

(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2015-18995
(P2015-18995A)

(43) 公開日 平成27年1月29日 (2015.1.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 F 27/02 (2006.01)	H O 1 F 27/02 D	5 E O 5 9
H O 1 F 27/06 (2006.01)	H O 1 F 27/06	
H O 1 F 41/00 (2006.01)	H O 1 F 41/00 B	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-146353 (P2013-146353)	(71) 出願人	502129933
(22) 出願日	平成25年7月12日 (2013.7.12)		株式会社日立産機システム
		(74) 代理人	110001689
			青稜特許業務法人
		(74) 代理人	110000350
			ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	篠原 誠
			新潟県胎内市富岡4 6番地 1 株式会社日
			立産機システム内
		(72) 発明者	佐藤 辰則
			新潟県胎内市富岡4 6番地 1 株式会社日
			立産機システム内
		最終頁に続く	

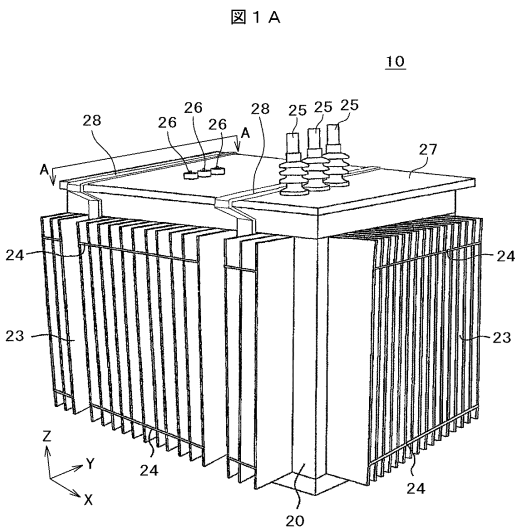
(54) 【発明の名称】 変圧器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 変圧器自体の耐震性を向上でき、変圧器の設置後においても追加工事により耐震補強ができる変圧器を提供する。

【解決手段】 鉄心とコイルとを収納したタンク20と、該タンクの周囲に配置した波形フィン23と、前記タンク20の上部のタンク天板27と下部のタンク底板と、を具備した変圧器10において、前記タンクの天板27、両側壁、底板を一周するように帯状の金属材の補強部材28で巻いた構成とし、前記タンクの底板に配置、固定した前記補強部材28の横側、または該補強部材28と一体化したU字形状のアンカーボルト用ベースを配置する。

【選択図】 図1 A



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

鉄心とコイルとを収納したタンクと、
該タンクの周囲に配置した波形フィンと、
前記タンクの上部のタンク天板と下部のタンク底板と、を具備した変圧器において、
前記タンクの天板、両側壁、底板を一周するように帯状の金属材の補強部材で巻いたことを特徴とする変圧器。

【請求項 2】

請求項 1 記載の変圧器において、
前記タンクの全周を前記帯状の補強部材で巻く箇所は、前記変圧器の長手方向に対し垂直方向とし、少なくとも 2 ヶ所以上とすることを特徴とする変圧器。 10

【請求項 3】

請求項 1 記載の変圧器において、
前記タンクの全周を巻いた帯状の補強部材は、断面が矩形の板材、四角形状の筒体、三角形状の筒体、または半円形状の筒体としたことを特徴とする変圧器。

【請求項 4】

請求項 2～3 記載の変圧器において、
前記タンクの底板に配置、固定した前記補強部材の横側、または該補強部材と一体化したアンカーボルト用ベースを配置したことを特徴とする変圧器。

【請求項 5】

請求項 4 記載の変圧器において、
前記タンクの底板に配置、固定したベースは U 字形状であることを特徴とする変圧器。 20

【請求項 6】

鉄心とコイルとを収納したタンクと、
該タンクの周囲に配置した波形フィンと、
前記タンクの上部のタンク天板と下部の底板とを具備した変圧器において、
前記タンクの底板に配置したベースは、断面が U 字形状とし、
該ベースの両端部は、タンクの底板より突出して、一方の辺は四角形状とし、他方の辺にはタンク補強ステーを接続し、
前記タンクの底部は下側に凸部形状とし、
前記ベースの四角形状の辺が該タンク底部の凸部と当接し、
前記ベースに配置したタンク補強ステーは、前記タンクの側壁面に沿ってタンク上部まで配置して固定することを特徴とする変圧器。 30

【請求項 7】

請求項 6 記載の変圧器において、
前記タンクの底板に配置するベースで、前記タンクに当接する箇所は溶接して固定することを特徴とする変圧器。

【請求項 8】

請求項 6 記載の変圧器において、
前記ベースの両端に形成した四角形状の辺は、外側の上コーナ部をカットし、傾斜部を有することを特徴とする変圧器。 40

【請求項 9】

請求項 6 記載の変圧器において、
前記ベースは、前記タンク底板に少なくとも 2 ヶ所以上配置することを特徴とする変圧器。

【請求項 10】

請求項 6 記載の変圧器において、
前記ベースに配置するタンク補強ステーは、細長い断面が四角形の金属板、断面が四角形の筒状体、または断面が三角形の筒状体であることを特徴とする変圧器。

【請求項 11】

鉄心とコイルとを収納したタンクと、
該タンクの周囲に配置した波形フィンと、
前記タンクの上部のタンク天板と下部のタンク底板とを具備した変圧器において、
前記タンクの底板に配置するベースは、断面が四角形で筒状体とし、その端部は四角形の筒状体を二重にし、スライド可能としたことを特徴とする変圧器。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 記載の変圧器において、

前記ベースのスライド可能な四角形の筒体には、アンカーボルト用の孔を複数配置したことを特徴とする変圧器。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、変圧器、特に油入変圧器の耐震性を向上する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

本発明の背景技術として、従来、大容量の変圧器では床に設置、固定する変圧器のベース部材の板厚を単純に厚くするか、または板材に剛性の高い型鋼を使用するなどして変圧器の強度を向上させている。また、変圧器の耐震性を向上した技術として、特許文献 1（特許第 4 3 2 7 5 2 1 号公報）及び特許文献 2（特開 2 0 0 8 - 1 0 3 5 7 8 号公報）がある。特許文献 1 には、変圧器本体とは別に三角形形状の耐震用補強部材を変圧器本体の両側に設置し、接続して固定して耐震性を向上させている。また、特許文献 2 には、変圧器の振動が盤側に伝達するのを防止するため、上締金具に上部固定用金具を設け、これと盤フレーム側の取付座の間に防振ゴムを配置し固定する構成としたことが記載されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 4 3 2 7 5 2 1 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 8 - 1 0 3 5 7 8 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の特許文献 1 の防振技術は、発電所などに設置される変圧器など大型の変圧器を対象としており、変圧器本体では耐震できないので変圧器本体とは別に耐震用補強部材を配置している。従って、耐震性は向上しているが、設置面積の確保や補強工事などが必要であるためコストアップにつながっている。また、この方法は設計段階から耐震設計専用の工事が必要となり、設置されている変圧器に対して補強工事を行おうとしても追加で行うことは困難であった。また、特許文献 2 の防振ゴムを用いる方法は、変圧器の容積が大きくなると、防振効果が下がるという可能性があった。本発明の目的は、変圧器本体のみでより高いレベルの耐震性を得、追加補強構造を標準仕様として搭載する変圧器を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲の構成を採用する。本発明は、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、本発明は、鉄心とコイルとを収納したタンクと、該タンクの周囲に配置した波形フィンと、前記タンクの上部のタンク天板と下部のタンク底板と、を具備した変圧器において、前記タンクの天板、両側壁、底板を一周するように帯状の金属材の補強部材で巻いた構成とし、前記タンクの底板に配置、固定した前記補強部材の横側、または該補強部材と一体化した U 字形状のアンカーボルト用ベースを配置した構成にすることを特徴とする。

50

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、変圧器自体の耐震性を向上でき、変圧器の設置後においても追加工事により耐震補強ができる構成としているため使い勝手が向上した。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1A】本発明の実施例1の油入変圧器の全体の外観斜視図を示す。

【図1B】図1AにおけるA-A断面図を示す。

【図1C】耐震用補強部材の断面が矩形である金属板の斜視図を示す。

【図1D】耐震用補強部材の断面が四角形で、中が中空の筒体部材の斜視図を示す。

10

【図2A】本発明の変圧器のタンク下部に配置したベースの部分拡大図を示す。

【図2B】本発明の変圧器のタンク下部に配置した実施例2のベースの部分拡大図を示す。

。

【図3A】本発明の実施例3の油入変圧器の全体の外観斜視図を示す。

【図3B】実施例3の油入変圧器の正面図を示す。

【図3C】実施例3の油入変圧器の側面図を示す。

【図3D】実施例3の油入変圧器の上面図を示す。

【図3E】実施例3の油入変圧器の下部のベース部の拡大斜視図を示す。

【図3F】実施例3の油入変圧器の底部の平面図を示す。

【図3G】実施例3の油入変圧器のベース部の斜視図を示す。

20

【図3H】実施例3の油入変圧器のステアの斜視図を示す。

【図4】地震発生時の変圧器に発生する力を示す模式図を示す。

【図5A】実施例4の油入変圧器の底部の平面図を示す。

【図5B】実施例4の油入変圧器のベース部の斜視図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の油入変圧器の実施の形態を図面を用いて説明する。

【0009】

(実施例1)

図1Aは、耐震構造を有した油入変圧器の全体の外観を示す斜視図である。図1Aにおいて、10は油入変圧器、20はタンク、23は冷却用波形フィン、24は波形フィン23の上下に溶接した溶接線で、波形フィン23に強度を持たせ変形し難いようにしている。28はタンク20の奥行方向（Y軸方向）の周囲全体を巻いて溶接などで固定した帯状の耐震用補強部材である。ここで、座標軸を設け、変圧器の長手方向をX軸方向、奥行方向をY軸方向、高さ方向をZ軸方向とする。油入変圧器10は、珪素鋼板やアモルファス薄帯の鉄心1にコイル2を巻回して組み立て、この鉄心1とコイル2の組立体をタンク20に収納し、タンク20内に絶縁油3を充填し、鉄心1やコイル2から発生する熱を冷却するためにタンク20の周囲に波形フィン23を形成し、波形フィン23内に絶縁油3を循環するように構成して冷却するようにしている。また、図1Aに示しているように、耐震用補強部材28は、油入変圧器のX軸方向に対し直角方向（Y軸方向）に2ヶ所配置しているが、2ヶ所以上配置してもよく、増やした方が耐震効果はある。

30

40

【0010】

次に、図1Aに示す補強部材28の箇所のA-A断面図を図1Bに示す。図1Bは、タンク20の周囲を固定した補強部材28の部分の変圧器の断面図を示し、タンク20内には鉄心1とコイル2を組み立てたコイル鉄心組立体を収納し、絶縁油3を充填している。絶縁油3の油面の位置は波形フィン23の位置より高くする。また、タンク20とタンク天板27のコーナ部Bの拡大断面図をB部拡大図に示す。タンク20の上部は、タンク20の上部の先端を外側に折り曲げ、タンク20とタンク天板27との間に全周に渡って気密用ガスケット29を配置してタンク内の気密性を保持している。また、タンク20の周囲には、冷却用波形フィン23を配置する。

50

【0011】

タンク20の奥行方向（Y軸方向）で全周を一周して巻いた耐震用補強部材28は、タンクの天板27、両側壁、底板とを巻いて、タンク20と当接する部分は溶接などにより固定し、変圧器全体を四角形の耐震補強部材のフレームで囲う構成とし、タンク全体の剛性を向上させている。

【0012】

また、耐震補強部材28は、図1Aに示しているように、変圧器の中央より所定の距離離れた2ヶ所に配置し、タンク20の外側壁面の波形フィン23の箇所は波形フィンを配置しないで、補強部材28をタンク側壁面に配置し、溶接などで固定し、変圧器の底板にはタンクの側壁面より補強部材28を連続して配置し、溶接などにより固定する。また、タンク天板27とタンク20の接する部分は、上記のように気密用ガスケット29を全周に配置しているので、この部分は補強部材28を折り曲げ、立ち上がらせて囲う構成にしている。そして、タンク天板27の上部には、連続した耐震用補強部材28を溶接などで固定して、変圧器一周を連続して補強部材28のフレームで固定する構成にする。このようにタンク20及びタンク天板27の周囲を中央より所定の距離離れた2ヶ所で、Y軸方向に剛性の金属板である耐震用補強部材28で巻いて固定する構成にすることにより、変圧器本体の耐震性が向上する。

【0013】

また、耐震用補強部材28は、図1Cに示すように断面が矩形で厚みのある金属板281を用いたり、図1Dに示すように断面形状が四角形で、中央が中空の筒体282の部材を用いると、その強度は増加する。また、四角形は横寸法が大きく、高さ寸法が小さい形状とし、補強部材の容積が大きくなるようにする。また、図示していないが、断面が三角形で、中央が中空の筒体を用いたり、半円形の筒体を耐震用補強部材とすることも可能である。また、型鋼といわれるコ字形状、L字形状、H字形状の鋼材を用いても強度の向上した変圧器を提供できる。さらに、図示していないが、Y軸方向に垂直なX軸方向すなわち変圧器の長手方向に対して、耐震用補強部材28を用い変圧器全体を一周巻いて固定してもよく、X軸方向とY軸方向に変圧器全体を巻いて固定してもよい。

【0014】

次に、図2A及び図2Bを用いて図1Aに示した変圧器10を床に固定する変圧器のベースについて説明する。図2A及び図2Bは、変圧器のタンク下部の部分拡大図を示す。図2Aにおいて、耐震用補強部材28は波形フィン23を配置しないタンク20の側壁面に配置されて、タンク20の底板で折り曲げられて連続して配置され、溶接などでタンク底板に固定される。また、耐震用補強部材28の横側にアンカーボルト用の孔61を有したベース60をタンク20の底板に配置し、溶接などにより底板に固定している。また、ベース60の形状はU字形状とし、ベースの強度を増加している。

【0015】

ベース60の長さは、Y軸方向のタンクの底板の長さよりも長く取ることもでき、タンク途中までの長さにしてもよく、アンカーボルト用の孔61の部分がタンク底板より出て、アンカーボルトを取り付けることが可能であればよい。また、ベースの形状は、図2AではU字形状としているが、四角形の筒形状でも、三角形の筒形状でも良い。

【0016】

（実施例2）

次に、ベースの別の実施例を図2Bに示し、この構成について説明する。図2Bは、実施例2のベースの構造で、耐震用補強部材28とアンカーボルト用のベース60を溶接などにより一体化した構造を示す斜視図である。補強部材28は、タンク20の側壁面の波形フィン23のない部分に配置され、タンク20の底板で折り曲げられて底板に配置され、溶接などにより固定されている。また、ベース60は断面がU字形状での金属板で形成し、U字形の溝の中に補強部材28が収まる構成とし、U字形状の辺の高さを底板部より高くする場合は図のように切欠きを設けてタンク下部に当接して配置し、溶接などで固定する。そして、U字形状のベースの溝のY軸方向の外側には、アンカーボルト用孔61を

配置している。ベース 60 のタンク側壁面からの長さは、波形フィン 23 の高さよりも短くし、変圧器の設置面積をできるだけ小さくするようにする。

【0017】

また、ベース 60 の U 字形状の金属材は厚さが厚いほど強度が増すが、変圧器の重量や外部の力などからベース 60 の厚みを求めることが可能である。また、図示していないが、ベース 60 の U 字形状の 2 辺の上に耐震用補強部材 28 を載せて一体化する構成もある。この構成においては、U 字形状のベースと補強部材 28 との間に空間を生じるため、この空間を塞ぐように金属板を当て固定し、外から雨などの水滴がベース 60 内に入らないようにする。

【0018】

(実施例 3)

図 3 A は、本発明の耐震構造を有した油入変圧器の全体の外観を示す斜視図で、図 3 A において、図 1 A と同じ名称のものは省略し、異なる点を挙げると、30 が変圧器の X 軸方向に 2 ヶ所配置したステーで、32 は中央部に配置したステーを示す。

次に、実施例 3 の変圧器の第三角法の図を用いて説明する。図 3 B は本発明の油入変圧器の正面図を示し、図 3 C は側面図を示し、図 3 D は上面図を示す。図 3 B において、タンク 20 の両側には波形フィン 23 が配置され、31 はタンク下部 21 の底板に設置、固定されるベースで、30 はベース 31 に接続されるステーである。ベース 31 及びステー 30 は、変圧器の長手方向を X 軸、高さ方向を Z 軸、奥行方向を Y 軸とすると、変圧器の X 軸方向において、中央より両側で等距離の位置に配置する。また、ベース 31 及びステー 30 の構造については、後で説明する。タンク 20 の中央部には、ステー 32 をタンク下部 21 からタンク上部 22 まで通して配置している。

【0019】

次に、図 3 C の油入変圧器の側面図において、タンク 20 の前後に波形フィン 23 が配置され、タンク下部 21 に設置固定されたベース 31 は、波形フィン 23 の下側でタンク下部 21 の前側から後側まで連続した構成となっている。また、ベース 31 の前面の G 部分の拡大断面図を下図に示す。タンク 20 の下部は下側に凸部形状としており、タンク下部 21 の前面側は、その断面をみると階段状となり、段差の部分にベース 31 の折り曲げたコーナ部を当接して設置し溶接などによりベース 31 とタンク下部 21 を固定する構成とする。この構成は前後同じ構成である。また、ベース 31 に接続したステー 30 は、タンク下部 21 からタンク上部 22 に細長い矩形の板材を伸ばしタンク上部 22 に当接し、溶接などにより固定する。

【0020】

次に、図 3 D に本発明の油入変圧器の上面図を示す。図 3 D において、タンク 20 の周囲には、波形フィン 23 を配置している。ベース 31 は、X 軸方向において中心より所定の距離離れた箇所にそれぞれ配置している。X 軸方向の中心に配置したステー 32 はタンク 20 の側壁面に設けている。また、ベース 31 の両端は、波形フィン 23 の先端より出ないように構成している。

【0021】

次に、図 3 E を用いて変圧器下部のベース 31 の構成について説明する。図 3 E は、油入変圧器の下側の右のベース 31 の部分の拡大斜視図である。図 3 E において、ベース 31 の構造は、断面で U 字形状を有し、この U 字形状をタンク下部の底板に Y 軸方向に当接するように配置する。当接する部分は溶接などにより固定する。またこの U 字形状で、内側の Z 軸方向の辺 311 の高さは高くして、外側の Z 軸方向の高さは低くしている。そして、ベース 31 の U 字形状の内側の辺 311 において、形状は矩形で、外側の上のコーナ部をカットし傾斜部を有し、内側のコーナ部はタンク下部 21 の階段状の段差部分に当接させ、溶接などにより固定する。

【0022】

また、ベース 31 の U 字形状の外側の辺 312 において、ステー 30 を Z 軸方向に形成する。ステー 30 は、所定の幅を有した矩形の金属板で、長さはタンク下部 21 からタン

10

20

30

40

50

ク上部 22 までの長さを有し、波形フィン 23 の間に配置し、タンク 20 の外壁に当接するように配置している。ステー 30 と U 字形状のベース 31 とは金属の板材を折り曲げて形成してもよく、それぞれの金属板を溶接などで接続して形成してもよい。

【0023】

次に、油入変圧器の底部について、図 3 F を用いて説明する。図 3 F において、図 3 F (a) は変圧器の底部の平面図、図 3 F (b) はベース部の C-C 断面図、図 3 F (c) はベース部の D-D 断面図、図 3 F (d) はベース部の中央部の E-E 断面図を示す。図 3 F (a) において、タンク 20 の周囲には波形フィン 23 を配置し、ベース 31 は X 軸方向に中心より離れた位置にそれぞれ 2 ヶ所配置している。ベース 31 の両端には孔 313 を配置し、この孔 313 はベース 31 を床に固定するためのアンカーボルト用孔である。さらに、ベース 31 の U 字形状において、内側の辺 311 の外側のコーナ部をカットし傾斜部を設けたのは、アンカーボルトを取り付けるとき作業し易くするためである。

【0024】

また、タンク下部 21 の中央の Y 軸方向の上下には、ステー 32 を配置している。図 3 F (b) は、図 3 F (a) のベース部 31 の C-C 断面図を示し、ベース部 31 の Y 軸方向の両端にはタンク下部 21 と溶接などで固定するための台形辺 311 を形成している。ベース部 31 の中央部は、タンク下部 21 の底板と当接する部分で、溶接等で固定する。図 3 F (c) は、図 3 F (a) のベース部 31 の D-D 断面図で、ベース部 31 の U 字形状の外側の辺 312 の高さを t とし、対面の台形の辺 311 の高さを T とすると、長さ $(T - t)$ がタンク下部 21 の高さとなる。ベース部 31 の U 字形状の幅 M は、狭くするより幅広にした方が強度は増加する。図 3 F (d) は、図 3 F (a) のベース部 31 の中央付近の断面図を示し、U 字形状の高さ t を等しくしており、タンク 20 の底板に両辺を当設させ、溶接により固定する。

【0025】

次に、ベース部 31 の構造の斜視図を図 3 G に示す。図 3 G において、断面が U 字形状のベース部 31 の両端のそれぞれの辺の一方には、タンク下部 21 と固定する台形辺 311 が形成され、対向する他方の辺 312 にはステー 30 が接続されている。ステー 30 は、ベース部 31 と一体で折り曲げ囲うで製造してもよく、別物を溶接などで製造してもよい。

【0026】

次に、図 3 H に変圧器の中央部に配置するステー 32 の斜視図を示す。中央部に配置するステー 32 は、細長い矩形の金属板で形成され、その幅は 2 個のベース部 31 に配置しているステー 30 と同じ幅とする。また、ステー 32 の長さは、変圧器のタンク下部 21 からタンク上部 22 までの長さとし、ステー 32 をタンク下部 21 とタンク上部 22 に垂直に当接して溶接などにより固定する。

【0027】

次に、図 4 を用いて地震などが発生した場合、変圧器に生じる力について説明する。図 4 において、40 は変圧器の重心、 W_H 水平方向の力、 W_V は垂直方向の力、41 はベース部、42 はアンカーボルト、43 は床面を示し、アンカーボルト 42 は、床面 43 に埋め込まれる。地震などが発生した場合、水平方向の力 W_H により生じるアンカーボルト部 42 の回転力は、ベースを固定する孔 313 から変圧器の重心までの距離とその力に比例し、回転力 $\propto W_H / 0.5L$ の関係がある。ここで、 L はアンカーボルト間の距離を表す。また、鉛直方向においては、逆回りの回転力が生じ、同じように、回転力 $\propto W_V / H$ の関係となる。ここで、 H は変圧器の重心 40 の床面からの高さである。

【0028】

これら鉛直方向及び水平方向の回転力の差分がアンカーボルト 42 に加わる。従って、水平方向においては、アンカーボルト 42 間の距離 L が長いほど回転力は小さくなり、また転倒し難い。鉛直方向においては、同じように重心高さ H を小さくする程耐震性は向上する。

【0029】

10

20

30

40

50

一般的に、変圧器 10 のタンク 20 の寸法は三相の場合 X 軸方向に長く、Y 軸方向に短い構造となっている。これはタンク 20 内に収納されているコイルを X 軸方向に並べて構成しているためである。この構成によって、X 軸方向の回転力は小さく、安定性は高くなっており、耐震性を強化するには X 軸方向のせん断に対する強度を確保しながら Y 軸方向の回転力、せん断に対する強度を強化することが変圧器の転倒防止、耐震性の向上の重要課題となる。

【0030】

(実施例 4)

次に、本発明の実施例 4 について、図 5 A 及び図 5 B を用いて説明する。図 5 A は、本発明の実施例 4 の油入変圧器の底部の平面図を示す。図 5 A において、21 はタンク 20 の底部、50 は追加ベース、51 は追加ベース 51 にスライド可能に取り付けられたベースを示す。ベース 50 は中心線より所定距離離れた位置の 2ヶ所に配置して、溶接などにより固定している。また、ベース 51 の端部 F 部の部分拡大図を下図に示し、F 部の部分の斜視図を図 5 B に示す。

10

【0031】

図 5 B において、実施例 4 の追加ベースの構造は、断面が四角形の筒状体を示し、タンク底部 21 に配置し、固定する部分は断面が U 字形状とし、タンク底部 21 より外側においては四角形の筒状体としている。そして、内側の四角形の筒状体 50 の外側に二重構造の四角形の筒状体 51 を取り付け、スライドできる構成としている。また、スライド可能な外側のベース 51 は、変圧器に耐震性を向上させるとき内側のベース 50 よりスライドして延長し、アンカーボルトで止める位置の間隔を大きくすることができる。図においては、延長可能なベース 51 にアンカーボルト用の取り付け孔 53、54 を複数配置している。また、内側のベース 50 の取り付け孔 52 は、図 3 F の孔 313 と同じ位置に配置している。さらに、図 5 B の取り付け孔 55、56 は、図 3 F のベース 31 に接続し固定するための取り付け孔を示す。

20

【0032】

上記の追加ベースにおいて、その構成を四角形の筒状体としているため、延長するベースはねじれの変形がし難く、また回転力に対しても防止でき、耐震性のための強度向上のため床に固定する寸法を大きくでき、剛性を上げることができる。図 5 A 及び図 5 B に示したベースは追加ベースとして説明しているが、追加ではなく、図 3 F などに示したベースとして使用してもよい。

30

【符号の説明】

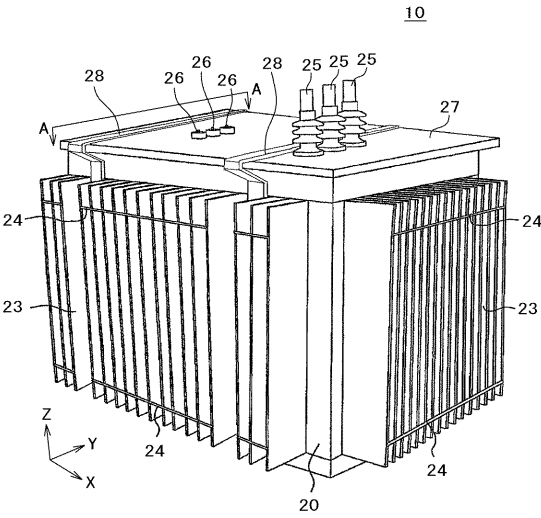
【0033】

- 10…油入変圧器、
- 20…タンク、
- 21…タンク下部、
- 22…タンク上部、
- 23…冷却用波形フィン、
- 24…溶接線、
- 30…ステー、
- 31…ベース、
- 311…ベース 31 の U 字形状の内側の辺、
- 312…ベース 31 の U 字形状の外側の辺（台形状）、
- 40…変圧器重心、
- 41…ベース部、
- 42…アンカーボルト、
- 43…床面、
- 50…追加ベース、
- 51…追加ベース 51 に取り付けられたベース

40

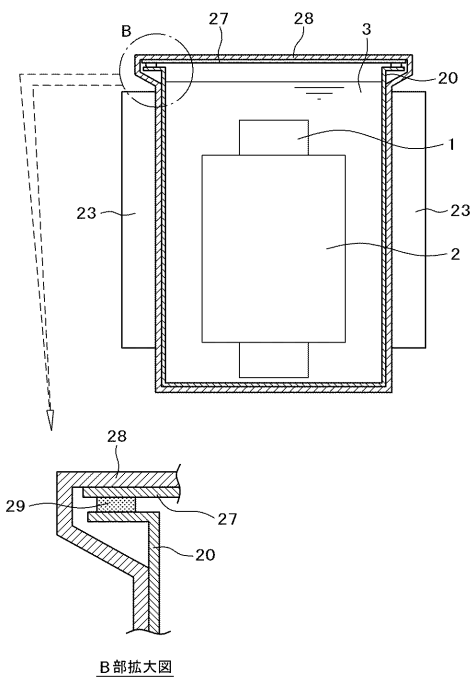
【図 1 A】

図 1 A



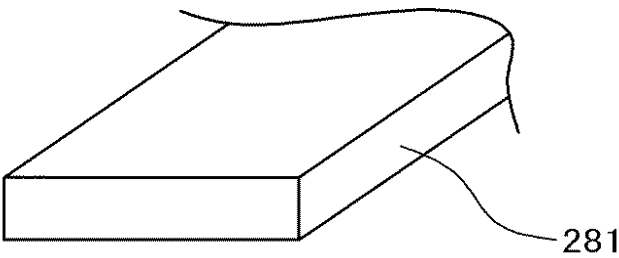
【図 1 B】

図 1 B



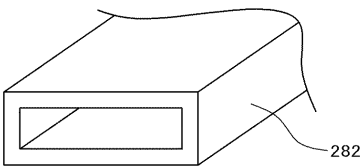
【図 1 C】

図 1 C



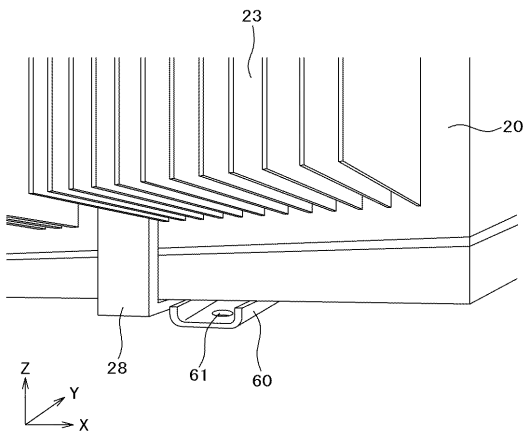
【図 1 D】

図 1 D

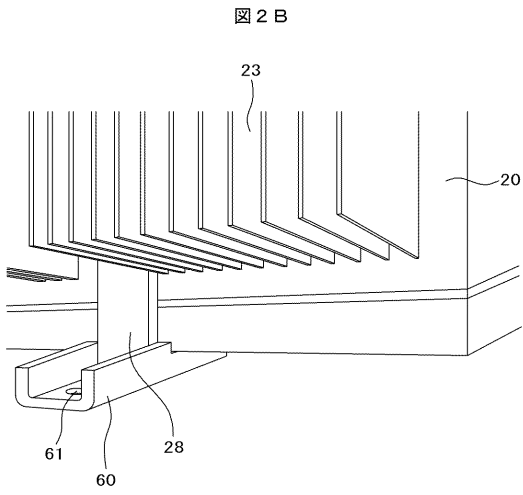


【図 2 A】

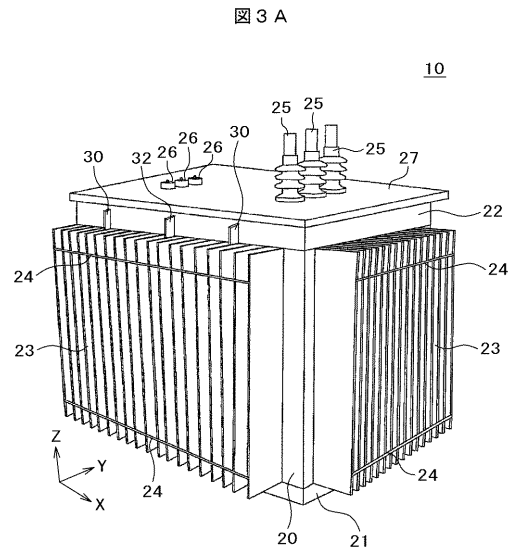
図 2 A



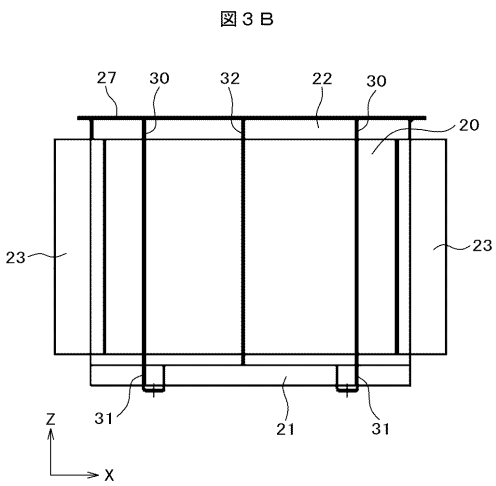
【図 2 B】



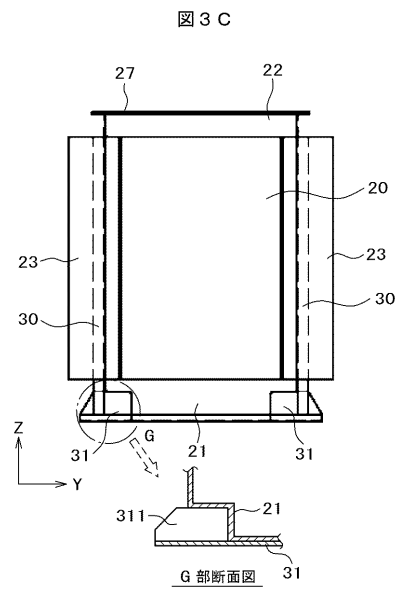
【図 3 A】



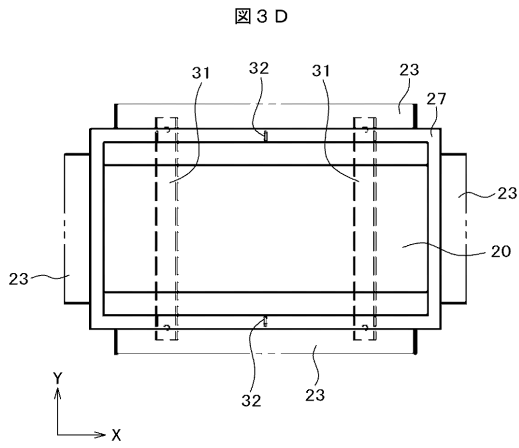
【図 3 B】



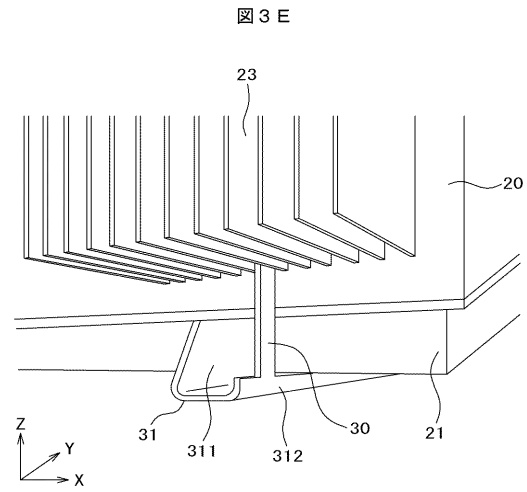
【図 3 C】



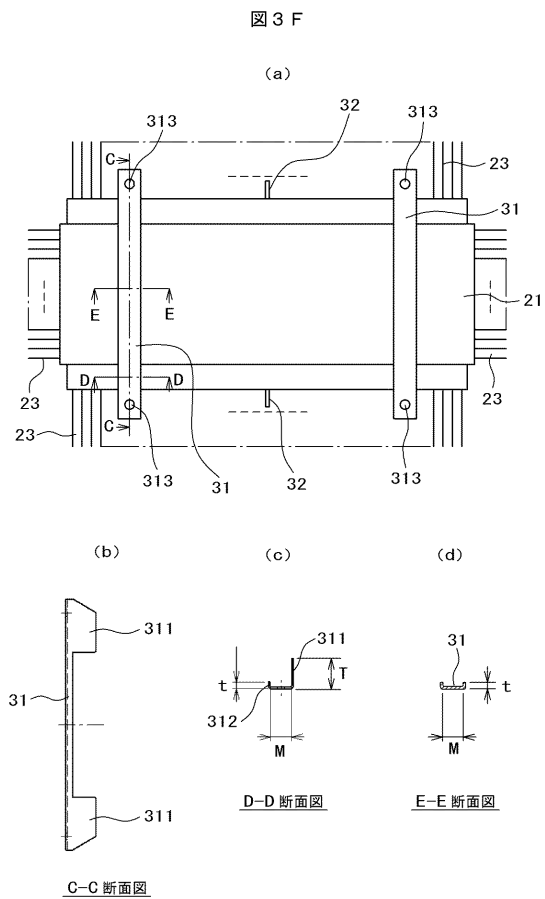
【図 3 D】



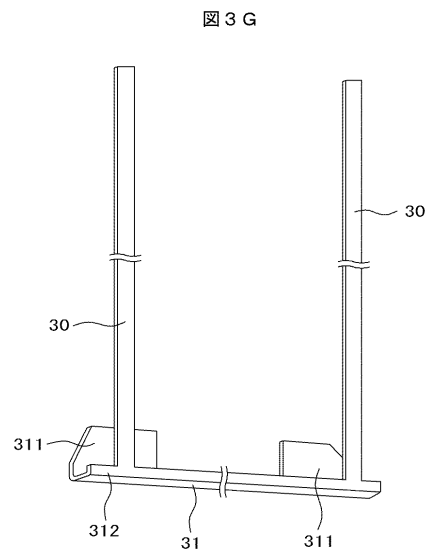
【図 3 E】



【図 3 F】

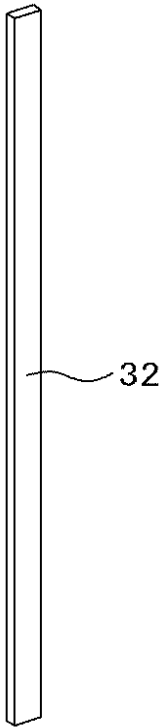


【図 3 G】



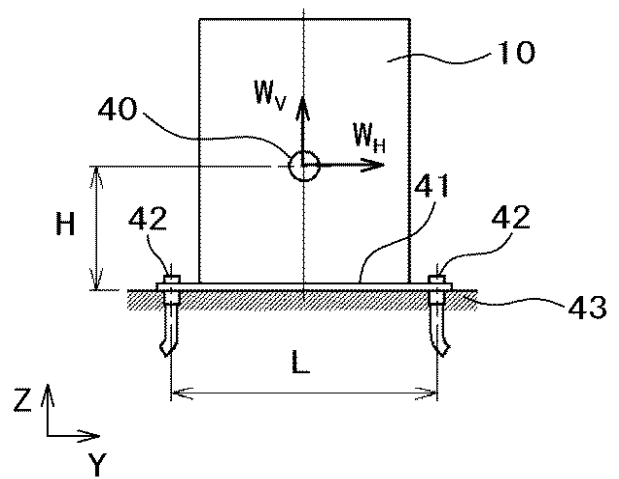
【図 3 H】

図 3 H



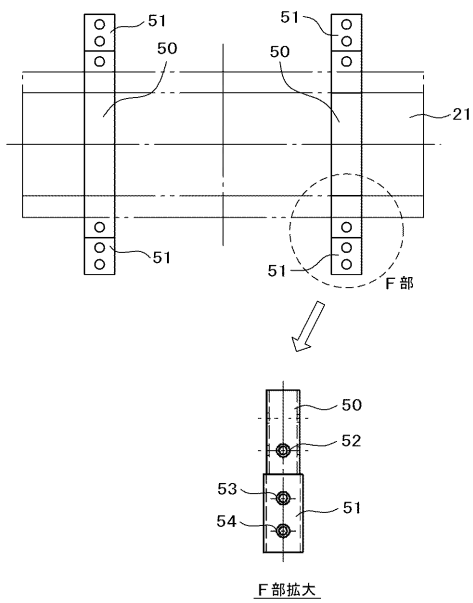
【図 4】

図 4



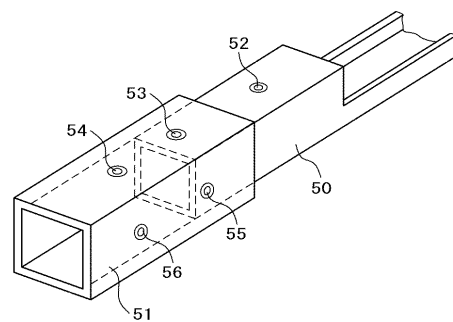
【図 5 A】

図 5 A



【図 5 B】

図 5 B



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 俊明

新潟県胎内市富岡 4 6 番地 1 株式会社日立産機システム内

Fターム(参考) 5E059 BB04 BB07 DD05 DD08 FF02 LL04 LL07