

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6499073号  
(P6499073)

(45) 発行日 平成31年4月10日(2019.4.10)

(24) 登録日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 F 27/06	(2006.01)	HO 1 F	27/06		
HO 1 F 27/26	(2006.01)	HO 1 F	27/26	1 3 0 A	
		HO 1 F	27/26	1 3 0 S	

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-512240 (P2015-512240)	(73) 特許権者	502129933
(86) (22) 出願日	平成25年4月17日(2013.4.17)		株式会社日立産機システム
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/061430		東京都千代田区神田練塀町3番地
(87) 国際公開番号	W02014/170978	(74) 代理人	110001689
(87) 国際公開日	平成26年10月23日(2014.10.23)		青稜特許業務法人
審査請求日	平成27年7月22日(2015.7.22)	(72) 発明者	久保田 圭亮
審査番号	不服2017-16939 (P2017-16939/J1)		日本国東京都千代田区神田練塀町3番地
審査請求日	平成29年11月15日(2017.11.15)		株式会社日立産機システム内
		(72) 発明者	長谷川 貴晃
			日本国東京都千代田区神田練塀町3番地
			株式会社日立産機システム内
		(72) 発明者	真島 康
			日本国東京都千代田区神田練塀町3番地
			株式会社日立産機システム内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 変圧器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

鉄心と、該鉄心の周囲に巻回した少なくとも二個のコイルと、前記鉄心を上下方向から固定する上部鉄心締金具及び下部鉄心締金具と、これらを収納するタンクとを備える変圧器において、

前記上部鉄心締金具に前記鉄心とコイルとを組み込んだ鉄心コイル組立体の振れ止め金具を配置し、

該振れ止め金具は切欠きを有し、

前記タンクは、内側に前記振れ止め金具の切欠きに嵌め合う形状の突起を配置し、前記振れ止め金具を、前記少なくとも二個のコイルの間であって、かつ前記上部鉄心締金具及び下部鉄心締金具の少なくとも一方の長手方向に対し略垂直に配置し、

前記コイルは上面が略円形状を成し、

前記鉄心コイル組立体の上部鉄心締金具及び下部鉄心締金具は、細長いコ字形状の底部を向かい合わせて形成し、前記上部鉄心締金具及び下部鉄心締金具の少なくとも一方に前記振れ止め金具を並べられた略円形状のコイル間の空間を跨ぐように、且つ、前記細長いコ字形状の一对の上辺の間を跨ぐように橋渡しして配置し、且つ、前記振れ止め金具は前記細長いコ字形状の一对の前記上辺に直接設置されており、且つ、前記振れ止め金具は矩形の金属板で形成され、前記振れ止め金具の両端部は、前記振れ止め金具の前記切欠き及び前記タンクの前記突起を介して前記タンクに固定されていることを特徴とする変圧器。

【請求項2】

10

20

請求項 1 記載の変圧器において、

鉄心コイル組立体の振れ止め金具は、長手方向の長さは前記変圧器のタンク内の短辺の長さより僅かに小さくし、且つ、前記振れ止め金具の短辺の端部の中央部には凹部形状の切欠きを形成したことを特徴とする変圧器。

【請求項 3】

請求項 1 記載の変圧器において、

前記鉄心コイル組立体の上部鉄心締金具及び下部鉄心締金具は、前記細長いコ字形状の底部を向かい合わせてスタッドで締結して形成したことを特徴とする変圧器。

【請求項 4】

請求項 1 記載の変圧器において、

前記上部鉄心締金具に配置する前記鉄心コイル組立体の振れ止め金具を、該上部鉄心締金具の前記長手方向に沿って複数配置する構成とすることを特徴とする変圧器。

【請求項 5】

請求項 1 記載の変圧器において、

前記鉄心コイル組立体の振れ止め金具の切欠きを凹部形状とし、

該凹部形状に嵌め合う前記変圧器のタンクの突起は略直方体形状とし、

該タンクの突起の長さを振れ止め金具の厚みよりも大きくしたことを特徴とする変圧器

。

【請求項 6】

請求項 1 記載の変圧器において、

前記コイルは三個であり、

前記振れ止め金具を、前記上部鉄心締金具及び下部鉄心締金具の少なくとも一方の前記長手方向の長さを略 3 等分した 2 か所であって、かつ互いに隣接するコイルの間にそれぞれ配置することを特徴とする変圧器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、油入変圧器などの変圧器に係り、特に変圧器に収納した鉄心コイル組立体が揺れや傾斜に耐え得る構造に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 (特開 2008 - 103578) には、変圧器上部に防振ゴムを設け、盤側と変圧器本体を固定している従来の変圧器では、この防振ゴムを介して変圧器本体の振動が盤側に伝達されるという課題があったが、変圧器本体に振れ止め金具を設け、盤側の外側板に振れ止め座を設け、前記振れ止め金具にボルトを固定し、振れ止め座には丸穴を設け、この丸穴にボルトを貫通させる構成とし、通常状態ではボルトと振れ止め座の丸穴が接触しない構成とすることで、この課題の解決を図った発明が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008 - 103578

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

配電用油入変圧器などの変圧器は、通常陸上に設置するため輸送時の揺れや振動に対しては考慮されているが、変圧器が船舶や浮体式洋上風力発電のタワー内に設置される場合の波などの揺れや傾斜に対しては考慮されていない。

変圧器が船舶や浮体式洋上風力発電のタワー内で使用される場合は、常時揺れや傾斜が付加され続けることで、変圧器のタンク内の鉄心やコイルにずれが生じる可能性がある。

【0005】

10

20

30

40

50

本発明の目的は、変圧器を船舶や浮体式洋上風力発電のタワー内に設置する場合に、変圧器のタンク内の鉄心やコイルなどが波などの外部のエネルギーによって揺れや傾斜に対して耐え得る変圧器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。本願は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、「鉄心と、該鉄心の周囲に巻回したコイルと、前記鉄心を上下方向から固定する上部鉄心締金具及び下部鉄心締金具と、これらを収納するタンクとを備える変圧器において、前記上部鉄心締金具に前記鉄心とコイルとを組み込んだ鉄心コイル組立体の振れ止め金具を配置し、該振れ止め金具は切欠きを有し、前記タンクは、内側に前記振れ止め金具の切欠きに嵌め合う形状の突起を配置したことを特徴とする。」を特徴とする。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、油入変圧器などの変圧器が船舶や浮体式洋上風力発電のタワー内に設置される場合、変圧器のタンク内のコイルと鉄心を組み立てる鉄心コイル組立体全体をタンクに固定させる構成にしたことで、揺れや傾斜に対して耐える変圧器を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1A】本発明の実施例1の鉄心コイル組立体の外観斜視図を示す。

20

【図1B】図1Aの鉄心コイル組立体を分解した部品の斜視図を示す。

【図1C】本発明の鉄心コイル組立体の振れ止め金具の斜視図を示す。

【図1D】変圧器のタンクの横断面図を示す。

【図1E】変圧器内部の部品の配置を表わす上面図、鉄心コイル組立体の振れ止め金具と変圧器のステータの関係の図を示す。

【図2】本発明の実施例2の鉄心コイル組立体の外観斜視図を示す。

【図3】本発明の実施例3の鉄心コイル組立体の外観斜視図を示す。

【図4】本発明の実施例4の鉄心コイル組立体の外観斜視図を示す。

【図5A】本発明の実施例5の鉄心コイル組立体の外観斜視図を示す。

【図5B】鉄心コイル組立体の振れ止め金具と変圧器のステータの関係を示す図である。

30

【図6】本発明の実施例6の鉄心コイル組立体の外観斜視図を示す。

【図7A】本発明の鉄心コイル組立体の鉄心を巻鉄心としたときの鉄心コイル組立体の外観斜視図を示す。

【図7B】図7Aの鉄心コイル組立体を分解した部品の斜視図を示す。

【図8】油入変圧器の外観斜視図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態を図を用いて説明する。

(実施例1)

図1Aは、本発明の実施例1の変圧器の鉄心コイル組立体の斜視図を示し、図1Bは、図1Aの鉄心コイル組立体を分解した部品の斜視図を示す。

40

図1A及び図1Bにおいて、200は鉄心コイル組立体、1、2は下部鉄心締金具、3、4は下部鉄心締金具の長手方向の端部で、2個の下部鉄心締金具を締結するスタッド、5、6、7はコイル、8、9は上部鉄心締金具、10、11は上部鉄心締金具の長手方向の端部で、2個の上部鉄心締金具を締結するスタッド、12は積鉄心、13、14は鉄心コイル組立体の振れ止め金具である。

15～22は、上部鉄心締金具8、9と、下部鉄心締金具1、2とを締結するスタッド、23～28はコイルと積鉄心12との間に挟む絶縁ウォールである。

【0010】

図1Aにおいて、積鉄心12にコイル5、6、7を挿入する。積鉄心12は、短冊型、

50

額縁型及びVノッチ型があるが、ここでは短冊型の積鉄心を示す。

短冊型積鉄心は、短冊状に切断した珪素鋼板を積み重ねて鉄心の脚部とヨーク部を構成するものである。そして、コイル5、6、7を挿入する場合は、一方のヨーク部を取り去ってコイルを挿入して再度ヨーク部を戻して、三相三脚の鉄心を組み立てる。積鉄心12とコイル5、6、7を組み立てた後、二本の下部鉄心締金具1、2と上部鉄心締金具8、9とを向かい合わせ、平行に配置して積鉄心12を挟み込み、スタッド3、4、10、11で締結する。

そして、下部鉄心締金具1、2と上部鉄心締金具8、9とをスタッド15～22で締結する。ここで、下部鉄心締金具と上部鉄心締金具の構造は、コ字形状を成した細長い金属板をコ字形状の底部を向かい合わせた構成で、この底部の部分で積鉄心12を挟み込む。そして、下部鉄心締金具1、2同士、及び上部鉄心締金具8、9同士をスタッド3、4、10、11で締結する。締結する箇所は、コ字形状の底部で、かつ積鉄心12を挟んだ以外の端部の部分で、底部の長手方向の中心線上にしている。

#### 【0011】

また、下部鉄心締金具1、2と上部鉄心締金具8、9の長さは、3個のコイル5、6、7を積鉄心12に挿入して形成した長手方向の長さより、上下の鉄心締金具を締結するスタッド分だけ伸ばした長さとして、コンパクト化を図っている。そして、下部鉄心締金具1、2と上部鉄心締金具8、9とを締結するスタッド15～22の箇所は、下部鉄心締金具1、2の場合はコ字形状の上辺に形成し、上部鉄心締金具8、9の場合はコ字形状の下辺に形成し、その場所は上下の鉄心締金具の両端の点とおよそ3等分した2点とする。

#### 【0012】

次に、コイル5、6、7と上部鉄心締金具8、9及び下部鉄心締金具1、2の間には、絶縁ウォール23～28を設け、コイルと積鉄心の絶縁を図っている。また、絶縁ウォール23～28は、コイルと上下の鉄心締金具との絶縁も行っている。絶縁ウォールは、一般に耐湿性、耐熱性、及び耐油性に優れたエポキシ系電気絶縁用のクラフト紙やプレスボードが採用されている。

#### 【0013】

このコイルと積鉄心を組み立てて、上下の鉄心締金具で締結した鉄心コイル組立体200の上部鉄心締金具8、9の上側に振れ止め金具13、14を配置する。振れ止め金具13、14は、2本の上部鉄心締金具8、9のコ字形状の底部を向かい合わせて形成した上辺を、およそ3等分した点で直交するように橋渡しする形で設置する。また、この振れ止め金具13、14は、図1Cに示しているように矩形で細長い金属板で形成され、長手方向の長さは、変圧器のタンク内に収納するため変圧器のタンク内側の短辺の長さよりも僅かに短い長さとしている。また、振れ止め金具13の短辺の両端の中央には、凹部形状の切欠き131、132を形成する。この振れ止め金具13、14は、上部鉄心締金具8、9のコ字形状の上辺にネジ止めや溶接などで設置、固定する。

#### 【0014】

次に、変圧器のタンク29について、図1Dを用いて説明する。

図1Dは、変圧器のタンク29の横断面図を示し、タンク29はコイルが並ぶ方向に長くなっており、そのタンクの断面は横長の矩形となっている。

そして、タンク内側の長手方向の長さをおよそ3等分する2ヶ所と、この2ヶ所と対向したタンク内側の2ヶ所に凸形状(突起)のステー291～294を配置する。

#### 【0015】

次に、図1Aに示した鉄心コイル組立体を変圧器のタンクに収納した場合のタンク内の上面図を図1Eに示す。

図1Eは、変圧器のタンク内に鉄心コイル組立体を収納した上面図で、積鉄心12は2本の上部鉄心締金具8、9で挟まれ、上部鉄心締金具の長手方向の長さは、タンクの長手方向の長さより僅かに短い長さとし、上部鉄心締金具8、9同士を締結するスタッド10、11は鉄心締金具の両端で、積鉄心より離れた個所で締結している。

また、鉄心コイル組立体の振れ止め金具13、14は、上部鉄心締金具8、9の上辺で、

10

20

30

40

50

およそ3等分した箇所を概垂直に配置し、変圧器のタンクに対しても概垂直になるように構成している。

そして、変圧器のタンク内に配置したステータ291～294に鉄心コイル組立体の振れ止め金具13、14の凹部形状の切欠き131、132、141、142が嵌め合う。この嵌め合いの状態を(図1EのA部)を拡大した図が図1E(b)で、図1E(c)にその状態の斜視図を示す。

【0016】

図1E(b)及び(c)は、変圧器のタンク内のステータと、鉄心コイル組立体の振れ止め金具が嵌め合っている状態を示しており、タンク29内のステータ294の幅tは、振れ止め金具14の凹部形状の切欠きの幅Tより僅かな間隙を持たせ、狭くしている。

10

【0017】

また、高さ方向は、図1E(c)に示すように鉄心コイル組立体の振れ止め金具14の厚み(L)より変圧器のタンク内のステータの厚み(L)を厚くする構成にする。これは、変圧器が揺れや傾斜により双方の嵌め合いが外れないようにするためである。

このような構成により、鉄心コイル組立体を吊り下げて変圧器のタンク内に収納するとき、ステータをガイドにしてタンキング作業をすることができる。

【0018】

(実施例2)

次に、本発明の実施例2について図を用いて説明する。

図2は、実施例2の構成を示した鉄心コイル組立体の斜視図で、実施例1と異なる点は、鉄心コイル組立体の振れ止め金具の形状である。

20

また、この振れ止め金具以外は実施例1と同じであるため、振れ止め金具以外の説明は省略する。

図2において、上部鉄心締金具8及び9のコ字形状の上辺に振れ止め金具30、31、32、33を配置する。振れ止め金具30、31、32、33の形状は、実施例1のように2本の鉄心締金具8、9を橋渡しする形状ではなく、それぞれの鉄心締金具の上辺に配置する矩形の形状で、配置する箇所は鉄心締金具8、9の長手方向の長さを概略3等分した2ヶ所である。そして、それぞれの振れ止め金具30、31、32、33には、外側の辺中央に凹部形状の切欠き301、311、321、331を形成する。

また、図示していないが、この凹部形状の切欠きに301、311、321、331に嵌め合う凸部形状のステータを変圧器のタンク内側に形成する。

30

【0019】

図2において、振れ止め金具30、31と振れ止め金具32、33とは、向かい合った位置に配置しているが、各々の振れ止め金具の位置を異ならせることも可能で、振れ止め金具の数を増加することも可能である。

【0020】

(実施例3)

次に、本発明の実施例3について図を用いて説明する。

図3は、実施例3の構成を示した鉄心コイル組立体の斜視図を示し、実施例1の構成と異なるのは、鉄心コイル組立体の振れ止め金具の構成である。

40

また、この振れ止め金具以外は、実施例1と同じであるため説明は省略する。

図3において、実施例3は上部鉄心締金具8、9に設置する鉄心コイル組立体の振れ止め金具を鉄心締金具8、9と一体化した構成である。

振れ止め金具34～37は、上部鉄心締金具8、9のコ字形状の上辺の部分に、矩形形状の突部を形成して折り曲げ加工やプレス加工により構成する。

また、上部鉄心締金具と一体化した振れ止め金具の先端中央部分には凹部形状の切欠き341、351、361、371を形成する。

そして、変圧器のタンク内には、振れ止め金具に嵌め合うステータを配置する。

このような実施例3の構成によると、実施例1、2のように鉄心締金具にネジや溶接などにより固定する必要はなく、また一体化しているので精度良く振れ止め金具を形成できる

50

## 【 0 0 2 1 】

## ( 実施例 4 )

次に、本発明の実施例 4 について図を用いて説明する。

図 4 は、実施例 4 の構成の鉄心コイル組立体の斜視図を示し、実施例 1 と異なる所は、振れ止め金具を実施例 1 の配置以外に、上部鉄心締金具の両端に 2 本の鉄心締金具 8、9 に橋渡しするように矩形の金属板を形成するものである。

そして、この鉄心締金具 8、9 の両端に配置した振れ止め金具 40、41 には、双方の外側中央に凹部形状の切欠き 401、411 を形成している。

また、振れ止め金具 13、14 及び振れ止め金具 40、41 に嵌め合うステーを変圧器のタンク内に配置する。

このような実施例 4 の構成において、鉄心コイル組立体 200 の長手方向の揺れは、振れ止め金具 13、14 により防止でき、短手方向の揺れは振れ止め金具 40、41 により防止でき、タンク内で 2 次元に揺れる鉄心コイル組立体を防止できる。

## 【 0 0 2 2 】

## ( 実施例 5 )

次に、本発明の実施例 5 について図を用いて説明する。

図 5 A は、実施例 5 の構成を示した鉄心コイル組立体の斜視図で、実施例 1 の構成と異なる点は、振れ止め金具を実施例 1 の配置以外に下部鉄心締金具の下側に上部鉄心締金具と同じように配置した点である。

すなわち、図 5 A において、上部鉄心締金具 8、9 のコ字形状の上辺に細長い矩形の鉄心コイル組立体の振れ止め金具 13、14 を橋渡しして配置している点は、実施例 1 と同じ構成であるが、実施例 5 は、下部鉄心締金具 1、2 のコ字形状の下辺に、上側の振れ止め金具と同じ寸法の振れ止め金具 50、51 を 2 本の下部鉄心締金具 1、2 に橋渡しして配置し固定する点が異なる。

## 【 0 0 2 3 】

図 5 A の構成で、下側の振れ止め金具 50、51 の短辺の両端の中央部には凹部形状の切欠き 501、511 を形成する。上部鉄心締金具 8、9 に配置された振れ止め金具 13 と下部鉄心締金具 1、2 に設置された振れ止め金具 50 とは鉛直方向で一致するように配置し、同様に上側の振れ止め金具 14 と下側の振れ止め金具 51 は鉛直方向で一致するように配置し、そしてその結果、それぞれ振れ止め金具に形成した凹部形状の切欠きは鉛直方向で一致するように構成する。このような構成にすると、図 5 B に示したように鉄心コイル組立体 200 を変圧器のタンク内 29 に形成したステー 52 をガイドにして収納することができる。図 5 B は、変圧器のタンク 29 内に垂直に配置した直方体のステー（突起）52 と、鉄心コイル組立体 200 の上下の振れ止め金具 13、50 の凹部形状の切欠き 132、501 とが嵌め合っている状態を示す図である。

このような変圧器のタンク内の上部と下部に振れ止め構成は、変圧器外部の揺れや傾斜に対して、鉄心コイル組立体の揺れや傾斜を防止できる。

## 【 0 0 2 4 】

## ( 実施例 6 )

次に、本発明の実施例 6 について図を用いて説明する。

実施例 5 の構成では、上部鉄心締金具 8 の振れ止め金具 13、14 及び下部鉄心締金具 9 の振れ止め金具 50、51 をそれぞれ細長い矩形の金属板で形成していたが、図 6 は、上下の振れ止め金具をそれぞれ上下の鉄心締金具と一体化した構成の鉄心コイル組立体の斜視図を示している。振れ止め金具を一体化する構成は、実施例 3 で説明している通りで、実施例 6 は下部鉄心締金具 1、2 にも振れ止め金具 64、65 を一体化して形成するものである。

このように実施例 6 の構成により、振れ止め金具を鉄心締金具と一体化して形成しているので、振れ止め金具の位置が精度よく製作され、特に上下の位置決めがやり易くなる。そしてタンキング作業をスムーズに行うことができる。

## 【 0 0 2 5 】

(実施例 7)

次に、本発明の実施例 7 について図を用いて説明する。

図 7 A は、実施例 7 の変圧器の鉄心コイル組立体の斜視図を示し、図 7 B は図 7 A の鉄心組立体 2 0 0 を分解して部品の斜視図を示している。図 7 A 及び図 7 B において、7 0 は巻鉄心、7 1、7 2、7 3 はコイル、7 4 は上部鉄心締金具、7 5 は下部鉄心締金具、7 6、7 7 は鉄心コイル組立体の振れ止め金具、7 8 ~ 8 5 は上部鉄心締金具 7 4 と下部鉄心締金具 7 5 とを締結するスタッド、8 6 ~ 9 1 は絶縁ウォールである。

図 7 A において、巻鉄心 7 0 にコイル 7 1、7 2、7 3 を挿入する。

巻鉄心 7 0 は、図 7 B に示すような構成をしており、挿入する場合は巻鉄心の上側のラップ部を開きコイルを差し込み、ラッピング作業を行い巻鉄心とコイルとを組み立てる。このとき、巻鉄心 7 0 とコイル 7 1、7 2、7 3 の間に絶縁ウォール 8 6 ~ 9 1 を挟み、巻鉄心とコイルとの絶縁を行う。また、絶縁ウォールは上部鉄心締金具 7 4、下部鉄心締金具 7 5 との絶縁もしている。三相三脚の鉄心を組み上げ、巻鉄心 7 0 とコイル 7 1、7 2、7 3 とを組み上げた後、上部鉄心締金具 7 4 と下部鉄心締金具 7 5 とで上下方向より巻鉄心 7 0 を挟み込んで、スタッド 7 8 ~ 8 5 で締結する。

また、上部鉄心締金具 7 4 と下部鉄心締金具 7 5 は、実施例 1 とは構造が異なり、その構造は、細長いコ字形状の辺の先端を折り曲げてフランジ部 9 9 を形成し、コ字形状の凹部を、逆 U 字形及び U 字形としてそれぞれ上下方向から巻鉄心 7 0 を挟み込んで、フランジ部 9 9 をスタッド 7 8 ~ 8 5 で締結する。

この構成で、上部鉄心締金具 7 4 のコ字形状の逆 U 字形の平坦部に鉄心コイル組立体 2 0 0 の振れ止め金具 7 6、7 7 を配置する。

振れ止め金具 7 6、7 7 は、細長の矩形の金属板で、上部鉄心締金具 7 4 の上面の平坦な部分に、長手方向に対し垂直に配置してネジ止めや溶接などにより固定する。

また、振れ止め金具 7 6、7 7 の短辺の両端の中央部には、凹部形状の切欠き 7 6 1、7 6 2、7 7 1、7 7 2 を形成する。そして、実施例 1 と同様に振れ止め金具 7 6、7 7 の凹部形状の切欠きに対応したステーを変圧器のタンク内に配置することにより、実施例 7 の構成を変圧器のタンクに収納しすなわちタンキング作業を行い、注油して製造した変圧器は揺れに対して耐える構造となる。

## 【 0 0 2 6 】

次に、本発明の鉄心とコイルとを組み込んだ鉄心コイル組立体を収納した油入変圧器について説明する。図 8 は、珪素鋼板やアモルファス薄帯の鉄心を搭載した油入鉄心変圧器の外観を示す斜視図である。図 8 において、油入鉄心変圧器 1 0 0 は、積鉄心または巻鉄心に装着したコイルを絶縁、冷却する絶縁油を収納したタンク 2 9 の周縁に波リブ 9 5 を設けて、コイルや鉄心などから発生する熱を冷却する構造となっている。

また、図 8 において、9 6 は波リブ 9 5 の上下に溶接して固定した溶接線で、波リブ 9 5 に強度を持たせ、変形しないようにしている。9 7 はタンク 2 9 の上部に設置された一次側端子で、発電所から送電された高電圧の電源を接続する端子である。9 8 は、タンク 2 9 の上部に設置された二次側端子で、変圧器で昇圧又は降圧した電圧を負荷側に送るために接続する端子である。

## 【 0 0 2 7 】

また、図 1 A に示した鉄心コイル組立体、すなわちコイルを横方向に並べた構成の組立体をタンク 2 9 に収納しているため、変圧器全体は横長の形状となっている。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 2 8 】

- 1、2 下部鉄心締金具、
- 3、4 スタッド、
- 5、6、7 コイル、
- 8、9 上部鉄心締金具、
- 10、11 スタッド、

10

20

30

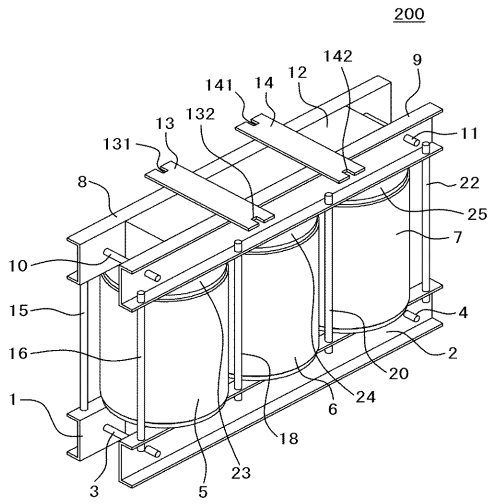
40

50

1 2	積鉄心、	
1 3、1 4	鉄心コイル組立体の振れ止め金具、	
1 3 1、1 3 2、1 4 1、1 4 2	凹部形状の切欠き	
1 5 ~ 2 2	スタッド、	
2 3 ~ 2 8	絶縁ウォール、	
2 9	タンク、	
2 9 1、2 9 2、2 9 3、2 9 4	ステー（突起）、	
3 0、3 1、3 2、3 3	振れ止め金具、	
3 0 1、3 1 1、3 2 1、3 3 1	凹部形状の切欠き、	
3 4、3 5、3 6、3 7	上部鉄心締金具と一体化した振れ止め金具、	10
3 4 1、3 5 1、3 6 1、3 7 1	凹部形状の切欠き、	
4 0、4 1	振れ止め金具、	
4 0 1、4 1 1	凹部形状の切欠き、	
5 0、5 1	下部鉄心締金具に設置した振れ止め金具、	
5 0 1、5 0 2	凹部形状の切欠き、	
5 2	ステー、	
6 0、6 1	上部鉄心締金具と一体化した振れ止め金具、	
6 2、6 3	下部鉄心締金具と一体化した振れ止め金具、	
6 0 1、6 1 1、6 4 1、6 5 1	凹部形状の切欠き、	
7 0	巻鉄心、	20
7 1、7 2、7 3	コイル、	
7 4	上部鉄心締金具、	
7 5	下部鉄心締金具、	
7 6、7 7	鉄心コイル組立体の振れ止め金具、	
7 6 1、7 6 2、7 7 1、7 7 2	凹部形状の切欠き、	
7 8 ~ 8 5	上部鉄心締金具 7 4 と下部鉄心締金具 7 5 とを締結するスタッド、	
8 6 ~ 9 1	絶縁ウォール、	
9 5	波リブ、	
9 6	溶接線、	
9 7	一次側端子、	30
9 8	二次側端子、	
9 9	フランジ部、	
1 0 0	油入鉄心変圧器、	
2 0 0	鉄心コイル組立体。	

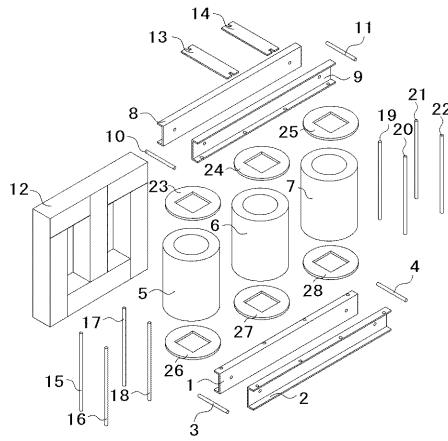
【図 1 A】

図 1 A



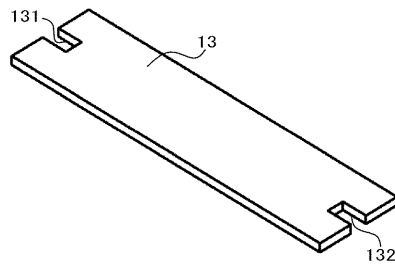
【図 1 B】

図 1 B



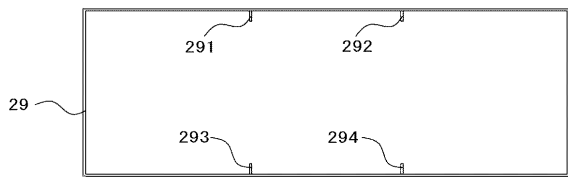
【図 1 C】

図 1 C



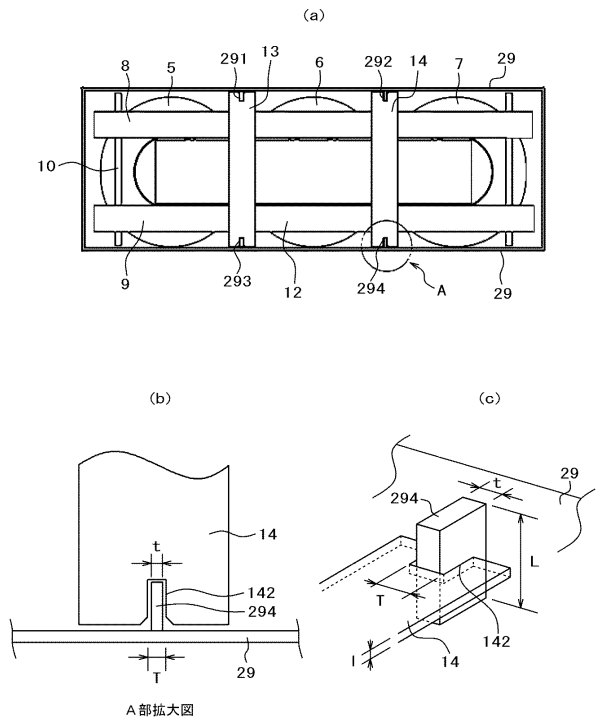
【図 1 D】

図 1 D



【図 1 E】

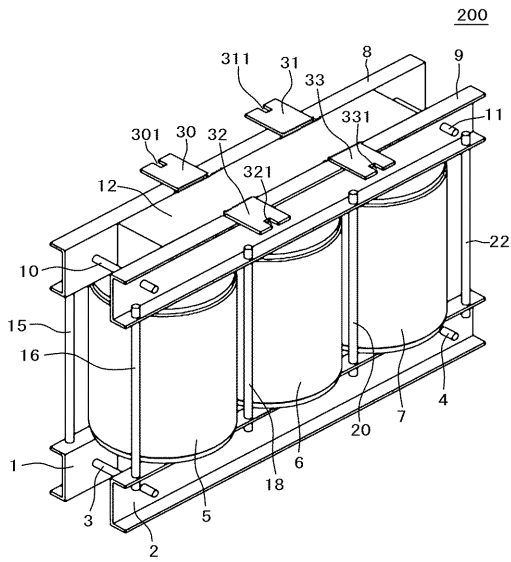
図 1 E



A部拡大図

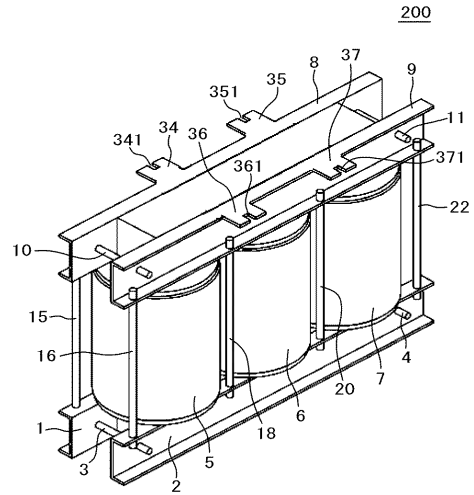
【 図 2 】

図 2



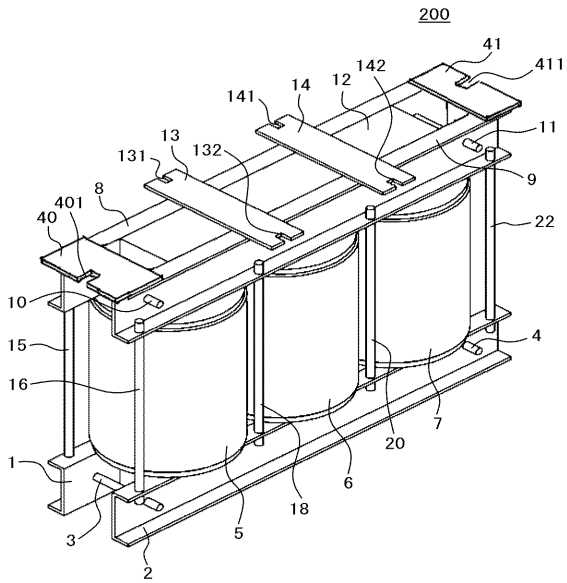
【 図 3 】

図 3



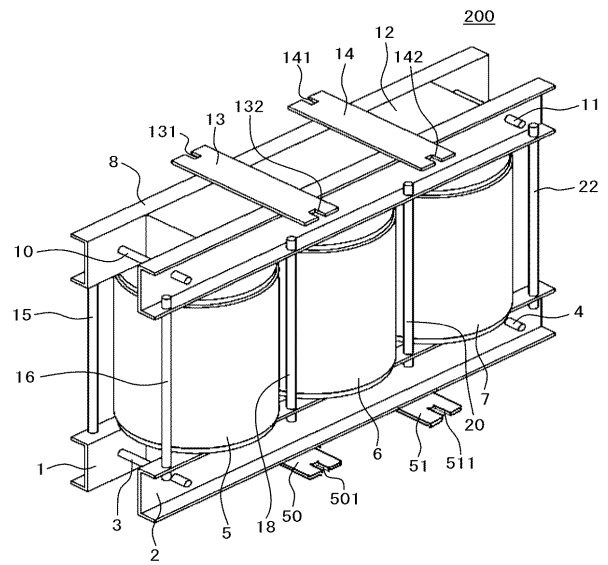
【 図 4 】

図 4



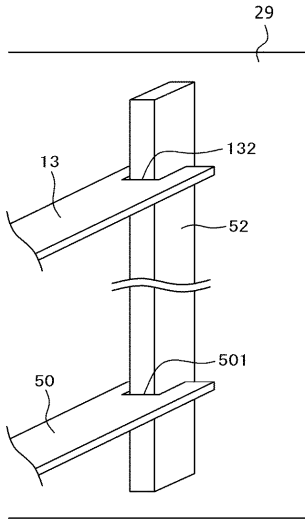
【 図 5 A 】

図 5 A



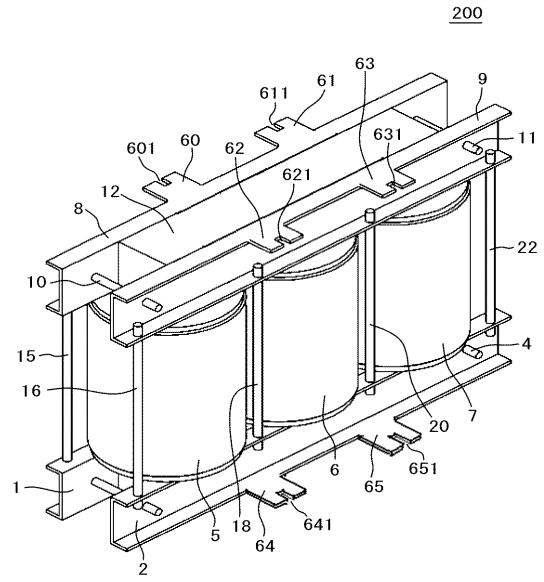
【図5B】

図5B



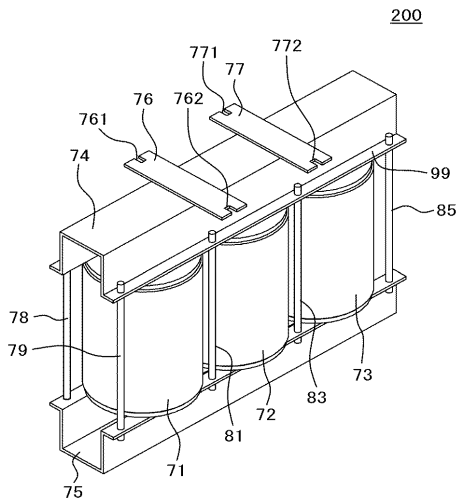
【図6】

図6



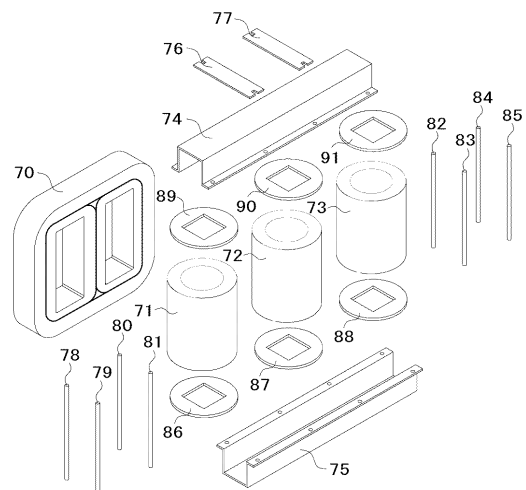
【図7A】

図7A



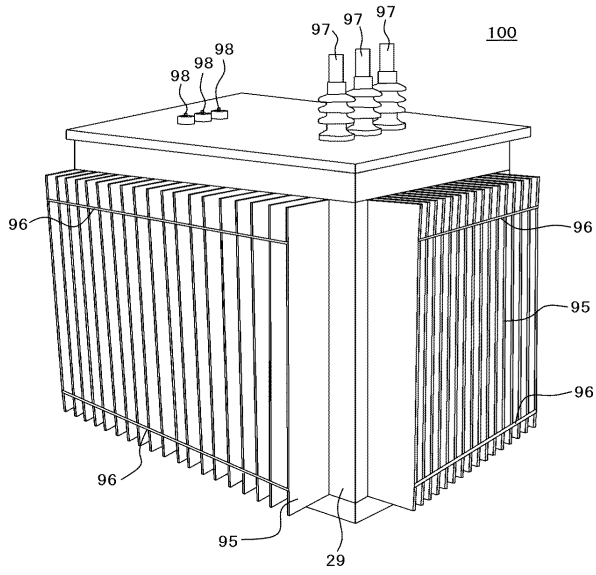
【図7B】

図7B



【 図 8 】

図 8



---

フロントページの続き

合議体

審判長 酒井 朋広

審判官 國分 直樹

審判官 関谷 隆一

- (56)参考文献 実開昭54-85309(JP,U)  
実開昭60-160518(JP,U)  
実開昭51-92624(JP,U)  
実開昭61-49426(JP,U)  
実開昭55-139517(JP,U)  
特開平8-69922(JP,A)  
実開昭58-142923(JP,U)  
実開昭60-49609(JP,U)  
特開平6-168828(JP,A)  
実開平5-57822(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01F27/00-27/06

H01F27/26

H01F27/30

H01F30/00