(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7402010号
(P7402010)

(45)発行日　令和5年12月20日(2023.12.20)

(24)登録日　令和5年12月12日(2023.12.12)

(51)国際特許分類
Ｇ０１Ｂ　5/00 (2006.01)

ＦＩ
Ｇ０１Ｂ　5/00　Ｌ

請求項の数　15　外国語出願　（全10頁）

(21)出願番号　特願2019-193128(P2019-193128)
(22)出願日　令和1年10月24日(2019.10.24)
(65)公開番号　特開2020-85893(P2020-85893A)
(43)公開日　令和2年6月4日(2020.6.4)
審査請求日　令和4年5月20日(2022.5.20)
(31)優先権主張番号　10 2018 220 437.3
(32)優先日　平成30年11月28日(2018.11.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
ドイツ(DE)

(73)特許権者　390014281
ドクトル・ヨハネス・ハイデンハイン・ゲゼルシヤフト・ミツト・ベシユレンクテル・ハフツング
ＤＲ．　ＪＯＨＡＮＮＥＳ　ＨＥＩＤＥＮＨＡＩＮ　ＧＥＳＥＬＬＳＣＨＡＦＴ　ＭＩＴ　ＢＥＳＣＨＲＡＮＫＴＥＲ　ＨＡＦＴＵＮＧ
ドイツ連邦共和国、８３３０１　トラウンロイト、ドクトル－ヨハネス－ハイデンハイン－ストラーセ、５
(74)代理人　100069556
弁理士　江崎 光史
(74)代理人　100111486
弁理士　鍛冶澤 實

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　締付け装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

測定プローブ（１２）を支持体（１８）に固定する締付け装置（２０）であって、

前記測定プローブのシャフト（１４）周りに係合する締付けスリーブ（２２）であって、ここでは前記締付けスリーブ（２２）が前記シャフト（１４）を押圧可能に弾性変形可能である、前記締付けスリーブ（２２）と、

前記締付けスリーブ（２２）と第１接続要素（２４）の間に、中空円筒空間（２８）が前記締付け装置（２０）の長手部分の少なくも一部に沿って形成されるように、前記締付けスリーブ（２２）を囲む前記第１接続要素（２４）と、

前記第１接続要素（２４）と互いに回転可能に取り付けられている第２接続要素（２６）と、

一方では前記締付けスリーブ（２２）と前記第１接続要素（２４）との間、他方では前記中空円筒空間（２８）と前記締付け装置（２０）の加圧部（３６）との間に配置された、摺動リング要素（３４）と、

前記中空円筒空間（２８）に導入される圧縮要素（３８）と、

を備える前記締付け装置（２０）において、

前記締付け装置（２０）は、前記第１接続要素（２４）と前記第２接続要素（２６）が相対的に互いに対して回転すると、前記加圧部（３６）は、前記圧縮要素（３８）に向かう軸方向の力を前記摺動リング要素（３４）に及ぼし、したがって前記摺動リング要素（３４）が前記圧縮要素（３８）に対して移動され、それにより軸方向力が前記圧縮要素（

３８）に伝達されるように形成されていることと、
前記圧縮要素（３８）は、前記軸方向力を受けると、前記測定プローブの前記シャフト（１４）の方向に向けられた半径方向力（F_R）を前記締付けスリーブ（２２）に及ぼし、それにより前記締付けスリーブ（２２）を前記測定プローブの前記シャフト（１４）に押し付けるように形成されていることと、
前記圧縮要素（３８）は、温度変化によって生じた前記半径方向力（F_R）の変化が回避されるか、少なくとも減少するように、前記締付けスリーブ（２２）及び前記第１接続要素（２４）の熱膨張係数に適合した熱膨張係数を有することと、
を特徴とする、締付け装置（２０）。
【請求項２】
前記圧縮要素（３８）の熱膨張係数は、$8\times10^{-6}K^{-1}$から$25\times10^{-6}K^{-1}$の範囲、又は$9\times10^{-6}K^{-1}$から$12\times10^{-6}K^{-1}$の範囲の値であることを特徴とする、請求項１に記載の締付け装置（２０）。
【請求項３】
前記圧縮要素（３８）は、繊維を含む材料を備える、請求項１又は２に記載の締付け装置（２０）。
【請求項４】
前記圧縮要素（３８）は、前記締付けスリーブ（２２）と無関係に繊維（４０）から製造された巻回体であるか、又は前記締付けスリーブ（２２）上に巻かれた繊維によって形成されている、請求項１から３のいずれか一項に記載の締付け装置（２０）。
【請求項５】
前記圧縮要素（３８）は、ガラス繊維ロービング、炭素繊維ロービング、ガラス粉末、ガラスビーズ、鋼線、鋼粉末、鋼球、又は特定のガラス繊維含有量のプラスチックを含む、請求項１から４のいずれか一項に記載の締付け装置（２０）。
【請求項６】
前記圧縮要素（３８）は、弾性変形可能な固体要素である、請求項１から５のいずれか一項に記載の締付け装置（２０）。
【請求項７】
前記圧縮要素（３８）は、前記第２接続要素（２６）が前記第１接続要素（２４）に対して回転すると、第１回転方向で第１変形状態から第２変形状態に変化し、前記第２接続要素（２６）が前記第１接続要素（２４）に対して前記第１回転方向と反対の第２回転方向に回転すると、前記第２変形状態から前記第１変形状態に再び変化するように、可逆的に変形可能である、請求項１から６のいずれか一項に記載の締付け装置（２０）。
【請求項８】
前記第１接続要素（２４）は、おねじ部品であり、前記第２接続要素（２６）は、めねじ部品である、請求項１から７のいずれか一項に記載の締付け装置（２０）。
【請求項９】
前記第１接続要素（２４）は、前記第２接続要素（２６）のめねじ（３２）と係合する前記第２接続要素（２６）に面する前記第１接続要素（２４）の端部に設けられた第１のおねじ（３０．１）を有する、請求項１から８のいずれか一項に記載の締付け装置（２０）。
【請求項１０】
前記第１接続要素（２４）は、前記第２接続要素（２６）とは反対側の前記第１接続要素（２４）の端部に設けられた第２のおねじ（３０．２）を備え、前記第２のおねじ（３０．２は前記支持体（１８）の貫通孔のめねじ（４４）に係合可能に形成されている、請求項１から９のいずれか一項に記載の締付け装置（２０）。
【請求項１１】
前記加圧部（３６）は、前記第２接続要素（２６）と一体に形成されている、請求項１から１０のいずれか一項に記載の締付け装置（２０）。
【請求項１２】

前記中空円筒空間（２８）は、液体を含まない、請求項１から１１のいずれか一項に記載の締付け装置（２０）。
【請求項１３】
前記締付けスリーブ（２２）と、前記第１接続要素（２４）と、前記第２接続要素（２６）と、前記摺動リング要素（３４）のうち少なくともいずれか一つの熱膨張係数は、８×１０$^{-6}$Ｋ$^{-1}$から２５×１０$^{-6}$Ｋ$^{-1}$の範囲、又は９×１０$^{-6}$Ｋ$^{-1}$から１２×１０$^{-6}$Ｋ$^{-1}$の範囲の値である、請求項１から１２のいずれか一項に記載の締付け装置（２０）。
【請求項１４】
前記締付けスリーブ（２２）と、前記第１接続要素（２４）と、前記第２接続要素（２６）と、摺動リング要素（３４）のうち少なくともいずれか一つは、鋼、真鍮、アルミニウム又はインバーで作られている請求項１から１３のいずれか一項に記載の締付け装置（２０）。
【請求項１５】
測定プローブ（１２）と、支持体（１８）と、請求項１から１４のいずれか一項に記載の締付け装置（２０）と、を備える測定装置（１０）。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、測定プローブ、特に測長プローブを支持体に取り付けるための締付け装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
一般的な締付け装置が、特許文献１により知られている。締付け装置は、測長プローブのプローブシャフトをつかむための締付けスリーブで構成されている。締付けスリーブは、円周上に分布するいくつかの軸と軸方向に伸びる曲げ梁の構成を持ち、これらは締付けシャフトによってプローブシャフトに対して移動可能である。緊張装置は、締付けスリーブの周囲に分布し、締付けスリーブに内向きの半径方向の力を加え、それによってプローブシャフトに対して曲げ梁を移動させるネジによってその直径に関して調整可能なシェルの構成で作られている。
【０００３】
既知の締付け装置の欠点は、温度に依存して締付け力が一定ではないことである。むしろ、温度変動の影響を受ける。これは、一定時間後のプローブシャフトの締付けがもはや十分に安全ではないという事実につながる。温度変動の結果として、特に締付け力の減少又は損失さえ起こり得る。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【文献】独国特許出願公開第１０２０１６２１９７１４号明細書
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
本発明の目的は、温度変動に関係なく測定プローブシャフトの安全な締付け又は緊張が可能になる締付け装置を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
この目的は、発明によると請求項１の特徴を備えた締付け装置によって達成される。
【０００７】
本発明により設計された締付け装置は、測定プローブのシャフトの周りを締付けする締付けスリーブを備え、締付けスリーブは、測定プローブのシャフトに押し付けられるよう

に弾性変形可能である。締付け装置は、締付けスリーブと第１接続要素との間に、締付け装置の長手方向の少なくとも一部に沿って中空円筒空間が形成されるように締付けスリーブを囲む第１接続要素をさらに備える。締付け装置は、第２接続要素をさらに備え、第１接続要素及び第２接続要素は、互いに回転可能に取り付けられる。締付け装置はさらに、一方ではスリーブと第１接続要素との間、他方では中空円筒空間と締付け装置の加圧部との間に配置された摺動リング要素を備える。締付け装置は、中空円筒形空間に導入される圧縮要素をさらに備える。締付け装置は、２つの接続要素が互いに対して回転すると、加圧部が摺動リング要素に圧縮要素に向かう軸方向の力を加え、それにより摺動リング要素を圧縮要素に対して動かし、それにより軸方向の力が圧縮要素に伝達されるように構成されている。圧縮要素は、軸方向力を受けると、測定プローブのシャフトの方向に向けられた半径方向の力を締付けスリーブに加え、それによって締付けスリーブを測定プローブのシャフトに押し付けるように構成されている。圧縮要素は、温度変化に起因する半径方向の力の変化が回避されるか、少なくとも低減されるように、締付けスリーブと第１接続要素の熱膨張係数に適合した熱膨張係数を有する。

【０００８】

半径方向の力は、締付け力又は緊張力とも呼ばれる。

【０００９】

圧縮要素の熱膨張係数を締付けスリーブ及び第１接続要素の熱膨張係数に適合することにより、締付け力又は緊張力を実質的に一定に保つか、温度変化があっても維持可能である。その結果、温度変動に関係なく、測定プローブのシャフトの確実な締付け又は緊張が実現される。

【００１０】

圧縮要素の熱膨張係数が$８\times１０^{-６}K^{-１}$から$２５\times１０^{-６}K^{-１}$の範囲にある場合や、好ましくは約$８．５\times１０^{-６}K^{-１}$であり、締付けスリーブ、第１接続要素、第２接続要素及び／又は摺動リング部材は、$８\times１０^{-６}K^{-１}$から$２５\times１０^{-６}K^{-１}$の範囲の熱膨張係数を有し、好ましくは約$１０\times１０^{-６}K^{-１}$の熱膨張係数を有する場合に有効である。さらに、圧縮要素の熱膨張係数が$９\times１０^{-６}K^{-１}$から$１２\times１０^{-６}K^{-１}$の範囲にあるときや、締付けスリーブ、第１接続要素、第２接続要素、及び／又は摺動リング要素の熱膨張係数が$９\times１０^{-６}K^{-１}$から$１２\times１０^{-６}K^{-１}$の範囲の値であるときに有効である。あるいは、圧縮要素及びスリーブ、第１接続要素、第２接続要素及び／又は摺動リング要素の両方は、ほぼゼロに等しい熱膨張係数を有し得る。結果として、圧縮要素は、締付け装置の他の構成要素、特に締付けスリーブ、第１接続要素、第２接続要素及び／又は摺動リング要素と同等又は類似の熱膨張係数を有する。

【００１１】

この目的のために、圧縮要素は、好ましくは、ガラス繊維ロービング又は炭素繊維ロービング、ガラス粉末、ガラス球、鋼線、鋼粉末、鋼球、又は特定のガラス繊維含有量のプラスチックを含み、締付けスリーブ、第１接続要素、第２接続要素及び／又は摺動リング要素は、好ましくは、鋼材、真鍮、アルミニウム、又はインバーで形成される。

【００１２】

本発明に従って構成された測定プローブ、特に測長プローブ、支持体及び締付け装置を備えた測定装置は、請求項１５に明記されている。

【００１３】

本発明の有利な態様は、従属請求項を含まない。

【００１４】

本発明による締付け装置の詳細及び利点は、添付図面を参照した実施形態の以下の説明から明らかになるであろう。

【００１５】

図面は以下のとおりである。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】図１は、本発明により構成された測定装置の測長プローブと締付け装置である。
【図２】図２は、図１による測長プローブ及び締付け装置を備えた測定装置において、測長プローブが締付け装置によって支持体に固定されている状態を示す。
【図３】図３は、締付け装置の斜視図である。
【図４】図４は、繊維を含む材料を有する圧縮要素を備えた締付け装置の縦断面である。
【図５】図５は、締付け装置の分解図である。
【図６】図６は、支持体と、支持体に固定された締付け装置の配置の縦断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１７】
本発明は、図１から図６を参照し、シャフト１４を備え、その中に長手方向Ｘのスタイラス１６で案内される測長プローブ１２を備える測定構成１０の例を使用して、説明される。測定動作のために、測長プローブ１２は固定キャリア１８に固定され、測長プローブ１２のシャフト１４は本発明による締付け装置２０によって円周方向に締付けられる。締付け装置２０は、一方では測長プローブ１２のシャフト１４を保持し、キャリア１８上で静止している、他方で、測長プローブ１２のシャフト１４に周囲にわたって、温度に依存して実質的に一定の締付け力又は緊張力を及ぼすように設計されている。
【００１８】
締付け装置２０は、図３から５を参照してより詳細に説明される。締付け装置２０は、締付けスリーブ２２、第１接続要素２４、第２接続要素２６、摺動リング要素３４及び圧縮要素３８を備える。
【００１９】
締付けスリーブ２２は、測長プローブ１２のシャフト１４を包囲する働きをする。締付けスリーブ２２は、測長プローブ１２のシャフト１４に押し付けられるように弾性変形可能である。第１接続要素２４は、締付けスリーブ２２と第１接続要素２４との間に、中空円筒空間２８が、締付け装置２０の長手方向の少なくとも一部に沿って形成されるように、締付けスリーブ２２を取り囲んでいる。第２接続部材２６は、第１接続部材２４の一端に回転可能に取り付けられている。摺動リング要素３４は、第２接続要素２２に面する締付けスリーブ２２の一端部にて、一方では締付けスリーブ２２と第１接続要素２４の間、他方では締め付け装置２０の中空円筒空間２８と加圧部３６の間に配置される。加圧部３６は、第２接続部材２６の中空円筒部であり、中空円筒空間２８とは反対側で摺動リング要素３４に隣接している。圧縮要素３８は、中空円筒空間２８に導入される。
【００２０】
第１接続要素２４は、実質的に中空の円筒形ハウジング部分である。第２接続要素２６は、第１接続要素２４にねじ込み可能なナットである。ねじ止めのために、第１接続要素２４は、第２接続要素２６のめねじ３２と係合する第２接続要素２６に面する第１接続要素２４の端に設けられた第１のおねじ３０．１を有する。第１接続要素２４は、第２接続要素２６とは反対側の第１接続要素２４の端部で締付けスリーブ２２の上縁部にねじ込まれてもよい。あるいは、締付けスリーブ２２は、第１接続要素２４にねじ込まずに使用されてもよい。
【００２１】
締付け装置２０の取り付け状態は、特に図４に示されている。締付け装置２０は、第２接続要素２６が第１接続要素２４に対して回転すると、加圧部３６が圧縮要素３８の方向に向けられた軸方向の力を摺動リング要素３４に及ぼし、それによって圧縮要素３８に対して摺動リング要素３４を動かすように設計されている。それにより、軸方向の力が圧縮要素３８に伝達される。圧縮要素３８は、測長プローブ１２のシャフト１４の方向に軸方向力を受けると、締付けスリーブ２２に半径方向力F_Rを加え、それにより測長プローブ１２のシャフト１４に対して締付けスリーブ２２を押すように設計される。本発明によれば、圧縮要素３８は、温度変化に起因する半径方向力F_Rの変化が回避又は少なくとも低減されるように、締付けスリーブ２２及び第１接続要素２４の熱膨張係数に適合した熱膨張係数を有する。これにより、締付け装置２０が温度変動の影響を受けないことが保証される。

【００２２】
圧縮要素３８は、材料を含む繊維４０、好ましくはガラス繊維を含む。したがって、好ましくは、圧縮要素３８は、８．５×１０$^{-6}$Ｋ$^{-1}$の熱膨張係数を有する。締付けスリーブ２２及び第１接続要素２４は、好ましくは、熱膨張係数が１０×１０$^{-6}$Ｋ$^{-1}$の鋼で作られている。さらに、第２の接続部材２６と摺動リング部材３４は、同じ熱膨張係数を有する鋼で作られていてもよい。その結果、圧縮要素３８は、少なくとも締付けスリーブ２２及び第１接続要素２４と同等又は類似の熱膨張係数を有する。油圧作動流体は一般に鋼鉄に比べてはるかに大きな熱膨張係数を持っているため、これは油圧作動油などの油圧作動流体を圧縮要素として使用する上で有利である。油圧作動流体を使用する場合、締付け装置２０は、温度変動に対する非感受性は与えられないだろう。

【００２３】
有利には、圧縮要素３８は、ガラス繊維を巻いて作られた巻き体である。結果として、圧縮要素３８は、ある程度まで圧縮可能であるように構成してもよく、これは、軸方向に圧力が加えられたときに半径方向の力F_Rを引き起こす。

【００２４】
圧縮要素３８はまた、有利な方法で可逆的に変形可能である。第２接続要素２６が第１接続要素２４に対して第１回転方向に回転すると、第１変形状態から第２変形状態に変化する。第２接続要素２６が第１接続要素２４に対して第１の回転方向と反対の第２の方向に回転すると、第２の変形状態から第１の変形状態に再び変化する。回転は、図４の矢印Ｒに示すように、回転軸Ｓを中心に行われる。

【００２５】
圧縮要素３８の可逆的な変形性により、繊維材料の詰まりが防止される。したがって、第１接続要素２４と第２接続要素２６との間の接続を解除するとき、半径方向力ＦＲは維持されず、その結果、測長プローブ１２のシャフト１４を再び解除できる。

【００２６】
図５の分解図には、締付け装置２０の個々の構成要素が示されている。締付け装置２０の取り付け又は製造のために、次のステップが行われる。下端に第１のおねじ３０．１を有し、上端に第２のおねじ３０．２及びめねじ３０．３を有する第１接続要素２４が、設けられる。さらに、上縁部におねじ４２を有する締付けスリーブ２２が設けられている。締付けスリーブ２２は、第１接続要素２４に挿入され、相互に係合するねじ山４２及び３０．３によってねじ止めされる。
繊維４０を含む圧縮要素３８は、別個の要素として締付けスリーブ２２とは独立して有利に提供される。圧縮要素３８は、締付けスリーブ２２と第１接続要素２４との間に挿入される。さらに、摺動リング要素３４及び第２接続要素２６が設けられる。第２接続要素２６は、加圧部３６を有する。第１接続要素２４及び第２接続要素２６は、相互に係合するねじ山３０．１及び３２によってねじ込まれる。この場合、摺動リング要素３４は、一方では締付けスリーブ２２と第１接続要素２４との間に導入され、他方では圧縮要素３８に対して加圧部３６によって動かされる。

【００２７】
圧縮要素３８を別個の要素として提供することにより、組立体が簡素化される。圧縮要素３８は、代替的に、締付けスリーブ２２に直接巻かれた繊維４０によって形成されてもよい。

【００２８】
図６は、キャリア１８と、キャリア１８に固定された締付け装置２０の配置の縦断面図を示している。締付け装置２０の上端に設けられた取り付けのために、キャリアの貫通孔１８のめねじ４４と係合可能となっている、第２のおねじ３０．２が設けられている。

【００２９】
本発明による締付け装置２０は、油圧拡張チャックなどの従来の油圧締付け又は締付け要素に対して以下の利点を有する。温度変化サイクル中に締付け又は緊張力に変動はない。締付け装置２０は液体を含まない。したがって、液漏れはなく、それにより締付け又は

緊張力の損失は不可能である。システムに液漏れが生じた場合、環境汚染の危険はない。したがって、締付け装置２０は、無菌環境で使用可能である。締付け装置２０は、真空及び高温にも適している。油圧システムとは対照的に、締付け装置２０は１５０°Ｃよりはるかに高温用に設計されている。

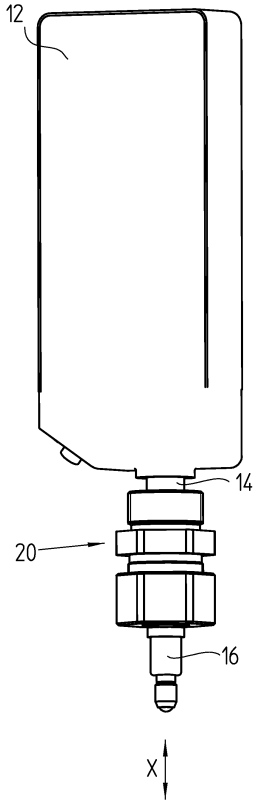
【符号の説明】

【００３０】

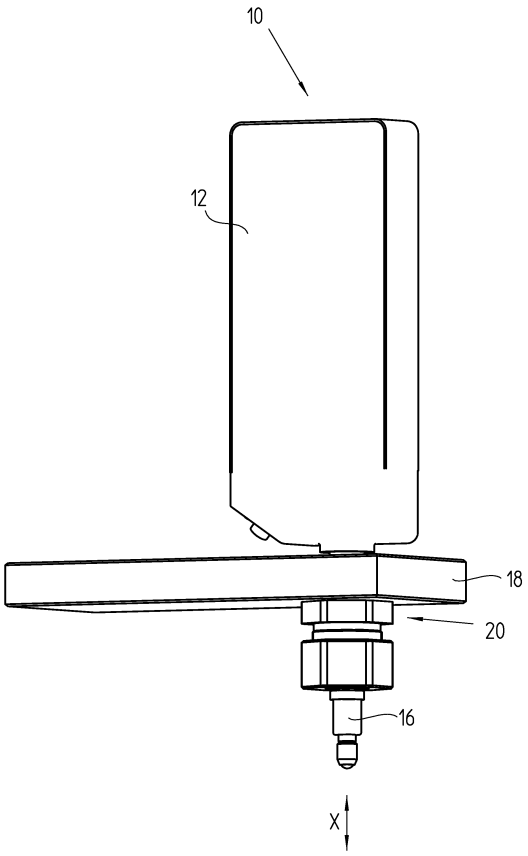
１０　測定構造
１２　測長プローブ
１４　シャフト
１６　スタイラス
１８　支持体
２０　締付け装置
２２　締付けスリーブ
２４　接続要素
２６　接続要素
２８　中空円筒空間
３０．１　第１のおねじ
３０．２　第２のおねじ
３０．３　めねじ
３２　めねじ
３４　摺動リング要素
３６　押圧部
３８　圧縮要素
４０　繊維体
４２　おねじ
４４　めねじ
F_R　半径方向力
R　回転
S　回転軸線
X　長手方向

【図面】

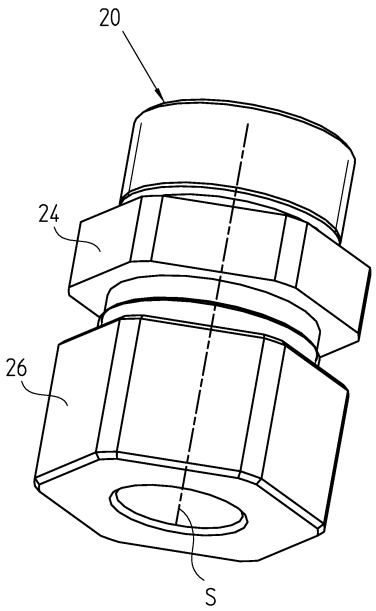
【図１】


12
14
20
16
X

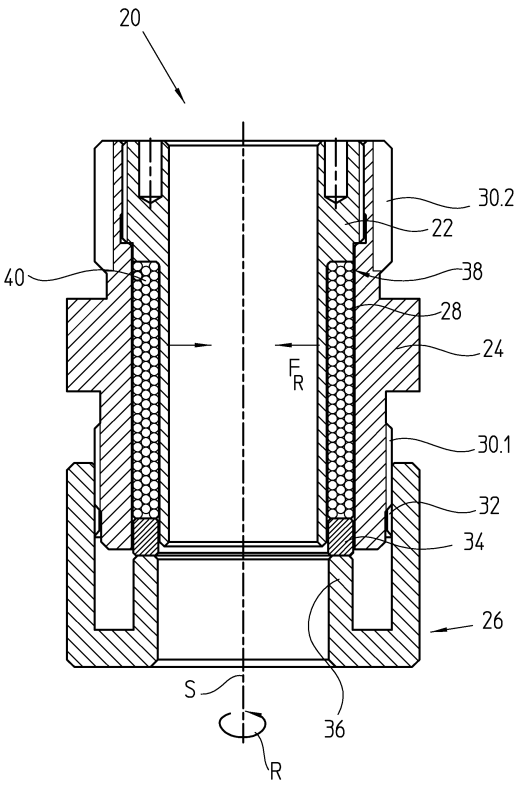
【図２】


10
12
18
20
16
X

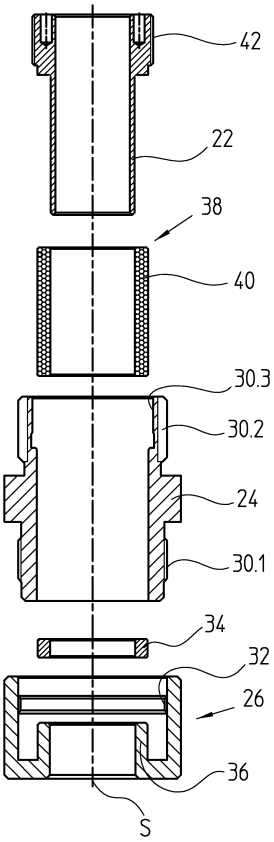
【図３】


20
24
26
S

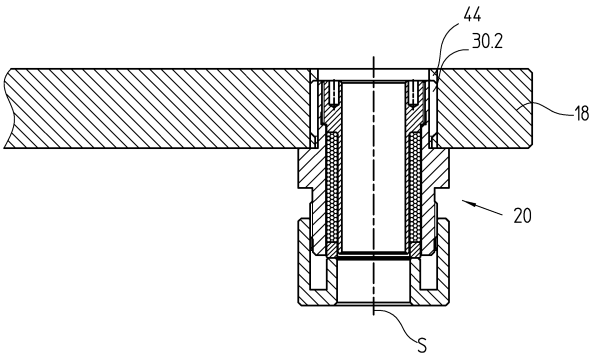
【図４】


20
30.2
22
40
38
28
24
F
R
30.1
32
34
26
S
36
R

【図５】



【図６】



フロントページの続き

(74)代理人　100191835
弁理士　中村 真介
(72)発明者　ラインホルト・ショプフ
ドイツ連邦共和国、８３３０８ トロストベルク、ピーラッハ、６アー
審査官　櫻井 仁
(56)参考文献　特開昭６３－３１８３０５（ＪＰ，Ａ）
特表平０２－５０２３０８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１６－１０２６９８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１８－０６３２４８（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０１Ｂ　５／００－ ５／３０
Ｇ０１Ｂ　２１／００－２１／３２
Ｆ１６Ｂ　２／００－ ２／２６