

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-116183
(P2014-116183A)

(43) 公開日 平成26年6月26日(2014.6.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 H 33/664 (2006.01)	HO 1 H 33/664	B
HO 1 H 33/662 (2006.01)	HO 1 H 33/664	D
C 2 2 C 9/00 (2006.01)	HO 1 H 33/662	F
C 2 2 C 29/08 (2006.01)	C 2 2 C 9/00	
	C 2 2 C 29/08	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2012-269138 (P2012-269138)
(22) 出願日 平成24年12月10日 (2012.12.10)

(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(74) 代理人 100159938
弁理士 砂井 正之
(74) 代理人 100149803
弁理士 藤原 康高
(74) 代理人 100078019
弁理士 山下 一
(72) 発明者 関 経世
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
(72) 発明者 関森 裕希
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

最終頁に続く

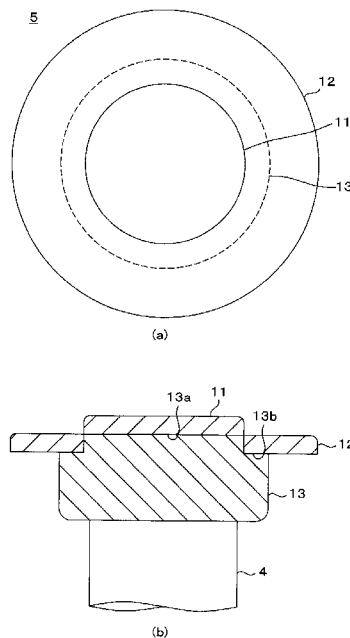
(54) 【発明の名称】 真空バルブ

(57) 【要約】

【課題】ろう付け時の Ag と Cu の反応を抑え、低サージ性と大電流遮断性を兼備した接点を得る。

【解決手段】導電成分が Ag、耐弧成分が W C で構成される円板状の接触部材 1 1 と、接触部材 1 1 の外周に設けられる導電成分が Cu、耐弧成分が T i C で構成されるリング状の非接触成分 1 2 とで構成される接離自在の接点 5 を有する真空バルブにおいて、接触部材 1 1 と非接触部材 1 2 とを凸状の電極板 1 3 に固着するとともに、接触部材 1 1 の下面と非接触部材 1 2 の上面とを同一面とすることを特徴とする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電成分が A g、耐弧成分が W C で構成される接触部材と、前記接触部材の外周に設けられる導電成分が C u、耐弧成分が T i C で構成される非接触成分とで構成される接点を有する真空バルブにおいて、前記接触部材と前記非接触部材とを凸状の電極板に固着するとともに、前記接触部材の下面と前記非接触部材の上面とを同一面とすることを特徴とする真空バルブ。

【請求項 2】

導電成分が A g、耐弧成分が W C で構成される接触部材と、前記接触部材の外周に設けられる導電成分が C u、耐弧成分が T i C で構成される非接触成分とで構成される接点を有する真空バルブにおいて、前記接触部材と前記非接触部材とを凸状に加工した通電軸端部に固着するとともに、前記接触部材の下面と前記非接触部材の上面とを同一面とすることを特徴とする真空バルブ。

10

【請求項 3】

前記非接触部材にスパイラル状の複数本のスリットを設けたことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の真空バルブ。

【請求項 4】

前記電極板に縦磁界を発生させるコイル電極を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の真空バルブ。

【請求項 5】

前記電極板、または前記通電軸端部に N i めっきを施したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の真空バルブ。

20

【請求項 6】

前記非接触部材の T i C 粒子を球状としたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の真空バルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、接離自在の一对の接点を有する真空バルブに関する。

【背景技術】

30

【0002】

先ず、図 4 を参照して真空バルブの構成を説明する。同図において、アルミナ磁器からなる筒状の絶縁容器 1 の両端開口部には、固定側封着金具 2 と可動側封着金具 3 封着され、内部圧力が 10^{-2} Pa 以下の真空となっている。固定側封着金具 2 には、一方の電路となる固定側通電軸 4 が貫通固定され、絶縁容器 1 内の端部に固定側接点 5 が固着されている。固定側接点 5 に対向し、接離自在の可動側接点 6 が他方の電路となる可動側通電軸 7 の端部に固着されている。可動側通電軸 7 の中間部には、一方の端部が封着され、他方の端部が可動側封着金具 3 に封着された伸縮自在のペローズ 8 が設けられている。これにより、絶縁容器 1 の真空を保って可動側通電軸 7 を軸方向に移動させることができる。絶縁容器 1 内には、接点 5、6 の開閉時に発生する金属蒸気や溶融金属がペローズ 8 に付着しないようにペローズカバー 9 が設けられ、また、絶縁容器 1 内壁に付着して絶縁抵抗が低下しないように筒状のアークシールド 10 が設けられている。

40

【0003】

真空バルブの製造にあたっては、固定側については、固定側接点 5 と固定側通電軸 4 と固定側封着金具 2 をろう付けで固定し、固定側の部分組立部品とする。可動側については、可動側接点 6 と可動側通電軸 7 とペローズ 8 とペローズカバー 9 と可動側封着金具 3 をろう付けで固定し、可動側の部分組立部品とする。また、絶縁容器 1 にアークシールド 10 を著しい動きがないように固定し、絶縁容器組立部品とする。これら 3 組立部品をろう付けで固着し、真空バルブを作り上げる。

【0004】

50

真空バルブの特性は、接点材料に依存するところが大きく、低サージ性を重視するものでは、導電成分にAgを用い、耐弧成分にWCを用いたAg-WC系接点材料が用いられる。しかしながら、Ag-WC接点材料は、Cu-Cr系接点材料などに比べて遮断性能が劣る傾向にある。

【0005】

このため、低サージ性と大電流遮断性を両立する方策として、中央部の接触部分にAgを主成分とした接点材料を用い、外周の非接触部分にCuを主成分とした接点材料を用いるものが知られている（例えば、特許文献1参照。）。また、接触部分にCuを主成分としたCu-TiC系接点材料を用い、非接触部分にCu-Cr系接点材料を用いるものが知られている（例えば、特許文献2参照。）。また、Cu-TiC系接点材料を単独で用

10

【0006】

これらの方策により、低サージ性と大電流遮断性を兼備することが可能となるが、以下の問題がある。

【0007】

接触部分にAg系、非接触部分にCu系の接点材料を用いると、真空バルブの製造中にAgとCuの反応が進み接点組成に変化が起きることがある。例えば、特許文献1に開示されているように、Cuと耐弧成分から構成された接点材料の母材に部分的にAgを溶浸し、中心部をAgリッチとし、外周部をCuリッチとした場合、真空バルブの製造工程において、Ag/Cu共晶温度以上のろう付けを行うと、組成が変化する恐れがある。

20

【0008】

また、接触部分や非接触部分にCu-TiC接点材料を用いると、接触抵抗が安定しないことがある。この要因としては、TiC粉末が矩形状で高硬度のため、接点表面の摩擦係数が大きくなり、接触面同士のすべりが阻害されることが挙げられる。

【0009】

また、これらの開示事項から、例えば、Cu系接点材料にAg系接点材料を載置する構成が考案されるが、この方法では、真空バルブ製造時のろう付けにより、Cu系接点材料とAg系接点材料の接触部分でAgとCuの反応が進行する恐れがある。また、リング状のCu系接点材料に円板状のAg接点材料を嵌め合わせることが考案されるが、上記と同様に、ろう付け時に嵌め合わせた界面部分において、互いが溶融しアークの移行の妨げになることがある。この界面の反応を抑制するため、Niなどの反応防止層を設けることが考えられる。しかしながら、界面にNi箔の設置や、少なくとも一方の接点材料にNiめっきをしなければならず、Niめっきのマスキングなど工数が増え煩雑な作業となる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開平11-203995号公報

【特許文献2】特開平10-83746号公報

【特許文献3】特開平11-16455号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明が解決しようとする課題は、真空バルブ製造時のろう付けを実施しても低サージ性と大電流遮断性を損なうことなく、両特性を兼備できる接点を有する真空バルブを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題を解決するために、実施形態の真空バルブは、導電成分がAg、耐弧成分がWCで構成される接触部材と、前記接触部材の外周に設けられる導電成分がCu、耐弧成分がTiCで構成される非接触成分とで構成される接点を有する真空バルブにおいて、前記

50

接触部材と前記非接触部材とを凸状の電極板に固着するとともに、前記接触部材の下面と前記非接触部材の上面とを同一面とすることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施例1に係る真空バルブに用いられる接点の構成を示す図。

【図2】本発明の実施例2に係る真空バルブに用いられる接点の構成を示す図。

【図3】本発明の実施例3に係る真空バルブに用いられる接点の構成を示す図。

【図4】真空バルブの構成を示す断面図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の実施形態は、Agを主成分とする導電成分とWcを主成分とする耐弧成分からなる接点材料を接触部材とし、Cuを主成分とする導電成分とTiCを主成分とする耐弧成分からなる接点材料を非接触部材とした接点を用いる真空バルブである。この場合、真空バルブを製造するときのろう付け時に、AgとCuが反応し安定した接点が得られ難いので、以下の手法を用いた。

【0015】

まず、円板状のAg-Wc合金よりなる接触部材と、接触部材を囲むようなリング状のCu-TiC合金よりなる非接触部材を、凸状の電極板、または凸状に加工した通電軸端部に、直接、ろう材で固着する。この場合、接触部材の下面と非接触部材の上面が同一面になるように、中央部が突出した突出部の高さと外径を調整するものである。なお、接触部材の下面と非接触部材の上面は、軸方向と直交する。

【0016】

ここで、同一面とは、寸法公差、組立誤差、温度変化による差異などの不確定要件を許容するものである。任意的に上面と下面のレベルに差を設けるものは除かれる。

【0017】

これにより、非接触部材上に接触部材が位置しないため、AgとCuの反応を抑えることができる。また、接触部材と非接触部材が半径方向に連続的に位置するので、アーク移動を阻害することはない。また、大電流遮断後に非接触部材のCu-TiC合金の成分が接触部材側に移行したとしても、既に大電流エネルギーを受けているため、TiC粒子は丸みを帯び矩形状を保っていないため、接触抵抗の上昇を抑制することができる。

【0018】

更に、接触部材と非接触部材をろう付けする電極板、または通電軸端部にNiめっきを施しNi層を設けておけば、更に優れた特性を得ることができる。

【0019】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。なお、接点は、固定側を用いて説明する。また、真空バルブの構成は、従来と同様であるので、その説明を省略する。

【実施例1】

【0020】

まず、本発明の実施例1に係る真空バルブを図1を参照して説明する。図1は、本発明の実施例1に係る真空バルブに用いられる接点の構成を示す図であり、(a)は上面図、(b)は断面図である。なお、従来と同様の構成部分は、同一符号を付した。

【0021】

図1(a)、(b)に示すように、固定側接点5は、円板状の接触部材11と、接触部材11の外周に位置するリング状の非接触部材12と、これらを固定する凸状の電極板13で構成されている。電極板13の中央部に突出した円柱状の上面13aには接触部材11、外周部のリング状の段差面13bには非接触部材12が固着されている。接触部材11の下面と非接触部材12の上面は、同一面にある。同一面とは、前述の通り、寸法公差、組立誤差、温度変化による差異などを許容するものである。接触部材11と対向する電極板13の軸方向には、固定側通電軸4が固着されている。

【0022】

10

20

30

40

50

以下、これらの製造方法を説明する。

【0023】

先ず、Ag - 50 (vol%) WC合金を 20mm × t 3mmに加工し、接触部材 1 とする。Cu - 50 (vol%) TiC合金を外径 40mm、内径 20mm、厚さ 3mmに加工し、非接触部材 12 とする。中央部に 20mmの突出部を有し、その外周に中央部よりも3mm低い 30mmの凸状の電極板 13 を用意する。上面 13a を有する突出部の外径は、非接触部材 12 の内径よりも僅かに小さい。

【0024】

次に、電極板 13 の上面 13a とその外周面、段差面 13b に厚さ 10 μm の Ni めっきを施した後、段差面 13b に 28mm - 22mm × t 0.2mm の Pb ろう材を挟んで、非接触部材 12 を載置する。また、上面 13a に 18mm × t 0.2mm の Ag ろう材を挟んで、接触部材 11 を載置する。これを 10^{-2} Pa 以下の真空雰囲気中で 870 にてろう付けを行い、接点 5 を組立てる。次に、この接点 5、固定側通電軸 4、固定側封着金具を、真空雰囲気中で 870 にてろう付けを行い、固定側の部分組立とする。同様に、可動側も部分組立を行う。更に、絶縁容器も部分組立を行う。これら 3 者を真空雰囲気中で 830 にてろう付けを行い、真空バルブ全体の形状を作り上げる。

10

【0025】

上記実施例 1 の真空バルブによれば、非接触部材 12 上に接触部材 11 が位置せず、また、接触部材 11 の下面と非接触部材 12 の上面が同一面にあるため、Ag と Cu の反応を抑えることができる。これにより、真空バルブ製造時のろう付けを実施しても低サージ性と大電流遮断性を兼備した接点 5 を得ることができる。

20

【0026】

上記実施例 1 では、接触部材 11 と非接触部材 12 の固着に電極板 13 を用いて説明したが、固定側通電軸 4 の端部を凸状の形状に加工し、直接、接触部材 11 と非接触部材 12 を固着しても同様の効果を得ることができる。なお、電極板 13 や固定側通電軸 4 端部の Ni めっきは必須構成ではなく、接触部材 11 の下面と非接触部材 12 の上面を同一面とすることにより、Ag と Cu の反応を大きく抑制することができる。以降の実施例においても同様である。

【0027】

また、接点 5 の組立、固定側の部分組立、可動側の部分組立、絶縁容器の部分組立の全てを同一工程で実施することも可能である。

30

【0028】

また、大電流遮断後に非接触部材 12 の TiC 粒子が接触部材 11 側に移行したとしても、大電流エネルギーを受け、丸みを帯び矩形状を保っていないため、接触抵抗の上昇を抑制することができる。更には、TiC 粒子の製造に粉碎工程を入れず、摩擦攪拌などの工程で微細化すれば、略球状の粒子を得ることができ、接触抵抗特性を更に向上させることができる。

【実施例 2】

【0029】

次に、本発明の実施例 2 に係る真空バルブを図 2 を参照して説明する。図 2 は、本発明の実施例 2 に係る真空バルブに用いられる接点の構成を示す図であり、(a) は上面図、(b) は断面図である。なお、この実施例 2 が実施例 1 と異なる点は、非接触部材の形状である。図 2 において、実施例 1 と同様の構成部分においては、同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

40

【0030】

図 2 (a)、(b) に示すように、非接触部材 12 にスパイラル状の複数本のスリット 14 を設けている。そして、接触部材 11 の下面と非接触部材 12 の上面は、同一面にある。

【0031】

以下、これらの製造方法を説明する。

50

【0032】

先ず、Ag - 50 (vol%) WC合金を 20 mm × t 3 mmに加工し、接触部材 11とする。Cu - 50 (vol%) TiC合金を外径 60 mm、内径 18 mm、厚さ 7 mmに加工し、更に複数本のスリット 14を設け、非接触部材 12とする。中央部に 18 mmの突出部を有し、その外周に中央部よりも 7 mm低い 30 mmの凸状の電極板 13を用意する。上面 13 aを有する突出部の外径は、非接触部材 12の内径よりも僅かに小さい。

【0033】

次に、電極板 13の突出した上面 13 aとその外周面、段差面 13 bに厚さ 10 μmのNiめっきを施した後、段差面 13 bに 28 mm - 20 mm × t 0.2 mmのPbろう材を挟んで、非接触部材 12を載置する。また、上面 13 aに 16 mm × t 0.2 mmのAgろう材を挟んで、接触部材 11を載置する。これを真空雰囲気中で870 °Cにてろう付けを行い、接点 5を組立てる。その後、実施例 1と同様に、固定側、可動側の部分組立、全体組立を行い、真空バルブを作り上げる。

10

【0034】

上記実施例 2の真空バルブによれば、スパイラル電極にも適用することができ、実施例 1と同様の効果を得ることができる。

【実施例 3】

【0035】

次に、本発明の実施例 3に係る真空バルブを図 3を参照して説明する。図 3は、本発明の実施例 3に係る真空バルブに用いられる接点の構成を示す図であり、(a)は上面図、(b)は断面図である。なお、この実施例 3が実施例 1と異なる点は、縦磁界電極を設けたことである。図 3において、実施例 1と同様の構成部分においては、同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

20

【0036】

図 3(a)、(b)に示すように、電極板 13には、縦磁界を発生するコイル電極 15が通電ピン 16で接続されている。そして、接触部材 11の下面と非接触部材 12の上面は、同一面にある。

【0037】

以下、これらの製造方法を説明する。

30

【0038】

先ず、Ag - 50 (vol%) WC合金を 20 mm × t 3 mmに加工し、接触部材 11とする。Cu - 50 (vol%) TiC合金を外径 60 mm、内径 18 mm、厚さ 3 mmに加工し、非接触部材 12とする。中央部に 18 mmの突出部を有し、その外周に中央部よりも 3 mm低い 60 mmの凸状の電極板 13を用意する。上面 13 aを有する突出部の外径は、非接触部材 12の内径よりも僅かに小さい。また、コイル電極 15と通電ピン 16を用意する。

【0039】

次に、コイル電極 15の所定の外周位置にPbろう材を挟んで通電ピン 16を載置し、更に通電ピン 16にPbろう材を挟んで電極板 13を載置する。Niめっきを施した電極板 13の段差面 13 bに 50 mm - 20 mm × t 0.2 mmのPbろう材を挟んで非接触部材 12を載置する。また、上面 13 aに 16 mm × t 0.2 mmのAgろう材を挟んで接触部材 11を載置する。これを真空雰囲気中で870 °Cにてろう付けを行い、接点 5を組立てる。その後、実施例 1と同様に、固定側、可動側の部分組立、全体組立を行い、真空バルブを作り上げる。

40

【0040】

上記実施例 3の真空バルブによれば、縦磁界電極にも適用することができ、実施例 1と同様の効果を得ることができる。

【0041】

以上述べたような実施形態によれば、ろう付け時にAgとCuの反応を抑えることがで

50

き、低サージ性と大電流遮断性を兼備した接点を得ることができる。

【0042】

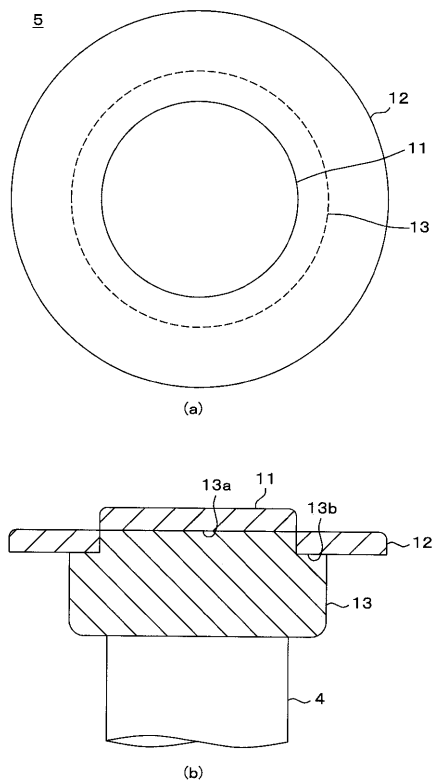
本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

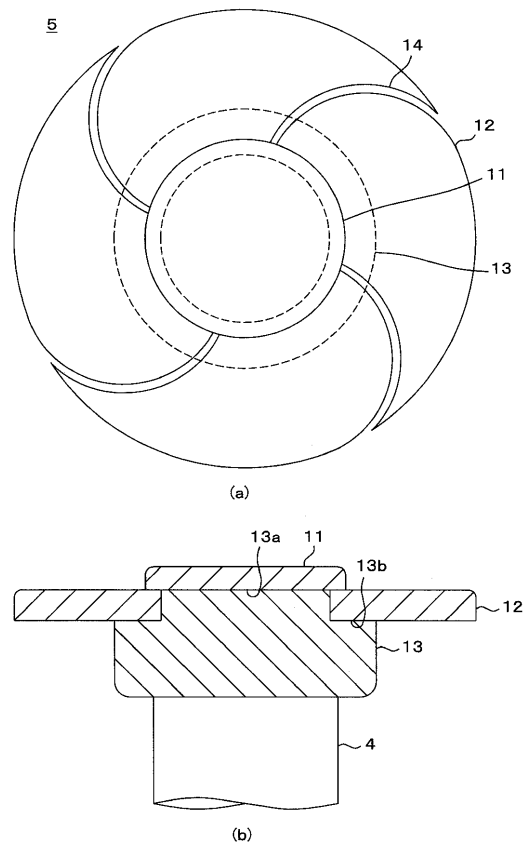
【0043】

- 1 絶縁容器
- 5 固定側接点
- 6 可動側接点
- 11 接触部材
- 12 非接触部材
- 13 電極板
- 14 スリット
- 15 コイル電極

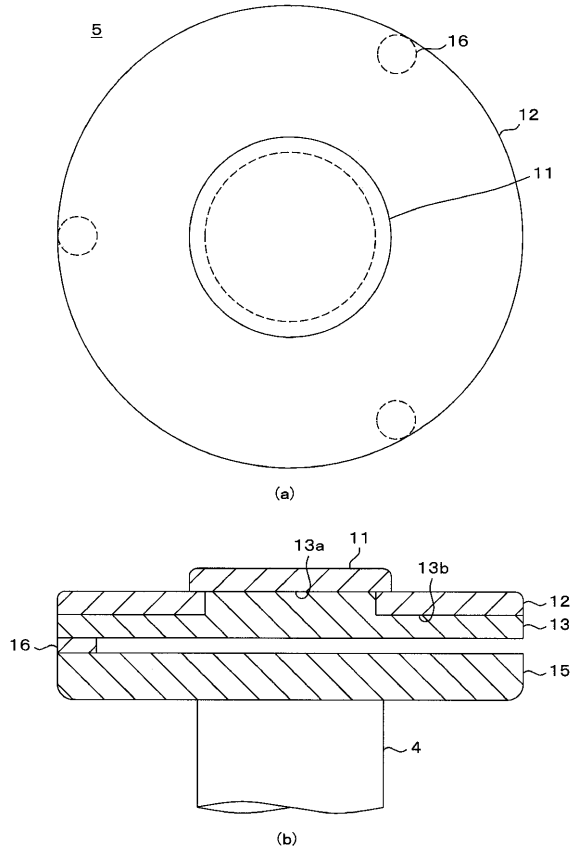
【図1】



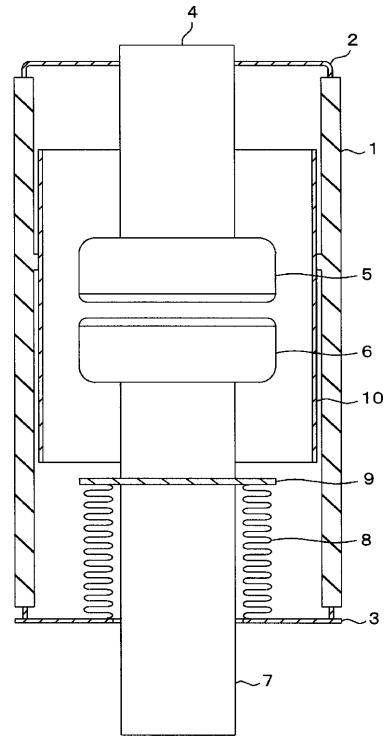
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 長部 清

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 染井 宏通

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 宮田 清隆

東京都中央区日本橋本町四丁目9番11号 東芝ITコントロールシステム株式会社内

Fターム(参考) 5G026 BA01 BA03 BB02 BB04 BB09 BB12 BB13 BB18 BC03 BC06

DA01 DA02 DB05