

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5154929号
(P5154929)

(45) 発行日 平成25年2月27日 (2013. 2. 27)

(24) 登録日 平成24年12月14日 (2012. 12. 14)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 L 7/00 (2006. 01)	GO 1 L 7/00 D
GO 1 L 7/16 (2006. 01)	GO 1 L 7/16
F 1 6 L 55/00 (2006. 01)	F 1 6 L 55/00 D

請求項の数 21 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2007-522306 (P2007-522306)	(73) 特許権者	000145611
(86) (22) 出願日	平成18年6月21日 (2006. 6. 21)		株式会社コガネイ
(86) 国際出願番号	PCT/JP2006/312389		東京都小金井市緑町 3-11-28
(87) 国際公開番号	W02006/137424	(74) 代理人	100080001
(87) 国際公開日	平成18年12月28日 (2006. 12. 28)		弁理士 筒井 大和
審査請求日	平成21年5月26日 (2009. 5. 26)	(74) 代理人	100093023
(31) 優先権主張番号	特願2005-180428 (P2005-180428)		弁理士 小塚 善高
(32) 優先日	平成17年6月21日 (2005. 6. 21)	(74) 代理人	100117008
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 筒井 章子
(31) 優先権主張番号	特願2005-353218 (P2005-353218)	(72) 発明者	佐藤 浩
(32) 優先日	平成17年12月7日 (2005. 12. 7)		東京都千代田区岩本町 3丁目8番 16号
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		株式会社コガネイ内
		審査官	三田村 陽平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力状態表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体流路に正圧流体が供給されているか否かを表示する圧力状態表示装置であって、
前記流体流路が形成されるとともに前記流体流路の径方向外側に軸方向に延びる収容スペースが形成された流体案内部材と、

前記収容スペース内に軸方向に移動自在に組み込まれ、前記流体流路と連通する圧力室と外部に連通する大気圧室とに前記収容スペースを仕切る摺動部材と、

前記流体案内部材に設けられ、前記流体流路に正圧流体が供給されていないときには前記摺動部材を非供給位置に位置決めし、前記流体流路から前記圧力室に正圧流体が供給されたときに前記摺動部材が圧力供給位置に移動させるばね部材とを有し、

前記流体案内部材は、前記摺動部材が圧力供給位置に移動したときに前記摺動部材を外部から目視するための表示部を有し、前記摺動部材が前記非供給位置に位置決めされたときには前記摺動部材を内部に収容することで外部から目視できなくすることを特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の圧力状態表示装置において、前記摺動部材は、前記圧力室と前記大気圧室とに前記収容スペースを仕切る摺動シール部材と、当該摺動シール部材とともに移動する摺動スリーブとからなり、前記表示部は前記流体案内部材に設けられた環状の開口部からなり、

前記摺動部材が正圧供給位置となると前記摺動スリーブが前記開口部より突出すること

10

20

を特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の圧力状態表示装置において、前記摺動部材は前記収容スペースを前記圧力室と前記大気圧室とに仕切る摺動シール部材からなり、前記表示部は前記流体案内部材に設けられた透明部材からなり、

前記摺動部材が正圧供給位置となると前記摺動シール部材が前記透明部材より外部から目視可能となり、前記摺動部材が非供給位置となると前記摺動シール部材が前記流体案内部材によって外部から目視できなくなることを特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の圧力状態表示装置において、前記摺動部材は、前記収容スペースを前記圧力室と前記大気圧室とに仕切る摺動シール部材と当該摺動シール部材とともに移動する摺動スリーブからなり、前記表示部は前記流体案内部材に設けられた透明部材からなり、

前記摺動部材が正圧供給位置となると前記摺動スリーブが前記透明部材より外部から目視可能となり、前記摺動部材が非供給位置となると前記摺動部材が前記流体案内部材によって外部から目視できなくなることを特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の圧力状態表示装置において、前記流体案内部材は流体管が着脱自在に装着され、前記流体管の流体流路と連通する流体流路が形成された継手本体と、前記継手本体との間で前記収容スペースを形成する円筒形状の仕切り部材とを有することを特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の圧力状態表示装置において、前記流体案内部材は流体流路を有する流体管と、当該流体管の外側に取り付けられて前記流体管との間で前記収容スペースを形成する円筒形状の仕切り部材とを有することを特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 記載の圧力状態表示装置において、前記流体案内部材は流体流路を有する流体管と、当該流体管の内側に取り付けられて前記流体管との間で前記収容スペースを形成する円筒形状の仕切り部材とを有することを特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 8】

流体流路に負圧流体が供給されているか否かを表示する圧力状態表示装置であって、
前記流体流路が形成されるとともに前記流体流路の径方向外側に軸方向に延びる収容スペースが形成された流体案内部材と、

前記収容スペース内に軸方向に移動自在に組み込まれ、前記流体流路と連通する圧力室と外部に連通する大気圧室とに前記収容スペースを仕切る摺動部材と、

前記流体案内部材に設けられ、前記流体流路に負圧流体が供給されていないときには前記摺動部材を非供給位置に位置決めし、前記流体流路から前記圧力室に負圧流体が供給されたときに前記摺動部材を負圧供給位置に移動させるばね部材とを有し、

前記流体案内部材は、前記摺動部材が負圧供給位置に移動したときに前記摺動部材を外部から目視するための表示部を有し、前記摺動部材が非供給位置に位置決めされたときに前記摺動部材を内部に収容することで外部から目視できなくするか、または、前記摺動部材が負圧供給位置に移動したときに前記摺動部材を内部に収容することで外部から目視できなくし、前記摺動部材が非供給位置に位置決めされたときに前記摺動部材を外部から目視するための表示部を有することを特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 9】

請求項 8 記載の圧力状態表示装置において、前記摺動部材は、前記圧力室と前記大気圧室とに前記収容スペースを仕切る摺動シール部材と、当該摺動シール部材とともに移動する摺動スリーブとからなり、前記表示部は前記流体案内部材に設けられた環状の開口部からなり、

前記摺動シール部材が非供給位置となると前記摺動スリーブが前記開口部より突出して外部より目視可能となり、前記摺動シール部材が負圧供給位置となると前記摺動部材が外

10

20

30

40

50

部より目視できなくなること

を特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 1 0】

請求項 8 記載の圧力状態表示装置において、前記摺動部材は、前記收容スペースを前記圧力室と前記大気圧室とに仕切る摺動シール部材からなり、前記表示部は前記流体案内部材に設けられた透明部材からなり、

前記摺動部材が負圧供給位置となると前記摺動シール部材が前記透明部材より外部から目視可能となり、前記摺動部材が非供給位置となると前記摺動シール部材が前記流体案内部材によって外部から目視できなくなること

を特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 1 1】

請求項 8 記載の圧力状態表示装置において、前記摺動部材は前記收容スペースを前記圧力室と前記大気圧室とに仕切る摺動シール部材と当該摺動シール部材とともに移動する摺動スリーブからなり、前記表示部は前記流体案内部材に設けられた透明部材からなり、

前記摺動部材が負圧供給位置となると前記摺動スリーブが前記透明部材より外部から目視可能となり、前記摺動部材が非供給位置となると前記摺動部材が前記流体案内部材によって外部から目視できなくなること

を特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 1 2】

請求項 8 記載の圧力状態表示装置において、前記流体案内部材は流体管が着脱自在に装着され、前記流体管の流体流路と連通する流体流路が形成された継手本体と、前記継手本体との間で前記收容スペースを形成する円筒形状の仕切り部材とを有することを特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 1 3】

請求項 8 記載の圧力状態表示装置において、前記流体案内部材は流体流路を有する流体管と、当該流体管の外側に取り付けられて前記流体管との間で前記收容スペースを形成する円筒形状の仕切り部材とを有することを特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 1 4】

請求項 8 記載の圧力状態表示装置において、前記流体案内部材は流体流路を有する流体管と、当該流体管の内側に取り付けられて前記流体管との間で前記收容スペースを形成する円筒形状の仕切り部材とを有することを特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 1 5】

流体流路に正圧流体が供給されているか否か、および負圧流体が供給されているか否かを表示する圧力状態表示装置であって、

前記流体流路が形成されるとともに前記流体流路の径方向外側に軸方向に延びる收容スペースが形成された流体案内部材と、

前記收容スペース内に軸方向に移動自在に組み込まれ、前記流体流路と連通する圧力室と外部に連通する大気圧室とに前記收容スペースを仕切る摺動部材と、

前記流体案内部材に設けられ、前記流体流路に負圧流体と正圧流体のいずれも供給されていないときには前記摺動部材に非供給位置に位置決めし、前記流体流路に負圧流体が供給されたときに前記摺動部材を負圧供給位置に移動させ、前記流体流路に正圧流体が供給されたときに前記摺動部材を正圧供給位置に移動させるばね部材とを有し、

前記流体案内部材は、前記摺動部材が正圧供給位置に移動しているときに第 1 の表示部を外部から目視可能とし、前記摺動部材が負圧供給位置に移動しているときに第 2 の表示部を外部から目視可能とする表示部を有し、

前記摺動部材が非供給位置に位置しているときには表示部を外部から目視できないことを特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 記載の圧力状態表示装置において、前記摺動部材は、前記圧力室と前記大気圧室とに前記收容スペースを仕切る摺動シール部材と、当該摺動シール部材とともに移動する摺動スリーブとからなり、前記表示部は前記流体案内部材に設けられた環状の開口部からなるとともに、前記第 1 の表示部は前記摺動スリーブに設けられ、前記第 2 の表示部は前記流体案内部材に設けられ、

前記摺動スリーブが前記非供給位置となると、前記第 1 の表示部は前記流体案内内部材の内部に入り込み前記第 2 の表示部は前記摺動スリーブによって覆われ外部から目視できない状態となり、前記摺動スリーブが前記非供給位置から前進した正圧供給位置となると前記第 1 の表示部が前記開口部から露出し外部から目視可能となり、前記摺動スリーブが前記非供給位置から後退した前記負圧供給位置となると前記第 2 の表示部が露出し外部から目視可能となることを特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 17】

請求項 15 記載の圧力状態表示装置において、前記摺動部材は、前記收容スペースを前記圧力室と前記大気圧室とに仕切る摺動シール部材からなり、

前記流体案内内部材は、前記第 1 の表示部である第 1 の透明部材と前記第 2 の表示部である第 2 の透明部材を有し、前記表示部は前記摺動シール部材からなることを特徴とする圧力状態表示装置。

10

【請求項 18】

請求項 15 記載の圧力状態表示装置において、前記摺動部材は前記收容スペースを前記圧力室と前記大気圧室とに仕切る摺動シール部材と当該摺動シール部材とともに移動する摺動スリーブからなり、

前記流体案内内部材は、前記第 1 の表示部である第 1 の透明部材と前記第 2 の表示部である第 2 の透明部材を有し、前記表示部は前記摺動スリーブからなることを特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 19】

20

請求項 15 記載の圧力状態表示装置において、前記流体案内内部材は流体管が着脱自在に装着され、前記流体管の流体流路と連通する流体流路が形成された継手本体と、前記継手本体との間で前記收容スペースを形成する円筒形状の仕切り部材とを有することを特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 20】

請求項 15 記載の圧力状態表示装置において、前記流体案内内部材は流体流路を有する流体管と、当該流体管の外側に取り付けられて前記流体管との間で前記收容スペースを形成する円筒形状の仕切り部材とを有することを特徴とする圧力状態表示装置。

【請求項 21】

請求項 15 記載の圧力状態表示装置において、前記流体案内内部材は流体流路を有する流体管と、当該流体管の内側に取り付けられて前記流体管との間で前記收容スペースを形成する円筒形状の仕切り部材とを有することを特徴とする圧力状態表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は流体流路に流体が供給されているか否かを外部に表示する圧力状態表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

圧縮空気源からの圧縮空気を空気圧シリンダ等の流体圧作動機器に供給する流体圧回路には、圧縮空気の圧力を調整する圧力制御弁や流路の切換を行う方向制御弁などの制御機器が設けられており、流体圧回路を構成する各部材を相互に接続するためにチューブなどの流体管が用いられている。加圧源により加圧された液体を流体圧作動機器に供給するための流体圧回路にも流体圧回路を構成する各部材を相互に接続するために流体管が用いられている。真空ポンプ等からなる負圧空気源からの負圧空気を真空吸着具などの負圧機器に供給するための流体圧回路にも流体管が用いられている。正圧空気または負圧空気や液体などの作動流体を案内する流体管としては、ゴムや軟質性樹脂などのような可撓性材料により形成されるチューブやホース、および金属や硬質性の樹脂などにより形成されるパイプなどがある。

40

【0003】

50

このような流体管は、管継手を介して制御機器や流体圧作動機器に接続されており、管継手には、例えば、金属製の流体管の接続にはねじ込み式管継手、くい込み式管継手やフレア式管継手などが用いられ、非金属管の接続にはフレアレス式管継手、インスタント管継手（クイック管継手）やパーブ管継手などが用いられており、流体管は管継手から取り外すことができるように着脱自在となっている。また、管継手には空気圧回路を構成する部材にねじ結合される雄ねじ部を有し、流体管が着脱自在に接続されるようになったクイック継手がある。

【 0 0 0 4 】

流体圧回路における流体圧作動機器が作動しているときには流体管には流体が流れることになる。一方、駆動機器が停止しているときには流体管には流体は流れてはいないが、流体管の内部に加圧流体や負圧流体が封入された状態となることがある。加圧された流体が封入された状態のもとで、流体圧回路に設けられた流体管を制御機器や管継手から誤って取り外すと、流体圧源から供給された加圧流体が外部に噴出することになる。

10

【 0 0 0 5 】

管継手に接続された流体管の内部に流体が流れているか否かを外部から確認することができるようにするため、特許文献 1 には、L 字型の継手本体の端部から外方に突出させて表示部を設けるようにしたり、真っ直ぐな継手本体の外側に継手本体の径方向外方に突出させて表示部を設けるようにした管継手が記載されており、特許文献 2 には、継手本体にその径方向外方に向けて突出するピストンを設けるようにした管継手が記載されている。一方、透明なストレートのチューブ内にピストンを軸方向に移動自在に組み込み、外部からピストンの位置に応じて流体の流動と圧力の状態を確認するようにした圧力計が、特許文献 3 に記載されている。

20

【特許文献 1】実開平 2 - 8 5 0 9 6 号公報

【特許文献 2】実開平 2 - 1 0 5 6 9 3 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 1 - 7 4 7 6 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

継手本体にその内部の連通流路に真っ直ぐにチューブなどの流体管を接続する場合には、上述したそれぞれの公報に記載されるように、継手本体にその径方向外方に突出させて表示部を設けるようにすると、チューブの着脱操作時に表示部が下側に隠れてしまう場合がある。また、流体圧機器にねじ止めされる管継手の場合には、管継手がいずれの向きで止まるのか分からないことがあるので、表示部材が特定の方向からのみ見える構造となっていると、管継手を取り付けた際の表示部材の向きによっては表示部材の動きが全く見えなくなるおそれがある。このため、チューブ内に加圧流体が供給されている状態のもとでチューブの取り外し操作が行われてしまうおそれがある。

30

【 0 0 0 7 】

流体圧機器に複数の管継手を取り付ける場合には、継手本体から径方向外方に突出した表示部のスペースを確保してそれぞれの管継手を取り付ける必要があり、限られたスペースに多くの管継手を取り付けることができず、管継手を取り付けられる流体圧機器を大型化せざるを得ない。表示部を小型化して流体圧機器の大型化を避けるには、加圧流体が供給されている場合と供給されていない場合の表示部材の変位量が僅かとなるので、流体の有無を目視により確認することが困難となり、加圧流体が供給されている状態のもとで管継手からチューブを引き抜いてしまうという誤操作が発生しかねない。一方、特許文献 3 に記載されるように、ピストンの位置に応じて圧力の状態を表示する場合には、透明なチューブを介して常時ピストンが外部から目視される必要があり、ピストンの位置を凝視しなければ加圧流体が供給されているか否かを判断することができず、視認性が悪いという問題点がある。

40

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、流体圧回路を構成する流体案内部材に加圧流体が供給されているか否

50

かを外部から確実に視認できる圧力状態表示装置を提供することにある。

【0009】

本発明の他の目的は、流体圧回路を構成する流体案内部材に負圧流体が供給されているか否かを外部から確実に視認できる圧力状態表示装置を提供することにある。

【0010】

本発明の他の目的は、流体圧回路を構成する流体案内部材に加圧流体が供給されているか、負圧流体が供給されているか、および流体が供給されていない状態であることを外部から確実に視認できる圧力状態表示装置を提供することにある。

【0011】

本発明の他の目的は、流体案内部材の圧力状態を配管や管継手の円周方向全周と端部から目視できる圧力状態表示装置を提供することにある。

10

【0012】

本発明の他の目的は、流体案内部材の圧力状態を表示部材により外部に表示させることにより、圧力状態を外部から容易に識別することができ、加圧状態の外部からの視認性を高めることができる圧力状態表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の圧力状態表示装置は、流体流路に正圧流体が供給されているか否かを表示する圧力状態表示装置であって、前記流体流路が形成されるとともに前記流体流路の径方向外側に軸方向に延びる収容スペースが形成された流体案内部材と、前記収容スペース内に軸方向に移動自在に組み込まれ、前記流体流路と連通する圧力室と外部に連通する大気圧室とに前記収容スペースを仕切る摺動部材と、前記流体案内部材に設けられ、前記流体流路に正圧流体が供給されていないときには前記摺動部材を非供給位置に位置決めし、前記流体流路から前記圧力室に正圧流体が供給されたときに前記摺動部材が圧力供給位置に移動させるばね部材とを有し、前記流体案内部材は、前記摺動部材が圧力供給位置に移動したときに前記摺動部材を外部から目視するための表示部を有し、前記摺動部材が前記非供給位置に位置決めされたときには前記摺動部材を内部に収容することで外部から目視できなくすることを特徴とする。

20

【0014】

本発明の圧力状態表示装置は、流体流路に負圧流体が供給されているか否かを表示する圧力状態表示装置であって、前記流体流路が形成されるとともに前記流体流路の径方向外側に軸方向に延びる収容スペースが形成された流体案内部材と、前記収容スペース内に軸方向に移動自在に組み込まれ、前記流体流路と連通する圧力室と外部に連通する大気圧室とに前記収容スペースを仕切る摺動部材と、前記流体案内部材に設けられ、前記流体流路に負圧流体が供給されていないときには前記摺動部材を非供給位置に位置決めし、前記流体流路から前記圧力室に負圧流体が供給されたときに前記摺動部材を負圧供給位置に移動させるばね部材とを有し、前記流体案内部材は、前記摺動部材が負圧供給位置に移動したときに前記摺動部材を外部から目視するための表示部を有し、前記摺動部材が非供給位置に位置決めされたときに前記摺動部材を内部に収容することで外部から目視できなくするか、または、前記摺動部材が負圧供給位置に移動したときに前記摺動部材を内部に収容することで外部から目視できなくし、前記摺動部材が非供給位置に位置決めされたときに前記摺動部材を外部から目視するための表示部を有することを特徴とする。

30

40

【0015】

本発明の圧力状態表示装置は、流体流路に正圧流体が供給されているか否か、および負圧流体が供給されているか否かを表示する圧力状態表示装置であって、前記流体流路が形成されるとともに前記流体流路の径方向外側に軸方向に延びる収容スペースが形成された流体案内部材と、前記収容スペース内に軸方向に移動自在に組み込まれ、前記流体流路と連通する圧力室と外部に連通する大気圧室とに前記収容スペースを仕切る摺動部材と、前記流体案内部材に設けられ、前記流体流路に負圧流体と正圧流体のいずれも供給されてい

50

ないときには前記摺動部材に非供給位置に位置決めし、前記流体流路に負圧流体が供給されたときに前記摺動部材を負圧供給位置に移動させ、前記流体流路に正圧流体が供給されたときに前記摺動部材を正圧供給位置に移動させるばね部材とを有し、前記流体案内部材は、前記摺動部材が正圧供給位置に移動しているときに第１の表示部を外部から目視可能とし、前記摺動部材が負圧供給位置に移動しているときに第２の表示部を外部から目視可能とする表示部を有し、前記摺動部材が非供給位置に位置しているときには表示部を外部から目視できないことを特徴とする。

【発明の効果】

【００１６】

本発明によれば、流体案内部材に設けられた摺動部材の位置を外部から観察することによって、流体案内部材の流体流路に正圧流体が流れているか、流れが停止されていても流体流路に正圧流体が供給されているか否かを確認することができる。流体案内部材の流体流路に負圧流体が流れているか、流れが停止されていても流体流路に負圧流体が供給されているか否かを確認することができる。

10

【００１７】

流体流路に連通する圧力室を形成するための摺動シール部材の位置によって、流体流路内に正圧ないし負圧の流体が供給されているか否かの圧力状態を外部から確認することができる。

【００１８】

流体案内部材に形成された収容スペース内に設けられた摺動スリーブの位置によって、流体流路内に正圧ないし負圧の流体が供給されているか否かの圧力状態を外部から確認することができる。

20

【００１９】

摺動部材である摺動スリーブや摺動シール部材は流体案内部材の外周面全体から観察することができるので、いずれの方向からも摺動部材の位置を観察することができる。

【００２０】

摺動部材は軸方向に移動するので、流体案内部材の径方向の寸法を大型化することなく、内部の圧力状態を外部に表示することができる。

【００２１】

摺動シール部材とともに移動する摺動スリーブを表示部に露出させるようにしても良く、摺動スリーブを着色するようにしても良い。表示部を透明部材により形成することによって表示部の視認性を損なうことなく、流体案内部材の内部にゴミ等の異物が混入することを防止できる。

30

【００２２】

流体案内部材を管継手とすると、管継手を外部から観察することによって管継手の内部の圧力状態を外部から観察することができる。管継手の径を大型化することなく、内部の圧力状態を外部に表示することができるので、マニホールド電磁弁のように複数の管継手を近接させて配置する場合にも、表示部を外部から観察することができる。

【００２３】

40

流体案内部材を流体管とすると、流体管の外径を大きくすることなく、内部の圧力状態を外部から観察することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２４】

【図１】本発明の圧力状態表示装置が適用された管継手を示す断面図である。

【図２】本発明の圧力状態表示装置が適用された管継手を示す断面図である。

【図３】本発明の圧力状態表示装置が適用された管継手を示す断面図である。

【図４】本発明の圧力状態表示装置が適用された管継手を示す断面図である。

【図５】本発明の圧力状態表示装置が適用された管継手を示す断面図である。

【図６】管継手を取り付けられた流体圧作動機器の一例を示す斜視図である。

50

【図 7】(A) ~ (D) はそれぞれ本発明の他の実施の形態である圧力状態表示装置の要部を示す断面図である。

【図 8】本発明の圧力状態表示装置が適用された流体管を示す断面図である。

【図 9】本発明の圧力状態表示装置が適用された管継手を示す断面図である。

【図 10】図 9 に示す圧力状態表示装置の作動状態を示す断面図である。

【図 11】本発明の圧力状態表示装置が適用された管継手を示す断面図である。

【図 12】本発明の圧力状態表示装置が適用された流体管を示す断面図である。

【図 13】本発明の圧力状態表示装置が適用された流体管を示す断面図である。

【図 14】本発明の圧力状態表示装置が適用された管継手を示す断面図である。

【図 15】本発明の圧力状態表示装置が適用された管継手を示す断面図である。

【図 16】本発明の圧力状態表示装置が適用された管継手を示す断面図である。

【図 17】本発明の圧力状態表示装置が適用された流体管を示す断面図である。

【図 18】本発明の圧力状態表示装置が適用された流体管を示す断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明の実施の形態に基づいて本発明を詳細に説明する。それぞれの実施の形態においては、共通する部材には同一の符号が付されている。

【0026】

図 1 に示す管継手 10a は、ストレート形であって、流体圧回路を構成する制御機器や流体圧作動機器などに取り付けられて圧縮空気を案内するために使用される。管継手 10a は段付きの円筒形状の継手本体 11 を有し、継手本体 11 の内部には圧縮空気を案内する流体流路 12 が貫通して形成されている。継手本体 11 の基端部側には制御機器や流体圧作動機器などに管継手 10a を取り付けるための雄ねじ 13 が設けられ、先端部側の連結端部 14 には流体管 15 が着脱自在に接続されるようになっている。この流体管 15 はナイロンやウレタンなどの軟質性樹脂からなる可撓性材料により形成されており、連結端部 14 に流体管 15 を接続すると、この内部の流体流路 15a は継手本体 11 の流体流路 12 と連通状態となる。

【0027】

連結端部 14 には流体管 15 を着脱自在つまり取り外し自在に管継手 10a に接続するためのジョイント組立体 30 が設けられている。ジョイント組立体 30 は、連結端部 14 の内部に組み込まれる環状のロック爪 31 と、ロック爪 31 に対して端面側に軸方向に変位自在に組み込まれる開放リング 32 とを有している。ロック爪 31 は、連結端部 14 の内周面に形成された突起部 33 に係合する外側片 31a と、流体管 15 の外周面に食い込む内側片 31b とを有しており、外側片 31a と内側片 31b は連結端部 14 の開口部側の折り返し部 31c を介して一体となっている。ロック爪 31 はばね材により形成されており、内側片 31b は折り返し部 31c を起点として先端部側が径方向に弾性変形するとともに流体管 15 に対して締結力を加える。

【0028】

一方、開放リング 32 は、連結端部 14 に接続される流体管 15 が貫通するリング本体 32a を有し、リング本体 32a の内方端部にはロック爪 31 の内側片 31b に対向する先端部 32b と径方向外方に突出する係合部 32c とが設けられ、外方端部には継手本体 11 の外部に配置されて径方向外方に突出するフランジ部 32d が設けられている。継手本体 11 には係合部 32c に当接して開放リング 32 が継手本体 11 から外れるのを防止するために環状のストッパ 34 が装着されており、開放リング 32 は係合部 32c がストッパ 34 に当接する位置と突起部 33 に当接する位置との間を軸方向に移動することになる。

【0029】

ジョイント組立体 30 にナイロン製のチューブからなる流体管 15 を挿入すると、ロック爪 31 の内側片 31b が弾性力により流体管 15 に食い込んでロック状態となる。この状態のもとで流体管 15 に継手本体 11 から離す方向の外力が加わると、内側片 31b が

10

20

30

40

50

流体管 15 に食い込むように弾性変形するので、流体管 15 の抜けが防止される。流体管 15 を管継手 10 a から抜き取る際には、開放リング 32 をフランジ部 32 d の部分で操作して押し込むと、ロック爪 31 の内側片 31 b が径方向外方に弾性変形してロック状態が解除され、流体管 15 を容易に取り外すことができる。流体管 15 をジョイント組立体 30 に取り付けると、流体管 15 と継手本体 11 との間はシール部材 39 によりシールされる。

【0030】

継手本体 11 の外側には筒状の仕切り部材 16 が設けられており、継手本体 11 と仕切り部材 16 とにより流体案内部材 17 が構成されている。仕切り部材 16 は継手本体 11 にねじ結合される雌ねじ 18 a が設けられた固定部 18 と、これと一体になり連結端部 14 との間で筒状の収容スペース 19 を形成する円筒部 20 とを有している。筒状の収容スペース 19 内にはゴムなどの弾性材料からなる環状の摺動シール部材 21 が継手本体 11 の外周面と仕切り部材 16 の内周面とに接触して軸方向に移動自在に組み込まれており、この摺動シール部材 21 により収容スペース 19 は圧力室 22 a と大気圧室 22 b とに仕切られている。圧力室 22 a は継手本体 11 に形成された連通孔 23 により流体流路 12 に連通し、圧力室 22 a 内には流体流路 12 を流れる流体である圧縮空気が流入するようになっている。なお、図 1 においては連通孔 23 が 2 つ示されているが、連通孔 23 は 1 つでも良く、さらには 3 つ以上でも良い。

【0031】

収容スペース 19 の大気圧室 22 b 内には摺動シール部材 21 に対して継手本体 11 の先端部側に位置させて摺動スリーブ 24 が組み込まれており、この摺動スリーブ 24 は円筒部 24 a とこの内方端部に径方向内方に突出するフランジ部 24 b とを有している。摺動スリーブ 24 の内側には一端がフランジ部 24 b に当接し他端が継手本体 11 の段部に当接するばね部材 25 が組み込まれており、このばね部材 25 により摺動シール部材 21 には摺動スリーブ 24 を介して継手本体 11 の基端部に向かう方向、つまり圧力室 22 a を収縮させる方向のばね力が加えられている。なお、このばね部材 25 は圧縮コイルばねである。

【0032】

仕切り部材 16 の端面の内側には収容スペース 19 の大気圧室 22 b を外部に開口させる環状の開口部 26 が表示部として設けられており、圧力室 22 a 内に圧縮空気が供給されると、ばね力に抗して摺動シール部材 21 が摺動スリーブ 24 とともに継手本体 11 の先端部側に向けて移動する。つまり圧力室 22 a を膨張させる方向に摺動スリーブ 24 が移動し、摺動シール部材 21 と摺動スリーブ 24 は加圧位置となる。加圧位置となると、摺動スリーブ 24 が仕切り部材 16 の端面の開口部 26 から軸方向に突出して外部に摺動スリーブ 24 がはっきりと表れることになる。これに対して、圧力室 22 a 内に供給されていた圧縮空気が排出されると、ばね力により摺動シール部材 21 と摺動スリーブ 24 は、図 1 において左方向の移動端の位置つまり休止位置（非加圧位置）まで後退移動し、これらは仕切り部材 16 内に退いて隠された状態となる。

【0033】

図 1 は流体管 15 が管継手 10 a に接続された状態のもとで流体流路 12 内に圧縮空気が供給されていない状態を示す。この状態のもとでは、圧力室 22 a 内には圧縮空気が流入しておらず、大気圧あるいはそれに近い圧力となっているので、ばね力により摺動シール部材 21 は、図 1 に示すように、仕切り部材 16 の軸方向内側の休止位置つまり非加圧位置となり、このときには、摺動スリーブ 24 は、その端面が仕切り部材 16 の端面よりも内側となるように仕切り部材 16 の内部に入り込んだ状態となっている。

【0034】

この状態のもとで、図示しないコンプレッサなどの空気圧源から空気圧シリンダなどの駆動機器に圧縮空気を供給するために、流体流路 12 に圧縮空気を流すと、流体流路 12 内の圧縮空気は連通孔 23 を介して圧力室 22 a 内に流入する。これにより、摺動シール部材 21 と摺動スリーブ 24 はばね力に抗して図 1 において右方向に移動し、摺動スリー

10

20

30

40

50

ブ 2 4 が仕切り部材 1 6 の端面よりも突出して外部にはっきりと表れる状態となる。したがって、摺動スリーブ 2 4 が表示部としての開口部 2 6 から突出しているときには、流体管 1 5 内に圧縮空気が供給されていることが外部にはっきりと示されることになる。

【 0 0 3 5 】

このように、図 1 に示す管継手 1 0 a においては、摺動スリーブ 2 4 が開口部 2 6 から突出しているか否かにより、外部からの目視により摺動スリーブ 2 4 を確認することができるか否かによって、管継手 1 0 a の内部に圧縮空気が供給されているか否かを判断することができる。この摺動スリーブ 2 4 は、管継手 1 0 a 内の流体の流れる方向に沿って変位する構造とされているため、管継手 1 0 a には径方向に突出する部材が設けられておらず、管継手 1 0 a の大型化が避けられるとともに摺動スリーブ 2 4 の軸方向の変位量を大きく設定することができる。これにより、摺動スリーブ 2 4 の変位量を大きく設定し、表示位置つまり加圧位置において摺動スリーブ 2 4 が外部に大きく現れるようにすることで、摺動スリーブ 2 4 の変化を外部から容易に視認することができ、流体流路 1 2 に圧力が加えられているか否かを確実に検出することが可能となる。摺動スリーブ 2 4 の変位量は流体圧力の大きさに比例することから、その変位量を確認することで、流体圧力の大きさを検出することもできる。

【 0 0 3 6 】

図 2 に示す管継手 1 0 b においては、仕切り部材 1 6 の先端面には透明の樹脂材料などからなる透明部材 2 7 が設けられ、透明部材 2 7 が表示部となっている。透明部材 2 7 により仕切り部材 1 6 の端面の開口部が覆われているので、摺動スリーブ 2 4 の視認性を損なうことなく、仕切り部材 1 6 の内側の収容スペース 1 9 内にゴミなどの異物の混入を防ぐことができる。なお、仕切り部材 1 6 には大気圧室 2 2 b を外部に連通させるためのブリード孔（図示省略）が形成されている。

【 0 0 3 7 】

図 3 に示す管継手 1 0 c においては、継手本体 1 1 の筒状の連結端部 1 4 は図 1 および図 2 に示す場合よりも小径となっており、仕切り部材 1 6 は円筒部 2 0 のみからなるパイプ材により形成されている。これにより、継手本体 1 1 は図 1 および図 2 に示した継手本体 1 1 よりも小径となっており、より小型の管継手 1 0 c とすることができる。

【 0 0 3 8 】

図 4 に示す管継手 1 0 d は、継手本体 1 1 の両端部にそれぞれ流体管 1 5 を着脱自在に接続するためのジョイント組立体 3 0 が設けられており、それぞれのジョイント組立体 3 0 の構造は上述したものと同様であり、継手本体 1 1 の図 4 における右側の部分には図 3 と同様の仕切り部材 1 6 が設けられている。

【 0 0 3 9 】

図 5 に示す管継手 1 0 e においては、流体管であるチューブやホースが外周面に嵌合される接続管部 3 7 がジョイント部として継手本体 1 1 に一体に設けられており、この接続管部 3 7 は筒状の連結端部 1 4 の端面から外方に軸方向に突出している。接続管部 3 7 の外周面には径方向外方に突出して食い込み突起部 3 7 a が設けられており、図示しないチューブやホースを接続管部 3 7 の外周面に嵌合させると食い込み突起部 3 7 a がチューブなどの流体管の内面に食い込んで、差し込まれた流体管が容易に抜けなくなっている。

【 0 0 4 0 】

図 6 は、図 2 に示す管継手 1 0 b が取り付けられた制御機器の一例を示す斜視図である。図 6 に示す制御機器は、マニホールドブロック 4 1 に複数の電磁弁 4 2 が搭載されたマニホールド電磁弁 4 0 である。マニホールドブロック 4 1 には空気供給源に接続される共通の給気孔 4 3 と、それぞれ排気用のホースが接続される 2 つの排気孔 4 4 が形成されている。それぞれの電磁弁 4 2 は、マニホールドブロック 4 1 に固定される主弁部 4 2 a と、主弁部 4 2 a に内蔵された主弁軸を駆動するパイロットピストンが内蔵されたパイロット部 4 2 b とを有しており、パイロット部 4 2 b にはソレノイドが組み込まれてパイロットピストンに対する圧縮空気の供給と排出とを切り換える直動弁部 4 2 c が取り付けられ

ている。

【 0 0 4 1 】

それぞれの電磁弁 4 2 は 5 ポート 2 位置切換弁であり、主弁部 4 2 a に形成された 2 つの出力ポート 4 5 , 4 6 に連通させて主弁部 4 2 a には図 2 に示した管継手 1 0 b が取り付けられており、それぞれの管継手 1 0 b には空気圧シリンダ等の駆動機器に圧縮空気を供給するための流体管 1 5 が接続されている。それぞれの電磁弁 4 2 のソレノイドに通電ケーブル 4 7 により駆動信号を送ることによって、一方の出力ポートと給気孔 4 3 とを連通状態とするとともに他方の出力ポートといずれかの排気孔とを連通状態とする。これにより、駆動機器に対する圧縮空気の供給と排出とが制御される。

【 0 0 4 2 】

このようなマニホールド電磁弁 4 0 にあっては、2 つのポート 4 5 , 4 6 いずれか一方に圧縮空気を供給したとき、圧縮空気の供給された側のポートに連通する管継手 1 0 b の摺動スリーブ 2 4 が表示部としての透明部材 2 7 の内部にまで移動するので、摺動スリーブ 2 4 が加圧位置となったことを透明部材 2 7 を介して外部から視認することにより、いずれのポートに圧縮空気が供給されたのかを外部から確認することができる。摺動スリーブ 2 4 は筒状の部材であり、加圧位置となるといずれの方向からでも摺動スリーブ 2 4 を確認することができるので、管継手 1 0 b を主弁部 4 2 a にねじ止めした際の管継手 1 0 b の向きあるいは角度によって、摺動スリーブ 2 4 が外部から見えなくなることはない。また、摺動スリーブ 2 4 は流れの方向である継手本体 1 1 の軸方向に移動するようになっており、継手本体 1 1 から径方向に移動するものではないので、管継手 1 0 b を大型化することなく、マニホールド電磁弁 4 0 のように複数の管継手 1 0 b が近接して配置される場合であっても、圧力表示機能を有さない従来の管継手に置き換えて本発明の管継手 1 0 b を装着することができる。

【 0 0 4 3 】

図 7 (A) ~ (D) は、それぞれ本発明の他の実施の形態である圧力状態表示装置の要部を示す断面図である。図 7 (A) は摺動スリーブ 2 4 の変形例を示し、摺動スリーブ 2 4 には軸方向の位置に応じて着色された表示部 3 8 a ~ 3 8 c が設けられており、表示部 3 8 a と表示部 3 8 c はそれぞれ青色となっており、表示部 3 8 b は赤色となっている。したがって、摺動スリーブ 2 4 が加圧位置になると赤色の表示部 3 8 b が外部から目視されるようになっている。摺動スリーブ 2 4 に着色を施すことにより、摺動スリーブ 2 4 の移動やその変位量を外部からより明確に視認することが可能となる。それぞれの着色は金属または樹脂などからなる摺動スリーブ 2 4 の外周面に塗料などで着色するようにしても良く、着色された樹脂材料を用いて摺動スリーブ 2 4 を形成するようにしても良い。着色される色彩数は何色でも良く蛍光色でも良く、その模様も限定されるものではないが、鮮やかで視認性のある色彩を選択するのが好ましい。

【 0 0 4 4 】

図 7 (B) 及び図 7 (C) に示す管継手は、摺動スリーブ 2 4 を用いることなく、表示部としての透明部材 2 7 を介して摺動シール部材 2 1 を外部に露出させて非加圧状態と加圧状態とを表示させるようにしている。図 7 (B) に示す場合には、金属や樹脂からなる非透明性の仕切り部材 1 6 に透明部材 2 7 を設けることにより透明部材 2 7 によって表示部を形成している。この場合には、摺動シール部材 2 1 を赤色や橙色に着色して透明部材 2 7 を介して摺動シール部材 2 1 が外部から目視により確認することができるようにしても良い。

【 0 0 4 5 】

図 7 (C) に示す場合には、仕切り部材 1 6 を透明性の材料により形成し、摺動シール部材 2 1 が非加圧位置となった状態のもとでは摺動シール部材 2 1 が外部から目視されないように非透明の覆い部材 2 8 を仕切り部材 1 6 に貼り付け、覆い部材 2 8 が貼り付けられていない部分を、摺動シール部材 2 1 が加圧位置となったときに外部に摺動シール部材 2 1 を露出させる表示部としている。覆い部材 2 8 に代えて、その部分を着色して非加圧位置の摺動シール部材 2 1 を隠すようにしても良い。

【 0 0 4 6 】

図 7 (D) は図 7 (C) の変形例であり、この場合には摺動シール部材 2 1 とばね部材 2 5 との間には金属や樹脂からなるリング 2 9 が設けられており、摺動シール部材 2 1 とばね部材 2 5 とが直接接触しないようにしている。この場合には、摺動シール部材 2 1 が加圧位置となると、リング 2 9 も透明部分を介して外部に露出される。

【 0 0 4 7 】

図 8 は本発明の圧力状態表示装置が適用された流体管を示す断面図である。流体管 5 0 a は金属や樹脂などの硬質性の材料により形成され、内部には流体流路 1 2 が設けられており、駆動機器や制御機器に直接あるいは管継手を介して接続されて流体圧回路を構成する。

10

【 0 0 4 8 】

流体管 5 0 a の外側には固定部 1 8 と円筒部 2 0 とを有する仕切り部材 1 6 が固定されており、この仕切り部材 1 6 と流体管 5 0 a とにより流体案内部材 1 7 が形成され、その内部には軸方向に延びる筒状の収容スペース 1 9 が設けられている。仕切り部材 1 6 は流体管 5 0 a に対して圧入によって固定されているが、図 1 ~ 図 4 に示すようにねじ結合により固定するようにしても良く、溶接によって固定するようにしても良い。筒状の収容スペース 1 9 内には、上述したそれぞれの管継手と同様に、ゴムなどの弾性材料からなる環状の摺動シール部材 2 1 が流体管 5 0 a の外周面と仕切り部材 1 6 の内周面とに接触して軸方向に移動自在に組み込まれており、この摺動シール部材 2 1 により収容スペース 1 9 には圧力室 2 2 a が形成されている。この圧力室 2 2 a は流体管 5 0 a に形成された連通孔 2 3 により流体流路 1 2 に連通し、圧力室 2 2 a 内には流体流路 1 2 の流体である圧縮空気が流入するようになっている。

20

【 0 0 4 9 】

収容スペース 1 9 内には摺動シール部材 2 1 を介して固定部 1 8 の反対側に位置させて摺動スリーブ 2 4 が組み込まれており、この摺動スリーブ 2 4 は円筒部 2 4 a とこの内方端部に径方向内方に突出するフランジ部 2 4 b とを有している。摺動スリーブ 2 4 の内側には一端がフランジ部 2 4 b に当接し他端が流体管 5 0 a に形成された段部 5 1 に当接するばね部材 2 5 が組み込まれており、このばね部材 2 5 により摺動シール部材 2 1 には摺動スリーブ 2 4 を介して仕切り部材 1 6 の固定部 1 8 に向かう方向、つまり圧力室 2 2 a を収縮させる方向のばね力が加えられている。

30

【 0 0 5 0 】

仕切り部材 1 6 の端面の内側には収容スペース 1 9 を外部に開口させる開口部 2 6 が表示部として設けられており、圧力室 2 2 a 内に圧縮空気が供給されると、ばね力に抗して摺動シール部材 2 1 が摺動スリーブ 2 4 とともに仕切り部材 1 6 の端面側つまり開口部 2 6 側に向けて移動し、摺動シール部材 2 1 と摺動スリーブ 2 4 は加圧位置となる。加圧位置となると、摺動スリーブ 2 4 が仕切り部材 1 6 の端面の開口部 2 6 から軸方向に突出して外部に摺動スリーブ 2 4 がはっきりと表れることになる。これに対して、圧力室 2 2 a 内に供給されていた圧縮空気が排出されると、ばね力により摺動シール部材 2 1 と摺動スリーブ 2 4 は、図 8 において左方向の移動端の位置つまり非加圧位置（休止位置）まで後退移動し、これらは仕切り部材 1 6 内に退いて隠された状態となる。

40

【 0 0 5 1 】

図 8 は流体管 5 0 a の流体流路 1 2 内には圧縮空気が供給されていない状態を示す。この状態のもとでは、圧力室 2 2 a 内には圧縮空気が流入しておらず、大気圧あるいはそれに近い圧力となっているので、ばね力により摺動シール部材 2 1 は、図 8 に示すように、休止位置となる。このときには、摺動スリーブ 2 4 はその端面が仕切り部材 1 6 の端面よりも内側となるように仕切り部材 1 6 の内部に入り込んだ状態となっている。

【 0 0 5 2 】

この状態のもとで、図示しないコンプレッサなどの空気圧源から空気圧シリンダなどの駆動機器に圧縮空気を供給するために、流体流路 1 2 に圧縮空気が供給されると、流体流路 1 2 内の圧縮空気は連通孔 2 3 を介して圧力室 2 2 a 内に流入する。これにより、摺動

50

シール部材 2 1 と摺動スリーブ 2 4 はばね力に抗して図 8 において右方向に移動し、摺動スリーブ 2 4 が仕切り部材 1 6 の端面よりも突出して外部にはっきりと表れる状態となる。したがって、摺動スリーブ 2 4 が表示部としての開口部 2 6 から突出しているときには、流体管 5 0 a 内に圧縮空気が供給されていることが外部にはっきりと示されることになる。

【 0 0 5 3 】

このように、図 8 に示す流体管 5 0 a においては、表示部材としての摺動スリーブ 2 4 が開口部 2 6 から突出しているか否かにより、つまり外部から目視により摺動スリーブ 2 4 を確認することができるか否かによって、流体管 5 0 a の内部に圧縮空気が供給されているか否かを判断することができる。この摺動スリーブ 2 4 は、流体管 5 0 a 内の流体の流れる方向に沿って変位する構造とされているため、流体管 5 0 a には径方向に突出する部材が設けられておらず、流体管 5 0 a の径方向の寸法を大型化することなく、摺動スリーブ 2 4 の軸方向の変位量を大きく設定することができる。よって、摺動スリーブ 2 4 の変位量を大きく設定し、表示位置つまり加圧位置において摺動スリーブ 2 4 が外部に大きく現れるようにすることで、摺動スリーブ 2 4 の変化を外部から容易に視認することができ、流体に圧力が加えられているか否かを確実に検出することが可能となる。摺動スリーブ 2 4 の変位量は流体圧力の大きさに比例することから、その変位量を確認することで、流体圧力の大きさを検出することもできる。

【 0 0 5 4 】

図 8 に示す流体管 5 0 a においても、図 2 に示す透明部材 2 7 を設けるようにしても良く、図 3 に示すように薄肉のパイプにより仕切り部材 1 6 を形成するようにしても良く、その場合には仕切り部材 1 6 を固定するために流体管 5 0 a にフランジ部を設けることになる。さらに、仕切り部材 1 6 を図 7 (A) ~ (D) に示すようにしても良く、摺動スリーブ 2 4 を用いないようにしても良い。

【 0 0 5 5 】

このように、図 1 ~ 図 8 に示す圧力状態表示装置は、それぞれ流体流路 1 2 内に正圧流体が供給されているか否かを表示するために使用される。

【 0 0 5 6 】

図 9 に示す管継手 1 0 f は、第 1 の継手部材 1 1 a とこれにねじ結合される第 2 の継手部材 1 1 b とにより形成される円筒形状の継手本体 1 1 を有しており、継手本体 1 1 には負圧流体を案内する流体流路 1 2 が設けられている。継手部材 1 1 a の一端部には継手本体 1 1 を流体作動機器や制御機器に接続するための雄ねじ 1 3 が形成され、他端部には小径部 5 2 が形成されている。この小径部 5 2 には継手部材 1 1 b の一端部に形成された雄ねじがねじ結合される雌ねじ 5 2 a が形成され、継手部材 1 1 b の他端部には流体管 1 5 を着脱自在に接続するためのジョイント組立体 3 0 が設けられている。このジョイント組立体 3 0 は継手部材 1 1 b 内に固定されるガイド部材 3 5 を有し、流体管 1 5 に接触するシール部材 3 9 がガイド部材 3 5 により固定されている。ガイド部材 3 5 の内部に固定された位置決めリング 3 6 によりロック爪 3 1 が固定され、ロック爪 3 1 により流体管 1 5 のロックを開示するための開放リング 3 2 がガイド部材 3 5 内に軸方向に移動自在に装着されている。

【 0 0 5 7 】

継手本体 1 1 の外側には仕切り部材 1 6 が取り付けられ、継手本体 1 1 と仕切り部材 1 6 とにより流体案内内部材 1 7 が構成され、第 1 の継手部材 1 1 a の小径部 5 2 および第 2 の継手部材 1 1 b の外周面と仕切り部材 1 6 の内周面とにより収容スペース 1 9 が形成されている。この収容スペース 1 9 内には、摺動スリーブ 2 4 が軸方向に摺動自在に組み込まれており、摺動スリーブ 2 4 は円筒部 2 4 a とその基端部に一体に設けられたフランジ部 2 4 b とを有し、フランジ部 2 4 b の外周には仕切り部材 1 6 の内周面に接触する摺動シール部材 2 1 a が装着され、フランジ部 2 4 b の内周には第 1 の継手部材 1 1 b の外周面に接触する摺動シール部材 2 1 b が装着されている。これらの摺動シール部材 2 1 a , 2 1 b により収容スペース 1 9 は、連通孔 2 3 を介して流体流路 1 2 に連通する圧力室 2

2 a と外部に連通する大気圧室 2 2 b とに仕切られている。

【 0 0 5 8 】

流体流路 1 2 から連通孔 2 3 を介して圧力室 2 2 a に負圧流体が供給されると、摺動スリーブ 2 4 は収容スペース 1 9 内に入り込む方向、つまり圧力室 2 2 a を収縮させる方向の推力を受けることになる。この推力に抗して摺動スリーブ 2 4 に対してその先端が仕切り部材 1 6 と継手本体 1 1 との開口部 2 6 から突出するように、圧力室 2 2 a を膨張させる方向のばね力を加えるために、圧力室 2 2 a 内にはばね部材 2 5 が装着されている。このばね力により流体流路 1 2 内に負圧流体が供給されていないときには、摺動スリーブ 2 4 を図 9 に示す休止位置つまり非供給位置に移動させる。一方、圧力室 2 2 a 内に負圧流体が供給されると、大気圧により摺動スリーブ 2 4 は図 9 における左側の供給位置に向けて移動する。

10

【 0 0 5 9 】

継手本体 1 1 の外周面には仕切り部材 1 6 の端面よりも軸方向外方に位置させて表示部 5 3 が設けられている。表示部 5 3 は、例えば鮮やかな赤色に着色されており、他の部分とは相違する色彩となっており、摺動スリーブ 2 4 が非供給位置となると、図 9 に示すように摺動スリーブ 2 4 により遮蔽され、摺動スリーブ 2 4 が供給位置に移動すると、摺動スリーブ 2 4 が収容スペース 1 9 内に入り込んで、表示部 5 3 は外部から観察される。

【 0 0 6 0 】

図 1 0 は図 9 に示された管継手 1 0 f の流体流路 1 2 に負圧流体が供給された状態を示す断面図である。流体流路 1 2 に負圧流体が供給されると、圧力室 2 2 a の内部の流体が連通孔 2 3 を介して流体流路 1 2 に流出するとともに、仕切り部材 1 6 と継手本体 1 1 との間の開口部 2 6 を介して外部から大気が入る。これにより、ばね力に抗して摺動スリーブ 2 4 は、図 9 で示す非供給位置から図 9 中左側へ移動して仕切り部材 1 6 に入り込み、摺動スリーブ 2 4 は図 1 0 で示す負圧供給位置に移動する。この摺動スリーブ 2 4 の負圧供給位置への移動によって、表示部 5 3 が外部に露出されて目視可能となる。

20

【 0 0 6 1 】

一方、流体流路 1 2 への負圧流体の供給が停止されて流体流路 1 2 の圧力が大気圧になると、連通孔 2 3 を介して流体流路 1 2 に連通された圧力室 2 2 a の内部の圧力も大気圧になり、摺動スリーブ 2 4 が、ばね部材 2 5 のばね力によって非供給位置に向かって移動する。摺動スリーブ 2 4 の先端部分が仕切り部材 1 6 から突出して、表示部 5 3 が先端部によって覆い隠されると、流体流路 1 2 の圧力が大気圧かまたはそれ以上の圧力（正圧圧力）であることを、外部から目視して確認することができる。

30

【 0 0 6 2 】

摺動部材としての摺動スリーブ 2 4 が仕切り部材 1 6 に対して出入りすることを外部に表示させるようにしており、摺動スリーブ 2 4 自体を、例えば、鮮やかな赤色に着色しておけば、摺動スリーブ 2 4 の仕切り部材 1 6 への入り込みを外部から容易に目視できるので、着色による表示部 5 3 を省略することもできる。

【 0 0 6 3 】

図 9 および図 1 0 に示す管継手 1 0 f においては、摺動シール部材 2 1 a , 2 1 b とともに移動する摺動スリーブ 2 4 の仕切り部材 1 6 に対する出入りを目視することにより、流体流路 1 2 に負圧流体が供給されているか否かを外部から確認することができる。摺動スリーブ 2 4 が移動することを外部から目視するので、管継手 1 0 g の設置状態に関わらず、いずれの方向から管継手 1 0 g を目視しても、流体流路 1 2 に負圧流体が供給されているか否かを、外部から容易に確認することができる。

40

【 0 0 6 4 】

複数の管継手 1 0 f を図 6 に示す流体作動機器としてのマニホールド電磁弁 4 0 に設置する場合には、いずれの方向から見ても摺動スリーブ 2 4 の移動を確認することができる。上記実施の形態では、摺動スリーブ 2 4 が、図 9 で示した非供給位置にあるときに、表示部 5 3 を覆い隠すものを示したが、本発明はこれに限られず、例えば、摺動スリーブ 2 4 の先端部の外周面に、全周に亘り着色による表示部を設けても良い。この場合、圧力室

50

22aが負圧となって摺動スリーブ24が非供給位置から負圧供給位置に移動した際に、当該表示部が仕切り部材16によって覆い隠され、この隠されたことを外部から目視することで、流体流路12に負圧流体が供給されていることを確認することができる。

【0065】

上記実施の形態では、表示部53を鮮やかな赤色に着色したものを示したが、本発明はこれに限らず、管継手10gの設置場所が、例えば、暗室等の暗い場所である場合においては、見易さを考慮し、発光塗料によって表示部53を着色するようにしても良い。管継手10fはストレート型であるが、L字型（エルボ型）やY字型、T字型等、流体が供給される流体作動機器に適用される管継手であれば、本発明を適用することができる。

【0066】

図11は本発明の圧力状態表示装置が適用された管継手を示す断面図である。この管継手10gの摺動スリーブ24は軟質ゴム等のシール性に優れた材料により円筒部24a、フランジ部24bおよび摺動シール部材21a、21bが一体となって形成されている。この管継手10gにおいては、圧力室22aに内部の圧力が小刻みに変動するような脈動が生じることにより、摺動スリーブ24が他の部材に衝突しても、摺動スリーブ24が軟質ゴムにより形成されているので、音の発生を防止することができる。摺動シール部材21a、21bが摺動スリーブ24と一体に形成されているので、摺動シール部材21a、21bの組立作業が不要となり、組立工数の低減を図ることができる。

【0067】

図12は本発明の圧力状態表示装置が適用された流体管を示す断面図である。流体管50bは図8に示された流体管50aと同様に内部に流体流路12が設けられており、駆動機器や制御機器に直接あるいは管継手を介して接続されて流体圧回路を構成する。この流体管50bの流体流路12には負圧流体が供給されるようになっている。

【0068】

流体管50bの外側には、円筒部20とその両端に設けられた環状の固定部18とを有する仕切り部材16が固定されており、この仕切り部材16と流体管50bとにより流体案内部材17が形成され、その中には軸方向に延びる筒状の収容スペース19が設けられている。仕切り部材16は流体管50aに対して両側の固定部18の部分で嵌合されており、それぞれの固定部18と流体管50bとの間をシールするためにシール材54が固定部18に設けられている。

【0069】

筒状の収容スペース19内には、ゴムなどの弾性材料からなる環状の摺動シール部材21が流体管50bの外周面と仕切り部材16の内周面とに接触して軸方向に移動自在に組み込まれており、この摺動シール部材21により収容スペース19は圧力室22aと大気圧室22bとに区画されている。この圧力室22aは流体管50aに形成された連通孔23により流体流路12に連通し、圧力室22a内には流体流路12の流体である負圧流体が流入するようになっている。

【0070】

圧力室22a内にはばね部材25が組み込まれており、このばね部材25により摺動シール部材21には収容スペース19の一端部側の非供給位置に向かう方向のばね力が加えられている。仕切り部材16にはガラスや透過性プラスチック等の透明性を有する素材により形成される環状の透明部材27が仕切り部材16に接着されており、透明部材27は表示部として機能し、透明部材27を介して外部から収容スペース19の内部が外部から目視される。ただし、透明部材27は環状に設ける必要ななく、周方向に部分的に複数箇所設けるようにしても良く、また、仕切り部材16の一部または全部を、透明性を有する素材で形成し、透明部材27以外の部分を、遮光性を有する素材で覆うようにしても良く、外部から圧力室22aの内部を容易に確認できれば良い。

【0071】

図12に示す流体管50bの流体流路12に負圧流体が供給されると、圧力室22a内

10

20

30

40

50

の流体が流体流路 1 2 に流出し、大気圧室 2 2 b に外部から大気が入る。これにより、摺動シール部材 2 1 が図 1 2 で示した休止位置つまり非供給位置から図 1 2 中左側へ移動して透明部材 2 7 の位置まで移動して摺動シール部材 2 1 は負圧供給位置となる。摺動シール部材 2 1 が負圧供給位置に移動すると、外部から摺動シール部材 2 1 が透明部材 2 7 を介して観察されるので、流体流路 1 2 に負圧流体が供給されていることが外部から確認される。摺動シール部材 2 1 を、例えば、鮮やかな赤色を着色するようにすれば、摺動シール部材 2 1 が負圧供給位置に位置したことを、より鮮明に外部に表示できるので視認性を向上させることができる。

【0072】

図 1 3 は圧力状態表示装置が適用された流体管を示す断面図である。流体管 5 0 c の内部には円筒形状の仕切り部材 1 6 が取り付けられ、仕切り部材 1 6 と流体管 5 0 c との間に收容スペース 1 9 が形成されており、收容スペース 1 9 の内側は流体流路 1 2 となっている。仕切り部材 1 6 は金属、樹脂またはゴムにより形成されており、両端部には端面に向けて径が大きくなった拡径部 5 5 が設けられ、拡径部 5 5 は、それぞれ流体管 5 0 c に径方向内方に向けて突出して形成された環状突起 5 6 に気密的に接触している。

【0073】

收容スペース 1 9 には摺動シール部材 2 1 が軸方向に移動自在に設けられ、この摺動シール部材 2 1 により收容スペース 1 9 は圧力室 2 2 a と大気圧室 2 2 b とに区画されている。圧力室 2 2 a 内にはばね部材 2 5 が設けられ、このばね部材 2 5 の端部はリング 2 9 を介して摺動シール部材 2 1 に当接しており、ばね部材 2 5 により摺動シール部材 2 1 には圧力室 2 2 a を膨張させる方向のばね力が加えられている。したがって、圧力室 2 2 a に負圧流体が供給されると、摺動シール部材 2 1 が図 1 3 で示す非供給位置から図 1 3 中左側へ移動して透明部材 2 7 の位置まで移動して摺動シール部材 2 1 は負圧供給位置となる。なお、開口部 2 6 に大気圧室 2 2 b 内への異物の流入を防止するためのフィルタを設けるようにしても良い。

【0074】

摺動シール部材 2 1 が負圧供給位置に移動すると、外部から摺動シール部材 2 1 が透明部材 2 7 を介して観察されるので、流体流路 1 2 に負圧流体が供給されていることが外部から確認される。図 1 3 に示す流体管 5 0 c は、図 1 2 に示す流体管 5 0 b と相違して外部に仕切り筒体が突出してないので、流体管 5 0 c の見栄えを良くすることができる。

【0075】

図 1 3 に示す流体管内部材 1 7 は、流体管 5 0 c の内側に円筒形状の部材である仕切り部材 1 6 を組み込み、仕切り部材 1 6 と流体管 5 0 c との間で圧力室 2 2 a を形成し、その圧力室 2 2 a に流体流路 1 2 内の負圧流体を供給するようにしているが、図 8 に示すように、圧力室 2 2 a に正圧流体を流体流路 1 2 から供給する場合においても、流体管 5 0 a の内側に仕切り部材 1 6 を組み込んで收容スペース 1 9 を形成するようにしても良い。その場合は、流体管 5 0 a を流体管 5 0 c と同様に薄い管により形成し、摺動シール部材 2 1 により区画される圧力室 2 2 a には正圧流体が供給されるので、図 8 に示される場合と同様に大気圧室 2 2 b 内にばね部材 2 5 が設けられることになる。

【0076】

このように、図 9 ~ 図 1 3 に示す圧力状態表示装置は、それぞれ流体流路 1 2 に負圧流体が供給されているか否かを表示するために使用される。

【0077】

流体流路 1 2 内に負圧流体が供給されているか否かを表示する圧力状態表示装置としては、さらに、図 7 (B) ~ 図 7 (D) に示すように、收容スペース 1 9 内に圧力室 2 2 a と大気圧室 2 2 b とに仕切る摺動シール部材 2 1 を組み込み、流体流路 1 2 内に負圧流体が供給されて摺動シール部材 2 1 が負圧供給位置となったときに透明部材を介して摺動シール部材 2 1 が外部から観察されるようにしても良い。その場合には圧力室 2 2 a 内にはばね部材 2 5 が組み込まれることになる。また、図 2 に示すように、收容スペース 1 9 内に摺動シール部材 2 1 とこれとともに移動する摺動スリーブ 2 4 とを組み込みようにしたタ

イプにおいても、摺動スリーブ24の位置が透明部材を介して外部から観察されるようにしても良い。その場合には圧力室22内にばね部材25が組み込まれることになる。

【0078】

図14は圧力状態表示装置が適用された管継手を示す断面図である。この管継手10hは、正圧流体が供給される流体圧回路と負圧が供給される流体圧回路のいずれにも適用される。正圧流体が供給される流体圧回路に適用された場合には、内部に正圧流体が供給されているか否かを外部から目視することができる。負圧流体が供給される流体圧回路に適用された場合には、内部に負圧流体が供給されているか否かを外部から目視することができる。

【0079】

管継手10hは、図10に示された管継手10fと同様に、継手本体11が第1の継手部材11aと第2の継手部材11bとにより形成されており、継手本体11とこれの外側に取り付けられた仕切り部材16とにより流体案内部材17が形成されている。仕切り部材16と継手本体11とにより形成される収容スペース19には摺動スリーブ24が組み込まれており、摺動スリーブ24は円筒部24aとその基端部に一体に設けられたフランジ部24bとを有し、フランジ部24bの外周には仕切り部材16の内周面に接触する摺動シール部材21aが装着され、フランジ部24bの内周には第1の継手部材11bの外周面に接触する摺動シール部材21bが装着されている。これらの摺動シール部材21a、21bにより収容スペース19は、連通孔23を介して流体流路12に連通する圧力室22aと外部に開口部26を介して連通する大気圧室22bとに仕切られている。

【0080】

仕切り部材16には圧力室22aに対応する位置に透明部材27aが設けられ、大気圧室22bに対応する位置に透明部材27bが設けられている。摺動スリーブ24の先端部外周面には、例えば青色に着色された露出部57が設けられ、摺動スリーブ24の基端部外周面には、例えば赤色に着色された露出部58が設けられている。

【0081】

圧力室22aにはばね部材25aが装着され、大気圧室22bにはばね部材25bが装着されており、2つのばね部材25a、25bにより摺動スリーブ24には中立位置、つまり流体流路12には正圧流体も負圧流体のいずれもは供給されていない状態を表示する休止位置に位置決めされる。圧力室22aに正圧流体が供給されると、摺動スリーブ24は図14において右方向に移動し、摺動スリーブ24の先端に設けられた露出部57が透明部材27bの位置となる。一方、圧力室22aに負圧流体が供給されると、摺動スリーブ24は図14において左方向に移動し、摺動スリーブ24の基端部に設けられた露出部58が透明部材27aの位置となる。

【0082】

図14に示された管継手10hが負圧流体を作動媒体とする流体圧回路に使用された場合に、流体流路12に負圧流体が供給されると、圧力室22aの内部の流体が連通孔23を介して流体流路12に流出するとともに、大気圧室22b内へ外部から大気が入る。これにより、摺動スリーブ24が図14で示した休止位置（非供給位置）から図14において左側へ移動する。この摺動スリーブ24の移動により、仕切り部材16に設けられた透明部材27aに露出部58が移動し、流体流路12に負圧流体が供給されていることを外部から目視可能となる。

【0083】

一方、流体流路12への負圧流体の供給が停止されて大気圧になると、圧力室22aの内部圧力が大気圧室22bの内部圧力と等しくなり、摺動スリーブ24が、圧力室22a内のばね部材25aのばね力によって、図14で示す休止位置に向かって移動する。そして、圧力室22aの内部圧力が大気圧室22bの内部圧力と均衡すると、双方のばね部材25a、25bがバランスして、摺動スリーブ24は図14に示す休止位置に位置されて

、露出部 5 8 が仕切り部材 1 6 によって覆い隠される。これにより、流体流路 1 2 に負圧流体が供給されていないことを外部から目視して確認することができる。

【 0 0 8 4 】

管継手 1 0 h が正圧流体を作動媒体とする流体圧回路に使用された場合に、流体流路 1 2 に正圧流体が供給されると、流体流路 1 2 の流体が連通孔 2 3 を介して圧力室 2 2 a の内部に流入するとともに、大気圧室 2 2 b の空気が外部へ流出される。これにより、摺動スリーブ 2 4 が図 1 4 で示す休止位置から図 1 4 において右側へ移動する。この摺動スリーブ 2 4 の移動により、露出部 5 7 が透明部材 2 7 b の位置になり、流体流路 1 2 に正圧流体が供給されていることを外部から目視可能となる。

10

【 0 0 8 5 】

一方、流体流路 1 2 への正圧流体の供給が停止されると、摺動スリーブ 2 4 が、図 1 4 で示す休止位置に向かって移動する。圧力室 2 2 a の内部圧力が大気圧室 2 2 b の圧力と均衡すると、双方のばね部材 2 5 a , 2 5 b がバランスして、摺動スリーブ 2 4 は図 1 4 に示す休止位置に位置されて、表示部が仕切り部材 1 6 によって覆い隠される。これにより、流体流路 1 2 に正圧流体が供給されていないことを外部から目視して確認することができる。

【 0 0 8 6 】

図 1 5 は圧力状態表示装置が適用された管継手を示す断面図である。この管継手 1 0 i は、収容スペース 1 9 内には摺動シール部材 2 1 により圧力室 2 2 a と大気圧室 2 2 b とに区分けされており、大気圧室 2 2 b には摺動スリーブ 2 4 が組み込まれている。継手本体 1 1 の外周面には表示部 5 3 が設けられており、圧力室 2 2 a 内に正圧流体が供給されたとき、および圧力室 2 2 a が大気圧となったときに表示部 5 3 は摺動スリーブ 2 4 により覆われ、圧力室 2 2 a が負圧状態となると摺動スリーブ 2 4 が仕切り部材 1 6 の内部に入り込んで、表示部 5 3 は外部に露出される。

20

【 0 0 8 7 】

図 1 6 に示す管継手 1 0 j は、図 1 5 に示す管継手 1 0 i と同様に継手本体 1 1 の外周面に表示部 5 3 が設けられ、摺動スリーブ 2 4 には着色された露出部 5 7 が設けられている。この管継手 1 0 j においては、圧力室 2 2 a 内に正圧流体と負圧流体のいずれも供給されていないときには、図 1 6 に示すように、摺動スリーブ 2 4 は中立位置ないし休止位置になり、表示部 5 3 が摺動スリーブ 2 4 により覆われるとともに、露出部 5 7 は仕切り部材 1 6 により覆われて外部には露出されない。

30

【 0 0 8 8 】

圧力室 2 2 a に正圧流体が供給されると、摺動シール部材 2 1 は摺動スリーブ 2 4 とともに圧力室 2 2 a が膨張する方向に移動し、露出部 5 7 が仕切り部材 1 6 の外部に露出される。これにより、流体流路 1 2 内に正圧流体が供給されていることが外部から観察される。これに対し、圧力室 2 2 a に負圧流体が供給されると、摺動シール部材 2 1 は摺動スリーブ 2 4 とともに圧力室 2 2 a を収縮させる方向に移動し、露出部 5 7 が仕切り部材 1 6 の内部に入り込むとともに、表示部 5 3 が外部に露出される。これにより、流体流路 1 2 内に負圧流体が供給されていることが外部から観察される。

40

【 0 0 8 9 】

図 1 7 および図 1 8 はそれぞれ圧力状態表示装置が適用された流体管を示す断面図であり、それぞれの流体管 5 0 d , 5 0 e は正圧流体が供給される流体圧回路と負圧が供給される流体圧回路のいずれにも適用される。

【 0 0 9 0 】

流体管 5 0 d は、流体管 5 0 b と同様に、仕切り部材 1 6 の両端には固定部 1 8 が設けられており、仕切り部材 1 6 と流体管 5 0 d とにより流体案内部材 1 7 が構成される。収

50

容スペース 19 は摺動シール部材 21 により圧力室 22 a と大気圧室 22 b とに区画されており、大気圧室 22 b 内には摺動スリーブ 24 が軸方向に移動自在に装着されている。この摺動スリーブ 24 の一端部には圧力室 22 a に負圧流体が供給されると、透明部材 27 a の位置となる露出部 58 が設けられ、摺動スリーブ 24 の他端部には圧力室 22 a に正圧流体が供給されると、透明部材 27 b の位置となる露出部 57 が設けられている。

【0091】

流体管 50 e は、図 13 に示された流体管 50 c と同様に、その内部に仕切り部材 16 が組み込まれており、仕切り部材 16 の外面と流体管 50 e との間に形成された収容スペース 19 内に摺動シール部材 21 が組み込まれ、この摺動シール部材 21 により収容スペース 19 は圧力室 22 a と大気圧室 22 b とに区別されている。この摺動スリーブ 24 の一端部には圧力室 22 a に負圧流体が供給されると、透明部材 27 a の位置となる露出部 58 が設けられ、摺動スリーブ 24 の他端部には圧力室 22 a に正圧流体が供給されると、透明部材 27 b の位置となる露出部 57 が設けられている。

10

【0092】

このように、図 14 ~ 図 18 に示される圧力状態表示装置は、正圧流体が供給される流体圧回路と負圧流体が供給される流体圧回路のいずれにも適用され、正圧流体が供給される流体圧回路に適用された場合には、内部に正圧流体が供給されているか否かを表示するために使用される。また、負圧流体が供給される流体圧回路に適用される場合には、内部

20

【0093】

図 14 ~ 図 18 に示されるように、正圧流体が供給される流体圧回路と負圧流体が供給される流体圧回路とのいずれにも適用されるタイプの圧力状態表示装置としては、図 7 (B) ~ 図 7 (D)、図 12 および図 13 に示すように、収容スペース 19 内に摺動スリーブ 24 を組み込むことなく、摺動シール部材 21 のみの位置により流体流路 12 内の圧力状態を表示するようにしても良い。その場合には摺動シール部材 21 が負圧供給位置となったことが外部から観察されるように流体案内部材 17 に透明部材を設けるとともに、摺動シール部材 21 が正圧供給位置となったことが外部から観察されるように流体案内部材 17 に透明部材を設けることになる。

30

【0094】

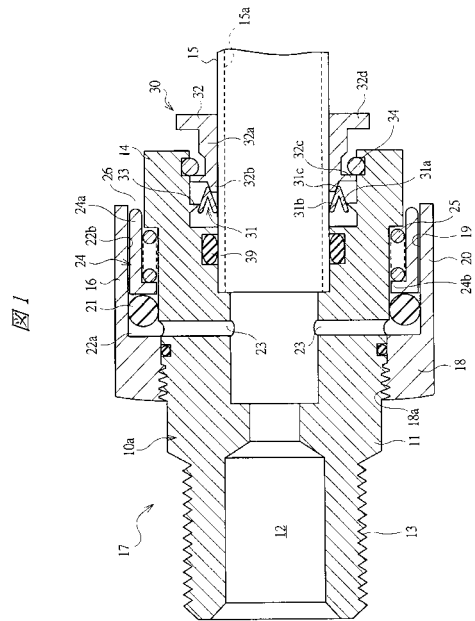
本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。例えば、流体流路 12 には正圧流体としては圧縮空気が供給される場合について説明し、負圧流体としては真空が供給される場合について説明したが、液体を案内する場合でも本発明を適用することが可能である。

【産業上の利用分野】

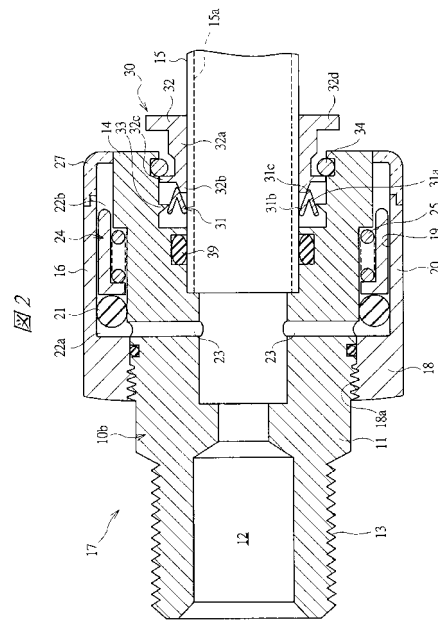
【0095】

本発明の圧力状態表示装置は、圧縮空気や負圧空気等の流体を作動媒体とする流体圧回路に流体が流れているか否かを外部に表示するために利用される。

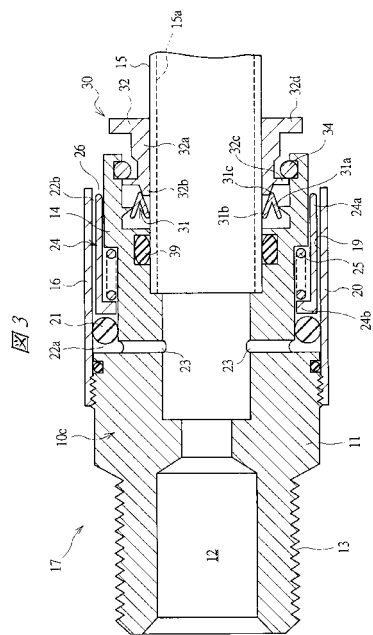
【 図 1 】



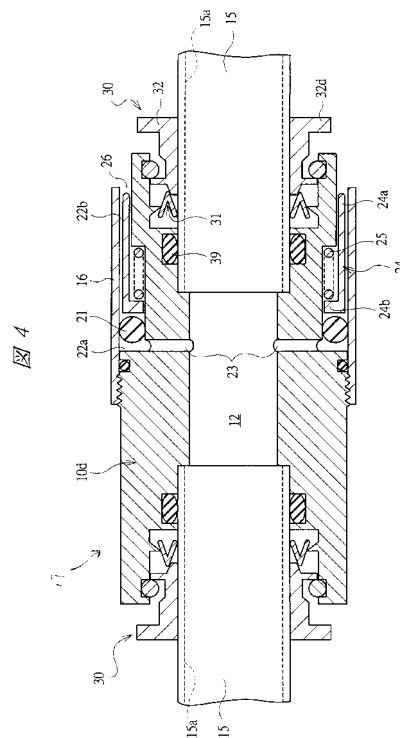
【圖 2】



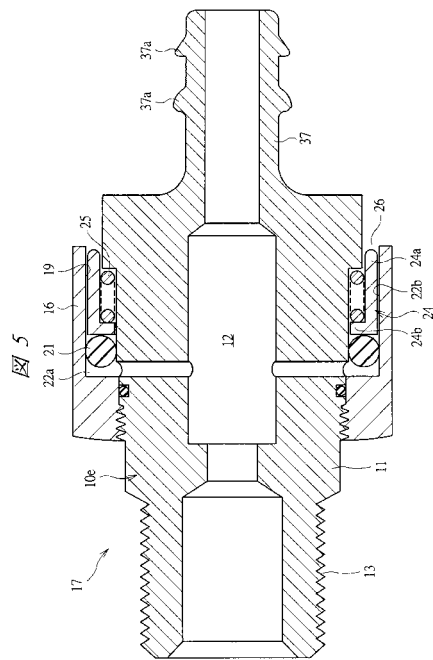
【 図 3 】



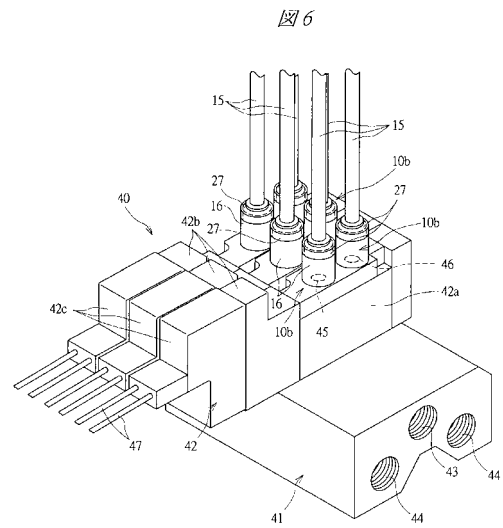
【 図 4 】



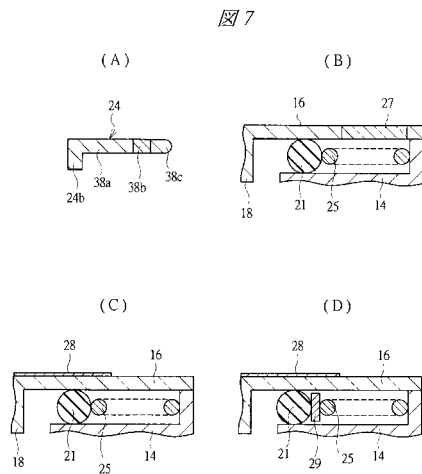
【図 5】



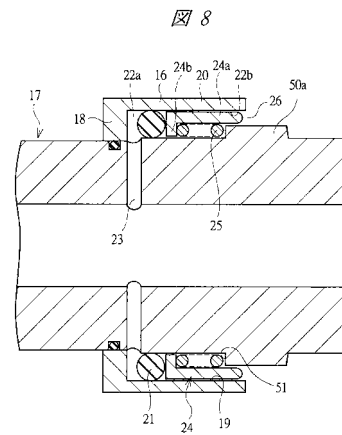
【図 6】



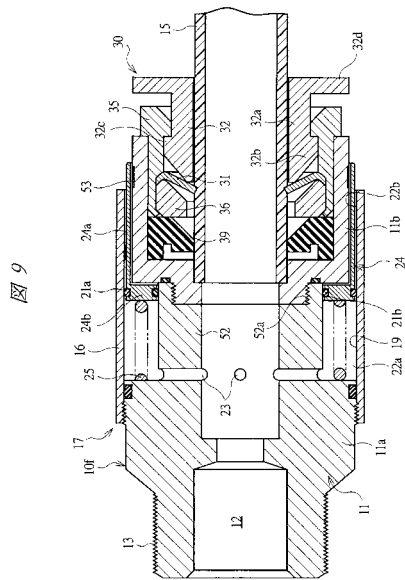
【図 7】



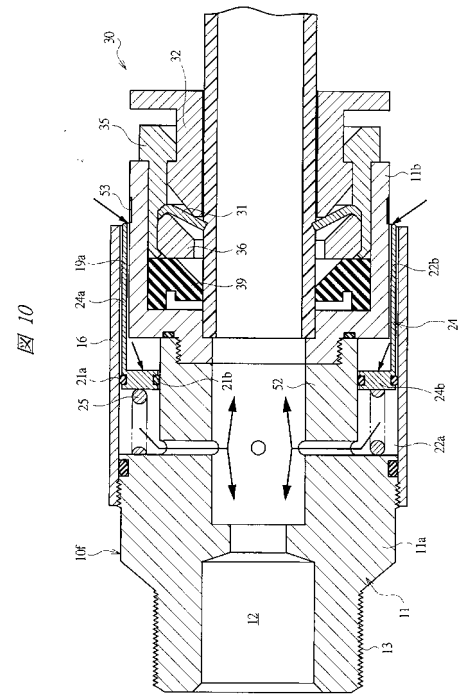
【図 8】



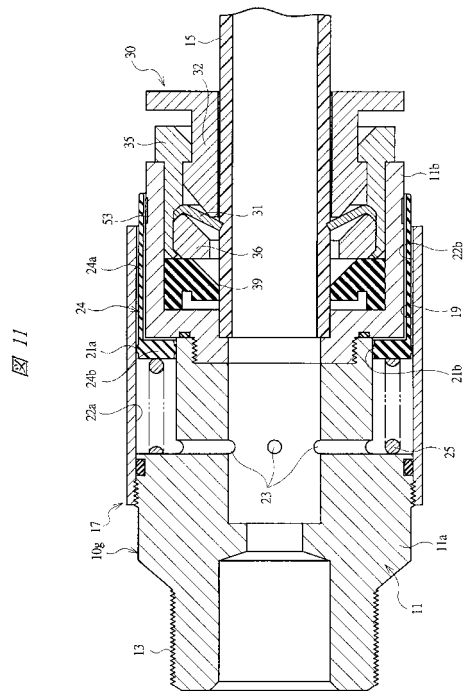
【図 9】



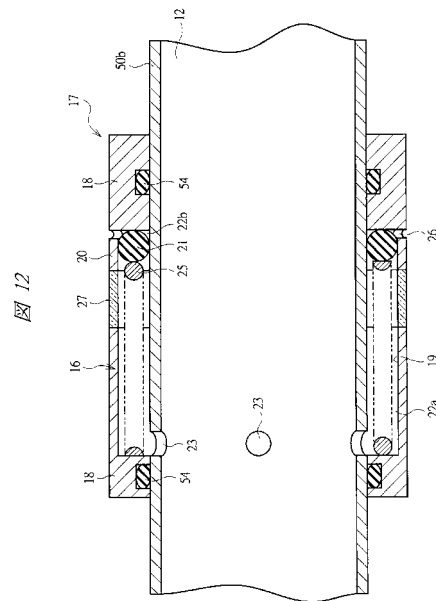
【図 10】



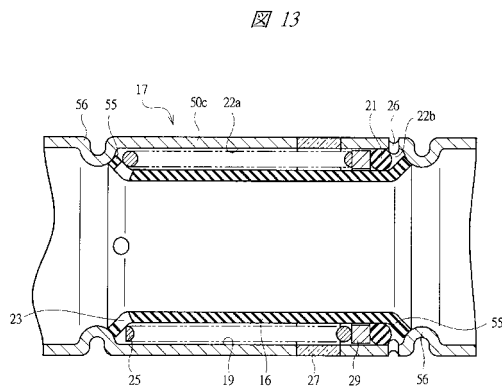
【図 11】



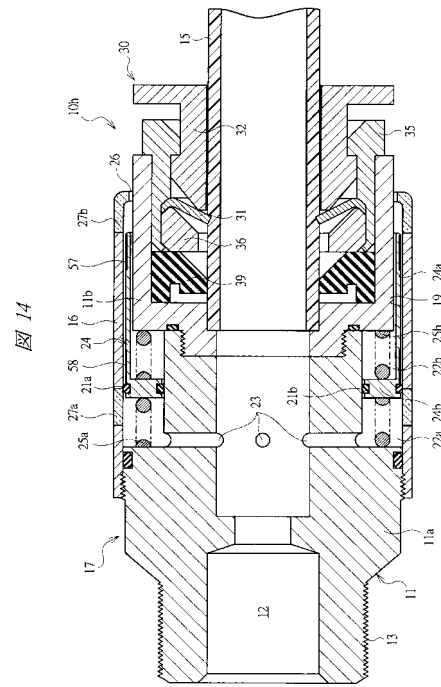
【図 12】



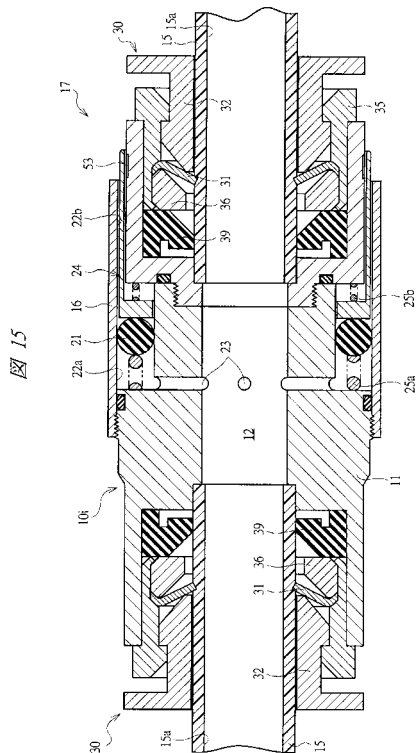
【図 13】



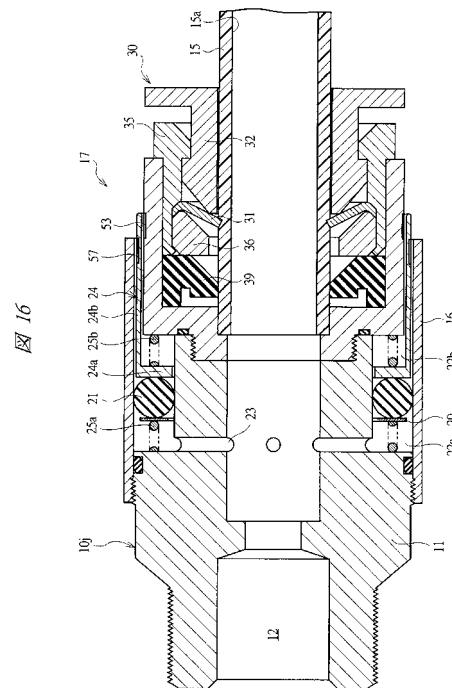
【図 14】



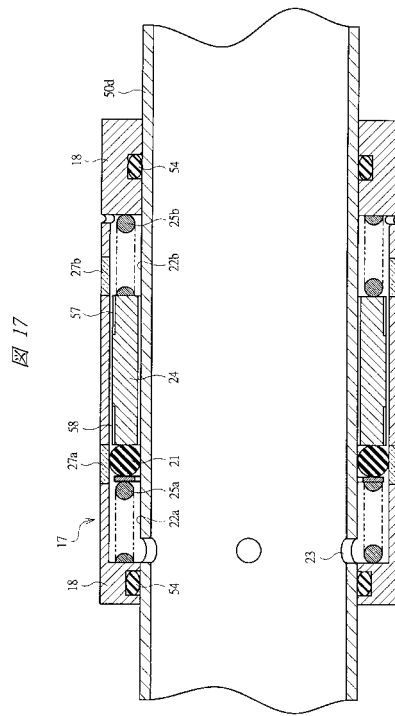
【図 15】



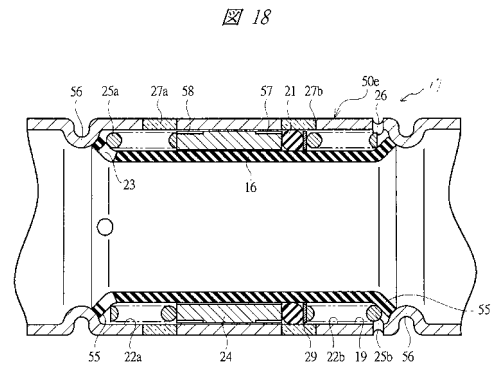
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 0 7 4 7 6 2 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 2 6 8 4 1 (J P , A)
実開平 0 2 - 0 8 5 0 9 6 (J P , U)
特開 2 0 0 4 - 2 1 9 3 3 5 (J P , A)
実開平 0 2 - 1 0 5 6 9 3 (J P , U)
特開平 0 2 - 2 9 7 0 6 6 (J P , A)
実開平 0 4 - 0 1 5 0 3 5 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G01L 7/00

G01L 7/16

F16L 55/00