

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7136362号
(P7136362)

(45)発行日 令和4年9月13日(2022.9.13)

(24)登録日 令和4年9月5日(2022.9.5)

(51)国際特許分類		F I		
G 0 1 R	1/067(2006.01)	G 0 1 R	1/067	C
G 0 1 R	1/073(2006.01)	G 0 1 R	1/073	D
H 0 1 R	13/24 (2006.01)	H 0 1 R	13/24	

請求項の数 15 (全20頁)

(21)出願番号	特願2021-551177(P2021-551177)	(73)特許権者	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(86)(22)出願日	令和2年9月25日(2020.9.25)	(74)代理人	100145403 弁理士 山尾 憲人
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/036221	(74)代理人	100132241 弁理士 岡部 博史
(87)国際公開番号	WO2021/065702	(74)代理人	100183276 弁理士 山田 裕三
(87)国際公開日	令和3年4月8日(2021.4.8)	(72)発明者	村中 光代 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内
審査請求日	令和3年10月26日(2021.10.26)	(72)発明者	荒木 聖人 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内
(31)優先権主張番号	特願2019-183984(P2019-183984)		
(32)優先日	令和1年10月4日(2019.10.4)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
(31)優先権主張番号	特願2020-11320(P2020-11320)		
(32)優先日	令和2年1月28日(2020.1.28)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プローブ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

コネクタの特性検査を行うためのプローブであって、貫通孔が形成されたフランジと、一方側の端部である基端部と他方側の端部である先端部とを有し、前記フランジの前記貫通孔に挿通され、前記基端部が前記貫通孔に嵌合可能であり、同軸ケーブルを内包して軸方向に延びるハウジングと、

前記ハウジングの前記先端部に取り付けられ、前記同軸ケーブルと電氣的に接続されたプローブピンを通す開口部を底部に形成したプランジャと、

前記フランジと前記プランジャの間に配置され、前記フランジと前記プランジャを互いに離れる方向へ前記軸方向に付勢可能な弾性体と、

前記フランジと前記プランジャの間で前記ハウジングの周りに配置され、前記弾性体による前記軸方向の付勢力を受けるように介在するスラストベアリングと、を備える、プローブ。

【請求項2】

前記スラストベアリングは、前記弾性体と前記プランジャとの間に配置される、請求項1に記載のプローブ。

【請求項3】

前記スラストベアリングは、前記弾性体と直接接触して前記貫通孔を取り囲む第1面を有し、前記第1面と前記弾性体との摩擦係数は、前記弾性体と前記プランジャとの摩擦係

数よりも小さい、請求項 2 に記載のプロープ。

【請求項 4】

前記スラストベアリングは、前記第 1 面の外周に沿った第 2 面を有し、前記第 2 面と前記弾性体との摩擦係数は、前記第 1 面と前記弾性体との摩擦係数よりも大きい、請求項 3 に記載のプロープ。

【請求項 5】

前記スラストベアリングは、前記第 1 面における前記弾性体と直接接触する箇所の周囲に前記第 1 面に対して突出した突出部を有する、請求項 3 又は 4 に記載のプロープ。

【請求項 6】

前記スラストベアリングは、前記プランジャに直接接触する、請求項 2 から 5 のいずれか 1 つに記載のプロープ。

10

【請求項 7】

前記スラストベアリングは、前記弾性体に直接接触する、請求項 1 又は 2 に記載のプロープ。

【請求項 8】

前記弾性体は、前記ハウジングの周囲に配置されたスプリングである、請求項 1 から 7 のいずれか 1 つに記載のプロープ。

【請求項 9】

前記スプリングの外径は、前記スラストベアリングの中心孔の径よりも大きく設定される、請求項 8 に記載のプロープ。

20

【請求項 10】

前記スラストベアリングは、輪状の第 1 スラストワッシャーと、前記第 1 スラストワッシャーよりも前記ハウジングの前記先端部側に配置された輪状の第 2 スラストワッシャーと、前記第 1 スラストワッシャーと前記第 2 スラストワッシャーの間に配置され、複数の玉を保持する輪状の保持器とを有する、請求項 1 から 9 のいずれか 1 つに記載のプロープ。

【請求項 11】

前記第 1 スラストワッシャーおよび前記第 2 スラストワッシャーにおいて前記保持器に面する側の表面は平坦である、請求項 10 に記載のプロープ。

【請求項 12】

前記同軸ケーブルおよび前記プローブピンはそれぞれ複数設けられており、複数の端子を有する多極コネクタの特性検査を行うための請求項 1 から 11 のいずれか 1 つに記載のプロープ。

30

【請求項 13】

コネクタの特性検査を行うためのプローブであって、貫通孔が形成されたフランジと、一方側の端部である基端部と他方側の端部である先端部とを有し、前記フランジの前記貫通孔に挿通され、前記基端部が前記貫通孔に嵌合可能であり、同軸ケーブルを内包して軸方向に伸びるハウジングと、

前記ハウジングの前記先端部に取り付けられ、前記同軸ケーブルと電氣的に接続されたプローブピンを通す開口部を底部に形成したプランジャと、

40

前記フランジと前記プランジャの間に配置され、前記フランジと前記プランジャを互いに離れる方向へ前記軸方向に付勢可能な弾性体と、

前記フランジと前記プランジャの間で前記ハウジングの周りに配置され、前記弾性体による前記軸方向の付勢力を受けるように介在するリング状部材と、を備え、

前記リング状部材は、前記弾性体に直接接触して前記弾性体による前記付勢力を受ける第 1 面を有し、

前記第 1 面と前記弾性体との摩擦係数は、前記プランジャと前記弾性体との摩擦係数よりも小さい、プローブ。

【請求項 14】

前記リング状部材は、前記第 1 面の外周に沿った第 2 面を有し、前記第 2 面と前記弾性

50

体との摩擦係数は、前記第 1 面と前記弾性体との摩擦係数よりも大きい、請求項 1 3 に記載のプローブ。

【請求項 1 5】

前記リング状部材は、前記第 1 面における前記弾性体と直接接触する箇所の周囲に前記第 1 面に対して突出した突出部を有する、請求項 1 3 又は 1 4 に記載のプローブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コネクタの特性検査を行うためのプローブに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、被検査体であるコネクタの特性検査を行うためのプローブが開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

特許文献 1 のプローブは、コネクタの特性検査を行うためのプローブであり、特に、複数信号を流すように複数の端子が設けられた多極コネクタの特性検査を行うものである。特許文献 1 のプローブは、多極コネクタの複数の端子に対して同時に接触可能な複数のプローブピンを備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】国際公開第 2018 / 116568 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

コネクタのプローブにおいては、端子の特性検査の精度を向上させることが求められている。特許文献 1 のプローブのように、弾性部材を用いてプローブをコネクタ端子に押し付ける場合に、弾性部材のねじれによって、特性検査精度のさらなる向上が妨げられる。

【0006】

本発明の目的は、コネクタの端子の特性検査をより精度良く行うことができるプローブを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の一態様のプローブは、コネクタの特性検査を行うためのプローブであって、貫通孔が形成されたフランジと、一方側の端部である基端部と他方側の端部である先端部とを有し、前記フランジの前記貫通孔に挿通され、前記基端部が前記貫通孔に嵌合可能であり、同軸ケーブルを内包して軸方向に延びるハウジングと、前記ハウジングの前記先端部に取り付けられ、前記同軸ケーブルと電氣的に接続されたプローブピンを通す開口部を底部に形成したプランジャと、前記フランジと前記プランジャの間に配置され、前記フランジと前記プランジャを互いに離れる方向へ前記軸方向に付勢可能な弾性体と、前記フランジと前記プランジャの間に前記ハウジングの周りに配置され、前記弾性体による前記軸方向の付勢力を受けるように介在するスラストベアリングと、を備える。

【0008】

また、本発明の別の態様のプローブは、コネクタの特性検査を行うためのプローブであって、貫通孔が形成されたフランジと、一方側の端部である基端部と他方側の端部である先端部とを有し、前記フランジの前記貫通孔に挿通され、前記基端部が前記貫通孔に嵌合可能であり、同軸ケーブルを内包して軸方向に延びるハウジングと、前記ハウジングの前記先端部に取り付けられ、前記同軸ケーブルと電氣的に接続されたプローブピンを通す開口部を底部に形成したプランジャと、前記フランジと前記プランジャの間に配置され、前

10

20

30

40

50

記フランジと前記プランジャを互いに離れる方向へ前記軸方向に付勢可能な弾性体と、前記フランジと前記プランジャの間で前記ハウジングの周りに配置され、前記弾性体による前記軸方向の付勢力を受けるように介在するリング状部材と、を備え、前記リング状部材は、前記弾性体に直接接触して前記弾性体による前記付勢力を受ける第1面を有し、前記第1面と前記弾性体との摩擦係数は、前記プランジャと前記弾性体との摩擦係数よりも小さい。

【発明の効果】

【0009】

本発明のプロープによれば、コネクタの端子の特性検査をより精度良く行うことができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施の形態におけるプロープの概略斜視図

【図2】実施の形態におけるプロープの概略斜視図

【図3】実施の形態におけるプロープの概略縦断面図

【図4】実施の形態におけるプロープの概略分解斜視図

【図5】実施の形態におけるプロープの概略分解斜視図

【図6】実施の形態における同軸ケーブルおよびプロープピンの概略斜視図

【図7】実施の形態におけるプランジャおよびプロープピンの概略斜視図

【図8A】実施の形態におけるスラストベアリングの概略分解斜視図

20

【図8B】実施の形態におけるスラストベアリングの概略分解斜視図

【図9A】実施の形態におけるプロープの動作を説明するための概略切欠き斜視図

【図9B】実施の形態におけるプロープの動作を説明するための概略切欠き斜視図

【図10】実施例1のスラストベアリングの概略斜視図

【図11】実施例2のスラストベアリングの概略斜視図

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の第1態様によれば、コネクタの特性検査を行うためのプロープであって、貫通孔が形成されたフランジと、一方側の端部である基端部と他方側の端部である先端部とを有し、前記フランジの前記貫通孔に挿通され、前記基端部が前記貫通孔に嵌合可能であり、同軸ケーブルを内包して軸方向に延びるハウジングと、前記ハウジングの前記先端部に取り付けられ、前記同軸ケーブルと電氣的に接続されたプロープピンを通す開口部を底部に形成したプランジャと、前記フランジと前記プランジャの間に配置され、前記フランジと前記プランジャを互いに離れる方向へ前記軸方向に付勢可能な弾性体と、前記フランジと前記プランジャの間で前記ハウジングの周りに配置され、前記弾性体による前記軸方向の付勢力を受けるように介在するスラストベアリングと、を備える、プロープを提供する。

30

【0012】

このような構成によれば、スラストベアリングによって弾性体による軸方向の付勢力を受けつつ、弾性体のねじれに伴う回転力を吸収することができる。これにより、弾性体の回転力がプランジャに伝達されることを抑制することができ、プランジャに配置したプロープピンの位置ずれを抑制することができ、プロープピンをコネクタの端子に精度良く接触させることができる。このようにして、コネクタの特性検査の精度を向上させることができる。

40

【0013】

本発明の第2態様によれば、前記スラストベアリングは、前記弾性体と前記プランジャとの間に配置される、第1態様に記載のプロープを提供する。このような構成によれば、スラストベアリングを弾性体よりもプランジャに近い位置に配置することで、弾性体の回転力をプランジャにより伝達されにくくすることができる。

【0014】

本発明の第3態様によれば、前記スラストベアリングは、前記弾性体と直接接触して前

50

記貫通孔を取り囲む第1面を有し、前記第1面と前記弾性体との摩擦係数は、前記弾性体と前記プランジャとの摩擦係数よりも小さい、第2態様に記載のプロープを提供する。このような構成によれば、リング状部材の第1面に対してスプリングを滑りやすくすることができ、スプリングの圧縮に伴う平面方向の力、特に回転力をリング状部材によって吸収することができる。

【0015】

本発明の第4態様によれば、前記スラストベアリングは、前記第1面の外周に沿った第2面を有し、前記第2面と前記弾性体との摩擦係数は、前記第1面と前記弾性体との摩擦係数よりも大きい、第3態様に記載のプロープを提供する。このような構成によれば、第1面の外側に設けた第2面によって、スプリングの移動を規制するストッパー機能を実現

10

【0016】

本発明の第5態様によれば、前記スラストベアリングは、前記第1面における前記弾性体と直接接触する箇所の周囲に前記第1面に対して突出した突出部を有する、第3態様又は第4態様に記載のプロープを提供する。このような構成によれば、突出部によって、スプリングの移動を規制するストッパー機能を実現することができる。

【0017】

本発明の第6態様によれば、前記スラストベアリングは、前記プランジャに直接接触する、第2態様から第5態様のいずれか1つに記載のプロープを提供する。このような構成によれば、スラストベアリングとプランジャの間に部材を設けないことで、部品点数を減らすことができる。

20

【0018】

本発明の第7態様によれば、前記スラストベアリングは、前記弾性体に直接接触する、第1態様又は第2態様に記載のプロープを提供する。このような構成によれば、スラストベアリングと弾性体の間に部材を設けないことで、部品点数を減らすことができる。

【0019】

本発明の第8態様によれば、前記弾性体は、前記ハウジングの周囲に配置されたスプリングである、第1態様から第7態様のいずれか1つに記載のプロープを提供する。このような構成によれば、弾性体に汎用的な構成を用いることができ、プロープの製造コストを低減することができる。

30

【0020】

本発明の第9態様によれば、前記スプリングの外径は、前記スラストベアリングの中心孔の径よりも大きく設定される、第8態様に記載のプロープを提供する。このような構成によれば、スプリングがスラストベアリングの中心孔に誤って入ることを防止することができる。

【0021】

本発明の第10態様によれば、前記スラストベアリングは、輪状の第1スラストワッシャーと、前記第1スラストワッシャーよりも前記ハウジングの前記先端部側に配置された輪状の第2スラストワッシャーと、前記第1スラストワッシャーと前記第2スラストワッシャーの間に配置され、複数の玉を保持する輪状の保持器とを有する、第1態様から第9態様のいずれか1つに記載のプロープを提供する。このような構成によれば、スラストベアリングとして汎用的な構成を用いることができ、プロープの製造コストを低減することができる。

40

【0022】

本発明の第11態様によれば、前記第1スラストワッシャーおよび前記第2スラストワッシャーにおいて前記保持器に面する側の表面は平坦である、第10態様に記載のプロープを提供する。このような構成によれば、スラストワッシャーの内側の面を平坦とすることで、保持器の保持する玉の軌道溝を設ける場合と比べて、保持器の玉が平面方向に自由に移動可能となる。これにより、弾性体のねじれに伴う回転力だけでなく平面方向の位置ずれもスラストベアリングで吸収することができ、プロープピンの位置ずれをさらに抑制

50

し、コネクタの特性検査の精度をさらに向上させることができる。

【0023】

本発明の第12態様によれば、前記同軸ケーブルおよび前記プローブピンはそれぞれ複数設けられており、複数の端子を有する多極コネクタの特性検査を行うための第1態様から第11態様のいずれか1つに記載のプローブを提供する。このような構成によれば、多極コネクタの特性検査を行う際にはプローブピンの位置ずれによって端子との接触不良が生じやすいのに対して、弾性体のねじれに伴うプローブピンの位置ずれを抑制することで、多極コネクタの特性検査の精度を向上できる。

【0024】

本発明の第13態様によれば、コネクタの特性検査を行うためのプローブであって、貫通孔が形成されたフランジと、一方側の端部である基端部と他方側の端部である先端部とを有し、前記フランジの前記貫通孔に挿通され、前記基端部が前記貫通孔に嵌合可能であり、同軸ケーブルを内包して軸方向に延びるハウジングと、前記ハウジングの前記先端部に取り付けられ、前記同軸ケーブルと電気的に接続されたプローブピンを通す開口部を底部に形成したプランジャと、前記フランジと前記プランジャの間に配置され、前記フランジと前記プランジャを互いに離れる方向へ前記軸方向に付勢可能な弾性体と、前記フランジと前記プランジャの間で前記ハウジングの周りに配置され、前記弾性体による前記軸方向の付勢力を受けるように介在するリング状部材と、を備え、前記リング状部材は、前記弾性体に直接接触して前記弾性体による前記付勢力を受ける第1面を有し、前記第1面と前記弾性体との摩擦係数は、前記プランジャと前記弾性体との摩擦係数よりも小さい、プローブを提供する。

【0025】

このような構成によれば、リング状部材によって弾性体による軸方向の付勢力を受けつつ、弾性体のねじれに伴う回転力を吸収することができる。これにより、弾性体の回転力がプランジャに伝達されることを抑制することができ、プランジャに配置したプローブピンの位置ずれを抑制することができ、プローブピンをコネクタの端子に精度良く接触させることができる。このようにして、コネクタの特性検査の精度を向上させることができる。

【0026】

本発明の第14態様によれば、前記リング状部材は、前記第1面の外周に沿った第2面を有し、前記第2面と前記弾性体との摩擦係数は、前記第1面と前記弾性体との摩擦係数よりも大きい、第13態様に記載のプローブを提供する。このような構成によれば、第1面の外側に設けた第2面によって、スプリングの移動を規制するストッパー機能を実現することができる。

【0027】

本発明の第15態様によれば、前記リング状部材は、前記第1面における前記弾性体と直接接触する箇所の周囲に前記第1面に対して突出した突出部を有する、第13態様又は第14態様に記載のプローブを提供する。このような構成によれば、突出部によって、スプリングの移動を規制するストッパー機能を実現することができる。

【0028】

以下に、本発明にかかる実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0029】

(実施の形態)

図1～図5は、実施の形態におけるプローブ2の概略構成を示す図である。図1、図2はそれぞれ、プローブ2を異なる角度から見た斜視図である。図3は、図1、図2に示すプローブ2の縦断面図である。図4、図5はそれぞれ、プローブ2を異なる角度から見た分解斜視図である。

【0030】

プローブ2は、コネクタ3の特性検査を行う検査器具である。実施の形態のコネクタ3は、複数の端子を有する多極コネクタである。図1～図3では、コネクタ3の外形を簡略化して図示しており、図4、図5ではコネクタ3の図示を省略している。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

プローブ 2 は、フランジ 4 と、ハウジング 6 と、同軸ケーブル 8 と、プランジャ 1 0 と、スプリング 1 2 (弾性体) と、スラストベアリング 1 4 とを備える。

【 0 0 3 2 】

フランジ 4 は、プローブ 2 を所定の設備に取り付けるための部材である。所定の設備は例えば、コネクタ 3 が実装されたプリント基板をコネクタ 3 の特性検査の結果に基づいて選別するための選別機である。

【 0 0 3 3 】

図 3、図 4 に示すように、フランジ 4 の中心部には、ハウジング 6 を挿通するための貫通孔 2 0 が設けられている。フランジ 4 は水平方向に延在するように配置され、貫通孔 2 0 は鉛直方向に延びるように設けられる。実施の形態の貫通孔 2 0 は円柱形状である。

10

【 0 0 3 4 】

フランジ 4 の上面 1 1 には、ハウジング 6 の基端部 2 1 を受けるための凹部 1 3 が形成されている。凹部 1 3 は、フランジ 4 の上面 1 1 において、貫通孔 2 0 を水平方向に拡張した部分として設けられている。貫通孔 2 0 と凹部 1 3 は、空間的に連続して形成されている。

【 0 0 3 5 】

ハウジング 6 は、フランジ 4 の貫通孔 2 0 に挿通されて嵌合するとともに、後述するプランジャ 1 0 などを保持する部材である。ハウジング 6 は、同軸ケーブル 8 を内包しながら軸方向 A に延びる筒状に形成されている。軸方向 A は鉛直方向に略一致してもよい。

20

【 0 0 3 6 】

ハウジング 6 は、基端部 2 1 と、先端部 2 2 と、中間部 2 3 とを備える。

【 0 0 3 7 】

基端部 2 1 は、ハウジング 6 の一方側 (実施の形態では上側) の端部であり、先端部 2 2 は、ハウジング 6 の他方側 (実施の形態では下側) の端部である。基端部 2 1 および先端部 2 2 はともに、中間部 2 3 に対して拡張した形状を有する。

【 0 0 3 8 】

基端部 2 1 は、フランジ 4 の凹部 1 3 に収容される部分である。凹部 1 3 には、基端部 2 1 を内側に向かってガイドするように傾斜した傾斜面が設けられている。凹部 1 3 に収容された状態で、基端部 2 1 は凹部 1 3 の中で横方向、すなわち水平方向にわずかに移動可能である。一方で、先端部 2 2 は、プランジャ 1 0 に圧入される部分である。先端部 2 2 がプランジャ 1 0 に圧入されることにより、プランジャ 1 0 がハウジング 6 に固定される。中間部 2 3 は、基端部 2 1 と先端部 2 2 の間に延びる部分であり、中間部 2 3 の周囲にはスプリング 1 2 が配置される。

30

【 0 0 3 9 】

プランジャ 1 0 は、コネクタ 3 を嵌合させて位置決めするための部材である。プランジャ 1 0 は、コネクタ 3 が下方から嵌合される嵌合部 1 0 A と、ハウジング 6 に取り付けられる取付部 1 0 B とを備える。嵌合部 1 0 A は、取付部 1 0 B の端部から下方に突出するように取付部 1 0 B に取り付けられる。嵌合部 1 0 A には、コネクタ 3 を嵌合させるための突起 2 4 (図 7) が形成されている。

40

【 0 0 4 0 】

図 2、図 3 に示すように、ハウジング 6 の内部には、複数の同軸ケーブル 8 が挿通されている。同軸ケーブル 8 は、コネクタ 3 の端子と電氣的に導通するための部材である。

【 0 0 4 1 】

図 6 は、1 本の同軸ケーブル 8 を示す斜視図である。同軸ケーブル 8 は棒状に構成されており、その先端部にプローブピン 1 6 が電氣的に接続されている。1 つの同軸ケーブル 8 に対して 1 つのプローブピン 1 6 が接続されている。同軸ケーブル 8 の他方側の端部は測定コネクタ (図示せず) に接続されている。測定コネクタは、同軸ケーブル 8 を外部の測定器 (図示せず) に接続するためのコネクタである。

【 0 0 4 2 】

50

プローブピン16は、コネクタ3の各端子に接触して導通する棒状の部材である。プローブピン16は、内側が導電性材料により形成され、外側が絶縁性部材により形成されている。プローブピン16はブランジャ10の嵌合部10Aに挿通される。プローブピン16の先端は導電性部分であり、嵌合部10Aの底部から露出される。

【0043】

図7は、ブランジャ10の斜視図である。図7に示すように、ブランジャ10の嵌合部10Aは、その底部にプローブピン16の先端を露出させる開口部を有している。嵌合部10Aの開口部から露出するプローブピン16の先端は、嵌合部10Aに嵌合したコネクタ3の端子に接触可能に突出する。

【0044】

実施の形態のプローブ2では、複数の同軸ケーブル8および複数のプローブピン16を設けている。このような構成によれば、被検査体であるコネクタ3が複数の端子を備える多極コネクタであっても、コネクタ3の各端子の特性検査を同時に実施することができる。実施の形態では特に、8つの同軸ケーブル8と8つのプローブピン16を設けており、8つの端子を有する多極コネクタ3の特性検査を同時に実施することができる。

【0045】

嵌合部10Aは、一对の突起24を有する。一对の突起24は、嵌合部10Aの底部から下方に突出した突起であり、互いに間隔を空けて配置されている。一对の突起24の間には、コネクタ3の端子をプローブピン16に向けてガイドするガイド溝28が形成される。ガイド溝28の表面形状は、コネクタ3に応じた形状に設計されている。

【0046】

ブランジャ10の取付部10Bは、前述したスラストベアリング14を受ける大略円板状の部分と、嵌合部10Aに接続される部分とを有する。

【0047】

図1～図5に戻ると、スプリング12は、前述したプローブピン16をコネクタ3の端子に対して適切な荷重で押し付けるための弾性体である。スプリング12は、フランジ4とブランジャ10の間でハウジング6の周囲に配置されている。図1、図3に示すように、スプリング12の一方側(上側)の端部は、フランジ4の下面に形成された溝に圧入されている。一方で、スプリング12の他方側(下側)の端部は、図2、図3に示すようにスラストベアリング14の表面に接触している。スプリング12とスラストベアリング14は互いに固定されていない。

【0048】

図1、図2に示すような、嵌合部10Aにコネクタ3を嵌合させる前の状態において、スプリング12は自然長よりも短い状態、すなわち圧縮状態にある。圧縮状態にあるスプリング12は、上方にあるフランジ4と下方にあるスラストベアリング14およびブランジャ10を互いに離れるように軸方向Aに付勢する。圧縮状態にあるスプリング12は、自然長に向かって伸びようとする弾性力として軸方向Aの付勢力Fを有する。

【0049】

実施の形態におけるスプリング12は、らせん状のコイルスプリングであり、長さおよび弾性力を容易に調節することができる。スプリング12は、弾性係数 k_1 および縮み量 x_1 を有しており、付勢力Fは、弾性係数 k_1 と縮み量 x_1 を乗じた値として概算することができる。弾性係数は、「弾性率」、「弾性定数」と称してもよく、「ばね定数」で代用してもよい。

【0050】

図3に示すように、スプリング12の外径D1は、スラストベアリング14の中心孔の径D2よりも大きく設定されている。このような長さの設定により、スラストベアリング14に固定されていないスプリング12が誤ってスラストベアリング14の中心孔に入ることが防止される。

【0051】

スラストベアリング14は、前述したスプリング12による軸方向Aの付勢力Fを受け

10

20

30

40

50

るように介在する部材である。スラストベアリング 1 4 はスプリング 1 2 と同様に、フランジ 4 とプランジャ 1 0 の間でハウジング 6 の周囲に配置される。スラストベアリング 1 4 は、スプリング 1 2 およびプランジャ 1 0 のいずれにも固定されておらず、軸方向 A を中心とする回転方向 R に回転可能な状態でハウジング 6 の周囲に配置される。

【 0 0 5 2 】

実施の形態では、スプリング 1 2 を上側、スラストベアリング 1 4 を下側に配置している。スプリング 1 2 はフランジ 4 とスラストベアリング 1 4 の間に配置され、スラストベアリング 1 4 はスプリング 1 2 とプランジャ 1 0 の間に配置される。スプリング 1 2 はフランジ 4 およびスラストベアリング 1 4 と直接接触し、スラストベアリング 1 4 はスプリング 1 2 およびプランジャ 1 0 と直接接触する。このような構成によれば、これらの部材の間にその他の部材を介在させる場合と比べて、部品点数を減らすことができる。

10

【 0 0 5 3 】

図 8 A、図 8 B はそれぞれ、スラストベアリング 1 4 を異なる角度から見た分解斜視図である。図 8 A、図 8 B に示すように、スラストベアリング 1 4 は、第 1 スラストワッシャー 3 0 と、第 2 スラストワッシャー 3 2 と、保持器 3 4 とを有する。

【 0 0 5 4 】

第 1 スラストワッシャー 3 0、第 2 スラストワッシャー 3 2 および保持器 3 4 はそれぞれ、中心孔 3 0 A、3 2 A、3 4 A を形成した輪状の部材である。中心孔 3 0 A、3 2 A、3 4 A の直径はいずれも略同じに設定される。

【 0 0 5 5 】

第 1 スラストワッシャー 3 0 および第 2 スラストワッシャー 3 2 は、同寸法の円筒状の部材である。第 1 スラストワッシャー 3 0 は保持器 3 4 の上側に配置され、第 2 スラストワッシャー 3 2 は保持器 3 4 の下側に配置される。第 1 スラストワッシャー 3 0 は上面 3 0 B および下面 3 0 C を有しており、第 2 スラストワッシャー 3 2 は上面 3 2 B および下面 3 2 C を有する。第 1 スラストワッシャー 3 0 は下面 3 0 C で保持器 3 4 に面しており、第 2 スラストワッシャー 3 2 は上面 3 2 B で保持器 3 4 に面している。

20

【 0 0 5 6 】

保持器 3 4 は、第 1 スラストワッシャー 3 0 と第 2 スラストワッシャー 3 2 の間に配置される輪状の部材である。実施の形態の保持器 3 4 は、複数の玉 3 6 を保持している。複数の玉 3 6 は、第 1 スラストワッシャー 3 0 の下面 3 0 C および第 2 スラストワッシャー 3 2 の上面 3 2 B に挟まれた状態で、スラストワッシャー 3 0、3 2 に対して回転方向 R へ相対的に移動可能に設けられている。

30

【 0 0 5 7 】

図 8 A、図 8 B に示すように、第 1 スラストワッシャー 3 0 の上面 3 0 B および下面 3 0 C、並びに第 2 スラストワッシャー 3 2 の上面 3 2 B および下面 3 2 C はいずれも平坦に形成されている。特に、保持器 3 4 の玉 3 6 に接する側の面である第 1 スラストワッシャー 3 0 の下面 3 0 C および第 2 スラストワッシャー 3 2 の上面 3 2 B を平坦とすることで、保持器 3 4 の玉 3 6 は水平方向に移動可能となる。スラストベアリングの種類によってはスラストワッシャーにおける保持器の玉に接する側の面に、円周状の凹部を玉の軌道として形成して玉の移動を制限しているが、下面 3 0 C および上面 3 2 B を平坦に形成することで、保持器 3 4 の玉 3 6 の移動が制限されない。このため、保持器 3 4 の玉 3 6 はスラストワッシャー 3 0、3 2 に対して相対的に回転方向 R へ回転可能であるだけでなく水平方向の横移動も可能となる。

40

【 0 0 5 8 】

図 4、図 5 に示すように、プローブ 2 はさらに、プレート 2 6 を備える。

【 0 0 5 9 】

プレート 2 6 は、同軸ケーブル 8 が上方へ抜けるのを防止するための部材である。プレート 2 6 は、プランジャ 1 0 の取付部 1 0 B に配置され、ハウジング 6 の先端部 2 2 とプランジャ 1 0 の間に配置される。

【 0 0 6 0 】

50

ハウジング 6 の先端部 2 2 がプレート 2 6 を介してプランジャ 1 0 に取り付けられた状態において、ハウジング 6 とプランジャ 1 0 は周方向である回転方向 R に一体的に回転可能となる。ハウジング 6 とプランジャ 1 0 のいずれにも取り付けられていないスプリング 1 2 およびスラストベアリング 1 4 は一体的に回転しない。

【 0 0 6 1 】

上述した構成を有するプローブ 2 の動作について、図 9 A、図 9 B を用いて説明する。図 9 A は、コネクタ 3 が嵌合する前のハウジング 6 を示す切欠き斜視図であり、図 9 B は、コネクタ 3 が嵌合した後のハウジング 6 を示す切欠き斜視図である。図 9 A、図 9 B では、コネクタ 3、プランジャ 1 0、スプリング 1 2 およびスラストベアリング 1 4 などの図示を省略しており、フランジ 4 およびハウジング 6 のみを図示している。

10

【 0 0 6 2 】

図 9 A に示す状態では、ハウジング 6 の基端部 2 1 は凹部 1 3 に収容されており、圧縮状態にあるスプリング 1 2 (図示せず) は付勢力 F 1 を有している。図 9 A に示す状態から、プランジャ 1 0 の嵌合部 1 0 A (図示せず) にコネクタ 3 が嵌合し、コネクタ 3 からプランジャ 1 0 を介してハウジング 6 に対して上方への押圧力が付与される。これにより、図 9 B に示すようにハウジング 6 はフランジ 4 に対して上方へ浮き上がり、ハウジング 6 の基端部 2 1 とフランジ 4 との係合が解除される。

【 0 0 6 3 】

図 9 B に示す状態では、ハウジング 6 は貫通孔 2 0 の中の範囲で水平方向へ移動可能、かつ回転方向 R (図示せず) へ回転可能となる。プランジャ 1 0 に嵌合したコネクタ 3 の端子の位置に応じて、ハウジング 6 は水平方向へ横移動するとともに回転方向 R へ回転する。これにより、コネクタ 3 の端子の位置に応じてハウジング 6 およびプランジャ 1 0 の姿勢が調整され、プランジャ 1 0 に取り付けられたプローブピン 1 6 とコネクタ 3 の端子との位置合わせを行うことができる。

20

【 0 0 6 4 】

図 9 B に示すスプリング 1 2 は、図 9 A に示す状態からさらに縮んでおり、付勢力 F 1 よりも大きな付勢力 F 2 を有する。スプリング 1 2 が付勢力 F 2 を有することで、プランジャ 1 0 に配置したプローブピン 1 6 をコネクタ 3 に対して適切な荷重で押し付けることができる。

【 0 0 6 5 】

その後、コネクタ 3 の特性検査が完了すると、コネクタ 3 とプランジャ 1 0 の嵌合が解除され、図 9 A に示す状態に戻る。

30

【 0 0 6 6 】

コネクタ 3 の特性検査を繰り返し実行すると、図 9 B に示すようなハウジング 6 の水平方向の横移動および回転方向 R への回転が繰り返される。ハウジング 6 の周りに配置されたスプリング 1 2 は、上側の端部がフランジ 4 の下面に固定されており、プランジャ 1 0 がコネクタ 3 に嵌合するとスプリング 1 2 が圧縮されるが、圧縮されたスプリング 1 2 には巻回方向やピッチに応じた回転方向 R へのねじれが生じる。このねじれはスプリング 1 2 の回転力 W として他の部材に作用する。スプリング 1 2 に回転力 W が生じることで、スプリング 1 2 に連結されたプランジャ 1 0 に回転力 W が伝わり、プランジャ 1 0 に配置したプローブピン 1 6 に位置ずれが生じる可能性がある。

40

【 0 0 6 7 】

これに対して、実施の形態のプローブ 2 では、スプリング 1 2 をハウジング 6 とプランジャ 1 0 のいずれにも固定せず、フランジ 4 の下面に固定した状態でハウジング 6 の周囲に配置している。これにより、ハウジング 6 とプランジャ 1 0 の姿勢が変更される場合であっても、それに伴って、スプリング 1 2 にねじれおよび回転力 W が発生することが抑制される。さらに実施の形態のプローブ 2 では、スプリング 1 2 とプランジャ 1 0 の間にスラストベアリング 1 4 を介在させている。スラストベアリング 1 4 は、スプリング 1 2 の軸方向 A の付勢力 F を受けるとともに、スプリング 1 2 のねじれに伴う回転力 W を吸収する機能を有する。これにより、スプリング 1 2 のねじれに伴う回転力 W が発生した場合で

50

も、プランジャ10に伝達されることを防止することができるため、プランジャ10に配置したプローブピン16の位置ずれを抑制することができる。このようにして、コネクタ3の特性検査の精度を向上させることができる。

【0068】

上述したように、実施の形態のプローブ2は、フランジ4と、ハウジング6と、プランジャ10と、スプリング12と、スラストベアリング14とを備える。フランジ4は、貫通孔20が形成された部材である。ハウジング6は、一方側の端部である基端部21と他方側の端部である先端部22とを有し、フランジ4の貫通孔20に挿通され、基端部21が貫通孔20に嵌合可能であり、同軸ケーブル8を内包して軸方向Aに延びる。プランジャ10は、ハウジング6の先端部22に取り付けられ、同軸ケーブル8と電氣的に接続されたプローブピン16を通す開口部を底部に形成している。スプリング12は、フランジ4とプランジャ10の間に配置され、フランジ4とプランジャ10を互いに離れる方向へ軸方向Aに付勢可能な弾性体である。スラストベアリング14は、フランジ4とプランジャ10の間でハウジング6の周りに配置され、スプリング12による軸方向Aの付勢力Fを受けると介在する。

10

【0069】

このような構成によれば、スラストベアリング14によってスプリング12による軸方向Aの付勢力Fを受けつつ、スプリング12のねじれに伴う回転力Wを吸収することができる。これにより、スプリング12の回転力Wがプランジャ10に伝達されることを抑制することができ、プランジャ10に配置したプローブピン16の位置ずれを抑制することができ、プローブピン16をコネクタの端子に精度良く接触させることができる。このようにして、コネクタの特性検査の精度を向上させることができる。

20

【0070】

さらに、実施の形態のプローブ2では、スラストベアリング14は、スプリング12とプランジャ10との間に配置される。このような構成によれば、スラストベアリング14をスプリング12よりもプランジャ10に近い位置に配置することで、スプリング12の回転力をプランジャ10により伝達されにくくすることができる。

【0071】

さらに、実施の形態のプローブ2では、スラストベアリング14は、プランジャ10に直接接触する。このような構成によれば、スラストベアリング14とプランジャ10の間に部材を設けないことで、部品点数を減らすことができる。

30

【0072】

さらに、実施の形態のプローブ2では、スラストベアリング14は、スプリング12に直接接触する。このような構成によれば、スラストベアリング14とスプリング12の間に部材を設けないことで、部品点数を減らすことができる。

【0073】

さらに、実施の形態のプローブ2では、付勢力Fを生じさせる弾性体として、ハウジング6の周囲に配置されたスプリング12を用いる。このような構成によれば、弾性体に汎用的な構成を用いることができ、プローブ2の製造コストを低減することができる。

【0074】

さらに、実施の形態のプローブ2では、スプリング12の外径D1は、スラストベアリング14の中心孔の径D2よりも大きく設定される。このような構成によれば、スプリング12がスラストベアリング14の中心孔に誤って入ることを防止することができる。

40

【0075】

さらに、実施の形態のプローブ2では、スラストベアリング14は、輪状の第1スラストワッシャー30と、輪状の第2スラストワッシャー32と、輪状の保持器34とを有する。第2スラストワッシャー32は、第1スラストワッシャー30よりもハウジング6の先端部22側に配置される。保持器34は、第1スラストワッシャー30と第2スラストワッシャー32の間に配置され、複数の玉36を保持する。このような構成によれば、スラストベアリング14として汎用的な構成を用いることができ、プローブ2の製造コスト

50

を低減することができる。

【 0 0 7 6 】

さらに、実施の形態のプローブ 2 では、第 1 スラストワッシャー 3 0 および第 2 スラストワッシャー 3 2 において保持器 3 4 に面する側の下面 3 0 C および上面 3 2 B は平坦である。このような構成によれば、スラストワッシャー 3 0、3 2 の内側の面に保持器 3 4 の玉 3 6 の軌道溝を設ける場合と比べて、保持器 3 4 の玉 3 6 が平面方向に自由に移動可能となる。これにより、スプリング 1 2 のねじれに伴う回転力 W だけでなく平面方向の位置ずれもスラストベアリング 1 4 で吸収することができる。このため、プローブピン 1 6 の位置ずれをさらに抑制し、コネクタ 3 の特性検査の精度をさらに向上させることができる。

10

【 0 0 7 7 】

さらに、実施の形態のプローブ 2 では、同軸ケーブル 8 およびプローブピン 1 6 はそれぞれ複数設けられており、複数の端子を有する多極コネクタ 3 の特性検査が行われる。このような構成によれば、多極コネクタ 3 は端子が複数あるためにプローブピン 1 6 の位置ずれによって端子との接触不良が生じやすいのに対して、スプリング 1 2 のねじれに伴うプローブピン 1 6 の位置ずれを抑制することで、多極コネクタ 3 の特性検査の精度を向上させることができる。

【 0 0 7 8 】

以上、上述の実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上述の実施の形態に限定されない。例えば、上記実施の形態では、スプリング 1 2 を上側、スラストベアリング 1 4 を下側に配置する場合について説明したが、このような場合に限らない。例えば、スプリング 1 2 を下側、スラストベアリング 1 4 を上側に配置する等、フランジ 4 とブランジヤ 1 0 の間であれば任意の位置にそれぞれ配置してもよい。

20

【 0 0 7 9 】

また、上記実施の形態では、スラストベアリング 1 4 を 1 つ設ける場合について説明したが、このような場合に限らない。例えば、スラストベアリング 1 4 を 2 つ設けてもよい。スラストベアリング 1 4 を 2 つ設ける場合には、図 1、図 2 に示すプローブ 2 において、フランジ 4 とスプリング 1 2 の間に、スラストベアリング 1 4 とは別のスラストベアリングを介在させてもよい。

【 0 0 8 0 】

また、上記実施の形態では、軸方向 A の付勢力 F を発生させる弾性体としてスプリング 1 2 を用いる場合について説明したが、このような場合に限らない。軸方向 A の付勢力 F を発生させるものであれば、任意の弾性体を用いてもよい。

30

【 0 0 8 1 】

また、上記実施の形態では、複数の端子を有する多極コネクタ 3、特に、8 つの端子を有する多極コネクタ 3 がプローブ 2 の検査対象である場合について説明したが、このような場合に限らない。任意の数の端子を有するコネクタを検査対象としてもよい。

【 0 0 8 2 】

また、上記実施の形態では、スラストベアリング 1 4 が図 8 A、図 8 B に示すような複数の玉 3 6 を有する構成である場合について説明したが、このような場合に限らない。スプリング 1 2 の軸方向 A の付勢力 F を受けつつスプリング 1 2 のねじれに伴う回転力 W を吸収する「回転力吸収部材」であれば、任意の種類のスラストベアリングを用いてもよい。ここで、上記実施の形態のスラストベアリング 1 4 の異なる実施例について、図 1 0、図 1 1 を用いて説明する。

40

【 0 0 8 3 】

(実施例 1)

図 1 0 は、実施例 1 のスラストベアリングを示す概略斜視図である。

【 0 0 8 4 】

図 1 0 に示すように、実施例 1 のスラストベアリングは、中心部に貫通孔 1 0 2 を有するリング状部材 1 0 0 である。貫通孔 1 0 2 にはハウジング 6 (図示せず) が配置される

50

。リング状部材 100 は、スプリング 12（図示せず）に対向する側の面として、主面 104 を有する。

【0085】

図 10 に示すように、主面 104 は、第 1 面 106 と、第 2 面 108 とを有する。第 1 面 106 は、貫通孔 102 を取り囲む面であり、スプリング 12 と直接接触する。第 2 面 108 は、第 1 面 106 の外周 110 に沿った面であり、第 1 面 106 の外側に設けられる。

【0086】

実施例 1 では、リング状部材 100 は、POM 等の樹脂で一体的に構成している。一方で、リング状部材 100 に接触するスプリング 12 およびプランジャ 10 の材質は例えば SUS である。ここで、SUS 同士の摩擦係数は例えば 0.6 ~ 0.9 である。これに対して、SUS と POM との摩擦係数は例えば約 0.15 であり、SUS 同士の摩擦係数よりも低い。

10

【0087】

このような構成によれば、POM 製の第 1 面 106 と SUS 製のスプリング 12 との摩擦係数（例えば 0.15）は、SUS 製のスプリング 12 と SUS 製のプランジャ 10 との摩擦係数（例えば 0.6 ~ 0.9）よりも小さい。このような摩擦係数の関係によれば、リング状部材 100 を設けずにスプリング 12 とプランジャ 10 を直接接触させる構成に比べて、リング状部材 100 を介在させることでスプリング 12 をリング状部材 100 の主面 104 の上で滑りやすくすることができる。これにより、スプリング 12 の圧縮に伴う平面方向の力、特に回転力 W をリング状部材 100 によって吸収することができ、プランジャ 10 に回転力 W が伝達されることを抑制することができる。このようにして、実施の形態のスラストベアリング 14（例えば金属製）と同様の効果を奏することができる。

20

【0088】

さらに実施例 1 では、第 2 面 108 とスプリング 12 との摩擦係数を、第 1 面 106 とスプリング 12 との摩擦係数よりも大きくしている。このような摩擦係数とするために、例えば第 1 面 106 と第 2 面 108 を同じ材質で一体的に形成した後に、第 2 面 108 の表面を粗くする加工を施してもよい。

【0089】

このような第 1 面 106 と第 2 面 108 の摩擦係数の違いによれば、スプリング 12 が第 1 面 106 に対して平面方向に滑るときに、第 1 面 106 の外側まで移動すると摩擦係数の大きな第 2 面 108 に接触するため、スプリング 12 の更なる移動を抑制できる。第 1 面 106 の外側に、第 1 面 106 よりも表面の粗い第 2 面 108 を設けることで、スプリング 12 の移動を規制するストッパー機能を持たせることができる。

30

【0090】

また、リング状部材 100 を POM 等の樹脂製とすることで、金属製の場合のように削り加工等を行うことなく、樹脂成型によって厚み等の形状を容易に変更することができる。これにより、スプリング 12 による付勢力の調整を簡便に行うことができる。

【0091】

また、リング状部材 100 の第 1 面 106 および第 2 面 108 に対向する面である第 3 面とスプリング 12 との摩擦係数は、スプリング 12 とプランジャ 10 との摩擦係数よりも小さい方が好ましい。この場合には、プランジャ 10 への回転力の伝達をさらに抑制することができる。

40

【0092】

（実施例 2）

図 11 は、実施例 2 のスラストベアリングを示す概略斜視図である。

【0093】

図 11 に示すように、実施例 2 のスラストベアリングは、中心部に貫通孔 202 を有するリング状部材 200 である。貫通孔 202 にはハウジング 6（図示せず）が配置される。リング状部材 200 は、スプリング 12（図示せず）に対向する側の主面として、第 1

50

面 2 0 4 を有する。

【 0 0 9 4 】

実施例 1 と同様に、第 1 面 2 0 4 を P O M 等の樹脂で構成し、第 1 面 2 0 4 とスプリング 1 2 との摩擦係数（例えば 0 . 1 5 ）を、スプリング 1 2 とプランジャ 1 0 との摩擦係数（例えば 0 . 6 ~ 0 . 9 ）よりも小さくしている。これにより、実施例 1 と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 9 5 】

実施例 2 ではさらに、図 1 1 に示すように、第 1 面 2 0 4 の周囲に、第 1 面 2 0 4 に対して直交する方向に突出する突出部 2 0 6 を設けている。このような突出部 2 0 6 を設けることで、実施例 1 と同様に、スプリング 1 2 が平面方向に滑る際にスプリング 1 2 の移動を規制するストッパー機能を持たせることができる。なお、実施例 1 と同様に第 1 面 2 0 4 に対して表面加工を施してもよい

10

【 0 0 9 6 】

実施例 1、2 では、リング状部材 1 0 0、2 0 0 が周方向に連続した完全な環状である場合について説明したが、このような場合に限らず、部分的に不連続な部分を有した不完全な環状であってもよい。すなわち、リング状部材 1 0 0、2 0 0 は、ハウジング 6 の周囲を少なくとも部分的に取り囲んでいればよい。

【 0 0 9 7 】

上記実施の形態では、スプリング 1 2 を上側、リング状部材 1 0 0、2 0 0 を下側に配置する場合について説明したが、このような場合に限らない。例えば、スプリング 1 2 を下側、リング状部材 1 0 0、2 0 0 を上側に配置する等、フランジ 4 とプランジャ 1 0 の間であれば任意の位置にそれぞれ配置してもよい。なお、スプリング 1 2 を下側、リング状部材 1 0 0、2 0 0 を上側に配置する場合には、リング状部材 1 0 0、2 0 0 とフランジ 4 との摩擦係数は、スプリング 1 2 とフランジ 4 との摩擦係数よりも小さい方が好ましい。

20

【 0 0 9 8 】

上述した実施例 1、2 の構成は互いに組み合わせてもよい。

【 0 0 9 9 】

本開示は、添付図面を参照しながら好ましい実施の形態に関連して十分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した特許請求の範囲による本開示の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。また、各実施の形態における要素の組合せや順序の変化は、本開示の範囲及び思想を逸脱することなく実現し得るものである。

30

【 0 1 0 0 】

なお、上記様々な実施の形態および変形例のうちの任意の実施の形態あるいは変形例を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 0 1 】

本発明は、コネクタの特性検査を行うプローブであれば適用可能である。

【 符号の説明 】

40

【 0 1 0 2 】

- 2 プローブ
- 3 コネクタ（多極コネクタ）
- 4 フランジ
- 6 ハウジング
- 8 同軸ケーブル
- 1 0 プランジャ
- 1 0 A 嵌合部
- 1 0 B 取付部
- 1 1 上面

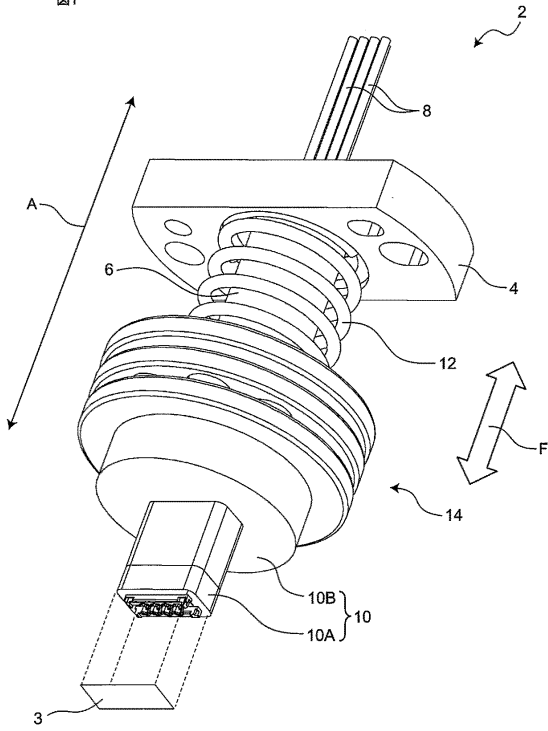
50

1 2	スプリング (弾性体)	
1 3	凹部	
1 4	スラストベアリング	
1 6	プローブピン	
2 0	貫通孔	
2 1	基端部	
2 2	先端部	
2 3	中間部	
2 4	突起	
2 6	プレート	10
2 8	ガイド溝	
3 0	第 1 スラストワッシャー	
3 0 A	中心孔	
3 0 B	上面	
3 0 C	下面	
3 2	第 2 スラストワッシャー	
3 2 A	中心孔	
3 2 B	上面	
3 2 C	下面	
3 4	保持器	20
3 4 A	中心孔	
3 6	玉	
A	軸方向	
F、F 1、F 2	付勢力	
R	回転方向 (周方向)	
W	回転力	
1 0 0	リング状部材 (スラストベアリング)	
1 0 2	貫通孔	
1 0 4	主面	
1 0 6	第 1 面	30
1 0 8	第 2 面	
1 1 0	外周	
2 0 0	リング状部材 (スラストベアリング)	
2 0 2	貫通孔	
2 0 4	第 1 面	
2 0 6	突出部	

【図面】

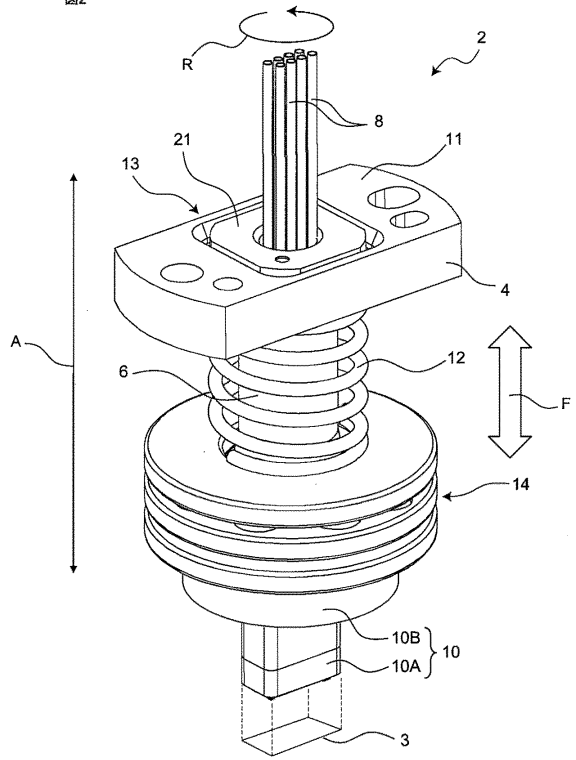
【図 1】

図1



【図 2】

図2

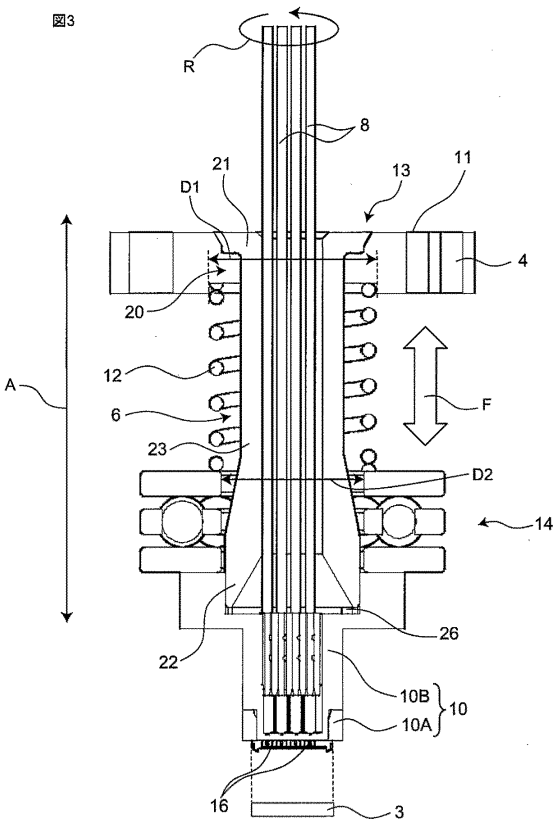


10

20

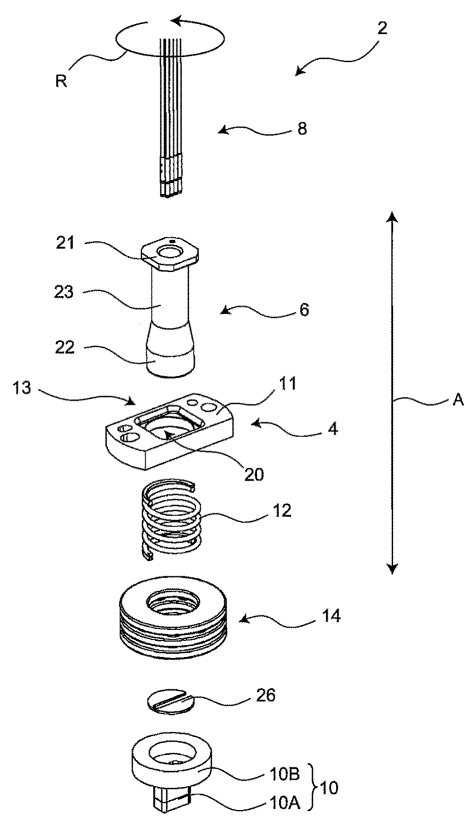
【図 3】

図3



【図 4】

図4



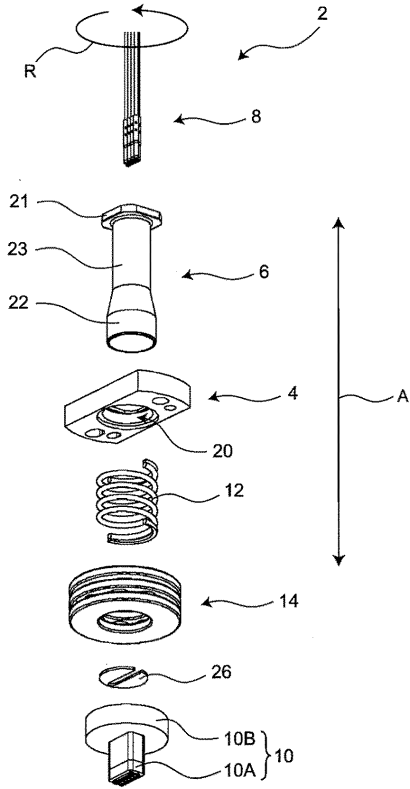
30

40

50

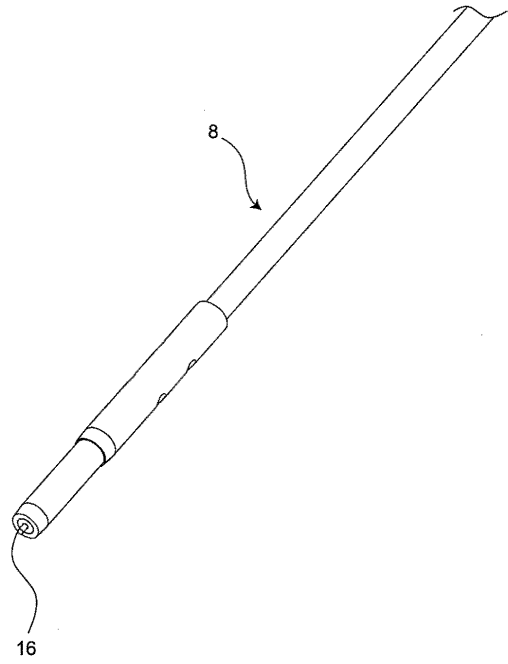
【 図 5 】

図5



【 図 6 】

図6

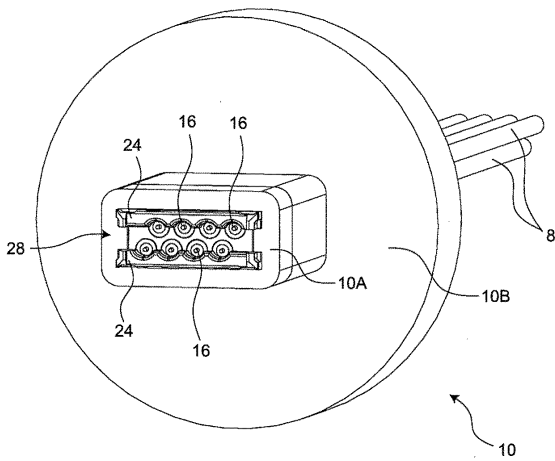


10

20

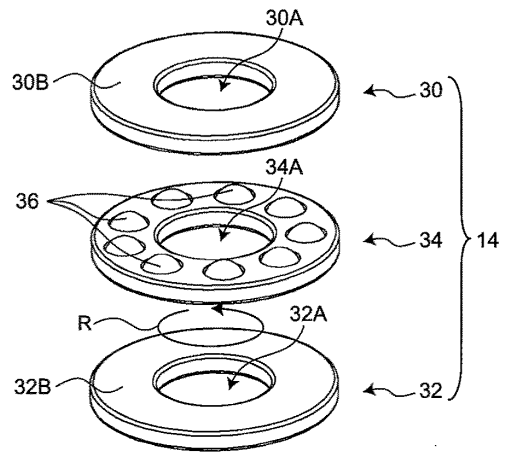
【 図 7 】

図7



【 図 8 A 】

図8A

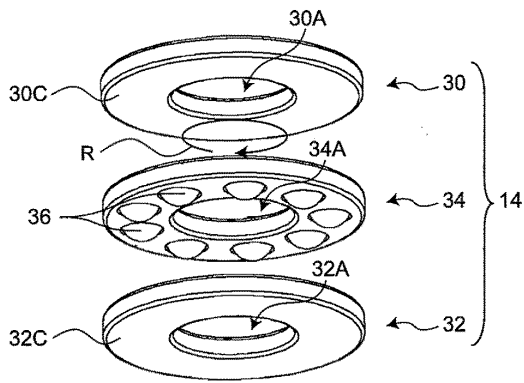


30

40

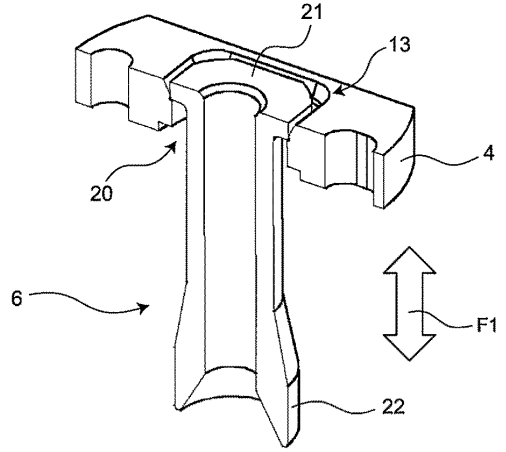
【 図 8 B 】

図8B



【 図 9 A 】

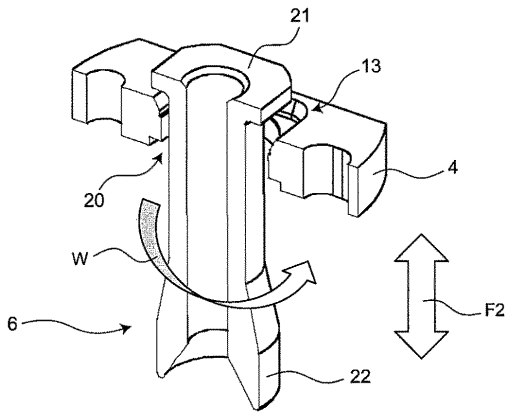
図9A



10

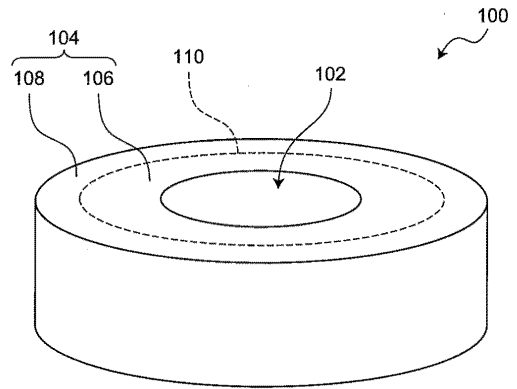
【 図 9 B 】

図9B



【 図 1 0 】

図10



20

30

40

50


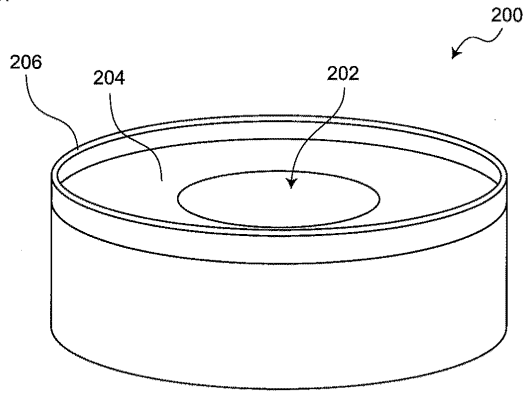
【 1 1】

图11



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 劔崎 真一
京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内
- (72)発明者 北市 幸裕
京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内
- 審査官 田口 孝明
- (56)参考文献 国際公開第2013/116568(WO, A2)
特表2011-518410(JP, A)
特開2005-61876(JP, A)
特開2002-107422(JP, A)
特開平11-345659(JP, A)
特開平11-8003(JP, A)
特開平9-5392(JP, A)
実開平4-136578(JP, U)
米国特許第8373430(US, B1)
米国特許第10396510(US, B1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
IPC G01R 1/067 - 1/073、
H01R 43/00 - 43/02、
12/00 - 12/91、
24/00 - 24/86、
13/00 - 13/08、
13/15 - 13/35