(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
2016 年 9 月 22 日(22.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/147694 A1

(51) 国際特許分類:
H01H 9/44 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/051370

(22) 国際出願日: 2016 年 1 月 19 日(19.01.2016)

(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 2015-051158 2015 年 3 月 13 日(13.03.2015) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社(OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 小山　泰基(KOYAMA, Taiki); 〒7038502 岡山県岡山市中区海吉２０７５　オムロンスイッチアンドデバイス株式会社内 Okayama (JP). 西田　剛(NISHIDA, Takeshi); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地　オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 名化　誠(MYOKA, Makoto); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地　オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 鮫島　睦, 外(SAMEJIMA, Mutsumi et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町８番１号梅田阪急ビルオフィスタワー青山特許事務所 Osaka (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, 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).

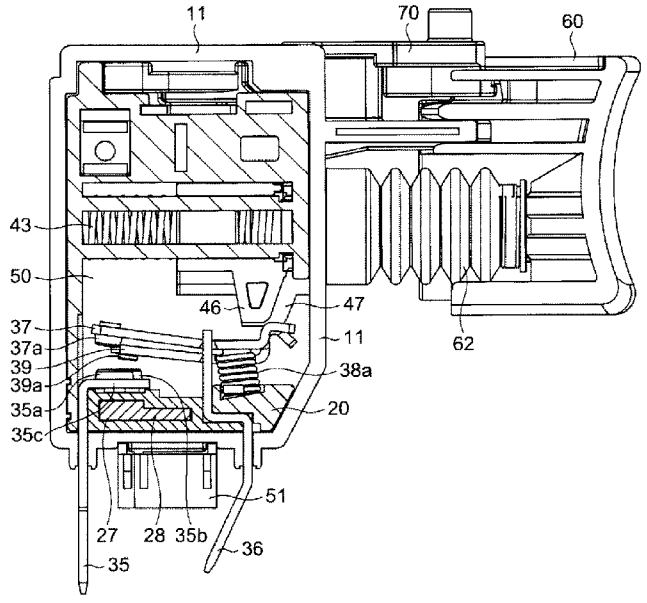
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: CONTACT MECHANISM AND SWITCH USING SAME

(54) 発明の名称 : 接点機構およびこれを用いたスイッチ

[図6]



(57) **Abstract**: In order to provide a contact mechanism in which the generation of an arc when closing a contact is reduced and which has a long contact life span, the present invention provides a contact mechanism that comprises: an opening/closing fixed contact 35a; an opening/closing movable contact 37a that faces said opening/closing fixed contact 35a; and a permanent magnet 28 that extends, in a prescribed direction, an arc generated between the fixed contact 35a and the movable contact 37a. In particular, a resin material is not disposed in the direction of extension of an arc generated when the opening/closing movable contact 37a is brought into contact with and separated from the opening/closing fixed contact 35a.

(57) 要約: 接点を閉成する際のアークの発生を低減し、接点寿命の長い接点機構を提供することにある。このため、開閉用固定接点３５ａと、これに対向する開閉用可動接点３７ａと、前記固定接点３５ａと前記可動接点３７ａとの間に生じたアークを所定の方向に伸長させる永久磁石２８とからなる接点機構である。特に、前記開閉用固定接点３５ａに前記開閉用可動接点３７ａを接離させる際に生じたアークの伸長方向に、樹脂材を配置しない。

WO 2016/147694 A1

明　細　書

発明の名称 ： 接点機構およびこれを用いたスイッチ

技術分野

[0001] 本発明は接点機構、特に、接点を閉成する際のアークの発生による不具合を解決するための接点機構に関する。

背景技術

[0002] 従来、接点機構としては、例えば、「直流電源の出力を交流に変換して負荷に供給するインバータ回路部と、直流電源とインバータ回路部との間の電路に挿入される接点部を具備してインバータ回路部への電力供給を遮断する直流断路器とを備え、該直流断路器を、操作部の操作に応じて接点部を接触又は開離するスイッチと、接点部が接離する方向に対して略垂直な方向に磁場を形成するように、スイッチ本体の外側に接点部の両側に位置するように配設される永久磁石とで構成したことを特徴とする電力変換装置」に用いられたものがある（特許文献１参照）。

[0003] 前記接点機構では、その図１０に示すように、反転ハンドル１４を操作することにより、可動接触子１８に設けた可動接点１７が固定接点１６に接離する。そして、前記接点機構では、永久磁石１２を配置することにより、可動接点１７が固定接点から開離する際に生じたアークを所望の方向に伸長し、アークを消失させることが行われている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００５－２２８５２６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、前記接点機構では、前記固定接点１６を設けたリード端子１１ａがスイッチ本体１３に埋設されている。このため、特に、固定接点１６と可動接点１７とで高電圧・高電流を開閉すると、発生したアークが前記

固定接点１６の近傍周囲の位置するスイッチ本体１３の樹脂材に衝突することにより、樹脂材の微粉末を発生，飛散させる。この結果、雰囲気中の絶縁抵抗が低下し、アークがより一層、発生しやすくなるので、接点溶着が発生しやすくなり、接点寿命が短いという問題点がある。

[0006] 本発明に係る接点機構は、前記課題に鑑み、接点を閉成する際のアークの発生を低減し、接点寿命の長い接点機構を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る接点機構は、前記課題を解決すべく、固定接点と、これに対向する可動接点と、前記固定接点と前記可動接点との間に生じたアークを所定の方向に伸長する永久磁石と、からなる接点機構であって、前記固定接点に前記可動接点を接離させる際に生じたアークの伸長方向に、樹脂材を配置しない構成としてある。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、発生したアークが樹脂材に衝突しにくくなり、樹脂材の微粉末が発生，飛散しにくくなる。このため、内部空間の雰囲気中の絶縁抵抗が低下しないだけでなく、接点表面に樹脂材の微粉末が付着しないので、接点溶着が生じにくくなり、接点寿命が伸びる。

[0009] 本発明に係る他の発明としては、固定接点と、これに対向する可動接点と、前記固定接点と前記可動接点との間に生じたアークを所定の方向に伸長させる永久磁石と、からなる接点機構であって、前記固定接点に前記可動接点を接離させる際に生じた前記アークを、自由端部に前記固定接点を固定した固定接触片を片持ち支持する樹脂材から遠ざかる方向に、前記永久磁石の磁力で伸長させる構成としてもよい。

[0010] 本発明によれば、樹脂材から遠ざかる方向にアークを伸長するので、アークが発生しても、樹脂材から微粉末が発生，飛散しにくい。このため、接点溶着が生じにくくなり、接点寿命が伸びる。

また、樹脂材をアークから保護するための金属部品を設置する必要がないので、部品点数，組立工数が少なく、生産性の高い接点機構が得られる。

[0011] 本発明の他の実施形態としては、前述の接点機構を備えたスイッチであってもよい。

[0012] 本実施形態によれば、接点溶着が生じにくくなり、接点寿命の長いスイッチが得られる。

[0013] 本発明の別の実施形態としては、前述の接点機構を備えたトリガースイッチであってもよい。

[0014] 本実施形態によれば、接点溶着が生じにくくなり、接点寿命の長いトリガースイッチが得られるという効果がある。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明に係る接点機構の実施形態を適用したトリガースイッチを示す斜視図である。

[図2]図１の分解斜視図である。

[図3]図２と異なる角度から見た分解斜視図である。

[図4]図１のトリガースイッチの動作前の内部構成部品を示す正面図である。

[図5]図４の部分拡大正面図である。

[図6]図１を背面側から見た縦断面図である。

[図7]図１のトリガースイッチの動作後の内部構成部品を示す正面図である。

[図8]図７の部分拡大正面図である。

[図9]図１で示したトリガースイッチの接点の閉成を示す概略説明図である。

[図10]図１で示したトリガースイッチの開離直後を示す概略説明図である。

[図11]本発明に係る接点機構の他の実施形態を示す部分拡大斜視図である。

[図12]本発明に係る接点機構の実施例１および比較例１の接点閉成時のアーク持続時間を示すグラフ図である。

[図13]本発明に係る接点機構の実施例２の固定接点を示す写真である。

[図14]図１３の部分拡大写真である。

[図15]本発明に係る接点機構の実施例２の可動接点を示す写真である。

[図16]図１５の部分拡大写真である。

[図17]比較例２の固定接点を示す写真である。

[図18]図１７の部分拡大写真である。

[図19]比較例２の可動接点を示す写真である。

[図20]図１９の部分拡大写真である。

発明を実施するための形態

[0016] 本発明に係る接点機構の実施形態は、図１ないし図１１の添付図面に示すように、トリガースイッチに適用した場合である。

すなわち、第１実施形態に係るトリガースイッチは、図２に示すように、第１カバー１１と第２カバー１５とを組み合わせて形成されたハウジング１０内に、ベース２０、プランジャ４０、プリント基板５０等の内部構成部品を組み込むとともに、トリガー６０および切換レバー７０を組み付けたものである。

なお、以下の説明では、図面に表された構成を説明するうえで、「上」、「下」、「左」、「右」等の方向を示す用語、及びそれらを含む別の用語を使用するが、それらの用語を使用する目的は図面を通じて実施形態の理解を容易にするためである。したがって、それらの用語は本発明の実施形態が実際に使用されるときの方向を示すものとは限らないし、それらの用語によって特許請求の範囲に記載された発明の技術的範囲が限定的に解釈されるべきでない。

[0017] 第１カバー１１は、図２に示すように、その上面の一方側に後述する切換レバー７０を支持するための半円形の嵌合凹部１２を設けてある。また、前記第１カバー１１は、前記嵌合凹部１２の直下に位置する外側面に、前記トリガー６０の操作軸６１を支持するための半円形リブ１３を設けてあるとともに、前記嵌合凹部１２に隣接するようにガイド片１４を側方に突設してある。

[0018] 第２カバー１５は、図３に示すように、前記第１カバー１１に突き合わせ可能な正面形状を有し、その上面の一方側に後述する切換レバー７０を支持するための半円形の嵌合凹部１６を設けてある。また、前記第２カバー１５は、前記嵌合凹部１６の直下に位置する外側面に、前記トリガー６０の操作

軸６１を支持するための半円形リブ１７を設けてある。

なお、前記第２カバー１５の接合面のうち、後述するトリガー６０の操作軸６１および切換レバー７０が取り付けられる部分以外の接合面は、前記第１カバー１１に超音波溶着あるいは接着剤で一体化される。

[0019] 前記ベース２０は、図２に示すように、箱形状から一方側の側面を切り欠いた形状を有し、その上辺の一方側に切換レバー７０を位置決めするための位置決め用凹部２１を設けてある。また、前記ベース２０は、前記上辺の他方側にノコギリ歯状のクリック感用凹凸部２２を設けてあるとともに、前記位置決め用凹部２１と前記クリック感用凹凸部２２との間に、後述する共通中継端子３０および第１中継端子３１を設置するための設置用凹所２３を設けてある。そして、前記ベース２０は、その下辺の底面に後述する可動接点バネ３８ａを位置決めするための位置決め凹部２４と、後述する可動接点バネ３８ｂを位置決めするための位置決め凹部２５とを並設してある。

[0020] また、前記ベース２０は、図２に示すように、前記設置用凹所２３に屈曲した共通中継端子３０と第１中継端子３１とを面一となるように設置してある。また、前記共通中継端子３０は、その支持孔３０ａに挿通した中継可動接触片３３を、中継可動接点バネ３４を介し、回動可能に支持してある。

そして、図３に示すように、前記ベース２０は、その嵌合孔２６に中継固定接点３２ａを備えた第２中継端子３２を組み付けてある。このため、前記中継可動接触片３３の一端部に設けた中継可動接点３３ａが、前記第２中継端子３２にカシメ固定した中継固定接点３２ａに接離可能に対向する。

さらに、前記ベース２０は、その下辺の背面側に段差を有する嵌合孔２７に段差を有する永久磁石２８を挿入してある。前記嵌合孔２７および永久磁石２８に段差を設けたのは誤挿入を防止するためである。

[0021] また、前記ベース２０は、図２に示すように、その下辺に固定接点端子３５および可動接点端子３６を側方からそれぞれ圧入，固定してある。特に、図６に示すように、前記固定接点端子３５は、一対の開閉用，通電用固定接点３５ａ，３５ｂをカシメ固定した水平端部３５ｃが、前記ベース２０に片

持ち支持され、前記ベース２０に埋設されていない。

このため、開閉用固定接点３５ａと開閉用可動接点３７ａとの間にアークが生じても、ベース２０を形成する樹脂から微粉末が発生し、雰囲気中に飛散しにくい。この結果、内部空間の絶縁抵抗が低下しないだけでなく、接点表面に樹脂の微粉末が付着しないので、開閉用固定接点３５ａが開閉用可動接点３７ａに接近する際にアークが発生しにくくなり、接点寿命が伸びるという利点がある。

一方、前記可動接点端子３６は、その上端部に支持孔３６ａおよび支持孔３６ｂを並設してある。さらに、前記支持孔３６ａには、開閉用可動接触片３７を挿入し、かつ、可動接点バネ３８ａを介して回動可能に支持してある。一方、前記支持孔３６ｂには通電用可動接触片３９を挿入し、かつ、可動接点バネ３８ｂを介して回動可能に支持してある（図５）。このため、前記開閉用，通電用可動接触片３７，３９にそれぞれ設けた開閉用，通電用可動接点３７ａ，３９ａが、前記固定接点端子３５に設けた開閉用，通電用固定接点３５ａ，３５ｂにそれぞれ接離可能に対向する。

[0022] 前記プランジャ４０は、図２に示すように、前記ベース２０内でスライド移動可能な外形形状を有し、側方に貫通する貫通孔４１を備えるとともに、その一方の外側面に一対のガイド溝４２ａ，４２ｂを並設してある。前記貫通孔４１には復帰バネ４３を挿入できるとともに、一対の前記ガイド溝４２ａ，４２ｂには摺動子４４，４５をそれぞれ圧入固定できる構造となっている。このため、前記プランジャ４０は、前記ベース２０内に復帰バネ４３を介して軸心方向に往復移動可能に収納できる。

また、前記プランジャ４０は、図３に示すように、その底面にテーパ面を備えた操作部４６，操作部４７を並設してある。

[0023] 前記プリント基板５０は、図２に示すように、前記ベース２０の開口部を被覆可能な正面形状を有し、その内向面に図示しない摺動抵抗体をプリントし、抵抗等の電子部品を実装してあるとともに、その下端部にソケット５１を取り付けてある。そして、前記プリント基板５０を、前記プランジャ４０

を収納したベース２０に嵌め込んで組付け、前記共通中継端子３０，第１中継端子３１等を電気接続することにより、前記ベース２０に一体化できる。そして、前記プランジャ４０をスライド移動させることにより、前記プランジャ４０に取り付けた一対の前記摺動子４４，４５が、前記プリント基板５０の摺動抵抗体に沿って摺動し、抵抗値を変化させる。

[0024] 前記トリガー６０は、図２に示すように、側方に突出する操作軸６１を備え、前記操作軸６１に挿入した蛇腹状筒体６２の一端部をコイルリング６３で抜け止めしている。また、前記トリガー６０は、前記蛇腹状筒体６２から突出する前記操作軸６１の先端部を前記プランジャ４０の係合孔４０ａ（図３）からスライド係合することにより、前記プランジャ４０に一体化できる。

なお、前記操作軸６１に挿通した蛇腹状筒体６２は、その他端部を前記第１，第２カバー１１，１５の半円形リブ１３，１７に係合することにより、防水構造となる。

[0025] 切換レバー７０は、図２に示すように、その一端部にコイルバネ７１を介して鋼玉７２を外方に付勢するように組み付けるとともに、図３に示すように、その一端側の下面にコイルバネ（図示せず）を介して断面門型の回動接触片７４を組み付けてある。また、前記切換レバー７０は、その中間に位置する鍔部７５の直下に回動軸部７６を同一軸心上に突設してある。そして、前記回動軸部７６を前記ベース２０の前記位置決め用凹部２１に位置決めするとともに、前記鍔部７５をシールリング７７を介して前記第１，第２カバー１１，１５の半円形の嵌合凹部１２，１６で回動可能に支持できる。このため、前記切換レバー７０を前記回動軸部７６を支点として回動させると、前記回動接触片７４（図３）が回動し、前記回動接触片７４の両端部が共通中継端子３０だけに接触し、あるいは、前記共通中継端子３０と第１中継端子３１とに接触する。この結果、前記プリント基板５０の電気回路が切り換わり、図示しないモータの回転方向を逆回転させることができる。

なお、前記コイルバネ７１に付勢されている前記鋼玉７２は前記ベース２

０のクリック感用凹凸部２２に係合しているので、前記切換レバー７０を操作することにより、クリック感が得られる。

[0026] 組立方法としては、まず、前記ベース２０に、前記共通中継端子３０、第１中継端子３１および中継固定接点３２ａをカシメ固定した第２中継端子３２を組み付ける。ついで、前記共通中継端子３０の支持孔３０ａに、中継可動接点３３ａを設けた中継可動接触片３３を中継可動接点バネ３４を介して回動可能に支持する。このため、前記中継可動接点３３ａが前記中継固定接点３２ａに接離可能に対向する。

そして、前記ベース２０に、開閉用，通電用固定接点３５ａ，３５ｂを備えた固定接点端子３５および可動接点端子３６を組み付ける。

さらに、前記可動接点端子３６の支持孔３６ａに、開閉用可動接点３７ａをカシメ固定した開閉用可動接触片３７を挿通する。前記開閉用可動接触片３７は、前記ベース２０の位置決め凹部２４に下端部を位置決めした可動接点バネ３８ａを介し、前記可動接点端子３６の支持孔３６ａに回動可能に支持される。

同様に、前記可動接点端子３６の支持孔３６ｂに、通電用可動接点３９ａをカシメ固定した通電用可動接触片３９を挿通する。前記通電用可動接触片３９は、前記ベース２０の位置決め凹部２５に下端部を位置決めした可動接点バネ３８ｂを介し、前記可動接点端子３６の支持孔３６ｂに回動可能に支持される。

これにより、前記開閉用，通電用可動接点３７ａ，３９ａが前記開閉用，通電用固定接点３５ａ，３５ｂにそれぞれ接離可能に対向する。

[0027] ついで、プランジャ４０の一対のガイド溝４２ａ，４２ｂに摺動子４４，４５をそれぞれ圧入固定する。一方、トリガー６０の操作軸６１を蛇腹状筒体６２に挿入してコイルリング６３で抜け止めするとともに、前記蛇腹状筒体６２から突出する前記操作軸６１の先端部を前記プランジャ４０に設けた係合孔４０ａに側方からスライド係合して一体化する。さらに、前記貫通孔４１に復帰バネ４３を挿入した状態のままで前記ベース２０にスライド移動

可能に収納する。そして、前記ベース２０の開口部に、ソケット５１を取り付けたプリント基板５０を嵌合して組付けた後、前記プリント基板５０に、共通中継端子３０，第１中継端子３１，第２中継端子３２および固定接点端子３５，可動接点端子３６を電気接続する。

[0028] 一方、切換レバー７０は、その鍔部７５にシールリング７７を装着する一方、図示しない治具を介し、その一端部にコイルバネ７１および鋼玉７２を組み付けるとともに、その一端側の下面にコイルバネ（図示せず），回動接触片７４（図３）を組み付ける。そして、前記切換レバー７０の回動軸部７６を前記ベース２０の位置決め用凹部２１に回動可能に位置決めする。さらに、前記ベース２０の両側から第１，第２カバー１１，１５を組み付け、前記切換レバー７０を抜け止めする。ついで、シールリング７７の開口縁部を第１，第２カバー１１，１５の半円形リブ１３，１７に嵌める。最後に、前記第１，第２カバー１１，１５を超音波溶着あるいは接着剤で接合一体化することにより、組立作業が完了する。

[0029] 次に、トリガースイッチの操作方法を説明する。

切換レバー７０が中立位置にあるとき、切換レバー７０の一端部がトリガー６０の中央突部６０ａ（図２）に当接することにより、トリガー６０を引き込めず、誤操作を防止する。

[0030] そして、前記切換レバー７０を前記鍔部７５を支点として反時計回りに回転させることにより、回動接触片７４の両端が共通中継端子３０だけに接触する。また、前記トリガー６０を引き込む直前には、摺動子４４，４５がプリント基板５０の摺動抵抗体（図示せず）に最大抵抗値で接触している。さらに、中継可動接触片３３は、中継可動接点バネ３４のバネ力で付勢されているが、プランジャ４０の段部４０ｂ（図２）に位置規制されているので、中継可動接点３３ａが中継固定接点３２ａから開離している。

一方、開閉用可動接触片３７は可動接点バネ３８ａ（図６）に付勢されているが、復帰バネ４３に付勢されたプランジャ４０の操作部４６に位置規制され、開閉用可動接点３７ａが開閉用固定接点３５ａに接離可能に対向して

いる。

同様に、回動可能に支持された通電用可動接触片３９は可動接点バネ３８ｂ（図５）に付勢されているが、プランジャ４０の操作部４７に位置規制され、通電用可動接点３９ａが通電用固定接点３５ｂに接離可能に対向している。

[0031] まず、作業者がトリガー６０を引き込むと、その操作軸６１に係合したプランジャ４０がスライド移動する。このため、前記プランジャ４０に組み付けた摺動子４４，４５がプリント基板５０上を摺動し、前記摺動子４４，４５が摺動するにつれて抵抗値が小さくなり、流れる電流が増加し、図示しない動作ランプ等が点灯する。

[0032] さらに、トリガー６０を引き込むと、前記プランジャ４０の段部４０ｂ（図２）による中継可動接触片３３に対する位置規制がなくなり、中継可動接点バネ３４のバネ力によって中継可動接触片３３が回動する。このため、中継可動接点３３ａが中継固定接点３２ａに接触し、前記プリント基板５０に定格電流が流れる。これとほぼ同時に、前記開閉用可動接触片３７に対する前記プランジャ４０の操作部４６による位置規制が解除される。このため、開閉用可動接触片３７が可動接点バネ３８ａのバネ力で回動し、開閉用可動接点３７ａが開閉用固定接点３５ａに接触する（図７、図８参照）。

[0033] 開閉用固定接点３５ａに開閉用可動接点３７ａが接近する際にアークが生じても、一対の開閉用，通電用固定接点３５ａ，３５ｂをカシメ固定した水平端部３５ｃが、前記ベース２０に片持ち支持され、前記ベース２０に埋設されていない。このため、ベース２０を形成する樹脂から微粉末が発生しにくく、雰囲気中に飛散しにくいので、内部空間の絶縁抵抗が低下しないだけでなく、接点表面に樹脂の微粉末が付着することもない。この結果、開閉用固定接点３５ａが開閉用可動接点３７ａに接近する際のアークが発生しにくくなり、接点寿命が伸びるという利点がある。

[0034] さらに、トリガー６０を引き込むと、操作軸６１がベース２０の奥側まで押し込まれ、プランジャ４０の操作部４７による位置規制が解除される。こ

のため、通電用可動接触片３９が可動接点バネ３８ｂのばね力で回動し、通電用可動接点３９ａが通電用固定接点３５ｂに接触するとともに（図８）、摺動抵抗値がゼロ近傍となる。この結果、前記摺動子４４，４５に最大電流が流れ、抵抗値の変化を受信した工具側のマイクロコンピュータ（図示せず）から信号が出力され、前記モータの回転数が最大になる。

[0035] なお、本実施形態によれば、可動接点バネ３８ａ，３８ｂのバネ力で開閉用可動接触片３７，通電用可動接触片３９をそれぞれ付勢し、接圧を確保する、いわゆるバッティング型可動接触片が採用されている。このため、接点接触のタイミングにズレが生じず、開閉特性にバラツキが生じないという利点がある。

[0036] ついで、作業者がトリガー６０を引き込む力を緩めると、復帰バネ４３のバネ力によってプランジャ４０が押し戻され、摺動子４４，４５がプリント基板５０上を逆方向に摺動する。そして、プランジャ４０の操作部４７が通電用可動接触片３９を、可動接点バネ３８ｂのばね力に抗し、前述と逆方向に回動させるので、通電用可動接点３９ａが通電用固定接点３５ｂから開離する。その後、前記プランジャ４０の操作部４６が開閉用可動接触片３７を、可動接点バネ３８ａのバネ力に抗し、前述と逆方向に回動させるので、開閉用可動接点３７ａが開閉用固定接点３５ａから開離する。さらに、中継可動接触片３３がプランジャ４０の段部４０ｂによって中継可動接点バネ３４のバネ力に抗して回動し、中継可動接点３３ａが中継固定接点３２ａから開離した後、摺動子４４，４５が元の位置に復帰する。

[0037] なお、図９に示すように、開閉用可動接点３７ａが開閉用固定接点３５ａの接触表面領域３５ｄに接触している状態から、図１０に示すように、前記開閉用可動接点３７ａが開閉用固定接点３５ａから開離する場合に、アークＡ１は最初に離れる表面領域、すなわち、前記開閉用固定接点３５ａの接触表面領域３５ｄと前記開閉用可動接点３７ａの接触表面領域３７ｂとの間で発生する。その後、前記永久磁石２８の磁力Ｂが開閉用固定接点３５ａと開閉用可動接点３７ａとの間に生じたアークＡ１を所望の方向に伸長する。

すなわち、前記永久磁石２８の磁力Ｂで、開閉用可動接点３７ａの接触表面領域３７ｂと開閉用固定接点３５ａの接触表面領域３５ｄとの間で生じたアークＡ１を、非接触表面領域３７ｃおよび非接触表面領域３５ｅに移動させる。このため、移動したアークＡ２によって非接触表面領域３５ｅ，３７ｃが部分的に焼損しても、開閉用可動接点３７ａの接触表面領域３７ｂおよび開閉用固定接点３５ａの接触表面領域３５ｄが焼損しない。この結果、電気抵抗が増大せず、発熱しにくくなり、接点寿命の長い接点機構が得られる。

[0038] また、前記切換レバー７０を、鍔部７５を中心として中立位置から時計回り方向に回転させると、鋼玉７２がクリック感用凹凸部２２を乗り越え、回動接触片７４の両端部が共通中継端子３０と第１中継端子３１とに接触する。このため、前述と同様にトリガー６０を引き込むと、前記モータが逆方向に回転する。

[0039] 本発明に係る接点機構は、前述の第１実施形態に限らず、図１１に示す第２実施形態であってもよい。

すなわち、第２実施形態に係る開閉用固定接点３５ａおよび開閉用可動接点３７ａは対向面がいずれも方形である。そして、前記開閉用固定接点３５ａは、その対向面の片側縁部に接触表面領域３５ｄを設けてある一方、その対向面の残る片側縁部に非接触表面領域３５ｅを設けてある。そして、前記接触表面領域３５ｄと非接触表面領域３５ｅとの間には段差があるとともに、テーパ面３５ｆで接続されている。

同様に、前記開閉用可動接点３７ａは、その対向面の片側縁部に接触表面領域３７ｂを設けてある一方、その対向面の残る片側縁部に非接触表面領域３７ｃを設けてある。そして、前記接触表面領域３７ｂと非接触表面領域３７ｃとの間には段差があるとともに、テーパ面３７ｄで接続されている。

本実施形態によれば、接触表面領域３５ｄと非接触表面領域３５ｅとの間に段差があるとともに、テーパ面３５ｆで接続されているので、発生したアークが移動しやすく、消失しやすいという利点がある。

[0040] なお、本発明に係る前記開閉用固定接点３５ａおよび開閉用可動接点３７ａのテーパ面は平面からなるテーパ面であってもよく、また、断面凸形状の湾曲面あるいは断面凹形状の湾曲面からなるテーパ面であってもよい。

また、前述の実施形態では可動接触片が回動する場合について説明したが、必ずしもこれに限らず、固定接点の表面に交差する対向方向に沿って可動接点を平行移動する可動接触片であってもよい。

実施例

[0041] （実施例１）

第１実施形態に係るトリガースイッチをサンプルとした。そして、４２Ｖ，１３０Ａの電流を流し、開閉用固定接点３５ａに開閉用可動接点３７ａが接触する際に発生したアークを、永久磁石２８の磁力で樹脂成形品に当たりにくい方向に伸長させた場合に、接点閉成時のアークの発生回数およびアーク持続時間を測定した。測定結果を図１２のグラフ図においてハッチングした棒線で示す。

なお、実施例１において接点閉成時のアークが樹脂成形品に当たりにくい方向とは、発生した接点閉成時のアークが開閉用可動接触片３７に沿って、かつ、前記開閉用可動接触片３７の回動支点に向けて伸長させた方向をいう。

[0042] （比較例１）

発生した接点閉成時のアークを樹脂成形品に当たる方向に伸長させた点を除き、他は前述の実施例１と同一の条件で、接点閉成時のアークの発生回数およびアーク持続時間を測定した。測定結果を図１２のグラフ図において白地の棒線で示す。

なお、比較例１において発生した接点閉成時のアークが樹脂成形品に当たる方向とは、開閉用可動接触片３７の軸心に直交し、かつ、ベース２０の側壁に向けて伸長させた方向をいう。

[0043] 図１２から明らかなように、接点閉成時のアーク持続時間０．００、すなわち、アークが発生しない回数から、実施例１は比較例１よりも接点閉成時

にアークが発生しにくいことが判った。

また、実施例１では接点閉成時のアーク持続時間０．４０以上のアークが発生していないのに対し、比較例１では接点閉成時のアーク持続時間０．８０のアークが発生している。

以上の結果から、実施例１は比較例１よりも接点閉成時に接点溶着が生じにくいことが判った。

[0044] （実施例２）

第１実施形態に係るトリガースイッチをサンプルとした。そして、４２Ｖ，１３０Ａの電流を流し、永久磁石２８の磁力で開閉用固定接点３５ａに開閉用可動接点３７ａが接触する際に発生した接点閉成時のアークを、樹脂成形品に当たりにくい方向に伸長することにより、１００回開閉した後の接点表面を写真撮影した。開閉用固定接点の撮影結果を図１３，図１４に、開閉用可動接点の撮影結果を図１５，図１６に示す。

[0045] （比較例２）

発生した接点閉成時のアークを樹脂成形品に当たる方向に伸長させた点を除き、他は前述の実施例２と同一の条件で実験した後、接点表面を写真撮影した。開閉用固定接点の撮影結果を図１７，図１８に、開閉用可動接点の撮影結果を図１９，図２０に示す。

[0046] 実施例２を示す図１３ないし図１６と、比較例２を示す図１７ないし図２０とを比較すると、実施例２の接点表面が比較例２の接点表面よりも美麗であることが判った。

さらに、実施例２は比較例２よりもカーボンやガラスファイバーの付着が極めて少ないことが判った。

したがって、実施例２は比較例２よりも樹脂等の微粉末の飛散，付着が少ないとともに、雰囲気中に樹脂等の微粉末が浮遊することによる空気の絶縁劣化が少ないことから、接点閉成時にアークが発生しにくいことが判った。

なお、図１３ないし図２０において「スペクトル１」ないし「スペクトル６」と表記されているが、前記表記は光学的成分分析を行う位置を表示して

いるにすぎない。

[0047] （実施例３）

第１実施形態のトリガースイッチをサンプルとした。そして、４２Ｖ、１３０Ａの電流を流し、接点溶着を生じるまでの開閉回数を測定した。

[0048] （比較例３）

対向面を面接触させることを前提とした既存のトリガースイッチを比較例３のサンプルとし、実施例３と同一条件で接点溶着を生じるまでの開閉回数を測定した。

[0049] 実施例３と比較例３との開閉回数を比較すると、実施例３の開閉回数は比較例３の開閉回数の４倍程度になった。比較例３の開閉回数が安全規格に合格できる開閉回数であることから、実施例３によれば、安全性がより一層改善されていることが判った。

産業上の利用可能性

[0050] 本発明に係る接点機構は、前述のトリガースイッチに限らず、他のスイッチにも適用できることは勿論である。

符号の説明

[0051]

１０　ハウジング

１１　第１カバー

１５　第２カバー

２０　ベース

２２　クリック感用凹凸部

２４　位置決め凹部

２５　位置決め凹部

２８　永久磁石

３０　共通中継端子

３０ａ　支持孔

３１　第１中継端子

３２　第２中継端子

３２ａ　中継固定接点

３３　中継可動接触片

３３ａ　中継可動接点

３４　中継可動接点バネ

３５　固定接点端子

３５ａ　開閉用固定接点

３５ｂ　通電用固定接点

３５ｃ　水平端部

３５ｄ　接触表面領域

３５ｅ　非接触表面領域

３６　可動接点端子

３６ａ　支持孔

３６ｂ　支持孔

３７　開閉用可動接触片

３７ａ　開閉用可動接点

３７ｂ　接触表面領域

３７ｃ　非接触表面領域

３８ａ　可動接点バネ

３８ｂ　可動接点バネ

３９　通電用可動接触片

３９ａ　通電用可動接点

４０　プランジャ

４０ａ　係合孔

４０ｂ　段部

４１　貫通孔

４３　復帰バネ

４４　摺動子

４５　摺動子

４６　操作部

４７　操作部

５０　プリント基板

５１　ソケット

６０　トリガー

６１　操作軸

７０　切換レバー

７５　鍔部

７６　回動軸部

７７　シールリング

Ａ１，Ａ２　アーク

Ｂ　磁力

請求の範囲

[請求項1] 固定接点と、

これに対向する可動接点と、

前記固定接点と前記可動接点との間に生じたアークを所定の方向に伸長させる永久磁石と、からなる接点機構であって、

前記固定接点に前記可動接点を接離させる際に生じたアークの伸長方向に、樹脂材を配置しないことを特徴とする接点機構。

[請求項2] 固定接点と、

これに対向する可動接点と、

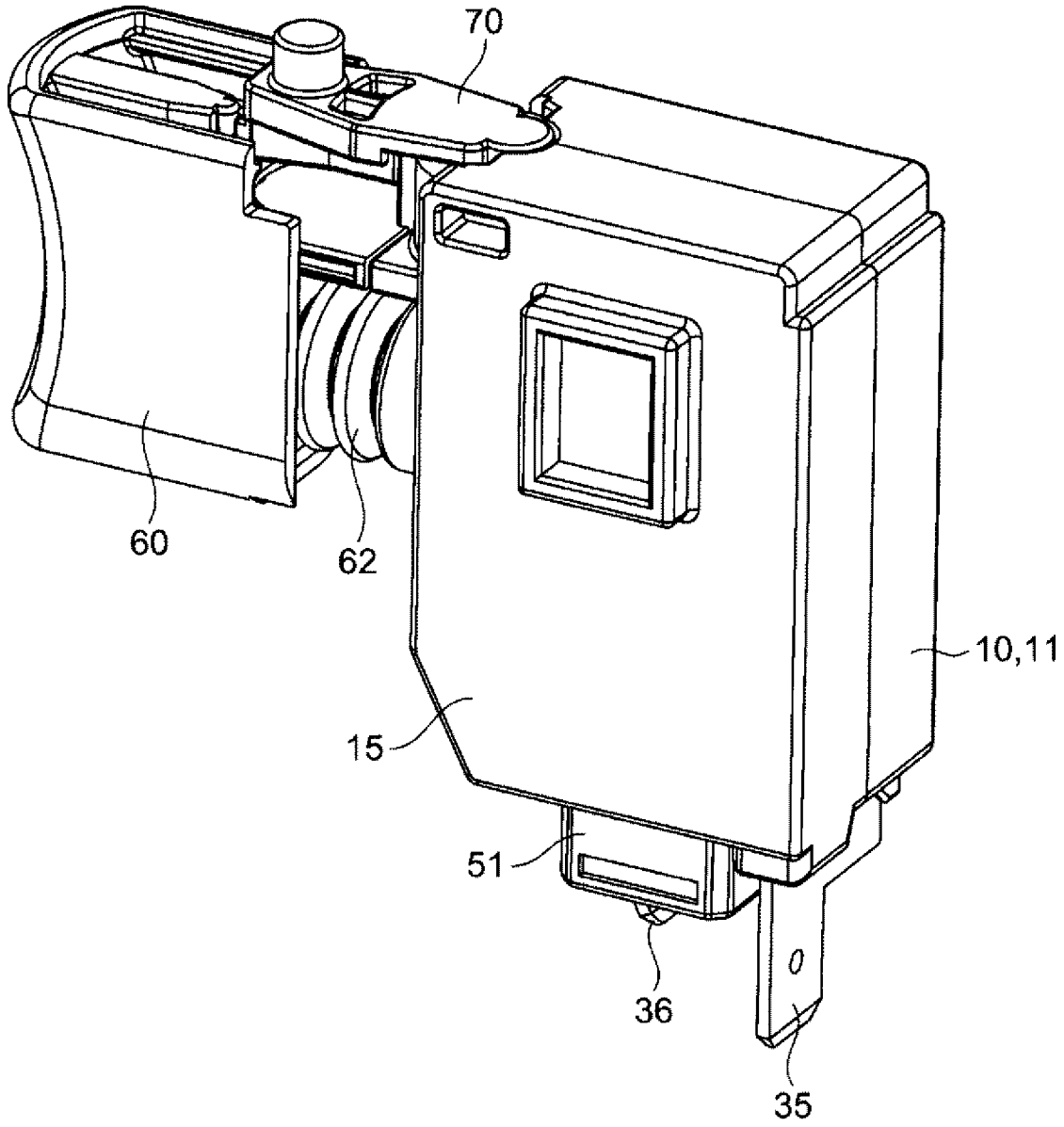
前記固定接点と前記可動接点との間に生じたアークを所定の方向に伸長させる永久磁石と、からなる接点機構であって、

前記固定接点に前記可動接点を接離させる際に生じた前記アークを、自由端部に前記固定接点を固定した固定接触片を片持ち支持する樹脂材から遠ざかる方向に、前記永久磁石の磁力で伸長させることを特徴とする接点機構。

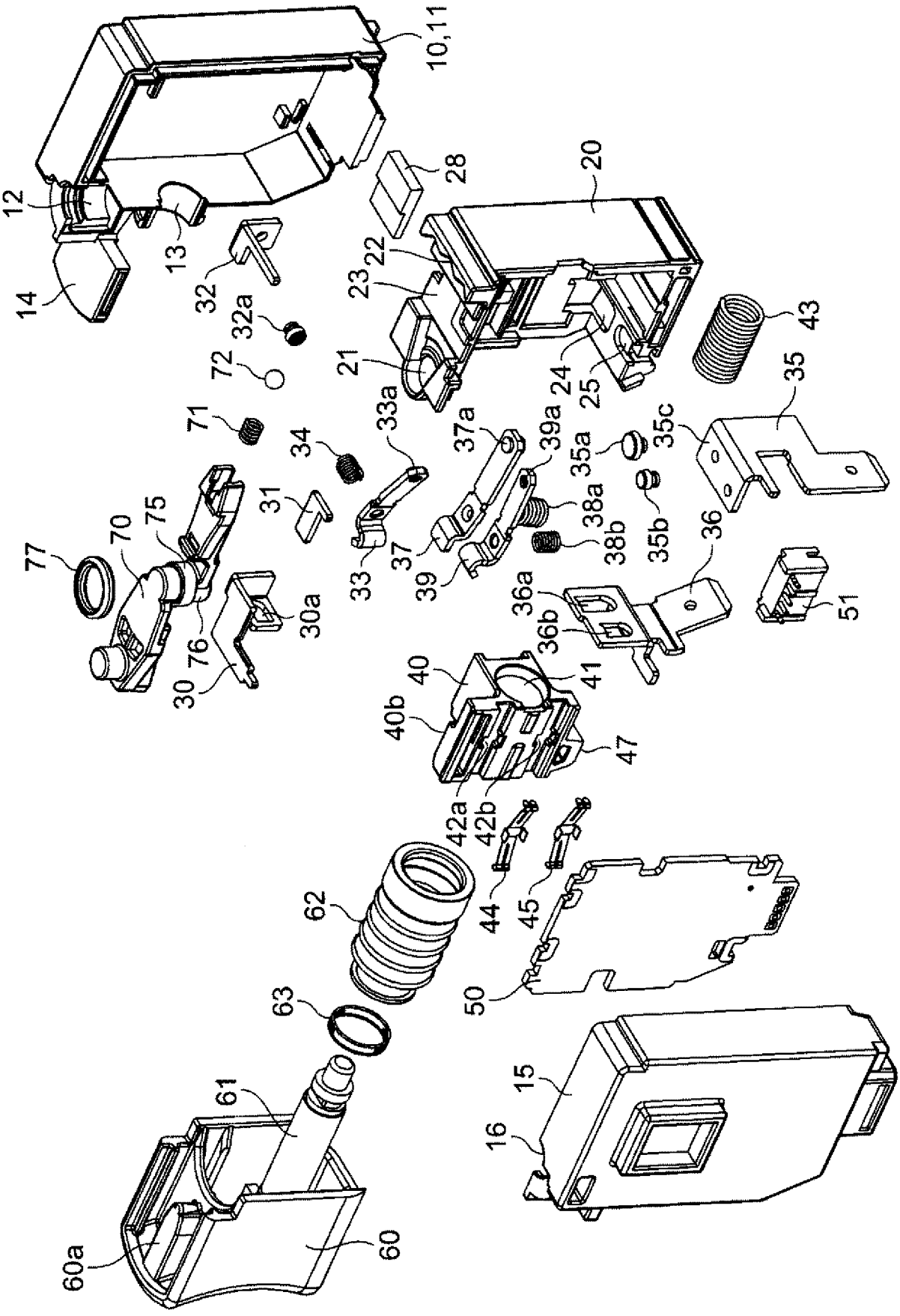
[請求項3] 請求項１又は２に記載の接点機構を備えたことを特徴とするスイッチ。

[請求項4] 請求項１ないし３のいずれか１項に記載の接点機構を備えたトリガースイッチ。

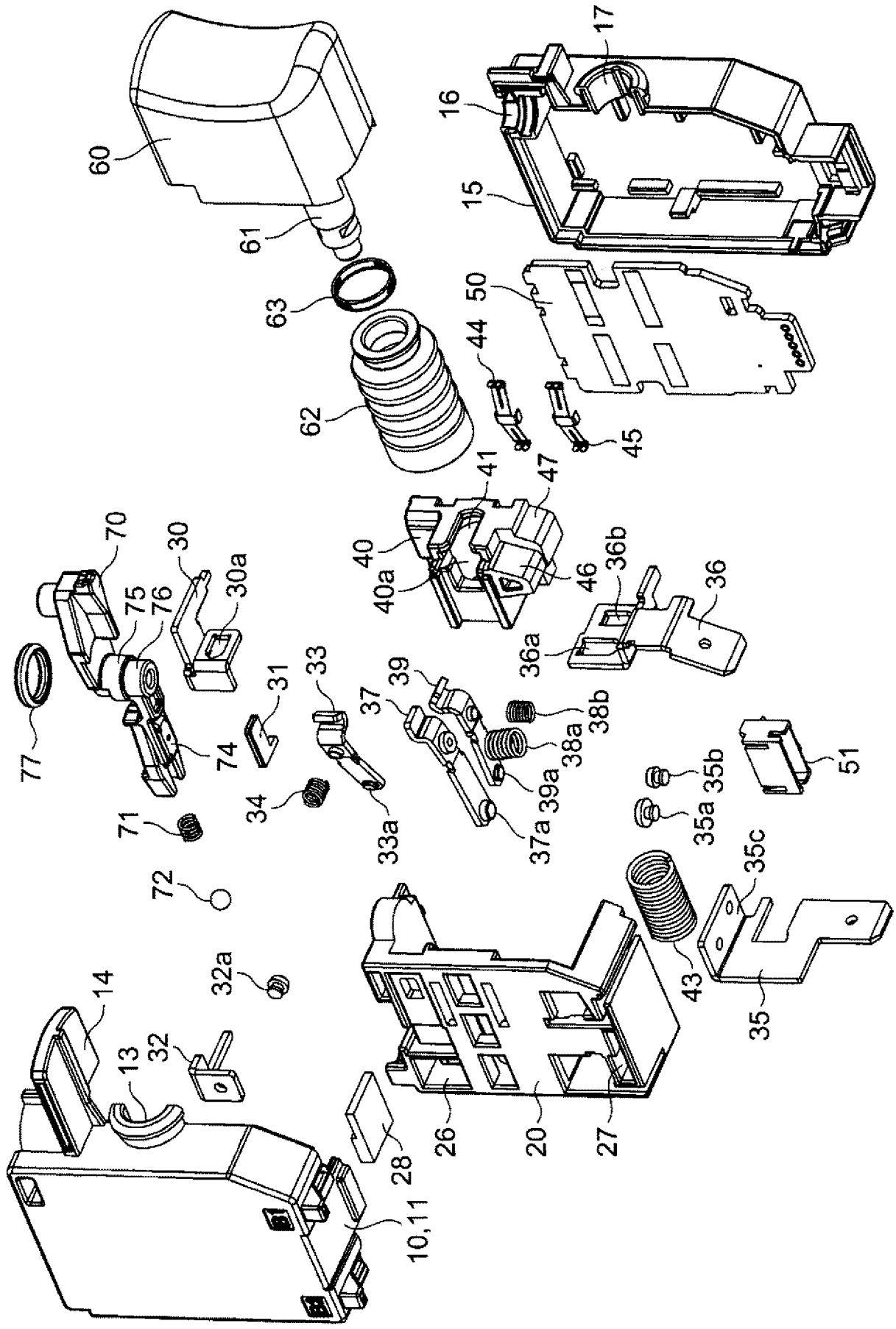
[図1]



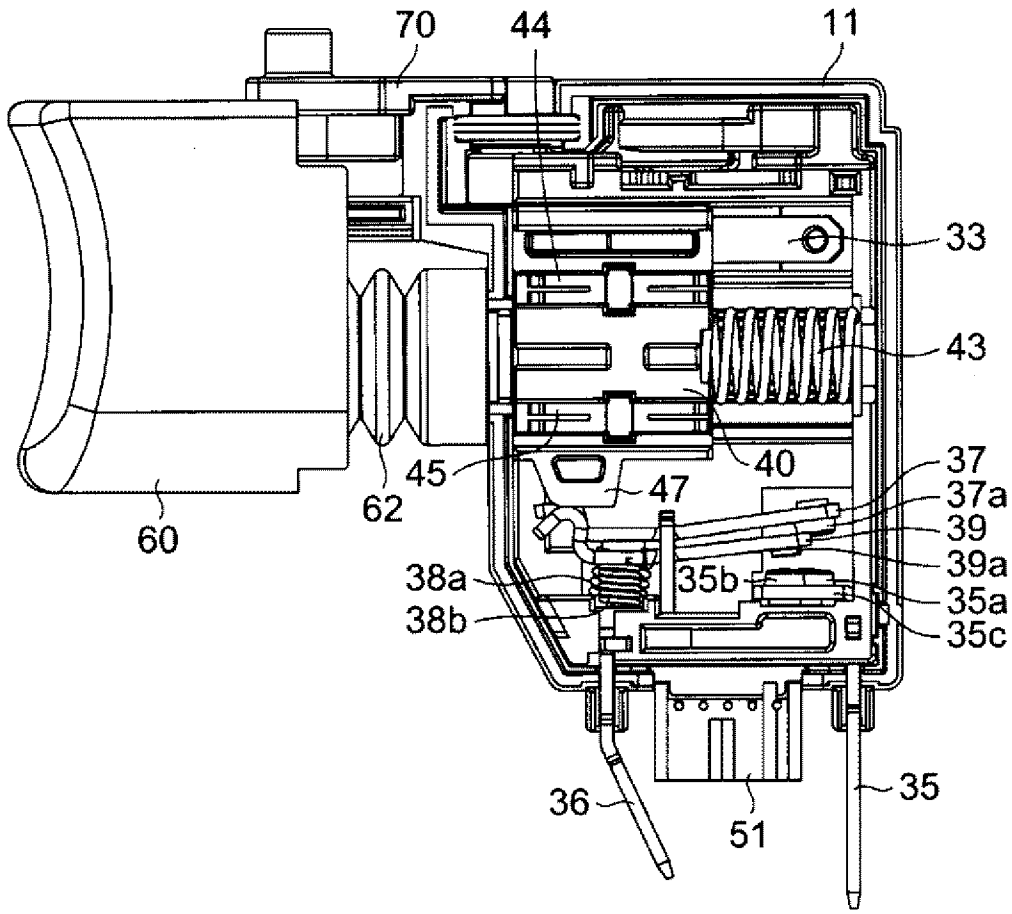
[図2]


10,11
12
13
14
20
22
23
24
25
28
32
32a
72
21
33a
71
34
31
33
37
37a
39
39a
38a
38b
35a
35b
35c
35
43
36
36a
36b
51
77
70
75
76
30
30a
40
40b
41
47
42a
42b
44
45
50
62
63
61
60
60a
15
16

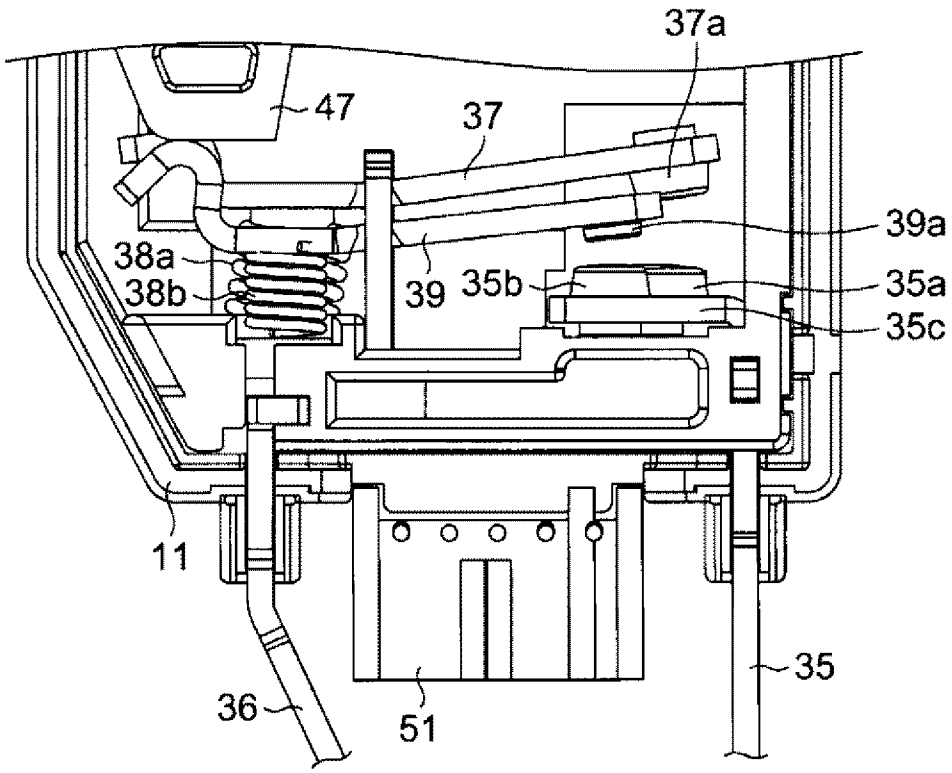
[図3]


60
61
63
62
17
16
15
50
44
45
41
47
40
40a
46
36b
36
36a
70
75
76
30
30a
77
74
31
33
37
39
38b
38a
39a
37a
33a
34
71
72
35a
35b
51
35c
43
35
32a
14
13
32
26
20
27
28
10,11

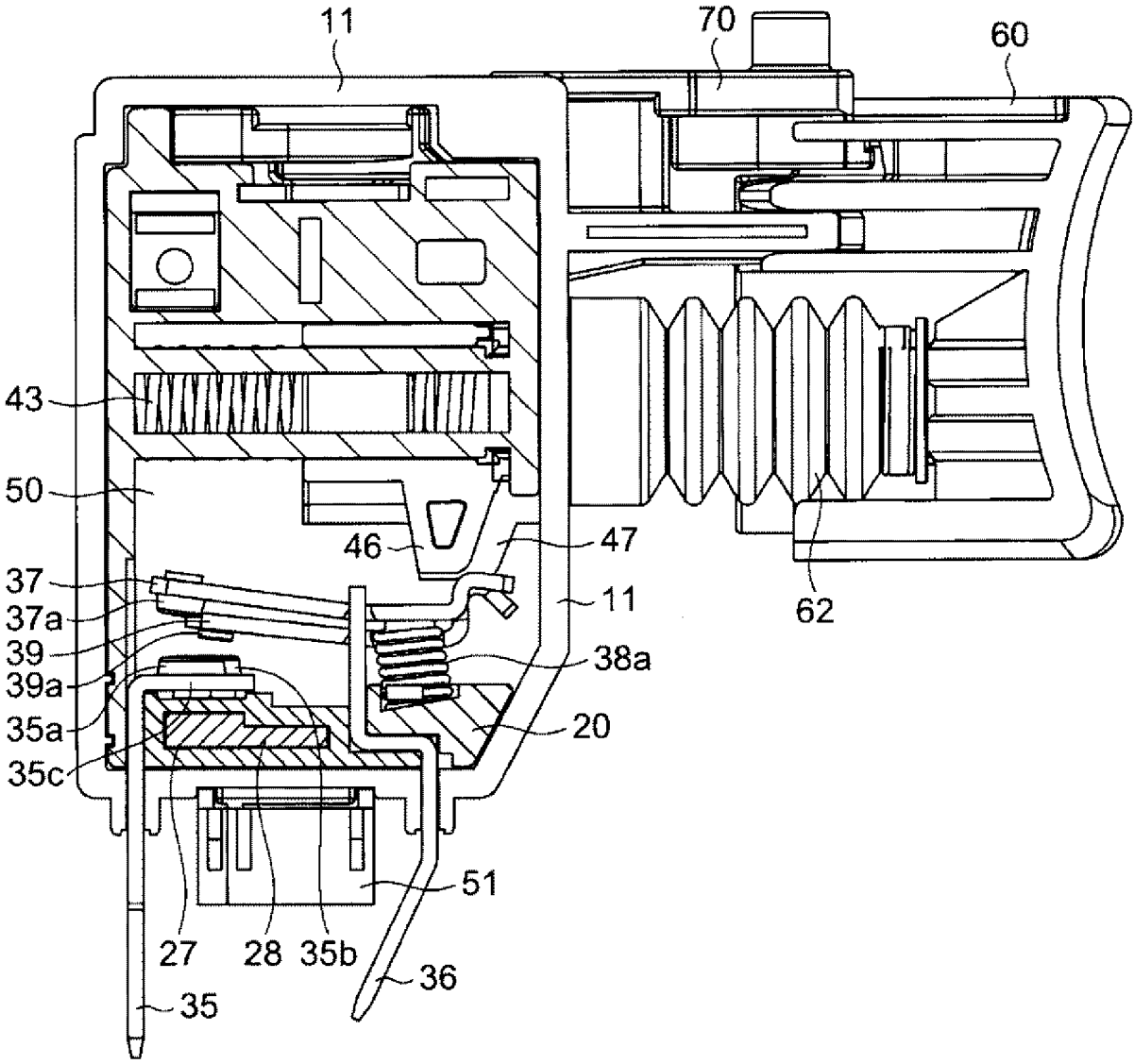
[図4]


70
44
11
33
43
37
37a
39
39a
35a
35c
40
47
45
62
60
38a
38b
35b
36
51
35

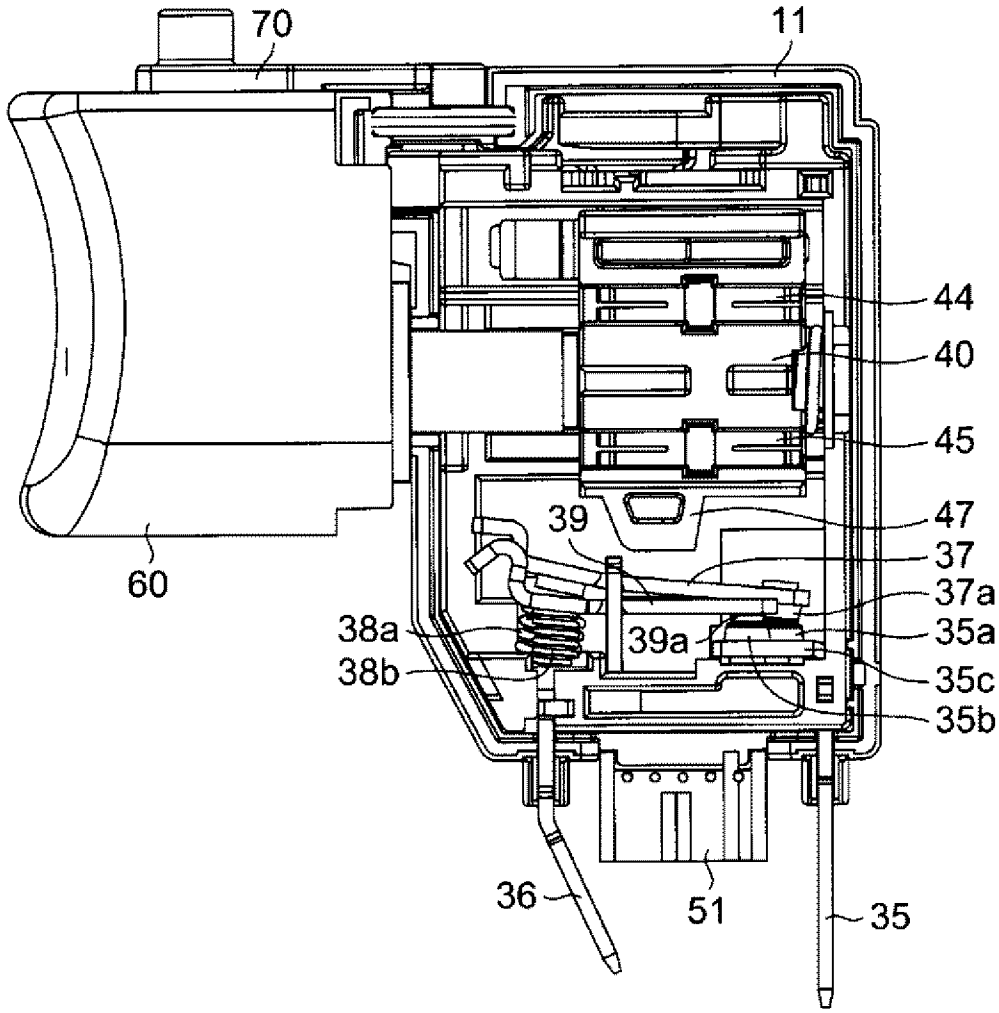
[図5]


37a
47
37
39a
38a
38b
39
35b
35a
35c
11
36
51
35

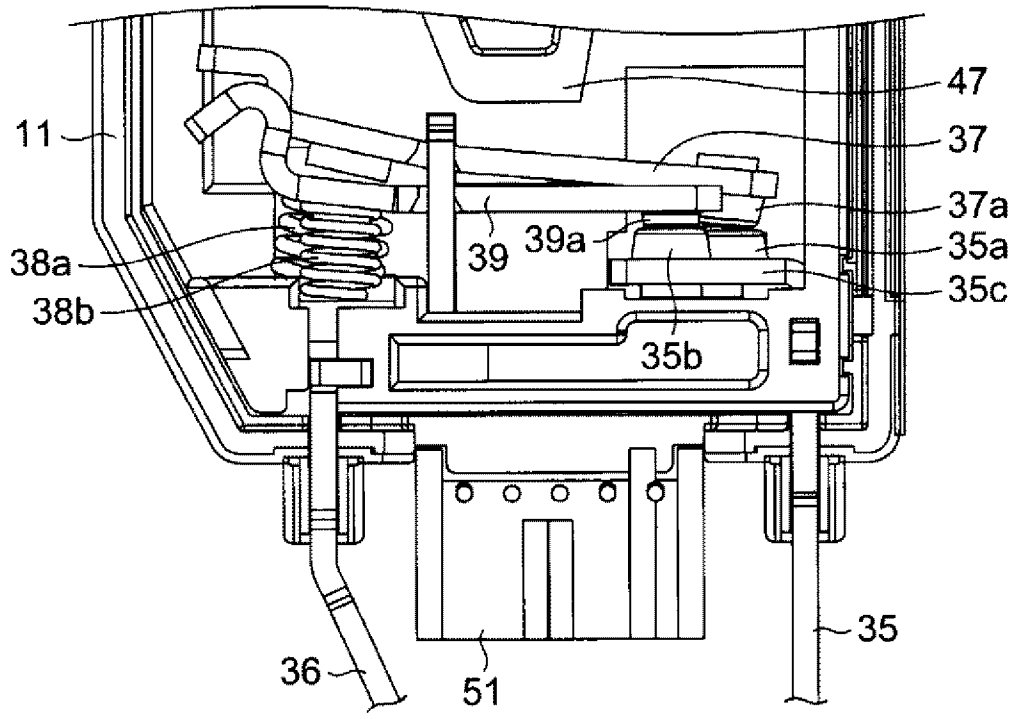
[図6]


11
70
60
43
50
46
47
37
37a
39
39a
35a
35c
11
62
38a
20
51
27
28
35b
36
35

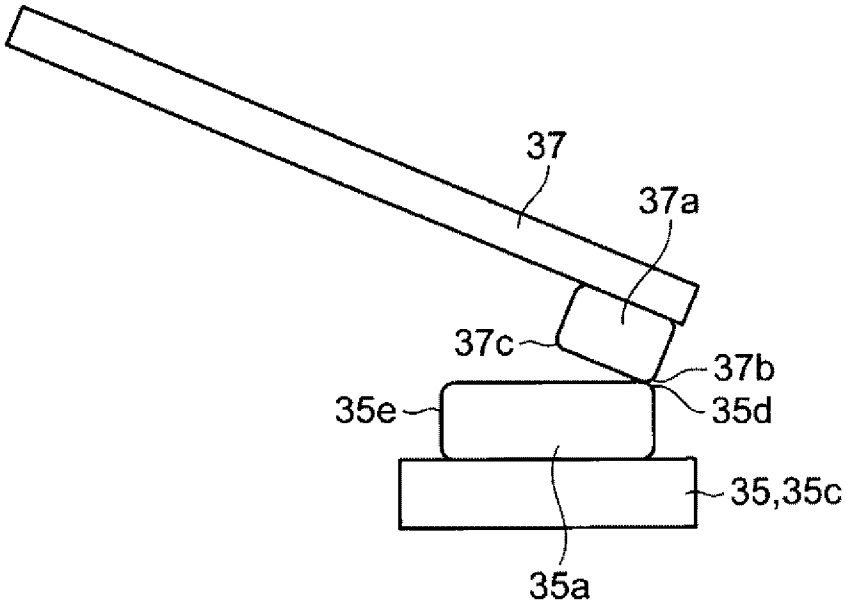
[図7]



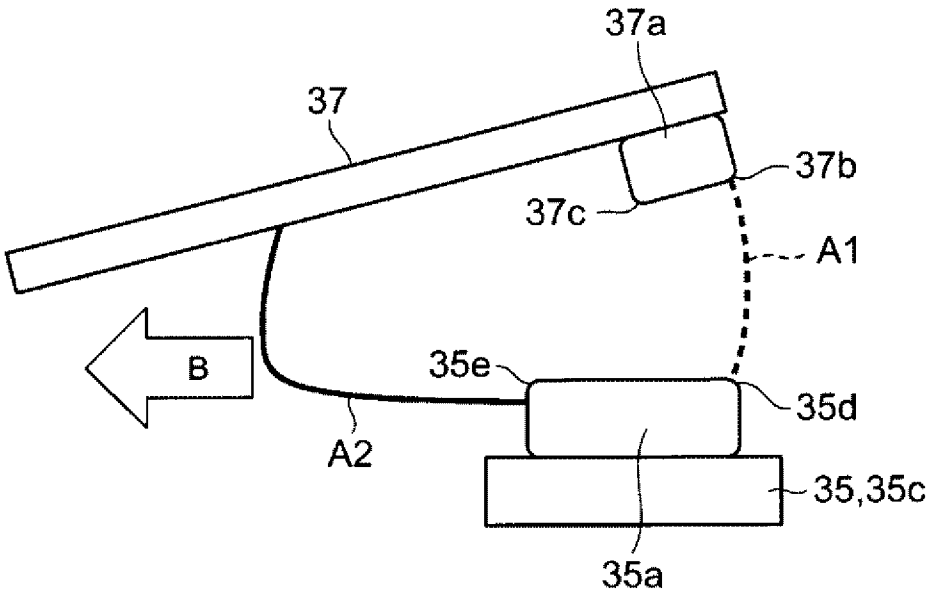
[図8]


47
11
37
37a
39
39a
35a
38a
35c
38b
35b
35
36
51

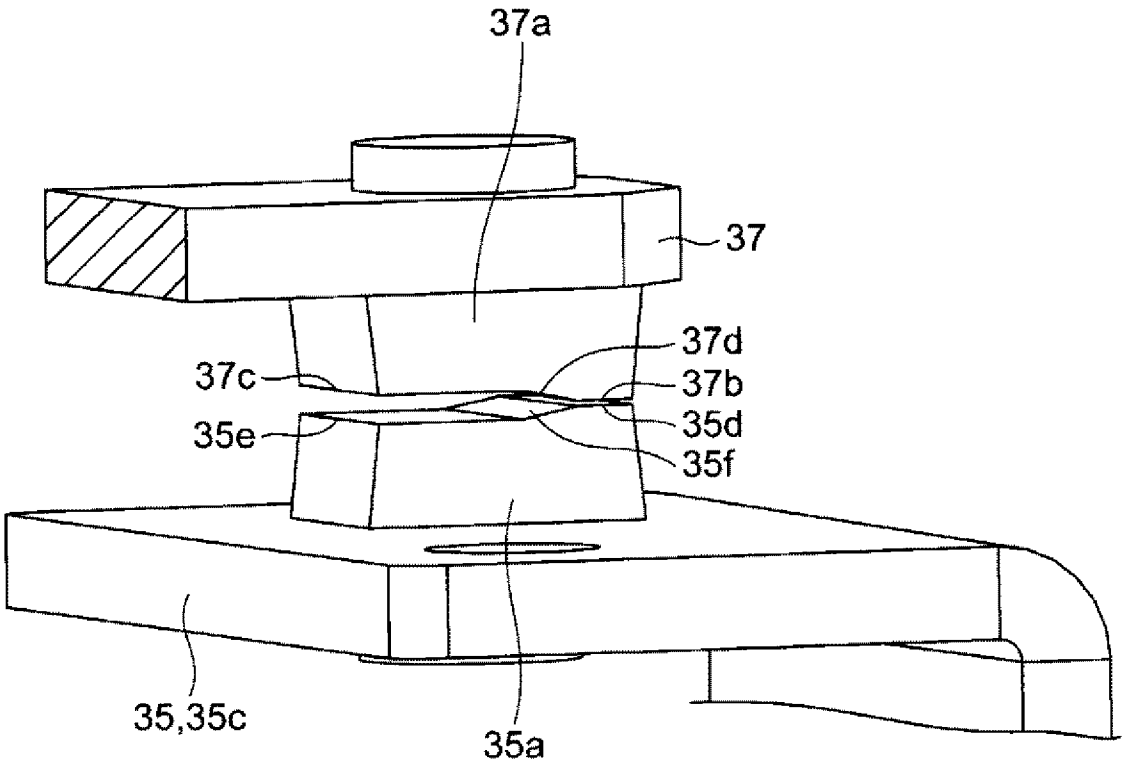
[図9]


37
37a
37c
37b
35e
35d
35,35c
35a

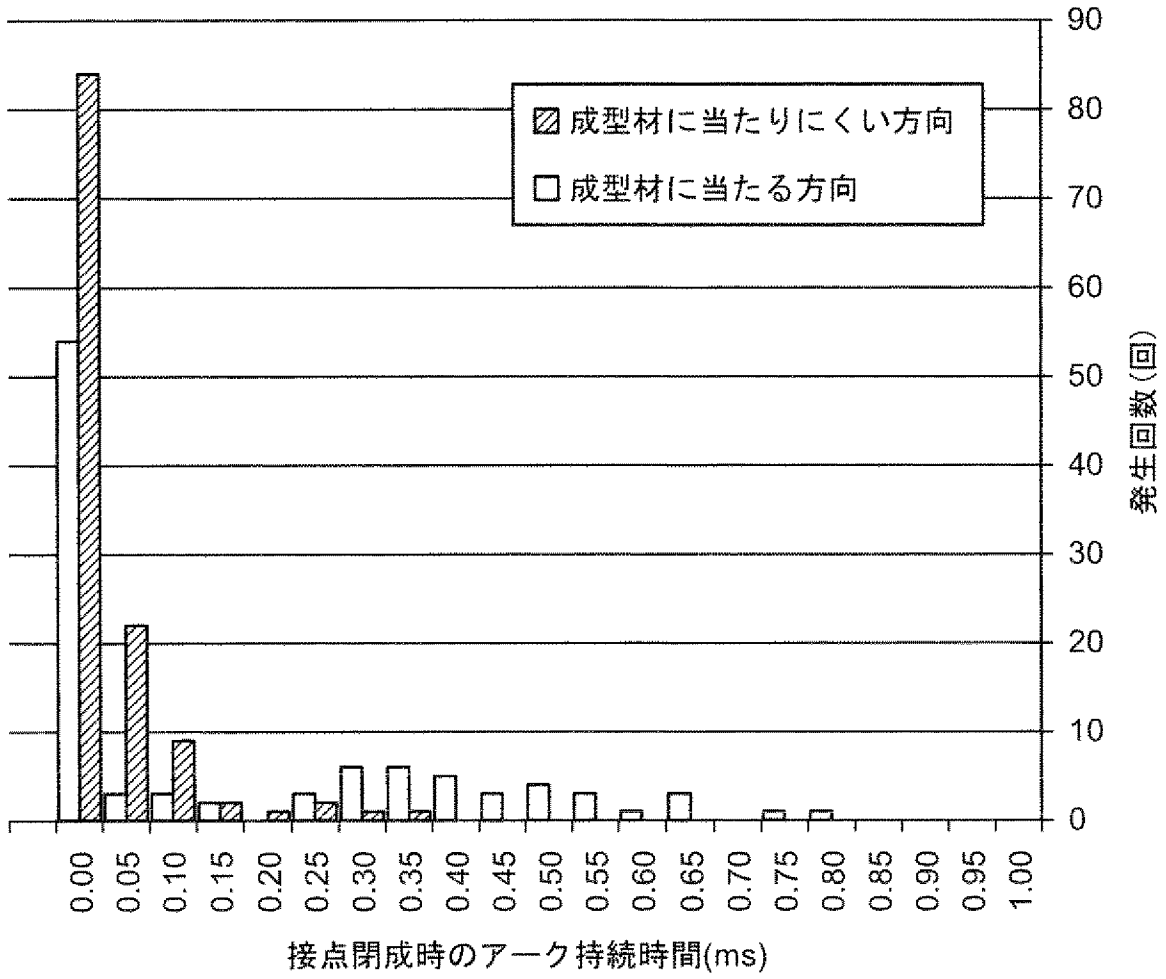
[図10]


37a
37
37b
37c
A1
B
35e
35d
A2
35,35c
35a

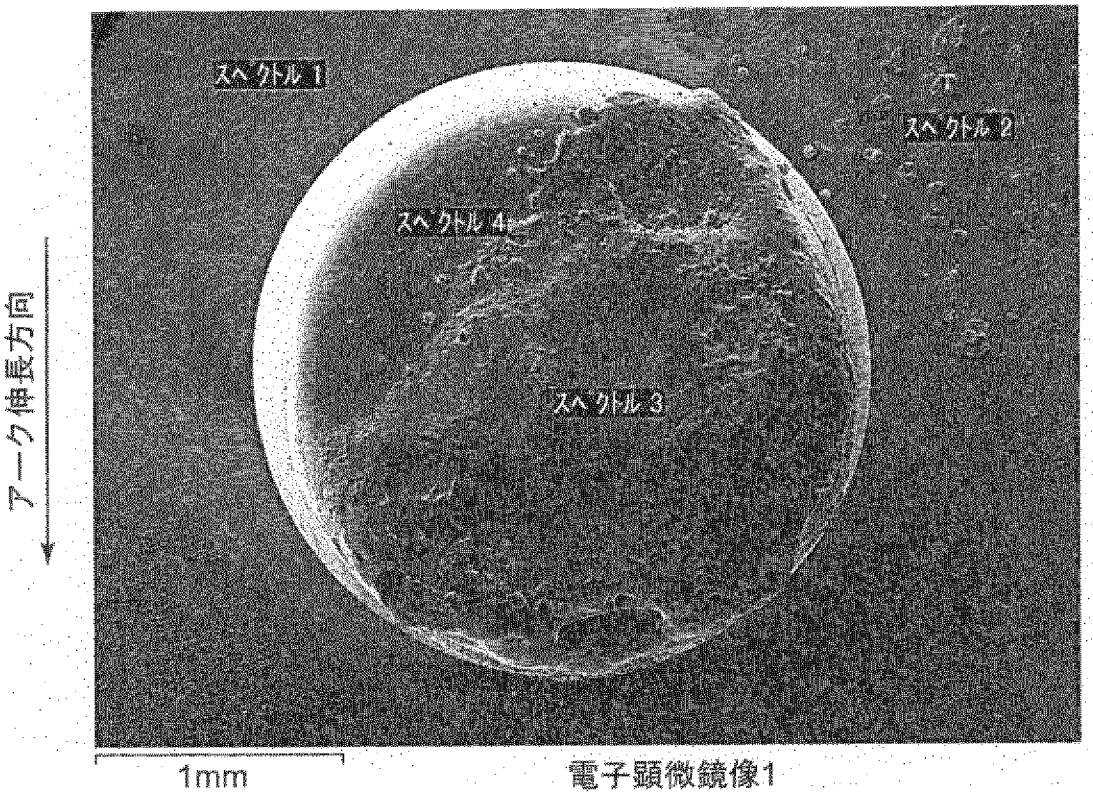
[図11]


37a
37
37d
37c
37b
35e
35d
35f
35,35c
35a

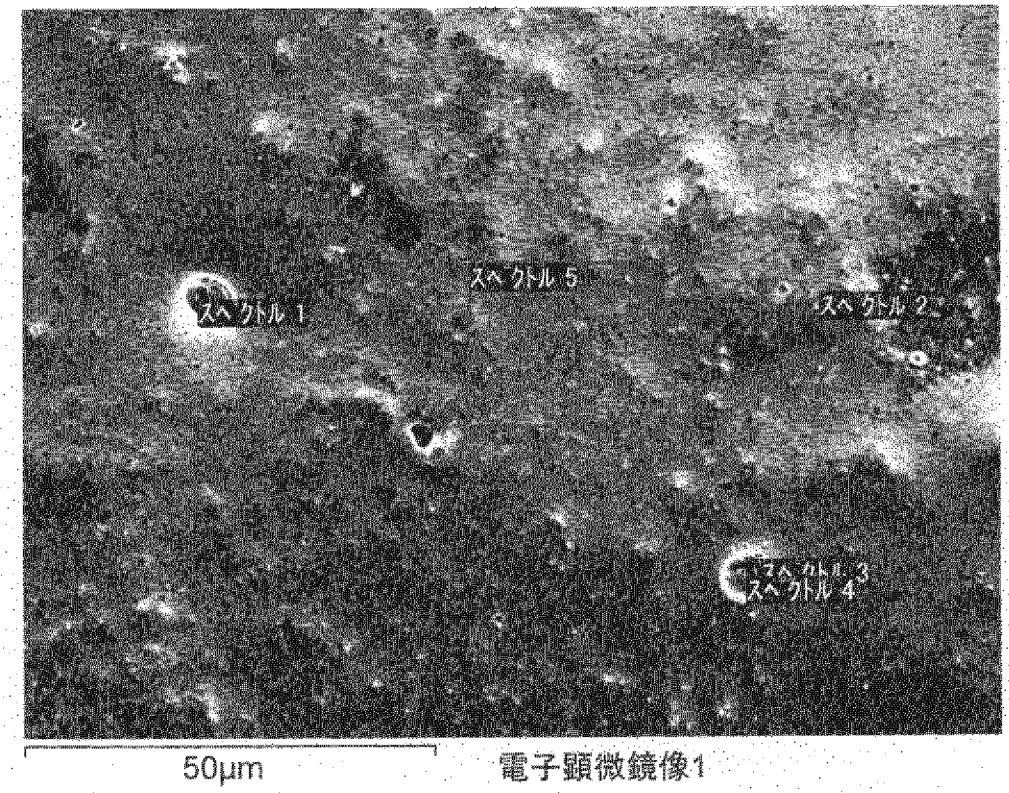
[図12]


成型材に当たりにくい方向
成型材に当たる方向
発生回数(回)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
0.00
0.05
0.10
0.15
0.20
0.25
0.30
0.35
0.40
0.45
0.50
0.55
0.60
0.65
0.70
0.75
0.80
0.85
0.90
0.95
1.00
接点閉成時のアーク持続時間(ms)

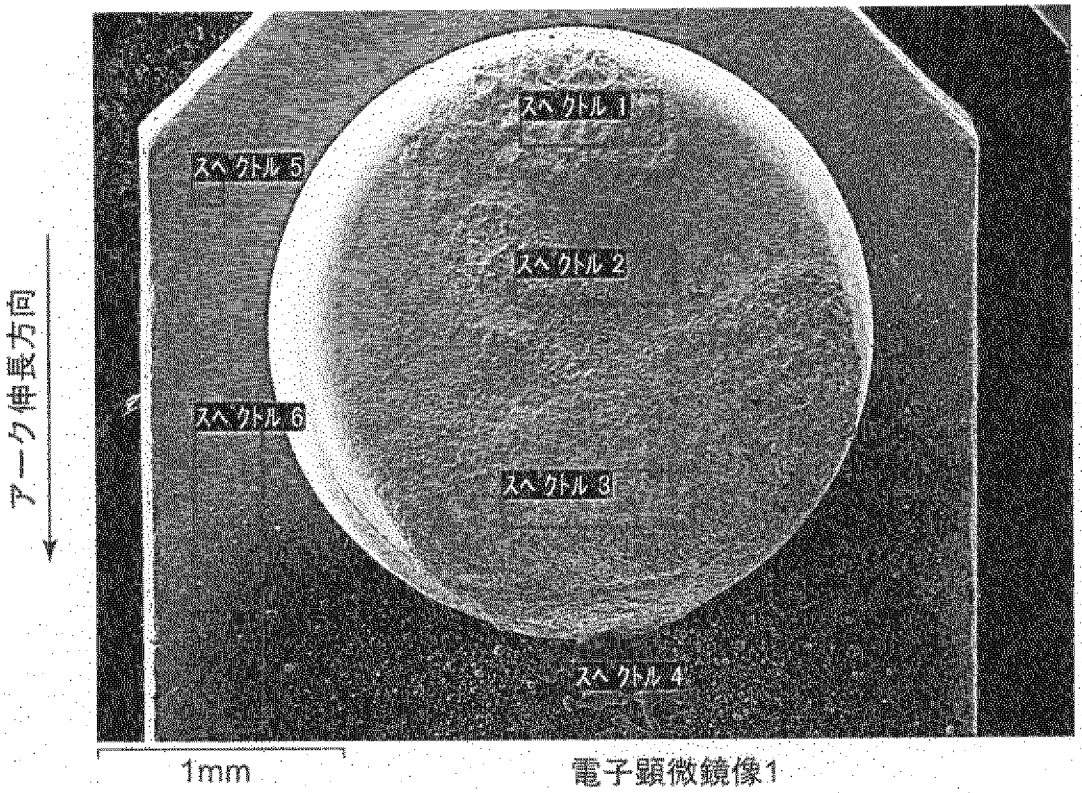
[図13]


スペクトル 1
スペクトル 2
スペクトル 4
スペクトル 3
アーク伸長方向
1mm
電子顕微鏡像1

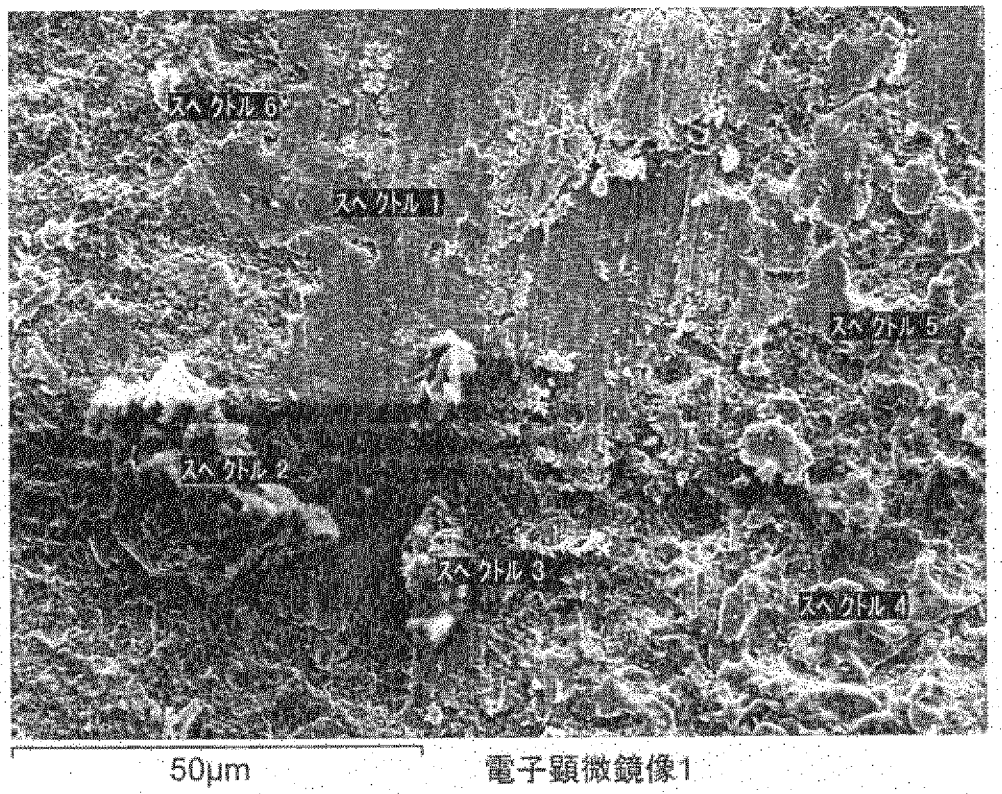
[図14]


スペクトル 5
スペクトル 1
スペクトル 2
スペクトル 3
スペクトル 4
50μm
電子顕微鏡像1

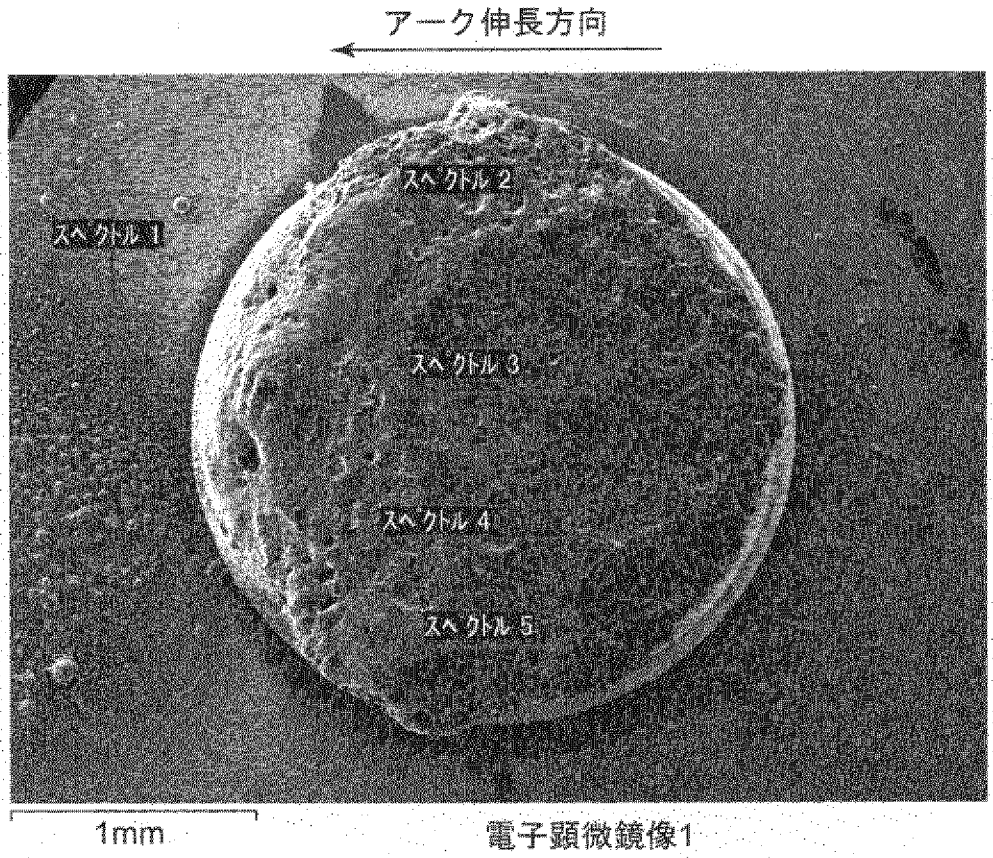
[図15]


スペクトル1
スペクトル5
スペクトル2
スペクトル6
スペクトル3
スペクトル4
アーク伸長方向
1mm
電子顕微鏡像1

[図16]

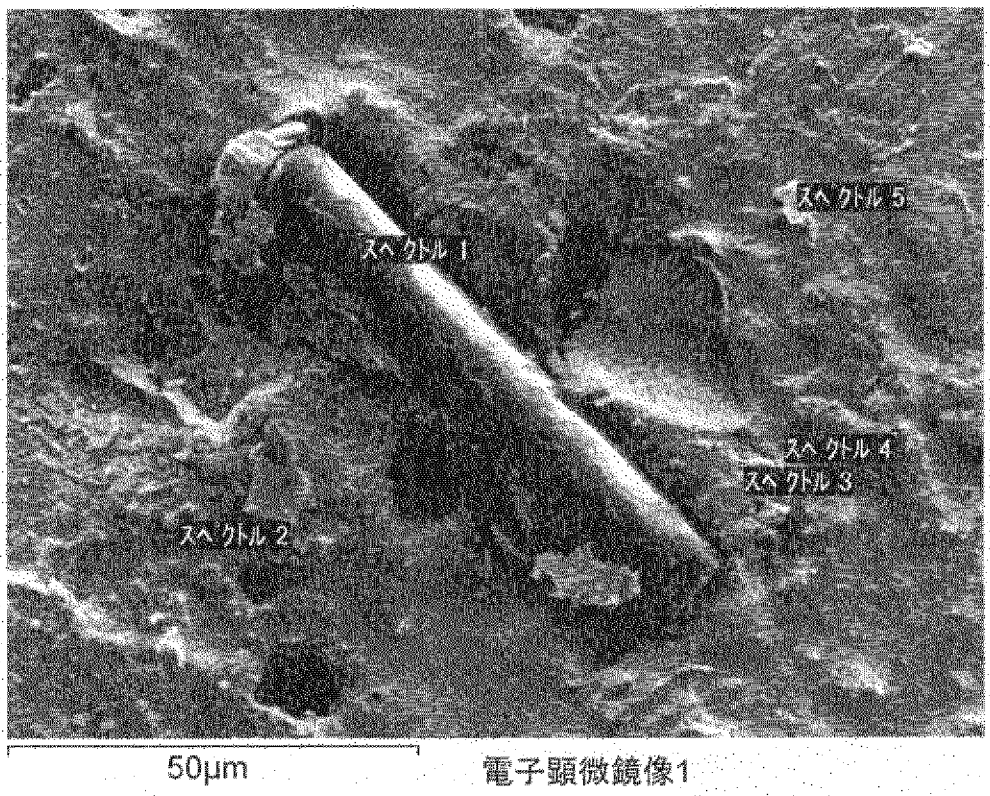

スペクトル6
スペクトル1
スペクトル5
スペクトル2
スペクトル3
スペクトル4
50μm
電子顕微鏡像1

[図17]



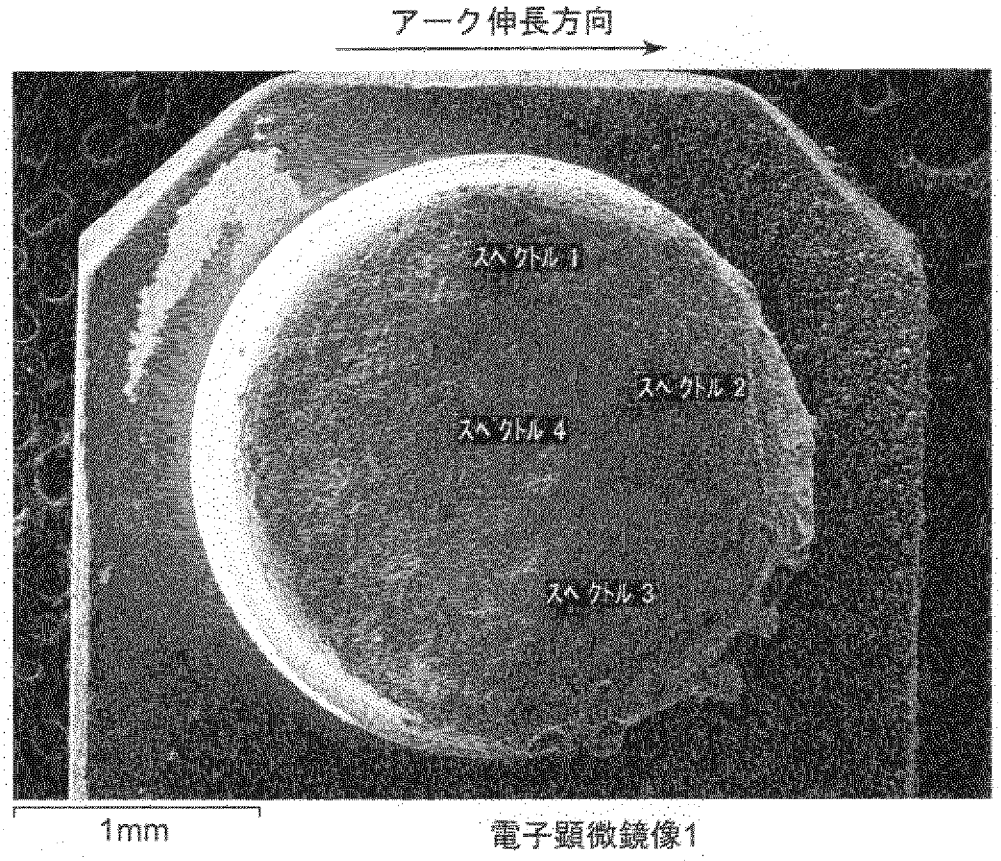
電子顕微鏡像1

[図18]



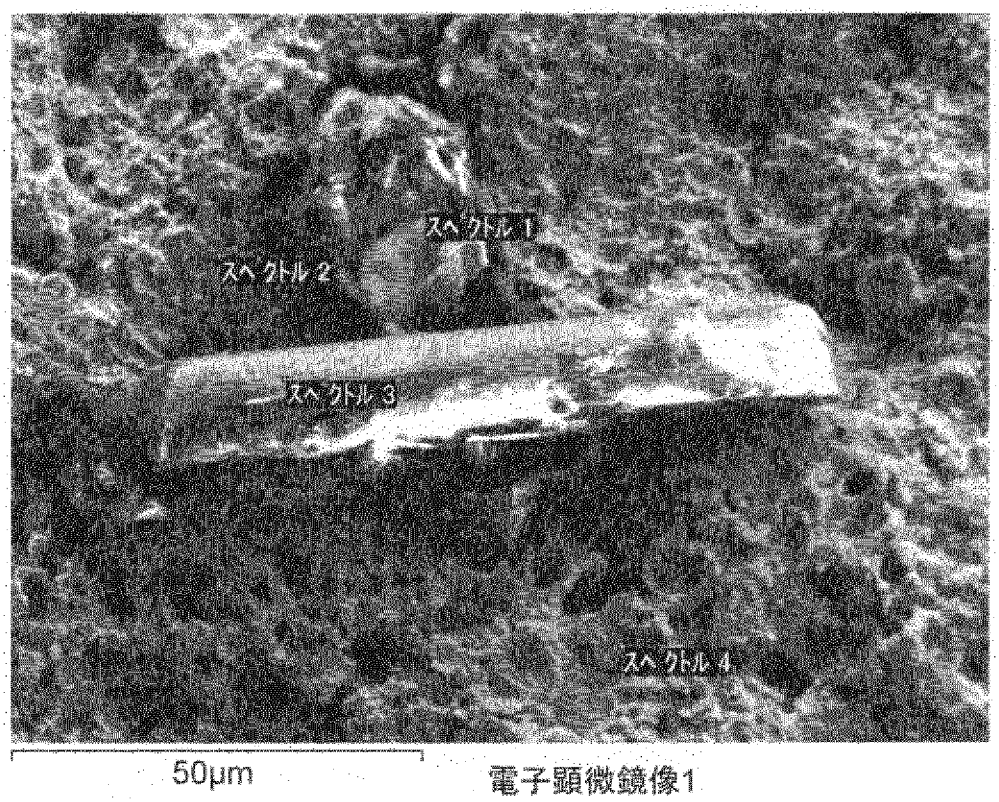
電子顕微鏡像1

[図19]



電子顕微鏡像1

[図20]



電子顕微鏡像1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/051370

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01H9/44(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)
H01H9/44

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X Y	JP 2013-232300 A (Fujitsu Component Ltd.), 14 November 2013 (14.11.2013), paragraphs [0012] to [0029], [0034], [0049] to [0052]; fig. 2 to 4, 9, 13 & US 2013/0285774 A paragraphs [0034] to [0051], [0056], [0071] to [0075]; fig. 2 to 4, 9, 13 & EP 2657952 A1 & CN 103377856 A	1,3 2-4
X	JP 2003-197053 A (Mitsubishi Electric Corp.), 11 July 2003 (11.07.2003), paragraphs [0010] to [0011], [0022] to [0032]; fig. 1 to 2 (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	Date of mailing of the international search report
28 March 2016 (28.03.16)	05 April 2016 (05.04.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/051370

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 5-266776 A (NEC Corp.), 15 October 1993 (15.10.1993), paragraph [0003]; fig. 4 (Family: none)	2-4
Y	JP 2011-065767 A (Satori S-tech Co., Ltd.), 31 March 2011 (31.03.2011), paragraphs [0002] to [0004]; fig. 13 to 15 (Family: none)	4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５１３７０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01H9/44(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.　H01H9/44

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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
X Y	JP 2013-232300 A (富士通コンポーネント株式会社) 2013.11.14, 段落[0012]-[0029], [0034], [0049]-[0052], 図 2-4, 9, 13 & US 2013/0285774 A, 段落[0034]-[0051], [0056], [0071]-[0075], 図 2-4, 9, 13 & EP 2657952 A1 & CN 103377856 A	1, 3 2-4
X	JP 2003-197053 A (三菱電機株式会社) 2003.07.11, 段落[0010]-[0011], [0022]-[0032], 図 1-2 (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	国際調査報告の発送日
２８．０３．２０１６	０５．０４．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｔ　６１０６
出野　智之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８

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	JP 5-266776 A（日本電気株式会社）1993.10.15, 段落[0003],図 4 (ファミリーなし)	2-4
Y	JP 2011-065767 A（佐鳥エス・テック株式会社）2011.03.31, 段落[0002]-[0004],図 13-15 (ファミリーなし)	4