

(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2013-181584

(P2013-181584A)

(43) 公開日 平成25年9月12日(2013.9.12)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>F 1 6 F</b>	<b>9/56</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 F	9/32	G	3 B 0 9 1		
<b>F 1 6 F</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 F	9/00	A	3 J 0 6 9		
<b>A 4 7 C</b>	<b>3/30</b>	<b>(2006.01)</b>	A 4 7 C	3/30				

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2012-44697 (P2012-44697)  
 (22) 出願日 平成24年2月29日 (2012.2.29)

(71) 出願人 509186579  
 日立オートモティブシステムズ株式会社  
 茨城県ひたちなか市高場2520番地  
 (74) 代理人 100064908  
 弁理士 志賀 正武  
 (72) 発明者 岩谷 真吾  
 福島県伊達郡桑折町大字成田字中丸3番地の2 日立オートモティブシステムズ株式会社内  
 (72) 発明者 山下 幹郎  
 神奈川県綾瀬市小園1116番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内  
 Fターム(参考) 3B091 LA01  
 3J069 AA01 DD01 DB17

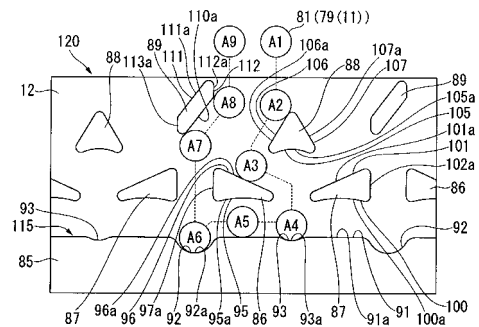
(54) 【発明の名称】 シリンダ装置

(57) 【要約】

【課題】ロック解除操作の操作性を向上させることのできるシリンダ装置の提供。

【解決手段】シリンダ側部材79の周面に設けられ径方向に延びる突起81と、ロッド12の周面に設けられ、ロッド12が最大突出状態になるときに突起81が当接する周方向に延びる最大長当接部115と、最大長当接部115と軸方向に対向するように周方向に部分的に設けられ、縮長時に突起81が当接し、それ以上ロッド12が縮み方向に移動しないように規制するロック部95, 100, 105と、ロッド12が最大突出状態になるときに突起81を最大長当接部115の周方向のうちロック部105と対向する位置に導くよう、最大長当接部115とは軸方向に離間して設けられた誘導部96, 101, 106, 107, 111, 112と、を有する構成とした。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

筒状のシリンダと、

一端が該シリンダの一端に挿入され、突出方向に付勢されるとともに前記シリンダに対し相対回転可能なロッドと、を有するシリンダ装置において、

前記シリンダに対し少なくとも軸方向に移動を規制されて設けられたシリンダ側部材と、前記ロッドに対し少なくとも軸方向に移動を規制されて設けられたロッド側部材とを相対回転可能に設け、

前記シリンダ側部材の周面または前記ロッド側部材の周面のいずれか一方に設けられ径方向に延びる突起と、

前記突起が設けられた周面と対向する前記シリンダ側部材の周面または前記ロッド側部材の周面のいずれか他方に設けられ、前記ロッドが最大突出状態になるときに前記突起が当接する周方向に延びる最大長当接部と、

前記最大長当接部と軸方向に対向するように周方向に部分的に設けられ、縮長時に前記突起が当接し、それ以上前記ロッドが縮み方向に移動しないように規制するロック部と、

前記ロッドが前記最大突出状態になるときに前記突起を前記最大長当接部の周方向のうち前記ロック部と対向する位置に導くよう、前記最大長当接部とは軸方向に離間して設けられた誘導部と、

を有することを特徴とするシリンダ装置。

**【請求項 2】**

前記最大長当接部は、前記ロック部と対向する周方向の範囲が、該範囲に前記突起が位置するとき前記ロッドが縮み方向に移動不可となるロック可能位置であり、また、前記ロック部と対向しない周方向の範囲が、該範囲に前記突起が位置するとき前記ロッドが縮み方向に移動可能となるロック解除位置であることを特徴とする請求項 1 に記載のシリンダ装置。

**【請求項 3】**

前記最大長当接部の前記ロック可能位置は、平坦となっていることを特徴とする請求項 2 に記載のシリンダ装置。

**【請求項 4】**

前記最大長当接部の前記ロック解除位置には、前記突起が嵌合する凹部が設けられていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のシリンダ装置。

**【請求項 5】**

前記ロック可能位置と前記ロック解除位置との周方向の間に、前記突起が前記最大長当接部に沿って周方向に移動するとき乗り越え可能な突出部が設けられていることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれか一項に記載のシリンダ装置。

**【請求項 6】**

前記ロック部と前記誘導部とが、前記最大長当接部と軸方向に離間して設けられる張出部の一辺と他辺とにそれぞれ形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のシリンダ装置。

**【請求項 7】**

前記ロック部は、前記突起の直径よりも幅広であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載のシリンダ装置。

**【請求項 8】**

前記ロック部は、前記最大長当接部と対向する面が凹面に形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のシリンダ装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、シリンダ装置に関する。

**【背景技術】**

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 2 】

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 】

## 【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開昭 5 0 - 5 4 7 7 5 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

10

## 【 0 0 0 4 】

上記のシリンダ装置では、ロック解除操作として、付勢力に抗してロッドを押し込む操作が必要であり、操作性が良くないという問題があった。

## 【 0 0 0 5 】

したがって、本発明は、ロック解除操作の操作性を向上させることができるシリンダ装置の提供を目的とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するために、本発明のシリンダ装置は、シリンダ側部材の周面またはロッド側部材の周面のいずれか一方に設けられ径方向に延びる突起と、前記突起が設けられた周面と対向する前記シリンダ側部材の周面または前記ロッド側部材の周面のいずれか他方に設けられ、ロッドが最大突出状態になるときに前記突起が当接する周方向に延びる最大長当接部と、前記最大長当接部と軸方向に対向するように周方向に部分的に設けられ、縮長時に前記突起が当接し、それ以上前記ロッドが縮み方向に移動しないように規制するロック部と、前記ロッドが前記最大突出状態になるときに前記突起を前記最大長当接部の周方向のうち前記ロック部と対向する位置に導くよう、前記最大長当接部とは軸方向に離間して設けられた誘導部と、を有する構成とした。

20

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 7 】

本発明によれば、ロック解除操作の操作性を向上させることができる。

30

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 本発明に係る第 1 実施形態のシリンダ装置を示す一部を断面とした正面図である。

【 図 2 】 本発明に係る第 1 実施形態のシリンダ装置を示す部分拡大正断面図である。

【 図 3 】 本発明に係る第 1 実施形態のシリンダ装置の張出部と突起の軌跡の一例とを示す展開図である。

【 図 4 】 本発明に係る第 2 実施形態のシリンダ装置の張出部と突起の軌跡の一例とを示す展開図である。

【 図 5 】 本発明に係る第 3 実施形態のシリンダ装置の張出部と突起の軌跡の一例とを示す展開図である。

40

【 図 6 】 本発明に係る第 4 実施形態のシリンダ装置の張出部と突起の軌跡の一例とを示す展開図である。

【 図 7 】 本発明に係る第 5 実施形態のシリンダ装置を示す部分拡大正断面図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 0 9 】

## 「 第 1 実施形態 」

本発明に係る第 1 実施形態を図 1 ~ 図 3 に基づいて説明する。

## 【 0 0 1 0 】

図 1 は、第 1 実施形態のシリンダ装置を示すもので、このシリンダ装置は、緩衝器、具

50

体的には作動流体としてガスが封入されるガスステータ（ガススプリング）である。このシリンダ装置は、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 11 と、このシリンダ 11 の一端に一端が挿入されるロッド 12 と、ロッド 12 のシリンダ 11 内に配置される一端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 11 内に摺動可能に嵌装され、このピストン 13 により、シリンダ 11 内がロッド 12 側の室 14 とロッド 12 とは反対のボトム側の室 15 との二室に区画されている。

【0011】

シリンダ 11 は、略円筒状の胴体部 20 と胴体部 20 にその一端（ボトム側）を閉塞するように固定された底部 21 とを有する略有底円筒状をなすシリンダ本体 22 を有している。このシリンダ本体 22 には、胴体部 20 の底部 21 とは反対の開口部 23 の位置に他の一定径の主体部 25 よりも小径の円環状の環状段差部 26 が塑性加工により同軸状に形成されている。また、シリンダ本体 22 には、この環状段差部 26 よりも底部 21 側に、主体部 25 よりも小径の円環状の二カ所の内側突出部 27, 28 が塑性加工により同軸状に形成されている。さらに、シリンダ本体 22 には、二カ所の内側突出部 27, 28 の間位置に、径方向内方に突出する複数の係止凸部 29 が形成されている。なお、各内側突出部 27, 28 を、係止凸部 29 と同様、周方向に複数箇所の突起としてもよい。

10

【0012】

シリンダ 11 は、シリンダ本体 22 の底部 21 に軸方向に沿って外側に突出するよう固定されたネジ部材 31 を有しており、このネジ部材 31 に取付ブラケット 32 が回転可能に取り付けられている。取付ブラケット 32 は、取付穴 33 が形成された取付板部 34 と、この取付板部 34 の一端部から垂直に立ち上がる保持板部 35 とを有しており、保持板部 35 にはネジ部材 31 を挿通させる挿通孔 36 が形成されている。ネジ部材 31 を挿通させるようにして、シリンダ本体 22 の底部 21 側から順にベアリング 38、取付ブラケット 32 の保持板部 35 およびベアリング 39 が配置されており、これらを底部 21 との間に挟持するようにナット 40 がネジ部材 31 に螺合されている。取付ブラケット 32 は、取付板部 34 を保持板部 35 の底部 21 とは反対側に配置した状態でシリンダ 11 に取り付けられている。なお、ベアリング 38, 39 は、ボールベアリングを図示しているが、シリンダ本体 22 に対し取付ブラケット 32 が回転可能であればよく、樹脂等のすべり軸受け等であっても良い。

20

30

【0013】

シリンダ 11 は、シリンダ本体 22 の開口部 23 側の内側に配置される、ロッドガイド 45、シールリング 46 および保持リング 47 を有しており、ロッド 12 は、これらを通してシリンダ 11 内に挿入されている。

【0014】

ロッドガイド 45 は、図 2 に示すように、軸線方向に沿う挿通孔 50 が中央に形成された円環状をなしている。この挿通孔 50 は、すべり軸受けとなっている。ロッドガイド 45 の外径側は、軸方向一端に最も大径の大径部 51 が形成され、軸方向の中間に大径部 51 よりも小径の中間径部 52 が形成され、軸方向の他端に中間径部 52 よりも小径の小径部 53 が形成された段付き円筒状をなしている。

40

【0015】

シールリング 46 は、軸線方向に沿う挿通孔 55 が中央に形成された円環状をなしている。シールリング 46 は、略円筒状の剛性部材 56 と、この剛性部材 56 を覆うように円環状に形成されたゴム製の弾性部材 57 とからなっている。弾性部材 57 は、軸方向の一端側に円環状の溝部 58 が形成された径方向断面 C 字状をなしている。弾性部材 57 の溝部 58 よりも外径側に剛性部材 56 が埋設されている。

【0016】

保持リング 47 は、軸線方向に沿う挿通孔 60 が中央に形成された円環状をなしている。保持リング 47 は、シリンダ本体 22 の主体部 25 内に、開口部 23 側の内側突出部 27 に開口部 23 側から当接するように配置され、この保持リング 47 の開口部 23 側にシ

50

ールリング 4 6 が溝部 5 8 を保持リング 4 7 側に向けて配置されている。そして、このールリング 4 6 の開口部 2 3 側にロッドガイド 4 5 が大径部 5 1 をシールリング 4 6 側として配置されている。このロッドガイド 4 5 の大径部 5 1 は、シリンダ本体 2 2 の環状段差部 2 6 に軸方向のシールリング 4 6 とは反対側から係止されており、これにより、ロッドガイド 4 5、シールリング 4 6 および保持リング 4 7 が、内側突出部 2 7 と環状段差部 2 6 とに挟持されてシリンダ本体 2 2 に取り付けられている。なお、内圧によりシールリング 4 6 をロッド突出端側に保持できる場合は、保持リング 4 7 は不要である。

【 0 0 1 7 】

ピストン 1 3 は、軸線方向に沿う嵌合孔 6 2 が中央に形成された円環状をなしており、軸方向の一端側には、嵌合孔 6 2 を囲むように軸方向に凹む配置凹部 6 3 が形成されている。また、配置凹部 6 3 の底面位置には、嵌合孔 6 2 と平行に複数の流路孔 6 4 が形成されている。

10

【 0 0 1 8 】

ロッド 1 2 は、一定径の主軸部 6 8 と、この主軸部 6 8 の一端側に設けられた主軸部 6 8 よりも小径の嵌合軸部 6 9 と、嵌合軸部 6 9 の主軸部 6 8 とは反対側に嵌合軸部 6 9 を塑性変形させることにより大径に形成された加締部 7 0 とを有している。ロッド 1 2 は、その嵌合軸部 6 9 がピストン 1 3 の嵌合孔 6 2 に配置凹部 6 3 とは反対側から嵌合され、この状態で嵌合軸部 6 9 のピストン 1 3 から突出する部分が、配置凹部 6 3 内に収まるように加締められて加締部 7 0 が形成されている。ピストン 1 3 は、加締部 7 0 と主軸部 6 8 とで挟持される。このようにして、ロッド 1 2 の一端部にピストン 1 3 が取り付けられている。

20

【 0 0 1 9 】

ここで、ロッド 1 2 は、主軸部 6 8 において、シリンダ 1 1 のロッドガイド 4 5、シールリング 4 6 および保持リング 4 7 に挿通されることになり、シールリング 4 6 はロッド 1 2 の主軸部 6 8 とシリンダ本体 2 2 の主体部 2 5 との隙間を密閉する。ピストン 1 3 は、シリンダ本体 2 2 の奥側の内側突出部 2 8 よりもさらに奥側の主体部 2 5 に相対回転可能かつ軸方向移動可能に嵌合されており、これによりロッド 1 2 がシリンダ 1 1 に対して相対回転可能かつ軸方向移動可能となっている。なお、ピストン 1 3 の外周表面を樹脂加工することが望ましく、さらに、シールを設けてもよい。ロッド 1 2 がシリンダ 1 1 から突出することでロッド 1 2 およびピストン 1 3 のシリンダ 1 1 内における受圧面積に差が生じ、よってピストン 1 3 およびロッド 1 2 は、ガス反力によって突出方向へ付勢される。

30

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、ロッド 1 2 の主軸部 6 8 のシリンダ 1 1 から突出する他端部には、取付ブラケット 7 3 が固定されている。この取付ブラケット 7 3 は、取付穴 7 4 が形成された取付板部 7 5 と、この取付板部 7 5 の一端部から垂直に立ち上がる保持板部 7 6 とを有しており、保持板部 7 6 にはロッド 1 2 の主軸部 6 8 を挿通させる挿通孔 7 7 が形成されている。取付ブラケット 7 3 は、取付板部 7 5 を保持板部 7 6 のロッド 1 2 とは反対側に配置した状態でロッド 1 2 に溶接により固定されている。

【 0 0 2 1 】

40

図 2 に示すように、第 1 実施形態において、シリンダ本体 2 2 内には、略円筒状の金属製のシリンダ側部材 7 9 が嵌合固定されている。このシリンダ側部材 7 9 は、シリンダ本体 2 2 の両側の内側突出部 2 7、2 8 に挟持された状態でシリンダ本体 2 2 の主体部 2 5 に嵌合されており、これにより、シリンダ本体 2 2 つまりシリンダ 1 1 に対する軸線方向の移動ができないように規制されている。また、シリンダ側部材 7 9 には、外周面の軸線方向の中央位置に径方向に凹む係止凹部 8 0 が周方向に間隔をあけて複数形成されており、これら係止凹部 8 0 にシリンダ本体 2 2 の係止凸部 2 9 がそれぞれ入り込むことでシリンダ本体 2 2 に対する回転が規制されている。

【 0 0 2 2 】

シリンダ側部材 7 9 の周面およびロッド 1 2 の周面のうちのいずれか一方であるシリン

50

ダ側部材 79 の内周面には、内周面の軸方向同位置からシリンダ 11 の径方向に延びる突起 81 が複数、具体的には二カ所、内周面の周方向の 180 度異なる位置に設けられている。これらの突起 81 は、シリンダ本体 22 の径方向に沿う円柱状をなしており、ピストン 13 と保持リング 47 との間に配置されている。これらの突起 81 は、シリンダ側部材 79 に径方向に沿って同軸の嵌合孔 82 を二カ所形成し、これらの嵌合孔 82 に円柱状のピン 83 を一部シリンダ側部材 79 から内側に突出するように挿入することで、ピン 83 の突出する部分により形成される。このシリンダ側部材 79 が本発明のシリンダ側部材を構成している。なお、ピン 83 は、嵌合孔 82 に対し回転可能に遊嵌している。

#### 【0023】

突起 81 が設けられた周面と対向するシリンダ側部材 79 の周面およびロッド 12 の周面のうちのいずれか他方であるロッド 12 の外周面には、ロッド 12 の径方向に沿って突出する複数種類、具体的には図 3 に示すように 5 種類の張出部 85, 86, 87, 88, 89 が、二組、ロッド周方向（図 3 の左右方向）に 180 度位相を異ならせてそれぞれ同様に形成されている。これら二組の張出部 85 ~ 89 は、いずれも突起 81 の外周面に当接してこれを案内するものである。これら二組の張出部 85 ~ 89 は、例えばロッド 12 の切削加工時に削り出しで形成されることになり、ロッド 12 と一体となっている。本実施形態では、ロッド 12 自体が本発明のロッド側部材を構成している。ロッド 12 は、シリンダ 11 に固定されたシリンダ側部材 79 と相対回転可能となっており、よってシリンダ 11 に対しても相対回転可能となっている。

#### 【0024】

張出部 85 ~ 89 の一方の組について説明する。なお、以下では、特に別組との記載がない場合は、同組のものを示している。張出部 85 は、図 2 に示すように、張出部 85 ~ 89 の中で、最もロッド 12 のシリンダ 11 への挿入側つまりロッド軸方向の縮み側に配置されている。言い換えれば、張出部 85 は、シリンダ 11 の開口部 23 よりもボトム側に配置されている。

#### 【0025】

張出部 85 は、図 3 に示すように、ロッド周方向（図 3 の左右方向）に延びており、ロッド軸方向（図 3 の上下方向）に直交する（言い換えればロッド軸方向の一定位置に配置される）平坦面 91a と、平坦面 91a のロッド周方向の一端位置にてロッド軸方向の縮み側（図 3 の下側）に凹む湾曲面からなる解除位置凹面 92a と、平坦面 91a の中間位置にてロッド軸方向の縮み側に、解除位置凹面 92a よりも浅く凹む湾曲面からなるロック位置凹面 93a とを有している。解除位置凹面 92a の平坦面 91a とは反対側は別組の平坦面 91a に繋がっており、平坦面 91a の解除位置凹面 92a とは反対側も別組の解除位置凹面 92a に繋がっている。ここで、解除位置凹面 92a およびロック位置凹面 93a は、突起 81 の直径よりも大径の円弧状をなしており、ロッド周方向に 90 度位相を異ならせている。

#### 【0026】

張出部 86, 87 は、図 2 に示すように、張出部 85 よりもロッド 12 のシリンダ 11 からの突出側つまりロッド軸方向の伸び側に配置されている。言い換えれば、張出部 86, 87 は、張出部 85 よりもシリンダ 11 の開口部 23 側に配置されている。張出部 86, 87 は、図 3 に示すように、ロッド周方向においてロック位置凹面 93a を中心として対称形状をなしている。

#### 【0027】

張出部 86 は、略三角形をなしており、そのロッド軸方向の縮み側（図 3 の下側）がロッド軸方向の伸び側に凹む湾曲面からなる凹面 95a となっている。また、そのロッド軸方向の伸び側がロッド周方向のロック位置凹面 93a 側ほどロッド軸方向の縮み側（張出部 85 側）に位置するように傾斜する傾斜面 96a となっている。凹面 95a および傾斜面 96a のロッド周方向のロック位置凹面 93a とは反対側同士を結ぶ面 97a はロッド軸方向に沿っており、この面 97a の延長上に解除位置凹面 92a の平坦面 91a 側が配置されている。ロッド周方向において、張出部 86 の面 97a は解除位置凹面 92a の

10

20

30

40

50

内側範囲に配置されており、張出部 8 6 の面 9 7 a とは反対側の端部はロック位置凹面 9 3 a の外側範囲に配置されている。凹面 9 5 a は突起 8 1 の直径よりも大径となっており、凹面 9 5 a のロッド周方向の幅は、突起 8 1 の直径よりも幅広となっている。

【 0 0 2 8 】

張出部 8 7 は、略三角形形状をなしており、そのロッド軸方向の縮み側（図 3 の下側）がロッド軸方向の伸び側に凹む湾曲面からなる凹面 1 0 0 a となっている。また、そのロッド軸方向の伸び側がロッド周方向のロック位置凹面 9 3 a 側ほどロッド軸方向の縮み側（張出部 8 5 側）に位置するように傾斜する傾斜面 1 0 1 a となっている。凹面 1 0 0 a および傾斜面 1 0 1 a のロッド周方向のロック位置凹面 9 3 a とは反対側同士を結ぶ面 1 0 2 a はロッド軸方向に沿っており、この面 1 0 2 a の延長上に平坦面 9 1 a の解除位置凹面 9 2 a とは反対の端部側（つまり別組の解除位置凹面 9 2 a のこの組の平坦面 9 1 a とは反対の端部側）が配置されている。ロッド周方向において、張出部 8 7 の面 1 0 2 a は別組の解除位置凹面 9 2 a の内側範囲に配置されており、張出部 8 7 の面 1 0 2 a とは反対側の端部はロック位置凹面 9 3 a の外側範囲に配置されている。凹面 1 0 0 a は突起 8 1 の直径よりも大径となっており、凹面 1 0 0 a のロッド周方向の幅は、突起 8 1 の直径よりも幅広となっている。

10

【 0 0 2 9 】

張出部 8 8 は、張出部 8 6 , 8 7 よりもロッド軸方向の伸び側（張出部 8 5 とは反対側）に配置されており、ロッド周方向においてロック位置凹面 9 3 a と位置を合わせている。張出部 8 8 は、略正三角形形状をなしており、そのロッド軸方向の縮み側がロッド軸方向の伸び側に凹む湾曲面からなる凹面 1 0 5 a となっている。また、そのロッド軸方向の伸び側がロッド周方向の内側ほどロッド軸方向の伸び側に位置するように傾斜する一対の傾斜面 1 0 6 a , 1 0 7 a となっている。傾斜面 1 0 6 a , 1 0 7 a は、ロッド軸方向に対する角度が同等とされており、ロッド軸方向の高さも同等とされている。よって、傾斜面 1 0 6 a , 1 0 7 a は、これらの間の角部を通るロッド軸方向に沿う線に対し線対称の形状をなしている。この角部は、ロッド周方向において張出部 8 5 のロック位置凹面 9 3 a の中心に位置を一致させている。

20

【 0 0 3 0 】

ロッド周方向において、張出部 8 8 の張出部 8 6 側の端部は、張出部 8 6 の内側範囲の張出部 8 7 側に配置されており、張出部 8 8 の張出部 8 7 側の端部は、張出部 8 7 の内側範囲の張出部 8 6 側に配置されている。張出部 8 8 は、ロッド周方向の中心をロック位置凹面 9 3 a の中心に一致させており、このロック位置凹面 9 3 a のロッド周方向の全範囲に重なっている。凹面 1 0 5 a は突起 8 1 の直径よりも大径となっており、凹面 1 0 5 a のロッド周方向の幅は、突起 8 1 の直径よりも幅広となっている。また、凹面 1 0 5 a は、そのロッド周方向長さがロック位置凹面 9 3 a のロッド周方向長さよりも長くなっており、ロック位置凹面 9 3 a に嵌合している突起 8 1 とロッド周方向の位置を合わせてロッド軸方向に対向する。

30

【 0 0 3 1 】

張出部 8 9 は、張出部 8 8 よりもロッド軸方向の伸び側（張出部 8 5 とは反対側）に若干ずれて配置されており、ロッド周方向において解除位置凹面 9 2 a と位置を合わせている。張出部 8 9 は、略平行四辺形状をなしており、そのロッド軸方向の縮み側がロッド周方向の張出部 8 6 側ほどロッド軸方向の伸び側に位置するように傾斜する傾斜面 1 1 0 a となっている。また、そのロッド軸方向の伸び側がロッド周方向の張出部 8 6 側ほどロッド軸方向の伸び側に位置するように傾斜する傾斜面 1 1 1 a となっている。傾斜面 1 1 0 a および傾斜面 1 1 1 a のロッド周方向の張出部 8 6 側同士を結ぶ面 1 1 2 a はロッド軸方向に沿っており、この面 1 1 2 a の延長上に張出部 8 6 の面 9 7 a および解除位置凹面 9 2 a の張出部 8 6 側が配置されている。傾斜面 1 1 0 a および傾斜面 1 1 1 a のロッド周方向の張出部 8 6 とは反対側の端部同士を結ぶ面 1 1 3 a はロッド軸方向に沿っており、この面 1 1 3 a の延長上に別組の張出部 8 7 の面 1 0 2 a および解除位置凹面 9 2 a の張出部 8 6 とは反対の端部側が配置されている。張出部 8 9 は、ロッド周方向の中心を解

40

50

除位置凹面 9 2 a の中心に一致させており、張出部 8 8 の中心に対しロッド周方向に 9 0 度位相を異ならせている。

【 0 0 3 2 】

図 2 に示すピストン 1 3 およびロッド 1 2 にガス反力が加わることになり、このガス反力により、ピストン 1 3 が室 1 5 を拡大しつつ室 1 4 を縮小させるように移動する。すると、ロッド 1 2 がシリンダ 1 1 から突出する伸び側に移動することになる。この移動時に、ロッド 1 2 がシリンダ 1 1 から最も突出する最大突出状態に近づくと、シリンダ 1 1 に固定されたシリンダ側部材 7 9 の突起 8 1 に、ロッド 1 2 は、図 3 に示すように、張出部 8 5 ~ 8 9 の中で、伸び側（図 3 の上側）にある張出部 8 8 の傾斜面 1 0 6 a、傾斜面 1 0 7 a あるいは張出部 8 9 の傾斜面 1 1 1 a で当接し、あるいは直接、縮み側（図 3 の下側）にある張出部 8 6 の傾斜面 9 6 a あるいは張出部 8 7 の傾斜面 1 0 1 a で当接する。

10

【 0 0 3 3 】

張出部 8 8 の傾斜面 1 0 6 a、傾斜面 1 0 7 a あるいは張出部 8 9 の傾斜面 1 1 1 a で突起 8 1 に当接した場合には、これらいずれかの傾斜で突起 8 1 つまりシリンダ 1 1 を相対回転させる。そして、突起 8 1 に対し、張出部 8 8 の傾斜面 1 0 6 a で当接した場合には次に張出部 8 6 の傾斜面 9 6 a で当接し、張出部 8 8 の傾斜面 1 0 7 a で当接した場合には次に張出部 8 7 の傾斜面 1 0 1 a で当接し、張出部 8 9 の傾斜面 1 1 1 a で当接した場合には次に別組の張出部 8 7 の傾斜面 1 0 1 a で当接する。

【 0 0 3 4 】

そして、突起 8 1 に対し、張出部 8 6 の傾斜面 9 6 a あるいは張出部 8 7 の傾斜面 1 0 1 a で当接すると、これらいずれかの傾斜でシリンダ 1 1 を相対回転させた後、張出部 8 5 のロック位置凹面 9 3 a で当接する。これにより、ロッド 1 2 がシリンダ 1 1 から最も突出する最大突出状態になる。例えば、図 3 に示すように、A 1 に示す位置から相対的に近づく突起 8 1 に対して、ロッド 1 2 は、A 2 に示すように張出部 8 8 の傾斜面 1 0 6 a で当接しその傾斜で突起 8 1 つまりシリンダ 1 1 を相対回転させた後、A 3 に示すように張出部 8 6 の傾斜面 9 6 a で当接し、その傾斜で突起 8 1 つまりシリンダ 1 1 を相対回転させた後、A 4 に示すように張出部 8 5 のロック位置凹面 9 3 a で当接する。ここで、突起 8 1 は、図 2 に示すようにピン 8 3 を嵌合孔 8 2 に対し回転可能に遊嵌して構成されているため、図 3 に示す傾斜面 9 6 a , 1 0 1 a , 1 0 6 a , 1 0 7 a , 1 1 1 a のいずれに沿って相対移動する際にも、自転することで摩擦抵抗が軽減される。

20

30

【 0 0 3 5 】

上記の最大突出状態では、図 2 に示すピストン 1 3 を介してロッド 1 2 に加わるガス反力で突起 8 1 に張出部 8 5 が押し付けられることになり、図 3 に示すロック位置凹面 9 3 a が突起 8 1 に当接する状態が維持される。以上から、少なくとも張出部 8 6 の傾斜面 9 6 a あるいは張出部 8 7 の傾斜面 1 0 1 a が、突起 8 1 を張出部 8 8 とロッド周方向の位置が合っその裏側に位置するロック位置凹面 9 3 a 内に位置するように案内することになり、その際にそれぞれの傾斜でロッド 1 2 に対しシリンダ 1 1 を相対回転させる。

【 0 0 3 6 】

突起 8 1 がロック位置凹面 9 3 a の底に当接すると、ロッド 1 2 に対しシリンダ 1 1 が所定の第 1 の相対回転位置に位置する。つまり、少なくとも張出部 8 6 の傾斜面 9 6 a あるいは張出部 8 7 の傾斜面 1 0 1 a が、ロッド 1 2 の外周面に設けられて、ロッド 1 2 が最大突出状態になるときに、突起 8 1 と当接しシリンダ 1 1 をロッド 1 2 に対し相対回転させて所定の第 1 の相対回転位置に導く。

40

【 0 0 3 7 】

上記第 1 の相対回転位置にある状態は、ロック状態であり、この状態からロッド 1 2 を縮み側（図 3 の下側）に移動させようとシリンダ 1 1 に挿入すると、ロック位置凹面 9 3 a 内に位置していた突起 8 1 に対し、張出部 8 5 がロッド軸方向に離間した後、ロック位置凹面 9 3 a にロッド軸方向で対向する張出部 8 8 の凹面 1 0 5 a が当接してこれを保持し、それ以上のロッド 1 2 のシリンダ 1 1 に対する縮み方向の移動を規制する。また、この際に多少シリンダ 1 1 がロッド 1 2 に対し相対回転させられることがあっても、図 3 に

50

示す張出部 8 6 の凹面 9 5 a あるいは張出部 8 7 の凹面 1 0 0 a が、突起 8 1 に当接して、それ以上のロッド 1 2 の縮み方向の移動を規制する。

【 0 0 3 8 】

その結果、シリンダ装置は、ロッド 1 2 が伸び行程によって図 2 に示すシリンダ 1 1 から最も突出する最大突出状態になると、自動的に縮み行程が規制されるロック状態となる。つまり、ロッド 1 2 の外周面に設けられた図 3 に示す張出部 8 6 , 8 7 , 8 8 は、ロッド 1 2 が最大突出状態でシリンダ 1 1 とロッド 1 2 とが上記した第 1 の相対回転位置になったときに、突起 8 1 と軸方向に対向することによりロッド 1 2 が挿入方向に移動した際に突起 8 1 に当接して突起 8 1 を保持するロック状態となる。ここで、張出部 8 6 , 8 7 , 8 8 の凹面 9 5 a , 1 0 0 a , 1 0 5 a は、突起 8 1 の中心がロッド周方向のそれぞれの範囲内であればロッド 1 2 がこれらを越えて縮むことを規制することになり、その際に、それぞれの最深位置であるロッド周方向の中心位置に突起 8 1 を案内する。

10

【 0 0 3 9 】

上記第 1 の相対回転位置にあるロック状態から、シリンダ 1 1 がロッド 1 2 に対し相対回転させられて第 1 の相対回転位置とは異なる所定の第 2 の相対回転位置になると、シリンダ 1 1 と一体に突起 8 1 もロッド 1 2 に対し相対回転（公転）することになる。この突起 8 1 の回転移動で、ロッド 1 2 は、その初期にガス反力に抗してロッド軸方向の縮み側に若干移動させられてロック位置凹面 9 3 a から平坦面 9 1 a に突起 8 1 を乗上げさせ、平坦面 9 1 a 上で突起 8 1 を移動させた後、その終期に解除位置凹面 9 2 a の位置でガス反力によってロッド軸方向の伸び側に移動して解除位置凹面 9 2 a に突起 8 1 を入り込ませる。この状態ではガス反力によって解除位置凹面 9 2 a が突起 8 1 に当接しそのロッド周方向への移動を規制する状態となる。つまり、解除位置凹面 9 2 a は、ロッド 1 2 の外周面に設けられ、ロッド 1 2 に対しシリンダ 1 1 が所定の第 2 の相対回転位置に位置したときに、突起 8 1 とロッド軸方向に対向することによりガス反力で突起 8 1 に当接し、ロッド 1 2 に対するシリンダ 1 1 の回転方向への相対移動を規制する。例えば、図 3 に示すように、A 4 に示す位置にある突起 8 1 に対して、ロッド 1 2 は、ロック位置凹面 9 3 a から、A 5 に示すように平坦面 9 1 a に突起 8 1 を乗上げさせ、平坦面 9 1 a 上で突起 8 1 を走行させた後、A 6 に示すように解除位置凹面 9 2 a に突起 8 1 を入り込ませる。このときも、突起 8 1 は、自転することにより、ロック位置凹面 9 3 a、平坦面 9 1 a および解除位置凹面 9 2 a に沿って相対移動する際の摩擦抵抗が軽減される。

20

30

【 0 0 4 0 】

上記の第 2 の相対回転位置になった状態は、ロック解除状態であり、この状態からロッド 1 2 を縮み側（図 3 の下側）に移動させようとシリンダ 1 1 に挿入すると、ロッド 1 2 は、張出部 8 6 と別組の張出部 8 7 との間 9 7 a , 1 0 2 a の間に突起 8 1 を通過させた後、張出部 8 9 の傾斜面 1 1 0 a にて突起 8 1 に当接しその傾斜で突起 8 1 を張出部 8 8 に近接させるようにシリンダ 1 1 を相対回転させた後、さらなる縮み方向の移動が許容される状態となる。例えば、図 3 に示すように、A 6 に示す位置にある突起 8 1 に対して、ロッド 1 2 は、A 7 に示すように、張出部 8 6 および別組の張出部 8 7 の間に突起 8 1 を通過させた後、張出部 8 9 の傾斜面 1 1 0 a にて突起 8 1 に当接し、A 8 に示すように、その傾斜で突起 8 1 を張出部 8 8 に近接させるようにシリンダ 1 1 とともに相対回転させた後、A 9 に示すように、縮み方向のさらなる移動が許容される状態となる。傾斜面 1 1 0 a を相対移動する際も、突起 8 1 は、自転することにより、摩擦抵抗が軽減される。

40

【 0 0 4 1 】

以上により、平坦面 9 1 a、解除位置凹面 9 2 a およびロック位置凹面 9 3 a を含む張出部 8 5 の伸び側の端縁部は、ロッド 1 2 がシリンダ 1 1 から最も突出する最大突出状態になるときに、突起 8 1 に当接する最大長当接部 1 1 5 を構成している。つまり、最大長当接部 1 1 5 は、ロッド軸直交方向に沿う平坦面 9 1 a を有する平坦部 9 1 と、平坦面 9 1 a から凹む解除位置凹面 9 2 a を有する解除位置凹部（凹部）9 2 と、平坦面 9 1 a から凹むロック位置凹面 9 3 a を有するロック位置凹部 9 3 とからなっている。

【 0 0 4 2 】

50

また、張出部 88 の凹面 105 a を含む端縁部は、最大長当接部 115 と軸方向に対向するように周方向に部分的に設けられ、シリンダ装置の縮長時に突起 81 が当接し、それ以上ロッド 12 が縮み方向に移動しないように規制するロック部 105 を構成し、張出部 86 の凹面 95 a を含む端縁部も同様のロック部 95 を、張出部 87 の凹面 100 a を含む端縁部も同様のロック部 100 を、それぞれ構成している。これらロック部 95, 100, 105 は、最大長当接部 115 と対向する面 95 a, 100 a, 105 a が凹面に形成されている。ロック部 95, 100, 105 は、いずれも突起 81 の直径よりもロッド周方向に幅広となっている。

#### 【0043】

最大長当接部 115 は、上記のロック部 95, 100, 105 と対向する周方向の範囲である平坦面 91 a およびロック位置凹面 93 a の位置が、この範囲に突起 81 が位置するときロッド 12 が縮み方向に移動不可となるロック可能位置となっており、また、ロック部 95, 100, 105 と対向しない周方向の範囲である解除位置凹面 92 a の位置が、この範囲に突起 81 が位置するときロッド 12 が縮み方向に移動可能となるロック解除位置となっている。よって、最大長当接部 115 のロック可能位置は、ロッド軸直交方向に沿う平坦面 91 a を有する平坦部 91 とロック位置凹面 93 a を有するロック位置凹部 93 とからなっており、最大長当接部 115 のロック解除位置には、突起 81 が嵌合する解除位置凹面 92 a を有する解除位置凹部 92 が設けられている。

#### 【0044】

また、張出部 88 の傾斜面 106 a を含む端縁部が、ロッド 12 が最大突出状態になるときに突起 81 を最大長当接部 115 の周方向のうち張出部 88 のロック部 105 の凹面 105 a と対向する位置に導くよう、最大長当接部 115 とは軸方向に離間して設けられた誘導部 106 を構成し、張出部 88 の傾斜面 107 a を含む端縁部も同様の誘導部 107 を、張出部 89 の傾斜面 111 a を含む端縁部も同様の誘導部 111 を、張出部 89 の面 112 a を含む端縁部も同様の誘導部 112 を、張出部 86 の傾斜面 96 a を含む端縁部も同様の誘導部 96 を、張出部 87 の傾斜面 101 a を含む端縁部も同様の誘導部 101 を、それぞれ構成している。ロッド 12 が最大長に伸長した際には、誘導部 96, 101, 106, 107, 111 が自動的にシリンダ 11 とロッド 12 との相対回転位置をロック位置に回転させる。

#### 【0045】

ロック部 95 と誘導部 96 とが、最大長当接部 115 と軸方向に離間して設けられる張出部 86 の一辺と他辺とにそれぞれ形成されており、ロック部 100 と誘導部 101 とが同様の張出部 87 の一辺と他辺とにそれぞれ形成され、ロック部 105 と誘導部 106, 107 とが同様の張出部 88 の一辺と他辺とにそれぞれ形成されている。

#### 【0046】

突起 81 と、張出部 85 ~ 89 とが、シリンダ 11 に対しロッド 12 を最大長で自動的に縮長不可にロックするとともにシリンダ 11 がロッド 12 に対し手動で相対回転させられると縮長可能にロックを解除するカム機構 120 を構成することになり、このカム機構 120 が、シリンダ 11 内の、シリンダ 11 とロッド 12 との間位置に設けられている。

#### 【0047】

図 1 に示すように、シリンダ 11 の胴体部 20 の底部 21 側と、取付ブラケット 32 の取付板部 34 とには、上記のように、突起 81 が張出部 85 のロック位置凹部 93 にロッド周方向の位置が合うこと、つまりロッド 12 とシリンダ 11 とが所定の第 1 の相対回転位置に位置すること、言い換えればロッド 12 とシリンダ 11 との相対回転位置がロック位置にあることを、外観で確認可能とする位置確認部 121 が設けられている。位置確認部 121 は、シリンダ 11 の胴体部 20 に、シリンダ軸方向に沿って取付板部 34 に指向して形成された三角形のマーク 122 と、取付ブラケット 32 の取付板部 34 に、ロッド軸方向に沿って胴体部 20 に指向して形成された三角形のマーク 123 とからなっている。

#### 【0048】

10

20

30

40

50

そして、これらのマーク 1 2 2 , 1 2 3 がシリンダ周方向の位置を合わせ、シリンダ軸方向に対向する状態になると、突起 8 1 が、張出部 8 5 のロック位置凹部 9 3 にロッド周方向の位置が合う状態、つまりロッド 1 2 とシリンダ 1 1 とが所定の第 1 の相対回転位置に位置する状態となり、言い換えればロッド 1 2 とシリンダ 1 1 との相対回転位置がロック位置にある状態となる。他方、これらマーク 1 2 2 , 1 2 3 がロッド周方向の位置を所定の 9 0 度ずらすと、突起 8 1 が、張出部 8 5 の解除位置凹部 9 2 にロッド周方向の位置が合う状態、つまりロッド 1 2 とシリンダ 1 1 とが所定の第 2 の相対回転位置に位置する状態となり、言い換えればロッド 1 2 とシリンダ 1 1 との相対回転位置がロック解除位置にある状態となる。シリンダ 1 1 に形成されたマーク 1 2 2 には、シリンダ 1 1 とロッド 1 2 の相対回転位置がロック位置にあることを示す「L O C K」の文字が付設形成されている。

10

**【 0 0 4 9 】**

なお、取付対象への取付時に、作業者は、取付ブラケット 7 3 を取付対象の一方に取り付けるとともに、ナット 4 0 を緩め、取付ブラケット 3 2 を、その角度を取付対象の他方に合わせて調整して取付対象の他方に取り付けることになる。よって、取付ブラケット 3 2 のシリンダ 1 1 に対する回転角度はこの時点で決まることになる。このため、取付ブラケット 7 3 および取付ブラケット 3 2 が取付対象へ取り付けられナット 4 0 が緩められたままロッド 1 2 が最大突出状態とされた状態での取付ブラケット 3 2 のマーク 1 2 3 に合わせて、シリンダ 1 1 のマーク 1 2 2 を後付するのが良い。よって、シリンダ 1 1 のマーク 1 2 2 は、後付可能なシールラベルとする。対して、取付ブラケット 3 2 のマーク 1 2 3 は刻印により形成する。

20

なお、図 1 では、「L O C K」の文字のみを記載した例を示したが、突起 8 1 がロック解除位置に位置するロック解除位置を表示する「U N L O C K」の文字を記載するようにしてもよく、両方を記載しても良い。

**【 0 0 5 0 】**

次に、以上に述べた第 1 実施形態の作動を説明する。

**【 0 0 5 1 】**

シリンダ装置は、シリンダ 1 1 に取り付けられた取付ブラケット 3 2 の取付板部 3 4 と、ロッド 1 2 に取り付けられた取付ブラケット 7 3 の取付板部 7 5 とが、取付穴 3 3 , 7 4 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ことになる。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のロッド 1 2 の突出側（図中上側）が下側に来るように取り付けることが望ましい。これは、シリンダ内の油液がなるべくシールリング 4 6 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。

30

**【 0 0 5 2 】**

開閉部材がベース部材に近接する閉状態にあるときはロッド 1 2 がシリンダ 1 1 内に最も挿入されることになり、開閉部材がベース部材に対し最も離間する開状態にあるとき、ロッド 1 2 がシリンダ 1 1 から最も突出することになる。ここで、室 1 4 , 1 5 内には、高圧ガスが充填されているため、ピストン 1 3 にはその受圧面積差によりロッド 1 2 をシリンダ 1 1 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よ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ロック機構により閉状態に維持される。

40

**【 0 0 5 3 】**

そして、開閉部材の揺動時には、ピストン 1 3 がシリンダ 1 1 内でシリンダ軸方向に移動して室 1 4 , 1 5 の容積を変えることになり、その際に、これら室 1 4 , 1 5 を繋ぐピストン 1 3 の流路孔 6 4 がオイル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。シリンダ 1 1 内にはオイルとガスが封入され、オイルの量は、ロッド 1 2 が最大突出状態に近づく位置から流通孔 6 4 にオイルが流動する量封入される。

**【 0 0 5 4 】**

50

ここで、操作者が、開閉部材を開方向に揺動させるとガス反力によりロッド12がシリンダ11から突出する側に移動することになる。すると、突起81が、相対的にロッド軸方向の張出部85～89側に移動することになる。その際に、突起81は、ロッド周方向の相対位置が、張出部88および張出部89の両方に対しずれている場合、張出部86、87の誘導部96、101のいずれかに直接当接し、その案内でロッド12とシリンダ11とを相対回転させながら、さらにロッド軸方向の張出部85側に相対移動してガス反力でロック位置凹部93の底に当接して停止することになる。この状態で、ロッド12はシリンダ11から最も突出する最大突出状態となり、ロッド12とシリンダ11とが第1の相対回転位置に位置する。

【0055】

他方、突起81のロッド周方向の位置が張出部88と合う場合、突起81は、誘導部106、107のいずれかに当接し、その案内でロッド12とシリンダ11とを相対回転させながら、相対的にロッド軸方向の張出部86、87側に移動して、張出部88からロッド周方向に離れ、さらに相対的にロッド軸方向の張出部86あるいは張出部87側に移動して、張出部86、87の誘導部96、101のいずれかに当接し、その後は、上記と同様に、その案内でロッド12とシリンダ11とを相対回転させながら、さらにロッド軸方向の張出部85側に相対移動してロック位置凹部93の底に当接して停止することになる。

【0056】

また、突起81のロッド周方向の位置が張出部89と合う場合、突起81は、誘導部111、112のいずれかに当接し、その案内でロッド12とシリンダ11とを相対回転させながら、相対的にロッド軸方向の張出部86あるいは別組の張出部87側に移動して張出部89からロッド周方向に離れ、その後、相対的にロッド軸方向の張出部86あるいは別組の張出部87側に移動して、これら張出部86、87の誘導部96、101のいずれかに当接し、その後は、上記と同様に、その案内でロッド12とシリンダ11とを相対回転させながら、さらにロッド軸方向の張出部85側に相対移動してロック位置凹部93あるいは別組のロック位置凹部93の底に当接して停止することになる。

【0057】

つまり、いずれの場合も、突起81は、ロッド軸方向一侧に凹むロック位置凹部93にロッド周方向の位置を合わせることになる。このように、突起81がロック位置凹部93内に位置すると、上記したように、ロッド12が最大突出状態となりロッド12とシリンダ11とが第1の相対回転位置に位置し、加えて、位置確認部121のマーク122、123がロッド周方向の位置を一致させることになる。

【0058】

次に、操作者が突起81がロック位置凹部93に位置する状態から、シリンダ11を90度いずれかの方向に回転させると、突起81が、ロック位置凹部93の案内で若干ガス反力に抗して相対的にロッド軸方向の張出部85とは反対側に移動し、その後、平坦部91に沿ってロッド周方向に移動し、解除位置凹部92の位置で、ガス反力により解除位置凹部92内に入り込みその底に当接して停止する。これにより、ロッド12とシリンダ11とがアンロック状態となる第2の相対回転位置に位置する。

【0059】

このとき、突起81が平坦部91を移動する最中は、ガス反力がシリンダ11に回転抵抗を発生させることになるが、解除位置凹部92の位置では、ガス反力によって突起81が解除位置凹部92内に自然に入ってその底に当接することになり、回転抵抗が低下する。そして、さらに解除位置凹部92から出ようとする、ガス反力による回転抵抗が再び発生する。これにより、突起81が解除位置凹部92内に位置するとシリンダ11の回転操作力がその前後より軽くなるアクセントが生じ、いわゆるクリック感を発生させる。

【0060】

このクリック感で、操作者は、ロックが解除されたアンロック状態になったと判断し、開閉部材をガス反力に抗して閉方向に揺動させる。すると、ロッド12がロッド挿入側に

10

20

30

40

50

移動することになり、突起 8 1 が相対的にロッド軸方向の張出部 8 5 とは反対側に移動することになる。その際に、突起 8 1 のロッド周方向の位置が張出部 8 9 の傾斜面 1 1 0 a と合うことから、突起 8 1 は傾斜面 1 1 0 a に当接し、その案内でロッド 1 2 とシリンダ 1 1 とを相対回転させながら、相対的にロッド周方向の張出部 8 8 側に移動して、傾斜面 1 1 0 a から離れ、その後は、突起 8 1 がそのまま相対的にロッド軸方向の張出部 8 5 とは反対側に移動する。これにより、ロッド 1 2 がロッド挿入側に移動することになって、開閉部材が開状態になり、その後、必要により開閉部材がロック機構でロックされる。

#### 【 0 0 6 1 】

なお、突起 8 1 がロック位置凹部 9 3 内に位置する状態から、操作者がシリンダ 1 1 を回転させずに、開閉部材をガス反力に抗して閉方向に揺動させると、ロッド 1 2 がロッド挿入側に移動することになり、突起 8 1 が相対的にロッド軸方向の張出部 8 5 とは反対側に移動することになるが、突起 8 1 は、ロック部 1 0 5 とロッド周方向の位置が合っているため、ロック部 1 0 5 の凹面 1 0 5 a に当接しその底の位置で停止して、それ以上のロッド軸方向の張出部 8 5 とは反対側への相対移動が規制される。つまり、ロック状態となる。

10

#### 【 0 0 6 2 】

また、突起 8 1 がロック位置凹部 9 3 内に位置する状態から、突起 8 1 を解除位置凹部 9 2 内に位置させない範囲でシリンダ 1 1 を相対回転させた場合、開閉部材をガス反力に抗して閉方向に揺動させると、ロッド 1 2 がロッド挿入側に移動することになり、突起 8 1 が相対的にロッド軸方向の張出部 8 5 とは反対側に移動することになるが、突起 8 1 は、ロック部 9 5 , 1 0 0 のいずれかとロッド周方向の位置が合うことになって、ロック部 9 5 , 1 0 0 の凹面 9 5 a , 1 0 0 a のいずれかに当接しその底の位置で停止して、それ以上のロッド軸方向の張出部 8 5 とは反対側への相対移動が規制される。つまり、ロック状態となる。

20

#### 【 0 0 6 3 】

そして、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 1 1 内のガス圧が低下する等の理由で、ガス反力が低下し、シリンダ装置が、ロッド 1 2 を最大突出状態に維持できない場合、つまり、開閉部材を全開状態に維持できない場合、開閉部材がガス反力に抗して閉方向に揺動することになり、突起 8 1 がロック位置凹部 9 3 内に位置する状態、つまりシリンダ 1 1 とロッド 1 2 とが第 1 の相対回転位置のまま、ロッド 1 2 がロッド挿入側に移動し、突起 8 1 が相対的にロッド軸方向の張出部 8 5 とは反対側に移動することになる。この場合も、突起 8 1 は、ロック部 1 0 5 とロッド周方向の位置が合っているため、ロック部 1 0 5 の凹面 1 0 5 a に当接しその底位置で停止して、それ以上のロッド軸方向の張出部 8 5 とは反対側への相対移動が規制される。よって、ロッド 1 2 のロッド挿入側への移動が規制されるロック状態となり、開閉部材を開状態に維持する。

30

#### 【 0 0 6 4 】

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、シリンダ 1 1 を回転させて、突起 8 1 をロック部 1 0 5 の凹面 1 0 5 a からロッド周方向外側に移動させると、突起 8 1 のロッド軸方向の張出部 8 5 とは反対側の移動を規制していたロック部 1 0 5 が存在しない状態となることから、その後は、突起 8 1 が相対的にロッド軸方向の張出部 8 5 とは反対側に移動することになり、ロッド 1 2 が挿入側に移動することになって開閉部材が開状態になり、その後、必要により開閉部材がロック機構でロックされる。

40

#### 【 0 0 6 5 】

上記した特許文献 1 に記載のシリンダ装置では、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が、このシリンダ装置では、ロック解除操作として、比較的高いガス反力に抗してロッドを比較的大きく押し込む操作が必要であり、ロック解除の操作性が良くないという問題があった。

50

## 【0066】

これに対して、以上に述べた第1実施形態によれば、ロッド12が最大突出状態になるときに、最大長当接部115とは軸方向に離間して設けられた誘導部96, 101, 106, 107, 111が、突起81を最大長当接部115の周方向のうちロック部105と対向するロック位置凹部93に導くことにより、このロック部105がロッド12が縮み方向に移動しないように規制することになる。このように最大長当接部115とは軸方向に離間して設けられた誘導部96, 101, 106, 107, 111によって突起81を最大長当接部115の周方向のうちロック部105と対向するロック位置凹部93に導くため、ロック解除時にガス反力に抗してロッド12およびシリンダ11を大きく相対移動させる必要がない。つまり、ガス反力で最大長当接部115の形状によりロック位置凹部93に突起81を導く構造であると、ロック解除時にガス反力に抗して突起81を大きく相対移動させる必要があるのに対し、このような必要がなくなる。したがって、ロック解除操作に必要な回転トルクを軽減でき、ロック解除操作の操作性を向上させることができる。特に、狭く手作業での回転操作を行いにくいスペースに配置される場合に、回転トルクを軽減できる効果が高まる。つまり、例えば、拳を入れることができず、指先のみ入れることが可能な程度のスペースである場合に、指先のみ力でシリンダ11およびロッド12を相対回転させることが可能となって、ロック解除が可能となる。

10

## 【0067】

また、シリンダ11とロッド12とを相対回転させるという操作者の意思をもった操作が必要であるため、不用意にロックが解除されてしまうことを防止できる。また、シリンダ11とロッド12とを手動で相対回転させるという操作であるため、ロック解除も容易となる。したがって、使い勝手性を向上させることができる。加えて、ロック解除操作が、シリンダ11とロッド12とを相対回転させるという操作であるため、解除部材の揺動等を考慮せずに済み、取付スペースの制約を受けにくい。

20

## 【0068】

より詳しくは、誘導部96, 101, 106, 107, 111が、ロッド12が最大長に伸長した際には、シリンダ11とロッド12の相対回転位置を、ロッド12が最大長付近から縮むことを規制するロック位置に自動的に回転させる。したがって、ロッド12を最大長に伸長させれば自動的に、ロッド12が最大長付近から縮むことを規制するロック状態となる。また、シリンダ11とロッド12の相対回転位置を、手動で最大長付近から縮むことを許容するロック解除位置とすれば、ロッド12が最大長付近から縮むことが可能となる。よって、シリンダ11とロッド12の相対回転位置をロック解除位置にするという操作が必要であるため、不用意にロックが解除されてしまうことを防止できる。また、シリンダ11とロッド12の相対回転位置をロック解除位置にするという操作であるため、ロック解除も容易となる。したがって、使い勝手性を向上させることができる。加えて、ロック解除操作が、シリンダ11とロッド12の相対回転位置をロック解除位置にするという操作であるため、解除部材の揺動等を考慮せずに済み、取付スペースの制約を受けにくい。

30

## 【0069】

また、周方向に延びる最大長当接部115のうち、ロック部95と対向する周方向の平坦部91およびロック位置凹部93の範囲が、この範囲に突起81が位置するときロッドが縮み方向に移動不可となるロック可能位置であり、また、ロック部95と対向しない周方向の解除位置凹部92の範囲が、この範囲に突起81が位置するときロッド12が縮み方向に移動可能となるロック解除位置であるため、ロック解除時にはガス反力で最大長当接部115に当接する突起81をこの周方向に延びる最大長当接部115に沿ってロック可能位置からロック解除位置に突起81を移動させれば良い。したがって、ロック解除操作に必要な回転トルクを軽減でき、ロック解除操作の操作性をより向上させることができる。

40

## 【0070】

また、最大長当接部115のロック可能位置が平坦部91を有しているため、ロック解

50

除時には、ガス反力で最大長当接部 1 1 5 に当接する突起 8 1 を平坦部 9 1 を有するロック可能位置からロック解除位置に移動させれば良い。したがって、ロック解除操作に必要な回転トルクを軽減でき、ロック解除操作の操作性をより向上させることができる。

【 0 0 7 1 】

また、最大長当接部 1 1 5 のロック解除位置に位置した突起 8 1 がガス反力で解除位置凹部 9 2 に嵌合することで、操作力にアクセントを持たせることができ、ロック解除位置に位置したことを操作者に認識させることができる。つまり、シリンダ 1 1 とロッド 1 2 とが所定の第 1 の相対回転位置とは異なる、アンロック状態となる所定の第 2 の相対回転位置になると、ロック解除位置を規定する解除位置凹部 9 2 が、ロッド 1 2 が突出方向に移動した際に突起 8 1 に当接し回転方向への移動を規制することになるため、シリンダ 1 1 とロッド 1 2 とが、アンロック状態となる所定の第 2 の相対回転位置になったことを、操作感の変化で操作者に伝えることができる。したがって、使い勝手性をさらに向上させることができる。

10

【 0 0 7 2 】

また、ロック部 9 5 と誘導部 9 6 とが、最大長当接部 1 1 5 と軸方向に離間して設けられる張出部 8 6 の一辺と他辺とにそれぞれ形成されており、ロック部 1 0 0 と誘導部 1 0 1 とが同様の張出部 8 7 の一辺と他辺とにそれぞれ形成され、ロック部 1 0 5 と誘導部 1 0 6 , 1 0 7 とが同様の張出部 8 8 の一辺と他辺とにそれぞれ形成されているため、張出部の数を減らすことができ、軽量化、低コスト化を図ることができる。

20

【 0 0 7 3 】

また、ロック部 9 5 , 1 0 0 , 1 0 5 が、それぞれ、突起 8 1 の直径よりも幅広であるため、ロッド 1 2 が縮み方向に移動しないように良好に規制することができる。

【 0 0 7 4 】

また、ロック部 9 5 , 1 0 0 , 1 0 5 の最大長当接部 1 1 5 と対向する面が凹面 9 5 a , 1 0 0 a , 1 0 5 a であるため、ロッド 1 2 が縮み方向に移動しないように良好に規制することができる。

【 0 0 7 5 】

また、シリンダ 1 1 の外観にある位置確認部 1 2 1 を見れば、突起 8 1 がロック部 9 5 とロッド軸方向に対向するロック位置にあることを確認可能となるため、突起 8 1 がロック部 9 5 とロッド軸方向に対向するロック位置にあることを操作者に容易かつ確実に認識させることができる。したがって、使い勝手性及び安全性をさらに向上させることができる。

30

【 0 0 7 6 】

また、カム機構 1 2 0 をシリンダ 1 1 に内蔵できるため、従来のガススプリングと同様の外形となり、全体の小型化が図れる。

【 0 0 7 7 】

また、突起 8 1 は、ピン 8 3 を嵌合孔 8 2 に対し回転可能に遊嵌して構成されているため、突起 8 1 が最大長当接部 1 1 5 に当接して移動する際に、突起 8 1 が回転（自転）することで摩擦抵抗を軽減できる。したがって、ロック解除操作に必要な回転トルクをさらに軽減でき、ロック解除操作の操作性をより向上させることができる。

40

【 0 0 7 8 】

「第 2 実施形態」

次に、本発明に係る第 2 実施形態を主に図 4 に基づいて第 1 実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第 1 実施形態と共通する部位については、同一の称呼、同一の符号で表す。

【 0 0 7 9 】

第 2 実施形態では、ロック可能位置である平坦部 9 1 と、ロック解除位置である解除位置凹部 9 2 とのロッド周方向の間に平坦部 9 1 よりも突出する突出部 1 3 0 , 1 3 1 が形成されている。これら突出部 1 3 0 , 1 3 1 は、先細の断面半円状をなしており、突起 8 1 が、最大長当接部 1 1 5 に沿ってロッド周方向に平坦部 9 1 から解除位置凹部 9 2 に移

50

動するときに乗り越え可能となっている。

【 0 0 8 0 】

第 2 実施形態では、ロッド 1 2 を伸び側（図 4 の上側）に移動させシリンダ 1 1 から突出させると、第 1 実施形態と同様に、ロッド 1 2 は、誘導部 9 6 , 1 0 1 , 1 0 6 , 1 0 7 , 1 1 1 のいずれかの案内で、突起 8 1 つまりシリンダ 1 1 を相対回転させ、最終的に、突起 8 1 に張出部 8 5 のロック位置凹面 9 3 a で当接してシリンダ 1 1 に対し第 1 の相対回転位置に位置するロック状態となる（例えば A 1 ~ A 4 参照）。

【 0 0 8 1 】

そして、シリンダ 1 1 がロッド 1 2 に対し、相対回転させられてアンロック状態となる所定の第 2 の相対回転位置になる場合に、シリンダ 1 1 と一体回転する突起 8 1 は、平坦面 9 1 a 上を走行した後、ガス反力に抗して突出部 1 3 0 , 1 3 1 のいずれかを乗り越えて、解除位置凹面 9 2 a に入り込む。例えば、突起 8 1 は、図 4 に A 5 で示すように、平坦面 9 1 a 上を走行した後、B 5 に示すように、ガス反力に抗して突出部 1 3 1 を乗り越えて、A 6 に示すように解除位置凹面 9 2 a に入り込む。

10

【 0 0 8 2 】

このロック解除状態からロッド 1 2 を縮み側に移動させようとシリンダ 1 1 に挿入すると、第 1 実施形態と同様に、ロッド 1 2 は、張出部 8 6 および別組の張出部 8 7 の面 9 7 a , 1 0 2 a の間に突起 8 1 を通過させた後、張出部 8 9 の傾斜面 1 1 0 a にて突起 8 1 に当接しその傾斜で突起 8 1 を張出部 8 8 に近接させるようにシリンダ 1 1 を相対回転させた後、さらなる縮み方向の移動が許容される状態になる（例えば A 6 ~ A 9 参照）。

20

【 0 0 8 3 】

以上の第 2 実施形態によれば、ロック可能位置である平坦部 9 1 と、ロック解除位置である解除位置凹部 9 2 とのロッド周方向の間に平坦部 9 1 よりも突出する突出部 1 3 0 , 1 3 1 が形成されているため、突出部 1 3 0 , 1 3 1 および解除位置凹部 9 2 が、突起 8 1 のロッド周方向の移動つまりロッド 1 2 に対するシリンダ 1 1 の相対回転を規制することになる。よって、ロッド 1 2 に対してシリンダ 1 1 が、アンロック状態となる所定の第 2 の相対回転位置になったことを、操作感の変化で操作者に良好に伝えることができる。したがって、使い勝手性をさらに向上させることができる。

【 0 0 8 4 】

「第 3 実施形態」

次に、本発明に係る第 3 実施形態を主に図 5 に基づいて第 1 実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第 1 実施形態と共通する部位については、同一の称呼、同一の符号で表す。

30

【 0 0 8 5 】

第 3 実施形態では、張出部 8 5 の最大長当接部 1 1 5 の形状が第 1 実施形態に対し相違している。第 3 実施形態の最大長当接部 1 1 5 は、第 1 実施形態と同様のロック位置凹面 9 3 a の開口側と解除位置凹面 9 2 a および別組の解除位置凹面 9 2 a の底側とを結ぶように、第 1 実施形態の平坦面 9 1 a にかえて、傾斜面 1 3 5 a , 1 3 6 a が形成されている。傾斜面 1 3 5 a は、ロック位置凹面 9 3 a と解除位置凹面 9 2 a とを結んでおり、傾斜面 1 3 6 a はロック位置凹面 9 3 a と別組の解除位置凹面 9 2 a とを結んでいて、いずれもロック位置凹面 9 3 a 側がロッド軸方向の伸び側（図 5 の上側）に位置するように傾斜している。よって、第 3 実施形態の最大長当接部 1 1 5 は、解除位置凹面 9 2 a を含む解除位置凹部 9 2 と、ロック位置凹面 9 3 a を含むロック位置凹部 9 3 と、傾斜面 1 3 5 a を含む傾斜部 1 3 5 と、傾斜面 1 3 6 a を含む傾斜部 1 3 6 とからなっている。

40

【 0 0 8 6 】

第 3 実施形態の最大長当接部 1 1 5 においては、上記のロック部 9 5 , 1 0 0 , 1 0 5 と対向する周方向の範囲である傾斜面 1 3 5 a , 1 3 6 a およびロック位置凹面 9 3 a の位置が、この範囲に突起 8 1 が位置するときロッド 1 2 が縮み方向（図 5 の下方向）に移動不可となるロック可能位置となっており、また、ロック部 9 5 , 1 0 0 , 1 0 5 と対向しない周方向の範囲である解除位置凹面 9 2 a およびその近傍の傾斜面 1 3 5 a , 1 3 6

50

aの位置が、この範囲に突起81が位置するときロッド12が縮み方向に移動可能となるロック解除位置となっている。

【0087】

第3実施形態では、ロッド12を伸び側(図5の上側)に移動させシリンダ11から突出させると、第1実施形態と同様に、ロッド12は、誘導部96, 101, 106, 107, 111のいずれかの案内で、突起81およびシリンダ11を相対回転させ、最終的に、突起81に張出部85のロック位置凹面93aで当接してシリンダ11に対し第1の相対回転位置に位置するロック状態となる(例えばA1~A4参照)。

【0088】

上記第1の相対回転位置にあるロック状態から、ロッド12に対しシリンダ11が相対回転させられて所定の第2の相対回転位置になると、シリンダ11と一体回転する突起81は、その初期にガス反力に抗して若干移動してロック位置凹面93aから傾斜面135a, 136aのいずれかに乗り上げ、傾斜面135a, 136aのいずれかを走行する。ここで、傾斜面135a, 136aの案内で突起81が移動すると、突起81はロッド周方向に移動しつつロッド軸方向に移動することになり、このロッド軸方向はガス反力が加わるロッド12を伸ばす方向であるため、相対回転に必要な操作力がさらに低減される。

【0089】

そして、ロッド12に対しシリンダ11が所定の第2の相対回転位置になると、突起81は、ガス反力によって解除位置凹面92aに入り込んで当接するロック解除状態となる。すると、ガス反力によって解除位置凹面92aおよび両側の傾斜面135a, 136aが突起81のロッド周方向への移動を規制することになる。例えば、図5に示すように、突起81は、A4に示すようにロック位置凹面93aから、C5に示すように傾斜面135aに乗り上げ、この傾斜面135aを走行して、A6に示すように解除位置凹面92aに入り込む。

【0090】

このロック解除状態からロッド12を縮み側(図5の下側)に移動させようとシリンダ11に挿入すると、第1実施形態と同様に、ロッド12は、張出部86および別組の張出部87の面97a, 102aの間に突起81を通過させた後、張出部89の傾斜面110aにて突起81に当接しその傾斜で突起81を張出部88に近接させるようにシリンダ11を相対回転させた後、さらなる縮み方向の移動が許容される状態になる(例えばA6~A9参照)。

【0091】

このような第3実施形態によれば、最大長当接部115のロック可能位置が、ロック解除位置側に向かうほどガス反力の推進方向に位置する傾斜部135, 136で突起81を案内するため、ロック解除操作の操作性をより一層向上させることができる。

【0092】

「第4実施形態」

次に、本発明に係る第4実施形態を主に図6に基づいて第1実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第1実施形態と共通する部位については、同一の称呼、同一の符号で表す。

【0093】

第4実施形態では、張出部89が第1実施形態に比べてロッド周方向に長くなっており、その結果、張出部86と別組の張出部87との間隔が広がっている。また、第4実施形態では、張出部85の最大長当接部115の形状が第1実施形態に対し相違している。

【0094】

つまり、第4実施形態の張出部85は、第1実施形態のロック位置凹面93aおよび解除位置凹面92aを有しておらず、ロッド周方向における張出部89の中央位置と同位置に、平坦部91の平坦面91aから先細形状をなして突出する突出部140が形成されている。突出部140のロッド周方向両側の面140a, 140bは突起81の径と同径の湾曲凹面状に形成されている。

10

20

30

40

50

## 【0095】

ここで、平坦面91aと、突出部140の面140a, 140bのいずれか一方とに突起81が同時に当接した状態にあるとき、この突起81のロッド周方向における突出部140とは反対の端部位置よりも突出部140から離れた位置に張出部86が形成されている。最大長当接部115は、平坦部91と突出部140とからなっており、平坦面91aのうち、ロック部95, 100, 105と対向する周方向の範囲が、この範囲に突起81が位置するときロッド12が縮み方向に移動不可となるロック可能位置となっており、また、平坦面91aのうち、ロック部95, 100, 105と対向しない突出部140の近傍範囲が、この範囲に突起81が位置するときロッド12が縮み方向(図6の下方向)に移動可能となるロック解除位置となっている。

10

## 【0096】

第4実施形態では、ロッド12を伸び側(図6の上側)に移動させシリンダ11から突出させると、第1実施形態と同様に、ロッド12は、誘導部96, 101, 106, 107, 111のいずれかの案内で、突起81およびシリンダ11を相対回転させ、最終的に、突起81に張出部85の平坦面91aで当接してシリンダ11に対し第1の相対回転位置に位置するロック状態となる(例えばA1~A3, D4参照)。このロック状態では、突起81と平坦部91との間に生じるガス反力による摩擦力でロッド12およびシリンダ11の相対回転が規制される。この場合も、多少シリンダ11がロッド12に対し相対回転させられることがあっても、張出部86の凹面95aあるいは張出部87の凹面100aが、突起81に当接して、それ以上のロッド12の縮み方向の移動を規制する。

20

## 【0097】

上記第1の相対回転位置にあるロック状態から、ロッド12に対しシリンダ11が相対回転させられて第1の相対回転位置とは異なる所定の第2の相対回転位置になると、相対回転の全範囲において突起81は平坦面91aを走行する。よって、相対回転の全範囲においてガス反力に抗して突起81を移動させる必要がなく、相対回転に必要な操作力が低減される。そして、所定の第2の相対回転位置になると、突起81が突出部140に当接するロック解除状態となる。このときも、突起81と平坦部91との間に生じるガス反力による摩擦力でロッド12に対するシリンダ11の相対回転が規制される。例えば、図6に示すように、D4に示す位置にある突起81が、D5に示すようにロッド12の平坦面91aを走行して、D6に示すように突出部140の面140bに当接する。

30

## 【0098】

このロック解除状態からロッド12を縮み側(図6の下方)に移動させようとシリンダ11に挿入すると、ロッド12は、D7に示すように張出部86および別組の張出部87の面97a, 102aの間に突起81を通過させた後、張出部89の傾斜面110aにて突起81に当接しその傾斜で突起81を張出部88に近接させるようにシリンダ11を相対回転させた後、D8, D9に示すようにさらなる縮み方向の移動が許容される状態になる。

## 【0099】

このような第4実施形態によれば、ロック状態からロック解除状態までの全範囲で一定の操作力でロッド12に対しシリンダ11を相対回転させることができるため、ロック解除操作の操作性をより一層向上させることができる。

40

## 【0100】

第1~第4実施形態においては、シリンダ11に別途設けられたシリンダ側部材79に突起81を設ける一方で、ロッド12に張出部85~89を直接設けてロッド側部材としての機能をも持たせる場合を例にとり説明したが、ロッド12に張出部85~89を有する別途のロッド側部材を設けても良く、シリンダ11に直接突起81を設けてシリンダ側部材としての機能を持たせても良い。また、上記とは逆に、ロッド12を含むロッド側部材に突起81を設け、シリンダ11を含むシリンダ側部材に張出部85~89を設けても良い。

## 【0101】

50

「第5実施形態」

次に、本発明に係る第5実施形態を主に図3および図7に基づいて第1実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第1実施形態と共通する部位については、同一の称呼、同一の符号で表す。

【0102】

第5実施形態では、ロッド12のシリンダ11から突出する部分を覆うダストカバー240が設けられている。このダストカバー240は、筒状部241とその一端を閉塞する蓋部242とを有する略有蓋円筒状をなすダストカバー本体243を有しており、蓋部242の中央においてロッド12に回転可能に支持されている。ダストカバー240は、ロッド12に対し軸方向の移動が規制された状態で、ロッド12およびシリンダ11に対し相対回転可能に設けられている。

10

【0103】

ダストカバー本体243には、その筒状部241の蓋部242とは反対側に、他の一定径の主体部244よりも小径の円環状の二カ所の内側突出部245、246が塑性加工により同軸状に形成されている。また、ダストカバー本体243には、二カ所の内側突出部245、246の間の位置に、径方向内方に突出する複数の係止凸部247が形成されている。

【0104】

そして、第5実施形態では、シリンダ11の胴体部20の内側突出部27近傍の内側突出部27よりも開口部23とは反対側位置の外周面に、シリンダ径方向に延びる第1実施形態と同様の複数の突起81が形成されている。この実施形態では、シリンダ自体が本発明のシリンダ側部材を構成している。

20

【0105】

また、ダストカバー本体243の筒状部241の内側に第1実施形態と同様の5種類の張出部85、86、87、88、89が、二組、ロッド周方向（図3の左右方向）に180度位相を異ならせてそれぞれ同様に形成されている。内周部材82は、ダストカバー本体243の両側の内側突出部245、246に挟持されており、外周面の係止凹部83に係止凸部247が入り込んでいる。これにより、内周部材82は、ダストカバー本体243に対してシリンダ軸方向およびシリンダ周方向の移動ができないように規制されている。内周部材82は、ダストカバー本体243とともにダストカバー240を構成している。

30

【0106】

よって、突起81と、張出部85、86、87、88、89が、シリンダ11およびダストカバー240の間に設けられている。これにより、シリンダ11内のシリンダ11とロッド12との間に機構は設けられていない。

【0107】

また、シリンダ11とダストカバー240とに、突起81がロック位置することを外観で確認可能な第1実施形態と同様の位置確認部が設けられている。この位置確認部は、シリンダ11の胴体部20に、シリンダ軸方向に沿ってダストカバー240に指向して形成された三角形のマーク122と、ダストカバー240の筒状部241に、シリンダ軸方向に沿ってシリンダ11に指向して形成された三角形のマーク123とからなっている。つまり、この位置確認部は、ダストカバー140の外観で、突起81がシリンダ軸方向に対向するロック位置にあることを確認可能となっている。

40

【0108】

以上の構成による作用は、上記各実施の形態と同様である。

なお、上記第5実施形態では、シリンダ11に直接突起81を設け、張出部85、86、87、88、89をダストカバー240の内周に設けた例を示したが、ダストカバー240に突起81を設け、シリンダ11に張出部85、86、87、88、89を設けても良い。

また、第2～第4実施形態と同様に張出部85、86、87、88、89及び最大長当

50

接部 1 1 5 の形状は適宜変更しても良い。

【 0 1 0 9 】

以上に述べた第 1 ~ 第 5 実施形態は、筒状のシリンダと、一端が該シリンダの一端に挿入され、突出方向に付勢されるとともに前記シリンダに対し相対回転可能なロッドと、を有するシリンダ装置において、前記シリンダに対し少なくとも軸方向に移動を規制されて設けられたシリンダ側部材と、前記ロッドに対し少なくとも軸方向に移動を規制されて設けられたロッド側部材とを相対回転可能に設け、前記シリンダ側部材の周面または前記ロッド側部材の周面のいずれか一方に設けられ径方向に延びる突起と、前記突起が設けられた周面と対向する前記シリンダ側部材の周面または前記ロッド側部材の周面のいずれか他方に設けられ、前記ロッドが最大突出状態になるときに前記突起が当接する周方向に延びる最大長当接部と、前記最大長当接部と軸方向に対向するように周方向に部分的に設けられ、縮長時に前記突起が当接し、それ以上前記ロッドが縮み方向に移動しないように規制するロック部と、前記ロッドが前記最大突出状態になるときに前記突起を前記最大長当接部の周方向のうち前記ロック部と対向する位置に導くよう、前記最大長当接部とは軸方向に離間して設けられた誘導部と、を有することを特徴とする。これにより、ロッドが最大突出状態になるときに、最大長当接部とは軸方向に離間して設けられた誘導部が、突起を最大長当接部の周方向のうちロック部と対向する位置に導くことにより、このロック部がロッドが縮み方向に移動しないように規制することになる。このように最大長当接部とは軸方向に離間して設けられた誘導部によって突起を最大長当接部の周方向のうちロック部と対向する位置に導くため、ロック解除時にガス反力に抗してロッドおよびシリンダを大きく相対移動させる必要がなくなる。したがって、ロック解除操作の操作性を向上させることができる。

10

20

【 0 1 1 0 】

また、第 1 ~ 第 5 実施形態は、前記最大長当接部が、前記ロック部と対向する周方向の範囲が、該範囲に前記突起が位置するとき前記ロッドが縮み方向に移動不可となるロック可能位置であり、また、前記ロック部と対向しない周方向の範囲が、該範囲に前記突起が位置するとき前記ロッドが縮み方向に移動可能となるロック解除位置であることを特徴とする。このように、周方向に延びる最大長当接部のうち、ロック部と対向する周方向の範囲が、この範囲に突起が位置するときロッドが縮み方向に移動不可となるロック可能位置であり、また、ロック部と対向しない周方向の範囲が、この範囲に突起が位置するときロッドが縮み方向に移動可能となるロック解除位置であるため、ロック解除時には周方向に延びる最大長当接部に沿ってロック可能位置からロック解除位置に突起を移動させれば良い。したがって、ロック解除操作の操作性をより向上させることができる。

30

【 0 1 1 1 】

また、第 4 実施形態は、前記最大長当接部の前記ロック可能位置が、平坦となっていることを特徴とする。これにより、ロック解除時には平坦なロック可能位置からロック解除位置に突起を移動させれば良い。したがって、ロック解除操作の操作性をより向上させることができる。

【 0 1 1 2 】

また、第 1 ~ 第 5 実施形態は、前記最大長当接部の前記ロック解除位置に、前記突起が嵌合する凹部が設けられていることを特徴とする。これにより、最大長当接部のロック解除位置に位置した突起が凹部に嵌合するため、操作力にアクセントを持たせることができ、ロック解除位置に位置したことを操作者に認識させることができる。

40

【 0 1 1 3 】

また、第 2 実施形態は、前記ロック可能位置と前記ロック解除位置との周方向の間に、前記突起が前記最大長当接部に沿って周方向に移動するとき乗り越え可能な突出部が設けられていることを特徴とする。これにより、突起がロック可能位置からロック解除位置に移動すると、突起が突出部を乗り越えるため、操作力にさらにアクセントを持たせることができ、ロック解除位置に位置したことを操作者に認識させることができる。

【 0 1 1 4 】

50

また、第 1 ~ 第 5 実施形態は、前記ロック部と前記誘導部とが、前記最大長当接部と軸方向に離間して設けられる張出部の一辺と他辺とにそれぞれ形成されていることを特徴とする。このように、ロック部と誘導部とが、最大長当接部と軸方向に離間して設けられる張出部の一辺と他辺とにそれぞれ形成されているため、張出部の数を減らすことができ、軽量化、低コスト化を図ることができる。

【 0 1 1 5 】

また、第 1 ~ 第 5 実施形態は、前記ロック部が、前記突起の直径よりも幅広であることを特徴とする。このように、ロック部が、突起の直径よりも幅広であるため、ロッドが縮み方向に移動しないように良好に規制することができる。

【 0 1 1 6 】

また、第 1 ~ 第 5 実施形態は、前記ロック部が、前記最大長当接部と対向する面が凹面に形成されていることを特徴とする。このように、ロック部の最大長当接部と対向する面が凹面に形成されているため、ロッドが縮み方向に移動しないように良好に規制することができる。

【 0 1 1 7 】

なお、以上の第 1 ~ 第 5 実施形態においては、シリンダ内のガスの圧力でロッド 1 2 を突出方向に付勢する場合を説明したが、バネの付勢力、あるいはガスの圧力とバネの付勢力とで、ロッド 1 2 を突出方向に付勢するようにしても良い。

【 0 1 1 8 】

また、以上の第 1 ~ 第 5 実施形態においては、開閉部材がガス反力により開く場合を示したが、開方向へ移動は、開閉部材の重量、ガス反力、シリンダ装置の取付方法により、シリンダ装置のガス反力のみで移動する場合と、シリンダ装置のガス反力で開閉部材の重量をアシストし操作者の力により移動させる場合とがあり、本実施形態のシリンダ装置は、両方の場合に適用可能である。

【 0 1 1 9 】

なお、以上の第 1 ~ 第 5 実施形態においては、シリンダ内にガスと少量の油液を混在させるものを示したが、これに限らず、シリンダ内のボトム側の室にフリーピストンを設け、そのボトム側にガスを封入し、ロッド側に油液を封入してもよい。このように構成することで、ロッド突出側を常時、鉛直上方に向けたままの設置が可能となる。

【 0 1 2 0 】

さらに、上記第 1 ~ 第 5 実施形態においては、流路孔 6 4 が常時開となっているものを示したが、これに限らず、ピストン 1 3 の図 2 中上面に円環状の可撓性のある環状の金属製ディスクバルブと、常時連通する小さな流路面積の固定オリフィスを設けるようにしてもよい。これにより、ロッド 1 2 を縮める際には小さな力での操作が可能となり、伸張時は、伸張速度を固定オリフィスの面積で調整可能となる。

【 0 1 2 1 】

なお、上記第 1 ~ 第 5 実施形態においては、ロッド 1 2 を固定し、シリンダ 1 1 側を回転可能としたが、これに限らず、ロッド 1 2 側と、シリンダ 1 1 とが相対回転すればよく、ロッド 1 2 を取付ブラケット 7 3 に対して回転可能に設け、シリンダ 1 1 に取付ブラケット 3 2 を固定してもよい。要は、シリンダと軸方向に固定されているシリンダ側部材（シリンダと相対回転しても良い）と、ロッドと軸方向に固定されているロッド側部材（ロッドと相対回転しても良い）同士が相対回転する構成であればよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 2 2 】

- 1 1 シリンダ
- 1 2 ロッド（ロッド側部材）
- 7 9 シリンダ側部材
- 8 1 突起
- 8 5 ~ 8 9 張出部
- 9 1 平坦部

10

20

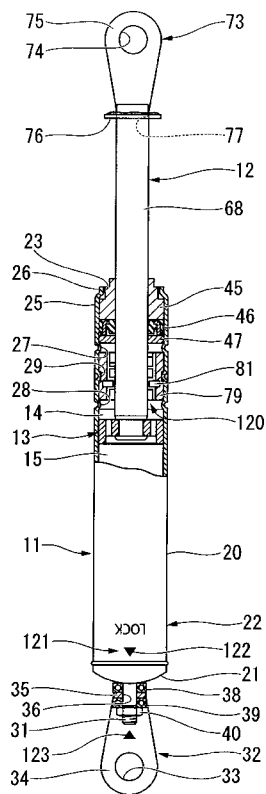
30

40

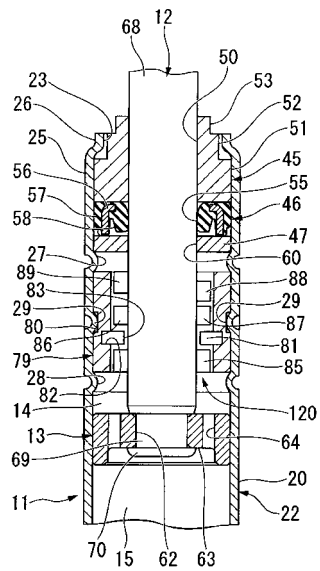
50

- 9 2 解除位置凹部 (凹部)
- 9 5 , 1 0 0 , 1 0 5 ロック部
- 9 5 a , 1 0 0 a , 1 0 5 a 凹面
- 9 6 , 1 0 1 , 1 0 6 , 1 0 7 , 1 1 1 , 1 1 2 誘導部
- 1 1 5 最大長当接部
- 1 3 0 , 1 3 1 突出部

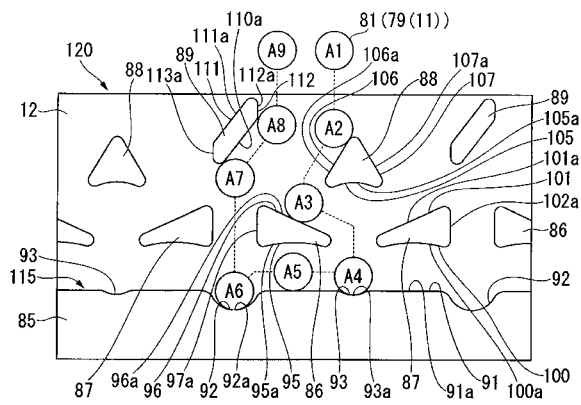
【 図 1 】



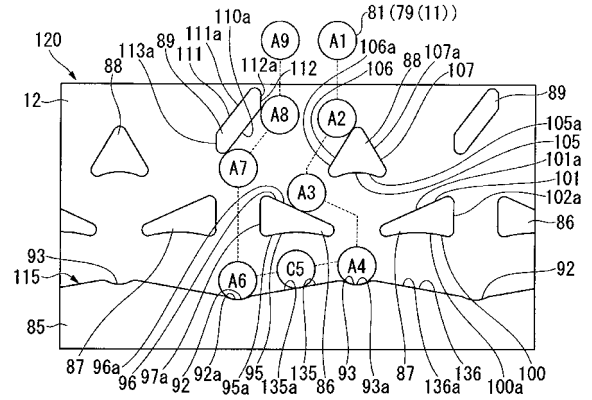
【 図 2 】



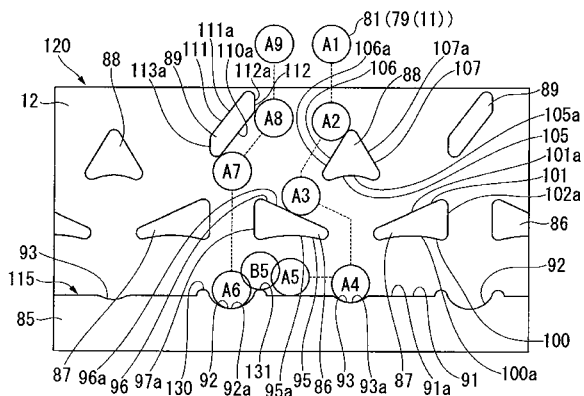
【 図 3 】



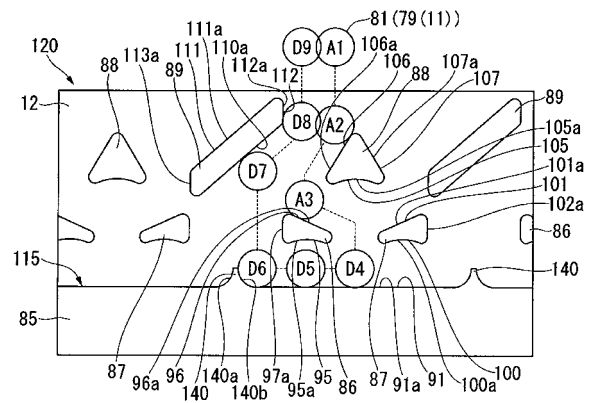
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 7 】

