

(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
2015 年 11 月 26 日(26.11.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/178072 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 33/66 (2006.01) H01H 33/53 (2006.01)
B60L 3/00 (2006.01) H01H 33/662 (2006.01)
H01H 33/32 (2006.01) H01H 33/666 (2006.01)
H01H 33/38 (2006.01) H02B 13/02 (2006.01)
H01H 33/42 (2006.01) H02B 13/075 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/057404
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 13 日(13.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-105784 2014 年 5 月 22 日(22.05.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社日立製作所(HITACHI, LTD.)
[JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目
6 番 6 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 隆(SATO Takashi); 〒1008280 東京
都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日
立製作所内 Tokyo (JP). 森田 歩(MORITA Ayu-
mu); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6
番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 土屋
賢治(TSUCHIYA Kenji); 〒1008280 東京都千代田
区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所
内 Tokyo (JP). 渡辺 誠(WATANABE Makoto); 〒

1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号
株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 嶋田 佳典
(SHIMADA Yoshinori); 〒1008280 東京都千代田区
丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内
Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒
1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号
株式会社日立製作所内 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: UNIT SWITCH, SWITCHING DEVICE, AND RAILROAD CAR

(54) 発明の名称: ユニット開閉器及び開閉装置並びに鉄道車両

図 2

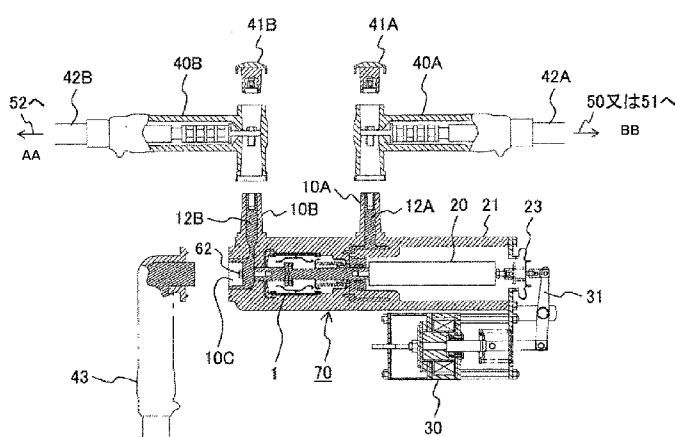


FIG. 2:
AA To 52
BB To 50 or 51

(57) Abstract: The objective of the present invention is to be able to prevent an increase in the number of components and an increase in the size of the device when connecting two circuits to one of the electrical connection parts. In order to solve the above problem, this unit switch is characterized in that a vacuum interrupter, which is provided with at least a mobile electrode and a fixed electrode disposed so as to face each other, is molded by a solid insulator, has two electrical connection parts on the fixed electrode side and one electrical connection part on the mobile electrode side, and is provided with a collection mechanism and an insulation operation rod which is for driving the mobile electrode so as to enable opening and closing, said collection mechanism and insulation operation rod being provided on the mobile electrode side.

(57) 要約: 一方の電気接続部に 2 つの回路を接続する場合であっても、部品点数の増加と装置の大形化を防止できることを課題とする。上記課題を解決するために、本発明のユニット開閉器は、上記課題を解決するために、相対向して配置された可動電極及び固定電極を少なくとも備えた真空インタラプタが固体絶縁物でモールドされていると共に、前記固定電極側に 2 つの電氣的接続部を、前記可動電極側に 1 つの電氣的接続部を具備し、可動電極側には集電機構及び前記可動電極を開閉可能に駆動する絶縁操作

ロッドを備えていることを特徴とする。



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： ユニット開閉器及び開閉装置並びに鉄道車両

技術分野

[0001] 本発明はユニット開閉器及び開閉装置並びに鉄道車両に係り、特に、鉄道車両に搭載される受配電用開閉機器に好適なユニット開閉器及び開閉装置並びに鉄道車両に関する。

背景技術

[0002] 従来の開閉装置の例について、特許文献1に記載されている固体絶縁スイッチギヤの構成を用いて説明する。

[0003] 特許文献1に記載されている従来の開閉装置は、真空バルブをシリコンゴムやエポキシ樹脂のような絶縁材料でモールドしたユニット開閉部、固体絶縁母線、固体絶縁操作機構ケースなどを組み合わせることによって、色々な構成の開閉装置を構成している。

[0004] このような構成において、ユニット開閉部は可動側と固定側にそれぞれ1つの電気接続部を具備し、それぞれの電気絶続部には中心部に電気を通電するための導体部や接触子を、その周辺部分には電氣的な絶縁を確保するために円錐状の固体絶縁物沿面を備えている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-251413号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上述した特許文献1に記載の固体絶縁スイッチギヤのユニット開閉部は、可動側と固定側にそれぞれ1つの電気接続部を具備しているが、一方の電気接続部に2つの回路を接続する場合、電気接続部に一旦T字形の分岐用固体絶縁母線を接続し、その分岐用固体絶縁母線に2つの回路を接続する必要があり、部品点数の増加と開閉装置の大形化を招く恐れがある

。

[0007] 本発明は上述の点に鑑みなされたもので、その目的とするところは、一方の電気接続部に2つの回路を接続する場合であっても、部品点数の増加と装置の大形化を防止できるユニット開閉器及び開閉装置並びにそれらを搭載した鉄道車両を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明のユニット開閉器は、上記目的を達成するために、相対向して配置された可動電極及び固定電極を少なくとも備えた真空インタラプタが固体絶縁物でモールドされていると共に、前記固定電極側に2つの電気接続部を、前記可動電極側に1つの電気接続部を具備し、可動電極側には集電機構及び前記可動電極を開閉可能に駆動する絶縁操作ロッドを備えていることを特徴とする。

[0009] また、本発明の開閉装置は、上記目的を達成するために、上記構成のユニット開閉器を3台平行に配置し、それぞれのユニット開閉器の前記固定電極側の1つの前記電気接続部が回路間連結母線でそれぞれ電氣的に接続されると共に、前記ユニット開閉器のそれぞれ下方に各ユニット開閉器の前記可動電極を独立に開閉する3台の電磁操作器を平行に配置し、かつ、3台の前記ユニット開閉器の第1のユニット開閉器の固定電極側の残りの前記電気接続部にはパンタグラフ回路が接続され、前記第1のユニット開閉器の可動電極側の前記電気接続部にはAC回路又はDC回路が接続され、第2のユニット開閉器の固定電極側の残りの前記電気接続部にはアレスタが接続され、前記第2のユニット開閉器の可動電極側の前記電気接続部には、前記第1のユニット開閉器の可動電極側の前記電気接続部に接続された前記AC回路又はDC回路以外の回路が接続され、第3のユニット開閉器の可動電極側の前記電気接続部にはアース回路が接続されていることを特徴とする。

[0010] また、本発明の鉄道車両は、上記目的を達成するために、電力供給線からパンタグラフを介して給電が行われると共に、電源ユニットを構成する主要電源機器を分散して複数の車両に搭載して形成され、それぞれの車両が連結

されている複数の車両ユニットと、該各車両ユニットの前記電源ユニットを接続するために、前記車両を引き通して配置されたケーブルと、前記ケーブルの途中に設置され、前記車両ユニット間を電氣的に切り離す上記構成のユニット開閉器又は開閉装置とを備えていることを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、一方の電気接続部に2つの回路を接続する場合であっても、部品点数の増加と装置の大形化を防止できる効果が得られる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明のユニット開閉器の実施例1を示す縦断面図である。

[図2]本発明のユニット開閉器の実施例1にケーブルヘッド、アレスタ等を接続する前で、電磁操作器を設置した状態を一部断面して示す図である。

[図3]本発明のユニット開閉器の実施例1を示す側面図である。

[図4]本発明のユニット開閉器の実施例1における電気接続図である。

[図5]本発明の実施例2である開閉装置を断面して示す平面図である。

[図6]本発明の実施例2である開閉装置を断面して示す正面図である。

[図7]本発明の実施例2である開閉装置を一部断面して示す側面図である。

[図8]本発明の実施例2である開閉装置における電気接続図である。

[図9]本発明の実施例3である開閉装置における制御回路ブロック図である。

[図10]本発明の実施例4である鉄道車両における車両編成の例を示す図である。

[図11]本発明の実施例4である鉄道車両に採用されるユニット開閉器の配置状態を示す図である。

[図12]図11の側面図である。

[図13]図12のA-A'線に沿う断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図示した実施例に基づいて本発明のユニット開閉器及び開閉装置並びに鉄道車両を説明する。なお、各実施例において、同一構成部品には同符号を使用する。

実施例 1

[0014] 図1乃至図4に本発明のユニット開閉器の実施例1を示す。

[0015] 図1に示すように、本実施例のユニット開閉器70は、相対向して配置された固定電極3及び可動電極5、アークシールド6、セラミック絶縁筒7、ベローズ2から構成される真空インタラプタ1と、可動電極5に接続される中心導体であるブッシング導体12A、固定電極3に接続される中心導体であるブッシング導体12Bとがエポキシ樹脂などの固体絶縁物21でモールドされ、更に、真空インタラプタ1の可動側にはばねコンタクト22などの集電機構と、真空インタラプタ1の可動電極5を固定電極3に対して接離（開閉）自在に駆動する気中絶縁操作ロッド20とを備えている。

[0016] また、気中絶縁操作ロッド20の周囲の空間は、固体絶縁物21とゴムベローズ23などの可撓性部材によって封止され、内部には乾燥空気などの絶縁ガスが封入されている。なお、ゴムベローズ23の代りに直線シールを適用したり、透湿性を備えた膜で封止しても良いし、或いは気中絶縁操作ロッド20の沿面距離を十分に大きく確保することによって、その周囲の空間は封止せずに大気状態としてもよい。

[0017] そして、本実施例のユニット開閉器70は、真空インタラプタ1の固定電極3側に2つの電気接続部10B及び10C、可動電極5側に1つの電気接続部10Aを具備している。固定電極3側の電気接続部10B及び可動電極5側の電気接続部10Aは、コーン形のブッシングであり、固定電極3側の電気接続部10Cは、凹形状になっている。即ち、固定電極3側の1つの電気接続部10Bは同軸円錐凸状の接続部であり、他の1つの電気接続部10Cは同軸円筒凹状の接続部であり、両電気接続部10B、10Cの中心導体であるブッシング導体12Bは一体に形成されてモールドされ、同軸円筒凹状の接続部である電気接続部10Cの中心導体の中央底部には貫通穴（図示せず）が設けられ、この貫通穴を貫通させたボルト62によって真空インタラプタ1の固定電極3が締結され、かつ、電気接続部10Cの同軸円筒凹状の接続部の内面が電接面（ボルト62による締結で固定電極3と電氣的に接

続された)となっている。

[0018] なお、固定電極3側の電気接続部10Cの形状は、電気接続部10Bのようなコーン形のブッシングでもよい。

[0019] 図2に示すように、ユニット開閉器70の可動電極5側の電気接続部10A及び固定電極3側の電気接続部10Bには、ケーブルヘッド40A及40Bを先端に取り付けたケーブル42A及び42Bが接続され、ケーブルヘッド40A及40Bの上部が絶縁栓41A及び41Bで封止されている。そして、ケーブル42Aは後述するAC回路(例えば変圧器)50又はDC回路(例えば変換器)51に接続され、ケーブル42Bは後述するパンタグラフ回路52に接続されている。また、固定電極3側の残りの電気接続部10Cにはアレスタ43が接続されている。

[0020] 一方、ユニット開閉器70の下方には電磁操作器30が配備され、この電磁操作器30がレバー31を介して気中絶縁操作ロッド20に接続されている。そして、電磁操作器30を操作することでレバー31を介して気中絶縁操作ロッド20が動作し、真空インタラプタ1の固定電極3と可動電極5の開閉(接離)動作を行うものである。

[0021] 図3は、図2に示したユニット開閉器70の側面図(図2のケーブルヘッド40A及び40Bが電気接続部10A及び10Bに接続された状態で、図2の左側から見た図)で、電気接続部10B、ユニット開閉器70、電磁操作器30、アレスタ43の中心軸を同一平面上に置いている(アレスタ43、電磁操作器30、ユニット開閉器70、電気接続部10Bの上下方向の軸線が同一平面内にあり、各機器の軸線が図3で左右にずれていない状態)。

[0022] この構成により、ユニット開閉器70の紙面左右方向幅を抑えることができ、図2が平面図となるように鉄道車の両屋根上に配置する際に、空気抵抗を抑えることができる。

[0023] 図4は、本実施例の電気接続図であり、ユニット開閉器70の電気接続部10Bにパンタグラフ回路52、電気接続部10AにAC回路50、電気接続部10Cにアレスタ回路54がそれぞれ接続される。

[0024] このような本実施例の構成とすることにより、一方の電気接続部に2つの回路を接続する場合、従来は、電気接続部に一旦T字形の分岐用固体絶縁母線を接続し、その分岐用固体絶縁母線に2つの回路を接続する必要があったが、本実施例では、T字形の分岐用固体絶縁母線を接続する必要がなくなり、従って、一方の電気接続部に2つの回路を接続する場合であっても、部品点数が増加することはなくなり、装置の大形化を招くことを防止できる。

実施例 2

[0025] 図5乃至図8に、本発明の実施例2である開閉装置を示す。

[0026] 該図に示すように、本実施例の開閉装置は、実施例1で説明した構成のユニット開閉器70を3台(70A、70B、70C)平行に配置し、それぞれの第1～第3のユニット開閉器70A、70B、70Cの固定電極3側の1つの電気接続部10Cが回路間連結母線60でそれぞれ電氣的に接続されると共に、第1～第3のユニット開閉器70A、70B、70Cのそれぞれ下方に各ユニット開閉器70A、70B、70Cの可動電極5を独立に開閉する3台の電磁操作器30を平行に配置し、かつ、第1のユニット開閉器70Aの固定電極3側の残りの電気接続部10Bにはパンタグラフ回路52が接続され、第1のユニット開閉器70Aの可動電極5側の電気接続部10AにはAC回路(例えば変圧器)50又はDC回路(例えば変換器)51が接続され、第2のユニット開閉器70Bの固定電極3側の残りの電気接続部10Bにはアレスタ(アレスタ回路54)が接続され、第2のユニット開閉器70Bの可動電極5側の電気接続部10Aには、第1のユニット開閉器70Aの可動電極5側の電気接続部10Aに接続されたAC回路50又はDC回路51以外の回路が接続され、第3のユニット開閉器70Cの可動電極5側の電気接続部10Aにはアース回路53が接続されている。

[0027] 即ち、図5に示すように、実施例1で説明した構成の第1～第3のユニット開閉器70A、70B、70Cを紙面上下方向に3回路分配置し、それぞれの電気接続部10Cが回路間連結母線60で接続されている。そして、本実施例では、紙面上側の第3のユニット開閉器70Cの可動電極10A側に

はアース回路 53 が接続され、紙面中間の第 2 のユニット開閉器 70B の可動電極 5 側には DC 回路 51 が、固定電極 3 側にはアレスタ回路 54 が接続され、紙面下側の第 1 のユニット開閉器 70A の可動電極 5 側には AC 回路 50 が、固定電極 3 側にはパンタグラフ回路 52 が接続されている。

[0028] また、図 6 に示すように、第 1 のユニット開閉器 70A の紙面上側の真空インタラプタ 1 の固定電極 3 側の電気接続部 10B には、ケーブルヘッド 40B 及びケーブル 42B を介してパンタグラフ回路 52 が、可動電極 5 側の電気接続部 10A には、ケーブルヘッド 40A 及びケーブル 42A を介して AC 回路 50 が接続されている。

[0029] 図 7 は実施例 2 の側面図で、回路間連結母線 60 は第 1 ～第 3 のユニット開閉器 70A、70B、70C にボルト 61 で固定されている。紙面左側の第 3 のユニット開閉器 70C の紙面上方の電気接続部は省略することができる。

[0030] 図 8 は、本実施例の電気接続図であり、第 1 のユニット開閉器 70A の電気接続部 10B にパンタグラフ回路 52、第 1 のユニット開閉器 70A の電気接続部 10A に AC 回路 50、第 2 のユニット開閉器 70B の電気接続部 10B にアレスタ回路 54、第 2 のユニット開閉器 70B の電気接続部 10A に DC 回路 51、第 3 のユニット開閉器 70C の電気接続部 10A にアース回路 53 が接続されている。

[0031] このような本実施例とすることにより、実施例 1 と同様な効果を得ることができることは勿論、アレスタと緊急接地装置を含めた交流、直流切替開閉装置を小形化することが可能である。

実施例 3

[0032] 図 9 に、本発明の実施例 3 である開閉装置における制御回路ブロック図を示す。

[0033] 該図に示す如く、本実施例では、1 組の電磁操作器 30 の電源コンデンサ 32 と制御基板 33 による開閉信号を、排他的な切替スイッチ 34 により複数の電磁操作器の電磁石 30A、30B、30C に分配するようにしたもの

である。

[0034] 即ち、本実施例では、電磁操作器 30 のそれぞれは電源コンデンサ 32 及び制御基板 33 を備え、1 組の電磁操作器 30 の電源コンデンサ 32 及び制御基板 33 による開閉信号を、排他的な切替スイッチ 34 によりそれぞれの電磁操作器の電磁石 30 A、30 B、30 C に分配するようにしている。

[0035] このような本実施例とすることにより、電磁操作器 30 の電源コンデンサ 32 と制御基板 33 を 1 組だけ備えれば、切替スイッチ 34 を切替えることで、第 1 ～第 3 のユニット開閉器 70 A、70 B、70 C を操作することができる。また、電磁操作器の電磁石 30 A、30 B、30 C が同時に動作することはなく、電氣的なインターロックを掛けることが可能になり、誤動作を防止することができる。

実施例 4

[0036] 本発明の実施例 4 として、実施例 1 で説明したユニット開閉器 70 を鉄道車両に搭載した例を、図 10 乃至図 13 を用いて説明する。なお、特に詳述しないが、実施例 2 で説明した開閉装置を鉄道車両に搭載しても同様である。

[0037] 図 10 に、実施例 1 で説明したユニット開閉器 70 を鉄道車両に搭載した際の車両編成の例を示す。

[0038] 該図に示す如く、本実施例の鉄道車両 100 は 12 両編成で構成され、2 両の車両が 1 つの車両ユニットを構成し、第 1 車両ユニット 101、第 2 車両ユニット 102、第 3 車両ユニット 103、第 4 車両ユニット 104、第 5 車両ユニット 105 及び第 6 車両ユニット 106 から成っている。

[0039] 特に図示はしないが、各車両ユニット 101 乃至 106 は、主変圧器、主変換装置等の主要電源機器から構成される電源ユニット及び補助電源装置、空気圧縮機等の補助機器を搭載している。

[0040] また、各車両ユニット 101 乃至 106 を搭載する電源ユニットは、高電圧ジョイント 110 及び三分岐高電圧ケーブルヘッド 111 を介して接続されている高電圧ケーブル 107 A、107 B、107 C、107 D が接続さ

れ、この高電圧ケーブル１０７Ａ、１０７Ｂ、１０７Ｃ、１０７Ｄには、電力供給線(図示せず)から、車両の屋根に設置されているパンタグラフ１０８Ａ及び１０８Ｂを介して給電が行われ、高電圧ケーブル１０７Ａ、１０７Ｂ、１０７Ｃ、１０７Ｄから各車両ユニット１０１乃至１０６の電源ユニットに電力を供給している。

[0041] また、パンタグラフ１０８Ａは、第２車両ユニット１０２である３両目の車両の屋根に、パンタグラフ１０８Ｂは、第４車両ユニット１０４である７両目の車両の屋根に、それぞれ設置されている。尚、高電圧ケーブル１０７Ａ、１０７Ｂ、１０７Ｃ、１０７Ｄは、車両間を渡って配置されていることから可撓性を有しており、曲線通過等の変化、曲がりや偏軌を許容するようになっている。

[0042] そして、本実施例では、第３車両ユニット１０３である５両目の車両の屋根上で、かつ、高電圧ケーブル１０７Ｂと高電圧ケーブル１０７Ｃの途中及び第４車両ユニット１０４である７両目の車両の屋根上で、かつ、高電圧ケーブル１０７Ｃと高電圧ケーブル１０７Ｄの途中に、各車両ユニット間を電氣的に切り離すユニット開閉器７０Ｘ及び７０Ｙを、車両の屋根と同一面上に設置している。

[0043] 即ち、５両目の車両の屋根上にユニット開閉器７０Ｘ及び７両目の車両の屋根上にユニット開閉器７０Ｙを、つまり、ユニット開閉器７０Ｘ及び７０Ｙをそれぞれ収納しているケース（後述する）を、碍子等を用いず車両の屋根７２上に直接ボルト等の固定手段を用いて固定すると共に、ユニット開閉器７０Ｘ及び７０Ｙの開閉方向が水平方向となるように設置している。

[0044] 次に、上述したユニット開閉器７０Ｘ及び７０Ｙの配置状態を図１１及び図１２を用いて説明する。

[0045] 尚、ユニット開閉器７０Ｘ及び７０Ｙは同一構成であるため、図１１及び図１２には、ユニット開閉器７０Ｘを例にして説明する。

[0046] 該図に示す如く、ユニット開閉器７０Ｘは、真空インタラプタ１で構成されており、この真空インタラプタ１の固定側が高電圧ケーブル１０７Ｂ（実

施例１のケーブル４２Ｂに相当）に接続され、可動側が高電圧ケーブル１０７Ｃ（実施例１のケーブル４２Ａに相当）に接続されている。真空インタラプタ１の可動側は、レバー３１等のリンク機構を介して電磁操作器３０に接続されており、この電磁操作器３０の操作により、真空インタラプタ１の可動電極５が動作して固定電極３との開閉（投入、遮断）操作が行われる（図１１は、投入状態を示す）。

[0047] 尚、電磁操作器３０の他に、エアシリンダを使用した空気操作器で、真空インタラプタ１を操作することもできる。

[0048] 本実施例では、ユニット開閉器７０Ｘと電磁操作器３０は、高電圧ケーブル１０７Ｃの一部と共にケース７１内に略平行に設置されており、このケース７１を車両の屋根７２上に設置、固定することで、ユニット開閉器７０Ｘと電磁操作器３０が碍子等を用いることなく、車両の屋根７２上に固定される。

[0049] このユニット開閉器７０Ｘと電磁操作器３０を収納したケース７１が、車両の屋根７２上に固定されている状態の詳細を図１３に示す。

[0050] 該図に示す如く、ユニット開閉器７０Ｘと電磁操作器３０を収納したケース７１は、支え板７３で支えられ、この支え板７３を車両の屋根７２に直接埋め込まれているＵ字状金具７４にボルト等で固定することで、車両の屋根７２上に固定される。

[0051] このように構成することで、ユニット開閉器７０Ｘと電磁操作器３０を収納したケース７１を、車両の屋根７２に直接固定することができる。

[0052] このような本実施例の構成とすることにより、一方の電気接続部に２つの回路を接続する場合であっても、部品点数が増加することはなくなり、装置の大形化を招くことを防止できることは勿論、高電圧ケーブルに地絡等の不具合が生じた場合でも、運転室からの遮断指令に基づき、真空インタラプタ１の可動電極５と固定電極３の接触を開放することで、不具合箇所を含む高電圧ケーブルと健全な高電圧ケーブルを自動的に分離することができるため、車両の屋根７２上に作業者が登る必要はなくなり、不具合箇所を含む高電

圧ケーブルと健全な高電圧ケーブルとの分離が、特別な作業を全く必要とせず自動的に行えると言う効果がある。

[0053] また、本実施例のユニット開閉器 70X 及び 70Y は、車両の屋根 72 と同一面上に固定、つまり、真空インタラプタ 1 と電磁操作器 30 が、1つのケース 71 内に収納され、このケース 71 が車両の屋根 72 に直接固定されていることから、碍子等を用いて固定するものに比較して高さ方向が高くならずに済むので有利である。

[0054] なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0055] 1…真空インタラプタ、2…ベローズ、3…固定電極、5…可動電極、6…アークシールド、7…セラミック絶縁筒、10A、10B、10C…電気接続部、12A、12B…ブッシング導体、20…気中絶縁操作ロッド、21…固体絶縁物、22…ばねコンタクト、23…ゴムベローズ、30…電磁操作器、30A、30B、30C…電磁操作器の電磁石、31…レバー、32…電源コンデンサ、33…制御基板、34…切替スイッチ、40A、40B…ケーブルヘッド、41A、41B…絶縁栓、42A、42B…ケーブル、43…アレスタ、50…AC回路、51…DC回路、52…パンタグラフ回路、53…アース回路、54…アレスタ回路、60…回路間連結母線、61、62…ボルト、70、70X、70Y…ユニット開閉器、70A…第1のユニット開閉器、70B…第2のユニット開閉器、70C…第3のユニット開閉器、71…ケース、72…屋根、73…支え板、74…U字状金具、100…鉄道車両、101…第1車両ユニット、102…第2車両ユニット、

103…第3車両ユニット、104…第4車両ユニット、105…第5車両ユニット、106…第6車両ユニット、110…高圧ジョイント、111…三分岐高電圧ケーブルヘッド、107A、107B、107C、107D…高電圧ケーブル、108A、108B…パンタグラフ。

請求の範囲

- [請求項1] 相対向して配置された可動電極及び固定電極を少なくとも備えた真空インタラプタが固体絶縁物でモールドされていると共に、前記固定電極側に2つの電気接続部を、前記可動電極側に1つの電気接続部を具備し、可動電極側には集電機構及び前記可動電極を開閉可能に駆動する絶縁操作ロッドを備えていることを特徴とするユニット開閉器。
- [請求項2] 請求項1に記載のユニット開閉器において、
前記固定電極側の電気接続部の1つは同軸円錐凸状の接続部であり、他の1つは同軸円筒凹状の接続部であり、両電気接続部の中心導体は一体に形成され、前記同軸円筒凹状の接続部の中心導体の中央底部には貫通穴が設けられ、該貫通穴を貫通させたボルトによって前記真空インタラプタの固定電極が締結され、かつ、前記同軸円筒凹状の接続部の内面が電接面となっていることを特徴とするユニット開閉器。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載のユニット開閉器において、
前記固定電極側の1つの前記電気接続部及び前記可動電極側の1つの前記電気接続部のそれぞれには、ケーブルヘッド先端に取り付けたケーブル接続され、かつ、前記ケーブルヘッドの上部が絶縁栓で封止されていることを特徴とするユニット開閉器。
- [請求項4] 請求項3に記載のユニット開閉器において、
前記可動電極側の前記ケーブルはAC回路又はDC回路に接続され、前記固定電極側のケーブルはパンタグラフ回路に接続されていることを特徴とするユニット開閉器。
- [請求項5] 請求項3又は4に記載のユニット開閉器において、
前記固定電極側の残りの1つの前記電気接続部は、アレスタに接続されていることを特徴とするユニット開閉器。
- [請求項6] 請求項1乃至5のいずれか1項に記載のユニット開閉器において、
前記ユニット開閉器の下方には電磁操作器が配備され、該電磁操作器を操作することでレバーを介して前記絶縁操作ロッドが動作し、前

記真空インタラプタの固定電極と可動電極の開閉動作を行うことを特徴とするユニット開閉器。

[請求項7] 請求項6に記載のユニット開閉器において、

前記固定電極側の1つの前記電気接続部、前記ユニット開閉器、前記電磁操作器及び前記アレスタの中心軸を同一平面上に置くことを特徴とするユニット開閉器。

[請求項8] 請求項1乃至7のいずれか1項に記載のユニット開閉器を3台平行に配置し、それぞれのユニット開閉器の前記固定電極側の1つの前記電気接続部が回路間連結母線でそれぞれ電氣的に接続されると共に、前記ユニット開閉器のそれぞれ下方に各ユニット開閉器の前記可動電極を独立に開閉する3台の電磁操作器を平行に配置し、かつ、3台の前記ユニット開閉器の第1のユニット開閉器の固定電極側の残りの前記電気接続部にはパンタグラフ回路が接続され、前記第1のユニット開閉器の可動電極側の前記電気接続部にはAC回路又はDC回路が接続され、第2のユニット開閉器の固定電極側の残りの前記電気接続部にはアレスタが接続され、前記第2のユニット開閉器の可動電極側の前記電気接続部には、前記第1のユニット開閉器の可動電極側の前記電気接続部に接続された前記AC回路又はDC回路以外の回路が接続され、第3のユニット開閉器の可動電極側の前記電気接続部にはアース回路が接続されていることを特徴とする開閉装置。

[請求項9] 請求項8に記載の開閉装置において、

前記回路間連結母線は、前記ユニット開閉器にボルトで固定されていることを特徴とする開閉装置。

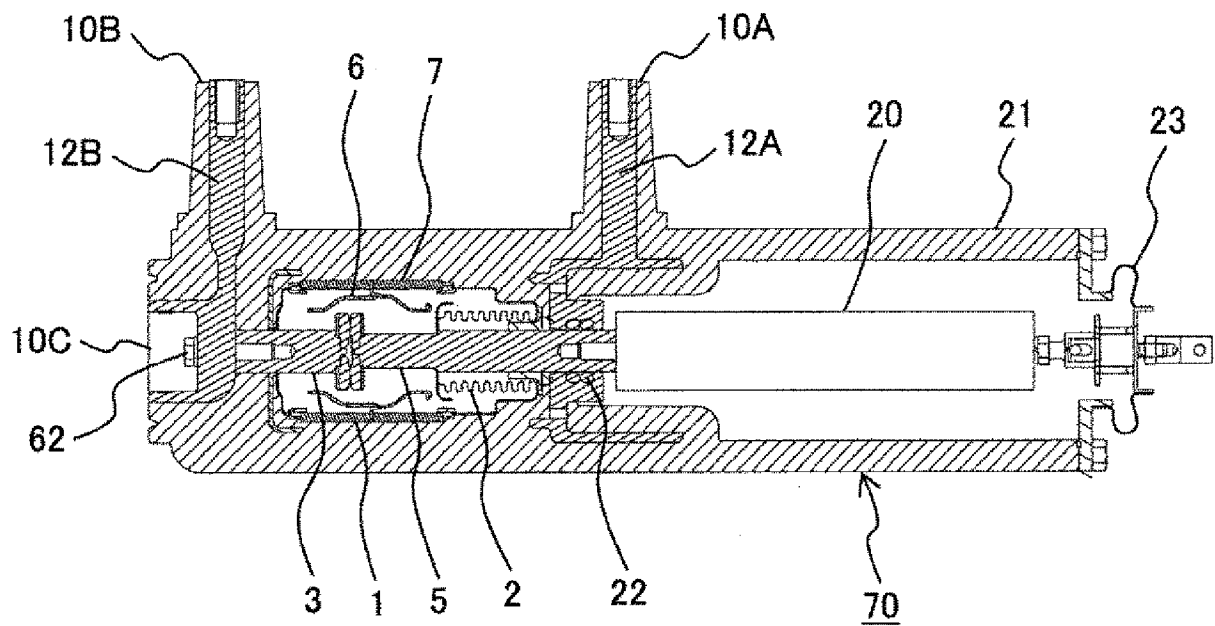
[請求項10] 請求項8又は9に記載の開閉装置において、

前記電磁操作器のそれぞれは電源コンデンサ及び制御基板を備え、1組の前記電磁操作器の電源コンデンサ及び制御基板による開閉信号を、切替スイッチによりそれぞれの前記電磁操作器の電磁石に分配するようにしたことを特徴とする開閉装置。

- [請求項11] 電力供給線からパンタグラフを介して給電が行われると共に、電源ユニットを構成する主要電源機器を分散して複数の車両に搭載して形成され、それぞれの車両が連結されている複数の車両ユニットと、該各車両ユニットの前記電源ユニットを接続するために、前記車両を引き通して配置されたケーブルと、前記ケーブルの途中に設置され、前記車両ユニット間を電氣的に切り離す請求項1乃至7のいずれか1項に記載のユニット開閉器又は請求項8乃至10のいずれか1項に記載の開閉装置とを備えていることを特徴とする鉄道車両。
- [請求項12] 請求項11に記載の鉄道車両において、
前記ユニット開閉器又は開閉装置は、前記車両の屋根上に配置された前記ケーブルの途中で、かつ、前記車両の屋根と同一面上に設置されていることを特徴とする鉄道車両。
- [請求項13] 請求項11又は12に記載の鉄道車両において、
前記ユニット開閉器又は開閉装置は、その開閉方向が水平方向となるように設置されていることを特徴とする鉄道車両。
- [請求項14] 請求項11乃至13のいずれか1項に記載の鉄道車両において、
前記ユニット開閉器又は開閉装置は、電磁操作式若しくは空気操作式の真空インタラプタであることを特徴とする鉄道車両。
- [請求項15] 請求項14に記載の鉄道車両において、
前記真空インタラプタと前記電磁操作器若しくは空気操作器は1つのケース内に収納され、該ケースが前記車両の屋根に直接固定されていることを特徴とする鉄道車両。
- [請求項16] 請求項15に記載の鉄道車両において、
前記ケースは支え板で支えられ、該支え板を前記車両の屋根に直接埋め込まれているU字状金具にボルトで固定することで、前記車両の屋根上に固定されるものであることを特徴とする鉄道車両。

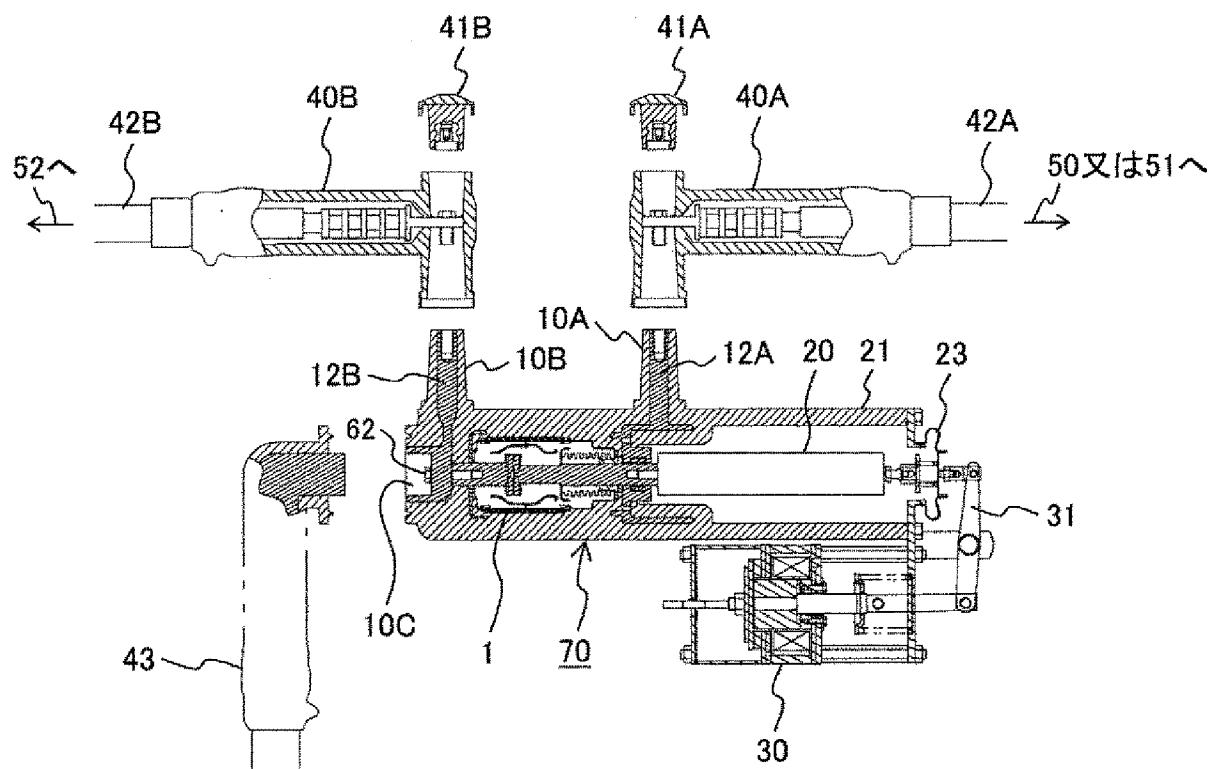
[図1]

図 1



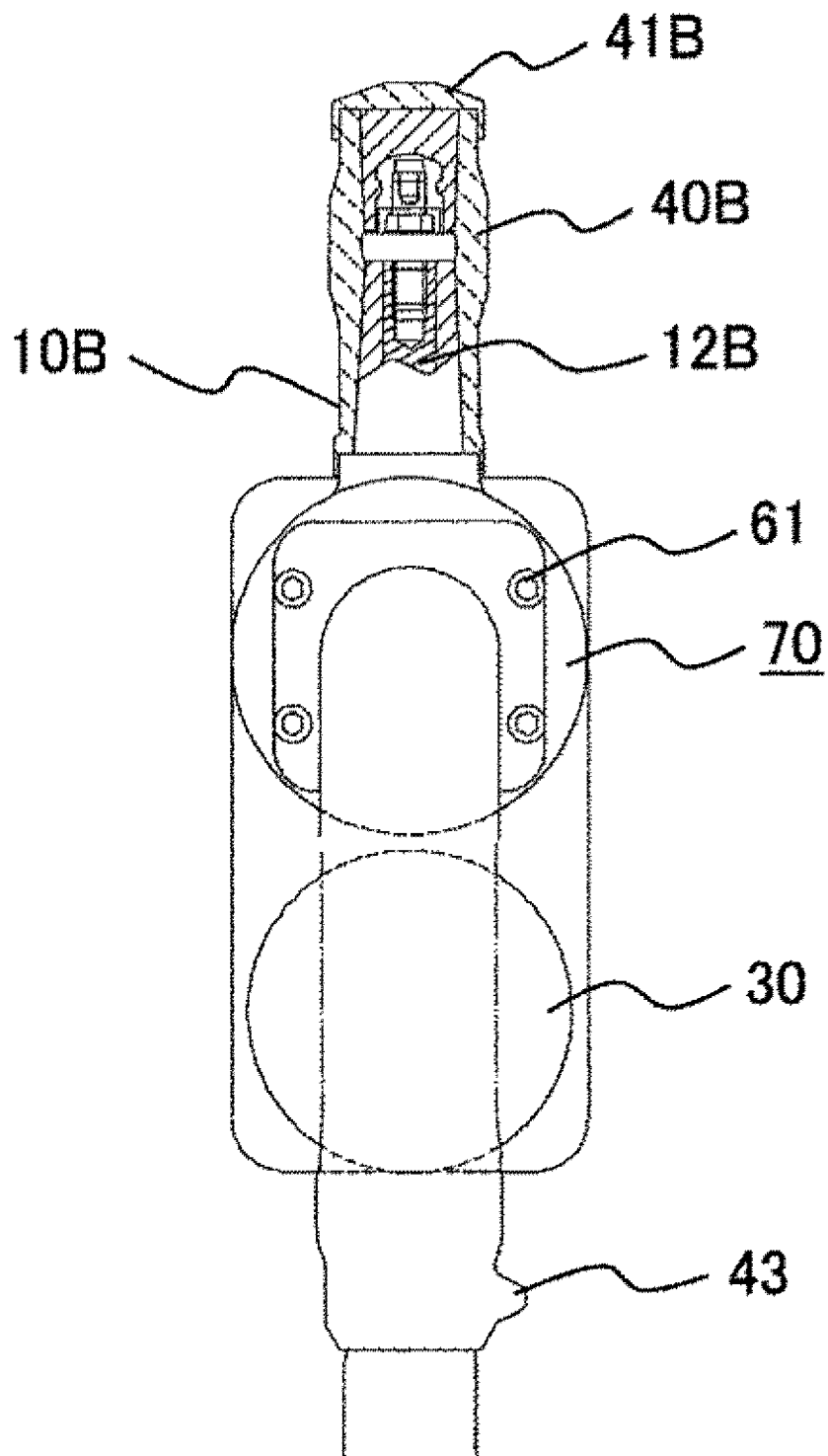
[図2]

図 2



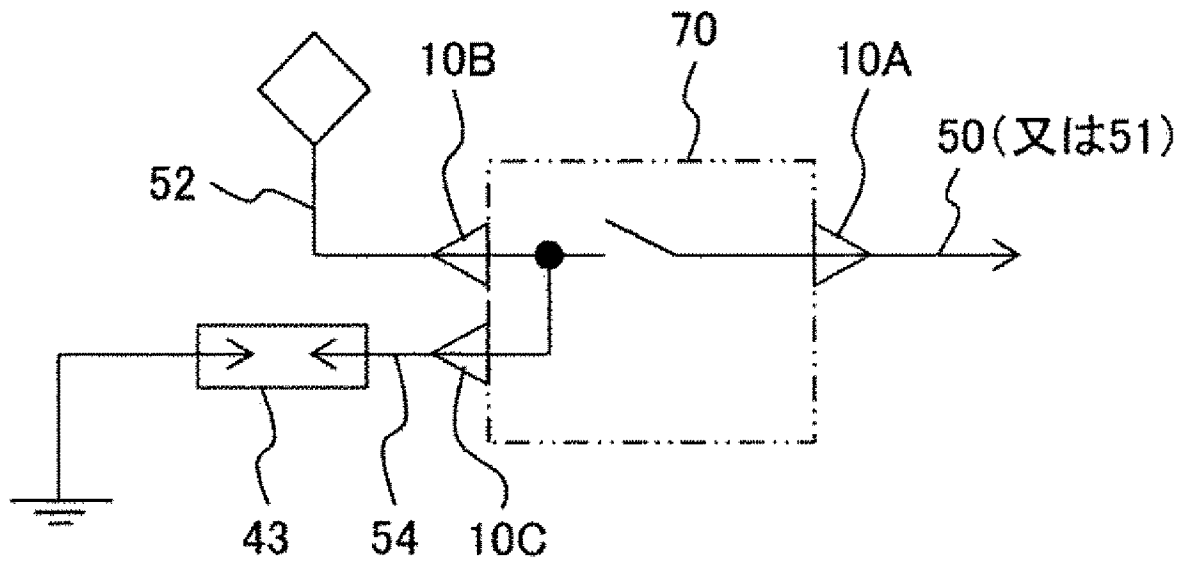
[図3]

図 3



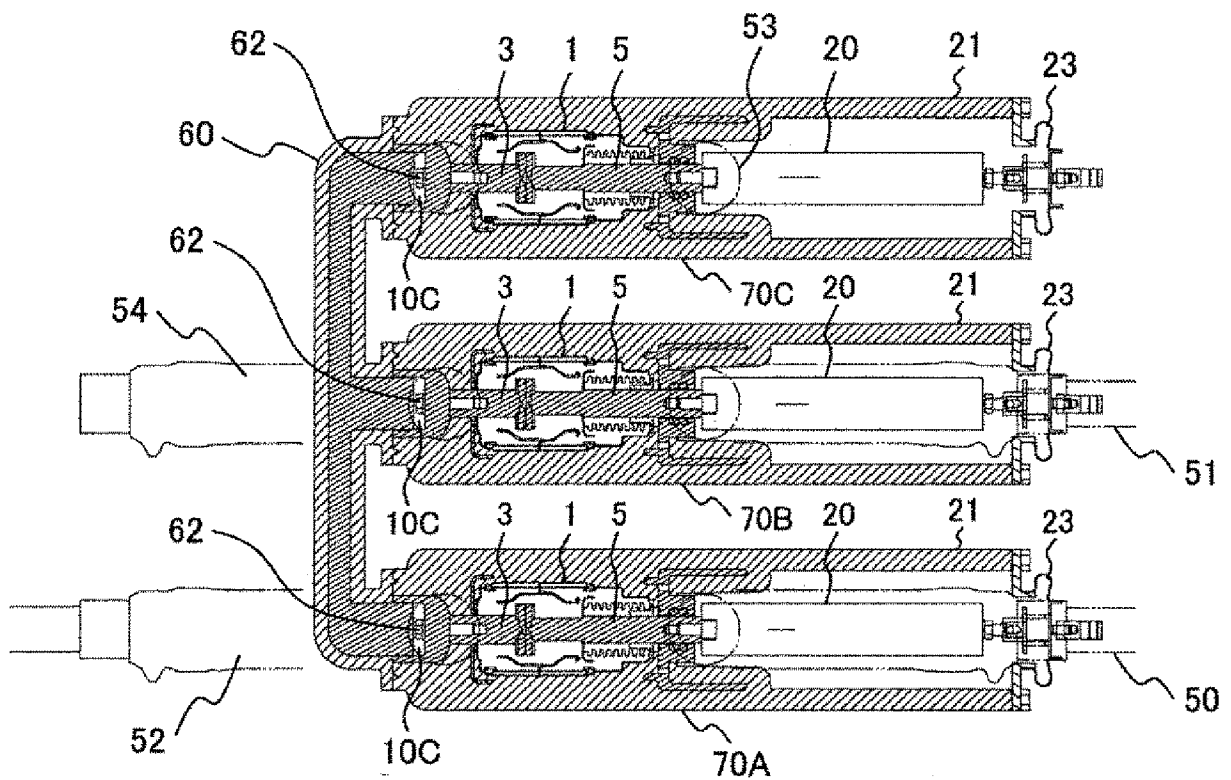
[図4]

図 4



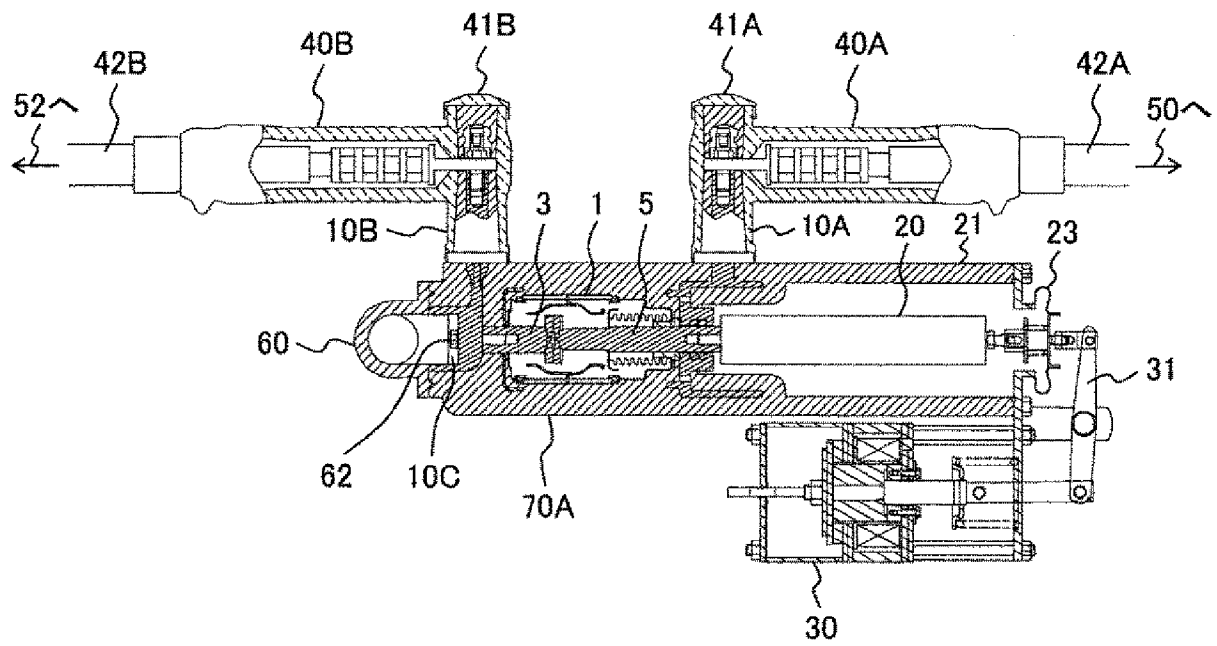
[図5]

図 5



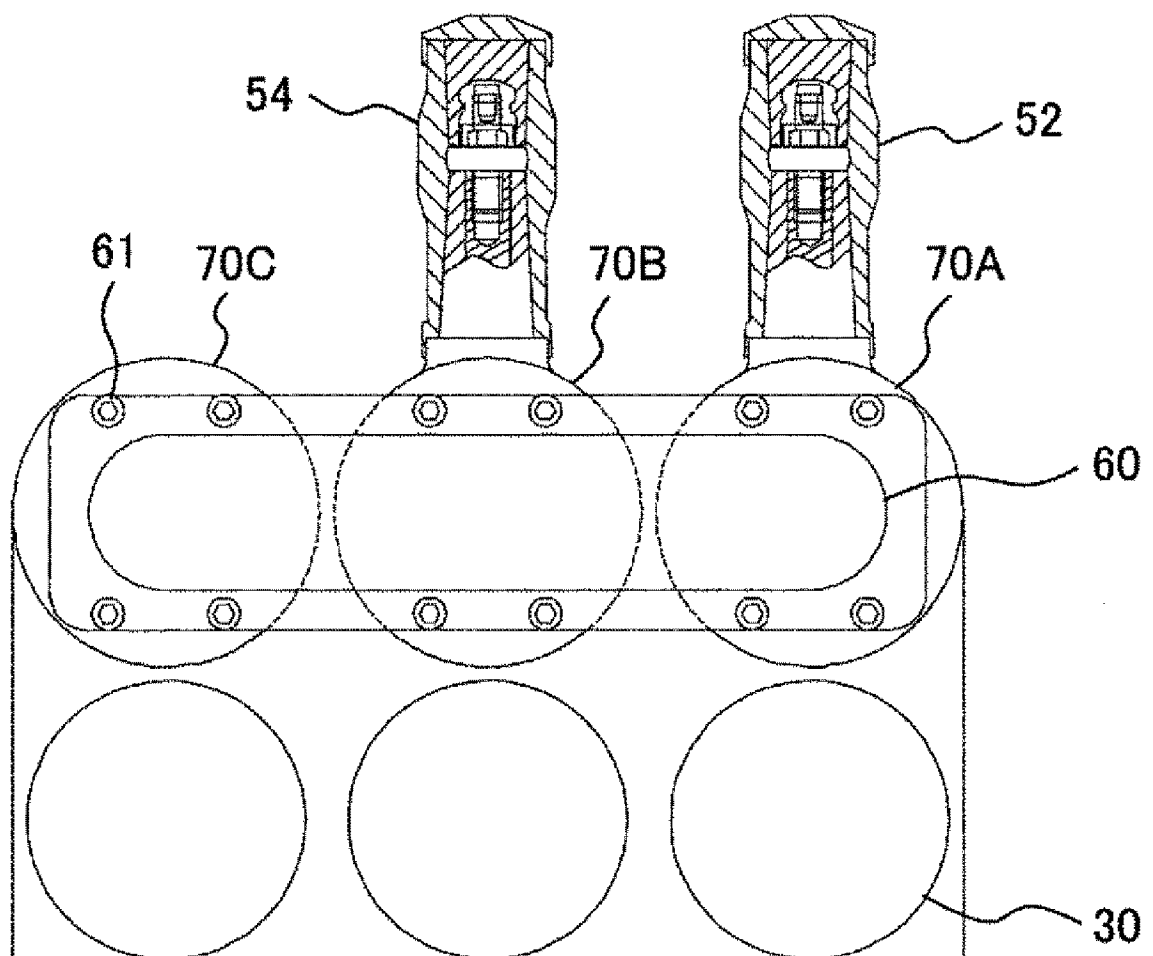
[図6]

図 6



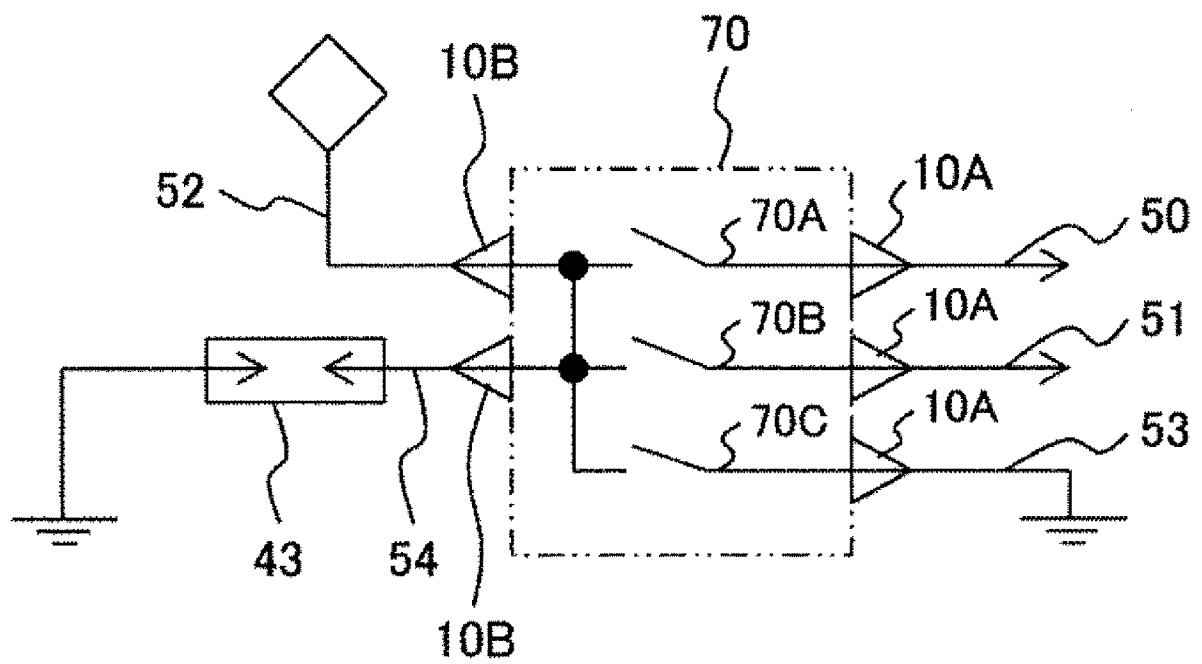
[図7]

図 7



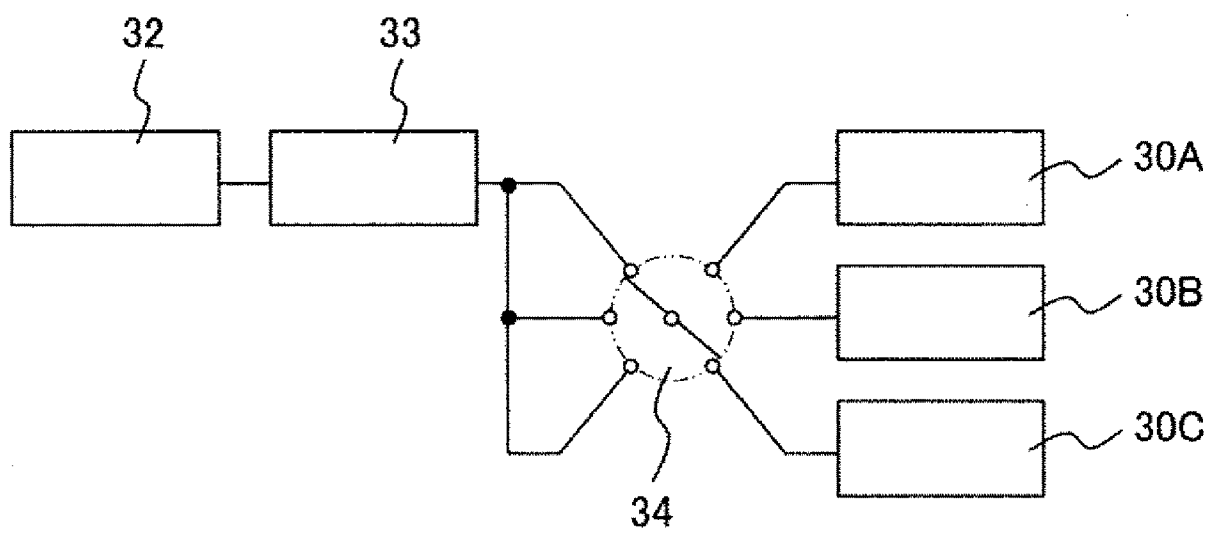
[図8]

図 8



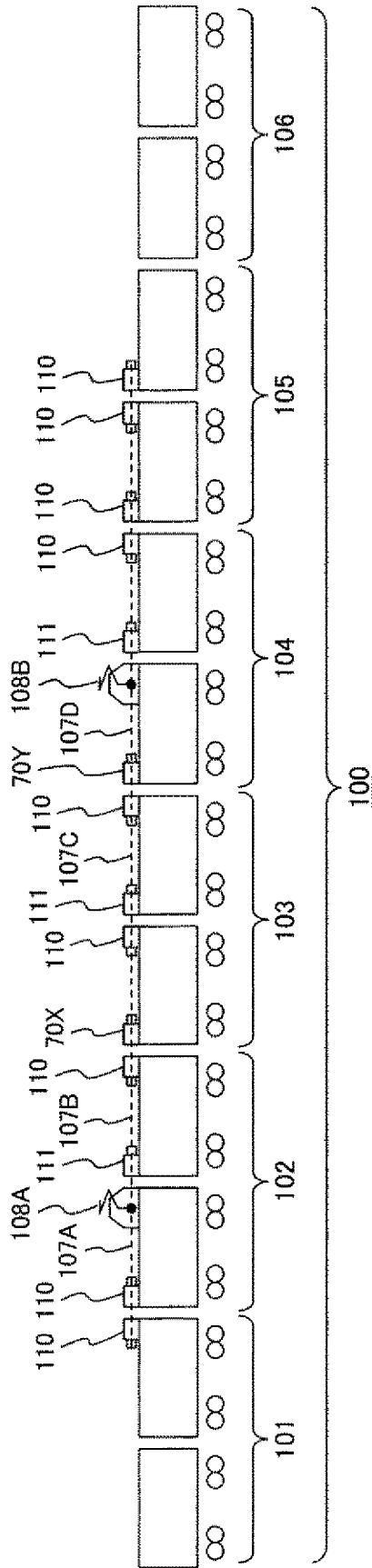
[図9]

図 9



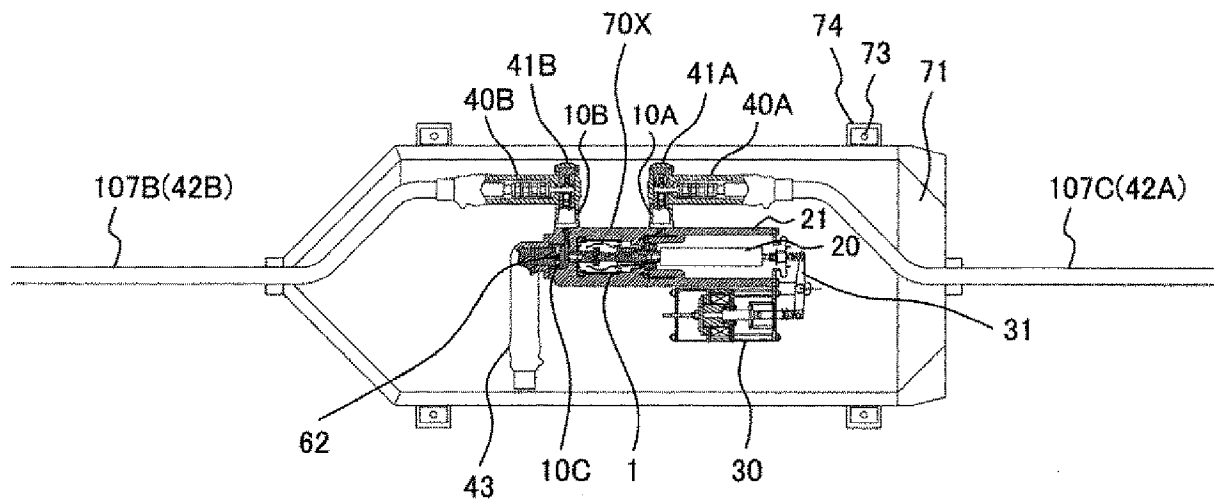
[図10]

図 10



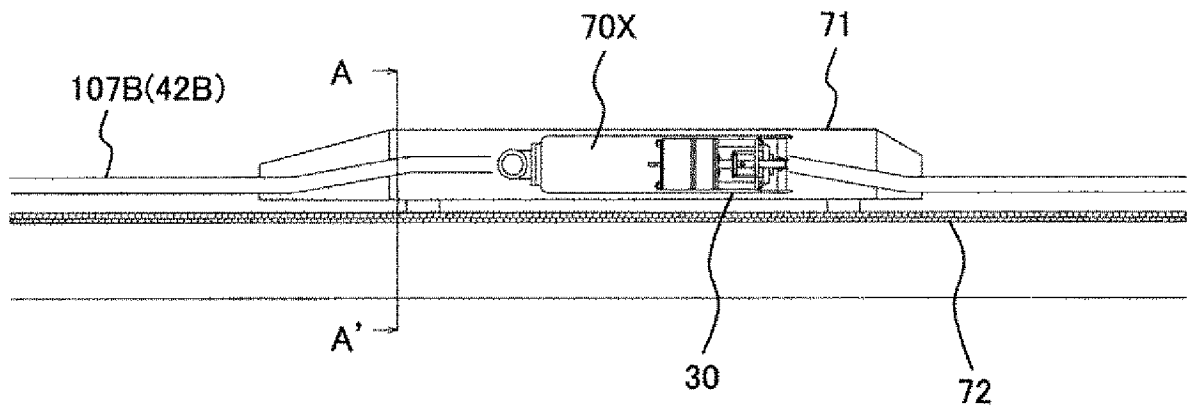
[図11]

図 11



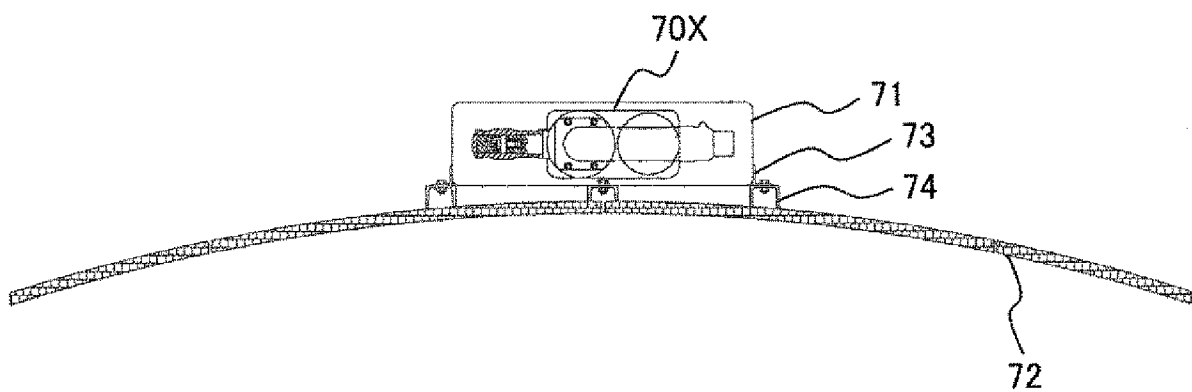
[図12]

図 12



[図13]

図 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/057404

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H33/66(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)i, H01H33/32(2006.01)i, H01H33/38(2006.01)i, H01H33/42(2006.01)i, H01H33/53(2006.01)i, H01H33/662(2006.01)i, H01H33/666(2006.01)i, H02B13/02(2006.01)n, H02B13/075(2006.01)n

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01H33/66, B60L3/00, H01H33/32, H01H33/38, H01H33/42, H01H33/53, H01H33/662, H01H33/666, H02B13/02, H02B13/075

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2009-21124 A (Toshiba Corp.), 29 January 2009 (29.01.2009), paragraphs [0010] to [0031]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 6 2-5, 7-16
Y	JP 56-128528 A (Meidensha Corp.), 08 October 1981 (08.10.1981), page 2, upper left column to upper right column; fig. 1 (Family: none)	1, 6
Y	JP 2014-2876 A (Hitachi, Ltd.), 09 January 2014 (09.01.2014), paragraphs [0010] to [0031]; fig. 1 to 3 (Family: none)	6

☒ 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
03 April 2015 (03.04.15)

Date of mailing of the international search report
14 April 2015 (14.04.15)

Name 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/JP2015/057404

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-251413 A (Toshiba Corp.), 15 September 2005 (15.09.2005), paragraphs [0013] to [0033]; fig. 1 to 5 & EP 1571684 A1 & CN 1665089 A	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01H33/66(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)i, H01H33/32(2006.01)i, H01H33/38(2006.01)i,
H01H33/42(2006.01)i, H01H33/53(2006.01)i, H01H33/662(2006.01)i, H01H33/666(2006.01)i,
H02B13/02(2006.01)n, H02B13/075(2006.01)n

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. H01H33/66, B60L3/00, H01H33/32, H01H33/38, H01H33/42, H01H33/53, H01H33/662, H01H33/666, H02B13/02,
H02B13/075

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2 0 0 9 - 2 1 1 2 4 A (株式会社東芝)	1, 6
A	2 0 0 9 . 0 1 . 2 9, 段落【0 0 1 0】 - 【0 0 3 1】, 図 1 - 3 (ファミリーなし)	2 - 5, 7 - 1 6
Y	J P 5 6 - 1 2 8 5 2 8 A (株式会社明電舎)	1, 6
	1 9 8 1 . 1 0 . 0 8, 第 2 ページ左上欄 - 同ページ右上欄, 第 1 図 (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

0 3 . 0 4 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 4 . 2 0 1 5

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）

関 信之

3 T

9 2 4 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

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 2014-2876 A (株式会社日立製作所) 2014.01.09, 段落【0010】－【0031】, 図1 －3 (ファミリーなし)	6
A	J P 2005-251413 A (株式会社東芝) 2005.09.15, 段落【0013】－【0033】, 図1 －5 & E P 1571684 A1 & C N 1665089 A	1－16