

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 9 月 29 日(29.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/152482 A1

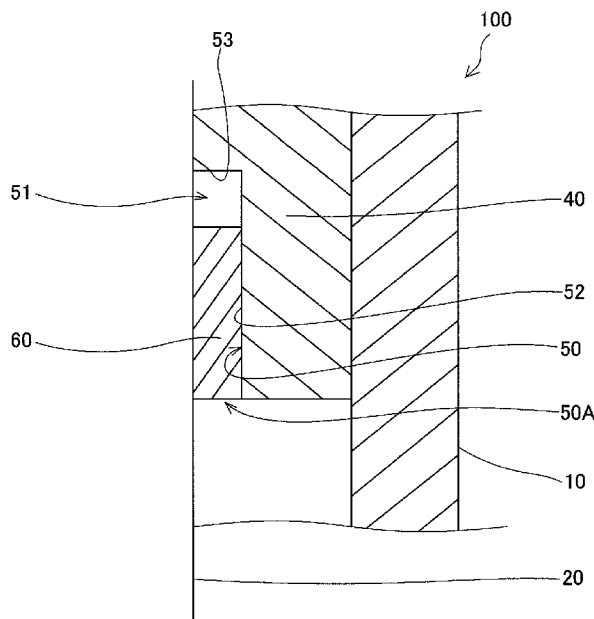
- (51) 国際特許分類:
F15B 15/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057006
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 7 日(07.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-058144 2015 年 3 月 20 日(20.03.2015) JP
- (71) 出願人: K Y B 株式会社(KYB CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番
1 号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 窪田 卓哉(KUBOTA, Takuya); 〒1056111
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 K Y B 株式会社内 Tokyo (JP). 末吉
大輔(SUEYOSHI, Daisuke); 〒1056111 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
K Y B 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜, 外(GOTO, Masaki et al.); 〒
1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 3 番 1 号
尚友会館 後藤特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: SINGLE-ACTING HYDRAULIC CYLINDER

(54) 発明の名称: 単動型液圧シリンダ

[図2]



(57) Abstract: A single-acting hydraulic cylinder 100 is provided with: a cylinder head 40 which is provided at the opening 10A of a cylinder tube 10 and through which a piston rod 20 is passed; a bush 60 which is provided at the inner periphery of the cylinder head 40 and which supports the piston rod 20 in a slidable manner; and a housing recess 50 which is formed in the inner periphery of the cylinder head 40 and into which the bush 60 is press-fitted from an inlet 50A. A bottom gap 51 filled with grease 70 is formed between the bush 60 and the bottom surface 53 of the housing recess 50.

(57) 要約: 単動型液圧シリンダ 100 は、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 が圧入される収容凹部 50 と、を備え、収容凹部 50 の底面 53 とブッシュ 60 との間には、グリス 70 が充填される底部隙間 51 が形成される。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 単動型液圧シリンダ

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

[0002] JP2001-200810A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。JP2001-200810Aに開示される単動型液圧シリンダでは、ロッド側室が気室である。

発明の概要

[0003] 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。

[0004] JP2001-200810Aに開示される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、JP2001-200810Aに開示される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。

[0005] 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、JP2001-200810Aに開示されるような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。

[0006] 本発明は、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。

[0007] 本発明のある態様によれば、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る。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、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]図2は、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]図3は、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]図4は、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]図5は、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]図6は、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]図7は、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

[0009] (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。

- [0010] 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。
- [0011] 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。
- [0012] 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。
- [0013] 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。
- [0014] 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。
- [0015] 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。
- [0016] 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に支持される。ブッシュ６０は、金属製のいわゆるメタルブッシュである。

[0017] 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。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 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との間には、底部隙間５１が形成される。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 以上の実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] （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。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 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ても、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。

[0036] （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。

[0037] 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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 以上の第3実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

[0041] 液圧シリンダ300では、收容凹部250の底面253がテーパ状に形成されるため、收容凹部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によって收容凹部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、收容凹部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。

[0042] (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。

[0043] 液圧シリンダ400では、收容凹部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。

[0044] 図5に示すように、收容凹部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。收容凹部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。

[0045] 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もよい。

[0046] 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。

[0047] 液圧シリンダ400では、收容凹部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。したがって、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。

[0048] (第5実施形態)

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。

[0049] 液圧シリンダ100では、ブッシュ60は金属で形成され、收容凹部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は外力によって拡張可能な樹脂材によって形成され、收容凹部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。

[0050] 図6に示すように、液圧シリンダ500の收容凹部450は、入口部50Aから形成される導入部452と、導入部452と底面453との間に設けられブッシュ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。

[0051] 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。

[0052] 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。

- [0053] 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。
- [0054] 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からの抜けが規制されて収容凹部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。
- [0055] 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。
- [0056] 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。
- [0057] 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。
- [0058] 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。
- [0059] 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。
- [0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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 2 5 3 と、を有する。

[0066] 単動型液压シリンダ 3 0 0 では、圧入部 2 5 2 と底面 2 5 3 との境界部 2 5 3 A が当接部として機能する。

[0067] これらの構成では、当接部（段差部 1 5 4、境界部 2 5 3 A）によって収容凹部 1 5 0、2 5 0 へのブッシュ 6 0 の圧入長さが規定される。よって、ブッシュ 6 0 の圧入長さを調整しなくても、収容凹部 1 5 0、2 5 0 の底部に底部隙間 1 5 1、2 5 1 が形成される。したがって、液压シリンダ 2 0 0、3 0 0 の組み立て性を向上させることができる。

[0068] 単動型液压シリンダ 4 0 0 は、収容凹部 3 5 0 が、ブッシュ 6 0 が圧入されるシリンダヘッド 4 0 の内周面である圧入部 3 5 2 と、圧入部 3 5 2 と底面 3 5 3 との間に圧入部 3 5 2 よりも大きな内径で形成されて底部隙間 3 5 1 を区画する大径部 3 5 4 と、を有する。

[0069] この構成では、グリス 7 0 が充填される底部隙間 3 5 1 の容積を大きくすることができる。したがって、グリス 7 0 の充填量を多くすることができる。

[0070] 単動型液压シリンダ 5 0 0 は、ブッシュ 4 6 0 が、外力によって径方向に拡張可能に形成され、収容凹部 4 5 0 が、入口部 5 0 A から形成されブッシュ 4 6 0 の外径よりも小さい内径を有する導入部 4 5 2 と、導入部 4 5 2 と底面 4 5 3 との間に設けられブッシュ 4 6 0 を軸方向に係止して位置決めする位置決め部 4 5 4 と、位置決め部 4 5 4 と底面 4 5 3 との間に形成され底部隙間 4 5 1 を区画する隙間形成部 4 5 8 と、を有する。

[0071] この構成では、ブッシュ 4 6 0 は、外力によって比較的容易に変形し、収容凹部 4 5 0 の位置決め部 4 5 4 に係止されることによりシリンダヘッド 4 0 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 4 6 0 をシリンダヘッド 4 0 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。

[0072] 単動型液压シリンダ 1 0 0、2 0 0、3 0 0、4 0 0、5 0 0 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。

- [0073] 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。
- [0074] 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。
- [0075] 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。
- [0076] 本願は２０１５年３月２０日に日本国特許庁に出願された特願２０１５－５８１４４に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 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、
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る単動型液圧シリンダ。
- [請求項2] 請求項1に記載の単動型液圧シリンダであって、
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単動型液圧シリンダ。
- [請求項3] 請求項1に記載の単動型液圧シリンダであって、
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単動型液圧シリンダ。
- [請求項4] 請求項3に記載の単動型液圧シリンダであって、
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単動型液圧シリンダ
- [請求項5] 請求項3に記載の単動型液圧シリンダであって、

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単動型液压シリンダ。

[請求項6]

請求項1に記載の単動型液压シリンダであって、

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、を有する単動型液压シリンダ。

[請求項7]

請求項1に記載の単動型液压シリンダであって、

前記ブッシュは、外力によって径方向に拡張可能に形成され、

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、

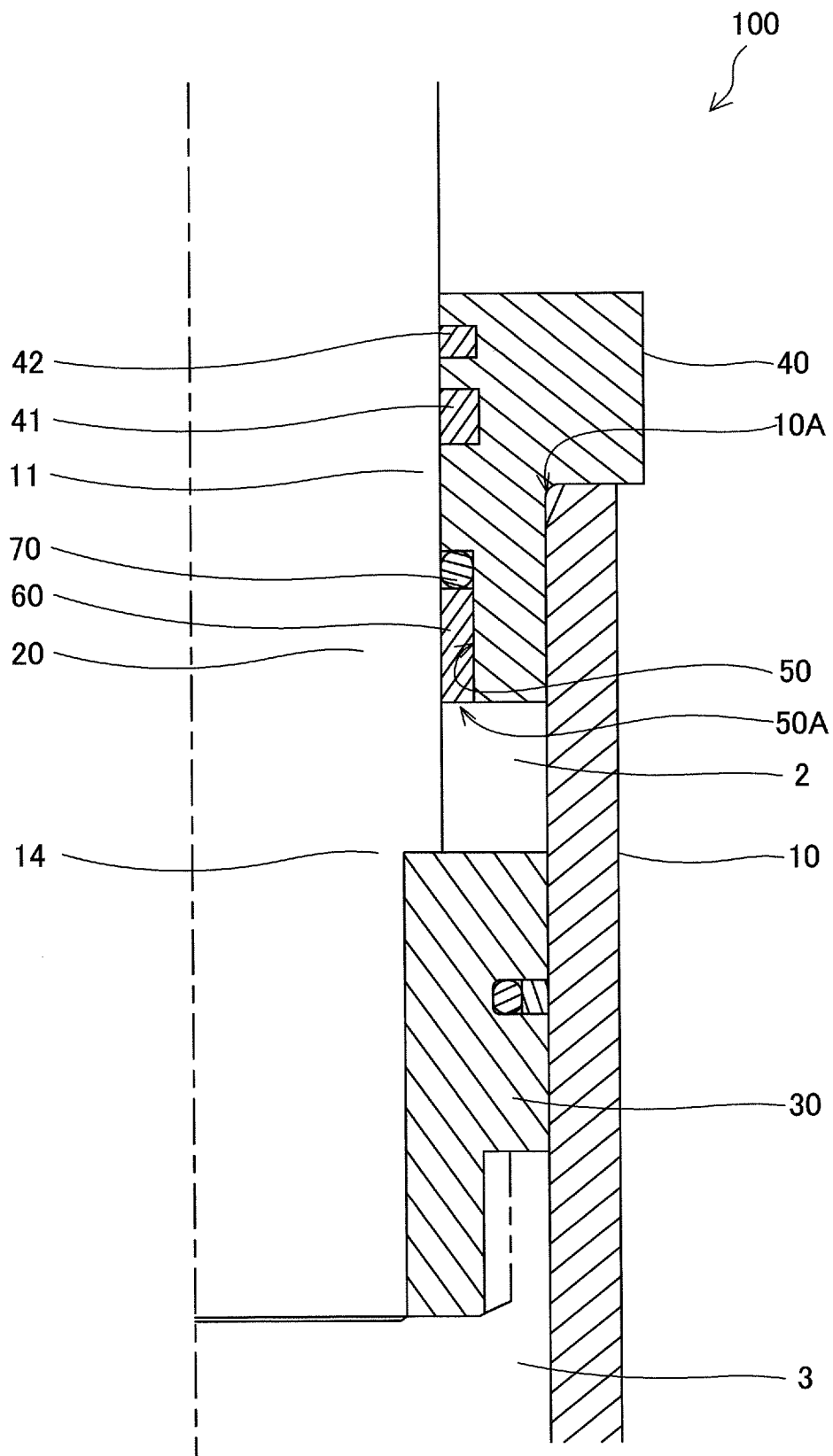
前記位置決め部と前記底面との間に形成され前記底部隙間を区画する隙間形成部と、を有する単動型液压シリンダ。

[請求項8]

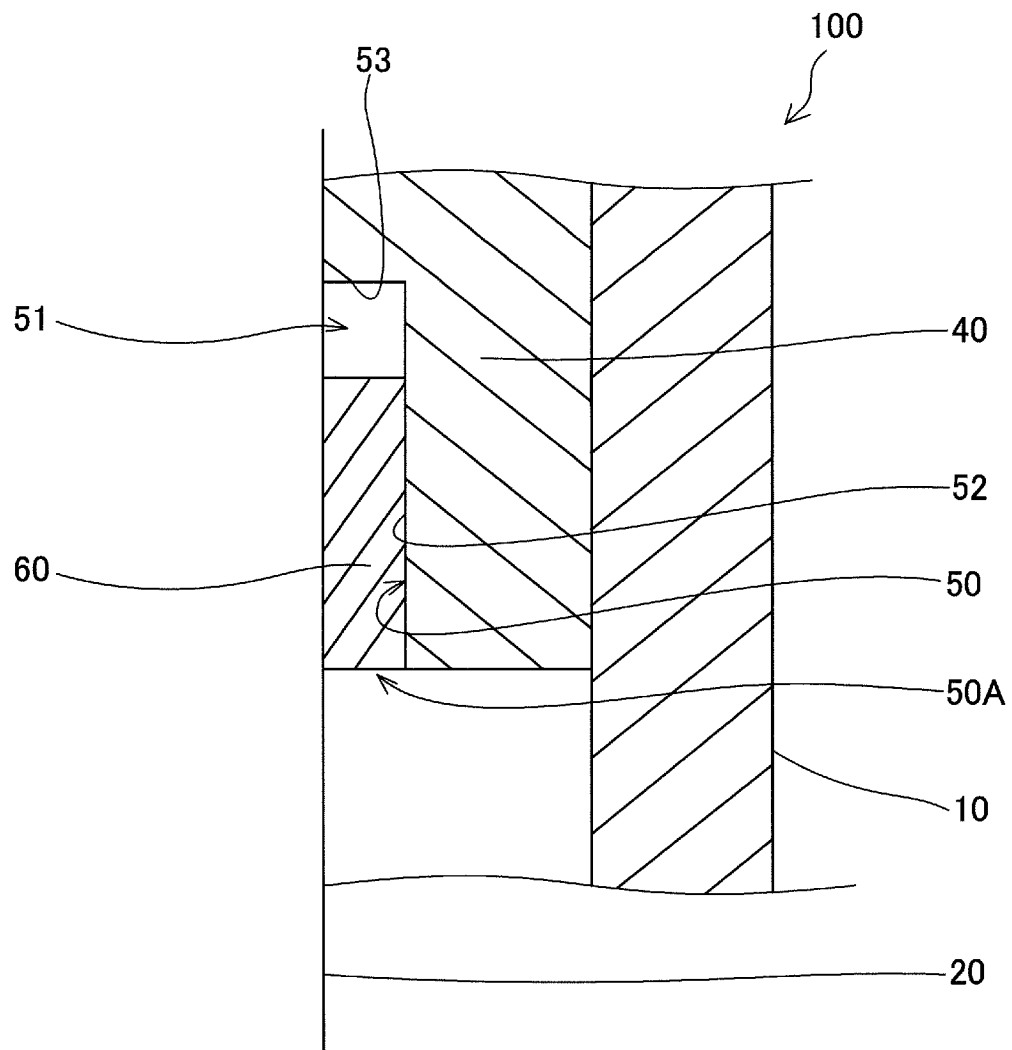
請求項1に記載の単動型液压シリンダであって、

前記単動型液压シリンダは、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単動型液压シリンダ。

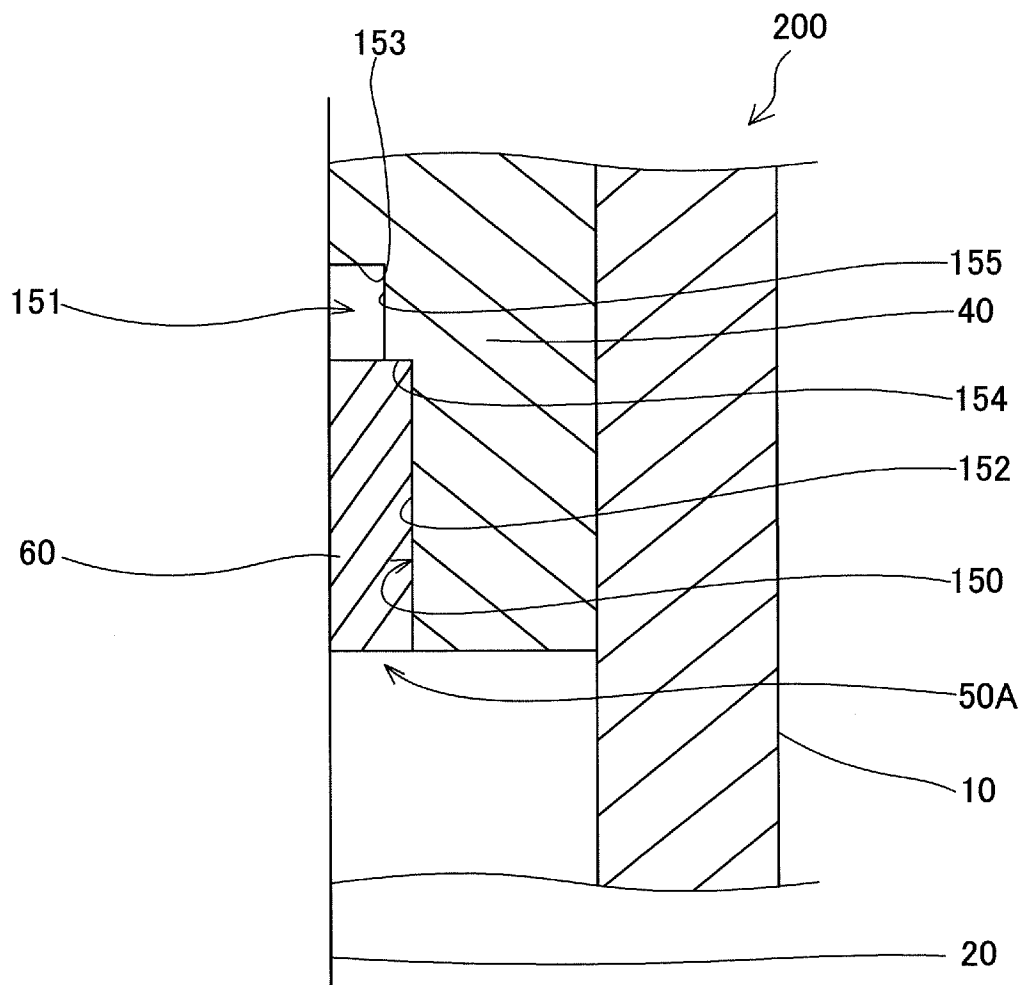
[図1]



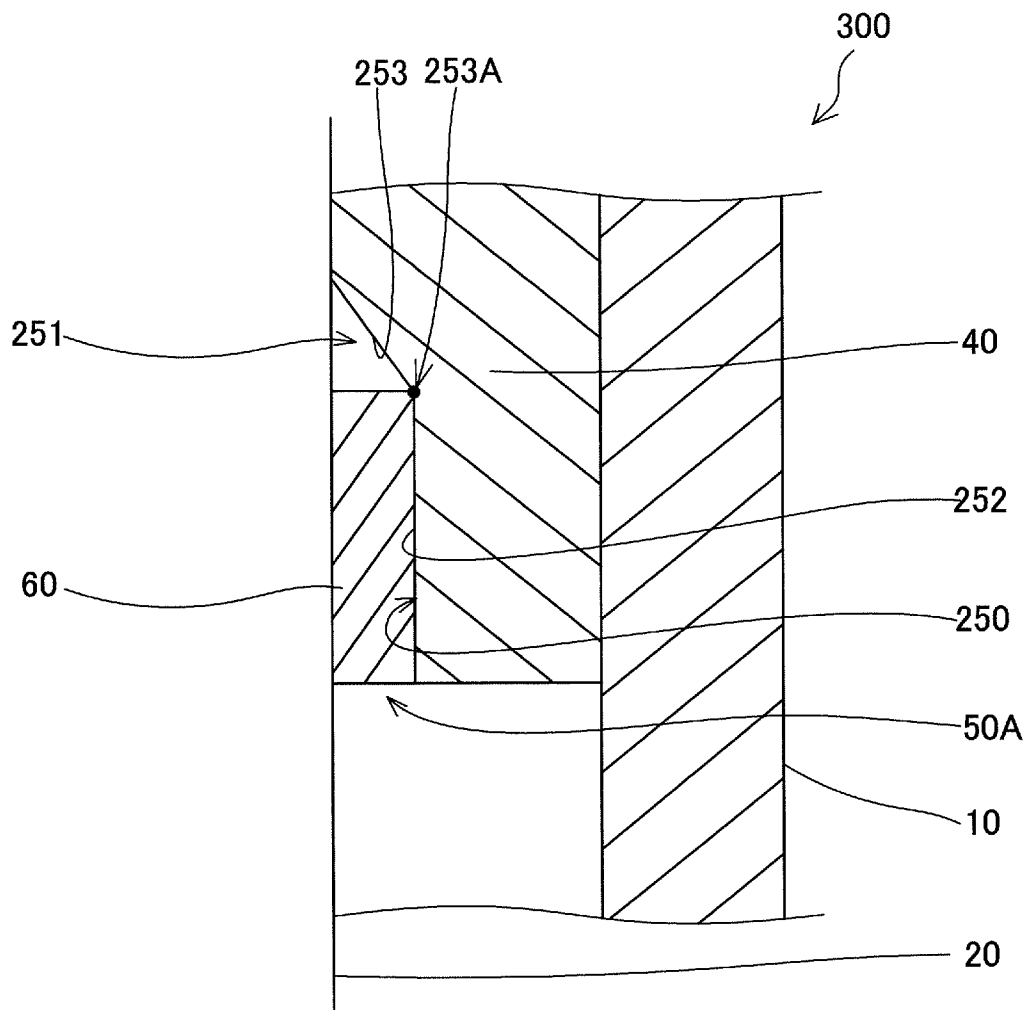
[図2]



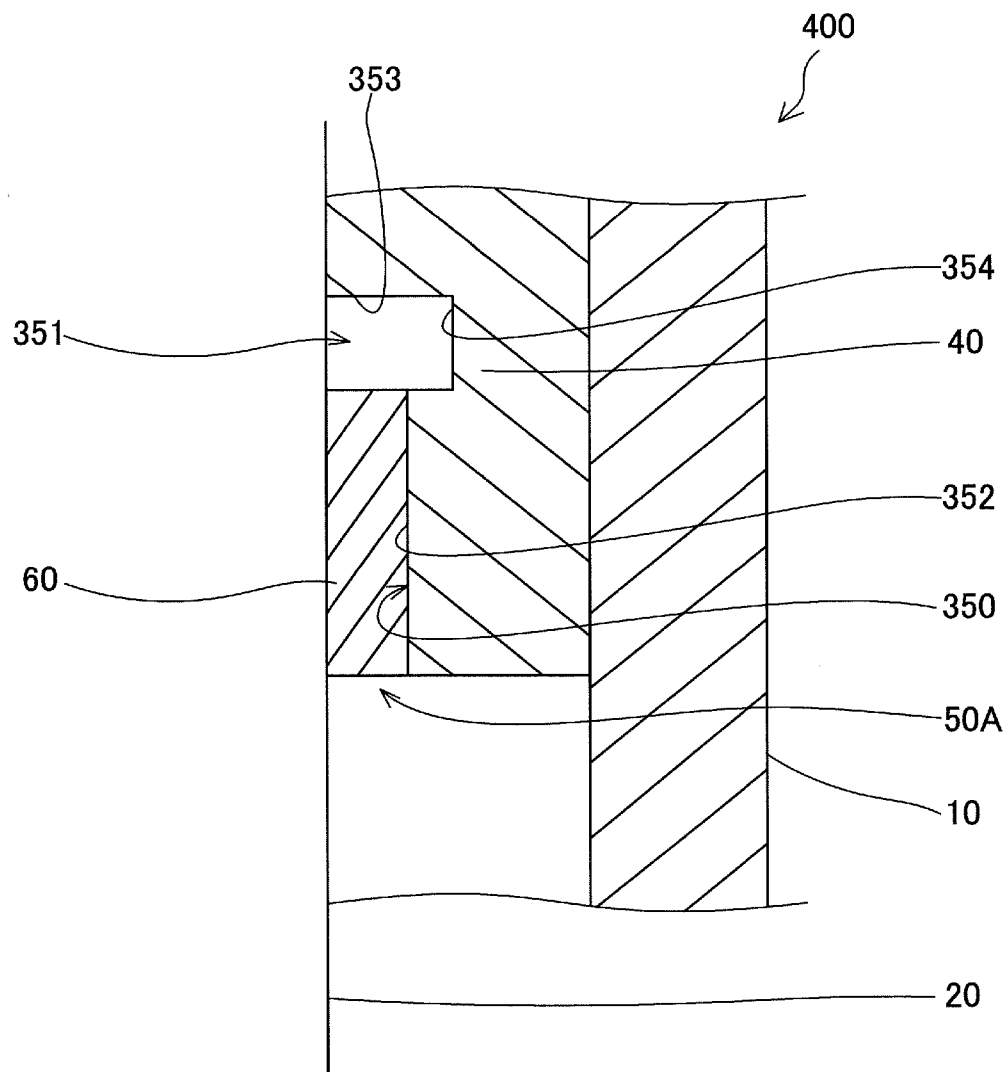
[図3]



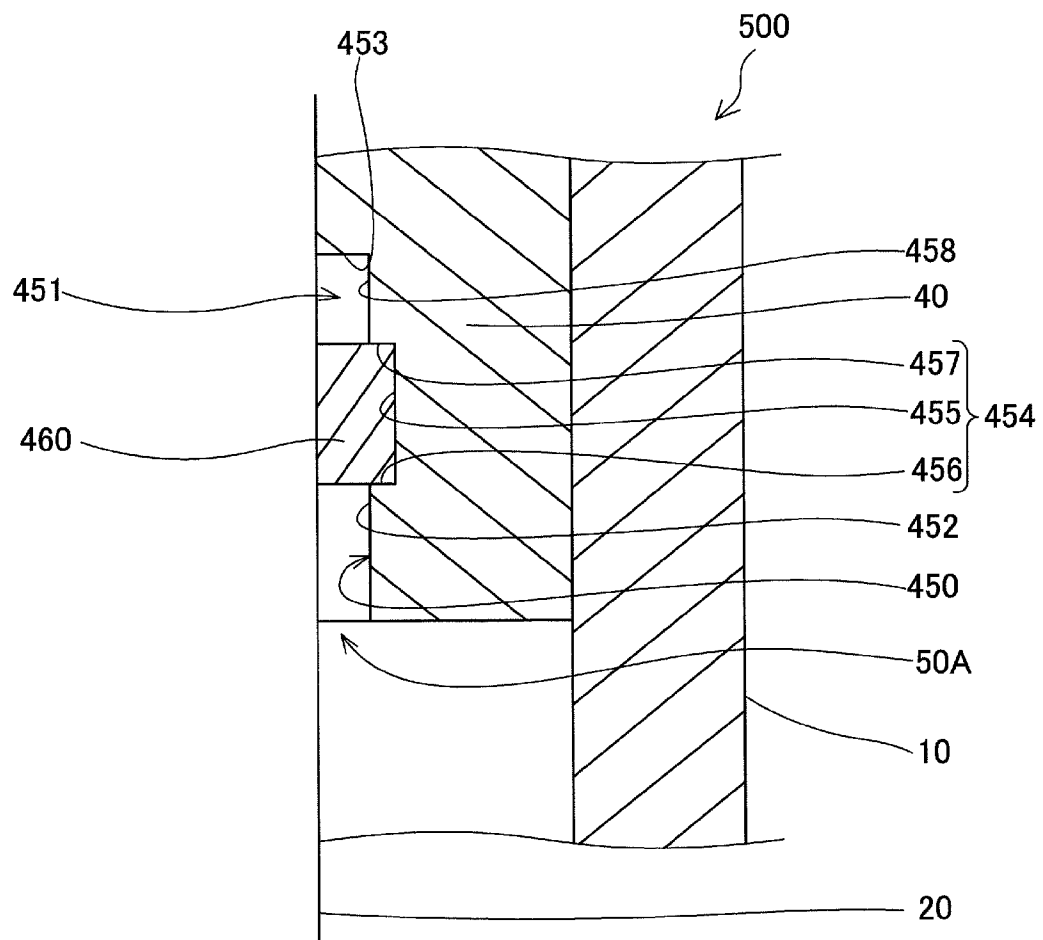
[図4]



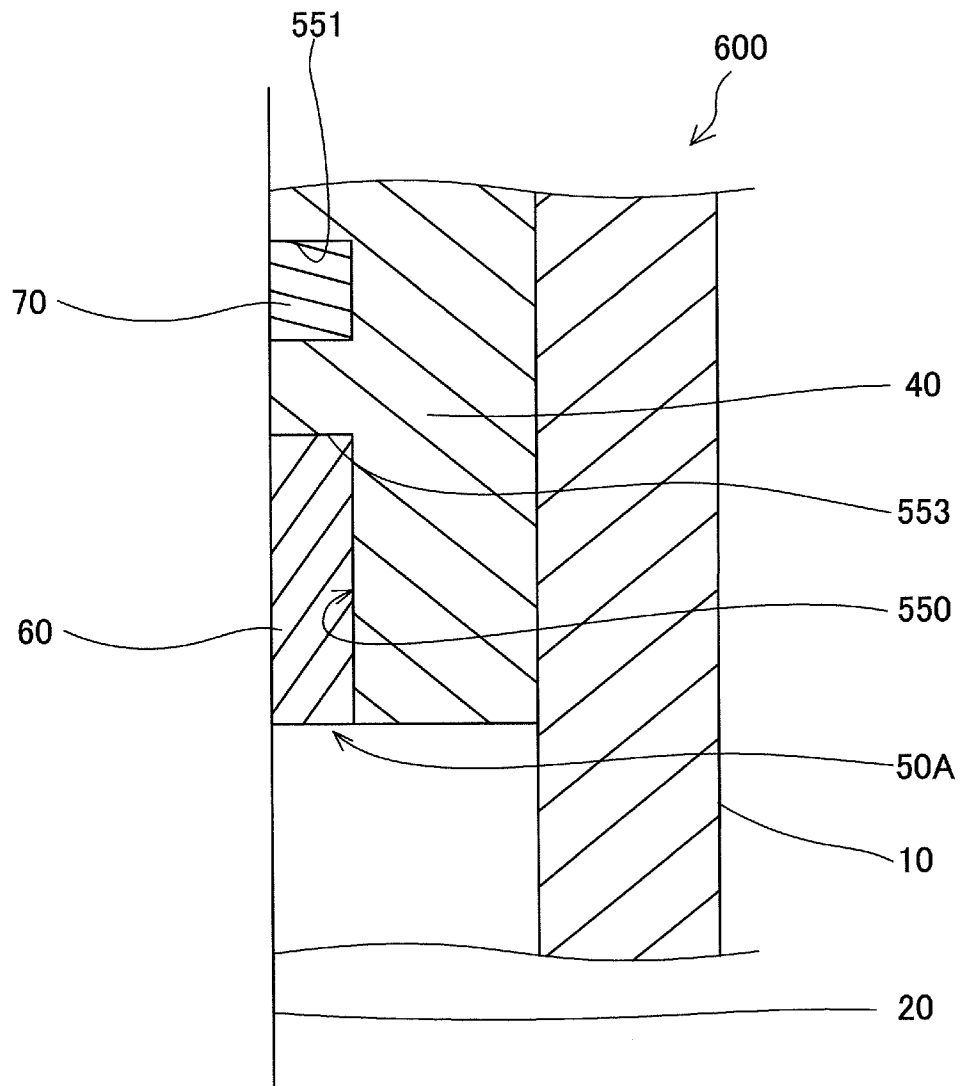
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F15B15/14(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F15B15/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-200810 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 27 July 2001 (27.07.2001), paragraphs [0001], [0017] to [0032]; fig. 1 & US 2001/0047719 A1 paragraphs [0001], [0019] to [0034]; fig. 1	1, 6, 8 2-5, 7
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 7360/1984 (Laid-open No. 121508/1985) (CKD Seiki Kabushiki Kaisha), 16 August 1985 (16.08.1985), specification, page 2, lines 1 to 12; page 7, line 5 to page 8, line 13; fig. 2 to 4 (Family: none)	1, 6, 8 2-5, 7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 May 2016 (23.05.16)

Date of mailing of the international search report
07 June 2016 (07.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F15B15/14(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F15B15/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2001-200810 A (カヤバ工業株式会社) 2001.07.27, 段落 [0001], [0017]-[0032], 図 1 & US 2001/0047719 A1, 段落 [0001], [0019]-[0034], 図 1	1, 6, 8 2-5, 7
Y A	日本国実用新案登録出願 59-7360 号 (日本国実用新案登録出願公開 60-121508 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (シーケーデイ精機株式会社) 1985.08.16, 明細書 第 2 ページ第 1 行-第 12 行, 第 7 ページ第 5 行-第 8 ページ第 13 行, 第 2-4 図 (ファミリーなし)	1, 6, 8 2-5, 7

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.05.2016

国際調査報告の発送日

07.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柏原 郁昭

30

3113

電話番号 03-3581-1101 内線 3358