

- 1 -

明 細 書

発 明 の 名 称

電 源 装 置

技 術 分 野

- 5 本発明は、小型携帯機器、例えばコードレス電話、携帯電話、PHS、ムービー、パーソナルコンピュータ等の非接触型の電源装置に関するものである。

背景技術

- 10 非接触型の電源装置は、1次側から2次側へ電力を伝達するものであり、1次側回路と2次側回路が完全に独立した別々の筐体の中に実装されているため、電力を効率よく伝達するには、1次側トランスと2次側トランスの磁気結合が極めて重要になる。この磁気結合をよくするための手段として、E-Eコアによる構成が有効であると考えられている。また、1次コイルと2次コイルとの対向面積を広くし、磁気結合をよくすること
- 15 ことが一般的であった。

以下、従来技術を第8図～第10図により説明する。

- 20 第8図は、1次コア1および2次コア5としてE型コアを用いた構成である。1次コア(E型コア)1の溝部には1次コイル2が巻かれ、1次側トランス4を構成している。また同様に、2次コア(E型コア)5の溝部には2次コイル6が巻かれ、2次側トランス8を構成している。なお、3は1次ボビンであり、7は2次ボビンである。

- 25 次に動作について説明すると、同心円上に巻かれた1次コイル2に高周波電流を流すと、1次コイル2および1次コア1に

- 2 -

- ・ 磁束が発生する。この磁束は、2次コア5および2次コイル6に伝達、電力変換されて負荷へ供給される。

また、第9図は1次コイル2、2次コイル6との対向面積を広くし、巻線どうしの磁気結合をよくしようとしたものである。
5

また、この結合を向上させるために第10図(a)のごとく2次コイル6と1次コイル2を同心円上に配置したりしていた。

また、第10図(b)のごとく1次コイルから電力の供給を受けるものが2次コイルなのかそれ以外の異物なのかを識別し異物
10 に対しては電力供給を小さくして異物の異常発熱を防止する必要もあるために、機構スイッチ8aや磁気スイッチ9aを併用し、2次側筐体5aに設けた磁気発生装置10aが接近した場合は磁気スイッチをオンし、2次側筐体5a以外のもので1次側筐体4a側の機構スイッチ8aがオンしても1次コイルに通
15 電しないようにしたものなどが提供されていた。

しかしながら、第8図のような構成では、磁気回路が開磁路となっているため、1次コア(E型コア)1の中足9から出た磁束が外足10へ戻され、磁束は短絡状態となり、2次側へ伝達される磁束が減少し、効率が上がらない要因となっていた。

20 また、両コイルの対向面積を広くした第9図のものは、筐体を含め、1次側、2次側とも形状が極めて大きくなり、機器の小型化に対する障害となっていた。

また、第10図(a)のように、2次コイル6と1次コイル2を同心円上に配置すると1次コイル2と2次コイル6との結合が
25 向上し、より大きな電力伝達が可能になるが、1次コイル2の

- 3 -

直径分の大きさが２次コイル６の内径となり２次コイル６の形状が大きくなってしまふ等の問題があった。

さらに、第１０図(b)のように異物の異常発熱を防止するために１次側筐体４aに機構スイッチ８aを設けると非接触型で省略することができた電氣的接点を再び使うことになり、接点不良の原因になったり、直流電源装置を密閉構造や防水構造にすることが困難になる。また、ホール素子等の磁気スイッチ９aを使用すると２次側筐体５a以外の発熱物が磁性体等の場合は２次側筐体５aからなる２次側トランスとの違いを完全に識別することができなくなる等の問題を有していた。

本発明は以上の従来の欠点を除去し、簡単な構成で電力伝達率を高め、小型化を可能とし、安価でしかも信頼性に富んだ電源装置を提供するものである。

発明の開示

前記課題を解決するために本発明の電源装置は、電流を供給される１次コイルと、この１次コイルとは異なる筐体内に前記１次コイルと対向するように実装された２次コイルとで構成され前記１次コイルから２次コイルに電力を伝達する非接触型の電源装置にあって、前記１次コイル側に前記１次コイル側から前記２次コイル側へ伸びるフェライトコアを設けたものであり、これにより電力伝達を向上してより大きな出力を得られる電源装置を実現したものである。

図面の簡単な説明

第１図は本発明の電源装置の一実施例の要部であるトランスの構成図、第２図は同他の実施例の要部であるトランスの構成

- 4 -

図、第 3 図は同他の実施例の要部であるトランス部分の構成図、第 4 図は同他の実施例の要部であるトランスの分解斜視図、第 5 図は同断面図、第 6 図 (a) は同他の実施例の要部であるトランスの 2 次コイルの正面図、第 6 図 (b) は同 1 次コイル、2 次コイルの構成図、第 7 図 (a) は同他の実施例の要部であるトランスの 2 次コイルとして用いる印刷配線板の上面図、第 7 図 (b) は同下面図、第 7 図 (c) は同側面図、第 8 図は従来の電源装置の要部であるトランスの 1 次コイル、2 次コイルの構成図、第 9 図は同他の電源装置の要部であるトランスの 1 次コイル、2 次コイルの構成図、第 10 図 (a) は同他の電源装置の要部であるトランスの 1 次コイル、2 次コイルの構成図、第 10 図 (b) は同他の電源装置の要部であるトランスの 1 次コイル、2 次コイルの構成図である。

発明を実施するための最良の形態

15 (実施例 1)

以下、本発明の一実施例を第 1 図を用いて説明する。

同図によると、11 は 1 次コイル、12 は 1 次コイル 11 に挿入され 2 次コイル 13 に向かって配置されたフェライトコア、また、2 次コイル 13 はフェライトコア 12 を中心にするように巻かれている。14 は 1 次コイル 11 を内部に装着した 1 次側筐体、15 は 2 次コイル 13 を内部に装着した 2 次側筐体である。

以上のように構成された非接触型の直流電源装置について、その動作を説明する。1 次コイル 11 に高周波電流を流すことで磁束が発生するが、この磁束はその殆どが 1 次コイル 11 の

- 5 -

- ・ 中心を貫いたフェライトコア 1 2 の中を通る。このフェライトコア 1 2 を 2 次コイル 1 3 まで伸ばすことにより、1 次コイル 1 1 で発生した磁束を効率良く 2 次コイル 1 3 に伝達できるようになる。

5 ここで、上記のフェライトコア 1 2 は棒コアでありその磁気回路が開磁路となっているため、コアの磁気飽和現象が極めて起こりにくい。このためにフェライトコア 1 2 には細い直径のコアが使用可能となる。このことは、機器の小型化に対して大きな効果を供するものである。

10 (実施例 2)

第 2 図は、本発明の他の実施例を示す。一般的に非接触型の直流電源装置では、1 次コイルと 2 次コイルとの結合が極めて悪いため、2 次の状態変化によって 1 次コイルが受ける影響は殆どない。このため、2 次側に正常な 2 次コイルが装着されたか、或いはそれ以外の異物が置かれたかを 1 次コイル 1 の方で
15 検知することは極めて困難であったが、第 2 図のごとく、フェライトコア 2 2 の上で、1 次コイル 2 1 の影響を受けにくく、2 次コイル 2 3 の影響を受け易い位置、即ち 1 次コイル 2 1 から外れて、2 次コイル 2 3 により近い位置に検知コイル 2 6 を
20 設置すると、検知コイル 2 6 に発生する電圧は、1 次コイル 2 1 よりも 2 次コイル 2 3 の方とより密に結合するようになるため 2 次側の状態変化が検知コイル 2 6 に現れるようになる。このため検知コイルの電圧をモニタすると直流電源装置に装着されているのが整流回路に接続された 2 次コイル 2 3 なのか、ショートリングのような低インピーダンスの異物なのかを識別でき
25 。

- 6 -

- るようになる。

この検知コイル 26 の出力を利用して 1 次コイル 21 に流す高周波電流を小さくしたり間欠的に流したりすることで、異物の温度上昇を防止することができる。

- 5 なお、24 は 1 次側筐体、25 は 2 次側筐体である。

(実施例 3)

- 第 3 図も本発明の他の実施例を示すものであり、実施例 2 の構成の検知コイル 26 の両端に共振用のコンデンサ 27 を接続し、2 次側の状態変化を増幅できるようにして異物検知が極めて容易に、また確実にできるようにしたものである。
- 10

以上のように第 1 図～第 3 図の実施例は、細いフェライトコアを 1 次コイルから 2 次コイルに伸びるように配置するという簡単な構成で、1 次側から 2 次側へ効率良い電力伝達が可能な非接触型の直流電源を実現できるものである。

- 15 また、さらに、フェライトコアに検知コイルを設けたものにあっては、機械的スイッチや、磁気スイッチ等を使用せずに異物検知ができるという極めて安全な非接触型の直流電源装置を実現できるものである。

(実施例 4)

- 20 第 4 図、第 5 図も本発明の他の実施例であり、同図において、1 次ボビン 30 の中央部に I 型コアで 1 次コア 31 を設け、さらに、I 型の 1 次コア 31 の回りには 1 次コイル 32 を巻回し、1 次側筐体 33 を構成している。また同様に、2 次ボビン 35 の中央部に E 型コアで 2 次コア 36 を設け、2 次コア
- 25 36 の中足と外足の間には 2 次コイル 37 を巻回して、2 次側

- 7 -

・ 筐体 38 を構成している。

次に動作について説明すると、同心円状に巻かれた 1 次コイル 32 に高周波電流を流すと、1 次コイル 32 およびその中央部に設けられた 1 次コア 31 に磁束が発生する。従来例では、
5 1 次コイルに E 型コアを用いていたため、E 型コアの中足と外足間で磁束の短絡があったが、本発明の I 型コアを 1 次コア 31 として用いると 1 次コア間での磁束の短絡はなくなる。また、1 次コア 31 の片側断面から出た磁束は大きなループを描き、2 次側筐体 38 を通り、1 次コアのもう一方の断面へ戻る。す
10 なわち、I 型コアを 1 次コア 31 に用いることで、磁束が 2 次側筐体 38 を通りやすくしている。また、この磁束を中央部に集中させて放出させるためにも、I 型コアを 1 次コア 31 として用いることが極めて有効である。

また、磁気回路は開磁路となっているため、1 次側筐体 33
15 からは、多方向へ磁束が放出される。効率を高めるためにはより多くの磁束を拾う必要があり、対向する 2 次側筐体 38 は、広範囲で磁気結合させることが重要であり、この手段として、2 次側筐体 38 には E 型コアを 2 次コア 36 として用いた構成とすることが有用である。

20 以上のように、本発明は、1 次コイル 32 の中央に I 型の 1 次コア 31 を設け、2 次コイル 37 に E 型の 2 次コア 36 を設けることにより、簡単な構成で機器の小型化を可能とし、しかも効率がよく、より大きな出力電力を取り出せる信頼性に富んだ非接触型の電源装置を実現することができるものである。

25 (実施例 5)

- 8 -

第6図も本発明の他の実施例を示すものであり、第6図(a)は2次側筐体40の構成図である。2次コア41として偏平のT型コアを用い、そのT型コアの突起の周囲に2次コイル42を配置して構成している。

5 なお、第6図(b)は1次側筐体43と2次側筐体40からなる電源装置の要部であるトランスの断面図であり、1次コイル44に高周波電流を供給された1次側筐体43は2次側筐体40に向かって磁束を放出する。このとき、磁気回路は開磁路となっているために1次側筐体43からは、多方向へ磁束が放出され
10 る。伝達効率を高めるためには、1次側筐体43から放出される磁束を集中させ、また2次側筐体40により多くの磁束を拾う必要があるが、1次コア31にI型コア、2次側筐体40の2次コア41に偏平のT型コアを用いて、1次側筐体43から放出される磁束を集中させ、2次コア41の全面で拾う構成と
15 することにより、伝達率が極めて向上し、2次側筐体40の薄型化を可能とするものである。

ここで、2次コア41として用いる偏平の側断面がT型であるコアの形状は、上面が丸型、だ円型、四角型あるいは多角型のいずれでもよいものである。

20 (実施例6)

第7図は2次コイル45を印刷配線板46で形成した実施例5にかかる他の実施の形態を示すものであり、(a)は印刷配線板46の表面を示し、(b)は裏面を、(c)は側断面を示している。

同図によると、印刷配線板46の表と裏に同心円上にコイル
25 パターン47を設け、内側部分にて表と裏の各パターン47を

- 9 -

- スルーホール 48 で接続する。これにより、一般に使用される 2 次コイルと同等で、1 次側筐体から放出された磁束を受け取ることができるものとなり、さらなる 2 次側筐体の薄型化を可能とするものである。

- 5 なお、2 次コイル 45 の形状では、実施例 5 にかかるものであると説明したが、丸型、だ円型、四角型あるいは多角型のいずれでもよいものであり、また、印刷配線板 46 は両面基板、片面基板あるいは多層基板のいずれでもよいものである。

- 10 以上のように第 6 図、第 7 図の実施例は、2 次コアとして扁平の T 型コアを設けることにより、簡単な構成で薄型の 2 次コイルが実現でき、機器の小型化を可能とし、効率がよく、信頼性に富んだ非接触型の電源装置を実現することができるものであり、また、従来の E 型コアと比較し、E 型コアの外足部のコア材を低減することができるため、コストの低減が可能であり、工業的価値の大なるものである。

産業上の利用可能性

以上のように本発明の電源装置は、簡単な構成で電力伝達率を高め、小型化を可能とし、安価でしかも信頼性に富んだ電源装置を提供できるものである。

- 20 特に 1 次コイルに挿入され、2 次コイルに向かって伸びたフェライトコアを設けたものは、1 次コイルで発生した磁束を効率よく 2 次コイルに伝達できるものである。

- 25 また、フェライトコアの 1 次コイルが挿入されていない部分に、第 3 のコイルを設けたものは、この第 3 のコイルによって異物検知が信頼性よく行えるものである。

- 10 -

- また、第3のコイルの両端に検知コイルを設け、その両端にコンデンサを設けたものにおいては、2次側の状態変化を増幅できて異物検知がより確実に行えるものである。

また、1次コイルにI型の1次コアを設け、2次コイルにE型の2次コアを設けたものは電源装置の小型化と大きな出力電力を取り出せるものである。

また、1次コイルにI型の1次コアを設け、2次コイルにT型コアを用いたものは、より小型化できるとともに、E型コの外足部のコア材を低減してコストの低減を可能とするものである。

15

20

25

- 11 -

請 求 の 範 囲

1. 高周波電流を供給される1次コイルと、この1次コイルとは異なる筐体の中に実装された2次コイルとを対向させ、前記1次コイルから前記2次コイルに電力を伝達する非接触型の電源装置において、前記1次コイルから、前記2次コイルへ伸びるフェライトコアを設けたことを特徴とする電源装置。
5
2. 請求の範囲第1項において、フェライトコアの1次コイルが挿入されていない部分に、第3のコイルを設けたことを特徴とする電源装置。
10
3. 請求の範囲第2項において、第3のコイルの両端にコンデンサを接続したことを特徴とする電源装置。
4. 少なくとも高周波電流を供給される1次コイルと、前記1次コイルとは異なる筐体の中に実装された2次コイルとを対向させ、前記1次コイルから前記2次コイルに電力を伝達する非接触型の電源装置において、前記1次コイルと前記2次コイルが対向する面をフラットにし、前記1次コイルの中央にI型の1次コアを設け、前記2次コイルにE型の2次コアを設けたことを特徴とする電源装置。
15
5. 電流を供給される第1のコイルと、前記第1のコイルとは異なる筐体の中に実装された第2のコイルとを対向させ、前記第1のコイルから前記第2のコイルに電力を伝達する非接触型の電源装置において、前記第1のコイルをI型コアの周囲に1次巻線を備えた構成とし、前記第2のコイルは扁平のT型コアを用い、前記T型コアの突起の周囲に2
20
25



* C L H S *

- 12 -

・ 次コイルあるいはコイルパターンを有する印刷配線板を備えた電源装置。

5

10

15

20

25

