(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年1月16日(16.01.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/012705 A1

(51) 国際特許分類:
H01H 50/54 (2006.01)　*H01H 1/023* (2006.01)
H01H 1/021 (2006.01)　*H01H 1/0233* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2019/008985

(22) 国際出願日：　2019年3月7日(07.03.2019)

(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 2018-133684　2018年7月13日(13.07.2018)　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).

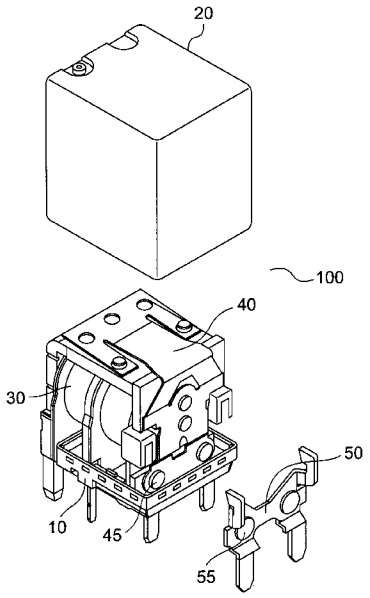
(72) 発明者: 辻 啓介(**TSUJI, Keisuke**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 平川 真千子(**HIRAKAWA, Machiko**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 入江 正雄(**IRIE, Masao**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 豊田 良(**TOYOTA, Ryo**); 〒6008530 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: 山尾 憲人, 外 (**YAMAO, Norihito** 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) **Title:** ENCLOSED RELAY

(54) 発明の名称： 閉鎖型継電器



(57) **Abstract:** This enclosed relay comprises: a base to which a movable terminal that has a movable contact, a fixed terminal that has a fixed contact, and a coil have been attached; and a case that has been attached to the base and encloses the movable terminal, fixed terminal, and coil within a space formed by the base, wherein current is supplied to the coil to move the movable terminal via the generated magnetic force, and the movable contact and the fixed contact contact each other or do not contact each other. At least one of the movable contact and the fixed contact includes 40 wt% or more of silver, and 1 wt% or more of tungsten and/or tungsten carbide.

(57) 要約：可動接点を有する可動端子と固定接点を有する固定端子とコイルとが取り付けられたベースと、ベースに取り付けられたケースであって、可動端子、固定端子、およびコイルを、ベースにより形成された空間に閉鎖するケースとを含み、コイルに電流を供給して発生した磁力により可動端子を動かして、可動接点と固定接点とを間を接触または非接触にする閉鎖型継電器であって、可動接点および固定接点の少なくとも１つが、４０重量％以上の銀と、１重量％以上のタングステンおよび／またはタングステンカーバイドとを含む。

WO 2020/012705 A1

［続葉有］

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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 閉鎖型継電器

技術分野

[0001] 本開示は、閉鎖型継電器に関し、特に、銀タングステンまたは銀タングステンカーバイドを接点材料に用いた閉鎖型継電器に関する。

背景技術

[0002] 電気回路を機械的に開閉する継電器では、固定端子に固定接点が設けられ、可動端子には可動接点が設けられ、可動端子が動くことにより、固定接点と可動接点とが接触／非接触状態となり、電気回路の開閉を行う。固定接点および可動接点の材料としては、酸化物を含み、溶着が発生しにくい材料として、ＡｇＳｎＯ$_2$、ＡｇＳｎＯ$_2$Ｉｎ$_2$Ｏ$_3$等の酸化スズ系材料が用いられている。また、固定接点や可動接点が大気に曝された場合、接点の汚染や腐食による故障、特に溶着故障が発生するため、固定端子や可動端子は、容器で覆うことにより閉鎖されている（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：ＷＯ０１／００４３６８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、容器で閉鎖した継電器では、接点の汚染や腐食が防止できるにもかかわらず溶着故障が発生する場合がある。

[0005] そこで、本開示は、固定端子や可動端子が容器で覆われた閉鎖型構造を有し、かつ接点間の溶着故障を防止する閉鎖型継電器の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一例は、

可動接点を有する可動端子と、固定接点を有する固定端子と、コイルとが取り付けられたベースと、

前記ベースに取り付けられたケースであって、前記可動端子、前記固定端子、および前記コイルを、前記ベースにより形成された空間に閉鎖する前記ケースと、を含み、

前記コイルに電流を供給して発生した磁力により前記可動端子を動かして、前記可動接点と前記固定接点とを間を接触または非接触にする閉鎖型継電器であって、

前記可動接点および前記固定接点の少なくとも１つが、

４０重量％以上の銀と、１重量％以上のタングステンおよび／またはタングステンカーバイドと、を含むことを特徴とする閉鎖型継電器である。

発明の効果

[0007] 本開示にかかる閉鎖型継電器では、開閉動作（リレー／スイッチング）動作中の、可動端子と固定接点との間の溶着を防止し、閉鎖型継電器の長寿命化が可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本開示にかかる閉鎖型継電器の斜視図を示す。

[図2A]本開示にかかる閉鎖型継電器の内部構造の概略図を示す。

[図2B]本開示にかかる閉鎖型継電器の内部構造の概略図を示す。

[図3]ＡｇＳｎＯ系材料で接点を作製した場合の、接点の開閉回数と、閉鎖空間中の酸素濃度との関係を示す。

[図4]実施例と比較例についての評価結果を示す。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示の一例について、添付図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明では、必要に応じて特定の方向あるいは位置を示す用語（例えば、「上」、「下」、「右」、「左」を含む用語）を用いるが、それらの用語の使用は図面を参照した本開示の理解を容易にするためであって、それらの用語の意味によって本開示の技術的範囲が限定されるものではない。また、以下の説明は、本質的に例示に過ぎず、本開示、その適用物、あるいは、その用途を制限することを意図するものではない。さらに、図面は模式的なも

のであり、各寸法の比率等は現実のものとは必ずしも合致していない。

[0010] 図１は、全体が１００で表される、本開示にかかる閉鎖型継電器（リレー）の斜視図であり、閉鎖前の状態を示す。図２Ａ、図２Ｂは、図１の閉鎖型継電器の内部構造の概略図であり、リレーのスイッチング前後の状態を示す。

[0011] 図１に示すように、閉鎖型継電器１００は、ベース１０およびケース２０を含む。ベース１０およびケース２０は、例えばポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）や液晶ポリマー（ＬＤＰ）等の樹脂材料から形成される。ベース１０の上には、コイル３０が載置される。また、ベース１０の上には、可動端子４０と固定端子５０が設けられている。可動端子４０には可動接点４５が設けられ、固定端子５０には固定接点５５が設けられている。可動端子４０と固定端子５０は、共に導電性材料から形成されるが、可動端子４０には導電性のバネ材料が用いられる。図２Ａ、図２Ｂに示すように、ケース２０はベース１０の上に、接着剤で固定され、内部が閉鎖される。

[0012] 閉鎖型継電器１００は、ベース１０にケース２０を接着して、内部に空気（大気）を含んだ状態となっている。閉鎖型継電器１００では、継電器内への異物の侵入や、液体の侵入は完全に防げる（例えば、バブルリークＡ５０以上の試験をクリア）が、空気の出入りは可能であり、空気の出入りも遮断する密封型継電器とは異なっている。ただし、後述するように、内部でアーク放電が起きた場合、内部の酸素が消費されることにより、酸素濃度は低下する。

[0013] 閉鎖型継電器１００では、可動端子４０の可動接点４５、および固定端子５０の固定接点５５は、銀タングステン（ＡｇＷ）または銀タングステンカーバイド（ＡｇＷＣ）から形成される。ここでは、銀タングステン（ＡｇＷ）は、４０重量％以上の銀と、１重量％以上のタングステンとを含み、好ましくは、銀が４０重量％以上で９９重量％以下、タングステンが１重量％以上で６０重量％以下、更に好ましくは、銀が４０重量％以上で９７重量％以下、タングステンが３重量％以上で６０重量％以下、または銀が８５重量％

以上で９９重量％以下、タングステンが１重量％以上で１５重量％以下、特に好ましくは、銀が８５重量％以上で９７重量％以下、タングステンが３重量％以上で１５重量％以下である。

[0014] また、銀タングステンカーバイド（ＡｇＷＣ）は、４０重量％以上の銀と、１重量％以上のタングステンカーバイドとを含み、好ましくは、銀が４０重量％以上で９９重量％以下、タングステンカーバイドが１重量％以上で６０重量％以下、更に好ましくは、銀が４０重量％以上で９７重量％以下、タングステンカーバイドが３重量％以上で６０重量％以下、または銀が８５重量％以上で９９重量％以下、タングステンカーバイドが１重量％以上で１５重量％以下、特に好ましくは、銀が８５重量％以上で９７重量％以下、タングステンカーバイドが３重量％以上で１５重量％以下である。

[0015] なお、銀タングステン（ＡｇＷ）、タングステンカーバイド（ＡｇＷＣ）は、不可避的不純物を含む場合もある。さらに、微量添加物として、炭素（Ｃ）、鉄（Ｆｅ）、ニッケル（Ｎｉ）、コバルト（Ｃｏ）、クロム（Ｃｒ）、モリブデン（Ｍｏ）、銅（Ｃｕ）、タンタル（Ｔａ）、バナジウム（Ｖ）、マグネシウム（Ｍｇ）、亜鉛（Ｚｎ）、スズ（Ｓｎ）、インジウム（Ｉｎ）、ビスマス（Ｂｉ）、パラジウム（Ｐｄ）、ランタン（Ｌａ）、セリウム（Ｃｅ）、ソリウム（Ｔｈ）、イットリウム（Ｙ）、ジルコニウム（Ｚｒ）を含んでも良い。これらの元素を含むことで、より長寿命の閉鎖型継電器が得られる。

[0016] また、可動接点４５および固定接点５５の双方を、タングステン（ＡｇＷ）やタングステンカーバイド（ＡｇＷＣ）から形成することが好ましいが、いずれか一方を、これらの材料から形成して、他方を他の材料、例えばＡｇＳｎで形成しても良い。

[0017] 次に、図２Ａ、図２Ｂを用いて閉鎖型継電器１００のリレー／スイッチング動作について説明する。

図２Ａはコイル３０に電流が印加されていない状態であり、可動端子４０の可動接点４５と、固定端子５０の固定接点５５とは接触しており、両端子

の間は導通状態になっている。

[0018] 図２Ｂはコイル３０に電流が印加されている状態であり、鉄心６０が磁化されて可動端子４０を吸着する。これにより、可動端子４０の可動接点４５は、固定端子５０の固定接点５５から離れ、両端子の間は導通状態が解除される。

[0019] 閉鎖型継電器１００では、コイル３０に電流をオン／オフすることにより、リレー／スイッチング動作が行われる。コイル３０は、１アンペアターン以上で、７５００００アンペアターン以下の起磁力を有し、好ましくは１アンペアターン以上で、３０００００アンペアターン以下の起磁力を有する。また、閉鎖型継電器１００では、外形容積は１ｃｃ以上で、１００ｃｃ以下であり、好適には１ｃｃ以上で、２０ｃｃ以下である。ここで、外形容積とは、端子を除いた閉鎖型継電器１００の容積であり、ケース２０の外形の容積に略等しい。

[0020] ここでは、コイル３０に電流を供給した場合にオン状態になる例について説明したが、コイル３０に電流を供給した場合にオフ状態になる構造であっても良い。また、２つの固定端子と、その間に挟まれた可動端子を有し、可動端子が２つの固定端子に交互に接続される構造であっても良い。この場合は、接触する可動接点４５と固定接点５５の少なくとも一方が上述の材料とすれば良い。

[0021] 次に、本実施の形態にかかる閉鎖型継電器１００において溶着故障が抑制できる原理について説明する。

従来、継電器では、可動接点および固定接点の材料として、導電性が高くかつ溶着が防止できる材料として、例えばＡｇＳｎＯ系材料が用いられてきた。ＡｇＳｎＯ系材料では、導電性の高いＡｇが主成分となり、その中に酸化物であるSnO_2が添加されているため、高い導電性と溶着の防止の双方を可能としていた。つまり、可動接点と固定接点との間にアークが発生して、SnO_2が分解しても、雰囲気中の酸素によりＳｎが再酸化されて酸化物SnO_2に戻り、溶着を防止していた。

[0022] ここで、塵埃や腐食性ガスが、接点表面に付着し、接点表面が汚染や腐食されると、リレー／スイッチの安定動作が妨げるため、開口部を減らした閉鎖型継電器が用いられる。閉鎖型継電器１００では、ベース１０とケース２０で囲まれた内部が閉鎖空間となっているため、接点が接触する瞬間に発生するアーク放電によりＡｇが酸化されると、内部の酸素濃度が次第に低下する。

[0023] 図３は、ＡｇＳｎＯ系材料で可動接点および固定接点を作製した場合の、接点の開閉回数（リレー／スイッチ回数）と、閉鎖空間中の酸素濃度との関係を示す。図３からわかるように、開閉回数が増えるに従って、閉鎖空間中の酸素濃度は減少する。つまり、アーク放電により、ＡｇＳｎＯ系材料中のＡｇが酸化され、

$$4Ag + O_2 \rightarrow 2Ag_2O$$

の酸化反応により、閉鎖空間中の酸素が消費される。

[0024] 一方、ＡｇＳｎＯ系材料中の酸化物SnO_2は、アーク放電により分解されて、

$$SnO_2 \rightarrow Sn + O_2$$

となるが、閉鎖容器中では酸素濃度が低いため、Ｓｎは再酸化されず、ＡｇＳｎＯ系材料中の酸化物SnO_2の量が低下する。

[0025] 表１は、継電器の端子に使用される代表的な材料の融点である。

[0026] 表１

材質	融点
Ag	960℃
SnO2	1625℃
Sn	232℃

[0027] 表１に示すように、SnO_2の融点は１６２５℃であるが、これがＳｎになると融点が２３２℃に低下する。これに伴い、Ｓｎの軟化温度もSnO_2に比べて大きく低下する。

[0028] このため、接点にＡｇＳｎＯ系材料を用いた従来の閉鎖型継電器では、開

閉回数が増え、接点中のSnO_2の量が減少しＳｎが増加すると、接点が軟化し、溶着を起こしやすくなる。

[0029] これに対して、本開示では、可動接点４５、固定接点５５の材料に、タングステン（ＡｇＷ）やタングステンカーバイド（ＡｇＷＣ）が用いられる。これらの材料では、アークの発生によりＡｇが酸化されて、閉鎖空間中の酸素濃度が低下しても、ＷまたはＷＣはアークにより分解されず、当然に再酸化も不要である。

[0030] このため、閉鎖型継電器１００の開閉回数（リレー／スイッチング回数）が増えても、端子材料が軟化せず、端子間の溶着故障を防止できる。

[0031] なお、閉鎖型継電器１００の内部のような低酸素雰囲気下では、交流電圧５０～３００Ｖ、定格電流５Ａ～３０Ａ領域で、特にこのような溶着故障が問題となる。即ち、低酸素雰囲気下では、熱的ピンチ効果によりアーク密度が増加し、アーク継続時間が短縮する。

[0032] 例えば、端子間が直流負荷電圧ＤＣ１２～３０Ｖの場合、低酸素雰囲気ではアーク密度が増加するものの、一方でアークの継続時間が短縮するため、接点端子が受ける総ダメージ量は比較的少ない。これに対して、端子間が交流負荷電圧５０Ｖ～３００Ｖの場合、アーク継続時間は交流特有のゼロクロス時間のみに依存する。このため、低酸素雰囲気下では、アーク密度が増加し、継続時間は変化しないため、結果的に接点端子が受けるダメージは大きくなる。

[0033] 次に、本開示かかる材料から形成された端子を有する閉鎖型継電器（実施例１、２）と、他の材料から形成された端子を有する閉鎖型継電器（比較例１、２）について、開閉動作（リレー／スイッチング動作）を行った結果を示す。

[0034] 表２は、実施例１、２、比較例１、２に用いた継電器の端子の組成である。条件に示すように、いずれの継電器も閉鎖型継電器とした。

[0035] 表２

	条件	組成
実施例1	閉鎖	Ag-90.0wt%,W-10.0wt%
実施例2	閉鎖	Ag-40.0wt%,W-60.0wt%
比較例1	閉鎖	Ag-88.0wt%,SnO2-12.0wt%
比較例2	閉鎖	Ag-90.0wt%,Ni-10.0wt%

[0036] 表３は、評価に用いた条件である。可動端子と固定端子との間に印加される電圧／電流は、交流２５０Ｖ／１６Ａで、端子の開閉は、１．０秒間ＯＮ（接触）／９．０秒ＯＦＦ（非接触）の繰り返しとした。試験雰囲気温度は、２３℃（室温）である。

[0037] 表３

項目	評価条件
電圧	AC250V
電流	16A
負荷電力	抵抗負荷
開閉頻度	1.0秒ON/9.0秒OFF
試験雰囲気温度	23℃（室温）

[0038] 評価は、この評価条件で端子間が溶着故障するまでの開閉回数で行った。それぞれの比較例、実施例について、５サンプルずつ評価を行った。図４に評価結果を示す。

[0039] 図４から明らかなように、比較例１（Ａｇ－$SnO_2$１２ｗｔ％）では、２０，０００回以下の開閉で溶着故障が発生し、比較例２（Ａｇ－Ｎｉ１０ｗｔ％）では６０，０００回程度で溶着故障が発生した。これに対して、実施例１（Ａｇ－Ｗ１０ｗｔ％）、実施例２（Ａｇ－Ｗ６０ｗｔ％）では、１００，０００回またはそれ以上の開閉が可能となった。

[0040] このように、端子材料としてＡｇＷ系材料（Ａｇ－Ｗ１０ｗｔ％Ａｇ－Ｗ６０ｗｔ％）を用いることにより、閉鎖型継電器の開閉動作（リレー／スイ

ッチング動作）において、比較例のような端子材料の軟化が発生せず、溶着故障を防止して長寿命化が可能となることがわかった。

[0041] 以上、図面を参照して本開示にかかる実施の形態について説明したが、最後に、本開示の種々の態様について説明する。なお、以下の説明では、一例として、参照符号を添えて記載する。

[0042] 本開示の第１の態様の閉鎖型継電器１００は、

可動接点４５を有する可動端子４０と、固定接点５５を有する固定端子５０と、コイル３０とが取り付けられたベース１０と、

前記ベース１０に取り付けられたケース２０であって、前記可動端子４０、前記固定端子５０、および前記コイル３０を、前記ベース１０により形成された空間に閉鎖する前記ケース２０と、を含み、

前記コイル３０に電流を供給して発生した磁力により前記可動端子４０を動かして、前記可動接点４５と前記固定接点５５とを間を接触または非接触にする閉鎖型継電器１００であって、

前記可動接点４５および前記固定接点５５の少なくとも１つが、

４０重量％以上の銀と、１重量％以上のタングステンおよび／またはタングステンカーバイドと、を含む。

[0043] 本開示の第１の態様の閉鎖型継電器１００によれば、開閉動作（リレー／スイッチング）動作中の、可動端子４０と固定端子５０との間の溶着を防止し、閉鎖型継電器１００の長寿命化が可能となる。特に、閉鎖型の継電器で、酸素濃度が低下する環境においても、溶着を防止することができる。

[0044] 本発明の第２の態様の閉鎖型継電器１００は、

可動接点４５を有する可動端子４０と、前記可動端子４０を挟んで対向配置された、固定接点５５を有する１対の固定端子５０と、コイル３０とが取り付けられたベース１０と、

前記ベース１０に取り付けられたケース２０であって、前記可動端子４０、前記固定端子５０、および前記コイル３０を、前記ベース１０により形成された空間に閉鎖する前記ケース２０と、を含み、

前記コイル３０に電流を供給して発生した磁力により前記可動端子４０を動かして、いずれかの前記固定端子５０の固定接点５５に、前記可動端子４０の可動接点４５を接触させる閉鎖型継電器１００であって、

前記可動接点４５および前記固定接点５５の少なくとも１つが、

４０重量％以上の銀と、１重量％以上のタングステンおよび／またはタングステンカーバイドと、を含む。

[0045] 本開示の第２の態様の閉鎖型継電器１００によれば、開閉動作（リレー／スイッチング）動作中の、２つの可動端子４０と固定端子５０との間の溶着を防止し、閉鎖型継電器１００の長寿命化が可能となる。特に、閉鎖型の継電器で、酸素濃度が低下する環境においても、溶着を防止することができる。

[0046] 本開示の第３の態様の閉鎖型継電器１００では、

前記可動接点４５および前記固定接点５５の少なくとも１つが、

４０重量％以上で９９重量％以下の銀と、１重量％以上で６０重量％以下のタングステンおよび／またはタングステンカーバイドと、を含む。

[0047] 本開示の第３の態様の閉鎖型継電器１００によれば、開閉動作中の、可動端子４０と固定端子５０との間の溶着を防止し、閉鎖型継電器の長寿命化が可能となる。

[0048] 本開示の第４の態様の閉鎖型継電器１００では、

前記前記可動接点４５および前記固定接点５５の少なくとも１つが、

８５重量％以上で９７重量％以下の銀と、３重量％以上で１５重量％以下のタングステンおよび／またはタングステンカーバイドと、を含む。

[0049] 本開示の第４の態様の閉鎖型継電器１００によれば、開閉動作中の、可動端子４０と固定端子５０との間の溶着を防止し、閉鎖型継電器の長寿命化が可能となる。

[0050] 本開示の第５の態様の閉鎖型継電器１００では、

前記前記可動接点４５および前記固定接点５５の少なくとも１つが、さらに、炭素、鉄、ニッケル、コバルト、クロム、モリブデン、銅、タンタル、

バナジウム、マグネシウム、亜鉛、スズ、インジウム、ビスマス、パラジウム、ランタン、セリウム、ソリウム、イットリウムおよびジルコニウムからなるグループから選択される少なくとも１つの元素を添加物として含む。

[0051] 本開示の第５の態様の閉鎖型継電器１００によれば、より長寿命の閉鎖型継電器が得られる。

[0052] 本開示の第６の態様では、

前記可動端子４０と前記固定端子５０の間に交流電流が供給される。

[0053] 本開示の第６の態様の閉鎖型継電器１００では、接点端子が受けるダメージが大きくなる交流電流に対しても、開閉動作中の、可動端子４０と固定端子５０との間の溶着を防止し、閉鎖型継電器の長寿命化が可能となる。

[0054] 本開示の第７の態様では、

上記交流電流は、交流電圧が５０Ｖ以上で３００Ｖ以下、かつ定格電流が５Ａ以上で３０Ａ以下、である。

[0055] 本開示の第７の態様の閉鎖型継電器１００によれば、一般に低酸素雰囲気下では、アーク密度が増加し、継続時間は変化しないため、結果的に端子が受けるダメージは大きくなるが、端子間の溶着を防止し、閉鎖型継電器の長寿命化が可能となる。

[0056] 本開示の第８の態様では、

前記コイルは、１アンペアターン以上で、７５０００アンペアターン以下の起磁力を有する。

[0057] 本開示の第８の態様の閉鎖型継電器１００によれば、このようなコイルを用いた閉鎖型継電器の長寿命化が可能となる。

[0058] 本開示の第９の態様では、

前記コイルは、１アンペアターン以上で、３００００アンペアターン以下の起磁力を有する。

[0059] 本開示の第９の態様の閉鎖型継電器１００によれば、このようなコイルを用いた閉鎖型継電器の長寿命化が可能となる。

[0060] 本発明の第１０の態様の閉鎖型継電器１００では、

外形容積は、１ｃｃ以上で、１００ｃｃ以下である。

[0061] 本開示の第１０の態様の閉鎖型継電器１００によれば、このようなコイルを用いた閉鎖型継電器の長寿命化が可能となる。

[0062] 本発明の第１１の態様の閉鎖型継電器１００では、

外形容積は、１ｃｃ以上で、２０ｃｃ以下である。

[0063] 本開示の第１１の態様の閉鎖型継電器１００によれば、このようなコイルを用いた閉鎖型継電器の長寿命化が可能となる。

[0064] 本開示の第１２の態様の閉鎖型継電器１００では、図１で示される１対の固定端子５０および１対の固定接点５５の替わりに、１つの固定端子および１つ固定接点を用いてもよい。

産業上の利用可能性

[0065] 本開示の閉鎖型継電器は、例えば、車載用の継電器として使用される。

符号の説明

[0066]
１０ ベース
２０ ケース
３０ コイル
４０ 可動端子
４５ 可動接点
５０ 固定端子
５５ 固定接点
６０ 鉄心
１００ 閉鎖型継電器

請求の範囲

[請求項1] 可動接点を有する可動端子と、固定接点を有する固定端子と、コイルとが取り付けられたベースと、

前記ベースに取り付けられたケースであって、前記可動端子、前記固定端子、および前記コイルを、前記ベースにより形成された空間に閉鎖する前記ケースと、を含み、

前記コイルに電流を供給して発生した磁力により前記可動端子を動かして、前記可動接点と前記固定接点とを間を接触または非接触にする閉鎖型継電器であって、

前記可動接点および前記固定接点の少なくとも１つが、

４０重量％以上の銀と、１重量％以上のタングステンおよび／またはタングステンカーバイドと、を含むことを特徴とする閉鎖型継電器。

[請求項2] 可動接点を有する可動端子と、前記可動端子を挟んで対向配置された、固定接点を有する少なくとも一つの固定端子と、コイルとが取り付けられたベースと、

前記ベースに取り付けられたケースであって、前記可動端子、前記固定端子、および前記コイルを、前記ベースにより形成された空間に閉鎖する前記ケースと、を含み、

前記コイルに電流を供給して発生した磁力により前記可動端子を動かして、いずれかの前記固定端子の固定接点に、前記可動端子の可動接点を接触させる閉鎖型継電器であって、

前記可動接点および前記固定接点の少なくとも１つが、

４０重量％以上の銀と、１重量％以上のタングステンおよび／またはタングステンカーバイドと、を含むことを特徴とする閉鎖型継電器。

[請求項3] 前記可動接点および前記固定接点の少なくとも１つが、

４０重量％以上で９９重量％以下の銀と、１重量％以上で６０重量

％以下のタングステンおよび／またはタングステンカーバイドと、を含むことを特徴とする請求項１または２に記載の閉鎖型継電器。

[請求項4] 前記可動接点および前記固定接点の少なくとも１つが、

８５重量％以上で９７重量％以下の銀と、３重量％以上で１５重量％以下のタングステンおよび／またはタングステンカーバイドと、を含むことを特徴とする請求項１または２に記載の閉鎖型継電器。

[請求項5] 前記可動接点および前記固定接点の少なくとも１つが、

さらに、炭素、鉄、ニッケル、コバルト、クロム、モリブデン、銅、タンタル、バナジウム、マグネシウム、亜鉛、スズ、インジウム、ビスマス、パラジウム、ランタン、セリウム、ソリウム、イットリウムおよびジルコニウムからなるグループから選択される少なくとも１つの元素を添加物として含むことを特徴とする請求項１～４のいずれかに記載の閉鎖型継電器。

[請求項6] 前記可動端子と前記固定端子の間に交流電流が供給される請求項１～５のいずれかに記載の閉鎖型継電器。

[請求項7] 上記交流電流は、交流電圧が５０Ｖ以上で３００Ｖ以下、かつ定格電流が５Ａ以上で３０Ａ以下、であることを特徴とする請求項６に記載の閉鎖型継電器。

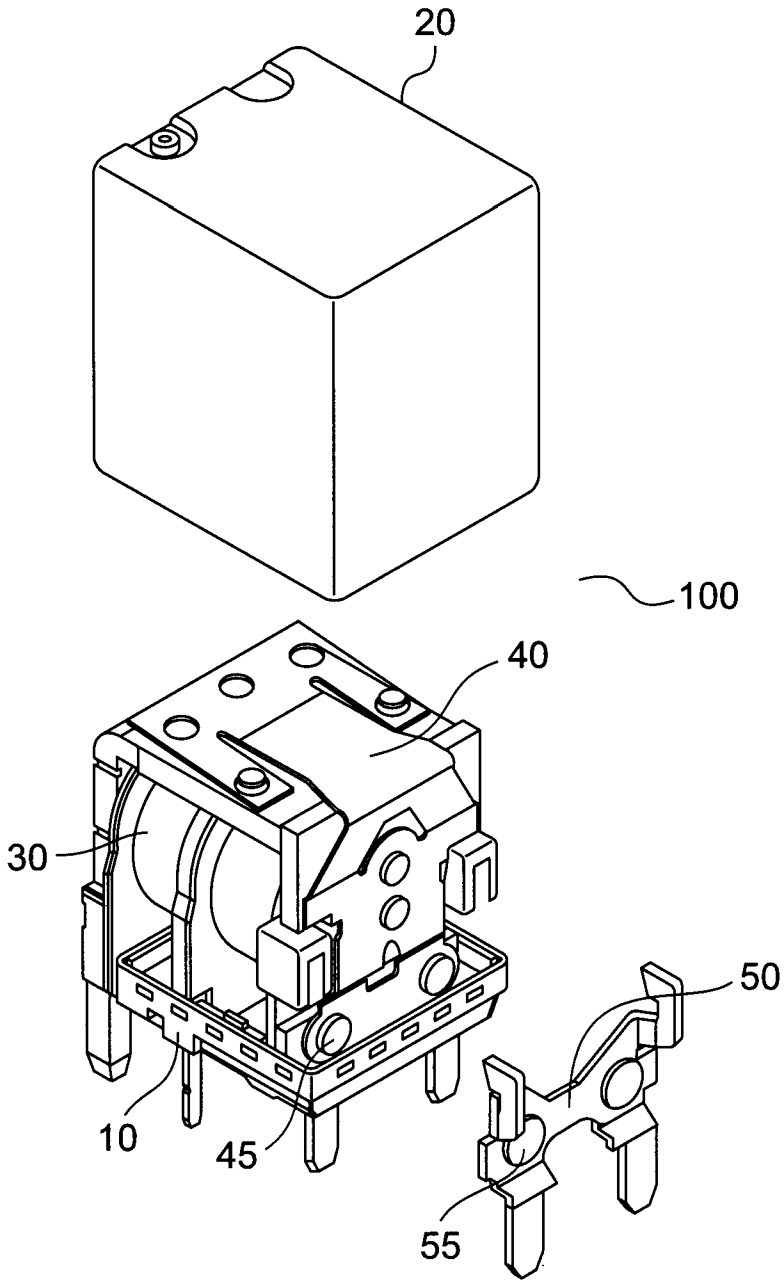
[請求項8] 前記コイルは、１アンペアターン以上で、７５０００アンペアターン以下の起磁力を有することを特徴とする請求項１～７のいずれかに記載の閉鎖型継電器。

[請求項9] 前記コイルは、１アンペアターン以上で、３００００アンペアターン以下の起磁力を有することを特徴とする請求項１～７のいずれかに記載の閉鎖型継電器。

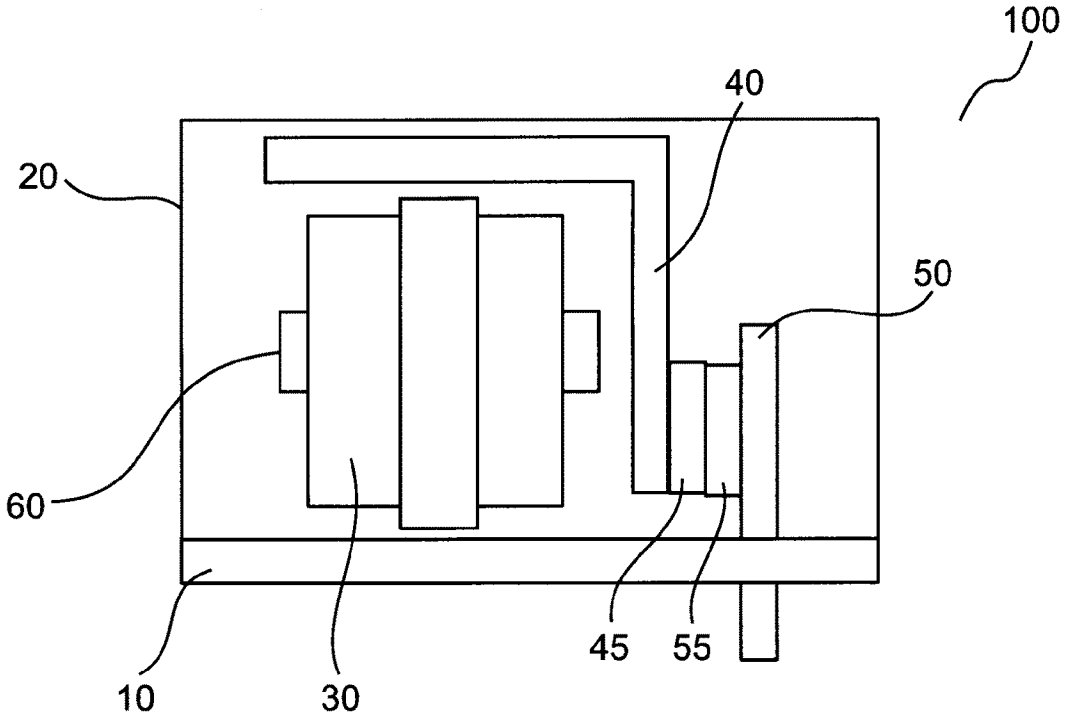
[請求項10] 外形容積は、１ｃｃ以上で、１００ｃｃ以下であることを特徴とする請求項１～９のいずれかに記載の閉鎖型継電器。

[請求項11] 外形容積は、１ｃｃ以上で、２０ｃｃ以下であることを特徴とする請求項１～９のいずれかに記載の閉鎖型継電器。

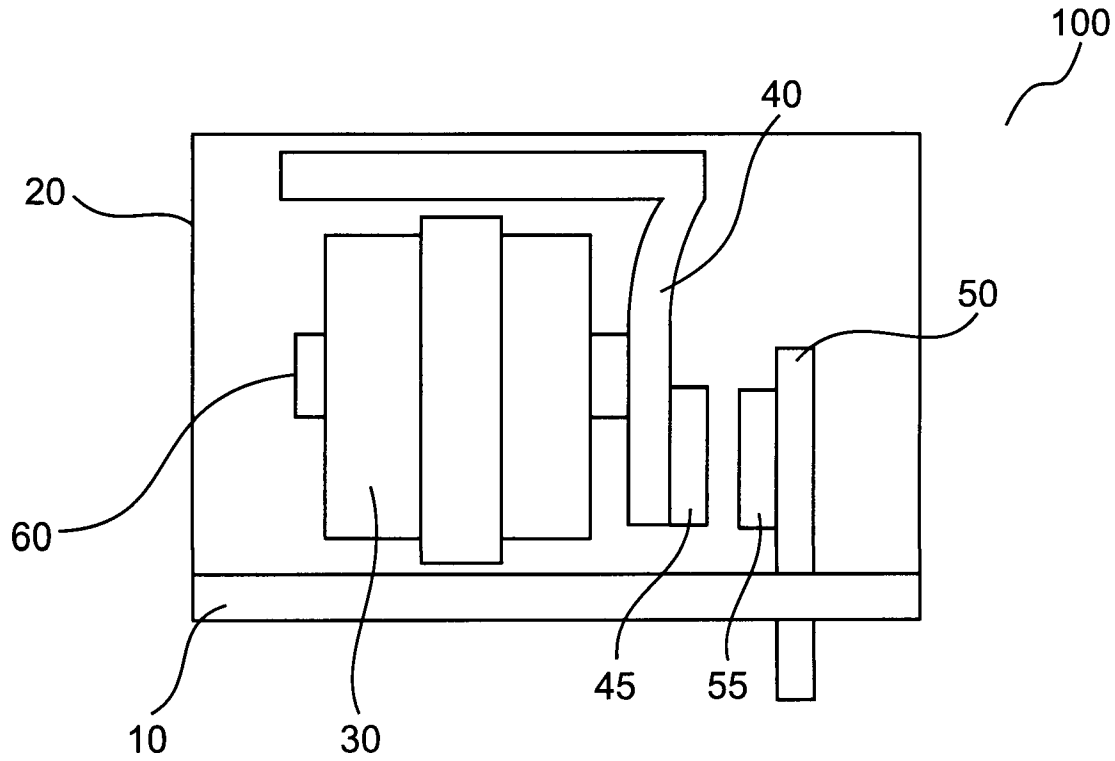
[図1]



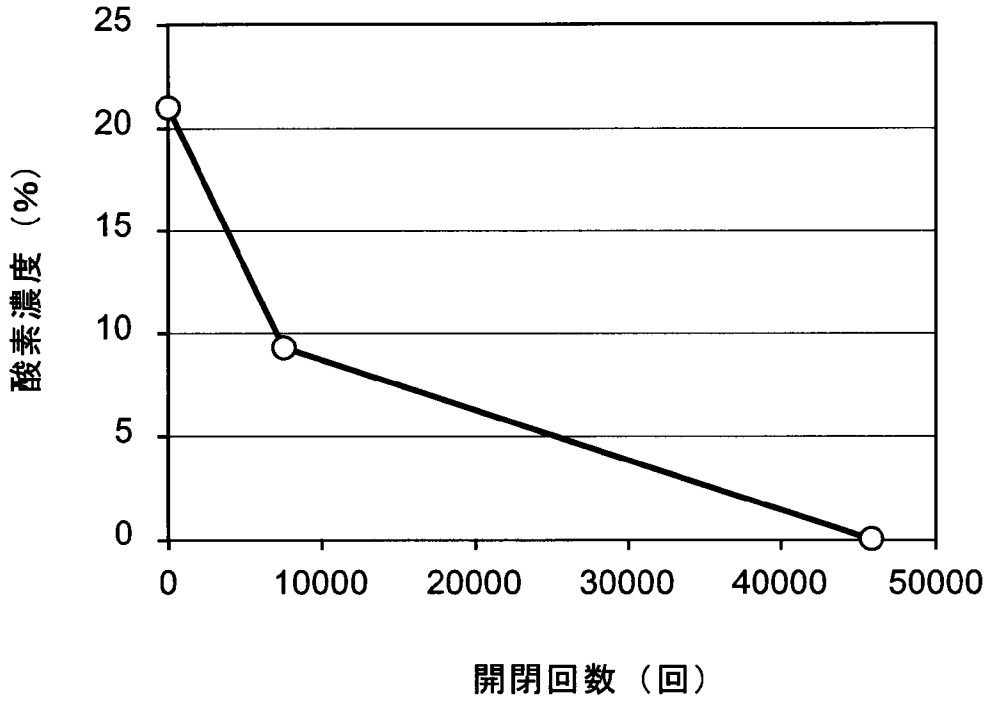
[図2A]



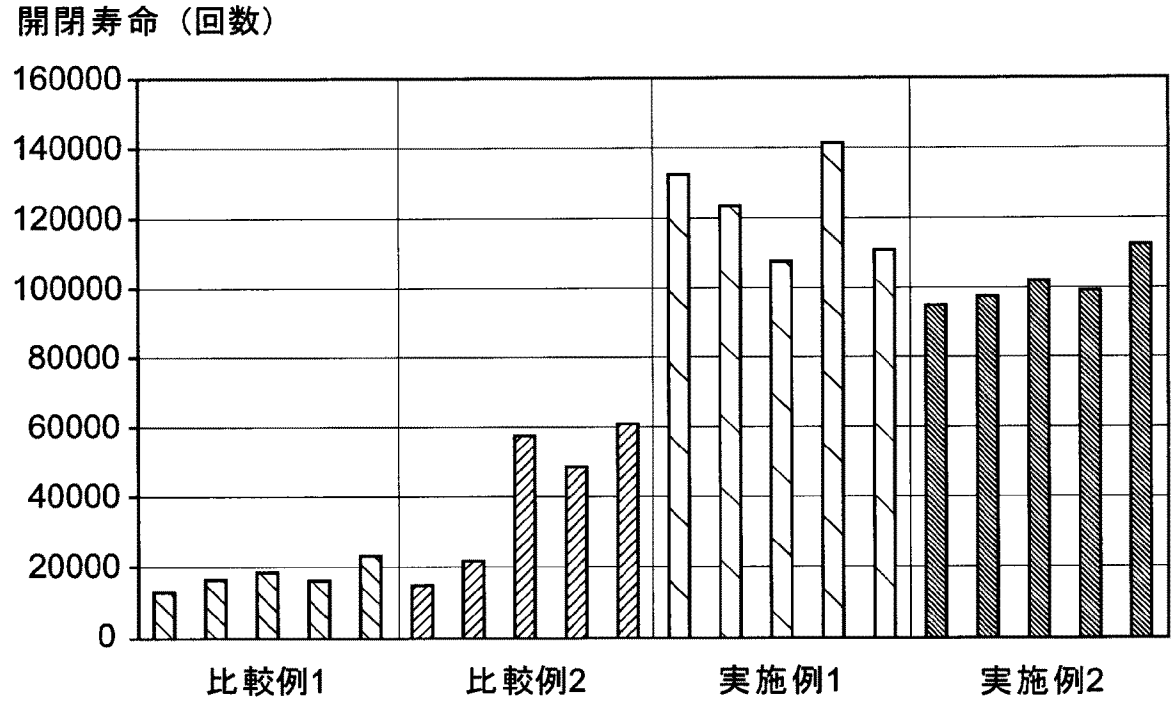
[図2B]



[図3]



[図4]


開閉寿命（回数）
160000
140000
120000
100000
80000
60000
40000
20000
0
比較例1
比較例2
実施例1
実施例2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/008985

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H01H50/54(2006.01)i, H01H1/021(2006.01)i, H01H1/023(2006.01)i, H01H1/0233(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int. Cl. H01H50/54, H01H1/021, H01H1/023, H01H1/0233

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 16589/1993 (Laid-open No. 70143/1994) (THE NIPPON SIGNAL CO., LTD.) 30 September 1994, paragraphs [0002]-[0005], [0019]-[0028], fig. 1-3, 5 (Family: none)	1-9
Y	WO 2005/071707 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 04 August 2005, paragraphs [0026], [0027], [0039], [0049]-[0052], fig. 1-4 & US 2006/0250201 A1, paragraphs [0057], [0058], [0070], [0080]-[0083], fig. 1-4 & EP 1605487 A1 & CA 2520250 A1 & KR 10-2006-0014034 A & CN 1771575 A & TW 200531109 A	1, 3-5, 10-11

☒ 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
24.04.2019	14.05.2019
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/JP2019/008985

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 2009-531540 A (UMICORE S.A.) 03 September 2009, paragraphs [0010], [0011] & US 2007/0234851 A1, paragraphs [0037]-[0041] & WO 2007/112926 A2 & EP 2004551 A2 & KR 10-2008-0112318 A & CN 101415644 A & TW 200804194 A	1-11
Y	JP 10-223112 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 21 August 1998, paragraphs [0127], [0128] & US 5886601 A, column 13, line 15, to @@@同欄@@@, line 35 & CA 2211686 A1 & TW 339445 B	1-11
Y	JP 8-138511 A (TOSHIBA CORP.) 31 May 1996, paragraph [0022] (Family: none)	1-11
Y	JP 5-225879 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 03 September 1993, paragraph [0021] (Family: none)	8-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／００８９８５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01H50/54(2006.01)i, H01H1/021(2006.01)i, H01H1/023(2006.01)i, H01H1/0233(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.　H01H50/54, H01H1/021, H01H1/023, H01H1/0233

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願5-16589号(日本国実用新案登録出願公開6-70143号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM（日本信号株式会社）1994.09.30, 段落［０００２］～［０００５］,［００１９］～［００２８］,図１～図３,図５（ファミリーなし）	1-9

☑　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
２４．０４．２０１９	１４．０５．２０１９

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　３７９９
内田　勝久
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	WO 2005/071707 A1（松下電工株式会社）2005.08.04，段落［００２６］～［００２７］，［００３９］，［００４９］～［００５２］，図１～図４ & US 2006/0250201 A1，段落［００５７］～［００５８］，［００７０］，［００８０］～［００８３］，図１～図４ & EP 1605487 A1 & CA 2520250 A1 & KR 10-2006-0014034 A & CN 1771575 A & TW 200531109 A	1,3-5,10-11
Y	JP 2009-531540 A（ユミコア　ソシエテ　アノニム）2009.09.03，段落［００１０］～［００１１］ & US 2007/0234851 A1，段落［００３７］～［００４１］ & WO 2007/112926 A2 & EP 2004551 A2 & KR 10-2008-0112318 A & CN 101415644 A & TW 200804194 A	1-11
Y	JP 10-223112 A（松下電工株式会社）1998.08.21，段落［０１２７］～［０１２８］ & US 5886601 A，第１３欄第１５行～同欄第３５行 & CA 2211686 A1 & TW 339445 B	1-11
Y	JP 8-138511 A（株式会社東芝）1996.05.31，段落［００２２］（ファミリーなし）	1-11
Y	JP 5-225879 A（松下電工株式会社）1993.09.03，段落［００２１］（ファミリーなし）	8-9