

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第4391584号
(P4391584)

(45) 発行日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(24) 登録日 平成21年10月16日(2009.10.16)

(51) Int.Cl. F I
HO 1 F 30/12 (2006.01)
 HO 1 F 33/00 C
 HO 1 F 33/00 A
 HO 1 F 33/00 N

請求項の数 3 (全 29 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-92395 (P2009-92395) (22) 出願日 平成21年4月6日(2009.4.6) 審査請求日 平成21年4月16日(2009.4.16) 早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 508249273 株式会社精電製作所 神奈川県厚木市下依知300-6 (74) 代理人 100079049 弁理士 中島 淳 (74) 代理人 100084995 弁理士 加藤 和詳 (74) 代理人 100085279 弁理士 西元 勝一 (74) 代理人 100099025 弁理士 福田 浩志 (72) 発明者 本名 恒彦 神奈川県座間市入谷4丁目3011番18号</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 三相高周波トランス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フェライトで形成され、且つ円周上に等間隔で配置された3本の円柱状コアと、
 前記円柱状コアの一端を連結するフェライトで形成された天板と、
 前記円柱状コアの他端を連結するフェライトで形成された底板と、
 平角線を該平角線の幅方向に複数回屈曲させて形成した所定の内径の一次コイル、前記
 平角線の幅と異なる幅を有する平角線を該平角線の幅方向に屈曲させて内径が前記一次コ
 イルの内径と同一となるように形成した二次コイルとを備え、前記一次コイルおよび前記
 二次コイルの一方を構成する平角線の間隔内に、前記一次コイルおよび前記二次コイルの
 他方を構成する平角線が介在されると共に、前記一次コイルの内周および前記二次コイル
 の内周が一致するように構成され、各々の内部に前記円柱状コアの各々が挿入するように
 配置された3つのコイルと、
 を備え、

前記コイルのうちの一次コイルの天板側または底板側の一端同士を接続するとともに、
 二次コイルの天板側または底板側の一端同士を接続した三相高周波トランス。

【請求項2】

フェライトで形成され、且つ円周上に等間隔で配置された3本の円柱状コアと、
 前記円柱状コアの一端を連結するフェライトで形成された天板と、
 前記円柱状コアの他端を連結するフェライトで形成された底板と、
 平角線を該平角線の幅方向に複数回屈曲させて形成した所定の内径の一次コイル、前記

10

20

平角線の幅と異なる幅を有する平角線を該平角線の幅方向に屈曲させて内径が前記一次コイルの内径と同一となるように形成した二次コイルとを備え、前記一次コイルおよび前記二次コイルの一方を構成する平角線の間隔内に、前記一次コイルおよび前記二次コイルの他方を構成する平角線が介在されると共に、前記一次コイルの内周および前記二次コイルの内周が一致するように構成され、各々の内部に前記円柱状コアの各々が挿入するように配置された3つのコイルと、
を備え、

前記コイルの何れかの一次コイルの天板側の一端と他の一つの一次コイルの底板側の他端とを接続し、前記他の一つの一次コイルの天板側の一端と更に他の一つの一次コイルの底板側の他端とを接続し、前記更に他の一つの一次コイルの天板側の一端と前記何れかの一次コイルの底板側の他端とを接続すると共に、前記コイルにおける二次コイルの天板側または底板側の一端同士を接続した三相高周波トランス。

10

【請求項3】

フェライトで形成され、且つ円周上に等間隔で配置された3本の円柱状コアと、
前記円柱状コアの一端を連結するフェライトで形成された天板と、
前記円柱状コアの他端を連結するフェライトで形成された底板と、
平角線を該平角線の幅方向に複数回屈曲させて形成した所定の内径の一次コイル、前記平角線の幅と異なる幅を有する平角線を該平角線の幅方向に屈曲させて内径が前記一次コイルの内径と同一となるように形成した二次コイルとを備え、前記一次コイルおよび前記二次コイルの一方を構成する平角線の間隔内に、前記一次コイルおよび前記二次コイルの他方を構成する平角線が介在されると共に、前記一次コイルの内周および前記二次コイルの内周が一致するように構成され、各々の内部に前記円柱状コアの各々が挿入するように配置された3つのコイルと、
を備え、

20

前記コイルにおける一次コイルの天板側または底板側の一端同士を接続するとともに、前記コイルの何れかの二次コイルの天板側の一端と他の一つの二次コイルの底板側の他端とを接続し、前記他の一つの二次コイルの天板側の一端と更に他の一つの二次コイルの底板側の他端とを接続し、前記更に他の一つの二次コイルの天板側の一端と前記何れかの二次コイルの底板側の他端とを接続した三相高周波トランス。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、三相高周波トランスに係り、特に電力変換装置用および電源装置用として好適な三相高周波トランスに関する。

【背景技術】

【0002】

所定の幅の磁性鋼板を積層した横断面が平行四辺形状の単位ブロックを突き合わせて60度の角度で接合してその外接船が略円形状になるようにした3個の鉄心を正三角形の頂点に配置して相互に並立させ、前記3個の鉄心の上下端を夫々継鉄で接合した三角配置三脚鉄心形三相変圧器が提案されている(特許文献1)。

40

【特許文献1】特開平9-232164号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、電力変換装置や電源装置に用いられる高周波トランスにおいては、磁束漏れを防ぐために、二次巻線を一次巻線で包んで巻回したり、一次巻線を巻回した上から二次巻線を巻回し、更にその上に一次巻線を巻回する所謂サンドイッチ巻きとしたりするというように一次巻線と二次巻線とを交互に巻回したりすることが一般的に行われてきた。

【0004】

50

しかしながら、前記の構成をとった場合には、結合度が低く、漏洩インダクタンスが大きいため、二次出力電圧の電圧比は一次巻線と二次巻線との巻数比通りにならず、負荷電流を流すと二次出力電圧が低下するという問題があった。

【0005】

また、前記構成の高周波トランスにおいては、一次巻線と二次巻線とが重ね巻きになるうえ、一次巻線と二次巻線との間に絶縁材を挿入するため、熱がこもり、一次巻線および二次巻線における電流密度が低下するという問題もあった。

【0006】

本発明は、上記問題を解決すべく成されたものであり、二次出力電圧の電圧比は一次巻線と二次巻線との巻数比通りになる故に、負荷電流を流したときの二次出力電圧の降下が防止され、また、一次巻線と二次巻線との間に熱が籠るのを防止でき、電力変換装置および電源装置用として好適な高周波トランスの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1の発明は、フェライトで形成され、且つ円周上に等間隔で配置された3本の円柱状コアと、前記円柱状コアの一端を連結するフェライトで形成された天板と、前記円柱状コアの他端を連結するフェライトで形成された底板と、平角線を該平角線の幅方向に複数回屈曲させて形成した所定の内径の一次コイル、前記平角線の幅と異なる幅を有する平角線を該平角線の幅方向に屈曲させて内径が前記一次コイルの内径と同一となるように形成した二次コイルとを備え、前記一次コイルおよび前記二次コイルの一方を構成する平角線の間隔内に、前記一次コイルおよび前記二次コイルの他方を構成する平角線が介在されると共に、前記一次コイルの内周および前記二次コイルの内周が一致するように構成され、各々の内部に前記円柱状コアの各々が挿入するように配置された3つのコイルと、を備え、前記コイルのうちの一次コイルの天板側または底板側の一端同士を接続するとともに、二次コイルの天板側または底板側の一端同士を接続した三相高周波トランスに関する。

【0008】

請求項2に記載の発明は、フェライトで形成され、且つ円周上に等間隔で配置された3本の円柱状コアと、前記円柱状コアの一端を連結するフェライトで形成された天板と、前記円柱状コアの他端を連結するフェライトで形成された底板と、平角線を該平角線の幅方向に複数回屈曲させて形成した所定の内径の一次コイル、前記平角線の幅と異なる幅を有する平角線を該平角線の幅方向に屈曲させて内径が前記一次コイルの内径と同一となるように形成した二次コイルとを備え、前記一次コイルおよび前記二次コイルの一方を構成する平角線の間隔内に、前記一次コイルおよび前記二次コイルの他方を構成する平角線が介在されると共に、前記一次コイルの内周および前記二次コイルの内周が一致するように構成され、各々の内部に前記円柱状コアの各々が挿入するように配置された3つのコイルと、を備え、前記コイルの何れかの一次コイルの天板側の一端と他の一つの一次コイルの底板側の他端とを接続し、前記他の一つの一次コイルの天板側の一端と更に他の一つの一次コイルの底板側の他端とを接続し、前記更に他の一つの一次コイルの天板側の一端と前記何れかの一次コイルの底板側の他端とを接続すると共に、前記コイルにおける二次コイルの天板側または底板側の一端同士を接続した三相高周波トランスに関する。

【0009】

請求項3の発明は、フェライトで形成され、且つ円周上に等間隔で配置された3本の円柱状コアと、前記円柱状コアの一端を連結するフェライトで形成された天板と、前記円柱状コアの他端を連結するフェライトで形成された底板と、平角線を該平角線の幅方向に複数回屈曲させて形成した所定の内径の一次コイル、前記平角線の幅と異なる幅を有する平角線を該平角線の幅方向に屈曲させて内径が前記一次コイルの内径と同一となるように形成した二次コイルとを備え、前記一次コイルおよび前記二次コイルの一方を構成する平角線の間隔内に、前記一次コイルおよび前記二次コイルの他方を構成する平角線が介在されると共に、前記一次コイルの内周および前記二次コイルの内周が一致するように構成され、各々の内部に前記円柱状コアの各々が挿入するように配置された3つのコイルと、を備

10

20

30

40

50

え、前記コイルにおける一次コイルの天板側または底板側の一端同士を接続するとともに、前記コイルの何れかの二次コイルの天板側の一端と他の一つの一次コイルの底板側の他端とを接続した三相高周波トランスに関する。

【発明の効果】

【0010】

請求項1に記載の三相高周波トランスにおいては、一次コイルおよび二次コイルの何れもY結線されているから、一次結線電圧および二次結線電圧に対し、夫々の相間電圧が $1/\sqrt{3}$ となり、3本の円柱状コアの夫々に巻回される一次コイルおよび二次コイルの巻数も $1/\sqrt{3}$ となるため、小型化が可能であり、大電力が扱える。

【0011】

請求項2に記載の三相高周波トランスにおいては、一次コイルが結線され、二次コイルがY結線されているから、昇圧用トランスとして好適である。また、入力に高調波が含まれる場合、高調波は結線された一次コイルを循環するから出力波に高調波が混ざることがないという長所もある。

【0012】

請求項3に記載の三相高調波トランスにおいては、一次コイルはY結線され、二次コイルは結線されているから、二次コイルの出力は低電圧大電力用トランスとして好適である。また、請求項2に記載の三相高周波トランスと同様、入力に高調波が含まれる場合、高調波は結線された二次コイルを循環するから出力波に高調波が混ざることがないという長所もある。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、実施形態1に係る三相高周波トランスの構成を示す平面図である。

【図2】図2は、実施形態1に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

【図3】図3は、実施形態1に係る三相高周波トランスの構成を示す底面図である。

【図4】図4は、実施形態2に係る三相高周波トランスの構成を示す平面図である。

【図5】図5は、実施形態2に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

【図6】図6は、実施形態2に係る三相高周波トランスの構成を示す底面図である。

【図7】図7は、実施形態3に係る三相高周波トランスの構成を示す平面図である。

【図8】図8は、実施形態3に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

【図9】図9は、実施形態3に係る三相高周波トランスの構成を示す底面図である。

【図10】図10は、実施形態4に係る三相高周波トランスの構成を示す平面図である。

【図11】図11は、実施形態4に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

【図12】図12は、実施形態4に係る三相高周波トランスの構成を示す底面図である。

【図13】図13は、実施形態5に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

【図14】図14は、実施形態5に係る三相高周波トランスをプリント基板の裏側から見た底面図である。

【図15】図15は、実施形態6に係る三相高周波トランスの構成を示す平面図である。

【図16】図16は、実施形態6に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

【図17】図17は、実施形態6に係る三相高周波トランスの構成を示す底面図である。

【図18】図18は、実施形態7に係る三相高周波トランスの構成を示す平面図である。

【図19】図19は、実施形態7に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

【図20】図20は、実施形態8に係る三相高周波トランスの構成を示す平面図である。

【図21】図21は、実施形態8に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

【図22】図22は、実施形態9に係る三相高周波トランスの構成を示す底面図である。

【図23】図23は、実施形態9に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

【図24】図24は、実施形態10に係る三相高周波トランスの構成を示す底面図である。

。

【図25】図25は、実施形態10に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

。

10

20

30

40

50

【図 26】図 26 は、実施形態 11 に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

【図 27】図 27 は、実施形態 11 に係る三相高周波トランスをプリント基板の裏側から見た底面図である。

【図 28】図 28 は、実施形態 12 に係る三相高周波トランスの構成を示す平面図である。

【図 29】図 29 は、実施形態 12 に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

【図 30】図 30 は、実施形態 13 に係る三相高周波トランスの構成を示す平面図である。

【図 31】図 31 は、実施形態 13 に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

【図 32】図 32 は、実施形態 14 に係る三相高周波トランスの構成を示す平面図である。

【図 33】図 33 は、実施形態 14 に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

【図 34】図 34 は、実施形態 15 に係る三相高周波トランスの構成を示す平面図である。

【図 35】図 35 は、実施形態 15 に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

【図 36】図 36 は、実施形態 16 に係る三相高周波トランスの構成を示す平面図である。

【図 37】図 37 は、実施形態 16 に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

【図 38】図 38 は、実施形態 17 に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

【図 39】図 39 は、実施形態 17 に係る三相高周波トランスをプリント基板の裏側から見た底面図である。

【図 40】図 40 は、実施形態 18 に係る三相高周波トランスの構成を示す平面図である。

【図 41】図 41 は、実施形態 18 に係る三相高周波トランスの構成を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

1. 実施形態 1

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルおよび二次コイルの何れも Y 結線された例について以下に説明する。

【0015】

実施形態 1 に係る三相高周波トランス 100 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、三脚フェライトコア 5 に一次コイル 11、12、13 および二次コイル 21、22、23 を巻回したものである。

【0016】

三脚フェライトコア 5 は、図 1 ~ 図 3 に示すように 120 度の間隔で周上に配置された 3 本のフェライトから形成された柱状コア 5A と、3 本の柱状コア 5A の上端を連結するフェライトで形成された板状の天板 5B と、3 本の柱状コア 5A の下端を連結するフェライトで形成された底板 5C とを備える。

【0017】

三脚フェライトコア 5 においては、柱状コア 5A をその軸線に直交する面に沿って上下に 2 分割可能とし、上側の半分は天板 5B と、下側の半分は底板 5C と一体とされている。また、柱状コア 5A を上下に 2 分割する代わりに、天板 5B および底板 5C の一方と柱

10

20

30

40

50

状コア 5 A と一体に形成し、天板 5 B および底板 5 C の他方を柱状コア 5 A から分離可能に形成してもよい。

【 0 0 1 8 】

天板 5 B および底板 5 C は、頂点が丸みを帯び、各辺が外側に向かって円弧状に膨らんだ正三角形の平面形状を有している。そして、中央部にはボルト挿通孔 6 が設けられ、ボルト挿通孔 6 には固定ボルト 8 が挿通されている。また、各辺の中央部にはボルト挿通溝 7 が設けられ、ボルト挿通溝 7 にも固定ボルト 8 が挿通されている。ただし、固定ボルト 8 のうち、ボルト挿通溝 7 に挿通されているものは省略されている。固定ボルト 8 の先端部にはナット 1 0 が螺合され、これによって三脚フェライトコア 5 の上半部と下半部とが強固に締結されている。

10

【 0 0 1 9 】

底板 5 C の下面には、三相高周波トランス 1 0 0 を基板に固定するための脚部 9 が 3 個設けられている。

【 0 0 2 0 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、3 本の柱状コア 5 A のうちの 1 本には一次コイル 1 1 と二次コイル 2 1 とが、別の 1 本には一次コイル 1 2 と二次コイル 2 2 とが、更に別の 1 本には一次コイル 1 3 と二次コイル 2 3 とが嵌挿されている。

【 0 0 2 1 】

一次コイル 1 1 と二次コイル 2 1、一次コイル 1 2 と二次コイル 2 2、および一次コイル 1 3 と二次コイル 2 3 は何れも平角線を上方から見て時計回り方向に、しかもエッジワイズに巻回して形成されている。

20

【 0 0 2 2 】

一次コイル 1 1 と二次コイル 2 1 とは、一次コイル 1 1 を構成する平角線の間隙内に、二次コイル 2 1 を構成する平角線が介在するように、言い換えれば一次コイル 1 1 を構成する平角線と二次コイル 2 1 を構成する平角線とが交互に並ぶように配設されている。また、一次コイル 1 1 は、二次コイル 2 1 よりも巻数が多い。したがって、二次コイル 2 1 は一次コイル 1 1 の中央部に嵌挿され、一次コイル 1 1 の両端には二次コイル 2 1 が嵌挿されていない部分がある。したがって、二次コイル 2 1 から出力される高周波電流は、一次コイル 1 1 に入力される高周波電流よりも低電圧大電流である故に、二次コイル 2 1 を構成する平角線は、一次コイル 1 を構成する平角線と厚さは同一であるが幅が広い。なお、二次コイル 2 1 において一次コイル 1 1 よりも幅の広い平角線を用いる代わりに、厚さの厚い平角線を用いてもよい。一次コイル 1 1 と二次コイル 2 1 とは等しい内径を有するとともに内周が一致するように配置されている。また、一次コイル 1 1 と二次コイル 2 1 との内径は、柱状コア 5 A の外径に対し、絶縁物を挿入するための隙間を設ける分だけ大きい。

30

【 0 0 2 3 】

同様に、一次コイル 1 2 と二次コイル 2 2 とは、一次コイル 1 2 を構成する平角線の間隙内に、二次コイル 2 2 を構成する平角線が介在するように、言い換えれば一次コイル 1 2 を構成する平角線と二次コイル 2 2 を構成する平角線とが交互に並ぶように配設されている。また、一次コイル 1 2 は、二次コイル 2 2 よりも巻数が多い。したがって、二次コイル 2 2 は一次コイル 1 2 の中央部に嵌挿され、一次コイル 1 2 の両端には二次コイル 2 2 が嵌挿されていない部分がある。したがって、二次コイル 2 2 から出力される高周波電流は、一次コイル 1 2 に入力される高周波電流よりも低電圧大電流である故に、二次コイル 2 2 を構成する平角線は、一次コイル 1 2 を構成する平角線と厚さは同一であるが幅が広い。なお、二次コイル 2 2 において一次コイル 1 2 よりも幅の広い平角線を用いる代わりに、厚さの厚い平角線を用いてもよい。一次コイル 1 2 と二次コイル 2 2 とは等しい内径を有するとともに内周が一致するように配置されている。また、一次コイル 1 2 と二次コイル 2 2 との内径は、柱状コア 5 A の外径に対し、絶縁物を挿入するための隙間を設ける分だけ大きい。

40

【 0 0 2 4 】

50

同様に、一次コイル 1 3 と二次コイル 2 3 とは、一次コイル 1 3 を構成する平角線の間隙内に、二次コイル 2 3 を構成する平角線が介在するように、言い換えれば一次コイル 1 3 を構成する平角線と二次コイル 2 3 を構成する平角線とが交互に並ぶように配設されている。また、一次コイル 1 3 は、二次コイル 2 3 よりも巻数が多い。したがって、二次コイル 2 3 は一次コイル 1 3 の中央部に嵌挿され、一次コイル 1 3 の両端には二次コイル 2 3 が嵌挿されていない部分がある。したがって、二次コイル 2 3 から出力される高周波電流は、一次コイル 1 3 に入力される高周波電流よりも低電圧大電流である故に、二次コイル 2 3 を構成する平角線は、一次コイル 1 3 を構成する平角線と厚さは同一であるが幅が広い。なお、二次コイル 2 3 において一次コイル 1 3 よりも幅の広い平角線を用いる代わりに、厚さの厚い平角線を用いてもよい。一次コイル 1 3 と二次コイル 2 3 とは等しい内径を有するとともに内周が一致するように配置されている。また、一次コイル 1 3 と二次コイル 2 3 との内径は、柱状コア 5 A の外径に対し、絶縁物を挿入するための隙間を設ける分だけ大きい。

10

【 0 0 2 5 】

一次コイル 1 1、1 2、1 3 において、巻き始めの部分は、一次コイル 1 1、1 2、1 3 の外側に引き出されて引出線 1 1 A、1 2 A、1 3 A とされ、また巻き終わりの部分も、一次コイル 1 1、1 2、1 3 の外側に引き出されて引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B とされている。

【 0 0 2 6 】

同様に、二次コイル 2 1、2 2、2 3 の巻き始めの部分は、二次コイル 2 1、2 2、2 3 の外側に引き出されて引出線 2 1 A、2 2 A、2 3 A とされ、巻き終わりの部分も、二次コイル 2 1、2 2、2 3 の外側に引き出されて引出線 2 1 B、2 2 B、2 3 B とされている。

20

【 0 0 2 7 】

一次コイル 1 1、1 2、1 3 においては、引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B は何れも端部が水平に屈曲され、ドーナツ状の平面形状を有する板状の導体からなる接続片 3 0 に電氣的に接続されている。同様に、二次コイル 2 1、2 2、2 3 においても、引出線 2 1 B、2 2 B、2 3 B は何れも端部が水平に屈曲され、ドーナツ状の平面形状を有する板状の導体からなる接続片 3 1 に電氣的に接続されている。したがって、一次コイル 1 1、1 2、1 3 および二次コイル 2 1、2 2、2 3 は何れも Y 結線されている。

30

【 0 0 2 8 】

一方、一次コイル 1 1、1 2、1 3 の引出線 1 1 A、1 2 A、1 3 A は、夫々入力側の U 相、V 相、W 相に接続され、二次コイル 2 1、2 2、2 3 の引出線 2 1 A、2 2 A、2 3 A は、夫々出力側の U 相、V 相、W 相に接続されている。

【 0 0 2 9 】

以下、三相高周波トランス 1 0 0 の作用について説明する。三相高周波トランス 1 0 0 において、引出線 1 1 A、1 2 A、1 3 A に所定の電圧、電流、周波数の三相高周波電流を印加すると、電磁誘導により、U 相、V 相、W 相が、一次コイル 1 1 と二次コイル 2 1、一次コイル 1 2 と二次コイル 2 2、および一次コイル 1 3 と二次コイル 2 3 との巻数比に応じた電圧、電流である三相高周波電流が引出線 2 1 A、2 2 A、2 3 A に出力される。

40

【 0 0 3 0 】

三相高周波トランス 1 0 0 においては、柱状コア 5 A の上半部と天板 5 B、および柱状コア 5 A の下半部と底板 5 C とは一体に形成され、三脚フェライトコア 5 の上半部と下半部とを夫々構成している。そして、三脚フェライトコア 5 の上半部と下半部とは、ボルト挿通孔 6 およびボルト挿通溝 7 に挿通された固定ボルト 8 によって強固に締結されているから、柱状コア 5 A と天板 5 B と底板 5 C との間、および柱状コア 5 A の上半部および下半部との間にエアギャップが形成されることがなく、エアギャップの存在による鉄損の増大を効果的に抑止できる。

【 0 0 3 1 】

50

また、一次コイル 1 1、1 2、1 3 と二次コイル 2 1、2 2、2 3 との内径が等しく、しかも内周が一致するように配置されているから、一次コイル 1 1、1 2、1 3 および二次コイル 2 1、2 2、2 3 と柱状コア 5 A との隙間が狭いため、高周波数で使用した場合においても高い変換効率が達成できる。

【 0 0 3 2 】

更に、一次コイル 1 1、1 2、1 3 と二次コイル 2 1、2 2、2 3 とは何れも Y 結線されているから、一次コイル 1 1、1 2、1 3 および二次コイル 2 1、2 2、2 3 の両方において、一次線間電圧および二次線間電圧に対し、夫々相間電圧が $1/\sqrt{3}$ となり、柱状コア 5 A に巻く一次コイル 1 1、1 2、1 3 および二次コイル 2 1、2 2、2 3 の巻きすうも夫々 $1/\sqrt{3}$ と少なくなるため、小型化が可能になり、しかも大電力が扱える三相高周波トランスが提供される。

10

【 0 0 3 3 】

2 . 実施形態 2

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルおよび二次コイルの何れも Y 結線された第 2 の例について以下に説明する。

【 0 0 3 4 】

実施形態 2 に係る三相高周波トランス 1 0 2 においては、図 4 ~ 図 6 に示すように、一次コイル 1 1、1 2、1 3 の引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B を接続する接続部材として、実施形態 1 における接続部材 3 0 に代え、板状の導体からなり、各頂点が丸められた三角形形状の外周を有し、外周と相似形状の開口部が中央部に設けられた接続部材 4 0 を用い、二次コイル 2 1、2 2、2 3 の引出線 2 1 B、2 2 B、2 3 B が、同じく板状の導体からなり、接続部材 4 0 と同様の平面形状を有する接続部材 4 1 で接続されている以外は、実施形態 1 の三相高周波トランス 1 0 0 と同様の構成を有する。また、作用も同様である。

20

【 0 0 3 5 】

3 . 実施形態 3

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルおよび二次コイルの何れも Y 結線された第 3 の例について以下に説明する。

【 0 0 3 6 】

実施形態 3 に係る三相高周波トランス 1 0 4 においては、実施形態 1 の三相高周波トランス 1 0 0 および実施形態 2 の三相高周波トランス 1 0 2 とは異なり、図 7 ~ 図 9 に示すように、一次コイル 1 1、1 2、1 3 の引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B の末端は垂直方向に屈曲されること無く、巻き終りの状態のまま、天板 5 B の近傍において接続部材 5 0 によって接続されている。同様に、二次コイル 2 1、2 2、2 3 の引出線 2 1 B、2 2 B、2 3 B の末端もまた、垂直方向に屈曲されること無く、巻き終りの状態のまま、床板 5 C の近傍において接続部材 5 1 によって接続されている。

30

【 0 0 3 7 】

接続部材 5 0、5 1 は、何れも板状の導体からなり、各頂点が丸められた三角形形状の外周を有し、外周と相似形状の開口部が中央部に設けられている。但し、接続部材 5 0、5 1 は、夫々天板 5 B または底板 5 C の外側に位置する。

【 0 0 3 8 】

また、三相高周波トランス 1 0 4 は脚部 9 を有さず、代わりに底板 5 C が基板に直接載置され、固定ボルト 8 は基板に設けられた螺子孔に螺合している。したがって、三脚フェライトコア 5 の上半部と下半部とを締結するためのナット 1 0 が不要になる。

40

【 0 0 3 9 】

三相高周波トランス 1 0 4 は、実施形態 1 の三相高周波トランス 1 0 0 および実施形態 2 の三相高周波トランス 1 0 2 の有する特長に加え、一次コイル 1 1、1 2、1 3 の引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B、および二次コイル 2 1、2 2、2 3 の引出線 2 1 B、2 2 B、2 3 B の後加工を大幅に簡略化できるという特長を有し、更に、固定ボルト 8 に螺合するナット 1 0 を省略できるから全体的な構成そのものも簡略化できるという特長を有する。

50

【 0 0 4 0 】

4 . 実施形態 4

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルおよび二次コイルの何れも Y 結線された第 4 の例について以下に説明する。

【 0 0 4 1 】

実施形態 4 に係る三相高周波トランス 1 0 6 においては、実施形態 1 の三相高周波トランス 1 0 0 および実施形態 2 の三相高周波トランス 1 0 2 とは異なり、図 1 0 ~ 図 1 2 に示すように、一次コイル 1 1、1 2、1 3 の引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B の末端は上方に屈曲され、天板 5 B の近傍において接続部材 6 0 によって接続されている。一方、二次コイル 2 1、2 2、2 3 の引出線 2 1 B、2 2 B、2 3 B の末端は下方に屈曲され、床板 5 C の近傍において接続部材 6 1 によって接続されている。

10

【 0 0 4 2 】

接続部材 6 0、6 1 は、各頂点が丸められた三角形の平面形状を有し、導体の帯板を前記形状に屈曲させて形成されている。接続部材 6 0、6 1 は夫々天板 5 B または底板 5 C の外側に位置する。

【 0 0 4 3 】

また、三相高周波トランス 1 0 6 は脚部 9 を有さず、代わりに底板 5 C が基板に直接載置され、固定ボルト 8 は基板に設けられた螺子孔に螺合している。したがって、三脚フェライトコア 5 の上半部と下半部とを締結するためのナット 1 0 が不要になる。

【 0 0 4 4 】

三相高周波トランス 1 0 6 は、固定ボルト 8 に螺合するナット 1 0 を省略できるから全体的な構成そのものも簡略化できるという特長に加え、接続部材 6 0、6 1 が導体の帯板を屈曲させて形成できるので、プレスなどによるうち抜きが必要な接続部材 5 0、5 1 と比較して製造が容易であるという特長も有する。

20

【 0 0 4 5 】

5 . 実施形態 5

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルおよび二次コイルの何れも Y 結線された第 5 の例について以下に説明する。

【 0 0 4 6 】

実施形態 5 に係る三相高周波トランス 1 0 8 においては、図 1 3 および図 1 4 に示すように、一次コイル 1 1、1 2、1 3 の引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B の末端および二次コイル 2 1、2 2、2 3 の引出線 2 1 B、2 2 B、2 3 B の末端は下方に屈曲されている。そして、引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B はプリント基板 7 0 に設けられた開口部 7 3 に、引出線 2 1 B、2 2 B、2 3 B はプリント基板 7 0 に設けられた開口部 7 4 に挿入されている。ここで、プリント基板 7 0 の裏面における開口部 7 3 が形成された部分には、3 つの開口部 7 3 を結ぶように導体パターン 7 1 が形成され、プリント基板 7 0 の表面における開口部 7 4 が形成された部分には、3 つの開口部 7 4 を結ぶように導体パターン 7 2 が形成されている。そして、引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B は、開口部 7 3 において導体パターン 7 1 に半田付けされ、引出線 2 1 B、2 2 B、2 3 B は開口部 7 4 において導体パターン 7 2 に半田付けされている。これにより、引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B は導体パターン 7 1 で接続され、引出線 2 1 B、2 2 B、2 3 B は導体パターン 7 2 で接続されている。

30

40

【 0 0 4 7 】

また、固定ボルト 8 はプリント基板 7 0 に設けられた孔に挿通され、プリント基板 7 0 の裏側からナット 1 0 が螺合している。

【 0 0 4 8 】

三相高周波トランス 1 0 8 は、三脚フェライトコア 5、一次コイル 1 1、1 2、1 3、および二次コイル 2 1、2 2、2 3 の構成などについては、実施形態 1 の三相高周波トランス 1 0 0 と同一である。

【 0 0 4 9 】

50

三相高周波トランス 108 は、実施形態 1 の三相高周波トランス 100 の有する特長に加えてプリント基板 70 への実装が容易にできるという特長を有する。

【0050】

6. 実施形態 6

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルおよび二次コイルの何れも Y 結線された第 6 の例について以下に説明する。

【0051】

実施形態 6 に係る三相高周波トランス 110 においては、図 15 ~ 図 17 に示すように、一次コイル 11、12、13 の引出線 11B、12B、13B の末端は上方に、二次コイル 21、22、23 の引出線 21B、22B、23B の末端は下方に屈曲され、略三角形形状の接続部材 80、81 で接続されている。接続部材 80、81 は、何れも稜部が外側に突出した三角形形状であり、接続部材 80 は、稜部の先端が下方に屈曲されて引出線 11B、12B、13B に接続され、接続部材 81 は、稜部の先端が上方に屈曲されて引出線 21B、22B、23B に接続されている。

10

【0052】

三相高周波トランス 110 は、上記の点を除いては実施形態 1 の三相高周波トランス 100 と同一の構成を有している。

【0053】

7. 実施形態 7

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルが Y 結線され、二次コイルが Y 結線された例について以下に説明する。

20

【0054】

実施形態 7 に係る三相高周波トランス 112 においては、図 18 及び図 19 に示すように、一次コイル 11、12、13 は、何れも平角線を下から上に巻き上げて形成され、巻き始めの部分は、夫々引出線 11A、12A、13A とされ、巻き終りの部分は、夫々引出線 11B、12B、13B とされている。

【0055】

巻き始め側の引出線 11A、12A、13A は夫々上方に屈曲され、末端が巻き終り側の引出線 11B、12B、13B とほぼ同一の高さとされている。そして、一次コイル 11 の巻き終り側の引出線 11B は一次コイル 13 の巻き始め側の引出線 13A に、一次コイル 13 の巻き終り側の引出線 13B は一次コイル 12 の巻き始め側の引出線 12A に、一次コイル 12 の巻き終り側の引出線 12B は一次コイル 11 の巻き始め側の引出線 11A に接続されている。そして、引出線 11B と引出線 13A との接続部、引出線 13B と引出線 12A との接続部、および引出線 12B と引出線 11A との接続部は、夫々入力側の U 相、V 相、W 相に接続されている。したがって、一次コイル 11、12、13 は、Y 結線されている。

30

【0056】

一方、二次コイル 21、22、23 は、一次コイル 11、12、13 よりも巾の広い平巻き線を下から上に巻き上げて形成され、巻き始めの部分は、夫々引出線 21A、22A、23A とされ、巻き終りの部分は、夫々引出線 21B、22B、23B とされている。

40

【0057】

そして、巻き終り側の引出線 21B、22B、23B は、夫々上方に屈曲され、更に末端部において内側に向くように水平に屈曲されて接続部材 30 に接続されている。接続部材 30 については実施形態 1 のところで述べたとおりである。

【0058】

一方、巻き始め側の引出線 21A、22A、23A は、夫々出力側の U 相、V 相、W 相に接続されている。したがって、二次コイル 21、22、23 は Y 結線されている。

【0059】

以上の点を除いて、三相高周波トランス 110 は実施形態 1 の三相高周波トランス 100 と同一の構成を有している。

50

【 0 0 6 0 】

三相高周波トランス 1 1 0 においても、柱状コア 5 A の上半部と天板 5 B、および柱状コア 5 A の下半部と底板 5 C とは一体に形成され、三脚フェライトコア 5 の上半部と下半部とを夫々構成している。そして、三脚フェライトコア 5 の上半部と下半部とは、ボルト挿通孔 6 およびボルト挿通溝 7 に挿通された固定ボルト 8 によって強固に締結されているから、柱状コア 5 A と天板 5 B と底板 5 C との間、および柱状コア 5 A の上半部および下半部との間にエアギャップが形成されることがないから、エアギャップの存在による鉄損の増大を効果的に抑止できる。

【 0 0 6 1 】

また、一次コイル 1 1、1 2、1 3 と二次コイル 2 1、2 2、2 3 との内径が等しく、しかも内周が一致するように配置されているから、一次コイル 1 1、1 2、1 3 および二次コイル 2 1、2 2、2 3 と柱状コア 5 A との間が狭いため、高周波数で使用した場合においても高い変換効率が達成できる。

10

【 0 0 6 2 】

更に、一次コイル 1 1、1 2、1 3 は 結線され、二次コイル 2 1、2 2、2 3 は Y 結線されているから、三相高周波トランス 1 1 0 は昇圧用トランスとして好適である。また、入力に高調波が含まれる場合、高調波は 結線された一次コイル 1 1、1 2、1 3 を循環するから出力波に高調波が混ざることがないという長所もある。

【 0 0 6 3 】

8 . 実施形態 8

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルが 結線され、二次コイルが Y 結線された第 2 の例について以下に説明する。

20

【 0 0 6 4 】

実施形態 8 に係る三相高周波トランス 1 1 4 においては、図 2 0 および図 2 1 に示すように、二次コイル 2 1、2 2、2 3 の引出線 2 1 B、2 2 B、2 3 B を接続する接続部材として、実施形態 7 における接続部材 3 0 に代え、板状の導体からなり、各頂点が丸められた三角形の外周を有し、外周と相似形状の開口部が中央部に設けられた接続部材 4 0 を用いている以外は、実施形態 7 の三相高周波トランス 1 1 2 と同様の構成を有する。また、作用も同様である。

【 0 0 6 5 】

9 . 実施形態 9

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルが 結線され、二次コイルが Y 結線された第 3 の例について以下に説明する。

30

【 0 0 6 6 】

実施形態 9 に係る三相高周波トランス 1 1 6 においては、実施形態 7 の三相高周波トランス 1 1 2 および実施形態 8 の三相高周波トランス 1 1 4 とは異なり、図 2 2 及び図 2 3 に示すように、二次コイル 2 1、2 2、2 3 の引出線 2 1 B、2 2 B、2 3 B の末端もまた、垂直方向に屈曲されること無く、巻き終りの状態のまま、床板 5 C の近傍において接続部材 5 0 によって接続されている。

【 0 0 6 7 】

接続部材 5 0 は、何れも板状の導体からなり、各頂点が丸められた三角形の外周を有し、外周と相似形状の開口部が中央部に設けられている。但し、接続部材 5 0 は底板 5 C の外側に位置する。

40

【 0 0 6 8 】

また、三相高周波トランス 1 1 6 は脚部 9 を有さず、代わりに底板 5 C が基板に直接載置され、固定ボルト 8 は基板に設けられた螺子孔に螺合している。したがって、三脚フェライトコア 5 の上半部と下半部とを締結するためのナット 1 0 が不要になる。

【 0 0 6 9 】

三相高周波トランス 1 1 6 は、三脚フェライトコア 5、一次コイル 1 1、1 2、1 3、および二次コイル 2 1、2 2、2 3 の構成、および一次コイル 1 1、1 2、1 3 の引出線

50

1 1 A、1 1 B、1 2 A、1 2 B、1 3 A、1 3 Bの接続については、実施形態7の三相高周波トランス1 1 2と同一である。

【0070】

三相高周波トランス1 1 6は、実施形態7の三相高周波トランス1 1 2および実施形態8の三相高周波トランス1 1 4の有する特長に加え、二次コイル2 1、2 2、2 3の引出線2 1 B、2 2 B、2 3 Bの後加工を大幅に簡略化できるという特長を有し、更に、固定ボルト8に螺合するナット1 0を省略できるから全体的な構成そのものも簡略化できるという特長を有する。

【0071】

1 0 . 実施形態1 0

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルが結線され、二次コイルがY結線された第4の例について以下に説明する。

【0072】

実施形態1 0に係る三相高周波トランス1 1 8においては、実施形態7の三相高周波トランス1 1 2および実施形態8の三相高周波トランス1 1 4とは異なり、図2 4および図2 5に示すように、二次コイル2 1、2 2、2 3の引出線2 1 B、2 2 B、2 3 Bの末端は下方に屈曲され、床板5 Cの近傍において接続部材6 0によって接続されている。

【0073】

三相高周波トランス1 1 8は、三脚フェライトコア5、一次コイル1 1、1 2、1 3、および二次コイル2 1、2 2、2 3の構成、および一次コイル1 1、1 2、1 3の引出線1 1 A、1 1 B、1 2 A、1 2 B、1 3 A、1 3 Bの接続については、実施形態7の三相高周波トランス1 1 2と同一である。

【0074】

接続部材6 0は、各頂点が丸められた三角形の平面形状を有し、導体の帯板を前記形状に屈曲させて形成されている。接続部材6 0は底板5 Cの外側に位置する。

【0075】

また、三相高周波トランス1 1 8は脚部9を有さず、代わりに底板5 Cが基板に直接載置され、固定ボルト8は基板に設けられた螺子孔に螺合している。したがって、三脚フェライトコア5の上半部と下半部とを締結するためのナット1 0が不要になる。

【0076】

三相高周波トランス1 1 8は、固定ボルト8に螺合するナット1 0を省略できるから全体的な構成そのものも簡略化できるという特長に加え、接続部材6 0が導体の帯板を屈曲させて形成できるので、プレスなどによるうち抜きが必要な接続部材5 0と比較して製造が容易であるという特長も有する。

【0077】

1 1 . 実施形態1 1

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルが結線され、二次コイルがY結線された第5の例について以下に説明する。

【0078】

実施形態1 1に係る三相高周波トランス1 2 0においては、図2 6および図2 7に示すように、二次コイル2 1、2 2、2 3の引出線2 1 B、2 2 B、2 3 Bの末端は下方に屈曲され、プリント基板7 0に設けられた開口部7 3に挿入されている。ここで、プリント基板7 0の裏面における開口部7 3が形成された部分には、3つの開口部7 3を結ぶように導体パターン7 1が形成されている。そして、引出線2 1 B、2 2 B、2 3 Bは、開口部7 3において導体パターン7 1に半田付けされている。これにより、引出線2 1 B、2 2 B、2 3 Bは導体パターン7 1で接続されている。

【0079】

また、固定ボルト8はプリント基板7 0に設けられた孔に挿通され、プリント基板7 0の裏側からナット1 0が螺合している。

【0080】

10

20

30

40

50

三相高周波トランス 1 2 0 は、三脚フェライトコア 5、一次コイル 1 1、1 2、1 3、および二次コイル 2 1、2 2、2 3 の構成、および一次コイル 1 1、1 2、1 3 の引出線 1 1 A、1 1 B、1 2 A、1 2 B、1 3 A、1 3 B の接続については、実施形態 7 の三相高周波トランス 1 1 2 と同一である。

【 0 0 8 1 】

三相高周波トランス 1 2 0 は、実施形態 7 の三相高周波トランス 1 1 2 の有する特長に加えてプリント基板 7 0 への実装が容易にできるという特長を有する。

【 0 0 8 2 】

1 2 . 実施形態 1 2

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルが 結線され、二次コイルが Y 結線された第 6 の例について以下に説明する。

【 0 0 8 3 】

実施形態 1 2 に係る三相高周波トランス 1 2 2 においては、図 2 8 及び図 2 9 に示すように、二次コイル 2 1、2 2、2 3 の引出線 2 1 B、2 2 B、2 3 B の末端が下方に屈曲され、夫々略三角形の接続部材 8 0 で接続されている。接続部材 8 0 は、稜部が外側に突出した三角形であり、稜部の先端が下方に屈曲されて引出線 2 1 B、2 2 B、2 3 B に接続されている。

【 0 0 8 4 】

三相高周波トランス 1 2 2 は、上記の点を除いては実施形態 7 の三相高周波トランス 1 1 2 と同一の構成を有している。

【 0 0 8 5 】

1 3 . 実施形態 1 3

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルが Y 結線され、二次コイルが 結線された例について以下に説明する。

【 0 0 8 6 】

実施形態 1 3 に係る三相高周波トランス 1 2 4 においては、図 3 0 及び図 3 1 に示すように、一次コイル 1 1、1 2、1 3 は、何れも平角線を下から上に巻き上げて形成され、巻き始めの部分は、夫々引出線 1 1 A、1 2 A、1 3 A とされ、巻き終りの部分は、夫々引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B とされている。

【 0 0 8 7 】

そして、巻き終り側の引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B は、夫々上方に屈曲され、更に末端部において内側に向くように水平に屈曲されて接続部材 3 0 に接続されている。接続部材 3 0 については実施形態 1 のところで述べたとおりである。

【 0 0 8 8 】

一方、巻き始め側の引出線 1 1 A、1 2 A、1 3 A は、夫々入力側の U 相、V 相、W 相に接続されている。したがって、一次コイル 1 1、1 2、1 3 は Y 結線されている。

【 0 0 8 9 】

一方、二次コイル 2 1、2 2、2 3 は、一次コイル 1 1、1 2、1 3 よりも巾の広い平巻き線を下から上に巻き上げて形成され、巻き始めの部分は、夫々引出線 2 1 A、2 2 A、2 3 A とされ、巻き終りの部分は、夫々引出線 2 1 B、2 2 B、2 3 B とされている。

【 0 0 9 0 】

巻き始め側の引出線 2 1 A、2 2 A、2 3 A は夫々上方に屈曲され、末端が巻き終り側の引出線 2 1 B、2 2 B、2 3 B とほぼ同一の高さとされている。そして、二次コイル 2 1 の巻き終り側の引出線 2 1 B は二次コイル 2 3 の巻き始め側の引出線 2 3 A に、二次コイル 2 3 の巻き終り側の引出線 2 3 B は二次コイル 2 2 の巻き始め側の引出線 2 2 A に、二次コイル 2 2 の巻き終り側の引出線 2 2 B は二次コイル 2 1 の巻き始め側の引出線 2 1 A に接続されている。そして、引出線 2 1 B と引出線 2 3 A との接続部、引出線 2 3 B と引出線 2 2 A との接続部、および引出線 2 2 B と引出線 2 1 A との接続部は、夫々出力側の U 相、V 相、W 相に接続されている。したがって、二次コイル 2 1、2 2、2 3 は、結線されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 1 】

以上の点を除いて、三相高周波トランス 1 2 4 は実施形態 1 の三相高周波トランス 1 0 と同一の構成を有している。

【 0 0 9 2 】

三相高周波トランス 1 2 4 においても、柱状コア 5 A の上半部と天板 5 B、および柱状コア 5 A の下半部と底板 5 C とは一体に形成され、三脚フェライトコア 5 の上半部と下半部とを夫々構成している。そして、三脚フェライトコア 5 の上半部と下半部とは、ボルト挿通孔 6 およびボルト挿通溝 7 に挿通された固定ボルト 8 によって強固に締結されているから、柱状コア 5 A と天板 5 B と底板 5 C との間、および柱状コア 5 A の上半部および下半部との間にエアギャップが形成されることがないから、エアギャップの存在による鉄損の増大を効果的に抑止できる。

10

【 0 0 9 3 】

また、一次コイル 1 1、1 2、1 3 と二次コイル 2 1、2 2、2 3 との内径が等しく、しかも内周が一致するように配置されているから、一次コイル 1 1、1 2、1 3 および二次コイル 2 1、2 2、2 3 と柱状コア 5 A との隙間が狭いため、高周波数で使用した場合においても高い変換効率が達成できる。

【 0 0 9 4 】

更に、一次コイル 1 1、1 2、1 3 は Y 結線され、二次コイル 2 1、2 2、2 3 は結線されているから、三相高周波トランス 1 2 4 は大電力用トランスとして好適である。また、入力に高調波が含まれる場合、高調波は結線された二次コイル 2 1、2 2、2 3 を循環するから高調波が出力波に混ざることがないという長所もある。

20

【 0 0 9 5 】

1 4 . 実施形態 1 4

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルが Y 結線され、二次コイルが結線された第 2 の例について以下に説明する。

【 0 0 9 6 】

実施形態 1 4 に係る三相高周波トランス 1 2 6 においては、図 3 2 および図 3 3 に示すように、一次コイル 1 1、1 2、1 3 の引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B を接続する接続部材として、実施形態 1 3 における接続部材 3 0 に代え、板状の導体からなり、各頂点が丸められた三角形の形状の外周を有し、外周と相似形状の開口部が中央部に設けられた接続部材 4 0 を用いている以外は、実施形態 1 3 の三相高周波トランス 1 2 4 と同様の構成を有する。また、作用も同様である。

30

【 0 0 9 7 】

1 5 . 実施形態 1 5

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルが Y 結線され、二次コイルが結線された第 3 の例について以下に説明する。

【 0 0 9 8 】

実施形態 1 5 に係る三相高周波トランス 1 2 8 においては、実施形態 1 3 の三相高周波トランス 1 2 4 および実施形態 1 4 の三相高周波トランス 1 2 6 とは異なり、図 3 4 及び図 3 5 に示すように、一次コイル 1 1、1 2、1 3 の引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B の末端は、垂直方向に屈曲されること無く、巻き終りの状態のまま、天板 5 B の近傍において接続部材 5 0 によって接続されている。

40

【 0 0 9 9 】

接続部材 5 0 は、何れも板状の導体からなり、各頂点が丸められた三角形の外周を有し、外周と相似形状の開口部が中央部に設けられている。但し、接続部材 5 0 は天板 5 B の外側に位置する。

【 0 1 0 0 】

また、三相高周波トランス 1 2 8 は脚部 9 を有さず、代わりに底板 5 C が基板に直接載置され、固定ボルト 8 は基板に設けられた螺子孔に螺合している。したがって、三脚フェライトコア 5 の上半部と下半部とを締結するためのナット 1 0 が不要になる。

50

【 0 1 0 1 】

三相高周波トランス 1 2 8 は、三脚フェライトコア 5、一次コイル 1 1、1 2、1 3、および二次コイル 2 1、2 2、2 3 の構成、および二次コイル 2 1、2 2、2 3 の引出線 2 1 A、2 1 B、2 2 A、2 2 B、2 3 A、2 3 B の接続については、実施形態 1 3 の三相高周波トランス 1 2 4 同一である。

【 0 1 0 2 】

三相高周波トランス 1 2 8、実施形態 1 3 の三相高周波トランス 1 2 4 および実施形態 1 4 の三相高周波トランス 1 2 6 の有する特長に加え、一次コイル 1 1、1 2、1 3 の引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B の後加工を大幅に簡略化できるという特長を有し、更に、固定ボルト 8 に螺合するナット 1 0 を省略できるから全体的な構成そのものも簡略化できるという特長を有する。

10

【 0 1 0 3 】

1 6 . 実施形態 1 6

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルが Y 結線され、二次コイルが 結線された第 4 の例について以下に説明する。

【 0 1 0 4 】

実施形態 1 6 に係る三相高周波トランス 1 3 0 においては、実施形態 1 3 の三相高周波トランス 1 2 4 および実施形態 1 4 の三相高周波トランス 1 2 6 とは異なり、図 3 6 および図 3 7 に示すように、一次コイル 1 1、1 2、1 3 の引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B の末端は上方に屈曲され、天板 5 B の近傍において接続部材 6 0 によって接続されている。

20

【 0 1 0 5 】

三相高周波トランス 1 3 0 は、三脚フェライトコア 5、一次コイル 1 1、1 2、1 3、および二次コイル 2 1、2 2、2 3 の構成、および二次コイル 2 1、2 2、2 3 の引出線 2 1 A、2 1 B、2 2 A、2 2 B、2 3 A、2 3 B の接続については、実施形態 1 3 の三相高周波トランス 1 2 4 と同一である。

【 0 1 0 6 】

接続部材 6 0 は、各頂点が丸められた三角形の平面形状を有し、導体の帯板を前記形状に屈曲させて形成されている。接続部材 6 0 は底板 5 C の外側に位置する。

【 0 1 0 7 】

また、三相高周波トランス 1 3 0 は脚部 9 を有さず、代わりに底板 5 C が基板に直接載置され、固定ボルト 8 は基板に設けられた螺子孔に螺合している。したがって、三脚フェライトコア 5 の上半部と下半部とを締結するためのナット 1 0 が不要になる。

30

【 0 1 0 8 】

三相高周波トランス 1 3 0 は、固定ボルト 8 に螺合するナット 1 0 を省略できるから全体的な構成そのものも簡略化できるという特長に加え、接続部材 6 0 が導体の帯板を屈曲させて形成できるので、プレスなどによるうち抜きが必要な接続部材 5 0 と比較して製造が容易であるという特長も有する。

【 0 1 0 9 】

1 7 . 実施形態 1 7

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルが Y 結線され、二次コイルが 結線された第 5 の例について以下に説明する。

40

【 0 1 1 0 】

実施形態 1 7 に係る三相高周波トランス 1 3 2 においては、図 3 8 および図 3 9 に示すように、一次コイル 1 1、1 2、1 3 の引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B の末端は下方に屈曲され、プリント基板 7 0 に設けられた開口部 7 3 に挿入されている。ここで、プリント基板 7 0 の裏面における開口部 7 3 が形成された部分には、3 つの開口部 7 3 を結ぶように導体パターン 7 1 が形成されている。そして、引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B は、開口部 7 3 において導体パターン 7 1 に半田付けされている。これにより、引出線 1 1 B、1 2 B、1 3 B は導体パターン 7 1 で接続されている。

【 0 1 1 1 】

50

また、固定ボルト 8 はプリント基板 70 に設けられた孔に挿通され、プリント基板 70 の裏側からナット 10 が螺合している。

【0112】

三相高周波トランス 132 は、三脚フェライトコア 5、一次コイル 11、12、13、および二次コイル 21、22、23 の構成、および二次コイル 21、22、23 の引出線 21A、21B、22A、22B、23A、13B の接続については、実施形態 13 の三相高周波トランス 124 と同一である。

【0113】

三相高周波トランス 132 は、実施形態 13 の三相高周波トランス 124 の有する特長に加えてプリント基板 70 への実装が容易にできるという特長を有する。

10

【0114】

18 . 実施形態 18

本発明の三相高周波トランスのうち、一次コイルが Y 結線され、二次コイルが 結線された第 6 の例について以下に説明する。

【0115】

実施形態 18 に係る三相高周波トランス 134 においては、図 40 及び図 41 に示すように、一次コイル 11、12、13 の引出線 11B、12B、13B の末端が上方に屈曲され、夫々略三角形の接続部材 80 で接続されている。接続部材 80 は、稜部が外側に突出した三角形状であり、稜部の先端が下方に屈曲されて引出線 11B、12B、13B に接続されている。

20

【0116】

三相高周波トランス 134 は、上記の点を除いては実施形態 13 の三相高周波トランス 124 と同一の構成を有している。

【符号の説明】

【0117】

5	三脚フェライトコア	
5A	柱状コア	
5B	天板	
5C	底板	
6	ボルト挿通孔	30
7	ボルト挿通溝	
8	固定ボルト	
10	ナット	
11	一次コイル	
12	一次コイル	
13	一次コイル	
11A	引出線	
11B	引出線	
12A	引出線	
12B	引出線	40
13A	引出線	
13B	引出線	
21	二次コイル	
21A	引出線	
21B	引出線	
22	二次コイル	
22A	引出線	
22B	引出線	
23	二次コイル	
23A	引出線	50

2 3 B	引出線
3 0	接続部材
3 1	接続部材
4 0	接続部材
4 1	接続部材
5 0	接続部材
5 1	接続部材
6 0	接続部材
6 1	接続部材
7 0	プリント基板
7 1	導体パターン
7 2	導体パターン
7 3	開口部
7 4	開口部
8 0	接続部材
8 1	接続部材

10

【要約】

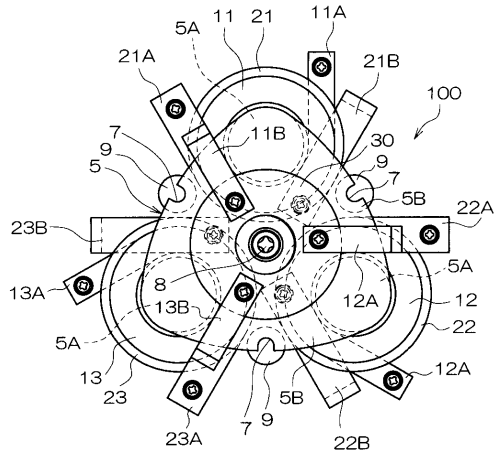
【課題】本発明は、電力変換装置および電源装置用として好適な三相高周波トランスの提供を目的とする。

【解決手段】3本の円柱状コアと天板と底板とからなるフェライトコアと、平角線を該平角線の幅方向に複数回屈曲させて形成した所定の内径の一次コイル、前記平角線の幅と異なる幅を有する平角線を該平角線の幅方向に屈曲させて内径が前記一次コイルの内径と同一となるように形成した二次コイルとを備え、一次コイルを構成する平角線の間隔内に、二次コイルを構成する平角線が介在されると共に、一次コイルと二次コイルとの内周が一致するように構成され、各々の内部に前記円柱状コアの各々が挿入するように配置された3つのコイルと、を備え、一次コイルと二次コイルとの少なくとも1つをY結線した三相高周波トランス。

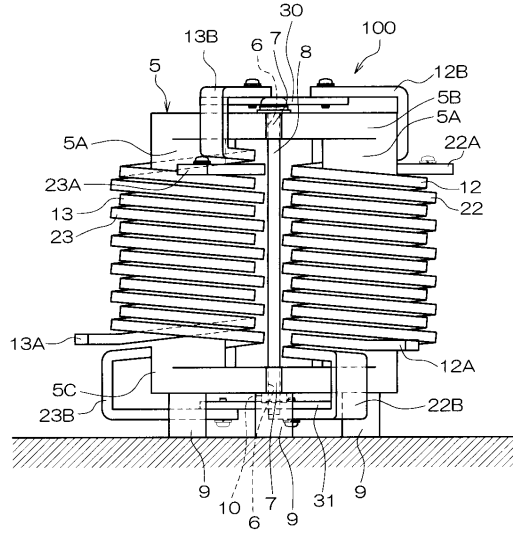
20

【選択図】図1

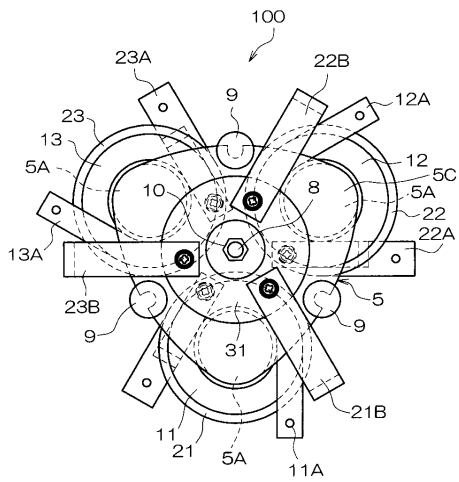
【図1】



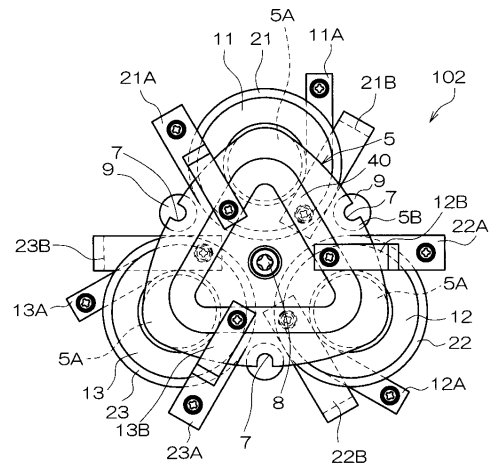
【図2】



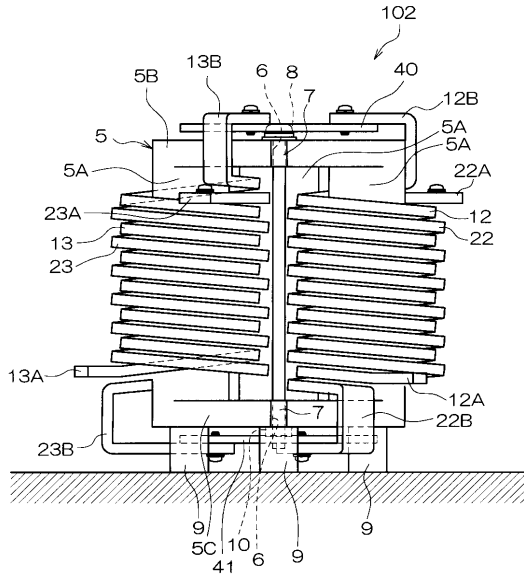
【図3】



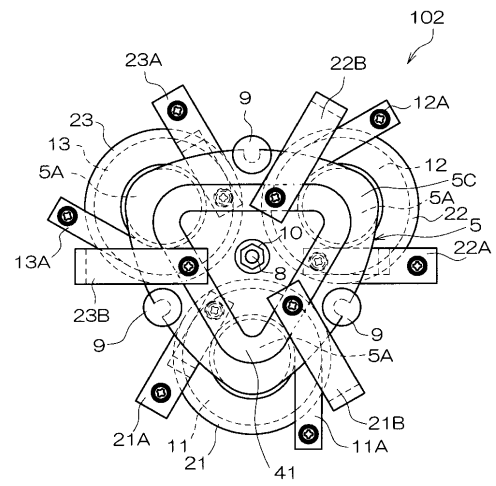
【図4】



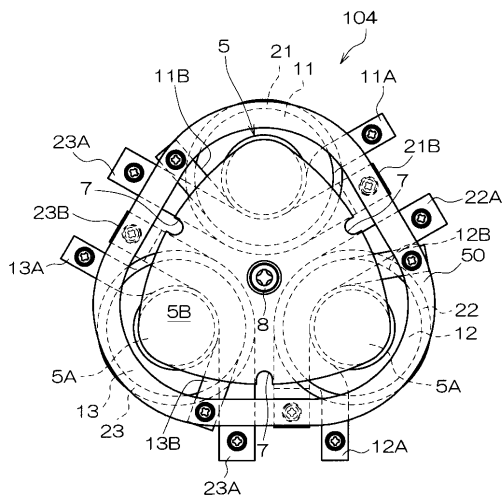
【図5】



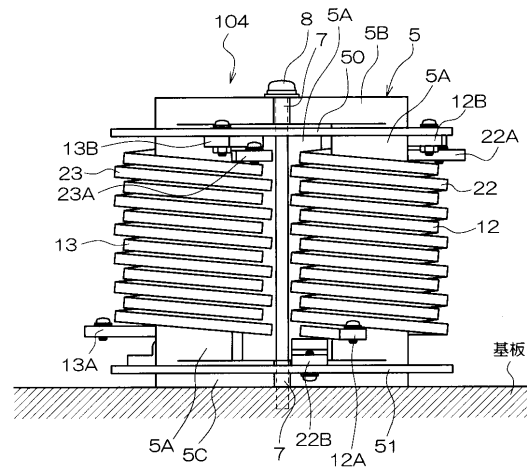
【図6】



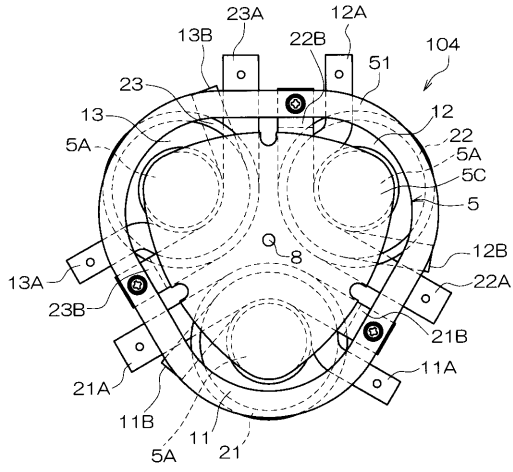
【図7】



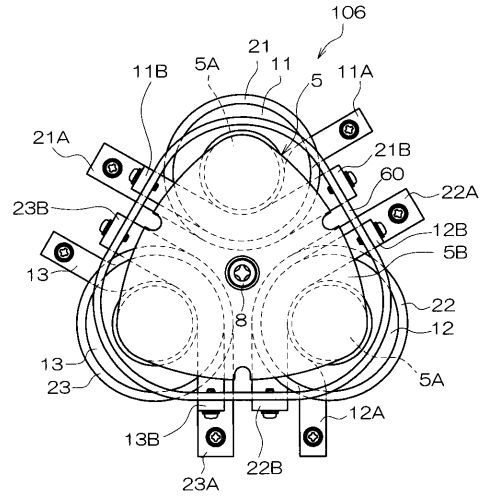
【図8】



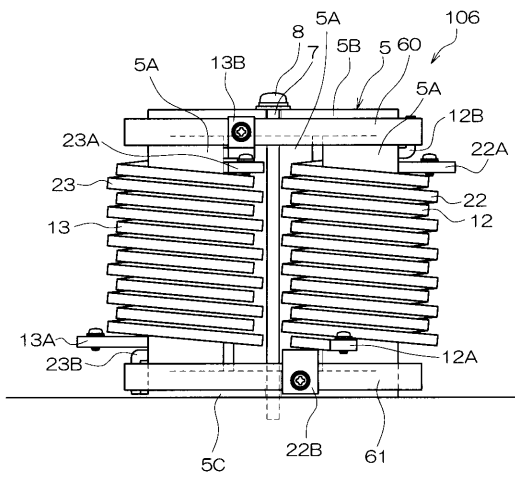
【図 9】



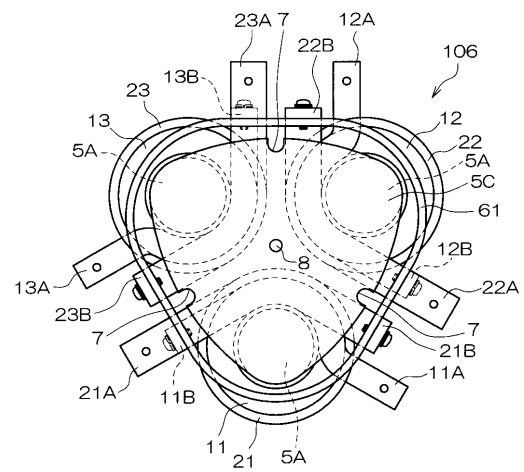
【図 10】



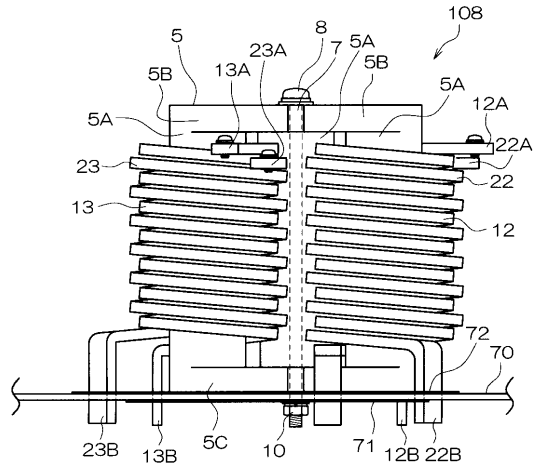
【図 11】



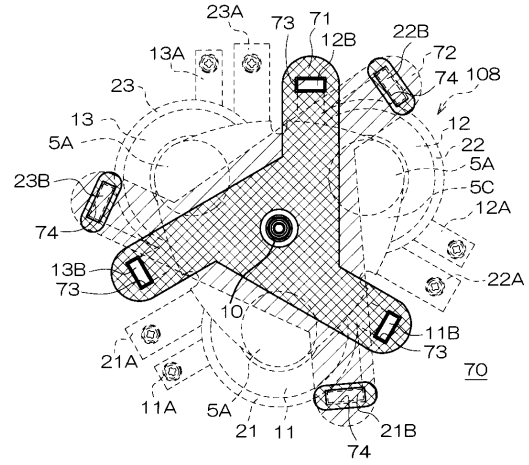
【図 12】



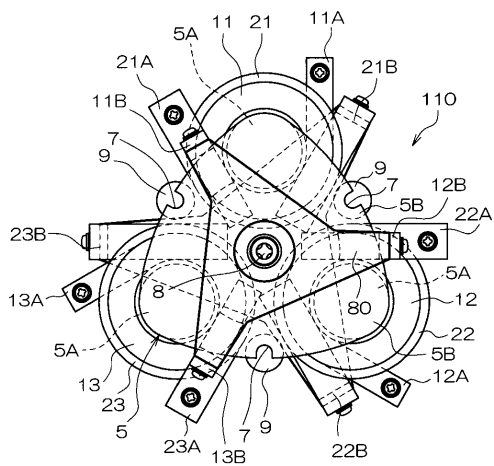
【図13】



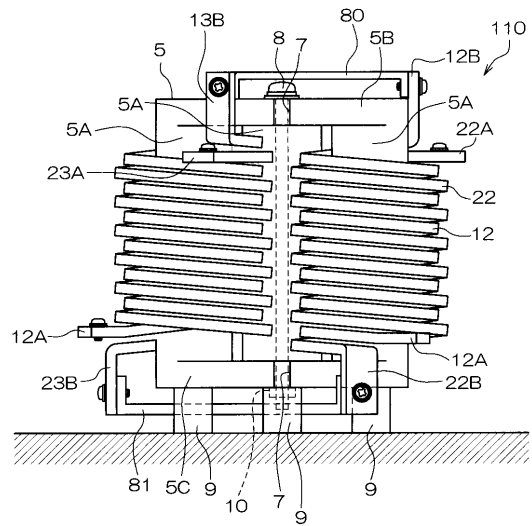
【図14】



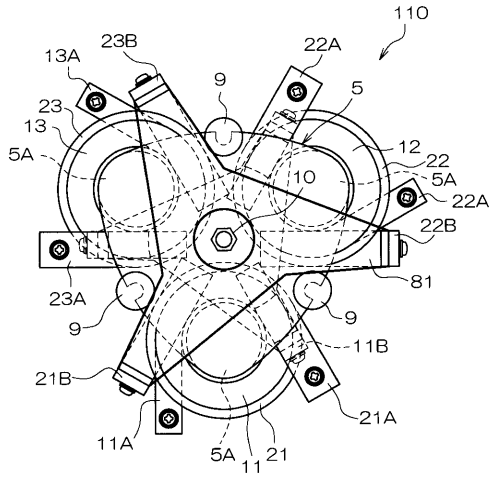
【図15】



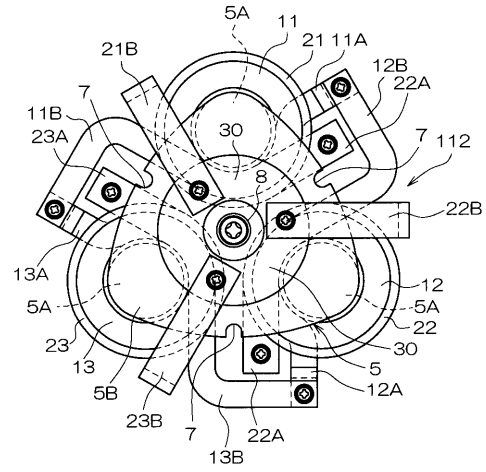
【図16】



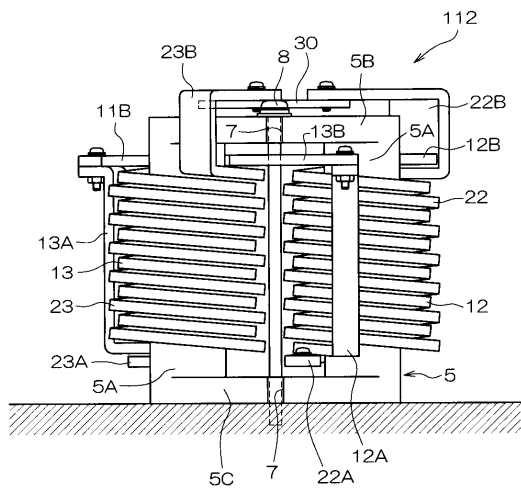
【図 17】



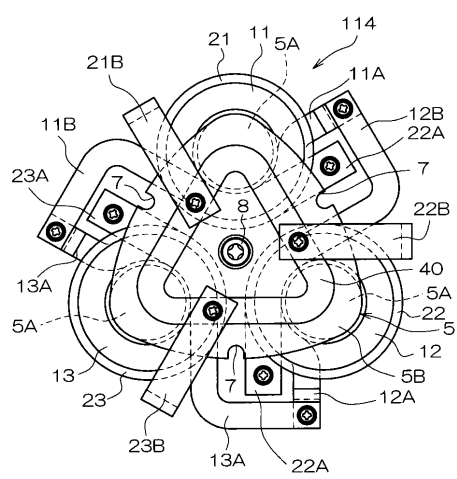
【図 18】



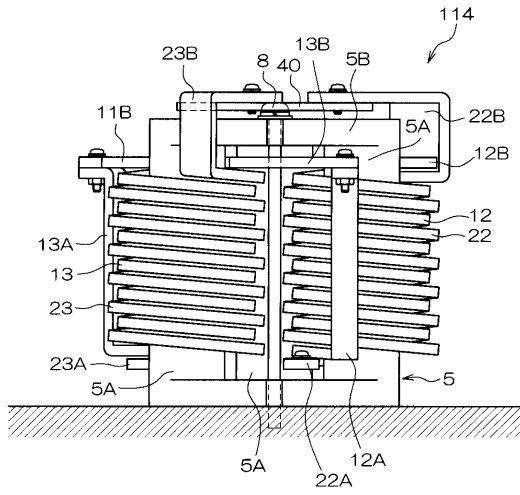
【図 19】



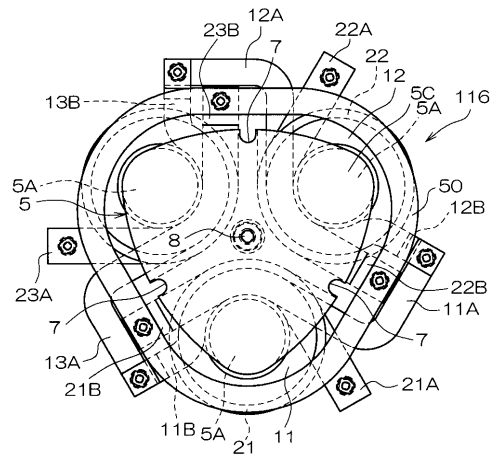
【図 20】



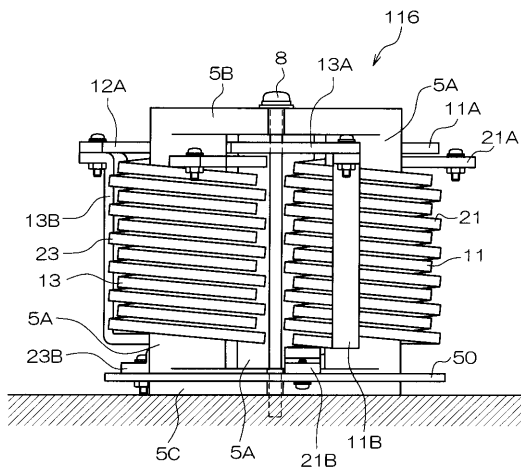
【図 2 1】



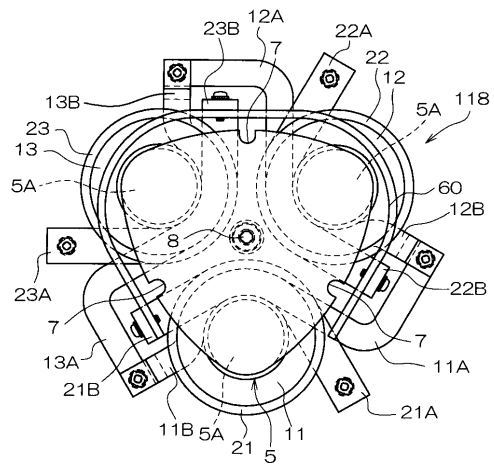
【図 2 2】



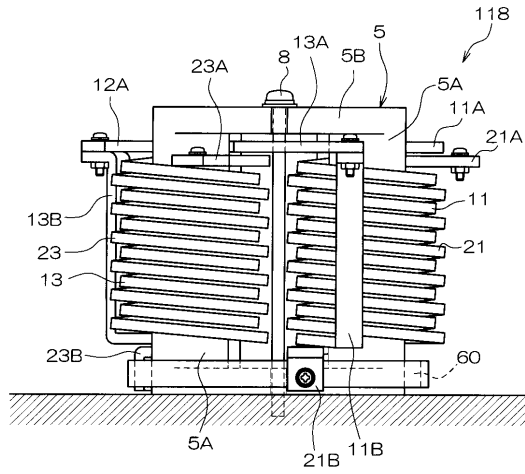
【図 2 3】



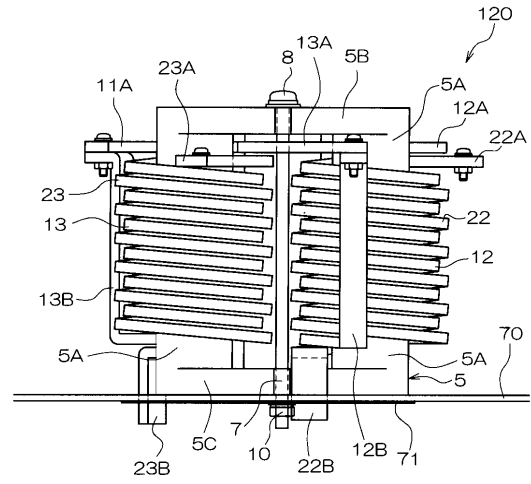
【図 2 4】



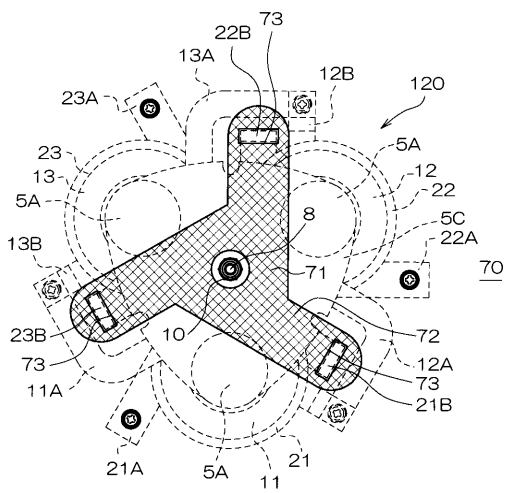
【図 25】



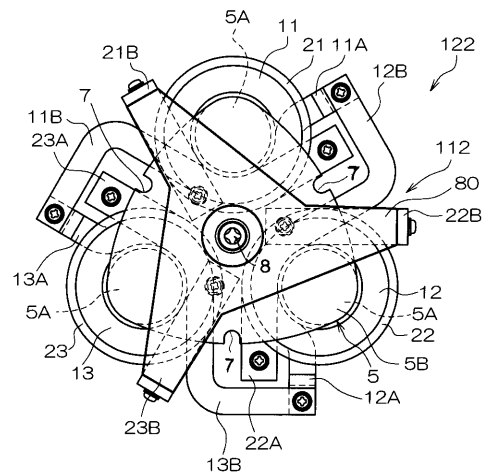
【図 26】



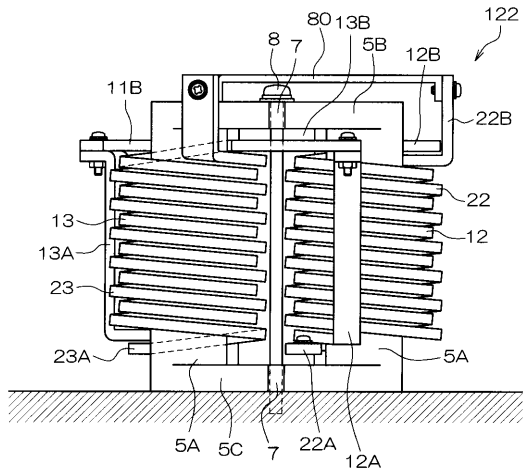
【図 27】



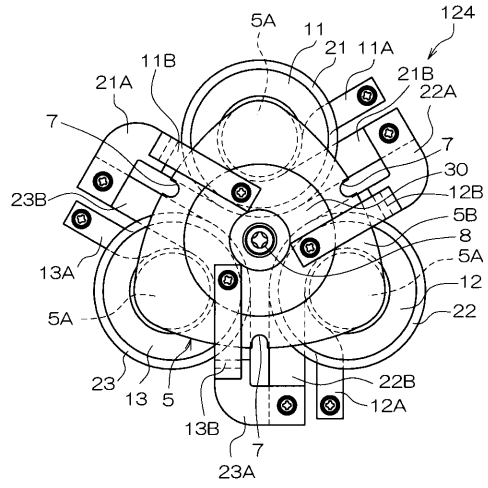
【図 28】



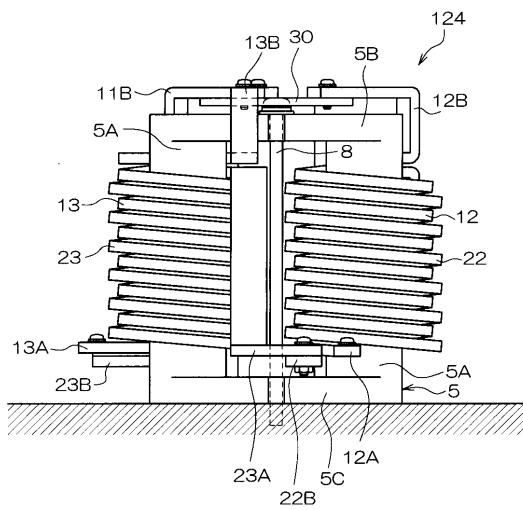
【図 29】



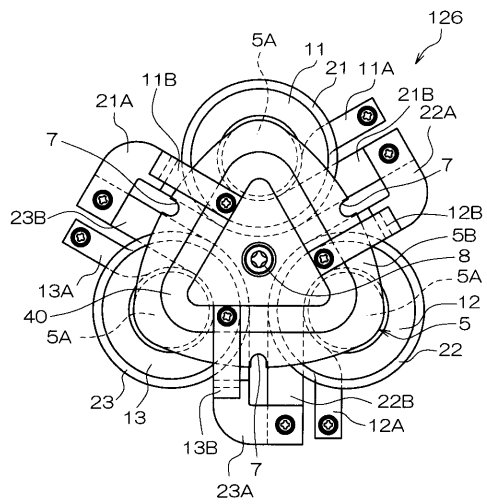
【図 30】



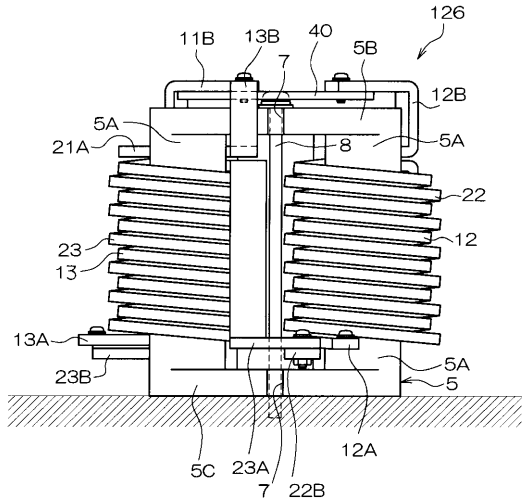
【図 31】



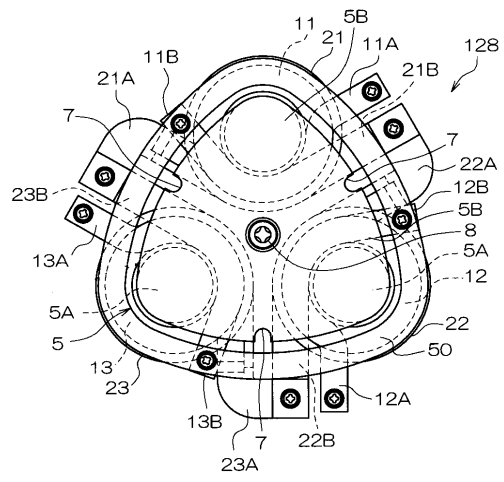
【図 32】



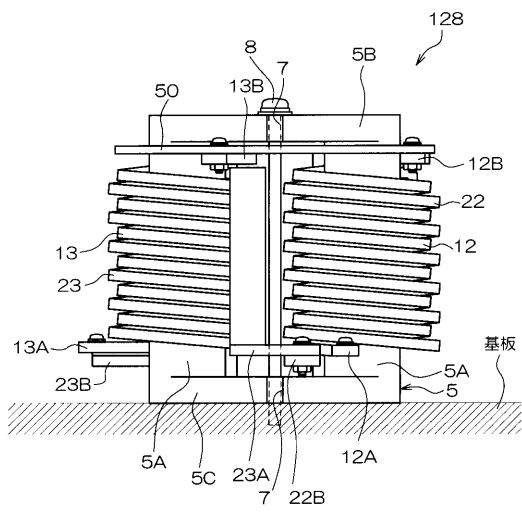
【図 3 3】



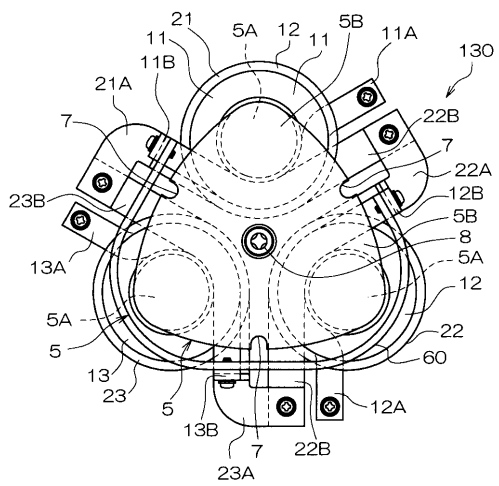
【図 3 4】



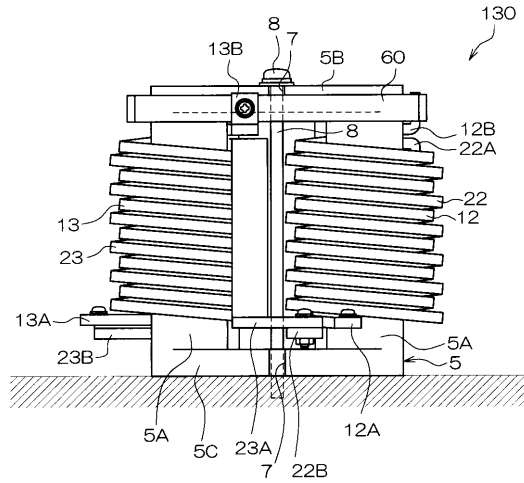
【図 3 5】



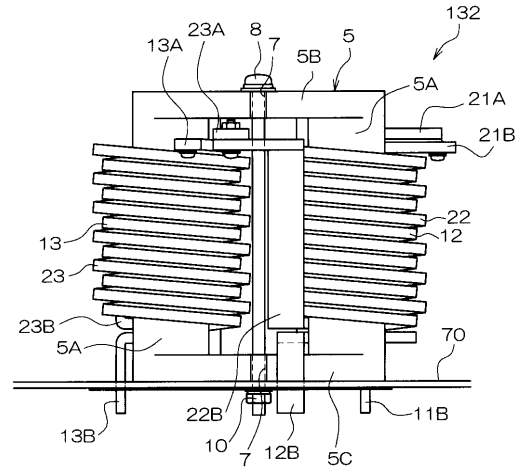
【図 3 6】



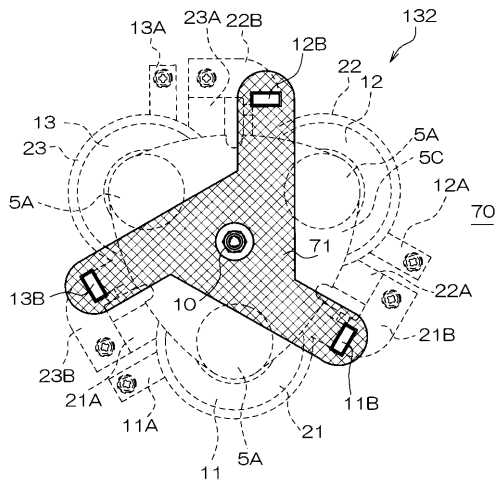
【図 37】



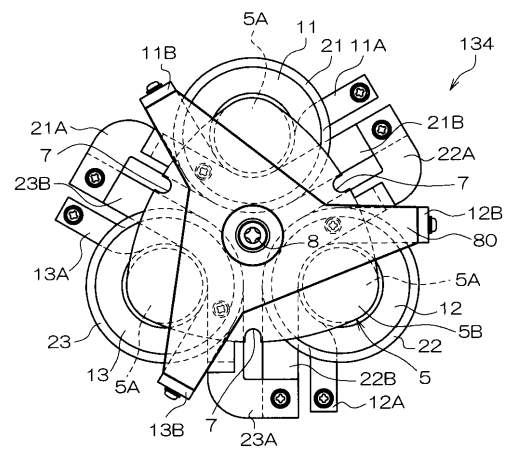
【図 38】



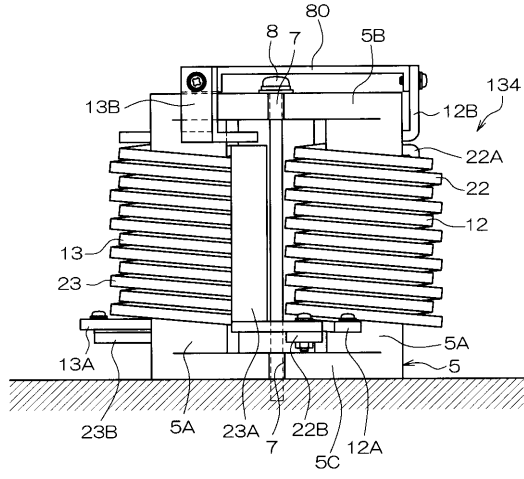
【図 39】



【図 40】



【図41】



フロントページの続き

審査官 右田 勝則

- (56)参考文献 特許第4287495(JP, B2)
特開平11-273969(JP, A)
特開平09-232164(JP, A)
特開昭61-228608(JP, A)
特開2009-064941(JP, A)
特開2001-326127(JP, A)
特公平02-057686(JP, B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01F 30/12