

(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
2012 年 12 月 6 日(06.12.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/164659 A1

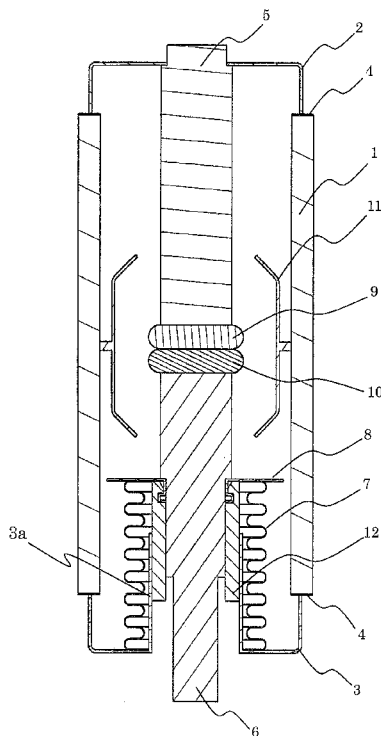
- (51) 国際特許分類:
H01H 33/662 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/062360
- (22) 国際出願日: 2011 年 5 月 30 日(30.05.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (Mitsubishi Electric Corporation) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川田 将司 (KAWADA Masashi) [—/JP]; 〒1008310 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 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大岩 増雄, 外 (OIWA Masuo et al.); 〒6610033 兵庫県尼崎市南武庫之荘 3 丁目 3 番 5 号 Hyogo (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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,

[続葉有]

(54) Title: VACUUM INTERRUPTER

(54) 発明の名称: 真空バルブ

[図1]



(57) Abstract: [Problem] The present invention provides a vacuum interrupter to which a guide can be easily attached without an increase in the number of parts and which has a reduced overall length. [Solution] A vacuum interrupter is provided with: an insulating tube; a stationary flange attached to one end side of the insulating tube; a movable flange attached to the other end side of the insulating tube; a stationary electrode bar attached to the stationary flange and having a stationary electrode provided thereto; a movable electrode bar disposed coaxially with the stationary electrode bar, the movable electrode bar having provided thereto a movable electrode facing the stationary electrode, the movable electrode bar being supported by the movable flange with a bellows interposed therebetween; and a bellows cover attached to the movable electrode bar and covering the bellows. The bellows cover has a center section having a tube shape and extending in the direction opposite the movable electrode, and a guide consisting of an insulative material is attached to the tube-shaped section of the bellows cover.

(57) 要約: 【課題】この発明は、部品点数を増加させることなく簡単にガイドを取り付けられ、かつ全長の短縮化が可能な真空バルブを提供するものである。【解決手段】絶縁筒と、前記絶縁筒の一端側に取り付けられた固定側フランジと、前記絶縁筒の他端側に取り付けられた可動側フランジと、前記固定側フランジに取り付けられ、固定側電極が設けられた固定側電極棒と、前記固定側電極棒と同軸上に配置され、前記固定側電極と相対向する可動側電極が設けられ、ベローズを介して前記可動側フランジに支持される可動側電極棒と、前記可動側電極棒に取り付けられて前記ベローズを覆うベローズカバーとを備えた真空バルブであって、前記ベローズカバーは、その中心部が筒形状を成して前記可動側電極と反対方向に伸長し、前記ベローズカバーの筒形状部に絶縁物により構成されたガイドが取り付けられたものである。



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：真空バルブ

技術分野

[0001] この発明は、例えば真空容器内に接離自在に取り付けられた固定側電極と可動側電極を擁する真空バルブに関するものである。

背景技術

[0002] 従来の真空バルブは、アルミナセラミックのような絶縁物を材質とする円筒状の絶縁容器両端にはメタライズ層が形成されており、容器内を高真空中で気密保持すべく、金属フランジが、このメタライズ層にロウ付けによって固着されている。

[0003] 絶縁容器両端に固着された金属フランジにはそれぞれ固定側電極棒、可動側電極棒が同軸上に対向して取り付けられており、各電極棒の対向面にはそれぞれ固定側電極と可動側電極が固着されている。

[0004] また、可動側電極が気密を保持しながら絶縁容器軸心上を可動できるように可動側電極棒と金属フランジ間にベローズが設けられるが、電流遮断時に発生したアークによってベローズが汚損されることを防ぐために設けられた傘状のベローズカバーが可動側電極棒に固着されており、ベローズはベローズカバーと可動側フランジに取り付けられている。

[0005] また、絶縁容器内部にはアークシールドが対抗する電極を囲繞するように設けられており、絶縁容器の内沿面が電流遮断時に発生するアークによって汚損されることを防いでいる。

[0006] 可動側金属フランジにはガイド取り付け板が固着されており、ガイド取り付け板には可動側電極棒に嵌合するガイドがネジにより取り付けられている。このガイドはネジ止めされるネジ止め部分と軸方向に伸びる可動側電極棒との摺動部分により構成され、可動側電極棒が中心軸上に沿っての開閉を可能とする軸受けの役目を果たしている(特許文献1参照)。

[0007] また、特許文献2のようにガイドがガイド押えによって保持されている例

もある。この場合は可動側電極棒が端板に取り付けられ、この可動側電極棒の摺動防止として絶縁材料から構成されたガイドがあり、当該ガイドの固定用として、円板上のガイド押えがある。ガイド押えはガイドを組み込んだ後、レーザー溶接によって端板に溶接される。

[0008] 特許文献3では可動側電極棒にガイドが取り付けられ、ガイドの他端が真空遮断器の可動側導体に挟み込まれることによりガイドの脱落を防止し、摺動部を可動側金属端板の端部とガイドとし、可動側金属端板に軸受け機能を持たせている。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開平5-314870号公報

特許文献2：特開昭58-169830号公報

特許文献3：特開2005-339865号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 上述した特許文献1および特許文献2に記載されている従来の真空バルブにおけるガイドの取り付け方法では、ネジやガイド取り付け板、あるいはガイド押えといったガイド取り付け用の部材が必要であり、部品点数の増加に繋がるという問題があった。

[0011] また、ガイドの取り付け作業に注目すると、ネジ止めやレーザー溶接を必要とし、作業時間がかかる上、レーザー溶接でガイドを取り付けるためには、高価なレーザー溶接機器が必要となるため、製作コストの増大に繋がるという問題があった。

[0012] また、上述した特許文献3に記載されている真空バルブにおけるガイド取り付け方法では、可動側主回路端子によってガイドの落下を防止させているために、閉極状態でもガイドの一端を可動側フランジ外に突出させて可動側主回路端子と接触させる必要があるため、結果的に真空バルブの全長が長く

なるという問題があった。

- [0013] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、部品点数を増加させることなく簡単にガイドを取り付けられ、かつ全長の短縮化が可能な真空バルブを提供するものである。

課題を解決するための手段

- [0014] この発明に係わる真空バルブは、絶縁筒と、前記絶縁筒の一端側に取り付けられた固定側フランジと、前記絶縁筒の他端側に取り付けられた可動側フランジと、前記固定側フランジに取り付けられ、固定側電極が設けられた固定側電極棒と、前記固定側電極棒と同軸上に配置され、前記固定側電極と相対向する可動側電極が設けられ、ベローズを介して前記可動側フランジに支持される可動側電極棒と、前記可動側電極棒に取り付けられて前記ベローズを覆うベローズカバーとを備えた真空バルブであって、前記ベローズカバーは、その中心部が筒形状を成して前記可動側電極と反対方向に伸長し、前記ベローズカバーの筒形状部に絶縁物により構成されたガイドが取り付けられたものである。
- [0015] また、この発明に係わる真空バルブは、絶縁筒と、前記絶縁筒の一端側に取り付けられた固定側フランジと、前記絶縁筒の他端側に取り付けられた可動側フランジと、前記固定側フランジに取り付けられ、固定側電極が設けられた固定側電極棒と、前記固定側電極棒と同軸上に配置され、前記固定側電極と相対向する可動側電極が設けられ、ベローズを介して前記可動側フランジに支持される可動側電極棒と、前記可動側電極棒に取り付けられて前記ベローズを覆うベローズカバーとを備えた真空バルブであって、前記ベローズカバーは、その中心部が筒形状を成して前記可動側電極と反対方向に伸長し、前記ベローズカバーの筒形状部に絶縁物により構成されたガイドが取り付けられ、前記可動側フランジの中心部が筒形状を成して前記ガイドの外面を前記可動側電極方向に伸長し、前記可動側フランジの筒形状部の内面と前記ガイドの外面が接することにより前記可動側フランジに軸受け機能を持たせたものである。

[0016] また、この発明に係わる真空バルブは、絶縁筒と、前記絶縁筒の一端側に取り付けられた固定側フランジと、前記絶縁筒の他端側に取り付けられた可動側フランジと、前記固定側フランジに取り付けられ、固定側電極が設けられた固定側電極棒と、前記固定側電極棒と同軸上に配置され、前記固定側電極と相対向する可動側電極が設けられ、ベローズを介して前記可動側フランジに支持される可動側電極棒と、前記可動側電極棒に取り付けられて前記ベローズを覆うベローズカバーとを備えた真空バルブであって、前記ベローズカバーは、その中心部が筒形状を成して前記可動側電極と反対方向に伸長し、前記ベローズカバーの筒形状部に絶縁物により構成されたガイドが取り付けられ、前記可動側フランジは、前記絶縁筒の他端側に取り付けられる可動側端部金具と、前記可動側端部金具に取り付けられ、前記ベローズを介して前記可動側電極棒を支持する可動側端板とにより構成され、前記可動側端板の中心部が筒形状を成して前記ガイドの外面を前記可動側電極方向に伸長し、前記可動側端板の筒形状部の内面と前記ガイドの外面が接することにより前記可動側端板に軸受け機能を持たせたものである。

発明の効果

[0017] この発明による真空バルブによれば、ベローズカバーはその中心部が筒形状を成して可動側電極と反対方向に伸長し、ベローズカバーの筒形状部に絶縁物により構成されたガイドを取り付けたことにより、部品点数を増加させることなく、かつ全長の短縮化が可能な真空バルブを得ることができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1] この発明の実施の形態 1 に係わる真空バルブを示す概略断面図である。
[図2] この発明の実施の形態 1 に係わる真空バルブにおけるベローズカバーとガイドの嵌合状態を示す構成図である。
[図3] この発明の実施の形態 1 に係わる真空バルブにおけるベローズカバーとガイドの嵌合部の拡大図である。
[図4] この発明の実施の形態 2 に係わる真空バルブにおけるガイドと可動側フランジを示す概略図である。

[図5] この発明の実施の形態 3 に係わる真空バルブにおけるガイドと可動側フランジの他の例を示す概略図である。

[0019] [図6] この発明の実施の形態 4 に係わる真空バルブを示す概略断面図である。

[図7] この発明の実施の形態 5 に係わる真空バルブにおけるベローズカバーとガイドを示す概略図である。

[図8] この発明の実施の形態 6 に係わる真空バルブを示す概略断面図である。

[図9] この発明の実施の形態 6 に係わる真空バルブにおけるベローズカバーとガイドの嵌合状態を示す構成図である。

[図10] この発明の実施の形態 6 に係わる真空バルブにおけるベローズカバーとガイドの嵌合部の拡大図である。

[図11] この発明の実施の形態 7 に係わる真空バルブを示す概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 実施の形態 1 .

以下、この発明の実施の形態 1 を図 1 ないし図 3 に基づいて説明するが、各図において、同一、または相当部材、部位については同一符号を付して説明する。図 1 はこの発明の実施の形態 1 に係わる真空バルブを示す概略断面図である。図 2 はこの発明の実施の形態 1 に係わる真空バルブにおけるベローズカバーとガイドの嵌合状態を示す構成図である。図 3 はこの発明の実施の形態 1 に係わる真空バルブにおけるベローズカバーとガイドの嵌合部の拡大図である。

[0021] 真空バルブは、アルミナセラミック等の絶縁物を材質とする円筒状の絶縁筒 1 に対し、その両端側には容器を形成し、かつ内部を高真空で気密保持すべく、ステンレス鋼等の金属を材質とする固定側フランジ 2 と可動側フランジ 3 が取り付けられ、これら固定側フランジ 2 と可動側フランジ 3 は絶縁筒 1 の両端側に形成されたメタライズ層 4 に真空ロウ付けによって絶縁筒 1 と同軸上に固着されている。

[0022] 絶縁筒 1 の一端側に固着された固定側フランジ 2 には固定側電極棒 5 が固

着され、絶縁筒 1 の他端側に固着された可動側フランジ 3 には可動側電極棒 6 がベローズ 7 を介して取り付けられている。ベローズ 7 の一端側と可動側フランジ 3 は固着されており、ベローズ 7 の他端側と可動側電極棒 6 は電流遮断時に発生するアークによるベローズ 7 の汚損防止を目的として設けたベローズカバー 8 を介して固着されている。

[0023] 固定側電極棒 5 と可動側電極棒 6 の対向面には固定側電極 9 および可動側電極 10 がそれぞれ固着されており、可動側電極 9 は固着している可動側電極棒 6 がベローズ 7 を介して可動側フランジ 3 に取り付けられているため、気密を保持したまま絶縁筒 1 の軸心上で、固定側電極 9 と接離自在となっている。

[0024] 加えて、絶縁筒 1 の内沿面には、電流遮断時に電極間で発生するアークによる絶縁筒 1 の内沿面の汚損防止を目的としたアークシールド 11 が対向配置された固定側電極 9 と可動側電極 10 を囲繞するように設けられている。

[0025] 上述したとおり、ベローズ 7 は可動側電極棒 6 にベローズカバー 8 を介して固着されている。図 2 に示すように、ベローズカバー 8 の中心部は筒形状を成し、例えば円筒形状の円筒形状部 8a を成して電極と反対方向に伸長している。ベローズカバー 8 の円筒形状部 8a の先端側は折曲され、円周方向に凸部 8b を成している。一方、可動側フランジ 3 の中心部は筒形状を成し、例えば円筒形状の円筒形状部 3a を成して電極方向に伸長している。

[0026] 熱可塑性合成樹脂等から成るガイド 12 は例えば円筒形状を成しており、その内面には凹部 12a が設けられている。ベローズカバー 8 は弾性を有する帯状部材より加工され、ガイド 12 を押し入れることによりガイド 12 の凹部 12a がベローズカバー 8 の凸部 8b に嵌合され、ガイド 12 のベローズカバー 8 への取り付けが可能となる。この時、ガイド 12 をベローズカバー 8 に対して押し入れ易くするために、図 2 に示すように、ガイド 12 の先端側にテーパ部 12b を設けても良い。

[0027] ベローズカバー 8 においては、円筒形状部 8a のみを設けて接着剤等によりガイド 12 を取り付けても良い。しかし、図 3 に示すように、ベローズカ

バー 8 の厚みを t 、ベローズカバー 8 の凸部 8 b の突出寸法を a 、ガイド 1 2 の凹部 1 2 a の深さ寸法を b とした時、各寸法を $b > a + t$ となるよう設定することで、真空バルブを真空遮断器本体に組み込んだ際、開閉動作によるガイド外れと落下の防止が図れる。

[0028] 可動側フランジ 3 の円筒形状部 3 a はベローズカバー 8 に取り付けられたガイド 1 2 と接することにより、可動側フランジ 3 の円筒形状部 3 a とガイド 1 2 が摺動部となり、可動側フランジ 3 に軸受け機能を持たすことが可能となる。

[0029] この実施の形態 1 においては、ベローズカバー 8 に凸部 8 b を設けることで、ベローズカバー 8 にガイド 1 2 を取り付けることが可能となり、ガイド取り付け板等の部材を可動側フランジ 3 に固着させる必要がなくなり、部品点数の削減を図ることが可能となる。

[0030] また、ガイド 1 2 をベローズカバー 8 に取り付ける際はガイド 1 2 をベローズカバー 8 に押し入れるのみであり、ネジによるガイドの締め付け作業やレーザー溶接等の煩雑な作業を回避でき、ガイドの取り付け作業時間を短縮することが可能となる。図 2 に示すベローズカバー 8 はプレス加工により製作可能なため、部品単価を安価に抑えることが可能である。

[0031] 加えて、ガイド 1 2 をベローズカバー 8 に取り付け、軸受け機能を有する可動側フランジ 3 の円筒形状部 3 a を電極方向に伸長させているため、開極状態においてもガイド 1 2 を可動側フランジ 3 の外部に突出させることなく可動側電極棒 6 を絶縁筒 1 の軸心に対して平行に動作させることが可能となるため、真空バルブ全長の短縮化を図ることができる。

[0032] 以上で述べた部品点数の削減、ガイド取り付け作業の短縮化、ベローズカバー 8 の製作の容易性、真空バルブ全長の短縮化により真空バルブのコスト削減を図ることができる。

[0033] 実施の形態 2.

この発明の実施の形態 2 を図 4 に基づいて説明する。図 4 はこの発明の実施の形態 2 に係わる真空バルブにおけるガイドと可動側フランジを示す概略

図である。

[0034] この発明の実施の形態 2 においては、図 4 に示すように、可動側フランジ 3 の筒形状部 3 a に切欠部 3 b を設け、ガイド 1 2 の外面に切欠部 3 b と係合する凸部 1 2 c を設けることにより、可動側電極棒 6 とベローズカバー 8 の回動を回避し、ベローズ 7 のねじれを防止することが可能となる。また、図 4 では可動側フランジ 3 の筒形状部 3 a の切欠部 3 b、ガイド 1 2 の凸部 1 2 c とともに 1 箇所の場合について述べたが、言うまでもなく 2 箇所以上設けても良いことは勿論のことである。

[0035] 実施の形態 3.

この発明の実施の形態 3 を図 5 に基づいて説明する。図 5 はこの発明の実施の形態 3 に係わる真空バルブにおけるガイドと可動側フランジを示す概略図である。

[0036] この発明の実施の形態 3 においては、上述した実施の形態 2 と同様に、可動側電極棒 6 とベローズカバー 8 の回動を回避し、ベローズ 7 のねじれを防止するため、図 5 に示すように、可動側フランジ 3 の筒形状部 3 c は多角管形状を成し、多角管形状部 3 c 内に嵌合されるようガイド 1 2 の外周面は多角形状に形成している。

[0037] 図 5 に示すガイド 1 2 の外面と可動側フランジ 3 の多角管形部 3 c は六角形状を示しているが、言うまでもなく六角形状以外の多角形状であればいずれでも良いことは勿論のことである。

[0038] 実施の形態 4.

この発明の実施の形態 4 を図 6 に基づいて説明する。図 6 はこの発明の実施の形態 4 に係わる真空バルブを示す概略断面図である。

[0039] 図 6 に示すように、1, 2, 4 ~ 12 については上述した実施の形態 1 と同様の構成である。上述した実施の形態 1 における可動側フランジ 3 に対し、この実施の形態 4 における可動側フランジ 13 は、絶縁筒 1 の他端側のメタライズ層 4 に取り付けられる可動側端部金具 14 と、可動側端部金具 14 に取り付けられ、ベローズ 7 を介して可動側電極棒 6 を支持する可動側端板

15とにより構成され、可動側端板15の中心部が筒形状を成して例えば円筒形状部15aを成し、ガイド12の外面を可動側電極方向に伸長し、可動側端板15の円筒形状部15aの内面とガイド12の外面が接することにより可動側端板15に軸受け機能を持たせている。

[0040] このような構造とする理由は可動側端部の機械的強度を向上させるためである。例えば、上述した実施の形態1における可動側フランジ3の端板部分（ベローズ7の固着部分）の機械的強度を向上させるためにはフランジ全体の板厚上げれば良いが、絶縁筒1と可動側フランジ3には熱膨張係数に差があるため、板厚を上げるほど真空ロウ付け時に絶縁筒1に発生する応力が増大し、絶縁筒1に割れが生じる可能性があった。

[0041] そこで、この実施の形態4においては、可動側端部金具14をメタライズ層4に固着させ、ベローズ7の接合部品を可動側端板15に変更したことで可動側端板15の板厚を変更し機械的強度の向上が図れる構造とした。可動側端板15の板厚を厚くすれば、円筒形状部15aの板厚も厚くなり、摺動部の機械的強度も向上し、可動側端部の機械的寿命の延長が図れ、多頻度開閉用真空遮断器にも適用可能となる真空バルブを得ることができる。

[0042] 実施の形態5.

この発明の実施の形態5を図7に基づいて説明する。図7はこの発明の実施の形態5に係わる真空バルブにおけるベローズカバーとガイドを示す概略図である。そして、図7（a）は真空バルブにおけるベローズカバーとガイドを示す斜視図であり、図7（b）は真空バルブにおけるベローズカバーを示す正面図であり、図7（c）は真空バルブにおけるガイドを示す正面図である。

[0043] この実施の形態5においては、可動側電極棒とベローズカバー、ガイドの形状が異なるのみであり、それ以外の構造は上述した実施の形態1と同様であるので省略する。

[0044] 真空バルブを真空遮断器本体に取り付ける際に、取り付けの作業性を考慮して可動側電極棒6を円柱形状ではなく多角形状にする場合がある。その場

合、図7に示すように、ベローズカバー8に円筒形状部8aを設けるのではなく、その中心部が多角管形状を成して例えば多角管形状部8cを成し、ベローズカバー8の多角管形状部8cの側面に凸部8dを設けている。一方、ガイド12の内周面をベローズカバー8の多角管形状部8cと同様の多角形状部12dとし、その多角形状部12dの内面に凹部12eが設けられ、ベローズカバー8の凸部8dにガイド12の凹部12eが嵌合されるようになっている。

[0045] 以上のような構造とすることで、可動側電極棒6を絶縁筒1の軸心に対して平行に動作させることが可能となる。

[0046] 図7においては、ベローズカバー8の多角管形状部8cは六角形状を示しているが、可動側電極棒6の形状に合わせて、多角管形状部8cの形状を変えても良い。また、図7において、ベローズカバー8の多角管形状部8cの側面に設けた凸部8dは3箇所設けられた場合を示しているが、言うまでもなく何箇所設けても良く同様の効果を奏する。

[0047] この実施の形態5によって、上述した実施の形態1と同様にベローズカバー8にガイド12を取り付けることが可能であるため、ガイド取り付け板等の部材を可動側フランジに固着させる必要がなくなり、部品点数の低減を図ることが可能となる。

[0048] また、ガイド12はベローズカバー8に押し入れるのみで取り付けることができるため、ガイド12の取り付け作業時間を短縮することが可能となる。

[0049] なお、図7に示すベローズカバー8もプレス加工により製作可能なため、部品単価を安価に抑えることが可能である。

[0050] また、ガイド12をベローズカバー8に取り付け、軸受け機能を有する可動側フランジ3の円筒形状部3aを電極方向に伸長させているため、開極状態においてもガイド12を可動側フランジ3の外部に突出させることなく可動側電極棒6の軸心運動が可能のため、真空バルブ全長の短縮化を図ることができる。

[0051] 加えて、ベローズカバー 8 の多角管形部 8 c の形状を可動側電極棒 6 の形状と合わせることによって、可動側電極棒 6 に対するベローズカバー 8 の多角管形状部 8 c の内接面積を増加させることができ、通電時に発生する電磁力に対する可動側電極棒 6 の強度をより効果的に補強することが可能となる。

[0052] また、図 7 に示すベローズカバー 8 を組み込んだ上で、図 6 に示す上述した実施の形態 4 における真空バルブの概略断面図のように可動側フランジ 13 を可動側端部金具 14 と可動側端板 15 によって構成しても良く同様の効果を奏する。

[0053] 実施の形態 6.

この発明の実施の形態 6 を図 8 ないし図 10 に基づいて説明するが、各図において、同一、または相当部材、部位については同一符号を付して説明する。図 8 はこの発明の実施の形態 6 に係わる真空バルブを示す概略断面図である。図 9 はこの発明の実施の形態 6 に係わる真空バルブにおけるベローズカバーとガイドの嵌合状態を示す構成図である。図 10 はこの発明の実施の形態 6 に係わる真空バルブにおけるベローズカバーとガイドの嵌合部の拡大図である。

[0054] 上述した図 11 に示す実施の形態 1 における真空バルブの概略断面図と比較した場合、異なる箇所はベローズカバーとガイドの構造のみであるため、変更箇所以外の部位の説明を省略する。

[0055] この実施の形態 6 においては、図 8 に示すように、ベローズカバー 8 の中心部は円筒形状を成して例えば円筒形状部 8 a を成し、電極と反対方向に可動側電極棒 6 を圍繞するように伸長している。そして、ベローズカバー 8 の円筒形状部 8 a の伸長側先端部が折り返されて折り返し部 8 e が形成されている。（図 9 参照）

[0056] 熱可塑性合成樹脂等から成るガイド 12 は円筒形状を成しているが、図 9 に示すように、その一端部は折り返されて折り返し部 12 f が形成されている。ベローズカバー 8 は弾性を有する帯状部材より加工され、ガイド 12 を

押し入れることにより、ガイド 12 の折り返し部 12 d がベローズカバー 8 の折り返し部 8 e に嵌合され、ガイド 12 のベローズカバー 8 への取り付けが可能となる。

[0057] 図 9 に示すように、ベローズカバー 8 の厚みを t 、ベローズカバー 8 の折り返し部 8 e の折り返し寸法を A 、ガイド 12 の折り返し部 12 f の折り返し寸法を B 、ガイド 12 の折り返し部 12 f の返し寸法を C とした時、各寸法を $B > A + 2t$ かつ $B - A > 2t$ が成り立つように設定することで、ベローズカバー 8 の折り返し部 8 e とガイド 12 の折り返し部 12 f の嵌合が実現され、さらに $C > t/2$ とすることで、真空バルブを真空遮断器本体に組み込んだ際、開閉動作によるガイド外れと落下の防止が図れる。

[0058] 可動側フランジ 3 の円筒形状部 3 a は上述した実施の形態 1 と同様に、ベローズカバー 8 に取り付けられたガイド 12 と接することにより、可動側フランジ 3 の円筒形状部 3 a とガイド 12 が摺動部となり、可動側フランジ 3 に軸受け機能を持たすことが可能となる。

[0059] この実施の形態 6 においては、上述した実施の形態 1 と同様、ガイド取り付け板等の部材が不要となるため、部品点数の低減を図ることが可能である。また、ガイド 12 をベローズカバー 8 に取り付ける際に、ネジによるガイドの締め付け作業等の煩雑な作業を回避できるため、ガイドの取り付け作業時間を短縮することが可能である。図 9 に示すベローズカバー 8 もプレス加工により製作可能なため、部品単価を安価に抑えることが可能である。

[0060] ガイド 12 をベローズカバー 8 に取り付けたことで、開極状態においてもガイド 12 を可動側フランジ 3 の外部に突出させることなく可動側電極棒 6 を絶縁筒 1 の軸心に対して平行に動作させることが可能となるため、真空バルブ全長の短縮化を図ることができる。

[0061] また、この実施の形態 6 においては、ガイド 12 は可動側電極棒 6 と近接しているベローズカバー 8 の円筒形状部 8 a と可動側フランジ 3 の円筒形状部 3 a に挟み込まれる位置にあるため、薄肉化した状態でもその強度を保つことが可能となる。すなわち、薄肉化によりガイド 12 の材料費削減に繋が

る。以上で述べた部品点数の削減、ガイド取り付け作業の短縮化、ベローズカバー 8 の製作の容易性、真空バルブ全長の短縮化およびガイド 1 2 の薄肉化により、真空バルブのコスト削減が実現可能となる。

[0062] ベローズカバー 8 は可動側電極棒 6 を広範囲にわたり囲繞しているため、通電時に発生する電磁力に対する補強材として可動側電極棒 6 の曲げ防止を効果的に図ることができる。

[0063] また、この実施の形態 6 においても、図 4 に示すように、ガイド 1 2 の外面に凸部 1 2 c を設け、可動側フランジ 3 に切欠部 3 b を設けることにより、可動側電極棒 6 とベローズカバー 8 の回動を回避し、ベローズ 7 のねじれを防止することが可能となる。図 4 ではガイド 1 2 の凸部 1 2 c、可動側フランジ 3 の切欠部 3 b とともに 1 箇所であるが、言うまでもなく 2 箇所以上設けても良い。

[0064] 実施の形態 7.

この発明の実施の形態 7 を図 1 1 に基づいて説明する。図 1 1 はこの発明の実施の形態 7 に係わる真空バルブを示す概略断面図である。

[0065] この実施の形態 7 においては、図 1 1 に示すように、1, 2, 4~12, 8 a, 8 e, 12 f については上述した実施の形態 6 と同様の構成である。上述した実施の形態 6 における可動側フランジ 3 に対し、この実施の形態 7 における可動側フランジ 1 3 は、絶縁筒 1 の他端側のメタライズ層 4 に取り付けられる可動側端部金具 1 4 と、可動側端部金具 1 4 に取り付けられ、ベローズ 7 を介して可動側電極棒 6 を支持する可動側端板 1 5 とにより構成され、可動側端板 1 5 の中心部が筒形状を成して例えば円筒形状部 1 5 a を成し、ガイド 1 2 の外面を可動側電極方向に伸長し、可動側端板 1 5 の円筒形状部 1 5 a の内面とガイド 1 2 の外面が接することにより可動側端板 1 5 に軸受け機能を持たせている。

[0066] この実施の形態 7 においては、可動側端部金具 1 4 をメタライズ層 4 に固着させ、ベローズ 7 の接合部品を可動側端板 1 5 に変更したことで可動側端板 1 5 の板厚を変更し機械的強度の向上が図れる構造とした。可動側端板 1

5の板厚を厚くすれば、円筒形状部15aの板厚も厚くなり、摺動部の機械的強度も向上し、可動側端部の機械的寿命の延長が図れ、多頻度開閉用真空遮断器にも適用可能となる真空バルブを得ることができる。

産業上の利用可能性

[0067] この発明は、部品点数を増加させることなく簡単にガイドを取り付けられ、かつ全長の短縮化を図ることができる真空バルブの実現に好適である。

符号の説明

- [0068]
- 1 絶縁筒
 - 2 固定側フランジ
 - 3 可動側フランジ
 - 3 a 円筒形状部
 - 3 b 切欠部
 - 3 c 多角管形状部
 - 5 固定側電極棒
 - 6 可動側電極棒
 - 7 ベローズ
 - 8 ベローズカバー
 - 8 a 円筒形状部
 - 8 b 凸部
 - 8 c 多角管形状部
 - 8 d 凸部
 - 8 e 折り返し部
 - 9 固定側電極
 - 10 可動側電極
 - 12 ガイド
 - 12 a 凹部
 - 12 c 凸部
 - 12 e 凹部

- 1 2 f 折り返し部
- 1 3 可動側フランジ
- 1 4 可動側封止金具
- 1 5 可動側端板
- 1 5 a 円筒形状部

請求の範囲

- [請求項1] 絶縁筒と、前記絶縁筒の一端側に取り付けられた固定側フランジと、前記絶縁筒の他端側に取り付けられた可動側フランジと、前記固定側フランジに取り付けられ、固定側電極が設けられた固定側電極棒と、前記固定側電極棒と同軸上に配置され、前記固定側電極と相対向する可動側電極が設けられ、ベローズを介して前記可動側フランジに支持される可動側電極棒と、前記可動側電極棒に取り付けられて前記ベローズを覆うベローズカバーとを備えた真空バルブであって、前記ベローズカバーは、その中心部が筒形状を成して前記可動側電極と反対方向に伸長し、前記ベローズカバーの筒形状部に絶縁物により構成されたガイドが取り付けられたことを特徴とする真空バルブ。
- [請求項2] 絶縁筒と、前記絶縁筒の一端側に取り付けられた固定側フランジと、前記絶縁筒の他端側に取り付けられた可動側フランジと、前記固定側フランジに取り付けられ、固定側電極が設けられた固定側電極棒と、前記固定側電極棒と同軸上に配置され、前記固定側電極と相対向する可動側電極が設けられ、ベローズを介して前記可動側フランジに支持される可動側電極棒と、前記可動側電極棒に取り付けられて前記ベローズを覆うベローズカバーとを備えた真空バルブであって、前記ベローズカバーは、その中心部が筒形状を成して前記可動側電極と反対方向に伸長し、前記ベローズカバーの筒形状部に絶縁物により構成されたガイドが取り付けられ、前記可動側フランジの中心部が筒形状を成して前記ガイドの外面を前記可動側電極方向に伸長し、前記可動側フランジの筒形状部の内面と前記ガイドの外面が接することにより前記可動側フランジに軸受け機能を持たせたことを特徴とする真空バルブ。
- [請求項3] 絶縁筒と、前記絶縁筒の一端側に取り付けられた固定側フランジと、前記絶縁筒の他端側に取り付けられた可動側フランジと、前記固定側フランジに取り付けられ、固定側電極が設けられた固定側電極棒と

、前記固定側電極棒と同軸上に配置され、前記固定側電極と相対向する可動側電極が設けられ、ベローズを介して前記可動側フランジに支持される可動側電極棒と、前記可動側電極棒に取り付けられて前記ベローズを覆うベローズカバーとを備えた真空バルブであって、前記ベローズカバーは、その中心部が筒形状を成して前記可動側電極と反対方向に伸長し、前記ベローズカバーの筒形状部に絶縁物により構成されたガイドが取り付けられ、前記可動側フランジは、前記絶縁筒の他端側に取り付けられる可動側端部金具と、前記可動側端部金具に取り付けられ、前記ベローズを介して前記可動側電極棒を支持する可動側端板とにより構成され、前記可動側端板の中心部が筒形状を成して前記ガイドの外面を前記可動側電極方向に伸長し、前記可動側端板の筒形状部の内面と前記ガイドの外面が接することにより前記可動側端板に軸受け機能を持たせたことを特徴とする真空バルブ。

[請求項4] 前記ベローズカバーは、その中心部が円筒形状を成しており、前記ベローズカバーの円筒形状部の側面に凸部が設けられ、前記ガイドに凹部が設けられ、前記ベローズカバーの凸部に前記ガイドの凹部が嵌合されたことを特徴とする請求項2または請求項3に記載の真空バルブ。

[請求項5] 前記可動側フランジの筒形状部に切欠部を設け、前記ガイドの外面に前記切欠部と係合する凸部を設けたことを特徴とする請求項2に記載の真空バルブ。

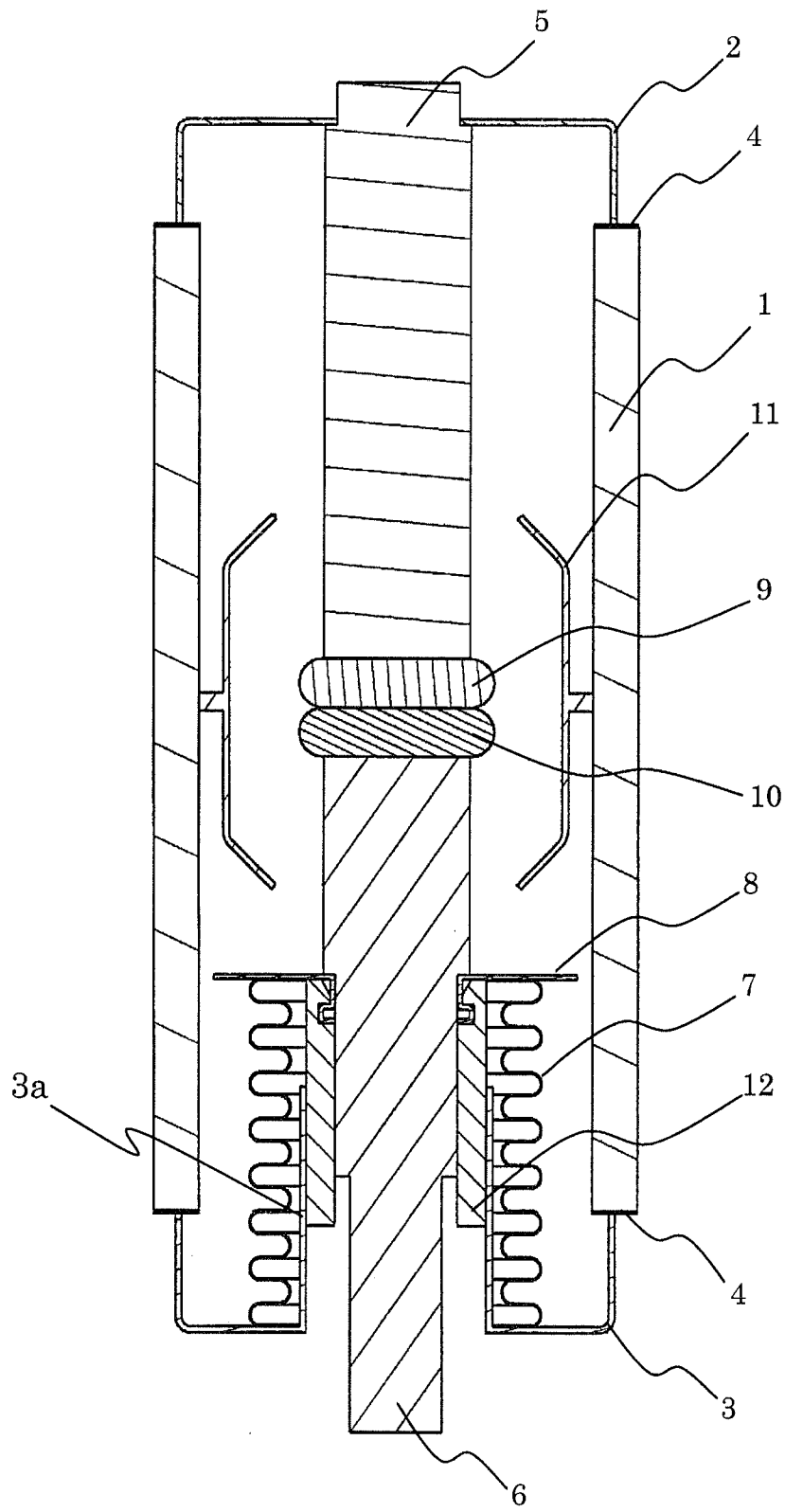
[請求項6] 前記可動側フランジの筒形状部は多角管形状を成し、前記多角管形状部内に嵌合されるよう前記ガイドの外周は多角形状に形成されたことを特徴とする請求項2に記載の真空バルブ。

[請求項7] 上記ベローズカバーは、その中心部が多角管形状を成しており、前記ベローズカバーの多角管形状部に絶縁物により構成されたガイドが取り付けられたことを特徴とする請求項2または請求項3に記載の真空バルブ。

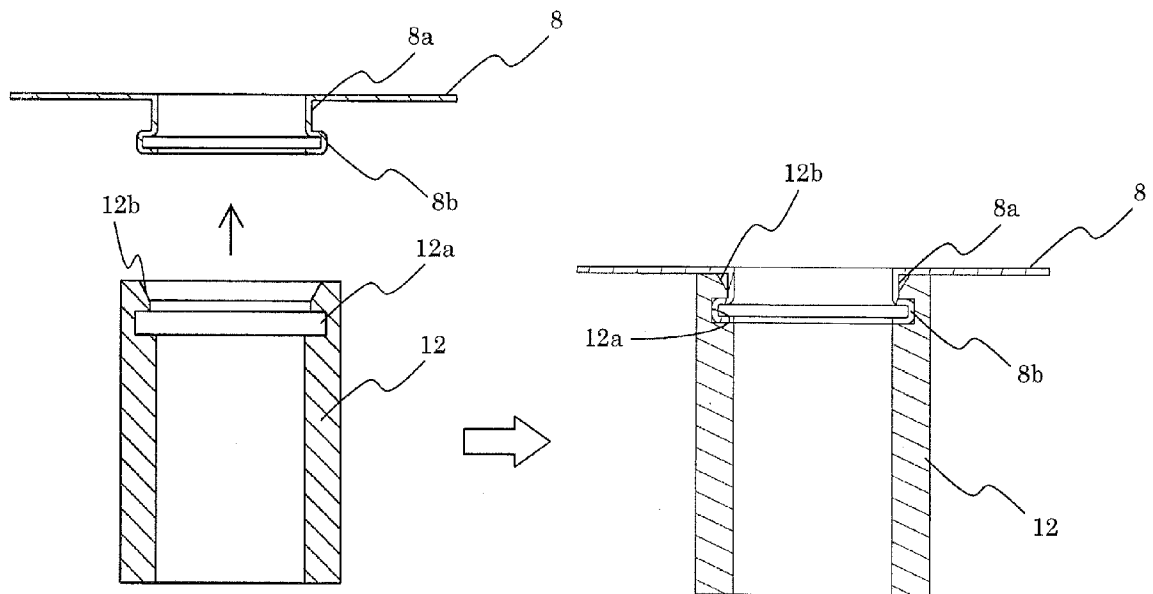
[請求項8] 上記ベロースカバーは、その中心部が多角管形状を成しており、前記ベロースカバーの多角管形状部の側面に凸部が設けられ、上記ガイドに凹部が設けられ、前記ベロースカバーの凸部に前記ガイドの凹部が嵌合されたことを特徴とする請求項5に記載の真空バルブ。

[請求項9] 上記ベロースカバーは、その中心部が円筒形状を成しており、前記ベロースカバーの円筒形状部の伸長側先端部が折り返されており、前記ガイドの一端部も折り返されており、前記ベロースカバーの折り返し部に前記ガイドの折り返し部が嵌合されことを特徴とする請求項2または請求項3に記載の真空バルブ。

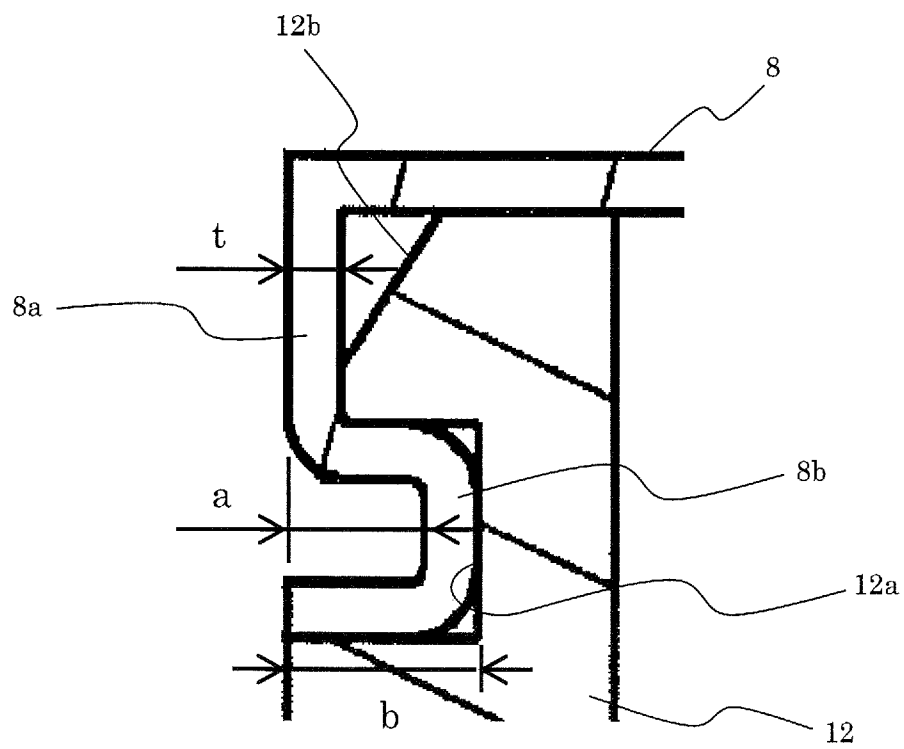
[図1]



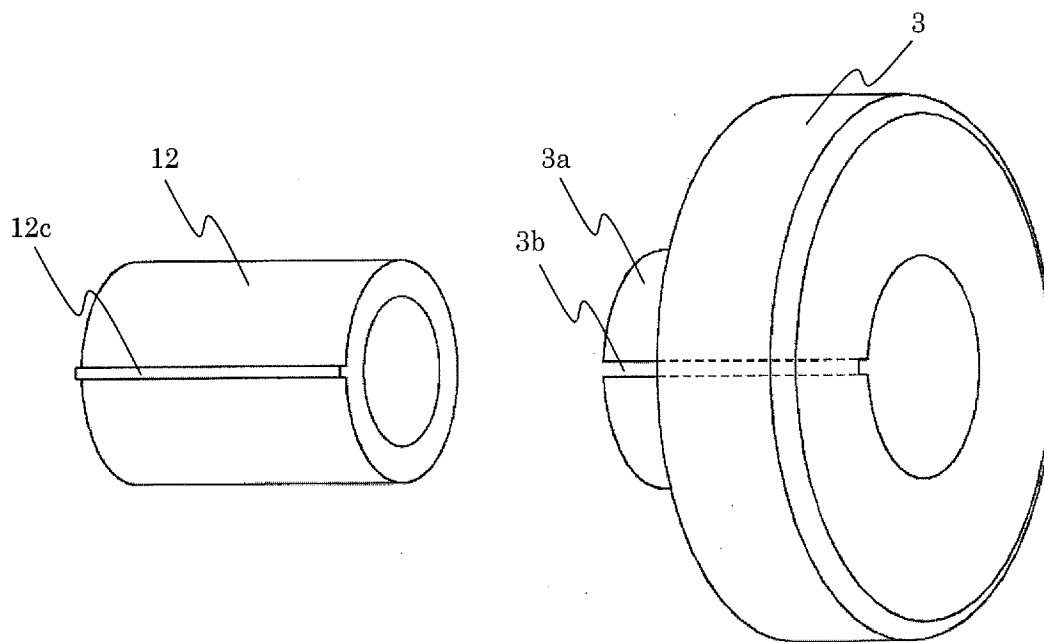
[図2]



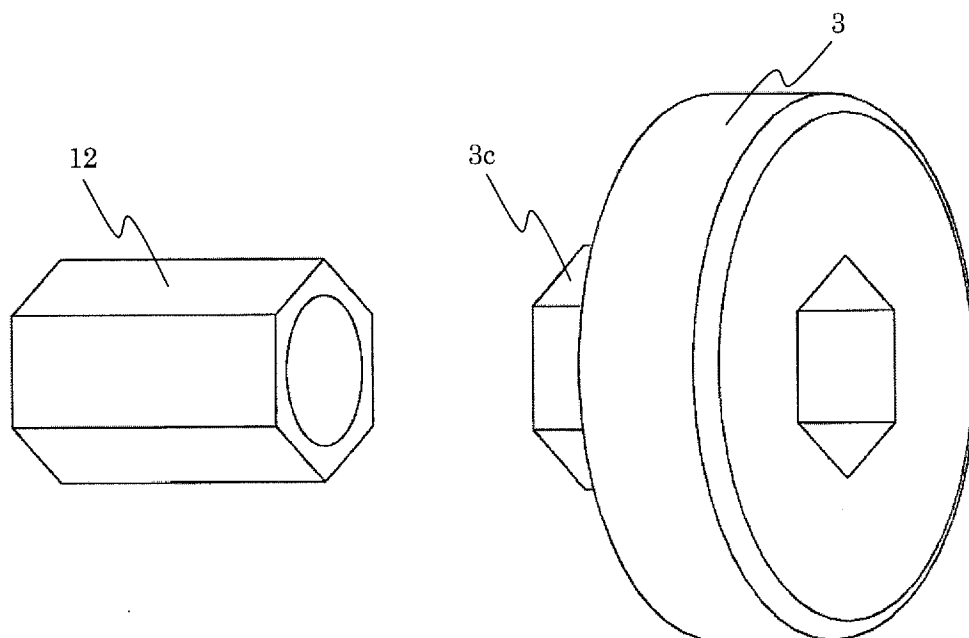
[図3]



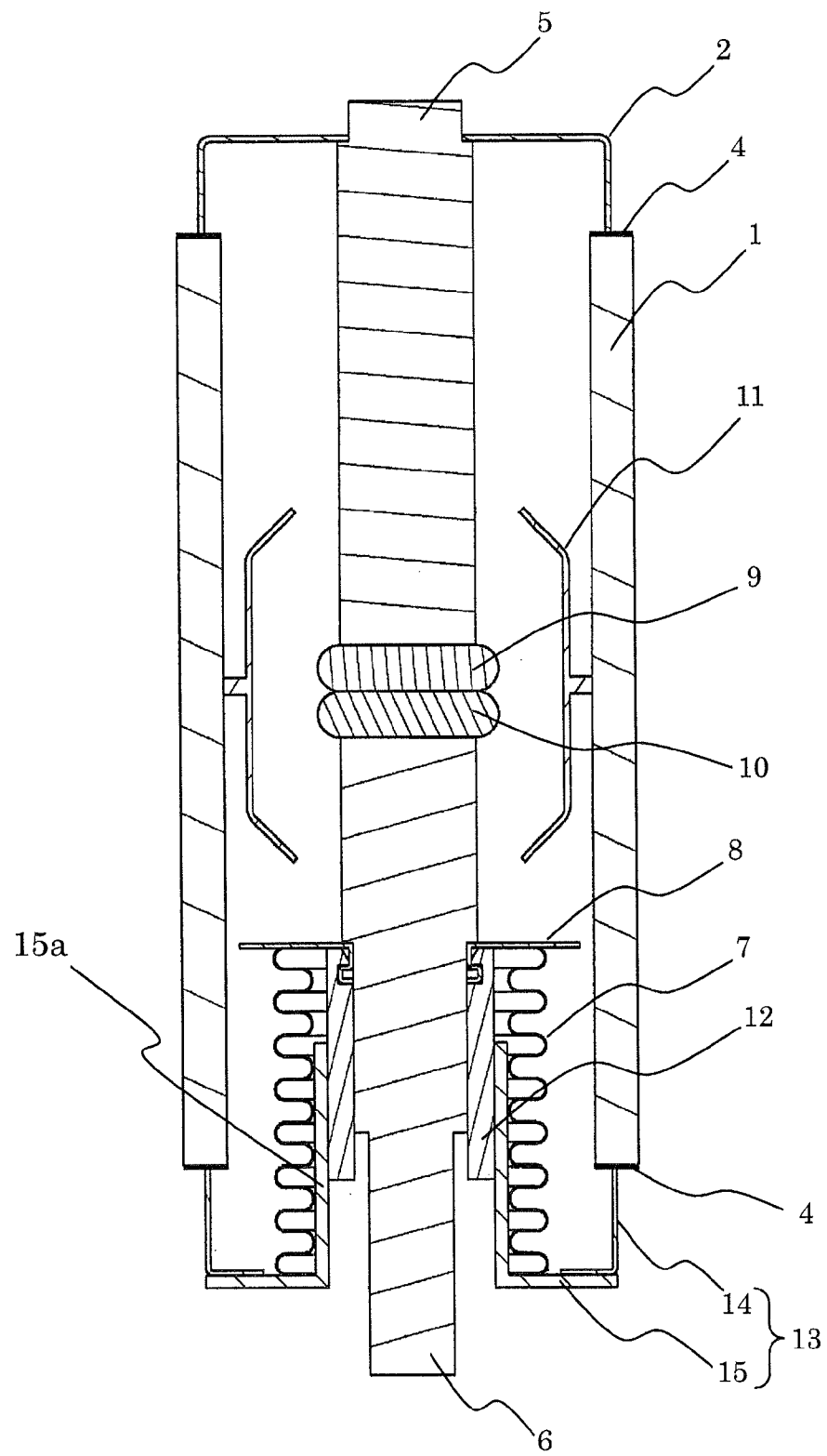
[図4]



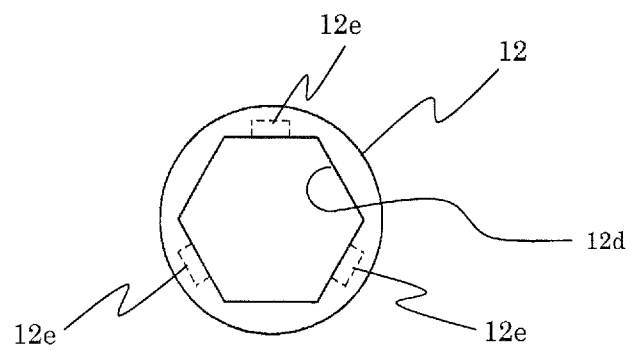
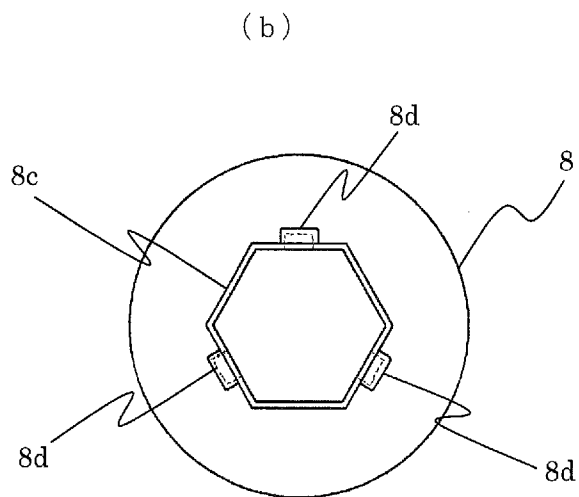
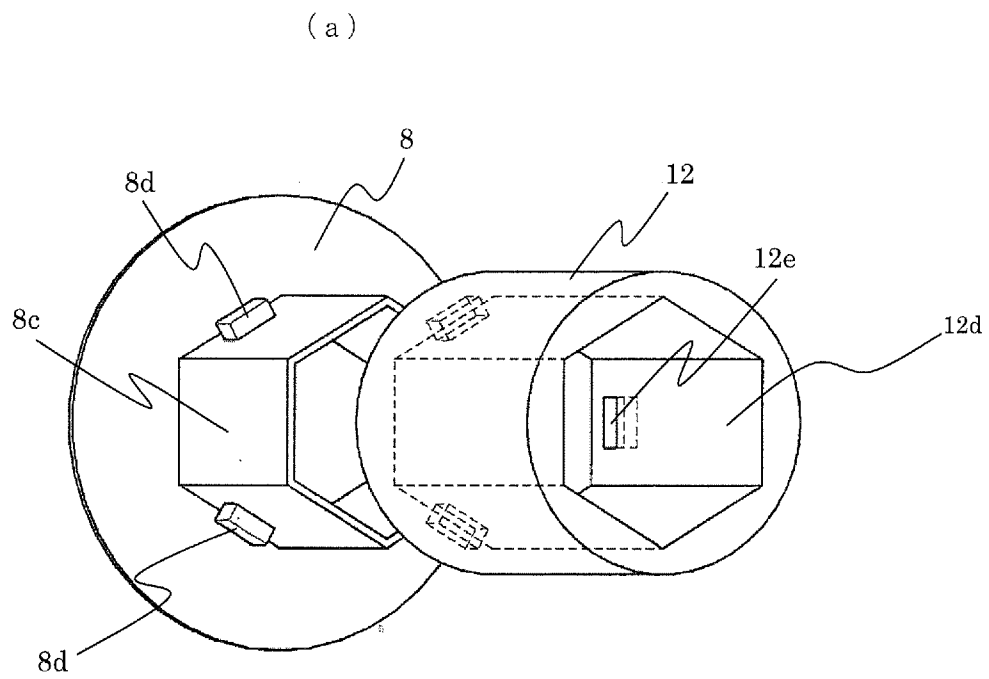
[図5]

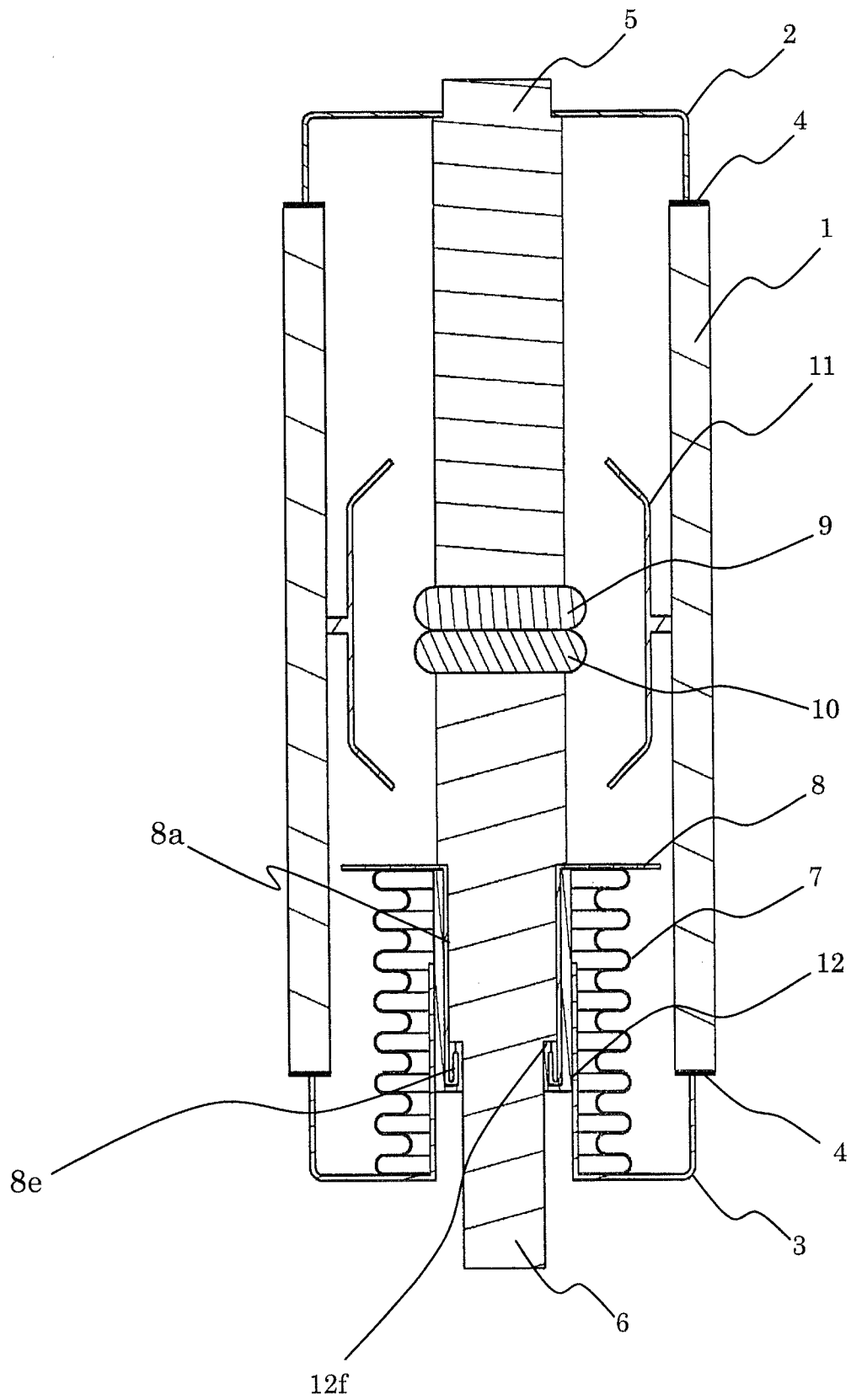


[図6]

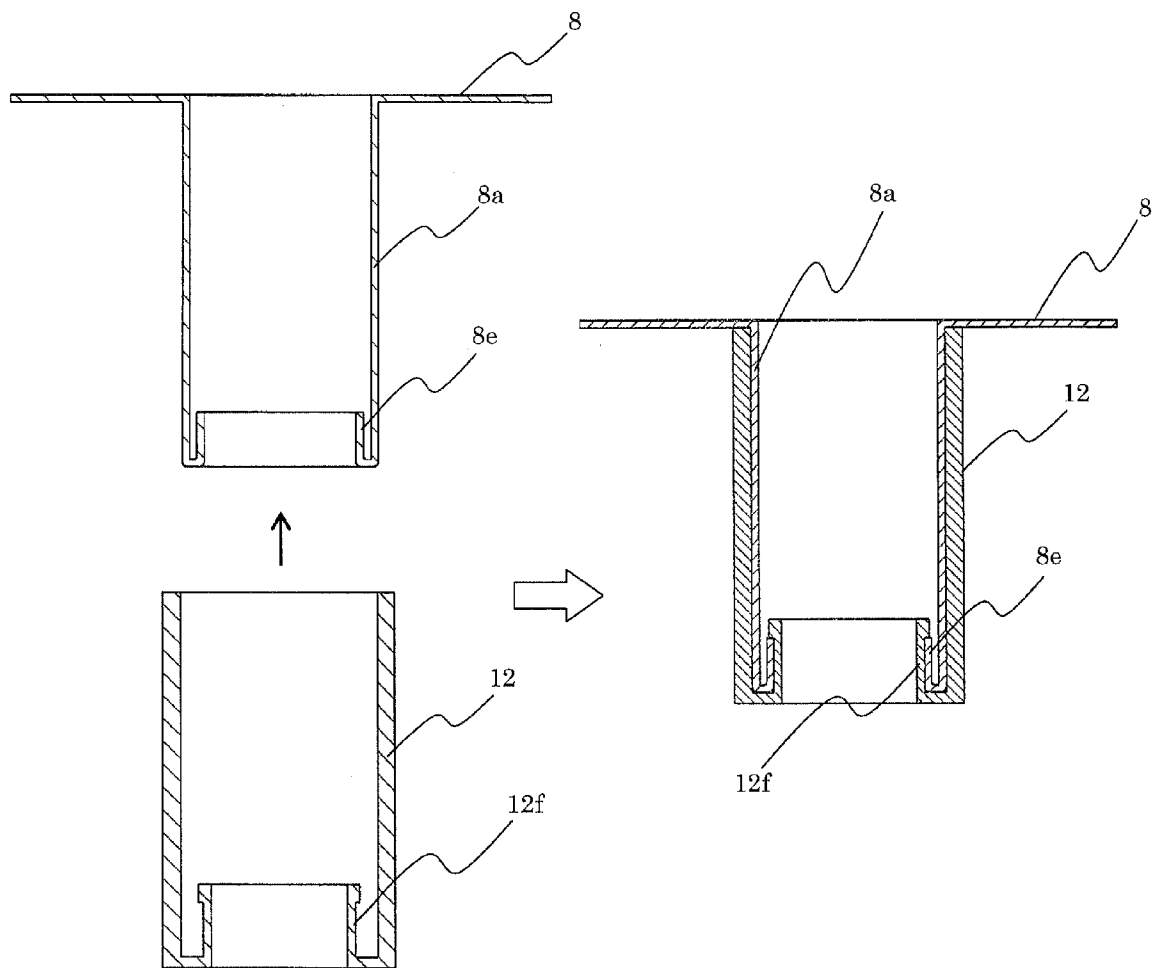


[図7]

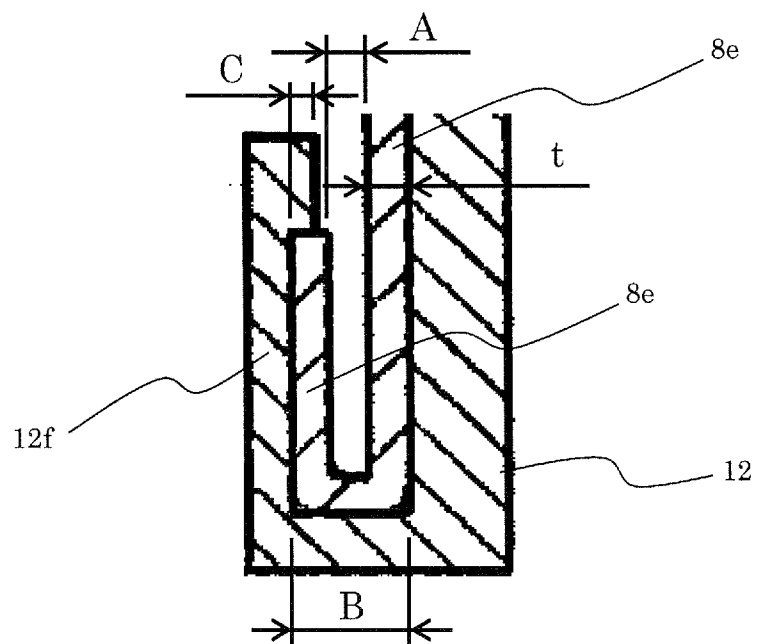




[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/062360

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H33/662 (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)

H01H33/662

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
A	JP 2005-339865 A (Mitsubishi Electric Corp.), 08 December 2005 (08.12.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 51-089160 A (Hitachi, Ltd.), 04 August 1976 (04.08.1976), fig. 8 (Family: none)	1-3

☒ 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
23 August, 2011 (23.08.11)

Date of mailing of the international search report
06 September, 2011 (06.09.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/062360

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 120523/1976 (Laid-open No. 039258/1978) (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 05 April 1978 (05.04.1978), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 061168/1988 (Laid-open No. 165541/1989) (Toshiba Corp.), 20 November 1989 (20.11.1989), entire text; all drawings (Family: none)	2, 3
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 006832/1979 (Laid-open No. 101364/1979) (Meidensha Corp.), 17 July 1979 (17.07.1979), entire text; all drawings (Family: none)	9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01H33/662 (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 (I P C))

Int.Cl. H01H33/662

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
A	JP 2005-339865 A (三菱電機株式会社) 2005. 12. 08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 9
A	JP 51-089160 A (株式会社日立製作所) 1976. 08. 04, 第 8 図 (ファミリーなし)	1 - 3

☒ 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

2 3 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

0 6 . 0 9 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

片岡 功行

3 X

3 5 2 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 2

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
A	日本国実用新案登録出願51-120523号(日本国実用新案登録出願公開53-039258号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(東京芝浦電気株式会社)1978.04.05, 全文, 全図(ファミリーなし)	1 - 3
A	日本国実用新案登録出願63-061168号(日本国実用新案登録出願公開01-165541号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社東芝)1989.11.20, 全文, 全図(ファミリーなし)	2, 3
A	日本国実用新案登録出願54-006832号(日本国実用新案登録出願公開54-101364号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社明電舎)1979.07.17, 全文, 全図(ファミリーなし)	9