

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6209550号
(P6209550)

(45) 発行日 平成29年10月4日(2017.10.4)

(24) 登録日 平成29年9月15日(2017.9.15)

(51) Int.Cl.

F 15B 15/14 (2006.01)

F 1

F 15B 15/14 355A

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-58144 (P2015-58144)
 (22) 出願日 平成27年3月20日 (2015.3.20)
 (65) 公開番号 特開2016-176566 (P2016-176566A)
 (43) 公開日 平成28年10月6日 (2016.10.6)
 審査請求日 平成29年7月12日 (2017.7.12)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000000929
 K Y B 株式会社
 東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル
 (74) 代理人 110002468
 特許業務法人後藤特許事務所
 (74) 代理人 100075513
 弁理士 後藤 政喜
 (74) 代理人 100120260
 弁理士 飯田 雅昭
 (74) 代理人 100137604
 弁理士 須藤 淳
 (74) 代理人 100197516
 弁理士 秋岡 篤洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 単動型液圧シリンダ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一端に開口部を有する有底筒状のシリンダチューブと、
 前記シリンダチューブに挿入されるピストンロッドと、
 前記ピストンロッドの先端に連結され前記シリンダチューブ内を気体が充填されるロッド側室と作動液が給排されるボトム側室とに区画するピストンと、
 前記シリンダチューブの前記開口部に設けられ前記ピストンロッドが挿通するシリンダヘッドと、
 前記シリンダヘッドの内周に取り付けられ前記ピストンロッドを摺動自在に支持するブッシュと、
 前記シリンダヘッドの内周に形成され入口部から前記ブッシュが挿入される収容凹部と、
 前記シリンダヘッドの内周に設けられ前記ピストンロッドの外周面に摺接して前記ロッド側室を密封するメインシールと、を備え、
 前記収容凹部の底面と前記ブッシュとの間には、潤滑材が充填される底部隙間が形成され、
 前記底部隙間は、前記メインシールよりも前記ロッド側室側に設けられることを特徴とする単動型液圧シリンダ。

【請求項 2】

一端に開口部を有する有底筒状のシリンダチューブと、

10

20

前記シリンダチューブに挿入されるピストンロッドと、
 前記ピストンロッドの先端に連結され前記シリンダチューブ内を気体が充填されるロッド側室と作動液が給排されるボトム側室とに区画するピストンと、
 前記シリンダチューブの前記開口部に設けられ前記ピストンロッドが挿通するシリンダヘッドと、
 前記シリンダヘッドの内周に取り付けられ前記ピストンロッドを摺動自在に支持するブッシュと、
 前記シリンダヘッドの内周に形成され入口部から前記ブッシュが挿入される収容凹部と、を備え、
 前記収容凹部の底面と前記ブッシュとの間には、潤滑材が充填される底部隙間が形成され、
 前記ブッシュは、前記底部隙間に對して前記ロッド側室側に配置されることを特徴とする単動型液圧シリンダ。

【請求項 3】

前記収容凹部は、前記ブッシュが圧入される前記シリンダヘッドの内周面である圧入部と、前記シリンダヘッドの中心軸に垂直な前記底面と、を有する矩形断面形状に形成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の単動型液圧シリンダ。

【請求項 4】

前記収容凹部は、前記ブッシュが当接する当接部を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の単動型液圧シリンダ。

【請求項 5】

前記収容凹部は、前記ブッシュが圧入される前記シリンダヘッドの内周面である圧入部を有し、

前記当接部は、前記圧入部から中心軸に垂直に形成される段差部であることを特徴とする請求項 4 に記載の単動型液圧シリンダ。

【請求項 6】

前記収容凹部の前記底面は、前記入口部に向かって内径が次第に増加するように形成されることを特徴とする請求項 4 に記載の単動型液圧シリンダ。

【請求項 7】

前記収容凹部は、
 前記ブッシュが圧入される前記シリンダヘッドの内周面である圧入部と、
 前記圧入部と前記底面との間に前記圧入部よりも大きな内径で形成されて前記底部隙間を区画する大径部と、を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の単動型液圧シリンダ。

【請求項 8】

前記ブッシュは、外力によって径方向に拡縮可能に形成され、
 前記収容凹部は、
 前記入口部から形成され前記ブッシュの外径よりも小さい内径を有する導入部と、
 前記導入部と前記底面との間に設けられ前記ブッシュを軸方向に係止して位置決めする位置決め部と、
 前記位置決め部と前記底面との間に形成され前記底部隙間を区画する隙間形成部と、を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の単動型液圧シリンダ。

【請求項 9】

前記単動型液圧シリンダは、フォークリフトのフォークを上下動するリフトシリンダであることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一つに記載の単動型液圧シリンダ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、単動型液圧シリンダに関するものである。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【0002】

特許文献1には、有底筒状のシリンダチューブに挿入されるピストンロッドと、ピストンロッドの先端に設けられシリンダチューブ内をロッド側室とボトム側室とに区画するピストンと、シリンダチューブの開口部に設けられピストンロッドを摺動自在に支持するシリンダヘッドと、を備える単動型液圧シリンダが開示されている。特許文献1に開示の単動型液圧シリンダでは、ロッド側室が気室である。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2001-200810号公報

10

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

一般に、ロッド側室に気体が充填される単動型液圧シリンダでは、ピストンロッドの摺動摩擦を低減するために、シリンダヘッドの内周に潤滑材が充填される。

【0005】

特許文献1に開示の単動型液圧シリンダでは、シリンダヘッドが、ピストンロッドを摺動自在に支持するブッシュと、シリンダヘッドの内周に形成される内周溝に充填される潤滑材と、を有する。このように、特許文献1に開示の単動型液圧シリンダでは、シリンダヘッドの内側に潤滑材が充填されることにより、ピストンロッドとブッシュとの間の潤滑性が保障される。

20

【0006】

しかしながら、このようなシリンダヘッドの内周に形成される溝は、加工しにくい。このため、特許文献1に開示の単動型液圧シリンダでは、製造効率が低下するおそれがある。

【0007】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、単動型液圧シリンダの製造効率を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

30

第1の発明は、単動型液圧シリンダであって、一端に開口部を有する有底筒状のシリンダチューブと、シリンダチューブに挿入されるピストンロッドと、ピストンロッドの先端に連結されシリンダチューブ内を気体が充填されるロッド側室と作動液が給排されるボトム側室とに区画するピストンと、シリンダチューブの開口部に設けられピストンロッドが挿通するシリンダヘッドと、シリンダヘッドの内周に取り付けられピストンロッドを摺動自在に支持するブッシュと、シリンダヘッドの内周に形成され入口部からブッシュが挿入される収容凹部と、シリンダヘッドの内周に設けられピストンロッドの外周面に摺接してロッド側室を密封するメインシールと、を備え、収容凹部の底面とブッシュとの間には、潤滑材が充填される底部隙間が形成され、底部隙間は、メインシールよりもロッド側室側に設けられることを特徴とする。

40

第2の発明は、単動型液圧シリンダであって、一端に開口部を有する有底筒状のシリンダチューブと、シリンダチューブに挿入されるピストンロッドと、ピストンロッドの先端に連結されシリンダチューブ内を気体が充填されるロッド側室と作動液が給排されるボトム側室とに区画するピストンと、シリンダチューブの開口部に設けられピストンロッドが挿通するシリンダヘッドと、シリンダヘッドの内周に取り付けられピストンロッドを摺動自在に支持するブッシュと、シリンダヘッドの内周に形成され入口部からブッシュが挿入される収容凹部と、を備え、収容凹部の底面とブッシュとの間には、潤滑材が充填される底部隙間が形成され、ブッシュは、底部隙間にに対してロッド側室側に配置されることを特徴とする。

【0009】

50

第3の発明は、収容凹部が、ブッシュが圧入されるシリンダヘッドの内周面である圧入部と、シリンダヘッドの中心軸に垂直な底面と、を有する矩形断面形状に形成されることを特徴とする。

【0010】

第1から第3の発明では、ブッシュが取り付けられる収容凹部の底面とブッシュとの間の底部隙間に潤滑材が充填される。このため、シリンダヘッドの内周に潤滑材を充填するための溝を独立して形成する必要がない。

【0011】

第4の発明は、収容凹部が、ブッシュが当接する当接部を有することを特徴とする。

【0012】

第5の発明は、収容凹部が、ブッシュが圧入されるシリンダヘッドの内周面である圧入部を有し、当接部が、圧入部から中心軸に垂直に形成される段差部であることを特徴とする。

【0013】

第4及び第5の発明では、当接部によって収容凹部へのブッシュの圧入長さが規定される。よって、ブッシュの圧入長さを調整しなくても、収容凹部の底部に底部隙間が形成される。したがって、液圧シリンダの組み立て性を向上させることができる。

【0014】

第6の発明は、収容凹部の底面は、入口部に向かって内径が次第に増加するように形成されることを特徴とする。

【0015】

第6の発明では、圧入部と底面との境界部分が当接部として機能する。したがって、液圧シリンダの組み立て性を向上させることができる。

【0016】

第7の発明は、収容凹部が、ブッシュが圧入されるシリンダヘッドの内周面である圧入部と、圧入部と底面との間に圧入部よりも大きな内径で形成されて底部隙間を区画する大径部と、を有することを特徴とする。

【0017】

第7の発明では、潤滑材が充填される底部隙間の容積を大きくすることができる。したがって、潤滑材の充填量を多くすることができる。

【0018】

第8の発明は、ブッシュが、外力によって径方向に拡縮可能に形成され、収容凹部は、入口部から形成されブッシュの外径よりも小さい内径を有する導入部と、導入部と底面との間に設けられブッシュを軸方向に係止して位置決めする位置決め部と、位置決め部と底面との間に形成され底部隙間を区画する隙間形成部と、を有することを特徴とする。

第9の発明は、単動型液圧シリンダが、フォークリフトのフォークを上下動するリフトシリンダであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、単動型液圧シリンダの製造効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1実施形態に係る液圧シリンダの一部を示す断面図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る液圧シリンダのブッシュと収容凹部を示す断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る液圧シリンダのブッシュと収容凹部を示す断面図である。

【図4】本発明の第3実施形態に係る液圧シリンダのブッシュと収容凹部を示す断面図である。

【図5】本発明の第4実施形態に係る液圧シリンダのブッシュと収容凹部を示す断面図である。

【図6】本発明の第5実施形態に係る液圧シリンダのブッシュと収容凹部を示す断面図である。

10

20

30

40

50

ある。

【図6】本発明の第5実施形態に係る液圧シリンダのブッシュと収容凹部を示す断面図である。

【図7】本発明の比較例に係る液圧シリンダのブッシュと収容凹部を示す断面図である。
【発明を実施するための形態】

【0021】

(第1実施形態)

以下、図面を参照して、本発明の第1実施形態に係る単動型液圧シリンダ100について説明する。以下では、単動型液圧シリンダ100を単に「液圧シリンダ100」と称する。

10

【0022】

図1に示すように、液圧シリンダ100は、一端に開口部10Aを有する有底筒状のシリンダチューブ10と、シリンダチューブ10に挿入されるピストンロッド20と、ピストンロッド20の先端に連結されシリンダチューブ10内をロッド側室2とボトム側室3とに区画するピストン30と、シリンダチューブ10の開口部10Aに設けられピストンロッド20が挿通するシリンダヘッド40と、を備える。

【0023】

液圧シリンダ100は、フォークリフトの積み荷を昇降するリフトシリンダとして用いられる。液圧シリンダ100は、シリンダチューブ10がフォークリフトの車体(図示省略)に連結され、ピストンロッド20が積み荷を載せるフォーク(図示省略)に連結される。液圧シリンダ100は、中心軸が鉛直方向に延びるようにフォークリフトの車体に搭載される。液圧シリンダ100が伸縮作動することによってフォークが上下動する。

20

【0024】

シリンダチューブ10内のロッド側室2には気体が充填され、ボトム側室3には作動液としての作動油が給排される。液圧シリンダ100は、油圧源(作動液圧源)からボトム側室3に導かれる作動油圧によって伸長作動する。ボトム側室3の作動油圧が低下すると、自重によってピストンロッド20及びピストン30が下方へと移動し、液圧シリンダ100が収縮作動する。

【0025】

シリンダヘッド40は、シリンダチューブ10に固定される。シリンダヘッド40の内周には、メインシール41とダストシール42とが介装される。

30

【0026】

メインシール41は、ピストンロッド20の外周面に摺接し、シリンダチューブ10内のロッド側室2を密封する。ダストシール42は、シリンダチューブ10内へのダストの浸入を防止する。

【0027】

ここで、液圧シリンダ100の理解を容易にするために、図7を参照して、比較例としての液圧シリンダ600について説明する。液圧シリンダ100と同一の構成については、同一の符号を用いて説明する。

【0028】

液圧シリンダ600は、図7に示すように、シリンダヘッド40の内周に設けられピストンロッド20を摺動自在に支持する環状のブッシュ60と、シリンダヘッド40の内周に形成されブッシュ60が圧入される収容凹部550と、シリンダヘッド40の内周に形成され潤滑材としてのグリス70が充填されるグリス充填溝551と、を備える。ブッシュ60がピストンロッド20の外周面に摺接することにより、ピストンロッド20がシリンダチューブ10の軸方向に移動するよう支持される。ブッシュ60は、金属製のいわゆるメタルブッシュである。

40

【0029】

ブッシュ60は、収容凹部550の入口部50Aから挿入され、底部553に当接するまで収容凹部550に圧入される。

50

【0030】

グリス充填溝551は、収容凹部550とは軸方向に離間して形成される。グリス充填溝551には、グリス70が充填される。シリンダヘッド40の内周のグリス充填溝551にグリス70が充填されることにより、ピストンロッド20とブッシュ60との摺動面が潤滑され、ピストンロッド20を滑らかに摺動させることができる。

【0031】

しかしながら、液圧シリンダ600では、ブッシュ60が圧入される収容凹部550とグリス70が充填されるグリス充填溝551とをシリンダヘッド40の内周にそれぞれ形成する必要がある。グリス充填溝551は、シリンダヘッド40の端面には開口せず、シリンダヘッド40の内周面にのみ開口する。このため、グリス充填溝551は、特に加工がしにくく、加工精度の低下、ばりの発生などが起きやすい。このため、液圧シリンダ600では、製造効率が低下するおそれがある。10

【0032】

これに対し、液圧シリンダ100は、図1及び図2に示すように、シリンダヘッド40の内周に設けられピストンロッド20を摺動自在に支持する環状のブッシュ60と、シリンダヘッド40の内周に形成されブッシュ60が圧入される環状の収容凹部50と、を備える一方、グリス充填溝551は備えていない。

【0033】

収容凹部50には、ロッド側室2に開口する入口部50Aからブッシュ60が圧入される。収容凹部50は、図2に示すように、ブッシュ60が圧入されるシリンダヘッド40の内周面である円筒状の圧入部52と、シリンダヘッド40の中心軸に垂直な底面53と、を有する。つまり、収容凹部50は、矩形断面を有する環状の凹部である。収容凹部50を矩形断面形状とすることにより、加工をより容易に行うことができる。20

【0034】

図2に示すように、ブッシュ60は、軸方向の全長が、収容凹部50の軸方向の全長よりも短く形成される。ブッシュ60は、圧入長さを調整するための圧入用の治具(図示省略)を使用することにより、ロッド側室2に対向する端面がシリンダヘッド40の端面と略一致するまで圧入される。このため、ブッシュ60と収容凹部50の底面53との間に、底部隙間51が形成される。

【0035】

収容凹部50の底部の底部隙間51には、潤滑材としてのグリス70が充填される(図1参照)。シリンダヘッド40の内側にグリス70が充填されることにより、ピストンロッド20の外周に潤滑被膜が形成され、ピストンロッド20が滑らかに摺動する。なお、図2では、グリス70の図示を省略する。30

【0036】

潤滑材は、例えばグリス等を含浸させた含浸材でもよい。潤滑材は、ピストンロッド20の外周に潤滑被膜を形成し、ピストンロッド20の潤滑性を向上させるものであればよい。また、グリス70を底部隙間51に充填するためのグリスニップルをシリンダヘッド40に設けてもよい。

【0037】

このように、ブッシュ60と収容凹部50の底面53との間の底部隙間51にグリス70が充填されるため、グリス70を充填するためのグリス充填溝551をシリンダヘッド40の内周に独立して形成する必要がない。40

【0038】

底部隙間51は、矩形断面を有する収容凹部50の深さを深く形成することや、反対にブッシュ60の長さを短くすることにより、容易に形成することができる。

【0039】

以上の実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

【0040】

液圧シリンダ100では、収容凹部50とブッシュ60との間の底部隙間51にグリス

50

70が充填される。このため、シリンダヘッド40の内周にグリス70を充填するためのグリス充填溝551を独立して形成する必要がない。したがって、液圧シリンダ100では、製造効率を向上させることができる。

【0041】

次に、図3～図6を参照して、本発明の第2～第5実施形態について説明する。なお、図3～図6では、グリス70の図示を省略する。

【0042】

(第2実施形態)

図3を参照して本発明の第2実施形態に係る液圧シリンダ200について説明する。以下では、上記第1実施形態と異なる点を中心に説明し、上記第1実施形態の液圧シリンダ100と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

10

【0043】

上記第1実施形態では、収容凹部50は、シリンダヘッド40の中心軸に垂直な底面53を有し、矩形断面を有する環状の凹部である。これに対し、液圧シリンダ200では、収容凹部150が、ブッシュ60が圧入されるシリンダヘッド40の内周面である圧入部152と、シリンダヘッド40の中心軸に垂直に形成されブッシュ60の端面が当接する当接部としての段差部154と、段差部154の径方向内側から底面153に向かって形成され底部隙間151を区画する円筒面状の隙間区画部155と、を有する点において、上記第1実施形態とは相違する。

【0044】

20

図3に示すように、液圧シリンダ200では、ブッシュ60は、段差部154に当接するまで圧入部152に圧入される。このように、段差部154によって、収容凹部150へのブッシュ60の圧入長さが規定される。段差部154に当接するブッシュ60の端面、収容凹部150の底面153及び隙間区画部155によって、グリス70が充填される底部隙間151が区画される。

【0045】

隙間区画部155は、圧入部よりも小さい内径を有する円筒面状に形成される。なお、隙間区画部155は、円筒面状に限らず、例えば、テーパ状や曲面状に形成されてもよい。

【0046】

30

以上の第2実施形態によれば、第1実施形態と同様の効果を奏すると共に、以下に示す効果を奏する。

【0047】

液圧シリンダ200では、収容凹部150が段差部154を有するため、段差部154によって収容凹部150へのブッシュ60の圧入長さが規定される。よって、圧入用の治具を使用しなくとも、収容凹部150の底部側に底部隙間151を形成することができる。したがって、液圧シリンダ200の組み立て性を向上させることができる。

【0048】

(第3実施形態)

次に、図4を参照して本発明の第3実施形態に係る液圧シリンダ300について説明する。以下では、上記第2実施形態と異なる点を中心に説明し、上記第2実施形態の液圧シリンダ200と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

40

【0049】

上記第2実施形態では、収容凹部150は、中心軸に垂直な当接部としての段差部154を有する。これに対し、液圧シリンダ300の収容凹部250は、ブッシュ60が圧入されるシリンダヘッド40の内周面である円筒面状の圧入部252と、軸方向に沿って内径が次第に増加するテーパ状に形成される底面253と、を有し、圧入部252と底面253との境界部253Aが当接部として機能する点において、上記第2実施形態とは相違する。

【0050】

50

図4に示すように、収容凹部250は、ブッシュ60が圧入されるシリンダヘッド40の内周面である円筒面状の圧入部252と、軸方向に沿って入口部50A側に向かうにつれ内径が次第に増加するテーパ状の底面253と、を有する。なお、底面253は、テーパ状に限らず、入口部50A側に向かうにつれ内径が次第に増加するように形成されればよく、例えば、曲面状に形成されてもよい。

【0051】

ブッシュ60は、収容凹部250の底面253における圧入部252との境界部253Aに当接するまで圧入部252に圧入される。このように、底面253における圧入部252との境界部253Aが、収容凹部250へのブッシュ60の圧入長さを規定する当接部になる。収容凹部250の底面253はテーパ状に形成されるため、ブッシュ60の端面と収容凹部250の底面253との間で底部隙間251が形成される。底部隙間251には、上記第1実施形態と同様に、グリス70が充填される。

【0052】

以上の第3実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

【0053】

液圧シリンダ300では、収容凹部250の底面253がテーパ状に形成されるため、収容凹部250の圧入部252と底面253との境界部253Aにブッシュ60が当接する。このように、境界部253Aによって収容凹部250へのブッシュ60の圧入長さが規定される。よって、圧入用の治具によってブッシュ60の圧入長さを調整しなくても、収容凹部150の底面153との間で底部隙間151を形成することができる。したがつて、液圧シリンダ200の組み立て性を向上させることができる。

【0054】

(第4実施形態)

次に、図5を参照して本発明の第4実施形態に係る液圧シリンダ400について説明する。以下では、上記第1実施形態と異なる点を中心に説明し、上記第1実施形態の液圧シリンダ100と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【0055】

液圧シリンダ400では、収容凹部350が、ブッシュ60が圧入されるシリンダヘッド40の内周面である圧入部352と、圧入部352と底面353との間に圧入部352よりも大きな内径で形成され底部隙間351を区画する大径部354と、を有する点において、上記第1実施形態とは相違する。

【0056】

図5に示すように、収容凹部350の大径部354は、圧入部352よりも大きな内径を有して円筒面状に形成される。収容凹部350の底面353、大径部354、及びブッシュ60の端面によって、グリス70が充填される底部隙間351が形成される。

【0057】

なお、底面353は、入口部50A側に向かうにつれ内径が次第に増加するように形成されてもよく、例えば、テーパ状や曲面状に形成されてもよい。また、大径部354も、円筒面状に限らず、テーパ状や曲面状に形成されてもよい。また、上記第2実施形態のように、圧入部352と大径部354との間に、ブッシュ60が当接する当接部を設けてよい。

【0058】

以上の第4実施形態によれば、第1実施形態と同様の効果を奏すると共に、以下に示す効果を奏する。

【0059】

液圧シリンダ400では、収容凹部350が圧入部352よりも大きな内径で形成される大径部354を有するため、底部隙間351の容積を大きくすることができる。したがつて、底部隙間351に充填されるグリス70の量を増やすことができる。

【0060】

(第5実施形態)

10

20

30

40

50

次に、図6を参照して本発明の第5実施形態に係る液圧シリンダ500について説明する。以下では、上記第1実施形態と異なる点を中心に説明し、上記第1実施形態の液圧シリンダ100と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【0061】

液圧シリンダ100では、ブッシュ60は金属で形成され、収容凹部50の圧入部52に圧入されてシリンダヘッド40に固定される。これに代えて、液圧シリンダ500では、ブッシュ460は樹脂材によって形成され、収容凹部450の位置決め部454に係止されることによりシリンダヘッド40に取り付けられる。

【0062】

図6に示すように、液圧シリンダ500の収容凹部450は、入口部50Aから形成される導入部452と、ブッシュ460を軸方向に係止して位置決めする位置決め部454と、位置決め部454と底面453との間に形成され底部隙間451を区画する隙間形成部458と、を有する。 10

【0063】

位置決め部454は、導入部452の内径よりも大きくブッシュ460の外径よりもわずかに小さい内径で形成される取付円筒面455と、当該取付円筒面455と導入部452とを接続し中心軸に垂直な第一側面456と、取付円筒面455と隙間形成部458とを接続し中心軸に垂直な第二側面457と、を有する。

【0064】

導入部452と隙間形成部458とは、ブッシュ460の外径及び位置決め部454の取付円筒面455よりも小さい内径を有する円筒面としてそれぞれ形成される。 20

【0065】

ブッシュ460を収容凹部450に取り付けるには、まず外力によってブッシュ460を弾性変形させ外径を小さくして、導入部452に挿入する。

【0066】

ブッシュ460を位置決め部454まで挿入すると、弾性変形していたブッシュ460の外径が元に戻り、ブッシュ460は取付円筒面455の内径と略同一の外径となる。これにより、ブッシュ460は、位置決め部454の第一、第二側壁456、457によって軸方向の移動が規制され、位置決め部454に係止される。これにより、ブッシュ460は収容凹部450に取り付けられる。このように、ブッシュ460は第1実施形態のように収容凹部450に圧入されて固定されるものではなく、第5実施形態のように軸方向の移動が規制されて収容凹部450に取り付けられるものでもよい。 30

【0067】

ブッシュ460が位置決め部454に係止されて収容凹部450に取り付けられることにより、収容凹部450の底面453、隙間形成部458、及びブッシュ460の端面によって、グリス70が充填される底部隙間451が形成される。

【0068】

なお、第5実施形態では、比較的容易に弾性変形する樹脂材によってブッシュ460が形成されるが、ブッシュ460は樹脂材に限らず、その他の材質によって形成されるものでもよい。 40

【0069】

以上の第5実施形態によれば、第1実施形態と同様の効果を奏すると共に以下に示す効果を奏する。

【0070】

液圧シリンダ500では、ブッシュ460は外力によって比較的容易に変形する樹脂材によって形成され、収容凹部450の位置決め部454に係止されることによりシリンダヘッド40に取り付けられる。このため、金属製のブッシュを圧入する場合と比較して、ブッシュ460をシリンダヘッド40に容易に取り付けることができ、組み立て工数を低減することができる。

【0071】

10

20

30

40

50

以下、本発明の実施形態の構成、作用、及び効果をまとめて説明する。

【0072】

単動型液圧シリンダ100, 200, 300, 400, 500は、一端に開口部10Aを有する有底筒状のシリンダチューブ10と、シリンダチューブ10に挿入されるピストンロッド20と、ピストンロッド20の先端に連結されシリンダチューブ10内を気体が充填されるロッド側室2と作動油が給排されるボトム側室3とに区画するピストン30と、シリンダチューブ10の開口部10Aに設けられピストンロッド20が挿通するシリンダヘッド40と、シリンダヘッド40の内周に設けられピストンロッド20を摺動自在に支持するブッシュ60と、シリンダヘッド40の内周に形成され入口部50Aからブッシュ60, 460が圧入される収容凹部50, 150, 250, 350, 450と、を備え、収容凹部50, 150, 250, 350, 450の底面53, 153, 253, 353, 453とブッシュ60, 460との間には、グリス70が充填される底部隙間51, 151, 251, 351, 451が形成される。

【0073】

単動型液圧シリンダ100は、収容凹部50が、ブッシュ60が圧入されるシリンダヘッド40の内周面である圧入部52と、シリンダヘッド40の中心軸に垂直な底面53と、を有する矩形断面形状に形成される。

【0074】

これらの構成では、ブッシュ60, 460が取り付けられる収容凹部50, 150, 250, 350, 450とブッシュ60, 460との間の底部隙間51, 151, 251, 351, 451にグリス70が充填される。このため、シリンダヘッド40の内周にグリス70を充填するための溝を形成する必要がない。したがって、単動型液圧シリンダ100, 200, 300, 400, 500の製造効率を向上させることができる。

【0075】

単動型液圧シリンダ200, 300は、収容凹部150, 250が、ブッシュ60が当接する当接部（段差部154、境界部253A）を有する。

【0076】

単動型液圧シリンダ200は、収容凹部150が、ブッシュ60が圧入されるシリンダヘッド40の内周面である圧入部152を有し、当接部が、圧入部152から中心軸に垂直に形成される段差部154である。

【0077】

単動型液圧シリンダ300は、収容凹部250が、ブッシュ60が圧入されるシリンダヘッド40の内周面である圧入部252と、入口部50Aに向かって内径が次第に増加するように形成される底面253と、を有する。

【0078】

単動型液圧シリンダ300では、圧入部252と底面253との境界部253Aが当接部として機能する。

【0079】

これらの構成では、当接部（段差部154、境界部253A）によって収容凹部150, 250へのブッシュ60の圧入長さが規定される。よって、ブッシュ60の圧入長さを調整しなくても、収容凹部150, 250の底部に底部隙間151, 251が形成される。したがって、液圧シリンダ200, 300の組み立て性を向上させることができる。

【0080】

単動型液圧シリンダ400は、収容凹部350が、ブッシュ60が圧入されるシリンダヘッド40の内周面である圧入部352と、圧入部352と底面353との間に圧入部352よりも大きな内径で形成されて底部隙間351を区画する大径部354と、を有する。

【0081】

この構成では、グリス70が充填される底部隙間351の容積を大きくすることができる。したがって、グリス70の充填量を多くすることができる。

【0082】

単動型液圧シリンダ 100, 200, 300, 400, 500 は、フォークリフトのフォークを上下動するリフトシリンダである。

【0083】

以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

【0084】

上記各実施形態では、作動液として作動油を用いたが、この代わりに例えば水溶性代替液等を用いてもよい。

10

【0085】

また、上記各実施形態では、液圧シリンダ 100, 200, 300, 400, 500 は、フォークリフトの積み荷を昇降するリフトシリンダとして用いられる場合について説明したが、リフトシリンダ以外の用途で使用されてもよい。

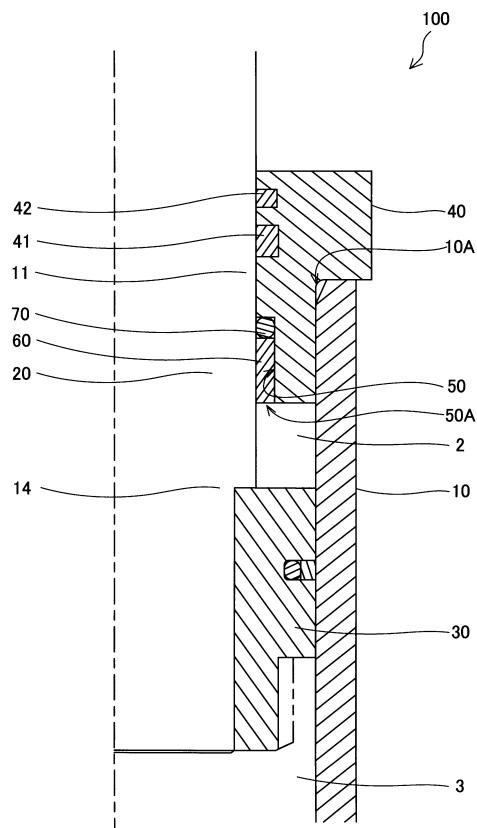
【符号の説明】

【0086】

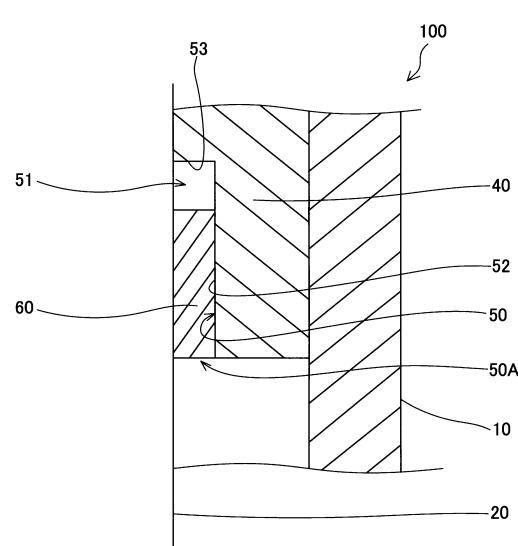
100, 200, 300, 400, 500 ... 単動型液圧シリンダ、2 ... ロッド側室、3 ... ボトム側室、10 ... シリンダチューブ、10A ... 開口部、20 ... ピストンロッド、30 ... ピストン、40 ... シリンダヘッド、50, 150, 250, 350, 450 ... 収容凹部、50A ... 入口部、51, 151, 251, 351, 451 ... 底部隙間、52, 152, 252, 352 ... 圧入部、53, 153, 253, 353 ... 底面、60 ... ブッシュ、70 ... グリス(潤滑材)、154 ... 段差部(当接部)、253A ... 境界部(当接部)、354 ... 大径部

20

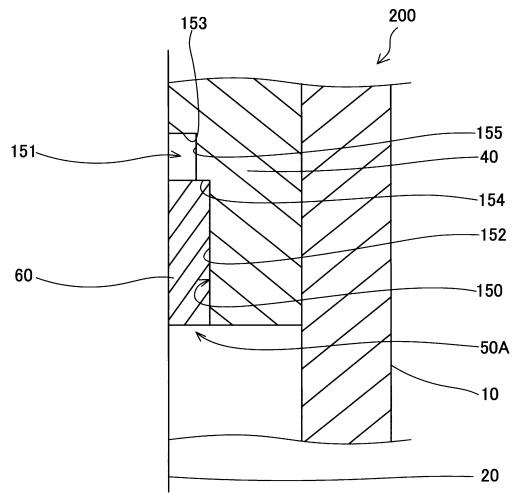
【図1】



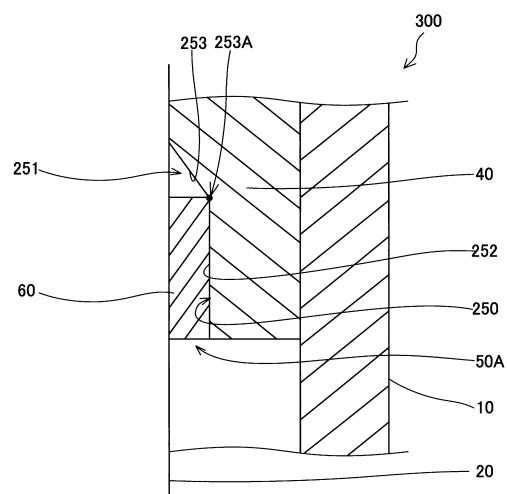
【図2】



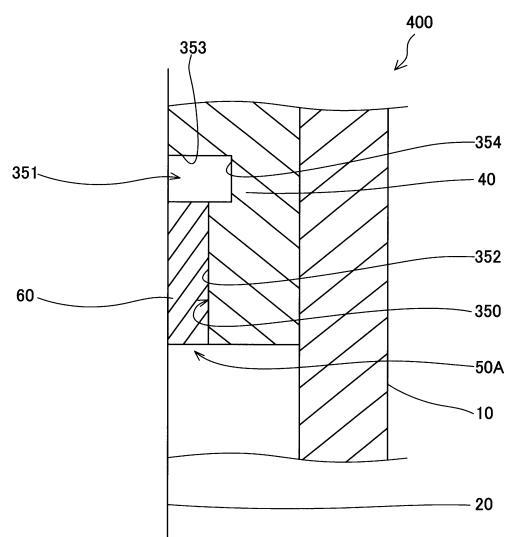
【図3】



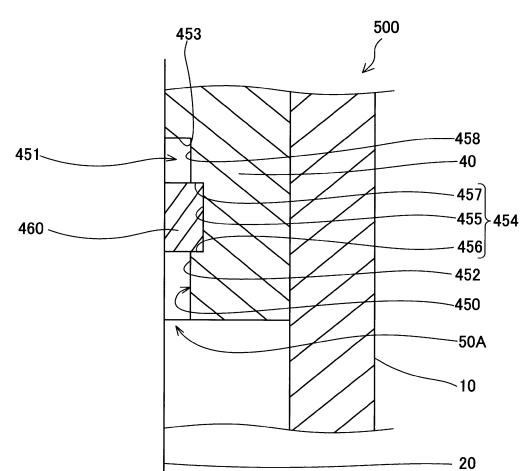
【図4】



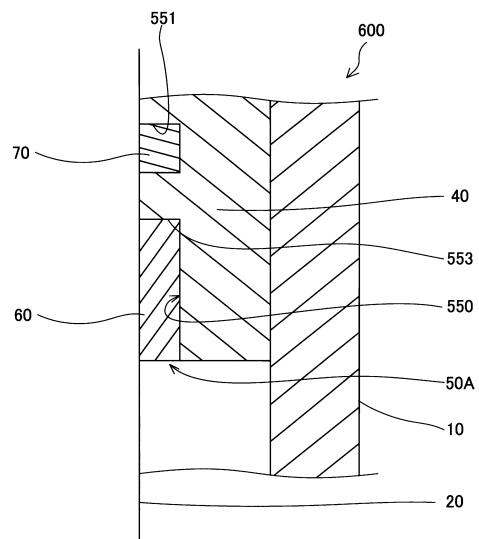
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 窪田 卓哉

東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内

(72)発明者 末吉 大輔

東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内

審査官 正木 裕也

(56)参考文献 特開2001-200810(JP, A)

実開昭60-121508(JP, U)

実開昭54-115485(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F15B 15/00 - 15/28