

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5373314号
(P5373314)

(45) 発行日 平成25年12月18日 (2013.12.18)

(24) 登録日 平成25年9月27日 (2013.9.27)

(51) Int.Cl.	F I
GO 1 L 7/16 (2006.01)	GO 1 L 7/16
GO 1 L 9/00 (2006.01)	GO 1 L 9/00 D
GO 1 L 19/10 (2006.01)	GO 1 L 19/10

請求項の数 9 外国語出願 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-127980 (P2008-127980)	(73) 特許権者	509277992
(22) 出願日	平成20年5月15日 (2008.5.15)		ダドコ インコーポレイテッド
(65) 公開番号	特開2008-286794 (P2008-286794A)		アメリカ合衆国 ミシガン 48170、
(43) 公開日	平成20年11月27日 (2008.11.27)		プリマス、プリマス オークス プールヴ
審査請求日	平成23年4月1日 (2011.4.1)		アード 43850
(31) 優先権主張番号	60/938104	(74) 代理人	100060690
(32) 優先日	平成19年5月15日 (2007.5.15)		弁理士 瀧野 秀雄
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100108017
(31) 優先権主張番号	12/120196		弁理士 松村 貞男
(32) 優先日	平成20年5月13日 (2008.5.13)	(74) 代理人	100134832
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 瀧野 文雄
		(72) 発明者	ジョナサン ピー コッター
			アメリカ合衆国 ミシガン 48124、
			ディアボーン、マーシャル 23731

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力指示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガス通路を有するケースと、

前記ケースにより保持され、前記ガス通路に流体が流れるように通じる端部、および、別の指示計端部を有し、かつ、前記ガス通路における圧力が予め定められた最小圧力以上であるときに拡張位置へ、前記ガス通路における圧力が前記予め定められた最少圧力を下回るときに収縮位置へ、長手方向に沿って移動自在に設けられた指示計と、

前記ガス通路における圧力が前記予め定められた最小圧力を下回るときに、前記指示計を前記収縮位置に移動させるスプリングと、

前記指示計の長さに対してトラバース方向に前記ケースによって保持され、かつ、第1の位置および第2の位置へ移動自在に設けられたフラグ部材と、を含み、

前記フラグ部材は、前記ガス通路における圧力が前記予め定められた最小圧力以上であるために前記指示計が前記拡張位置にあるときに前記指示計端部との係合によって前記第1の位置に保持され、かつ、前記ガス通路における圧力が前記予め定められた最少圧力を下回るために前記指示計が前記収縮位置にあるときに前記指示計端部と分離されることによって前記第2の位置に移動され、そして、

前記フラグ部材は、前記第2の位置に向かって付勢されている、圧力指示装置。

【請求項 2】

前記ケースが、前記指示計の前記指示計端部を支持する第1の本体と、前記第1の本体を保持して前記指示計の前記端部を受容し、かつ、加圧装置に前記圧力指示装置を接続さ

10

20

せる第2の本体と、を有し、

前記圧力指示装置は、さらに、前記指示計に対するねじ山を有するスプリングプレートと、前記第2の本体により保持され、かつ、前記スプリングプレートに係合して前記スプリングプレートの回転を妨げる、1つ以上のガイド部材と、前記第1の本体の一部と前記スプリングプレートとの間において前記ケースに保持されているスプリングと、前記指示計と前記第1の本体との間にトルクを伝達するように、前記指示計および前記第1の本体にそれぞれ設けられているトルク伝達部材と、を有し、そして、

前記第2の本体に対する前記第1の本体の回転が前記指示計の回転運動を引き起こして、前記スプリングプレートが前記スプリングに向かって、または、前記スプリングから離れる方向に前記指示計に沿って移動されて、前記スプリングが拡張、または、収縮されて、前記指示計に加えられた回帰力が変えられるように、前記スプリングが事前にロードされている

10

ことを特徴とする請求項1に記載の圧力指示装置。

【請求項3】

前記フラグ部材によって、予め定められた最小圧力以上の存在が視認され、そして、
前記指示計が前記ケース内に収縮されるにつれて、前記フラグ部材が移動され、それによって、前記予め定められた最小圧力以上の不在が視認されるようになっている

ことを特徴とする請求項1に記載の圧力指示装置。

【請求項4】

前記ケースが、前記フラグ部材が前記ケースによりスライド自在に保持されるように、前記フラグ部材の一部を受容するチャンネルを有していることを特徴とする請求項3に記載の圧力指示装置。

20

【請求項5】

前記圧力指示装置が、前記ケースと、前記フラグ部材とに連結され、かつ、前記ケースにより回転可能に保持されたピボットを有していることを特徴とする請求項3に記載の圧力指示装置。

【請求項6】

前記圧力指示装置の事前ロード値が、現場において調整することができるようになっていることを特徴とする請求項3に記載の圧力指示装置。

【請求項7】

前記圧力指示装置が、前記指示計にねじ止めされたスプリングプレートと、前記ケースと前記スプリングプレートとの間において前記ケースに保持されて、前記指示計に作用する加圧ガスの力に対抗する力を前記指示計に課すスプリングと、を有し、

30

前記スプリングプレート、または、前記ケースのうち1つ以上が、前記スプリングプレートと、前記ケースとの間における相対的な回転運動を防止できるように、1つ以上の抗回転部材を有し、そして、

前記指示計が回転することで、前記スプリングプレートが、前記スプリングの拡張または収縮状態をもたらすように前記スプリングに向かって、または、前記スプリングから離れる方向に移動されて、前記指示計の回帰力が変えられる

ことを特徴とする請求項6に記載の圧力指示装置。

40

【請求項8】

前記圧力指示装置が、前記圧力指示装置の事前ロード値の改ざんを妨げるように設けられていることを特徴とする請求項4に記載の圧力指示装置。

【請求項9】

前記圧力指示装置が、前記指示計の前記指示計端部を支持する第1の本体と、前記第1の本体を保持して前記指示計の第2の端部を受容し、かつ、加圧装置に前記圧力指示装置を接続させる第2の本体と、前記第1の本体と前記第2の本体との間に軸方向に配置されているシールプレートと、を有していることを特徴とする請求項3に記載の圧力指示装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本願は、米国に2007年5月15日付で提出された米国仮出願第60/938,104号に基づく優先権を主張する。

【0002】

本発明は、加圧装置 (pressurized device)、より具体的には、加圧装置用に供される圧力指示装置 (pressure indicating device) に関する。

【背景技術】

【0003】

様々な加圧装置が産業において用いられ、そのような装置における圧力を測るための様々な技術が開発されている。例えば、ガススプリング (gas spring) は一種の加圧装置で、板金部分を形成するための圧力ダイにおける地金板 (metal blank) 用の締め付けリング (clamping ring) のような本体の移動に抵抗するために通常用いられるものである。これらのスプリングは概してシリンダ内にスライド自在に受容されると共に、窒素のようなガスで満たされた圧力室 (pressure chamber) を形成するピストンで構成されている。

10

【0004】

圧力室をガスで満たすために、加圧ガス (pressurized gas) はシリンダにおいて、フィルタ弁 (filter valve) を通じて圧力室内の内部に導入される。ここで、前記作業は、圧力室内のガス圧が予め定められた最小圧力、例えば、200ないし2,000 PSIを満たし、または、それを上回るまでに続く。これは、ピストンの第1の端部において加圧されたクッション (pressurized cushion) を提供して、かかるピストンの別の端部に加えられた力がピストンの第1の端部に対して作用する加圧ガスの力を上回る場合、ピストンがその収縮位置 (retracted position) に向かって移動するようにする。通常の場合、ピストンがその収縮位置に近づくと、それにより、ガス室の体積 (volume) が減少し、そのガス室内の圧力が増加し、たとえば、5,000 psi以上にまで増加し得る。

20

【0005】

一部の場合、圧力室内のガス圧は予め定められた最小圧力を下回る程度に減少するが、それは、例えば、ガススプリングにおけるシールが磨耗したか、あるいは、劣化したからである。操作者は、作業を中断し、ガススプリングの回りにある障害物 (obstruction) を取り除き、前記圧力装置からガススプリングを除去し、そして、外部装置を用いて適当な最小圧力についてガススプリングを評価する、といった、手法が現在とられている。例えば、操作者は、ガススプリングのポート (port) 内へ栓を抜き、かつ、その圧力の標本を取るために圧力計器 (pressure gage) を使用し得る。その他にも、操作者は、ガススプリングと可動構成要素との間に負荷セル (load cell) を配置させ、この負荷セルの読取りに基づいてガススプリングにおけるガス圧を推測するということも可能である。さらに、ブルドン管 (Bourdon tube) のようなアナログ圧力監視装置を、ガススプリングの圧力室と流体が流れるように設けることも考えられる。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、加圧装置における圧力を示す装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、前記課題を解決するために、次のような加圧装置を提供する。この加圧装置は、例えば、圧力室の少なくとも一部を形成すると共に、前記圧力室に流体が流れるように設けられた通路を備えた壁を有しているハウジングと、前記圧力室における圧力が予め定められた最小圧力を下回っていることが視認できるように前記通路に配置されている圧力指示装置と、を有する。

【0008】

また、本発明は、ガス通路を有するケースと、前記ガス通路に流体が流れるように通じ

50

ている端部を有する前記ケースにより保持され、かつ、前記ガス通路における圧力が予め定められた最小圧力以上であるときに、前記ケースの一部から突出した形態をなす端部を有する可動指示計と、前記ガス通路における圧力が前記予め定められた最小圧力を下回るときに、前記指示計を収縮させるスプリングと、を有する圧力指示装置を提供する。

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る加圧装置または圧力指示装置を使用することで、作業者は加圧装置における圧力状態を容易に確認し、素早くそれに応じた措置をとることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

前述した本発明の課題、目的、特徴、および、効果は、特許請求の範囲、後述する発明を実施するための最良の形態、および、添付された図面から明らかになる。

【0011】

図面に基づいてより詳細に説明すると、図1は、圧力作業を行なう間に、ダイ構成要素の移動または運動に抵抗し、または、それを偏らせるために用いられる例示的なガススプリング10の形を取っている加圧装置の一例を示している。このようなガススプリング10は、本体の移動に抵抗し、または、本体を予め定められた位置に向かって移動させるのに装置が必要となるような場合にも使用され得る。ガススプリング10はホースを介して外部にある加圧ガス供給部に接続されているか、または、ガスの任意の中央供給装置に依存することなく、独立した(standalone)装置、または、内臓タイプ(self-contained)の装置であり得る。

【0012】

ガススプリング10は、箔押し(stampingpress)ダイ構成要素(図示しない)と、ハウジング14とを接触させてピストンアセンブリ12を保持する目的で使用され得る。ピストンアセンブリ12は、ガススプリング10の長手方向の軸Lに沿って完全に移動された位置(displacedposition)と、完全に拡張された位置(extendedposition)との間を往復運動するように設けられたピストン16を含み得る。

【0013】

ガススプリング10はまた、ハウジング14により保持されて、ガススプリング10の内圧を指示する圧力指示装置18を含む。一実施例において、圧力指示装置18は、ガススプリング10のガス圧が最小圧力であるか、または、それを上回るかを視覚的に示すものである。例えば、圧力指示装置18は、圧力指示装置のゴー/ノーゴータイプ(go/no-gotype)で、新しいタイプの加圧装置若しくはガススプリングのデザイン、または、既存の加圧装置またはガススプリングデザインに使用するに適したものであり得る。ゴー/ノーゴータイプの装置は、概してオン/オフ、または、成功/失敗(pass-fail)などのような2通りの読み取りタイプ(binarytypeofreading)を提供する装置を含み得る。そのほかに、圧力指示装置18は、段階状圧力レベル(graduatedpressurelevel)として「第1の位置(go)」という読み取り値と、「第2の位置(no-go)」という読み取り値との間にある多数の圧力レベルを提供するものであり得る。

【0014】

図2を参照すると、圧力指示装置18は指示計(indicator)20と、前記指示計20を支持すると共に、ガススプリングのハウジング14(図1)に圧力指示装置18を取り付けるケース22と、を有する。この指示計20は単一の構成要素または多数の構成要素からなり得るし、指示計の端部24を有し得る。その指示計の端部24は、第1の位置においては、ケース22の端部26を超えて突出しており、ガススプリング10において予め定められた最小圧力以上の圧力が存在することを視覚的に示す役割をする。

【0015】

図2を参照すると、ケース22は、指示計20を少なくとも部分的に支持し得る第1の本体28と、第1の本体28を支持し、指示計20を部分的に支持し、そして、ガススプリングのハウジング14(図1)に圧力指示装置18を接続させる第2の本体30と、を

含み得る。この第1の本体28は、ガススプリングのハウジング14(図1)に対して指示計をシールするために用いられるシール32と、第1の本体28のトラバース壁36(traversewall)における指示計の通路(indicatorpassage)34と、を有し得る。第2の本体30は、ガススプリングのハウジング14(図1)に係合するために一端部における内部ねじ式雄接続金具(internalthreadedmalefitting)38と、この接続金具38に隣接したシール40と、反対側の端部におけるスロット(slot)のような取り付け工部材(installationtoolingfeature)42と、第1の本体28に対して第2の本体30を(その内部において)結合させるために両方の端部間に設けられた円周方向に連続的にクリンプされた部分(circumferentiallycontinuouscrimpedportion)44と、を有し得る。これについては以下により詳細に説明する。

10

【0016】

第2の本体30は、別途の構成要素(separatecomponent)の代わりに、加圧装置の一部をなすものであっても良い。言い換えれば、第2の本体30は、加圧装置に統合され、そして、第1の本体28、および、その他の構成要素は前記加圧装置に直接組み立てられることもあり得る。

【0017】

図3を参照すると、ガススプリングのハウジング14は、端壁のようなトラバース壁(traversewall)46と、そのトラバース壁46から軸方向に延設されている軸方向の壁(axialwall)48と、を有し得る。本明細書に使用される場合に、用語"トラバース(traverse)"とは、軸方向に対してある角度をなしている配向(orientation)という意味を含む。言い換えれば、トラバース部材(traversefeature)とは、ガススプリング10の長手方向の軸Lに垂直して配されたものであるか、または、長手方向の軸Lに対して0から180°に至る任意の角度をなして配されたものであり得る。いずれにしても、壁46, 48は、ピストンアセンブリ12が少なくとも部分的に配され得る、開放された端部を有するシリンダ(open-endedcylinder)を形成し得る。ハウジング14は円筒形または任意の適当な形状を有し得る。

20

【0018】

ハウジング14はシリンダと(流体が流れるように)連絡しているトラバース壁46に配された1つ以上の通路を有し得る。第1の通路50は、図示したようなトラバース壁46の一部を通して実質的に軸方向には延設されているか、または、アングル(angle)上に配されている。しかし、第1の通路50は、そのような配置に限られるものではない。同様に、フィラー(filler)、または、第2の通路52は、第1の通路50と流体が流れるように連絡しているトラバース壁46に配され、そして、図示したように実質的にトラバース方向に延設されているか、または、アングル上に配されている。同じく、フィラーまたは第2の通路52の位置または配置は前記構造に限られるものではない。同様に、第3の、または、ガス通路54は、第1および第2の通路50, 52の一方または両方に液体が流れるようにそれ(ら)と連絡しているトラバース壁46に配され得る。第3の通路54は、実質的にトラバース方向に延設されているか、または、アングル上に配されており、そして、図示したように第2の通路52と同軸上に配されている。しかし、第3の通路54の配置または位置は前記構成または配置に限られるものではない。第3の通路54は、図示したように、カウンタボアを有する通路(counterboredpassage)であり得る。第3の通路54および圧力指示装置18は、図示したように、トラバース方向に配置され得る。例えば、第3の通路54および圧力指示装置18は、約30から約300mmの直径、または、それ以上の直径を有するガススプリング内に配置され得る。しかし、第3の通路54および圧力指示装置18は、前述の構成に代わって、直径が30mmより小さい、より小さいタイプのガススプリングにおいては概して軸方向に配置され得る。

30

40

【0019】

ピストンアセンブリ12は、ハウジング14にピストン16を取り付けるための任意の適当な構成要素を含み得る。例えば、ピストンアセンブリ12はハウジング14内にピストン16を移動可能に取る付けるための軸受およびシールカートリッジ(bearingandse

50

alcartridge) 5 6 と、ハウジング 1 4 に対して軸受およびシールカートリッジ 5 6 を保持する保持リング 5 8 と、を含み得る。ピストンアセンブリ 1 2 はカートリッジ 5 6 により保持され、かつ、カートリッジ 5 6 とピストン 1 6 との間に配されて、汚染物質からピストンアセンブリの内部を保護する役割をするダストカバー 6 2、および、ワイパー(wiper) 6 0 を含み得る。このようなピストンアセンブリ 1 2 は、さらに、ハウジング 1 4 に対してこのアセンブリ 1 2 をシールする円周方向に連続的に設けられたシール(circumferentiallycontinuousseal) 6 4 を含み得る。いずれの場合においても、ピストンアセンブリ 1 2 およびハウジング 1 4 は組み合わせられ、圧力室(ここで、圧力室の体積はピストン 1 6 の軸方向における位置によって変わる。)を形成し得る。

ガススプリング 1 2 は、一方向弁(one-wayvalve)または逆止め弁(checkvalve)のような投入またはフィラー弁(chargingorfillervalue) 6 8 を含みえるが、そその弁は第 2 の通路 5 2 の中に挿入され得る。フィラー弁 6 8 は、ガスが第 2 および第 1 の通路 5 2 , 5 0 を通じて圧力室 6 6 の内部へ入るようにし、ガスが第 1 および第 2 の通路 5 0 , 5 2 を通じて圧力室 6 6 から抜けないようにする。さらに、ガススプリング 1 0 は、第 2 の通路 5 2 をシールするポートプラグ(portplug) 7 0 を含み得る。そのポートプラグ 7 0 は、第 2 の通路 5 2 の内部に挿入され、部分的にはそのカウンタボア内に配置され得る。

【 0 0 2 0 】

図 3 ~ 5 を参照すると、圧力指示装置 1 8 は、ガススプリングのハウジング 1 4 の、カウンタボアを有する第 3 の通路 5 4 内に受容される。図示したように、圧力指示装置 1 8 は、ガススプリングのハウジング 1 4 の外殻部(outerenvelope)内に設けられている。より具体的に、指示計 2 0 が図 3 に示したような完全に拡張された位置にある場合であっても、圧力指示装置 1 8 はハウジング 1 4 に取り付けられて、前記圧力指示装置 1 8 は少なくとも、直径 R により示したように、ハウジング 1 4 の直径または外周(outerperiphery)の半径方向の内側、または、それと同一平面上に存在する。図 4 は、指示計 2 0 が、(圧力指示装置 1 8 の第 1 の位置に従って)その完全に拡張された位置においてハウジング 1 4 の外周と重なっている別の実施形態を示している。図 5 は、ガススプリング 1 0 の内圧が予め定められた最小圧力を下回り、そして、指示計(図示しない)が圧力指示装置 1 8 の第 1 の本体 2 8 内に収縮されて、操作者には見えない「第 2 の位置」を示している。図 3 ~ 5 は、拡張されたときに指示計 2 0 および圧力指示装置 1 8 の端部 2 6 が見えるようにするために設けられたガススプリングハウジング 1 4 のリリーフ部(relievedportion) 1 5 を示している。

【 0 0 2 1 】

図 3 ~ 6 を参照すると、第 2 の本体 3 0 は、そのねじ式端部において入口通路 7 2 を有しているので、指示計 2 0 の前端(forwardend) 7 4 を保持すると共に、ガススプリングの圧力室 6 6 (図 3) からガスが抜けるようになっている。したがって、指示計 2 0 の前端 7 4 は圧力室 6 6 のガス圧に露呈している。第 2 の本体 3 0 は、1 つ以上のねじ式位置決めねじ通路(threadedsetscrewpassage) 7 6 を含んで、1 つ以上の位置決めねじ 7 8、および、開口端(openend) 8 0 を保持して、第 1 の本体 2 8 を受容する。

【 0 0 2 2 】

第 1 の本体 2 8 は、第 2 の本体 3 0 のクrimpされた部分(crimpedportion) 4 4 を受容して、本体 2 8、3 0 を軸方向に保持すると共に、本体 2 8、3 0 間の回転運動を可能とする円周方向に連続的に設けられた溝(groove) 8 2 を含む。第 1 の本体 2 8 の端部 2 6 は、穴などのような調整工具部材(adjustmenttoolingfeature) 8 4 を含み得る。このような調整工具部材 8 4 は、後述するが、圧力指示装置 1 8 を調整する際に、第 1 の本体 2 8 の回転(運動)を可能とするものである。

【 0 0 2 3 】

圧力指示装置 1 8 は、更なる構成要素を含み得る。例えば、中間プレート(intermediateplate) 8 6 は、2 つの本体 2 8、3 0 間に配され、かつ、第 2 の本体 3 0 の位置決めねじ通路(setscrewpassage) 7 6 において保持された位置決めねじ 7 8 に係合するに適

10

20

30

40

50

したものである。また、スプリングプレート 88 は、2つの本体 28, 30 間に設けられた指示計 20 の中に挿入され、1つ以上のガイドピン 90 は、スプリングプレート 88 の移動をガイドする第 2 の本体 30 により保持され、そして、スプリング 92 は、第 1 の本体 28 とスプリングプレート 88 との間に配置されて、指示計 20 を 30 に向かって止まり位置に偏向させる。スプリング 92 は、ガススプリング 10 (図 3) のガス室 66 におけるガス圧が予め定められた最小圧力値を下回る程度にまで下がった場合、指示計 20 を 第 2 の位置 に移動させる力を提供するように選択される。任意のタイプのスプリングが用いられるが、例えば、示したようなコイル状の圧縮スプリングが用いられる。より具体的に、スプリング 92 は、線状または非線状のパネ定数 (springrate) を有し得る。さらに、円周方向に連続的に設けられたシール 94 は、指示計 20 と、第 2 の本体 28 との間に保持されて、圧縮ガス (即ち、加圧ガス) が指示計 20 とケース 22 との間において下流に逃げないようにしている。バックアップリング 96 は中間プレート 86 と、シール 94 との間に配置されて、指示計 20 をガイドすると共に、シール 94 の押し出し (extrusion) を防止する役割をする。

10

【0024】

指示計 20 は、指示計 20 の回帰運動 (returnmovement) を制限する第 1 の肩部 98 と、シール 94 と協力するために肩部 98 と前端 74 との間に設けられたシールステム (sealstem) 100 と、を有し得る。指示計の端部 74 は第 1 の本体 28 の指示計通路 (indicatorpassage) 34 を通して延設されており、そして、指示計の端部 24 と、通路 34 とは、それぞれフラット (flat) のような抗回転部材 (anti-rotationfeature) 102, 103 を有しており、それにより、トルクを伝達すると共に、それらの間に起こり得る相対的な回転運動を防止する役割を果たす。したがって、第 2 の本体 30 に対する第 1 の本体 28 の回転運動は指示計 20 の回転を引き起こす。指示計 20 は、さらに、指示計 20 の端部 24 に隣接して配置された第 2 の肩部 104 を含んで、指示計の先行運動 (advancemovement) を制限することができる。このような指示計 20 は、外側のねじ式部分 (externallythreadedportion) 106 を含んで、スプリングプレート 88 の内側のねじ山 (internalthread) 108 にねじ止めすることができる。

20

【0025】

図 3 を参照すると、ガススプリングのハウジング 14 に圧力指示装置 18 を設けるために、取り付け工具 (installationtool) T が用いられる。その工具 T は、それがガススプリングのハウジング 14 に組み立てられ、かつ、目盛りが付けられた後に、圧力指示装置 18 での改ざん (不正加工) を防止するために特別にデザインされたものである。したがって、工具 T は、開口端 (openend) O におけるラグ (lug) のような 1 つ以上の位置決め部材 F を含み得る。前記位置決め部材 F は、圧力指示装置 18 が部分的に機構 T の開口端内へ挿入されるときに、第 2 の本体 30 の一つ以上の位置決め部材 42 (図 2 および 6) に係合するものであり得る。ラグ F は 3 つであってもよく、そして、円周方向に間隔を置いて、等距離に、または、その他の適当な様式で配置され得る。

30

【0026】

工具 T および圧力指示装置 18 は、ケース 22 のねじ式接続金具 38 が第 3 の通路 54 に挿入され、ねじ止めされるように、ガススプリングのハウジング 14 に取り付けられている (即ち、組み立てられている)。その後、工具 T および圧力指示装置 18 は、第 2 の本体 30 とハウジング 14 との間に設けられたシール 40 が適当に圧縮されるまでに回転される。その後、工具 T はカウンタボアを有する第 3 の通路 54 から撤退されて、圧力指示装置 18 とハウジング 14 との間に設けられた、円周方向に連続的に設けられたシール 32 がカウンタボアを有する通路 54 をシールし、それにより、汚染物質が通路 54 に入ること防止することが可能となる。圧力指示装置 18 のデザインは、モジュール式であり得るが、その場合に、取り付け工具 T を用いて容易に除去でき、かつ、必要に応じ、その他の圧力指示装置に置き換えられる。

40

【0027】

使用の際に、圧力室 66 の内圧が予め定められた圧力を下回る場合、スプリングにより

50

指示計 20 に課された力は、ガス圧により指示計 20 に課された力を上回ることになり、それにより、指示計 20 は止まり、または、回帰位置 (returnposition) に移動する。

図 4 を参照すると、第 1 の位置において、(指示計 20 の) 指示計の端部 24 はケース 22 の端面 (endsurface) 26 を超えて突出し得るが、例えば、約 0.5 ~ 3 mm 突出して設けられ得る。言い換えれば、指示計の端部 24 は、ケースの一部 26 から突出するように設けられ、より具体的には、ケース 26 から突出することで、ガススプリング 10 において予め定められた最小圧力以上の圧力が存在することを視覚的に表示する役割を果たす。

【0028】

それとは対照的に、第 2 の位置においては、(指示計 20 の) 指示計の端部 24 は、ケース 22 と同一平面上にあるか、また、ケース 22 の内部でくぼみ (凹部) を形成して、(図 5 に示したように) 操作者は圧力指示装置 18 が第 2 の位置にあることを視覚により確認することができる。即ち、指示計の端部 24 はケース 22 の内部に後退 (収縮) 可能となっており、それにより、ガススプリング 10 における予め定められた (少なくとも) 最小圧力の不在を視覚的に表示する役割を果たす。

【0029】

図 6 を参照すると、圧力指示装置 18 を調整するために、スプリング 92 は最初からまたは事前に組み込まれて (preloaded)、スプリング 92 により指示計 20 に課された力を改変することができる。スプリング 92 を最初からまたは事前に組み込むために、調整工具 (図示しない) を用いて、第 1 の本体 28 の一部、例えば、調整工具部材 84 に係合すると共に、第 2 の本体 30 に対して第 1 の本体 28 を回転させる。指示計 20 と第 1 の本体 28 の各々のトルク伝達部材 (torque transmitting feature) 102 と 103 があるので、第 1 の本体 28 の回転は指示計 20 の回転を引き起こすことになる。また、スプリングプレート 88 はガイドピン (または、複数のピン) により回転可能に固定されると共に、指示計 20 上にねじ止めされているので、指示計 20 の回転は、スプリングプレート 88 が、スプリング 92 に向かって、または、そこから離れる方向に指示計に沿って軸方向にねじ山を形成することでスプリング 92 を圧縮するか、または、スプリングプレート 88 の拡張を可能とする。したがって、スプリング 92 は、最初からまたは事前に任意の角度で組み込まれて、指示計 20 に加えられた回帰力 (returnforce) を変えることが可能になっている。

【0030】

圧力指示装置 18 の調整作業が行われた後 (例えば、ガススプリング 10 が製作される工場において調整作業が行われた後)、その圧力指示装置 18 は更なる調整が行なわれないようにするのが望ましい場合がある。したがって、いったん調整が完了したならば、位置決めねじ (または、複数の位置決めねじ) 78 を中間プレート 76 に対して締め付けて中間プレート 76 に対して力を課し、さらに、第 1 の本体 28 の端部に対して締め付けて本体 30、28 のそれぞれのクリンプされた部分 44 と溝 82 とを摩擦により軸方向に係合させて、それらの間に相対的な回転運動が起こらないようにすると共に、圧力指示装置 18 に起こり得る改ざんを防止する。したがって、位置決めねじ (または、複数の位置決めねじ) 78 と、中間プレート 76 とは本体 28、30 との間に起こり得る相対的な回転運動を防止することができる。別の実施形態において、1 つ以上の位置決めねじ 78 は、第 2 の本体 30 の端部に直接力を加えるように設けられているか、または、第 1 および第 2 の本体 28、30 を互いにロックするようにケース 22 を通して半径方向に配向された位置決めねじを含んでいる。言い換えれば、任意の適当な装置または配列 (arrangement) を用いて、本体 28、30 間に起こり得る相対的な回転運動を防止することができる。そのような装置は、圧力指示装置 18 をロックして、振動などによる意図されたものではない変化または移動を防ぐことができる。

【0031】

図 7 ~ 20 は、圧力指示装置に係る幾つかの実施例を示している。これらの実施例は図 1 ~ 6 に示した実施例と多くの点において類似している。それらの間に共通した構成要素

10

20

30

40

50

については、同じ符号を付して表した。さらに、それらの実施例に関する詳細な説明は、相互に参考されるものとし、共通する構成要素についての説明は省略する。

【 0 0 3 2 】

図 7 ~ 9 を参照すると、別の圧力指示装置 3 1 8 に係る実施例は、概して第 1 の本体 3 2 8 と、前記第 1 の本体 3 2 8 を保持する第 2 の本体 3 3 0 を有するケース 3 2 2 を含み得る。このような装置 3 1 8 はまた、ケース 3 2 2 により保持された指示計 3 2 0 と、指示計 3 2 0 と協力する、第 1 の本体 3 2 8 により保持されたフラグ (flag) 3 2 5 と、を有し得る。

【 0 0 3 3 】

フラグ 3 2 5 は、指示計 3 2 0 の長さに対してトラバース方向 (横切る方向) に移動可能な実質的に平面状の構成要素または機械装置を含み得る。フラグ 3 2 5 は第 1 の本体 3 2 8 によりスライド自在に保持されて、一位置において加圧状態を指示する第 1 の位置を示すしるし (indicia) 3 2 5 a を露呈し、そして、別の位置において望まれる加圧水準に達していない状態を指示する第 2 の位置を示すしるし 3 2 5 b (例えば、"低い (LOW)") を露呈する。例えば、図 7 に示したように、第 1 の本体 3 2 8 はフラグ 3 2 5 の所定の部分を受容するチャンネル 3 2 8 a を含んで、フラグ 3 2 5 はトラバース方向に第 1 の本体 3 2 8 によりスライド自在に保持され得る。

【 0 0 3 4 】

図 1 0 を参照すると、指示装置 3 1 8 はフラグ 3 2 5 を保護するカバー 3 2 7 を含み得るが、ここで、フラグ 3 2 5 は透明なものであっても良く、あるいは、適当なプラスチックまたはガラス材で構成されていても良い。カバー 3 2 7 は適当な様式で第 2 の本体 3 3 0 の端部により保持され、その端部にねじ止めされ、または、スナップ式で取り付けられている (snap-fit) 。

【 0 0 3 5 】

指示装置 3 1 8 は、その第 2 の位置に向かってフラグ 3 2 5 を偏向させる適当な任意の装置またはコイル状の圧縮スプリングのようなスプリング 3 2 9 を含み得る。本明細書において使用する場合、用語 " スプリング " は偏向力 (biasforce) を加えることが可能な任意の適当な装置または構成要素を含み得る。組立ての際に、スプリング 3 2 9 はその一端部においてフラグ 3 2 5 の一部と、その他端部において第 2 の本体 3 3 0 の一部との間を動作可能につなぐように設けられ得る。

【 0 0 3 6 】

指示装置 3 1 8 において、第 2 の本体 3 3 0 は、ねじ山 (スレット) 3 8 2、または、第 1 の本体におけるその他の任意の適当な接続部材 (または、複数の接続部材) (engagementfeature) を受容するねじ山 (スレッド) 3 4 4 またはその他の任意の適当な接続要素を含んで、ケース 3 2 2 の例示的な構成 (図 7) における本体 3 2 8、3 3 0 を取り付け。指示装置 3 1 8 はまた、圧力指示計 3 2 0 と、ねじ山 4 0 6、4 0 8 を用いるなどして任意の適当な様式で指示計 3 2 0 に取り付けしたスプリングプレート 3 8 8 と、第 1 の本体 3 2 8 とプレート 3 8 8 との間に置かれたスプリング 3 9 2 と、を含み得る。指示装置 3 1 8 は、さらに、シール 3 9 4 と、バックアップリング (backupring) 3 9 6 と、ブッシング (bushing) 3 9 5 と、を有し得るが、それらの構成要素はすべて指示計 3 2 0 と、第 2 の本体 3 3 0 との間に設けられた第 2 の本体 3 3 0 により保持され得る。最後に、第 2 の本体 3 3 0 は装置 3 1 8 のねじ式端部において表面シール (faceseal) 3 4 0 を有し得る。

【 0 0 3 7 】

図 1 0 に示したような別の実施例において、指示装置 3 1 8 ' は相互係合部材 (interengagementfeature)、または、抗回転部材 (anti-rotationelement) を含み得る第 2 の本体 3 2 8 ' と、スプリングプレート 3 8 8 ' と、を有し得る。例えば、スプリングプレート 3 8 8 ' はその外周 (outerperimeter) 上に 1 つ以上のフラット (flat) 3 8 9 ' を有し、そして、第 1 の本体 3 2 8 ' はその内周 (innerperimeter) 上に 1 つ以上のフラット 3 2 8 b ' を含み得る。さらに、指示計 3 2 0 ' は装置 3 1 8 ' を最初からまたは事前に

10

20

30

40

50

組み込むための工具と協力する係合部材 (engagement feature) を含み得る。そのような目的については以下で詳細に説明する。係合部材 3 2 1 ' はスロット (slot)、フラット、六角形の受け口 (hexsocket)、または、工具が指示計 3 2 0 ' を回転させるようにすることができる任意の適当なその他の要素を含み得る。

【 0 0 3 8 】

図 1 1 および 1 2 を参照すると、第 1 の本体 3 2 8 は本体 3 2 8 のトラバース壁において指示計の通路 3 3 4 を含み得る。ここで、本体 3 2 8 は、装置 3 1 8 が加圧されたときに、それを通った (指示計 3 2 0 の) 指示計の端部 3 2 4 を受容するように設けられている。したがって、指示計の端部 3 2 4 は、例えば、ケース 3 2 2 の一部から突出して設けられている。同様に、フラグ 3 2 5 は指示計 3 2 0 の端部 3 2 4 を受容すると共に、図 1 1 に示したような第 1 の位置にフラグ 3 2 5 を保持できるポケット 3 3 1 を含み得る。フラグ 3 2 5 はまた、その中にスプリング 3 2 9 を少なくとも部分的に受容するトラバース方向のポケット 3 3 3 を含み得る。

10

【 0 0 3 9 】

使用の際に、装置 3 1 8 は特定の負荷 (load) または圧力正格 (pressurerating) が予め決められたタイプ (即ち、外部的な調整が不要なタイプ) であっても良い。例えば、スプリング 3 9 2 に対する事前ロード (preload)、および、バネ定数 (springrate) は、装置 3 1 8 のメーカなどにより予め定められたものであり得る。バネ定数は異なるスプリングを使用することで変えることができるし、事前ロードは、指示計 3 2 0 におけるスプリングプレート 3 8 8 の位置を調整して、スプリング 3 9 2 を様々な程度で圧縮させることにより、変えることができる。いったん指示計 3 2 0 が、事前ロードをセットするために指示計 3 2 0 における所定の位置に調整された場合、プレート 3 8 8 および指示計 3 2 0 は、例えば、接着剤、タック溶接 (tackwelding)、または、クリンピングなどして互いに固定され得る。したがって、装置 3 1 8 は、いったん装置 3 1 8 が工場から出荷された後は、事前ロードの改ざんができないようになっているのもであっても良い。

20

【 0 0 4 0 】

一方で、図 1 0 A に示したような実施例において、装置 3 1 8 ' の事前ロードは、現場において調整可能な構造を採用している。スプリング 3 9 2 に対する事前ロードを調整し、または、そのような事前ロードを加えるために、調整工具 (図示しない) を用いて指示計 3 2 0 ' の係合部材 (または、複数の係合部材) 3 2 1 ' を係合させると共に、第 1 の本体 3 2 8 に対して指示計 3 2 0 ' を回転させる。スプリングプレート 3 8 8 ' が、スプリングプレート 3 8 8 ' および第 1 の本体 3 2 8 ' のそれぞれのトルク伝達部材により回転可能に固定され、かつ、スプリングプレート 3 8 8 ' が指示計 3 2 0 ' にねじ止めされているので、指示計 3 2 0 ' の回転は、スプリングプレート 3 8 8 ' がスプリング 3 9 2 に向かって、または、そこから離れる方向に指示計 3 2 0 ' に沿って軸方向に通し (挿入され)、それにより、スプリング 3 9 2 を圧縮し、または、それを拡張させる。したがって、スプリング 3 9 2 は工場などにおいて事前に組み込まれているか (即ち、ロードされているか)、または、(作業などが行われる) 現場などで必要な角度で組み込まれて (即ち、ロードされて)、指示計 3 2 0 ' に加えられた回帰力を変えることが可能である。

30

【 0 0 4 1 】

図 1 1 および 1 2 を参照すると、装置 3 1 8 は、ガススプリング (図示しない) または任意のそのほかの適当な加圧装置に対して適当な位置においてつなぐことができる。いったん適当につなげられると、カバー 3 2 7 は除去されても良く、そして、(指示計 3 2 0 の) 指示計の端部 3 2 4 がフラグ 3 2 5 のポケット 3 3 1 内へ進むまでに、フラグ 3 2 5 がスプリング 3 2 9 に課された力に対して (対抗して、あるいは、備えて) 収縮されることもあり得る。この時点において、フラグ 3 2 5 はセットされ、装置 3 1 8 は十分な加圧状態を示し、そして、カバー 3 2 7 は再び取り付けられる。

40

【 0 0 4 2 】

加圧装置における圧力が所定の圧力 (即ち、加圧) レベル未満に下がった場合、スプリング 3 9 2 の力は、装置 3 1 8 の指示端部 (indicatingend) から離れる方向に指示計 3

50

20を移動させか、または、収縮させる。したがって、指示計320の端部324はフラグ325のポケット331から移動され、そして、スプリング329はフラグ325をもとの第1の位置から第2の位置(図12)に移動させるか、または、スライドさせる。この時点において、操作者は、装置318が無圧力状態または低圧力状態を示していることを確認し、適当な措置をとることができる。指示装置318と連結した加圧装置がいったん再び加圧されると、フラグ325は前述の通りリセット(reset)され得る。

【0043】

図13~15を参照すると、別の例示的な圧力指示装置518は、実質的に図7~12に示した装置318に類似したものであるが、より少ない構成要素が用いられた点と、シーリング配置が異なる点において装置318と相違する。概して、装置518は第1の本体528と、その第1の本体528を保持する第2の本体530と、第1の本体により保持され得るフラグ525と、フラグ525と協力する、ケースにより保持された指示計520と、含み得る。指示計520はケース522の一部から突出した指示計の端部524を含み得る。フラグ525は第1の本体528のチャンネル528aの中にスライド自在に保持され得る。ここで、第1の本体528は、フラグ525の一部を受容して、第1の本体528により横切る方向に(即ち、トラバース方向に)スライド自在に保持され得る。

【0044】

この装置518における相違点の1つは、第1の本体528の一端部と、第2の本体530の内底面(insidebottomsurface)との間に軸方向に配置されたシールプレート(sealingplate)586を含むことである。フラグ525と、第1の本体528はアルミニウムからなり得るが、このとき、アルミニウムなどは陽極酸化(処理)されて、フラグ525と本体528との間において対比色を提供し得る。第2の本体530は強度に優れたスチールからなり得る。シールプレート586は真ちゅう(brass)からなることもあり得るが、ここで、真ちゅうは、第2の本体530との間に表面損傷(marring)またはそのものの損傷を殆どもたらすことなく、そして、狭い偏差範囲において加えられた圧力を支持するに十分な強度を有するように、第2の本体530と密着した形態で支持されている。シールプレート586はシール394用の優れたバックアップ支持体を提供することができる。前述した構成要素は前述の材料に限られることなく、任意の適当な材料で構成され得る。

【0045】

図16~19を参照すると、更なる別の圧力指示装置718は図13~15に示した装置518と実質的に類似しているが、両者は、装置718が異なるフラグ構成または配列を有している点において異なっている。概して、装置718は一般的に第1の本体728、および、その第1の本体728を保持する第2の本体730を含むケース722と、第1の本体728により保持され得るフラグ725と、ケースにより保持され、かつ、フラグ725と協力する指示計720と、を含み得る。

【0046】

前述の別の実施例におけるフラグ325, 525はスライド自在に保持されているが、この実施例におけるフラグ725は回転可能に(pivotably)保持されている。例えば、フラグ725はファスナーのようなピボット(pivot)728aにより第1の本体728に回転可能に連結しているものであり得る。前記ファスナーはフラグ725における通路を通して延設され、第1の本体728の端部へ挿入され得る。

【0047】

図17および18を参照すると、第1の本体728は、本体728のトラバース端部736に指示計の通路734を含んで、装置718が加圧されたときに、(指示計720の)指示計の端部724を受容することができるようになっている。その指示計720は、ケース722の一部から突出した構造を有し得る指示計の端部724を含み得る。図16に示したように、フラグ725は、ポケット731を含んで指示計720の端部724を受容すると共に、図16および17に示したような第1の位置にフラグ725を保持することが可能である。ポケット731は図示したようなフラグ725の側面(lateralside)

を含んでも良く、または、指示計 7 2 0 と向かい合っているフラグ 7 2 5 の底面に設けられた長手方向の凹部 (recess) (図示しない) であっても良い。

【 0 0 4 8 】

指示装置 7 1 8 は、さらに、トーションスプリング (即ち、ねじればね) のようなスプリング 7 2 9、または、第 2 の位置に向かってフラグ 7 2 5 を偏向させるそのほかの適当な装置を含み得る。スプリング 7 2 9 はフラグ 7 2 5 の一面に連結した第 1 のまたは可動脚 7 2 9 a と、ケース 7 2 2 に連結した第 2 のまたは停止脚 7 2 9 b と、ピボット 7 2 8 を中心に適当に配されたコイル 7 2 9 c と、を含み得る。したがって、フラグ 7 2 5 がセットされ、指示計 7 2 0 が無圧常態または低圧状態に起因して収縮したときに、フラグ 7 2 5 はスプリング 7 2 9 の偏向力 (biasforce) の下で時計回り方向にピボットし得るが、それにより、第 2 の位置を示すしるし 7 2 5 b が露呈する。図 1 9 は、スプリング 7 2 9 に係る別の実施例を示すが、ここで、スプリング 7 2 9 は、フラグ 7 2 5 の一部に連結した可動端部 7 2 9 a' と、ケース 7 2 2 に適当に結合した停止端部 7 2 9 b' と、を有するコイル状のトーションスプリング (tensionspring) 7 2 9' であり得る。

10

【 0 0 4 9 】

図 2 0 は、電気フラグの構成または配列が用いられた点を除き、前述した装置と実質的に類似した別の圧力指示装置を示す。この装置 9 1 8 は第 1 の本体 9 2 8 と、第 1 の本体 9 2 8 とを保持し得る第 2 の本体 9 3 0 とを含むケース 9 2 2、および、ケース 9 2 2 により保持された指示計 9 2 0 を有する。

【 0 0 5 0 】

20

装置 9 1 8 は、第 1 の本体 9 2 8 により保持され得る電気フラグ 9 2 5 を含んで、加圧装置における圧力が予め定められた最小圧力以上であるか否かを示す電気信号を提供することができる。電気フラグ 9 2 5 は、実質的に電氣的構成要素若しくは装置、または、電気機械装置などを含み得る。例えば、第 1 の本体 9 2 8 は、フラグ 9 2 5 の一部を受容する 1 つ以上のチャネル 9 2 8 a を含んで、フラグ 9 2 5 が第 1 の本体 9 2 5 により移動できるように (removably) 保持され得る。フラグ 9 2 5 は第 1 の本体 9 2 8 に連結され、そして、指示計 9 2 0 を受容するポケット 9 3 1 を含むハウジングを含み得る。フラグ 9 2 5 はフラグハウジング 9 3 5 により保持され、かつ、指示計 9 2 0 の端部 9 2 4 により作動可能となるように配置されたセンサ 9 3 7 を含み得る。このような指示計の端部 9 2 4 はケース 9 2 2 の一部から突出した構造物であり得る。

30

【 0 0 5 1 】

より具体的に、センサ 9 3 7 は、装置 9 1 8 が加圧されたときに指示計 9 2 0 により移動され得るアクチュエータ 9 4 1 を含み得る。センサ 9 3 7 は、適当な電源供給装置 (図示しない) と、光、遠隔コンピュータモニターなどのような電気ディスプレイ (図示しない) とを含み得る。センサ 9 3 7 は、正常的に開放されたタイプか、または、正常的に閉じたタイプの装置であり得る。ここで、装置 9 1 8 の加圧が起こった場合に、光または信号の存在または不在をもたらす。言い換えれば、指示計 9 2 0 と、センサ 9 3 7 との相互作用の結果、進行信号 (例えば、光がオンされた状態)、または、止まり信号 (例えば、光がオフされた状態) が生じる。(進行信号と、光のオンオフとは逆の関係になっていてもかまわない。) センサ 9 3 7 はホニーウェル (Honeywell) 社製の商品名マイクロスイッチ (MICRO SWITCH)、または、そのほかの適当な装置であり得る。1 つの例を挙げるならば、センサ 9 3 7 は、ホール効果センサ (Hall-effectsensor) のような近接センサまたはスイッチであり得る。

40

【 0 0 5 2 】

図 7 ~ 2 0 に示した圧力指示装置は図 1 ~ 6 に示した装置に比べて、操作において応答性に優れたものであり得る。図 1 ~ 6 に示す装置において、指示計ピン (indicatorpin) それ自体は操作者に見られて、操作者は圧力指示装置の状態を知ることができる。したがって、指示計がより多く移動すればするほど (即ち、移動量が多ければ多いほど)、操作者は装置の状態における変化を把握しやすくなる。しかしながら、後述するが、指示計がより多く移動 (または、変化) するというのは、バネ力の変動範囲が広いということと

50

、圧力の損失または低下として示された点における正確さが衰えることを意味する。図 7 ~ 20 において、パネ力の変動範囲は少ないほうを使用し得る。

【0053】

特に、構成要素の許容差 (tolerance)、シールの摩擦、および、スプリングのパネ定数などを考えると、より小さい力を有する指示計スプリングを使用することにより、圧力指示装置の指示計の最初の位置と最終的に移動した位置との間における変動性をより少なくすることができる。例えば、圧力指示装置の様々な構成要素の許容差および構成要素の玉突き衝突 (stackup) により、指示計は最小値 $0.02''$ だけフラグを移動させるか、または、リリースする。パネ定数 (K) $\times$ 移動量 (travel) = パネ力 (springforce) の範囲またはバンド (band) であるので、より低いパネ定数 (よりフラットな x - y 曲線) は、より低いパネ力を得るにあたって望ましい。より低いパネ定数を補うために、より大きい事前ロードをかけるスプリングに適用することができる。したがって、加圧装置の圧力損失におけるより少ない差異が、圧力指示装置を移動させるパネ力を克服し、圧力損失を減らすのに必要となる。

【0054】

本発明は、現在好ましいと考えられるいくつかの実施例に基づいて説明されたが、このほかの実施例も含む。例えば、本明細書に記載した圧力指示装置は任意の加圧装置であり得るし、本明細書に記載したガススプリングに制限されるものではない。例えば、圧力指示装置は加圧導管、タンク、シリンダ、アクチュエータなどと共に使用され得る。本発明は、本発明の全ての等価物や派生物などを含む。本明細書に記載した用語はあくまでも説明のために用いられただけで、それらに限定されるものではない。本発明は、本発明の本質を離れない範囲における全ての実施形態およびその変形形態などを含む。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図 1】 圧力指示装置を含むガススプリングに係る例示的な形態を示す側面図である。

【図 2】 図 1 の圧力指示装置を拡大した斜視図である。

【図 3】 図 1 の線 3 - 3 に沿ったガススプリングの断面図であり、ここには、圧力指示装置、フィラー弁、例示的なピストンアセンブリなどが図示されている。

【図 4】 図 3 のガススプリングの部分拡大図で、第 1 の位置または拡張位置にある圧力指示装置を示している。

【図 5】 図 3 のガススプリングの部分拡大図で、第 2 の位置または収縮位置にある圧力指示装置を示している。

【図 6】 図 1 の圧力指示装置の (4 分の 1 ; quarter-sectional) 部分断面図である。

【図 7】 圧力指示装置の別の実施例の (4 分の 1) 部分断面図である。

【図 8】 図 7 の圧力指示装置の上面図で、フラグが第 1 の位置にあることを示している。

【図 9】 図 7 の圧力指示装置の別の上面図で、フラグが第 2 の位置にあることを示している。

【図 10】 図 10 は、図 7 の圧力指示装置の拡大斜視図である。図 10 A は、図 7 の装置を改変した実施例の部分分解斜視図である。

【図 11】 図 8 の線 11 - 11 に沿った図 7 の圧力指示装置の断面図である。

【図 12】 図 9 の線 12 - 12 に沿った図 7 の圧力指示装置の断面図である。

【図 13】 圧力指示装置に係る別の実施例の端面斜視図である。

【図 14】 図 13 の装置の断面図である。

【図 15】 図 14 の観点に対して 90° の角度をなして取った図 13 の装置の断面図である。

【図 16】 圧力指示装置の別の実施例の上面図である。

【図 17】 線 17 - 17 に沿った図 16 の装置の断面図である。

【図 18】 線 18 - 18 に沿った図 16 の装置の断面図である。

【図 19】 図 16 の装置を改変した実施例の上面図である。

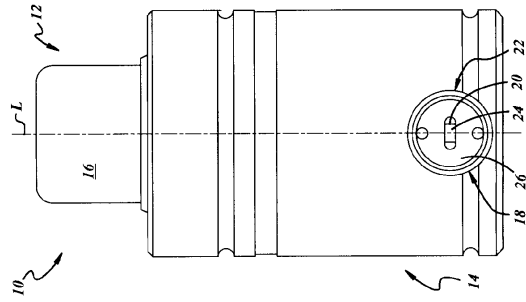
【図 20】 圧力指示装置の別の実施例の部分断面図である。

【符号の説明】

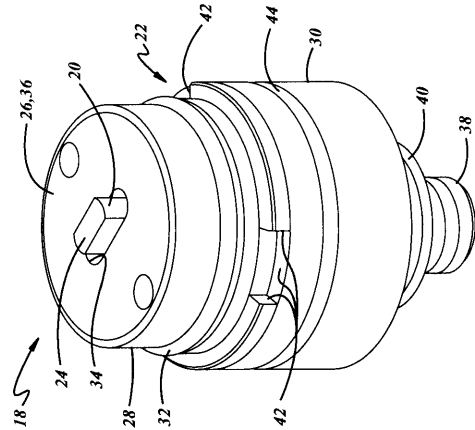
【 0 0 5 6 】

1 0	ガススプリング	
1 2	ピストンアセンブリ	
1 4	ガススプリングのハウジング	
1 6	ピストン	
1 8	圧力指示装置	
2 0	指示計	
2 2	ケース	
2 4	指示計の端部	10
2 6	ケースの端部	
2 8	第 1 の本体	
3 0	第 2 の本体	
3 2	シール	
3 4	指示計の通路	
3 6	第 1 の本体のトラバース壁	
3 8	ねじ式雄接続金具	
4 0	シール	
4 2	取り付け工具部材	
4 4	クランプされた部分	20
4 6	トラバース壁	
4 8	軸方向の壁	
5 0	第 1 の通路	
5 2	第 2 の通路	
5 4	ガス通路（第 3 の通路）	
5 6	軸受けおよびシールカートリッジ	
5 8	保持リング	
6 0	ワイパー	
6 2	ダストカバー	
6 4	シール	30
6 6	圧力室	

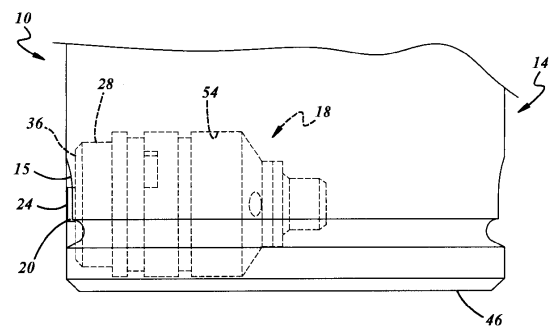
【図 1】



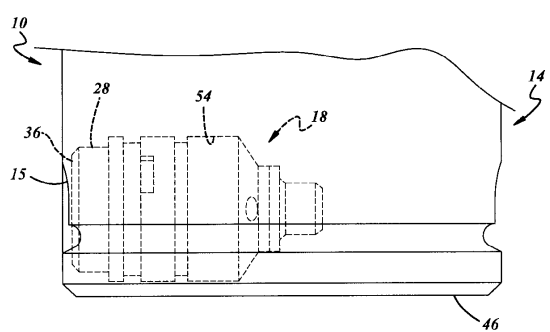
【図 2】



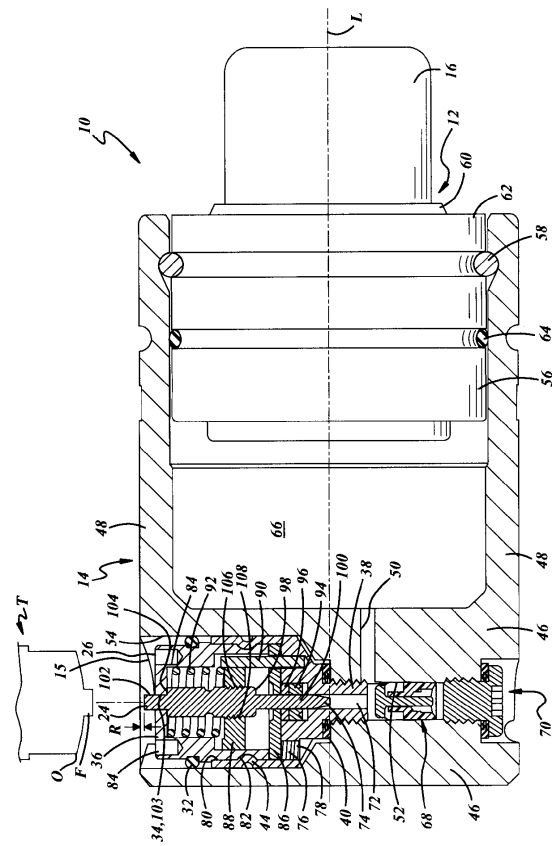
【図 4】



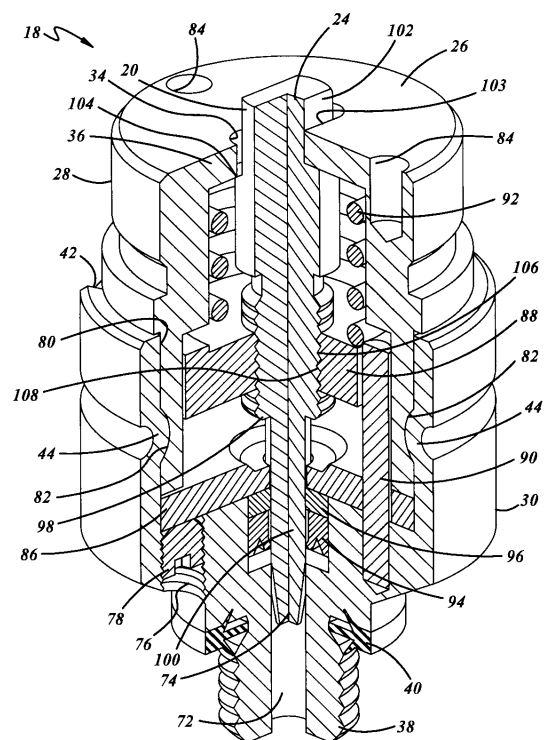
【図 5】



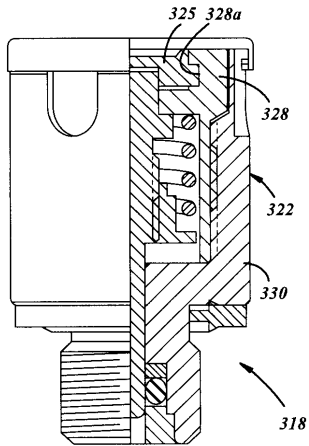
【図 3】



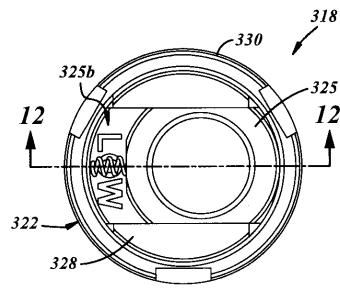
【図 6】



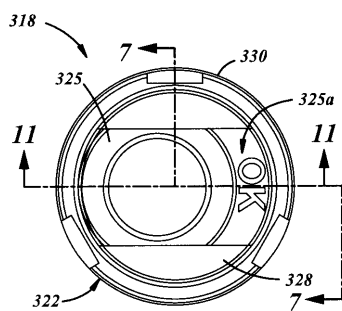
【圖 7】



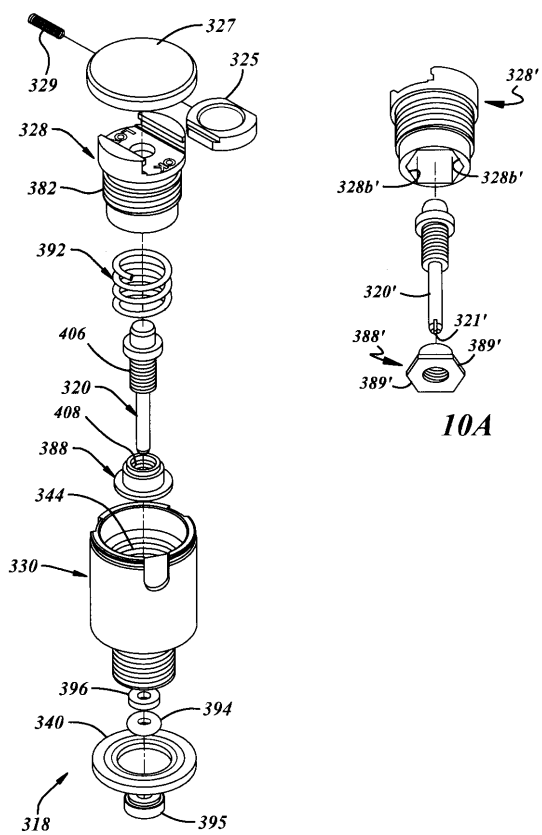
【 図 9 】



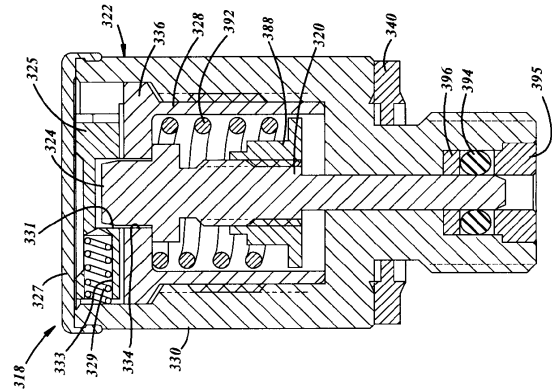
【 図 8 】



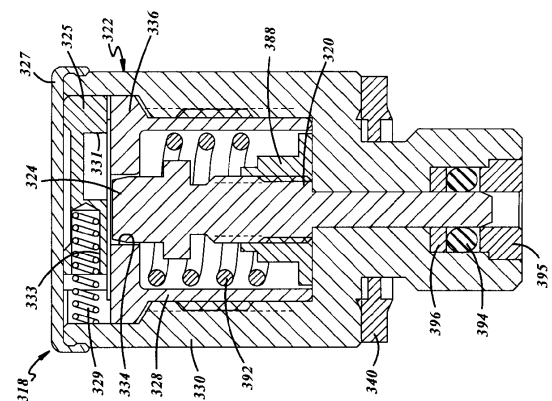
【 図 1 0 】



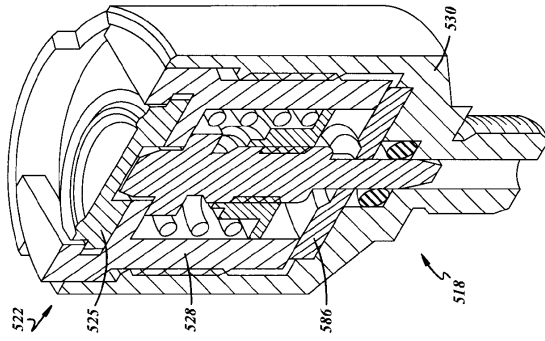
【 図 1 1 】



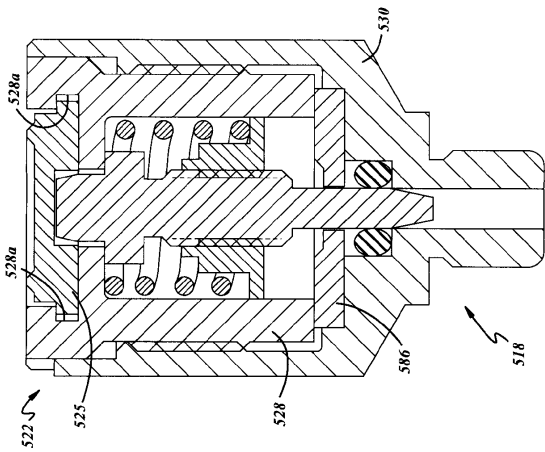
【 図 1 2 】



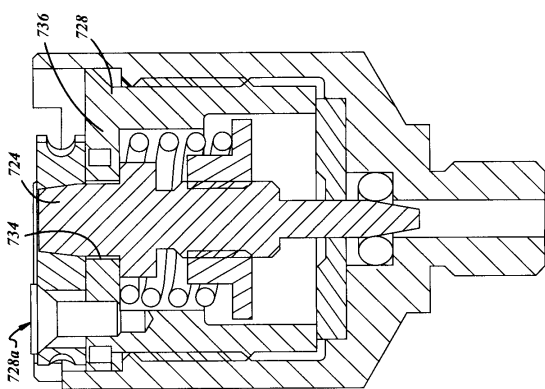
【図 13】



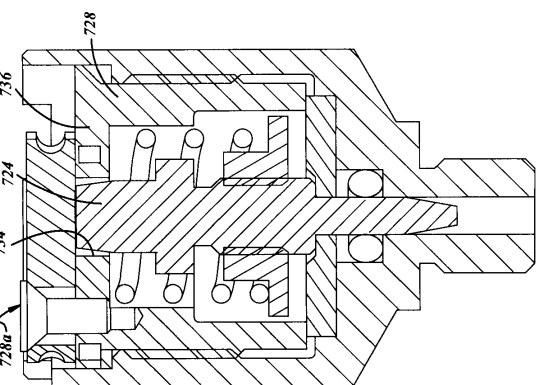
【図 14】



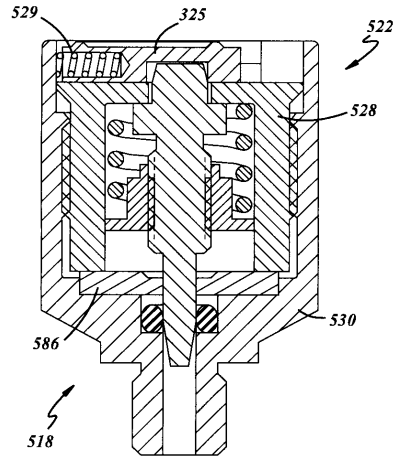
【図 17】



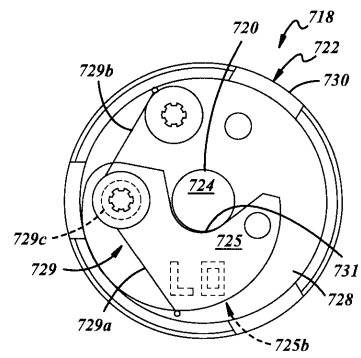
【図 18】



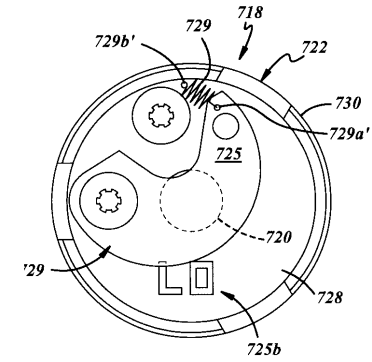
【図 15】



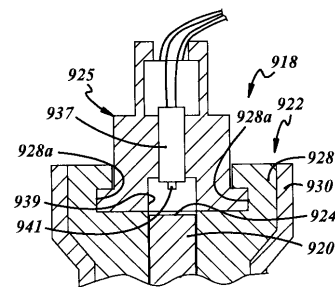
【図 16】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

審査官 田邊 英治

(56)参考文献 実開昭58-057939(JP,U)
実開昭59-182846(JP,U)
実開昭48-061780(JP,U)
実開昭54-039570(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01L 7/00-23/32