

(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 2018/155380 A1

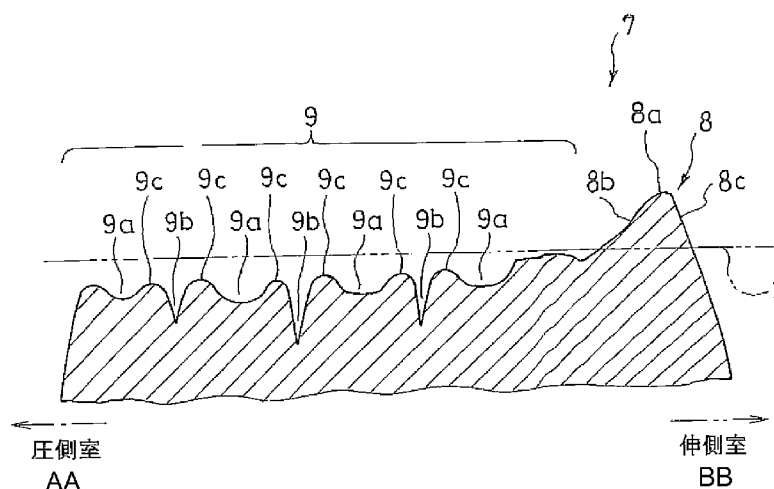
- (51) 国際特許分類:
F16J 9/28 (2006.01) F16F 9/32 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/005747
- (22) 国際出願日: 2018年2月19日(19.02.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-033066 2017年2月24日(24.02.2017) JP
- (71) 出願人: K Y B 株式会社(KYB CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 尾崎 慎次(OZAKI Shinji); 〒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). 平工 尋一(HIRAKU Hirokazu); 〒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). 可児 清(KANI Kiyoshi); 〒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). 加茂 修治(KAMO Shuuji); 〒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). 小山 聖生(KOYAMA Masaki); 〒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: 石川 憲, 外 (ISHIKAWA Ken et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目5番12号マルヒロ京橋ビル9階 Tokyo (JP).

(54) Title: PISTON AND DAMPER

(54) 発明の名称: ピストンおよび緩衝器



AA Pressure-side chamber
BB Extension-side chamber

(57) Abstract: This piston is provided with an annular piston band (7). The piston band (7) has an annular protrusion (8) formed at one axial end of the piston band (7) and having a larger outer diameter than the remaining portion of the piston band (7). Circumferential annular shallow grooves (9a) and circumferential annular deep grooves (9b) deeper than the shallow grooves (9a) are axially alternately formed in the outer periphery of the remaining portion.

(57) 要約: ピストンが環状のピストンバンド(7)を備え、ピストンバンド(7)が軸方向の一端部に形成されて外径が他の部分よりも大きい環状突部(8)を有するとともに、上記他の部分の外周には、周方向に沿う環状の浅溝(9a)と、当該浅溝(9a)よりも深く周方向に沿う環状の深溝(9b)が軸方向に交互に形成されている。

[続葉有]



WO 2018/155380 A1

(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, 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, 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))

明 細 書

発明の名称：ピストンおよび緩衝器

技術分野

[0001] 本発明は、ピストンに関する。

背景技術

[0002] 従来、緩衝器等に利用されるピストンは、シリンダ内に摺動自在に挿入されて、シリンダ内を液体が貯留された伸側室と圧側室に区画する。このようなピストンの中には、たとえば、JP3680882Bに開示されているように、ピストン本体と、ピストン本体の外周に装着されたピストンバンドとを備えて構成されて、ピストンバンドをシリンダの内周に摺接させたものがある。

[0003] 上記ピストンバンドは、PTFE (polytetrafluoroethylene) 等の摺動性の高い材料で形成されており、当該ピストンバンドの利用によりピストンとシリンダとの間に生じる摩擦力を低減し、ピストンの摺動抵抗を低減できる。

[0004] 例えば、JP3680882Bの図5に記載のピストンバンドの外周形状は、図4に示すようになっていて、なお、図4では、従来のピストンバンド70の外周形状の特徴の理解を容易にするため、図中上下方向（ピストンの径方向）の倍率（拡大率）を左右方向（ピストンの軸方向）の倍率よりも高くして、外周面の凹凸形状を誇張して記載している。

[0005] 図4から理解できるように、従来のピストンバンド70の外周には、軸方向の一端に他の部分よりも外径の大きい環状突部70aが形成されており、当該環状突部70a以外の部分の外周は、ゆるやかに起伏する。当該構成によれば、ピストンバンド70でピストンの良好な摺動性を確保できるとともに、環状突部70a、及びそれ以外の部分の隆起部70bによりシール作用を得られる。

発明の概要

[0006] 一般的に、車両の車体と車軸との間に介装されて車体振動を抑制するのに利用される車両用の緩衝器では、横方向からの力（横力）を受けた場合に、当該横力をピストンで受ける構造となっている。近年、このような車両用の緩衝器では、横力が負荷された場合にピストンの摺動抵抗を大きくし、コーナリング等、車両旋回時における車体の傾きを抑制したいという市場の要求がある。

[0007] ピストンの摺動抵抗を大きくするには、ピストンとシリンダとの間に生じる摩擦力を大きくすればよい。しかし、従来のピストンで当該ピストンとシリンダとの間に生じる摩擦力を、緩衝器が所定の横力を受けた場合に適した摩擦力に合せて設定すると、図5 中点線で示すように摩擦力が全体的に底上げされてしまう。

[0008] よって、従来のピストンでは、横力が負荷された場合のピストンの摩擦力を大きくした場合、横力が負荷されていない場合（横力がゼロの場合）のピストンの摩擦力が過大となってピストンの摺動抵抗が過大となり、車両の直進走行時における緩衝器の円滑な伸縮が妨げられて搭乗者にゴツゴツ感を知覚させ、乗り心地が悪いとの印象を与えかねない。そうかといって、車両の直進走行時に合せてピストンとシリンダとの間に生じる摩擦力を小さくしたのでは、車両旋回時にピストンの摺動抵抗が十分に大きくなり、車体の傾きを十分に抑制できない。

[0009] つまり、従来のピストンでは、図5 中二点鎖線で示すように、横力がゼロの場合の摩擦力を小さくしつつ横力が負荷された場合の摩擦力を大きくするのが難しい。このため、従来のピストンでは、横力が負荷されない場合の摺動抵抗を小さく抑えるとともに、横力が負荷された場合の摺動抵抗を大きくするような摺動特性にするのが困難である。

[0010] そこで、本発明はこのような不具合を解決するために創案されたものであり、横力が負荷されない場合の摺動抵抗が小さくなるとともに、横力が負荷された場合の摺動抵抗が大きくなるような摺動特性を実現できるピストンの提供を目的とする。

[0011] 前記課題を解決する本発明に係るピストンのピストンバンドは、軸方向の一端部に形成されて外径が他の部分よりも大きい環状突部を有し、前記他の部分の外周には、周方向に沿う環状の浅い溝と、前記浅い溝よりも深く周方向に沿う環状の深い溝が軸方向に交互に形成されている。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明の一実施の形態に係るピストンを備えた緩衝器を部分的に切欠いて示した正面図である。

[図2]図2は、図1のピストンの一部を拡大して示した縦断面図である。

[図3]図3は、図1のピストンのピストンリングの一部を拡大し、外周の凹凸形状を誇張して示した縦断面図である。

[図4]図4は、従来のピストンのピストンリングの一部を拡大し、外周の凹凸形状を誇張して示した縦断面図である。

[図5]図5は、ピストンとシリンダとの間に生じる摩擦力と横力との関係を示した特性図である。

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、同じ部品を示す。

[0014] 図1に示すように、本発明の一実施の形態に係るピストン1は、緩衝器Dに利用されている。当該緩衝器Dは、車両用の緩衝器であり、車両（図示せず）における車体と車軸との間に介装されて車体振動を抑制する。

[0015] 具体的に、緩衝器Dは、有底筒状のシリンダ2と、シリンダ2内に摺動自在に挿入されるピストン1と、先端がピストン1に連結されて末端がシリンダ2外へ突出するロッド3と、シリンダ2の開口端部に設けられてロッド3を摺動自在に軸支する環状のロッドガイド4と、シリンダ2内の反ロッド側に摺動自在に挿入されるフリーピストン5とを備える。

[0016] シリンダ2の底部とロッド3の末端（図示せず）には、それぞれ取付部材20が設けられる（シリンダ2に設けた取付部材20のみを図示し、ロッド3に設けた取付部材については図示せず）。そして、シリンダ2が取付部材

20を介して車体と車軸の一方に連結されるとともに、ロッド3が取付部材（図示せず）を介して車体と車軸の他方に連結される。このため、車両が凹凸のある路面を走行する等すると、ロッド3がシリンダ2に出入りし緩衝器Dは伸縮して減衰力を発揮する。

[0017] シリンダ2内は、ピストン1とフリーピストン5で軸方向に仕切られている。ピストン1で仕切られた二つの部屋には、それぞれ作動油等の液体が充填されている。これら二つの部屋のうち、緩衝器Dの伸長時にピストン1で圧縮される方の部屋が伸側室R1、緩衝器Dの収縮時にピストン1で圧縮される方の部屋が圧側室R2であり、伸側室R1がロッド3側に、圧側室R2がピストン1側に形成されている。

[0018] その一方、フリーピストン5は、シリンダ2内に気室Gを形成し、当該気室Gと圧側室R2とを区画する。気室Gには、高圧ガスが封入されている。当該構成によれば、シリンダ2に出入りしたロッド3の体積を気室Gで補償できる。また、上記構成によれば、気室Gの圧力でシリンダ2内の液体を加圧して液柱剛性を高め、減衰力発生応答性を向上できる。

[0019] つづいて、ロッド3は、先端と末端（図示せず）との間の中間部がロッドガイド4で支えられるとともに、先端部がピストン1で支えられた状態でシリンダ2に出入りする。当該構成により、緩衝器Dが横方向からの力（横力）を受けると、当該横力をロッドガイド4とピストン1で受けられる。

[0020] ロッドガイド4の内周には、環状のブッシュ40が嵌合されており、ロッドガイド4は当該ブッシュ40を介してロッド3を摺動自在に軸支する。また、ロッドガイド4には、環状のシール部材41が積層された状態で固定されており、当該シール部材41でロッド3の外周とシリンダ2の内周が液密にシールされ、シリンダ2内の液体が外方へ漏れるのを防ぐ。

[0021] シリンダ2内の伸側室R1と圧側室R2とを区画するピストン1は、ロッド3の先端部外周にナット30で固定された環状のピストン本体6と、ピストン本体6の外周に装着された環状のピストンバンド7とを備える。

[0022] ピストン本体6には、伸側室R1と圧側室R2とを連通する伸側通路6a

と圧側通路 6 b が形成されている。さらに、ピストン本体 6 の圧側室 R 2 側には、伸側通路 6 a の出口を開閉する伸側バルブ 6 0 が積層され、ピストン本体 6 の伸側室 R 1 側には、圧側通路 6 b の出口を開閉する圧側バルブ 6 1 が積層されている。

[0023] 伸側バルブ 6 0 は、伸側通路 6 a を伸側室 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。その一方、圧側バルブ 6 1 は、圧側通路 6 b を圧側室 R 2 から伸側室 R 1 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。

[0024] 上記構成によれば、緩衝器 D の伸長時に、ピストン 1 がシリンダ 2 内を図 1 中上方へ移動して伸側室 R 1 を圧縮すると、当該伸側室 R 1 の液体が伸側バルブ 6 0 を押し開き、伸側通路 6 a を通って圧側室 R 2 へ移動する。伸側室 R 1 から圧側室 R 2 へ向かう液体の流れに対しては、伸側バルブ 6 0 により抵抗が与えられる。このため、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 は伸長作動を妨げる減衰力を発生する。

[0025] 反対に、緩衝器 D の収縮時に、ピストン 1 がシリンダ 2 内を図 1 中下方へ移動して圧側室 R 2 を圧縮すると、当該圧側室 R 2 の液体が圧側バルブ 6 1 を押し開き、圧側通路 6 b を通って伸側室 R 1 へ移動する。圧側室 R 2 から伸側室 R 1 へ向かう液体の流れに対しては、圧側バルブ 6 1 により抵抗が与えられる。このため、緩衝器 D の収縮時には圧側室 R 2 の圧力が上昇し、緩衝器 D は収縮作動を妨げる減衰力を発生する。

[0026] つまり、本実施の形態において、減衰力を発生するための減衰力発生要素が伸側バルブ 6 0 と圧側バルブ 6 1 である。このため、緩衝器 D の伸長時と収縮時とで減衰力を個別に設定できる。また、本実施の形態では、伸側バルブ 6 0 と圧側バルブ 6 1 がリーフバルブであるので、緩衝器 D が軸方向に嵩張るのを防止できる。

[0027] しかし、減衰力発生要素の構成は、適宜変更できる。例えば、減衰力発生要素がリーフバルブ以外のバルブであってもよい。また、減衰力発生要素が伸側室 R 1 と圧側室 R 2 との間を移動する液体の双方向の流れを許容し、当

該流れに抵抗を与えるオリフィスであってもよい。

[0028] つづいて、ピストン本体 6 の外周に装着されたピストンバンド 7 は、P T F E (polytetrafluoroethylene) 等の合成樹脂で形成されている。そして、ピストンバンド 7 は、当該ピストンバンド 7 の成形時にピストン本体 6 に一体化される。

[0029] より詳しくは、図 2 に示すように、ピストン本体 6 の外周には、周方向に沿う環状凹部 6 c が軸方向に並んで複数形成されている。そして、ピストン本体 6 の外周に、後にピストンバンド 7 となる環板状の母材を装着し、加熱した金型内に押し込んだ後に冷却する。すると、加熱工程で上記母材がピストン本体 6 の外周形状に合わせて筒状に変形し、その内周が各環状凹部 6 c に入り込む。このため、冷却工程を経てピストンバンド 7 の成形が完了すると、ピストンバンド 7 の内周に周方向に沿う環状の嵌合部 7 a が軸方向に並んで複数形成されるとともに、これらの嵌合部 7 a がピストン本体 6 の環状凹部 6 c にそれぞれ嵌合する。

[0030] その一方、ピストンバンド 7 の外周形状は、図 3 に示すようになっている。なお、図 3 では、図 4 と同様に、ピストンバンド 7 の外周形状の特徴の理解を容易にするため、図中上下方向（ピストン 1 の径方向）の倍率（拡大率）を左右方向（ピストン 1 の軸方向）の倍率よりも高くして、外周面の凹凸形状を誇張して記載している。そして、図 3 に示すピストンバンド 7 の左側が圧側室 R 2 側、右側が伸側室 R 1 側である。

[0031] 図 3 から理解できるように、ピストンバンド 7 には、軸方向の一端部に他の部分の外径よりも外径の大きな環状突部 8 が形成されている。当該環状突部 8 の断面形状は、略角丸三角状であり、ピストン 1 の径方向外側へ突出した頂部 8 a から軸方向の両側（伸側室 R 1 側と圧側室 R 2 側）へ向かうに従って外径が徐々に小さくなっている。つまり、環状突部 8 における頂部 8 a の軸方向の両側に、それぞれ傾斜面 8 b, 8 c が形成されている。

[0032] また、無負荷状態では、環状突部 8 の頂部 8 a の外径がシリンダ 2 の内径よりも大きく、環状突部 8 はシリンダ 2 に対して所定の締め代を有する。そ

の一方、ピストンバンド7における環状突部8以外の部分（上記他の部分）を小外径部9とすると、当該小外径部9の外径はシリンダ2の内径よりも小さい。このため、ピストン1がシリンダ2内に挿入された状態であって、横力が負荷されていない場合には、環状突部8のみがシリンダ2の内周に摺接する。

[0033] 環状突部8の傾斜面8b, 8cの傾斜角度は大きく、環状突部8とシリンダ2との接触部の面圧勾配（面圧の傾き）の絶対値が大きくなるように設定されており、ピストンバンド7によりピストン1とシリンダ2との間をシールする。よって、緩衝器Dの伸縮時に伸側室R1又は圧側室R2の圧力が上昇した場合、当該圧力がピストン1とシリンダ2との間から抜けるのを防止できる。

[0034] つづいて、小外径部9の外周には、ピストン1の周方向に沿う溝が軸方向に複数形成されている。溝は、深さに応じて二種類あり、以下、浅い方の溝を浅溝9a、深い方の溝を深溝9bとする。浅溝9aと深溝9bは、ピストン1の軸方向に交互に形成されている。

[0035] 浅溝9aの断面形状は円弧又は台形に近いが深溝9bの断面形状は略V字状であり、浅溝9aは幅広で深さの浅い溝であるのに対し、深溝9bは幅狭で深さの深い溝である。また、谷状に窪む浅溝9aと深溝9bの間にできる隆起した部分をそれぞれ山部9cとすると、各山部9cの断面形状は略角丸三角状である。

[0036] 以下、本実施の形態に係るピストン1の作動について説明する。

[0037] ピストン1に横力が負荷されていない場合（横力がゼロの場合）には、環状突部8のみがシリンダ2の内周に摺接するが、ピストン1に横力が負荷されると、環状突部8のみならず小外径部9もシリンダ2の内周に接触する。

[0038] そして、上記横力により小外径部9がシリンダ2に押し付けられると、山部9cでシリンダ2の内周に付着した液体を掻き切り、掻き落とされた液体が深溝9bへ逃げる。このため、ピストン1に横力が負荷された場合、横力が負荷されていない場合と比較してピストン1とシリンダ2との間に生じる

摩擦力が大きくなり、ピストン１の摺動抵抗が大きくなる。

[0039] さらに、このように横力が負荷された場合のピストン１の摺動抵抗を大きくしたとしても、横力がゼロの場合には、小外径部９の山部９ｃがシリンダ２から離れている。このため、横力がゼロの場合には、ピストン１とシリンダ２との間に生じる摩擦力を小さく抑えられるので、ピストン１の摺動抵抗が過大になって、緩衝器Ｄの円滑な伸縮を妨げることがない。

[0040] 以下、本実施の形態に係るピストン１の作用効果について説明する。

[0041] 本実施の形態のピストン１は、ピストン本体６と、ピストン本体６の外周に装着された環状のピストンバンド７とを備える。そして、ピストンバンド７は、軸方向の一端部に形成されて外径が小外径部（他の部分）９よりも大きい環状突部８を有する。また、小外径部（他の部分）９の外周には、周方向に沿う環状の浅溝（浅い溝）９ａと、浅溝９ａよりも深く周方向に沿う環状の深溝（深い溝）９ｂが軸方向に交互に形成されている。

[0042] 図４に示す従来のピストンバンド７０のように、環状突部７０ａ以外の部分の外周の起伏がゆるやかである場合、隆起部７０ｂの頂部の曲率半径を小さくするのは難しい。これに対して、本実施の形態のピストン１では、小外径部９の外周に深溝９ｂを形成しているので、山部９ｃにおける深溝９ｂ側の傾斜面の傾斜角度を大きくして山部９ｃの頂部の曲率半径を小さくできる。すると、ピストン１に横力が負荷されて山部９ｃがシリンダ２に押し付けられた場合、当該接触部での面圧のピークを急峻に立ち上げてシリンダ２の内周に付着する液体を掻き切れる。

[0043] よって、上記構成によれば、ピストン１に横力が負荷された場合とそうでない場合とで、ピストン１とシリンダ２との間に生じる摩擦力の差を大きくし、当該摩擦力の特性を図５中二点鎖線で示した目標の特性にできる。このため、本実施の形態のピストン１によれば、横力が負荷されない場合の摺動抵抗が小さくなるとともに、横力が負荷された場合の摺動抵抗が大きくなるような摺動特性を実現できる。

[0044] さらに、上記ピストン１を備えた緩衝器Ｄが車両に利用される場合には、

車両の直進走行時におけるピストン１の摺動抵抗を小さく抑えられる。このため、車両の直進走行時にピストン１の摺動抵抗が過大となって緩衝器Ｄの円滑な伸縮を妨げることがなく、車両の乗り心地を良好にできる。その一方、車両の旋回時には、ピストン１の摺動抵抗を大きくして、車体の傾きを抑制できるので、優れた操縦安定性を得られる。

[0045] また、本実施の形態において、ピストン１は緩衝器Ｄのシリンダ２内に摺動自在に挿入されている。そして、環状突部８はシリンダ２に対して締め代を有するが、小外径部（他の部分）９の外径はシリンダ２の内径よりも小さく形成されている。このため、横力が負荷されていない場合におけるピストン１とシリンダ２との間に生じる摩擦力を確実に小さくして、ピストン１に横力が負荷された場合とそうでない場合とでの、ピストン１とシリンダ２との間に生じる摩擦力の差を一層大きくできる。このため、上記構成を備えたピストン１によれば、ピストン１の摺動特性を上記所望の摺動特性にし易い。

[0046] なお、横力がゼロの場合におけるピストン１とシリンダ２との間に生じる摩擦力を十分に小さくできれば、小外径部９の外径をシリンダ２の内径と同じか、それ以上に設定してもよい。また、本発明に係るピストンを備えた緩衝器を車両以外に利用してもよい。

[0047] また、本実施の形態のピストン１では、ピストン本体６の外周に周方向に沿う環状凹部６ｃが軸方向に複数形成されるとともに、ピストンバンド７の内周に環状凹部６ｃに嵌合する嵌合部７ａが軸方向に複数形成されている。当該構成によれば、ピストン本体６の外周に、ピストンバンド７を容易に装着できる。しかし、ピストンバンド７の装着方法は上記の限りではなく、適宜変更できる。例えば、環状のピストンバンドの周方向の一部に割を設け、当該ピストンバンドを成形してから割を広げてピストン本体の外周に装着するとしてもよい。

[0048] さらに、本実施の形態において、本発明に係るピストンを利用する緩衝器Ｄは、片ロッド型の単筒型緩衝器であり、シリンダ２内に形成された気室Ｇ

でシリンダ2に出入りするロッド3の体積補償をできる。しかし、緩衝器の構成は上記の限りではなく、適宜変更できる。

[0049] 例えば、内部に液体を貯留するリザーバでシリンダに出入りするロッドの体積補償をしてもよい。そして、この場合には、シリンダの外周に外筒を設け、当該シリンダと外筒との間に液体を貯留して緩衝器を複筒型にしてもよく、リザーバとシリンダと横並びに設けてもよい。また、緩衝器がリザーバを有して構成される場合には、液体がリザーバ、圧側室、及び伸側室を、この順に一方方向で循環するユニフロー型に設定されるところとしてもよい。さらに、緩衝器が両ロッド型に設定されて、ロッドがピストンの両側からシリンダ外へ突出するとしてもよい。

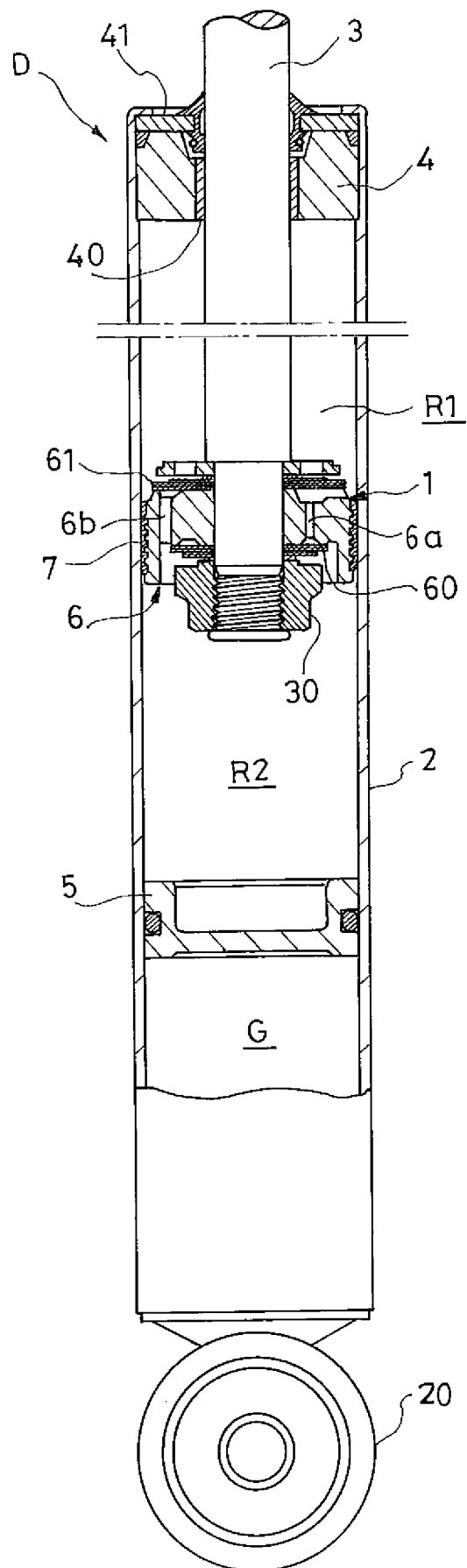
[0050] そして、これらの変更は、小外径部9の外径、及び緩衝器の利用目的によらず可能である。

[0051] 以上、本発明の好ましい実施の形態を詳細に説明したが、特許請求の範囲から逸脱しない限り、改造、変形、及び変更が可能である。

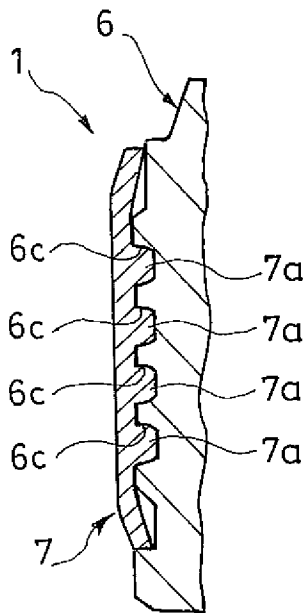
[0052] 本願は、2017年2月24日に日本国特許庁に出願された特願2017-033066に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

前記ピストンは、
ピストン本体と、
前記ピストン本体の外周に装着された環状のピストンバンドとを有し、
前記ピストンバンドは、軸方向の一端部に形成されて外径が他の部分よりも大きい環状突部を有し、
前記他の部分の外周には、周方向に沿う環状の浅い溝と、前記浅い溝よりも深く周方向に沿う環状の深い溝が軸方向に交互に形成されている
緩衝器。

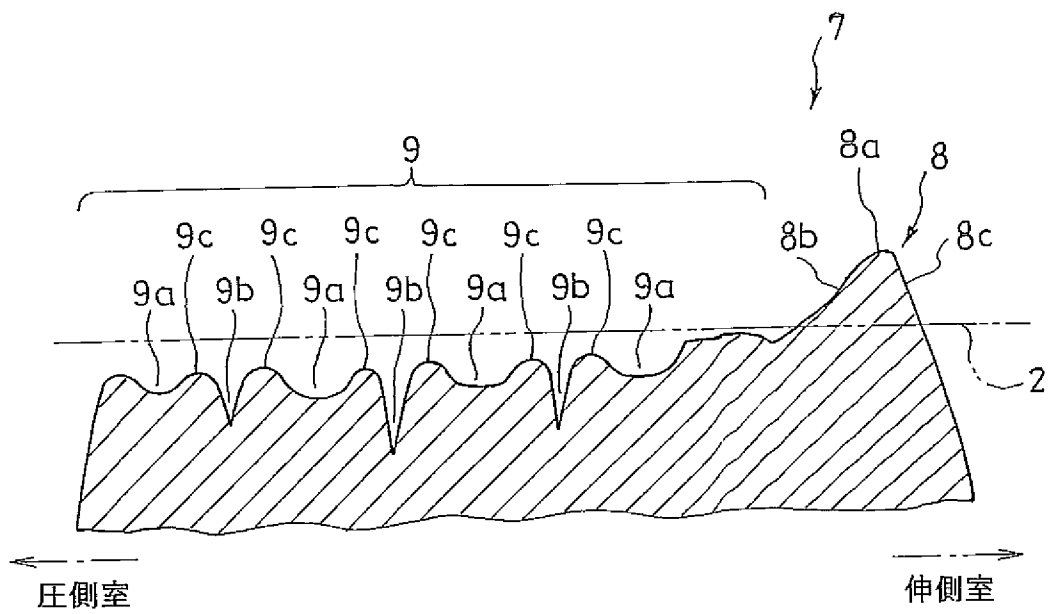
[図1]



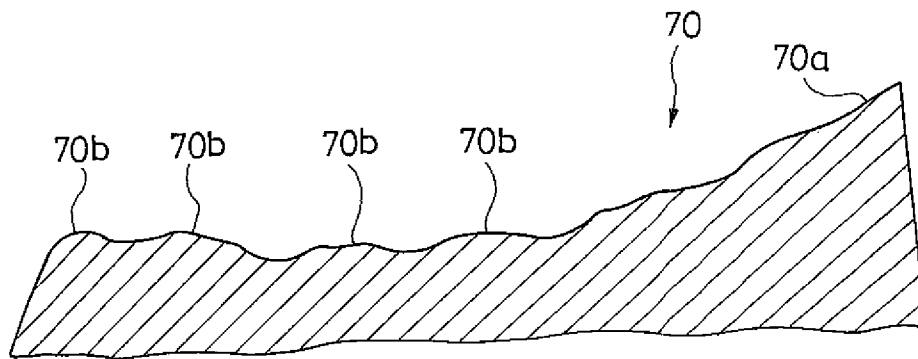
[図2]



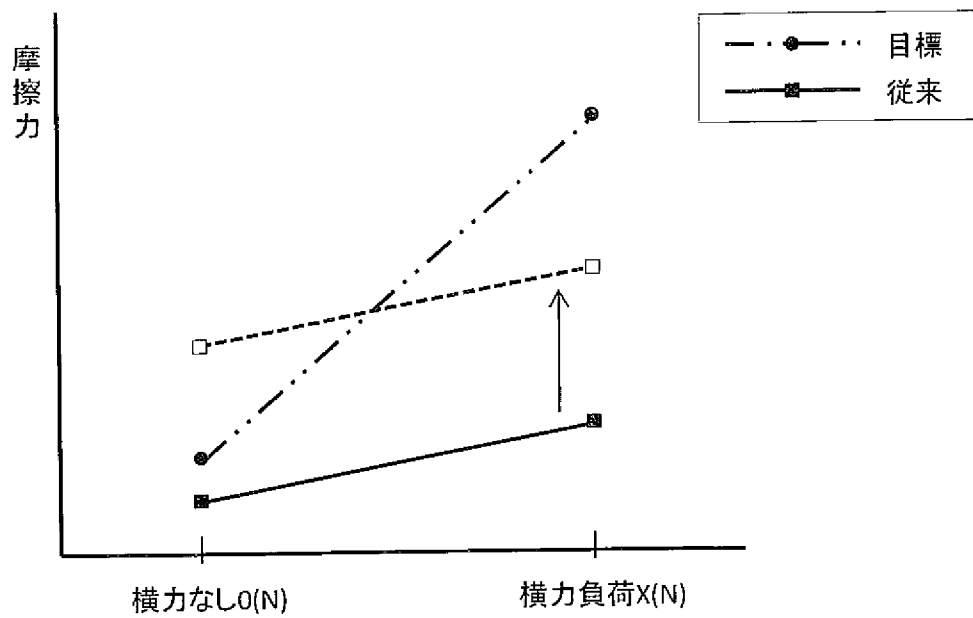
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/005747

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16J9/28 (2006.01) i, F16F9/32 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F16J9/28, F16F9/32

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.
X A	JP 2004-316704 A (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) 11 November 2004, paragraphs [0004], [0015]-[0029], fig. 1-6 (Family: none)	1, 3-4 2
X A	JP 2002-295679 A (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) 09 October 2002, paragraphs [0010]-[0015], fig. 1 (Family: none)	1, 3-4 2
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 131826/1988 (Laid-open No. 53570/1990) (NOK CORP.) 18 April 1990, specification, page 6, line 12 to page 8, line 15, fig. 1, (Family: none)	1-4



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
16.03.2018

Date of mailing of the international search report
27.03.2018

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/JP2018/005747

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 3-74681 A (NSK LTD.) 29 March 1991, page 3, lower left column, line 17 to lower right column, line 10, fig. 2 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16J9/28(2006.01)i, F16F9/32(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16J9/28, F16F9/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	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
X A	JP 2004-316704 A（カヤバ工業株式会社）2004.11.11, [0004][0015]-[0029], [図1]-[図6]（ファミリーなし）	1, 3-4 2
X A	JP 2002-295679 A（カヤバ工業株式会社）2002.10.09, [0010]-[0015], [図1]（ファミリーなし）	1, 3-4 2
A	日本国実用新案登録出願63-131826号（日本国実用新案登録出願公開 2-53570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（エヌオーケー株式会社）1990.04.18, 明細書第6頁	1-4

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

16.03.2018

国際調査報告の発送日

27.03.2018

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）

村山 禎恒

3W

9330

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	第 12 行-第 8 頁第 15 行, 第 1 図 (ファミリーなし) JP 3-74681 A (日本精工株式会社) 1991. 03. 29, 第 3 頁左下欄第 17 行-同頁右下欄第 10 行, 第 2 図 (ファミリーなし)	1-4