

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5200191号
(P5200191)

(45) 発行日 平成25年5月15日(2013.5.15)

(24) 登録日 平成25年2月15日(2013.2.15)

(51) Int. Cl.		F I	
HO2B	1/54	(2006.01)	HO2B 1/00 A
HO2B	1/01	(2006.01)	HO2B 1/02 A
HO2B	1/30	(2006.01)	HO2B 1/08 A
HO2B	11/02	(2006.01)	HO2B 11/02 A

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-541267 (P2012-541267)	(73) 特許権者	000006013
(86) (22) 出願日	平成23年8月17日(2011.8.17)		三菱電機株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/068603		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(87) 国際公開番号	W02012/147218	(74) 代理人	100073759
(87) 国際公開日	平成24年11月1日(2012.11.1)		弁理士 大岩 増雄
審査請求日	平成24年9月11日(2012.9.11)	(74) 代理人	100088199
(31) 優先権主張番号	特願2011-100983 (P2011-100983)		弁理士 竹中 岑生
(32) 優先日	平成23年4月28日(2011.4.28)	(74) 代理人	100094916
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 村上 啓吾
早期審査対象出願		(74) 代理人	100127672
			弁理士 吉澤 憲治
		(72) 発明者	小林 弘嗣
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スイッチギヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

遮断器を含む主回路機器と、前記主回路機器を制御する制御機器とが直方体状をした筐体に收容されたスイッチギヤにおいて、
前記筐体は、前記直方体状の四隅に立設された縦フレームに、奥行方向フレーム及び幅方向フレームが結合されて骨組みが形成され、
前記筐体の奥行方向の中間部に、少なくとも左右一対の中間縦フレームを有し、前記中間縦フレームの前後を仕切る鋼板製の仕切板が、前記中間縦フレームの縦方向全体に固着され、前記中間縦フレームと前記仕切板とが一体になって補強メンバーが構成されており、前記筐体の床面側にある奥行方向フレームの、少なくとも前記仕切板が設けられた前記中間縦フレームの下部近傍に、前記筐体を基礎面に固定するための固定部が設けられていることを特徴とするスイッチギヤ。

【請求項2】

請求項1記載のスイッチギヤにおいて、
前記仕切板の前方にあって前記遮断器が收容される遮断器室と、後方にあって主母線が收容される主母線室とが前記仕切板で区画されると共に、前記遮断器と前記主母線とを接続するブッシングが前記仕切板に取り付けられていることを特徴とするスイッチギヤ。

【請求項3】

請求項1又は請求項2記載のスイッチギヤにおいて、
前記筐体を構成する前記各フレームのうち、少なくとも前記仕切板が設けられた前記中間

縦フレームは、断面矩形状の中空鋼材が使用されていることを特徴とするスイッチギヤ。

【請求項 4】

請求項 2 記載のスイッチギヤにおいて、前記仕切板は開口部を有し、前記ブッシングは前記仕切板の前記開口部に取り付けられていることを特徴とするスイッチギヤ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば電力の送配電および受電設備などに用いられるスイッチギヤに関し、特に、その筐体構造に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

耐震性能を考慮した従来のスイッチギヤの技術として、例えば、図 8 に示すように、主な溶接骨組み鋼材に中空鋼材を使用し、それに断面 L 字状鋼材や、断面コの字状鋼材を組み合わせた筐体構造が開示されている。具体的には、高さ方向の中空鋼材 4 1 と、幅方向の中空鋼材 4 2 と、奥行方向の中空鋼材 4 3 とに、筐体の基礎部の奥行方向に配置した断面 L 字形の基礎鋼材 4 4 を組み合わせ、更に、これらに断面コの字状鋼材等を適宜組み合わせ全体を溶接結合し筐体の骨組を形成することで、剛性の向上を図ったものである。外面には溶接パネル 4 5 が取り付けられている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】実開昭 6 1 - 1 0 0 0 4 号公報（第 2 頁、第 2 図）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に示すような従来の筐体構造では、スイッチギヤの高さ、幅、奥行が増加した場合や、スイッチギヤに搭載する遮断器等の主回路機器の重量が増加した場合に、筐体の剛性が低下し、耐震性能の確保が困難となる虞がある。

筐体の剛性を向上させる手段としては、骨組となる鋼材を追加したり、鋼材のサイズを増やしたりすることが考えられるが、これは、筐体の重量増やサイズ拡大につながり、剛性の向上に対してマイナスの影響を与えることになる。また、鋼材の追加やサイズ拡大は、材料や作業時間が増加し、コスト増となるという問題点があった。

30

【0005】

この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、筐体の寸法が増加したり、搭載する主回路機器の重量が増加した場合でも、必要な剛性を確保でき、耐震性に優れたスイッチギヤ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】

この発明に係るスイッチギヤは、遮断器を含む主回路機器と、主回路機器を制御する制御機器とが直方体状をした筐体に収容されたスイッチギヤにおいて、筐体は、直方体状の四隅に立設された縦フレームに、奥行方向フレーム及び幅方向フレームが結合されて骨組みが形成され、筐体の奥行方向の中間部に、少なくとも左右一対の中間縦フレームを有し、中間縦フレームの前後を仕切る鋼板製の仕切板が、中間縦フレームの縦方向全体に固着され、中間縦フレームと仕切板とが一体となって補強メンバーが構成されており、筐体の床面側にある奥行方向フレームの、少なくとも仕切板が設けられた中間縦フレームの下部近傍に、筐体を基礎面に固定するための固定部が設けられているものである。

40

【発明の効果】

【0007】

この発明のスイッチギヤによれば、筐体の奥行方向の中間部に、少なくとも左右一対の

50

中間縦フレームを有し、中間縦フレームの前後を仕切る鋼板製の仕切板が、中間縦フレームの縦方向全体に固着され、中間縦フレームと仕切板とが一体となって補強メンバーが構成されており、筐体の床面側にある奥行方向フレームの、少なくとも仕切板が設けられた中間縦フレームの下部近傍に、筐体を基礎面に固定するための固定部が設けられているので、スイッチギヤの寸法や重量が増加した場合でも、骨組部材の大幅な追加やサイズを増大を抑制して筐体の剛性を維持できるため、コストの上昇を抑制することができる。また、耐震性に優れたスイッチギヤを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】この発明の実施の形態1によるスイッチギヤの筐体の骨組み構造を示す斜視図である。

10

【図2】図1の骨組み構造の上面図である。

【図3】この発明の実施の形態1によるスイッチギヤの内部構成を示す側面断面図である。

【図4】この発明の実施の形態1によるスイッチギヤの内部構成の、他の例を示す側面断面図である。

【図5】この発明の実施の形態1によるスイッチギヤの筐体の床面部を示す平面図である。

【図6】この発明の実施の形態1によるスイッチギヤの筐体の床面部の、他の例を示す平面図である。

20

【図7】この発明の実施の形態1によるスイッチギヤの筐体の床面部に形成する固定部の他の例を示す部分平面図である。

【図8】従来のスイッチギヤの筐体の骨組み構造を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態1

図1はこの発明の実施の形態1によるスイッチギヤの筐体の骨組み構造を示す斜視図であり、図2は図1の上面図である。

スイッチギヤは、ほぼ直方体をした筐体1を備え、筐体1の内部には、図示しない遮断器、主母線、主回路導体等の主回路を構成する複数の主回路機器と、主回路機器を制御する制御機器とが収容されている。一般的には、筐体内は、制御機器室、遮断器室、主母線室等に区画されて、その中に各機器が配置されている。

30

この発明は、スイッチギヤの、特に筐体を構成する骨組み構造に特徴を有するので、先ず、図1、図2によりその骨組み構造から説明する。

なお、図1において、左側の太矢印方向に見た面が前面側なので、以下の説明で、前方、後方、左右、側面、幅方向、奥行方向等の表現は、前面側を基準にするものとする。

【0010】

図1及び図2において、筐体1を構成する骨格フレームは、直方体状をした筐体1の4隅の垂直方向に、断面矩形状の中空鋼材からなる縦フレーム2a、2bが配置され、筐体1の左右側面の奥行方向の中間部には、垂直方向に向けて断面矩形状の中空鋼材からなる中間縦フレーム3a、3bが配置されている。これらを連結するために、天井側の左右には、断面L字形状の鋼材からなる奥行方向フレーム4が配置され、床側の左右には、同じく断面L字形状の鋼材からなる奥行方向フレーム5が配置され、また、幅方向には、断面矩形状の中空鋼材からなる幅方向フレーム6が配置されている。

40

更に、上下方向の中間部にも、中間奥行方向フレーム7、中間幅方向フレーム8が配置されており、これらのフレーム同士は、溶接等により一体に接合されて、筐体1の主要骨格が形成されている。

【0011】

なお、背面側の縦フレーム2bと幅方向フレーム6、8との接合部には補強板9が設けられ、天井側の奥行方向フレーム4と幅方向フレーム6等の接合部には補強板10(図2

50

参照)が設けられている。

そして、天井面と両側面と背面には、パネル(図示せず)が取り付けられ、前面には開閉扉(図示せず)が設けられて、これらでスイッチギヤの筐体1の主要部が構成されている。

【0012】

本願発明の特徴とするところは、筐体1の奥行方向の中間部にある(中央部近傍にある)左右一対の中間縦フレーム3aに、鋼板製の仕切板を設けた点であるので、次にその仕切板の構成について説明する。

中間縦フレーム3aには、その前後の空間を仕切るように、上部側から順に、上部仕切板11, 遮断器室上部仕切板12, 遮断器室中間部仕切板13, 遮断器室下部仕切板14が配置され、その左右端が溶接等により中間縦フレーム3aに接合されて固着されている。仕切板同士の接合部も溶接等により固着されている。

10

遮断器室上部仕切板12と遮断器室中間部仕切板13には、後述するブッシングを取り付けるための開口部12a, 13aが設けられており、更に、遮断器室中間部仕切板13と遮断器室下部仕切板14には、点検口13b, 14bが設けられている。各点検口13b, 14bは、通常はカバー(図示せず)が取り付けられる。

【0013】

このように、左右の中間縦フレーム3aの最上部から最下部までを塞ぐように、上部仕切板11から遮断器室下部仕切板14までの各仕切板を設けたので、図2のように上面から見た場合、左右の側面を構成する剛性部材(縦フレーム2a, 2b, 3a, 3b及び奥行方向フレーム4, 5等)と、上述の中間縦フレーム3aと各仕切板(11~14等)とで構成される剛性部材で、H形の剛性構造となっている。

20

このような構成により、仕切板がないものと比較して、筐体1の固有振動数は約20%程度の向上が見込まれるので、フレームの大きさや断面積を増やすことなく、スイッチギヤの筐体1の剛性を向上させることが可能となる。

【0014】

なお、当該仕切板11~14は、図のように4分割したもので説明したが、分割数はこれに限定するものではなく、また、分割せずに1枚の仕切板で構成しても良い。

また、左右の中間縦フレーム3a間を、複数の幅方向フレームで接続しておき、中間縦フレーム3aと幅方向フレームで形成される開口を埋めるように、平板状の鋼板を溶接して仕切板としても良い。

30

【0015】

次に、図1及び図2で説明したような筐体の骨格を、具体的にスイッチギヤの筐体として使用する場合について説明する。

図3は、図1の筐体骨格を使用したスイッチギヤの側面断面図である。周囲のパネルや前面の扉等は省略している。また、内部に収容する機器も、説明に必要な部分のみを表示している。

中間縦フレーム3aは、スイッチギヤに搭載する主回路機器の重量が集中するスイッチギヤの前後方向の中間部に配置されている。そして、この中間縦フレーム3aに、先に説明したような上部仕切板11, 遮断器室上部仕切板12, 遮断器室中間部仕切板13, 遮断器室下部仕切板14が固着されている。これらの仕切板より前方側は、例えば、真空遮断器のような遮断器(図示せず)が収容される遮断器室15となっており、仕切板より後方側は、主母線16が収容される主母線室17となっている。

40

【0016】

遮断器室上部仕切板12の開口部12a(図1参照)には、上部ブッシング18aが取り付けられる。この上部ブッシング18aには上部一次端子19aが貫設されている。上部一次端子19aの後方には、上部導体20が接続され、この上部導体20は、計器用変流器21を貫通して外部と接続されるようになっている。

また、遮断器室中間部仕切板13の開口部13a(図1参照)には、下部ブッシング18bが取り付けられる。下部ブッシング18bには、下部一次端子19bが貫設されてお

50

り、その後方の主母線室 17 側は、3 相の主母線 16 のそれぞれと接続される。主母線室 17 の上部及び後部を覆うように、主母線室仕切板 22 がボルト等で締結されて筐体側に固定されている。こうして、遮断器室中間部仕切板 13 と、遮断器室下部仕切板 14 と、主母線室仕切板 22 とに囲まれて形成された空間が主母線室 17 である。

【0017】

遮断器室 15 内の図示は省略しているが、例えば、前面側から出し入れ可能な遮断器が収容されており、遮断器の背面の上部側から上部端子が導出され、下部側から下部端子が導出され、上部端子は上部ブッシング 18a に貫設した上部一次端子 19a と接続され、下部端子は下部ブッシング 18b に貫設した下部一次端子 19b と接続されるようになっている。

10

また、遮断器室 15 の上方は、制御機器が収容される制御器室 23 となっており、適宜、仕切板等によって仕切られて区画されているが、本願発明の主要部ではないので詳細な説明は省略する。

【0018】

図 3 から分かるように、各仕切板 11 ~ 14 は、中間縦フレーム 3a と一体になって強度メンバーとなり、筐体 1 の剛性を高める役目をすると共に、遮断器室上部仕切板 12 , 遮断器室中間部仕切板 13 , 遮断器室下部仕切板 14 は、遮断器が収容される遮断器室 15 の隔壁の一部を構成し、更に、遮断器室 15 と主母線室 17 とを区画する隔壁も兼ねている。そして、スイッチギヤ筐体の中間部にあらかじめ位置決めされて配置されたこれらの仕切板部に、上部及び下部ブッシング 18a , 18b を取り付けることにより、一次端子の寸法調整が容易となる。

20

また、この仕切板部にスイッチギヤの質量の大きな割合を占める上記部品を取り付けることで、この部分でスイッチギヤの主要質量を支持することができ、スイッチギヤ全体の剛性の向上を図ることが可能になる。

【0019】

図 4 は、スイッチギヤの内部構成の他の例を示す側面断面図である。図 3 と同等部分は同一符号で示して説明は省略し、相違点を中心に説明する。

中間縦フレーム 3a に、上部仕切板 11 から遮断器室下部仕切板 14 までが固着されているのは、図 3 と同じである。相違点は、主母線室 17 の空間を形成する主母線室仕切板の構成である。

30

スイッチギヤが大形化すると、これまでに説明してきた中間縦フレーム 3a 以外に、背面側の縦フレーム 2b に近い側にも図のように中間縦フレーム 3b が設けられている。そこで、この中間縦フレーム 3b を利用して、更に、これに幅方向フレーム 24 と奥行方向フレーム 25 を追加して、主母線室 17 の後部側の仕切板の取付部材として利用する。

【0020】

すなわち、幅方向フレーム 24 と奥行方向フレーム 25 に主母線室上部仕切板 26 を溶接等で取り付け、幅方向フレーム 24 と中間縦フレーム 3b に主母線室後部仕切板 27 を溶接等で取り付ける。これにより、遮断器室中間部仕切板 13 , 遮断器室下部仕切板 14 , 主母線室上部仕切板 26 , 主母線室後部仕切板 27 で囲まれた空間が、主母線室 17 となる。

40

なお、主母線室後部仕切板 27 には点検口（図示せず）が設けられており、通常はカバー（図示せず）が取り付けられる。

【0021】

このように、中間縦フレーム 3a より更に奥側に別の中間縦フレーム 3b が設けられているような場合は、それを利用して主母線室 17 を構成する仕切板を取り付けることで、仕切板とフレームとが一体になって剛性が高められるため、スイッチギヤの筐体の剛性を更に向上させることができる。

【0022】

以上までの説明では、縦フレームと幅方向フレームを中空鋼材とし、上下の奥行方向フレームは断面 L 字形の鋼材としたもので説明したが、フレームの材料はこれに限定する

50

ものではなく、筐体の大きさや収容機器の荷重、配置等によって、適宜、中空鋼材やL字形鋼材、溝形鋼材、又はH形鋼材等を選択して使い分ければよい。また、中空鋼材の場合は、断面矩形状以外に、断面円形や、断面三角形等のものでも良い。

但し、少なくとも荷重が大きく掛かる中間縦フレーム3 aの部分は、断面矩形状の中空鋼材を用いるのが望ましく、また、4隅の支柱となる縦フレーム2 a, 2 bも中空鋼材を使用するのが良い。鋼材断面の辺の長さと同面積を同じとして、等辺L字形鋼材と、正方形の中空鋼材とを比較すれば、中空鋼材の方が断面二次モーメントが大きいのは周知であり、特に荷重のかかる部材に中空鋼材を使用すれば、剛性の向上に効果を発揮する。

【0023】

次に、本願発明のもう一つの特徴部である基礎の固定部について説明する。

10

図5は、スイッチギヤの筐体1の床面を上方から見た平面図である。図5に示すように、スイッチギヤの筐体1の床面に配置したL字形鋼材からなる奥行方向フレーム5には、建屋側の基礎部と溶接により固定する固定穴である基礎溶接用穴2 8が設けられている。この基礎溶接用穴2 8は、スイッチギヤの筐体1の主要骨組を構成している縦フレーム2 a, 2 bと、中間縦フレーム3 a, 3 bの下部近傍、すなわち、それらのフレームに隣接する位置に設けられている。通常、4隅の縦フレーム2 a, 2 bの近傍は基礎に固定されるが、中間部に配置されて仕切板が固着された中間縦フレーム3 aの下部近傍も必ず基礎溶接用穴2 8を設け、基礎と固定するようにした点が本願の特徴部である。

【0024】

図6は、筐体1を床面に固定する固定部の他の例であり、図5と同様にスイッチギヤの筐体1の床面を上方から見た平面図である。図5と同等部分は同一符号を付して説明は省略する。

20

図に示すように、床面に配置したL字形鋼材からなる奥行方向フレーム5には、建屋の床面の基礎部とボルト等で締結固定するための基礎締結用穴2 9が設けられている。この基礎締結用穴2 9は、図5と同様に、スイッチギヤ筐体1の骨組を構成している縦フレーム2 a, 2 bと、中間縦フレーム3 a, 3 bの下部近傍、すなわち、それらのフレームに隣接する位置に設けられている。この場合も、中間縦フレーム3 aの下部近傍には、必ず固定穴2 9を設けた点が、本願の特徴部である。

このように、筐体1の主要骨組近傍で基礎と固定し、また、仕切板が固着された中間縦フレーム3 aの下部近傍では必ず固定穴を設けて固定するようにしたので、前述の、中間フレームの全面に仕切板を設けたことによる剛性の向上に加えて、筐体を基礎に据え付けたときの剛性が向上し、これにより耐震性の向上を図ることができる。

30

【0025】

図7は、更に基礎固定部の他の例を示す部分平面図である。図では、中間縦フレーム3 aの下部近傍を代表して示しているが、他の部分も同様である。

図7(a)は、貫通穴の一部を切り欠いて形成した基礎締結用切欠部3 0を固定部とするものであり、(b)は、U字状に切り欠いて形成した基礎締結用切欠部3 1を固定部とするものである。切欠形状としたことにより、筐体1の幅方向における、基礎ボルトとの位置合わせの裕度が増すため筐体の設置が容易となる。

(c)は、奥行方向フレーム5に別部材の基礎固定板3 2を溶接により固着し、これに基礎締結用穴3 3を設けたものである。この場合は、基礎面に設置する基礎ボルトの配置の自由度が増す。

40

【0026】

以上のように、実施の形態1のスイッチギヤによれば、遮断器を含む主回路機器と、主回路機器を制御する制御機器とが直方体状をした筐体に収容されたスイッチギヤにおいて、筐体は、直方体状の四隅に立設された縦フレームに、奥行方向フレーム及び幅方向フレームが結合されて骨組みが形成され、筐体の奥行方向の中間部に、少なくとも左右一対の中間縦フレームを有し、中間縦フレームの前後を仕切る鋼板製の仕切板が、中間縦フレームの縦方向全体に固着され、中間縦フレームと仕切板とが一体となって補強メンバーが構成されており、筐体の床面側にある奥行方向フレームの、少なくとも仕切板が設けられた

50

中間縦フレームの下部近傍に、筐体を基礎面に固定するための固定部が設けられているので、特に荷重の負荷が大きい筐体の中間部の剛性が向上し、スイッチギヤの寸法や重量が増加した場合でも、骨組部材の大幅な追加やサイズの増大を抑制して筐体の剛性を維持できるため、コストの上昇を抑制することができる。

また、スイッチギヤの筐体の主要骨組みの下部近傍、特に、仕切板が固着されて荷重が多く掛かる中間縦フレームの下部近傍が基礎に確実に固定されるため、スイッチギヤの剛性が向上し、耐震性に優れたスイッチギヤを得ることができる。

【 0 0 2 7 】

また、仕切板の前方にあって遮断器が収容される遮断器室と、後方にあって主母線が収容される主母線室とが仕切板で区画されると共に、遮断器と主母線とを接続するブッシングが仕切板に取り付けられているので、上記効果に加えて、仕切板が遮断器室と主母線室とを区画する仕切板を兼ねているため、別途、区画用の仕切板を設ける必要がなく、更に、仕切板に主回路のブッシングを取り付けたことにより、寸法調整が容易となり、組立作業時間の短縮を図ることができる。

10

【 0 0 2 8 】

また、筐体を構成する各フレームのうち、少なくとも仕切板が設けられた中間縦フレームは、断面矩形状の中空鋼材を使用したもので、筐体の重量を増やすことなく、剛性を向上させることができる。

【 符号の説明 】

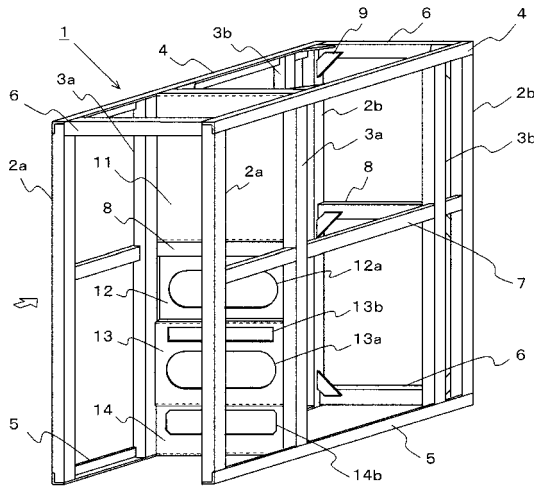
20

【 0 0 2 9 】

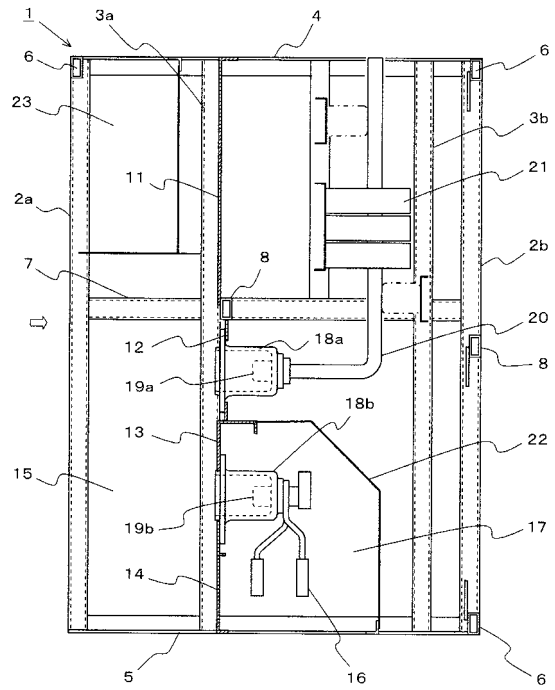
- 1 筐体 2 a , 2 b 縦フレーム
- 3 a , 3 b 中間縦フレーム 4 , 5 奥行方向フレーム
- 6 幅方向フレーム 7 中間奥行方向フレーム
- 8 中間幅方向フレーム 9 , 1 0 補強板
- 1 1 上部仕切板 1 2 遮断器室上部仕切板
- 1 2 a , 1 3 a 開口部 1 3 遮断器室中間部仕切板
- 1 3 b , 1 4 b 点検口 1 4 遮断器室下部仕切板
- 1 5 遮断器室 1 6 主母線
- 1 7 主母線室 1 8 a 上部ブッシング
- 1 8 b 下部ブッシング 1 9 a 上部一次端子
- 1 9 b 下部一次端子 2 0 上部導体
- 2 1 計器用変流器 2 2 主母線室仕切板
- 2 3 制御器室 2 4 幅方向フレーム
- 2 5 奥行方向フレーム 2 6 主母線室上部仕切板
- 2 7 主母線室後部仕切板 2 8 基礎溶接用穴
- 2 9 , 3 3 基礎締結用穴 3 0 , 3 1 基礎締結用切欠部
- 3 2 基礎固定板。

30

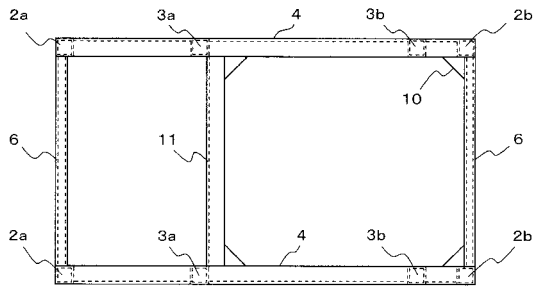
【図1】



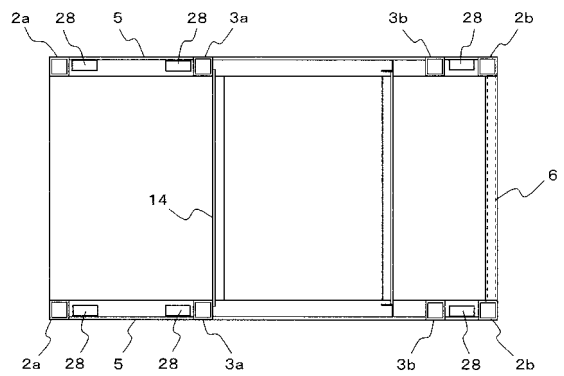
【図3】



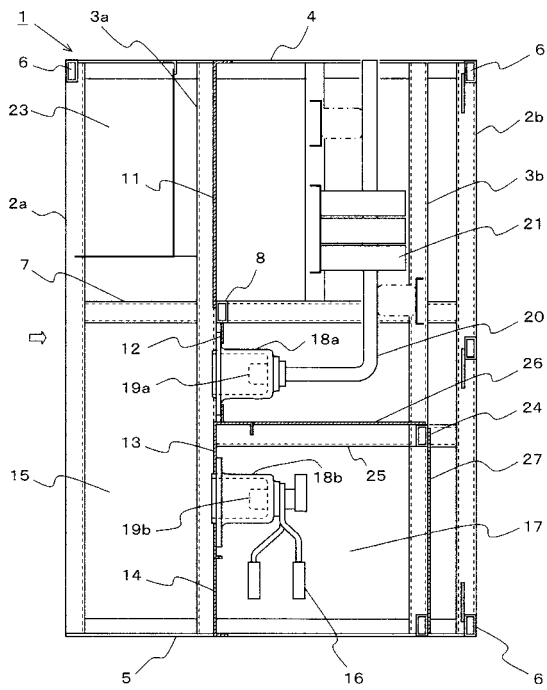
【図2】



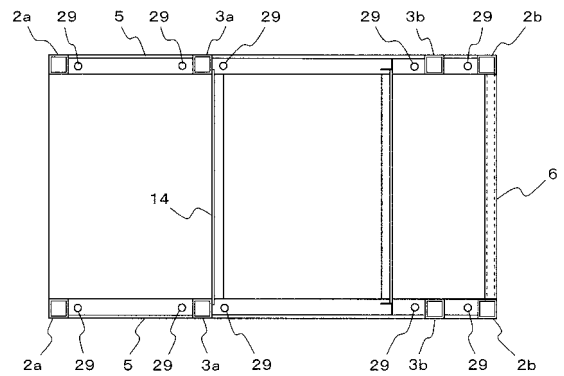
【図5】



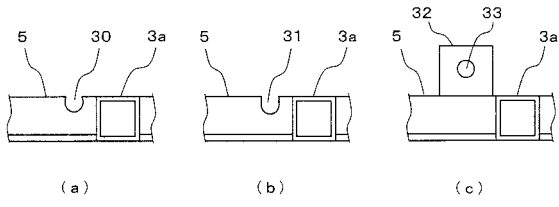
【図4】



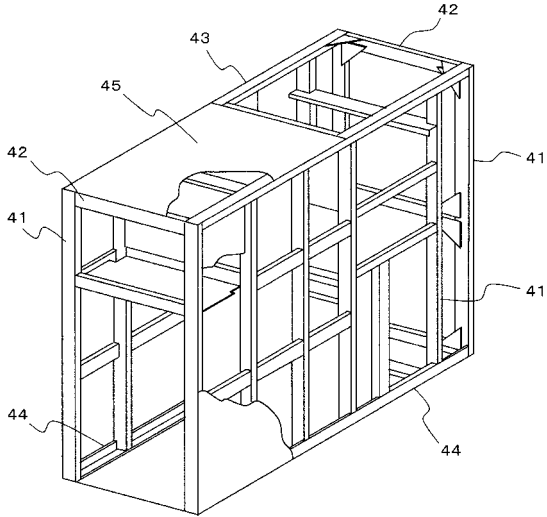
【図6】



【 7 】



【 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 近藤 和文
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 細谷 亮造
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 片岡 功行

- (56)参考文献 特開平10-285717(JP,A)
実開昭56-158606(JP,U)
実開昭64-002502(JP,U)
実開昭53-154326(JP,U)
特開平04-034154(JP,A)
特開平08-280107(JP,A)
特開昭58-046807(JP,A)
特開平07-212925(JP,A)
特開2003-293487(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02B 1/54
H02B 1/01
H02B 11/02
H02B 1/30
H02B 3/00
H02B 13/02