

(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
2013 年 9 月 6 日(06.09.2013)



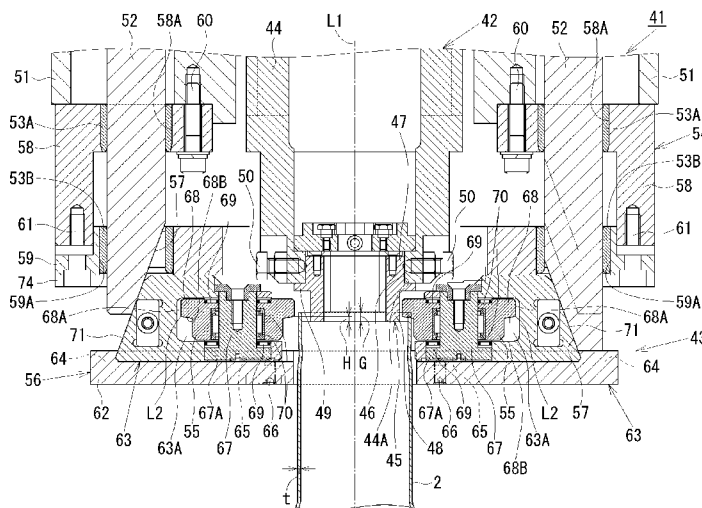
(10) 国際公開番号
WO 2013/129589 A1

- (51) 国際特許分類:
B21D 39/02 (2006.01) *B21D 19/06* (2006.01)
B21D 19/04 (2006.01) *F16F 9/32* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/055459
- (22) 国際出願日: 2013 年 2 月 28 日(28.02.2013)
- (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 2012-043767 2012 年 2 月 29 日(29.02.2012) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5
2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 大野 孝幸(OHNO, Takayuki); 〒2110011
神奈川県川崎市川崎区富士見一丁目 6 番 3 号
日立オートモティブシステムズ株式会社 知的
財産部 気付 Kanagawa (JP). 西村 誠
(NISHIMURA, Makoto); 〒2110011 神奈川県川崎市
川崎区富士見一丁目 6 番 3 号 日立オートモ
ティブシステムズ株式会社 知的財産部 気付
Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 萼 経夫(HANABUSA, Tsuneo); 〒1010062
東京都千代田区神田駿河台 3 丁目 2 番地 新御
茶ノ水アーバントリニティ 萼特許事務所内
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,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, 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, 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.

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING CYLINDER DEVICE

(54) 発明の名称: シリンダ装置の製造方法



(57) Abstract: [Problem] To prevent the generation of burrs at the tip of a swaged part in a method for manufacturing a cylinder device wherein swaging of an aperture end is performed by means of a roller that moves in the radial direction. [Solution] Each roller (55) is moved in the radial direction, bending the entire perimeter of the aperture end of an outer tube (2) inward, after which the rollers (55) are moved upward and removed, and then the rollers (55) are moved in the radial direction; therefore, by removing the rollers once, it is possible for the outer circumferential surface (68A) of the rollers (55) to move inward over burrs (73) formed by the first movement, and thus it is possible to prevent the generation of burrs (protrusions) (73) at the tip of a swaged part (72).

(57) 要約: 【課題】 径方向へ移動するローラによって開口端部をかしめるシリンダ装置の製造方法において、かしめ部の先端のばり73の発生を抑制する。【解決手段】 各ローラ55を径方向へ移動させて外筒2の開口端部を全周に亘って内方へ曲げた後、各ローラ55を上方向へ移動させて逃がし、次に、各ローラ55を径方向へ移動させるので、各ローラ55を一旦逃がすことで、各ローラ55の外周面68Aは最初の移動によって形成されたばり73を越えて内方へ移動することが可能であり、その結果、かしめ部72の先端におけるばり73(突起)の発生を抑制することができる。

WO 2013/129589 A1



(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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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： シリンダ装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、シリンダの管端がかしめ加工されるシリンダ装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 例えば、二重筒構造であるシリンダ装置の外筒の開口端部（管端）をかしめて内筒に内機部品（ベースバルブ）を保持するための残留軸力を付与させる技術は、特許文献１に記載されている。しかしながら、特許文献１に記載の製造方法は、揺動カール型との干渉を回避することがシリンダ装置側に求められ、例えば、取付アイを備えるシリンダ装置への適用は困難である。そこで、同一の円周上に型としての３つのローラを等間隔で配置して、各ローラを該円周の中心線の回りに回転させながら、各ローラを該円周の半径方向へ向けて移動させて該円周の半径を縮径させることにより、外筒の開口端部をその全周に亘って内側へかしめるようにしたシリンダ装置の製造方法が実用化されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００９－５６４９４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上述したローラを円周の半径方向内方へ移動させることで外筒の開口端部をかしめる製造方法では、材料の塑性流動によってかしめ部の先端にばり（突起）が形成される。このような、かしめ部の先端にばりが形成されたシリンダ装置では、ばりの外側部分に外部からのコンタミが溜まり易く、このコンタミがシール箇所からシリンダ内部に侵入する虞がある。

[0005] そこで本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、径方向へ移動するロ

ーラによって開口端部をかしめるシリンダ装置の製造方法において、かしめ部の先端のばりの発生を抑制することを課題としてなされたものである。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明のシリンダ装置の製造方法は、有底筒形のシリンダの開口端部に対してローラを前記シリンダの軸線を中心に回転させながら前記シリンダの径方向へ移動させて、前記ローラの外周によって前記シリンダの開口端部を内方へかしめることにより、前記シリンダの開口端部にかしめ部が形成されるシリンダ装置の製造方法であって、前記ローラを初期位置に位置決めさせる位置決め工程と、前記ローラを前記シリンダの軸線を中心に回転させながら、前記ローラを前記初期位置から第1位置まで前記シリンダの径方向へ移動させて、該ローラの外周によって、前記シリンダの開口端部を全周に亘って内方へ曲げる第1かしめ工程と、前記ローラを前記第1位置から第2位置まで前記シリンダの開口端部に対して逃げる側へ前記シリンダの軸線に沿って移動させる逃がし工程と、前記ローラを前記第2位置から第3位置まで前記シリンダの径方向へ移動させて、該ローラの外周によって、前記第1かしめ工程で曲げられた前記シリンダの開口端部を全周に亘って内方へかしめる第2かしめ工程と、を含むことを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、径方向へ移動するローラによって開口端部をかしめるシリンダ装置の製造方法において、かしめ部の先端のばりの発生を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本実施形態の製造方法によって製造される油圧緩衝器（シリンダ装置）の軸平面による断面図である。

[図2]本実施形態の製造方法で使用される加工装置の主要部分の軸平面による断面図である。

[図3]第1の実施形態における第1かしめ工程の説明図である。

[図4]第1の実施形態における逃がし工程の説明図である。

[図5]第1の実施形態における第2かしめ工程の説明図である。

[図6]第2の実施形態における逃がし工程の説明図である。

[図7]第2の実施形態におけるローラ移動工程の説明図である。

[図8]第2の実施形態におけるばり潰し工程の説明図である。

[図9]第2の実施形態で使用可能なローラの軸平面による断面の一部を示す図である。

[図10]図9に示されるローラを使用してばり潰し工程を行った図8に対応する図である。

符号の説明

[0009] 1 油圧緩衝器（シリンダ装置）、2 外筒（シリンダ）、55 ローラ、72 かしめ部

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の一実施形態を添付した図を参照して説明する。ここでは、図1に示される減衰力調整式油圧緩衝器1（シリンダ装置）の製造方法を説明する。なお、以下の説明において、便宜上、図1における上下方向を油圧緩衝器1の上下方向と定義する。

図1に示されるように、油圧緩衝器1は、外筒2（シリンダ）と内筒3とを備えた二重筒構造である。外筒2と内筒3との間にはリザーバ4が形成される。内筒3の内側にはピストン5が摺動可能に挿入されており、該ピストン5によって内筒3の内側が第1室3Aと第2室3Bとに分画される。

[0011] ピストン5は、ナット6によってピストンロッド7の一端に固定される。ピストンロッド7は、外筒2及び内筒3の上端部に装着されたロッドガイド8及びオイルシール9を貫通して内筒3の外部へ延びる。ピストン5は、第1室3A、第2室3B間を連通させる油路10、11を有する。ピストン5の第1室3A側の面には、油路10における第2室3B側から第1室3A側への油液の流通のみを許容する逆止弁12が設けられる。また、ピストン5の第2室3B側の面には、第1室3A側の油液の圧力が所定圧力に達した時に開弁して、第1室3A側の油液を油路11を通して第2室3B側へリリー

フするディスクバルブ 13 が設けられる。

[0012] 油圧緩衝器 1 は、内筒 3 の下端部に設けられて第 2 室 3 B とリザーバ 4 とを分画するベースバルブ 14 を備える。ベースバルブ 14 は、第 2 室 3 B とリザーバ 4 とを連通させる油路 15、16 を有する。また、ベースバルブ 14 は、油路 15 におけるリザーバ 4 側から第 2 室 3 B 側への油液の流通のみを許容する逆止弁 17 を備える。さらに、ベースバルブ 14 は、第 2 室 3 B 側の油液の圧力が所定圧力に達した時に開弁して、第 2 室 3 B 側の油液を油路 16 を通してリザーバ 4 側へリリースするディスクバルブ 18 を有する。なお、内筒 3 の内側には作動流体として油液が封入されて、リザーバ 4 の内側には油液及びガスが封入される。

[0013] 油圧緩衝器 1 は、外筒 2 と内筒 3 との間に設けられるセパレータチューブ 19 を備える。セパレータチューブ 19 の内周の上下両端部と内筒 3 の外周との間には、シール部材 20 が装着される。これにより、内筒 3 とセパレータチューブ 19 との間には環状油路 21 が形成される。環状油路 21 は、内筒 3 の上端部分に設けられる油路 22 によって第 1 室 3 A に連通される。セパレータチューブ 19 の下端部分には、小径の開口 23 が設けられる。また、外筒 2 には、開口 23 に対応して配置される大径の開口 24 が設けられる。そして、外筒 2 の開口 24 には、減衰力発生機構 25 が取り付けられる。

[0014] 減衰力発生機構 25 は、開口 24 に装着される円筒形のケース 26 を有する。該ケース 26 には、パイロット型（背圧型）の主減衰バルブ 27 及び該主減衰バルブ 27 の開弁圧力を制御する圧力制御弁であるソレノイドバルブ 28 がナット 29 によって固定される。主減衰バルブ 27 及びソレノイドバルブ 28 は、開口 23 に接続されて開口 23 からリザーバ 4 への油液の流れを制御して減衰力を発生させるように機能する。主減衰バルブ 27 は、開口 23 側の油液の圧力を受けて撓むことによって開弁して開口 23 側の油液をリザーバ 4 側へ流通させるメインバルブであるディスクバルブ 30、及びディスクバルブ 30 の背面側に形成されて該ディスクバルブ 30 の背面側の内圧をディスクバルブ 30 の閉弁方向に作用させる背圧室 31 を備える。また

、開口 2 3 には、固定オリフィス 3 2 を介して副通路 3 3 が接続される。該副通路 3 3 は、ソレノイドバルブ 2 8 に接続されて通路 3 3 A を介して背圧室 3 1 に連通される。

[0015] 次に、外筒 2（シリンダ）の開口端部をかしめるための加工装置 4 1 を図 2 を参照して説明する。なお、図 2 においては、加工装置 4 1 を示すものであって、作動を説明のため、参考として、油圧緩衝器 1 の外筒 2 のみを図示している。実際に加工する際には、ピストンロッド 7、ロッドガイド 8 及びオイルシール 9 等がセットされた状態で、加工装置 4 1 にセットされる。

まず、油圧緩衝器 1 は、対応する保持用治具によって、外筒 2 の開口端部が上方向へ開口される垂直姿勢で保持される。

加工装置 4 1 は、ロッドガイド 8、ベースバルブ 1 4 等を含む油圧緩衝器 1 の内機部品（以下、内機部品）に対して軸力を付与する軸力付与部 4 2 と、外筒 2 の開口端部に対して加工力を付与する加工ヘッド 4 3 とを備える。軸力付与部 4 2 は、略円筒形に形成されるとともに外筒 2 に対して同一軸線 L 1（以下、軸線 L 1）上に配置されて該軸線 L 1 上を上下方向へ移動可能な軸部 4 4 と、該軸部 4 4 の下端部に取り付けられる押え治具 4 5 とを有する。

[0016] 押え治具 4 5 は、円筒形に形成されて軸部 4 4 の下端部端面 4 4 A に開口する治具装着穴 4 6 に嵌合される装着部 4 7 と、円筒形に形成されて円環形の下端面が内機部品に当接される押え部 4 8 と、装着部 4 7 と押え部 4 8 との境界部分に形成されて軸部 4 4 の下端部端面 4 4 A によって受け止められるフランジ部 4 9 とを有する。押え治具 4 5 は、軸部 4 4 の下端部に螺合された少なくとも 1 個（図 2 中には 2 個記載）の固定用ボルト 5 0 の先端部によって装着部 4 7 の外周面が押圧されることにより、軸部 4 4 の下端部に装着される構造になっている。なお、装着部 4 7 の外径は押え部 4 8 の外径よりも大きく設定される。

[0017] 加工ヘッド 4 3 は、軸部 4 4 の図 2 における左右両側に一対で設けられて駆動機構（図示省略）の駆動によって軸線 L 1 を回転中心に回転される各本

体部 5 1 と、各本体部 5 1 に対応して設けられて駆動機構（図示省略）の駆動によって上下方向へ移動される各昇降部 5 2 と、各本体部 5 1 によって支持されて各昇降部 5 2 を上下方向へ案内する案内部 5 4 と、該案内部 5 4 によって支持されて 2 個の成形用ローラ 5 5 を有する加工部 5 6 とを備える。結果として、成形用ローラ 5 5 は、軸線 L 1 を中心に公転する。各昇降部 5 2 は、軸線 L 1 に沿って上下方向へ延びて断面が矩形の部材によって形成される。また、各昇降部 5 2 の下端部の軸線 L 1 側には、軸線 L 1 に対して既定角度で傾斜される第 1 傾斜面 5 7 が形成される。これにより、各昇降部 5 2 の下端部は、楔形に形成される。

[0018] 案内部 5 4 は、各昇降部 5 2 に対応して設けられて各本体部 5 1 の下端面に取り付けられる各上案内部 5 8 と、各上案内部 5 8 によって支持される円環形の下案内部 5 9 とによって構成される。各上案内部 5 8 は、L 字形に形成されてボルト 6 0 によって各本体部 5 1 の下端部に固定される。また、各上案内部 5 8 は、各昇降部 5 2 を案内するための軸受部材 5 3 A が装着される断面が矩形の軸受取付穴 5 8 A を有する。下案内部 5 9 は、ボルト 6 1 によって各上案内部 5 8 の下端部に固定される。また、下案内部 5 9 は、各昇降部 5 2 を案内するための軸受部材 5 3 B が装着される断面が矩形の軸受取付穴 5 9 A を有する。そして、案内部 5 4 は、上下方向に間隔をあけて配置された一对の軸受部材 5 3 A、5 3 B によって各昇降部 5 2 を上下方向へ案内することができる。

[0019] 加工部 5 6 は、円板形に形成されて案内部 5 4 によって支持される基台 6 2 と、各ローラ 5 5 に対応して設けられる各スライド台 6 3 とを有する。なお、加工部 5 6 は、図 2 において、軸線 L 1 に対して左右対称に構成されているので、ここでは、軸線 L 1 の左側部分のみを説明する。スライド台 6 3 は、開口部 6 3 A が軸線 L 1 側（図 2 における右側）に向けられた略コ字形に形成された部材によって構成される。スライド台 6 3 の下部は、基台 6 2 の上面に形成されて軸線 L 1 に対して直交する方向（図 2 における左右方向）へ延びる下案内溝 6 4 によって、軸線 L 1 に対して直交する方向（外筒 2

の径方向)へ案内される。また、スライド台63の上部は、下案内部59の下面に形成されて軸線L1に対して直交する方向(図2における左右方向)へ延びる上案内溝74によって、軸線L1に対して直交する方向(外筒2の径方向)へ案内される。

[0020] スライド台63の下面には、軸線L1に対して直交する方向へ延びる所定長さのストローク溝65が形成される。該ストローク溝65には、基台62に螺合された止めねじ66の先端部が突出される。これにより、ストローク溝65の両端部が止めねじ66に突き当てられることによりスライド台63の移動が規制される。換言すると、ストローク溝65の長さによってスライド台63のストローク量が決定される構造になっている。また、スライド台63には、ローラ55を軸線L1に対して平行な回転軸の回りに回転可能に支持するローラ支持軸67が取り付けられる。なお、ローラ支持軸67の下端部には、スライド台63の下部に埋設されたフランジ部67Aが形成される。

[0021] ローラ55は、上部にフランジ形状の成形部68を有する。該成形部68は、軸線L1に対して平行な面によって形成される外周面68A(外周)と、該外周面68Aの下側の円形の稜線L2を介して外周面68Aに連続する傾斜面68B(端面)とを有する。該傾斜面68Bは、軸線L1に垂直な平面に対して所定角度で傾斜されており、稜線L2から下方向へ向けて縮径される。ローラ55は、ローラ55とスライド台63との間に上下方向へ間隔をあけて一対で設けられる軸受69(ローラ軸受)、及びローラ55とローラ支持軸67との間に上下方向へ間隔をあけて一対で設けられる軸受70によって、ローラ支持軸67の回りに回転(自転)される構造になっている。

[0022] スライド台63は、外方に向けられた面が昇降部52の第1傾斜面57に対応する傾斜角度を有する第2傾斜面71によって形成される。また、スライド台63は、図示を省略する付勢手段によって軸線L1から離れる方向(図2における左方向)へ付勢される。これにより、スライド台63の第2傾斜面71は、昇降部52の第1傾斜面57に摺動可能に押し付けられるよう

に構成される。したがって、スライド台 6 3 は、昇降部 5 2 を下方方向へ移動させると、軸線 L 1 に向かって図 2 における右方向へ移動されて、他方で、昇降部 5 2 を上方方向へ移動させると、軸線 L 1 に対して離れる方向（図 2 における左方向）へ移動される。

[0023] 次に、上述した加工装置 1 を使用して外筒 2 の開口端部をかしめ加工する一手順（第 1 の実施の形態）を説明する。

まず、保持用治具によって油圧緩衝器 1 を外筒 2 の開口端部が上方方向へ開口される垂直姿勢で保持する。

[0024] [位置決め工程]

次に、軸部 4 4 を下方方向へ移動させて、軸部 4 4 に装着された押え治具 4 5 によって、ロッドガイド 8、オイルシール 9 等の内機部品に既定の軸力を付与させる。これと同時に、加工ヘッド 4 3 を、下方方向へ移動させて図 2 の軸線 L 1 の左側に示される初期位置に位置決めさせる。この初期位置では、内機部品（押え治具 4 5 の押え部 4 8 の下端面位置）から外筒 2 の開口端部（かしめ代）の端面位置までの軸線 L 1 方向への距離を G、各ローラ 5 5 の外周面 6 8 A と傾斜面 6 8 B との間の稜線 L 2 から外筒 2 の開口端部の端面位置までの軸線 L 1 方向への距離を H、及び外筒の板厚を t とすると、 $G > H > t$ である。

[0025] [第 1 かしめ工程]

次に、加工ヘッド 4 3 を軸線 L 1 を中心に回転させて各ローラ 5 5 を軸線 L 1 の回りに既定の回転速度で回転（公転）させながら、各昇降部 5 2 を既定の速度で下方方向へ移動させて、各ローラ 5 5 を図 2 の軸線 L 1 の左側に示される初期位置から図 3 に示される第 1 位置まで既定の速度で軸線 L 1 に向けて水平（公転半径が小さくなるよう）に移動させる。この第 1 位置は、ローラ 6 8 のシリンダ 2 との当接部 6 8 A 1 がシリンダの開口端 2 A の径方向位置より外側となる。この開口端 2 A は、先端を意味し、開口端部 2 B は先端側の部分を意味する。この各ローラ 5 5 の第 1 位置は、各ローラ 5 5 の外周面 6 8 A が外筒 2 に当接されてから各ローラ 5 5 が軸線 L 1 へ向けて距離

S 1 だけ移動された位置である。これにより、外筒 2 の開口端部は、内機部品の上端（押え治具 4 5 の押え部 4 8 の下端）から上の部分が、全周に亘って内方へ曲げられる。以下、開口端部 2 B の内方へ曲げられた部分を必要に応じてかしめ部 7 2 と呼ぶ。

[0026] 図 3 に示されるように、各ローラ 5 5 の第 1 位置では、かしめ部 7 2 の先端に肉厚部となるバリ 7 3（突起）が形成される。このバリ 7 3 は、外筒 2 の開口端部の材料が塑性流動することにより形成されるものであり、各ローラ 5 5 の外周面 6 8 A 側（図 3 における上側）へ突出する。また、各ローラ 5 5 の第 1 位置では、かしめ部 7 2 は、内機部品に軸力を付与させる方向に向けて十分な板厚が確保されている。

[0027] [逃がし工程]

次に、加工ヘッド 4 3、延いては、各ローラ 5 5 を上方向（かしめ部 7 2 に対して逃げる側）へ距離 S 2 だけ移動させる。これにより、各ローラ 5 5 は、第 1 位置から図 4 に示される第 2 位置まで移動される（逃がされる）。なお、距離 S 2 は、外筒 2 の開口端部の板厚、材質等に基づいて適宜設定することが可能である。

[0028] [第 2 かしめ工程]

次に、各昇降部 5 2 を既定の速度で下方向へ移動させて、各ローラ 5 5 を図 4 に示される第 2 位置から図 5 に示される第 3 位置まで既定の速度で軸線 L 1 に向けて水平に（公転半径が小さくなるように）移動させる。この各ローラ 5 5 の第 3 位置は、各ローラ 5 5 が第 2 位置から軸線 L 1 へ向けて距離 S 3 だけ移動された位置であり、第 3 位置における各ローラ 5 5 のは、かしめ部 7 2 の先端よりも内方（軸線 L 1 側）に位置される。これにより、第 1 かしめ工程で内方へ曲げられたかしめ部 7 2 がかしめられて、内機部品に軸力が付与される。また、逃がし工程で各ローラ 5 5 を上方向へ逃がしたことにより、かしめ部 7 2 の先端におけるバリ 7 3（突起）の発生が抑制される。

また、第 3 位置においては、外周面 6 8 A より小径の小径外周面 6 8 D に

より、シリンダ 2 の端部側の外周を押圧することで、かしめ加工による変形を修正できる。

[0029] 上述した実施形態によれば、各ローラ 5 5 を外筒 2 の軸線 L 1 の回りに回転させながら外筒 2 の径方向へ移動させて、各ローラ 5 5 の外周の成形部 6 8 によって外筒 2 の開口端部を内方へかしめる油圧緩衝器 1 の製造方法において、内機部品から外筒 2 の開口端部の端面位置までの軸線 L 1 方向への距離を G、各ローラ 5 5 の外周面 6 8 A と傾斜面 6 8 B との間の稜線 L 2 から外筒 2 の開口端部の端面位置までの軸線 L 1 方向への距離を H、及び外筒 2 の板厚を t と定義した時に、 $G > H > t$ となるような初期位置に各ローラ 5 5 を位置決めする位置決め工程と、各ローラ 5 5 を初期位置から第 1 位置まで軸線 L 1 に向けて距離 S 1 だけ移動させて、外筒 2 の開口端部を全周に亘って内方へ曲げる第 1 かしめ工程と、各ローラ 5 5 を第 1 位置から距離 S 2 だけ上方向へ移動させて第 2 位置まで逃がす逃がし工程と、各ローラ 5 5 を第 2 位置から第 3 位置まで軸線 L 1 へ向けて距離 S 3 だけ移動させることにより、第 1 かしめ工程で内方へ曲げられたかしめ部 7 2 をかしめる第 2 かしめ工程と、の各工程を含む。

[0030] したがって、第 1 かしめ工程では、距離 H を板厚 t と同程度に設定することにより、内機部品へ付与させる軸力を確保することができる。そして、第 1 かしめ工程によって軸力を確保した後、逃がし工程によって各ローラ 5 5 をかしめ部 7 2 から逃がして加工圧力を一旦解放させて、その後、各ローラ 5 5 を軸線 L 1 に向けて移動させることにより、開口端部（かしめ部 7 2）をかしめるので、各ローラ 5 5 の外周面 6 8 A は第 1 かしめ工程によって形成されたバリ 7 3 を越えて内方へ移動することが可能であり、その結果、かしめ部 7 2 の先端におけるバリ 7 3（突起）の発生を抑制することができる。

[0031] このように、外筒 2 の開口端部に突起が形成されることを抑制することができるので、外部からのコンタミの滞留を抑制することができる。また、外筒 2 の開口端部に対して径方向から工具（ローラ 5 5）を接近させて加工す

るため、例えば、揺動カール型を使用する工具を軸方向へ移動させる製造方法と比較して、内機部品への負荷を軽減することが可能である。その結果、より低い強度の内機部品を採用することが可能であり、製造コストを削減することができる。

[0032] また、逃がし工程によって各ローラ 5 5 をかしめ部 7 2 から逃がすことにより、逃がさない場合と比較して、最終的なかしめ部 7 2 の板厚が大きくなる。これにより、かしめ部 7 2 の強度を向上させることができる。

[0033] なお、本実施形態では、加工ヘッド 4 3 は、2 個のローラ 5 5 を有しているが、ローラ 5 5 の数量は、例えば、1 個あるいは 3 個とすることができる。

[0034] 次に、上述した加工装置 1 を使用して外筒 2 の開口端部をかしめ加工する他の手順（第 2 の実施形態）を説明する。

なお、第 2 の実施形態は、上述した第 1 の実施形態との比較で〔位置決め工程〕から〔第 1 かしめ工程〕まで同一である。以下の第 2 の実施形態の説明では、第 1 実施形態と同一の工程、すなわち、位置決め工程および第 1 かしめ工程の説明を省略する。

[0035] [逃がし工程]

第 1 かしめ工程完了後、加工ヘッド 4 3、延いては、各ローラ 5 5 を上方向（かしめ部 7 2 に対して逃げる側）へ距離 S_4 だけ移動させる。これにより、各ローラ 5 5 は、図 3 に示される第 1 位置から図 6 に示される第 4 位置まで移動される（逃がされる）。なお、第 2 プロセスの逃がし工程での各ローラ 5 5 の移動距離 S_4 は、第 1 プロセスの逃がし工程での各ローラ 5 5 の移動距離 S_2 よりも長く（ $S_4 > S_2$ ）、且つ第 4 位置における各ローラ 5 5 の稜線 L_2 の軸線方向高さは、ばり 7 3 の高さ（位置）以上である。また、距離 S_4 は、外筒 2 の開口端部の板厚、材質等に基づいて適宜設定することが可能である。

[0036] [第 2 かしめ工程（ローラ移動工程）]

次に、各昇降部 5 2 を既定の速度で下方向へ移動させて、各ローラ 5 5 を

図6に示される第4位置から図7に示される第5位置まで既定の速度で軸線L1に向けて水平に移動させる。この各ローラ55の第5位置は、各ローラ55が第4位置から軸線L1へ向けて距離S5だけ移動された位置であり、第4位置における各ローラ55の成形部68の傾斜面68B（対向面）がばり73の直上に位置するような位置である。なお、第2プロセスにおいて、各ローラ55がばり73に接触しないことを条件に、逃がし工程とローラ移動工程とを同時に実施する、すなわち、各ローラ55を図3に示される第1位置から図7に示される第5位置へ移動させてもよい。この場合、各ローラ55の移動時間を短縮することができる。

[0037] [第2かしめ工程（ばり潰し工程）]

次に、加工ヘッド43、延いては、各ローラ55を下方向（かしめ部72に対して近づく側）へ距離S6だけ移動させる。これにより、各ローラ55は、図7に示される第5位置から図8に示される第6位置まで移動される。この第6位置では、各ローラ55は、外周面68A（稜線L2）がかしめ部72よりも内方（軸線L1側）に位置されるため、かしめ部72のばり73が各ローラ55の傾斜面68B（対向面）によって押し潰されるとともに、第1かしめ工程で内方へ曲げられた外筒2の開口端部が各ローラ55の傾斜面68Bに沿って変形する。これにより、かしめ部72によって内機部品に軸力が付与され、さらに、かしめ部72の先端におけるばり73（突起）の発生を抑制することができる。

[0038] なお、第2の実施形態を含む上記実施形態では、図9に示されるローラ55'を使用することができる。このローラ55'は、傾斜面68B（対向面）の内方、換言すると、外周面68A（稜線L2）とは反対側（図9における左側且つ下側）に、外周面68Aおよび軸線L1に対して垂直な水平面68Cを有する。このようなローラ55'を備える加工ヘッド43を下方向へ距離S6だけ移動させて上述した第2かしめ工程を行った場合、図10に示されるように、外筒2の開口端部の外周縁部を外筒2の軸線に対して垂直な平面に形成することができる。これにより、より確実に軸力を高めることが

出来る。なお、水平面 6 8 C は、傾斜面 6 8 B より傾斜角のちい面としてもよい。

請求の範囲

[請求項1] 有底筒形のシリンダの開口端部に対してローラを前記シリンダの軸線を中心に公転させながら公転半径が小さくなる方向へ移動させて、前記ローラの外周によって前記シリンダの開口端部を内方へかしめることにより、前記シリンダの開口端部にかしめ部が形成されるシリンダ装置の製造方法であって、

前記ローラを前記シリンダの軸線を中心に公転させながら公転半径が小さくなる方向へ移動させて、前記シリンダの開口端部を全周に亘って径方向内方へ曲げ、前記ローラの前記シリンダとの当接部が、曲げられた前記シリンダの開口端の径方向位置よりも外側となる第1位置までかしめる第1かしめ工程と、

前記ローラを前記シリンダの開口端部から軸方向に離間させるように移動させる逃がし工程と、

前記ローラによって、前記第1かしめ工程で前記シリンダの開口端に形成された厚肉部を全周に亘ってかしめる第2かしめ工程と、を含むことを特徴とするシリンダ装置の製造方法。

[請求項2] 前記ローラの外周側の前記シリンダ側の端面に、該ローラの中心に向けて前記シリンダ側に近づくように傾斜した傾斜面を設け、

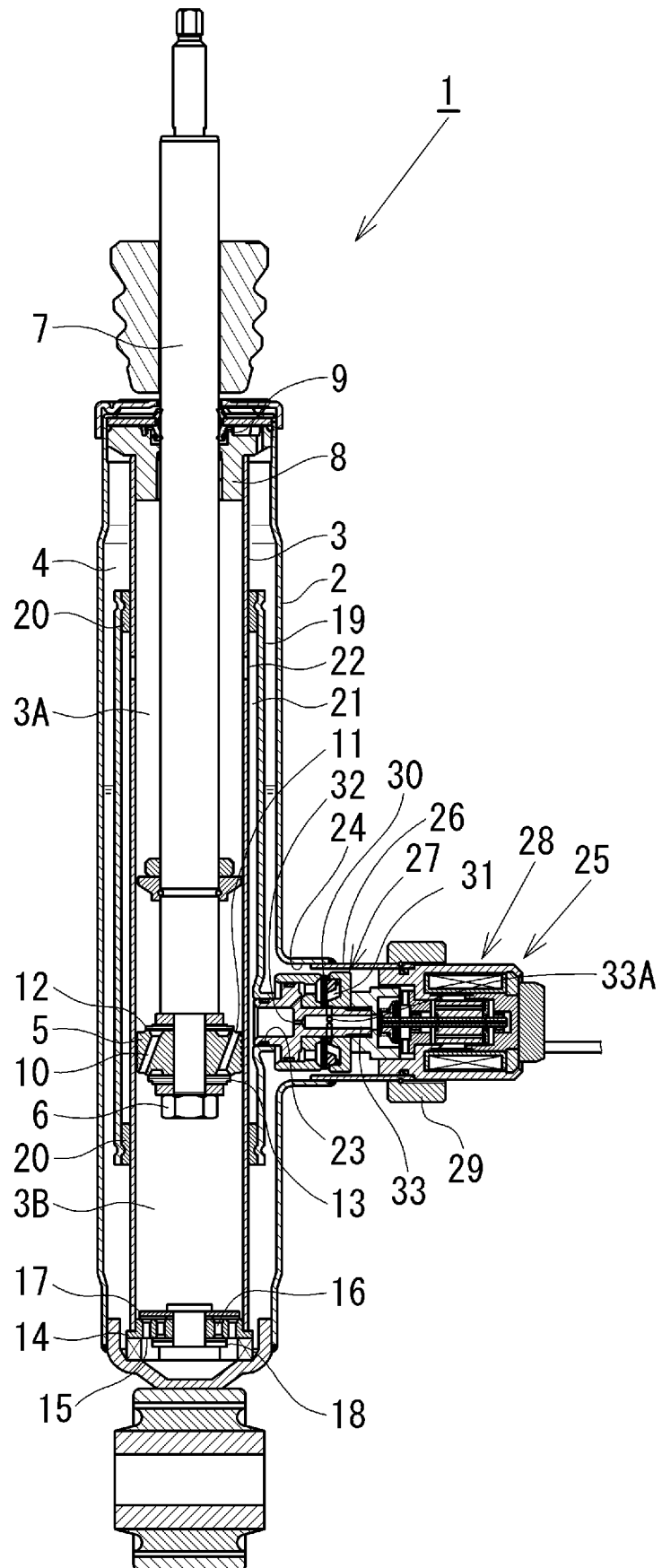
前記第2かしめ工程では、前記ローラを公転半径が小さくなる方向へ移動させ、前記傾斜面により、前記シリンダの開口端に形成された厚肉部を全周に亘ってかしめることを特徴とする請求項1に記載のシリンダ装置の製造方法。

[請求項3] 前記ローラの外周側の前記シリンダ側の端面に、該ローラの中心に向けて前記シリンダ側に近づくように傾斜した傾斜面を設け、

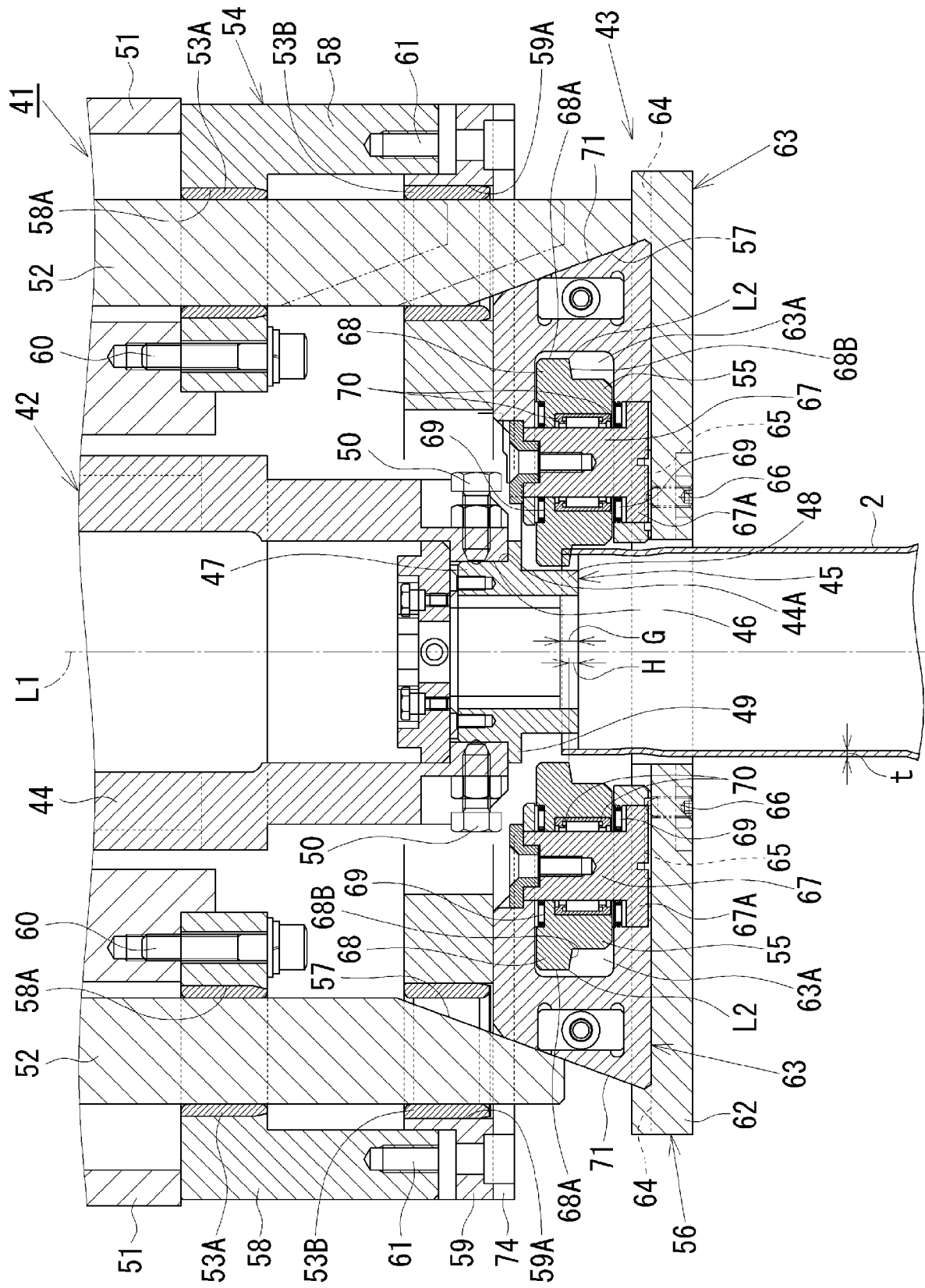
前記第2かしめ工程では、前記ローラを前記シリンダ側に向けて軸方向に移動させ、該ローラの端面により、前記シリンダの開口端に形成された厚肉部を全周に亘ってかしめることを特徴とする請求項1に記載のシリンダ装置の製造方法。

- [請求項4] 前記ローラの外周側の前記シリンダ側の端面に、該ローラの中心に向けて前記シリンダ側に近づくように傾斜した傾斜面を設けたことを特徴とする請求項3に記載のシリンダ装置の製造方法。
- [請求項5] 前記ローラの傾斜面の内周側に該傾斜面より傾斜角の小さな内側端面を設け、前記第2かしめ工程で前記傾斜面と前記内側端面とで前記シリンダの開口端部をかしめることを特徴とする請求項4に記載のシリンダ装置の製造方法。
- [請求項6] 前記ローラの外周側の前記傾斜面より内周側に前記ローラの外周より小径の小径外周面を設け、第2かしめ工程で前記小径外周面により前記シリンダ側外周面を押圧することを特徴とする請求項2乃至5のいずれかに記載のシリンダ装置の製造方法。

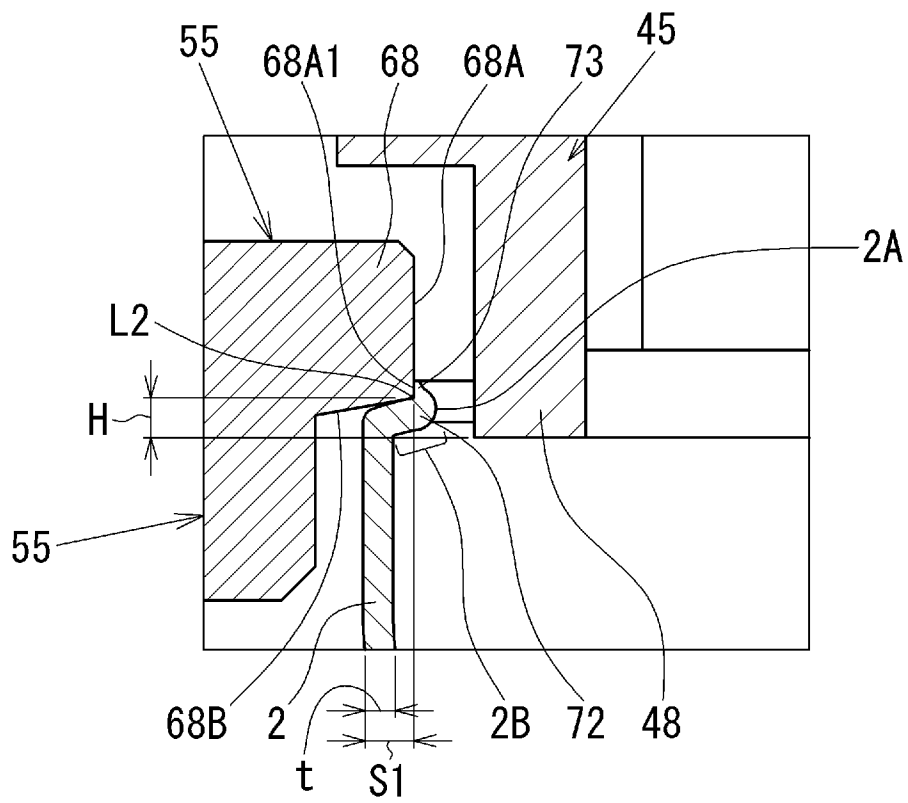
[図1]



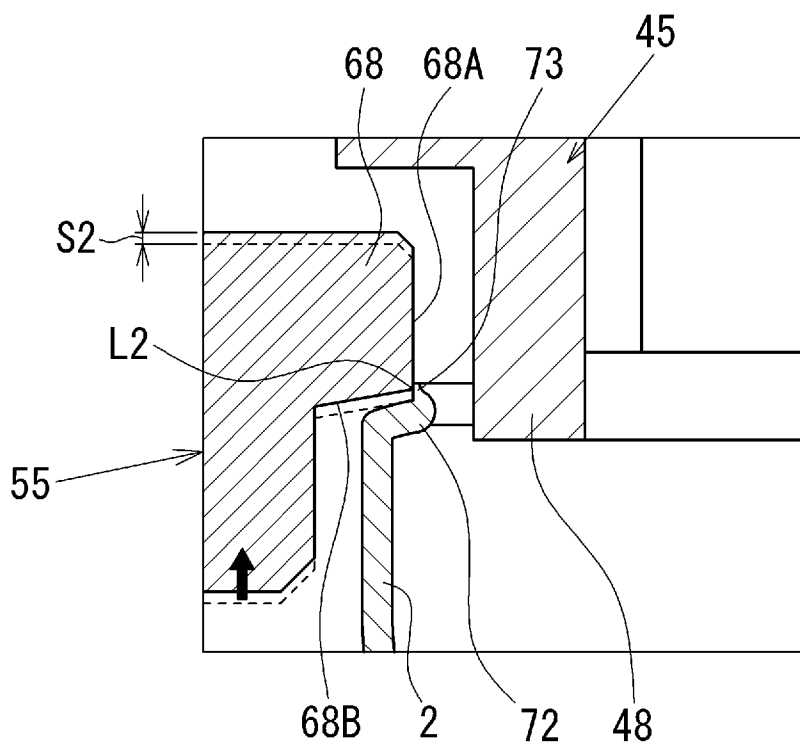
[図2]



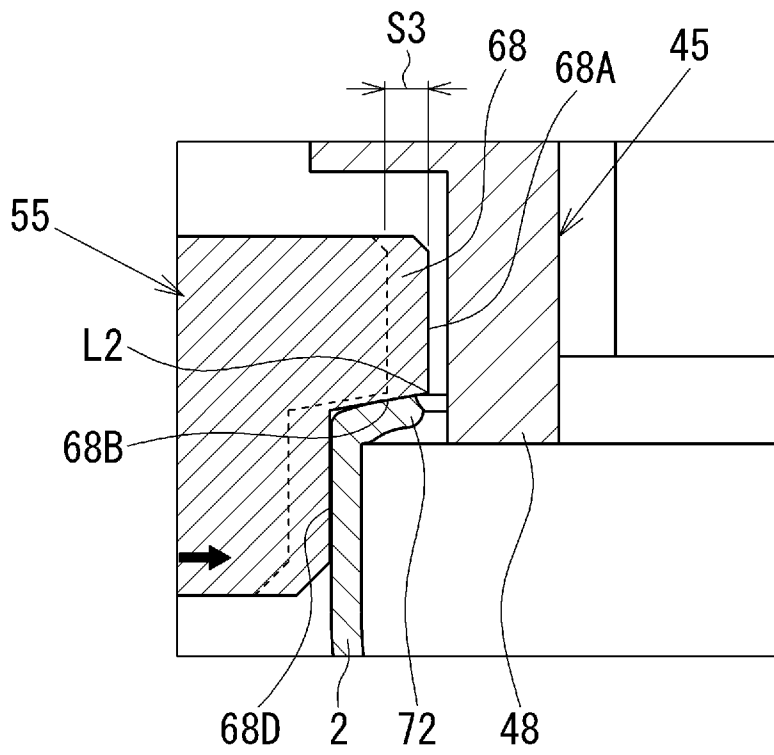
[図3]



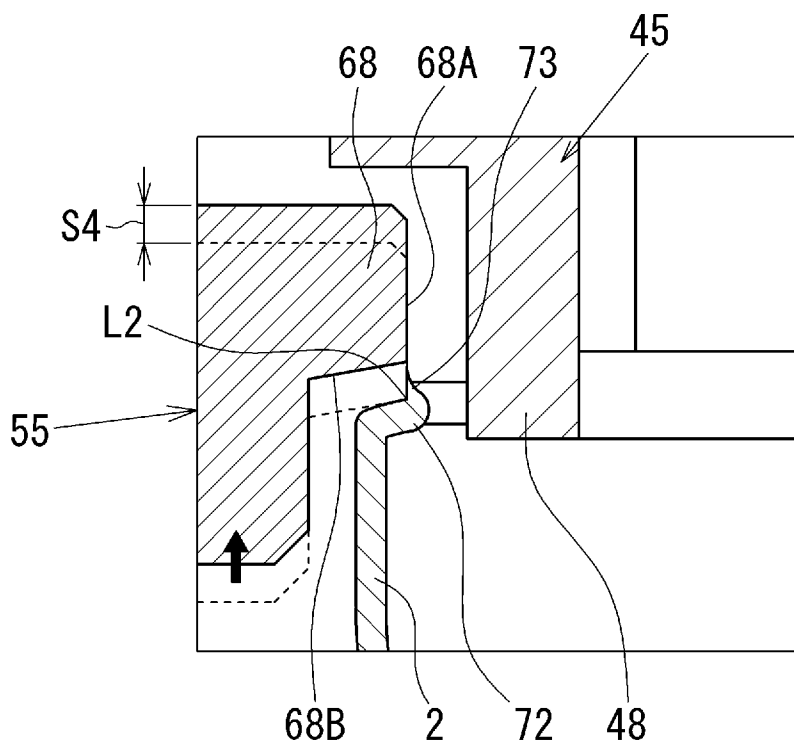
[図4]



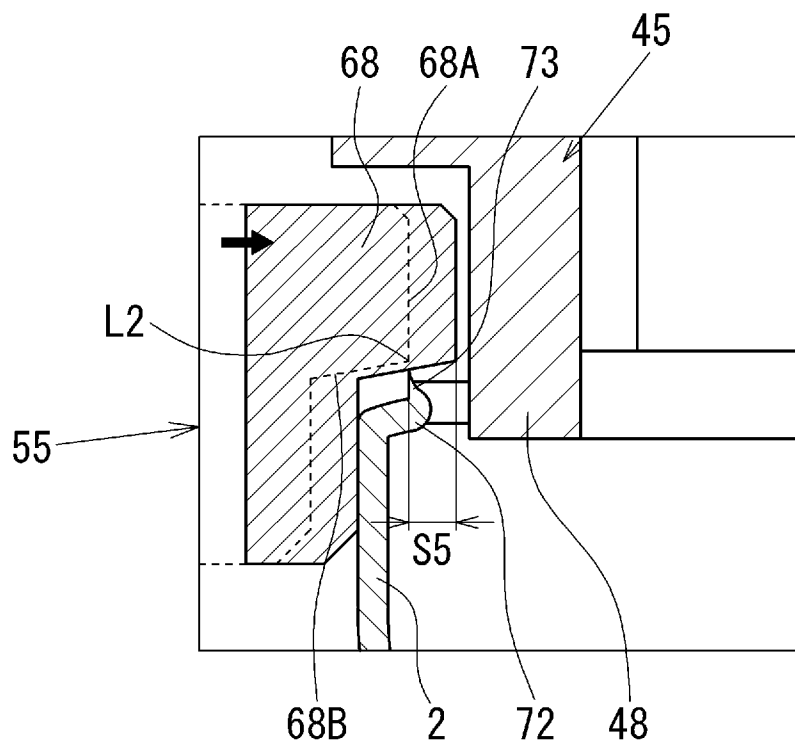
[図5]



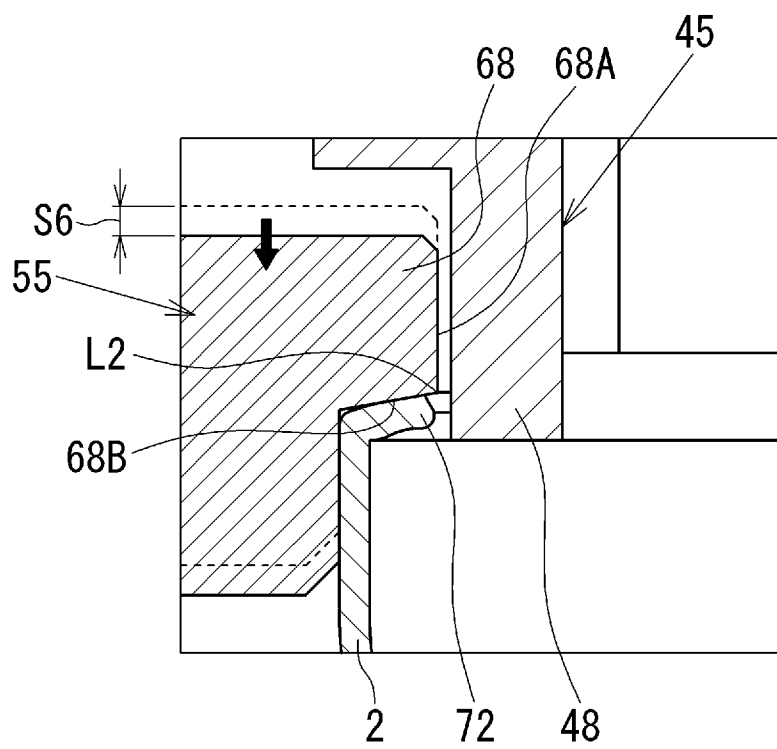
[図6]



[図7]



[図8]



This cross-sectional view shows a sliding component 55' moving horizontally, as indicated by the arrow. The component 55' has a top surface 68C and a bottom surface 68B. It is guided by a vertical guide surface 68A and a horizontal guide surface 68. A spring 45 is positioned to bias the component 55' to the right. The component 55' is shown in a position where it is partially engaged with a vertical surface 72 and a horizontal surface 48. The component 55' is shown in a position where it is partially engaged with a vertical surface 72 and a horizontal surface 48. The component 55' is shown in a position where it is partially engaged with a vertical surface 72 and a horizontal surface 48.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/055459

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D39/02(2006.01)i, B21D19/04(2006.01)i, B21D19/06(2006.01)i, F16F9/32(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)

B21D39/02, B21D19/04, B21D19/06, F16F9/32

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
X	JP 52-81060 A (Tokico, Ltd.), 07 July 1977 (07.07.1977), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	US 3863740 A (GEORGE KINMAN), 04 February 1975 (04.02.1975), entire text; all drawings & GB 1365551 A & DE 2226609 A & FR 2141746 A & IT 958147 B	1-6
A	JP 2001-105062 A (Saginomiya Seisakusho, Inc.), 17 April 2001 (17.04.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-6



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

09 May, 2013 (09.05.13)

Date of mailing of the international search report

21 May, 2013 (21.05.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/055459

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-275149 A (Hitachi, Ltd.), 12 October 2006 (12.10.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2008-12572 A (Honda Motor Co., Ltd.), 24 January 2008 (24.01.2008), paragraphs [0027] to [0030]; fig. 7 to 8 & US 2008/0307630 A1 & EP 1958714 A1 & WO 2007/066670 A1 & CA 2632539 A & CN 101360573 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B21D39/02 (2006.01)i, B21D19/04 (2006.01)i, B21D19/06 (2006.01)i, F16F9/32 (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 (I P C))

Int.Cl. B21D39/02, B21D19/04, B21D19/06, F16F9/32

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
X	JP 52-81060 A (トキコ株式会社) 1977.07.07, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6
A	US 3863740 A (GEORGE KINMAN) 1975.02.04, 全文、全図 & GB 1365551 A & DE 2226609 A & FR 2141746 A & IT 958147 B	1-6
A	JP 2001-105062 A (株式会社鷺宮製作所) 2001.04.17, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2006-275149 A (株式会社日立製作所) 2006.10.12, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2008-12572 A (本田技研工業株式会社) 2008.01.24, 段落【00	1-6

☒ 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

0 9 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

見目 省二

3 P

9 0 3 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 4

C (続き) . 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
	2 7】－【0 0 3 0】、図 7－8 & US 2008/0307630 A1 & EP 1958714 A1 & WO 2007/066670 A1 & CA 2632539 A & CN 101360573 A	