

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2016 年 1 月 28 日(28.01.2016)



(10) 国際公開番号  
**WO 2016/013129 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*F16F 9/56* (2006.01) *F16F 9/34* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/075585
- (22) 国際出願日: 2014 年 9 月 26 日(26.09.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2014-149354 2014 年 7 月 23 日(23.07.2014) 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: 三輪 昌弘(MIWA, Masahiro); 〒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 カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP). 松  
下 雄介(MATSUSHITA, Yusuke); 〒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 カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜, 外(GOTO, Masaki et al.); 〒  
1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 3 番 1 号  
尚友会館 後藤特許事務所 Tokyo (JP).

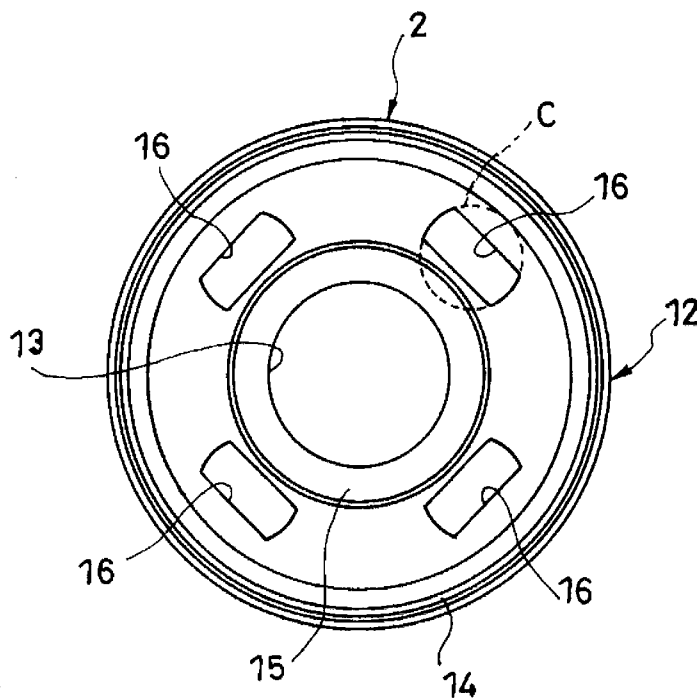
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保  
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,  
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,  
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,  
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,  
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,  
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保  
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,  
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー  
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー  
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,  
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,  
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),  
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PISTON AND DAMPER

(54) 発明の名称: ピストンおよび緩衝器



(57) Abstract: A piston is provided with: a disk-shaped piston body (12); an annular valve seat (14) protruding axially from one end of the piston body; and one or more ports leading axially from the one end of the piston body from positions on the inner peripheral side of the annular valve seat to the other end of the piston body. The cross-sectional shape of the ports is a rounded rectangle and does not change along the length of the shape. Both ends of the cross-sectional shape are arcs located on the same circle (C).

(57) 要約: ピストンは、円盤状のピストン本体 12 と、ピストン本体の一端から軸方向に突出する環状弁座 14 と、ピストン本体の一端であって環状弁座の内周側から軸方向に沿って他端に通じる一つまたは複数のポートと、を備え、ポートの断面形状は、角丸長方形であって途中で変化せず、両端が同一円周 C 上にある円弧となっている。

## 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、ピストンおよび緩衝器に関するものである。

### 背景技術

[0002] たとえば、緩衝器のシリンダ内に摺動自在に挿入されるピストンは、シリンダ内を二つの圧力室に区画するとともに、緩衝器が伸長する際に作動油を通過させる伸側ポートと緩衝器が収縮する際に作動油を通過させる圧側ポートとを有する。この種のピストンの上下にはリーフバルブが積層される。伸側ポートと圧側ポートの出口端は、これらリーフバルブで開閉される。緩衝器の伸縮時に、伸側ポートおよび圧側ポートを通過する作動油の流れにリーフバルブが抵抗を与えることによって減衰力が発生する。

[0003] 近年、車両の車体と車輪との間に介装されサスペンション装置に組み込まれる緩衝器においては、車両の乗り心地を向上させるという観点から、特に伸側の減衰力特性については、ピストン速度が低速域にあるときには減衰力が速やかに立ち上がり、ピストン速度が高速域に達したときにはピストン速度に対する減衰力の上昇割合が小さくなる特性が求められる。

[0004] このような減衰力特性を実現することで、緩衝器は、ピストン速度が低速域にある際には車体の振動をしっかり抑制できるとともに、ピストン速度が高速域にある際には減衰力が過多となることを抑制できる。この結果、車両の乗り心地を向上させることができる。

[0005] 前述した減衰力特性を実現するには、リーフバルブの受圧面積を可能な限り増やすこと、リーフバルブが着座する弁座径を大きくすること、ポートの断面積を大きくすることなどが求められる。

[0006] リーフバルブの受圧面積を大きくすることにより小さい圧力で大きな力をリーフバルブに作用させることができる。また、弁座径を大きくすることによりリーフバルブの内周支持部から弁座までの長さが長くなるのでリーフバ

ルブの撓み剛性を小さくすることができる。また、ポート断面積を大きくすることにより作動油がポートを通過する際の抵抗を小さくすることができる。JP2013-190044Aには、これらの構成を有する緩衝器が開示される。この緩衝器では、リーフバルブが撓みやすくなるとともに弁座から離間した際に弁座とリーフバルブとで形成される隙間が大きくなる。また、この緩衝器では、ポートの抵抗が小さいため、ピストン速度が高速域にある際に作動油の流れに与えられる抵抗が低減される。このように、この緩衝器は、前述の減衰力特性を実現することができる。

### 発明の概要

- [0007] 前述のように、ポートの断面積は大きいことが好ましい。しかしながら、円形ポートを採用する場合、リーフバルブが着座する弁座とリーフバルブが固定される内周側のシート部との間にポートが形成される必要があるので、ポート断面積の拡大には限界がある。
- [0008] 他方で、ポートの断面形状を円弧状とすることによって、ポート断面積の拡大を図るものもある。円弧状のポートをピストンに設ける場合、孔開け加工によって行うことも可能ではあるが、加工時間がかかりコストが上昇してしまう。また、ピストンは、焼結加工で製造されるのが一般的であるため、このようなポートをピストンに形成する場合、ポートは型で形成される。
- [0009] 具体的には、焼結型にポート形成用の型を挿入することによりピストンの製造が行われる。ポートが円弧状である場合、ポートを形成する型の断面形状も円弧状となる。このため、型を製造するコストが上昇してしまう。
- [0010] 本発明は、ピストンおよび緩衝器の製造コストを低減することを目的とする。
- [0011] 本発明のある態様によれば、円盤状のピストン本体と、前記ピストン本体の一端から軸方向に突出する環状弁座と、前記ピストン本体の一端であって前記環状弁座の内周側から軸方向に沿って他端に通じる一つまたは複数のポートと、を備え、前記ポートの断面形状は、角丸長方形であって途中で変えせず、両端が同一円周上にある円弧となっているピストンが提供される。

[0012] 本発明の別の態様によれば、シリンダと、前記シリンダ内に摺動自在に挿入されて前記シリンダ内を伸側室と圧側室とに区画するピストンと、を備え、前記ピストンは、円盤状のピストン本体と、前記ピストン本体の一端から軸方向に突出する環状弁座と、前記ピストン本体の一端であって前記環状弁座の内周側から軸方向に沿って他端に通じる一つまたは複数のポートと、を有し、前記ポートの断面形状は、角丸長方形であって途中で変化せず、両端が同一円周上にある円弧となっている緩衝器が提供される。

### 図面の簡単な説明

- [0013] [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2]図 2 は、本発明の実施形態に係る緩衝器のピストンの拡大縦断面図である。
- [図3]図 3 は、ピストン本体の底面図である。
- [図4]図 4 は、ピストン本体の平面図である。
- [図5]図 5 は、ピストンを成形する型の断面図ある。
- [図6A]図 6 A は、金属粉末材料が充填される前の準備状態の型を示した図である。
- [図6B]図 6 B は、金属粉末材料が充填された型を示した図である。
- [図6C]図 6 C は、金属粉末材料を型で加圧している状態を示した図である。

### 発明を実施するための形態

- [0014] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る緩衝器について説明する。なお、以下の説明では、図 1, 2 及び図 5 の上を「上（上方，上端，上面など）」として、図 1, 2 及び図 5 の下を「下（下方，下端など）」として説明する。
- [0015] 緩衝器 D は、図 1 に示すように、シリンダ 1 と、シリンダ 1 内に摺動自在に挿入されてシリンダ 1 内を伸側室 R 1 と圧側室 R 2 とに区画するピストン 2 と、一端がピストン 2 に連結されて他端がシリンダ 1 の外へ突出するピストンロッド 3 と、シリンダ 1 の内周に摺接して圧側室 R 2 と気体室 G とを区画する摺動隔壁 7 と、を備える。

- [0016] 伸側室 R 1 および圧側室 R 2 には作動油等の液体が充填されている。なお、伸側室 R 1 および圧側室 R 2 内に充填される液体としては、作動油以外にも、たとえば、水、水溶液といった液体を使用することもできる。気体室 G 内には、窒素などの不活性ガスが充填されている。気体室 G 内に充填される気体としては、不活性ガス以外の気体を充填することも可能である。
- [0017] シリンダ 1 の下端はボトムキャップ 4 により閉塞される。シリンダ 1 の上端には、ピストンロッド 3 を摺動自在に軸支する環状のロッドガイド 5 が装着される。また、シリンダ 1 の上端と、ロッドガイド 5 の上面との間には、ピストンロッド 3 の外周に摺接するシール部材 6 が挟持される。シール部材 6 は、ピストンロッド 3 の外周をシールして、シリンダ 1 内の液体の漏洩を阻止している。
- [0018] ピストン 2 は、図 1 から図 3 に示すように、中央にピストンロッド 3 が挿通される孔 1 3 を有する円盤状のピストン本体 1 2 と、ピストン本体 1 2 の一端である下端から軸方向に突出する環状弁座 1 4 と、ピストン本体 1 2 の一端の環状弁座 1 4 より内周側から軸方向へ突出する環状の内周シート部 1 5 と、ピストン本体 1 2 の一端であって環状弁座 1 4 の内周側であって内周シート部 1 5 の外周側から軸方向に沿って他端である上端に通じる複数のポートとしての伸側ポート 1 6 と、ピストン本体 1 2 の外周に設けられる環状溝 1 7 と、ピストン本体 1 2 の他端に開口して環状溝 1 7 へ通じる圧側ポート 1 8 と、ピストン本体 1 2 の他端に設けられて伸側ポート 1 6 を避けて圧側ポート 1 8 のみを取り囲む花卉状の弁座 1 9 と、を有する。ピストン本体 1 2 の外周には合成樹脂製の円筒状のピストンリング 2 0 が装着される。
- [0019] ピストン本体 1 2 は、環状溝 1 7 より下方側の一端側が他端側よりも小径に設定されている。
- [0020] 環状弁座 1 4 は、ピストン本体 1 2 の下端の外周縁付近から下方へ突出して設けられる。内周シート部 1 5 は、環状であってピストン本体 1 2 の一端から下方へ突出し、孔 1 3 の開口部を取り囲んで設けられる。
- [0021] 伸側ポート 1 6 は、図 3 に示すように、軸方向に垂直な面で切った断面の

形状が丸みを帯びた短辺を有する角丸長方形である。具体的には、角丸長方形を形成する両端の辺は、図3において破線で示される仮想円Cの円周上にある円弧となっている。つまり、伸側ポート16の断面形状は、仮想円Cを平行な線で切り欠かれた形状となっている。また、伸側ポート16の断面形状は、ピストン本体12の一端から他端わたって途中で変化せず同一形状である。伸側ポート16は、ピストン本体12の一端である下端であって環状弁座14と内周シート部15との間に開口し、軸方向に伸びてピストン本体12の他端である上端に通じている。伸側ポート16は、図3に示されるように、周方向に間隔をあけて4カ所に均等配置される。伸側ポート16の数は、これに限定されず、1つであってもよいし、4つ以外の複数個であってもよい。

[0022] 圧側ポート18は、ピストン本体12の他端である上端に開口して環状溝17へ通じている。ピストン本体12の環状溝17よりも下端側は小径となっているので、シリンダ1内にピストン2が挿入されても、環状溝17がシリンダ1によって閉塞されることはない。このため、圧側ポート18により伸側室R1と圧側室R2との連通が確保される。

[0023] ピストン本体12の他端である上端には、図4に示すように、花弁状の弁座19が上方へ向けて突出して設けられる。圧側ポート18のピストン本体12の他端側の開口部は、弁座19によって取り囲まれる。また、弁座19は、伸側ポート16のピストン本体12の他端側の開口部を避けて設けられる。圧側ポート18は、図4に示されるように、周方向に間隔をあけて4カ所に均等配置される。圧側ポート18の数は、これに限定されず、1つであってもよいし、4つ以外の複数個であってもよい。

[0024] ピストン2の伸側室R1に面する他端である上端には、弁座19に着座する環状の圧側リーフバルブV1が積層される。ピストン2の圧側室R2に面する一端である下端には、環状弁座14に着座する環状の伸側リーフバルブV2が積層される。

[0025] 圧側リーフバルブV1および伸側リーフバルブV2は、ピストン2に積層

された状態でピストンロッド3の先端に設けられる小径のピストン装着部3 aの外周に組み付けられる。具体的には、ピストン2に積層された圧側リーフバルブV 1および伸側リーフバルブV 2がピストン2とともに、ピストン装着部3 aの外周に組み付けられた後、ピストン装着部3 aの先端の螺子部3 bにピストンナット8が締め付けられる。これにより、ピストン2、圧側リーフバルブV 1および伸側リーフバルブV 2はピストンロッド3に固定される。

[0026] このように、ピストンロッド3に、ピストン2、圧側リーフバルブV 1および伸側リーフバルブV 2が固定されると、圧側リーフバルブV 1および伸側リーフバルブV 2は、外周の撓みが許容されつつその内周がピストンロッド3に固定される。

[0027] 圧側リーフバルブV 1は、弁座1 9に着座した状態では、圧側ポート1 8を閉塞し、外周側が上方に撓むと圧側ポート1 8を開放する。弁座1 9は伸側ポート1 6を避けて圧側ポート1 8のみを取り囲んでいるので、圧側リーフバルブV 1を弁座1 9に着座させても伸側ポート1 6が閉塞されることはない。伸側リーフバルブV 2は、環状弁座1 4に着座した状態では、伸側ポート1 6を閉塞し、外周側が下方に撓むと伸側ポート1 6を開放する。圧側ポート1 8は、環状溝1 7に通じていて圧側室R 2と常に連通する。環状溝1 7よりも下方側のピストン本体1 2の外周とシリンダ1との間に隙間を設けておけば、環状溝1 7は隙間を通じて圧側室R 2と連通するので、緩衝器Dの収縮行程において圧側室R 2から伸側室R 1へ圧側ポート1 8を通じて液体の移動が可能となる。これにより、伸側ポート1 6を取り囲む環状弁座1 4の形状を環状とすることができるとともに環状弁座1 4の径をシリンダ1の内径に近づけて大径化することができる。この結果、伸側リーフバルブV 2の受圧面積を大きくすることができる。

[0028] 次に、緩衝器Dの作動について説明する。

[0029] シリンダ1内をピストン2が下方へ移動して緩衝器Dが収縮する場合、圧縮されて圧力上昇する圧側室R 2の圧力により伸側リーフバルブV 2はピス

トン2側へ押圧され、伸側ポート16を閉塞する。一方、圧側ポート18を通じて圧側室R2の圧力を受ける圧側リーフバルブV1は撓んで弁座19から離座して圧側ポート18を開放する。このとき、圧側リーフバルブV1によって、圧側ポート18を通過して圧側室R2から伸側室R1へ移動する液体の流れに抵抗が与えられるため、緩衝器Dは、収縮を妨げる圧側減衰力を発揮する。

[0030] 反対に、シリンダ1内をピストン2が上方へ移動して緩衝器Dが伸長する場合、圧縮されて圧力上昇する伸側室R1の圧力により圧側リーフバルブV1はピストン2側へ押圧され、圧側ポート18を閉塞する。一方、伸側ポート16を通じて伸側室R1の圧力を受ける伸側リーフバルブV2は撓んで環状弁座14から離座して、伸側ポート16を開放する。このとき、伸側リーフバルブV2によって、伸側ポート16を通過して伸側室R1から圧側室R2へ移動する液体の流れに抵抗が与えられるため、緩衝器Dは、伸長を妨げる伸側減衰力を発揮する。

[0031] 前述のように、伸側ポート16を取り囲む環状弁座14の形状を環状とするとともに環状弁座14の径をシリンダ1の内径に近づけて大径化することができる。このため、伸側室R1の圧力を受ける伸側リーフバルブV2の受圧面積を大きくすることができるとともに、伸側リーフバルブV2の環状弁座14へ着座する部位の径を大きくすることができる。

[0032] このように、伸側リーフバルブV2の受圧面積を大きくすることができるので、小さな圧力でも伸側リーフバルブV2を撓ませる力を大きくすることができる。また、伸側リーフバルブV2の環状弁座14へ着座する部位の径も大きくすることができるから、伸側リーフバルブV2の撓み剛性を低くすることができる。さらに、伸側ポート16は、断面が角丸長方形であるので、環状弁座14と内周シート部15との間に無理なく配置することができる。とともに、断面積を大きくとることができる。よって、伸側リーフバルブV2を小さな圧力で大きく撓ませることができ、緩衝器Dの伸長行程時におけるピストン速度が高速域に達する場合、伸側リーフバルブV2が大きく撓ん

で、断面積が拡大された伸側ポート 16 を開放する。したがって、本実施形態に係る緩衝器 D にあっては、伸長行程時において、ピストン速度が低速域にあるときには減衰力が速やかに立ち上がり、ピストン速度が高速域に達したときにはピストン速度に対する減衰力の上昇割合が小さくなる特性を実現することができる。シリンダ 1 内に出入りするピストンロッド 3 の体積は、摺動隔壁 7 がシリンダ 1 内で移動することで気体室 G を圧縮或いは膨張させることで吸収される。この緩衝器 D は、単筒型緩衝器とされているが、シリンダ 1 の下端にベースバルブを設けてシリンダ外にリザーバを設けるいわゆる復筒型緩衝器として構成されてもよい。

[0033] 次に、ピストン 2 を製造する工程について説明する。ピストン 2 は、焼結加工によって成形される。ピストン 2 を成形する型は、図 5 に示すように、金属粉末が内部に投入される外型となる円筒状のダイ 31 と、ダイ 31 内に摺動自在に挿入可能な下型としての下方パンチ 32 と、下方パンチ 32 の中央を軸方向に摺動自在に貫いてピストン 2 にピストンロッド 3 が挿通される孔 13 を形成する円柱状のセンターコア 33 と、下方パンチ 32 を軸方向に摺動自在に貫いてピストン 2 に伸側ポート 16 を形成する第一サイドコア 34 と、下方パンチ 32 を軸方向に摺動自在に貫いてピストン 2 に圧側ポート 18 を形成する第二サイドコア 35 と、ダイ 31 内に摺動自在に挿入可能であってセンターコア 33 および第一サイドコア 34 が摺動自在に挿入可能な孔 36a, 36b を有する上型としての上方パンチ 36 と、を備える。

[0034] 下方パンチ 32 は、ダイ 31 内に摺動自在に挿入されて、ダイ 31 内で移動することができる。そして、下方パンチ 32 は、中央に設けられてセンターコア 33 の挿入を許容する孔 32a と、伸側ポート 16 および圧側ポート 18 が形成される位置に設けられて第一サイドコア 34 および第二サイドコア 35 の挿入を許容する孔 32b, 32c と、を有する。また、下方パンチ 32 の上端には、ピストン 2 に弁座 19 を形成するための凹凸が設けられる。

[0035] 上方パンチ 36 は、ダイ 31 内で摺動自在に挿入されて、ダイ 31 内で移

動することができる。そして、上方パンチ 36 は、中央に設けられてセンターコア 33 の挿入を許容する孔 36 a と、伸側ポート 16 が形成される位置に設けられて第一サイドコア 34 の挿入を許容する孔 36 b と、を有する。また、上方パンチ 36 の下端には、ピストン 2 に環状弁座 14 および内周シート部 15 を形成するための凹凸が設けられる。

[0036] センターコア 33 は、下方パンチ 32 および上方パンチ 36 の孔 32 a, 36 a に摺動自在に挿通可能な円柱状部材である。第一サイドコア 34 は、下方パンチ 32 および上方パンチ 36 の孔 32 b, 36 b に摺動自在に挿通可能である。第一サイドコア 34 の横断面形状は、図 3 に示される伸側ポート 16 の断面形状と同一の両端が円弧状の角丸長方形である。第一サイドコア 34 は、丸棒の側面に平行な二面を形成するように切削する加工を施すことにより製造される。このため、第一サイドコア 34 は安価且つ簡単に製造される。

[0037] 第二サイドコア 35 は、下方パンチ 32 の孔 32 c に摺動自在に挿通可能である。第二サイドコア 35 の横断面形状は、図 4 に示される圧側ポート 18 の断面形状と同じ円弧状である。なお、第二サイドコア 35 の横断面形状は、第一サイドコア 34 と同様に、両端が円弧状の角丸長方形とされもよい。この場合、第二サイドコア 35 も安価且つ簡単に製造される。

[0038] 上記構成の型によってピストン 2 を成形するには、図 6 A に示すように、まず、ダイ 31 内に下方パンチ 32 を挿入するとともに、下方パンチ 32 内にセンターコア 33、第一サイドコア 34 および第二サイドコア 35 を挿入しこれらをダイ 31 に配置する。なお、圧側ポート 18 はピストン 2 の他端へ貫通しないので、圧側ポート 18 を形成するための第二サイドコア 35 は、上端が上方パンチ 36 に到達しないように配慮される。

[0039] つづいて、図 6 B に示すように、図 6 A に示される状態を維持したまま、ダイ 31 内に金属粉末材料 P が充填される。その後、図 6 C に示すように、金属粉末材料 P を加熱しつつ上方から上方パンチ 36 がダイ 31 内に押し込まれ、金属粉末材料 P が加圧される。金属粉末材料 P がダイ 31 内で下方パ

ンチ３２と上方パンチ３６によって加圧されて型通りの形状に固められてピストン２が成形される。なお、上記した型の構造は、一例であって、ピストン２の形状に合わせて適宜変更される。焼結加工終了後、型から取り外されたピストン２に切削などによって環状溝１７が形成され、ピストン２が完成される。

[0040] このように、伸側ポート１６の断面形状は、両端が同一円周上にある円弧となっている角丸長方形とされる。このため、ピストン２を焼結加工する際に使用される伸側ポート１６を形成する型を安価かつ容易に製造することができる。型が安価となるため、ピストン２および緩衝器Ｄを製造するコストを低減することが可能となる。

[0041] また、本実施形態では、伸側ポート１６のみの断面形状が角丸長方形とされているが、圧側ポート１８の断面形状を伸側ポート１６の断面形状と同一または相似する角丸長方形としてもよい。この場合、ピストン２を成形する型がより一層安価に製造できることになり、より低コストでピストン２および緩衝器Ｄを製造することが可能となる。

[0042] なお、少なくとも一つ以上のポートの形状を前述の角丸長方形とすれば、本発明の効果を発揮することができる。また、ピストン２の形状については、上述の実施形態の形状に限定されるものではない。

[0043] 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。

[0044] 本願は２０１４年７月２３日に日本国特許庁に出願された特願２０１４－１４９３５４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

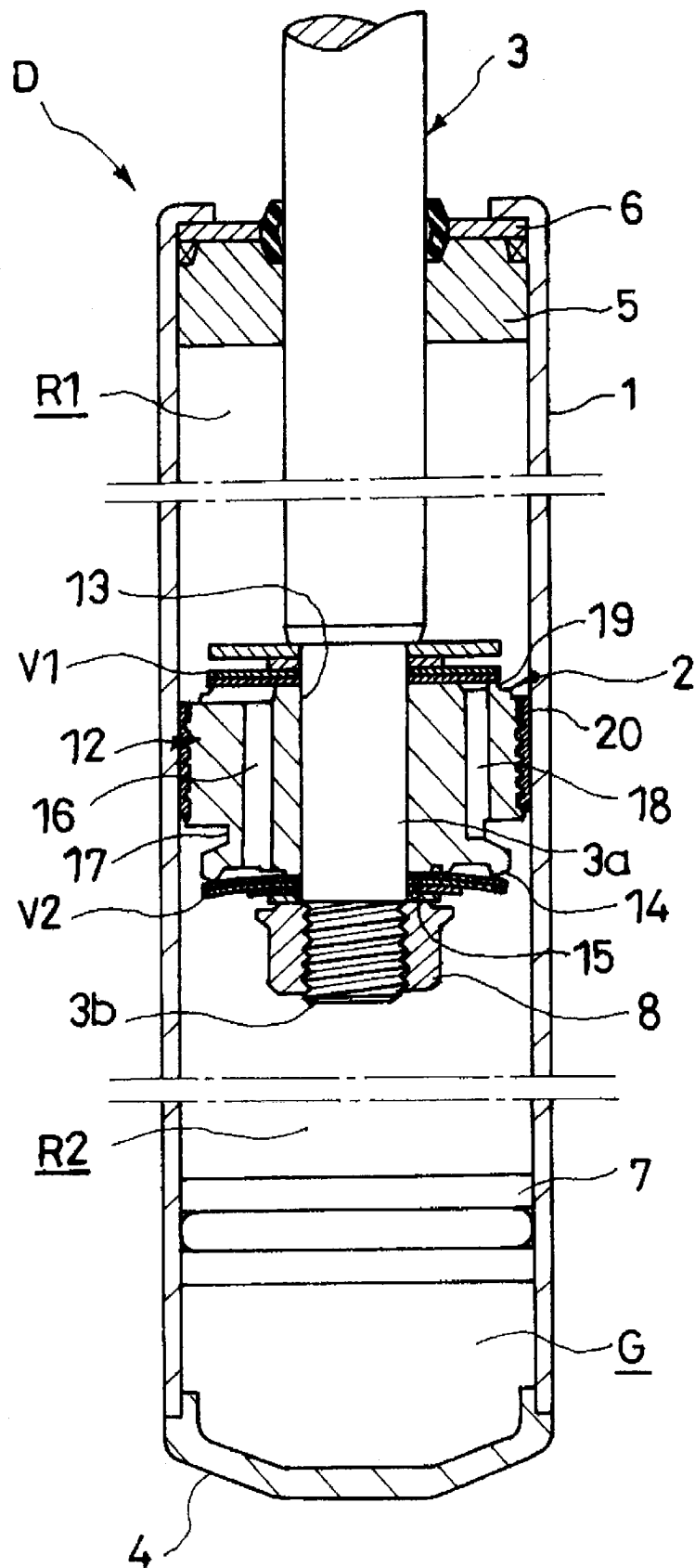
### [請求項1]

円盤状のピストン本体と、  
前記ピストン本体の一端から軸方向に突出する環状弁座と、  
前記ピストン本体の一端であって前記環状弁座の内周側から軸方向に沿って他端に通じる一つまたは複数のポートと、を備え、  
前記ポートの断面形状は、角丸長方形であって途中で変化せず、両端が同一円周上にある円弧となっているピストン。

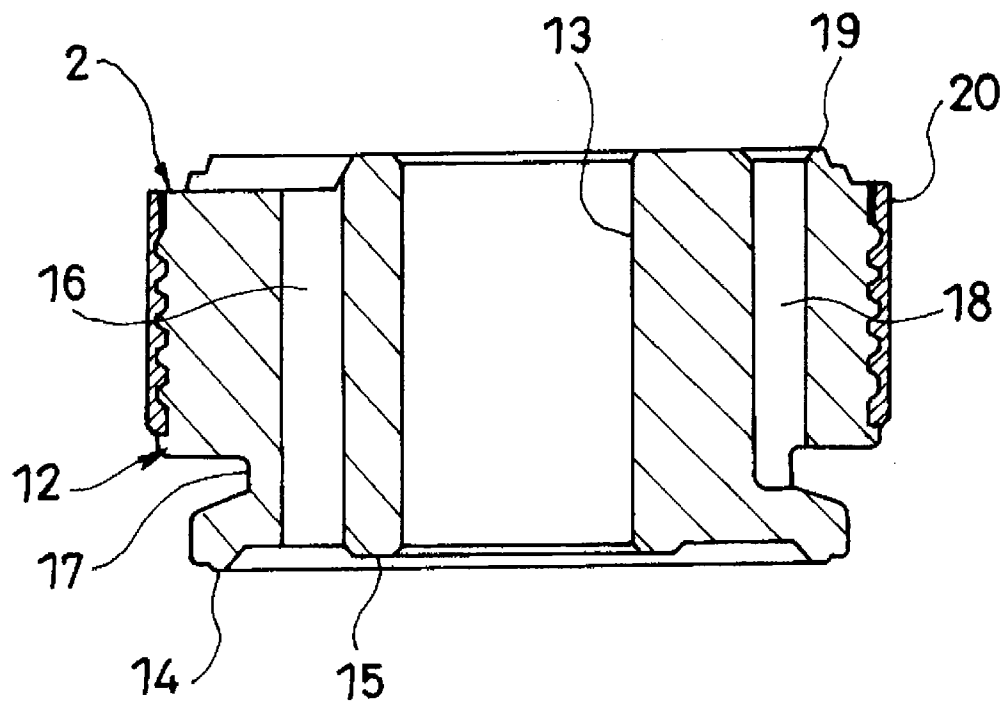
### [請求項2]

シリンダと、  
前記シリンダ内に摺動自在に挿入されて前記シリンダ内を伸側室と圧側室とに区画するピストンと、を備え、  
前記ピストンは、  
円盤状のピストン本体と、  
前記ピストン本体の一端から軸方向に突出する環状弁座と、  
前記ピストン本体の一端であって前記環状弁座の内周側から軸方向に沿って他端に通じる一つまたは複数のポートと、を有し、  
前記ポートの断面形状は、角丸長方形であって途中で変化せず、両端が同一円周上にある円弧となっている緩衝器。

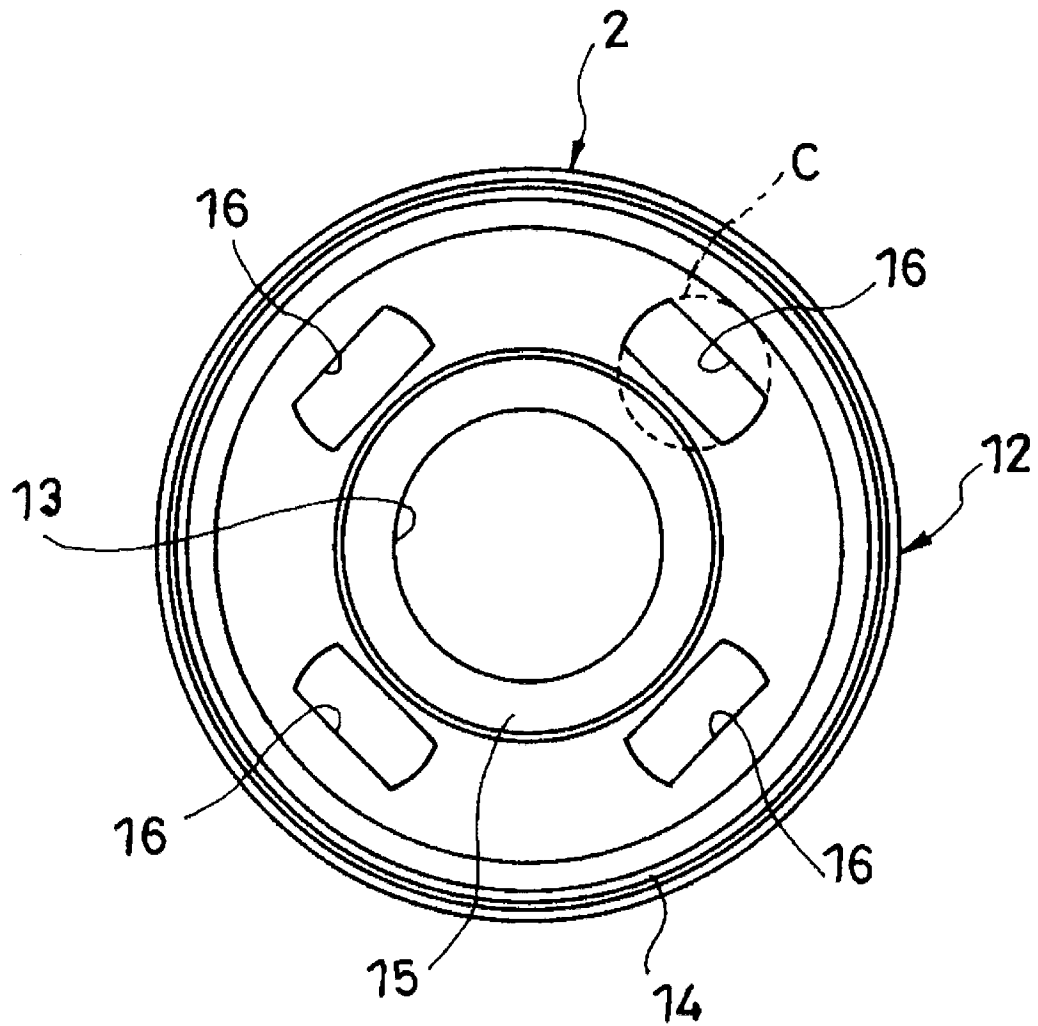
[図1]



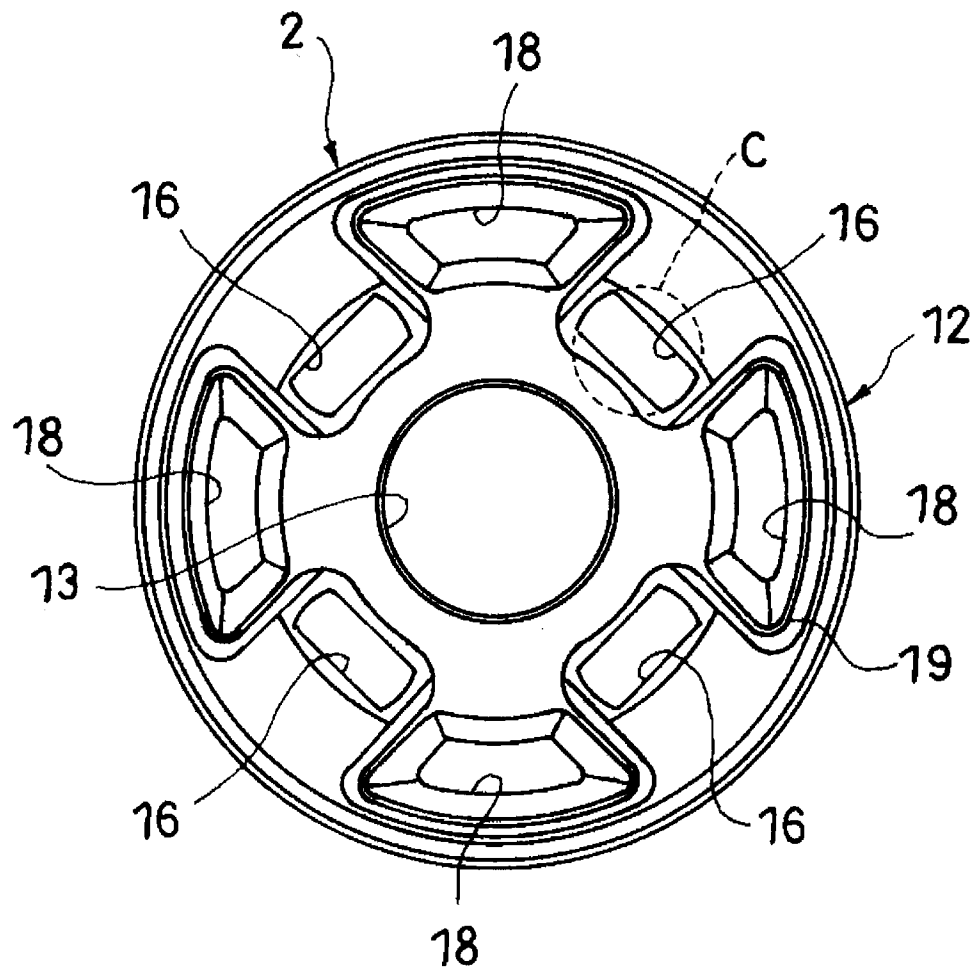
[図2]



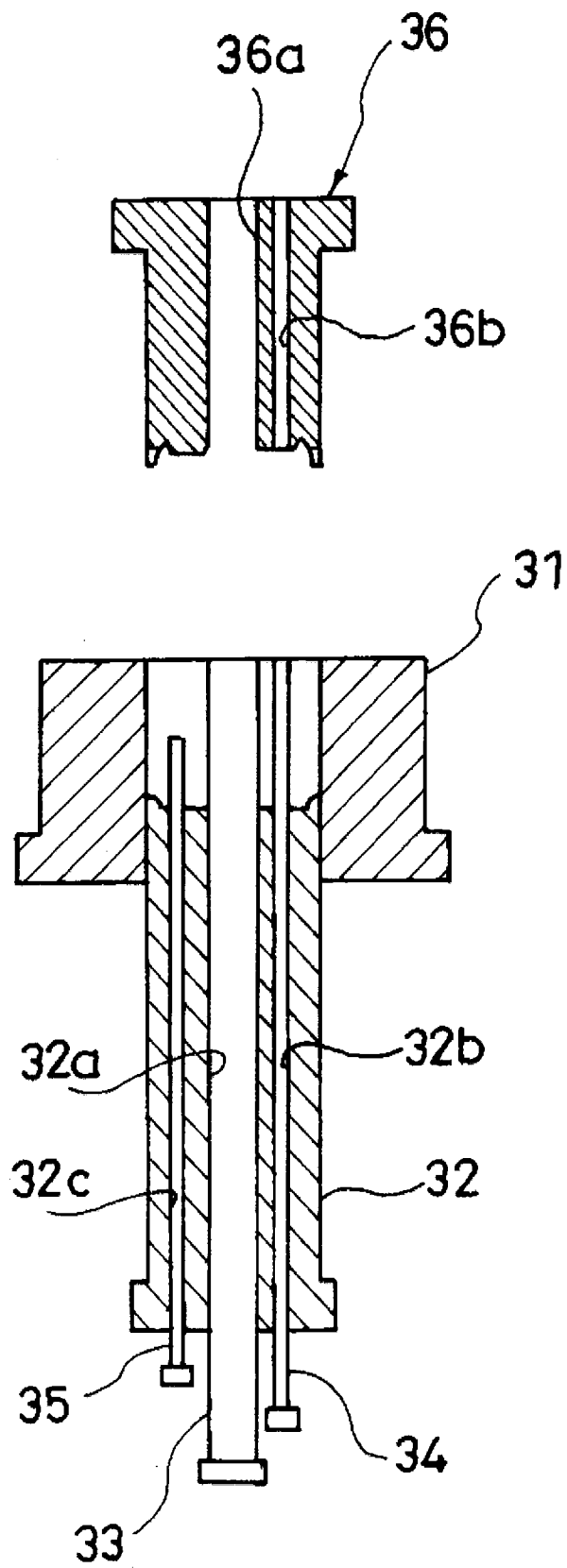
[図3]



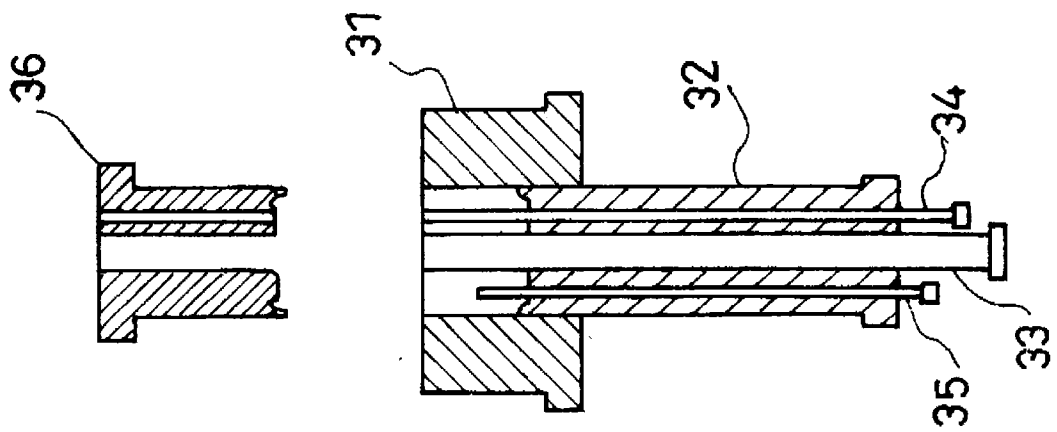
[図4]



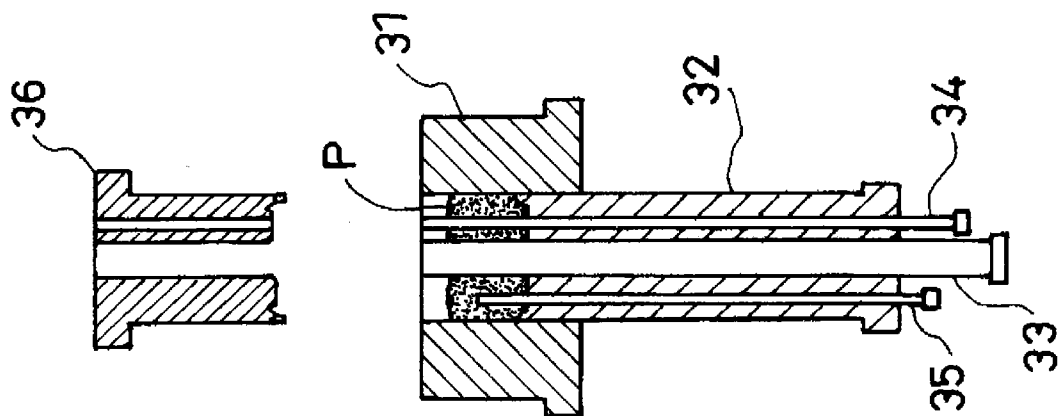
[図5]



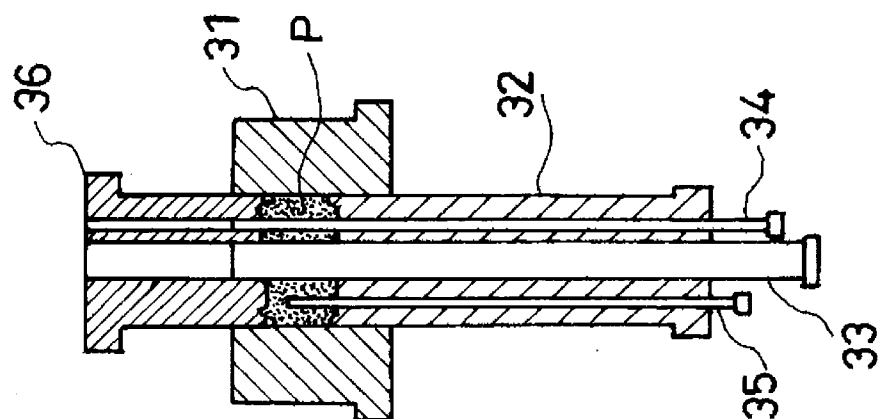
[図6A]



[図6B]



[図6C]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/075585

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16F9/56(2006.01)i, F16F9/34(2006.01)i

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16F9/56, F16F9/34

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

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2014 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2014 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2014 |

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. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2001-336562 A (Kayaba Industry Co., Ltd.),<br>07 December 2001 (07.12.2001),<br>claim 2; paragraphs [0033] to [0035]; fig. 1<br>(Family: none) | 1-2                   |
| Y         | JP 2012-31887 A (Nifco Inc.),<br>16 February 2012 (16.02.2012),<br>paragraph [0032]; fig. 3<br>& CN 102410332 A                                   | 1-2                   |
| Y         | JP 2008-138696 A (Showa Corp.),<br>19 June 2008 (19.06.2008),<br>paragraphs [0015] to [0017]; fig. 3<br>(Family: none)                            | 1-2                   |

☒ 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  
29 October, 2014 (29.10.14)

Date of mailing of the international search report  
11 November, 2014 (11.11.14)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/075585

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 2013-542388 A (GKN Sinter Metals Holding GmbH),<br>21 November 2013 (21.11.2013),<br>paragraph [0012]; fig. 3 to 6<br>& US 2013/0305919 A1 & WO 2012/062466 A1 | 1-2                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16F9/56(2006.01)i, F16F9/34(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16F9/56, F16F9/34

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 4 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 4 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 2001-336562 A（カヤバ工業株式会社）2001.12.07,<br>[請求項 2][0033]-[0035], [図 1]（ファミリーなし） | 1 - 2          |
| Y               | JP 2012-31887 A（株式会社ニフコ）2012.02.16, [0032], [図 3]<br>& CN 102410332 A          | 1 - 2          |
| Y               | JP 2008-138696 A（株式会社ショーワ）2008.06.19, [0015]-[0017],<br>[図 3]（ファミリーなし）         | 1 - 2          |

☒ 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

2 9 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 1 . 1 1 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）  
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5  
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

村山 禎恒

3 W

9 3 3 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 7

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                  |                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2013-542388 A (ゲーカーエン シンター メタルズ ホールディング ゲーエムベーハー) 2013.11.21, [0012], [図 3]-[図 6]<br>& US 2013/0305919 A1 & WO 2012/062466 A1 | 1 - 2          |