

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4256426号
(P4256426)

(45) 発行日 平成21年4月22日(2009.4.22)

(24) 登録日 平成21年2月6日(2009.2.6)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 2 J	17/00	(2006.01)	HO 2 J	17/00	B
HO 2 J	7/00	(2006.01)	HO 2 J	7/00	3 O 1 D
HO 1 M	10/46	(2006.01)	HO 1 M	10/46	

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2007-9938 (P2007-9938)	(73) 特許権者	000003089 東光株式会社
(22) 出願日	平成19年1月19日(2007.1.19)		東京都大田区東雪谷2丁目1番17号
(65) 公開番号	特開2008-178234 (P2008-178234A)	(72) 発明者	小島 秀樹
(43) 公開日	平成20年7月31日(2008.7.31)		埼玉県鶴ヶ島市大字五味ヶ谷18番地 東光株式会社 埼玉事業所内
審査請求日	平成20年6月20日(2008.6.20)	審査官	宮本 秀一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触電力伝送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

充電用の送電コイルを内蔵した充電装置本体と、充電用の受電コイルを内蔵した携帯機器と、該携帯機器を着脱自在に搭載するための該本体の一部に形成された支持台とを具え、該送電コイルから該受電コイルに電磁誘導を用いて非接触で電力伝送する非接触電力伝送装置において、

永久磁石と赤外発光素子を具えた前記携帯機器と、該永久磁石と対向する位置に磁界検出素子を、該赤外発光素子と対向する位置に受光素子を設けた前記支持台からなり、前記充電装置は該磁界検出素子が該永久磁石の磁界を検出したとき間欠発振し、該受光素子が該赤外発光素子からの光を検出したとき連続発振する制御回路を具え、前記送電コイルから前記受電コイルに電力伝送することを特徴とする非接触電力伝送装置。

【請求項 2】

前記磁界検出素子はホール素子を内蔵したホールICからなり、前記赤外発光素子は発光ダイオードを用い、前記受光素子はフォトトランジスタを用いたことを特徴とする請求項1記載の非接触電力伝送装置。

【請求項 3】

前記送電コイルと受電コイルの中心部に受光素子または赤外発光素子を配置したことを特徴とする請求項1記載の非接触電力伝送装置。

【請求項 4】

前記送電コイルと受電コイルは偏平な空芯コイルを用いたことを特徴とする請求項3記載

の非接触電力伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯機器等の電子機器に内蔵された二次電池を無接点で充電するための非接触電力伝送装置に関する。

【背景技術】

【0002】

非接触電力伝送システムにおいて、充電用の送電コイルを内蔵した充電装置本体と、充電用の受電コイルを内蔵した携帯機器を着脱自在に搭載するための本体の一部に形成された支持台において、充電装置は携帯機器が支持台の所定の位置に搭載されたことを認識してから電力伝送を開始しないと安全上好ましくない。例えば、図5に示すようにコイン等の金属片xが送電コイルL1上の近傍にある場合、常に電力伝送していたら、電磁誘導の原理で金属片が発熱して危険である。

10

【0003】

このような金属片xによる発熱を回避するため特許文献1は、携帯機器20の据置型充電装置10における支持台11の形状を工夫して、携帯機器20を斜めに搭載するようにした。そして、送電コイルL1を支持台11の傾斜部分に配置し、受電コイルL2を携帯機器20の背面に設置し、送電コイルL1と対向するように設ける。このように、携帯機器20を斜めに搭載することによって回避するようにしていた。しかしながら、金属片xが載ったことにより送電コイルL1と受電コイルL2の位置ずれにより充電効率が悪くなると共に充電時間が長くなるという問題がある、また、充電装置の設計上の制約が増えて、設計が困難となる問題があった。

20

【0004】

また、特許文献2は電力伝送回路に送電コイルと検出コイル備え、検出コイルに発生する起電力により充電負荷の変動を検知し、充電負荷が所定のパターンで変動したことを検知したときに限り、送電コイルの出力を強磁界に変化させる。受電側回路は受電コイルと二次電池を充電するための制御素子を備え、充電開始時に制御素子をオンオフして、充電負荷を所定のパターンで変動させる機能を備えたもので、金属片等の異物が載った状態の充電負荷を認識し、充電コイルの出力を制御するようにしていた。しかしながら、携帯機器等に用いられる受電側回路に複雑な回路を設けると共に不要なエネルギーを消費するため電池寿命を短くする等経済的でない。

30

【0005】

【特許文献1】特開2000-37047号公報

【特許文献2】特開2002-34169号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このように、引用文献1では携帯機器を斜めに搭載するだけであり、金属片が送電コイル近辺に付着した場合、やはり、金属片が発熱して危険である。また、引用文献2では、携帯機器側に複雑な回路を設けるために無駄なエネルギーを消費するといった課題がある。

40

【0007】

本発明は、上記課題を解決するために成されたもので、携帯機器が支持台に正しく載置されたことを認証し、異常時における電力伝送を回避してコイン等の金属片による発熱を防止する非接触電力伝送装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る非接触電力伝送装置は、充電用の送電コイルを内蔵した充電装置本体と、充電用の受電コイルを内蔵した携帯機器と、該携帯機器を着脱自在に搭載するための該本体の一部に形成された支持台とを具え、該送電コイルから該受電コイルに電磁誘導を用い

50

て非接触で電力伝送する非接触電力伝送装置において、永久磁石と赤外発光素子を具えた前記携帯機器と、該永久磁石と対向する位置に磁界検出素子と該赤外発光素子と対向する位置に受光素子を設けた前記支持台からなり、前記充電装置は該磁界検出素子が該永久磁石の磁界を検出したとき間欠発振し、該受光素子が該赤外発光素子からの光を検出したとき連続発振する制御回路を具え、前記送電コイルから前記受電コイルに電力伝送することを特徴とする。

また、前記磁界検出素子はホール素子を内蔵したホールICからなり、前記赤外発光素子は発光ダイオードからなり、前記受光素子はフォトランジスタを用いたことを特徴とする。また、送電コイルと受電コイルの中心部に受光素子または赤外発光素子を配置したことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る非接触電力伝送装置においては、充電装置本体の支持台にコイン等の金属片が付着したとき、即ち、携帯機器が正常な状態で載置できない状態では、磁界検出素子と永久磁石との関係および受光素子と赤外発光素子との関係により、複数の認証手段を用いることにより、送電コイルから受電コイルに電力伝送を制御する。そのため発熱の危険を防止できる。また、携帯機器が載置されていない場合は、磁界検出素子のみの駆動に必要な微弱な電力であるから経済的である。さらに、携帯機器側においては微小で軽い永久磁石や赤外発光素子を用いることで微弱な電力で確実な認証を行うことができる。また、送電コイルと受電コイルの中心部に赤外発光素子または受光素子を配置することで、携帯機器

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図1から図4を用いて、本発明の非接触電力伝送装置を詳細に説明する。

【0011】

図1は、本発明に係る非接触電力伝送装置の一実施形態を示す構成図である。

図1(a)は充電装置本体に携帯機器が搭載された構成図であり、図1(b)は携帯機器の背面からみた配置図である。

図1に示す非接触電力伝送装置は、充電用の受電コイルL2を内蔵した携帯機器20と、充電用の送電コイルL1を内蔵し、携帯機器20を着脱自在に搭載するための支持台11を具えた充電装置本体10と、で構成されている。

30

【0012】

図1(b)に示すように、携帯機器20は、背面側に受電コイルL2と赤外発光素子である発光ダイオード3bおよび底面側に永久磁石4bが設けてある。受電コイルL2は偏平な空芯コイルからなりその中心部に発光ダイオード3bを設けている。

【0013】

充電装置本体10は、図1(a)に示すように、携帯機器20を傾斜した状態で保持する支持台11が設けてあり、支持台11内部には携帯機器20に設けた受電コイルL2および発光ダイオード3bと対向する位置に送電コイルL1と受光素子であるフォトランジスタ3aを設け、永久磁石4bと対向する位置に磁気検出素子からなるホールIC4aを設けてある。送電コイルL1は受電コイルL2と同様に偏平な空芯コイルからなりその中心部にフォトランジスタ3aを配置してある。

40

【0014】

送電コイルL1、フォトランジスタ3a、ホールIC4a(送電側)と受電コイルL2、発光ダイオード3b、永久磁石4b(受電側)との距離は携帯機器の筐体厚みと支持台の筐体の厚みを加えた寸法である。また、発光ダイオードとフォトランジスタの間は光を透過するガラス、透明な樹脂又は空間とする。さらに、送電コイル、ホールICと、受電コイル、永久磁石間の筐体は磁界を妨げない材質とする。例えば、金属を除く樹脂等からなる。

空芯コイルは絶縁被膜導線を渦巻き上に巻回し、接着剤又は融着剤等で固定した偏平な

50

る形状のものを用いることにより携帯機器の軽量薄型化、小型化が可能となる。なお、軽量薄型化を問題としない場合はボビン等に巻線を行い、その中心部に赤外発光素子や受光素子を配置してもよい。

【 0 0 1 5 】

次に本発明の非接触電力伝送装置の回路構成を説明する。

図 2 は請求項 1 記載の非接触電力伝送装置の回路構成を説明するブロック図である。

図 2 に示す非接触電力伝送装置は、充電装置本体 10 に、充電用の送電コイル L 1 と電力伝送回路 1 が直列に接続されている。制御回路 2 は磁界検出素子であるホール素子を内蔵したホール IC 4 a の検出信号と、光検出素子であるフォトトランジスタ 3 a の検出信号により電力伝送回路 1 をオンオフする。

10

【 0 0 1 6 】

携帯機器 20 には、送電コイル L 1 から電力を電磁誘導によって受電する受電コイル L 2 と整流平滑回路 5 を具え、二次電池 B を充電する充電制御回路 6 を具えると共に主目的とする他の回路（図示せず）を備えている。さらに、携帯機器 20 には、充電装置本体 10 である支持台 11 に組み込まれたホール IC 4 a、フォトトランジスタ 3 a と対向する位置に永久磁石 4 b、赤外発光素子である発光ダイオード 3 b を組み込んである。

【 0 0 1 7 】

充電器本体 10 の支持台 11 に組み込まれたホール IC 4 a とフォトトランジスタ 3 a が携帯機器に組み込まれた永久磁石 4 b、発光ダイオード 3 b が近接したとき、即ち、携帯機器 20 が支持台 11 に所定の状態で正しく載置されたとき、ホール IC 4 a は永久磁石 4 b の磁界を検出し、フォトトランジスタ 3 a は、発光ダイオード 3 b の光を検出し、その信号を制御回路 2 に印加することにより、制御回路 2 は電力伝送回路 1 をオンオフ操作させ送電コイル L 1 から受電コイル L 2 に電力を供給し、平滑回路 5、充電制御回路 6 を介して内蔵された二次電池 B を充電する。

20

【 0 0 1 8 】

図 3 は請求項 2 記載の非接触電力伝送装置の回路構成を説明するブロック図である。

図 2 と異なる点は、充電器本体 10 の支持台 11 に組み込まれたホール IC 4 a とフォトトランジスタ 3 a の検出信号に応じて、制御回路 2 の動作を異ならせたものである。

制御回路 2 はパワースイッチ回路 2 a、パルス発生回路 2 b、間欠・連続切替回路 2 c からなる。動作としては、携帯機器 20 が支持台 11 に所定の状態で正しく載置されたとき、ホール IC 4 a で永久磁石 4 b の磁界を検出した信号は制御回路 2 のパワースイッチ回路 2 a、パルス発生回路 2 b、間欠・連続切替回路 2 c を介して電力伝送回路 1 の動作を間欠動作とし、携帯機器 20 の受電電力は発光ダイオード 3 b が発光できる程度の動作電力で発光する（発光できる程度の微弱電力に設定する）。そして、発光ダイオード 3 b が発光し、充電器本体 10 のフォトトランジスタ 3 a が光を検知したとき、その信号を制御回路 2 の間欠・連続切替回路 2 c に供給することにより、制御回路 2 は電力伝送回路 1 の動作を連続動作に移る機能を付加したものである。他の動作は前記説明した内容と同じであることから説明を省略する。

30

【 0 0 1 9 】

ここで、例えば、コイン等の金属片が支持台に付着した場合、付着したことにより支持台 11 と携帯機器 20 間に隙間ができ、即ち、携帯機器が浮いた状態となり、ホール IC が永久磁石の磁界を検出できないときは、充電器本体から携帯機器に電力伝送されることはない。また、ホール IC が永久磁石の磁界を検出できたとしてもフォトトランジスタが光を検出できない限り、連続動作（正常状態の）による電力伝送が行われない。

40

【 0 0 2 0 】

このように、本発明に係る非接触電力伝送装置では、ホール IC と永久磁石、フォトトランジスタと発光ダイオードを組み合わせた制御回路により電力伝送回路を動作させることにより、不要な電力を供給することなく、金属片による発熱も起こらない。また、送電コイルと受電コイルに偏平な空芯コイルを用い、その中心部にフォトトランジスタまたは発光ダイオードを配置することにより携帯機器の位置認証と電力伝送を効率的に行うこと

50

ができる。なお、ホールＩＣと永久磁石の組み合わせを増やすことは誤作動の危険性は少なくなるが、支持台と携帯機器との載置による実用性が低くなることから、２組程度が好ましく回路構成および用途によってはさらに組数を増やしてもよい。

【 0 0 2 1 】

次に、上記に用いたホールＩＣは、縦横 3 mm 角、高さ 1 mm 程度と軽薄短小で組込みの自由度がある。また、永久磁石も径 3 mm 以内の球形または厚みを小さくした楕円球体または角形を用いることができ組込みの自由度が容易で、極めて軽量である。

また、ホールＩＣとフォトトランジスタおよび永久磁石と発光ダイオードの位置関係は図 1 のように 2 次元に配置したが、底面でもよく、但し、底面だけの位置関係にするとときは可能な限り離れた位置関係にすることが誤作動の危険性をなくすことより好ましい。

10

【 0 0 2 2 】

上記ホールＩＣは、図 4 (a) に示すように、ホール素子 3 0、増幅器 3 1、シュミット (Schmitt trigger) 回路 3 2、電源 V c c、出力側のトランジスタ 3 3、出力抵抗 3 4 および出力端子 V o u t とグランド G N D で構成されている。上記ホール素子 3 0 には電流を流しており、永久磁石の磁界がホール素子 3 0 の電流と直角方向に加わるようにホールＩＣと永久磁石とを配設する。ホール素子 3 0 には上記電流と加えられた磁界によって直角方向に電位差が生じる現象、即ち、ホール効果が生じる。この電位差を増幅器 3 1 によって増幅し、さらに、シュミット回路 3 2 で電位差にヒステリシス特性を持たせて出力側のトランジスタ 3 3 を駆動させて、ホールＩＣの出力端子 V o u t から信号を出力し、この信号によってスイッチ回路を駆動するように構成されている。

20

【 0 0 2 3 】

図 4 (b) はホールＩＣの磁電変換特性を示す図である。上記ホール素子 3 0 に流す電流を一定にすると、加える磁界とホール効果によって生ずる電位差とが比例関係にある。したがって、ホールＩＣは、図に示すようにシュミット回路 3 2 で電位差にヒステリシス特性を持たせると、携帯機器 2 0 の着脱に応じて磁気スイッチとして働き、２箇所に設けたホールＩＣと永久磁石が所定の位置に、即ち、携帯機器 2 0 が充電装置の支持台 1 1 の正常な位置に載置されたとき、第 1 のスイッチ回路および第 2 のスイッチ回路をオンして初めて電力伝送回路を作動させて、充電装置本体 1 0 から携帯機器 2 0 に電力が非接触で伝送する。

【 0 0 2 4 】

30

なお、本発明の各部構成は上記実施の形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。例えば、充電装置本体の電力伝送回路は自励発振回路または他例発振回路を用いてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 本発明に係る非接触電力伝送装置の一実施例を示す構成図 (a) と背面からみた配置図。

【 図 2 】 本発明に係る非接触電力伝送装置の一実施形態を示すブロック図

【 図 3 】 本発明に係る非接触電力伝送装置の他の実施形態を示すブロック図

【 図 4 】 ホールＩＣを示す構成図 (a) と磁電変換特性を示すグラフ (b)

40

【 図 5 】 従来の非接触電力伝送装置を示す構成図

【 符号の説明 】

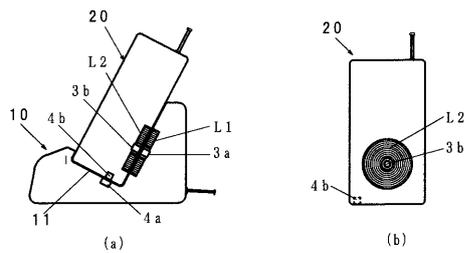
【 0 0 2 6 】

- 1 0 充電装置本体
- 1 1 支持台
- 2 0 携帯機器
- 1 電力伝送回路
- 2 制御回路
- 3 a フォトトランジスタ
- 3 b 発光ダイオード

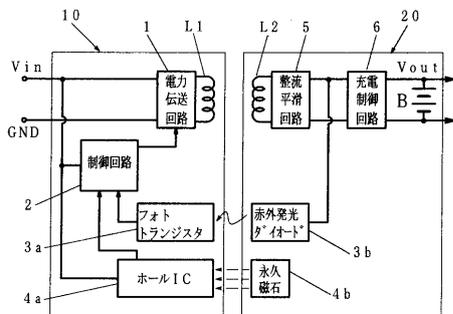
50

- 4 a ホール I C
- 4 b 永久磁石
- 5 整流平滑回路
- 6 充電制御回路
- L 1 送電コイル
- L 2 受電コイル
- B 二次電池

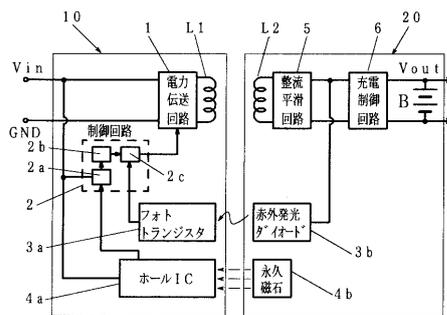
【図 1】



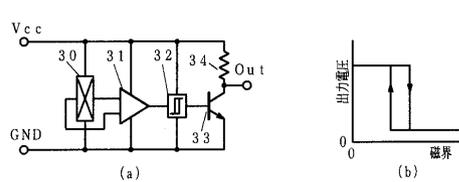
【図 2】



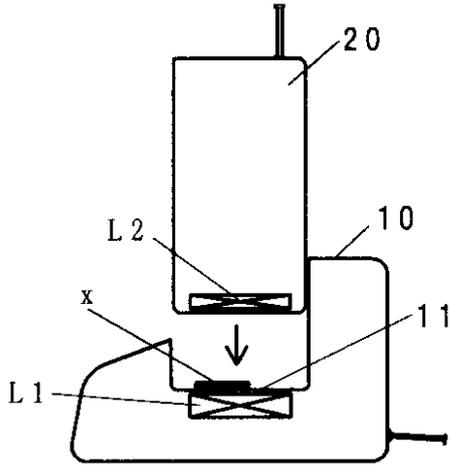
【図 3】



【図 4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-166459(JP,A)
特開平08-126230(JP,A)
特開2000-092752(JP,A)
特開2003-018757(JP,A)
特開平10-215530(JP,A)
特開2000-134830(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 7/00 - 7/12、 7/34 - 7/36、 17/00
H01M 10/42 - 10/48