

(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
2013年10月17日(17.10.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/153818 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 50/00 (2006.01) H01H 50/38 (2006.01)
H01H 50/54 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/002474
- (22) 国際出願日: 2013年4月11日(11.04.2013)
- (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 2012-092451 2012年4月13日(13.04.2012) JP
- (71) 出願人: 富士電機機器制御株式会社(FUJI ELECTRIC FA COMPONENTS & SYSTEMS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1030011 東京都中央区日本橋大伝馬町5番7号 Tokyo (JP). 富士電機株式会社(FUJI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 鹿志村 修(KASHIMURA, Osamu); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP). 磯崎 優(ISOZAKI, Masaru); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

Kanagawa (JP). 高谷 幸悦(TAKAYA, Kouetsu); 〒1030011 東京都中央区日本橋大伝馬町5番7号 富士電機機器制御株式会社内 Tokyo (JP). 柴 雄二(SHIBA, Yuji); 〒1030011 東京都中央区日本橋大伝馬町5番7号 富士電機機器制御株式会社内 Tokyo (JP).

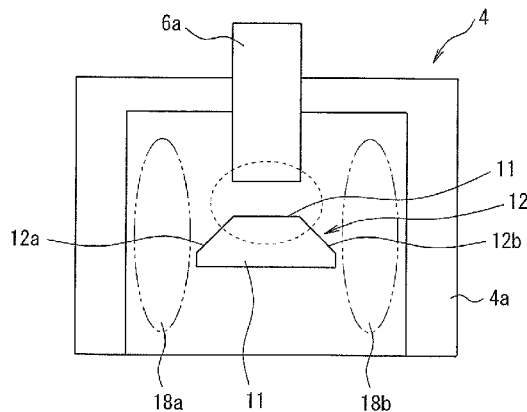
(74) 代理人: 廣瀬 一, 外(HIROSE, Hajime et al.); 〒1056032 東京都港区虎ノ門四丁目3番1号 城山トラストタワー32階 特許業務法人日栄国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, IS, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[続葉有]

(54) Title: CONTACT DEVICE AND ELECTROMAGNETIC SWITCH USING SAME

(54) 発明の名称: 接点装置及びこれを使用した電磁開閉器



(57) Abstract: Provided are a contact device and an electromagnetic switch using said contact device that are capable of easily extinguishing an arc generated between a fixed contact element and a movable contact element when said contact device is open. Said contact device is provided with: a pair of fixed contact elements (6a, 6b) that, maintaining a specified interval, are fixed in place in an arc-extinguishing chamber; and the movable contact element (11), which is arranged so as to enable attachment to/removal from the pair of fixed contact elements. An arc root movement promotion section (12) is formed on the movable contact element (11), said arc root movement promotion section (12) promoting movement of the root of the arc generated when the contact device is open, at which the movable contact element separates from the pair of fixed contact elements.

(57) 要約: 開極時に固定接触子及び可動接触子間に発生するアークを容易に消弧することができる接点装置及びこれを使用した電磁開閉器を提供する。消弧室内に所定間隔を保って固定配置された一対の固定接触子(6a), (6b)と、該一対の固定接触子に対して接離可能に配設された可動接触子(11)とを備えている。前記可動接触子(11)に、前記一対の固定接触子から離間する開極時に発生するアークの足の移動を促進するアーク足移動促進部(12)を形成した。



WO 2013/153818 A1



(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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：接点装置及びこれを使用した電磁開閉器

技術分野

[0001] 本発明は、電流路に介挿された固定接触子及び可動接触子を備えた接点装置及びこれを使用した電磁開閉器に関し、固定接触子及び可動接触子の開極時すなわち電流遮断時に発生するアークを容易に消弧するようにしたものである。

背景技術

[0002] 電流路の開閉を行う接点装置として、従来、電磁継電器や電磁接触器などでは、固定接触子及び可動接触子が接触している接点機構の閉成状態から電流を遮断して開成状態とするために可動接触子を固定接触子から離間させる開極時に発生するアークを消弧する接点機構が種々提案されている。

例えば、所定距離だけ離間して配設されたそれぞれ固定接点を有する一对の固定接触子と、これら一对の固定接触子に接離自在に配設された左右端に可動接点を有する可動接触子と、可動接触子を駆動する電磁石装置と、可動接触子及び固定接触子を収納する囲み部材とを備え、囲み部材の外側に可動接触子と平行にアーク消弧用の永久磁石を配置した電磁開閉装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-19148号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記特許文献1に記載された従来例にあつては、永久磁石の磁力によってアークを引き伸ばして消弧し易くなるものの、固定接触子に可動接触子が接触している投入状態から可動接触子を離間させる電流遮断時すなわち開極時に発生するアークの足は、永久磁石の磁力によって可動接触

子の可動接点を消弧空間側へ移動する。移動したアークの足は可動接触子の角部に留まってアーク足から生じる金属蒸気等により電界強度低下が生じ、アークの再発弧が繰り返されるなど遮断性能が低下するという未解決の課題がある。

そこで、本発明は、上記従来例の未解決の課題に着目してなされたものであり、開極時に固定接触子及び可動接触子間に発生するアークを容易に消弧することができる接点装置及びこれを使用した電磁開閉器を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0005] 上記目的を達成するために、本発明に係る接点装置の第1の態様は、消弧室内に所定間隔を保って固定配置された一对の固定接触子と、該一对の固定接触子に対して接離可能に配設された可動接触子とを備えている。そして、前記可動接触子には、前記一对の固定接触子から離間する開極時に発生するアークの足の当該固定接触子から離れる方向への移動を促進するアーク足移動促進部を形成している。

[0006] この第1の態様によると、可動接触子が一对の固定接触子から離間する開極時に、可動接触子と一对の固定接触子との間にアークが発生する。このとき、可動接触子にアーク足移動促進部が形成されているので、このアーク足移動促進部によって発生したアークの足が角部に留まることなく固定接触子から離れる方向へ移動させることができる。したがって、アーク発生時の電界強度が大きくなり、アークの再発弧を抑制して遮断性能を向上させることができる。

[0007] また、本発明に係る接点装置の第2の態様は、前記アーク足移動促進部が、前記可動接触子の電流の通流方向と直交する方向で端部に行くに従い厚みが薄くなる傾斜面で構成されている。

この第2の態様によると、可動接触子の電流の通流方向と直交する方向で段部に行くに従い厚みが薄くなるテーパ面、円弧面等の傾斜面が形成されているので、この傾斜面に沿ってアークの足の下方への移動が促進される。

[0008] また、本発明に係る接点装置の第3の態様は、前記傾斜面が、テーパ一面で構成されている。

この第3の態様によると、傾斜面がテーパ一面であるので、アーク足移動促進部を有する可動接触子を容易に形成することができる。

また、本発明に係る接点装置の第4の態様は、前記傾斜面が、円弧状湾曲面で構成されている。

この第4の態様によると、傾斜面が円弧状湾曲面であるので、可動接触子の底面側に達するまでの間に角部が生じることがなく、アークの足の移動を容易かつ確実に行うことができる。

[0009] また、本発明に係る接点装置の第5の態様は、前記アーク足移動促進部が、前記可動接触子の電流通流方向と直交する端面に形成した前記一对の固定接触子側とは反対側に突出延長するアークランナーで構成されている。

この第5の態様によると、アーク足移動促進部としてアークランナーを設け、このアークランナーを可動接触子的一对の固定接触子とは反対側に突出延長させている。このため、開極時に発生するアークの足が角部に留まることなく固定接触子から離れる方向に移動されるのでアーク発生時の電界強度を大きくして再発弧を抑制し、遮断性能を向上させることができる。

[0010] また、本発明に係る接点装置の第6の形態は、前記アークランナーが、前記可動接触子の側面を覆うように形成されている。

この第6の態様によると、開極時に発生したアークの足が可動接触子の角部に達したときに、アークランナーを伝って下方に確実に移動されることになり、遮断性能を向上させることができる。

[0011] また、本発明に係る接点装置の第7の態様は、前記アークランナーが、前記可動接触子の前記一对の固定接触子とは反対側の突出部が内方に傾斜されている。

この第7の態様は、アークランナーの可動接触子における固定接触子とは反対側で内方に傾斜しているので、アークの足を可動接触子の下側に拡げることができ、アーク消弧スペースを拡大して容積の有効利用を行うことができ

きる。

[0012] また、本発明に係る接点装置の第8の態様は、前記アークランナーが、前記可動接触子の前記一对の固定接触子とは反対側の突出部が外方に傾斜されている。

この第8の態様によると、アークランナーが可動接触子の下側で外方に傾斜されているので、アークの足を広がり易い方向へ延ばして、固定接触子のアーク足との距離を広げることができる。

[0013] また、本発明に係る接点装置の第9の態様は、前記アークランナーは、前記可動接触子の前記一对の固定接触子とは反対側の突出部が外方に突出延長されている。

この第9の態様によると、アークランナーによってアークの足を外側に広げて固定接触子のアーク足との距離を広げることができる。

[0014] また、本発明に係る電磁開閉器の第1の態様は、上記第1～第9の態様の接点装置を備え、前記可動接触子が電磁石装置の可動鉄心に連結され、前記固定接触子が外部接続端子に接続されている。

この構成によると、簡単な構成で開極時に発生するアークを確実に消弧して遮断性能を向上することができる電磁開閉器を提供することができる。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、可動接触子に開極時に発生するアークの足を固定接触子から離れる方向に移動させるアーク足移動促進部を形成したので、開極時に発生したアークが可動接触子の角部に留まってアーク足間の電界強度がアーク電圧以下に低下してアーク足近傍の電極間に再点弧が発生することを確実に防止して遮断性能を向上させることができる。

また、上記効果を有する接点装置を電磁開閉器に適用することにより、簡易な構成で開極時に発生するアークを容易に消弧して遮断性能を向上することができる電磁接触器、電磁継電器等の電磁開閉器を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明を電磁接触器に適用した場合の第1の実施形態を示す断面図である。

[図2]図1のA-A線上の模式的断面図である。

[図3]図1のB-B線上の断面図である。

[図4]アーク消弧用永久磁石によるアーク消弧の説明に供する説明図である。

[図5]本発明の第1の実施形態の変形例を示す模式的断面図である。

[図6]本発明の第1の実施形態の他の変形例を示す模式的断面図である。

[図7]本発明の第2の実施形態を示す模式的断面図である。

[図8]本発明の第2の実施形態の第1変形例を示す模式的断面図である。

[図9]本発明の第2の実施形態の第2変形例を示す模式的断面図である。

[図10]本発明の第2の実施形態の第3変形例を示す模式的断面図である。

[図11]本発明の第2の実施形態の第4変形例を示す模式的断面図である。

[図12]本発明の第2の実施形態の第5変形例を示す模式的断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は本発明の接点装置を電磁開閉器としての電磁接触器に適用した場合の一例を示す断面図である。この図1において、1は例えば合成樹脂製の外装ケースである。この外装ケース1は、下端面が開放された有底筒体1aと、この有底筒体1aの下端面を閉塞する底板1bとで構成されている。

外装ケース1内には、接点機構を配置した接点装置2と、この接点装置2を駆動する電磁石装置としての電磁石ユニット3とが電磁石ユニット3を底板1b上に配置した関係で収納されている。

[0018] 接点装置2は、図2及び図3とともに参照して明らかなように、消弧容器4を有する、この消弧容器4は、セラミックス、合成樹脂等で形成される下端を開放した桶状体4aとその開放端面に密着固定された金属製の接合部材4b、桶状体4aの側面を覆う金属筒体4cとで構成されている。そして、接合部材4bが電磁石ユニット3の上部磁気ヨーク22の上面にろう付け、溶接等によって気密状態で固定されている。

[0019] 桶状体 4 a の上面には、長手方向に所定間隔を保って断面円形の貫通孔 5 a, 5 b が設けられ、これら貫通孔 5 a, 5 b 内に例えば銅製の一对の固定接触子 6 a, 6 b が挿通されてろう付けや接着剤等によって固定されている。

この固定接触子 6 a, 6 b のそれぞれは、上部側の大径頭部 7 とこの大径頭部 7 と同軸的に接続された下部側の小径円柱部 8 とで構成されている。

これら固定接触子 6 a, 6 b が小径円柱部 8 を桶状体 4 a の貫通孔 5 a, 5 b 内に挿通した状態で桶状体 4 a にろう付けや接着剤等によって貫通孔 5 a, 5 b を密封するように固定されている。

[0020] また、接点装置 2 は、固定接触子 6 a, 6 b の小径円柱部 8 の下端面に比較的狭い所定のギャップを隔てて可動接触子 11 が接離可能に対向配置されている。この可動接触子 11 は、図 2 に示すように、少なくとも固定接触子 6 a, 6 b と対向する位置に平坦面 11 a が形成されている。また、可動接触子 11 には、平坦面 11 a の可動接触子 11 の長手方向と直交する方向すなわち前後端部側にアーク足移動促進部 12 が形成されている。このアーク足移動促進部 12 は、平坦面 11 a の前後端部から可動接触子 11 の前後端部に向かって厚みが徐々に薄くなる傾斜面すなわちテーパ面 12 a, 12 b で構成されている。

[0021] そして、可動接触子 11 は接触子ホルダ 13 に接触スプリング 14 によって上方に付勢されて装着されている。接触子ホルダ 13 は、後述する電磁石ユニット 3 の可動鉄心 25 に連結されて上下方向に駆動される。

さらに、固定接触子 6 a, 6 b の大径頭部 7 には外部接続端子板 15 a, 15 b がビス止めされている。

また、桶状体 4 a の可動接触子 11 の長手方向と直交する側面に対向する内周面に図 3 に示すように、磁石収納筒部 16 a 及び 16 b が形成され、これら磁石収納筒部 16 a 及び 16 b 内にアーク消弧用永久磁石 17 a 及び 17 b が収納されている。これらアーク消弧用永久磁石 17 a 及び 17 b は、互いに対向する内周面側が N 極に、外周面側が S 極に着磁されている。

[0022] そして、磁石収納筒部 1 6 a 及び 1 6 b の左右の空間がそれぞれアーク消弧空間 1 8 a 及び 1 8 b とされている。

そして、桶状体 4 a、接合部材 4 b 及び金属筒体 4 c で構成される消弧容器 4 内に水素ガス、窒素ガス、水素及び窒素の混合ガス、空気、S F₆等のガスが封入されている。

電磁石ユニット 3 は、側面から見て U 字形状の磁気ヨーク 2 1 を有し、この磁気ヨーク 2 1 の底板部 2 1 a の中央部に下端を開放した円筒部 2 1 b が形成されている。この磁気ヨーク 2 1 の上面側が上部磁気ヨーク 2 2 によって接続されている。

[0023] 磁気ヨーク 2 1 の円筒部 2 1 b の外周面には励磁コイル 2 3 を巻装したコイルホルダ 2 4 が装着され、円筒部 2 1 b の内周面には可動鉄心 2 5 を摺動可能に内装した有底円筒状のキャップ 2 6 が配設されている。このキャップ 2 6 の底面には、可動鉄心 2 5 の底面と接触して可動鉄心 2 5 の下降時の衝撃を吸収するゴム座 2 7 が配設されている。

[0024] 可動鉄心 2 5 には、中心部に連結軸 2 8 が嵌合され、この連結軸 2 8 の頭部が上部磁気ヨーク 2 2 に形成された貫通孔 2 9 を通じて上方に延長され、接触子ホルダ 1 3 に連結されている。

また、可動鉄心 2 5 の連結軸 2 8 の周囲にスプリング挿通孔 3 0 が形成され、このスプリング挿通孔 3 0 と上部磁気ヨーク 2 2 との間に可動鉄心 2 5 を下方に付勢する復帰スプリング 3 1 が装着されている。

[0025] 次に、上記実施形態の動作を説明する。

今、外部接続端子板 1 5 a が例えば大電流を供給する電力供給源に接続され、外部接続端子板 1 5 b が負荷に接続されているものとする。

この状態で、電磁石ユニット 3 における励磁コイル 2 3 が非通電状態にあって、電磁石ユニット 3 で可動鉄心 2 5 を可動させる励磁力を発生していないものとする。この状態では、可動鉄心 2 5 が復帰スプリング 3 1 によって、上部磁気ヨーク 2 2 から離れる下方向に付勢されて、ゴム座 2 7 に当接した状態となる。このため、可動鉄心 2 5 に連結軸 2 8 を介して連結された接

触子ホルダ 13 に支持された可動接触子 11 は、固定接触子 6 a, 6 b の小径円柱部 8 の下端面から所定のギャップを挟んで対向しており、接点装置 2 が開極（釈放）状態となっている。

[0026] この接点装置 2 の開極状態から、電磁石ユニット 3 の励磁コイル 23 に通電すると、この電磁石ユニット 3 で励磁力を発生させて、可動鉄心 25 を復帰スプリング 31 に抗して上方に押し上げる。これに応じて、可動鉄心 25 に連結軸 28 を介して連結されている接触子ホルダ 13 が上方に移動し、可動接触子 11 が固定接触子 6 a, 6 b の小径円柱部 8 の底面に接触スプリング 14 の接触圧で接触する。

[0027] このため、外部電力供給源の大電流 i が外部接続端子板 15 a、固定接触子 6 a、可動接触子 11、固定接触子 6 b 及び外部接続端子板 15 b を通じて負荷に供給される閉極（投入）状態となる。

この接点装置 2 の閉極状態から、負荷への電流供給を遮断する場合には、電磁石ユニット 3 の励磁コイル 23 への電圧印加を停止する。

[0028] これによって、電磁石ユニット 3 で可動鉄心 25 を上方に移動させる励磁力がなくなることにより、可動鉄心 25 が復帰スプリング 31 の付勢力によって下降する。この可動鉄心 25 が下降することにより、連結軸 28 を介して連結された接触子ホルダ 13 が下降する。この接触子ホルダ 13 の下降に応じて接触スプリング 14 で接触圧を与えている間は可動接触子 11 が固定接触子 6 a, 6 b に接触している。その後、接触スプリング 14 の接触圧がなくなった時点で可動接触子 11 が固定接触子 6 a, 6 b から下方に離間する開極開始状態となる。

[0029] この開極開始状態となると、固定接触子 6 a, 6 b と可動接触子 11 との間にアークが発生する。このとき、アーク消弧用永久磁石 17 a 及び 17 b の対向磁極面が N 極であり、その外側が S 極である。このため、N 極が出た磁束が、平面から見て図 4 (a) に示すように、各アーク消弧用永久磁石 17 a 及び 17 b、固定接触子 6 a と可動接触子 11 との対向部のアーク発生部を可動接触子 11 の長手方向に内側から外側に横切って S 極に達して磁界

が形成される。

[0030] 同様に、固定接触子 6 b の接点部と可動接触子 1 1 の接点部のアーク発生部を可動接触子 1 1 の長手方向に内側から外側に横切って S 極に達して磁界が形成される。

したがって、アーク消弧用永久磁石 1 7 a 及び 1 7 b の磁束がともに固定接触子 6 a 及び可動接触子 1 1 間と、固定接触子 6 b 及び可動接触子 1 1 間を可動接触子 1 1 の長手方向で互いに逆方向に横切ることになる。

[0031] このため、固定接触子 6 a と可動接触子 1 1 との間では、図 4 (b) に示すように、電流 I が固定接触子 6 a 側から可動接触子 1 1 側に流れるとともに (上面側へ)、磁束 Φ の向きが内側から外側に向かう左方向となる。このため、フレミングの左手の法則によって、図 4 (c) に示すように、可動接触子 1 1 の長手方向と直交し且つ固定接触子 6 a と可動接触子 1 1 との開閉方向と直交してアーク消弧空間 1 8 b 側に向かう大きなローレンツ力 F が作用する。

[0032] このローレンツ力 F によって、固定接触子 6 a と可動接触子 1 1 との間に発生したアークが、固定接触子 6 a の側面からアーク消弧空間 1 8 b 内を通過して可動接触子 1 1 の下面側に達するように大きく引き伸ばされて消弧される。

また、消弧空間 1 8 b では、その下方側及び上方側で、固定接触子 6 a 及び可動接触子 1 1 間の磁束の向きが均等であり、アークの伸長により、電流向きが異なる。このため、電流の向きによって、アーク消弧空間 1 8 b に引き伸ばされたアークがアーク消弧空間 1 8 b の隅の方向へさらに広がるように引き伸ばされ、アーク長を長くすることができ、良好な遮断性能を得ることができる。

[0033] 一方、固定接触子 6 b と可動接触子 1 1 との間では、図 4 (b) に示すように、電流 I が可動接触子 1 1 側から固定接触子 6 b 側に流れるとともに手前に向かって流れ、磁束 Φ の向きが内側から外側に向かう右方向となる。このため、フレミングの左手の法則によって、図 4 (c) に示すように、可動

接触子 1 1 の長手方向と直交し且つ固定接触子 6 b と可動接触子 1 1 との開閉方向と直交してアーク消弧空間 1 8 b 側に向かう大きなローレンツ力 F が作用する。

[0034] このローレンツ力 F によって、固定接触子 6 b と可動接触子 1 1 との間に発生したアークが、可動接触子 1 1 の上面側からアーク消弧空間 1 8 b 内を通過して固定接触子 6 b の側面側に達するように大きく引き伸ばされて消弧される。

また、アーク消弧空間 1 8 b では、上述したように、その下方側及び上方側で、固定接触子 6 b 及び可動接触子 1 1 間の磁束の向きが均等であり、アークの伸長によって、電流の向きが異なる。このため、電流の向きによってアーク消弧空間 1 8 b に引き伸ばされたアークがアーク消弧空間 1 8 b の隅の方向へさらに引き伸ばされ、アーク長を長くすることができ、良好な遮断性能を得ることができる。

[0035] 一方、電磁接触器 1 0 の閉極（投入）状態で、負荷側から直流電源側に回生電流が流れている状態で、釈放状態とする場合には、前述した図 4（b）における電流の方向が逆となることから、ローレンツ力 F がアーク消弧空間 1 8 a 側に作用し、アークがアーク消弧空間 1 8 a 側に引き伸ばされることを除いては同様の消弧機能が発揮される。

このとき、アーク消弧用永久磁石 1 7 a 及び 1 7 b は消弧容器 4 の桶状体 4 a に形成された磁石収納筒部 1 6 a 及び 1 6 b 内に配置されているので、アークが直接アーク消弧用永久磁石 1 7 a 及び 1 7 b に接触することがない。このため、アーク消弧用永久磁石 1 7 a 及び 1 7 b の磁気特性を安定して維持することができ、遮断性能を安定化させることができる。

[0036] そして、可動接触子 1 1 が固定接触子 6 a 及び 6 b から離間し始めてアークが発生すると、前述したようにアーク消弧用永久磁石 1 7 a 及び 1 7 b の磁力によって、アークが電流の向きによって消弧空間 1 8 a 又は 1 8 b に引き伸ばされる。

このとき、可動接触子 1 1 の側面側にはアーク足移動促進部 1 2 が形成さ

れている。このため、アークがアーク消弧用永久磁石 17 a 及び 17 b の磁力によってアーク消弧空間 18 a 又は 18 b に引き伸ばされる際に、可動接触子 11 に形成されたテーパ面 12 a 又は 12 b により、アークの足が固定接触子 6 a 及び 6 b に対向する位置からテーパ面 12 a 又は 12 b に沿って外側で且つ下方に移動することになる。

[0037] したがって、可動接触子 11 のテーパ面 12 a 又は 12 b のアークの足と固定接触子 6 a 及び 6 b に形成されているアークの他方の足との距離が離れることになり、金属蒸気等の影響を受けることがなく電界強度が高まる。このため、可動接触子 11 のアーク足の近傍の電極間に再発弧が発生することを確実に防止することができ、遮断性能を向上させることができる。

[0038] 因みに、可動接触子 11 にテーパ面 12 a 及び 12 b が形成されていない平坦面であるものとする、可動接触子 11 と固定接触子 6 a 及び 6 b との間に発生したアークの可動接触子 11 側のアークの足がアーク消弧用永久磁石 17 a 及び 17 b の磁力によって消弧空間 18 b 側に引き伸ばされたときに、平坦面と側面との角部に留まってしまう。このため、固定接触子 6 a 及び 6 b のアークの足との距離が短いままに留まると、金属蒸気等によりアーク足間の電界強度がアーク電圧以下に低下することがある。この結果、アーク足近傍の電極間に再発弧が発生して遮断性能が低下する。

[0039] このとき、可動接触子 11 の下側の消弧空間を大きくとることにより、アーク足が可動接触子 11 の固定接触子 6 a 及び 6 b の反対側の面に移動し易くなるとともに、伸長しやすくなるので遮断性能をより向上させることができる。

このように、上記第 1 の実施形態によると、可動接触子 11 の長手方向と直交する側面側にテーパ面 12 a 及び 12 b でなるアーク足移動促進部 12 を形成したので、可動接触子 11 が固定接触子 6 a 及び 6 b から離間する開極時に発生するアークの可動接触子側の足をテーパ面 12 a (又は 12 b) に沿って容易に移動させることができる。このため、可動接触子 11 と固定接触子 6 a 及び 6 b との間に生じるアーク足間の距離を長くして電界強

度が高まり、再発弧を防止してアークの消弧を早め遮断性能を向上させることができる。

[0040] さらに、アークの消弧が的確に行われることにより、固定接触子 6 a, 6 b と可動接触子 1 1 との間のギャップを狭くすることが可能となり、電流を遮断する開極時間を短縮することができる。

なお、上記第 1 の実施形態においては、固定接触子 6 a, 6 b の可動接触子 1 1 と対向する部位を小径円柱部 8 とした場合について説明したが、これに限定されるものではなく、図 5 に示すように、固定接触子 6 a 及び 6 b の可動接触子 1 1 と対向する接点部を球面状又は円筒面状の湾曲面 4 1 に形成するようにしてもよい。この場合には、固定接触子 6 a 及び 6 b 側でもアークの足が上方側に移動することになり、アーク足間の距離をより長くすることができ、より確実にアークを消弧して遮断性能をより向上させることができる。

[0041] また、上記第 1 の実施形態においては、アーク足移動促進部 1 2 をテーパ面 1 2 a, 1 2 b に形成する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、図 6 に示すように、円筒面の一部を形成する円弧状湾曲面 4 2 a 及び 4 2 b とするようにしてもよい。この場合には、アーク足が円弧状湾曲面 4 2 a 及び 4 2 b に沿って外側に移動するに従い、固定接触子 6 a 及び 6 b のアークの足との距離をより長くすることができ、遮断性能をより向上させることができる。

[0042] 次に、本発明の第 2 の実施形態を図 7 について説明する。

この第 2 の実施形態では、アーク足移動促進部として傾斜面に代えてアークランナーを設けるようにしたものである。

すなわち、第 2 の実施形態では、図 7 に示すように、断面長方形の可動接触子 1 1 の長手方向と直交する方向の側面を覆い、可動接触子 1 1 の下面より下方に延長するアークランナー 5 1 a 及び 5 2 b を固定している。ここで、アークランナー 5 1 a 及び 5 1 b のそれぞれは、タングステン (W) や銀 (Ag) 等の耐アーク性を有するものや、銅 (Cu) などの電導性を有する

金属材料で形成してもよい。

[0043] その他の構成については、前述した第1の実施形態と同様の構成を有し、図2との対応部分には同一符号を付し、その詳細説明はこれを省略する。

この第2の実施形態によると、前述した第1の実施形態と同様に、可動接触子11が固定接触子6a及び6bから離間する開極時に、可動接触子11及び固定接触子6a及び6b間に発生するアークがアーク消弧用永久磁石17a及び17bの磁力によってアーク消弧空間18a（又は18b）側に引き伸ばされる。

[0044] このとき、可動接触子11側のアークの足は、アーク消弧空間18a（又は18b）側に引き伸ばされるに応じて側面のアークランナー51a（又は51b）側に移動し、アークの足がアークランナー51a（又は51b）に達すると、このアークランナー51a（又は51b）に沿って速やかに下方に移動することになる。このため、アークの足が可動接触子11の側面の角部に留まることがなく、固定接触子6a及び6bのアークの足との距離を長くして金属蒸気等による電界強度の低下を防止することができる。したがって、アークを容易に消弧し、遮断性能を向上させることができる。

[0045] なお、上記第2の実施形態においては、アークランナー51a及び51bを可動接触子11の側面を覆うように形成した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、両アークランナー51a及び51bの上端部を連結部51cで連結して断面逆U字状に形成してもよい。この場合には、可動接触子11の固定接触子6a及び6bとの対向面に前後方向に延長する溝部52を形成し、この溝部52に連結部51cを係合させて固定する。このように、アークランナーを逆U字状に形成することにより、連結部51cでのアークの足の移動をスムーズに行うことができるとともに、可動接触子11への固定を容易に行うことができる。

[0046] また、図9に示すように、逆U字状に形成したアークランナー53を可動接触子11の下面側に固定するようにしてもよい。この場合でも、アークがアーク消弧用永久磁石17a及び17bによって引き伸ばされて、可動接触

子 1 1 の側面側の端部に到達したときに、アークの足が端部に留まることなく、下面側に形成されたアークランナー 5 3 に引き寄せられる。このため、可動接触子 1 1 側のアークの足と、固定接触子 6 a 及び 6 b のアークの足との距離を長くして、アークの足間の電界強度を高め遮断性能を向上させることができる。

[0047] さらに、図 1 0 に示すように、可動接触子 1 1 の下面側のアークランナー 5 4 a 及び 5 4 b を内側に折り曲げて内側に傾斜させるようにしてもよい。この場合には、可動接触子 1 1 のアークの足を可動接触子 1 1 の下面側に移動させることができ、可動接触子 1 1 の下側をアーク消弧空間として使用することが可能となり、アークの引き延ばし長さを長くして消弧を容易とするとともに、容積の有効利用を図ることができる。

[0048] また、図 1 1 に示すように、図 1 0 とは逆に可動接触子 1 1 の下側のアークランナー 5 5 a 及び 5 5 b を外側に折り曲げて外側に傾斜させるようにしてもよい。この場合には、可動接触子 1 1 の下面側でアークの広がり易い方向にアーク足を移動させることができる。アーク足の移動を確実に行ってアークの消弧を容易に行うことができる。

さらに、図 1 2 に示すように、可動接触子 1 1 の下側のアークランナー 5 6 a 及び 5 6 b を直角方向に外側に折り曲げて外方に突出させるようにしてもよい。この場合にも図 1 1 と同様に、可動接触子 1 1 の下面側でアークの広がり易い方向にアーク足を移動させることができ、アーク足の移動を確実に行ってアークの消弧を容易に行うことができる。

[0049] また、上記第 2 の実施形態においても、前述した第 1 の実施形態と同様に、固定接触子 6 a 及び 6 b の可動接触子 1 1 との対向面を球面形状又は円筒面形状に形成するようにしてもよい。

また、上記第 1 及び第 2 の実施形態においては、アーク消弧用永久磁石 1 7 a 及び 1 7 b を桶状体 4 a の内側に配置した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、アーク消弧用永久磁石 1 7 a 及び 1 7 b を桶状体 4 a の外側に可動接触子 1 1 と平行に配置するようにしてもよい。

[0050] また、上記第 1 及び第 2 の実施形態では、消弧容器 4 を桶状体 4 a、接合部材 4 b 及び金属筒体 4 c で構成する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、金属製の桶状体の内側に絶縁筒体を配置するようにしてもよく、任意の構成とすることができる。

さらに、上記第 1 及び第 2 の実施形態においては、消弧容器 4 にガスを封入する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、遮断する電流値が少ない場合にはガスの封入を省略することができる。

[0051] また、上記第 1 及び第 2 の実施形態においては、可動接触子 1 1 の形状が長手方向に平板状に形成されている場合について説明したが、これに限定されるものではなく、可動接触子 1 1 の固定接触子 6 a, 6 b に対向する接点部間の中央部を凹状又は凸状に形成するようにしてもよい。

さらに、上記第 1 及び第 2 の実施形態においては、可動接触子 1 1 が固定接触子 6 a 及び 6 b に下側から対向する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、固定接触子 6 a 及び 6 b の接点部を消弧容器 4 の下側に配置し、これら接点部に対して上側から可動接触子 1 1 を対向させるようにしてもよい。

[0052] さらに、電磁石ユニット 3 の構成も上記実施形態に限定されるものではなく、接触子ホルダ 1 3 を電磁力で可動させることができれば任意の構成を適用することができる。

さらに、上記実施形態においては、本発明の接点装置 2 を電磁接触器に適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、電磁継電器や他の電磁開閉器を含む任意の開閉器に適用することができる。

産業上の利用分野

[0053] 本発明によれば、可動接触子に開極時に発生するアークの足を固定接触子から離れる方向に移動させるアーク足移動促進部を形成している。このため、開極時に固定接触子及び可動接触子間に発生するアークを容易に消弧することができる接点装置及びこれを使用した電磁開閉器を提供することができる。

符号の説明

[0054] 1…外装ケース、2…接点装置、3…電磁石ユニット、4…消弧容器、4 a…桶状体、4 b…接合部材、4 c…金属筒体、6 a, 6 b…固定接触子、1 1…可動接触子、1 2…アーク足移動促進部、1 2 a, 1 2 b…テーパ面、1 3…接触子ホルダ、1 4…接触スプリング、1 5 a, 1 5 b…外部接続端子板、2 1…磁気ヨーク、2 2…上部磁気ヨーク、2 3…励磁コイル、2 4…コイルホルダ、2 5…可動鉄心、2 6…キャップ、2 8…連結軸、3 1…復帰スプリング、5 1 a, 5 1 b…アークランナー、5 1 c…連結部、5 3…アークランナー、5 4 a, 5 4 b、5 5 a、5 5 b、5 6 a, 5 6 b…アークランナー

請求の範囲

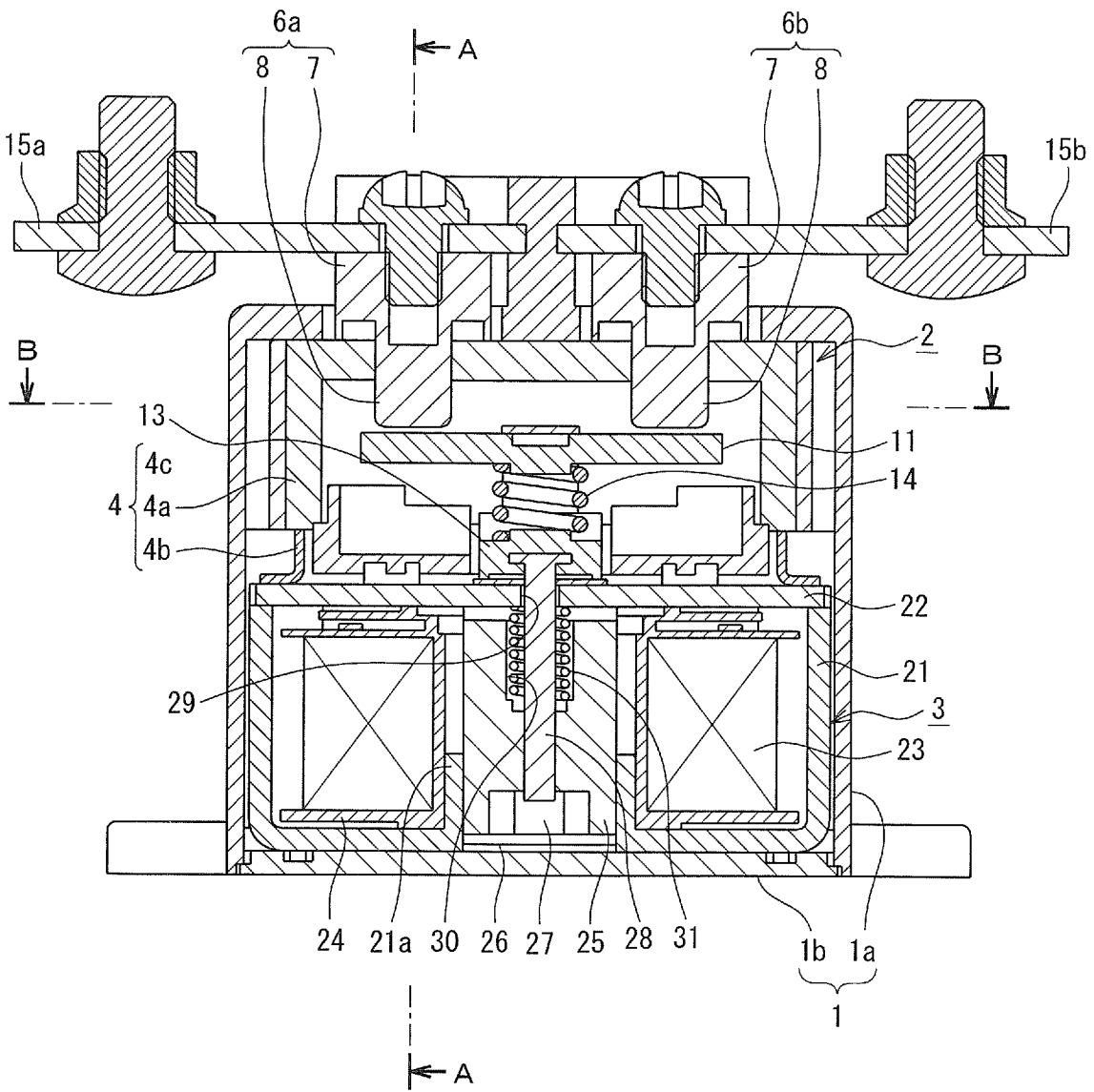
- [請求項1] 消弧室内に所定間隔を保って固定配置された一対の固定接触子と、
該一対の固定接触子に対して接離可能に配設された可動接触子とを
備え、
前記可動接触子に、前記一対の固定接触子から離間する開極時に発生するアークの足の当該固定接触子から離れる方向への移動を促進するアーク足移動促進部を形成したことを特徴とする接点装置。
- [請求項2] 前記アーク足移動促進部は、前記可動接触子の電流の通流方向と直交する方向で端部に行くに従い厚みが薄くなる傾斜面で構成されていることを特徴とする請求項1に記載の接点装置。
- [請求項3] 前記傾斜面は、テーパ面で構成されていることを特徴とする請求項2に記載の接点装置。
- [請求項4] 前記傾斜面は、円弧状湾曲面で構成されていることを特徴とする請求項2に記載の接点装置。
- [請求項5] 前記アーク足移動促進部は、前記可動接触子の電流通流方向と直交する端面に形成した前記一対の固定接触子側とは反対側に突出延長するアークランナーで構成されていることを特徴とする請求項1に記載の接点装置。
- [請求項6] 前記アークランナーは、前記可動接触子の側面を覆うように形成されていることを特徴とする請求項5に記載の接点装置。
- [請求項7] 前記アークランナーは、前記可動接触子の前記一対の固定接触子とは反対側の突出部が内方に傾斜されていることを特徴とする請求項5又は6に記載の接点装置。
- [請求項8] 前記アークランナーは、前記可動接触子の前記一対の固定接触子とは反対側の突出部が外方に傾斜されていることを特徴とする請求項5又は6に記載の接点装置。
- [請求項9] 前記アークランナーは、前記可動接触子の前記一対の固定接触子とは反対側の突出部が外方に突出延長されていることを特徴とする請求

項5又は6に記載の接点装置。

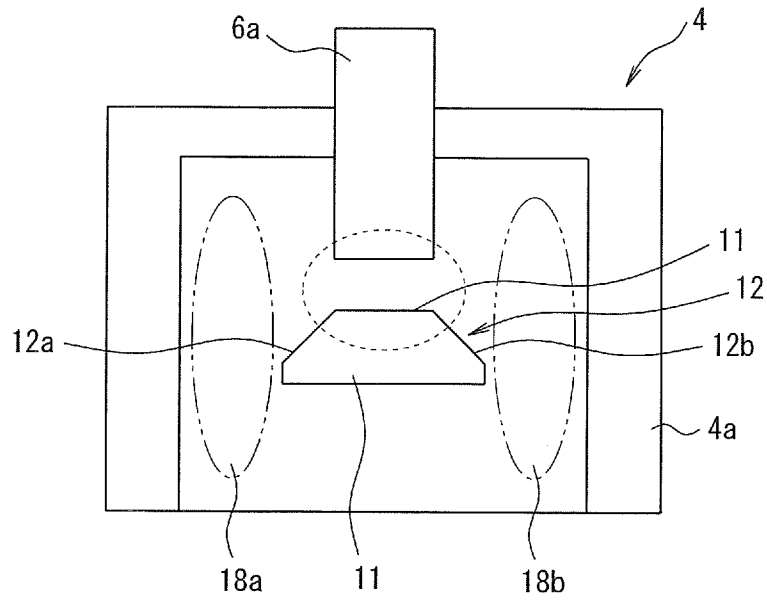
[請求項10]

前記請求項1乃至請求項9の何れか1項に記載の接点装置を備え、前記可動接触子が電磁石装置の可動鉄心に連結され、前記固定接触子が外部接続端子に接続されていることを特徴とする電磁開閉器。

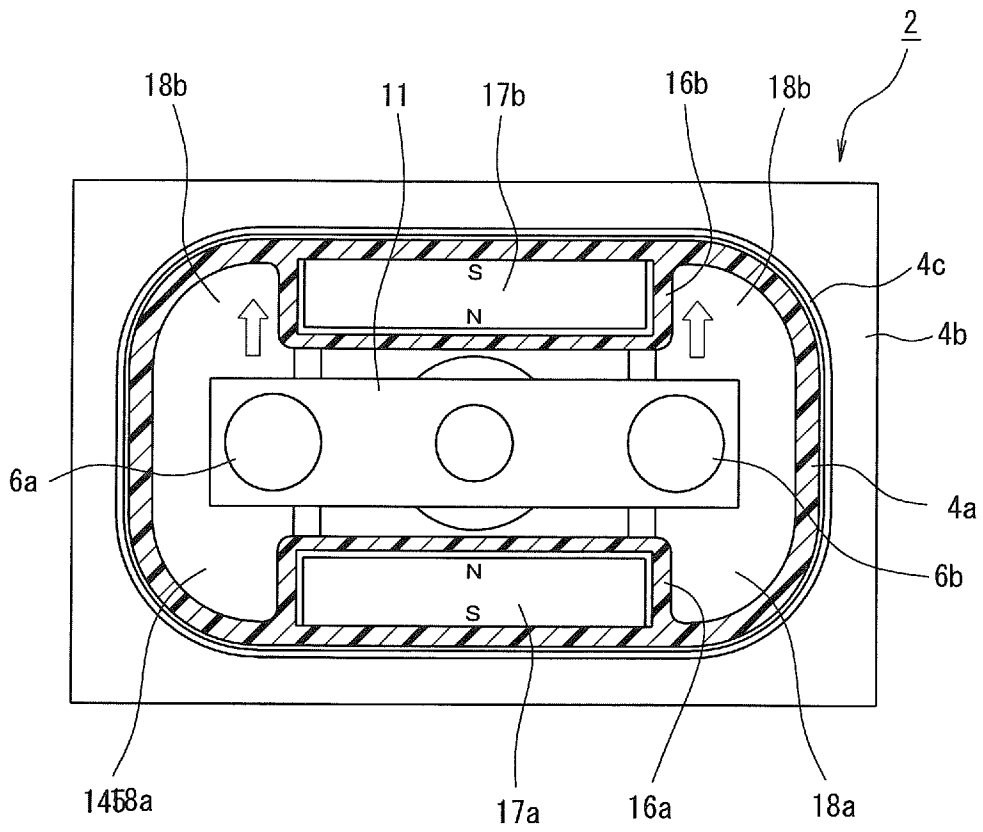
[図1]



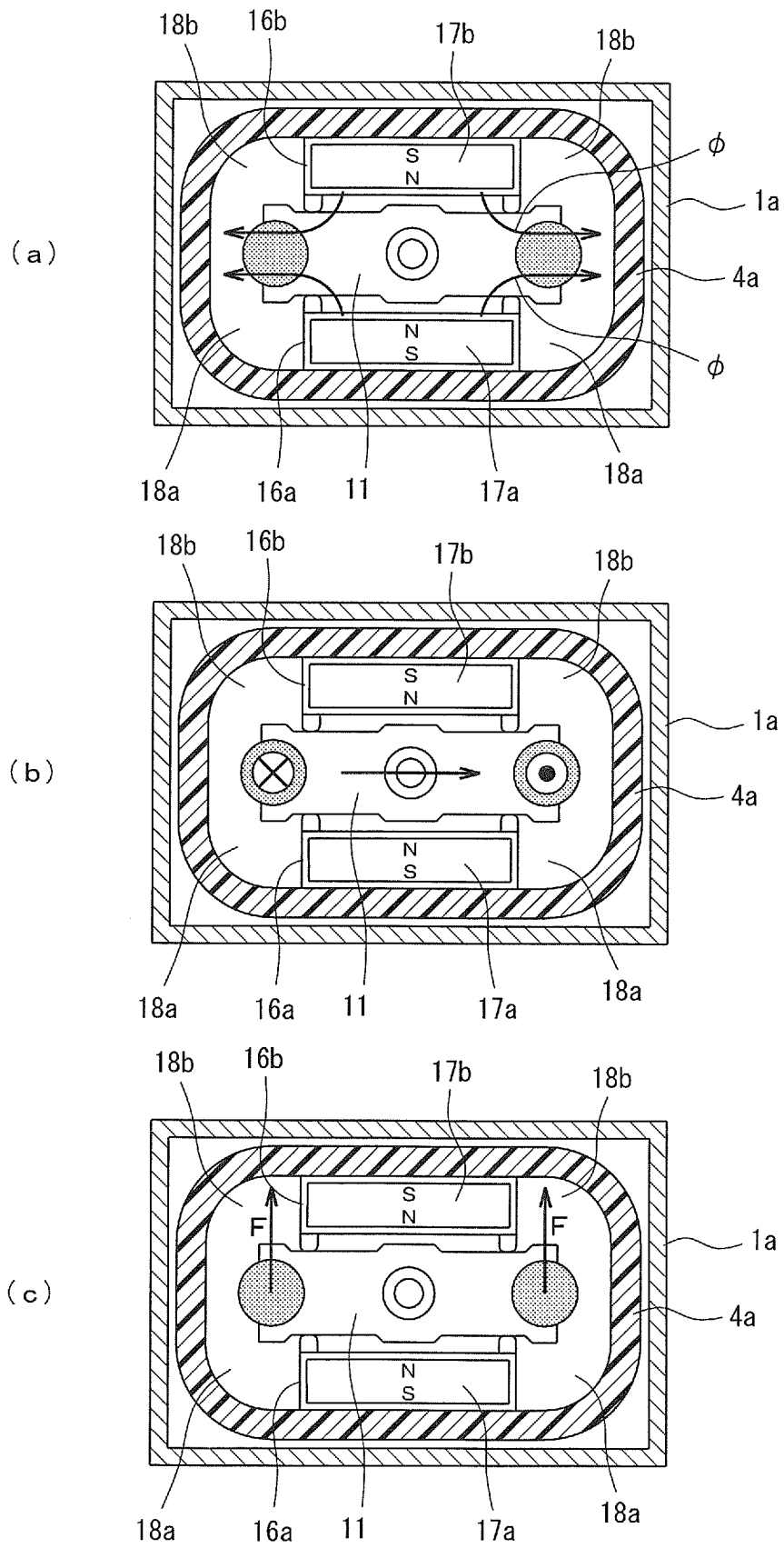
[図2]



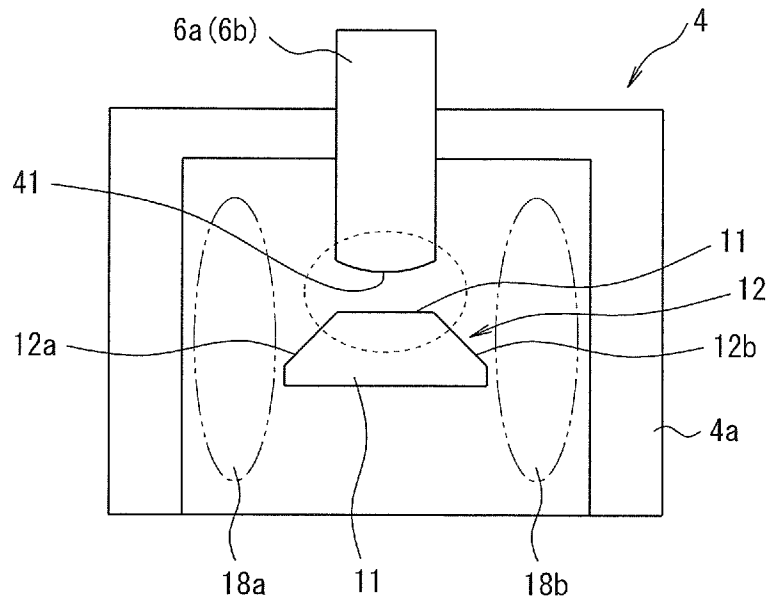
[図3]



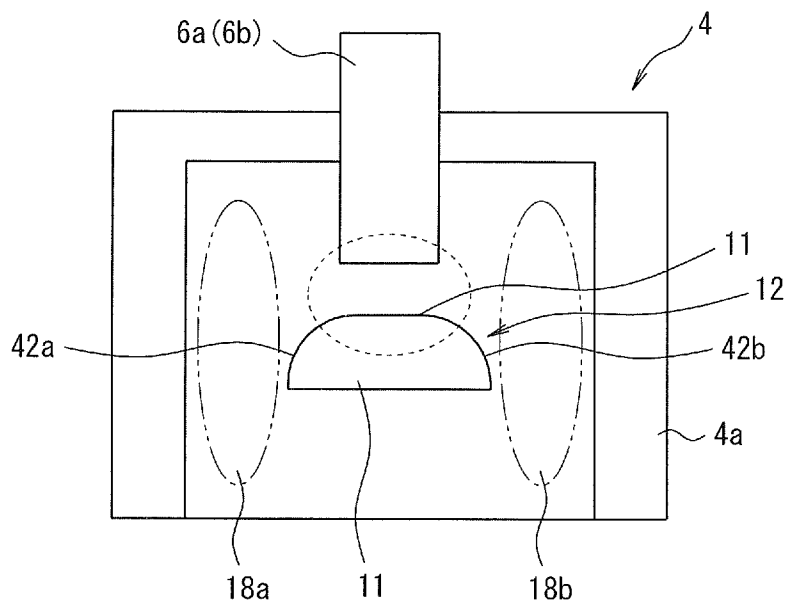
[図4]



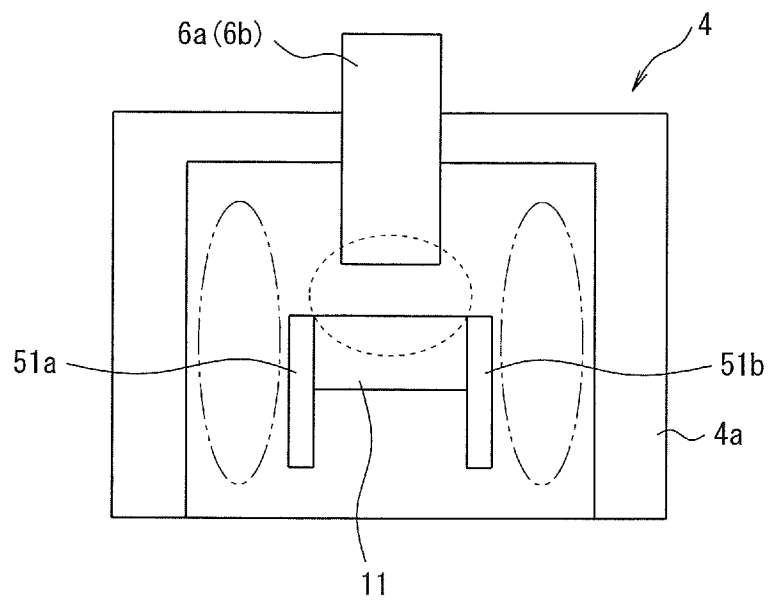
[図5]



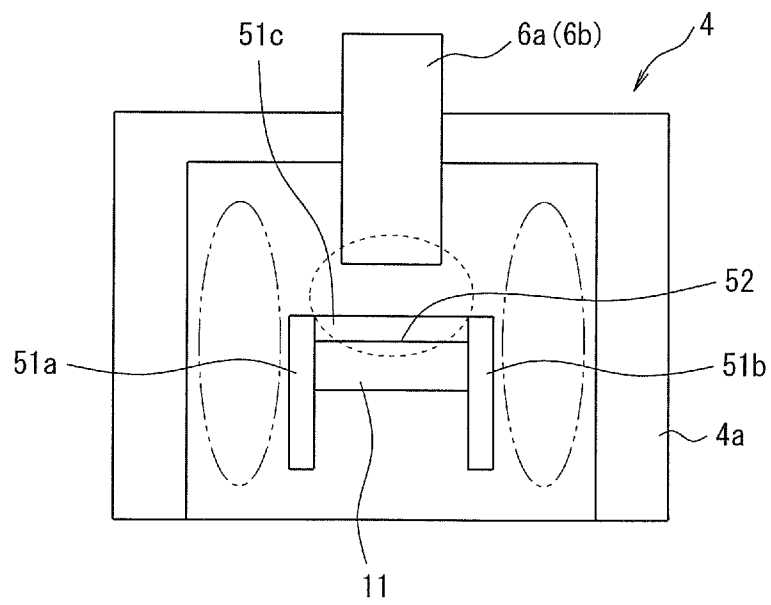
[図6]



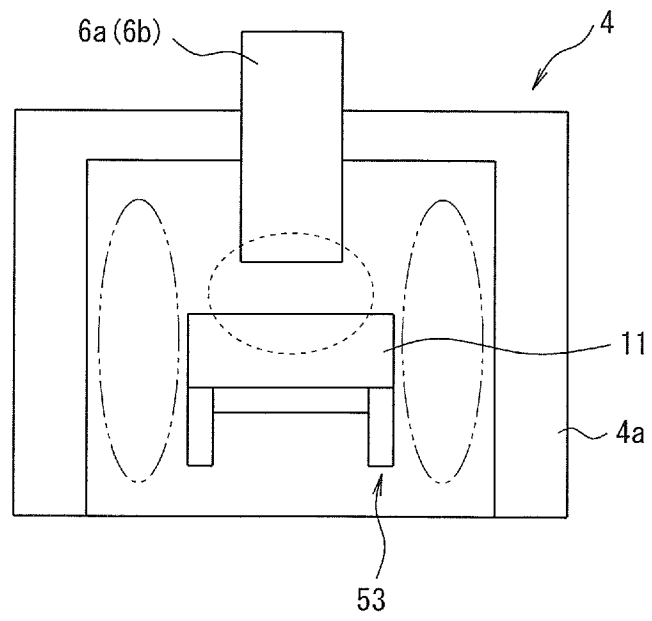
[図7]



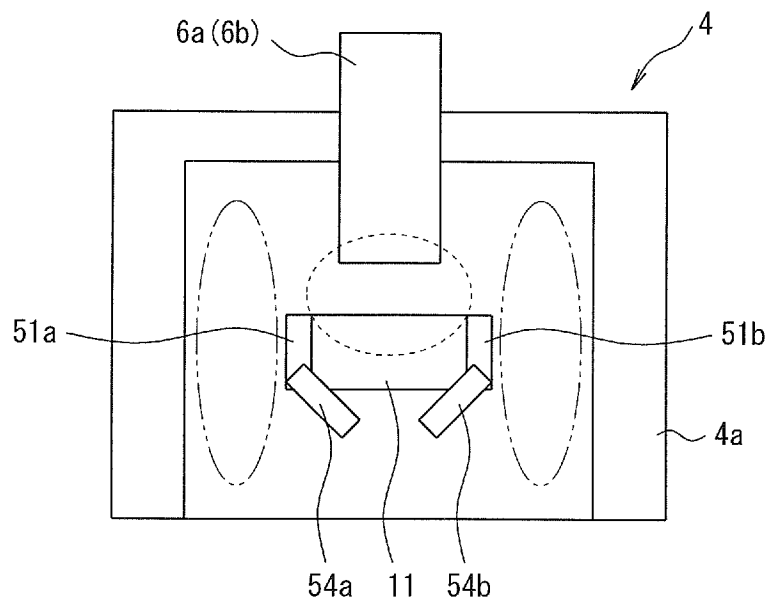
[図8]



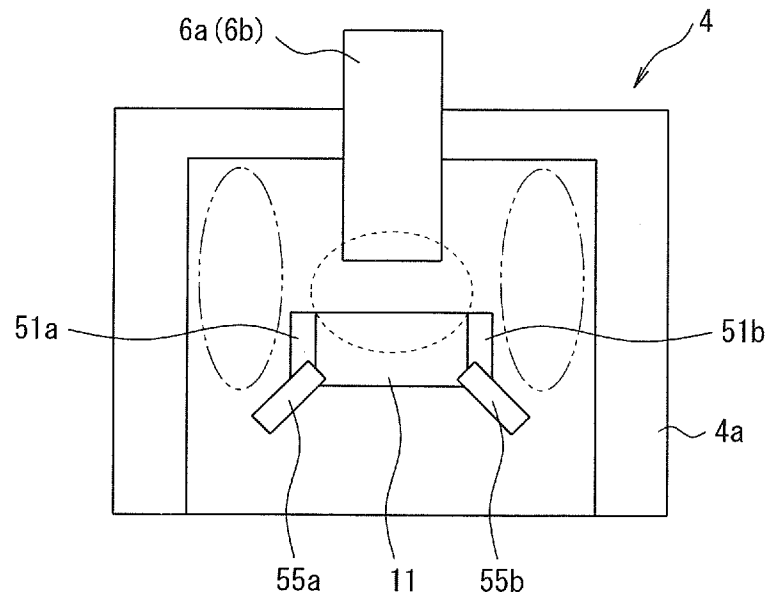
[図9]



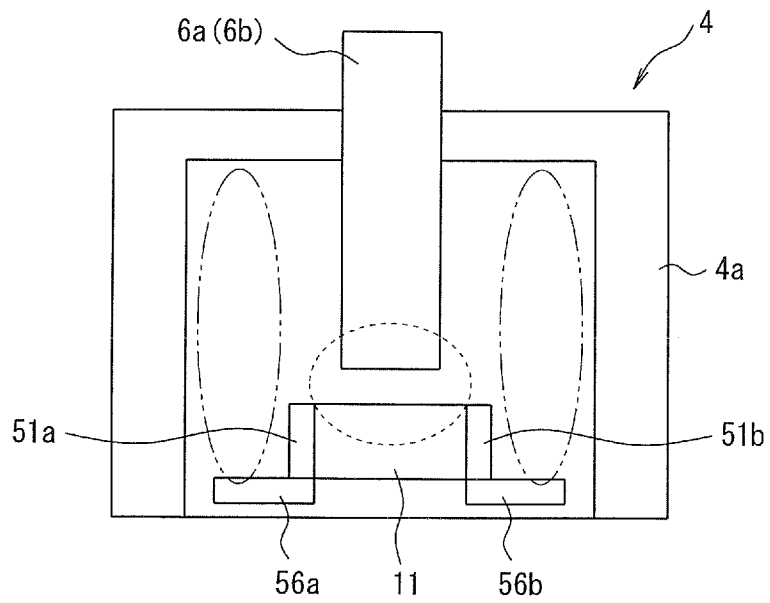
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/002474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H50/00 (2006.01) i, *H01H50/54* (2006.01) i, *H01H50/38* (2006.01) n

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)

H01H50/00, *H01H50/54*, *H01H50/38*

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 | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

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 | JP 2006-19148 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 19 January 2006 (19.01.2006), paragraphs [0032] to [0048]; fig. 1 to 2 (Family: none) | 1-10 |
| Y | JP 2002-334644 A (Toyota Motor Corp.), 22 November 2002 (22.11.2002), paragraphs [0006] to [0023]; fig. 1 to 8 (Family: none) | 1-10 |

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
24 June, 2013 (24.06.13)

Date of mailing of the international search report
09 July, 2013 (09.07.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H01H50/00(2006.01)i, H01H50/54(2006.01)i, H01H50/38(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 (IPC))
 Int.Cl. H01H50/00, H01H50/54, H01H50/38

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 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013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 | JP 2006-19148 A (松下電工株式会社) 2006.01.19, 段落【0032】-【0048】, 図1-2 (ファミリーなし) | 1-10 |
| Y | JP 2002-334644 A (トヨタ自動車株式会社) 2002.11.22, 段落【0006】-【0023】, 図1-8 (ファミリーなし) | 1-10 |

☐ 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。

| | |
|---|---|
| <p>* 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</p> | <p>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</p> |
|---|---|

| | |
|---|--|
| 国際調査を完了した日 24.06.2013 | 国際調査報告の発送日 09.07.2013 |
| 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) 岡崎 克彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3372 |

3 X 9726