

(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)



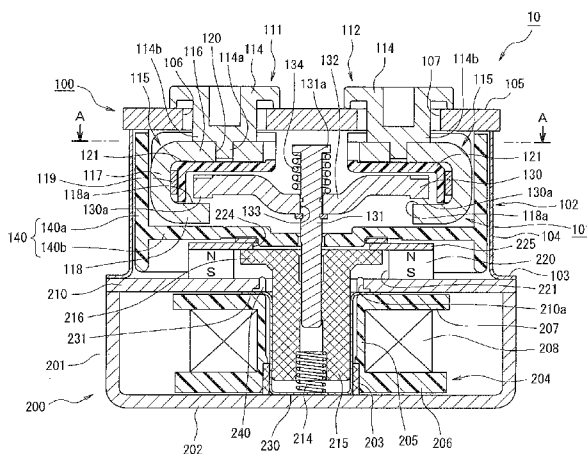
(10) 国際公開番号
WO 2013/153817 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 50/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/002473
- (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 2012-092450 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: 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). 中 康弘(NAKA, Yasuhiro); 〒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). 鈴木 健司(SUZUKI, Kenji); 〒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.
- (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,

[続葉有]

(54) Title: ELECTROMAGNETIC CONTACTOR

(54) 発明の名称: 電磁接触器



(57) Abstract: Provided is an electromagnetic contactor that suppresses, at least, the contact sound produced when a movable plunger moves a contact mechanism to a closed position. Said electromagnetic contactor is provided with the following: a contact mechanism (100) provided with a pair of fixed contacts (111, 112), kept at a prescribed separation from each other, and a movable contact (130), provided so as to be able to contact and separate from the pair of fixed contacts; and an electromagnet unit (200) that drives the movable contact. Said electromagnet unit is provided with the following: a magnetic yoke (201) that surrounds a plunger drive unit; a movable plunger (215), the tip of which protrudes through an opening (210a) formed in the magnetic yoke, with a peripheral flange (216) formed on the protruding-end side of said movable plunger; a movement restriction part that restricts the movement of the peripheral flange on the moveable plunger to either a closed position or an open position for the contact mechanism; and a contact-sound suppression member (240) that suppresses the contact sound produced when the peripheral flange on the movable plunger contacts the movement restriction part.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/153817 A1



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))

可動プランジャが接点機構を少なくとも投入位置に移動させたときの当接音の発生を抑制することができる電磁接触器を提供する。所定間隔を保って配置された一对の固定接触子(111)、(112)及び当該一对の固定接触子に対して接離自在に配設された可動接触子(130)を備えた接点機構(100)と、前記可動接触子を駆動する電磁石ユニット(200)とを備え、前記電磁石ユニットは、プランジャ駆動部を囲む磁気ヨーク(201)と、先端が前記磁気ヨークに形成された開口(210a)を通じて突出され、突出端側に周鏢部(216)を形成した可動プランジャ(215)と、該可動プランジャの周鏢部を前記接点機構の投入位置及び釈放位置で可動を規制する可動規制部と、前記可動プランジャの周鏢部が前記可動規制部に当接する際の当接音を抑制する当接音抑制部材(240)とを備えている。

明 細 書

発明の名称：電磁接触器

技術分野

[0001] 本発明は、固定接触子及びこれに接離可能な可動接触子と、可動接触子を駆動する電磁石ユニットとを備えた電磁接触器に関する。

背景技術

[0002] 電流路の開閉を行う電磁接触器では、可動接触子を電磁石ユニットの励磁コイル及び可動プランジャで駆動するようにしている。すなわち、励磁コイルが非励磁状態であるときに、可動プランジャが復帰スプリングによって付勢されて、可動接触子が所定間隔を保って配置された一对の固定接触子から離間している釈放状態となる。この釈放状態から、励磁コイルを励磁することにより、可動プランジャが復帰スプリングに抗して可動されて、可動接触子が一对の固定接触子に接触して投入状態となる（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：特許第3107288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に記載の従来例にあつては、投入状態から釈放状態とする際に、固定接触子及び可動接触子間にアークが発生する。例えば、数十～数百A程度の高電流が流れる電流路を開閉する場合に、アークを確実に消弧するには、釈放状態における固定接触子及び可動接触子間の距離を長くする必要があると共に、投入状態から釈放状態とするための復帰スプリングの付勢力を大きくする必要があり、可動プランジャが接点機構を投入位置及び釈放位置に移動させたときに発する当接

音が大きくな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、可動プランジャが接点機構を少なくとも投入位置に移動させたときの当接音の発生を抑制することができる電磁接触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、本発明に係る電磁接触器の一態様は、所定間隔を保って配置された一对の固定接触子及び当該一对の固定接触子に対して接離自在に配設された可動接触子を備えた接点機構と、前記可動接触子を駆動する電磁石ユニットとを備えている。そして、前記電磁石ユニットは、プランジャ駆動部を囲む磁気ヨークと、先端が前記磁気ヨークに形成された開口を通じて突出され、突出端側に周鏢部を形成した可動プランジャと、該可動プランジャの周鏢部を前記接点機構の投入位置及び釈放位置で可動を規制する可動規制部と、前記可動プランジャの周鏢部が前記可動規制部に当接する際の当接音を抑制する当接音抑制部材とを備えている。

この第1の態様によると、可動プランジャの可動範囲が可動プランジャに形成した周鏢部が可動規制部に当接することにより規制されるが、この可動プランジャの周鏢部が可動規制部に当接する際に発する当接音を、当接音抑制部材によって抑制して静音性を向上させることができる。

[0006] また、本発明に係る電磁接触器の第2の態様は、前記当接音抑制部材が、前記可動規制部に配置した前記可動プランジャの周鏢部に接触する弾性体で構成されている。

この第2の態様によると、可動プランジャが接点機構を投入位置及び釈放位置とすべく可動規制部に当接する際に、可動プランジャの周鏢部に弾性体が接触することにより、当接音の発生を抑制することができる。

[0007] また、本発明に係る電磁接触器の第3の態様は、前記弾性体が前記磁気ヨークに形成された開口内に環状に配置されている。

この第3の態様によると、磁気ヨークの可動プランジャを挿通する開口内

に弾性体が勘定に配置されているので、可動プランジャの周鏢部の全周に弾性体が当接することになり、当接音の発生を確実に防止することができる。

[0008] また、本発明に係る電磁接触器の第4の態様は、前記弾性体が、前記可動プランジャの周鏢部との当接面に周方向に所定間隔を保って配置した突出部を有している。

この第4の態様によると、弾性体の可動プランジャの周鏢部との当接面に周方向に所定間隔を保って配置した突出部が形成され、この突出部に可動プランジャの周鏢部が当接する。このため、突出部を柔らかくして当接音の発生をより確実に防止することができる。

[0009] また、本発明に係る電磁接触器の第5の態様は、前記当接音抑制部材が、前記磁気ヨークの開口内に軸方向に摺動可能に配置された可動規制板と当該可動規制板の軸方向位置を規制する固定部材との間に介挿された弾性体とで構成されている

この第5の態様によると、リング等の弾性体を適用することができ、特殊な形状の弾性体を形成する必要がなく、弾性体を安価に構成することができる。

[0010] また、本発明に係る電磁接触器の第6の態様は、前記可動プランジャは前記周鏢部を軸方向に可動可能に配置し、前記当接音抑制部材は、前記周鏢部の軸方向両端を個別に支持する弾性リングで構成されている。

この第6の態様によると、可動プランジャと周鏢部とを切り離して、周鏢部の軸方向両側に弾性体を配置したので、接点機構の投入位置及び釈放位置での双方の当接音を抑制することができる。この場合も、弾性体としてリング等の簡易な構成を適用することができ、特別な形状の弾性体を使用する必要がない。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、接点機構の可動接触子を固定接触子に接する投入位置及び固定接触子から離間する釈放位置に可動させる可動プランジャの可動位置を少なくとも投入位置で規制する可動規制部材と接触する際に、この可動プ

ランジャの周鏢部が可動規制部に当接する際に発する当接音を、当接音抑制部材によって抑制して静音性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明に係る電磁接触器の一実施形態を示す断面図である。
- [図2]接点装置の絶縁カバーを示す図であって、(a)は斜視図、(b)は装着前の平面図、(c)は装着後の平面図である。
- [図3]絶縁カバーの装着方法を示す説明図である。
- [図4]永久磁石と可動プランジャと当接音抑制部材との位置関係を示す拡大断面図である。
- [図5]永久磁石による可動プランジャ吸引動作を説明する図であって、(a)は釈放状態、(b)は投入状態を示す部分断面図である。
- [図6]本発明に適用し得る当接音抑制部材の一例を示す斜視図である。
- [図7]当接音抑制部材の変形例を示す斜視図である。
- [図8]本発明の第2の実施形態の電磁石ユニットを示す図であり、(a)は分解斜視図、(b)は釈放状態を示す断面図、(c)は投入状態を示す断面図である。
- [図9]本発明の第3の実施形態の電磁石ユニットを示す図であり、(a)は分解斜視図、(b)は釈放状態を示す断面図、(c)は投入状態を示す断面図である。

発明を実施するための形態

- [0013] 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は本発明に係る電磁接触器の一例を示す断面図である。この図1において、10は電磁接触器であり、この電磁接触器10は接点機構を配置した接点装置100と、この接点装置100を駆動する電磁石ユニット200とで構成されている。

接点装置100は、図1から明らかなように、接点機構101を収納する消弧室102を有する。この消弧室102は、金属製の下端部に外方と突出するフランジ部103を有する金属角筒体104と、この金属角筒体104

の上端を閉塞する平板状のセラミック絶縁基板で構成される固定接点支持絶縁基板 105 とを備えている。

[0014] 金属角筒体 104 は、そのフランジ部 103 が後述する電磁石ユニット 200 の上部磁気ヨーク 210 にシール接合されて固定されている。

また、固定接点支持絶縁基板 105 には、中央部に後述する一对の固定接触子 111 及び 112 を挿通する貫通孔 106 及び 107 が所定間隔を保って形成されている。この固定接点支持絶縁基板 105 の上面側における貫通孔 106 及び 107 の周囲及び下面側における角筒体 104 に接触する位置にメタライズ処理が施されている。このメタライズ処理を行うには、平面上に複数の固定接点支持絶縁基板 105 を縦横に配列した状態で、貫通孔 106 及び 107 の周囲及び角筒体 104 に接触する位置に銅箔を形成する。

[0015] 接点機構 101 は、図 1 に示すように、消弧室 102 の固定接点支持絶縁基板 105 の貫通孔 106 及び 107 に挿通されて固定された一对の固定接触子 111 及び 112 を備えている。これら固定接触子 111 及び 112 のそれぞれは、固定接点支持絶縁基板 105 の貫通孔 106 及び 107 に挿通される上端に外方に突出するフランジ部 113 を有する支持導体部 114 と、この支持導体部 114 に連結されて固定接点支持絶縁基板 105 の下面側に配設され内方側を開放した C 字状部 115 とを備えている。

[0016] C 字状部 115 は、固定接点支持絶縁基板 105 の下面に沿って外側に延長する上板部 116 とこの上板部 116 の外側端部から下方に延長する中間板部 117 と、この中間板部 117 の下端側から上板部 116 と平行に内方側すなわち固定接触子 111 及び 112 の対面方向に延長する下板部 118 とで中間板部 117 及び下板部 118 で形成される L 字状に上板部 116 を加えた C 字状に形成されている。

[0017] ここで、支持導体部 114 と C 字状部 115 とは、支持導体部 114 の下端面に突出形成されたピン 114 a を C 字状部 115 の上板部 116 に形成された貫通孔 120 内に挿通した状態で例えばろう付けによって固定されている。なお、支持導体部 114 及び C 字状部 115 の固定は、ろう付けに限

らず、ピン114aを貫通孔120に嵌合させたり、ピン114aに雄ねじを形成し、貫通孔120に雌ねじを形成して両者を螺合させたりしてもよい。

[0018] そして、固定接触子111及び112のC字状部115にそれぞれ、アークの発生を規制する合成樹脂材製の絶縁カバー121が装着されている。この絶縁カバー121は、図2(a)～(c)に示すように、C字状部115の上板部116及び中間板部117の内周面を被覆するものである。

絶縁カバー121は、上板部116及び中間板部117の内周面に沿うL字状板部122と、このL字状板部122の前後端部からそれぞれ上方及び外方に延長してC字状部115の上板部116及び中間板部117の側面を覆う側板部123及び124と、これら側板部123及び124の上端から内方側に形成された固定接触子111及び112の支持導体部114に形成された小径部114bに係合する嵌合部125とを備えている。

[0019] したがって、絶縁カバー121が、図2(a)及び(b)に示すように、固定接触子111及び112の支持導体部114の小径部114bに嵌合部125を対向させた状態とし、次いで、図2(c)に示すように、絶縁カバー121を押し込むことにより、嵌合部125を支持導体部114の小径部114bに係合させる。

実際には、図3(a)に示すように、固定接触子111及び112を取付けた後の消弧室102を、固定接点支持絶縁基板105を下側とした状態で、上方の開口部から絶縁カバー121を図2(a)～(c)とは上下逆にした状態で、固定接触子111及び112間に挿入する。

[0020] 次いで、図3(b)に示すように、嵌合部125を固定接点支持絶縁基板105に接触させた状態で、図3(c)に示すように、絶縁カバー121を外側に押し込むことにより、嵌合部125を固定接触子111及び112の支持導体部114の小径部114bに嵌合させて固定する。

このように、固定接触子111及び112のC字状部115に絶縁カバー121を装着することにより、このC字状部115の内周面では下板部11

8の上面側のみが露出されて接点部118aとされている。

[0021] そして、固定接触子111及び112のC字状部115内に両端部を配置するように可動接触子130が配設されている。この可動接触子130は後述する電磁石ユニット200の可動プランジャ215に固定された連結軸131に支持されている。この可動接触子130は、中央部の連結軸131の近傍が下方に突出する凹部132が形成され、この凹部132に連結軸131を挿通する貫通孔133が形成されている。

[0022] 連結軸131は、上端に外方に突出するフランジ部131aが形成されている。この連結軸131に下端側から接触スプリング134に挿通し、次いで可動接触子130の貫通孔133を挿通して、接触スプリング134の上端をフランジ部131aに当接させこの接触スプリング134で所定の付勢力を得るように可動接触子130を例えばCリング135によって位置決めする。

[0023] この可動接触子130は、釈放位置で、両端の接点部と固定接触子111及び112のC字状部115の下板部118の接点部118aとが所定間隔を保って離間した状態となる。また、可動接触子130は、投入位置で、両端の接点部が固定接触子111及び112のC字状部115の下板部118の接点部118aに、接触スプリング134による所定の接触圧で接触するように設定されている。

[0024] 電磁石ユニット200は、図1に示すように、側面から見て扁平なU字形状の磁気ヨーク201を有し、この磁気ヨーク201の底板部202の中央部に円筒状補助ヨーク203が固定されている。この円筒状補助ヨーク203の外側にプランジャ駆動部としてのスプール204が配置されている。

このスプール204は、円筒状補助ヨーク203を挿通する中央円筒部205と、この中央円筒部205の下端部から半径方向外方に突出する下フランジ部206と、中央円筒部205の上端より僅かに下側から半径方向外方に突出する上フランジ部207とで構成されている。そして、中央円筒部205、下フランジ部206及び上フランジ部207で構成される収納空間に

励磁コイル208が巻装されている。

[0025] そして、磁気ヨーク201の開放端となる上端間に上部磁気ヨーク210が固定されている。この上部磁気ヨーク210は、中央部にスプール204の中央円筒部205に対向する貫通孔210aが形成されている。

そして、スプール204の中央円筒部205内に、底部と磁気ヨーク201の底板部202との間に復帰スプリング214を配設した可動プランジャ215が上下に摺動可能に配設されている。この可動プランジャ215には、上部磁気ヨーク210の貫通孔210aを通過して上方に突出する上端部に半径方向外方に突出する周鏢部216が形成されている。

[0026] また、上部磁気ヨーク210の上面に、環状に形成された永久磁石220が可動プランジャ215の周鏢部216を囲むように固定されている。この永久磁石220は周鏢部216を囲む貫通孔221を有する。この永久磁石220は上下方向すなわち厚み方向に上端側を例えばN極とし、下端側をS極とするように着磁されている。なお、永久磁石220の貫通孔221の形状は周鏢部216の形状に合わせた形状とし、外周面の形状は円形、方形等の任意の形状とすることができる。

[0027] そして、永久磁石220の上端面に、永久磁石220と同一外形で可動プランジャ215の周鏢部216の外径より小さい内径の貫通孔224を有する補助ヨーク225が固定されている。この補助ヨーク225の下面に可動プランジャ215の周鏢部216が対向されている。

ここで、永久磁石220の厚みTは、図4に示すように、可動プランジャ215のストロークLと、可動プランジャ215の周鏢部216の厚みtと、後述する当接音抑制部材140の突出高さhとを加算した値($T=L+t+h$)に設定されている。したがって、可動プランジャ215のストロークLが永久磁石220の厚みTで略規制されている。

[0028] このため、上部磁気ヨーク210の上面と補助ヨーク225の下面とが可動プランジャ215の周鏢部216の軸方向の可動(ストローク)を規制する可動規制部材となる。

このため、可動プランジャ215のストロークに影響する累積の部品数や形状公差を最小限とすることができる。また、可動プランジャ215のストロークLを永久磁石220の厚みTと周鏢部216の厚みtのみで決定することができ、ストロークLのバラツキを最小化することができる。特に、小型の電磁接触器でストロークが小さい場合により効果的である。

[0029] また、永久磁石220を環状に形成したので、例えば特開平2-91901号公報や米国特許第5959519号明細書に記載されているように永久磁石を左右対象に2つ配置する場合と比較して、部品点数が少なくなってコストダウンが図れる。また、永久磁石220に成形した貫通孔221の内周面近傍に可動プランジャ215の周鏢部216が配置されるため、永久磁石220で生じる磁束を通す閉回路に無駄がなく、漏れ磁束が少なくなり、永久磁石の磁力を効率的に使用することができる。

[0030] また、可動プランジャ215の上端面には可動接触子130を支持する連結軸131が螺着されている。

そして、釈放状態では、可動プランジャ215が復帰スプリング214によって上方に付勢されて、周鏢部216の上面が永久磁石220の上端面に固定された補助ヨーク225の下面に当接する釈放位置となる。この状態で、可動接触子130の接点部130aが固定接触子111及び112の接点部118aから上方に離間して、電流遮断状態となっている。

この釈放状態では、可動プランジャ215の周鏢部216が永久磁石220の磁力によって補助ヨーク225に吸引されている。このため、復帰スプリング214の付勢力と相まって可動プランジャ215が外部からの振動や衝撃等によって不用意に下方に移動することなく補助ヨーク225に当接された状態が確保される。

[0031] また、釈放状態では、図5(a)に示すように、可動プランジャ215の周鏢部216の下面と上部磁気ヨーク210の上面との間のギャップg1、可動プランジャ215の外周面と上部磁気ヨーク210の貫通孔210aとの間のギャップg2、可動プランジャ215の外周面と円筒状補助ヨーク2

03との間のギャップ g_3 、可動プランジャ215の下面と磁気ヨーク201の底板部202の上面とのギャップ g_4 との関係が以下のように設定されている。

$$g_1 < g_2 \quad \text{且つ} \quad g_3 < g_4$$

[0032] このため、釈放状態で、励磁コイル208を励磁したときに、図5(a)に示すように、可動プランジャ215から周鏢部216を通り、周鏢部216と上部磁気ヨーク210との間のギャップ g_1 を通過して上部磁気ヨーク210に達する。この上部磁気ヨーク210からU字状の磁気ヨーク201を通過して円筒状補助ヨーク203を通過して可動プランジャ215に至る閉磁路が形成される。

[0033] このため、可動プランジャ215の周鏢部216の下面と上部磁気ヨーク210の上面との間のギャップ g_1 の磁束密度を高めることができ、より大きな吸引力を発生して、可動プランジャ215を復帰スプリング214の付勢力及び永久磁石220の吸引力に抗して下降させる。

したがって、この可動プランジャ215に連結軸131を介して連結されている可動接触子130の接点部130aを固定接触子111及び112の接点部118aに接触されて固定接触子111から可動接触子130を通じて固定接触子112に向かう電流路が形成されて投入状態となる。

[0034] この投入状態となると、図5(b)に示すように、可動プランジャ215の下端面がU字状の磁気ヨーク201の底板部202に近づくので、前述した各ギャップ $g_1 \sim g_4$ が下記のようなになる。

$$g_1 < g_2 \quad \text{且つ} \quad g_3 > g_4$$

このため、励磁コイル208によって発生される磁束が、図5(b)に示すように、可動プランジャ215から周鏢部216を通過して直接上部磁気ヨーク210に入り、この上部磁気ヨーク210からU字状の磁気ヨーク201を通り、その底板部202から直接可動プランジャ215に戻る閉磁路が形成される。

[0035] このため、ギャップ g_1 及びギャップ g_4 で大きな吸引力が作用して可動

プランジャ 215 が下降位置に保持される。このため、可動プランジャ 215 に連結軸 213 を介して連結された可動接触子 130 の接点部 130a が固定接触子 111 及び 112 の接点部 118a への接触状態が継続される。

そして、可動プランジャ 215 が非磁性体製で有底筒状に形成されたキャップ 230 で覆われ、このキャップ 230 の開放端に半径方向外方に延長して形成されたフランジ部 231 が上部磁気ヨーク 210 の下面にシール接合されている。これによって、消弧室 102 及びキャップ 230 が上部磁気ヨーク 210 の貫通孔 210a を介して連通される密封容器が形成されている。

[0036] そして、消弧室 102 及びキャップ 230 で形成される密封容器内に水素ガス、窒素ガス、水素及び窒素の混合ガス、空気、SF₆等のガスが封入されている。

また、励磁コイル 208 を励磁して可動プランジャ 215 を復帰スプリング 214 に抗して図 5 (a) に示す釈放位置から図 5 (b) に示す投入位置としたときに、可動プランジャ 215 の周鏢部 216 の下面が上部磁気ヨーク 210 に当接することになる。

このため、上部磁気ヨーク 210 の貫通孔 210a 内に投入位置とする際の当接音の発生を防止する弾性体で形成された当接音抑制部材 240 が配置されている。

[0037] この当接音抑制部材 240 は、図 6 に示すように、キャップ 230 のフランジ部 231 に支持された円環状板部 241 と、この円環状板部 241 の内周縁側から上方に突出して上端が上部磁気ヨーク 210 の上面より僅かな高さ h だけ突出する円筒部 242 とで構成されている。ここで、円筒部 242 の上端は、図 4 及び図 5 で図示するように、断面が半円状に形成されている。このため、可動プランジャ 215 を釈放位置から復帰スプリング 214 に抗して投入位置に可動させたときに、可動プランジャ 215 の周鏢部 216 の下面が当接音抑制部材 240 の円筒部 242 の上面に接触することになる。このため、当接音の発生を確実に抑制することができる。

[0038] 次に、上記実施形態の動作を説明する。

今、固定接触子 111 が例えば大電流を供給する電力供給源に接続され、固定接触子 112 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 200 における励磁コイル 208 が非励磁状態にあって、電磁石ユニット 200 で可動プランジャ 215 を下降させる励磁力を発生していない釈放状態にあるものとする。この釈放状態では、可動プランジャ 215 が復帰スプリング 214 によって、上部磁気ヨーク 210 から離れる上方向に付勢される。

[0039] これと同時に、永久磁石 220 の磁力による吸引力が補助ヨーク 225 に作用されて、可動プランジャ 215 の周鏢部 216 が吸引される。このため、可動プランジャ 215 の周鏢部 216 の上面が補助ヨーク 225 の下面に当接している。

したがって、可動プランジャ 215 に連結軸 131 を介して連結されている接点機構 101 の可動接触子 130 の接点部 130a が固定接触子 111 及び 112 の接点部 118a から上方に所定距離だけ離間している。このため、固定接触子 111 及び 112 間の電流路が遮断状態にあり、接点機構 101 が開極状態となっている。

[0040] このように、釈放状態では、可動プランジャ 215 に復帰スプリング 214 による付勢力と環状永久磁石 220 による吸引力との双方が作用しているので、可動プランジャ 215 が外部からの振動や衝撃等によって不用意に下降することがなく、誤動作を確実に防止することができる。

この釈放状態から、電磁石ユニット 200 の励磁コイル 208 を励磁すると、この電磁石ユニット 200 で励磁力を発生させて、可動プランジャ 215 を復帰スプリング 214 の付勢力及び環状永久磁石 220 の吸引力に抗して下方に押し下げる。

[0041] このとき、図 5 (a) に示すように、可動プランジャ 215 の底面と磁気ヨーク 201 の底板部 202 との間のギャップ g_4 が大きく、このギャップ g_4 を通る磁束は殆どない。しかしながら、可動プランジャ 215 の下部外

周面には円筒状補助ヨーク203が対向しており、この円筒状補助ヨーク203との間のギャップg3がギャップg4に比較して小さく設定されている。

[0042] このため、可動プランジャ215及び磁気ヨーク201の底板部202間には、円筒状ヨーク203を通じて磁路が形成される。さらに、可動プランジャ215の外周面と上部磁気ヨーク210の貫通孔210aの内周面との間ギャップg2に比較して可動プランジャ215の周鏢部216の下面と上部磁気ヨーク210との間のギャップg1が小さく設定されている。このため、可動プランジャ215の周鏢部216の下面と上部磁気ヨーク210の上面との間の磁束密度が大きくなり、可動プランジャ215の周鏢部216を吸引する大きな吸引力が作用する。

[0043] したがって、可動プランジャ215が復帰スプリング214の付勢力及び環状永久磁石220の吸引力に抗して速やかに下降する。これにより、可動プランジャ215の下降が、図5(b)に示すように、周鏢部216の下面が当接音抑制部材240の円筒部242の上面に当接することにより停止される。

このように、釈放位置から投入位置に可動する際に、可動プランジャ215の周鏢部216が弾性体で形成される当接音抑制部材240に当接して停止される。このため、可動プランジャ215の周鏢部216が直接金属性の上部磁気ヨーク210に当接する場合のように、大きな当接音を発することはなく、静音性を確保することができる。

[0044] そして、可動プランジャ215が下降することにより、可動プランジャ215に連結軸131を介して連結されている可動接触子130も下降し、その接点部130aが固定接触子111及び112の接点部118aに接触スプリング134の接触圧で接触する。

このため、外部電力供給源の大電流が固定接触子111、可動接触子130、及び固定接触子112を通じて負荷に供給される閉極状態となる。

[0045] このとき、固定接触子111及び112と可動接触子130との間に可動

接触子 130 を開極させる方向の電磁反発力が発生する。

しかしながら、固定接触子 111 及び 112 は、図 1 に示すように、上板部 116、中間板部 117 及び下板部 118 によって C 字状部 115 が形成されている。このため、上板部 116 及び下板部 118 とこれに対向する可動接触子 130 とで逆方向の電流が流れることになる。

[0046] このため、固定接触子 111 及び 112 の下板部 118 が形成する磁界と可動接触子 130 に流れる電流の関係からフレミング左手の法則により可動接触子 130 を固定接触子 111 及び 112 の接点部 118 a に押し付けるローレンツ力を発生することができる。

このローレンツ力によって、固定接触子 111 及び 112 の接点部 118 a と可動接触子 130 の接点部 130 a 間に発生する開極方向の電磁反発力に抗することが可能となり、可動接触子 130 の接点部 130 a が開極することを確実に防止することができる。

[0047] このため、可動接触子 130 を支持する接触スプリング 134 の押圧力を小さくすることができ、これに応じて励磁コイル 208 で発生する推力も小さくすることができ、電磁接触器全体の構成を小型化することができる。

この接点機構 101 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 200 の励磁コイル 208 の励磁を停止する。

[0048] これによって、電磁石ユニット 200 で可動プランジャ 215 を下方に移動させる励磁力がなくなることにより、可動プランジャ 215 が復帰スプリング 214 の付勢力によって上昇し、周鏢部 216 が補助ヨーク 225 に近づくに従って環状永久磁石 220 の吸引力が増加する。

この可動プランジャ 215 が上昇することにより、連結軸 131 を介して連結された可動接触子 130 が上昇する。これに応じて接触スプリング 134 で接触圧を与えている間は可動接触子 130 が固定接触子 111 及び 112 に接触している。その後、接触スプリング 134 の接触圧がなくなった時点で可動接触子 130 が固定接触子 111 及び 112 から上方に離間する開極開始状態となる。

[0049] この開極開始状態となると、固定接触子 111 及び 112 の接点部 118 a と可動接触子 130 の接点部 130 a との間にアークが発生し、このアークによって電流の通電状態が継続される。

このとき、固定接触子 111 及び 112 の C 字状部 115 の上板部 116 及び中間板部 117 を覆う絶縁カバー 121 が装着されているので、アークが固定接触子 111 及び 112 の接点部 118 a と可動接触子 130 の接点部 130 a との間のみが発生させることができる。このため、アークの発生状態を安定させることができ、消弧性能を向上させることができる。

[0050] また、C 字状部 115 の上板部 116 及び中間板部 117 が絶縁カバー 121 で覆われているので、可動接触子 130 の両端部と C 字状部 115 の上板部 116 及び中間板部 117 の間の絶縁カバー 121 によって絶縁距離を確保することができ、可動接触子 130 の可動方向の高さを短縮することができる。したがって、接点装置 100 を小型化することができる。

[0051] さらに、固定接触子 111, 112 の中間板部 117 の内側面には磁性体板 119 によって覆われているので、この中間板部 117 を流れる電流によって発生する磁場が磁性体板 119 によってシールドされる。このため、固定接触子 111, 112 の接点部 118 a 及び可動接触子 130 の接点部 130 a 間に発生するアークによる磁場と中間板部 117 を流れる電流によって発生する磁場とが干渉することはなく、中間板部 117 を流れる電流によって発生する磁場にアークが影響されることを防止できる。

[0052] このように、上記第 1 の実施形態によると、可動プランジャ 215 が釈放位置から復帰スプリング 214 に抗して投入位置に達する際に、可動プランジャ 215 の周鏢部 216 が当接音抑制部材 240 に当接することにより、当接音の発生を確実に防止することができる。

この場合、当接音抑制部材 240 を円環状板部 241 と円筒部 242 とで形成するだけの簡易な構成で当接音の発生を確実に防止することができる。

[0053] また、電磁石ユニット 200 については、可動プランジャ 215 の可動方向に着磁された環状永久磁石 220 を上部磁気ヨーク 210 上に配置し、そ

の上面に補助ヨーク 225 を形成したので、1つの環状永久磁石 220 で可動プランジャ 215 の周鏢部 216 を吸引する吸引力を発生することができる。

このため、釈放状態における可動プランジャ 215 の固定を環状永久磁石 220 の磁力と復帰スプリング 214 の付勢力とで行うことができるので、誤動作衝撃に対する保持力を向上させることができる。

[0054] また、復帰スプリング 214 の付勢力を低下させることができ、接触スプリング 134 及び復帰スプリング 214 によるトータル負荷を低減させることができる。したがって、トータル負荷の低下分に応じて励磁コイル 208 で発生する吸引力を低下させることが可能となり、励磁コイル 208 の起磁力を減少させることができる。このため、スプール 204 の軸方向長さを短くすることができ、電磁石ユニット 200 の可動プランジャ 215 の可動方向の高さを低くすることができる。

[0055] このように、接点装置 100 及び電磁石ユニット 200 の双方で可動プランジャ 215 の可動方向の高さを低くすることができるので、電磁接触器 10 の全体構成を大幅に短縮することができ、小型化を図ることができる。

さらに、環状永久磁石 220 の内周面内に可動プランジャ 215 の周鏢部 216 を配置することにより、環状永久磁石 220 から生じる磁束を通す閉磁路に無駄がなく、漏れ磁束を少なくして永久磁石の磁力を効率的に使用することができる。

[0056] また、可動プランジャ 215 の周鏢部 216 を上部磁気ヨーク 210 と環状永久磁石 220 の上面に形成した補助ヨーク 225 との間に配置したので、可動プランジャ 215 のストロークを環状永久磁石 220 の厚みと可動プランジャ 215 の周鏢部 216 の厚みとで調整することができる。

このため、可動プランジャ 215 のストロークに影響する累積の部品数や形状公差を最小限とすることができる。しかも、可動プランジャ 215 のストローク調整を環状永久磁石 220 の厚み及び可動プランジャ 215 の周鏢部 216 の厚みのみで行うので、ストロークのバラツキを極小化することが

できる。

[0057] なお、上記第1の実施形態では、当接音抑制部材240が円環状板部241と円筒部242と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、円筒部242のみで構成することもできる。

また、上記第1の実施形態では、当接音抑制部材240の可動プランジャ215の周鏢部216の下面との当接面が円環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い。すなわち、本発明では、当接音抑制部材240が上記構成に限定されるものではなく、図7に示すように、可動プランジャ215の周鏢部216との当接面となる円筒部242の上面側に円周方向に所定間隔を保って例えば20個の円柱状の突出部245を形成するようにしてもよい。この場合には、円柱状の突出部245が所定間隔を保って配置されているので、突出部245自体の弾性係数を小さくし圧縮し易くして当接音の発生をより確実に防止することができる。

[0058] 次に、本発明の第2の実施形態を図8について説明する。

この第2の実施形態では、当接音抑制部材を直接可動プランジャの周鏢部に当接させる場合に代えて、釈放位置から投入位置に達する際の当接音を間接的に抑制す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8(a)～(c)に示すように、前述した第1の実施形態における当接音抑制部材240が省略され、これに代えて上部磁気ヨーク210の貫通孔210a内に形成された段部210bに軸方向に摺動可能に可動プランジャ215の投入位置を規制する投入位置規制部材250を軸方向に僅かに摺動可能に配置している。

[0059] この投入位置規制部材250は、前記貫通孔210aに形成された段部210bに所定の隙間を開けて配置される下部円環状板部251と、この下部円環状板部251の内周縁から上方にずれて内方に延長する上部円環状板部252とで断面クランク状に形成されている。

そして、下部円環状板部251の内周面と上部円環状板部252の下面とで囲まれる位置に直径が下部円環状板部251の底面から上部円環状板部2

52の下面までの距離より長く選定された例えばOリングで形成される当接音抑制部材としての断面円形の弾性リング253が配置されている。

[0060] したがって、投入位置規制部材250が弾性リング253によって上部磁気ヨーク210の下面より僅かに上方に配置されている。

なお、図8(b)及び(c)では図示していないが前述した第1の実施形態と同様に可動プランジャ215を覆うキャップ230が設けられている。

この第2の実施形態によると、前述した第1の実施形態と同様の動作を得ることができる。すなわち、図8(b)に示すように、可動プランジャ215が復帰スプリング214によって付勢されて可動プランジャ215の周鏢部216の上面が永久磁石220の上面に固定された補助ヨーク225に当接している釈放位置にあるものとする。

[0061] この可動プランジャ215が釈放位置にある状態で、励磁コイル208に通電すると、前述した第1の実施形態と同様に可動プランジャ215が復帰スプリング214に抗して投入位置に下降する。

そして、投入位置に到達する直前で、図8(c)に示すように、投入位置規制部材250に当接することになる。このとき、投入位置規制部材250が弾性リング253によって弾性的に支持されている。このため、可動プランジャ215の周鏢部216の下面が上部円環状板部252に当接したときに、投入位置規制部材250が弾性リング253の弾性によって下方に逃げることになる。したがって、可動プランジャ215の周鏢部216が投入位置規制部材250に当接しても大きな当接音を発生することを抑制することができる。

[0062] なお、上記第2の実施形態においては、投入位置規制部材250が内側に上部円環状板部252が配置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、内側に下部円環状板部を形成し、外側に上部円筒状板部を形成して上部円筒状板部とキャップ230のフランジ部231との間に弾性リング253を配置するようにしてもよい。

また、上記第2の実施形態においては、投入位置規制部材250が円環状

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、方形環状や多角形環状に形成することもできる。これに応じて可動プランジャ 215 の周鏢部 216 の形状を変更すればよい。

[0063] 次に、本発明の第 3 の実施形態を図 9 について説明する。

この第 3 の実施形態では、前述した第 1 及び第 2 の実施形態のように投入位置とする場合の当接音を抑制する場合に加えて投入位置から釈放位置とする場合の当接音も抑制するようにしたものである。

すなわち、第 3 の実施形態では、図 9 (a) に示すように、可動プランジャ 215 の周鏢部 216 を別体に構成する。この周鏢部 216 を可動プランジャ 215 のキャップ 230 のフランジ部 231 より上方の上部側に形成した下部のキャップ 230 の内径より僅かに小径となる大径部 215 a より僅かに小径の小径部 215 b に軸方向に摺動可能に係合させている。そして、周鏢部 216 の軸方向の両端部にそれぞれ当接音抑制部材としての例えば Oリングで構成される下側弾性リング 261 及び上側弾性リング 262 を配置し、下側弾性リング 261 を大径部 215 a 及び小径部 215 b 間の段部に当接され、上側弾性リング 262 を可動プランジャ 215 の上端に嵌合したワッシャー 263 に当接されている。

[0064] したがって、周鏢部 216 が可動プランジャ 215 の大径部 215 a 及び小径部 215 b 間の段部及びワッシャー 263 間に下側弾性リング 261 及び上側弾性リング 262 を介して周鏢部 216 が配置されている。

この第 3 の実施形態によると、可動プランジャ 215 から周鏢部 216 を分離し、分離した周鏢部 216 を可動プランジャ 215 に軸方向の両端に弾性リング 261 及び 262 を介して固定している。

[0065] このため、図 9 (a) に示すように、可動プランジャ 215 が復帰スプリング 214 によって付勢されて釈放位置にある状態にある状態から、励磁コイル 208 に通電して可動プランジャ 215 を復帰スプリング 214 に抗して下方に下降させて投入位置に可動させる。このとき、可動プランジャ 215 が投入位置に達する直前で、周鏢部 216 の下面が上部磁気ヨーク 210

の上面に当接する。

[0066] しかしながら、周鏢部 216 が上側弾性リング 262 を介してワッシャー 263 に支持されているので、上側弾性リング 262 が弾性変形して周鏢部 216 が上方に逃げることになる。したがって、上側弾性リング 262 によって周鏢部 216 と上部磁気ヨーク 210 の上面とが当接したときの当接音を抑制することができる。

この投入状態から励磁コイル 208 の通電を停止すると、可動プランジャ 215 が復帰スプリング 214 の付勢力によって上方に移動し、上方の釈放位置に近づくと永久磁石 220 の吸引力も加わって素早く周鏢部 216 の上端が永久磁石 220 の上端に固定された補助ヨーク 225 に当接することになる。

[0067] この釈放位置でも、図 9 (b) に示すように、周鏢部 216 の上面が永久磁石 220 の上端に固定された補助ヨーク 225 に当接する際に、周鏢部 216 と可動プランジャ 215 の大径部 215a 及び小径部 215b 間の段部に下側弾性リング 261 を介して接している。このため、周鏢部 216 が下側弾性リング 261 の弾性変形によって下方に逃げることにより、周鏢部 216 が補助ヨーク 225 の下面に当接する際の当接音の発生を抑制することができる。

[0068] このように、上記第 3 の実施形態では、可動プランジャ 215 が釈放位置から投入位置に達する際と、投入位置から釈放位置に達する際との双方で上側弾性リング 262 及び下側弾性リング 261 によって周鏢部 216 の上部磁気ヨーク 210 及び補助ヨーク 225 との当接時に発生する当接音を十分に抑制することができる。

なお、上記第 3 の実施形態においては、可動プランジャ 215 が円柱状に形成され、弾性リング 261, 262 及び周鏢部 216 の内周面が円筒面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、可動プランジャ 215 の周鏢部 216 を係合する断面形状を方形、多角形等の任意形状とすることができ、これに応じて弾性リング 261, 262 及び

周鏢部 2 1 6 の内周面を可動プランジャ 2 1 5 の断面形状に合わせた形状とすることができる。

[0069] なお、上記第 1～第 3 の実施形態においては、接点装置 1 0 0 の構成は上記構成に限定されるものではなく、任意の構成とすることができる。

また、上記実施形態においては、可動プランジャ 2 1 5 に連結軸 1 3 1 を螺合させる場合について説明したが、螺合に限らず、任意の接続方法を適用することができ、さらには可動プランジャ 2 1 5 と連結軸 1 3 1 とを一体に形成するようにしてもよい。

また、上記実施形態においては、消弧室 1 0 2 及びキャップ 2 3 0 で密封容器を構成し、この密封容器内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、遮断する電流が低い場合にはガス封入を省略するようにしてもよい。

産業上の利用分野

[0070] 本発明によれば、可動プランジャが接点機構を少なくとも投入位置に移動させたときの当接音の発生を抑制して静音性を向上させることができる電磁接触器を提供することができる。

符号の説明

[0071] 1 0…電磁接触器、1 0 0…接点装置、1 0 1…接点機構、1 0 2…消弧室、1 0 4…角筒体、1 1 1, 1 1 2…固定接触子、1 1 4…支持導体部、1 1 5…C字状部、1 1 6…上板部、1 1 7…中間板部、1 1 8…下板部、1 1 8 a…接点部、1 2 1…絶縁カバー、1 2 2…L字状板部、1 2 3, 1 2 4…側板部、1 2 5…嵌合部、1 3 0…可動接触子、1 3 0 a…接点部、1 3 1…連結軸、1 3 2…凹部、1 3 4…接触スプリング、1 4 0…絶縁筒体、1 6 0…L字状部、2 0 0…電磁石ユニット、2 0 1…磁気ヨーク、2 0 3…円筒状補助ヨーク、2 0 4…スプール、2 0 8…励磁コイル、2 1 0…上部磁気ヨーク、2 1 4…復帰スプリング、2 1 5…可動プランジャ、2 1 6…周鏢部、2 2 0…永久磁石、2 2 5…補助ヨーク、2 3 0…キャップ、2 4 0…当接音抑制部材、2 4 1…円環状板部、2 4 2…円筒部、2 5 0

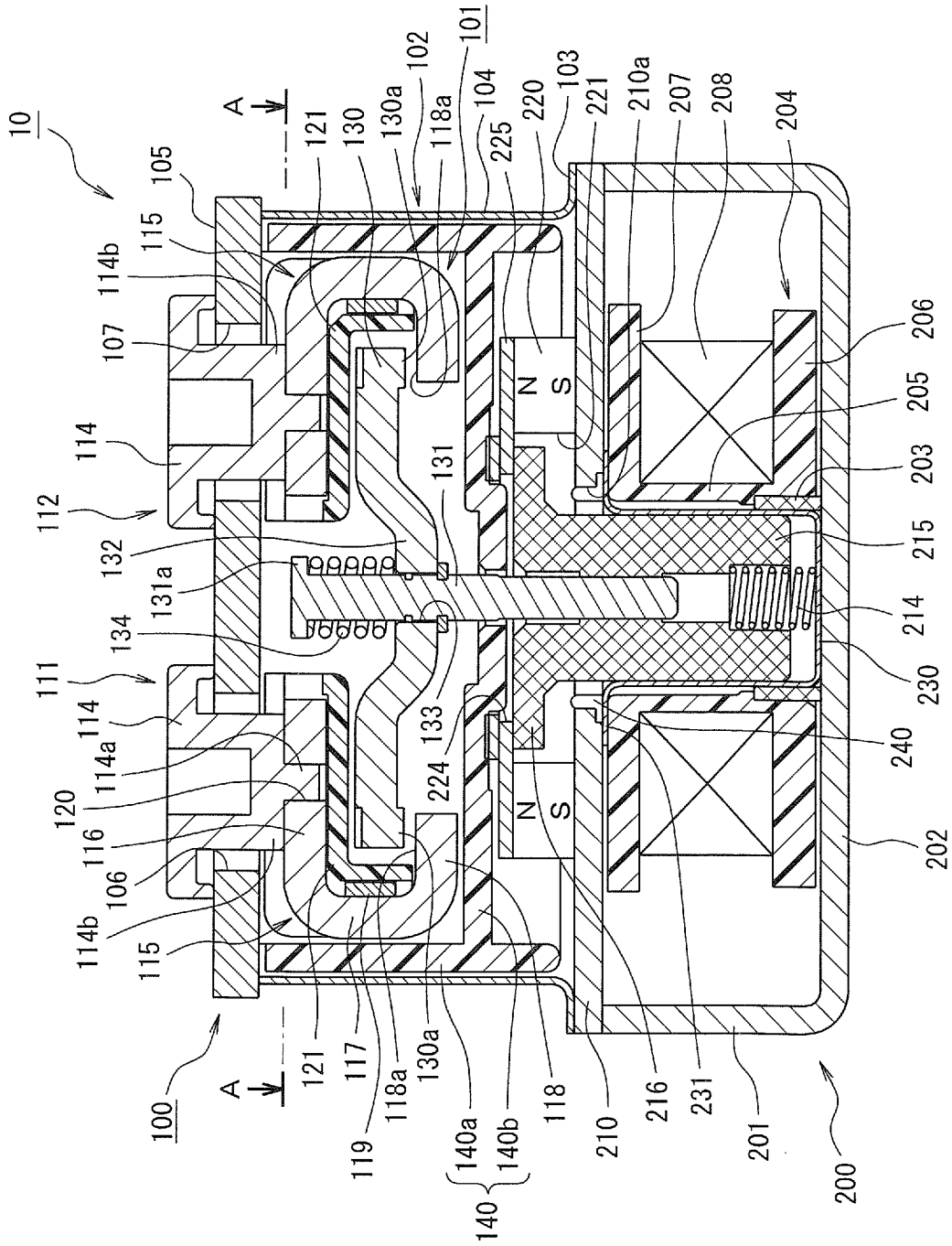
…投入位置規制部材、253…弾性リング、261…下側弾性リング、262…上側弾性リング、263…ワッシャー

請求の範囲

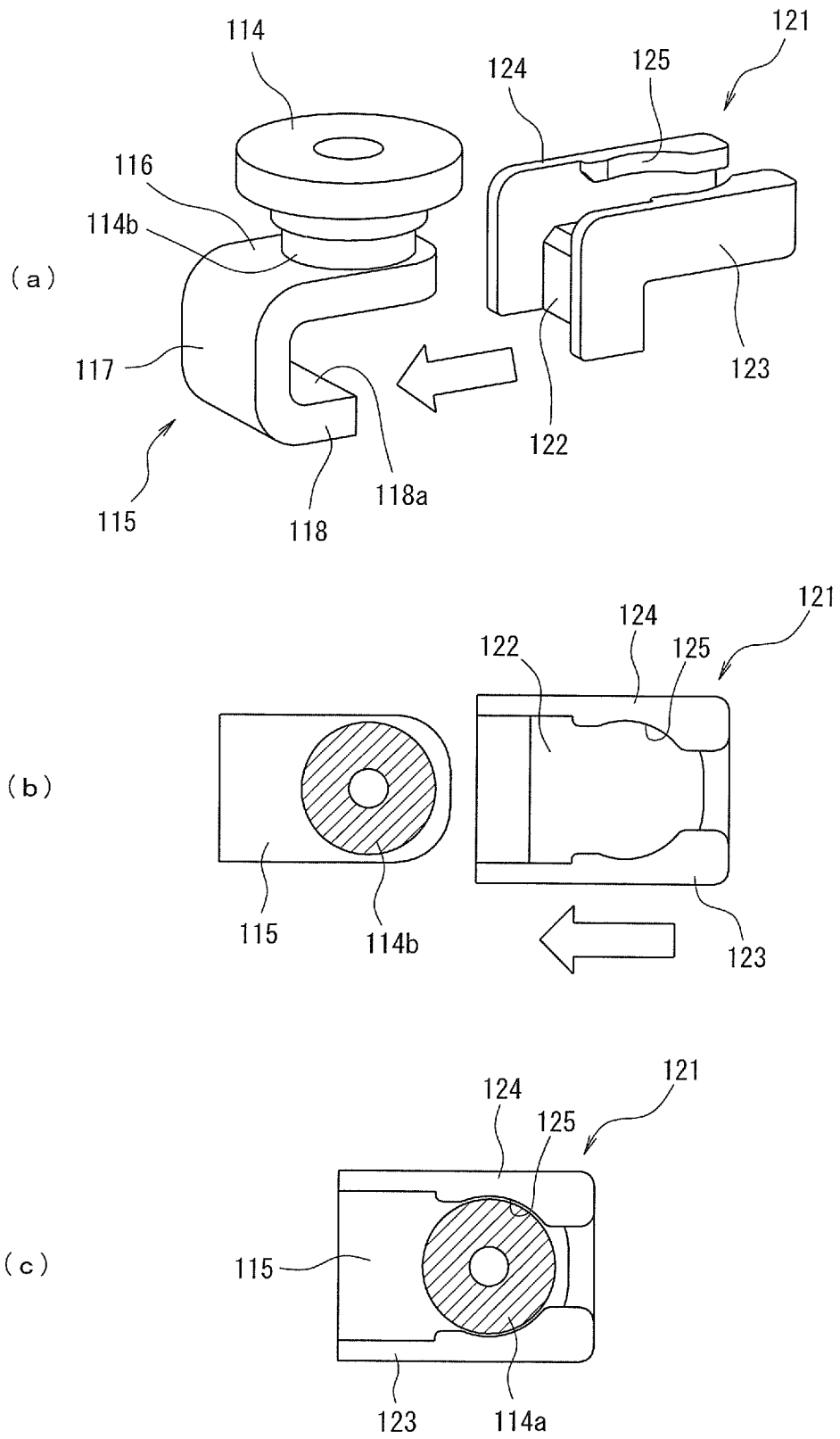
- [請求項1] 所定間隔を保って配置された一对の固定接触子及び当該一对の固定接触子に対して接離自在に配設された可動接触子を備えた接点機構と、前記可動接触子を駆動する電磁石ユニットとを備え、
前記電磁石ユニットは、
プランジャ駆動部を囲む磁気ヨークと、
先端が前記磁気ヨークに形成された開口を通じて突出され、突出端側に周鏢部を形成した可動プランジャと、
該可動プランジャの周鏢部を前記接点機構の投入位置及び釈放位置で可動を規制する可動規制部と
前記可動プランジャの周鏢部が前記可動規制部に当接する際の当接音を抑制する当接音抑制部材と
を備えていることを特徴とする電磁接触器。
- [請求項2] 前記当接音抑制部材は、前記可動規制部に配置した前記可動プランジャの周鏢部に接触する弾性体で構成されていることを特徴とする請求項1に記載の電磁接触器。
- [請求項3] 前記弾性体は前記磁気ヨークに形成された開口内に環状に配置されていることを特徴とする請求項2に記載の電磁接触器。
- [請求項4] 前記弾性体は、前記可動プランジャの周鏢部との当接面に周方向に所定間隔を保って配置した突出部を有することを特徴とする請求項2に記載の電磁接触器。
- [請求項5] 前記当接音抑制部材は、前記磁気ヨークの開口内に軸方向に摺動可能に配置された可動規制板と当該可動規制板の軸方向位置を規制する固定部材との間に介挿された弾性体とで構成されていることを特徴とする請求項1に記載の電磁接触器。
- [請求項6] 前記可動プランジャは前記周鏢部を軸方向に可動可能に配置し、前記当接音抑制部材は、前記周鏢部の軸方向両端を個別に支持する弾性リングで構成されていることを特徴とする請求項1に記載の電磁接触

器。

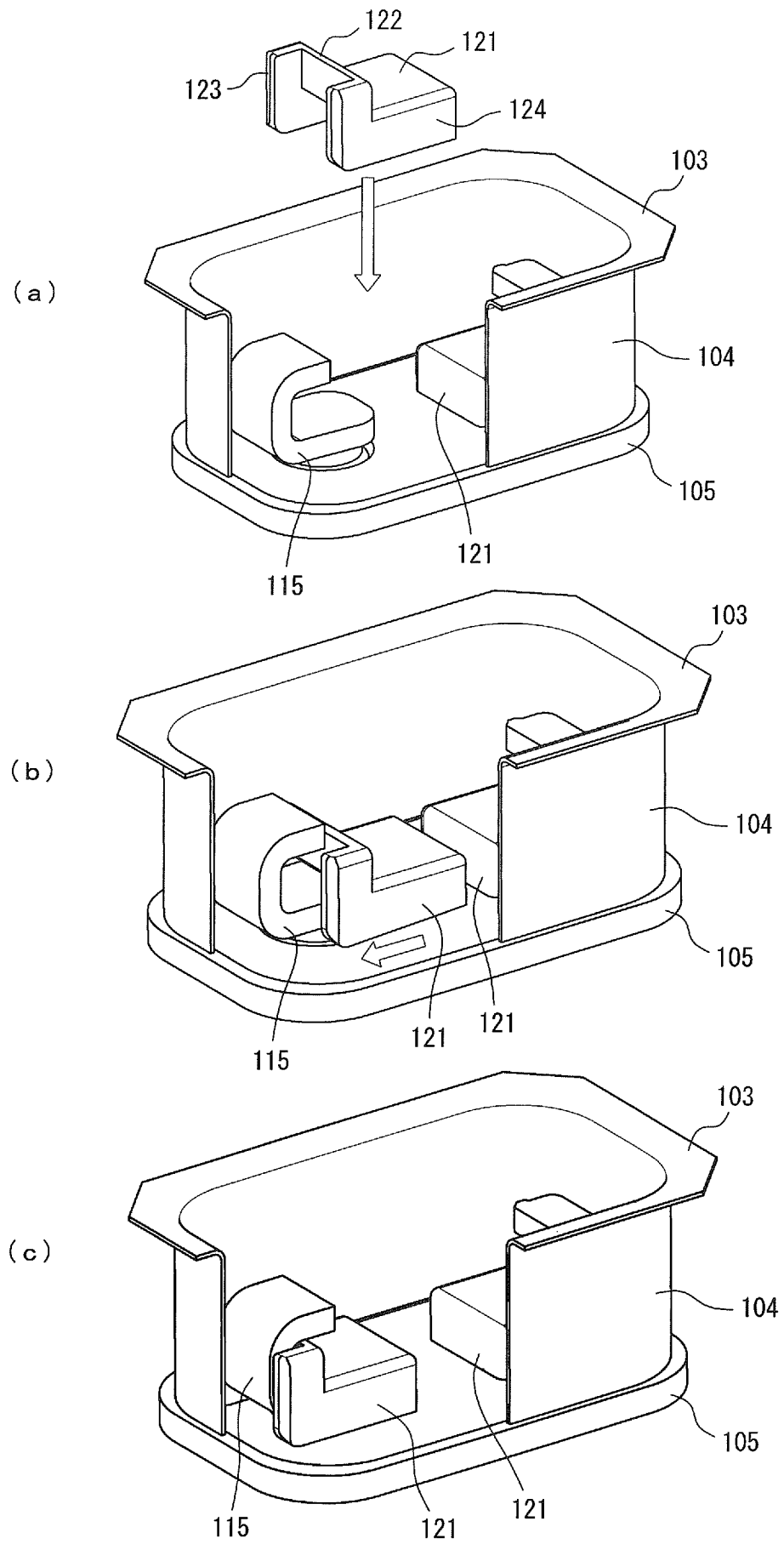
[図1]



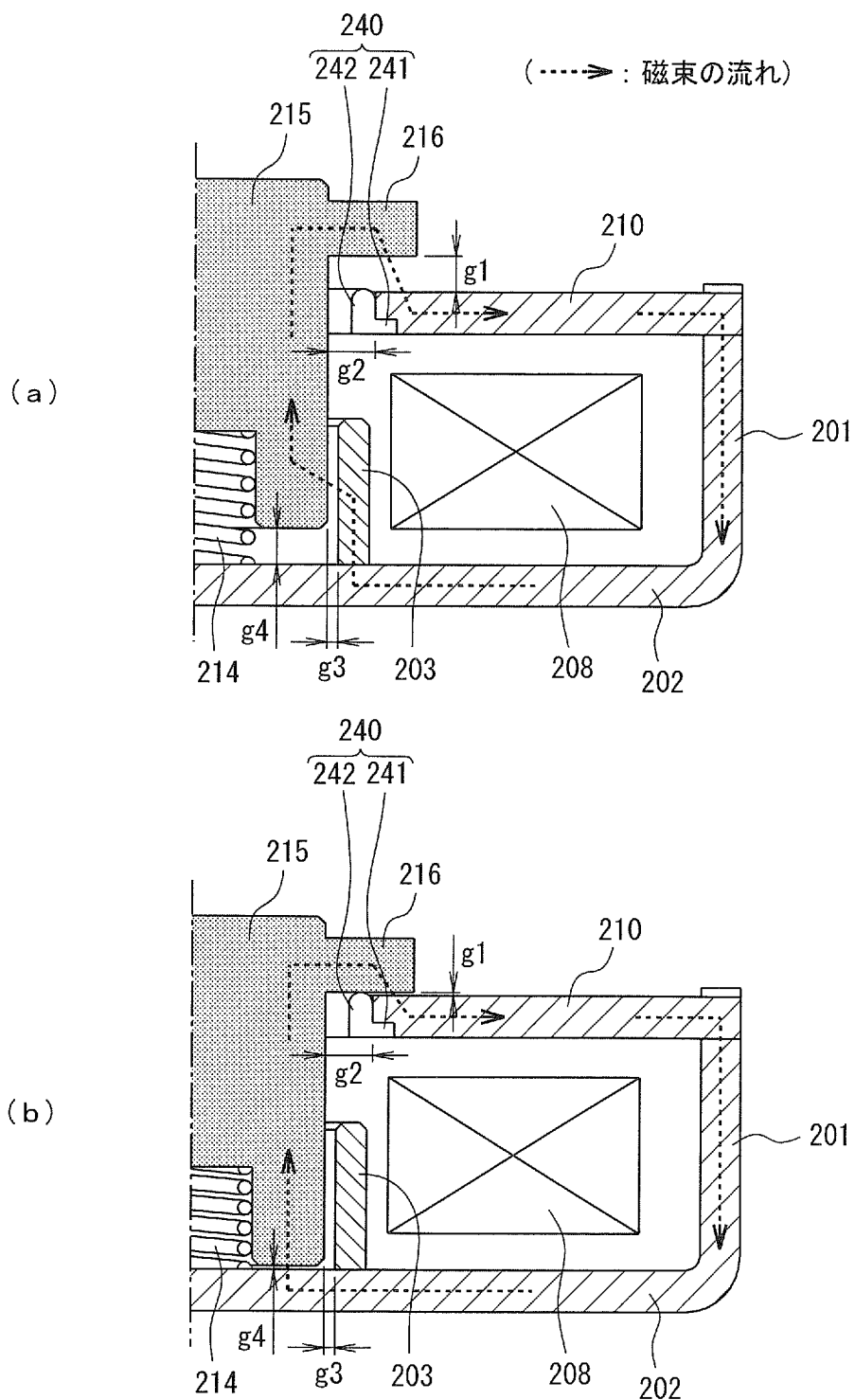
[図2]



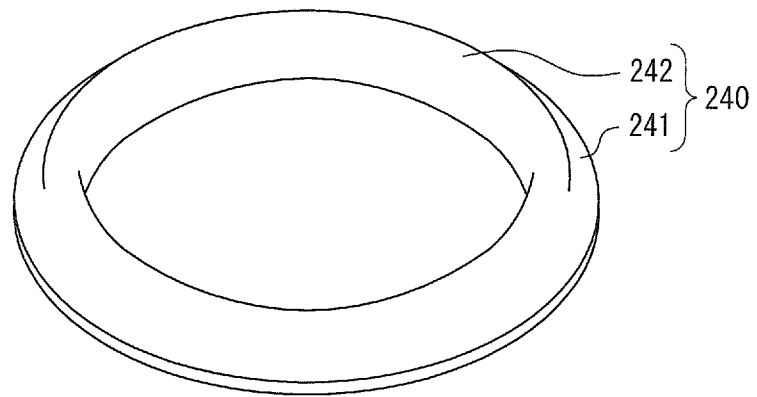
[図3]



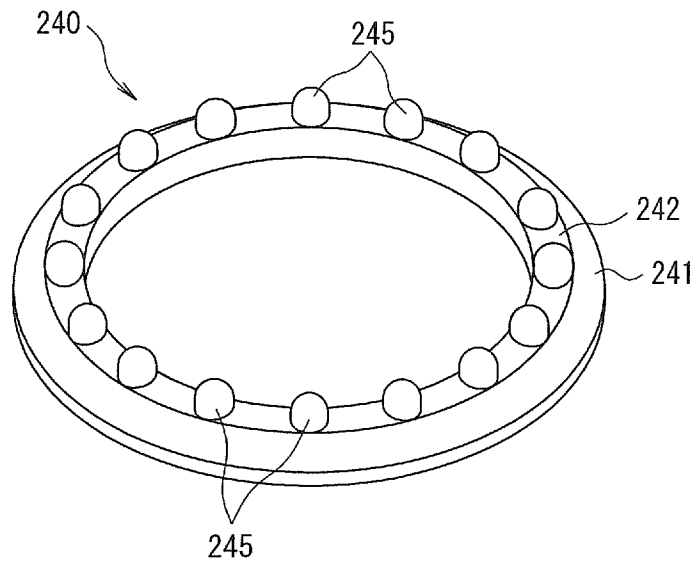
[図5]



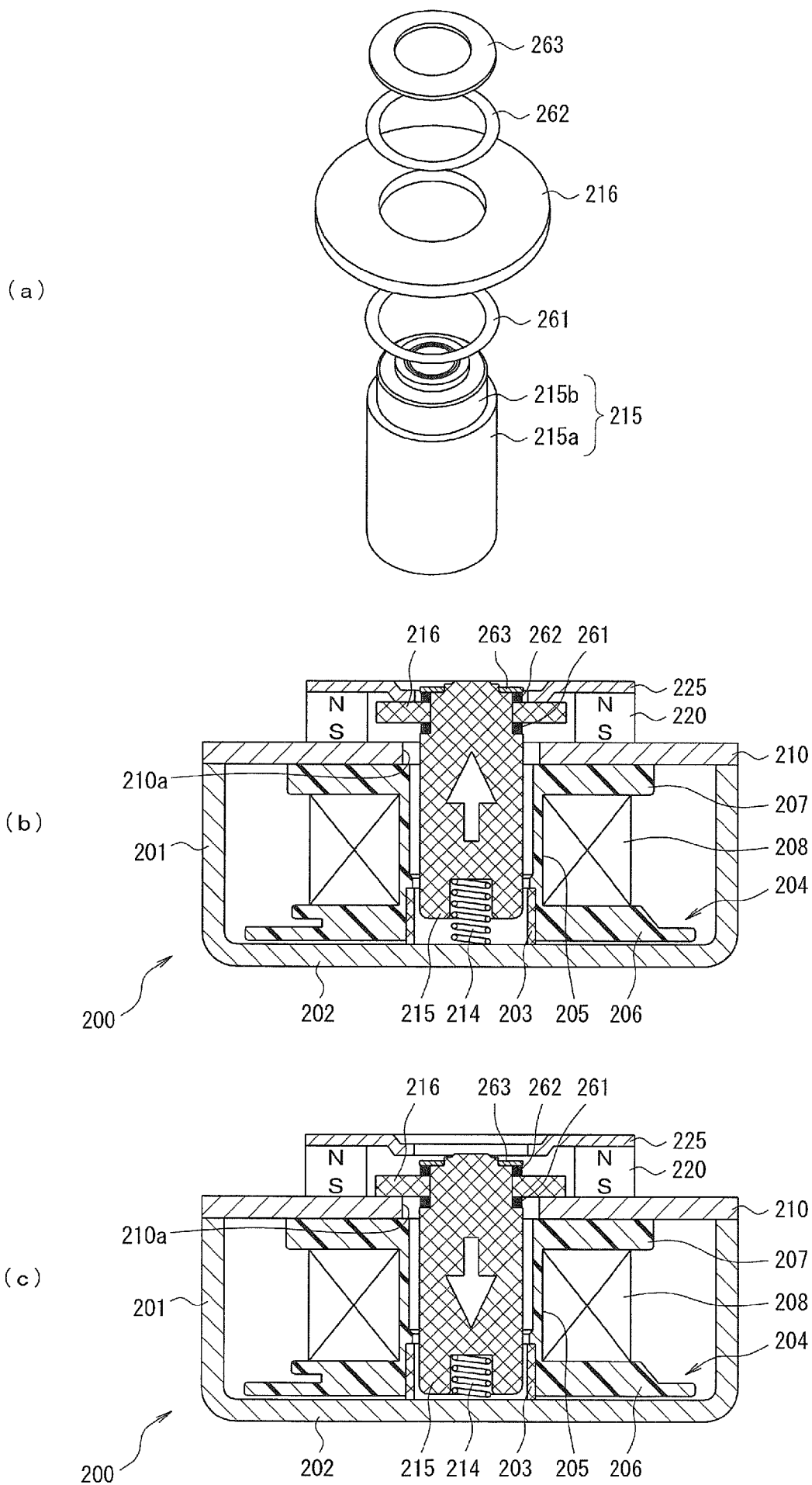
[図6]



[図7]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/002473

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H50/30 (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)

H01H50/30

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.
X Y A	JP 2012-28310 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 09 February 2012 (09.02.2012), paragraphs [0013] to [0037]; fig. 1 & WO 2011/161919 A1	1-4 5 6
Y A	JP 2008-146874 A (Denso Corp.), 26 June 2008 (26.06.2008), paragraphs [0016] to [0017]; fig. 3 to 4 (Family: none)	5 6
A	JP 2004-355846 A (Mitsuba Corp.), 16 December 2004 (16.12.2004), entire text; all drawings (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
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. H01H50/30(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. H01H50/30

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
X Y A	JP 2012-28310 A (日産自動車株式会社) 2012.02.09, 段落【0013】-【0037】, 図1 & WO 2011/161919 A1	1-4 5 6
Y A	JP 2008-146874 A (株式会社デンソー) 2008.06.26, 段落【0016】-【0017】, 図3-4 (ファミリーなし)	5 6

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

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)	3 X	9 7 2 6
岡崎 克彦		
電話番号 03-3581-1101 内線 3372		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2004-355846 A (株式会社ミツバ) 2004.12.16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	6