

(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
2018年8月30日(30.08.2018)



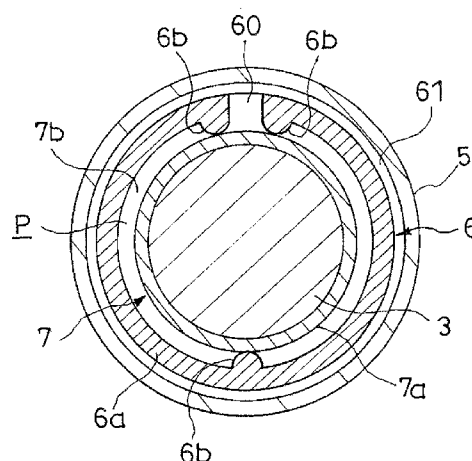
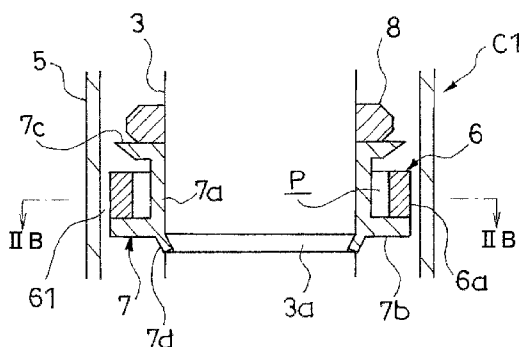
(10) 国際公開番号

WO 2018/155339 A1

- (51) 国際特許分類:
F16F 9/508 (2006.01) *F16F 9/58* (2006.01)
F16F 9/49 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/005502
- (22) 国際出願日: 2018年2月16日(16.02.2018)
- (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 2017-030707 2017年2月22日(22.02.2017) JP
- (71) 出願人: K Y B 株式会社(KYB CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4
番1号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 安河内 直樹(YASUKOUCHI, Naoki);
〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4
番1号世界貿易センタービル K Y B
株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人後藤特許事務所(GOTOH
& PARTNERS); 〒1000013 東京都千代田区霞
が関三丁目3番1号尚友会館 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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: SHOCK ABSORBER

(54) 発明の名称: 緩衝器



(57) **Abstract:** A shock absorber (D) is provided with: a tubular case part (5) disposed at an end of a cylinder (1); and a ring member (6) that is attached to a piston rod (3) and that has elasticity so as to be capable of being inserted into the case part (5). In a state in which the ring member (6) is not subjected to an external force, a throttle passage (61) that communicates between the inside and outside of the case part 5 in an annular gap formed between the ring member (6) and the case part (5) is formed, and a back pressure chamber (P) that communicates with the inner side of the case part (5) is formed at the inner circumference of the ring member (6).

[続葉有]

ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：緩衝器（D）は、シリンダ（1）の端部に設けられた筒状のケース部（5）と、ピストンロッド（3）に取り付けられてケース部（5）内に挿入可能な弾性を有するリング部材（6）と、を備え、リング部材（6）が外力を受けていない状態では、リング部材（6）とケース部（5）との間に形成される環状隙間でケース部5の内外を連通する絞り通路（61）が形成されており、リング部材（6）の内周には、ケース部（5）の内側に連通する背圧室（P）が形成されている。

明 細 書

発明の名称： 緩衝器

技術分野

[0001] 本発明は、緩衝器の改良に関する。

背景技術

[0002] 従来、緩衝器の中には、液圧クッションを備え、当該液圧クッションで緩衝器の最伸長時又は最収縮時の衝撃エネルギーを吸収緩和するものがある。

[0003] 例えば、JP2015-500970Aに記載の液圧クッションは、緩衝器の最伸長時の衝撃を緩和するリバウンドクッションであって、シリンダの上端部に設けたケースと、ピストンロッドの外周に設けられて緩衝器が最伸長状態に近づくとケース内に嵌入する環状のリングと、ピストンロッドにおけるリングの反ケース側外周に固定されてリングの反ケース側への移動を規制するストッパと、を備える。また、リングのストッパ側端部には絞り溝が形成されており、リングがストッパに当接した状態で、これらの間に上記絞り溝による絞り通路が形成される。

[0004] この緩衝器では、緩衝器が最伸長状態に近づいてリングがケース内に嵌入すると、リングとケースとの間が塞がれて、ケース内の液体が絞り通路を通過してケース外へ流出する。これにより、当該液体の流れに対して絞り通路により抵抗が与えられるため、ケース内の圧力が上昇し、緩衝器の伸長作動を抑制するストローク依存の二次的な減衰力が発生する。

発明の概要

[0005] このように、従来の緩衝器によれば、伸長側へのストローク量が大きくなって最伸長状態に近づくと、ケース内にリングが嵌入して液圧クッションが作動し、緩衝器が発生するメインの減衰力に液圧クッションによる二次的な減衰力を付加できる。よって、緩衝器全体としての減衰力を最伸長時近傍で大きくして、最伸長時の衝撃エネルギーを吸収緩和できる。

[0006] 例えば、緩衝器が車両に搭載される場合において、車両の乗り心地を良好

にする上では、ケースの軸方向長さを長くしてケース内を移動するリングのストローク量を大きくし、衝撃エネルギーを緩やかに吸収緩和するのが好ましい。加えて、車両の乗り心地を良好にするには、車両が良路を走行する場合等、緩衝器の通常使用時に緩衝器がストロークする領域である通常ストローク領域において、緩衝器のストローク速度が低速域にある場合の減衰力を小さくするのが好ましい。

[0007] しかし、従来の緩衝器では、これらを両立するのが難しい。なぜなら、衝撃エネルギーを緩やかに吸収緩和できるようにケースの軸方向長さを十分に長くした場合、液圧クッションが作動する液圧クッション作動領域が通常ストローク領域の一部に被る。このため、液圧クッション作動時における緩衝器の減衰力を小さくする必要があるが、それが困難であるためである。

[0008] 具体的に説明すると、液圧クッション作動時において、ケースの内周とリングの外周が摺接するので、ケースとリングとの間に摩擦力が生じる。よって、液圧クッション作動時には、低速域においても上記摩擦力が重畳されて緩衝器の低速域での減衰力を大きくしてしまう。さらに、液圧クッション作動時における低速域での二次的な減衰力を小さくするには、絞り通路の流路面積を大きくするのが好ましい。しかしながら、当該絞り通路の流路面積は一定であって、当該流路面積を十分に大きくすると、高速域での二次的な減衰力が不足する。このため、絞り通路の流路面積を十分に大きくできず、低速域での二次的な減衰力を小さくするのが難しい。

[0009] これらの理由から、従来の緩衝器では、液圧クッション作動時における低速域での減衰力を小さくするとともに高速域での減衰力を大きくするのが難しい。また、衝撃エネルギーを緩やかに吸収緩和しようとする、液圧クッション作動時における低速域での減衰力が過剰となって車両の乗り心地の悪化を招いてしまう。また、液圧クッション作動時における低速域での減衰力を小さくすると、高速域での減衰力が不足して衝撃エネルギーを十分に吸収できず、これによっても車両の乗り心地の悪化を招く。

[0010] 本発明は、最伸長時又は最収縮時の衝撃エネルギーを緩やかに吸収緩和でき

るようにしても、緩衝器のストローク速度が低速域にある場合の減衰力を小さくするとともに高速域での減衰力を大きくすることができ、緩衝器を車両に搭載した場合に車両の乗り心地良好にできる緩衝器の提供を目的とする。

[0011] 本発明のある態様によれば、緩衝器であって、ケース部と、ケース部内に挿入可能なリング部材と、リング部材とケース部との間に形成され、ケース部の内外を連通する絞り通路と、リング部材の内周に形成さ記ケース部の内側に連通する背圧室と、を備え、リング部材は、前記背圧室の圧力を受けて拡張可能に構成される。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る緩衝器の縦断面図である。

[図2A]図2Aは、本発明の実施形態に係る緩衝器のリング部材がケース部内に挿入された状態であって、緩衝器の伸長側のストローク速度がゼロ又は低速域にある場合におけるケース部部分を拡大して示した縦断面図である。

[図2B]図2Bは、図2AのⅠⅠB-ⅠⅠB線断面図である。

[図3A]図3Aは、本発明の実施形態に係る緩衝器のリング部材がケース部内に挿入された状態であって、緩衝器の伸長側のストローク速度が高速域にある場合におけるケース部部分を拡大して示した縦断面図である。

[図3B]図3Bは、図3AのⅠⅠⅠB-ⅠⅠⅠB線断面図である。

[図4A]図4Aは、本発明の実施形態に係る緩衝器のリング部材がケース部内に挿入された状態であって、緩衝器が収縮側へストロークする場合におけるケース部部分を拡大して示した縦断面図である。

[図4B]図4Bは、図4AのⅠVB-ⅠVB線断面図である。

[図5]図5は、本発明の実施形態に係る緩衝器におけるリング部材の第一変形例を示した正面図である。

[図6A]図6Aは、本発明の実施形態に係る緩衝器におけるリング部材を拡大して示した正面図である。

[図6B]図6Bは、本発明の実施形態に係る緩衝器におけるリング部材の第二変形例を示した正面図である。

[図6C]図 6 C は、本発明の実施形態に係る緩衝器におけるリング部材の第三変形例を示した正面図である。

[図7]図 7 は、本発明の実施形態に係る緩衝器におけるケース部の第一変形例を示し、当該変形例に係るケース部を備えた緩衝器の一部を示した縦断面図である。

[図8]図 8 は、本発明の実施形態に係る緩衝器における液圧クッションの取付位置の変形例を示し、当該変形例に係る緩衝器の一部を示した縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。いくつかの図面を通して付された同じ符号は、同じ部品に対応する部品を示す。

[0014] 図 1 に示すように、本発明の実施形態に係る緩衝器 D は、正立型の複筒型緩衝器であり、自動車等の車両に搭載される。以下、特別な説明がない限り、車両に取り付けられた状態での本実施形態に係る緩衝器 D の上下を、単に、緩衝器 D の「上」「下」という。

[0015] 緩衝器 D は、シリンダ 1 と、シリンダ 1 の外周に設けた外筒 10 と、シリンダ 1 内に摺動自在に挿入されるピストン 2 と、下端がピストン 2 に連結されて上端がシリンダ 1 外へ突出するピストンロッド（ロッド）3 と、ピストンロッド 3 を摺動自在に支持してシリンダ 1 及び外筒 10 の上端開口を塞ぐ環状のロッドガイド 11 と、外筒 10 の下端開口を塞ぐボトムキャップ 12 と、ボトムキャップ 12 とシリンダ 1 の下端との間に挟まれて固定されるバルブケース 4 と、ピストン 2 とロッドガイド 11 との間に設けられた液圧クッション C 1 と、を備える。

[0016] 図示しないが、シリンダ 1 外へ突出するピストンロッド 3 の上端と、ボトムキャップ 12 の下端には、車両への連結用のブラケットがそれぞれ取り付けられる。これらのブラケットにより、ピストンロッド 3 が車体に連結され、シリンダ 1 が車軸に連結される。このため、車両が凹凸のある路面を走行する等して、車輪が車体に対して上下に振動すると、ピストンロッド 3 がシ

リンダ 1 内に入り出して緩衝器 D が伸縮する。

[0017] シリンダ 1 内は、ピストン 2 によって伸側室 R 1 と圧側室 R 2 とに区画される。伸側室 R 1 と圧側室 R 2 には、作動油等の液体が充填される。伸側室 R 1 とは、ピストン 2 によってシリンダ 1 内に区画される二室のうち、緩衝器 D の伸長時にピストン 2 で圧縮される方の室である。圧側室 R 2 とは、上記二室のうち、緩衝器 D の収縮時にピストン 2 で圧縮される方の室である。本実施形態では、緩衝器 D が片ロッド型であり、ピストンロッド 3 が伸側室 R 1 のみを貫通してシリンダ 1 外へ突出する。

[0018] シリンダ 1 の上端部には、ロッドガイド 1 1 が嵌合する。ロッドガイド 1 1 の内周には、環状のブッシュ 1 3 が嵌合する。ロッドガイド 1 1 は、ブッシュ 1 3 を介してピストンロッド 3 を摺動自在に支持する。また、ロッドガイド 1 1 には、シール部材 1 4 が積層される。シール部材 1 4 は、ピストンロッド 3 の外周に摺接するリップ部 1 4 a を備え、シリンダ 1 内の液体が外側へ漏れ出るのを防止するとともに、シリンダ 1 外の異物がシリンダ 1 内に侵入するのを防止する。

[0019] シリンダ 1 内の伸側室 R 1 と圧側室 R 2 は、ピストン 2 に形成される伸側通路 2 a と圧側通路 2 b を介して連通する。ピストン 2 の圧側室 R 2 側には、伸側通路 2 a の出口を開閉可能に塞ぐ伸側バルブ 2 0 が積層される。伸側バルブ 2 0 は、伸側減衰要素であり、伸側通路 2 a を通じて伸側室 R 1 から圧側室 R 2 へ向かう液体の流れに抵抗を与えると同時に、逆向きの流れを阻止する。ピストン 2 の伸側室 R 1 側には、圧側通路 2 b の出口を開閉可能に塞ぐ圧側バルブ 2 1 が積層される。圧側バルブ 2 1 は、チェックバルブであり、圧側通路 2 b を通じて圧側室 R 2 から伸側室 R 1 へ向かう液体の流れを許容するとともに、逆向きの流れを阻止する。

[0020] シリンダ 1 と外筒 1 0 との間には、液溜室 R 3 が形成される。液溜室 R 3 には、液体が貯留されるとともに、その液面上方に気体が封入される。ロッドガイド 1 1 は、シール部材 1 4 とともに外筒 1 0 の上端開口を塞いでおり、外筒 1 0 内の液体及び気体が外側へ漏れ出るのを防止する。

[0021] 液溜室 R 3 は、シリンダ 1 の下端部に嵌合するバルブケース 4 に形成された吸込通路 4 a と減衰通路 4 b を介して圧側室 R 2 と連通する。バルブケース 4 の圧側室 R 2 側には、吸込通路 4 a の出口を開閉可能に塞ぐ吸込バルブ 4 0 が積層される。吸込バルブ 4 0 は、チェックバルブであり、吸込通路 4 a を通じて液溜室 R 3 から圧側室 R 2 へ向かう液体の流れを許容するとともに、逆向きの流れを阻止する。バルブケース 4 の液溜室 R 3 側（図 1 中下側）には、減衰通路 4 b の出口を開閉可能に塞ぐ減衰バルブ 4 1 が積層される。減衰バルブ 4 1 は、圧側減衰要素であり、減衰通路 4 b を通じて圧側室 R 2 から液溜室 R 3 へ向かう液体の流れに抵抗を与えるとともに、逆向きの流れを阻止する。

[0022] 上記構成によれば、ピストンロッド 3 がシリンダ 1 から退出する緩衝器 D の伸長時には、ピストン 2 がシリンダ 1 内を上方へ移動して伸側室 R 1 を圧縮する。すると、伸側室 R 1 の液体が伸側バルブ 2 0 を開き、伸側通路 2 a を通って圧側室 R 2 へ移動する。さらに、緩衝器 D の伸長時には、吸込バルブ 4 0 が開き、シリンダ 1 から退出したピストンロッド体積分の液体が吸込通路 4 a を通って液溜室 R 3 から圧側室 R 2 へ供給される。伸側通路 2 a を通過する液体の流れに対しては、伸側バルブ 2 0 で抵抗が与えられる。よって、緩衝器 D の伸長時には伸側室 R 1 の圧力が上昇し、緩衝器 D が伸長作動を抑制するメインの伸側減衰力を発揮する。

[0023] 反対に、ピストンロッド 3 がシリンダ 1 内に進入する緩衝器 D の収縮時には、ピストン 2 がシリンダ 1 内を下方へ移動して圧側室 R 2 を圧縮する。すると、圧側室 R 2 の液体が圧側バルブ 2 1 を開き、圧側通路 2 b を通って伸側室 R 1 へ移動する。さらに、緩衝器 D の収縮時には、シリンダ 1 内に進入したピストンロッド体積分の液体が減衰バルブ 4 1 を開き、圧側室 R 2 の液体が減衰通路 4 b を通って液溜室 R 3 へ排出される。減衰通路 4 b を通過する液体の流れに対しては、減衰バルブ 4 1 で抵抗が与えられる。よって、緩衝器 D の収縮時にはシリンダ 1 内の圧力が上昇し、緩衝器 D が収縮作動を抑制するメインの圧側減衰力を発揮する。

[0024] このように、本実施形態では、伸側バルブ 20 が伸側減衰力を発揮するための伸側減衰要素であり、減衰バルブ 41 が圧側減衰力を発揮するための圧側減衰要素である。伸側と圧側の減衰要素はそれぞれ一方通行として構成されるため、伸側減衰力と圧側減衰力をそれぞれ個別に設定できる。しかし、減衰要素の構成はこの限りではない。例えば、圧側バルブ 21 を圧側減衰要素として機能させてもよい。また、ピストン 2 に双方向流れを許容するオリフィスを設け、当該オリフィスを伸圧共用の減衰要素として機能させてもよい。

[0025] また、本実施形態では、緩衝器 D が片ロッド型に設定されており、液溜室 R3 によりシリンダ 1 に出入りするピストンロッド 3 の体積補償ができる。さらに、本実施形態では、緩衝器 D が正立・複筒型に設定されており、シリンダ 1 と外筒 10 との間に液溜室 R3 を形成する。つまり、これらシリンダ 1 と外筒 10 とで、体積補償用のリザーバを構成する。しかし、緩衝器 D の様式はこの限りではなく、適宜変更できる。

[0026] 例えば、外筒 10 を廃し、内部に液溜室 R3 が形成されるリザーバをシリンダ 1 とは別置き型に設けてもよい。また、シリンダ 1 内に膨縮可能な気室を形成し、当該気室でピストンロッド 3 の体積補償をしてもよい。この場合には、緩衝器 D を単筒型にできるとともに、倒立型にできる。このように、緩衝器 D を倒立型にした場合には、図 1 に示す緩衝器 D の天地が逆になる。さらに、ピストンロッド 3 をピストン 2 の両側からシリンダ 1 外へ突出させて、緩衝器 D を両ロッド型にしてもよい。

[0027] 本実施形態において、ピストン 2 とロッドガイド 11 との間には、液圧クッション C1 が設けられる。液圧クッション C1 は、シリンダ 1 の上部内側に設けられたケース部 5 と、ピストンロッド 3 の外周に設けられてケース部 5 内に挿入可能なリング部材 6 と、リング部材 6 をピストンロッド 3 に取り付けるホルダ 7 と、リング部材 6 がケース部 5 に挿入された状態でリング部材 6 とケース部 5 との間に形成され、ケース部 5 の内外を連通する絞り通路 61 と、リング部材 6 の内周に形成されケース部 5 の内側に連通する背圧室

Pと、を備える。以下、液圧クッションC 1の構成について詳細に説明する。

[0028] ケース部5は、筒状であり、ロッドガイド11に圧入により保持されている。より具体的には、ロッドガイド11は、外周が外筒10に達する基部11aと、基部11aの下側に同軸に連なり外径が基部11aの外径よりも小さい第一縮径部11bと、第一縮径部11bの下側に同軸に連なり外径が第一縮径部11bの外径よりも小さい第二縮径部11cと、を有する。第一縮径部11bの外周にシリンダ1の上端部が嵌合し、第二縮径部11cの外周にケース部5の上端部が圧入される。当該圧入により、ケース部5がロッドガイド11に吊り下げられた状態に保持される。

[0029] シリンダ1において、ピストン2を摺動自在に挿入可能な内径を有する部分をシリンダ本体1aとする。内側にケース部5が挿入される部分1bの内径は、シリンダ本体1aの内径よりも大きい。ケース部5は、シリンダ本体1aの内径よりも小さい内径を有するとともに、下端へ向かうに従って内径が徐々に拡張するテーパ部5aを有する。

[0030] リング部材6は、図2Bに示すように、周方向の一部に割を有する環状の部材であり、軸方向視でC字状に形成されている。このように、本明細書における環状とは、周方向に切れ目のないO環状を含む形状は勿論、周方向の一部に割を有するC環状も含む形状をいう。

[0031] リング部材6は、環状（本実施形態では、C環状）のリング本体6aと、リング本体6aの内周に設けられる複数の突起6bと、を有する。リング本体6aの周方向の両端部の間には、合口隙間60が形成される。また、リング部材6は、弾性を有する弾性体により形成される。このため、リング部材6は拡張可能に構成され、リング部材6を拡張すると自身の弾性により元の形状に戻ろうとする。つまり、リング部材6を拡張した場合、リング部材6が自身を縮径する方向へ弾性力を発揮する。より具体的には、リング部材6は、樹脂材により形成され、望ましくは、ガラス繊維や炭素繊維などの繊維を樹脂材に配合させた繊維強化樹脂により形成される。繊維強化樹脂は、比較的高い強度を有すると共に、寸法安定性に優れるため、リング部材6の材

質として好適である。なお、リング部材 6 の材質は、樹脂材に限定されるものではない。

[0032] 本実施形態では、突起 6 b は、リング本体 6 a の周方向の両端（合口隙間 6 0 の両側）と、周方向の中央と、の計三つが設けられる。これらの突起 6 b は、全てリング本体 6 a の内周からリング本体 6 a の中心側へ突出する。なお、突起 6 b の数、及び配置は適宜変更できる。例えば、リング本体 6 a の内周に四以上の突起 6 b を設けてもよく、突起 6 b をリング本体 6 a の周方向に沿って等間隔に設けてもよい。複数の突起 6 b は、ホルダ 7（ピストンロッド 3）を径方向から挟むように配置されることが望ましい。具体的には、複数の突起 6 b は、 180° より小さい角度範囲内にすべての突起 6 b が配置されることなく、突起 6 b からホルダ 7 に作用する力のベクトルが略打ち消し合うような配置であることが望ましい。これによれば、リング部材 6 では、突起 6 b のみがホルダ 7（後述するガイド部 7 a）に接触し、リング本体 6 a はホルダ 7 に接触しないため、背圧室 P を容易に形成できる。

[0033] ホルダ 7 は、図 2 A 及び図 2 B に示すように、筒状のガイド部 7 a と、ガイド部 7 a の軸方向の一端に設けられる環状のシート部 7 b と、ガイド部 7 a の軸方向の他端に設けられる環状の抜止部 7 c と、を有する。ホルダ 7 は、シート部 7 b が相対的にピストン 2 側（下側）、抜止部 7 c が相対的にケース部 5 側（上側）となるように、ピストンロッド 3 の外周に固定される。

[0034] ホルダ 7 は、下端部に環状の爪部 7 d を有する。ホルダ 7 は、ピストンロッド 3 の外周に周方向に沿って形成される環状溝 3 a に爪部 7 d が嵌合することでピストンロッド 3 に固定され、位置決めされる。しかし、ホルダ 7 のピストンロッド 3 への取付方法は、この限りではなく、適宜変更できる。例えば、ホルダ 7 をピストンロッド 3 の外周に圧入、螺合、溶接、又は接着等により固定してもよく、スナップリング等を利用して位置決めしてもよい。

[0035] ホルダ 7 において、ガイド部 7 a の軸方向長さは、リング部材 6 の軸方向長さよりも長い。リング部材 6 は、ガイド部 7 a の外周であってシート部 7 b と抜止部 7 c との間に装着される。

- [0036] ガイド部 7 a の外径は、無負荷状態（自然長となった状態）でのリング部材 6 の内径よりも若干大きく形成されており、リング部材 6 はガイド部 7 a に対して締め代をもつ。ここで、本実施形態において、リング部材 6 の内径とは、各突起 6 b の先端を結ぶ円の直径である。リング部材 6 は、ガイド部 7 a の外周に取り付けられた状態で若干拡張しており、突起 6 b がガイド部 7 a の外周に押し当てられる。
- [0037] リング部材 6 の締め代は、リング部材 6 のガイド部 7 a に対する軸方向の移動を妨げない程度に設定されている。よって、リング部材 6 は、ガイド部 7 a に沿って軸方向（上下）に移動可能であるとともに、ガタツキが抑制される。このため、リング部材 6 のガタツキによる異音の発生が抑制される。
- [0038] ガイド部 7 a の外周とリング部材 6 の内周との間には、背圧室 P が形成される。背圧室 P の圧力は、リング部材 6 を拡張する方向へ作用する。ピストンロッド 3 に取り付けられた状態で、且つ、当該背圧室 P の圧力のような外力を受けていない状態でのリング部材 6 の外径は、ケース部 5 の内径よりも若干小さい。このため、取付状態にあるリング部材 6 に外力が作用しない状態（例えば、緩衝器 D が動作していない静止状態）であって、リング部材 6 がケース部 5 内に挿入された状態では、ケース部 5 の内周とリング部材 6 の外周との間に絞り通路 6 1 として機能する環状隙間が形成される。
- [0039] 絞り通路 6 1 は、リング部材 6 で仕切られたケース部 5 の内外を移動する液体の流れを絞る。なお、前述のように、シリンダ本体 1 a（図 1）の内径はケース部 5 の内径よりも大きい。このため、リング部材 6 がケース部 5 内に挿入されない状態では、リング部材 6 の外周を液体が自由に移動できる。
- [0040] ここで、本明細書において、前述のリング部材 6 に作用する外力とは、取付状態にあるリング部材 6 に当該リング部材 6 の外部からリング部材 6 に加わる力のことである。つまり、例えば、リング部材 6 がガイド部 7 a を締め付ける際の緊迫力の反力として、ガイド部 7 a からリング部材 6 へ働く力のような、リング部材 6 の取り付け時点でリング部材 6 に加わる力を含まない。換言すると、リング部材 6 をピストンロッド 3 に取り付けた状態でリング

部材 6 自身の弾性力等により、リング部材 6 と他の部材との間に相互に荷重が作用する場合であっても、これはリング部材 6 が外力を受けているとはみなさない。また、リング部材 6 に作用する外力には、背圧室 P の初期の圧力（緩衝器 D が静止状態の際の背圧室 P の圧力）は含まれない。以下、リング部材 6 が取付状態にあって、且つ、上記外力を受けていない状態を、単に、「外力を受けていない状態」という。

[0041] ガイド部 7 a の下端に設けられるシート部 7 b の外径は、外力を受けていない状態でのリング部材 6 の外径と同じか、若干小さい径である。また、シート部 7 b の外径は、ケース部 5 の外径よりも小さく、且つ、リング本体 6 a の内径よりも大きい。よって、リング部材 6 は、シート部 7 b に離着座する。リング部材 6 がシート部 7 b に着座した状態では、リング本体 6 a がシート部 7 b に当接してこれらの間を液体が通過するのを防ぐ。

[0042] シート部 7 b は、リング部材 6 を挟んでケース部 5 内に対向するように設けられる。このため、リング部材 6 がホルダ 7 とともにケース部 5 内に進入すると、ケース部 5 内の液体がケース部 5 外へ流出し、リング部材 6 を押し下げてシート部 7 b に着座させる。よって、リング部材 6 のケース部 5 内への進入時には、ケース部 5 内の液体は、リング部材 6 の外周に形成される絞り通路 6 1 を通るか、又は、リング部材 6 の合口隙間 6 0 の外周側を通過してケース部 5 外へ移動する。

[0043] シート部 7 b の外径は、外力を受けていない状態でのリング部材 6 の外径と同じか、若干小さいため、シート部 7 b とケース部 5 との間にできる隙間が絞り通路 6 1 を通過する液体の流れをさらに絞ることがない。これに対し、絞り通路 6 1 を通過せず合口隙間 6 0 を通過してケース部 5 外へ移動する液体は、シート部 7 b とケース部 5 との間の隙間によって流れが絞られる。これにより、合口隙間 6 0 を通過する液体の流量が制限され、液体が絞り通路 6 1 を通過する際の抵抗によりケース部 5 内の圧力を高められる。

[0044] ケース部 5 内の圧力は、リング部材 6 の内周の背圧室 P に伝播され、背圧室 P の圧力はケース部 5 内の圧力と等しい圧力となる。つまり、絞り通路 6

1を液体が流れて上流側となるケース部5内の圧力が上昇すると、背圧室Pの圧力も上昇する。また、このように絞り通路61を液体が流れている状態では、ケース部5外に連通する絞り通路61の圧力が背圧室Pの圧力よりも低くなる。よって、リング部材6の内周側の背圧室Pの圧力と外周側の絞り通路61の圧力に差圧が生じる。

[0045] リング部材6の内周の面積に背圧室Pの圧力を乗じた力を内周側荷重とすると、この内周側荷重によってリング部材6が拡張方向へ付勢される。その一方、リング部材6の外周の面積に絞り通路61の圧力を乗じた力を外周側荷重とすると、この外周側荷重と、リング部材6自身の弾性に起因するばね荷重によってリング部材6が縮径方向へ付勢される。リング部材6が外力を受けていない状態では、外周側荷重及び内周側荷重がゼロになるので、リング部材6自身の弾性により所定の緊迫力をもって突起6bがガイド部7aの外周に当接する。

[0046] 上記構成によれば、リング部材6がケース部5内へ進入し、液体が絞り通路61を通じてケース部5の内側から外側へ（伸側室R1に向けて）下向きに流れる場合において、緩衝器Dのストローク速度が低いと絞り通路61を流れる液体の流量が少ない。よって、液体が絞り通路61を比較的抵抗なく流れる。この場合、リング部材6を境にしたケース部5内外の差圧が大きくなり、リング部材6の内周側と外周側の差圧も大きくなる。

[0047] よって、リング部材6がケース部5内へ進入する場合であって、緩衝器Dのストローク速度が低速域にある場合には、リング部材6に作用する内周側荷重がリング部材6自身の弾性に起因するばね荷重と外周側荷重とを合わせた荷重よりも小さいまま維持される。このため、図2A及び図2Bに示すように、絞り通路61は開いた状態に維持される。

[0048] 一方、リング部材6がケース部5内へ進入し、液体が絞り通路61をケース部5の内側から外側へ流れる場合において、緩衝器Dのストローク速度が上昇すると絞り通路61を流れる液体の流量が多くなる。よって、液体が絞り通路61を流れる際の抵抗が大きくなる。すると、リング部材6を境にし

たケース部 5 内外の差圧が大きくなり、リング部材 6 の内周側と外周側の差圧が大きくなる。

[0049] よって、リング部材 6 がケース部 5 内へ進入する場合であって、緩衝器 D のストローク速度が高速域にある場合には、リング部材 6 に作用する内周側荷重がリング部材 6 自身の弾性に起因するばね荷重と外周側荷重とを合わせた荷重を上回る。これにより、リング部材 6 が拡張し、リング部材 6 の拡張に伴い、絞り通路 6 1 の流路面積が減少する。そして、図 3 A 及び図 3 B に示すように、リング部材 6 の外周がケース部 5 の内周に接触するまでリング部材 6 が拡張すると、リング部材 6 によって絞り通路 6 1 が閉じられる。

[0050] このように、リング部材 6 で絞り通路 6 1 が閉じられた状態では、シート部 7 b とケース部 5 との間にできる隙間とリング部材 6 の合口隙間 6 0 が軸方向視で重なる部分に、絞り通路 6 1 よりも絞りの程度の大きい（流路面積の小さい）絞り孔 6 2 が形成される。つまり、シート部 7 b の外径は、シート部 7 b とケース部 5 との間の隙間で絞り通路 6 1 を通過する液体の流れをさらに絞らず、絞り通路 6 1 が閉じた場合にリング本体 6 a の内径よりも大きく、且つ、リング部材 6 の合口隙間 6 0 とともに絞り通路 6 1 よりも絞りの程度の大きい絞り孔 6 2 を形成可能な径とされている。

[0051] 反対に、ケース部 5 内のリング部材 6 がホルダ 7 とともにケース部 5 から退出する場合、ケース部 5 外の液体がケース部 5 内へ流入し、図 4 A 及び図 4 B に示すように、リング部材 6 を押し上げてシート部 7 b から離座させる。よって、液体は、リング部材 6 とシート部 7 b との間にできる隙間、背圧室 P、及びリング部材 6 と抜止部 7 c との間にできる隙間をこの順に通過してケース部 5 内へ移動できる。

[0052] つまり、リング部材 6 がケース部 5 から退出する場合、背圧室 P がケース部 5 の外側から内側へ液体を供給するための戻り通路 6 3 の一部となる。当該戻り通路 6 3 は、液体が比較的抵抗なく通過できるようになっている。このため、戻り通路 6 3 の連通が許容されるリング部材 6 の退出時には、リング部材 6 を境にしたケース部 5 内外の差圧が大きくなり、リング部材 6 の

内周側と外周側の差圧も大きくなる。よって、リング部材 6 がケース部 5 から退出する場合、背圧が立たない構造となっており、背圧室 P がその機能を果たさず、リング部材 6 は絞り通路 6 1 を開いた状態に維持される。

[0053] つまり、リング部材 6 がケース部 5 から退出する際、ケース部 5 外の液体は、戻り通路 6 3、リング部材 6 の外周に形成される絞り通路 6 1、又はリング部材 6 の合口隙間 6 0 の外周側を通過してケース部 5 内へ移動する。

[0054] ガイド部 7 a の上端に設けられる抜止部 7 c の形状は、外径が下端へ向かうに従って徐々に小さくなるようなテーパ状となっている。抜止部 7 c において最小内径となる下端の外径は、外力を受けない状態でのリング部材 6 の内径よりも大きく、リング本体 6 a の内径よりも小さい。このため、リング部材 6 がホルダ 7 に対して上方へ移動して、突起 6 b が抜止部 7 c の下端に当接すると、それ以上のリング部材 6 の上方への移動が規制される。さらに、リング部材 6 が抜止部 7 c に当接した状態であってもリング本体 6 a と抜止部 7 c との間に隙間ができて、液体が当該隙間を通過できる。よって、抜止部 7 c により戻り通路 6 3 の連通を遮断することがない。

[0055] また、リング部材 6 がケース部 5 外にある場合、リング部材 6 とシリンダ 1 との間に形成される隙間が広いので、当該部分でリング部材 6 がホルダ 7 から外れる危険性が高まるが、抜止部 7 c の上端部の外径が拡径されるため、リング部材 6 がホルダ 7 から外れるのを確実に阻止できる。具体的に、抜止部 7 c において最大外径となる上端部の外径は、シート部 7 b の外径と同じか、やや小さい程度であるとよい。

[0056] 本実施形態において、ピストンロッド 3 の外周であって抜止部 7 c の上側には、環状のクッション部材 8 が設けられる。クッション部材 8 は、ゴム等の弾性体で形成されており、緩衝器 D の最伸長時に抜止部 7 c とロッドガイド 1 1 との間で圧縮されて圧縮量に見合った弾性力を発揮する。なお、クッション部材 8 は、コイルばね等、ゴム以外で形成されていてもよく、クッション部材 8 を廃するとしてもよい。

[0057] 以下、本実施形態に係る緩衝器 D の作動について説明する。

- [0058] 緩衝器Dが伸長する場合、緩衝器Dは、伸側減衰要素である伸側バルブ20の抵抗に起因するメインの伸側減衰力（一次的な減衰力）を発揮する。そして、緩衝器Dの伸長側へのストローク量が所定よりも大きくなるとリング部材6がケース部5内に進入し、ケース部5の内側から外側へ向かう液体の流れに抵抗が付与される。よって、当該抵抗に起因する液圧クッションC1による二次的な減衰力が上記メインの伸側減衰力に付加される。
- [0059] より詳しくは、リング部材6がケース部5内に進入する場合であって、緩衝器Dの伸長側へのストローク速度が低速域にある場合には、図2A及び図2Bに示すように、リング部材6とケース部5との間に形成される絞り通路61が開いた状態に維持される。よって、ケース部5内の液体は、絞り通路61を通過してケース部5外へ移動できる。低速域において、液体は、絞り通路61を比較的抵抗なく流れるので、ケース部5内外の差圧が大きくなり、液圧クッションC1による二次的な減衰力は小さくなる。
- [0060] また、絞り通路61が開いた状態では、リング部材6とケース部5との間に隙間が形成されていて、リング部材6とケース部5が摺接しない。よって、リング部材6とケース部5との間に摩擦力が生じ、当該摩擦力が重畳されて緩衝器Dの減衰力が大きくなることで低速域における緩衝器Dの円滑な伸縮運動が阻害されること、を防止できる。また、前述のように、緩衝器Dの伸長側へのストローク速度が高速域にある場合には、絞り通路61が閉じられる。このため、絞り通路61の絞りの程度を小さく（流路面積を大きく）しても高速域における二次的な減衰力を大きくするに当たって妨げにならない。よって、絞り通路61の流路面積を十分に大きくできるので、低速域における二次的な減衰力を小さくできる。
- [0061] リング部材6がケース部5内に進入する場合であって、緩衝器Dの伸長側へのストローク速度が高速域にある場合には、図3A及び図3Bに示すように、リング部材6が拡径して絞り通路61が閉じられる。すると、リング部材6の合口隙間60を利用して絞り孔62が形成されるので、ケース部5内の液体は、絞り孔62を通過してケース部5外へ移動する。高速域において、

絞り孔 6 2 は、液体の流れに抵抗を与えるので、ケース部 5 内外の差圧が大きくなって、液圧クッション C 1 による二次的な減衰力が大きくなる。

[0062] また、前述のように絞り孔 6 2 は、絞り通路 6 1 よりも絞りの程度が大きい通路である。このため、ストローク速度の上昇により絞り通路 6 1 が閉じると、それを境にして液圧クッション C 1 の減衰係数（ストローク速度変化量に対する減衰力変化量の割合）が大きくなる。よって、高速域における液圧クッション C 1 による二次的な減衰力を大きくし、当該大きな二次的な減衰力をメインの伸側減衰力に付与できる。したがって、緩衝器 D 全体としての伸側減衰力が大きくなり、当該大きな伸側減衰力で衝撃エネルギーを吸収緩和できる。

[0063] また、本実施形態では、ケース部 5 にテーパ部 5 a が設けられており、当該テーパ部 5 a では、伸長側へのストローク量が大きくなるに従って絞り通路 6 1 の絞りの程度が大きくなる。このため、伸長側へのストローク量の増加に伴いケース部 5 内外の差圧が大きくなり易く、絞り通路 6 1 が閉じやすくなる。そして、絞り通路 6 1 が閉じられた場合には、伸長側へのストローク量が大きくなるに従って絞り孔 6 2 の絞りの程度が大きくなる。このため、伸長側へのストローク量の増加に伴い高速域における液圧クッション C 1 の減衰係数が大きくなる。

[0064] つまり、液圧クッション C 1 は、緩衝器 D が伸長側へストロークする場合、ケース部 5 にリング部材 6 が進入したのを境に作動して二次的な減衰力を発揮し、当該二次的な減衰力をメインの伸側減衰力に付加できる。そして、当該液圧クッション C 1 による二次的な減衰力は、緩衝器 D のストローク速度（ピストン速度）に依存してその大きさが変わり、高速域で大きく、低速域で小さくなる。さらに、高速域における大きな二次的な減衰力は、緩衝器 D のストローク量（ピストン位置）に依存してその大きさが変わり、伸長側へのストローク量が大きくなると大きくなる。

[0065] 反対に、緩衝器 D が収縮する場合、緩衝器 D は、圧側減衰要素である減衰バルブ 4 1 の抵抗に起因するメインの圧側減衰力を発揮する。そして、緩衝

器Dの伸長側へのストローク量が所定よりも大きいストローク領域で緩衝器Dが収縮側へストロークする場合には、ケース部5内のリング部材6がケース部5から退出する。この場合、ケース部5外の液体がケース部5内へ流入し、図4A及び図4Bに示すように、リング部材6がシート部7bから離座して戻り通路63の連通を許容する。

[0066] このように、リング部材6がケース部5から退出する場合、リング部材6とケース部5との間に形成される絞り通路61が開いた状態に維持される。よって、ケース部5の外側から内側へ流入する液体は、リング部材6の外周にできる絞り通路61、リング部材6の合口隙間60の外周側、及び戻り通路63を通過できる。また、リング部材6がケース部5から退出する場合において、リング部材6が抜止部7cに当接するまで移動しても、抜止部7cにより戻り通路63の連通が遮断されることがなく、戻り通路63を比較的抵抗なく液体が移動できる。

[0067] このため、緩衝器Dが収縮側へストロークする場合、ケース部5内外の差圧が略ゼロになり、液压クッションC1による二次的な減衰力が得られない。また、緩衝器Dの伸長側へのストローク量が所定未満であり、リング部材6がケース部5の外側を移動する場合には、リング部材6の外周側を液体が自由に移動できる。よって、この場合には、緩衝器Dのストロークの方向によらず液压クッションC1による二次的な減衰力が得られない。

[0068] つまり、本実施形態において、液压クッションC1が作動して、二次的な減衰力を発揮するのは、緩衝器Dの伸長側へのストローク量が所定以上の場合であって、緩衝器Dが伸長側へストロークする場合のみである。そして、このように液压クッションC1が作動する場合であっても、緩衝器Dのストローク速度が低速域にある場合には、液压クッションC1によりメインの減衰力に上乘せされる二次的な減衰力を小さくできる。

[0069] よって、ケース部5の軸方向長さを長くして、緩衝器Dの最伸長時の衝撃エネルギーを緩やかに吸収緩和できる場合であって、緩衝器Dの通常ストローク領域の一部に液压クッションC1が作動する作動域が被る場合であっても

、緩衝器Dのストローク速度が低速域にある場合に減衰力が過剰にならない。これにより、車両の乗り心地を良好にできる。

[0070] さらに、車両が悪路を走行する場合など、緩衝器Dのストローク速度が高速域に達する場合には、緩衝器Dの最伸長時の衝撃エネルギーが大きくなる。これに対し、高速域で液圧クッションC1が作動する場合、リング部材6が拡張して絞り通路61が閉じられるので、液圧クッションC1によりメインの伸側減衰力に上乘せされる二次的な減衰力を大きくできる。よって、緩衝器D全体としての伸側減衰力が大きくなり、大きな減衰力によって大きな衝撃エネルギーを吸収緩和できる。

[0071] また、ケース部5にはテーパ部5aが設けられており、液圧クッションC1の減衰係数が緩衝器Dのストローク量に依存して大きくなる。よって、液圧クッションC1の作動直後の二次的な減衰力を小さくしても、ストロークエンド付近での二次的な減衰力を大きくできる。よって、緩衝器Dの最伸長時の衝撃エネルギーを確実に吸収緩和できるとともに、液圧クッションC1の作動を境にした減衰力の急変を抑制して車両の乗り心地を一層良好にできる。

[0072] 以下、本実施の形態に係る緩衝器Dの作用効果について説明する。

[0073] 本実施形態に係る緩衝器Dは、シリンダ1の端部に設けられる筒状のケース部5と、シリンダ1内に軸方向に移動可能に挿入されるピストンロッド3に取り付けられケース部5内に挿入可能なリング部材6と、を備える。リング部材6が外力を受けていない状態では、リング部材6とケース部5との間に形成される環状隙間でケース部5の内外を連通する絞り通路61が形成される。リング部材6の内周には、ケース部5の内側に連通する背圧室Pが形成される。リング部材6は、弾性を有し、背圧室Pの圧力によって拡張可能に構成される。

[0074] より具体的には、緩衝器Dでは、絞り通路61は、リング部材6の拡張に伴い、流路面積が減少する。リング部材6は、背圧室Pの圧力によってケース部5の内周に接触するまで拡張可能に構成される。

- [0075] 上記構成によれば、緩衝器Dのストローク速度が低速域にある場合、絞り通路61による圧力損失が大きくならないため、背圧室Pの圧力によるリング部材6を拡張させる力が大きくならない。このため、リング部材6とケース部5は接触しない。よって、液圧クッションC1が作動する場合であっても、低速域ではリング部材6とケース部5との間に生じる摩擦力により緩衝器Dの伸縮作動を妨げることがない。また、当該低速域においてリング部材6とケース部5との間に形成される絞り通路61は、ストローク速度が上昇した高速時には、背圧室Pの圧力によるリング部材6を拡張する力が大きくなるため、背圧室Pの圧力を受けてリング部材6が拡張すると閉塞される。このため、低速域で液体が流れる絞り通路61の流路面積を大きくしても、高速域での二次的な減衰力が不足することがない。
- [0076] よって、リング部材6がケース部5内に進入して液圧クッションC1が作動する場合であっても、緩衝器Dのストローク速度が低速域にある場合には、液圧クッションC1による二次的な減衰力を小さくできる。これにより、ケース部5の軸方向長さを長くして、衝撃エネルギーを緩やかに吸収緩和できるようにしても、緩衝器Dのストローク速度が低速域にある場合の減衰力を小さくするとともに高速域にある場合の減衰力を大きくすることができる。したがって、車両の乗り心地を良好にできる。
- [0077] また、本実施形態において、リング部材6は、締め代をもった状態でピストンロッド3に取り付けられる。言い換えれば、リング部材6は、自然状態（無負荷状態）から拡張された状態でピストンロッド3に取り付けられる。このため、リング部材6の軸方向及び径方向（例えば、図1中左右方向、手前奥方向）のガタツキを抑制し、異音の発生を抑制できる。さらに、本実施形態では、リング部材6は、環状のリング本体6aと、リング本体6aの内周に設けた複数の突起6bと、を備える。このため、リング部材6の内周に背圧室Pを形成しつつ、リング部材6に締め代をもたせるのが容易である。加えて、本実施形態では、突起6bが三つ設けられているので、リング部材6がガイド部7aに対して径方向にずれるのを防止できる。

[0078] なお、突起 6 b の数及び配置は適宜変更できる。さらに、リング部材 6 が締め代をもたない状態でピストンロッド 3 に取り付けられていてもよい。例えば、ガイド部 7 a の外周にリング部材を遊嵌するとともに、当該リング部材と抜止部 7 c との間にウェーブワッシャ等のばねを介装し、当該ばねでリング部材をシート部 7 b へ向けて付勢してもよい。この場合には、リング部材の軸方向のガタツキを抑制できる。その他、図 5 に示すようなスプリングワッシャ状に形成されたリング部材 106A を利用して、当該リング部材 106A をシート部 7 b と抜止部 7 c との間に介装しても同様の効果を得られる。

[0079] より詳しくは、リング部材 106A は、周方向の一部に割を有し、軸方向視で C 字状に形成されており、無負荷状態で周方向の一端 6 c と他端 6 d が互いに軸方向にずれている。つまり、リング部材 106A は、中心軸に対して螺旋状に形成される。当該リング部材 106A をリング部材 6 に代えて利用する場合、例えば、リング部材 106A の一端 6 c が抜止部 7 c へ、他端 6 d がシート部 7 b 側へ向けて配置される。この場合、リング部材 106A がケース部 5 内へ進入すると、当該リング部材 106A の一端 6 c と他端 6 d がシート部 7 b に着座して戻り通路 63 の連通を遮断し、背圧室 P を機能させる。その一方、リング部材 106A がケース部 5 から退出する場合、及びリング部材 106A が外力を受けていない状態では、当該リング部材 106A の弾性によりリング部材 106A の一端 6 c がシート部 7 b から離れてこれらの間に隙間ができ、戻り通路 63 の連通を許容する。

[0080] また、本実施形態において、リング部材 6 は周方向の一部に割を有し、軸方向視で C 字状に形成されている。よって、リング部材 6 の取り付けが容易であるとともに、リング部材 6 を拡張し易い。このため、リング部材 6 を利用した絞り通路 61 の開閉を容易に実現できる。加えて、リング部材 6 の割によって形成される合口隙間 60 を利用して、絞り通路 61 が閉じた場合にもケース部 5 の内外を連通する絞り孔 62 を形成できる。当該効果は、図 5 に示すリング部材 106A を利用しても得られるのは、勿論である。

[0081] また、本実施形態においてリング部材 6 の割は、図 6 A に示すように軸方向に平行に直線的に形成されているが、割の形状によらず、上記効果を得られるのは勿論である。例えば、リング部材 6 の割は、図 6 B に示すリング部材 106B のように中心軸に対して斜めに形成されていてもよく、図 6 C に示すリング部材 106C のように段付き形状とされていてもよい。

[0082] より詳しくは、図 6 C に示すリング部材 106C は、リング本体 6a の周方向の一端上部から周方向に延長される第一突出部 6e と、リング本体 6a の周方向の他端下部から周方向に延長される第二突出部 6f と、を備える。第一突出部 6e と第二突出部 6f は、図 6 C 中上下に接する。第一突出部 6e の先端とリング本体 6a との間、及び、第二突出部 6f の先端とリング本体 6a との間には、それぞれ合口隙間 64, 65 が形成される。

[0083] 当該リング部材 106C をリング部材 6 に代えて利用し、第一突出部 6e を抜止部 7c 側へ、第二突出部 6f をシート部 7b 側へ向けて配置した場合において、リング部材 106C が拡張して絞り通路 61 が閉じられると、合口隙間 65 を利用して絞り孔 62 が形成される。なお、合口隙間 65 は、絞り通路 61 が閉じられた状態において、絞り孔 62 が液体の流れに与える抵抗よりも小さな抵抗を与える（絞り孔 62 よりも絞りの程度が小さい）ように形成される。これにより、ケース部 5 外に流れる液体には、絞り孔 62 に応じた抵抗が付与される。

[0084] 当該リング部材 106C は、絞り孔 62 を小さくするのに適しているので、液圧クッション C1 による高速域での二次的な減衰力を大きくしたい場合に有効である。しかし、絞り孔 62 の流路面積が不足する場合には、リング部材 106C 又はシート部 7b に切欠きを設けてもよい。これは、他のリング部材 6, 106A, 106B を利用する場合であっても同様である。

[0085] さらに、リング部材 6 の形状は C 環状に限られず、割のない O 環状に形成してもよい。このような O 環状のリング部材を利用した場合には、ケース部 5 内に進入したリング部材が拡張して絞り通路 61 を閉じた場合に、ケース部 5 内をオイルロックできる。そして、前述のリング部材の変更は、突起 6

bの数及び位置、並びに締め代の有無によらず可能である。

[0086] また、本実施形態においてリング部材6は、環状のホルダ7を介してピストンロッド3に取り付けられている。ホルダ7は、軸方向長さがリング部材6の軸方向長さよりも長く外周にリング部材6が装着されるガイド部7aを有し、背圧室Pがリング部材6とガイド部7aとの間に形成される。当該構成によれば、リング部材6のピストンロッド3への取り付けを容易にできる。なお、リング部材6の取り付け方法は適宜変更可能であり、ピストンロッド3に直接取り付けてもよい。

[0087] また、本実施形態において、ホルダ7は、ガイド部7aの下端（反ケース部側端部）にリング部材6が離着座可能な環状のシート部7bを有する。リング部材6がシート部7bから離れた状態では、背圧室Pがリング部材6とシート部7bとの間に形成される隙間とともに、ケース部5の外側から内側への液体の流入を許容する戻り通路63を構成する。このため、ケース部5からリング部材6が退出する際に、液圧クッションC1が二次的な減衰力を発揮するのを抑制できる。

[0088] また、本実施形態において、ホルダ7は、ガイド部7aの上端（ケース部側端部）に環状の抜止部7cを有する。当該抜止部7cの外径は、ガイド部7aへ近づくに従って徐々に縮径されている。抜止部7cの下端（ガイド部側の端部）の外径は、リング部材6が外力を受けていない状態でのリング本体6aの内径よりも小さい。このため、抜止部7cでリング部材6の抜止を確実にできるとともに、抜止部7cで戻り通路63を塞ぐのを防止できる。しかし、抜止部7cとリング部材6の対向部に切欠きを設け、当該切欠きにより抜止部7cとリング部材6との間に形成される隙間により抜止部7cで戻り通路63を塞ぐのを防止してもよい。

[0089] また、シート部7b及び抜止部7cがホルダ7に設けられているので、これらをピストンロッド3に取り付けるのが容易である。しかし、シート部7b及び抜止部7cを個別にピストンロッド3に取り付けてもよく、ピストンロッド3と一体形成してもよい。そして、当該ホルダ7の構成、及びリング

部材 6 の取付方法の変更は、リング部材の構成によらず可能である。

[0090] また、本実施形態では、ケース部 5 にリング部材 6 の挿入側端（図 1 中下端）へ向かうに従って内径が徐々に拡径するテーパ部 5 a が設けられる。このため、ケース部 5 へのリング部材 6 の進入量が大きくなるのに従って二次的な減衰力を大きくし、緩衝器 D の減衰力を大きくできる。さらに、本実施形態では、シリンダ 1 の端部を拡径し、当該拡径した部分 1 b にケース部 5 が収容される。このため、ケース部 5 にテーパ部 5 a を形成したとしても、当該テーパ部 5 a の外径を内径とともに拡径できる。つまり、テーパ部 5 a の肉厚を確保できるので、ケース部 5 にテーパ部 5 a を形成するのが容易である。

[0091] しかしながら、ケース部 5 の肉厚を下端へ向かうに従って薄くしてテーパ部 5 a を形成してもよい。この場合には、シリンダ 1 においてケース部 5 を収容する部分 1 b を拡径させる必要がなく、シリンダ 1 の内径を一定にできるので、シリンダ 1 を形成するのが容易である。また、テーパ部 5 a を廃し、ケース部 5 の内径を軸方向に一定にしてもよく、ケース部 5 全体をテーパ部 5 a にしてもよい。

[0092] また、本実施形態のように、シリンダ 1 とケース部 5 を別体形成した場合であって、ロッドガイド 1 1 にケース部 5 を保持させる場合には、シリンダ 1 のロッドガイド 1 1 側端（図 1 中上端）からピストン 2 を組み付けられるので、緩衝器 D の組立性を良好にできる。しかし、シリンダ 1 とケース部 5 とを一体的に形成してもよく、この場合には、緩衝器 D の部品数を削減できる。

[0093] 例えば、図 7 に示す液圧クッション C 1 0 では、ケース部 5 A がシリンダ 1 A の端部に当該シリンダ 1 A と一体形成されている。換言すると、図 7 に示す緩衝器のシリンダ 1 A は、ピストン 2 が摺動自在に挿入されるシリンダ本体 1 a と、当該シリンダ本体 1 a の一端に連なり、内径がシリンダ本体 1 a の内径よりも小さいケース部 5 A と、を有する。

[0094] また、本実施形態において、ケース部 5 がシリンダ 1 の上端部に設けられ

ている。このため、緩衝器Dの伸長側へのストローク量が所定以上になると、ケース部5内にリング部材6が挿入されて液圧クッションC1が作動する。つまり、液圧クッションC1が緩衝器Dの最伸長時の衝撃エネルギーを吸収緩和するリバウンドクッションとして機能する。しかしながら、ケース部5を設ける位置はこの限りではなく、液圧クッションC1を作動させるストローク領域は適宜変更できる。

[0095] 例えば、図8に示す液圧クッションC2のように、シリンダ1Bの下端部にケース部5Bを設けてもよい。この場合には、緩衝器の収縮側へのストローク量が所定以上になると、ケース部5B内にリング部材6が挿入されて、液圧クッションC2が緩衝器の最収縮時の衝撃を吸収緩和するバウンドクッションとして機能する。

[0096] より詳しくは、上記液圧クッションC2は、ピストン2とバルブケース4との間に設けられる。そして、当該液圧クッションC2のケース部5Bは、シリンダ1Bの下端部に当該シリンダ1Bと一体形成される。リング部材6は、ホルダ107Aを介してピストンロッド3のピストン2よりも下側に取付けられる。

[0097] ホルダ107Aは、前述のガイド部7a、シート部7b、及び抜止部7cを有し、シート部7bを上側に、抜止部7c下側にして配置されている。また、ホルダ107Aは、シート部7bの上側に連なるナット部7eを有する。ホルダ107Aは、当該ナット部7eがピストンロッド3の外周に螺合することにより、ピストンロッド3に固定される。さらに、ホルダ107Aは、ピストンロッド3にピストン2を連結するためのピストンナットとしての機能を兼ねている。

[0098] 上記構成によれば、緩衝器の収縮側へのストローク量が所定以上になると、リング部材6がケース部5B内に進入して液圧クッションC2が作動する。液圧クッションC2の作動時において、緩衝器の収縮側へのストローク速度が低速域にある場合には、絞り通路61を比較的抵抗なく液体が通過できるので、リング部材6を境にしたケース部5B内外の差圧が大きくなる

。よって、液圧クッションC 2によりメインの減衰力に付加される二次的な減衰力を小さくできる。

[0099] 一方、液圧クッションC 2の作動時において、緩衝器の収縮側へのストローク速度が高速域にある場合には、絞り通路6 1が閉じられる。そして、ケース部5 B内から外側（図8中上側）へ移動する液体の流れに対し、絞り孔6 2により抵抗が与えられる。また、当該緩衝器の収縮時には、ケース部5 B内の液体が減衰通路4 bを通過して液溜室R 3へ移動するが、当該液体の流れに対して減衰バルブ4 1で抵抗を与える。このため、高速域では、液圧クッションC 2の作動時にケース部5 B内の圧力が上昇し、リング部材6を境にしたケース部5 B内外の差圧が大きくなる。よって、液圧クッションC 2による二次的な減衰力がメインの圧側減衰力に付加されて緩衝器の圧側減衰力が大きくなる。

[0100] また、緩衝器がリバウンドクッションとして機能する液圧クッションC 1とバウンドクッションとして機能する液圧クッションC 2の両方を備えていてもよい。この場合には、例えば、シリンダの一端部にケース部5を設けるとともに他端部にケース部5 Bを設け、ピストンロッド3におけるピストン2の上下にそれぞれリング部材6を取り付けるとよい。

[0101] このように、ケース部を設ける位置は適宜変更でき、何れの位置にケース部を設ける場合であっても、当該ケース部をシリンダと一体形成したり別体形成したりできる。そして、当該変更は、ホルダの構成、並びに、リング部材の構成及び取付方法によらず可能である。

[0102] また、本実施形態において、緩衝器Dは、シリンダ1と、シリンダ1内に摺動可能に挿入されるピストン2と、一端がピストン2に連結されて他端がシリンダ1外へ突出するピストンロッド3と、を備えており、シリンダ1の一方側端部にケース部5が設けられ、ピストンロッド3にリング部材6が取り付けられている。しかし、リング部材6が取り付けられるのは、ピストンロッド3以外の部材（ロッド）であってもよい。そして、当該変更は、ホルダの構成、リング部材の構成及び取付方法、並びに、ケース部の構成及び配

置によらず可能である。

[0103] また、本実施形態において、緩衝器Dのストローク速度の領域を低速域と高速域とに区画しているが、各領域の閾値はそれぞれ任意に設定できる。

[0104] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0105] 上記実施形態の各構成の変形例も本発明の範囲内であり、組み合わせ可能な範囲内において、上記実施形態の各構成と上記各変形例の構成や、変形例同士を適宜組み合わせてもよい。

[0106] 本願は2017年2月22日に日本国特許庁に出願された特願2017-30707に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 緩衝器であって、
- シリンダの端部に設けられる筒状のケース部と、
- 前記シリンダ内に軸方向に移動可能に挿入されるロッドに取り付けられ、前記ケース部内に挿入可能なリング部材と、
- 前記リング部材が前記ケース部に挿入された状態で前記リング部材と前記ケース部との間に形成され、前記ケース部の内外を連通する絞り通路と、
- 前記リング部材の内周に形成され前記ケース部の内側に連通する背圧室と、を備え、
- 前記リング部材は、前記背圧室の圧力を受けて拡張可能に構成される、
- 緩衝器。
- [請求項2] 請求項1に記載の緩衝器であって、
- 前記絞り通路は、前記リング部材の拡張に伴い、流路面積が減少する緩衝器。
- [請求項3] 請求項1に記載の緩衝器であって、
- 前記リング部材は、前記背圧室の圧力によって前記ケース部の内周に接触するまで拡張可能に構成される緩衝器。
- [請求項4] 請求項1に記載の緩衝器であって、
- 前記リング部材は、締め代をもった状態で前記ロッドに取り付けられる緩衝器。
- [請求項5] 請求項1に記載の緩衝器であって、
- 前記リング部材は、周方向の一部に割を有し、軸方向視でC字状に形成される緩衝器。
- [請求項6] 請求項5に記載の緩衝器であって、
- 前記リング部材は、無負荷状態で、前記リング部材の周方向の一端と他端が互いに軸方向にずれる緩衝器。

- [請求項7] 請求項1に記載の緩衝器であって、
前記リング部材は、環状のホルダを介して前記ロッドに取り付けられ、
前記ホルダは、軸方向長さが前記リング部材の軸方向長さよりも長く外周に前記リング部材が装着されるガイド部を有し、
前記背圧室は、前記リング部材と前記ガイド部との間に形成される緩衝器。
- [請求項8] 請求項7に記載の緩衝器であって、
前記ホルダは、前記ガイド部の反ケース部側端部に設けられ前記リング部材が離着座可能な環状のシート部を有し、
前記リング部材が前記シート部から離れた状態で、前記背圧室は、前記リング部材と前記シート部との間に形成される隙間とともに、前記ケース部の外側から内側への液体の流入を許容する戻り通路を構成する緩衝器。
- [請求項9] 請求項1に記載の緩衝器であって、
前記リング部材は、環状のリング本体と、前記リング本体の内周に設けられる複数の突起と、を有する緩衝器。
- [請求項10] 請求項7に記載の緩衝器であって、
前記リング部材は、環状のリング本体と、前記リング本体の内周に設けられる複数の突起と、を有し、
前記ホルダは、前記ガイド部の前記ケース部側端部に環状の抜止部を有し、
前記抜止部の外径は、前記ガイド部へ近づくに従って徐々に縮径されており、
前記抜止部の前記ガイド部側の端部の外径は、前記リング部材が外力を受けていない状態での前記リング本体の内径よりも小さい緩衝器。
- [請求項11] 請求項1に記載の緩衝器であって、

伸長側へのストローク量が所定以上になると、前記ケース部内に前記リング部材が挿入される緩衝器。

[請求項12]

請求項1に記載の緩衝器であって、

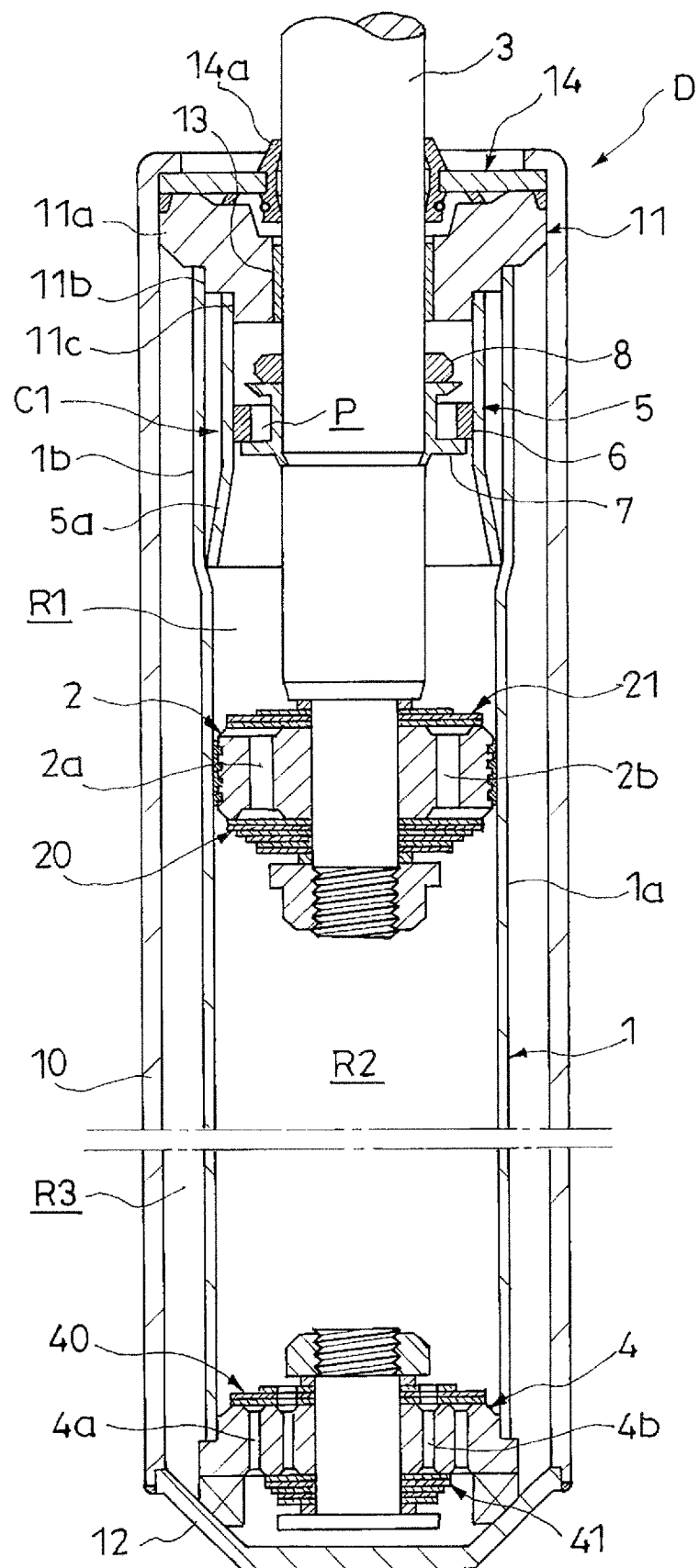
収縮側へのストローク量が所定以上になると、前記ケース部内に前記リング部材が挿入される緩衝器。

[請求項13]

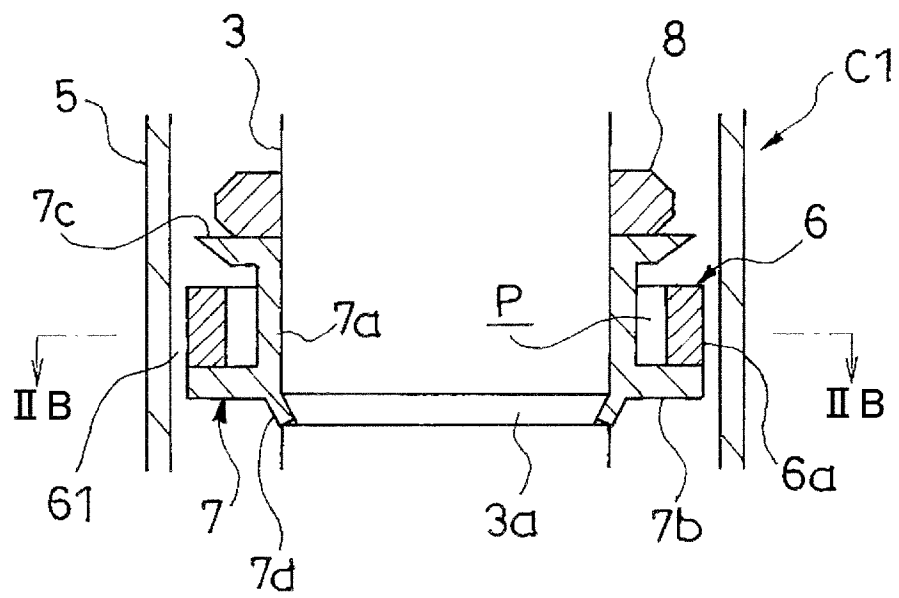
請求項1に記載の緩衝器であって、

前記リング部材は、弾性体により形成される緩衝器。

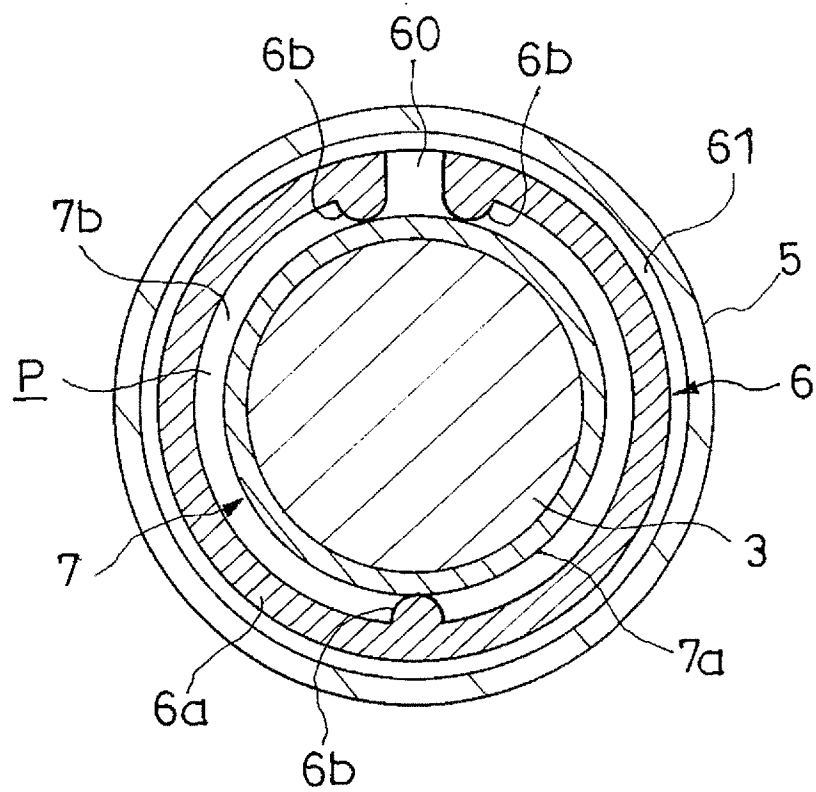
[図1]



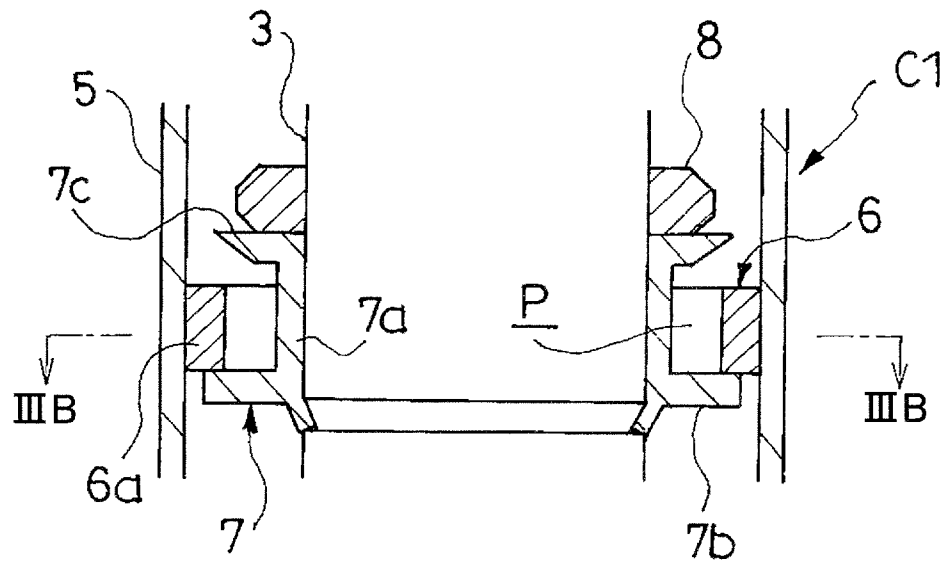
[図2A]



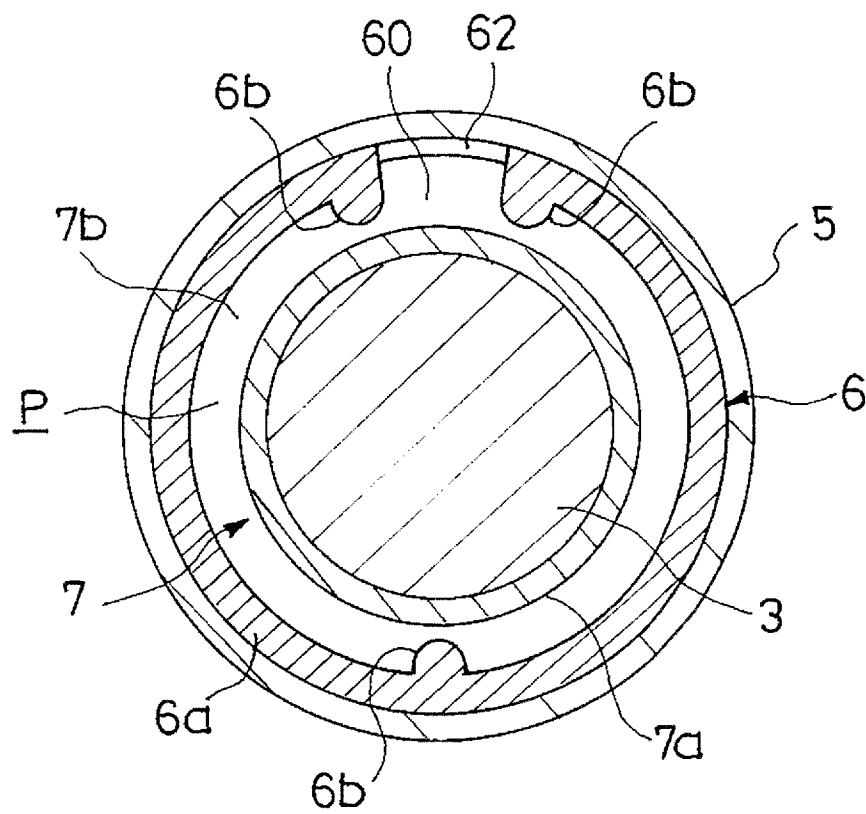
[図2B]



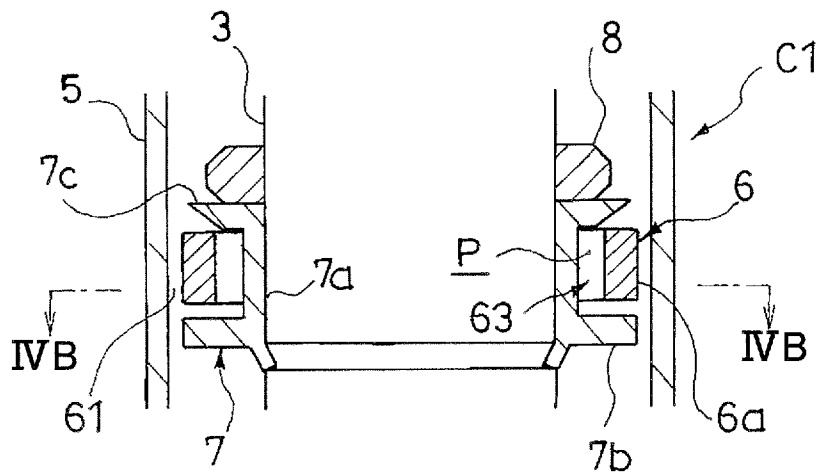
[図3A]



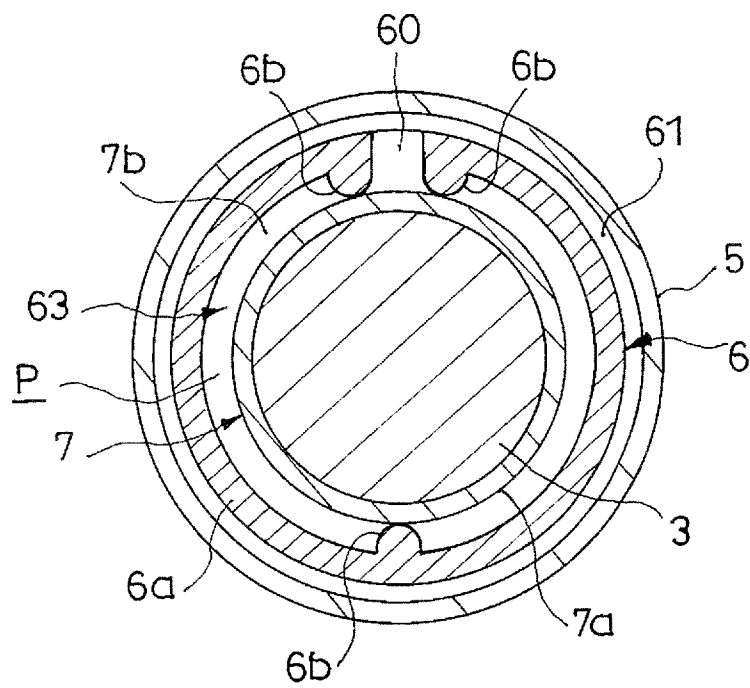
[図3B]



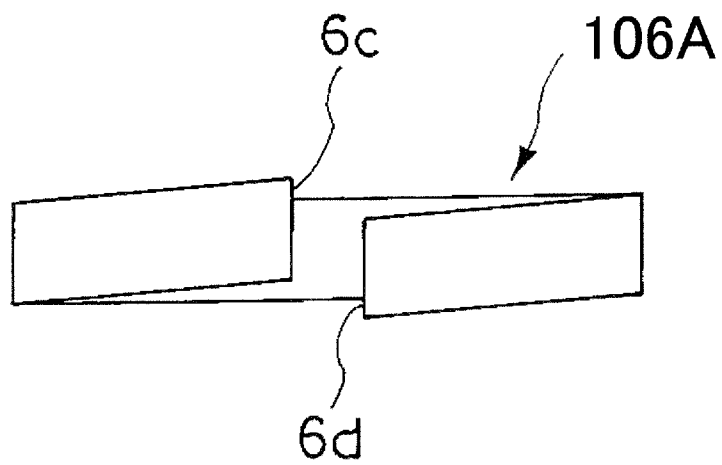
[図4A]



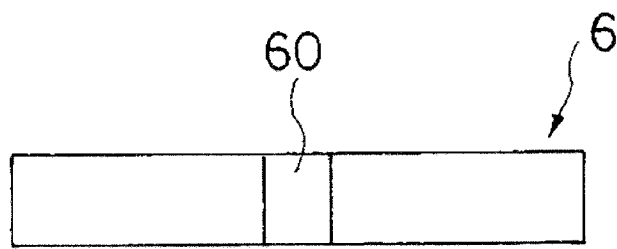
[図4B]



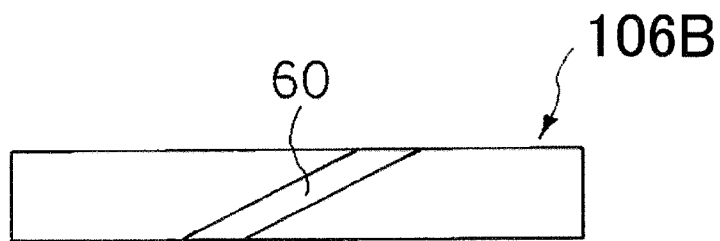
[図5]



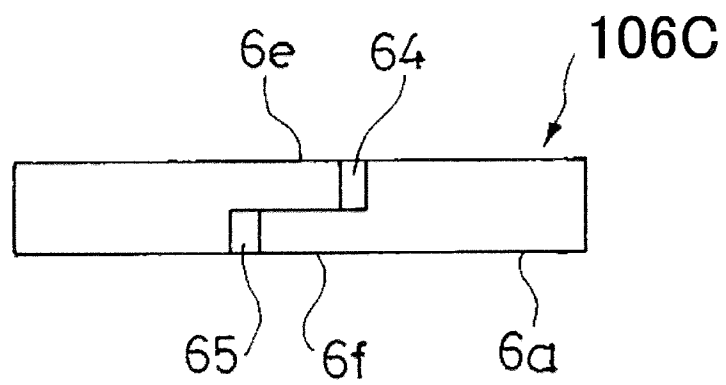
[図6A]



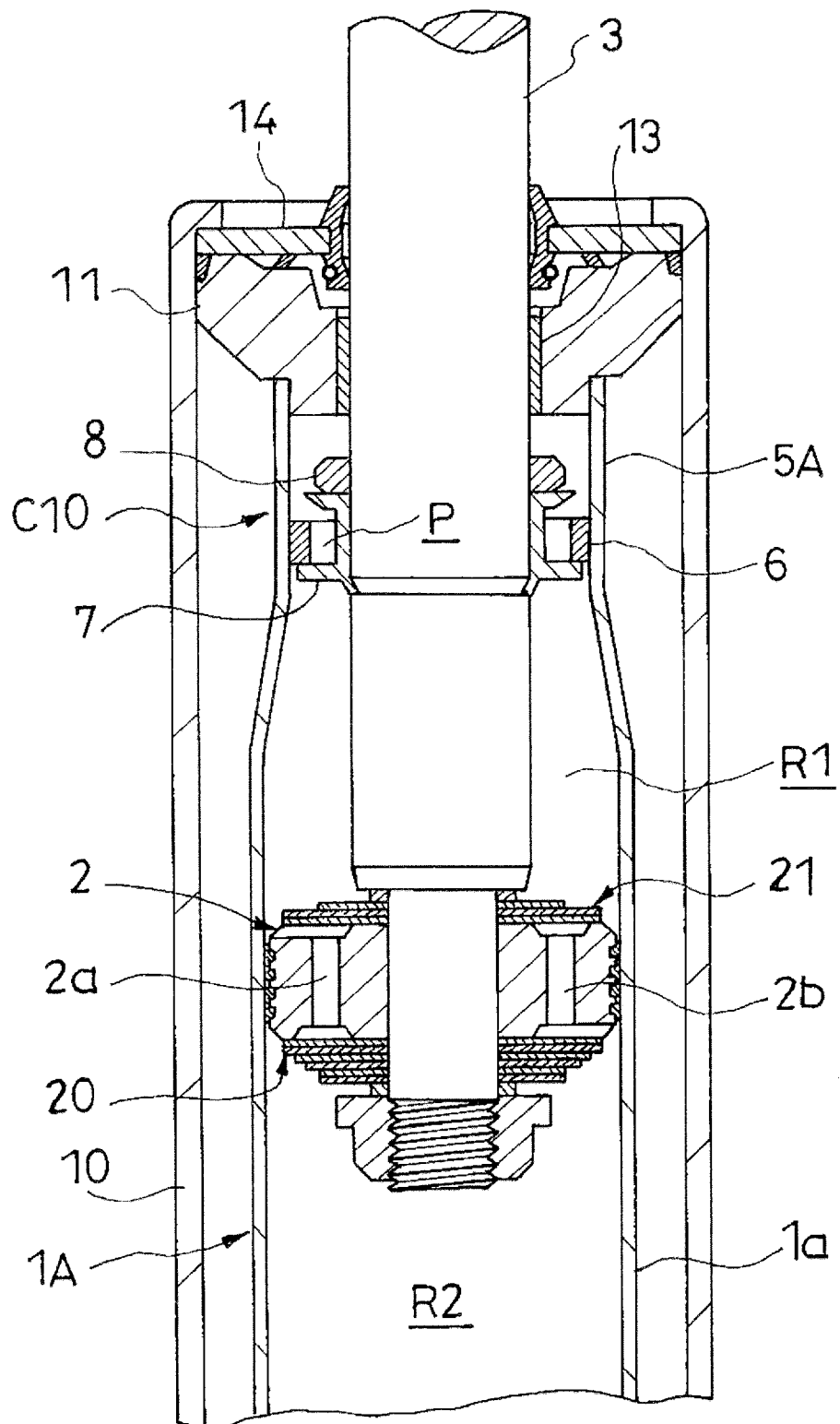
[図6B]



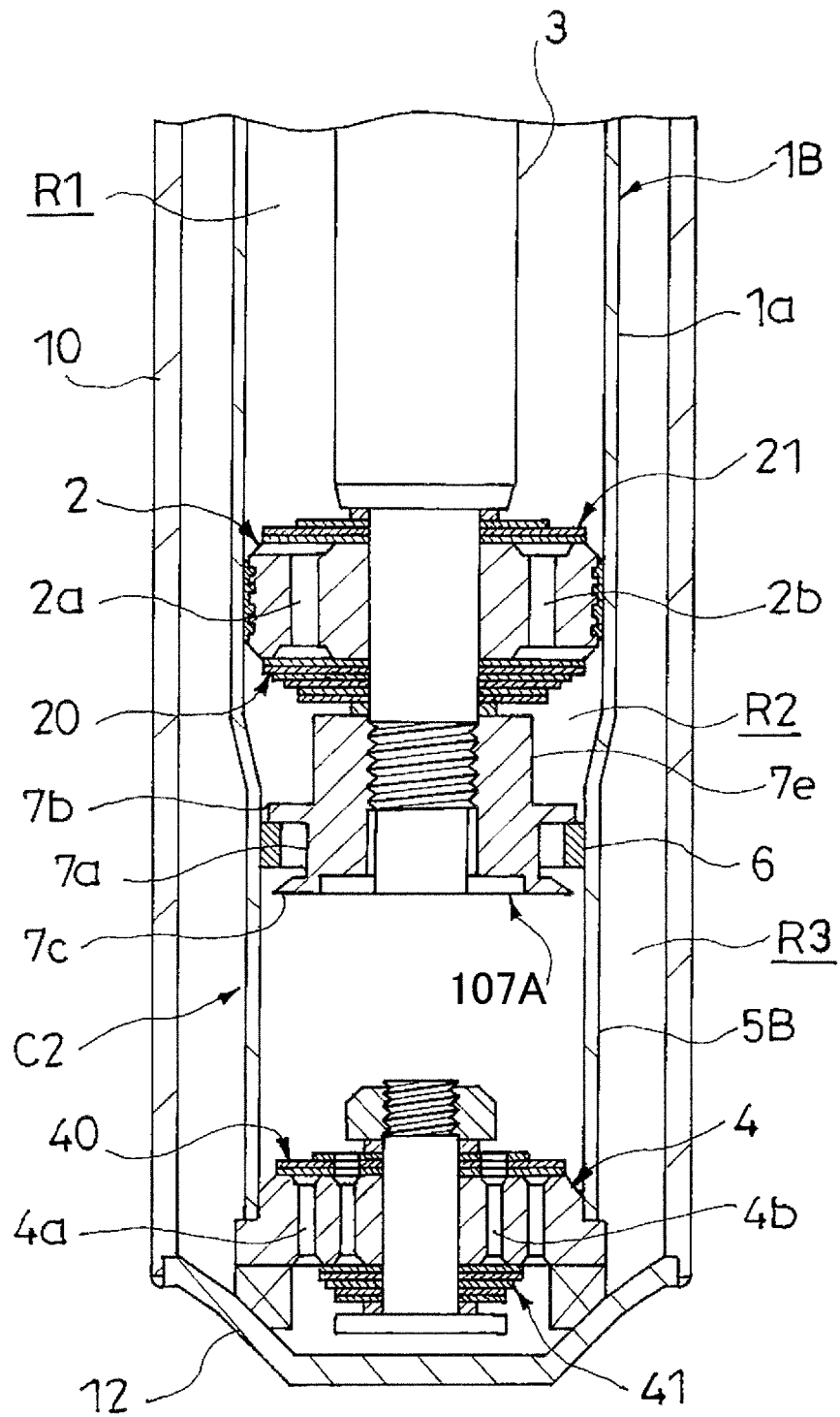
[図6C]



[図7]



【図8】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/005502

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16F9/508 (2006.01) i, F16F9/49 (2006.01) i, F16F9/58 (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)

Int.Cl. F16F9/508, F16F9/49, F16F9/58

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 2016-98895 A (SHOWA CORPORATION) 30 May 2016, paragraphs [0028]-[0036], [0048]-[0055], fig. 3 (Family: none)	1-13
A	WO 2016/194608 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD.) 08 December 2016, paragraphs [0021]-[0038], [0048]-[0054], fig. 6, 7 (Family: none)	1-13



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
24.04.2018

Date of mailing of the international search report
15.05.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/005502

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 2015-500970 A (ZAHNRADFAB FRIEDRICHSHAFEN AG) 08 January 2015, paragraphs [0029]-[0040], fig. 1, 2a, 2b & US 2014/0360353 A1, paragraphs [0032]-[0044], fig. 1, 2a, 2b & WO 2013/092084 A1 & DE 102011089140 B3 & CN 103890441 A & KR 10-2014-0107264 A	1-13
A	US 2017/0009840 A1 (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 12 January 2017, paragraphs [0022]-[0030], fig. 1 & WO 2015/128142 A2 & DE 102014203598 A1 & CN 106133381 A & KR 10-2016-0125509 A	1-13
A	US 2002/0104723 A1 (OBST, S.) 08 August 2002, paragraphs [0023]-[0028], fig. 1-4 & DE 10105101 C & FR 2820478 A	1-13
A	US 2016/0091046 A1 (MAGNETI MARELLI COFAP FABRICADORA DE PECAS LTDA) 31 March 2016, paragraphs [0022]-[0038], fig. 2 & WO 2014/165951 A1 & EP 2910811 A1 & CN 104813062 A	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16F9/508(2006.01)i, F16F9/49(2006.01)i, F16F9/58(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. F16F9/508, F16F9/49, F16F9/58

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2016-98895 A（株式会社ショーワ） 2016.05.30, [0028]－[0036]、[0048]－[0055]、図3（ファミリーなし）	1-13
A	W0 2016/194608 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2016.12.08, [0021]－[0038]、[0048]－[0054]、図6－7（ファミリーなし）	1-13

☒ 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

24.04.2018

国際調査報告の発送日

15.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大谷 謙仁

3W

9433

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
A	JP 2015-500970 A (ツェットエフ、フリードリッヒスハーフェン、 アクチエンゲゼルシャフト) 2015.01.08, [0029]–[0040]、 図1、2a、2b & US 2014/0360353 A1 [0032]–[0044], FIGS. 1, 2a, 2b & WO 2013/092084 A1 & DE 102011089140 B3 & CN 103890441 A & KR 10-2014-0107264 A	1-13
A	US 2017/0009840 A1 (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 2017.01.12, [0022]–[0030]、FIG. 1 & WO 2015/128142 A2 & DE 102014203598 A1 & CN 106133381 A & KR 10-2016-0125509 A	1-13
A	US 2002/0104723 A1 (OBST Steffen) 2002.08.08, [0023]–[0028], FIGS. 1-4 & DE 10105101 C & FR 2820478 A	1-13
A	US 2016/0091046 A1 (MAGNETI MARELLI COFAP FABRICADORA DE PECAS LTDA) 2016.03.31, [0022]–[0038], FIG. 2 & WO 2014/165951 A1 & EP 2910811 A1 & CN 104813062 A	1-13