

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7677708号
(P7677708)

(45)発行日 令和7年5月15日(2025.5.15)

(24)登録日 令和7年5月7日(2025.5.7)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 1 F	30/10 (2006.01)	H 0 1 F	30/10 F
H 0 1 F	27/28 (2006.01)	H 0 1 F	30/10 C
H 0 2 M	3/28 (2006.01)	H 0 1 F	30/10 M
		H 0 1 F	30/10 S
		H 0 1 F	30/10 R
請求項の数 3 (全8頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2021-146143(P2021-146143)	(73)特許権者	000003067
(22)出願日	令和3年9月8日(2021.9.8)		T D K株式会社
(65)公開番号	特開2022-45920(P2022-45920A)		東京都中央区日本橋二丁目5番1号
(43)公開日	令和4年3月22日(2022.3.22)	(74)代理人	100141139
審査請求日	令和6年5月22日(2024.5.22)		弁理士 及川 周
(31)優先権主張番号	202010940704.2	(74)代理人	100163496
(32)優先日	令和2年9月9日(2020.9.9)		弁理士 荒 則彦
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)	(74)代理人	100169694
			弁理士 荻野 彰広
		(74)代理人	100114937
			弁理士 松本 裕幸
		(72)発明者	リエン・ウェン・ソウ
			中華人民共和国214028江蘇省無錫市無錫新加坡工業▲園▼区行▲創▼二路6番号
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 トランス及びそれを備える電源装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

一次コイル、第1の二次コイル及び第2の二次コイルを有するトランスにおいて、
前記第1の二次コイルは、
第1の平板コイルと、
第2の平板コイルと、
前記第1の平板コイルの一端と前記第2の平板コイルの一端との間に形成された第1保持部と、
を有し、
前記第2の二次コイルは、
第3の平板コイルと、
第4の平板コイルと、
前記第3の平板コイルの一端と前記第4の平板コイルの一端との間に形成され、切り欠かれた接続孔を有する第2保持部と、
を有し、
前記第1の二次コイルは、前記第1の平板コイルと前記第2の平板コイルが略平行に対向するように形成され、前記第2の二次コイルは、前記第3の平板コイルと前記第4の平板コイルが略平行に対向するように形成され、
前記第1の二次コイルは、前記第2の二次コイルの前記第3の平板コイルと前記第4の平板コイルの間に配置され、前記第1の平板コイルの他端と前記第3の平板コイルの他端

とが半田接続され、前記第 2 の平板コイルの他端と前記第 4 の平板コイルの他端とが半田接続され、

前記トランスに接続される二次側整流回路がセンタータップ整流回路の場合、前記接続孔を介して前記第 1 保持部と前記第 2 保持部とバスバーが半田接続され、前記二次側整流回路が前記センタータップ整流回路を除く整流回路の場合、前記接続孔を介して前記第 1 保持部と前記第 2 保持部が半田接続されることを特徴とするトランス。

【請求項 2】

前記バスバーは、前記第 1 の平板コイル、前記第 2 の平板コイル、前記第 3 の平板コイル及び前記第 4 の平板コイルそれぞれの平板の厚さよりも厚く、前記トランスを搭載する基板と前記第 2 保持部との間、又は前記トランスを搭載する基板と前記第 3 の平板コイルと前記第 4 の平板コイルの少なくともいずれか一方の他端の引出部分との間に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載のトランス。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のトランスを備えることを特徴とする電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トランス及びそれを備える電源装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、トランスとして、一次コイル及び 2 つの二次コイルを有するトランスが使用されている。例えば特許文献 1 には、2 つの二次コイルそれぞれの一端に設けられた締結孔がねじで締結されることにより、2 つの二次コイルが互いに接続されたトランスが開示されている。

【0003】

上記トランスでは、2 つの二次コイルそれぞれの一端をねじで締結するため、この締結部分を他の部品にねじで取付ける構造では、作業性が低く、上記トランスを搭載する基板には、2 つの二次コイルの締結部分を引き出すスペースを備えた構造にしなければならないという問題があった。また、上記トランス構造において、2 つの二次コイルそれぞれの一端をねじで接続して、2 つの二次コイルの他端を出力とする構成とする場合には、2 つの二次コイルそれぞれの一端をねじで接続した部分は電流経路が長くなり損失が大きくなってしまいうという問題もあった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2002-165453 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、ねじ締結構造を用いず、二次コイルを半田接続することで、1 組の二次コイルとして使用することにより、電流損失の低減及び放熱性の向上を両立させることができると共に、センタータップ整流、及び二次コイルの中間端子を半田で接続して二次コイルの両端を出力とする構成での整流（即ち、センタータップ整流を使用しない場合）を兼用可能なトランス、及び当該トランスを備える電源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】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明の一形態に係るトランスは、一次コイル、第 1 の二次コイル及び第 2 の二次コイルを有するトランスにおいて、前記第 1 の二次コイルは、第 1 の平板コイルと、第 2 の平板コイルと、前記第 1 の平板コイルの一端と前記第 2 の平板

10

20

30

40

50

コイルの一端との間に形成された第 1 保持部と、を有し、前記第 2 の二次コイルは、第 3 の平板コイルと、第 4 の平板コイルと、前記第 3 の平板コイルの一端と前記第 4 の平板コイルの一端との間に形成され、切り欠かれた接続孔を有する第 2 保持部と、を有し、前記第 1 の二次コイルは、前記第 1 の平板コイルと前記第 2 の平板コイルが略平行に対向するように形成され、前記第 2 の二次コイルは、前記第 3 の平板コイルと前記第 4 の平板コイルが略平行に対向するように形成され、前記第 1 の二次コイルは、前記第 2 の二次コイルの前記第 3 の平板コイルと前記第 4 の平板コイルの間に配置され、前記第 1 の平板コイルの他端と前記第 3 の平板コイルの他端とが半田接続され、前記第 2 の平板コイルの他端と前記第 4 の平板コイルの他端とが半田接続され、前記トランスに接続される二次側整流回路がセンタータップ整流回路の場合、前記接続孔を介して前記第 1 保持部と前記第 2 保持部とバスバーが半田接続され、前記二次側整流回路が前記センタータップ整流回路を除く整流回路の場合、前記接続孔を介して前記第 1 保持部と前記第 2 保持部が半田接続されることを特徴とする。

10

【0007】

このように、第 1 の平板コイルの他端と前記第 3 の平板コイルの他端とが半田接続され、前記第 2 の平板コイルの他端と前記第 4 の平板コイルの他端とが半田接続され、二次側整流回路がセンタータップ整流回路の場合、前記接続孔を介して前記第 1 保持部と前記第 2 保持部とバスバーが半田接続され、前記二次側整流回路が前記センタータップ整流回路を除く整流回路の場合、前記接続孔を介して前記第 1 保持部と前記第 2 保持部が半田接続されることにより、ねじ締結構造を用いず、二次コイルを半田接続することで、1 組の二次コイルとして使用される。これにより、電流損失の低減及び放熱性の向上を両立させることができると共に、センタータップ整流、及び二次コイルの中間端子を半田で接続して二次コイルの両端を出力とする構成での整流（即ち、センタータップ整流を使用しない場合）を兼用可能である。

20

【0008】

また、本発明の一形態に係るトランスでは、前記バスバーは、前記第 1 の平板コイル、前記第 2 の平板コイル、前記第 3 の平板コイル及び前記第 4 の平板コイルそれぞれの平板の厚さよりも厚く、前記トランスを搭載する基板と前記第 2 保持部との間、又は前記トランスを搭載する基板と前記第 3 の平板コイルと前記第 4 の平板コイルの少なくともいずれか一方の他端の引出部分との間に配置されることが好ましい。

30

【0009】

本発明の一形態に係る電源装置は、上記のトランスを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ねじ締結構造を用いず、二次コイルを半田接続することで、1 組の二次コイルとして使用されることにより、電流損失の低減及び放熱性の向上を両立させることができると共に、センタータップ整流、及び二次コイルの中間端子を半田で接続して二次コイルの両端を出力とする構成での整流（即ち、センタータップ整流を使用しない場合）を兼用可能なトランス、及び当該トランスを備える電源装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0011】

【図 1】本実施形態に係るトランスにおけるフルブリッジ整流の場合の概略の構成を示す斜視図である。

【図 2】本実施形態に係るトランスにおけるフルブリッジ整流の場合の概略の構成を示す回路図である。

【図 3】本実施形態に係るトランスにおけるセンタータップ整流の場合の概略の構成を示す斜視図である。

【図 4】本実施形態に係るトランスにおけるセンタータップ整流の場合の二次コイル及びバスバーの概略の構成を示す分解斜視図である。

【図 5】本実施形態に係るトランスにおけるセンタータップ整流の場合の概略の構成を示

50

す回路図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、図面を参照して、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明する。なお、各図面において同一又は相当する部分に対して同一の符号を付け、重複しての説明を省略する。

【００１３】

図１は、本実施形態に係るトランスにおけるフルブリッジ整流の場合の概略の構成を示す斜視図である。図２は、本実施形態に係るトランスにおけるフルブリッジ整流の場合の概略の構成を示す回路図である。図３は、本実施形態に係るトランスにおけるセンタータップ整流の場合の概略の構成を示す斜視図である。図４は、本実施形態に係るトランスにおけるセンタータップ整流の場合の二次コイル及びバスバーの概略の構成を示す分解斜視図である（一次コイルは省略）。図５は、本実施形態に係るトランスにおけるセンタータップ整流の場合の概略の構成を示す回路図である。

【００１４】

本実施形態に係るトランス１０は、電源装置に搭載されて使用される。図１～図５に示すように、トランス１０は、一次コイル及び２つの二次コイル（第１の二次コイル１１及び第２の二次コイル１２）を有する構造になっている（スイッチング回路が接続される一次コイルの端部は図１と図３の上側の端子部分）。

【００１５】

なお、本実施形態では、例としてこのような構造を有するトランスを示したが、これに限定されることはなく、このような構造を有するインダクタ等、様々なコイル部品であってもよい。

【００１６】

また、本実施形態では、一次コイルには、入力電源から供給される電力を第１の二次コイル１１と第２の二次コイル１２に伝送するスイッチング回路が接続される。このように、スイッチング回路のオン／オフの切替えにより、入力電源から供給される電力を一次コイルから第１の二次コイル１１と第２の二次コイル１２に伝送するように制御することができる。

【００１７】

また、第１の二次コイル１１は、板金の巻線からなり、第１の平板コイル１１１と、第２の平板コイル１１２と、第１の平板コイル１１１の一端１１１ａと第２の平板コイル１１２の一端１１２ａとの間に形成された第１保持部１１３と、を有する。第２の二次コイル１２は、板金の巻線からなり、第３の平板コイル１２１と、第４の平板コイル１２２と、第３の平板コイル１２１の一端１２１ａと第４の平板コイル１２２の一端１２２ａとの間に形成され、切り欠かれた接続孔１２４を有する第２保持部１２３と、を有する。第１の二次コイルは、第１の平板コイルと第２の平板コイルが略平行に対向するように形成され、第２の二次コイルは、第３の平板コイルと第４の平板コイルが略平行に対向するように形成されている。

【００１８】

第１の二次コイル１１は、第２の二次コイル１２の第３の平板コイル１２１と第４の平板コイル１２２の間に配置されている。第１の平板コイル１１１の他端１１１ｂと第３の平板コイル１２１の他端１２１ｂとが半田接続され、第２の平板コイル１１２の他端１１２ｂと第４の平板コイル１２２の他端１２２ｂとが半田接続されている。

【００１９】

即ち、本実施形態における２つの二次コイル１１、１２は、板金の巻線である第２の二次コイル１２の内側に、第１の二次コイル１１を組み込み、第１の二次コイル１１と第２の二次コイル１２を半田で接続することにより、第１の二次コイル１１と第２の二次コイル１２が互いに組み合わせ並列構造になることで、１組の二次コイルとして使用されている。なお、高周波数電流の表皮効果を考慮した場合に、表皮効果による損失を低減するよ

10

20

30

40

50

うに2つの二次コイルが並列に接続される構造であることが好ましい。しかし、これに限定されることなく、二次コイルを適切に厚くして単一の二次コイルの構造を採用してもよい。

【0020】

また、本実施形態では、一次コイルから第1の二次コイル11と第2の二次コイル12に伝送された電力を整流し出力端子を備えた平滑回路へ出力するために、トランス10に二次側整流回路が接続される。

【0021】

なお、二次側整流回路が接続される箇所によって、二次側整流回路を、センタータップ整流回路と、センタータップ整流回路を除く整流回路とに分ける。

10

【0022】

具体的には、二次側整流回路が二次コイルの出力端4、6（即ち、第1の平板コイル111の他端111bと第3の平板コイル121の他端121bとが半田接続されてなる端、及び第2の平板コイル112の他端112bと第4の平板コイル122の他端122bとが半田接続されてなる端）に接続される場合に、二次側整流回路を、センタータップ整流回路を除く整流回路と称する。一例として、図2に示すようなフルブリッジ整流回路が挙げられている。

【0023】

また、二次側整流回路が二次コイルの出力端4、6に接続される場合に、第1の平板コイル111の一端111aと第2の平板コイル112の一端112aとの間に形成された第1保持部113と、第3の平板コイル121の一端121aと第4の平板コイル122の一端122aとの間に形成された第2保持部123は、第2保持部123に設けられた接続孔124を介して半田接続される構造になっている。なお、第1の平板コイル111と第3の平板コイル121との間、及び第2の平板コイル112と第4の平板コイル122との間は、それぞれ絶縁テープで互いに離間される。

20

【0024】

一方、二次側整流回路が二次コイルの出力端4、6に接続されるだけでなく、二次コイルの中間端5にも接続される場合、即ち、第1の平板コイル111の一端111aと第2の平板コイル112の一端112aとの間に形成された第1保持部113と、第3の平板コイル121の一端121aと第4の平板コイル122の一端122aとの間に形成された第2保持部123と、下記のバスバー13の一端が、第2保持部123に設けられた接続孔124を介して半田接続されたバスバー13の他端に接続される場合に、二次側整流回路をセンタータップ整流回路と称する。一例として、図5に示すような全波整流回路が挙げられている。

30

【0025】

すなわち、二次コイルの中間端側にバスバーを設けることによって、二次側整流方式を、例えばフルブリッジ整流方式と、センタータップ整流方式との間で切り替え可能とする。

【0026】

このように、第1の平板コイルの他端と第3の平板コイルの他端とが半田接続され、第2の平板コイルの他端と第4の平板コイルの他端とが半田接続され、二次側整流回路がセンタータップ整流回路の場合、接続孔を介して第1保持部と第2保持部とバスバーが半田接続され、二次側整流回路がセンタータップ整流回路を除く整流回路の場合、接続孔を介して第1保持部と第2保持部が半田接続されることにより、二次コイルをねじ締結構造を用いず半田接続することで、1組の二次コイルとして使用することにより、端部111b、122b及びバスバー13が半田で基板に直接に半田付けられ、電流損失の低減及び放熱性の向上を両立させることができると共に、センタータップ整流、及び二次コイルの中間端子を半田で接続して二次コイルの両端を出力とする構成での整流（即ち、センタータップ整流を使用しない場合）を兼用可能である。

40

【0027】

また、本実施形態では、バスバー13は、第1の平板コイル111、第2の平板コイル

50

1 1 2、第3の平板コイル1 2 1及び第4の平板コイル1 2 2それぞれの平板の厚さよりも厚く、トランス1 0を搭載する基板と第2保持部1 2 3との間、又はトランス1 0を搭載する基板と第3の平板コイルと第4の平板コイルの少なくともいずれか一方の他端の引出部分との間に配置されることが好ましい。

【0 0 2 8】

平板コイルの平板の厚さよりも厚いバスバーによって、各平板コイルの熱がバスバーに放熱され易くなり、且つ、バスバーに流れる電流の損失も軽減できるため、より一層トランスの放熱効果が高まる。さらに、トランスを搭載する基板とコイルの保持部との間、又はトランスを搭載する基板とコイルの端部（端子）の引出部分との間にバスバーを配置することで、基板スペースの有効活用や基板の小型化が可能になる。

10

【0 0 2 9】

以上、本発明の好ましい実施形態を詳細に説明したが、本発明の趣旨を逸脱することなく様々な変更及び修正が可能である。

【符号の説明】

【0 0 3 0】

1 0 トランス

1 1 第1の二次コイル

1 1 1 第1の平板コイル

1 1 1 a 第1の平板コイルの一端

1 1 1 b 第1の平板コイルの他端

20

1 1 2 第2の平板コイル

1 1 2 a 第2の平板コイルの一端

1 1 2 b 第2の平板コイルの他端

1 1 3 第1保持部

1 2 第2の二次コイル

1 2 1 第3の平板コイル

1 2 1 a 第3の平板コイルの一端

1 2 1 b 第3の平板コイルの他端

1 2 2 第4の平板コイル

1 2 2 a 第4の平板コイルの一端

30

1 2 2 b 第4の平板コイルの他端

1 2 3 第2の保持部

1 2 4 接続孔

1 3 バスバー

40

50

【図面】

【図 1】

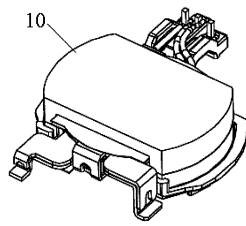


図 1

【図 2】

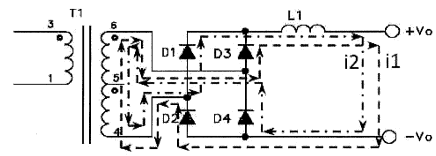


図 2

10

【図 3】

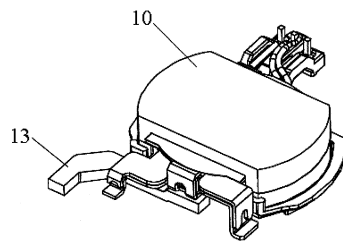


図 3

【図 4】

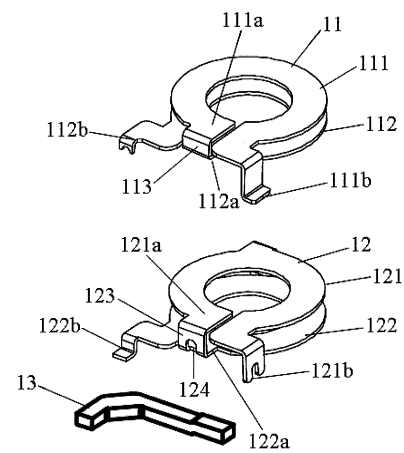


図 4

20

【図 5】

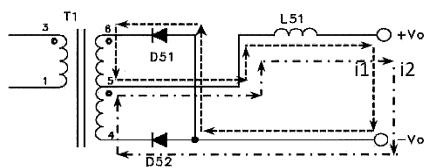


図 5

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 F	27/28	1 5 2
H 0 1 F	27/28	1 7 6
H 0 2 M	3/28	Y

(72)発明者 チン・ルー・チン

中華人民共和国 2 1 4 0 2 8 江蘇省無錫市無錫新加坡工業▲園▼区行▲創▼二路 6 番号

審査官 五貫 昭一

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 1 0 0 4 5 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 1 F 3 0 / 1 0

H 0 1 F 2 7 / 2 8

H 0 2 M 3 / 2 8