

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-102164

(P2015-102164A)

(43) 公開日 平成27年6月4日(2015.6.4)

(51) Int.Cl.
F 1 5 B 15/22 (2006.01)F 1
F 1 5 B 15/22テーマコード (参考)
3 H 0 8 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2013-242981 (P2013-242981)
(22) 出願日 平成25年11月25日 (2013.11.25)(71) 出願人 000000929
カヤバ工業株式会社
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 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
(72) 発明者 高井 靖仁
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
Fターム(参考) 3H081 AA01 AA03 BB01 BB02 CC15
CC20 CC29 DD32 EE30 FF19
FF34 HH01

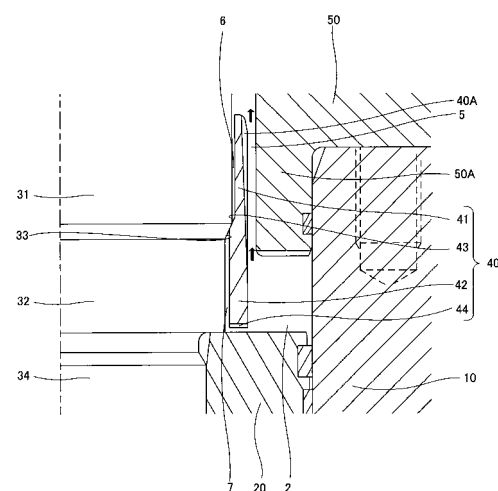
(54) 【発明の名称】 流体圧シリンダ

(57) 【要約】

【課題】 流体圧シリンダのピストンロッドの強度を向上させる。

【解決手段】 ピストンロッド30のストローク端付近で生じるクッション圧力によって減速する流体圧シリンダ100であって、中心軸に対して傾斜する第1テーパ部33が外周に形成されるピストンロッド30と、ピストンロッド30が挿入されるシリンダチューブ10と、ピストンロッド30の外周に設けられる筒状のクッションベアリング40と、クッションベアリング40の進入を許容するベアリング受容部50Aと、クッションベアリング40とベアリング受容部50Aとの間に形成され、通過する作動流体に抵抗を付与するクッション通路5と、を備え、クッションベアリング40は、内周に第1テーパ部と当接可能な当接部43を有し、当接部43が、第1テーパ部33に当接することによって、ピストンロッド30に対して位置決めされる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ピストンロッドのストローク端付近で生じるクッション圧力によって減速する流体圧シリンダであって、

中心軸に対して傾斜する第 1 テーパ部が外周に形成されるピストンロッドと、

前記ピストンロッドが挿入されるシリンダチューブと、

前記ピストンロッドの外周に設けられる筒状のクッションベアリングと、

前記クッションベアリングの進入を許容するベアリング受容部と、

ストローク端付近で前記クッションベアリングが前記ベアリング受容部の内側に進入した際に、前記クッションベアリングと前記ベアリング受容部との間に形成され、通過する作動流体に抵抗を付与するクッション通路と、を備え、

前記クッションベアリングは、

内周に前記第 1 テーパ部と当接可能な当接部を有し、

前記当接部が前記第 1 テーパ部に当接することによって、前記ピストンロッドに対して位置決めされることを特徴とする流体圧シリンダ。

【請求項 2】

前記クッションベアリングは、前記ピストンロッドの外周面との間に隙間を持って設けられ、

前記第 1 テーパ部及び前記当接部の少なくとも一方には、前記隙間に開口する溝部が形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の流体圧シリンダ。

【請求項 3】

前記当接部は、前記クッションベアリングの中心軸に対して傾斜する第 2 テーパ部であって、

前記第 1 テーパ部と前記第 2 テーパ部は、前記ピストンロッドの中心軸に対して同一の傾斜角で形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の流体圧シリンダ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ピストンロッドのストローク端付近で生じるクッション圧力によって減速する流体圧シリンダに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来の流体圧シリンダとして、シリンダチューブに挿入されるピストンロッドがストローク端付近に来たときに生じるクッション圧力によってピストンロッドを減速させるクッション機構を備えるものが知られている。

【0003】

引用文献 1 には、ピストンロッドの外周に設けられる円筒状のクッションベアリングを備え、クッションベアリングがシリンダチューブに設けられるシリンダヘッドの内側に進入することによって、クッションベアリングとシリンダヘッドとの間を通過する流体に抵抗を付与するクッション機構が開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開平 11-230117 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

このようなクッション機構では、クッションベアリングは、ピストンロッドに形成される段差とピストンロッドの先端に締結されるピストンとの間に配置されるのが一般的である。

【0006】

ピストンロッドに形成される段差の角には、シリンダヘッドをピストンロッドに挿入する際の組み立て性を確保するために、テーパ部が設けられる場合がある。このような場合には、クッションベアリングを位置決めするための座面と組み立て性確保のためのテーパ部との両方を有する段差がピストンロッドの外周に形成されるため、ピストンロッドの本体部と先端側との外径差が大きくなってしまう。

【0007】

このため、ピストンロッドの先端側に形成されるピストン締結用のねじ部の径を大きくすることができず、ピストンロッドの強度を向上させることができない。

【0008】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、流体圧シリンダのピストンロッドの強度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】

【0009】

本発明は、ピストンロッドのストローク端付近で生じるクッション圧力によって減速する流体圧シリンダであって、中心軸に対して傾斜する第1テーパ部が外周に形成されるピストンロッドと、ピストンロッドが挿入されるシリンダチューブと、ピストンロッドの外周に設けられる筒状のクッションベアリングと、クッションベアリングの進入を許容するベアリング受容部と、ストローク端付近でクッションベアリングがベアリング受容部の内側に進入した際に、クッションベアリングとベアリング受容部との間に形成され、通過する作動流体に抵抗を付与するクッション通路と、を備え、クッションベアリングは、内周に第1テーパ部と当接可能な当接部を有し、当接部が第1テーパ部に当接することによって、ピストンロッドに対して位置決めされることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ピストンロッドの外周には中心軸に対して傾斜する第1テーパ部が形成され、クッションベアリングの内周には第1テーパ部と当接可能な当接部が形成される。クッションベアリングは、当接部がピストンロッドの第1テーパ部と当接することによってピストンロッドに対して位置決めされる。このように、ピストンロッドの第1テーパ部が、クッションベアリングの座面と組み立て性確保のためのテーパ部の両方の機能を兼ねるため、ピストンロッドの本体部と先端側との外径差を少なくすることができる。したがって、ピストンが締結されるねじ部の径を大きくすることができ、ピストンロッドの強度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態に係る流体圧シリンダの一部を示す断面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る流体圧シリンダの断面図であって、ピストンロッドが伸長してストローク端付近にある状態を示す。

【図3】本発明の実施形態に係る流体圧シリンダの断面図であって、ピストンロッドがストローク端から収縮する状態を示す。

【図4】本発明の実施形態の変形例に係る流体圧シリンダのクッションベアリングを示す斜視図である。

【図5】本発明の実施形態の変形例に係る流体圧シリンダのクッションベアリングを示す斜視図である。

【図6】本発明の実施形態の他の変形例に係る流体圧シリンダの一部を示す断面図である。

【図7】本発明の実施形態の他の変形例に係る流体圧シリンダの一部を示す断面図である。

【図8】本発明の実施形態の比較例に係る流体圧シリンダを示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【0012】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る流体圧シリンダ100について説明する。以下では、流体圧シリンダ100の作動流体が作動油である場合について説明する。

【0013】

まず、主に図1から図3を参照して、油圧シリンダ100の構成について説明する。

【0014】

油圧シリンダ100は、例えば油圧ショベルのアームシリンダとして用いられる。油圧シリンダ100が伸縮作動することにより、油圧ショベルのアームが回転する。

【0015】

油圧シリンダ100は、筒状のシリンダチューブ10と、シリンダチューブ10内をロッド側室2とボトム側室3とに仕切るピストン20と、ピストン20に連結されシリンダチューブ10に挿入されるピストンロッド30と、ピストンロッド30の外周に設けられる筒状のクッションベアリング40と、を備える。

10

【0016】

油圧シリンダ100は、油圧源（作動流体圧源）からロッド側室2またはボトム側室3に導かれる作動油圧によってピストンロッド30が軸方向に移動して伸縮作動する。

【0017】

シリンダチューブ10の開口端には、ピストンロッド30を摺動自在に支持する円筒状のシリンダヘッド50が設けられる。シリンダヘッド50は、シリンダチューブ10の内側に挿入されるベアリング受容部50Aを有する。シリンダヘッド50は、複数のボルト11を介してシリンダチューブ10に締結される。

20

【0018】

シリンダヘッド50の内周には、ブッシュ55、サブシール56、メインシール57、及びダストシール58が介装される。

【0019】

ブッシュ55がピストンロッド30の外周面に摺接することにより、ピストンロッド30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。

【0020】

シリンダヘッド50には、ロッド側室2に連通する給排口51が形成される。給排口51には、油圧源に連通する油圧配管が接続される。

30

【0021】

ここで、油圧シリンダ100の理解を容易にするために、図8を参照して、比較例としての油圧シリンダ200について説明する。油圧シリンダ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。

【0022】

油圧シリンダ200のピストンロッド130は、シリンダヘッド50の内周と摺接する本体部131と、本体部131より径が小さい小径部132と、本体部131と小径部132の間に形成される段差部133と、ピストンロッド130の先端に形成されピストン20が締結されるねじ部134と、を備える。

【0023】

ピストンロッド130の段差部133は、中心軸に対して傾斜して形成されるテーパ部133Aと、中心軸に対して垂直に形成され後述するクッションベアリング140の座面となる鉛直部133Bと、を備える。テーパ部133Aを設けることによって、ピストンロッド130をシリンダヘッド50に挿入する際に、シリンダヘッド50の内周に設けられるシール部材がピストンロッド130の段差部133に引っかかることが防止され、油圧シリンダ200の組み立てが容易になる。また、鉛直部133Bと小径部132との間には、ピストンロッド130に対する応力集中を防止するための逃げ部135が形成される。

40

【0024】

油圧シリンダ200のクッションベアリング140は、内径がピストンロッド130の

50

小径部 132 の外径より大きく形成され、ピストンロッド 130 の小径部 132 の外周であって、ピストンロッド 130 の段差部 133 とピストン 20 との間に設けられる。

【0025】

クッションベアリング 140 は、外径がシリンダヘッド 50 のベアリング受容部 50A の内径より小さく形成され、ピストンロッド 130 のストローク端付近でベアリング受容部 50A の内側に進入して、ベアリング受容部 50A との間でクッション通路 105 を形成する。クッション通路 105 を通過する作動油には、抵抗が付与される。

【0026】

また、クッションベアリング 140 は、ピストンロッド 130 の段差部 133 とピストン 20 との間で軸方向にわずかに移動可能に形成される。クッションベアリング 140 は、一方の軸方向端面 141 がピストン 20 に当接し、他方の軸方向端面 142 がピストンロッド 130 の段差部 133 の鉛直部 133B に当接することによって軸方向の位置が決められ、ピストンロッド 130 からの抜けが防止される。

【0027】

このように、油圧シリンダ 200 では、テーパ部 133A と鉛直部 133B を有するピストンロッド 130 を備えるため、本体部 131 とピストンロッド 130 の先端であるねじ部 134 との外径差が大きくなり、ねじ部 134 の径を大きくすることができない。

【0028】

そこで、図 2 に示すように、油圧シリンダ 100 のピストンロッド 30 は、シリンダヘッド 50 の内周と摺接する本体部 31 と、本体部 31 より径が小さい小径部 32 と、本体部 31 と小径部 32 との間に中心軸に対して傾斜して形成される第 1 テーパ部 33 と、ピストンロッド 30 の先端に形成されピストン 20 が締結されるねじ部 34 と、を備える。

【0029】

ピストンロッド 30 の第 1 テーパ部 33 は中心軸に対して傾斜して形成されるため、シリンダヘッド 50 をピストンロッド 30 に挿入する際に、シリンダヘッド 50 の内側に設けられるサブシール 56、メインシール 57、及びダストシール 58 といったシール部材がピストンロッド 30 に引っかかることが防止される。つまり、第 1 テーパ部 33 は、組み立て性確保のためのテーパ部として機能する。

【0030】

油圧シリンダ 100 のクッションベアリング 40 は、ピストンロッド 30 のストローク端付近でシリンダヘッド 50 のベアリング受容部 50A の内側に進入する進入部 41 と、ピストンロッド 30 の第 1 テーパ部 33 とピストン 20 との間に設けられる位置決め部 42 と、位置決め部 42 と進入部 41 の間であって中心軸に対して傾斜して内周に形成される当接部としての第 2 テーパ部 43 と、を備える。

【0031】

クッションベアリング 40 の外周には、中心軸に対して傾斜するテーパ溝 40A が形成される。テーパ溝 40A は、深さがクッションベアリング 40 のピストン 20 側から軸方向に沿って徐々に深くなるように形成される。このため、テーパ溝 40A は、クッションベアリング 40 がシリンダヘッド 50 のベアリング受容部 50A の内側に進入した際に、通過する作動油に抵抗を付与する可変絞りとして機能する。テーパ溝 40A の形状は、通過する作動油に付与する抵抗に合わせて任意に形成することができる。

【0032】

クッションベアリング 40 の進入部 41 の内径は、ピストンロッド 30 の本体部 31 の外径より大きく形成され、外径はシリンダヘッド 50 のベアリング受容部 50A の内径より小さく形成される。このように、クッションベアリング 40 の進入部 41 は、ピストンロッド 30 の本体部 31 の外周面と第 1 内周隙間 6 を持って設けられると共に、ピストンロッド 30 のストローク端付近においてシリンダヘッド 50 のベアリング受容部 50A の内側に進入するように設けられる。

【0033】

クッションベアリング 40 の位置決め部 42 の内径は、ピストンロッド 30 の小径部 3

10

20

30

40

50

2の外径より大きく、ピストンロッド30の本体部31の外径より小さく形成される。このように、クッションベアリング40の位置決め部42は、ピストンロッド30の外周面との間に第2内周隙間7を持って設けられる。

【0034】

位置決め部42は、ピストンロッド30の第1テーパ部33とピストン20との間で軸方向にわずかに移動可能に形成される。クッションベアリング40が、ピストン20側に移動した際には、端面がピストン20と当接する。

【0035】

位置決め部42のピストン20側の端面には、径方向に延在する溝部44が設けられる。

10

【0036】

クッションベアリング40の第2テーパ部43は、ピストンロッド30に対する傾斜角が、ピストンロッド30の第1テーパ部33と略同一となるように形成される。クッションベアリング40がピストン20とは反対側に移動した際には、第2テーパ部43がピストンロッド30の第1テーパ部33と当接する。つまり、ピストンロッド30の第1テーパ部33は、クッションベアリング40の軸方向の位置を決める座面として機能する。クッションベアリング40の第2テーパ部43は、ピストンロッド30の第1テーパ部33と当接可能であれば、その傾斜角は同一に形成しなくてもよく、直角な段差として形成してもよい。

【0037】

このように、油圧シリンダ100によれば、ピストンロッド30の第1テーパ部33が、組み立て性確保のためのテーパ部とクッションベアリング40の座面との両方の機能を兼ねるため、ピストンロッド30の本体部31と先端側のねじ部34との外径差を少なくすることができる。

20

【0038】

次に、図2及び図3を参照して、油圧シリンダ100のクッション動作について説明する。

【0039】

図2はピストンロッド30が伸長してストローク端付近にある状態を示し、図3はピストンロッド30がストローク端付近から収縮する状態を示している。

30

【0040】

ボトム側室3に油圧ポンプが連通し、ロッド側室2にタンクが連通すると、ボトム側室3には作動油が供給され、ロッド側室2内の作動油はタンクに排出されるため、ピストンロッド30は伸長する。

【0041】

ピストンロッド30が伸長すると、クッションベアリング40は、ロッド側室2から排出される作動油によってピストン20とは反対側にわずかに移動し、図2に示すように、ピストンロッド30の第1テーパ部33とクッションベアリング40の第2テーパ部43とが当接する。

【0042】

ピストンロッド30が伸長してストローク端に近づくと、クッションベアリング40は進入部41からシリンダヘッド50のベアリング受容部50Aの内側に進入し、クッションベアリング40の外周面とベアリング受容部50Aの内周面とによってクッション通路5が形成される。ピストンロッド30の第1テーパ部33とクッションベアリング40の第2テーパ部43が当接しているため、第1内周隙間6と第2内周隙間7との連通は遮断される。したがって、ロッド側室2の作動油は、クッションベアリング40の内側を通じては排出されず、クッション通路5を通じて排出される。クッション通路5によってロッド側室2内から排出される作動油には抵抗が付与されるため、ロッド側室2内の圧力低下が抑制されて、ピストンロッド30が減速する。このようにして、ピストンロッド30の伸長時におけるストローク端付近におけるクッション作用が発揮される。

40

50

【0043】

ロッド側室2に油圧ポンプが連通し、ボトム側室3にタンクが連通すると、ロッド側室2には作動油が供給され、ボトム側室3内の作動油はタンクに排出されるため、ピストンロッド30は収縮する。

【0044】

ピストンロッド30が最伸長状態から収縮する際には、図3に示すように、クッションベアリング40は、ロッド側室2に供給される作動油によってピストン20側に移動し、端面がピストン20に当接する。ピストンロッド30の第1テーパ部33とクッションベアリング40の第2テーパ部43とは離れるため、ポンプから供給される作動油は、クッション通路5を通じてロッド側室2へ導かれると共に、第1内周隙間6、第2内周隙間7、及びクッションベアリング40の溝部44を通じてロッド側室2へ導かれる。このため、ピストンロッド30が最伸長状態から収縮する場合には、ロッド側室2に作動油が速やかに流入し、収縮作動時の応答性が確保される。

10

【0045】

以上の実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

【0046】

油圧シリンダ100では、ピストンロッド30の外周には中心軸に対して傾斜する第1テーパ部33が形成され、クッションベアリング40の内周には中心軸に対して傾斜する第2テーパ部43が形成される。クッションベアリング40は、第2テーパ部43がピストンロッド30の第1テーパ部33に当接することによってピストンロッド30に対して位置決めされる。このように、第1テーパ部33が、クッションベアリング40の座面と組み立て性確保のためのテーパ部との両方の機能を兼ねるため、ピストンロッド30の本体部31と先端側のねじ部34との外径差を少なくすることができる。したがって、ピストン20が締結されるねじ部34の径を大きくすることができ、ピストンロッド30の強度を向上させることができる。

20

【0047】

また、クッションベアリング40の座面としての鉛直部133B（図8参照）をピストンロッド30に設ける必要がないため、ピストンロッド30に応力集中を防止するための逃げ部を設ける必要がない。このため、ピストンロッド30の製造時における加工工程が減少して加工が容易となり、製造コストを低減することができる。

30

【0048】

次に、本実施形態に係る油圧シリンダ100の変形例を示す。

【0049】

上記実施形態では、ピストンロッド30の伸長時において、ピストンロッド30の第1テーパ部33とクッションベアリング40の第2テーパ部43とが当接することにより、クッションベアリング40の内側を通じた作動油の排出が遮断される構成であった。これに代えて、図4及び図5示すように、クッションベアリング40の第2テーパ部43に、第1内周隙間6と第2内周隙間7を連通し、通過する作動油に抵抗を付与する切欠き部45を形成してもよい。切欠き部45は、ピストンロッド30の第1テーパ部33に形成してもよいし、ピストンロッド30の第1テーパ部33とクッションベアリング40の第2テーパ部の両方に形成してもよい。

40

【0050】

クッションベアリング40の第2テーパ部43に切欠き部45が形成されることにより、ピストンロッド30の伸長時において、ロッド側室2の作動油は、クッション通路5を通じて排出されると共に、クッションベアリング40の溝部44、第2内周隙間7、切欠き部45及び第1内周隙間6を通じて排出される。

【0051】

切欠き部45を通過する作動油にも抵抗が付与されるため、クッションベアリング40の内側を通過する作動油によってもクッション作用が発揮される。したがって、切欠き部45の形状を任意に設定することで、油圧シリンダ100のクッション特性を調整するこ

50

とができる。例えば、切欠き部４５は、図４に示すように軸方向に垂直な断面を角状に形成してもよいし、図５に示すように軸方向に垂直な断面を円弧状に湾曲する曲面に形成してもよい。また、クッションベアリング４０の内側を通過する作動油に抵抗を付与するために設けられるクッションシール１５０（図８参照）を設けなくてよい。そのため、部品点数を削減することができる。

【００５２】

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。

【００５３】

上記実施形態では、作動流体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。

【００５４】

また、上記実施形態では、クッションベアリング４０の第２テーパ部４３は、図２に示すように、軸方向の中程に形成される。これに代えて、図６や図７に示すように、ピストンロッド３０の第１テーパ部３３側や軸方向のピストン２０側に形成してもよい。

【００５５】

また、上記実施形態では、クッションベアリング４０は、ピストンロッド３０の外周面と隙間を持って設けられ、軸方向にわずかに移動するようなフローティング支持される構成であった。これに代えて、クッションベアリング４０は、ピストンロッド３０に締め付けられて固定される構成でもよい。

【００５６】

また、上記実施形態では、ベアリング受容部５０Ａは、シリンダヘッド５０に設けられる構成であった。これに代えて、ベアリング受容部５０Ａは、シリンダチューブ１０の内周に設けられてもよい。また、ベアリング受容部５０Ａは、シリンダヘッド５０及びシリンダチューブ１０とは別体の独立した部材として設けてもよい。

【００５７】

また、上記実施形態では、クッションベアリング４０の外周にテーパ溝４０Ａが形成されるが、テーパ溝４０Ａを形成しなくてもよい。

【符号の説明】

【００５８】

- １００ 油圧シリンダ（流体圧シリンダ）
- ２ ロッド側室
- ３ ボトム側室
- ５ クッション通路
- １０ シリンダチューブ
- ２０ ピストン
- ３０ ピストンロッド
- ３３ 第１テーパ部
- ４０ クッションベアリング
- ４１ 進入部
- ４２ 位置決め部
- ４３ 第２テーパ部（当接部）
- ５０ シリンダヘッド
- ５０Ａ ベアリング受容部

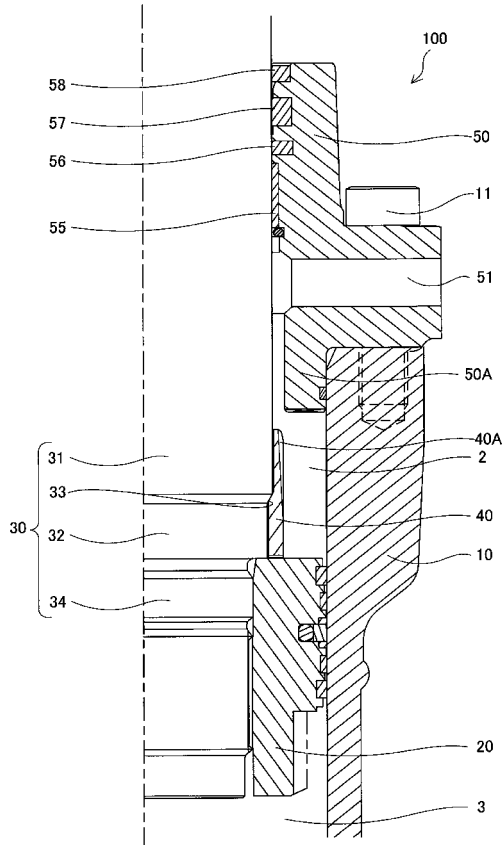
10

20

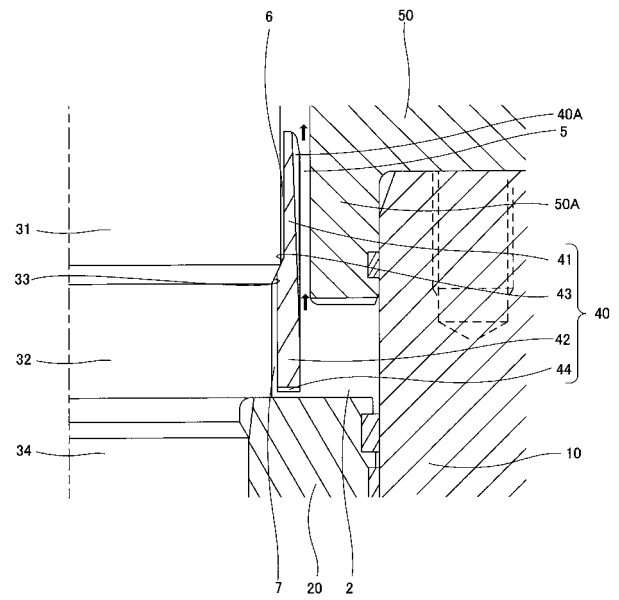
30

40

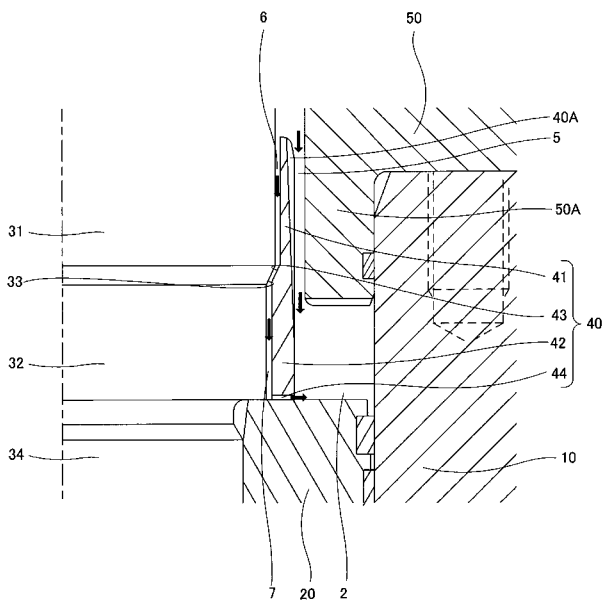
【図 1】



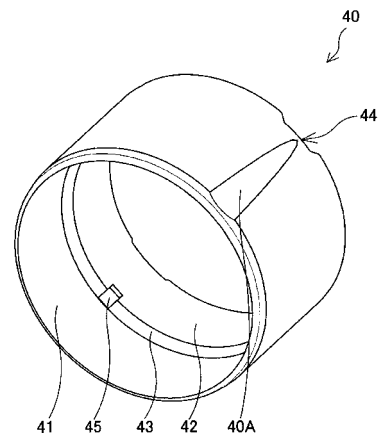
【図 2】



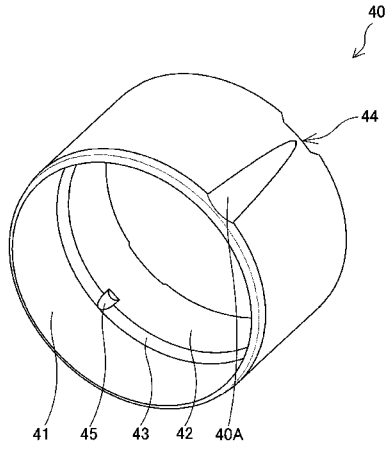
【図 3】



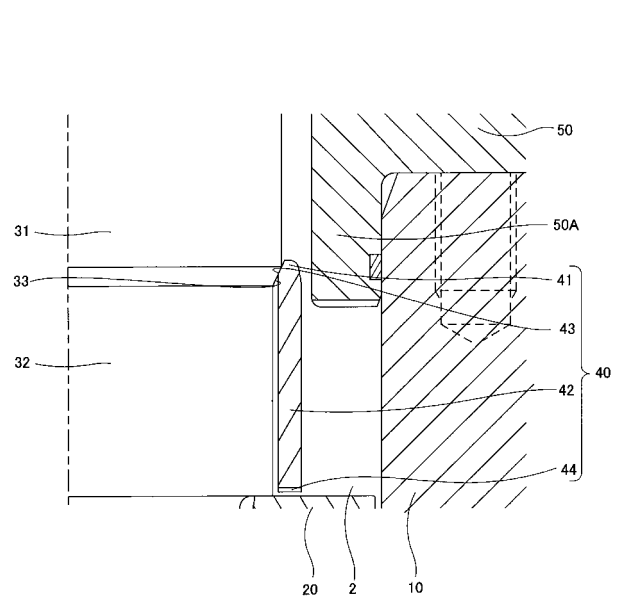
【図 4】



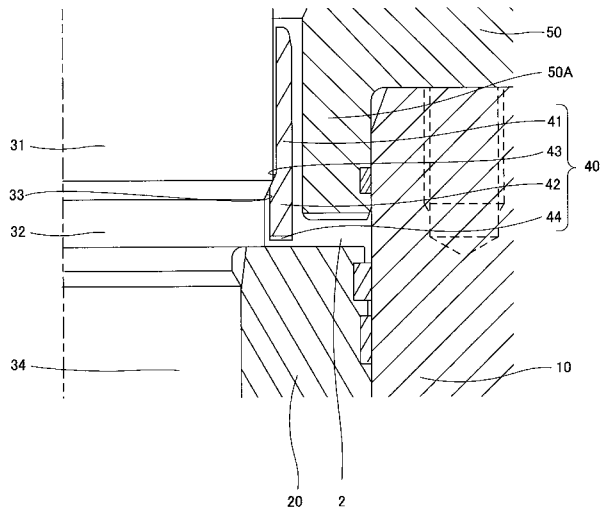
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

