層を配していることを特徴とする請求項1または2記載の非接触電力伝送機器。

【請求項4】

透磁率が低い方の磁性層は機器内の他の機能部材付近に配置していることを特徴とする請求項1記載の非接触電力伝送機器。

【請求項5】

一次側送電用コイルと二次側受電用コイルのほかに情報通信用のコイルを備えているとともに、この情報通信用コイル付近に他の磁性層を設けていることを特徴とする請求項1記載の非接触電力伝送機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非接触で電力伝送ができる非接触電力伝送機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

非接触電力伝送機器として、充電器側に設けた一次側送電用コイルと、負荷機器側に設けた二次側受電用コイルとの間でトランスを構成して両コイル間の電磁誘導作用を利用して電力伝送を行う非接触充電器がある。非接触電力伝送では接点部分の露出がないために接点部分の劣化を気にしなくて良いことや防水性の確保が容易になること、電力送電側機器に対する電力受電側機器の着脱を容易に行うことができるなどの点からコードレス電話機、シェーバー、歯ブラシなど様々な商品に用いられている。

10

【0003】

これらの商品に搭載されている一次側送電用コイル及び二次側受電用コイルは、コアに巻き線を巻いたものや成型品で形成されたボビンに巻き線を巻いたものが一般的に用いられているが、携帯端末機器を初めとした機器や先に述べた商品に対して、小型化、薄型化、高機能化が近年要求されており、この要求に従おうとすれば、負荷機器側の機器に設ける二次側受電用のコイルも薄型化を図る必要があり、このために二次側受電用のコイルとして平面コイルを用いることが提案されている。しかし平面コイルにした場合、コアに巻き線を巻いたコイルと比較すれば磁気特性が劣るために二次側から取り出せる電力が低減してしまう。

20

【0004】

また、二次側受電用のコイルと、機器がその内部に備える部品との距離が短くなるために、上記部品が熱やノイズに対して弱いもの、たとえばリチウムイオン二次電池などである場合、二次側受電用のコイルから発生する熱やノイズの影響が上記部品に与える影響が大きくなってしまふ。

【0005】

30

図7はこれらの点に対応するために、一次側送電用コイル1の背後に磁性層11を設けるとともにその背後に更にシールド板14を設け、二次側受電用コイルの背後にも磁性層21とシールド板24を設けたものを示している。磁性層11, 21を設けることで電力伝送の効率化を図り、シールド板14, 24によってノイズを熱に変換して吸収している。

【0006】

ところで、非接触充電では一次側送電用コイル1への供給電流を数10～数100kHzの高周波スイッチングさせることで小型化を図っているが、図7に示すように、両コイル1, 2間に送電側機器のハウジング15と、受電側機器のハウジング25とが介在している関係で、コイル間の結合が悪くて磁束漏れが大きいために、銅板やアルミ箔などで形成される上記シールド板24ではノイズを抑え切れず、受電側機器が携帯電話機のようなものでは特にノイズの点で問題がある。

40

【特許文献1】特開2006-311712号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は上記の従来の問題点に鑑みて発明したものであって、電力伝送効率が高くしかも低ノイズである非接触電力伝送機器を提供することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

50

上記課題を解決するために本発明に係る非接触電力伝送機器は、一次側送電用コイルと、この一次側送電用コイルからの電力を受けるための二次側受電用コイルとを備えた非接触電力伝送機器であって、上記両コイルのうちの少なくとも二次側受電用コイルには透磁率が異なるとともに各々が一次側との間で磁路を構成する複数の磁性層を付設し、平面コイルである上記二次側コイルの片側に配した高透磁率磁性層は二次側コイルとほぼ同じ大きさであり、その外側に位置する低透磁率磁性層は二次側コイルよりも径が大きい一次側コイルとほぼ同じ大きさであることに特徴を有している。透磁率の高い磁性層によってコイル間の結合を高めるとともに透磁率の低い磁性層によって電力伝送の高周波スイッチング周波数よりも高い周波数成分の一次側と二次側の伝送効率を上げて、ノイズが出にくくしたものである。

10

【0009】

一次側送電用コイルにも透磁率が異なる複数の磁性層を付設してもよい。一次側へのノイズ及び二次側へ一次側から回ってくるノイズも抑制することができる。

【0010】

コイルにおける他のコイルとの対向面と反対側に透磁率が高い方の磁性層を介して透磁率が低い方の磁性層を配することが、伝送効率と低ノイズ化の点で好ましい結果を得ることができる。

【0012】

透磁率が低い方の磁性層は機器内の他の機能部材付近に配置してもよい。機能部材に至るノイズを低減することができる。

20

【0013】

一次側送電用コイルと二次側受電用コイルのほかに情報通信用のコイルを備えているとともに、この情報通信用コイル付近に他の磁性層を設けておけば、情報通信の信頼性を高めることができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明は、高い透磁率の磁性層でコイル間の結合を高めて電力伝送効率を向上させることができるものであり、また低い透磁率の磁性層によって電力伝送の高周波スイッチング周波数よりも高い周波数成分の一次側と二次側の伝送効率を上げることができるために、ノイズが発生しにくくなるものであり、しかも低透磁率磁性層が高透磁率磁性層よりも面積が大となっていることから、より低ノイズ化を図ることができる。また、上記周波数成分は一次側に戻すものであって熱に変換して吸収するのではないことから、この点においても効率を上げることができ、更に熱の発生による問題を避けることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明を添付図面に示す実施形態に基いて説明すると、図1において、図中1は一次側送電用コイル、2は二次側受電用コイルであり、送電用機器のハウジング15の内面に一面が接するように配されている一次側送電用コイル1の他面側には高透磁率磁性層11と低透磁率磁性層12とがこの順に配設されている。

【0016】

また受電用機器のハウジング25の内面に一面が接するように配されてハウジング25, 15を介して上記一次側送電用コイル1に対向することになる二次側受電用コイル2の他面側には高透磁率磁性層21と低透磁率磁性層22とがこの順に配されている。

40

【0017】

ここで、高透磁率磁性層11は低透磁率磁性層12に比して透磁率が高く、高透磁率磁性層21は低透磁率磁性層22に比して同じく透磁率が高いという意味で、透磁率の絶対値を意味するものではないが、高透磁率磁性層11, 21には磁性材料としてフェライトを用い、低透磁率磁性層12, 22には磁性材料としてアモルファスと樹脂材料とのコンパウンドを用いている。たとえばここでは後述のスイッチング周波数の値に鑑み、高透磁率磁性層11は透磁率2000、低透磁率磁性層12は透磁率100、高透磁率磁性層2

50

1は透磁率1000、低透磁率磁性層22は透磁率50としている。

【0018】

また、一次側送電用コイル1よりも二次側受電用コイル2の径を小さくしており、例えば前者には外径34mm、内径10mm、厚み1mmのものを用いているのに対して、後者には外径25mm、内径8mm、厚み0.2mmのものを用いている。

【0019】

さらに一次側送電用コイル1の背後に位置している高透磁率磁性層11と低透磁率磁性層12は同じ大きさ(34mm)としているのに対して、二次側受電用コイル2の背後に位置している高透磁率磁性層21と低透磁率磁性層22とは、前者が二次側受電用コイル2にほぼ合わせた大きさ(30mm×30mm、厚み0.2mm)としてあるのに対して、後者の低透磁率磁性層22は、二次側受電用コイル2よりも大きい一次側送電用コイル1にほぼ合わせた大きさ(34mm×34mm、厚み0.1mm)としてある。

10

【0020】

図2はこの非接触電力伝送機器のブロック回路図を示しており、スイッチング制御回路16によってスイッチング素子FETを100kHzでオンオフさせて送電用コイル1に磁束を発生させ、該磁束が鎖交する受電用コイル2に発生した電流をダイオードDとコンデンサCで平滑して二次電池Vを充電している。

【0021】

このように構成した非接触電力伝送機器における磁束の流れを図3に示す。各コイル1, 2の背後に位置する高透磁率磁性層11, 21は両コイル1, 2間の結合性を高くするために、電力伝送効率を高くする。また、低透磁率磁性層12, 22、殊に二次側受電用コイル2と高透磁率磁性層21の背後にあるとともに二次側受電用コイル2及び高透磁率磁性層21よりもサイズが大きい低透磁率磁性層22は、一次側の磁性層11, 12との間にコイル1, 2間の磁路を囲む磁路を形成するために、電力伝送の高周波スイッチング周波数よりも高い周波数成分(高調波成分や信号伝送成分)の一次側と二次側との伝送効率を上げることになり、ノイズが出にくくなるとともに上記周波数成分の漏れが少なくなり、低ノイズのものとなる。

20

【0022】

図4に他例を示す。これは携帯電話である受電側機器内において、高透磁率磁性層21はコイル2の背面に配しているが、低透磁率磁性層22は受電側機器内のアンテナ27の付近に配置している。非接触電力伝送部分から回ってくるノイズがアンテナ27に入ることを低透磁率磁性層22により防いだものである。

30

【0023】

図5に示す実施例は、一次側送電用機器と、二次側受電用機器とに充電開始情報や充電完了信号などを送受するための情報通信用コイル18, 28を夫々配したものにおいて、これらコイル18, 28の各背後にも磁性層19, 29を配置したものを示している。コイル18, 28間の信号伝送の信頼性を高めることができる。

【0024】

以上の各例では、コイル1, 2が平面コイルで高透磁率磁性層11, 21が各コイル1, 2の背面に接しているものを示したが、薄型化が要求されない一次側送電用コイル1に関しては、図6に示すように、EEコアやUUコアにコイル1を巻回したものを示してもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の実施の形態の一例を示すもので、(a)は断面図、(b)は二次側コイルと磁性層の平面図である。

【図2】同上のブロック回路図である。

【図3】同上の磁束の流れを示す断面図である。

【図4】他例の断面図である。

【図5】更に他例に断面図である。

50

【図6】(a)(b)は夫々別の例の断面図である。

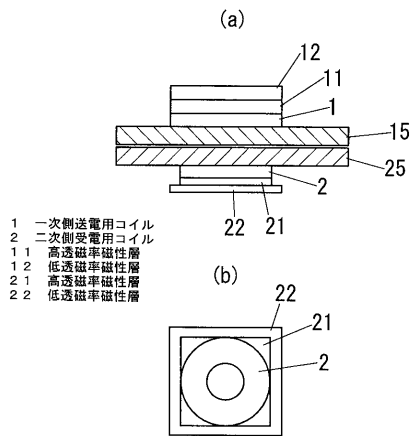
【図7】従来例の断面図である。

【符号の説明】

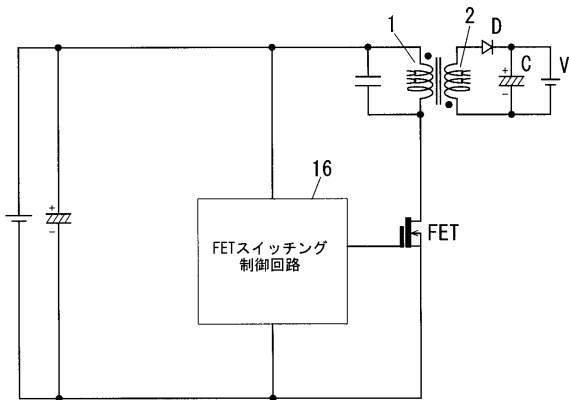
【0026】

- 1 一次側送電用コイル
- 2 二次側受電用コイル
- 11 高透磁率磁性層
- 12 低透磁率磁性層
- 21 高透磁率磁性層
- 22 低透磁率磁性層

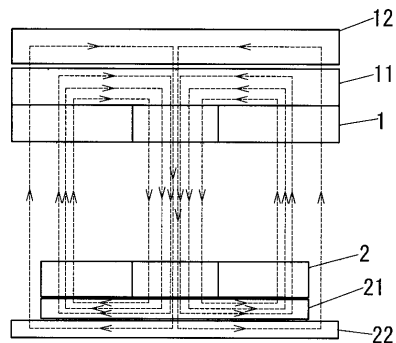
【図1】



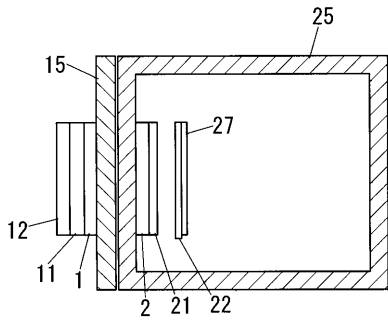
【図2】



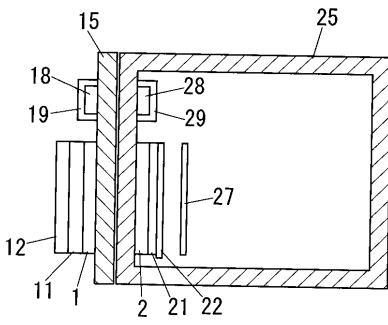
【図3】



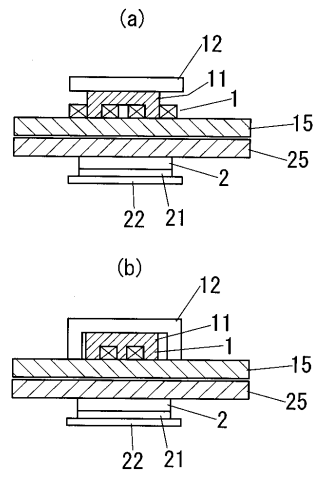
【 図 4 】



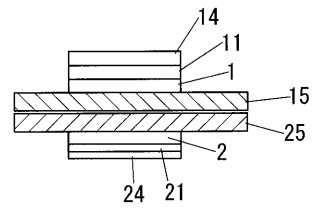
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

審査官 仲間 晃

(56)参考文献 特開平08-079976(JP,A)
実開昭62-036512(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02J 17/00
H01F 38/14