

(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2004-201458

(P2004-201458A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO2M 3/28	HO2M 3/28	5H730
HO1F 30/04	HO2M 3/28	
HO2M 3/338	HO2M 3/28	
	HO2M 3/338	
	HO1F 31/04	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-369380 (P2002-369380)
 (22) 出願日 平成14年12月20日 (2002.12.20)

(71) 出願人 000003089
 東光株式会社
 東京都大田区東雪谷2丁目1番17号
 (72) 発明者 小島 秀樹
 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
 Fターム(参考) 5H730 AA14 AA17 AA20 BB43 BB52
 CC04 DD02 DD23 EE02 EE07
 EE73 FD24 FG08 XX03 XX15
 XX47 ZZ16

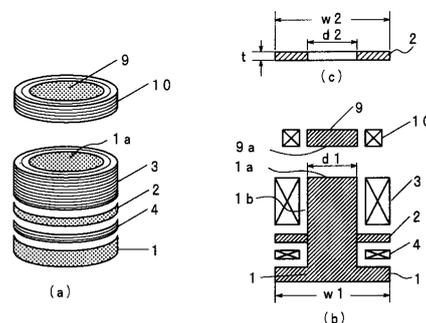
(54) 【発明の名称】 マルチ出力電源装置のトランス

(57) 【要約】

【課題】出力電圧電流特性に垂下特性をもたせ、過電流保護回路を不要としたマルチ出力電源装置のトランスを提供することを目的とする。

【解決手段】電力を供給する一次側コイルと電力を受電する二次側コイルを備え、一次側コイルと二次側コイルとを対向させて電力の伝達をおこなう非接触電源装置と、一次側コイルの巻線軸と同軸に設けた三次側コイルから複数の直流出力電圧を得る電源装置とを併せ持つマルチ出力電源装置のトランスにおいて、トランスは一次側コイル、二次側コイル、三次側コイルを具備している。一次側コイルと三次側コイルは同一のコア軸に巻線が巻回されている。二次側コイルは他のコア軸に巻線が巻回されている。そして、一次側コイルと三次側コイルとの間にコア材の仕切り板を設けた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電力を供給する一次側コイルと電力を受電する二次側コイルを備え、該一次側コイルと該二次側コイルとを対向させて電力の伝達を行なう非接触電源装置と、該一次側コイルの巻線軸と同軸に設けた二次側コイルから複数の直流出力電圧を得る電源装置とを併せ持つマルチ出力電源装置のトランスにおいて、

該トランスは一次側コイル、二次側コイル、三次側コイルを具備してなり、

該一次側コイルと該三次側コイルは同一のコア軸に巻線が巻回され、該二次側コイルは他のコア軸に巻線が巻回され、

該一次側コイルと該三次側コイルとの間にコア材の仕切り板を設けたことを特徴とするマルチ出力電源装置のトランス。 10

【請求項 2】

電力を供給する一次側コイルと電力を受電する二次側コイルを備え、該一次側コイルと該二次側コイルとを対向させて電力の伝達を行なう非接触電源装置と、該一次側コイルの巻線軸と同軸に設けた二次側コイルから複数の直流出力電圧を得る電源装置とを併せ持つマルチ出力電源装置のトランスにおいて、

該トランスは一次側コイル、二次側コイル、三次側コイルを具備してなり、

該一次側コイルと該三次側コイルは同一コア軸に並べて巻線が巻回され、

該二次側コイルは他のコア軸に巻線が巻回され、

該一次側コイルと該三次側コイルとの間にコア材の仕切り板を設けたことを特徴とするマルチ出力電源装置のトランス。 20

【請求項 3】

電力を供給する一次側コイルと電力を受電する二次側コイルを備え、該一次側コイルと該二次側コイルとを対向させて電力の伝達を行なう非接触電源装置と、該一次側コイルの巻線軸と同軸に設けた二次側コイルから複数の直流出力電圧を得る電源装置とを併せ持つマルチ出力電源装置のトランスにおいて、

該トランスは一次側コイル、二次側コイル、三次側コイルを具備してなり、

該一次側コイルと該三次側コイルは同一コア軸に重ねて巻線が巻回され、該二次側コイルは他のコア軸に巻線が巻回され、該一次側コイルと該三次側コイルとの間にコア材の仕切り板を設けたことを特徴とするマルチ出力電源装置のトランス。 30

【請求項 4】

前記一次側コイルと三次側コイルを巻回するコアは仕切り板を一体にして成型したことを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 記載のマルチ出力電源装置のトランス。

【請求項 5】

前記仕切り板は一次側コイルと三次側コイルの結合係数を一次側コイルと二次側コイルの結合係数とほぼ同じになるように所定の大きさとしたことを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4 記載のマルチ出力電源装置のトランス。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、非接触で電力を供給する電源装置と複数の直流出力電圧とを同時に得られるマルチ出力電源装置に用いるトランスに関する。 40

【0002】**【従来技術】**

【特許文献 1】特開平 9 - 1 2 1 4 8 1 号公報

【特許文献 2】特開平 6 - 1 6 9 5 6 6 号公報

【0003】

例えば、コードレス電話装置のように、子機はコードレスで親機から非接触で二次電池を充電する充電電池を備え、親機は子機に電力を供給する電源を備えるとともに、複数の回路に応じた直流電源を出力できるマルチ出力電源装置が用いられている。(例えば、特許文献 1 参照)

【0004】

部品点数が少なく、回路構成が簡単な自励発振型のマルチ出力電源装置の概略回路図を図5に示す。

図5に示すように、電力を供給する一次側は商用交流電源(AC100V 50/60Hz)から整流平滑回路を介して直流電圧を得る。その直流電圧を自励発振回路によりスイッチング素子をオンオフさせて、一次コイルL1に発生したエネルギーを、一次コイルL1と所定の間隔を隔てて対向させて配置した二次コイルL2に電力を供給し、非接触で出力端子CN2に所定の直流電圧を得る回路である。また、一次コイルL1のエネルギーを同じトランス内に設けられた三次コイルL3に伝え、出力端子CN3に所定の直流電圧を得る回路である。なお、回路図では、出力端子CN3は1出力であるが複数の出力を必要とする場合は三次コイルを複数設け、それぞれに応じた設定の直流電圧を得る。

10

【0005】

このような構成のマルチ出力電源装置における従来のトランスを図6に示す。

図6に示すように、図6(a)は説明のための模式図であり、図2(b)はその断面図である。

図6より、磁性材料から成る断面がT字状の一次側コア1に、巻線部1bに一次コイル3を巻回し、同じコア軸上に並べて、三次コイル4を巻回したものである。

二次コイルは磁性材料から成る断面がI字状の二次側コア9に二次コイル10を巻回したものである。そして、一次側コア(一次コイルの巻線面を含む)面1aと二次側コア(二次コイル巻線面を含む)面9aが所定の間隔を置いて、対向した状態で二次コイル10に電力を伝達する。

20

【0006】

このようなトランスにおける磁束の流れを図7に示す。

図7に示すとおり、一次コイル3で発生する磁束は一次側コアの面1aから対向する二次側コア9、二次コイル20を経て、一次側コアの罫1cに入る磁束のループ $1-2$ と、一次側コア1から一次側コアの面1aを飛び出し罫1cに入る磁束のループ $1-3$ が考えられる。

これらは、一次コイル3と二次コイル4の結合係数 k_{1-2} と一次コイルと三次コイルの結合係数 k_{1-3} を測定することにより、一次コイル、二次コイル、三次コイルの磁束の関係をあらわすことができる。

30

図6のトランスにおいて結合係数を測定した結果、一次コイルと二次コイルの結合係数 K_{1-2} は0.2~0.4であり、一次コイルと三次コイルの結合係数 K_{1-3} は0.5~0.8であった。

図5に示す回路図にこのトランスを用いた時、三次コイルの出力端子CN3の出力電圧電流特性は図4に示す曲線Bのようになった。

このような出力電圧電流特性では、外部負荷において短絡(ショート)した場合に過大な電流が流れ回路を焼損する恐れがある。これを防止するために保護回路を設けると回路が複雑となり大幅なコストアップとなる欠点があった。また、三次コイルに並列に共振コンデンサCo(図5点線部)を挿入する方法があるが、一次コイルと三次コイルの結合係数 k_{1-3} が強くなりすぎて自励発振回路の発振が不安定となる。

40

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は以上のような従来の欠点に鑑み、三次コイルの出力電圧電流特性に垂下特性をもたせ、過電流保護回路を不要としたマルチ出力電源装置のトランスを提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、電力を供給する一次側コイルと電力を受電する二次側コイルを備え、一次側コイルと二次側コイルとを対向させて電力の伝達をおこなう非接触電源装置と、一次側コイルの巻線軸と同軸に設けた三次側コイルから複数の直流出力

50

電圧を得る電源装置とを併せ持つマルチ出力電源装置のトランスにおいて、トランスは一次側コイル、二次側コイル、三次側コイルを具備している。一次側コイルと三次側コイルは同一のコア軸に巻線が巻回されている。二次側コイルは他のコア軸に巻線が巻回されている。そして、一次側コイルと三次側コイルとの間にコア材の仕切り板を設けた構成である。

【0009】

【発明の実施の形態】

電力を供給する一次側コイルと電力を受け取る二次側コイルを備え、一次側コイルと二次側コイルとを対向させて電力の伝達を行なう非接触電源装置と、一次側コイルの巻線軸と同軸に設けた三次側コイルから複数の直流出力電圧を得る電源装置とを併せ持つマルチ出力電源装置のトランスにおいて、トランスは一次側コイル、二次側コイル、三次側コイルを具備している。

10

一次側コイルと三次側コイルは同一のコア軸に並べて巻線を巻回したり、または、一次側コイルと三次側コイルを同一のコア軸に重ねて巻線を巻回する。二次側コイルは他のコア軸に巻線を巻回する。一次側コイルと三次側コイルとの間にコア材の仕切り板を設けて磁氣的結合を調整する。

仕切り板は一次側コイルと三次側コイルの結合係数を一次側コイルと二次側コイルの結合係数とほぼ同じ結合係数となるように所定の大きさとする。

または、一次側コアには、仕切り板を設けた形状のコアを一体にして形成したものをを用いると部品点数を削減すると共に作業が容易となる。

20

【0010】

【実施例】

本発明のマルチ出力電源装置のトランスの実施例を図1から図4を用いて説明する。

【0011】

図1は一次コイルと二次コイルを巻線軸に並べて、磁氣的結合を垂直方向に結合させたトランスで、図1(a)は説明のための模式図であり、図1(b)はその断面図であり、図1(c)は仕切り板の断面図である。

図1に示すように、トランスにおいて、1は磁性材料で断面がT字状に成型された一次側コア、2は磁性材料でリング状に成型された平板状の仕切り板、3は一次コイル、4は三次コイル、9は磁性材料で断面がI字状に成型された二次側コア、10は二次コイルである。

30

【0012】

仕切り板は一次コイルと三次コイルの結合係数 k_{1-3} が一次コイルと二次コイルの結合係数 k_{1-2} とほぼ同じになるようにコアを所定の大きさに設定したもので、その大きさは内径 d_2 を一次側コア1の巻線部径 d_1 とほぼ同じとし、外径 w_2 を一次側コア1の外径 w_1 とほぼ同じ(やや小さめ)とし、厚み t を設けたものである。

なお、本願実施において一次コイルと三次コイルの結合係数 k_{1-3} を設定する際、仕切り板の外径 w_2 を変えると大きく結合が変わることより粗調整として予め行い、仕切り板の厚み t で微調整を行うことにより設定が容易に行なえる。なお、仕切り板の外径 w_2 を一次側コアの外形 w_1 より大きくすると、仕切り板2が出っ張ることになり、他の部品との

40

接触およびトランスの配置に注意を要する。また、一次側コアはコア1と仕切り板2を一体に形成したものでよい。

【0013】

このような構造のトランスの磁束の流れを図2に示す。

図2に示すように、一次コイル3で発生した磁束は一次側コア1から対向する二次側コア9、二次コイル10を経て、一次コイル3と三次コイル4間に設けた仕切り板2を通るループ ϕ_{1-2} を描く。また、一次コイルで発生した磁束 ϕ_1 は二次側コア面9aと対向する一次側コアの面1aから飛び出し、仕切り板2に入る磁束のループと三次コイル4を通り一次側コアの鏝1cに入る磁束 ϕ_{1-3} とが考えられる。

【0014】

50

このように、磁性体の仕切り板 2 を設けることにより、一次コイル 3 で発生した磁束の一部は仕切り板 2 を通るループと三次コイル 4 を通るループ $1 \sim 3$ に分かれる。言い換えれば、仕切り板の大きさ (w_2 、 t) によって三次コイル 4 を通るループ $1 \sim 3$ の磁束を調整することができる。

【0015】

図 5 の回路において、三次コイルと並列に共振コンデンサ C_0 (点線部) を接続した共振型のマルチ出力電源装置に本願発明のトランスを用いて、三次コイルの出力端子 CN_3 の出力電圧電流特性を測定した結果、図 4 の曲線 A で示す特性を得た。

図 4 の曲線 A に示すように垂下特性をもたせることができる。

このときの実施例である本願発明のトランスの各結合係数は、一次コイルと二次コイルの結合係数 $k_{1 \sim 2}$ は $0.25 \sim 0.35$ で、一次コイル三次コイルの結合係数 $k_{1 \sim 3}$ は $0.2 \sim 0.3$ であった。 10

【0016】

このように、本発明のマルチ出力電源装置のトランスを用いることにより、三次コイルの出力回路に保護回路が不要となり、コスト低減となる。また、三次コイルの出力端子 CN_3 が電力制限されるため、無負荷時の二次側出力電圧が跳ね上がらず安全である。

【0017】

次に、他の実施例であるマルチ出力電源装置のトランスを図 3 に示す。

図 3 は、一次コイルに二次コイルを重ねて巻回して高さを低く抑えた、磁気結合を水平方向に結合させたトランスで、図 3 (a) は説明のための模式図であり、図 3 (b) はその断面図であり、図 3 (c) は仕切り板の断面図である。 20

図 3 に示すように、トランスにおいて、1 は磁性材料で断面が E 字状に成型されたポット形の一次側コア、2 は磁性材料で成型された筒状の仕切り板、3 は一次コイル、4 は三次コイル、9 は磁性材料で断面が I 字状に成型された二次側コア、10 は二次コイルである。

仕切り板 2 は一次コイルと三次コイルの結合係数 $K_{1 \sim 3}$ が一次コイルと二次コイルの結合係数 $k_{1 \sim 2}$ より小さくなるように高さ h_2 をコア 1 の脚 1c と同じ高さ h_1 寸法とし、厚み t を所定の厚みに設定する。

なお、一次側コア 1 は仕切り板 2 を一体にして形成したものでよい。 30

【0018】

以上、本発明のマルチ出力電源装置のトランスの実施例を述べたが、これらの実施例に限られるものではない。例えば、コア形状を円筒で示したが、楕円、四角形、多角形を用いてもよい。一次コイル、二次コイル、三次コイルは予め巻線された空心コイルを用いてもよい。さらに、一次側コアと仕切り板の透磁率を異ならせた磁性材料を用いてもよい。さらに、自励型の共振回路を用いて説明したが他励の共振回路を用いても同様である。

【0019】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明のマルチ出力電源装置のトランスは、一次コイルと三次コイルを同一のコア軸に巻線が巻回されており、一次コイルと三次コイルとの間に仕切り板を設け、一次コイルと三次コイルの結合を一次コイルと二次コイルの結合をほぼ同じにすることにより、三次コイルの出力端子の出力電圧電流特性に垂下特性を持たせている。それによって過電流を回避するため、複雑な過電流保護回路を必要としない安価なマルチ出力電源装置を提供することができる。 40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例であるマルチ出力電源装置のトランスの模式図 (a) とその断面図 (b) と仕切り板の断面図 (c)

【図 2】図 1 に示したトランスの磁束の流れ図

【図 3】本発明の他の実施例であるマルチ出力電源装置のトランスの模式図 (a) とその断面図 (b) と仕切り板の断面図 (c) 50

【図4】三次側の出力端子の出力電圧電流特性図

【図5】マルチ出力電源装置の概略回路図

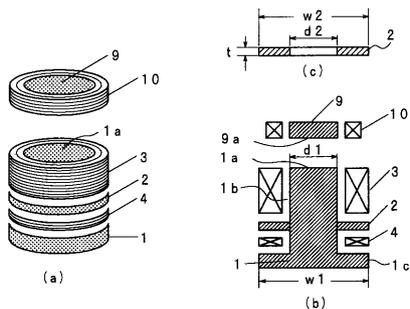
【図6】従来のマルチ出力電源装置のトランスの模式図(a)とその断面図(b)

【図7】図6に示したトランスの磁束の流れ図

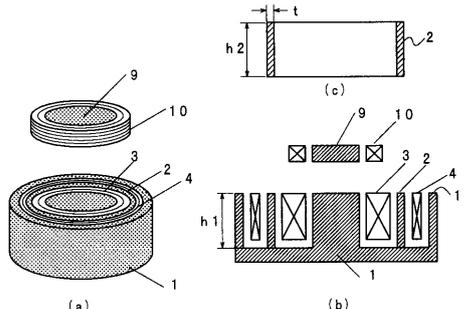
【符号の説明】

- 1 一次側コア
- 2 仕切り板
- 3 一次コイル
- 4 三次コイル
- 9 二次側コア
- 10 二次コイル

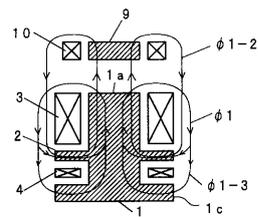
【図1】



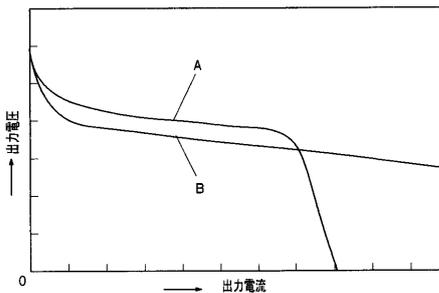
【図3】



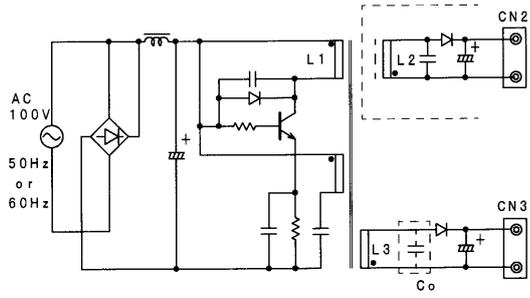
【図2】



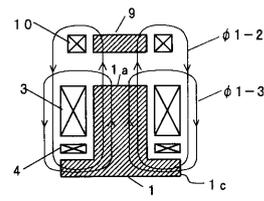
【図4】



【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】

