(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 6 月 2 日(02.06.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/084657 A1

(51) 国際特許分類:
F16F 9/00 (2006.01) *F16F 9/56* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/082278

(22) 国際出願日: 2015 年 11 月 17 日(17.11.2015)

(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 2014-241269 2014 年 11 月 28 日(28.11.2014) 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２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 鈴木　順子(SUZUKI Junko); 〒2100011 神奈川県川崎市川崎区富士見１－６－３　日立オートモティブシステムズ株式会社　知的財産部内 Kanagawa (JP). 高岩　聡(TAKAIWA Satoshi); 〒2100011 神奈川県川崎市川崎区富士見１－６－３　日立オートモティブシステムズ株式会社知的財産部内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 志賀　正武(SHIGA Masatake); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

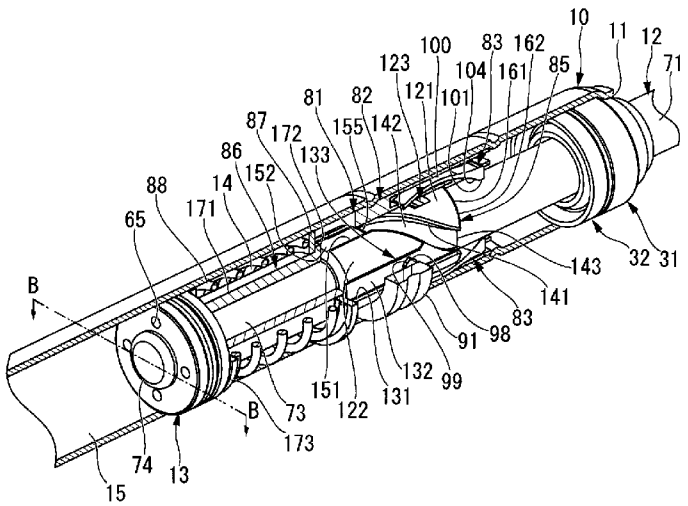
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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),

[続葉有]

(54) **Title**: CYLINDER DEVICE

(54) 発明の名称 : シリンダ装置



(57) **Abstract**: The lock mechanism of a cylinder device is provided with: an engagement member (83) provided to either a cylinder (10) or a rod (12)in a protrudable manner; a cylindrical lock guide (85) provided to the other of the cylinder (10) and the rod (12) so as to be rotatable and so as to be prevented from moving in the axial direction; an engagement recess (123) provided in a facing surface (121) of the lock guide (85) and allowing the engagement member (83) to engage therewith; a rotation restriction mechanism (133) for restricting, during the movement of the rod (12) in the direction of extension thereof and while the engagement member (83) and the engagement recess (123) match each other in the circumferential direction, the rotation of the lock guide (85) from an axial position where the engagement member (83) is in contact with the one axial end side of the lock guide (85) to an axial position where the engagement member (83) engages with the engagement recess (123); and a helical groove (141) engaging with the engagement member (83) and helically formed in the facing surface (121) so as to extend from a position closer to the other axial end side than the engagement recess (123) to the one axial end side while avoiding the engagement recess (123) in the circumferential direction.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/084657 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

シリンダ装置が備えるロック機構は、シリンダ（１０）およびロッド（１２）のうちの一方側に突出可能に設けられた係合部材（８３）と、シリンダ（１０）およびロッド（１２）のうちの他方側に回転可能かつ軸方向への移動が規制されて設けられた筒状のロックガイド（８５）と、ロックガイド（８５）の対向面（１２１）に設けられ、係合部材（８３）が係合可能な係合凹部（１２３）と、ロッド（１２）の伸び方向の移動時に、係合部材（８３）と係合凹部（１２３）とが周方向に一致した状態で、係合部材（８３）がロックガイド（８５）の軸方向の一端側に当接する軸方向位置から係合凹部（１２３）に係合する軸方向位置までロックガイド（８５）の回転を規制する回転規制機構（１３３）と、対向面（１２１）に係合凹部（１２３）よりも軸方向の他端側から係合凹部（１２３）を周方向に回避しながら軸方向の一端側まで螺旋状に形成されて係合部材（８３）に係合する螺旋溝（１４１）と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： シリンダ装置

技術分野

[0001] 本発明は、シリンダ装置に関する。

本願は、２０１４年１１月２８日に、日本に出願された特願２０１４－２４１２６９号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] シリンダ装置には、シリンダからロッドを最大限突出させると、ロッドのシリンダへの挿入方向の移動を自動的に規制するロック状態となるものがある（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開２０１２－７２７８４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のシリンダ装置は、ロック解除の操作性の点で改善の余地があった。

[0005] 本発明は、ロック解除の操作性を向上させることができるシリンダ装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第１の態様によれば、シリンダ装置は、筒状のシリンダと、一端が前記シリンダの一端から伸縮可能に突出するロッドと、前記シリンダに対し前記ロッドをロックするロック機構と、を備える。前記ロック機構は、前記シリンダおよび前記ロッドのうちの一方側に、他方側に向けて突出可能に設けられた係合部材と、前記シリンダおよび前記ロッドのうちの他方側に回転可能かつ軸方向への移動が規制されて設けられた筒状のロックガイドと、前記ロックガイドの前記係合部材に対向する対向面に設けられ、前記係合部材が係合可能な係合凹部と、前記ロッドの伸び方向の移動時に、前記係合部

材と前記係合凹部とが周方向に一致した状態で、前記係合部材が前記ロックガイドの軸方向の一端側に当接する軸方向位置から前記係合凹部に係合する軸方向位置まで前記ロックガイドの回転を規制する回転規制機構と、前記ロックガイドの前記対向面に、前記係合凹部よりも軸方向の他端側から前記係合凹部を周方向に回避しながら軸方向の一端側まで螺旋状に形成されて前記係合部材に係合する螺旋溝と、を備える。

[0007] 本発明の第２の態様によれば、前記係合部材が前記シリンダ側に設けられ、前記ロックガイドが前記ロッド側に設けられてもよい。

[0008] 本発明の第３の態様によれば、前記回転規制機構は、前記ロックガイドの前記対向面である外周面に軸方向に延びて形成された軸方向溝と、前記シリンダ側に固定され径方向内方に突出して前記軸方向溝に軸方向移動可能に係合する突起とを備えてもよい。

[0009] 本発明の第４の態様によれば、前記螺旋溝および前記軸方向溝のそれぞれの前記シリンダの一端側の開口部が一致していてもよい。前記ロックガイドにおける前記シリンダの一端側の端面は、前記開口部が最も前記シリンダの他端側に位置するように傾斜していてもよい。

[0010] 本発明の第５の態様によれば、前記突起の突出先端位置は、前記係合部材の最大突出時の突出先端位置よりも前記シリンダの径方向の外側に位置してもよい。前記軸方向溝の底位置は、前記螺旋溝の底位置よりも前記シリンダの径方向の外側に位置してもよい。

発明の効果

[0011] 上記のシリンダ装置によれば、ロック解除の操作性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明に係る一実施形態のシリンダ装置の縦断面図である。

[図2]本発明に係る一実施形態のシリンダ装置がアンロックされている状態を示す部分斜視断面図である。

[図3]図２のＡ－Ａ断面図である。

[図4]本発明に係る一実施形態のシリンダ装置がロックされる前の状態を示す部分斜視断面図である。

[図5]図４のＢ－Ｂ断面図である。

[図6]本発明に係る一実施形態のシリンダ装置がロックされた状態を示す部分斜視断面図である。

[図7]図６のＣ－Ｃ断面図である。

[図8]本発明に係る一実施形態のシリンダ装置のロックが解除された第１段階を示す部分斜視断面図である。

[図9]図８のＤ－Ｄ断面図である。

[図10]本発明に係る一実施形態のシリンダ装置のロックが解除された第２段階を示す部分斜視断面図である。

[図11]図１０のＥ－Ｅ断面図である。

[図12]本発明に係る一実施形態のシリンダ装置のロックが解除された第３段階を示す部分斜視断面図である。

[図13]図１２のＦ－Ｆ断面図である。

[図14]本発明に係る一実施形態のシリンダ装置のロックが解除された第４段階を示す部分斜視断面図である。

[図15]図１４のＧ－Ｇ断面図である。

[図16]本発明に係る一実施形態のシリンダ装置のロックが解除された第５段階を示す部分斜視断面図である。

[図17]図１６のＨ－Ｈ断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明に係る一実施形態を図面に基づいて説明する。

[0014] 図１は、本実施形態のシリンダ装置１を示す。シリンダ装置１は、緩衝器、具体的には作動流体としてガスが封入されるガスステー（ガススプリング）である。シリンダ装置１は、ガス（空気や窒素ガス）および潤滑用の少量の油液が封入される筒状のシリンダ１０と、このシリンダ１０にその軸方向一端の開口部１１から一部挿入されるロッド１２と、ロッド１２のシリンダ

１０内に配置される内端部に固定されるピストン１３とを有している。ピストン１３は、シリンダ１０内に軸方向に摺動可能に嵌装されている。そのため、ピストン１３に固定されたロッド１２は、シリンダ１０の軸方向（以下、シリンダ軸方向と称す）の一端の開口部１１から突出する軸方向の一端が伸縮可能である。すなわち、開口部１１から突出しているロッド１２の長さは、ピストン１３の摺動に応じて変化する。

[0015] シリンダ１０内は、ピストン１３によって、開口部１１側の室１４と、開口部１１とは反対側の室１５との二室に区画されている。ロッド１２がシリンダ１０からのロッド１２の突出量を増やす伸び側にピストン１３とともに移動すると、室１４の容積が減少し室１５の容積が増大する。一方、ロッド１２がシリンダ１０からのロッド１２の突出量を減らす縮み側にピストン１３とともに移動すると、室１４の容積が増大し室１５の容積が減少する。

[0016] シリンダ１０は、シリンダ軸方向の一端（ヘッド側）に開口部１１を有する略円筒状の胴体部２０と、胴体部２０のシリンダ軸方向の他端（ボトム側）を閉塞するように設けられた底部２１とを有する略有底円筒状をなしている。シリンダ１０の胴体部２０には、開口部１１の位置に他の一定径の主体部２２よりも小径の円環状の環状段差部２３が塑性加工により同軸状に形成されている。また、シリンダ１０には、この環状段差部２３よりも底部２１側に主体部２２より小径の円環状の内側突出部２４が塑性加工により同軸状に形成されている。また、この内側突出部２４よりも底部２１側に主体部２２より小径の円環状の内側突出部２５が、塑性加工により同軸状に形成されている。なお、各内側突出部２４，２５を、円環状とせず、シリンダ１０の周方向（以下、シリンダ周方向と称す）に間隔をあけて形成される複数箇所の突起としてもよい。

[0017] シリンダ１０の底部２１には、シリンダ軸方向に沿って外方に延出するように取付ブラケット２８が固定されている。取付ブラケット２８には、これをシリンダ１０の径方向（以下、シリンダ径方向と称す）に沿って貫通する取付穴２９が形成されている。

[0018] シリンダ１０の開口部１１側の内側には、ロッドガイド３１およびロッドシール３２が設けられている。ロッド１２は、すべり軸受として機能するロッドガイド３１の内側と、シリンダ１０とロッド１２との隙間をシールするためのロッドシール３２の内側とを通ってシリンダ１０内に挿入されている。

[0019] 図２および図３に示すように、ロッドガイド３１は段付き円筒状の形状を有する。ロッドガイド３１は、その外径側に、軸方向の一端に最も大径の大径部４２が形成されている。また、ロッドガイド３１の軸方向の中間部には、大径部４２よりも小径の中間径部４３が形成されている。また、ロッドガイド３１の軸方向の他端には、中間径部４３よりも小径の小径部４４が形成されている。ロッドガイド３１の大径部４２は、シリンダ１０の主体部２２に嵌合されている。また、ロッドガイド３１の中間径部４３は、シリンダ１０の環状段差部２３とシリンダ軸方向の位置が合っている。ロッドガイド３１の大径部４２がシリンダ１０の環状段差部２３に当接することで、シリンダ１０に対するロッドガイド３１の抜けが規制されている。

[0020] ロッドシール３２は円環状の形状を有する。ロッドシール３２は、図３に示すように、円環平板状の剛性部材５２と、この剛性部材５２を覆うように円環状に形成されたゴム製の弾性部材５３とから形成される。

[0021] 弾性部材５３は、剛性部材５２が埋設される略円環状のベース部５４と、ベース部５４の内周縁部から軸方向一側に延出する円環状の内周リップ部５５と、ベース部５４の外周縁部から内周リップ部５５と同側に延出する外周リップ部５６を有しており、中心軸線を含む面での断面がＣ字状をなしている。

[0022] ロッドシール３２において、剛性部材５２およびベース部５４が開口部１１側に配置されており、内周リップ部５５および外周リップ部５６が開口部１１とは反対側に配置されている。これにより、ロッドシール３２は、シリンダ１０内の内圧によりロッドガイド３１に常時当接するとともにロッドガイド３１の大径部４２をシリンダ１０の環状段差部２３に常時当接させる。

[0023] ピストン１３は、いずれも円環状のピストン本体６１とピストンシール６２とを有している。ピストン本体６１には、外周部の軸方向の中間部に円環状のシール溝６３が形成されている。ピストンシール６２は、シール溝６３に嵌合されており、ピストン本体６１とシリンダ１０との隙間をシールする。ピストン本体６１には、軸方向に沿う流路孔６５が周方向に間隔をあけて複数形成されている。

[0024] ロッド１２は、一定径の主軸部７１と、この主軸部７１の一端側に設けられた主軸部７１よりも小径の一定径の中間嵌合軸部７２と、この中間嵌合軸部７２の主軸部７１とは反対側に設けられた中間嵌合軸部７２よりも小径の一定径の端側嵌合軸部７３と、端側嵌合軸部７３の中間嵌合軸部７２とは反対側に端側嵌合軸部７３を塑性変形させることにより大径に形成された加締部７４とを有している。端側嵌合軸部７３はピストン１３の内周部に嵌合されており、ピストン１３はその内径よりも大径の加締部７４によってロッド１２に対する抜けが規制されている。

[0025] ここで、ロッド１２の主軸部７１は、シリンダ１０のロッドガイド３１およびロッドシール３２に挿通されることになり、ロッドシール３２はロッド１２の主軸部７１とシリンダ１０との隙間を密閉する。ロッドガイド３１は、ロッド１２の径方向移動を規制しつつ軸方向移動を許容する。ピストン１３は、シリンダ１０の内側突出部２５よりも開口部１１とは反対側の主体部２２に、径方向移動が規制された状態で軸方向移動可能に嵌合されている。よって、ロッド１２およびピストン１３は、シリンダ１０に対して同軸状を維持したまま軸方向移動可能である。ロッド１２がシリンダ１０から突出していることからロッド１２およびピストン１３のシリンダ１０内における受圧面積に差が生じ、よってピストン１３およびロッド１２は、ガス反力によってロッド１２の突出方向へ付勢される。

[0026] 図１に示すように、ロッド１２の主軸部７１のシリンダ１０から突出する側の端部には、取付ブラケット７５がロッド１２の軸方向に沿って外方に延出するように固定されている。取付ブラケット７５には、これをロッド１２

の径方向に沿って貫通する取付穴７６が形成されている。

[0027] そして、シリンダ１０内のピストン１３とロッドシール３２との間にロック機構８１が設けられている。ロック機構８１は、シリンダ１０に対しロッド１２を最大伸び側の所定位置で縮み方向に移動不可にロックする。

[0028] 図２および図３に示すように、ロック機構８１は、いずれもシリンダ１０側に設けられるスプリングケース８２および一対の係合スプリング８３（係合部材）と、いずれもロッド１２側に設けられるロックガイド８５、スペーサ８６、ワシャ８７および反力スプリング８８と、を有している。

[0029] スプリングケース８２は、シリンダ１０内に嵌合されており、内側突出部２４，２５によってシリンダ１０の所定位置に軸方向移動不可かつ回転不可な状態で取り付けられている。スプリングケース８２は、内側突出部２５とシリンダ軸方向の位置を合わせる円環状のリング部９１と、リング部９１の外周縁部から開口部１１側に延出する円筒状の外筒部９２と、リング部９１の内周縁部から開口部１１側に延出する円筒状の内筒部９３とを有している。スプリングケース８２は、リング部９１および外筒部９２においてシリンダ１０内に嵌合固定されている。外筒部９２と内筒部９３とは軸方向長さが同等になっており、リング部９１を含めて同軸状に形成されている。

[0030] 内筒部９３には、図３に示すように、シリンダ軸方向のリング部９１側に一対の矩形状の係止穴９５が、シリンダ軸方向の位置を合わせ、かつシリンダ周方向に１８０度異なった位置に形成されている。また、内筒部９３には、係止穴９５よりもシリンダ軸方向のリング部９１とは反対側に一対の矩形状の切欠溝９６が、シリンダ軸方向の位置を合わせ、かつシリンダ周方向に１８０度異なった位置に形成されている。一方の係止穴９５と一方の切欠溝９６とがシリンダ周方向の位置を合わせて形成されており、他方の係止穴９５と他方の切欠溝９６とがシリンダ周方向の位置を合わせて形成されている。切欠溝９６はリング部９１とは反対側に抜ける形状を有する。内筒部９３の内側に、ロッド１２が挿通され、内筒部９３の内側の内径がロッド１２の主軸部７１よりも大径である。

[0031] 図５に示すように、スプリングケース８２のリング部９１には、リング部９１から径方向内方に突出する一対の突起９８がシリンダ軸方向の内筒部９３側に設けられている。一対の突起９８は、シリンダ軸方向の位置を合わせ、かつリング部９１のシリンダ周方向に１８０度異なった位置に一体に形成されている。スプリングケース８２がシリンダ１０に固定されていることから、一対の突起９８はシリンダ１０側に固定されて径方向内方に突出している。一対の突起９８のシリンダ径方向内側の先端面９９からシリンダ１０の中心軸線までの距離は、ロッド１２の主軸部７１の半径よりも大きい。したがって、突起９８は、ロッド１２の主軸部７１から径方向に離間している。

[0032] 図３に示すように、一対の係合スプリング８３は、同形状の共通部品である。一対の係合スプリング８３は、スプリングケース８２の外筒部９２と内筒部９３との間に配置されている。一方の係合スプリング８３は、シリンダ周方向の位置が合う一方の係止穴９５および一方の切欠溝９６に係合しており、他方の係合スプリング８３は、シリンダ周方向の位置が合う他方の係止穴９５および他方の切欠溝９６に係合している。よって、一対の係合スプリング８３は、シリンダ軸方向の位置を合わせ、かつシリンダ１０のシリンダ周方向に１８０度異なった位置に設けられている。図２に示すように、一対の係合スプリング８３は、突起９８よりもシリンダ軸方向の開口部１１側に配置されており、一対の突起９８に対してシリンダ周方向の位置が９０度異なって配置されている。

[0033] 一対の係合スプリング８３は、一定幅で厚さ方向に円弧状に湾曲する板バネである。図３に示すように、一方の係合スプリング８３は、長さ方向の一端側が内筒部９３の一方の係止穴９５に固定され、他端側が内筒部９３の一方の切欠溝９６に挿入され、長さ方向の中間部が外筒部９２に当接している。他方の係合スプリング８３は、長さ方向の一端側が内筒部９３の他方の係止穴９５に固定され、他端側が内筒部９３の他方の切欠溝９６に挿入され、長さ方向の中間部が外筒部９２に当接している。

[0034] 一対の係合スプリング８３は、係止穴９５に固定される長さ方向の一端部

から外筒部９２に当接する中間部を経て長さ方向の他端側の所定位置までが一定の厚さで湾曲する薄肉部１００を有する。一対の係合スプリング８３は、切欠溝９６に挿入される長さ方向の他端部つまり開口部１１側の端部に、薄肉部１００よりも厚さが厚い係合部１０１が形成されている。この係合部１０１は、切欠溝９６を介して内筒部９３よりもシリンダ径方向の内方に突出しており、係合スプリング８３の弾性変形に伴ってシリンダ径方向の外方に変位可能である。

[0035] スプリングケース８２がシリンダ１０に固定されていることから、スプリングケース８２に取り付けられた状態の一対の係合スプリング８３は、シリンダ１０に対し、全体としての移動は規制されて、弾性変形可能に支持されている。スプリングケース８２に取り付けられた状態の係合スプリング８３は、その係合部１０１が、シリンダ軸方向の開口部１１側の平坦な端面１０２と、シリンダ径方向の内側の平坦な内端面１０３と、内端面１０３の開口部１１とは反対側の傾斜する傾斜面１０４とを有している。

[0036] 係合部１０１は、シリンダ径方向の内側からの押圧力を受けない状態において、シリンダ径方向の内側に最大量突出する最大突出状態となる。係合部１０１は、この最大突出状態にあるとき、端面１０２がシリンダ１０の中心軸線に直交する平面に配置されており、内端面１０３がシリンダ１０の半径線に直交する。また、係合部１０１は、最大突出状態にあるとき、傾斜面１０４が開口部１１からシリンダ軸方向に離れるほどシリンダ１０の中心軸線からシリンダ径方向に離れるように傾斜している。係合部１０１が最大突出状態にあるとき、内端面１０３のシリンダ１０の中心軸線からの距離は、ロッド１２の主軸部７１の半径よりも大きい。よって、係合スプリング８３は、ロッド１２の主軸部７１からシリンダ径方向に離間している。

[0037] 最大突出状態の係合部１０１の内端面１０３からシリンダ１０の中心軸線までの距離は、図２に示す突起９８の先端面９９からシリンダ１０の中心軸線までの距離よりも小さい。よって、突起９８の突出先端位置である先端面９９は、係合スプリング８３の最大突出時の突出先端位置である内端面１０

３よりもシリンダ径方向の外側に位置している。

[0038] 図３に示すように、ロックガイド８５は、筒状の形状を有する。ロックガイド８５の内側に、ロッド１２の中間嵌合軸部７２が挿通されている。ロックガイド８５は、軸方向の一端側がロッド１２の主軸部７１の中間嵌合軸部７２の端部に当接しており、軸方向の他端側がスペーサ８６に当接している。これにより、ロックガイド８５は、ロッド１２に対して、同軸状を維持したまま回転可能であり、軸方向への移動は規制されている。

[0039] ロックガイド８５の径方向外側の外周面１２１（対向面）のうち、最大外径部となる外周端面１２２は、同軸に配置されるロックガイド８５、ロッド１２およびシリンダ１０の中心軸線を中心とする同一円筒面に配置されている。この外周端面１２２の径は、スプリングケース８２の内筒部９３の内径よりも小径である。そのため、ロックガイド８５は、スプリングケース８２の内側に進入可能である。ロックガイド８５は、スプリングケース８２の内側に進入した状態で、その外周面１２１が、シリンダ１０側に設けられた一対の係合スプリング８３に対して、シリンダ軸方向の位置を合わせて対向する。

[0040] 外周端面１２２からシリンダ１０の中心軸線までの距離（つまり半径）は、係合スプリング８３の最大突出状態にある係合部１０１の内端面１０３からシリンダ１０の中心軸線までの距離よりも長い。よって、外周端面１２２は、一対の係合スプリング８３に対向する際には、一対の係合スプリング８３の係合部１０１の内端面１０３に接触して係合部１０１をシリンダ径方向の外側に押圧して変位させる。また、外周端面１２２の半径は、突起９８の先端面９９からシリンダ１０の中心軸線までの距離よりも長い。

[0041] 図７に示すように、ロックガイド８５の外周面１２１には、外周端面１２２よりも径方向内方に凹む一対の係合凹部１２３が形成されている。一対の係合凹部１２３は、シリンダ軸方向の位置を合わせ、かつシリンダ周方向に１８０度異なった位置に配置されている。係合凹部１２３は、シリンダ周方向に一定幅を有する。係合凹部１２３は、シリンダ軸方向の開口部１１側の

平坦な端面１２４と、シリンダ径方向内側の平坦な底面１２５と、底面１２５の開口部１１とは反対側の傾斜する傾斜面１２６とを有している。端面１２４は、シリンダ１０の中心軸線に直交する平面に配置されており、底面１２５は、シリンダ１０の半径線に直交している。また、傾斜面１２６は、シリンダ軸方向において開口部１１とは反対側に位置するほどシリンダ１０の中心軸線からの距離が大きくなるように傾斜している。

[0042] 係合凹部１２３の底面１２５からシリンダ１０の中心軸線までの距離は、最大突出状態にある係合スプリング８３の係合部１０１の内端面１０３からシリンダ１０の中心軸線までの距離よりも若干小さい。これにより、一対の係合スプリング８３は、それぞれの係合部１０１が一対の係合凹部１２３に係合可能である。係合凹部１２３に係合部１０１が係合した状態では、端面１２４と端面１０２とが当接し、底面１２５と内端面１０３とが当接する。ロックガイド８５の係合凹部１２３は、係合スプリング８３の係合部１０１よりもシリンダ軸方向に長く形成されている。つまり、端面１２４と端面１０２とが当接した状態で傾斜面１２６と傾斜面１０４との間には隙間がある。これにより、係合スプリング８３の係合部１０１は、ロックガイド８５の係合凹部１２３に容易かつ確実に入ることができる。また、傾斜面１２６と傾斜面１０４とが当接して摩擦が生じるとロック解除の際に多少の負荷がかかるが、このような負荷を軽減することができる。

[0043] 図５に示すように、ロックガイド８５の外周面１２１には、外周端面１２２よりも径方向内方に凹む一対の軸方向溝１３１が、シリンダ軸方向に平行に形成されている。一対の軸方向溝１３１は、ロックガイド８５にシリンダ周方向に１８０度異なった位置に配置されている。一対の軸方向溝１３１と一対の係合凹部１２３とは、図４に示すようにシリンダ周方向の位置が９０度異なって配置されている。

[0044] 軸方向溝１３１の底面１３２からシリンダ１０の中心軸線までの距離は、シリンダ１０側の突起９８の先端面９９からシリンダ１０の中心軸線までの距離よりも若干小さい。一対の突起９８は、一対の軸方向溝１３１に係合可

能である。図４，図６に示すように、ロッド１２とともにロックガイド８５がシリンダ軸方向に移動する際に、一対の突起９８は、一対の軸方向溝１３１に係合した状態で一対の軸方向溝１３１を相対的に通過して、一対の軸方向溝１３１つまりロックガイド８５の回転を規制する。よって、ロックガイド８５の外周面１２１にその軸方向に延びて形成された軸方向溝１３１と、シリンダ１０側に固定され径方向内方に突出して軸方向溝１３１に対しシリンダ軸方向に相対移動可能に係合する突起９８とが、ロッド１２のシリンダ１０に対する軸方向の移動時に、ロックガイド８５の回転を規制する回転規制機構１３３を構成している。

[0045] 図７に示すように、ロックガイド８５の外周面１２１には、外周端面１２２よりも径方向内方に凹む一対の螺旋溝１４１が形成されている。一対の螺旋溝１４１は、シリンダ軸方向の位置を合わせ、かつシリンダ周方向に１８０度異なった位置に配置されている。螺旋溝１４１は、図６に示すように、ロックガイド８５における係合凹部１２３よりも軸方向の開口部１１とは反対側の位置から、係合凹部１２３を周方向に回避しながらロックガイド８５の開口部１１側の端部まで螺旋状に形成されている。

[0046] ロックガイド８５は、その周方向において、一方の螺旋溝１４１の開口部１１とは反対側の端部の位置を一方の係合凹部１２３と一致させており、この螺旋溝１４１の開口部１１側の端部の位置を、一方の軸方向溝１３１と一致させている。また、ロックガイド８５は、その周方向において、他方の螺旋溝１４１の開口部１１とは反対側の端部の位置を他方の係合凹部１２３と一致させており、この螺旋溝１４１の開口部１１側の端部の位置を、他方の軸方向溝１３１と一致させている。つまり、一方の軸方向溝１３１および一方の螺旋溝１４１は、シリンダ１０の一端の開口部１１側に開口するそれぞれの開口部が一致しており、この開口部が共通する共通開口部１４３を形成している。他方の軸方向溝１３１および他方の螺旋溝１４１も、シリンダ１０の一端の開口部１１側に開口するそれぞれの開口部が一致しており、この開口部が共通する共通開口部１４３を形成している。

[0047] 図７に示すように、螺旋溝１４１の底面１４２からシリンダ１０の中心軸線までの距離は、係合凹部１２３の底面１２５からシリンダ１０の中心軸線までの距離と同等であり、シリンダ１０側の係合スプリング８３の内端面１０３からシリンダ１０の中心軸線までの距離よりも若干小さい。これにより、一対の係合スプリング８３は、一対の螺旋溝１４１にも係合可能である。一対の係合スプリング８３は、ロッド１２とともにロックガイド８５がシリンダ軸方向に移動する際に、図８，図１０に示すように、一対の螺旋溝１４１を案内することで、これら螺旋溝１４１の形状に応じた角度にロックガイド８５を強制的に回転させる。

係合スプリング８３と螺旋溝１４１とが、ロッド１２の軸方向の移動時にロックガイド８５を強制的に回転させる強制回転機構１４４を構成している。

[0048] ここで、螺旋溝１４１の底面１４２からシリンダ１０の中心軸線までの距離は、軸方向溝１３１の底面１３２からシリンダ１０の中心軸線までの距離よりも小さい。

よって、軸方向溝１３１の底位置は、螺旋溝１４１の底位置よりもシリンダ径方向の外側に位置している。言い換えれば、螺旋溝１４１の外周端面１２２からの深さは、軸方向溝１３１の外周端面１２２からの深さよりも深い。

[0049] 図９に示すように、ロックガイド８５の外周面１２１には、外周端面１２２よりも径方向内方に凹む一対の連続溝１５１が形成されている。一対の連続溝１５１は、シリンダ軸方向の位置を合わせ、かつシリンダ周方向に１８０度異なった位置に配置されている。図６に示すように、一方の連続溝１５１は、一方の螺旋溝１４１の共通開口部１４３とは反対側の端部に連続している。また、他方の連続溝１５１は、他方の螺旋溝１４１の共通開口部１４３とは反対側の端部に連続している。

[0050] 一方の連続溝１５１は、ロックガイド８５の周方向つまりシリンダ周方向における位置を一方の係合凹部１２３と一致させており、一方の螺旋溝１４

１の共通開口部１４３とは反対側の端部からロックガイド８５の中心軸線に平行に延在してロックガイド８５の共通開口部１４３とは反対側の端部に抜けている。他方の連続溝１５１は、シリンダ周方向における位置を他方の係合凹部１２３と一致させており、他方の螺旋溝１４１の共通開口部１４３とは反対側の端部からロックガイド８５の中心軸線に平行に延在してロックガイド８５の共通開口部１４３とは反対側の端部に抜けている。

[0051] ここで、連続溝１５１の底面１５２からシリンダ１０の中心軸線までの距離は、螺旋溝１４１の底面１４２からシリンダ１０の中心軸線までの距離よりも大きい。よって、連続溝１５１の底位置は、螺旋溝１４１の底位置よりもシリンダ径方向の外側に位置している。言い換えれば、螺旋溝１４１の外周端面１２２からの深さは、連続溝１５１の外周端面１２２からの深さよりも深い。これにより、一対の螺旋溝１４１と一対の連続溝１５１との間に一対の段差部１５５が形成されている。段差部１５５は、ストッパとして機能する。図９に示すように、段差部１５５は、螺旋溝１４１に係合している係合スプリング８３の係合部１０１の傾斜面１０４に当接して、シリンダ１０に対するロッド１２の伸び方向のそれ以上の移動に対し抵抗力を発生させる。

[0052] 図８に示すように、連続溝１５１の底面１５２からシリンダ１０の中心軸線までの距離は、軸方向溝１３１の底面１３２からシリンダ１０の中心軸線までの距離と同等であり、シリンダ１０側の突起９８の先端面９９からシリンダ１０の中心軸線までの距離よりも若干小さい。よって、図４，図６に示すように、シリンダ１０側に固定された一対の突起９８は、一対の軸方向溝１３１を通過してロックガイド８５を軸方向に横断可能である。また、図１２，図１４に示すように、シリンダ１０側に固定された一対の突起９８は、一対の連続溝１５１および一対の螺旋溝１４１を通過して、ロックガイド８５を軸方向に横断可能である。

[0053] 図７に示すように、ロックガイド８５の開口部１１側の端部には、一対の突出部１６１が形成されている。一対の突出部１６１は、シリンダ軸方向の

位置を合わせ、かつシリンダ周方向に１８０度異なった位置に配置されている。図２に示すように、一対の突出部１６１は、開口部１１の方向に向かって先が細くなった山形状に突出している。一対の突出部１６１は、最も開口部１１側に位置する頂部のロックガイド８５の周方向における位置が、一対の係合凹部１２３と一致している。そして、一対の突出部１６１の両側の間の位置に、図４に示す一対の共通開口部１４３が配置されている。一対の突出部１６１に形成された、ロックガイド８５における開口部１１側つまりシリンダ１０の一端の端面１６２は、共通開口部１４３が最も開口部１１とは反対側つまりシリンダ１０の他端側に位置するように傾斜している。

[0054] 図３に示すように、スペーサ８６は、円筒部１７１と、円筒部１７１のシリンダ軸方向の開口部１１側の端部から径方向に延出する小径フランジ部１７２と、円筒部１７１のシリンダ軸方向の開口部１１とは反対側の端部から径方向に延出する大径フランジ部１７３とを有している。スペーサ８６は、その内側にロッド１２の端側嵌合軸部７３を挿通させた状態で、中間嵌合軸部７２の端側嵌合軸部７３の端部に当接している。スペーサ８６のロックガイド８５とは反対側にピストン１３が配置され、スペーサ８６およびピストン１３が、中間嵌合軸部７２の端側嵌合軸部７３の端部と加締部７４とに挟持される。これにより、スペーサ８６およびピストン１３がロッド１２に軸方向に移動しないように固定される。このスペーサ８６と、ロッド１２の主軸部７１の中間嵌合軸部７２側の端部とで上記したロックガイド８５の軸方向の移動が規制される。

[0055] 図５に示すように、小径フランジ部１７２は、大径フランジ部１７３よりも小径である。小径フランジ部１７２には、スプリングケース８２の一対の突起９８を通過させることが可能な一対の切欠部１７４が形成されている。小径フランジ部１７２の外径は、スプリングケース８２の内筒部９３の内径よりも小径である。よって、小径フランジ部１７２およびこれより小径の円筒部１７１は、スプリングケース８２の内側を軸方向に通過可能である。

[0056] ワシャ８７は、小径フランジ部１７２と大径フランジ部１７３との間の円

筒部１７１に軸方向に摺動可能となるように設けられている。ワシャ８７は、外径が大径フランジ部１７３とほぼ同径となっており、スプリングケース８２のリング部９１の内径よりも大径である。

[0057] 反力スプリング８８は、コイルスプリングであって、スペーサ８６の円筒部１７１を内側に挿通させた状態で軸方向の一端がワシャ８７に係止されており、軸方向の他端が大径フランジ部１７３に係止されている。ワシャ８７は反力スプリング８８で押圧されて小径フランジ部１７２に当接する。ワシャ８７は、図６，図７に示すように、ピストン１３およびロッド１２が伸び側の所定位置に位置すると、スプリングケース８２のリング部９１に当接する。また、図８，図９に示すように、ワシャ８７は、ピストン１３およびロッド１２がさらに伸び側に移動するときに、反力スプリング８８を縮長させて、ロッド１２に縮み方向の反力を発生させる。

[0058] 次に、ロック機構８１の作動について説明する。

[0059] ロック機構８１は、ロッド１２が最も縮み側に位置する状態から伸び側の所定位置に位置するまでは、図１～図３に示すアンロック状態である。ロック機構８１は、ロックガイド８５をスプリングケース８２の一対の突起９８よりも開口部１１とは反対側に配置している。この状態では、一対の係合スプリング８３は最大突出状態である。

[0060] ロッド１２が伸び方向に移動すると、ロッド１２と一体に軸方向に移動するロックガイド８５は、その開口部１１側の一対の突出部１６１をスプリングケース８２の一対の突起９８に近づける。このとき、ロックガイド８５の一対の共通開口部１４３の回転方向（シリンダ周方向）の位置が一対の突起９８と合っていれば、ロッド１２の伸び方向の移動に伴って、ロックガイド８５が一対の共通開口部１４３内に一対の突起９８を入り込ませる。

[0061] 他方、ロックガイド８５の一対の共通開口部１４３の回転方向の位置が一対の突起９８と合っていなければ、図２に示すようにロックガイド８５の一対の突出部１６１の端面１６２の回転方向の位置が一対の突起９８と合っている。すると、ロッド１２の伸び方向の移動に伴って、ロックガイド８５が

一対の突出部１６１の端面１６２にて一対の突起９８に当接し、端面１６２の傾斜により一対の突起９８に一対の共通開口部１４３の回転方向の位置を合わせるように回転して、一対の共通開口部１４３内に一対の突起９８を入り込ませる。ここで、一対の突起９８に一対の共通開口部１４３の回転方向の位置を合わせると、ロックガイド８５は、一対の係合凹部１２３の回転方向の位置が一対の係合スプリング８３に合う。

[0062] さらにロッド１２が伸び方向に移動すると、ロックガイド８５は、図４，図５に示すように、一対の共通開口部１４３と回転方向の位置が合う一対の軸方向溝１３１内に一対の突起９８を入り込ませる。図４，図５に示す状態がロック機構８１のロック前状態である。一対の軸方向溝１３１内に配置された状態で、一対の突起９８は、ロックガイド８５のシリンダ１０に対する回転を規制する。言い換えれば、突起９８と軸方向溝１３１とで構成される回転規制機構１３３が、これらが係合する状態ではロックガイド８５のシリンダ１０に対する回転を規制する。

[0063] さらにロッド１２が伸び方向に移動すると、ロックガイド８５は、回転規制機構１３３で回転が規制された状態のまま、一対の係合スプリング８３の係合部１０１の図４に示す傾斜面１０４に当接し、傾斜面１０４の傾斜により一対の係合部１０１を径方向外側に変位させて外周端面１２２上に乗り上げさせる。その際に、一対の係合スプリング８３は弾性変形する。そして、図６に示すように、一対の突起９８が一対の軸方向溝１３１から開口部１１とは反対側に抜け出る前に、ロックガイド８５は、一対の係合凹部１２３のシリンダ軸方向の位置が一対の係合部１０１に合う。すると、一対の係合スプリング８３は弾性変形の戻りによって、図６，図７に示すように一対の係合部１０１が一対の係合凹部１２３に入り込んで係合する。以上により、図６に示す回転規制機構１３３は、ロッド１２の伸び方向の移動時に、係合スプリング８３と係合凹部１２３とがシリンダ周方向に一致した状態で、係合スプリング８３がロックガイド８５の軸方向の一端の開口部１１側に当接する軸方向位置から係合凹部１２３に係合する軸方向位置までロックガイド８

５の回転を規制する。

[0064] 一対の係合部１０１の一対の係合凹部１２３への係合により、ロックガイド８５は、図７に示すように、一対の係合凹部１２３の平坦な端面１２４が、一対の係合スプリング８３の係合部１０１の平坦な端面１０２に当接して、縮み側への移動が規制される。その結果、ロックガイド８５と軸方向に一体化されたロッド１２も縮み側への移動が規制される。つまり、ロック機構８１が、そのロックガイド８５と一対の係合スプリング８３との係合で、シリンダ１０に対しロッド１２をロックするロック状態となる。ロック状態になると、一対の係合凹部１２３の平坦な端面１２４と、一対の係合部１０１の平坦な端面１０２とが、シリンダ１０の中心軸線に対し直交する平面に配置される状態で当接する。そのため、縮み方向に大きな力が加わってもロック状態が解除されることはない。

[0065] ここで、一対の係合スプリング８３の係合部１０１が一対の係合凹部１２３に係合する前に、ワシャ８７がスプリングケース８２のリング部９１に当接する状態となり、それ以後のロッド１２の伸び方向移動に対し反力スプリング８８が反力を発生させる状態となる。これにより、ロッド１２の伸び方向移動に勢いがある場合であっても、一対の係合スプリング８３の係合部１０１が、一対の係合凹部１２３に係合した後にそのまま一対の係合凹部１２３から外れてしまうことを抑制できる。したがって、ロッド１２をシリンダ１０に対し良好にロック状態に停止させることができる。

[0066] 図６，図７に示すロック状態から、反力スプリング８８の付勢力に抗してロッド１２が伸び方向に移動すると、ロックガイド８５は、その一対の係合凹部１２３の傾斜面１２６と係合部１０１の傾斜面１０４との傾斜により、一対の係合スプリング８３を弾性変形させながら一対の係合部１０１を径方向外側に変位させて外周端面１２２に乗り上げさせる。そして、ロッド１２がさらに伸び方向に移動すると、ロックガイド８５は、一対の係合スプリング８３の付勢力で回転が規制されながら、開口部１１側に移動し、一対の螺旋溝１４１の共通開口部１４３とは反対側の端部のシリンダ軸方向の位置が

、一対の係合部１０１に合う。すると、図８，図９に示すように、一対の係合スプリング８３は弾性変形の戻りによって一対の係合部１０１が一対の螺旋溝１４１の共通開口部１４３とは反対側の端部に入り込んで係合する。これがロック機構８１のロック解除の第１段階である。この状態では、一対の螺旋溝１４１と一対の連続溝１５１との間の段差部１５５に一対の係合部１０１がシリンダ軸方向に当接し、これと係合スプリング８３の縮み切りとでそれ以上のロッド１２の伸び方向の移動を規制する。

[0067] 次に、ロッド１２が縮み方向に移動すると、ロックガイド８５は、一対の螺旋溝１４１内で一対の係合部１０１を相対移動させながらシリンダ１０に対して移動する。その際に、図１０，図１１に示すように、一対の係合部１０１は、ロックガイド８５を、その一対の一対の螺旋溝１４１の形状に倣ってシリンダ１０に対し強制的に回転させる。これがロック機構８１のロック解除の第２段階である。言い換えれば、係合部１０１を含む係合スプリング８３と螺旋溝１４１とで構成される強制回転機構１４４が、ロッド１２の軸方向の移動時にこれらが係合する状態でロックガイド８５を強制的に回転させる。強制回転機構１４４は、ロックガイド８５を９０度回転させる。

[0068] シリンダ軸方向において一対の螺旋溝１４１の共通開口部１４３に一対の係合部１０１の位置が合う直前に、ロックガイド８５は、図１２，図１３に示す一対の連続溝１５１の開口部１１とは反対側の端部に、シリンダ１０側の一対の突起９８を入り込ませる。ロッド１２がさらに縮み方向に移動すると、図１２に示すように、ロックガイド８５は、一対の係合部１０１から離れる。これがロック機構８１のロック解除の第３段階である。ここで、一対の連続溝１５１内に入り込んだ状態で、一対の突起９８は、ロックガイド８５のシリンダ１０に対する回転を規制する。

[0069] ロッド１２がさらに縮み方向に移動すると、ロックガイド８５は、一対の連続溝１５１から、図１４，図１５に示すように、一対の螺旋溝１４１内で一対の突起９８を相対移動させながらシリンダ１０に対して移動する。その際に、一対の突起９８は、ロックガイド８５を、その一対の螺旋溝１４１の

形状に倣ってシリンダ１０に対し強制的に９０度回転させる。これがロック機構８１のロック解除の第４段階である。ロッド１２と一体に移動するロックガイド８５は、一対の突起９８によって図１６，図１７に示すように９０度回転させられた後に、図１６に示すように一対の突起９８から離れる。これがロック機構８１のロック解除の第５段階である。これにより、ロック機構８１は、アンロック状態になる。アンロック状態になった直後、ロックガイド８５の一対の共通開口部１４３の回転方向の位置はシリンダ１０側の一対の突起９８と合っており、ロックガイド８５の一対の係合凹部１２３の回転方向の位置が一対の係合スプリング８３と合っている。

[0070] 以上により、ロック機構８１は、ロッド１２をシリンダ１０に対し相対回転させることなく軸方向に力を加えるのみでロックおよびロック解除が可能なシリンダ内蔵型のロック機構である。

[0071] 図１に示すシリンダ装置１は、シリンダ１０に取り付けられた取付ブラケット２８と、ロッド１２に取り付けられた取付ブラケット７５とが、取付穴２９，７６にそれぞれ挿通される締結部材で、例えば図示略のベース部材とベース部材に対して揺動する図示略の開閉部材とに取り付けられる。取り付けの向きは、常時開閉部材が閉じているものに用いる場合は、開閉部材が閉じたときにシリンダ装置１のロッド１２の突出側が下側に来るように取り付けることが望ましい。これは、シリンダ１０内の油液がなるべくロッドシール３２に接しているようにすることが、シール性及び摺動性を確保するために好適であるからである。

[0072] 開閉部材がベース部材に近接する全閉状態にあるときは、ロッド１２がシリンダ１０内に最も進入する。開閉部材がベース部材に対し最も離間する全開状態にあるとき、ロッド１２がシリンダ１０から最も突出する。ここで、室１４，１５内には、高圧ガスが充填されているため、ピストン１３にはその受圧面積差によりロッド１２をシリンダ１０から突出させる方向の付勢力であるガス反力が発生している。よって、開閉部材は、閉状態ではその重量がガス反力に優って閉状態に維持されるか、あるいはベース部材に対して図

示略の開閉ロック機構により閉状態に維持される。また、開閉部材が開かれるときにはガス反力で開閉部材を開方向に押圧して開操作の操作力を補助する。

[0073] そして、開閉部材の揺動時には、ピストン１３がシリンダ１０内でシリンダ軸方向に移動して室１４，１５の容積を変えることになり、その際に、これら室１４，１５を繋ぐピストン１３の流路孔６５がガスの流動を制御し減衰力を発生させて開閉部材の揺動速度を抑える。

[0074] 開閉部材が開かれると、ロッド１２が伸び方向に移動する。全開近くまで開閉部材が開かれると、ロック機構８１が、図４，図５に示すロック前状態を経て、図６，図７に示すようにロック状態となる。このロック状態になるとき、一対の係合スプリング８３が一対の係合凹部１２３に係合する。その際に、クリック音を発生させてロック状態となったことを報知する。ロック機構８１がロック状態になると、反力スプリング８８がロッド１２の伸び方向の移動に対する反力を発生させることになり、開閉部材のさらなる開方向移動に対し反力を発生させる。

[0075] ロック機構８１がロック状態になった後、例えば、開閉部材の上に操作者が荷物を置いて開閉部材の質量が増した場合や、シリンダ１０内のガス圧が低下する等の理由でガス反力が低下した場合に、開閉部材が閉方向に移動しようとしてシリンダ装置１のロッド１２を縮み方向に移動させようとする。しかし、ロック状態にあるロック機構８１は、一対の係合スプリング８３の係合部１０１の端面１０２が一対の係合凹部１２３の端面１２４に当接してロッド１２の縮み方向の移動を規制しているため、開閉部材を開状態に維持する。

[0076] この状態から、開閉部材を閉じる場合には、操作者が開閉部材を閉じる意思を持って、開閉部材を一旦開方向に移動させる。このとき、シリンダ装置１は、反力スプリング８８を縮長させながらロッド１２が伸び方向に移動する。操作者は、この反力スプリング８８の付勢力に抗して開閉部材を開方向に移動させる。すると、ロック機構８１は、図８，図９に示すロック解除の

第１段階となってそれ以上の開閉部材の開方向移動を規制する。この位置が開閉部材の全開位置である。その後、開閉部材を閉方向に移動させると、ロック機構８１が図１０，図１１に示すロック解除の第２段階となり、さらに、図１２，図１３に示す第３段階、図１４，図１５に示す第４段階、図１６，図１７に示す第５段階となった後、図１～図３に示すアンロック状態となり、開閉部材のさらなる閉作動を許容する状態になる。

[0077] 上記した特許文献１に記載のシリンダ装置では、ロッドに対してシリンダを回転させることで、ロックが解除される構造であるため、面倒な解除操作が必要になってしまう。特にシリンダ装置の周囲にスペースを確保できない場合には、ロックの解除操作が一層面倒になる可能性があり、場合によってはロックの解除操作が困難となってシリンダ装置の採用自体ができなくなる可能性がある。

[0078] これに対して、本実施形態は、ロッド１２が伸び方向に移動すると、係合スプリング８３がロックガイド８５の軸方向の一端の開口部１１側に当接する軸方向位置から係合凹部１２３に係合する軸方向位置まで、回転規制機構１３３がロックガイド８５の回転を規制する。よって、ロックガイド８５の係合凹部１２３が係合スプリング８３に係合する。これにより、シリンダ１０に対しロッド１２がその縮み方向の移動が規制されるロック状態となる。このロック状態から、ロッド１２が伸び方向に移動すると、ロックガイド８５の係合凹部１２３よりも軸方向の他端側にある螺旋溝１４１が係合スプリング８３に係合する。その後、ロッド１２が縮み方向に移動すると、ロックガイド８５は、係合スプリング８３を螺旋溝１４１に沿って、係合凹部１２３を周方向に回避するように相対移動させた後に離間させる。これによりロックが解除される。このようにロック状態から伸び操作後に縮み操作をすればロックを解除することができる。そのため、ロッド１２とシリンダ１０とを相対回転させる必要がなく、ロック解除の操作性を向上させることができる。ロックを解除するためにシリンダ１０に触れる必要がなくなるため、シリンダ装置１の周囲にスペースを確保できない場合であっても、容易にロッ

クを解除することができる。つまり、省スペースの領域に設置可能となり、操作者から目視できない位置に配置することも可能となる。また、ロック解除時には、ロッド１２を縮み方向とは逆の伸び方向に一旦移動させる必要があるため、不用意にロックが解除されてしまうことを抑制できる。

[0079] また、係合スプリング８３をシリンダ１０側に設け、ロックガイド８５をロッド１２側に設けたため、ロックガイド８５を小型化でき、軽量化が図れる。

[0080] また、回転規制機構１３３は、ロックガイド８５の外周面１２１に軸方向に延びて形成された軸方向溝１３１と、シリンダ１０側に固定され径方向内方に突出して軸方向溝１３１に軸方向移動可能に係合する突起９８とを備える。そのため、簡素な構造でロックガイド８５の回転を規制することができる。

[0081] また、ロックガイド８５におけるシリンダ１０の一端開口部１１側の端面１６２は、螺旋溝１４１および軸方向溝１３１の一端開口部１１側の共通開口部１４３が最もシリンダ１０の他端側に位置するように傾斜している。そのため、回転規制機構１３３の突起９８を軸方向溝１３１に案内することができる。したがって、ロックするためロッド１２を伸び方向に移動させれば、突起９８を軸方向溝１３１に入り込ませることができる。

[0082] また、突起９８の突出先端位置は、係合スプリング８３の最大突出時の突出先端位置よりもシリンダ径方向の外側に位置し、軸方向溝１３１の底位置は、螺旋溝１４１の底位置よりもシリンダ径方向の外側に位置する。よって、係合スプリング８３の螺旋溝１４１および係合凹部１２３への係合代を大きくでき、係合スプリング８３の係合凹部１２３への係合によるロックを強固にできる。また、軸方向溝１３１に係合して回転を規制するのみであって係合代が小さくて済む突起９８を小さくできる。

[0083] また、ロックガイド８５の係合凹部１２３が係合スプリング８３に係合してシリンダ１０に対しロッド１２がロック状態となると、ロッド１２の伸び方向移動に対し反力スプリング８８が反力を発生させる。よって、ロッド１

２の伸び方向移動に勢いがある場合であっても、係合スプリング８３が係合凹部１２３に係合した後にそのまま外れてしまうことを抑制でき、ロッド１２をシリンダ１０に対し良好にロック状態で停止させることができる。また、ロック解除時には、ロッド１２を反力スプリング８８の反力に抗して伸び方向に一旦移動させる必要があるため、不用意にロックが解除されてしまうことを一層抑制できる。

[0084] なお、以上においては、シリンダ１０およびロッド１２のうちの一方であるシリンダ１０側に、ロッド１２に向けて突出可能に係合スプリング８３を設け、シリンダ１０およびロッド１２のうちの他方であるロッド１２側に、回転可能かつ軸方向への移動が規制された筒状のロックガイド８５を設ける場合を例にとり説明した。しかし、これとは逆に、ロッド１２側に、シリンダ１０に向けて突出可能に係合部材を設け、シリンダ１０側に、回転可能かつ軸方向への移動が規制された筒状のロックガイドを設けても良い。この場合は、ロックガイドの係合部材に対向する内周面に係合凹部および螺旋溝が設けられる。

[0085] また、以上においては、係合スプリング８３を二個用いており、これに対応してロックガイド８５に係合凹部１２３および螺旋溝１４１を二カ所ずつ設ける場合を例にとり説明した。しかし、必要なロック時の耐荷重に応じてこれらの数を増減することが可能である。

[0086] 上記実施の形態のシリンダ装置によれば、筒状のシリンダと、一端が前記シリンダの一端から伸縮可能に突出するロッドと、前記シリンダに対し前記ロッドをロックするロック機構と、を備え、前記ロック機構は、前記シリンダおよび前記ロッドのうちの一方側に、他方側に向けて突出可能に設けられた係合部材と、前記シリンダおよび前記ロッドのうちの他方側に回転可能かつ軸方向への移動が規制されて設けられた筒状のロックガイドと、前記ロックガイドの前記係合部材に対向する対向面に設けられ、前記係合部材が係合可能な係合凹部と、前記ロッドの伸び方向の移動時に、前記係合部材と前記係合凹部とが周方向に一致した状態で、前記係合部材が前記ロックガイドの

軸方向の一端側に当接する軸方向位置から前記係合凹部に係合する軸方向位置まで前記ロックガイドの回転を規制する回転規制機構と、前記ロッドガイドの前記対向面に、前記係合凹部よりも軸方向の他端側から前記係合凹部を周方向に回避しながら軸方向の一端側まで螺旋状に形成されて前記係合部材に係合する螺旋溝と、を備える。これにより、ロック状態から伸び操作後に縮み操作をすればロックを解除することができる。そのため、ロッドとシリンダとを相対回転させる必要がなく、ロック解除の操作性を向上させることができる。また、ロックを解除するためにシリンダに触れる必要がなくなる。そのため、シリンダ装置の周囲にスペースを確保できない場合であっても、容易にロックを解除することができる。

[0087] また、前記係合部材が前記シリンダ側に設けられ、前記ロックガイドが前記ロッド側に設けられる。そのため、ロックガイドを小型化でき、軽量化が図れる。

[0088] また、前記回転規制機構は、前記ロックガイドの前記対向面である外周面に軸方向に延びて形成された軸方向溝と、前記シリンダ側に固定され径方向内方に突出して前記軸方向溝に軸方向移動可能に係合する突起とを備える。このため、簡素な構造でロックガイドの回転を規制することができる。

[0089] また、前記螺旋溝および前記軸方向溝のそれぞれの前記シリンダの一端側の開口部が一致しており、前記ロックガイドにおける前記シリンダの一端側の端面は、前記開口部が最も前記シリンダの他端側に位置するように傾斜している。このため、ロックするためロッドを伸び方向に移動させれば、突起を軸方向溝に入り込ませることができる。

[0090] また、前記突起の突出先端位置は、前記係合部材の最大突出時の突出先端位置よりも前記シリンダの径方向の外側に位置し、前記軸方向溝の底位置は、前記螺旋溝の底位置よりも前記シリンダの径方向の外側に位置する。よって、係合部材の螺旋溝および係合凹部への係合代を大きくでき、係合部材の係合凹部への係合によるロックを強固にできる。また、軸方向溝に係合して回転を規制するのみであるため係合代が小さくて済む突起を小さくできる。

産業上の利用可能性

[0091] 上記のシリンダ装置によれば、ロック解除の操作性を向上させることができる。

符号の説明

[0092] １　シリンダ装置

１０　シリンダ

１１　一端の開口部

１２　ロッド

８１　ロック機構

８３　係合スプリング（係合部材）

８５　ロックガイド

９８　突起

１２１　外周面（対向面）

１２３　係合凹部

１３１　軸方向溝

１３３　回転規制機構

１４１　螺旋溝

１４３　共通開口部（開口部）

１６２　端面

請求の範囲

[請求項1] 筒状のシリンダと、

一端が前記シリンダの一端から伸縮可能に突出するロッドと、

前記シリンダに対し前記ロッドをロックするロック機構と、

を備え、

前記ロック機構は、

前記シリンダおよび前記ロッドのうちの一方側に、他方側に向けて突出可能に設けられた係合部材と、

前記シリンダおよび前記ロッドのうちの他方側に回転可能かつ軸方向への移動が規制されて設けられた筒状のロックガイドと、

前記ロックガイドの前記係合部材に対向する対向面に設けられ、前記係合部材が係合可能な係合凹部と、

前記ロッドの伸び方向の移動時に、前記係合部材と前記係合凹部とが周方向に一致した状態で、前記係合部材が前記ロックガイドの軸方向の一端側に当接する軸方向位置から前記係合凹部に係合する軸方向位置まで前記ロックガイドの回転を規制する回転規制機構と、

前記ロックガイドの前記対向面に、前記係合凹部よりも軸方向の他端側から前記係合凹部を周方向に回避しながら軸方向の一端側まで螺旋状に形成されて前記係合部材に係合する螺旋溝と、を備える、

シリンダ装置。

[請求項2] 前記係合部材が前記シリンダ側に設けられ、前記ロックガイドが前記ロッド側に設けられた、

請求項１に記載のシリンダ装置。

[請求項3] 前記回転規制機構は、前記ロックガイドの前記対向面である外周面に軸方向に延びて形成された軸方向溝と、前記シリンダ側に固定され径方向内方に突出して前記軸方向溝に軸方向移動可能に係合する突起とを備える、

請求項２に記載のシリンダ装置。

[請求項4] 前記螺旋溝および前記軸方向溝のそれぞれの前記シリンダの一端側の開口部が一致しており、

前記ロックガイドにおける前記シリンダの一端側の端面は、前記開口部が最も前記シリンダの他端側に位置するように傾斜している、

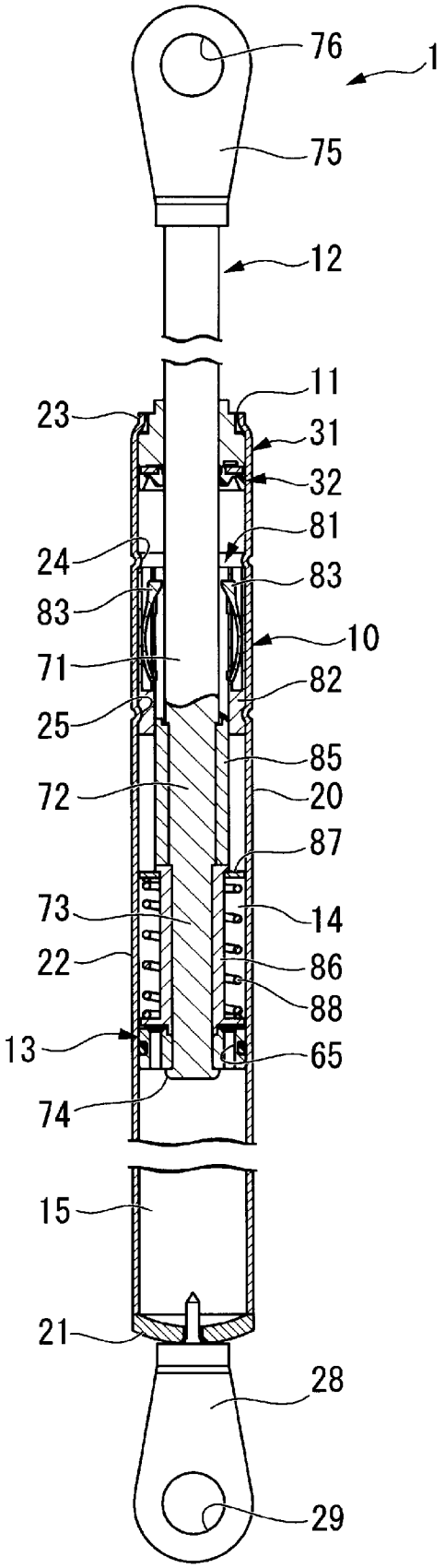
請求項３に記載のシリンダ装置。

[請求項5] 前記突起の突出先端位置は、前記係合部材の最大突出時の突出先端位置よりも前記シリンダの径方向の外側に位置し、

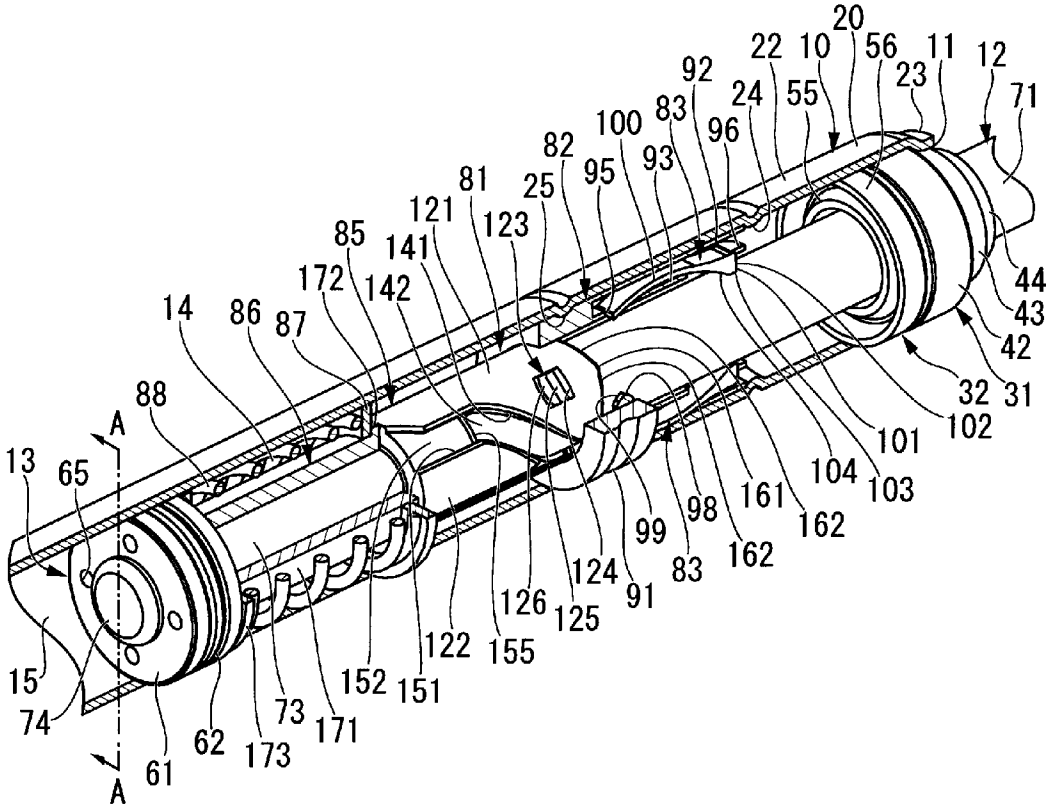
前記軸方向溝の底位置は、前記螺旋溝の底位置よりも前記シリンダの径方向の外側に位置する、

請求項４に記載のシリンダ装置。

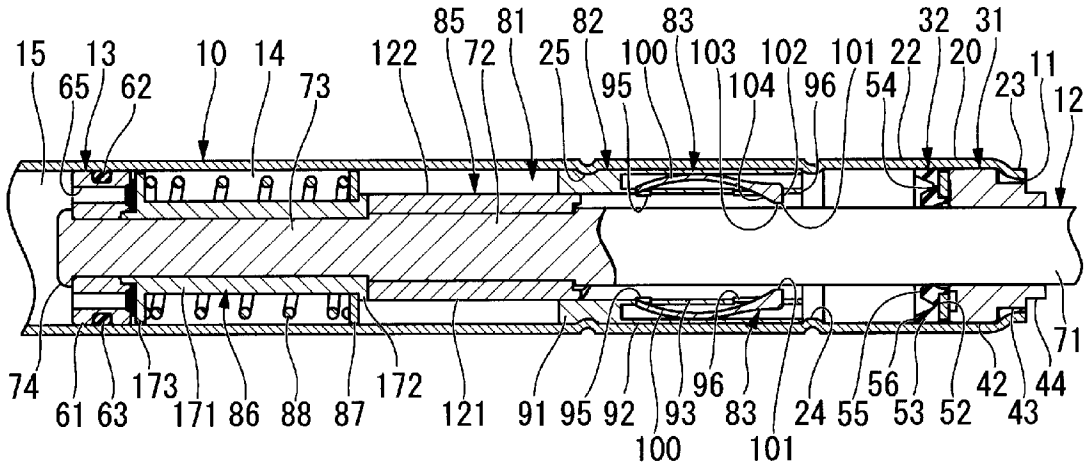
[図1]


76
1
75
12
11
23
31
32
81
24
83
83
10
71
82
25
85
72
20
87
73
14
22
86
88
13
65
74
15
21
28
29

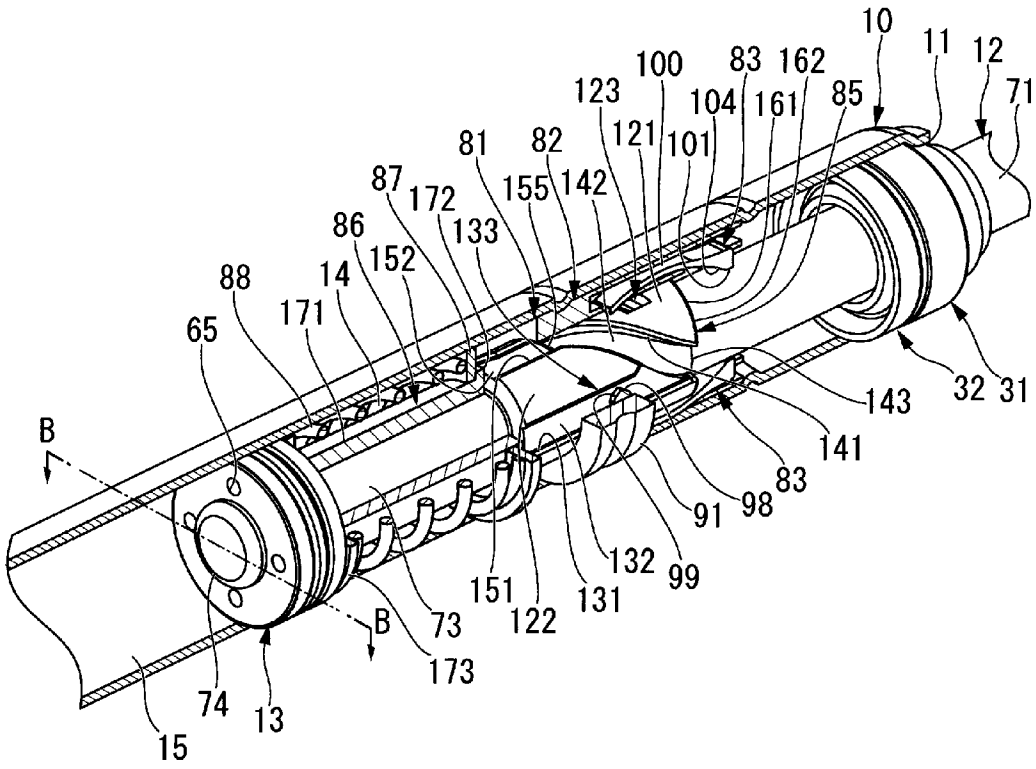
[図2]


20
22
10
56
11
12
92
24
55
23
71
100
83
96
82
95
93
81
25
121
123
85
141
172
142
14
86
87
88
A
13
65
15
74
61
62
73
171
173
152
151
122
155
126
125
124
91
99
83
98
162
161
104
103
101
102
32
31
44
43
42
A

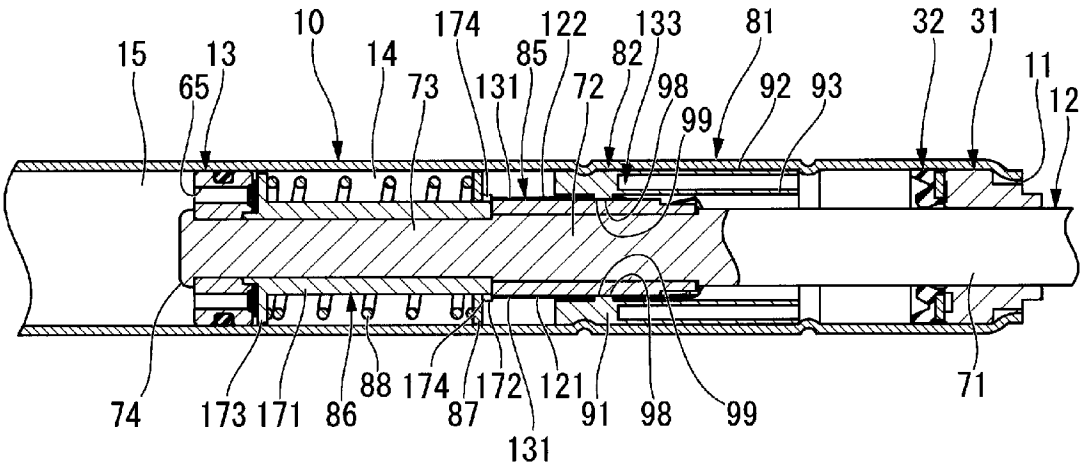
[図3]


15
13
65
62
10
14
73
122
85
72
81
25
82
95
83
100
103
104
102
96
101
54
22
32
20
31
23
11
12
74
61
63
173
171
86
88
87
172
121
91
95
92
100
93
96
83
101
24
55
56
53
52
42
43
44
71

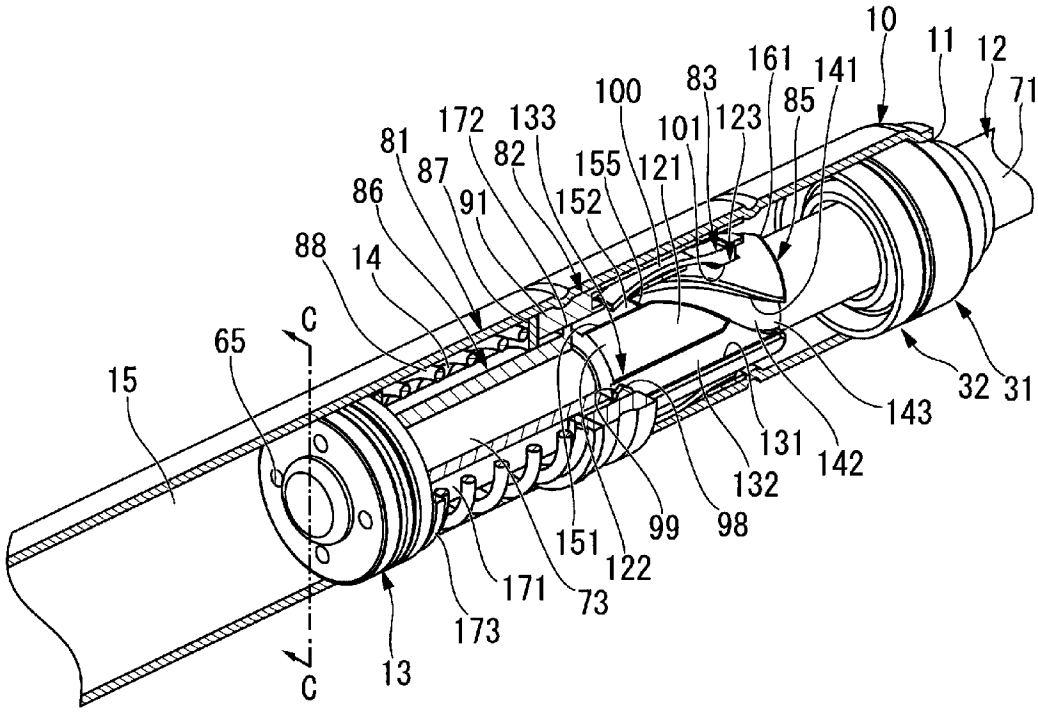
[図4]


10
11
12
71
100
83
162
123
104
161
85
81
82
121
101
87
172
155
142
86
133
152
14
88
171
65
B
143
32
31
141
83
98
91
132
99
151
122
131
73
173
74
13
15

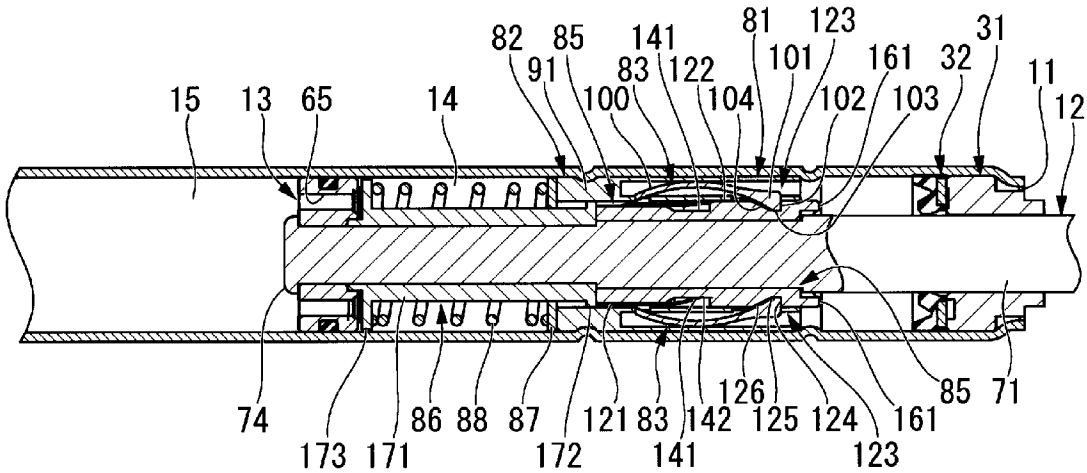
[図5]


10
174
122
133
81
32
31
15
13
14
85
82
11
65
73
131
72
98
92
93
12
99
74
173
171
86
88
174
87
172
121
91
98
99
71
131

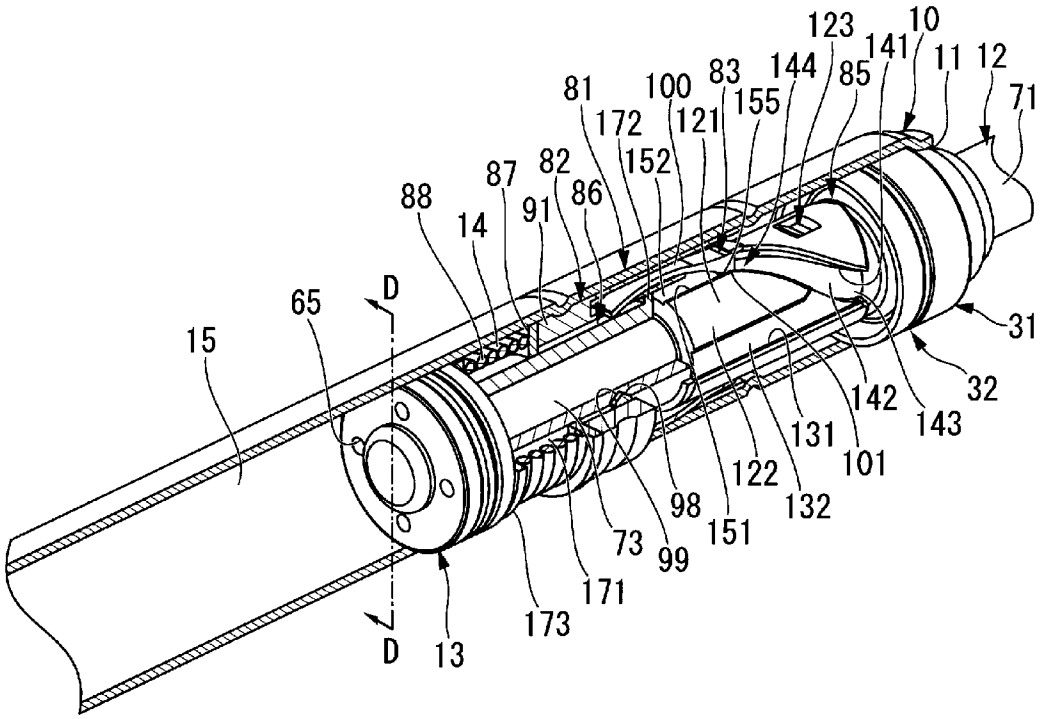
[図6]


10
11
12
71
161
141
83
100
85
123
101
172
133
81
82
155
121
87
86
91
152
88
14
C
65
15
143
32
31
131
142
132
99
98
151
122
171
73
173
13
C

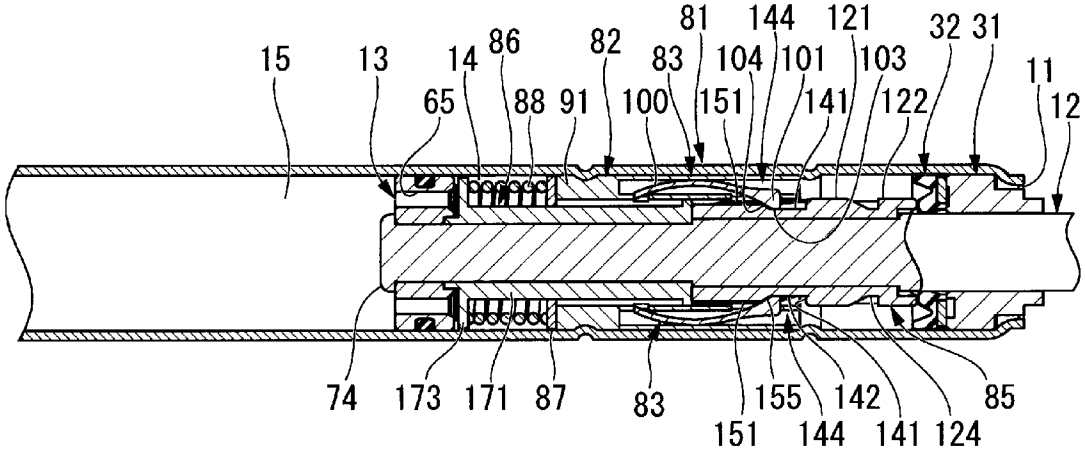
[図7]


82
85
141
81
123
31
91
83
122
101
161
32
11
15
13
65
14
100
104
102
103
12
74
173
171
86
88
87
172
121
83
141
142
126
125
124
123
85
71
161

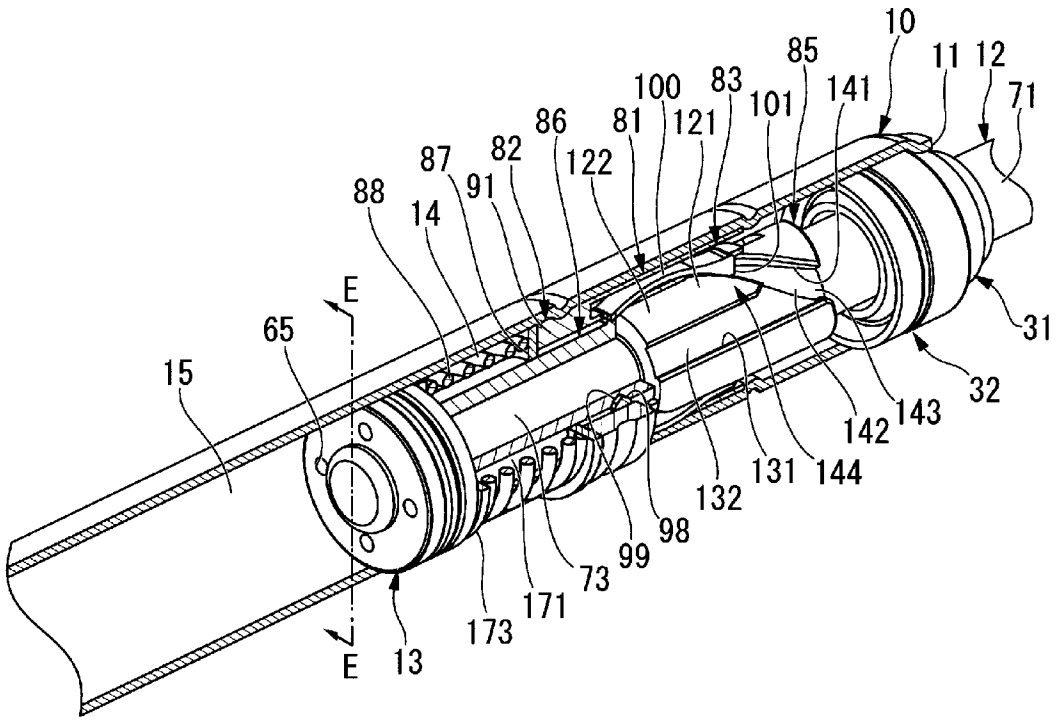
[図8]


123
10
141
11
12
71
81
100
83
144
85
155
172
121
152
87
82
86
88
91
14
65
D
15
31
32
142
143
131
101
122
132
98
151
73
99
171
173
13
D

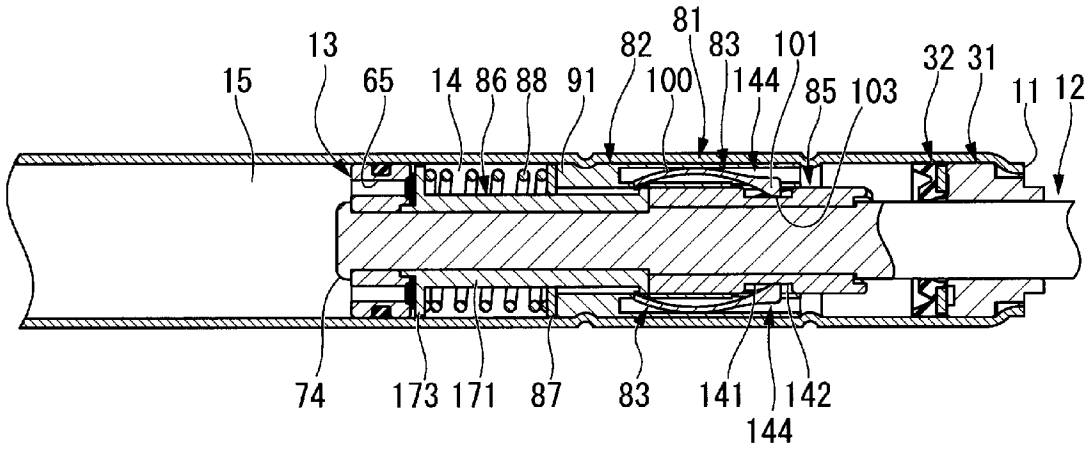
[図9]


81
144
121
32
31
15
13
14
86
82
83
104
101
103
11
65
88
91
100
151
141
122
12
74
173
171
87
83
155
142
85
151
144
141
124

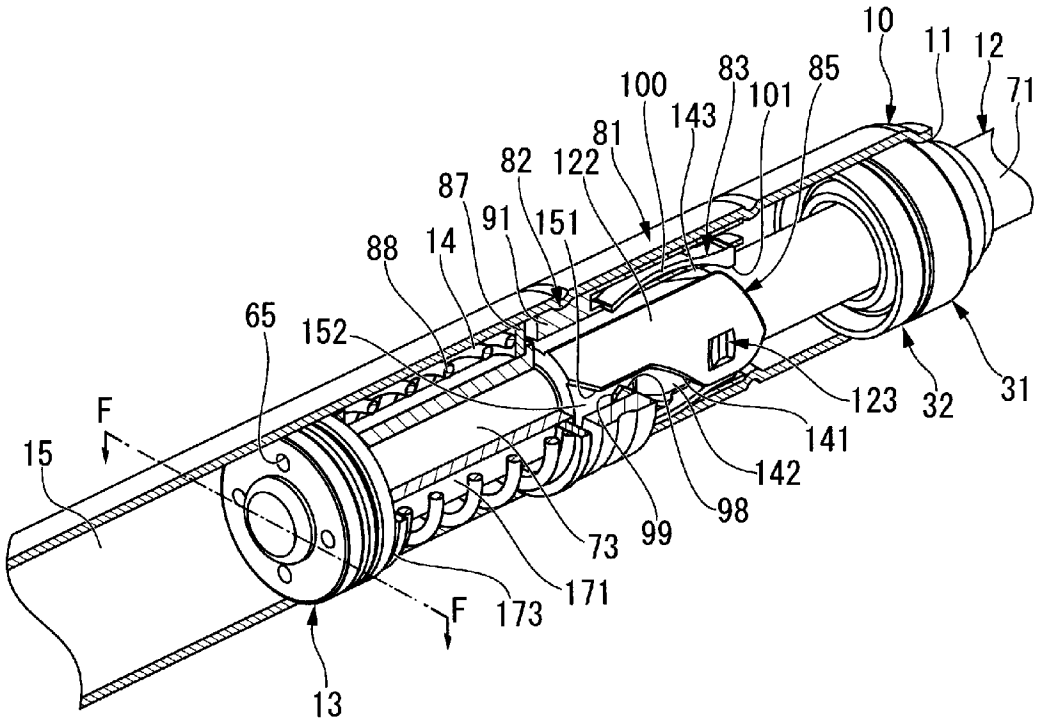
[図10]


10
11
12
71
85
141
100
83
101
86
81
121
87
82
122
91
88
14
E
65
15
31
32
143
142
131
144
132
98
99
73
171
173
13
E

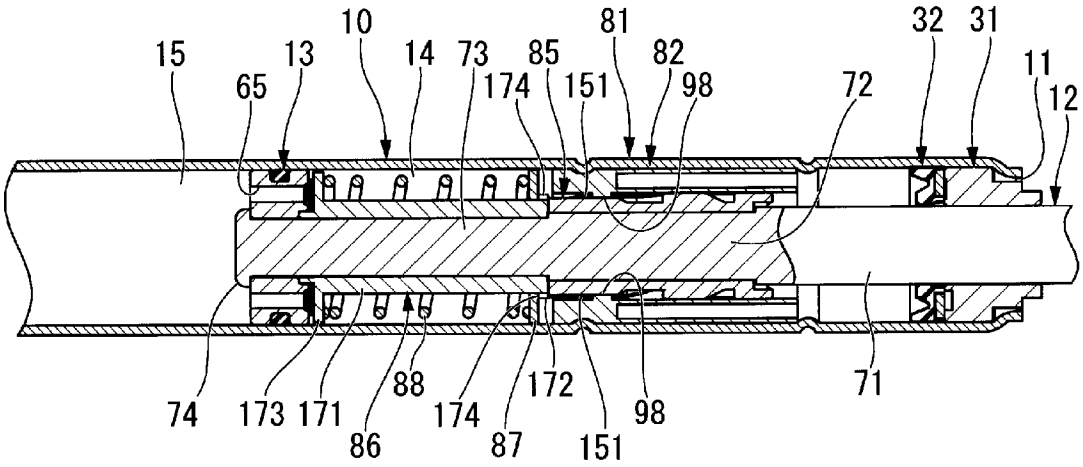
[図11]


81
13
82
83
101
32
31
15
65
14
86
88
91
100
144
85
103
11
12
74
173
171
87
83
141
142
144

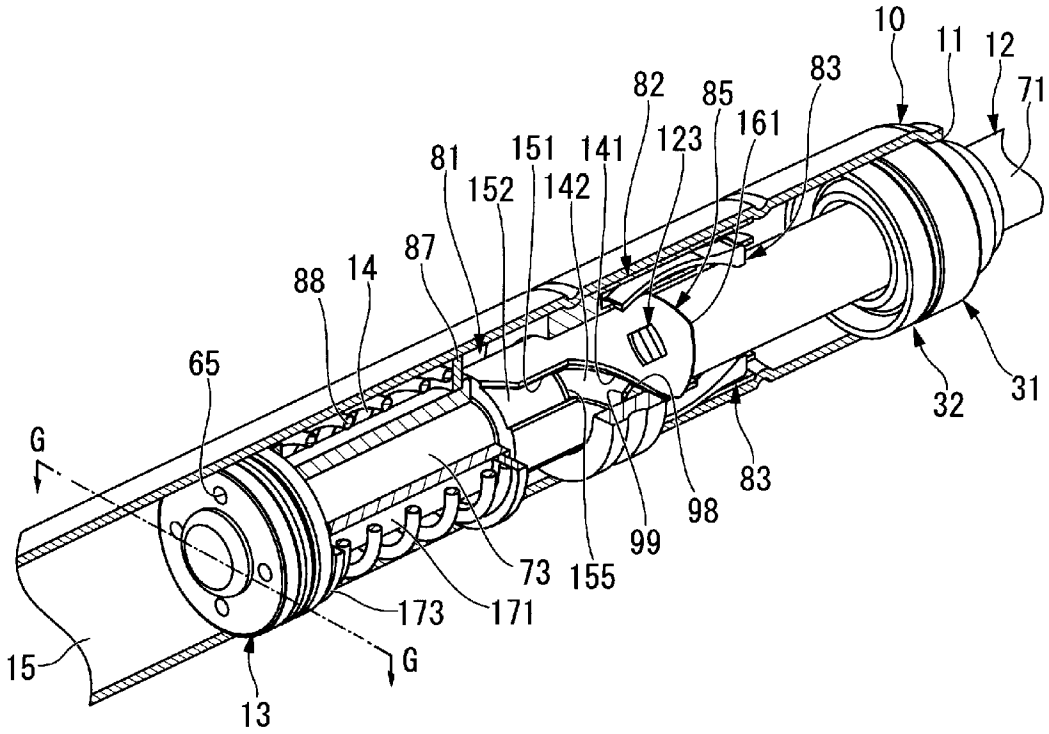
[図12]


10
11
12
71
83
85
100
101
143
81
82
122
87
91
151
88
14
65
152
123
32
31
F
15
141
142
98
99
73
171
F
173
13

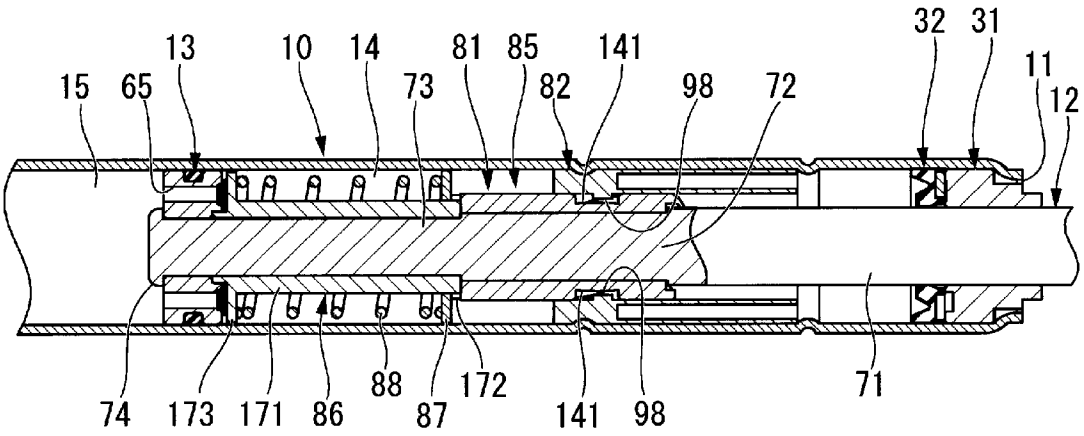
[図13]


15
13
10
14
73
85
81
82
32
31
65
174
151
98
72
11
12
74
173
171
88
86
174
172
87
151
98
71

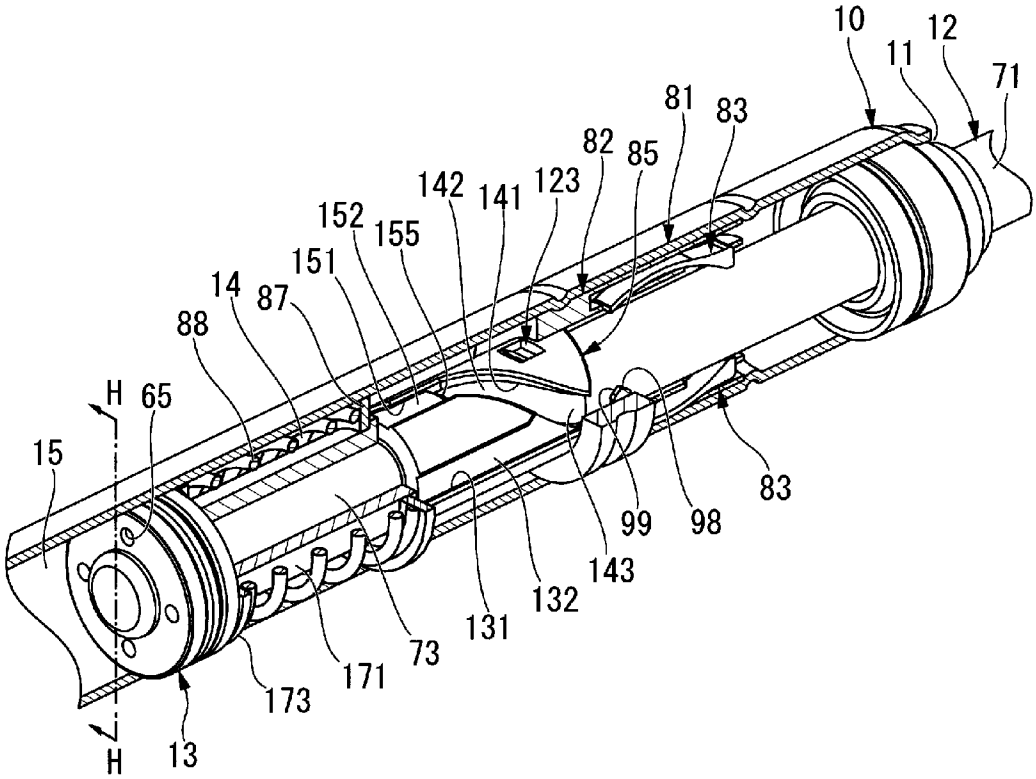
[図14]


10
11
12
71
82
85
83
161
123
151
141
81
152
142
87
88
14
65
G
32
31
83
98
99
73
155
173
171
15
G
13

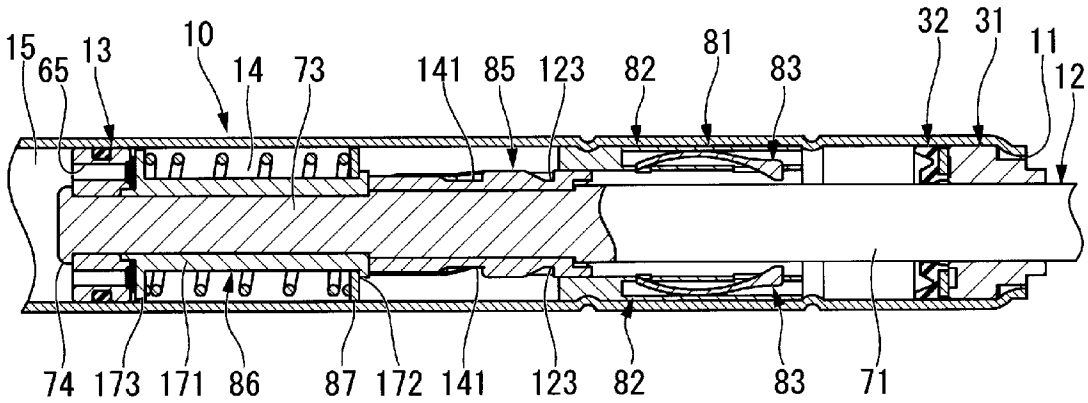
[図15]


32
31
13
10
14
81
85
141
11
15
65
73
82
98
72
12
74
173
171
86
88
87
172
141
98
71

[図16]


10
11
12
71
81
83
82
85
142
141
123
152
155
151
14
87
88
H
65
15
83
99
98
143
132
131
73
171
173
13
H

[図17]


15
65
13
10
14
73
141
85
123
82
81
83
32
31
11
12
74
173
171
86
87
172
141
123
82
83
71

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/082278

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16F9/00(2006.01)i, *F16F9/56*(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)
F16F9/00, F16F9/56

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	JP 2005-147402 A (SUSPA Holding GmbH), 09 June 2005 (09.06.2005), fig. 1 to 16 & US 2005/0103586 A1 & EP 1533540 A1 & DE 10353903 A & CA 2485417 A & AT 361438 T & KR 10-2005-0048494 A & ES 2285330 T & CA 2485417 A1	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 113252/1988(Laid-open No. 033944/1990) (Atsugi Unisia Corp.), 05 March 1990 (05.03.1990), fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5

☐ 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	Date of mailing of the international search report
11 December 2015 (11.12.15)	22 December 2015 (22.12.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０８２２７８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16F9/00(2006.01)i, F16F9/56(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.　F16F9/00, F16F9/56

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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
Ａ	JP 2005-147402 A（ズスパ　ホールディング　ゲゼルシャフト　ミット　ベシュレンクテル　ハフツング）2005.06.09, 図１－１６ & US 2005/0103586 A1 & EP 1533540 A1 & DE 10353903 A & CA 2485417 A & AT 361438 T & KR 10-2005-0048494 A	１－５

☑　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	国際調査報告の発送日
１１．１２．２０１５	２２．１２．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｗ　３９４０
長谷井　雅昭
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６７

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
	& ES 2285330 T & CA 2485417 A1	
A	日本国実用新案登録出願63-113252号(日本国実用新案登録出願公開02-033944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（株式会社アツギユニシア）1990.03.05, 第１－３図 (ファミリーなし)	１－５