

(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2004-248341

(P2004-248341A)

(43) 公開日 平成16年9月2日(2004.9.2)

(51) Int.Cl.⁷

H02M 7/08

H02M 7/06

F I

H02M 7/08

H02M 7/06

H02M 7/06

H02M 7/06

テーマコード (参考)

5H006

M

P

V

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-32421 (P2003-32421)

(22) 出願日 平成15年2月10日 (2003.2.10)

(71) 出願人 399023877

東芝キヤリア株式会社

東京都港区芝浦1丁目1番1号

(74) 代理人 100075812

弁理士 吉武 賢次

(74) 代理人 100088889

弁理士 橘谷 英俊

(74) 代理人 100082991

弁理士 佐藤 泰和

(74) 代理人 100096921

弁理士 吉元 弘

(74) 代理人 100103263

弁理士 川崎 康

最終頁に続く

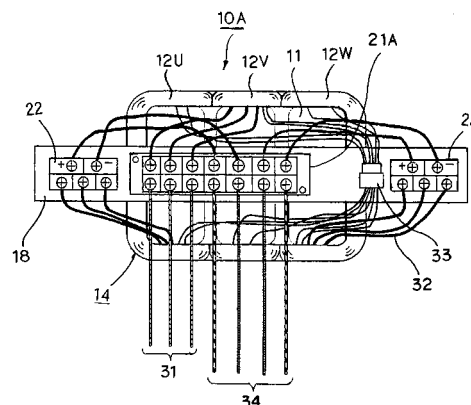
(54) 【発明の名称】 多パルス整流変圧器

(57) 【要約】

【課題】 変圧器巻線と整流器とを一体的に組合せることによって、巻線接続の簡略化が図られ、かつ、小型化が可能な多パルス整流変圧器を提供する。

【解決手段】 3相交流を入力し、この3相交流に対してそれぞれ位相が所定角だけずれた2つの3相交流を出力する変圧器(変圧器14)と、この変圧器(14)の鉄心(11)の継鉄に固定された端子台板(18)と、端子台板(18)にそれぞれ実装され、変圧器(14)から出力される3相交流を入力して直流を出力する2個の整流器(22, 23)とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

3 相交流を入力し、この 3 相交流に対してそれぞれ位相が所定角だけずれた 2 つの 3 相交流を出力する変圧器と、
前記変圧器の鉄心の継鉄に固定された端子台板と、
前記端子台板にそれぞれ実装され、前記変圧器から出力される 3 相交流を入力して直流を出力する 2 個の整流器と、
を備えた多パルス整流変圧器。

【請求項 2】

前記 2 個の整流器はそれぞれ外部接続用の直流出力端子を備えた請求項 1 に記載の多パルス整流変圧器。 10

【請求項 3】

さらに、前記端子台板に中継端子が実装され、前記 2 個の整流器はそれぞれ外部接続用の直流出力端子を備え、これらの直流出力端子が極性を揃えて前記中継端子に並列接続された請求項 1 に記載の多パルス整流変圧器。

【請求項 4】

前記変圧器の巻線に対して 3 相交流を入、出力する以外の電線が全て中継コネクタで接続された請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の多パルス整流変圧器。

【請求項 5】

前記端子台板は前記変圧器の継鉄に沿って細長く形成され、中央部に多極の中継端子が実装され、両端部に前記整流器が実装され、前記変圧器の巻線相互の接続が前記中継端子を介して行われる請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の多パルス整流変圧器。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空気調和機の高調波低減対策を講じるのに好適な多パルス整流変圧器に関する。

【0002】

【従来の技術】

圧縮機や送風機を可変速駆動するインバータ装置を備えた空気調和機は、3 相交流電圧を直流電圧に変換し、この直流電圧を可変周波数の交流に変換して駆動電動機に供給する構成になっている。 30

【0003】

この場合、ダイオードが 3 相ブリッジ接続された全波整流器を用いて交流を直流に変換すると、直流側に大きな電流リップルが生じ、これが商用の 3 相交流電源側での高調波となる。この高調波が様々な障害を引き起こす場合には、3 相電源経路に、例えば、アクティブフィルタを設けて高調波を低減する必要がある。

【0004】

しかし、高調波低減対策としてのアクティブフィルタは装置自体が高価であるため、空気調和機の価格が高騰する一因になっていた。そこで、より安価な高調波低減対策として、3 相交流電圧をそのまま整流する整流回路と、この 3 相交流電圧に対して所定の角度だけ位相がずれた 3 相交流電圧を出力する 1 台の変圧器と、この変圧器の出力を全波整流して直流に変換し、3 相交流電圧をそのまま整流する整流回路の出力経路に供給する 2 つの補助整流回路とを備えた「18 パルス整流器」と呼ばれる高調波を低減して直流出力を行う整流器が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。 40

【0005】

図 7 は 18 パルス整流器を構成する変圧器の具体的な巻線構造を表す変圧器ベクトル図である。図中、電源の 3 相交流電圧が正三角形 R1, S1, T1 で表される。この正三角形の頂点 R1 を中心にして残りの 2 つの頂点 S1, T1 を結んで描いた円弧を 3 等分して得られた 2 点をそれぞれ S3, T2 とする。また、正三角形の頂点 S1 を中心にして残りの 50

2つの頂点T 1, R 1を結んで描いた円弧を3等分して得られた2点をそれぞれT 3, R 2とする。さらに、正三角形の頂点T 1を中心にして残りの2つの頂点R 1, S 1を結んで描いた円弧を3等分して得られた2点をそれぞれR 3, S 2とする。

【0006】

次に、正三角形の頂点R 1を通り、対向する一辺に平行な直線と、円弧上の2点T 3, R 2を通る直線及び円弧上の2点R 3, S 2を通る直線との交点をそれぞれR 4, R 5とする。また、正三角形の頂点S 1を通り、対向する一辺に平行な直線と、円弧上の2点R 3, S 2を通る直線及び円弧上の2点S 3, T 2を通る直線との交点をそれぞれS 4, S 5とする。さらに、正三角形の頂点T 1を通り、対向する一辺に平行な直線と、円弧上の2点S 3, T 2を通る直線及び円弧上の2点T 3, R 2を通る直線との交点をそれぞれT 4, T 5とする。

【0007】

これによって、点R 4-R 5-S 4-S 5-T 4-T 5-R 4を連ねてなる六角形の変圧器ベクトル図が形成される。このうち、線分R 4-R 5がR相第1コイル42に、線分S 5-T 4がR相第2コイル43にそれぞれ対応し、線分S 4-S 5がS相第1コイル45に、線分T 5-R 4がS相第2コイル46にそれぞれ対応し、線分T 4-T 5がT相第1コイル48に、線分R 5-S 4がT相第2コイル49にそれぞれ対応している。そして、線分の長さがR, S, V各相の鉄心に対するコイルの巻数に相当し、各線分的一端部に付加された「・」は極性が、例えば、「正」であることを表している。

【0008】

図8は図7に示した変圧器ベクトル図を満たす変圧器40の巻線構造図であり、図7中の等分点及び交点を示す符号が対応する巻線の端子又はタップとして表されている。この図8において、R相鉄心41にR相第1コイル42及びR相第2コイル43が巻装され、このうち、R相第1コイル42には中間タップR 1が設けられ、R相第2コイル43には中間タップT 2, S 3が設けられている。また、S相鉄心44にS相第1コイル45及びS相第2コイル46が巻装され、このうち、S相第1コイル45には中間タップS 1が設けられ、S相第2コイル46には中間タップR 2, T 3が設けられている。さらに、T相鉄心47にはT相第1コイル48及びT相第2コイル49が巻装され、このうちT相第1コイル48には中間タップT 1が設けられ、T相第2コイル49には中間タップS 2, R 3が設けられている。

【0009】

また、R相第1コイル42の一端R 4がS相第2コイル46の一端R 4に、S相第1コイル45の一端S 4がT相第2コイル49の一端S 4に、T相第1コイル48の一端T 4がR相第2コイル43の一端T 4にそれぞれ接続され、R相第1コイル42の他端R 5がT相第2コイル49の他端R 5に、S相第1コイル45の他端S 5がR相第2コイル43の他端S 5に、T相第1コイル48の他端T 5がS相第2コイル46の他端T 5にそれぞれ接続されている。そして、中間タップR 1, S 1, T 1から導線が引き出されて3相交流の入力端子R 1, S 1, T 1となり、中間タップR 2, S 2, T 2から導線が引き出されて第1の3相交流出力端子R 2, S 2, T 2となり、中間タップR 3, S 3, T 3, から導線が引き出されて第2の3相交流出力端子R 3, S 3, T 3となっている。

【0010】

【特許文献】

特開2002-10646号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した多パルス整流器を構成する変圧器は、3相交流電源電圧の入力端子と、交流電源電圧に対してそれぞれ移相された2つの3相交流電圧を出力するための出力端子とで合計9個の端子を必要とし、さらに、他の鉄心に跨って巻線を接続する多数の接続部が存在する。このため、極めて多くの端子が必要になり、接続が面倒な上に間違いが生じるおそれがあった。

また、上記の変圧器とは別個に複数の整流器を接続しなければならないため、装置が大型化してしまうという問題もあった。

【0012】

本発明は上記の事情を考慮してなされたもので、変圧器巻線と整流器とを一体的に組合せることによって、巻線接続の簡略化が図られ、かつ、小型化が可能な多パルス整流変圧器を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係る発明は、

3相交流を入力し、この3相交流に対してそれぞれ位相が所定角だけずれた2つの3相交流を出力する変圧器と、

変圧器の鉄心の継鉄に固定された端子台板と、

端子台板にそれぞれ実装され、変圧器から出力される3相交流を入力して直流を出力する2個の整流器と、

を備えた多パルス整流変圧器である。

【0014】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載の多パルス整流変圧器において、2個の整流器はそれぞれ外部接続用の直流出力端子を備えたものである。

【0015】

請求項3に係る発明は、請求項1に記載の多パルス整流変圧器において、さらに、端子台板に中継端子が実装され、2個の整流器はそれぞれ外部接続用の直流出力端子を備え、これらの直流出力端子が極性を揃えて中継端子に並列接続されたものである。

【0016】

請求項4に係る発明は、請求項1ないし3のいずれか1項に記載の多パルス整流変圧器において、変圧器の巻線に対して3相交流を入、出力する以外の電線が全て中継コネクタで接続されたものである。

【0017】

請求項5に係る発明は、請求項1ないし3のいずれか1項に記載の多パルス整流変圧器において、端子台板は変圧器の継鉄に沿って細長く形成され、中央部に多極の中継端子が実装され、両端部に整流器が実装され、変圧器の巻線相互の接続が中継端子を介して行われるものである。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係る多パルス整流変圧器の第1の実施形態の構成を示す平面図であり、図2(a)はこの多パルス整流変圧器の主要素の実装状態を示す斜視図であり、図2(b)はそのX矢視方向側面図である。なお、図1においては、理解を容易にするために変圧器の鉄心幅を拡大して表している。

【0019】

これら各図において、多パルス整流変圧器10Aは、主に、変圧器14と、この変圧器14の鉄心11に一体的に結合された端子台板18と、この端子台板18上に実装された端子台21A及び整流器22、23とで構成されている。

【0020】

このうち、変圧器14は3脚の鉄心11の各脚にU相巻線12U、V相巻線12V、W相巻線12Wが巻装された内鉄形変圧器でなっている。これらU、V、Wの各相巻線は、それぞれ1次巻線と複数の2次巻線とでなり、場合によってこれらの巻線から中間タップが取り出される場合がある。そしてこれらが互いに他の相の巻線と接続されて3相交流電源電圧に対して、例えば、約40度だけ位相が進んだ3相交流電圧と、約40度だけ位相が遅れた3相交流電圧を出力するように、巻回数及び接続順が決定されている。

【0021】

鉄心 11 の一方の継鉄、すなわち、図面の上方の継鉄の両側面に誘電性の固定補助板 15 が配置され、これらの固定補助板 15 と端子台板 18 とが鉄心 11 を貫通する 1 対のネジ 16 及びナット 17 によって共締めされている。端子台板 18 は略直角に折り曲げられた取付基部と載置部とでなり、取付基部は継鉄の長さよりも僅かに短い横幅を有し、載置部は継鉄の両端部に延出する長い横幅（継鉄の長手方向）を有している。この場合、載置部が継鉄の上面に対して略平行にして浮いた状態に端子台板 18 が取り付けられている。

【0022】

そして、この端子台板 18 の載置部の幅方向の中間位置に 7 極の端子台 21A が実装され、載置部の一端部に進相 3 相交流電圧を全波整流する整流器 22 が、その他端部に遅相の 3 相交流電圧を整流する整流器 23 がそれぞれ実装されている。整流器 22 及び 23 はそれぞれ一方の側部に 3 個の 3 相交流入力用のネジ端子を有し、他方の側部に 2 個の直流出力用のネジ端子を有し、両端部が端子台板 18 にネジ止めされている。端子台 21A の 3 極分の端子に 3 相入力側電線 31 の一端が接続される。これらの端子に対応する負荷側の端子（図 8 の端子 R1, S1, T1 に対応）に 3 相 1 次巻線が接続される。また複数の 2 次巻線を所定の順序で接続するために、端子台板 18 を境にして導出された一方の導線の端部と、他方の導線の端部（図 8 中の R4, S4, T4, R5, S5, T5 に対応）とが中継コネクタ 33 によって接続されている。

10

【0023】

整流器 22 及び 23 はそれぞれ 3 相交流入力端子と直流出力端子を有し、進相 3 相交流電圧を出力する内部配電線 32 が整流器 22 の 3 相交流入力端子（図 8 中の R2, S2, T2 に対応）に接続され、遅相 3 相交流電圧を出力する内部配電線 32 が整流器 23 の 3 相交流入力端子（R3, S3, T3 に対応）に接続されている。整流器 22 及び 23 の各直流出力端子は端子台 21A の残りの 4 極の各端子に接続され、これらの端子に対応する負荷側の端子に直流出力側電線 34 の一端が接続されている。

20

【0024】

この構成により、3 相入力側電線 31 を 3 相交流電源に接続すると、この 3 相交流電源電圧に対して約 40 度だけ位相が進んだ 3 相交流電圧が整流器 22 に加えられて全波整流され、3 相交流電源電圧に対して約 40 度だけ位相が遅れた 3 相交流電圧が整流器 23 に加えられて全波整流されて直流出力側電線 34 から出力される。なお、鉄心 11 に巻装される 2 次巻線の巻数及び接続方法については上記の特許文献 1 に詳しく説明されているので、ここではその記述を省略する。

30

【0025】

かくして、図 1 及び図 2 に示した第 1 の実施形態によれば、変圧器巻線と整流器とを一体的に組合せることによって、巻線接続の簡略化が図られ、かつ、小型化が可能な多パルス整流変圧器が得られる。

【0026】

図 3 は上記の多パルス整流変圧器 10A を空気調和機に適用した概略構成図であり、図中、図 1 又は図 2 と同一の要素には同一の符号を付してその説明を省略する。ここで、3 相交流電源 1 にインバータ装置 2 と多パルス整流変圧器 10A とが接続されている。インバータ装置 2 は 3 相交流電圧を全波整流する整流回路 3 と、この整流回路 3 から出力される直流（脈流）を平滑する平滑コンデンサ 4 と、平滑された直流を、例えば、インバータ主回路と、圧縮機又は送風機を駆動する電動機とを含む負荷 5 を備えている。多パルス整流変圧器 10A を構成する整流器 22 及び 23 の各出力は、整流回路 3 の出力側に、同じ極性で並列に接続されている。

40

【0027】

上記の構成により、3 相交流電源 1 の 3 相交流電圧は整流回路 3 によって全波整流され、平滑コンデンサ 4 によって平滑されて負荷 5 に供給される。この場合、負荷 5 が重くなるほど直流電流のリップル分は増大し、3 相交流電源 1 側の高調波成分も増大する。多パルス整流変圧器 10A を構成する変圧器 14 は、これに輸入される 3 相交流電圧に対して大きさが等しく、位相が約 40 度進んだ 3 相交流電圧及び位相が約 40 度遅れた 3 相交流電

50

圧を出力する。これらの出力のうち、進み位相の３相交流電圧は整流器２２によって全波整流され、遅れ位相の３相交流電圧は整流器２３によって全波整流される。整流器２２及び２３の各出力端子は並列接続されているため、２つの直流分（脈流分）は合成され、整流回路３の出力側に供給される。これによって、整流回路３から出力される電圧リップルの谷間が埋められる。換言すれば、整流回路３から出力される電圧リップルの谷間を埋めるように整流器２２及び２３が導通する。この結果、負荷５に供給される直流電圧のリップルは小さくなり、電源側に現れる高調波成分も低減する。

【００２８】

図４は本発明に係る多パルス整流変圧器の第２の実施形態の構成を示す平面図であり、図中、第１の実施形態を示す図１と同一の要素には同一の符号を付してその説明を省略する。ここに示した多パルス整流変圧器１０Ｂは図１に示した端子台２１Ａの代わりに３極の端子台２１Ｂを端子台板１８の中央部に実装し、この端子台２１Ｂの３個の端子に３相入力側電線３１を接続した点、整流器２２及び２３の各直流出力端子から直流出力側電線３４Ａ及び３４Ｂをそれぞれ導出した点が図１と異なるだけで、これら以外は図１と同一に構成されている。これによって極数の少ない端子台２１Ｂを使った分だけ配線の簡略化と装置の小型化が図られる。

10

【００２９】

かくして、図４に示した第２の実施形態によれば、巻線接続の簡略化及び小型化が容易な多パルス整流変圧器が得られる。

【００３０】

図５は本発明に係る多パルス整流変圧器の第３の実施形態の構成を示す平面図であり、図中、第１の実施形態を示す図１と同一の要素には同一の符号を付してその説明を省略する。ここに示した多パルス整流変圧器１０Ｃは図１に示した端子台２１Ａの代わりに５極の端子台２１Ｃを端子台板１８の中央部に実装し、この端子台２１Ｃの３個の端子に３相入力側電線３１を接続した点、整流器２２及び整流器２３の各出力が図２に示したように極性を揃えて互いに並列接続されることを前提にして、これらを他の２個の端子に並列接続し、対応する端子から直流出力側電線３４Ｃを導出した点が図１と異なるだけで、これら以外は図１と同一に構成されている。これによって、第２の実施形態よりは横幅が僅かに大きくなるが、第１の実施形態よりも、配線の簡略化と装置の小型化が図られる。

20

【００３１】

かくして、図５に示した第３の実施形態によれば、巻線接続の簡略化及び小型化が容易な多パルス整流変圧器が得られる。

30

【００３２】

図６は本発明に係る多パルス整流変圧器の第４の実施形態の構成を示す平面図であり、図中、第１の実施形態を示す図１と同一の要素には同一の符号を付してその説明を省略する。ここに示した多パルス整流変圧器１０Ｄは図１に示した端子台２１Ａの代わりに１３極の端子台２１Ｄを実装し、この端子台２１Ｄに中継コネクタ３３の機能を持たせることによって、中継コネクタ３３を除去した点が図１と異なるだけで、これら以外は図１と同一に構成されている。これによって、中継コネクタ３３を使用しなくとも、多パルス整流変圧器を構成することができる。この場合、中継コネクタ３３を用いる場合と比較すると誤配線の割合が増えるが、少なくとも配線の単純化が図られるという利点がある。

40

【００３３】

かくして、図６に示した第４の実施形態によれば、巻線接続の簡略化及び小型化が容易な多パルス整流変圧器が得られる。

【００３４】

【発明の効果】

以上の説明によって明らかなように、本発明によれば、変圧器巻線と整流器とを一体的に組合せることによって、巻線接続の簡略化が図られ、かつ、小型化が可能な多パルス整流変圧器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【図 1】 本発明に係る多パルス整流変圧器の第 1 の実施形態の構成を示す平面図。

【図 2】 図 1 に示した多パルス整流変圧器の主要素の実装状態を示す斜視図及び側面図。

【図 3】 図 1 に示した多パルス整流変圧器を空気調和機に適用した概略構成を示す回路図

。

【図 4】 本発明に係る多パルス整流変圧器の第 2 の実施形態の構成を示す平面図。

【図 5】 本発明に係る多パルス整流変圧器の第 3 の実施形態の構成を示す平面図。

【図 6】 本発明に係る多パルス整流変圧器の第 4 の実施形態の構成を示す平面図。

【図 7】 従来の 18 パルス整流器を構成する変圧器の具体的な巻線構造を表す変圧器ベクトル図。

【図 8】 図 7 に示した変圧器ベクトル図を満たす変圧器の巻線構造図。

10

【符号の説明】

10A, 10B, 10C, 10D 多パルス整流変圧器

11 鉄心

12U, 12V, 12W U, V, W の各相巻線

13 保護被覆

14 変圧器

18 端子台板

21A, 21B, 21C, 21D 端子台

22, 23 整流器

31 3 相入力側電線

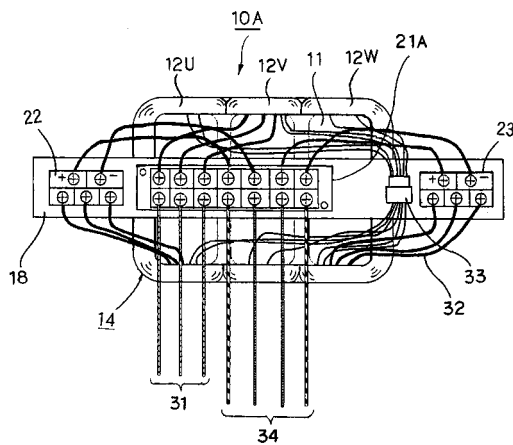
32 内部配電線

33 中継コネクタ

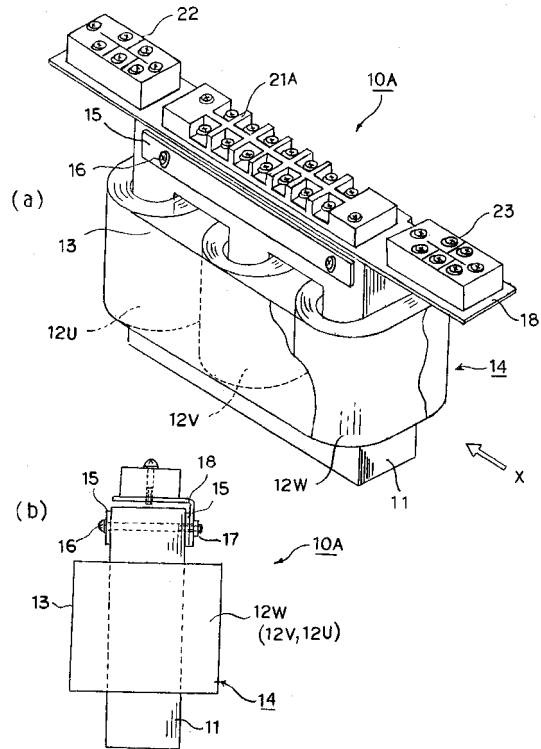
34, 34A, 34B, 34C 直流出力側電線

20

【図 1】

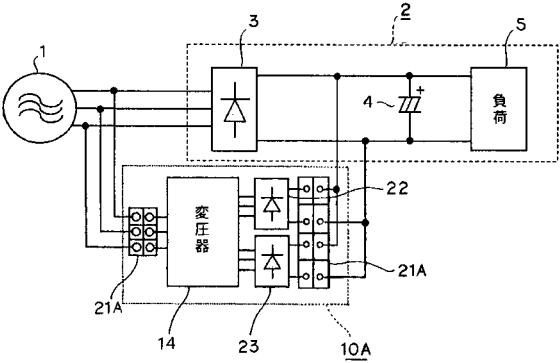


【図 2】

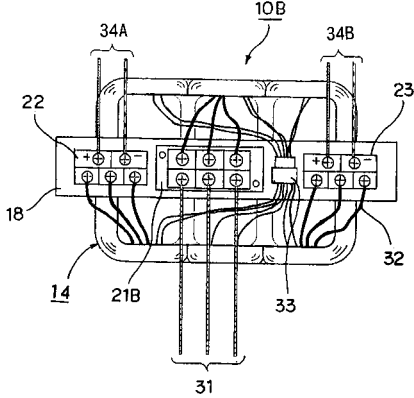


X矢視方向側面図

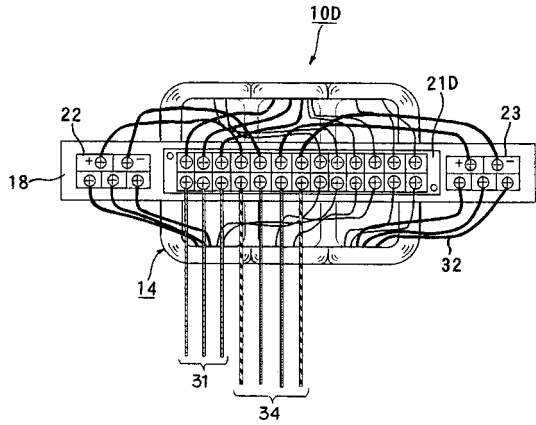
【図 3】



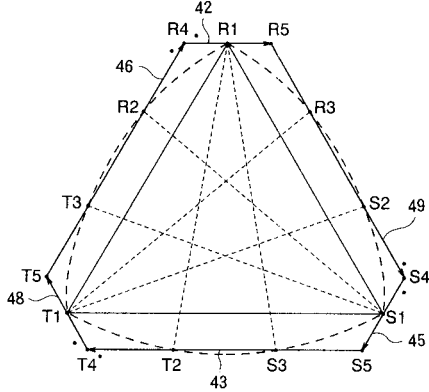
【図 4】



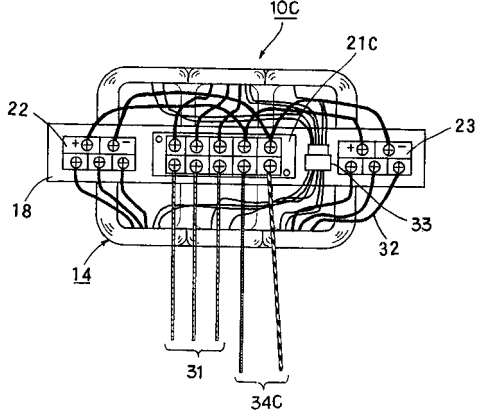
【図 6】



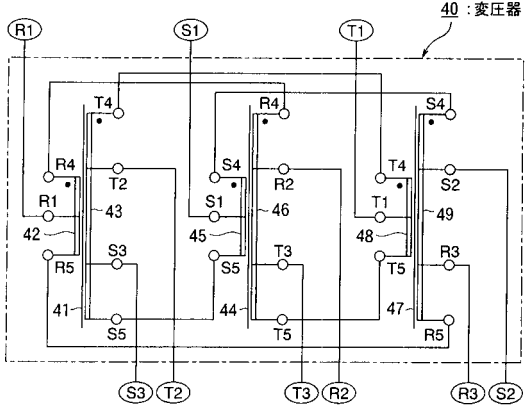
【図 7】



【図 5】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 山下 哲 司
静岡県富士市蓼原 3 3 6 東芝キャリア株式会社内
- (72)発明者 蛭 間 淳 之
静岡県富士市蓼原 3 3 6 東芝キャリア株式会社内
- (72)発明者 植 杉 通 可
静岡県富士市蓼原 3 3 6 東芝キャリア株式会社内
- (72)発明者 小 林 壮 寛
静岡県富士市蓼原 3 3 6 東芝キャリアエンジニアリング株式会社内
- F ターム(参考) 5H006 AA02 AA07 BB05 CA07 CA12 CA13 CB00 CC04 DA02 DA04
HA05 HA08