

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年9月3日(03.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/174668 A1

(51) 国際特許分類:
H01H 85/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/007875

(22) 国際出願日: 2019年2月28日(28.02.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 東芝三菱電機産業システム株式会社(TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 稲政 圭祐 (INAMASA Keisuke); 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 東芝三菱電機産業システム株式会社内 Tokyo (JP). 上谷 賢司(UETANI Kenji); 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 東芝三菱電機産業システム株式会社内 Tokyo (JP). 杷野 満(HANO Mitsuru); 〒1040031 東京都中央

区京橋三丁目1番1号 東芝三菱電機産業システム株式会社内 Tokyo (JP).

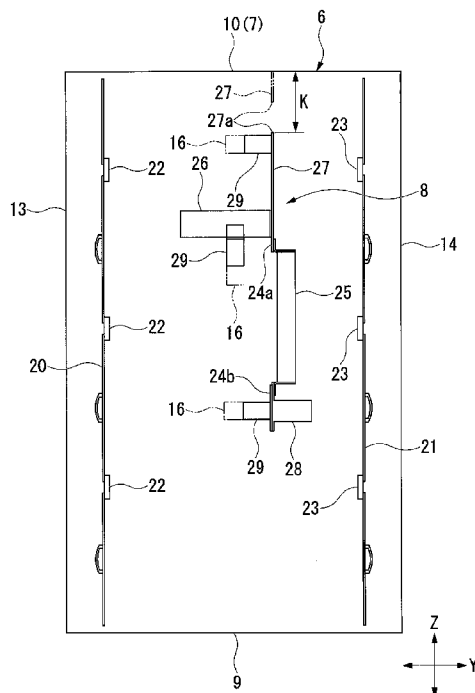
(74) 代理人: 棚井 澄雄, 外 (TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: PROTECTIVE RELAY DEVICE AND POWER CONVERSION SYSTEM

(54) 発明の名称: 保護継電装置、及び電力変換システム



(57) Abstract: The protective relay device of an embodiment is provided with a housing and a fuse unit. The fuse unit is provided with a coupling conductor, an input conductor which is connected to the coupling conductor, and to which outer power supply is inputted, a fuse which is connected to the coupling conductor, and an external device connecting conductor which is connected to the opposite side of the fuse from the input conductor in the coupling conductor, and to which an external device is connected. The fuse unit is provided with a short circuit induction conductor which is provided on a flapper part and/or the opposite side of the fuse from the input conductor in the coupling conductor, and protrudes to the other.

(57) 要約: 実施形態の保護継電装置は、筐体と、ヒューズユニットと、を備える。ヒューズユニットは、連結導体と、連結導体に接続されるとともに外部電源が入力される入力導体と、連結導体に接続されるヒューズと、連結導体におけるヒューズの入力導体とは反対側に接続されるとともに外部機器が接続される外部機器接続導体と、を備える。連結導体における入力導体のヒューズとは反対側、及びフラッパー部の少なくともいずれか一方に設けられ、他方に向かって突出する短絡誘導導体を備える。

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）
- 一 補正された請求の範囲及び説明書（条約第19条(1)）

明 細 書

発明の名称： 保護継電装置、及び電力変換システム

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、保護継電装置、及び電力変換システムに関する。

背景技術

[0002] 従来から、電力変換システム等の回路に所定以上の電流が流れないように、外部電源と回路との間にヒューズ等の保護継電器を設けることが知られている。このように構成することで、回路に所定以上の電流が突入しようとすると、保護継電器によって外部電源と回路とが遮断される。このため、回路を保護できる。

[0003] ところで、大規模な電力変換システムは、所定以上の大きな突入電流が流れ得る。大きな突入電流が流れると保護継電器を精度よく設定できなくなり、高い入射エネルギーが発生する。このため、アークフラッシュが発生してしまう可能性がある。

[0004] 近年、このアークフラッシュ対策として、アークフラッシュに関する規格を満足する電力変換システムが望まれている。しかしながら、単純にアークフラッシュに関する規格を満足するように電力変換システムを設計すると、例えば筐体の強度を確保するためにシステム全体が無駄に大型化するなど、実現性に乏しいという課題があった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特開2016-82626号公報

特許文献2：日本国特開2016-192837号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明が解決しようとする課題は、容易にアークフラッシュに関する規格を満足でき、かつシステム全体を小型化できる保護継電装置、及び電力変換

システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 実施形態の保護継電装置は、筐体と、ヒューズユニットと、を備える。ヒューズユニットは、連結導体と、連結導体に接続されるとともに外部電源が入力される入力導体と、連結導体に接続されるヒューズと、連結導体におけるヒューズの入力導体とは反対側に接続されるとともに外部機器が接続される外部機器接続導体と、を備える。連結導体における入力導体のヒューズとは反対側、及びフラッパー部の少なくともいずれか一方に設けられ、他方に向かって突出する短絡誘導導体を備える。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施形態の電力変換システムの概略構成図。
[図2]実施形態の保護継電装置の斜視図。
[図3]実施形態のフラッパー部の斜視図。
[図4]実施形態の保護継電装置の筐体を透過した斜視図。
[図5]図4のA矢視図。
[図6]変形例の短絡誘導導体の平面図。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、実施形態の保護継電装置、及び電力変換システムを、図面を参照して説明する。

[0010] 図1は、電力変換システム1の概略構成図である。

図1に示すように、電力変換システム1は、電力変換装置2と、電力変換装置2に電力を供給する外部電源3と、電力変換装置2と外部電源3との間に設けられ、電力変換装置2への過電流を防止する保護継電装置4と、を備えている。

[0011] 外部電源3は、例えば3相交流（U相、V相、W相）の電力を電力変換装置2に供給する。

電力変換装置2は、例えば、筐体5内に、コンバータとインバータ（いずれも図示しない）とのうち、少なくとも一方を備えている。コンバータは、

交流電力を直流電力に変換する。インバータは、直流電力を交流電力に変換する。

保護継電装置 4 は、電力変換装置 2 とは別体で設けられている。保護継電装置 4 は、電力変換装置 2 とは切り離し可能に設けられている。

[0012] 図 2 は、保護継電装置 4 の斜視図である。

以下の説明では、保護継電装置 4 を床面に設置した状態での鉛直方向を Z 方向と称し、水平面を X-Y 平面（X 方向、Y 方向）と称する。以下の説明では、上下方向は、保護継電装置 4 を床面に設置した状態での上下方向をいうものとする。つまり、Z 方向の上方は、鉛直方向上方であり、Z 方向の下方は、鉛直方向下方である。

[0013] 図 2 に示すように、保護継電装置 4 は、Z 方向に長い略直方体状に形成された金属製の筐体 6 と、筐体 6 に設けられ、筐体 6 の一部を構成しているフラッパー部 7 と、筐体 6 の内部に設けられたヒューズユニット 8 と、を備えている。

筐体 6 は、6 つの壁面（底面 9、天板 10、側面 11、12、前面 13、後面 14）を有している。底面 9 及び天板 10 は、Z 方向で対向しており、底面 9 が下方に配置され、天板 10 が上方に配置されている。

[0014] 側面 11、12 は、X 方向で対向している。前面 13 及び後面 14 は、Y 方向で対向している。例えば、保護継電装置 4 と電力変換装置 2 とは、X 方向に並んで配置される。

[0015] 2 つの側面 11、12 のうちの一方の側面 11 には、電線引出部 40 が設けられている。電線引出部 40 には、この電線引出部 40 の内外を連通する 3 つの貫通孔 40a が形成されている。各貫通孔 40a には、例えば図示しないグロメットが装着されている。このグロメットを介して、各貫通孔 40a に図示しない電線が挿通される。電線は、例えば 3 相交流線である。これら 3 相交流線によって保護継電装置 4 と電力変換装置 2 とが接続される。

[0016] 2 つの側面 11、12 には、全体に梁（図示しない）が格子状に設けられている。梁は、側面 11、12 の機械的強度を高めるためのものである。2

つの側面 1 1, 1 2 に設けられた梁の間には、これら梁に跨るように X 方向に延びるユニット固定バー 1 6 が複数本（例えば、本実施形態では 3 本）設けられている。各ユニット固定バー 1 6 に、ヒューズユニット 8 が固定される。

[0017] 前面 1 3 及び後面 1 4 は、例えば、作業者が作業を行う壁面となる。前面 1 3 及び後面 1 4 は、大部分が大きく開口されている。前面 1 3 には、開口を開閉する扉 1 7 が設けられている。扉 1 7 を開放させて前面より筐体 6 内の作業を行う。後面 1 4 には、開口を塞ぐカバー（図示しない）が設けられている。カバーを取外して後面より筐体 6 内の作業を行う。

[0018] 天板 1 0 は、請求項における壁面に相当しており、筐体 6 の最上部に配置されている。天板 1 0 の高さは、例えば作業者の頭の位置の高さである。天板 1 0 は、フラPPER部 7 の一部を構成している。

[0019] 図 3 は、フラPPER部 7 の斜視図である。

図 2、図 3 に示すように、天板 1 0 には、複数（例えば、本実施形態では 2 つ）の開口部 1 8 が形成されている。開口部 1 8 は、例えば X 方向に 2 つ並んで配置されている。これら開口部 1 8 が天板 1 0 の大部分を占めている。天板 1 0 には、各開口部 1 8 に対応する位置に、それぞれ開口部 1 8 を開閉する蓋部 1 9 が設けられている。これら天板 1 0 と蓋部 1 9 とにより、フラPPER部 7 が構成されている。

[0020] 蓋部 1 9 は、その面積が開口部 1 8 の開口面積よりも若干大きくなる程度に形成された金属製の板状の部材である。蓋部 1 9 は、ヒンジ部 3 0 を介して天板 1 0 に対して回動自在に取り付けられている。

ヒンジ部 3 0 は、天板 1 0 の X 方向両側に配置されている。すなわち、4 つの蓋部 1 9 は、天板 1 0 における X 方向両側を中心にして回動される。換言すれば、蓋部 1 9 が開放される際、天板 1 0 の X 方向中央側から蓋部 1 9 が開く。

[0021] 蓋部 1 9 は、X 方向でヒンジ部 3 0 とは反対側の側辺（蓋部 1 9 が開く側の側辺）が図示しないプラスチックネジによって天板 1 0 に締結固定されて

いる。このため、通常蓋部 19 が不用意に開放されてしまうことがない。蓋部 19 の材料強度は、天板 10 の材料強度より低くてもよい。

[0022] 図 4 は、保護継電装置 4 の筐体 6 を透過した斜視図である。図 4 では、説明を分かりやすくするために、筐体 6 の 6 つの壁面（底面 9、天板 10、側面 11、12、前面 13、後面 14）を簡略化して図示している。

図 4 に示すように、筐体 6 内には、前面 13 の Y 方向内側に、金属製の前面内部カバー 20 が設けられている。筐体 6 内には、後面 14 の Y 方向内側に、金属製の後面内部カバー 21 が設けられている。これら前面内部カバー 20 及び後面内部カバー 21 は、防爆用の保護カバーである。

[0023] 前面内部カバー 20 は、筐体 6 内の X-Z 平面全体に設けられている。前面内部カバー 20 には、Z 方向に等間隔で複数本（本実施形態では 3 本）の梁 22 が設けられている。梁 22 は、前面内部カバー 20 の X 方向全体に延びている。梁 22 は、前面内部カバー 20 の機械的強度を高めるためのものである。

後面内部カバー 21 は、筐体 6 内の X-Z 平面全体に設けられている。後面内部カバー 21 には、Z 方向に等間隔で複数本（本実施形態では 3 本）の梁 23 が設けられている。梁 23 は、後面内部カバー 21 の X 方向全体に延びている。梁 23 は、後面内部カバー 21 の機械的強度を高めるためのものである。

これら前面内部カバー 20 と後面内部カバー 21 との間に、ヒューズユニット 8 が配置されている。

[0024] 図 5 は、図 4 の A 矢視図である。

図 4、図 5 に示すように、ヒューズユニット 8 は、外部電源 3 に対応するように、3 つの相ユニット 8U、8V、8W（U 相ユニット 8U、V 相ユニット 8V、W 相ユニット 8W）からなる。各相ユニット 8U、8V、8W は同一構成であるので、以下では、各相ユニット 8U、8V、8W を総称してヒューズユニット 8 とし、1 つのヒューズユニット 8 についてのみ説明する。

[0025] ヒューズユニット 8 は、Z 方向に沿って延び、かつ Z 方向に離間して配置される板状の 2 本の連結導体 24 a、24 b（第 1 連結導体 24 a、第 2 連結導体 24 b）と、2 本の連結導体 24 a、24 b に跨るように設けられ、2 本の連結導体 24 a、24 b に接続されたヒューズ 25 と、2 本の連結導体 24 a、24 b のうち、上方の第 1 連結導体 24 a におけるヒューズ 25 よりも上側に接続されている入力導体 26 と、第 1 連結導体 24 a の上端に接続され、入力導体 26 を挟んでヒューズ 25 とは反対側に配置された短絡誘導導体 27 と、2 本の連結導体 24 a、24 b のうち、下方の第 2 連結導体 24 b におけるヒューズ 25 よりも Z 方向下側に接続されている外部機器接続導体 28 と、を主構成としている。

[0026] 第 1 連結導体 24 a は、作業者のほぼ頭部に、第 2 連結導体 24 b は、腹の辺りに位置している。各連結導体 24 a、24 b は、例えば銅板等の導電性の高い金属製の板材である。以下、例えば銅板等の導電性の高い金属製の板材を、導体と称して説明する。

ヒューズ 25 は、供給電力の大きさ、電力変換装置 2 の仕様に基づいて値が定められている。ヒューズ 25 は、作業者のほぼ胸の高さに配置されている。

[0027] 入力導体 26 は、第 1 連結導体 24 a から前面内部カバー 20 に向かって、かつ Y 方向に沿って延びる板状の導体である。入力導体 26 は、作業者のほぼ目線の高さに配置されている。入力導体 26 には、外部電源 3 から延びる図示しない電線が接続される。これにより、入力導体 26 に外部電源 3 の電力が供給される。

[0028] 第 1 連結導体 24 a を入力導体 26 よりも上方に向かって延出し、この延出した箇所を短絡誘導導体 27 としている。つまり、短絡誘導導体 27 は、Y 方向からみて Z 方向に長い長方形の板状の導体である。

短絡誘導導体 27 は、ヒューズユニット 8 で生じるアークフラッシュの箇所を誘導するためのものである（詳細は後述する）。短絡誘導導体 27 は、第 1 連結導体 24 a から上方に向かって延びているので、その先端（上端）

27aが天板10に近接配置される。短絡誘導導体27の先端27aと天板10との間の間隔Kは、所定の絶縁距離が確保されている。

[0029] 外部機器接続導体28は、第2連結導体24bから後面内部カバー21に向かって、かつY方向に沿って延びる板状の導体である。外部機器接続導体28には、電力変換装置2から延びる図示しない電線が接続される。これにより、外部電源3の電力が保護継電装置4を介して電力変換装置2に供給される。

[0030] このように構成されたヒューズユニット8には、筐体6のユニット固定バー16に対応する位置に、絶縁碍子29が設けられている。具体的には、連結導体24の最下部、入力導体26、及び短絡誘導導体27に、それぞれ絶縁碍子29が設けられている。これら絶縁碍子29を介し、ユニット固定バー16にヒューズユニット8が固定される。このため、ユニット固定バー16とヒューズユニット8とが短絡してしまうことが防止される。

[0031] 次に、ヒューズユニット8の作用について説明する。

例えば、保護継電装置4や電力変換装置2にて短絡事故が発生すると、アークフラッシュが生じる可能性がある。ヒューズ25の下流側（電力変換装置2側）はヒューズ25にて保護されているため、短絡事故が発生しても高エネルギーのアークフラッシュとなることはない。これに対し、ヒューズ25の上流側（外部電源3側）には保護がなく、短絡事故が発生すると高エネルギーのアークフラッシュとなる可能性が高い。そこで、第1連結導体24aにおける入力導体26のヒューズ25とは反対側、つまり、ヒューズ25の上流側に短絡誘導導体27が設けられている。

[0032] 短絡誘導導体27は板状に延出されており、その先端27aが絶縁距離を確保しつつ天板10に近接配置されている。アークフラッシュが生じる場合、導体の端部で生じる可能性が高い。このため、アークフラッシュが生じる場合、優先的に短絡誘導導体27と天板10との間（間隔K）でアークフラッシュが生じる。

[0033] 天板10は、フラPPER部7とされている。つまり、アークフラッシュが

生じると、天板 10 に蓋部 19 を締結固定しているプラスチックネジがアー
クフラッシュの圧力により破壊され、蓋部 19 が開く（図 3 における矢印 Y
参照）。これにより、天板 10 の開口部 18 を介してアークフラッシュによ
る圧力が筐体 6 の外部へと逃がされる。このため、アークフラッシュの圧力
によって筐体 6 の扉 17 等が開放されてしまうことが防止される。

[0034] 筐体 6 内での作業を容易に行うため、前面 13 及び後面 14 には大きな開
口が設けられている。扉 17 と後面外部カバー（図示しない）とは、アクセ
ス性を確保するため必然的に他と比べ強度が弱い。アークフラッシュを誘導
し、フラッパー付近で生じさせることができたとしても、アークフラッシュ
による圧力が直接扉 17 や後面外部カバー（図示しない）に伝わると、破損
する恐れがある。そこで、ヒューズユニット 8 と扉 17 との間に、前面内部
カバー 20 が設けられている。ヒューズユニット 8 と後面外部カバー（図示
しない）との間に、後面内部カバー 21 が設けられている。

[0035] 前面内部カバー 20 は、ヒューズユニット 8 と扉 17 との間に、筐体 6 の
全面を覆うように設けられている。これにより、アークフラッシュの圧力は
前面内部カバー 20 に先に伝わる。この結果、扉 17 に伝わる圧力が緩和さ
れ、扉 17 が開放されてしまうことが防止される。

[0036] 後面内部カバー 21 は、ヒューズユニット 8 と後面外部カバー（図示しな
い）との間に、筐体 6 の全面を覆うように設けられている。これにより、ア
ークフラッシュの圧力は後面内部カバー 21 に先に伝わる。この結果、後面
外部カバー（図示しない）に伝わる圧力が緩和され、後面外部カバーが開放
されてしまうことが防止される。

[0037] このように、上述の実施形態では、筐体 6 の天板 10 と蓋部 19 とからな
るフラッパー部 7 を備えている。筐体 6 内に設けられたヒューズユニット 8
は、第 1 連結導体 24 a における入力導体 26 のヒューズ 25 とは反対側（
上方）に設けられた短絡誘導導体 27 を備えている。このため、アークフラ
ッシュが生じる場合、短絡誘導導体 27 によって、この短絡誘導導体 27 と
フラッパー部 7 との間で優先的にアークフラッシュを生じさせることができ

る。アークフラッシュによる圧力を、フラッパー部 7 の開口部 18 を介して筐体 6 の外部に逃がすことができる。筐体 6 の内部には、前面内部カバー 20 と後面内部カバー 21 とが設けられている。このため、扉 17 や後面外部カバー（図示しない）に伝わるアークフラッシュによる圧力を緩和することができる。よって、筐体 6 の全体の機械的強度を高めるべく、筐体 6 の壁面（底面 9、天板 10、側面 11, 12、前面 13、後面 14）や扉 17 無駄に大型化することなく、電力変換装置 2 のアークフラッシュに関する規格を満足できる。

[0038] 電力変換装置 2 は保護継電装置 4 にて保護されることから、電力変換装置 2 の内部で短絡事故が発生しても、高エネルギーのアークフラッシュとなることはない。保護継電装置 4 は、電力変換装置 2 とは別体で設けられ、電力変換装置 2 とは切り離し可能に設けられている。このため、保護継電装置 4 のみでアークフラッシュに関する規格を満足できれば、電力変換装置 2 全体の機械的強度を高めるべく、無駄に電力変換装置 2 を大型化する必要もない。このため、電力変換システム 1 全体としては容易にアークフラッシュに関する規格を満足でき、かつシステム全体を小型化できる。電力変換装置 2 の仕様に応じて保護継電装置 4 の仕様を変更するだけで、電力変換システム 1 全体としてアークフラッシュに関する規格を容易に満足できる。

[0039] ヒューズユニット 8 の第 1 連結導体 24 a を、入力導体 26 よりも上方に向かって延出し、この延出した箇所を短絡誘導導体 27 としている。この短絡誘導導体 27 を、絶縁距離を確保できる範囲で天板 10（フラッパー部 7）に近接配置している。このように構成することにより、簡素な構造でフラッパー部 7 の近傍で確実にアークフラッシュを生じさせることができる。このため、保護継電装置 4 を安価に製造できる。

[0040] フラッパー部 7 は、天板 10 と、天板 10 に形成された開口部 18 と、開口部 18 を開閉可能な蓋部 19 と、により構成されている。このため、アークフラッシュの圧力に応じて開口部 18 を開放でき、簡素な構造で容易にアークフラッシュによる圧力を筐体 6 の外部に逃がすことができる。

[0041] フラッパー部 7 は、筐体 6 の最上部に配置されている。換言すれば、フラッパー部 7 の高さは、例えば作業者の頭の位置の高さである。このため、仮にアークフラッシュが生じた場合であっても、筐体 6 のうち、最も安全を確保しやすい箇所（アークフラッシュに関する規格に対応した箇所）でアークフラッシュを生じさせることができる。

ヒューズ 25 は、作業者のほぼ胸の高さに配置されている。このため、作業者がヒューズ 25 の交換をしやすく、メンテナンス性の優れた保護継電装置 4 を提供できる。

[0042] （変形例）

上述の実施形態では、天板 10 に、例えば 2 つの開口部 18 を形成し、各開口部 18 を閉塞する 2 つの蓋部 19 を設けた場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、天板 10 に、少なくとも 1 つの開口部 18 が形成されていればよい。開口部 18 の数は 3 つ以上であってもよい。蓋部 19 の数は、開口部 18 の数に応じて決定すればよい。

[0043] 上述の実施形態では、天板 10 に、ヒンジ部 30 を介して蓋部 19 が回転自在に取り付けられている場合について説明した。蓋部 19 は、図示しないプラスチックネジによって天板 10 に締結固定されている場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、天板 10 に分断可能なミシン目状に複数のスリットを形成し、アークフラッシュ時の圧力によって、スリットに沿って天板 10 の一部が塑性変形して捲れ上がるように構成してもよい。天板 10 の一部を、他の部位と比較して強度を弱く形成し、アークフラッシュ時の圧力によって、強度の弱い箇所が塑性変形して捲れ上がるように構成してもよい。強度を弱くする手段としては、例えば天板 10 の所望の箇所の板厚を、他の部位よりも薄くする方法がある。例えば天板 10 の所望の箇所の板材を、他の部位よりも機械的強度の弱い板材とする方法もある。

[0044] 上述の実施形態では、ヒンジ部 30 は、天板 10 の X 方向両側に配置されている場合について説明した。これにより、蓋部 19 が開放される際、天板

10のX方向中央側から蓋部19が開く場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、天板10のX方向中央側にヒンジ部30を配置し、蓋部19が開放される際、天板10のX方向両側から蓋部19が開くように構成してもよい。

[0045] 上述の実施形態では、ヒューズユニット8は、第1連結導体24aを入力導体26よりも上方に向かって延出し、この延出した箇所を短絡誘導導体27としている場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、第1連結導体24aと短絡誘導導体27とを別体で構成してもよい。すなわち、第1連結導体24aの上端に、Z方向に延びる短絡誘導導体27を取り付けてもよい。

[0046] 上述の実施形態では、短絡誘導導体27は、ヒューズユニット8の第1連結導体24aに設けられている場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、第1連結導体24a及びフラッパー部7の少なくともいずれか一方に設けられていればよい。例えば、フラッパー部7に短絡誘導導体27を設ける場合、フラッパー部7の天板10又は蓋部19のいずれか一方から下方に突出するように、短絡誘導導体27を設ける（図5における2点鎖線参照）。この場合であっても、短絡誘導導体27の先端27aと連結導体24（又は連結導体24から延出される短絡誘導導体27の先端27a）との間隔は、所定の絶縁距離が確保されるようにする。

[0047] 上述の実施形態では、短絡誘導導体27は、Y方向からみてZ方向に長い長方形の板状の導体である場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、アークフラッシュが生じる箇所を誘導可能な形状であればよい。

例えば、図6に示すように、短絡誘導導体27は、上方（天板10）に向かって従って先細りに形成された先細り部31を有していてもよい。このように構成することで、アークフラッシュが生じる場合、より確実に短絡誘導導体27とフラッパー部7との間でアークフラッシュを生じさせることができる。

- [0048] 上述の実施形態では、筐体 6 内には、前面 13 の Y 方向内側に、金属製の前面内部カバー 20 が設けられている場合について説明した。筐体 6 内には、後面 14 の Y 方向内側に、金属製の後面内部カバー 21 が設けられている場合について説明した。しかしながら、これらに限られるものではなく、筐体 6 とヒューズユニット 8 との間の少なくとも一部に、筐体 6 とヒューズユニット 8 との間を仕切る内部カバーが設けられていれば、アークフラッシュによって筐体 6 にかかる圧力を緩和することができる。
- [0049] 上述の実施形態では、筐体 6 における天板 10 の高さは、例えば作業者の頭の位置の高さである場合について説明した。第 1 連結導体 24 a は作業者のほぼ頭部、第 2 連結導体 24 b は腹の辺りに位置している場合について説明した。ヒューズ 25 は、作業者のほぼ胸の高さに配置されている場合について説明した。しかしながら、これらに限られるものではなく、保護継電装置 4 の仕様に応じて、天板 10、第 1 連結導体 24 a、ヒューズ 25 の位置は、さまざまな高さ、位置に配置可能である。
- [0050] その他、フラッパー部 7 において、蓋部 19 の上から例えば図示しない金網等を設けてもよい。このように構成することで、アークフラッシュの圧力によって意図せず破損した内部部品の破片が飛散してしまうことを確実に防止できる。
- [0051] 以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、筐体 6 の天板 10 と蓋部 19 とからなるフラッパー部 7 を備えている。筐体 6 内に設けられたヒューズユニット 8 は、第 1 連結導体 24 a における入力導体 26 のヒューズ 25 とは反対側（上方）に設けられた短絡誘導導体 27 を備えている。このため、アークフラッシュが生じる場合、短絡誘導導体 27 によって、この短絡誘導導体 27 とフラッパー部 7 との間で優先的にアークフラッシュを生じさせることができる。アークフラッシュによる圧力を、フラッパー部 7 の開口部 18 を介して筐体 6 の外部に逃がすことができる。よって、筐体 6 の全体の機械的強度を高めるべく、筐体 6 の壁面（底面 9、天板 10、側面 11、12、前面 13、後面 14）や扉 17 無駄に大型化することなく、保護継

電装置 4 のアークフラッシュに関する規格を満足できる。

[0052] 電力変換装置 2 は保護継電装置 4 にて保護されることから、電力変換装置 2 の内部で短絡事故が発生しても、高エネルギーのアークフラッシュとなることはない。保護継電装置 4 は、電力変換装置 2 とは別体で設けられ、電力変換装置 2 とは切り離し可能に設けられている。このため、保護継電装置 4 のみでアークフラッシュに関する規格を満足できれば、電力変換装置 2 全体の機械的強度を高めるべく、無駄に電力変換装置 2 を大型化する必要もない。このため、電力変換システム 1 全体としては容易にアークフラッシュに関する規格を満足でき、かつシステム全体を小型化できる。電力変換装置 2 の仕様に応じて保護継電装置 4 の仕様を変更するだけで、電力変換システム 1 全体としてアークフラッシュに関する規格を容易に満足できる。

[0053] ヒューズユニット 8 の連結導体 24 を、入力導体 26 よりも上方に向かって延出し、この延出した箇所を短絡誘導導体 27 としている。この短絡誘導導体 27 を、絶縁距離を確保できる範囲で天板 10（フラッパー部 7）に近接配置している。このように構成することにより、簡素な構造でフラッパー部 7 の近傍で確実にアークフラッシュを生じさせることができる。このため、保護継電装置 4 を安価に製造できる。

[0054] フラッパー部 7 は、天板 10 と、天板 10 に形成された開口部 18 と、開口部 18 を開閉可能な蓋部 19 と、により構成されている。このため、アークフラッシュの圧力に応じて開口部 18 を開放でき、簡素な構造で容易にアークフラッシュによる圧力を筐体 6 の外部に逃がすことができる。

[0055] フラッパー部 7 は、筐体 6 の最上部に配置されている。換言すれば、フラッパー部 7 の高さは、例えば作業者の頭の位置の高さである。このため、仮にアークフラッシュが生じた場合であっても、筐体 6 のうち、最も安全を確保しやすい箇所（アークフラッシュに関する規格に対応した箇所）でアークフラッシュを生じさせることができる。

ヒューズ 25 は、作業者のほぼ胸の高さに配置されている。このため、作業者がヒューズ 25 の交換をしやすく、メンテナンス性の優れた保護継電装

置 4 を提供できる。

[0056] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

符号の説明

[0057] 1…電力変換システム、2…電力変換装置（外部機器）、3…外部電源、4…保護継電装置、6…筐体、7…フラッパー部、8…ヒューズユニット、8U…U相ユニット（ヒューズユニット）、8V…V相ユニット（ヒューズユニット）、8W…W相ユニット（ヒューズユニット）、10…天板（壁面）、18…開口部、19…蓋部、24a…第1連結導体（連結導体）、24b…第2連結導体（連結導体）、25…ヒューズ、26…入力導体、27…短絡誘導導体、28…外部機器接続導体、31…先細り部

請求の範囲

- [請求項1] 筐体と、
 前記筐体に設けられ、前記筐体の内外を連通可能なフラPPER部と、
 、
 前記筐体内に設けられたヒューズユニットと、
 を備え、
 前記ヒューズユニットは、
 連結導体と、
 前記連結導体に接続されるとともに外部電源が入力される入力導体と、
 、
 前記連結導体に接続されるヒューズと、
 前記連結導体における前記ヒューズの前記入力導体とは反対側に接続されるとともに外部機器が接続される外部機器接続導体と、
 を備え、
 前記連結導体における前記入力導体の前記ヒューズとは反対側、及び前記フラPPER部の少なくともいずれか一方に設けられ、他方に向かって突出する短絡誘導導体を備えた
 保護継電装置。
- [請求項2] 前記短絡誘導導体は、前記入力導体の前記ヒューズとは反対側に設けられており、前記フラPPER部に近接配置されている
 請求項1に記載の保護継電装置。
- [請求項3] 前記短絡誘導導体は、前記他方に向かうに従って先細りに形成された先細り部を有している
 請求項1又は請求項2に記載の保護継電装置。
- [請求項4] 前記フラPPER部は、
 壁面と、
 前記壁面に形成された開口部と、
 前記壁面に対して回動可能に設けられ、前記開口部を閉塞する蓋

部と、

を備えている

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の保護継電装置。

[請求項5]

前記筐体と前記ヒューズユニットとの間の少なくとも一部に設けられ、前記筐体と前記ヒューズユニットとの間を仕切る内部カバーを備えた

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の保護継電装置。

[請求項6]

前記フラッパー部は、前記筐体の最上部に配置されている

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一方に記載の保護継電装置。

[請求項7]

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の保護継電装置と、

前記保護継電装置を介して前記外部電源に接続され、前記外部機器である電力変換装置と、

を備えた電力変換システム。

補正された請求の範囲
[2019年11月7日(07.11.2019)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後) 筐体と、

前記筐体に設けられ、前記筐体の内外を連通可能なフラPPER部と、

前記筐体内に設けられたヒューズユニットと、

を備え、

前記ヒューズユニットは、

連結導体と、

前記連結導体に接続されるとともに外部電源が入力される入力導体と、

前記連結導体に接続されるヒューズと、

前記連結導体における前記ヒューズの前記入力導体とは反対側に接続され
るとともに外部機器が接続される外部機器接続導体と、

を備え、

前記連結導体における前記入力導体の前記ヒューズとは反対側、及び前記フ
ラPPER部の少なくともいずれか一方に設けられ、他方に向かって突出する短
絡誘導導体を備え、

前記短絡誘導導体は、前記入力導体の前記ヒューズとは反対側に設けられて
おり、前記フラPPER部に近接配置されている

保護継電装置。

[請求項 2] (削除)

[請求項 3] (補正後) 前記短絡誘導導体は、前記他方に向かうに従って先細りに形成され
た先細り部を有している

請求項 1 に記載の保護継電装置。

[請求項 4] (補正後) 前記フラPPER部は、

壁面と、

前記壁面に形成された開口部と、

前記壁面に対して回動可能に設けられ、前記開口部を閉塞する蓋部と、

を備えている

請求項 1 または請求項 3 に記載の保護継電装置。

[請求項 5] (補正後) 前記筐体と前記ヒューズユニットとの間の少なくとも一部に設けら

れ、前記筐体と前記ヒューズユニットとの間を仕切る内部カバーを備えた

請求項 1、請求項 3 および請求項 4 のいずれか 1 項に記載の保護継電装置。

[請求項 6] (補正後) 前記フラッパ一部は、前記筐体の最上部に配置されている

請求項 1 および請求項 3 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の保護継電装置。

[請求項 7] (補正後) 請求項 1 および請求項 3 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の保護
継電装置と、

前記保護継電装置を介して前記外部電源に接続され、前記外部機器である電
力変換装置と、

を備えた電力変換システム。

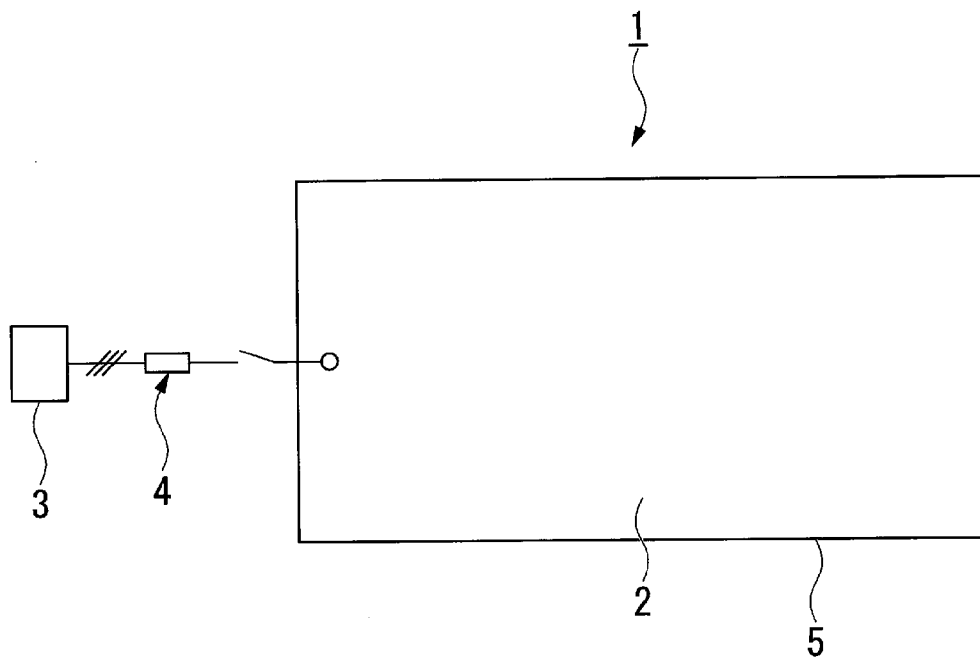
条約第 19 条（1）に基づく説明書

請求項 1 において、出願時の請求項 2 の内容を追加した。また、請求項 2 を削除した。

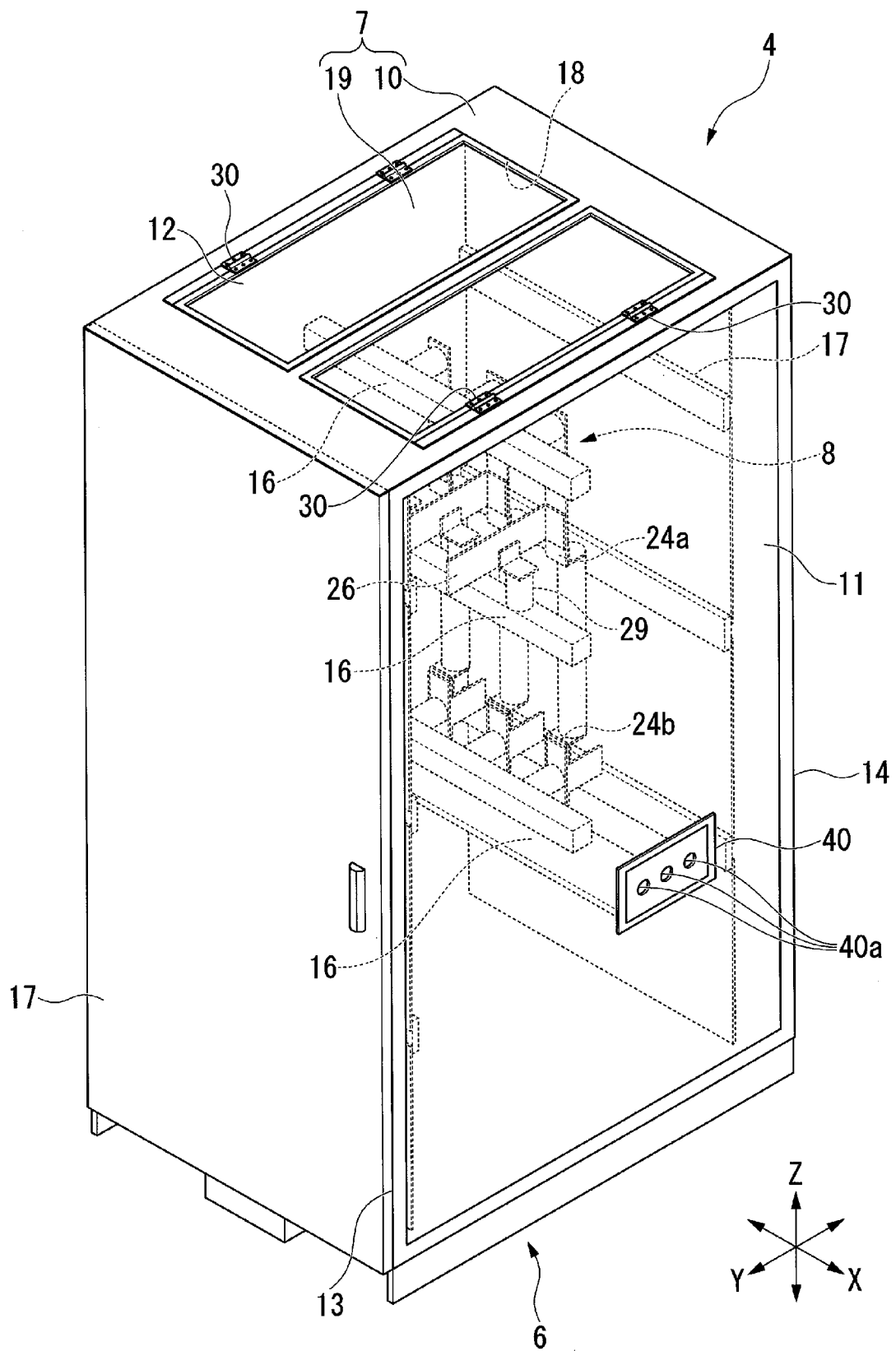
請求項 3 から請求項 7 は、請求項 2 の削除に応じて従属関係を変更した。

請求項 1 の補正は、出願時の請求項 1 および請求項 2 に基づくものですので、新規事項の追加ではありません。

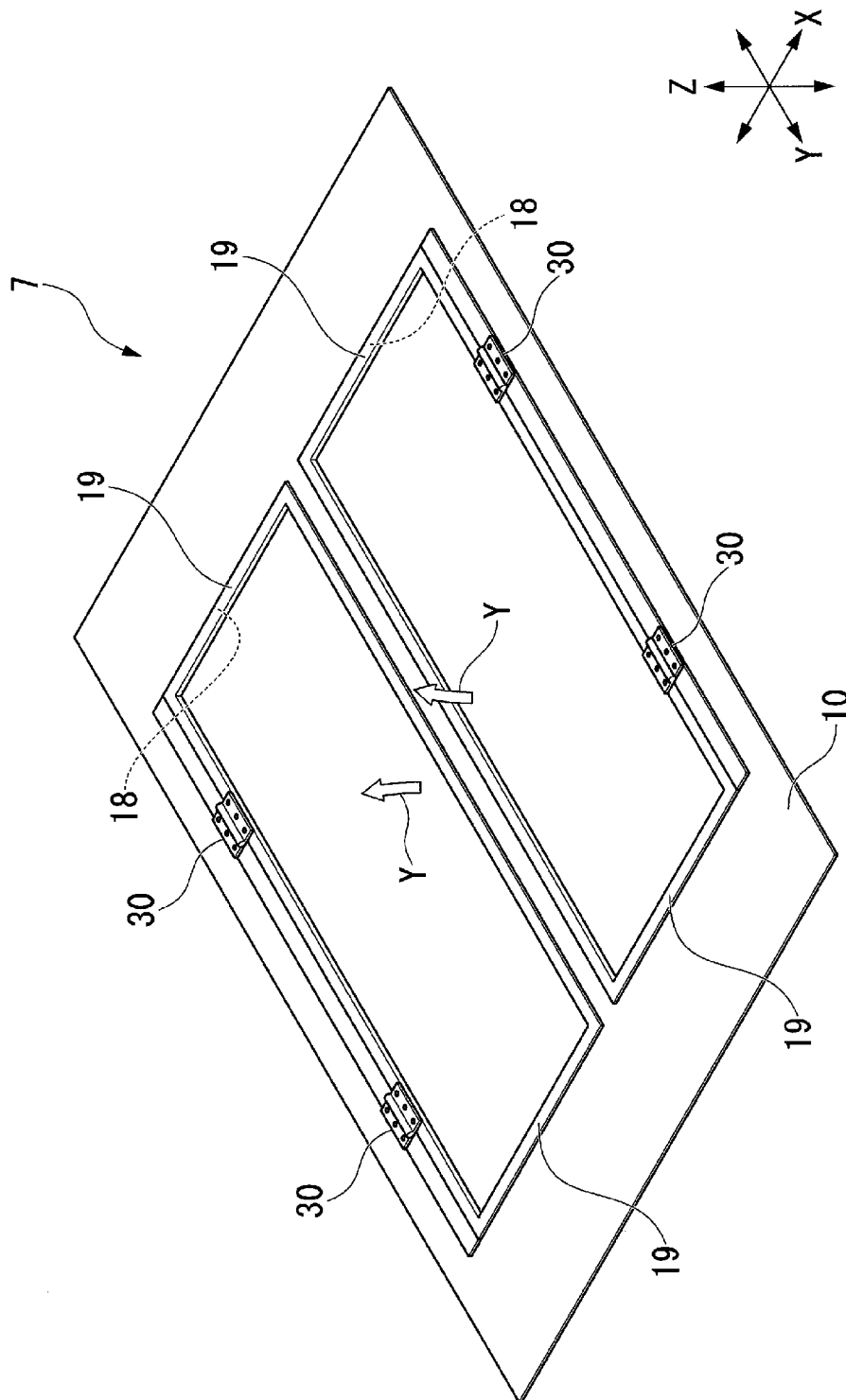
[図1]



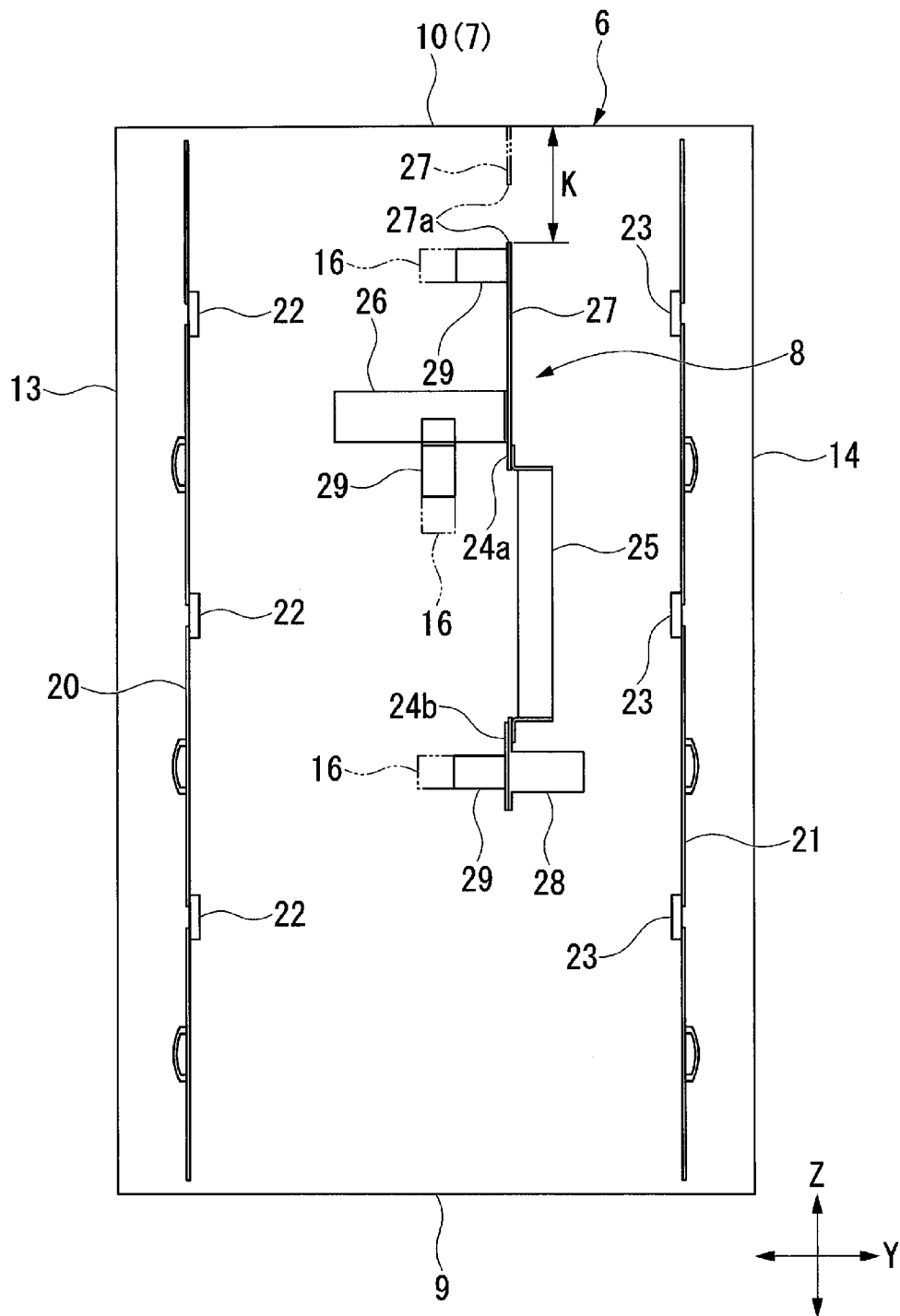
[図2]



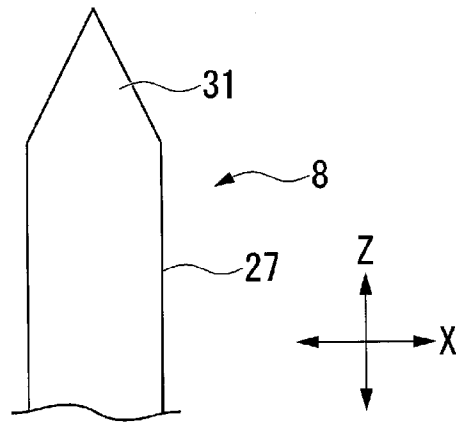
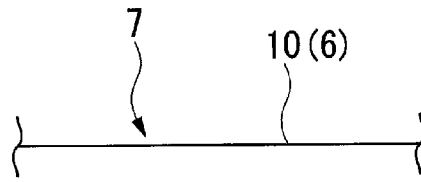
[図3]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/007875

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01H85/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H01H85/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 62-217811 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 25 September 1987, page 1, lower left column to page 2, lower right column, fig. 1, 4 (Family: none)	1, 4, 6, 7 2, 3, 5
Y	JP 11-341625 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 10 December 1999, paragraphs [0001]-[0041], fig. 1-11 (Family: none)	1, 4, 6, 7
Y	JP 2012-143136 A (GENERAL ELECTRIC CO.) 26 July 2012, paragraphs [0001]-[0031], fig. 1, 4, 8, 9 & US 2012/0168406 A1, paragraphs [0001]-[0043], fig. 1, 4, 8, 9 & EP 2472684 A2 & KR 10-2012-0078635 A & CN 202721043 U	1, 4, 6, 7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27.05.2019Date of mailing of the international search report
04.06.2019Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2019/007875
--

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-223721 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 04 November 2011, paragraphs [0012]-[0015], fig. 1 & CN 1002237652 A	4, 6, 7
Y	JP 10-285719 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 23 October 1998, paragraphs [0010]-[0017], fig. 1 (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01H85/00 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01H85/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	J P 62-217811 A (三菱電機株式会社)	1, 4, 6, 7
A	1987.09.25, 第1ページ左下欄-第2ページ右下欄, 図1, 4 (ファミリーなし)	2, 3, 5
Y	J P 11-341625 A (三菱電機株式会社)	1, 4, 6, 7
	1999.12.10, 段落【0001】-【0041】, 図1 -11 (ファミリーなし)	

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.05.2019

国際調査報告の発送日

04.06.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

関 信之

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

3 T

9249

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	J P 2012-143136 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ) 2012.07.26, 段落【0001】-【0031】, 図1, 4, 8, 9 & US 2012/0168406 A1, 段落【0001】 -【0043】, 図1, 4, 8, 9 & EP 2472684 A2 & KR 10-2012-0078635 A & CN 202721043 U	1, 4, 6, 7
Y	J P 2011-223721 A (三菱電機株式会社) 2011.11.04, 段落【0012】-【0015】, 図1 & CN 102237652 A	4, 6, 7
Y	J P 10-285719 A (松下電工株式会社) 1998.10.23, 段落【0010】-【0017】, 図1 (ファミリーなし)	7