

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第3607928号
(P3607928)

(45) 発行日 平成17年1月5日(2005.1.5)

(24) 登録日 平成16年10月22日(2004.10.22)

| | |
|---------------------------|-----------------|
| (51) Int.Cl. ⁷ | F I |
| B 2 5 J 19/00 | B 2 5 J 19/00 E |
| B 2 5 J 17/00 | B 2 5 J 17/00 J |
| H 0 1 R 39/00 | H 0 1 R 39/00 E |
| H 0 1 R 39/28 | H 0 1 R 39/28 |

請求項の数 5 (全 17 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|----------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2001-23629 (P2001-23629) | (73) 特許権者 | 591056547 |
| (22) 出願日 | 平成13年1月31日(2001.1.31) | | ビー・エル・オートテック株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2002-224987 (P2002-224987A) | | 兵庫県神戸市兵庫区芦原通4丁目1番16号 |
| (43) 公開日 | 平成14年8月13日(2002.8.13) | (74) 代理人 | 100077931 |
| 審査請求日 | 平成15年10月24日(2003.10.24) | | 弁理士 前田 弘 |
| 早期審査対象出願 | | (74) 代理人 | 100094134 |
| | | | 弁理士 小山 廣毅 |
| | | (74) 代理人 | 100110939 |
| | | | 弁理士 竹内 宏 |
| | | (74) 代理人 | 100110940 |
| | | | 弁理士 嶋田 高久 |
| | | (74) 代理人 | 100113262 |
| | | | 弁理士 竹内 祐二 |
| | | 最終頁に続く | |

(54) 【発明の名称】 ロータリジョイント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定体と、該固定体に回転可能に連結支持された回転体と、上記固定体及び回転体の間で複数の異なる電気信号を授受する電気信号スリップリングとを備えたロータリジョイントであって、

上記電気信号スリップリングは、固定体の軸心と同心状にかつ軸方向に並んで配置された複数枚のリング板状の固定側電極と、回転体の軸心と同心状にかつ軸方向に並んで配置された複数枚のリング板状の回転側電極とを備え、

上記複数枚の固定側電極又は複数枚の回転側電極のいずれか一方のうち、電気信号スリップリングの軸方向端部に位置する1対の電極は端部電極とされ、

上記端部電極を除く、複数枚の固定側電極及び回転側電極は、それぞれ軸方向に隣り合う1対の電極同士で組をなすように分けられ、

上記組をなす1対の固定側電極を、該1対の固定側電極間にリング状の固定側絶縁層を介して積層配置してなる固定側電極積層体と、

上記組をなす1対の回転側電極を、該1対の回転側電極間にリング状の回転側絶縁層を介して積層配置してなる回転側電極積層体とが設けられており、

上記固定側及び回転側電極積層体は、上記端部電極間に軸方向に交互に並んで配置され、上記端部電極と該端部電極に軸方向に対向する、電極積層体の電極との間、並びに軸方向に隣り合う電極積層体の軸方向に対向する両電極間に、回転体の固定体に対する相対回転により両電極上を転動して両電極間で電気信号を授受する複数の転動体が配設されている

ことを特徴とするロータリジョイント。

【請求項 2】

請求項 1 のロータリジョイントにおいて、
端部電極の少なくとも一方を他方の端部電極に向かって押圧する押圧手段を備えていることを特徴とするロータリジョイント。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 のロータリジョイントにおいて、
電気信号スリップリングは、固定体又は回転体の一方に設けられた外側ハウジングと、固定体又は回転体の他方に設けられ、上記外側ハウジング内に環状空間をあけて略同心状に配置された内側ハウジングとを備え、
上記両ハウジング間の環状空間に固定側及び回転側電極が収容され、
上記固定側及び回転側電極の一方が外側ハウジング内周面に、内周縁部と内側ハウジング外周面との間に所定の間隙をあけた状態で嵌合支持されている一方、
上記固定側及び回転側電極の他方が内側ハウジング外周面に、外周縁部と外側ハウジング内周面との間に所定の間隙をあけた状態で嵌合支持されていることを特徴とするロータリジョイント。

10

【請求項 4】

請求項 3 のロータリジョイントにおいて、
固定側及び回転側電極における回転体の軌道面が平面であることを特徴とするロータリジョイント。

20

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 のロータリジョイントにおいて、
回転体及び電極の各表面がメッキ処理されていることを特徴とするロータリジョイント。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ロボットのアーム先端部等に設けられるロータリジョイントに関し、特に、固定体と回転体との間で電気信号を安定して授受するための対策に関する技術分野に属する。

【0002】

30

【従来の技術】

従来より、この種のロータリジョイントにおいては、例えばロボットのアーム先端部に取付固定される固定体と、ロボットのハンド側に取付固定され、固定体に回転可能に連結支持された回転体とを備え、これら固定体及び回転体の間で空気、冷却水、溶接用ガス等の流体や動力用、信号用等の電気を授受可能として、ハンド側が固定側に対し回転しても常に流体や電気が授受できるようになっている。

【0003】

そして、上記流体を授受するために、複数種類の流体通路を固定体及び回転体の摺接面間に並べて配置したスィベルジョイントが用いられ、動力電気を授受するためには、固定体又は回転体の一方に設けられた集電リングと、他方に設けられ、上記集電リングに摺接して電気を供給する摺動接点とからなるスリップリングが使用される。

40

【0004】

さらに、電気信号を固定体及び回転体間で授受するために電気信号スリップリングが知られている。この電気信号スリップリングの一例として、従来、例えば特開平 10 223346 号公報に示されるように、固定体側に設けられたリング板状の固定側電極と、回転体側に設けられたリング板状の回転側電極と、これら両電極間に配設された回転体とを備え、回転体の固定体に対する相対回転により両電極上で回転体を転動させて両電極間で電気信号を授受するようにしたものが提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

50

しかし、上記提案のものでは、複数の異なる電気信号を固定体及び回転体間で授受するために固定側及び回転側電極をそれぞれ複数並べて配置した場合、電極で滑り摩擦が発生して固定体及び回転体間で電気信号を安定して伝達するのが困難になるという問題がある。

【0006】

また、電極間で転動体を転動させて電気信号を伝達するので、転動体の滑りは生じ難くなるものの、その転動による摩耗粉が発生するのは避けられず、長期間の使用経過により、この摩耗粉が導通面に堆積したときには、やはり電気信号の安定した伝達が困難になる。

【0007】

さらには、このような転動体の転動による電気信号の安定した伝達を確保するには、転動体の接触抵抗を可及的に低減することが望ましい。

10

【0008】

本発明は斯かる諸点に鑑みてなされたものであり、その目的は、上記ロータリジョイントにおける電気信号スリップリングの構造を改良することで、その固定体及び回転体の間で複数の異なる電気信号を授受する場合であっても、その電気信号を安定して伝達できるようにすることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、請求項1の発明では、上記のように、固定体と、この固定体に回転可能に連結支持された回転体と、これら固定体及び回転体の間で複数の異なる電気信号を授受する電気信号スリップリングとを備えたロータリジョイントとして、その電気信号スリップリングは、固定体の軸心と同心状にかつ軸方向に並んで配置された複数枚のリング板状の固定側電極と、回転体の軸心と同心状にかつ軸方向に並んで配置された複数枚のリング板状の回転側電極とを備えているものとする。

20

【0010】

そして、上記複数枚の固定側電極又は複数枚の回転側電極のいずれか一方のうち、電気信号スリップリングの軸方向端部に位置する1対の電極は端部電極とし、これら端部電極を除く、複数枚の固定側電極及び回転側電極は、それぞれ軸方向に隣り合う1対の電極同士で組をなすように分け、上記組をなす1対の固定側電極を、該1対の固定側電極間にリング状の固定側絶縁層を介して積層配置してなる固定側電極積層体と、上記組をなす1対の回転側電極を、該1対の回転側電極間にリング状の回転側絶縁層を介して積層配置してなる回転側電極積層体とを設ける。さらに、上記固定側及び回転側電極積層体を、上記端部電極間に軸方向に交互に並んで配置し、上記端部電極と該端部電極に軸方向に対向する、電極積層体の電極との間、並びに軸方向に隣り合う電極積層体の軸方向に対向する両電極間に、回転体の固定体に対する相対回転により両電極上を転動して両電極間で電気信号を授受する複数の転動体を配設する。

30

【0011】

上記の構成によると、端部電極を除く、複数枚の固定側電極のうちの組をなす1対と固定側絶縁層とにより固定側電極積層体が、また複数枚の回転側電極のうちの組をなす1対と回転側絶縁層とにより回転側電極積層体がそれぞれ形成され、これら電極積層体が電気信号スリップリングの軸方向端部に位置する1対の端部電極間に交互に配置されて、端部電極の各々と電極積層体の電極との間、並びに軸方向に隣り合う電極積層体の軸方向に対向する両電極間に複数の転動体が配置されているので、固定体及び回転体の間で複数の異なる電気信号を授受する構造でありながら、固定側電極とそれに信号を授受する回転側電極との間に転動体が介在されて、両電極は複数の転動体を転動させながら相対移動するようになり、電極の滑りを可及的に抑制して、固定側電極と回転側電極との間の電気信号の授受を安定して行うことができる。

40

【0012】

請求項2の発明では、上記端部電極の少なくとも一方を他方の端部電極に向かって押圧する押圧手段を設ける。こうすれば、固定側電極と回転側電極との間の滑りをさらに確実に抑制して両電極間の電気信号の授受をより一層安定して行うことができる。

50

【 0 0 1 3 】

請求項 3 の発明では、請求項 1 又は 2 の発明のロータリジョイントにおいて、電気信号スリップリングは、固定体又は回転体の一方に設けられた外側ハウジングと、固定体又は回転体の他方に設けられ、上記外側ハウジング内に環状空間をあけて略同心状に配置された内側ハウジングとを備え、これら両ハウジング間の環状空間に固定側及び回転側電極が収容されている構成とする。そして、上記固定側及び回転側電極の一方を外側ハウジング内周面に、内周縁部と内側ハウジング外周面との間に所定の間隙をあけた状態で嵌合支持する一方、固定側及び回転側電極の他方を内側ハウジング外周面に、外周縁部と外側ハウジング内周面との間に所定の間隙をあけた状態で嵌合支持する。

【 0 0 1 4 】

10

このことで、固定体と回転体との間の軸心、つまり電気信号スリップリングの外側及び内側ハウジング間の軸心がずれたとしても、その外側ハウジングの内周面に嵌合支持されている電極の内周縁部と内側ハウジング外周面との間の間隙、又は内側ハウジングの外周面に嵌合支持されている電極の外周縁部と外側ハウジング内周面との間の間隙がそれぞれなくなるのみとなって、複数の転動体が電極間で安定して転動する。よって、固定体及び回転体間の軸ずれがあっても固定側及び回転側電極間で安定して電気信号の伝達を確保することができる。

【 0 0 1 5 】

その場合、請求項 4 の発明では、上記固定側及び回転側電極における転動体の軌道面を平面とする。こうすると、複数の転動体が電極間でさらに安定して転動するようになり、固定体及び回転体間の軸ずれがあっても電気信号の伝達をより安定して確保することができる。

20

【 0 0 1 6 】

請求項 5 の発明では、上記電気信号スリップリングにおける転動体及び電極は、その各表面がメッキ処理されているものとする。このことで、転動体及び電極間の接触抵抗を安定して小さくすることができる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

図 1 1 ~ 図 1 3 は本発明の実施形態に係るロータリジョイント A を示し、このロータリジョイント A はスポット溶接を行う図外の溶接ロボットのアーム先端部に装着されるものである。

30

【 0 0 1 8 】

ロータリジョイント A は、溶接ロボットのアーム側に取り付けられる略円筒状の固定体 1 と、溶接ガン側（ハンド側）に取り付けられる略円筒状の回転体 6 とを備え、この回転体 6 は固定体 1 に 3 6 0 ° 以上の角度に回転可能に連結支持されている。

【 0 0 1 9 】

図 1 に拡大して示すように、上記固定体 1 は、上端（図 1 で上端）に外向きフランジ 2 が一体に形成された円筒状のボス部 3 と、このボス部 3 にその外周を取り囲むように同心状に配置されて一体的に固定され、下方に開放された有底円筒状のカバー部 4 とを有する。

【 0 0 2 0 】

40

一方、回転体 6 は上記固定体 1 のボス部 3 内に相対回転可能に嵌合された円筒状の軸部 7 と、この軸部 7 の上端にその開口を塞ぐように一体的に固定され、上記回転体 6 における外向きフランジ 2 の上側に位置する上側フランジ 8 と、軸部 7 の下端部外周に一体的に固定され、回転体 6 におけるボス部 3 下端を越えてカバー部 4 の下端開口を塞ぐように半径方向外側に延びる下側フランジ 9 とを備えている。

【 0 0 2 1 】

そして、上記固定体 1 のボス部 3 と回転体 6 の軸部 7 との間には固定体 1 及び回転体 6 の間で流体としての水及びエアを授受するためのスィベルジョイント 1 1 が設けられている。また、固定体 1 におけるボス部 3 及びカバー部 4 と、回転体 6 における下側フランジ 9 とで囲まれる円筒状の空間には、固定体 1 から回転体 6 に溶接電力を供給するための電力

50

スリップリング 2 1 と、この電力スリップリング 2 1 の内側に位置し、固定体 1 及び回転体 6 の間で複数（図示例では 6 種類）の異なる電気信号を授受するための電気信号スリップリング 3 1 とが同心状に装着されている。

【 0 0 2 2 】

上記スイベルジョイント 1 1 は 2 つの水通路 1 2 , 1 3 及び 1 つのエア通路 1 4 を有し、これらの 3 つの通路 1 2 ~ 1 4 はいずれも同様の構造である。すなわち、図 5 にも示すように、固定体 1 のボス部 3 内周面には 3 本の環状溝 1 5 , 1 5 , ... が上下方向（軸方向）に間隔をあけて形成されている。また、ボス部 3 の壁内部には上下方向に延びる 3 つの縦孔 1 6 , 1 6 , ... （一部のみ図示する）が円周方向に互いに近接して貫通形成され、この各縦孔 1 6 の下端はそれぞれ対応する上記各環状溝 1 5 の溝底面に開口している一方、上

10

【 0 0 2 3 】

これに対し、回転体 6 における軸部 7 の壁内部には円周方向の 3 等分位置に上下方向に延びる 3 つの縦孔 1 7 , 1 7 , ... （一部のみ図示する）が貫通形成され、この各縦孔 1 7 の上端は軸部 7 の外周面にそれぞれ上記固定体 1 のボス部 3 における対応する各環状溝 1 5 内と連通するように開口している一方、各縦孔 1 7 の下端は下側フランジ 9 下側の軸部 7 外周面に開口している。そして、このように固定体 1 のボス部 3 内周面に形成された 3 本の環状溝 1 5 , 1 5 , ... のうち上側の 2 つの環状溝 1 5 , 1 5 を含む通路が水通路 1 2 , 1 3 に、また下側の 1 つの環状溝 1 5 を含む通路がエア通路 1 4 にそれぞれ構成されており、これら水通路 1 2 , 1 3 及びエア通路 1 4 により固定体 1 及び回転体 6 間で両者の回

20

【 0 0 2 4 】

尚、固定体 1 のボス部 3 内周面には 3 本の環状溝 1 5 , 1 5 , ... の上下方向（軸方向）両側に 4 本のシール溝 1 8 , 1 8 , ... が形成され、この各シール溝 1 8 にはゴム製のシールリング 1 9 がその内周面を回転体 6 の軸部 7 外周面に摺接させてシールするように嵌挿されている。

【 0 0 2 5 】

また、図 5 に示すように、上記固定体 1 のボス部 3 において各縦孔 1 6 の各環状溝 1 5 の溝底面への開口部は、ボス部直径方向の反対側外周面からその壁部を貫通させて孔開け加工することで形成されており、この壁部の貫通部は加工後にプラグ 2 0 によって気密状に

30

【 0 0 2 6 】

上記電力スリップリング 2 1 は、固定体 1 のボス部 3 及びカバー部 4 と回転体 6 の下側フランジ 9 との間の円筒状空間に同心状に配置された 3 本の集電リング 2 2 , 2 2 , ... を備え、これらの集電リング 2 2 , 2 2 , ... は絶縁リング 2 3 , 2 3 , ... を介して上下方向に積層されている。各集電リング 2 2 には他の集電リング 2 2 をそれと電気絶縁された状態で貫通する集電ボルト 2 4 の先端部（上端部）が螺合締結され、この各集電ボルト 2 4 は回転体 6 の下側フランジ 9 を絶縁状態で貫通し、その下端のヘッド部 2 4 a は下側フランジ 9 の下方に突出していて、このヘッド部 2 4 a には溶接ガン（図示せず）に導通する電力ケーブル 2 5 の端部が接続されている。

40

【 0 0 2 7 】

一方、上記固定体 1 のカバー部 4 の側壁には円周方向に等間隔をあけて互いに近接した位置に 3 つの摺動接点 2 6 , 2 6 , ... が絶縁状態で貫通しかつカバー 2 6 a によりカバーされた状態で取付固定され、各摺動接点 2 6 の内端部はそれぞれ対応する上記各集電リング 2 2 の外周面に所定の押圧力で摺接可能に押し付けられており、この各摺動接点 2 6 と集電リング 2 2 との摺接により固定体 1 及び回転体 6 間で両者の回転状態でも大電流の溶接電力を供給するようにしている。

【 0 0 2 8 】

さらに、上記電気信号スリップリング 3 1 は、固定体 1 のボス部 3 外周に外嵌合されて設けられた円筒状の内側ハウジング 3 2 と、この内側ハウジング 3 2 の周りに、後述の如く

50

環状空間 3 4 をあけて同心状に外嵌合されて設けられた円筒状の外側ハウジング 3 3 とを備え、これら両ハウジング 3 2 , 3 3 は樹脂等からなる。内側ハウジング 3 2 の外周面の上下端部には外向きのフランジ部 3 2 a , 3 2 b が一体に形成されており、この両フランジ部 3 2 a , 3 2 b と、内側ハウジング 3 2 外周面の上下中間部と、外側ハウジング 3 3 とで囲まれて円筒状の環状空間 3 4 が区画形成されている。

【 0 0 2 9 】

そして、上記内外のハウジング 3 2 , 3 3 間の環状空間 3 4 にリング板状の 6 枚の固定側電極 3 6 a ~ 3 6 f 及び回転側電極 4 0 a ~ 4 0 f が収容されている。これら各電極 3 6 a ~ 3 6 f , 4 0 a ~ 4 0 f は例えばリン青銅からなり、その表面は例えば銀等によりメッキ処理されている。このメッキ処理で用いられるメッキ材料は、電極 3 6 a ~ 3 6 f , 4 0 a ~ 4 0 f 自体の防錆効果を持った良電導材料が望ましい。また、そのメッキ層の厚さは薄いのがよく、5 μ m 以下であればメッキ層が剥離し難くて好ましい。さらに、各電極 3 6 a ~ 3 6 f , 4 0 a ~ 4 0 f の上下面、詳しくは後述の球体 4 4 が転動する軌道面は平面とされている。

10

【 0 0 3 0 】

図 2 及び図 3 に拡大して詳示するように、上記 6 枚の固定側電極 3 6 a ~ 3 6 f は、固定体 1 の軸心と同心状にかつ軸方向たる上下方向に並んで配置されている一方、6 枚の回転側電極 4 0 a ~ 4 0 f も、回転体 6 の軸心と同心状にかつ軸方向たる上下方向に並んで配置されている。

【 0 0 3 1 】

20

上記 6 枚の固定側電極 3 6 a ~ 3 6 f のうちの上下端（軸方向端部）に位置するもの 3 6 a , 3 6 f は端部電極とされ、この端部電極としての固定側電極 3 6 a , 3 6 f を除いた 4 枚の固定側電極 3 6 b ~ 3 6 e については、図 6 にも示すように、その軸方向に隣り合う 1 対の固定側電極 3 6 b , 3 6 c 及び 3 6 d , 3 6 e が該両電極 3 6 b , 3 6 c 及び 3 6 d , 3 6 e 間にリング状の固定側絶縁シート 3 7 a , 3 7 b を介して積層配置されていて、これら両電極 3 6 b , 3 6 c 及び 3 6 d , 3 6 e と固定側絶縁シート 3 7 a , 3 7 b とにより 2 つの固定側電極積層体 3 8 a , 3 8 b が形成されている。

【 0 0 3 2 】

一方、上記 6 枚の回転側電極 4 0 a ~ 4 0 f にあつては、図 7 にも示すように、その軸方向に隣り合う 1 対の回転側電極 4 0 a , 4 0 b , 4 0 c , 4 0 d 及び 4 0 e , 4 0 f が該両電極 4 0 a , 4 0 b , 4 0 c , 4 0 d 及び 4 0 e , 4 0 f 間にリング状の回転側絶縁シート 4 1 a ~ 4 1 c を介して積層配置されていて、これら両電極 4 0 a , 4 0 b , 4 0 c , 4 0 d 及び 4 0 e , 4 0 f と、回転側絶縁シート 4 1 a ~ 4 1 c とにより 3 つの回転側電極積層体 4 2 a ~ 4 2 c が形成されている。

30

【 0 0 3 3 】

そして、上記 2 つの固定側電極積層体 3 8 a , 3 8 b 及び 3 つの回転側電極積層体 4 2 a ~ 4 2 c は、電気信号スリップリング 3 1 の軸方向端部に位置する上記 1 対の端部電極たる固定側電極 3 6 a , 3 6 f 間に軸方向たる上下方向に交互に並んで配置されている。

【 0 0 3 4 】

さらに、上記端部電極たる固定側電極 3 6 a , 3 6 f と、この端部の固定側電極 3 6 a , 3 6 f に軸方向に対向する、回転側電極積層体 4 2 a , 4 2 c の回転側電極 4 0 a , 4 0 f との間、並びに軸方向に隣り合う固定側電極積層体 3 8 a , 3 8 b 及び回転側電極積層体 4 2 a ~ 4 2 c においてその対向する固定側電極 3 6 b ~ 3 6 e 及び回転側電極 4 0 b ~ 4 0 e の間に、それぞれ回転体 6 の固定体 1 に対する相対回転により両電極 3 6 a ~ 3 6 f , 4 0 a ~ 4 0 f 上を転動して両電極 3 6 a ~ 3 6 f , 4 0 a ~ 4 0 f 間で電気信号を授受する転動体としての鋼球からなる球体 4 4 が配設されている。この球体 4 4 は、図 4 に示すように、電極 3 6 a ~ 3 6 f , 4 0 a ~ 4 0 f 間において円周方向に所定間隔をあけて複数設けられであり、これらの複数の球体 4 4 , 4 4 , ... の各々は両電極 3 6 a ~ 3 6 f , 4 0 a ~ 4 0 f 間に位置するリング板状のリテーナ 4 5 の保持孔 4 5 a に嵌挿されて保持されている。この各球体 4 4 は例えば炭素鋼を焼入処理した鋼球からなり、その

40

50

表面は銀等によりメッキ処理されている。この球体 4 4 のメッキ処理で用いられるメッキ材料は、電極 3 6 a ~ 3 6 f , 4 0 a ~ 4 0 f 自体の防錆効果を持った良電導材料が望ましい。

【 0 0 3 5 】

上記内側ハウジング 3 2 における下側のフランジ部 3 2 b の上面には環状のばね溝 4 7 が形成され、このばね溝 4 7 には下側の端部電極たる固定側電極 3 6 f を上側の端部電極たる固定側電極 3 6 a に向かって押圧する押圧手段としてのばね 4 8 が収容されている。下側の端部電極たる固定側電極 3 6 f とばね 4 8 との間にはリング板状の絶縁体 4 9 が介在されていて、ばね 4 8 は絶縁体 4 9 を介して押圧するようになっている。

【 0 0 3 6 】

また、内側ハウジング 3 2 における上側のフランジ部 3 2 a の外周面には環状のパッキン溝 5 0 が形成され、このパッキン溝 5 0 にはリップ部 5 1 a を有する断面略 V 字状のゴム製等のパッキン 5 1 がそのリップ部 5 1 a で外側ハウジング 3 3 の上面を押圧した状態で収容されており、このパッキン 5 1 により両ハウジング 3 2 , 3 3 の上端部間の隙間をシールしている。

【 0 0 3 7 】

また、上記固定体 1 側の内側ハウジング 3 2 にはその上面に開口する矩形状の有底孔 5 3 が形成されている。また、固定体 1 のカバー部 4 外周面にはねじ孔 5 4 を有するコネクタ取付部 5 5 が一体的に取り付けられ、そのねじ孔 5 4 に固定側コネクタ 5 6 が螺合により取付固定されている。上記コネクタ取付部 5 5 のねじ孔 5 4 はカバー部 4 に形成した貫通孔 5 7 を介して上記内側ハウジング 3 2 の有底孔 5 3 内に連通されている。そして、図 6 にも示すように、各固定側電極 3 6 a ~ 3 6 f の内周縁部には上記内側ハウジング 3 2 の有底孔 5 3 内に位置する接続端子 3 6 g が突設され、この接続端子 3 6 g には固定側電線 5 8 の一端部が接続固定されている。これら 6 本の固定側電線 5 8 , 5 8 , ... は有底孔 5 3 、カバー部 4 の貫通孔 5 7 及びコネクタ取付部 5 5 のねじ孔 5 4 の各内部を通して延び、各々の他端は上記固定側コネクタ 5 6 に接続されている。

【 0 0 3 8 】

一方、回転体 6 側の外側ハウジング 3 3 外周面にはその一部分を部分的に下面から矩形状に切り欠いてなる切欠部 6 3 が形成されている。また、回転体 6 の下側フランジ 9 外周面にはねじ孔 6 4 を有するコネクタ取付部 6 5 が一体的に取り付けられ、そのねじ孔 6 4 には回転側コネクタ 6 6 が螺合により取付固定され、ねじ孔 6 4 は下側フランジ 9 に形成した貫通孔 6 7 を介して上記外側ハウジング 3 3 の切欠部 6 3 内に連通されている。そして、図 7 にも示す如く、各回転側電極 4 0 a ~ 4 0 f の外周縁部には上記外側ハウジング 3 3 の切欠部 6 3 内に位置する接続端子 4 0 g が突設され、この接続端子 4 0 g には回転側電線 6 8 の一端部が接続固定されている。これら 6 本の回転側電線 6 8 , 6 8 , ... は切欠部 6 3 、下側フランジ 9 の貫通孔 6 7 及びコネクタ取付部 6 5 のねじ孔 6 4 を通って延び、各々の他端は上記回転側コネクタ 6 6 に接続されている。

【 0 0 3 9 】

そして、上記固定側電極 3 6 a ~ 3 6 f とそれに対向する回転側電極 4 0 a ~ 4 0 f とを球体 4 4 を介して導通させることにより、表 1 に示すように、固定体 1 及び回転体 6 間で両者の回転状態でも 6 種類の電気信号を授受するようにしている。

【 0 0 4 0 】

【表 1】

10

20

30

40

| 信号 | 固定体側 (内側ハウジング) | 球体 | 回転体側 (外側ハウジング) |
|----|-------------------|-----|-------------------|
| 1 | 固定側電極 3 6 a | | |
| | | 4 4 | |
| | | | 回転側電極 4 0 a |
| | | | 回転側絶縁シート 4 1 a |
| 2 | | | 回転側電極 4 0 b |
| | | 4 4 | |
| | 固定側電極 3 6 b | | |
| | 固定側絶縁シート 3 7 a | | |
| 3 | 固定側電極 3 6 c | | |
| | | 4 4 | |
| | | | 回転側電極 4 0 c |
| | | | 回転側絶縁シート 4 1 b |
| 4 | | | 回転側電極 4 0 d |
| | | 4 4 | |
| | 固定側電極 3 6 d | | |
| | 固定側絶縁シート 3 7 b | | |
| 5 | 固定側電極 3 6 e | | |
| | | 4 4 | |
| | | | 回転側電極 4 0 e |
| | | | 回転側絶縁シート 4 1 c |
| 6 | | | 回転側電極 4 0 f |
| | | 4 4 | |
| | 固定側電極 3 6 f | | |

10

20

30

40

【 0 0 4 1 】

さらに、図 2、図 3 及び図 6 に示すように、上記各固定側電極 3 6 a ~ 3 6 f の外周縁部は円形状とされている一方、内周縁部には円周方向に等間隔をあけた位置に複数（図示例では 5 つ）の当接部 3 6 h , 3 6 h , ... が突設され、この固定側電極 3 6 a ~ 3 6 f は内側ハウジング 3 2 外周面に当接部 3 6 h , 3 6 h , ... を当接させて位置決めされた状態で嵌合支持され、この固定側電極 3 6 a ~ 3 6 f の外周縁部と外側ハウジング 3 3 内周面と

50

の間に所定の間隙があげられている。

【 0 0 4 2 】

一方、図 2、図 3 及び図 7 に示す如く、各回転側電極 4 0 a ~ 4 0 f の内周縁部は円形状とされている一方、外周縁部には円周方向に等間隔をあけた位置に複数（図示例では 5 つ）の当接部 4 0 h , 4 0 h , ... が突設され、この回転側電極 4 0 a ~ 4 0 f は外側ハウジング 3 3 内周面に当接部 4 0 h , 4 0 h , ... を当接させて位置決めされた状態で嵌合支持され、この回転側電極 4 0 a ~ 4 0 f の内周縁部と内側ハウジング 3 2 外周面との間に所定の間隙があげられている。

【 0 0 4 3 】

また、図 1 に示すように、上記固定体 1 の外向きフランジ 2 外周面に取り付けられているコネクタ取付部 5 5 の側面には、その内部のねじ孔 5 4 に連通するエアブロー孔 5 9 が、また回転体 6 の下側フランジ 9 外周面に取り付けられているコネクタ取付部 6 5 の側面には、その内部のねじ孔 6 4 に連通するエアブロー孔 6 9 がそれぞれ開口されており、この固定体 1 側のコネクタ取付部 5 5 側面のエアブロー孔 5 9、その内部のねじ孔 5 4、カバー部 4 の貫通孔 5 7、電気信号スリップリング 3 1 における内側ハウジング 3 2 の有底孔 5 3、外側ハウジング 3 3 の切欠部 6 3、回転体 6 における下側フランジ 9 の貫通孔 6 7、コネクタ取付部 6 5 のねじ孔 6 4 及びその側面のエアブロー孔 6 9 により、一端が固定体 1 にコネクタ取付部 5 5 側面のエアブロー孔 5 9 にて開口する一方、他端が回転体 6 にコネクタ取付部 6 5 側面のエアブロー孔 6 9 にて開口するエアブロー通路 6 1 が形成され、このエアブロー通路 6 1 の中間部は電気信号スリップリング 3 1 内の固定側電極 3 6 a ~ 3 6 f 及び回転側電極 4 0 a ~ 4 0 f に連通している。このことで、エアブロー通路 6 1 は、上記電気信号スリップリング 3 1 に接続する電線 5 8 , 6 8 を挿通させるための電線挿通孔を含んで構成されている。

【 0 0 4 4 】

そして、図 9 及び図 1 0 に示すように、固定体 1 及び回転体 6 を相対回転させながら、固定体 1 側のコネクタ取付部 5 5 側面のエアブロー孔 5 9 に圧縮エアを吹き込んだときには、そのエアを電気信号スリップリング 3 1 における内側ハウジング 3 2 の有底孔 5 3 に供給してその有底孔 5 3 から円周方向両側に分流させ、その分流した 2 つのエア流を外側ハウジング 3 3 の切欠部 6 3 で 1 つに集合させた後に回転体 6 のコネクタ取付部 6 5 側面のエアブロー孔 6 9 から吹き出させる一方、逆に、この回転体 6 のコネクタ取付部 6 5 側面のエアブロー孔 6 9 に圧縮エアを吹き込んだときには、そのエアを上記とは逆の流れでエアブロー通路 6 1 に流して固定体 1 側のコネクタ取付部 5 5 側面のエアブロー孔 5 9 から吹き出させるようにしている。

【 0 0 4 5 】

したがって、この実施形態においては、溶接ガンがワークを溶接する溶接ロボットの作動時に固定体 1 に対し回転体 6 が回転しているとき、スイベルジョイント 1 1 における固定体 1 及び回転体 6 間で 2 つの水通路 1 2 , 1 3 及びエア通路 1 4 により水及びエアが授受される。また、電力スリップリング 2 1 における固定体 1 側の摺動接点 2 6 , 2 6 , ... と回転体 6 側の集電リング 2 2 , 2 2 , ... とがそれぞれ摺接して大電流の溶接電力が固定体 1 側から回転体 6 側に供給される。

【 0 0 4 6 】

さらに、電気信号スリップリング 3 1 により固定体 1 及び回転体 6 間で 6 種類の電気信号が授受される。このとき、電気信号スリップリング 3 1 における 6 枚の固定側電極 3 6 a ~ 3 6 f のうち端部電極を除く 4 枚の固定側電極 3 6 b ~ 3 6 e の 1 対と固定側絶縁シート 3 7 a , 3 7 b とにより 2 つの固定側電極積層体 3 8 a , 3 8 b が、また 6 枚の回転側電極 4 0 a ~ 4 0 f のうちの 1 対と回転側絶縁シート 4 1 a ~ 4 1 c とにより 3 つの回転側電極積層体 4 2 a ~ 4 2 c がそれぞれ形成され、これら電極積層体 3 8 a , 3 8 b , 4 2 a ~ 4 2 c が端部電極たる固定側電極 3 6 a , 3 6 f 間に交互に配置され、この端部電極たる固定側電極 3 6 a , 3 6 f の各々と回転側電極積層体 3 8 a , 3 8 b の回転側電極 4 0 a , 4 0 f との間、並びに軸方向に隣り合う固定側及び回転側電極積層体 3 8 a , 3

10

20

30

40

50

8 b , 4 2 a ~ 4 2 c の軸方向に対向する両電極 3 6 b ~ 3 6 e , 4 0 b ~ 4 0 e 間に複数の球体 4 4 , 4 4 , ... が配置されているので、固定側電極 3 6 a ~ 3 6 f とそれに信号を授受する回転側電極 4 0 a ~ 4 0 f との間に球体 4 4 , 4 4 , ... が介在されて、両電極 3 6 a ~ 3 6 f , 4 0 a ~ 4 0 f は球体 4 4 , 4 4 , ... を転動させながら相対移動するようになり、固定体 1 及び回転体 6 の間で 6 種類の異なる電気信号を授受する構造でありながら、電極の滑りを可及的に抑制して、固定側電極 3 6 a ~ 3 6 f と回転側電極 4 0 a ~ 4 0 f との間の電気信号の授受を安定して行うことができる。

【 0 0 4 7 】

しかも、上記下側の端部電極たる固定側電極 3 6 f をばね 4 8 により上側の端部電極たる固定側電極 3 6 a に向かって押圧して、端部電極 (固定側電極 3 6 a , 3 6 f) 間で固定側電極 3 6 b ~ 3 6 e 及び回転側電極 4 0 a ~ 4 0 f を球体 4 4 , 4 4 , ... に押し付けるように挟圧しているので、固定側電極 3 6 a ~ 3 6 f と回転側電極 4 0 a ~ 4 0 f との間の滑りをさらに確実に抑制して両電極 3 6 a ~ 3 6 f , 4 0 a ~ 4 0 f 間の電気信号の授受をより一層安定して行うことができる。

【 0 0 4 8 】

また、上記各球体 4 4 及び電極 3 6 a ~ 3 6 f , 4 0 a ~ 4 0 f の表面がいずれも銀等によりメッキ処理されているので、球体 4 4 及び電極 3 6 a ~ 3 6 f , 4 0 a ~ 4 0 f 間の接触抵抗を安定して小さくすることができる。

【 0 0 4 9 】

さらに、上記各固定側電極 3 6 a ~ 3 6 f は内側ハウジング 3 2 外周面に内周縁部の当接部 3 6 h , 3 6 h , ... を内側ハウジング 3 2 外周面に当接させて位置決めされた状態で嵌合支持され、この固定側電極 3 6 a ~ 3 6 f の外周縁部と外側ハウジング 3 3 内周面との間に所定の間隙があげられている一方、回転側電極 4 0 a ~ 4 0 f は外側ハウジング 3 3 内周面に外周縁部の当接部 4 0 h , 4 0 h , ... を外側ハウジング 3 3 内周面に当接させて位置決めされた状態で嵌合支持され、この回転側電極 4 0 a ~ 4 0 f の内周縁部と内側ハウジング 3 2 外周面との間に所定の間隙があげられているので、回転体 6 の回転中に、図 8 (a) に示すように電気信号スリップリング 3 1 の外側ハウジング 3 3 と内側ハウジング 3 2 との間の軸心が一致している状態からずれ、例えば図 8 (c) に示すように回転体 6 側の外側ハウジング 3 3 の軸心が固定体 1 側の内側ハウジング 3 2 の軸心に対し一方向 (図で左方向) にずれたとしても、上記外側ハウジング 3 3 の内周面に嵌合支持されている回転側電極 4 0 a ~ 4 0 f の内周縁部が内側ハウジング 3 2 外周面に当接して両者間の間隙がなくなり、或いは逆に、図 8 (b) に示すように外側ハウジング 3 3 の軸心が内側ハウジング 3 2 の軸心に対し他方向 (図で右方向) にずれても、内側ハウジング 3 2 の外周面に嵌合支持されている固定側電極 3 6 a ~ 3 6 f の外周縁部が外側ハウジング 3 3 内周面に当接して両者間の間隙がなくなるのみとなる。このことで、固定体 1 及び回転体 6 間の軸ずれがあっても、各球体 4 4 を電極 3 6 a ~ 3 6 f , 4 0 a ~ 4 0 f 間で安定して転動させて電気信号の伝達を確保することができる。

【 0 0 5 0 】

しかも、電極 3 6 a ~ 3 6 f , 4 0 a ~ 4 0 f における球体 4 4 の軌道面が平面であるので、それら複数の球体 4 4 , 4 4 , ... が電極 3 6 a ~ 3 6 f , 4 0 a ~ 4 0 f 間でさらに安定して転動して、固定体 1 及び回転体 6 間の軸ずれがあっても電気信号の伝達をより安定して確保することができる。

【 0 0 5 1 】

さらに、上記固定体 1 側のコネクタ取付部 5 5 側面のエアブロー孔 5 9 、その内部のねじ孔 5 4 、カバー部 4 の貫通孔 5 7 、電気信号スリップリング 3 1 における内側ハウジング 3 2 の有底孔 5 3 、外側ハウジング 3 3 の切欠部 6 3 、回転体 6 における下側フランジ 9 の貫通孔 6 7 、コネクタ取付部 6 5 のねじ孔 6 4 及びその側面のエアブロー孔 6 9 によりエアブロー通路 6 1 が形成されているので、図 9 及び図 1 0 に示すように、固定体 1 及び回転体 6 を相対回転させながら (望ましくは 2 回転以上) 、例えば固定体 1 側のコネクタ取付部 5 5 側面のエアブロー孔 5 9 に圧縮エアを吹き込んで、そのエアを電気信号スリッ

10

20

30

40

50

プリング 3 1 における内側ハウジング 3 2 の有底孔 5 3 に供給してその有底孔 5 3 から円周方向両側に分流させ、その両エア流を外側ハウジング 3 3 の切欠部 6 3 で集合させた後に回転体 6 のコネクタ取付部 6 5 側面のエアブロー孔 6 9 から吹き出させ、次いで、上記と同様に固定体 1 及び回転体 6 を相対回転させながら、逆に、回転体 6 のコネクタ取付部 6 5 側面のエアブロー孔 6 9 に圧縮エアを吹き込んで、そのエアを上記とは逆の流れでエアブロー通路 6 1 に流して固定体 1 側のコネクタ取付部 5 5 側面のエアブロー孔 5 9 から吹き出させる作業（逆の順序でもよい）を定期的に行うことで、電気信号スリップリング 3 1 に電極 3 6 a ~ 3 6 f , 4 0 a ~ 4 0 f 等の摩耗による摩耗粉が発生したとしても、上記エアブロー通路 6 1 を流れるエア流によって摩耗粉をエアと共にハウジング 3 2 , 3 3（ロータリジョイント A）外に吹き出させることができ、摩耗粉を容易に除去して、電極 3 6 a ~ 3 6 f , 4 0 a ~ 4 0 f 間の電気信号を長期間に亘り安定して伝達させることができる。

10

【0052】

またそのとき、上記エアブロー通路 6 1 は、電気信号スリップリング 3 1 に接続する電線 5 8 , 6 8 を挿通させるための電線挿通孔を含んで構成されているので、既存の電線挿通孔を利用して電気信号スリップリング 3 1 をエアブローでき、構造を簡単にすることができる。尚、このエアブロー通路 6 1 は、電線挿通孔を用いずに別途新しく設けることもできる。しかし、構造を簡単にできる点で、上記の如く電線挿通孔を兼用するのが望ましい。

【0053】

20

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 の発明によると、固定体及び回転体の間で複数の異なる電気信号を授受する電気信号スリップリングを備えたロータリジョイントに対し、その電気信号スリップリングとして、固定体の軸心と同心状にかつ軸方向に並んで配置された複数枚のリング板状の固定側電極又は回転体の軸心と同心状にかつ軸方向に並んで配置された複数枚のリング板状の回転側電極のうち、電気信号スリップリングの軸方向端部に位置する 1 対の電極を端部電極とし、残りの固定側電極のうちの軸方向に隣り合う組の 1 対を、両電極間にリング状の固定側絶縁層を介して積層配置して固定側電極積層体を設ける一方、残りの回転側電極のうちの軸方向に隣り合う組の 1 対を、両電極間にリング状の回転側絶縁層を介して積層配置して回転側電極積層体を設け、これら固定側及び回転側電極積層体を端部電極間に軸方向に交互に並んで配置し、端部電極とそれに軸方向に対向する、電極積層体の電極との間、並びに軸方向に隣り合う電極積層体の対向する両電極間に転動により両電極間で電気信号を授受する複数の転動体を配設したことにより、両電極間での転動体の転動により電極の滑りを可及的に抑制して、固定側電極と回転側電極との間の電気信号の授受を安定して行うことができる。

30

【0054】

請求項 2 の発明によると、端部電極の少なくとも一方を他方の端部電極に向かって押圧する押圧手段を設けたことにより、固定側電極と回転側電極との間の滑りをさらに確実に抑制して両電極間の電気信号の授受をより一層安定して行うことができる。

【0055】

40

請求項 3 の発明によれば、電気信号スリップリングは、固定体又は回転体の一方に設けられた外側ハウジングと、他方に設けられ、外側ハウジング内に環状空間をあけて略同心状に配置された内側ハウジングとを備え、両ハウジング間の環状空間に固定側及び回転側電極が收容されているものとし、この固定側及び回転側電極の一方を外側ハウジング内周面に、内周縁部と内側ハウジング外周面との間に所定の間隙をあけた状態で嵌合支持する一方、固定側及び回転側電極の他方を内側ハウジング外周面に、外周縁部と外側ハウジング内周面との間に所定の間隙をあけた状態で嵌合支持したことにより、固定体と回転体との間の軸心がずれたとしても、転動体を固定側及び回転側電極電極間で安定して転動させて両電極間の電気信号の伝達を安定して確保することができる。

【0056】

50

請求項4の発明によると、固定側及び回転側電極における転動体の軌道面を平面としたことにより、固定体及び回転体間の軸ずれがあっても電気信号の伝達をより安定して確保することができる。

【0057】

請求項5の発明によれば、電気信号スリップリングにおける転動体及び電極の各表面をメッキ処理したことにより、転動体及び電極間の接触抵抗を安定して小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るロータリジョイントの断面図である。

【図2】電気信号スリップリングの一側部を拡大して示す断面図である。

10

【図3】電気信号スリップリングの他側部を拡大して示す断面図である。

【図4】電気信号スリップリングをその一部を破断して示す拡大斜視図である。

【図5】固定体のボス部における水通路及びエア通路の構成部分を示す一部破断斜視図である。

【図6】固定電極積層体の構成を示す斜視図である。

【図7】回転電極積層体の構成を示す斜視図である。

【図8】電気信号スリップリングのハウジングの軸心が位置ずれした状態を示す説明図である。

【図9】電気信号スリップリングの内部をエアブローしたときのエアの流れを示す断面図である。

20

【図10】電気信号スリップリングの内部をエアブローしたときのエアの流れを示す平面図である。

【図11】ロータリジョイントの上面図である。

【図12】ロータリジョイントの正面図である。

【図13】ロータリジョイントの底面図である。

【符号の説明】

A ロータリジョイント

1 固定体

3 ボス部

6 回転体

7 軸部

30

11 スイベルジョイント

21 電力スリップリング

31 電気信号スリップリング

32 内側ハウジング

33 外側ハウジング

34 環状空間

36a ~ 36f 固定側電極

37a, 37b 固定側絶縁シート(固定側絶縁層)

38a, 38b 固定側電極積層体

40

40a ~ 40f 回転側電極

41a ~ 41c 回転側絶縁シート(回転側絶縁層)

42a ~ 42c 回転側電極積層体

44 球体(転動体)

48 ばね(押圧手段)

56 固定側コネクタ

58 固定側電線

59 エアブロー孔

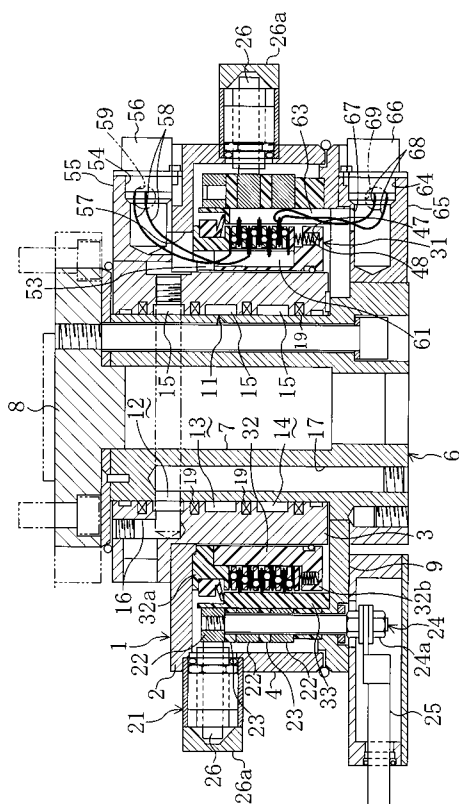
61 エアブロー通路

66 回転側コネクタ

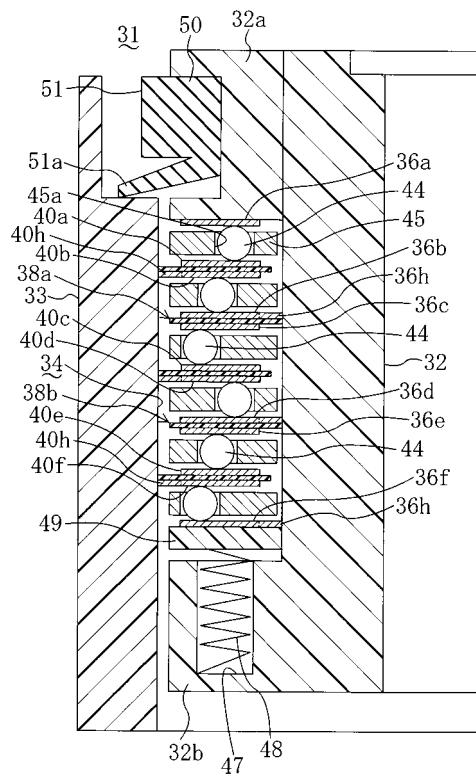
50

- 6 8 回転側電線
6 9 エアブロー孔

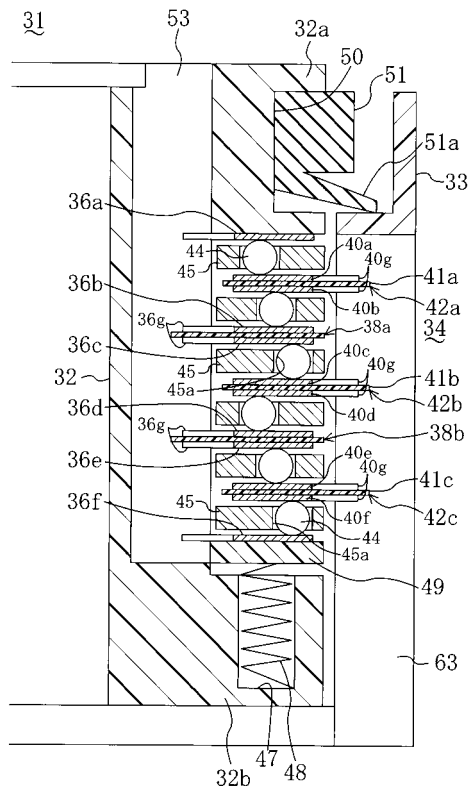
【図 1】



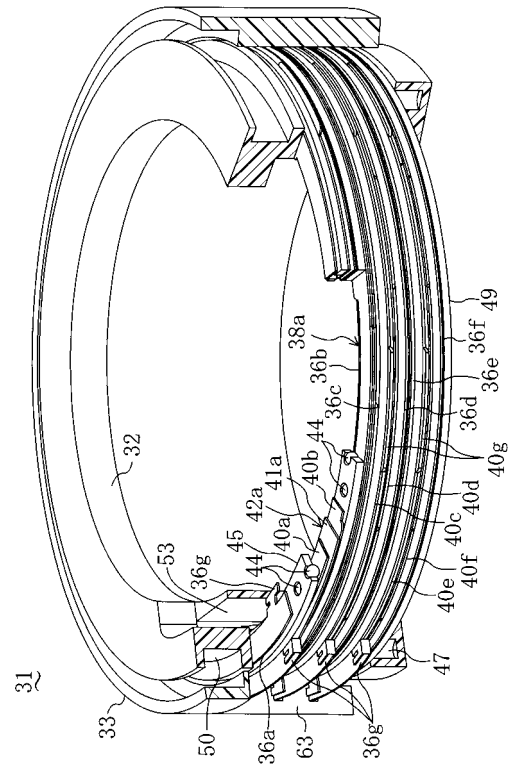
【図 2】



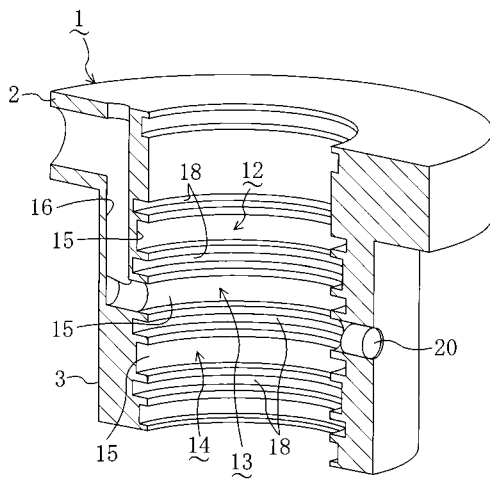
【図 3】



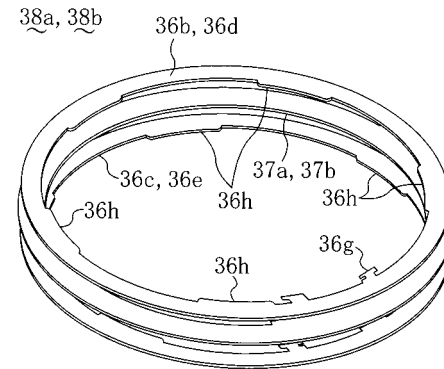
【図 4】



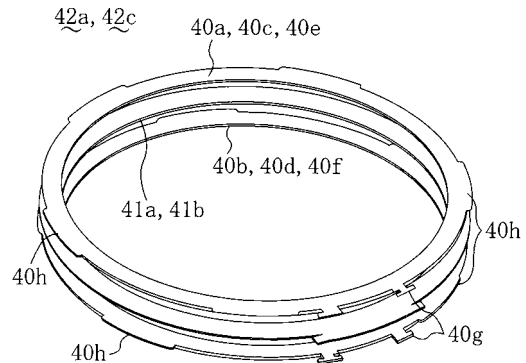
【図 5】



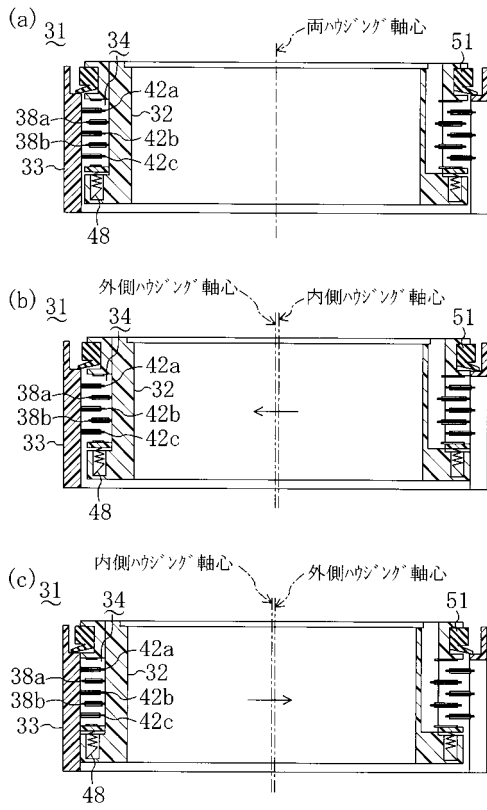
【図 6】



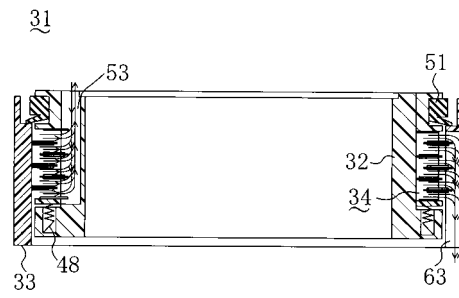
【図 7】



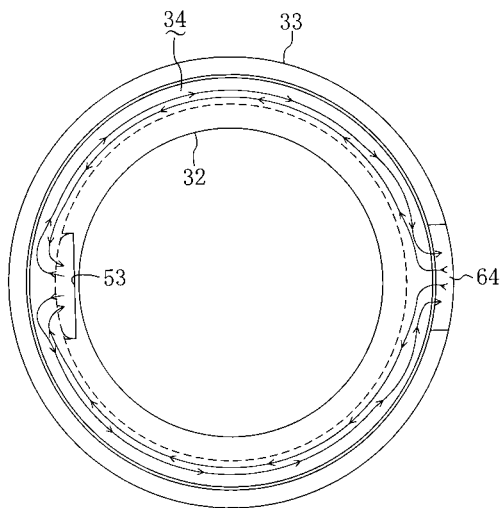
【図 8】



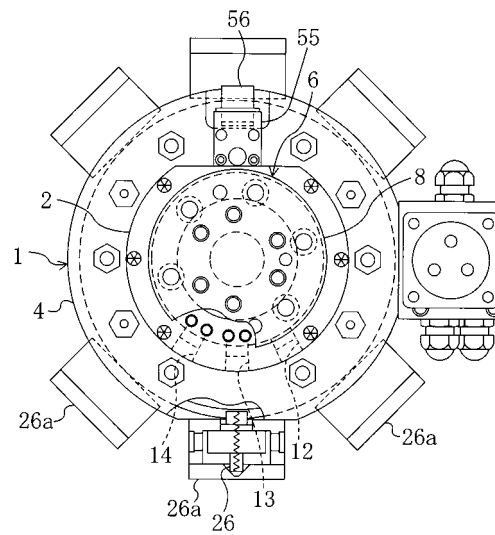
【図 9】



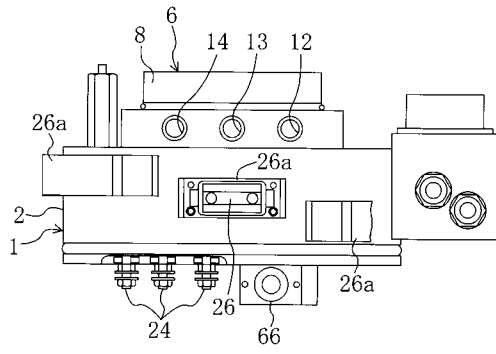
【図 10】



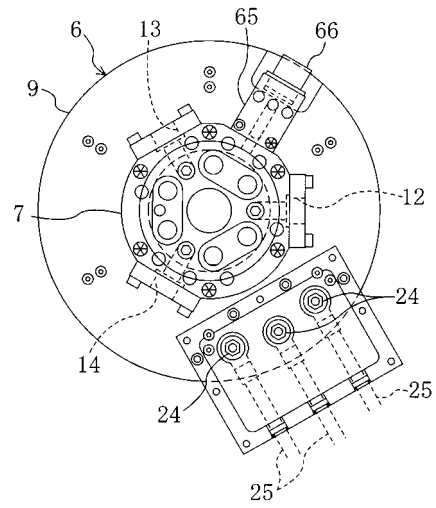
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(74)代理人 100115059

弁理士 今江 克実

(74)代理人 100115510

弁理士 手島 勝

(74)代理人 100115691

弁理士 藤田 篤史

(72)発明者 堤 幹夫

兵庫県神戸市兵庫区芦原通4丁目1番16号 ビー・エル・オートテック株式会社内

(72)発明者 百田 均

兵庫県神戸市兵庫区芦原通4丁目1番16号 ビー・エル・オートテック株式会社内

審査官 齋藤 健児

(56)参考文献 特開平10-223346(JP,A)

特開平5-138580(JP,A)

特開平5-266957(JP,A)

特開平9-102376(JP,A)

特開2002-231404(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B25J 1/00-21/02

H01R 35/00-39/64