(19)日本国特許庁(JP)　(12)登録実用新案公報(U)　(11)実用新案登録番号
実用新案登録第3135916号
(U3135916)
(45)発行日　平成19年10月4日(2007.10.4)　(24)登録日　平成19年9月12日(2007.9.12)

(51)Int.Cl.　F I
G01L 5/00 (2006.01)　G01L 5/00 103Z
E02D 5/80 (2006.01)　E02D 5/80 Z

評価書の請求 未請求　請求項の数 5　OL　(全 11 頁)

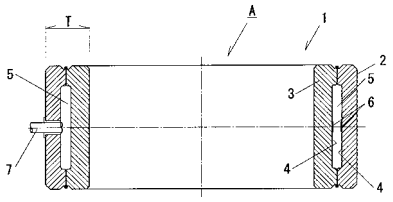
(21)出願番号　実願2007-5583(U2007-5583)
(22)出願日　平成19年7月20日(2007.7.20)

(73)実用新案権者　301048976
矢部　興一
神奈川県川崎市麻生区王禅寺西５丁目６－８
(73)実用新案権者　391005950
株式会社東横エルメス
神奈川県海老名市東柏ケ谷５丁目１５番１８号
(74)代理人　100082418
弁理士　山口　朔生
(72)考案者　矢部興一
神奈川県川崎市麻生区王禅寺西５丁目６－８

最終頁に続く

(54)【考案の名称】センターホール型荷重変換器

(57)【要約】
【課題】弾性体の材料を無駄にせず、緊張力の伝達に曲げや偏心が生じずに正確な測定が可能となり、センサを結ぶリード線の配線が容易とする。
【解決手段】同一高さを有する円筒形の外筒２及び内筒３の二体の弾性体１から成り、外筒２内に内筒３を嵌合わせたとき、外筒２と内筒３の上部及び下部におい密着し、上下中間部には円周方向に環状に連続する空間部５が形成される。この空間部５の向き合う面に、センサ６を配置する。センサ６を保護するためのカバーなどを取付けないため、材料の無駄が生じない。アンカーヘッド１１の直下に荷重変換器Aが位置して、曲げや偏心などによる誤差が生じない。空間部５内で配線が容易に行える。
【選択図】　図１



【実用新案登録請求の範囲】
【請求項１】
円筒形の外筒及び内筒の二体の弾性体から成り、
外筒内に内筒を嵌合わせたとき、外筒と内筒の上部及び下部において密閉し、
外筒と内筒の上下中間部には、円周方向に環状に連続する空間部が形成され、
前記空間部の向き合う面にセンサを配置したことを特徴とする
センターホール型荷重変換器。
【請求項２】
外筒と内筒を溶接によって固着し、
空間部を密閉したことを特徴とする
請求項１記載のセンターホール型荷重変換器。
【請求項３】
外筒と内筒の上部及び下部の密着部分であって、外筒か内筒のいずれかに、筒の円周方向に連続するＯリング溝を形成し、
当該Ｏリング溝にＯリングを嵌め込んで他方に密着させ、
空間部を密閉したことを特徴とする
請求項１記載のセンターホール型荷重変換器。
【請求項４】
外筒と内筒の上部及び下部の密着部分であって、外筒と内筒の互いに向き合う面に、筒の円周方向に連続するＯリング溝を形成し、
当該Ｏリング溝にＯリングを嵌め込むことを特徴とする
請求項１記載のセンターホール型荷重変換器。
【請求項５】
外筒及び内筒のいずれか一方は、弾性体の厚みとほぼ同じ厚みを持つ底部と、その底部から立ち上がる中間部によって、一部断面形状がほぼＬ字形となっており、
他方は、弾性体の厚みとほぼ同じ厚みを持つ天部と、その天部から下降する中間部によって、一部断面形状が逆Ｌ字形状となっており、
当該外筒と内筒を嵌め合わせたとき、底部と天部が、それぞれ他方の筒の中間部端部に密着して、圧力を底部と天部の平面全体で均等に受けることを特徴とする
請求項１，２又は３記載のセンターホール型荷重変換器。
【考案の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本考案は、アンカーヘッドと支圧板の間に配置して、グラウンドアンカーなどの緊張力を測定するためのセンターホール型荷重変換器に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
図９に示すのは、従来のセンターホール型荷重変換器ａを、グラウンドアンカーに使用した場合である。
グラウンドアンカーは、地中に埋設した緊張材ｂであるＰＣ撚り線（テンドン）、その緊張材ｂをくさびｃによって掴んで定着するアンカーヘッドｄ、緊張荷重を受ける支圧板ｅなどから成っている。
このようなグラウンドアンカーのアンカーヘッドｄと支圧板ｅとの間に、センターホール型荷重変換器ａが配置されている。
センターホール型荷重変換器ａは、図１０～図１２に示すように、円筒形の鋼製の弾性体ｆを採用するものが多く、曲げ荷重の影響誤差を小さくするために、円筒形弾性体ｆの内周面と外周面に、表裏一対となるひずみゲージなどのセンサｇを配置している。
表裏に配したセンサｇが、その位置のズレによって発生する曲げ力の差を補償して、正確に緊張力を測定しようとするものである。
【０００３】

従来の荷重変換器ａでは、センサｇに対する水分や湿気の影響を遮断するために、弾性体ｆの外周側と内周側を覆うように円筒形のカバーｈをそれぞれ取付けて覆い、密封している。

弾性体ｆは緊張材ｂの緊張力が作用して弾性変形するが、カバーｈの剛性が緊張力に影響を与えて緊張力の正確な測定を妨げないよう、弾性体ｆの上下端に内周方向と外周方向に出来る限り薄肉の突片ｉを突設し、図１１に示すようにこの突片ｉの先端にカバーｈを溶接ｋするか、或いは図１２に示すようにＯリングｌを介在させてカバーｈと密着させていた。

前記したような突片ｉの形成は、弾性体ｆの内周面と外周面の上下中間部分を切削して、上下に突片ｉを残すように形成するため、その切削する分だけ高強度の材料が無駄に必要となるもので、部材コストがその分高くなっていた。

【０００４】

前記したように、弾性体ｆの内側に突片ｉが突出するため、緊張材ｂの間近まで内側のカバーｈを近づけたとしても、弾性体ｆの圧力を受ける面は、アンカーヘッドｄの外径Ｄａより大きく張り出る直径Ｄｂとなることがあった。

このような場合は、アンカーヘッドｄの下に直に変換器ａを設置することが出来ず、図１３に示すように、荷重変換器ａとアンカーヘッドｄとの間、及び荷重変換器ａと支圧板ｅとの間に、それぞれ受圧板ｊ・ｊを挟んで、アンカーヘッドｄからの荷重を荷重変換器ａに伝達するようにしている。

センターホール型荷重変換器ａでは、前記したように弾性体ｆの表裏にセンサｇを配することで曲げの影響を少なくするのであるが、アンカーヘッドｄからの緊張力が真っ直ぐに荷重変換器ａに伝わらず、曲げが大きくなると、逆に一対のセンサｇの検知する値の差が大きくなって、誤差量を大きくしてしまうという欠点を備えている。

つまりは、図で矢印で示すようにアンカーヘッドｄからの荷重が、真っ直ぐに荷重変換器ａに伝わらずに、測定張力（以下軸力という）によって大きな曲げが発生し、測定値に誤差が生じ易くなっていた。

また、前記した受圧板ｊ・ｊに十分な厚みがないと、測定値に曲げや偏心の影響が出て、やはり正確な測定が出来ないことがあった。

【０００５】

従来の荷重変換器ａは、前記したように弾性体ｆの内周面と外周面の表裏にセンサｇを配置するが、ホートストンブリッジ回路では、この表裏一対のセンサｇをリード線により繋ぎ、また荷重変換器ａの複数箇所に配置した表裏対となるセンサｇとも、リード線によって繋ぐことが必要であった。

表裏一対のセンサｇは、弾性体ｆに内周面から外周面に貫通する孔を開けてリード線を通す必要があるし、複数箇所の対となるセンサｇをリード線で繋ぎ、カバーｈを取付けた後で、そのリード線をカバーｈの外側に引き出して測定機器と連結する作業は、極めて手間がかかる作業であった。

【０００６】

図１２に示すような、Ｏリングｌをカバーｈとの間に介在させるような構成では、Ｏリングｌの取付けやリード線の配線に極めて手間がかかる。

弾性体ｆの外周側と内周側に、それぞれカバーｈを上方或いは下方から被せるようにスライドさせて取付けるが、一方のカバーｈをいちいち上方や下方にズラして配線を確かめて、Ｏリングｌをそれぞれ嵌め、次に他方のカバーｈを上方と下方にズラしてＯリングｌをそれぞれ嵌めるという工程を採らねばならない。

すなわち、Ｏリングｌを図のように４本取付けるだけで、８工程が必要となる。

【０００７】

荷重変換器ａでは、センサｇを取付けた箇所の厚みＴとその高さＨの比Ｈ／Ｔは、測定応力の乱れを小さくし、荷重変換器ａの特性を安定させ、正確な値を測定するために、座屈を起さない範囲での高さが必要で、５～１０倍程度の値で設計されることが多い。

従って、その高さＨに応じた荷重変換器ａの占める空間が、必要分大きくなっていた。

【特許文献１】特公平３－２６３３８号公報
【考案の開示】
【考案が解決しようとする課題】
【０００８】
本考案が解決しようとする課題は、部材に無駄が生じることと、測定値に曲げや偏心の影響が出ることと、リード線によるセンサの連結作業の面倒さである。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
本考案にかかるセンターホール型荷重変換器は、
円筒形の外筒及び内筒の二体の弾性体から成り、
外筒内に内筒を嵌合わせたとき、外筒と内筒の上部及び下部において密閉し、
外筒と内筒の上下中間部には、円周方向に環状に連続する空間部が形成され、
前記空間部の向き合う面にセンサを配置したことを特徴とするものである。
本考案にかかる他のセンターホール型荷重変換器は、
外筒と内筒を溶接によって固着し、
空間部を密閉したことを特徴とするものである。
本考案にかかる他のセンターホール型荷重変換器は、
外筒と内筒の上部及び下部の密着部分であって、外筒か内筒のいずれかに、筒の円周方向に連続するＯリング溝を形成し、
当該Ｏリング溝にＯリングを嵌め込んで他方に密着させ、
空間部を密閉したことを特徴とするものである。
また、本考案にかかる他のセンターホール型荷重変換器は、
外筒と内筒の上部及び下部の密着部分であって、外筒と内筒の互いに向き合う面に、筒の円周方向に連続するＯリング溝を形成し、
当該Ｏリング溝にＯリングを嵌め込むことを特徴とするものである。
更に、本考案にかかる他のセンターホール型荷重変換器は、
外筒及び内筒のいずれか一方は、弾性体の厚みとほぼ同じ厚みを持つ底部と、その底部から立ち上がる中間部によって、一部断面形状がほぼＬ字形となっており、
他方は、弾性体の厚みとほぼ同じ厚みを持つ天部と、その天部から下降する中間部によって、一部断面形状が逆Ｌ字形状となっており、
当該外筒と内筒を嵌め合わせたとき、底部と天部が、それぞれ他方の筒の中間部端部に密着して、圧力を底部と天部の平面全体で均等に受けることを特徴とするものである。
【考案の効果】
【００１０】
本考案にかかるセンターホール型荷重変換器は、以上のような構成を有するため、以下の効果を得ることができる。
＜ａ＞弾性体の内側に空間を設け、この中にセンサを配置し、その上下を密閉したため、カバーを被せるための突片を、弾性体を切削して形成する必要がなく、材料を無駄にすることがない。
従ってその分、部材コストを安価にすることが可能となる。
＜ｂ＞センサを弾性体内の空間に位置させたため、弾性体の外側にカバーを取付ける必要がなく、弾性体の内周面を、緊張材の間近まで接近させて配置することが可能となる。
従って、弾性体の外周直径を小さくして、アンカーヘッドの外径以内に収めることも容易となり、アンカーヘッドの下面に直に弾性体を接触させて、緊張力を直下の弾性体に伝えることが可能となり、曲げや偏心の影響が生じ難くなる。
＜ｃ＞弾性体の内側に出来た円周方向に連続する環状の空間の中に、対となるセンサを向き合わせて配置し、周方向に離隔したセンサ同士も空間を通してリード線で繋ぐことが可能で、リード線の配線や連結が容易となる。
＜ｄ＞空間部の中に向き合わせてセンサを配置して繋いであるため、外筒と内筒を多少ズラせば中の配線を確認出来、変換器の外へと繋ぐ作業が容易である。

＜ｅ＞外筒と内筒の互いに向き合う面に、Ｏリング溝を形成してＯリングを嵌め込むようにすることで、空間の幅（厚み）を小さくでき、弾性体の切削部分を少なくして材料の無駄を少なくできる。
＜ｆ＞一部断面形状がＬ字形と逆Ｌ字形の外筒と内筒を噛み合わせることで、その天部と底部の平面全体で圧力を均等に受けることが出来、測定値に誤差が生じ難くなる。
＜ｇ＞外筒と内筒の互いに向き合う面に、Ｏリング溝を形成して、これにＯリングを嵌め込むようにすることで、溝にＯリングを嵌めて、外筒と内筒を互いに噛み合わせるだけで、Ｏリングのはめ込み作業が完了するため、工程が著しく簡略化される。
＜ｈ＞弾性体を外筒と内筒に半分に分けると、一体物の従来の弾性体と比較するとその厚みＴは、約Ｈ／２となる。

厚みＨが半分となれば、その高さも半分Ｈ／２とすれば従来品と同等の特性を得られ、その分荷重変換器をコンパクトにし、材料費も安価にすることが可能である。

【考案を実施するための最良の形態】

【００１１】

本考案のセンターホール型荷重変換器は、弾性体を外筒と内筒の二体から構成し、外筒と内筒の間に環状に連続する密封空間を形成し、この空間内にセンサを位置させるものである。

【実施例１】

【００１２】

＜１＞外筒・内筒

図１・図２に示すのは、本考案にかかるセンターホール型荷重変換器Ａの第１実施例であって、図１はその断面図、図２はその平面図である。

弾性体１は、一体物の高級材料によって形成するが、そのリング形状の材料を精密加工（ワイヤカット）で切断して、外筒２と内筒３とに分割形成する。

本考案にあっては、従来の一体円筒弾性体の面圧中心径を境に、外・内側に分割して外筒２と内筒３のそれぞれの緊張力を支持する面積を、その外径、内径、空間部径によって割り振ることにより、外筒２と内筒３で均等に圧力として受けるものである。

【００１３】

＜２＞空間部

外筒２か内筒３の少なくともいずれか一方側、実施例では双方の向き合う面の上下中間部を周方向に切削して溝部４・４を形成する。

外筒２と内筒３を合わせたとき、上部と下部が密着し、中間部には、弾性体１の周方向に連続する密封された環状の空間部５が形成される

このような構造にすると、各々の円筒弾性体がカバー部部品を兼ねることになり、溶接部などによる密閉箇所が２ケ所に半減し、かつ、応力緩和部幅も半減以下となる。

【００１４】

＜３＞センサ

前記した空間部５内に、センサ６が配置してある。

センサ６は、図２に示すように、空間部５の四箇所に、外筒２と内筒３の表面に向き合わせて一対づつ取付けるものである。

向き合う一対のセンサ６・６は、外筒２と内筒３を嵌め合わせる際に、簡単にリード線（図示せず）で繋ぐことができ、四箇所に配したセンサ６同士も、空間部５内を通したリード線によって繋ぐ。

リード線は、外筒２の一箇所に連結した引出し部７内を通して、表示装置へと繋ぐ。

【００１５】

＜４＞溶接

外筒２と内筒３は、その上下端で溶接８によって固定する。

本考案の構造は、内部の空間部５に、一対のセンサ６・６とリード線格納分を有すればよい訳で、しかも溶接接合とすることで弾性体１の厚みを薄くできる。

【００１６】

＜５＞使用状態

図３は、グラウンドアンカーへの使用状態を示すもので、鋼より線などの緊張材９をクサビ１０によって定着したアンカーヘッド１１と、支圧板１２との間に、本考案にかかる荷重変換器Ａを配置したものである。

荷重変換器Ａは、前記したように、内側に形成した空間部５が、一対のセンサ６・６とリード線収納空間分だけあればよく、外筒２・内筒３、つまりは弾性体１の厚みＴを薄くできる。

つまりは、弾性体１の内周や外周へ張り出すものがなく、緊張力を支えられるだけの厚みＴを有すればよい。

従って、緊張材９に一杯一杯に近づけても、弾性体１の外径Ｄ１若しくは内径Ｄ２が小さいがために、アンカーヘッド１１の下面に弾性体１の水平面（支持面）が当接して、圧力を真下で受けるため、受圧板などが不要であるとともに、曲げや偏心による誤差の発生が少なくなる。

また、センサ６が配置される空間部５内壁面は、圧力を受ける面芯面に近い位置で左右にあるため、曲げの影響があっても量も小さくなり、かつお互いに補償しあう関係を保つことができる。

【実施例２】

【００１７】

図４に示すのは、本考案の第２実施例であって、外筒２のその一部断面、すなわち環状の厚みを有する外筒２の厚みの形状が、弾性体１と同じ厚みを持つ天部２１と、その点部２１から下降する中間部２２によって逆Ｌ字形となっている。

内筒３は、その一部断面、すなわち環状の厚みを有する内筒３の厚み形状が、弾性体１と同じ厚みを持つ底部３１と、その底部３１から立ち上がる中間部３２によってＬ字形となっている。

このような外筒２と内筒３を嵌め合わせて、溶接８によって固定して、弾性体１が形成されている。

外筒２の天部２１が内筒３の中間部３２に、内筒３の底部３１が外筒２の中間部２２に、密着する。

従って、緊張力を天部２１と底部３１の平面全体で均等に受けることになる。

このような構造であると、受圧面の均等化を促し、組み立て後の受圧面のずれにより荷重分担が大きく偏る恐れが発生しない。

外筒２と内筒３とを嵌め合わせたとき、両者の中間部２２・３２の間に空間部５が形成される。

【実施例３】

【００１８】

図５に示すのは、本考案の第３実施例であって、外筒２と内筒３の上下中間部にそれぞれ溝部４・４が形成されており、外筒２と内筒３を合わせたとき、その溝部４・４によって空間部５が形成される。

その空間部５の上方には内筒３の外周面に、下方には外筒の内周面に、それぞれＯリング溝１３・１３が形成してある。

そのふたつの溝１３に、それぞれＯリング１４を嵌めて、空間部５の上下を密閉してある。

１５は、外筒２と内筒３の回転を防ぐためのピンである。

【実施例４】

【００１９】

図６に示すのは、本考案の第４実施例であって、空間部５の上方と下方に、外筒２の内周面と、内筒３の外周面に、それぞれＯリング１４の半分程度の厚みの段差を有するＯリング段差１６・１６を形成してある。

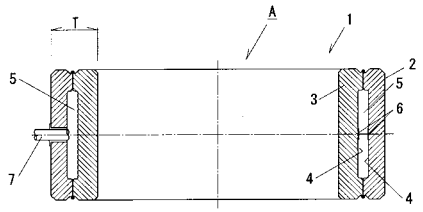
このＯリング段差１６にＯリング１４を嵌め合わせて、外筒２と内筒３を密着させる。

外筒２と内筒３との間に出来た円周方向の溝１７に、円形の突部２０を有する天部リン

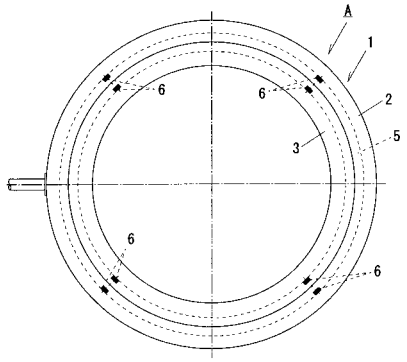
グ１８と底部リング１９を嵌め合わせる。
Ｏリング１４の厚みを、外筒２と内筒３の二つの段差１６内に収納するため、空間部５の厚みも小さくでき、よりコンパクトに出来る。
また、天部リング１８と底部リング１９が、受圧面として圧力を均等に受ける。
このような構造も受圧面の均等化を促し、組み立て後の受圧面のずれにより荷重分担が大きく偏る恐れが発生しない。
【実施例５】
【００２０】
図７・図８に示すのは、本考案の第５実施例である。
この実施例では、外筒２の一部断面形状を逆Ｌ字形とし、内筒３の一部断面形状をＬ字形としてある。
外筒２の内周面、内筒２の外周面に、両者で形成する空間部５の上下に位置するように、Ｏリング溝１３・１３を形成してある。
この溝１３にＯリング１４を嵌めこんで、両者を一体化したものである。
このような構造の荷重変換器Ａであると、図８に示すように、外筒２と内筒３とを上下にズラすと、センサ６の連結するリード線の配線が外から確認できる位置となって、連結作業が容易に確実に行える。
【産業上の利用可能性】
【００２１】
以上説明したように二体型円筒弾性体によるセンターホール型荷重変換器は、小型軽量化が図られているため取り付けが容易であり、内孔を通して圧縮荷重を受けるもの以外にも、全体への応用が可能で、受圧面を大きく取り大きな荷重を監視しなければならない橋梁ゲートや圧延圧下力の測定に使用することができる。
【図面の簡単な説明】
【００２２】
【図１】本考案の第１の実施例に係る溶接構造のセンターホール型荷重変換器の断面図。
【図２】本考案の第１の実施例に係る溶接構造のセンターホール型荷重変換器の断面図。
【図３】本考案に係るセンターホール型荷重変換器の使用状態の断面図。
【図４】本考案の第２の実施例に係る溶接構造のセンターホール型荷重変換器の断面図。
【図５】本考案の第３の実施例に係るＯリング構造のセンターホール型荷重変換器の断面図。
【図６】本考案の第４の実施例に係るＯリング構造のセンターホール型荷重変換器の断面図。
【図７】本考案の第５の実施例に係るＯリング構造のセンターホール型荷重変換器の断面図。
【図８】本考案の第５の実施例に係るＯリング構造のセンターホール型荷重変換器の組み立て状態の断面図。
【図９】従来のセンターホール型荷重変換器を使用した状態の断面図。
【図１０】従来のセンターホール型荷重変換器の断面図。
【図１１】従来のセンターホール型荷重変換器の一部断面図。
【図１２】従来のセンターホール型荷重変換器の一部断面図。
【図１３】従来のセンターホール型荷重変換器の圧力の伝達を示す断面図。
【符号の説明】
【００２３】
Ａ：センターホール型荷重変換器
１：弾性体
２：外筒
３：内筒
４：溝
５：空間部

６：センサ
９：緊張材
１０：クサビ
１１：アンカーヘッド
１２：支圧板
１３：Ｏリング溝
１４：Ｏリング
１５：ピン

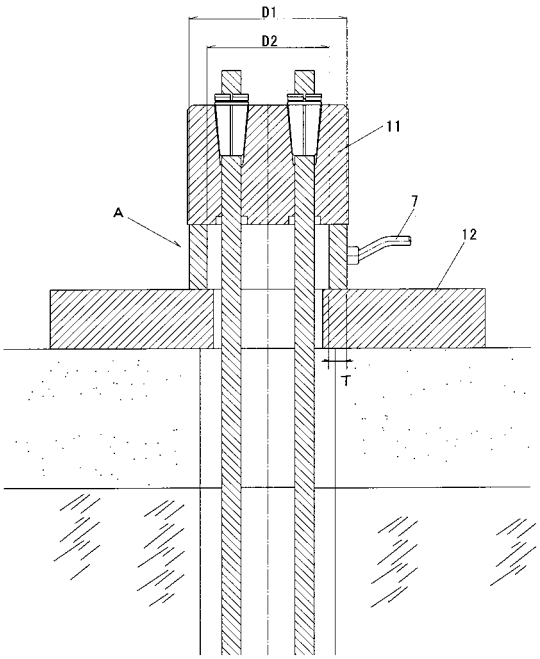
【図１】



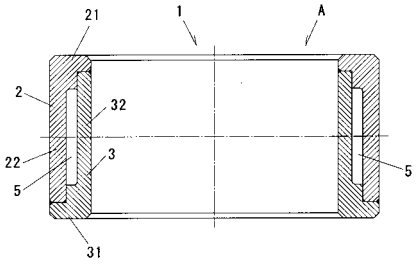
【図２】



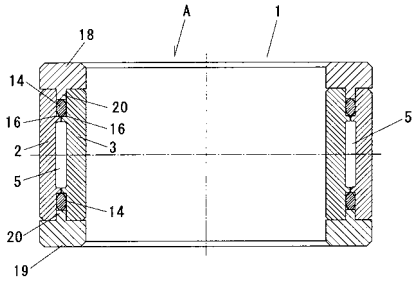
【図３】



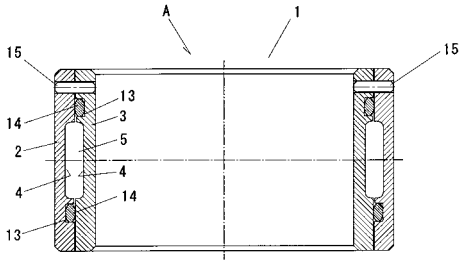
【図４】



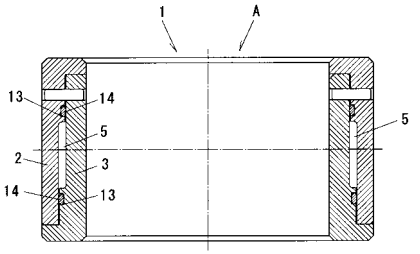
【図６】



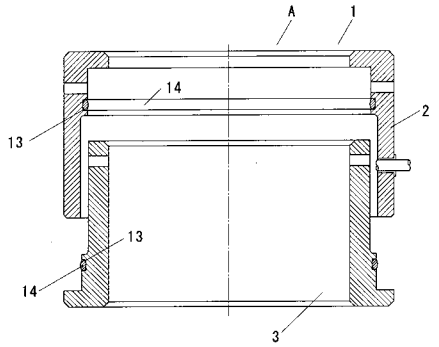
【図５】



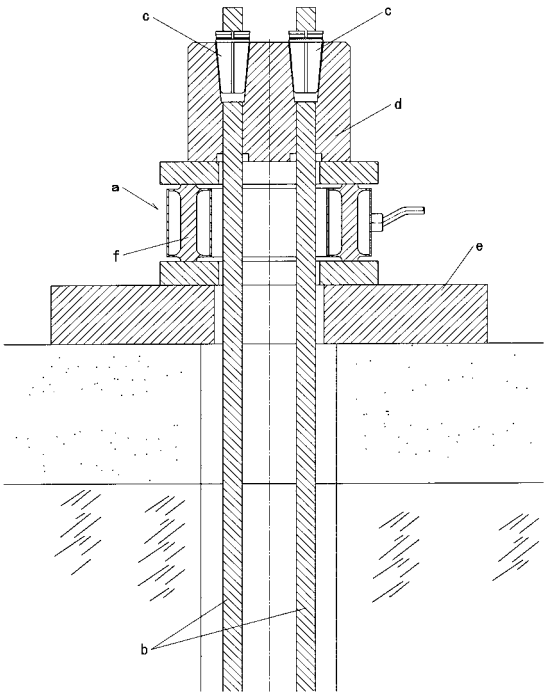
【図７】



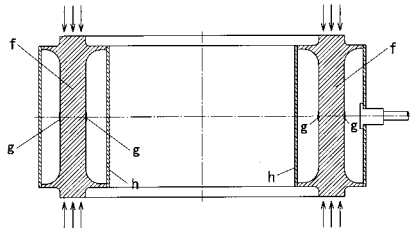
【図８】



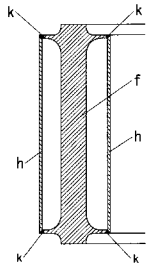
【図９】



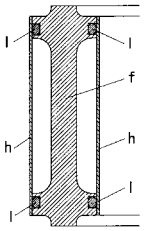
【図１０】



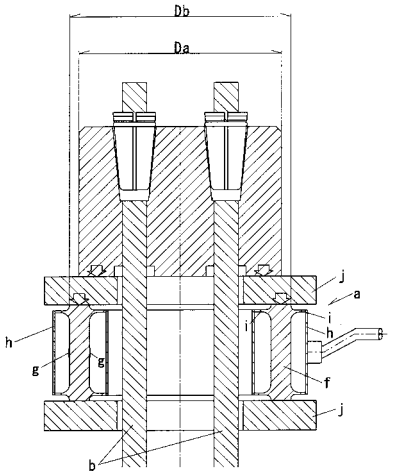
【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

(72)考案者　峯尾卓光
神奈川県海老名市東柏ケ谷５丁目１５番１８号　東横エルメス株式会社内
(72)考案者　樋川健次
神奈川県海老名市東柏ケ谷５丁目１５番１８号　東横エルメス株式会社内