

WO 2010/100981 A1



NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, 添付公開書類:

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
TD, TG).

明 細 書

発明の名称： 検査用同軸コネクタ

技術分野

[0001] 本発明は、検査用同軸コネクタに関し、より特定的には、被検査体である相手方レセプタクルに着脱自在な検査用同軸コネクタに関する。

背景技術

[0002] 従来の検査用同軸コネクタとしては、特許文献１に記載の同軸コネクタが知られている。以下に、該同軸コネクタについて図面を参照しながら説明する。図９は、特許文献１に記載の同軸コネクタ１０１の断面構造図である。図１０は、同軸コネクタ１０１の先端部分の断面図である。図９及び図１０において、プローブ１１０が突出している方向を上下方向とする。

[0003] 同軸コネクタ１０１は、図示しない同軸ケーブルの先端に設けられ、図９に示すように、プローブ１１０、コイルばね１２２、ハウジング１２５及びスリーブ１３０を備えている。プローブ１１０は、上下方向に延在しており、同軸ケーブルの中心導体と接続されている。ハウジング１２５は、円筒形の先端部１２６ａを備えており、図示しない同軸ケーブルのシールド導体と接続されている。更に、ハウジング１２５は、溝１２７ａ、１２７ｂを有している。また、前記プローブ１１０は、先端部１２６ａ内を挿通している。

[0004] スリーブ１３０は、下部１３１及び上部１３５を備えており、コイルばね１２２及びハウジング１２５を内部に収納している筐体である。下部１３１は、円筒部１３１ａ、鰐部１３１ｂ、ロック片１３２ａ及び突部１３２ｂを備えている。前記ハウジング１２５は、円筒部１３１ａ内を挿通している。鰐部１３１ｂは、円筒部１３１ａの上側の端部において、上下方向に対する垂直方向（すなわち、水平方向）に広がるように設けられた部分であり、上部１３５の下側の端部がかしめられることにより、該上部１３５に対して固定されている。また、ロック片１３２ａは、該ロック片１３２ａの先端に設けられている突部１３２ｂにおいてハウジング１２５の溝１２７ａに係合し

ている。

[0005] 上部 1 3 5 は、下側が開口している円筒形状を有しており、内部にコイルばね 1 2 2 及びハウジング 1 2 5 を収納している。スリーブ 1 3 0 とハウジング 1 2 5 とは、上部 1 3 5 の側面に沿って、上下方向に相対的にスライド可能である。ただし、通常では、図 9 (a) に示すように、コイルばね 1 2 2 により、ハウジング 1 2 5 は、下部 1 3 1 に接触するように、下側に押さえつけられている。これにより、ハウジング 1 2 5 の先端部 1 2 6 a は、円筒部 1 3 1 a の外部に突出している。

[0006] 以上のような構成を有する同軸コネクタ 1 0 1 は、図 1 0 に示すように、相手方レセプタクル 2 0 1 に装着される。相手方レセプタクル 2 0 1 は、例えば、携帯電話のアンテナと送受信回路との間に設けられるスイッチ付同軸コネクタであり、ケース 2 0 3、外部導体 2 0 5、固定端子 2 0 6 及び可動端子 2 0 7 を備えている。固定端子 2 0 6 はアンテナに接続され、可動端子 2 0 7 は送受信回路に接続される。そして、通常では、図 1 0 (a) に示すように、固定端子 2 0 6 と可動端子 2 0 7 とが接触しているので、アンテナと送受信回路とが接続されている。一方、セットメーカーが携帯電話の送受信回路の電気特性をチェックする場合には、図 1 0 (c) に示すように、測定器が接続されたプローブ 1 1 0 が上側から下側へとケース 2 0 3 の孔 2 0 4 に挿入される。これにより、可動端子 2 0 7 がプローブ 1 1 0 により押し下げられる。その結果、固定端子 2 0 6 と可動端子 2 0 7 とが離れると共に、プローブ 1 1 0 と可動端子 2 0 7 とが接続され、送受信回路と測定器とが接続されるようになる。

[0007] ここで、同軸コネクタ 1 0 1 の相手方レセプタクル 2 0 1 への装着の詳細について説明する。図 1 0 (a) に示すように、同軸コネクタ 1 0 1 の先端部 1 2 6 a の先端には、該先端部 1 2 6 a の中心方向へと突出する突部 1 2 6 b が設けられている。これにより、先端部 1 2 6 a の内径は、外部導体 2 0 5 の外径よりも小さくなっている。ただし、先端部 1 2 6 a は、その径が伸縮可能な構造を有している。故に、同軸コネクタ 1 0 1 の相手方レセプタ

クル２０１への装着途中では、先端部１２６ａの内部に外部導体２０５が挿入されることにより、図１０（ｂ）に示すように、先端部１２６ａの径は、図１０（ａ）の状態よりも広がっている。

[0008] 更に、同軸コネクタ１０１が下側に押し下げられると、図１０（ｃ）に示すように、突部１２６ｂが外部導体２０５の外周に形成された溝２０５ａに係合すると共に、先端部１２６ａが外部導体２０５の上面２０５ｂに接触する。スリーブ１３０が下側に押し下げられる力によって上面２０５ｂが先端部１２６ｂに及ぼす反発力が、コイルばね１２２が縮み始めるのに必要な力より大きくなると、コイルばね１２２が縮んで、スリーブ１３０がハウジング１２５に対して下側にスライドする。これにより、先端部１２６ａがスリーブ１３１の円筒部１３１ａ内に収まり、円筒部１３１ａの内周面が先端部１２６ａの外周面に圧接することにより、突部１２６ｂが溝２０５ａに強固に係合するようになる。更に、円筒部１３１ａの内周面が先端部１２６ａの外周面に圧接することにより、先端部１２６ａの径が広がりすぎて、先端部１２６ａが塑性変形してしまうことが防止されている。

[0009] ところで、前記同軸コネクタ１０１は、以下に説明するように、耐久性の点において問題を有していた。より詳細には、同軸コネクタ１０１が相手方レセプタクル２０１に装着された場合には、図９（ｂ）に示すように、スリーブ１３１は、ハウジング１２５に対して下側にスライドする。この場合、コイルばね１２２は、図９（ａ）の状態よりも縮んだ状態となるので、ハウジング１２５は、下側へと押し下げられるようにコイルばね１２２から力を受ける。その結果、コイルばね１２２の力により、同軸コネクタ１０１が相手方レセプタクル２０１から簡単に外れてしまうおそれがある。

[0010] そこで、同軸コネクタ１０１では、図９（ｂ）の状態を保持するために、ロック片１３２ａの先端に設けられている突部１３２ｂが、ハウジング１２５に設けられている溝１２７ｂに係合している。これにより、同軸コネクタが相手方レセプタクル２０１に装着された状態において、コイルばね１２２の力により、同軸コネクタ１０１が、図９（ｂ）の状態から図９（ａ）の状

態に戻ることを防止している。

- [0011] しかしながら、同軸コネクタ 101 では、図 9 に示すように、スリーブ 130 がハウジング 125 に対して上下方向にスライドすると、突部 132b は、ハウジング 125 の側面上を摺動することになる。同軸コネクタ 101 が相手方レセプタクル 201 に繰り返し着脱されると、ハウジング 125 及び突部 132b が削られて削りかすが発生する。このような削りかすがハウジング 125 と突部 132b との間に入り込むと、スリーブ 130 が円滑にスライドしなくなってしまう。以上のように、同軸コネクタ 101 は、耐久性の点において問題を有していた。

先行技術文献

特許文献

- [0012] 特許文献1：国際公開第 2007/080663 号パンフレット

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0013] そこで、本発明の目的は、耐久性に優れた検査用同軸コネクタを提供することである。

課題を解決するための手段

- [0014] 本発明の一形態に係る検査用同軸コネクタは、外部導体を有する被検査体である相手方レセプタクルに着脱自在な検査用同軸コネクタにおいて、前記外部導体が挿入される筒状の先端部分を有していると共に、該先端部分の径が伸縮可能な構造を有しているハウジングと、前記ハウジングと絶縁された状態で前記先端部分内を延在しているプローブと、前記ハウジングが挿入された筒状部分を有しているスリーブと、前記相手方レセプタクルが装着されていないときに、前記先端部分が前記筒状部分の外部に突出している第 1 の状態が保持されるように、前記ハウジング及び前記スリーブに対して力を及ぼす第 1 の磁石と、前記相手方レセプタクルが装着されているときに、前記先端部分の少なくとも一部が前記筒状部分内に収まっていると共に、該先端

部分が該筒状部分の内周面に接触することにより該先端部分の径が広がることが規制されている第２の状態が保持されるように、前記ハウジング及び前記スリーブに対して力を及ぼす第２の磁石と、を備えていること、を特徴とする。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、耐久性に優れた検査用同軸コネクタを得ることができる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]本発明の一実施形態に係る検査用同軸コネクタの断面構造図である。
- [図2]図１の検査用同軸コネクタの外観斜視図である。
- [図3]図１の検査用同軸コネクタの分解斜視図である。
- [図4]図１の検査用同軸コネクタの分解斜視図である。
- [図5]図１の検査用同軸コネクタの分解斜視図である。
- [図6]図１の検査用同軸コネクタの分解斜視図である。
- [図7]相手方レセプタクルへの装着前、装着途中及び装着後における検査用同軸コネクタの先端部分の断面構造図である。
- [図8]相手方レセプタクルへの装着前後における検査用同軸コネクタの断面構造図である。
- [図9]特許文献１に記載の検査用同軸コネクタの断面構造図である。
- [図10]図９の検査用同軸コネクタの先端部分の断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] (検査用同軸コネクタの構造)

以下に、本発明の一実施形態に係る検査用同軸コネクタの構造について、図１及び図２を参照して説明する。図１は、本発明の一実施形態に係る検査用同軸コネクタ１の断面構造図である。図２は、検査用同軸コネクタ１の外観斜視図である。以下、この検査用同軸コネクタ１の詳細について説明する。図１及び図２において、プローブ１０が突出している方向を上下方向とする。

- [0018] 検査用同軸コネクタ 1 は、図 1 に示すように、プローブ 10、ブッシング 20、吸着リング 22、ハウジング 25、磁石 27、28 及びスリーブ 30 を備えている。プローブ 10 は、図 1 に示すように、プランジャ 11、コイルばね 12 及びバレル 13 にて構成されている。プランジャ 11 は、図 1 に示すように、上側の端部に平坦部分を有するベリリウム銅製のピンである。バレル 13 は、下側に開口を有する真鍮製の筒状の部材である。バレル 13 の内部には、プランジャ 11 及びコイルばね 12 が挿入されている。これにより、プランジャ 11 は、下側から押さえつけられた場合、コイルばね 12 が縮んで上側に退避することができる。
- [0019] また、バレル 13 の上側には、同軸ケーブル 40 の中心導体 41 がはんだ付けされている。プランジャ 11 の上側の端部近傍の外周面は、バレル 13 の円筒部分の内周面に接触しているので、プランジャ 11 と中心導体 41 とがバレル 13 を介して電氣的に接続されている。
- [0020] ハウジング 25 は、図 1 に示すように、ディスク 21、上部 25a 及び下部 25b により構成されている。上部 25a は、相対的に大きな径を有する導電性部材（例えば、ベリリウム銅）からなる筒状体である。上部 25a には、後述する開口部 29 が設けられている。下部 25b は、上部 25a の下側において該上部 25a と一体的に設けられており、相対的に小さな径を有する導電性部材（例えば、ベリリウム銅）からなる筒状体である。上部 25a 及び下部 25b は、同軸ケーブル 40 のシールド導体 42 にアダプタ 43 を介して電氣的に接続されている。
- [0021] 下部 25b は、先端部 26a 及び突部 26b を含んでいる。先端部 26a は、図 1 において、下部 25b がスリーブ 30 から外部に突出している部分であり、相手方レセプタクル 201 の外部導体 205 が挿入される。なお、相手方レセプタクル 201 については既に説明を行ったので、説明を省略する。先端部 26a は、該先端部 26a の径が伸縮可能な構造を有している。具体的には、図 2 に示すように、先端部 26a には、上下方向に延在する切込み S が設けられている。これにより、先端部 26a のばね性により、切込

みSが広がることにより、先端部26aは、水平方向に広がることできる。また、突部26bは、先端部26aの内周面において、先端部26aの中心方向に突出するように設けられている。

[0022] ディスク21は、磁性体材料からなる円盤状の部材であり、図1に示すように、ハウジング25の上部25aの上側の開口をふさぐように設けられている。

[0023] 吸着リング22は、磁性体材料からなる円環状の部材であり、図1に示すように、ハウジング25の上部25aの周囲に取り付けられている。

[0024] ブッシング20は、樹脂等の絶縁体からなる筒状体である。ブッシング20には、図1に示すように、プローブ10が挿入されて固定されている。ブッシング20の先端からは、プローブ10の先端が突出している。

[0025] 更に、プローブ10が挿入されたブッシング20は、図1に示すように、筒状のハウジング25に挿入されて固定されている。ブッシング20は絶縁体により構成されているので、プローブ10とハウジング25とは絶縁されている。また、プランジャ11は、ハウジング25の先端部26a内を延在していると共に、該先端部26aから、突出している。

[0026] スリーブ30は、下部31、上部35及びヨーク23により構成されており、プローブ10、ハウジング25及び磁石27、28を内蔵する筐体である。下部31は、相対的に径の小さな真鍮製の筒状体であり、筒状部31a、鰐部31b、先端部31c及び筒状部31dにより構成されている。筒状部31aには、図1に示すように、ハウジング25の下部25bが挿通している。筒状部31aの先端からは、ハウジング25の先端部26aが突出している。

[0027] 鰐部31bは、筒状部31aの上側の端部が、水平方向に広がって形成された部分である。先端部31cは、先端部26aの径が広がりすぎて先端部26aが塑性変形しないように、該先端部26aの広がりを規制する。筒状部31dは、筒状部31aよりも大きな径を有した円筒であり、鰐部31bの上側に延在するように設けられている。

[0028] 上部 3 5 は、相対的に径の大きな真鍮製の筒状体であり、図 1 に示すように、下部 3 1 の上側に取り付けられる。より詳細には、図 1 に示すように、上部 3 5 は、筒状部 3 1 d が挿入されると共に、該上部 3 5 の下側の端部が、鰐部 3 1 b にかしめられることにより、下部 3 1 に固定されている。また、上部 3 5 には、後述する開口部 3 6 が設けられている。ハウジング 2 5 は、図 1 に示すように、下部 3 1 内に収納されていると共に、上部 3 5 の内周面に沿って上下方向にスライド可能である。

[0029] ヨーク 2 3 は、磁性体材料からなる上部 3 5 の蓋であり、内部には磁石 2 7 が取り付けられている。ヨーク 2 3 は、図 1 及び図 2 に示すように、開口が設けられた円筒形状を有しており、該開口が下側を向くように上部 3 5 に取り付けられている。よって、磁石 2 7 は、ヨーク 2 3 の下側を向く面に取り付けられていることになる。また、ヨーク 2 3 の下側を向く面は、ディスク 2 1 に対向しているので、磁石 2 7 は、ディスク 2 1 と対向している。

[0030] 磁石 2 8 は、円環状をなしており、筒状部 3 1 d の上側において上部 3 5 の内周面に取り付けられている。これにより、磁石 2 8 は、吸着リング 2 2 と対向している。

[0031] (検査用同軸コネクタの組立て手順)

次に、検査用同軸コネクタ 1 の組立て手順について図 2 ないし図 6 を参照しながら説明する。図 3 ないし図 6 は、検査用同軸コネクタ 1 の分解斜視図である。

[0032] まず、図 3 に示すように、下側からバレル 1 3 にコイルばね 1 2 及びプランジャ 1 1 を挿入し、プローブ 1 0 を組み立てる。次に、図 4 に示すように、上側から該プローブ 1 0 をブッシング 2 0 の中心孔に挿入する。次に、上側からブッシング 2 0 をハウジング 2 5 の中心孔に挿入する。次に、ハウジング 2 5 を吸着リング 2 2 に挿入し、上部 2 5 a 下に吸着リング 2 2 を固定する。吸着リング 2 2 と上部 2 5 a とは、圧入によって固定されてもよいし、また、接着剤により固定されてもよい。

[0033] 次に、下部 3 1 の筒状部 3 1 d 上に、磁石 2 8 を固定する。磁石 2 8 は、

接着剤により筒状部 3 1 d に固定される。そして、上側からハウジング 2 5 を下部 3 1 の中心孔に挿入する。

[0034] 次に、図 5 に示すように、ハウジング 2 5 の上部 2 5 a、吸着リング 2 2 及び磁石 2 8 を覆うように上部 3 5 を被せ、上部 3 5 の下側の端部を鏝部 3 1 b にかしめて接合一体化する。ここで、図 6 に示すように、同軸ケーブル 4 0 の中心導体 4 1（図 1 参照）を上部 3 5 の開口部 3 6 及びハウジング 2 5 の開口部 2 9 から挿入してバレル 1 3 の溝部 1 3 a にはんだ付けする。これにより、中心導体 4 1 は、バレル 1 3 及びコイルばね 1 2 を介してプランジャ 1 1 と電氣的に接続される。また、同軸ケーブル 4 0 のシールド導体 4 2（図 1 参照）と接続されているアダプタ 4 3 をハウジング 2 5 の開口部 2 9 に嵌合させ、リング 4 4 をアダプタ 4 3 の外周部にかしめる。これにてシールド導体 4 2 がアダプタ 4 3 を介してハウジング 2 5 と電氣的に導通状態となる。なお、図 1 に示すように、同軸ケーブル 4 0 の一端には、図示しない測定器への接続用コネクタ 4 5（図 1 参照）が設けられている。

[0035] 次に、図 6 に示すように、磁石 2 7 をヨーク 2 3 に接着剤等で固定する。最後に、図 6 に示すように、ディスク 2 1 をハウジング 2 5 の上面に載置し、ヨーク 2 3 を上部 3 5 の上部に嵌合一体化させる。

[0036] （検査用同軸コネクタの動作）

次に、検査用同軸コネクタ 1 の動作について図 7 及び図 8 を参照して説明する。図 7 は、被検査体である相手方レセプタクル 2 0 1 への装着前、装着途中及び装着後における検査用同軸コネクタ 1 の先端部分の断面構造図である。図 8 は、相手方レセプタクル 2 0 1 への装着前後における検査用同軸コネクタ 1 の断面構造図である。

[0037] まず、検査用同軸コネクタ 1 が相手方レセプタクル 2 0 1 に装着される前の状態（以下、第 1 の状態と称す）について説明する。図 8（a）に示すように、吸着リング 2 2 は、磁石 2 8 に接触している。これにより、吸着リング 2 2 は、磁石 2 8 に吸着されている。そして、吸着リング 2 2 は、ハウジング 2 5 に取り付けられているので、ハウジング 2 5 は、吸着リング 2 2 と

磁石 28 との吸着力により下側に引き付けられる。その結果、上部 25 a の下側を向く下面 25 c は、鰐部 31 b の上側を向く面に接触するようになる。これにより、ハウジング 25 は、スリーブ 30 に対して位置決めされ、先端部 26 a は、所定の長さだけスリーブ 30 の筒状部 31 a から突出するようになる。

[0038] なお、第 1 の状態では、磁石 28 がハウジング 25 及びスリーブ 30 に及ぼす力は、磁石 27 がハウジング 25 及びスリーブ 30 に及ぼす力よりも大きくなるように、ディスク 21、吸着リング 22、磁石 27 及びヨーク 23 が選択される。これにより、検査用同軸コネクタ 1 が相手方レセプタクル 201 に装着されていない場合には、先端部 26 a が筒状部 31 a の外部に突出している状態が、磁石 28 及び吸着リング 22 により保持されるようになる。

[0039] 次に、検査用同軸コネクタ 1 が相手方レセプタクル 201 に装着される過程について説明する。検査用同軸コネクタ 1 の相手方レセプタクル 201 への装着は、上部 35 をつまんで、該上部 35 を押し下げることにより行われる。図 7 (a) に示すように、検査用同軸コネクタ 1 の先端部 26 a の先端には、該先端部 26 a の中心方向へと突出する突部 26 b が設けられている。そのため、先端部 26 a の内径は、外部導体 205 の外径よりも小さくなっている。ただし、先端部 26 a は、その内径が伸縮可能な構造を有している。故に、検査用同軸コネクタ 1 の相手方レセプタクル 201 への装着途中では、先端部 26 a の内部に外部導体 205 が挿入されることにより、図 7 (b) に示すように、先端部 26 a の内径は、図 7 (a) に示す第 1 の状態よりも広がっている。

[0040] 更に、検査用同軸コネクタ 1 が下側に押し下げられると、図 7 (c) に示すように、プランジャ 11 の先端は、可動端子 207 を下側に押し下げる。これにより、固定端子 206 と可動端子 207 とは離れる。その結果、可動端子 207 は、プランジャ 11、コイルばね 12 及びバレル 13 を介して同軸ケーブル 40 の中心導体 41 と導通状態となる。

[0041] また、図 7 (c) の状態において、突部 26 b が外部導体 205 の外周に形成された溝 205 a に係合すると共に、先端部 26 a が外部導体 205 の上面 205 b に接触する。スリーブ 30 が下側に押し下げられる力によって上面 205 b が先端部 26 b に及ぼす反発力が、吸着リング 22 と磁石 28 との間の吸着力より大きくなると、吸着リング 22 と磁石 28 とが離れ、スリーブ 30 がハウジング 25 に対して下側にスライドし、ディスク 21 がヨーク 23 に吸着される。これにより、先端部 26 a が下部 31 の筒状部 31 a 内に収まり、筒状部 31 a の内周面が先端部 26 a の外周面に圧接することにより、突部 26 b が溝 205 a に強固に係合するようになる。更に、筒状部 31 a の内周面が先端部 26 a の外周面に圧接することにより、先端部 26 a の内径が広がりすぎて、先端部 26 a が塑性変形してしまうことが防止される。以上の動作により、検査用同軸コネクタ 1 は、ディスク 21 がヨーク 23 に吸着されることによって、相手方レセプタクル 201 に装着された状態（以下、第 2 の状態と称す）が保持されるようになる。

[0042] 次に、検査用同軸コネクタ 1 を相手方レセプタクル 201 から離脱させる場合には、前記とは逆の手順により、即ち、上部 35 の外周部を指でつまんで上側に引き抜けばよい。上部 35 を引き上げる力が、磁石 27 による力よりも大きくなると、スリーブ 30 が上側に移動してディスク 21 とヨーク 23 との吸着が解除される。そして、下部 31 の鰐部 31 b は、慣性力により、ハウジング 25 の下面 25 c に当接するまで上側に移動する。更に、吸着リング 22 と磁石 28 とが接触し、吸着リング 22 と磁石 28 との間に吸着力が発生する。この際、先端部 26 a は、筒状部 31 a の外部に突出するので、先端部 26 a と筒状部 31 a との接触が解除されて該先端部 26 a の径が広がる。これにより、突部 26 b が溝 205 a から離脱することになる。そして、相手方レセプタクル 201 においては、可動端子 207 は、自身の弾性にて上側に変位し、固定端子 206 との接続状態に復帰する。

[0043] 次に、先端部 26 a に外部導体 205 が挿入されるのに必要な力 F_1 と、図 8 (a) の状態において磁石 28 が発生する力 F_2 と、図 8 (b) の状態

において磁石 27 が発生する力 F_3 との関係について説明する。

[0044] まず、検査用同軸コネクタ 1 が相手方レセプタクル 201 に装着される際には、ユーザは、力 F_1 以上の力でスリーブ 30 を下側に押さえつける必要がある。これにより、先端部 26a に外部導体 205 が挿入される。なお、力 F_2 の大きさは、力 F_1 よりも大きい必要がある。力 F_2 の大きさが、力 F_1 よりも小さい場合には、先端部 26a に外部導体 205 が挿入される前に、磁石 28 と吸着リング 22 の吸着が解除され、スリーブ 30 が下側にスライドしてしまうからである。この場合、検査用同軸コネクタ 1 を相手方レセプタクル 201 に装着できない。そこで、本願発明者は、力 F_1 の大きさが 4 N となり、力 F_2 の大きさが 6 N となるように、検査用同軸コネクタ 1 を設計した。

[0045] 先端部 26a に外部導体 205 が挿入されると、ユーザは、力 F_2 以上の力でスリーブ 30 を下側に押さえつける。これにより、吸着リング 22 と磁石 28 との吸着が解除されて、先端部 26a は、筒状部 31a 内に収まり、検査用同軸コネクタ 1 は、相手方レセプタクル 201 に装着される。

[0046] 一方、検査用同軸コネクタ 1 が相手方レセプタクル 201 から離脱される際には、ユーザは、力 F_3 よりも大きな力で上側にスリーブ 30 を引き上げる必要がある。これにより、磁石 27 が発生する力 F_3 よりも、ユーザの引き上げる力が大きくなり、ディスク 21 とヨーク 23 との吸着が解除される。そして、検査用同軸コネクタ 1 が相手方レセプタクル 201 から離脱する。本願発明者は、力 F_3 の大きさが 3 N となるように設計した。これにより、ユーザは、3 N 以上の力を加えることにより、検査用同軸コネクタ 1 を相手方レセプタクル 201 から離脱させることができる。

[0047] また、検査用同軸コネクタ 1 では、第 1 の状態において、磁石 28 がハウジング 25 及びスリーブ 30 に及ぼす力（すなわち、力 F_2 ）は、第 2 の状態において、磁石 27 がハウジング 25 及びスリーブ 30 に及ぼす力（すなわち、力 F_3 ）よりも大きい。具体的には、力 F_2 は、6 N に設定され、力 F_3 は、3 N に設定されている。

[0048] (効果)

以上のように構成された検査用同軸コネクタ 1 によれば、以下に説明するように、同軸コネクタ 101 に比べて、高い耐久性を得ることができる。より詳細には、同軸コネクタ 101 では、図 9 に示すように、突部 132b がハウジング 125 に対して摺動するので、同軸コネクタ 101 の相手方レセプタクル 201 への着脱が繰り返されると、突部 132b やハウジング 125 が削れて削りかすが発生していた。このような削りかすは、突部 132b とハウジング 125 との間に入り込んで、スリーブ 130 の円滑なスライドを阻害していた。

[0049] 更に、突部 132b がハウジング 125 に対して摺動すると、突部 132b 及び溝 127a, 127b が削れてしまう。そのため、突部 132b と溝 127a, 127b とが強く係合しなくなってしまう。以上のように、同軸コネクタ 101 は、耐久性に問題を有していた。

[0050] 一方、検査用同軸コネクタ 1 では、図 8 (b) に示すように、相手方レセプタクル 201 が装着された第 2 の状態を保持するために、磁石 27 によりハウジング 25 を上側に引き上げている。そのため、検査用同軸コネクタ 1 の相手方レセプタクル 201 への着脱の際に、ハウジング 25 とスリーブ 30 とが殆ど摺動しないので、ハウジング 25 とスリーブ 30 との間に削りかすが発生することがない。よって、検査用同軸コネクタ 1 が相手方レセプタクル 201 に繰り返し着脱されても、スリーブ 30 の円滑なスライドが阻害されることがなくなる。以上より、検査用同軸コネクタ 1 によれば、同軸コネクタ 101 に比べて、高い耐久性を得ることができる。

[0051] なお、本願発明者は、検査用同軸コネクタ 1 及び同軸コネクタ 101 を作製し、検査用同軸コネクタ 1 及び同軸コネクタ 101 の耐久試験を行った。従来の同軸コネクタ 101 では、突部 132b とハウジング 125 との間にワックスを塗布した場合において、10000 回程度の着脱で不具合が発生し、突部 132b とハウジング 125 との間にワックスを塗布しない場合において、300 回程度の着脱で不具合が発生した。一方、検査用同軸コネク

タ 1 は、20000 回以上の相手方レセプタクル 201 への着脱に耐えうることを確認された。以上より、耐久試験により、検査用同軸コネクタ 1 は、同軸コネクタ 101 に比べて高い耐久性を有していることがわかる。

[0052] また、同軸コネクタ 101 では、耐久性を向上させるために、突部 132 b とハウジング 125 との間にワックスを塗布する必要があった。しかしながら、検査用同軸コネクタ 1 では、ハウジング 25 とスリーブ 30 とが押し付けられた状態で摺動しないので、ワックスが不要となる。

[0053] また、検査用同軸コネクタ 1 では、図 8 (b) に示すように、相手方レセプタクル 201 に装着された第 2 の状態において、ディスク 21 とヨーク 23 とが接触し、ディスク 21 と磁石 27 とは接触していない。これにより、以下に説明するように、ハウジング 25 とスリーブ 30 とが安定して吸着するようになる。

[0054] より詳細には、ディスク 21 及びヨーク 23 は、強磁性体材料により構成されている。故に、図 8 (b) に示すように、ディスク 21 とヨーク 23 とが接触すると、矢印 μ に示すような磁束が発生する。この場合、磁石 27 がディスク 21 に接触しているときに、ディスク 21 とヨーク 23 とは最も強力に吸着する。故に、ディスク 21 とヨーク 23 とが接触していると共に、ディスク 21 と磁石 27 とが接触していることが好ましい。一方、ディスク 21 とヨーク 23 とが接触していないと、ディスク 21 とヨーク 23 との間の吸着力は、ディスク 21 とヨーク 23 とが接触している場合の吸着力に比べて、極端に小さくなっている。磁石 27 とディスク 21 との間に隙間があってもディスク 21 とヨーク 23 とが接触していれば、吸着力の低下は僅かであり、また、その吸着力は、安定したものとなる。

[0055] 実際の製品では、磁石 27 がヨーク 23 に接着剤を介して固定されており、該接着剤の厚みのばらつきにより、磁石 27 の下面の位置がばらつく。また、焼成済みの磁石 27 の面精度は悪くこの精度によっても磁石 27 の下面の位置がばらつく。このように、製造ばらつき等により、ディスク 21 とヨーク 23 とが接触していると共に、ディスク 21 と磁石 27 とが接触してい

る状態を作り込むことは困難である。したがって、ディスク 21 とヨーク 23 とが完全に接触するように、接着剤のばらつき、磁石 27 の面精度を考慮して、磁石 27 の下面とディスク 21 との間に僅かな隙間を設けて、ディスク 21、ヨーク 23 及び磁石 27 の寸法を設定している。磁石 27 は、高精度な研磨加工を行ってそのばらつきを低減している。磁石 27 とディスク 21 との間に隙間を設けることにより、高精度な研磨加工等を行う必要もない。

[0056] また、検査用同軸コネクタ 1 では、以下に説明するように、磁力の弱い磁石 27 を用いることが可能となる。より詳細には、例えば、検査用同軸コネクタ 1 において、吸着リング 22 及び磁石 28 の代わりに、図 9 に示したようなコイルばね 122 を用いることが考えられる（以下、コイルばね 122 が適用された検査用同軸コネクタ 1 を比較例と称す）。該比較例では、図 8 (b) に示すような第 2 の状態では、コイルばね 122 は、縮んだ状態となる。よって、比較例では、第 2 の状態において、ディスク 21 と磁石 27 とは、コイルばね 122 が伸びようとする力によって容易に離れないように吸着する必要がある。よって、比較例では、磁力の大きい高価な磁石 27 を用いる必要があった。

[0057] 一方、検査用同軸コネクタ 1 では、第 2 の状態において、吸着リング 22 と磁石 28 とは離れている。そのため、吸着リング 22 と磁石 28 との間には、殆ど吸着力が働かない。よって、検査用同軸コネクタ 1 では、比較例に比べて、ディスク 21 と磁石 27 との吸着力は、小さくてもよい。そのため、検査用同軸コネクタ 1 では、磁力の小さい安価な磁石 27 を用いることができる。

[0058] また、検査用同軸コネクタ 1 では、以下に説明するように、設計が容易となる。より詳細には、前記比較例では、第 2 の状態において、コイルばね 122 は、縮んでいるので、ディスク 21 と磁石 27 とを引き離そうとする。よって、ディスク 21 と磁石 27 は、コイルばね 122 が伸びようとする力によって容易に離れない程度の力で吸着している必要がある。そのため、比

較例では、コイルばね 1 2 2 が伸びようとする力を考慮して、ディスク 2 1 と磁石 2 7 とを設計する必要があった。

[0059] 一方、検査用同軸コネクタ 1 では、第 2 の状態では、吸着リング 2 2 と磁石 2 8 とは離れているので、吸着リング 2 2 と磁石 2 8 との間には、殆ど吸着力は働かない。したがって、検査用同軸コネクタ 1 では、コイルばね 1 2 2 が伸びようとする力、及び、吸着リング 2 2 と磁石 2 8 との吸着力を考慮することなく、ディスク 2 1 と磁石 2 7 とを設計することができる。よって、検査用同軸コネクタ 1 では、設計が容易となる。

[0060] また、検査用同軸コネクタ 1 では、以下に説明するように、耐久性が向上する。より具体的には、図 9 に示す同軸コネクタ 1 0 1 では、コイルばね 1 2 2 は、相手方レセプタクル 2 0 1 への着脱の際に、伸縮を繰り返す。そのため、コイルばね 1 2 2 は、徐々に塑性変形して、弾力性を失っていく。一方、検査用同軸コネクタ 1 では、コイルばね 1 2 2 の代わりに、吸着リング 2 2 及び磁石 2 8 が用いられている。磁石 2 8 には、永久磁石が用いられるので、長年の使用によっても、磁石 2 8 の磁力は殆ど低下しない。よって、検査用同軸コネクタ 1 では、図 9 に示す同軸コネクタ 1 0 1 に比べて、相手方レセプタクル 2 0 1 への着脱に必要な力の大きさが繰り返しの使用によって変化しない。すなわち、検査用同軸コネクタ 1 は、同軸コネクタ 1 0 1 に比べて高い耐久性を有している。

[0061] また、検査用同軸コネクタ 1 では、第 1 の状態において、磁石 2 8 がハウジング 2 5 及びスリーブ 3 0 に及ぼす力は、第 2 の状態において、磁石 2 7 がハウジング 2 5 及びスリーブ 3 0 に及ぼす力よりも大きい。これにより、検査用同軸コネクタ 1 が相手方レセプタクル 2 0 1 に装着される際の力は、検査用同軸コネクタ 1 が相手方レセプタクル 2 0 1 から離脱される際の力よりも大きくなる。よって、ユーザは、相対的に大きな力で検査用同軸コネクタ 1 を相手方レセプタクル 2 0 1 に押し込むことにより、手応えを感じながら、検査用同軸コネクタ 1 を相手方レセプタクル 2 0 1 に装着できる。更に、ユーザは、相対的に小さな力で、簡単に検査用同軸コネクタ 1 を相手方レ

セプタクル 201 から離脱させることができる。

[0062] (その他の実施形態)

なお、検査用同軸コネクタは、前記実施形態に係る検査用同軸コネクタ 1 に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。

[0063] 検査用同軸コネクタ 1 では、スリーブ 30 にヨーク 23 及び磁石 27 を取り付け、ハウジング 25 にディスク 21 を取り付けられているが、ヨーク 23、磁石 27 及びディスク 21 の取り付け位置はこれに限らない。例えば、ハウジング 25 にヨーク 23 及び磁石 27 を取り付け、スリーブ 30 にディスク 21 を取り付けてもよい。ただし、ハウジング 25 に平板状のディスク 21 を圧入する方が、ハウジング 25 に円筒状のヨーク 23 を圧入するよりも簡単であるので、スリーブ 30 にヨーク 23 及び磁石 27 を取り付け、ハウジング 25 にディスク 21 を取り付けることが好ましい。

[0064] また、検査用同軸コネクタ 1 では、スリーブ 30 に磁石 28 を取り付け、ハウジング 25 に吸着リング 22 を取り付けられているが、吸着リング 22 及び磁石 28 の取り付け位置はこれに限らない。例えば、ハウジング 25 に磁石 28 を取り付け、スリーブ 30 に吸着リング 22 を取り付けてもよい。

[0065] また、ディスク 21 及び吸着リング 22 の代わりに磁石が設けられていてもよい。

[0066] また、検査用同軸コネクタ 1 では、ディスク 21 と磁石 27 とは比較的近接して設けられているが、これらは離して設けられていてもよい。

[0067] なお、図 7 (c) の状態では、先端部 26 a は、筒状部 31 a 内に完全に収まっているが、必ずしも筒状部 31 a 内に完全に収まっている必要はない。外部導体 205 の径が大きい場合には、先端部 26 a の径が大きく広がって、先端部 26 a が筒状部 31 a 内に完全に収まらない場合がある。故に、先端部 26 a の少なくとも一部が、筒状部 31 a に収まってさえいればよい。

産業上の利用可能性

[0068] 本発明は、検査用同軸コネクタに有用であり、特に、耐久性に優れている。

符号の説明

- [0069] 1 検査用同軸コネクタ
- 1 0 プローブ
 - 1 1 プランジャ
 - 2 1 ディスク
 - 2 2 吸着リング
 - 2 3 ヨーク
 - 2 5 ハウジング
 - 2 5 a, 3 5 上部
 - 2 5 b, 3 1 下部
 - 2 5 c 下面
 - 2 6 a 先端部
 - 2 6 b 突部
 - 2 7, 2 8 磁石
 - 3 0 スリーブ
 - 3 1 a 筒状部
 - 3 1 b 鰐部
 - 3 1 c 先端部

請求の範囲

- [請求項1] 外部導体を有する被検査体である相手方レセプタクルに着脱自在な検査用同軸コネクタにおいて、
- 前記外部導体が挿入される筒状の先端部分を有していると共に、該先端部分の径が伸縮可能な構造を有しているハウジングと、
- 前記ハウジングと絶縁された状態で前記先端部分内を延在しているプローブと、
- 前記ハウジングが挿入された筒状部分を有しているスリーブと、
- 前記相手方レセプタクルが装着されていないときに、前記先端部分が前記筒状部分の外部に突出している第1の状態が保持されるように、前記ハウジング及び前記スリーブに対して力を及ぼす第1の磁石と、
- 前記相手方レセプタクルが装着されているときに、前記先端部分の少なくとも一部が前記筒状部分内に収まっていると共に、該先端部分が該筒状部分の内周面に接触することにより該先端部分の径が広がることが規制されている第2の状態が保持されるように、前記ハウジング及び前記スリーブに対して力を及ぼす第2の磁石と、
- を備えていること、
- を特徴とする検査用同軸コネクタ。
- [請求項2] 前記ハウジングに取り付けられている第1の磁性体部材を、
- 更に備え、
- 前記第1の磁石は、前記第1の磁性体部材に対向するように前記スリーブに取り付けられていること、
- を特徴とする請求項1に記載の検査用同軸コネクタ。
- [請求項3] 前記第2の磁石は、前記スリーブに取り付けられており、
- 前記ハウジングは、
- 前記第2の磁石に対向している第2の磁性体部材を、
- 含んでいること、

を特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の検査用同軸コネクタ。

[請求項4] 前記スリーブは、

前記第 2 の磁石が取り付けられている第 3 の磁性体部材を、
含み、

前記第 2 の状態において、前記第 2 の磁性体部材と前記第 3 の磁性体部材とが接触していること、

を特徴とする請求項 3 に記載の検査用同軸コネクタ。

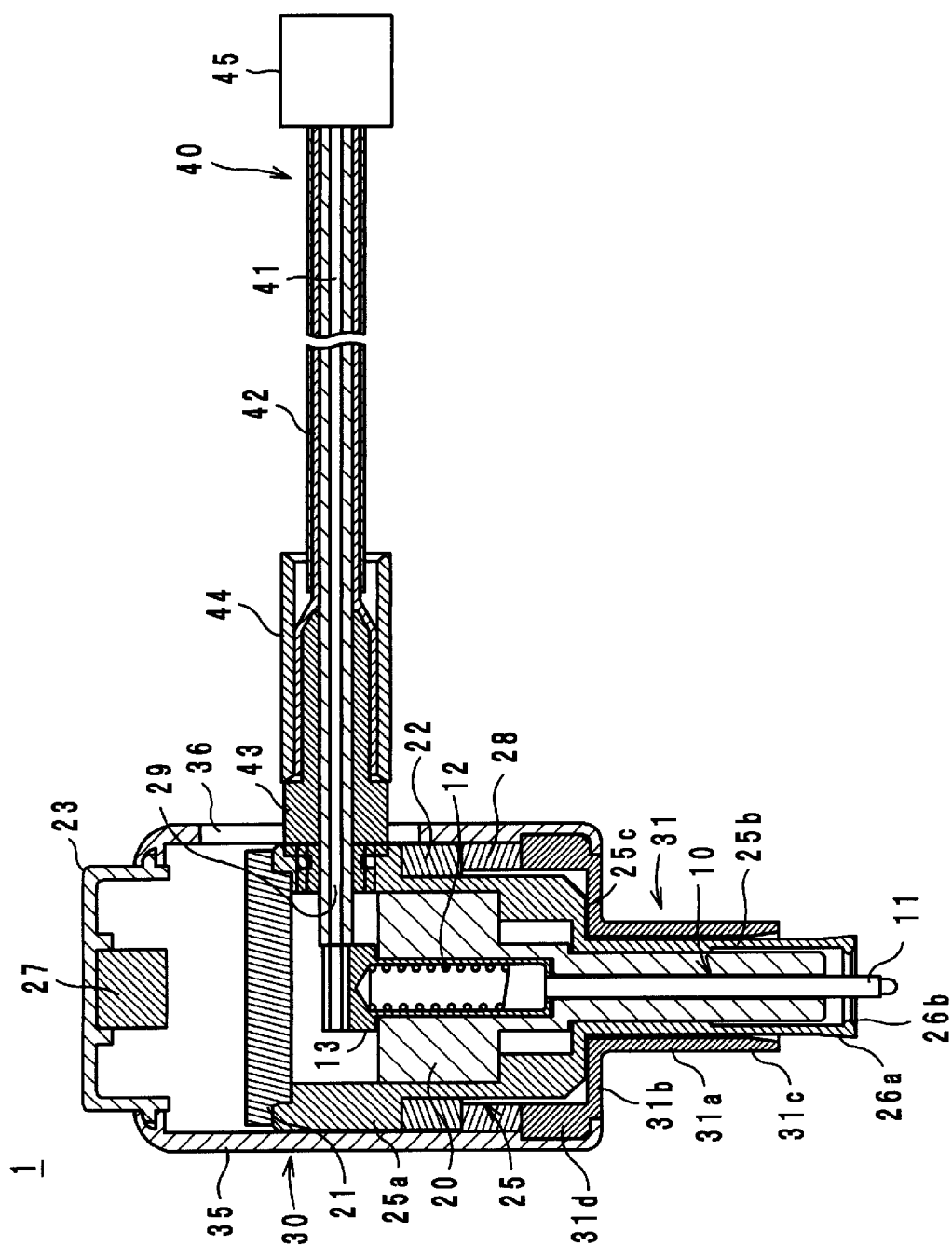
[請求項5] 前記第 2 の状態において、前記第 2 の磁石と前記第 2 の磁性体部材との間には隙間が存在していること、

を特徴とする請求項 4 に記載の検査用同軸コネクタ。

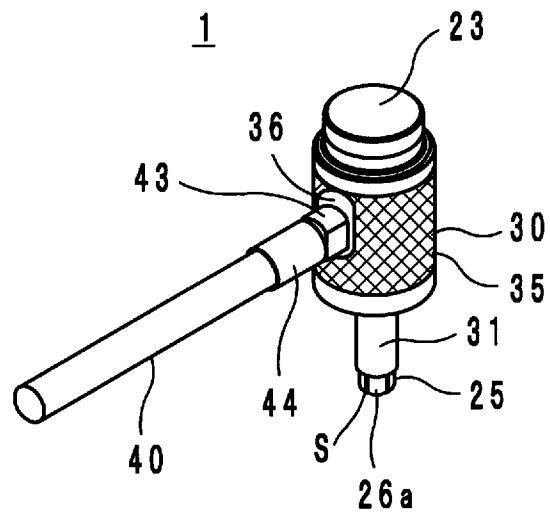
[請求項6] 前記第 1 の状態において、前記第 1 の磁石が前記ハウジング及び前記スリーブに及ぼす力は、前記第 2 の状態において、前記第 2 の磁石が該ハウジング及び該スリーブに及ぼす力よりも大きいこと、

を特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の検査用同軸コネクタ。

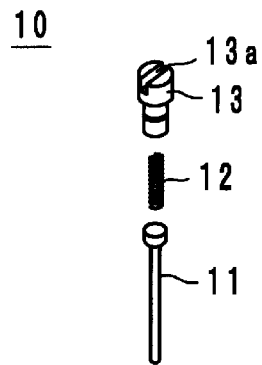
[図1]



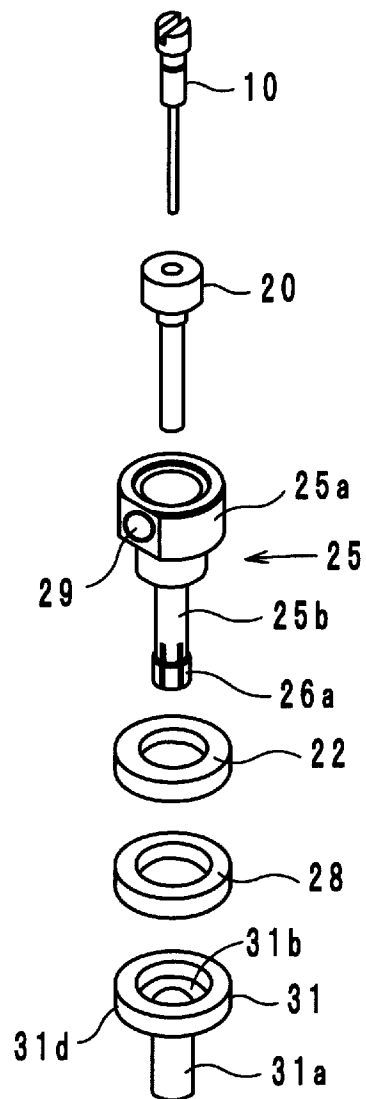
[図2]



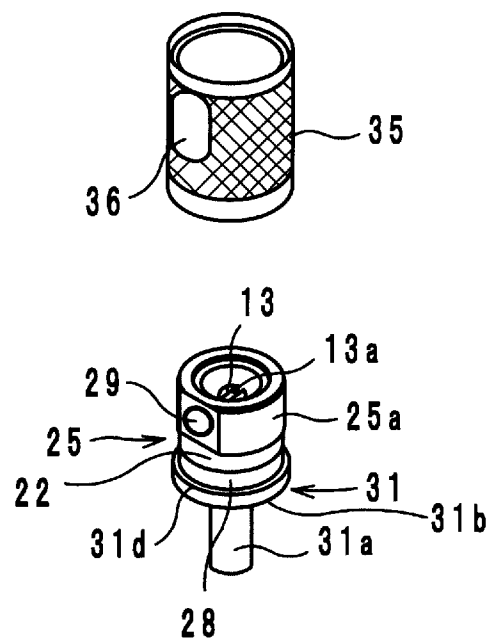
[図3]



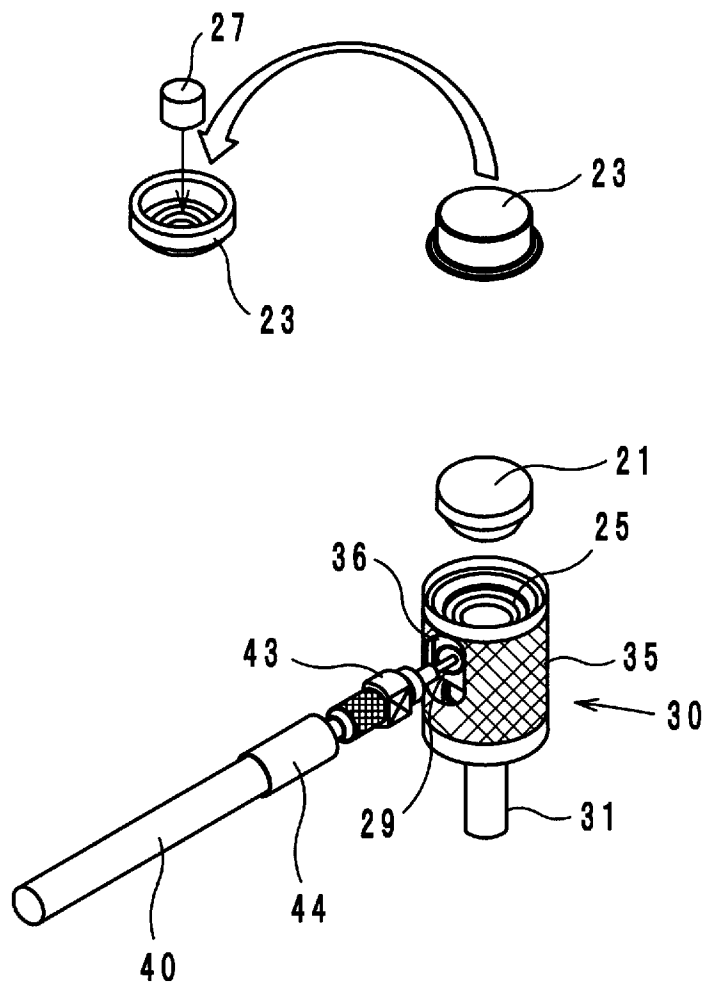
[図4]



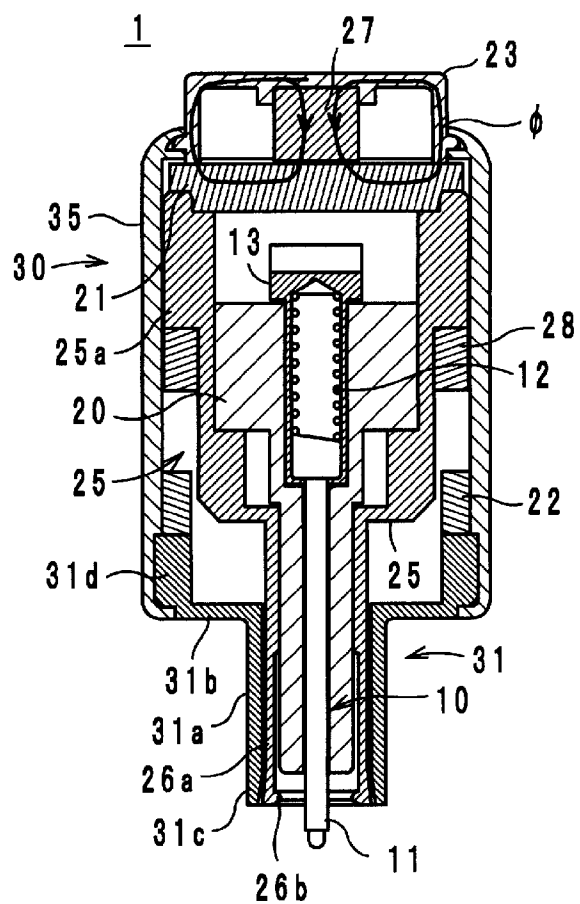
[図5]



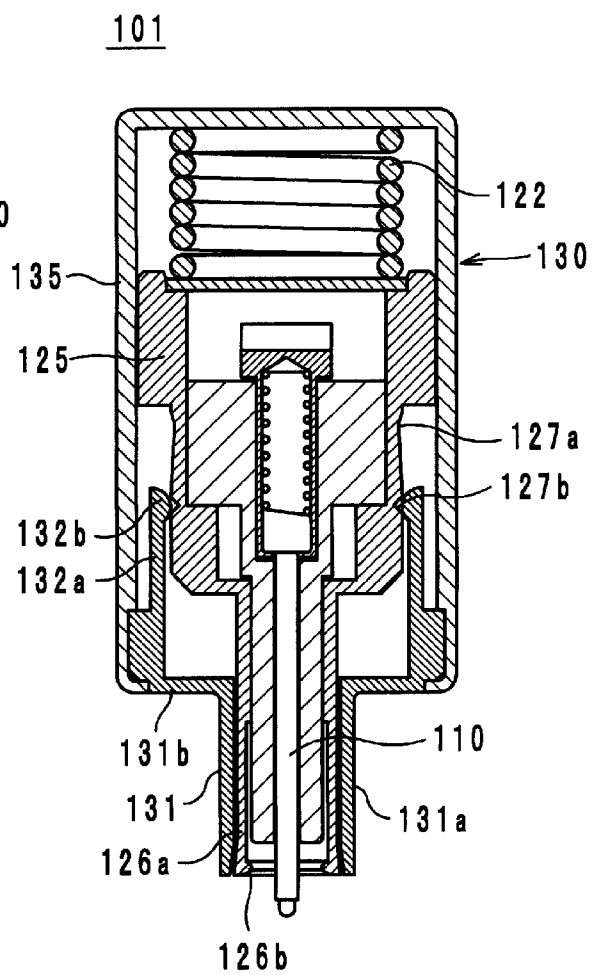
[図6]



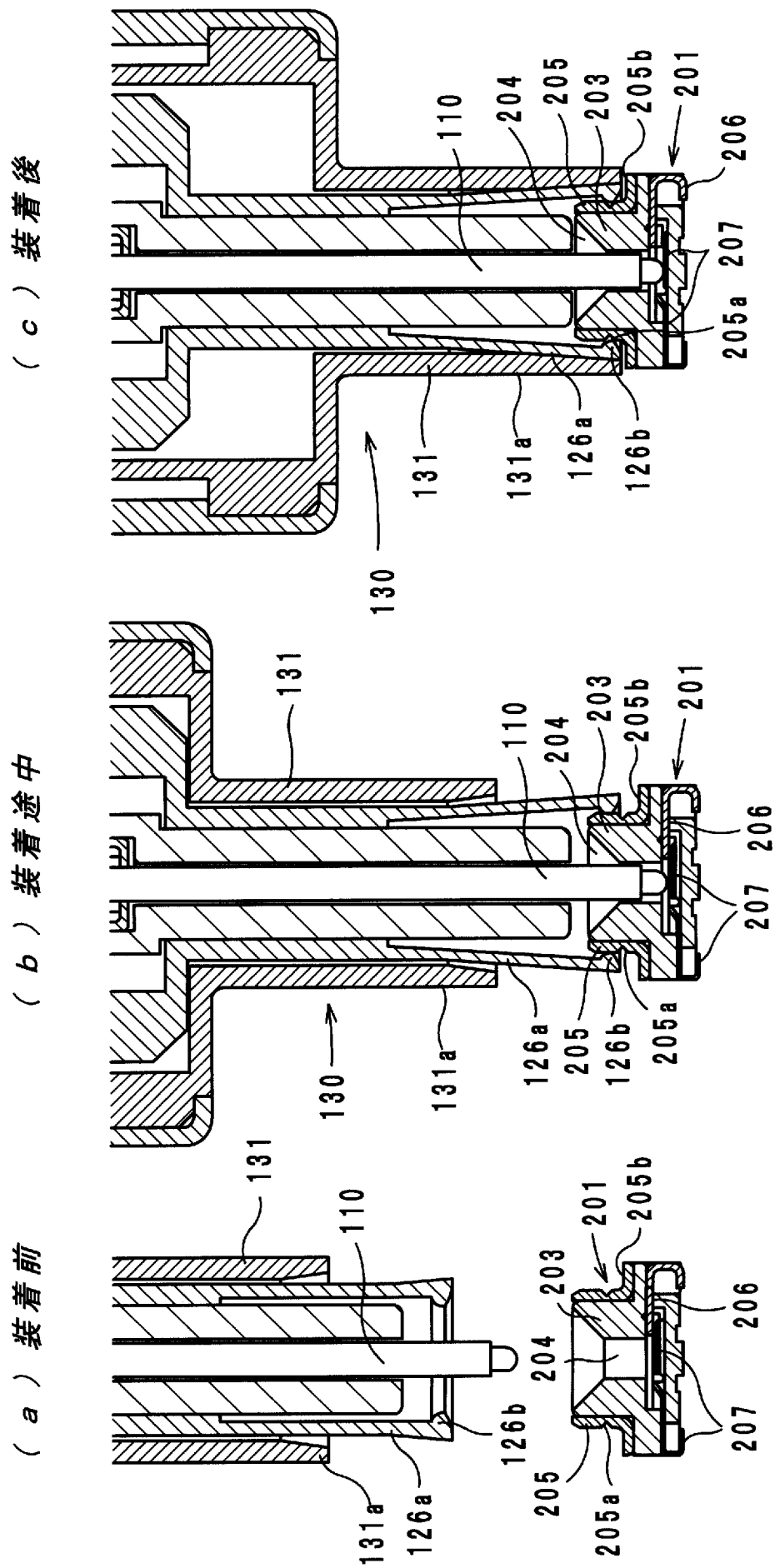
(b) 装着後



(b) 装着後



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/051092

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01R13/639(2006.01) i, H01R24/02(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)

H01R13/639, H01R24/02

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
A	WO 2007/080663 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 19 July 2007 (19.07.2007), paragraphs [0015] to [0044]; fig. 1 to 10 & US 2008/0044251 A1 & KR 10-2008-0004499 A & CN 101164205 A & TW 291269 B	1-6
A	JP 2004-342501 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 02 December 2004 (02.12.2004), paragraphs [0025] to [0056]; fig. 1 to 8 & US 6808405 B1	1-6

☐ 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
22 February, 2010 (22.02.10)

Date of mailing of the international search report
02 March, 2010 (02.03.10)

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（I P C））
Int.Cl. H01R13/639 (2006. 01) i, H01R24/02 (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（I P C））

Int.Cl. H01R13/639, H01R24/02

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	1 9 2 2－1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1－2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6－2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4－2 0 1 0 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
A	WO 2007/080663 A1（株式会社村田製作所）2007. 07. 19, 段落【0 0 1 5】－【0 0 4 4】, 第1－1 0 図 & US 2008/0044251 A1 & KR 10-2008-0004499 A & CN 101164205 A & TW 291269 B	1－6
A	JP 2004-342501 A（株式会社村田製作所）2004. 12. 02, 段落【0 0 2 5】－【0 0 5 6】, 第1－8 図 & US 6808405 B1	1－6

☐ 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

「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

2 2 . 0 2 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 3 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号1 0 0－8 9 1 5

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）

木戸 優華

3 K

3 8 3 0

電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 3 3 2