(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
2014 年 8 月 7 日(07.08.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/119397 A1

(51) 国際特許分類:
F16F 9/348 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/050849

(22) 国際出願日: 2014 年 1 月 17 日(17.01.2014)

(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 2013-016881 2013 年 1 月 31 日(31.01.2013) JP

(71) 出願人: カヤバ工業株式会社 (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) [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: 田中　一弘 (TANAKA, Kazuhiro); 〒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).

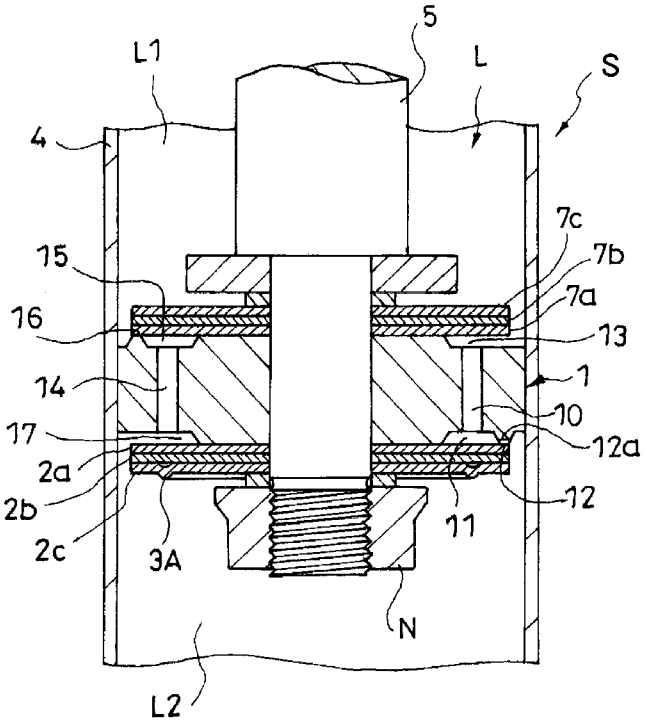
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG,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

(54) 発明の名称 : 緩衝器



(57) **Abstract**: A dashpot provided with the following: a valve disc that partitions the dashpot into two chambers; a channel that is formed in the valve disc and joins the two chambers; and a plurality of ring-shaped leaf valves that are stacked on the valve disc and occlude the exit from the channel so as to be able to open and close. The last leaf valve stacked on the valve disc is provided with a rib. One surface of said rib protrudes axially, and the other side of the rib is recessed.

(57) 要約: 緩衝器であって、二つの部屋を区画するバルブディスクと、バルブディスクに形成され二つの部屋を連通する流路と、バルブディスクに積層され流路の出口を開閉可能に塞ぐ複数枚の環板状のリーフバルブと、を備え、バルブディスクに積層される最後尾のリーフバルブは、一方の平面から軸方向に突出しその裏側が窪むリブを備える。

WO 2014/119397 A1

明　細　書

発明の名称 ： 緩衝器

技術分野

[0001] この発明は、緩衝器の改良に関する。

背景技術

[0002] 緩衝器は、車両、機器、構造物等に利用される。一般的に、このような緩衝器は、内部に作動流体が封入されるシリンダと、シリンダの内周面に摺接しシリンダ内を二つの部屋に区画するピストンと、一端部がピストンに連結されて他端側がシリンダ外に延びるピストンロッドと、二つの部屋を連通する流路と、流路を通過する作動流体に抵抗を与える減衰力発生手段と、を備える。

[0003] 例えば、車両用として利用される緩衝器は、被制振対象である車体側と振動入力部である車輪側のうち一方にシリンダが連結されるとともに、車体側と車輪側の他方にピストンロッドが連結される。このような緩衝器では、振動の入力により、ピストンがシリンダ内を移動し、ピストンで加圧された一方の部屋の作動流体が流路を通過して他方の部屋に移動する。したがって、緩衝器は、減衰力発生手段の抵抗に起因する減衰力を発生し、振動を抑制することができる。

[0004] ＪＰ０４－９７１３３Ｕに開示される緩衝器は、二つの部屋を区画するバルブディスクであるピストンと、ピストンに形成されて二つの部屋を連通する流路と、ピストンに積層されて流路の出口を開閉可能に塞ぐ複数枚の環板状のリーフバルブと、これらリーフバルブの略中間に配置される内側リーフバルブ及び外側リーフバルブと、を備えている。ＪＰ０４－９７１３３Ｕに開示の緩衝器において、リーフバルブ、内側リーフバルブ及び外側リーフバルブが流路を通過する作動流体に抵抗を与える減衰力発生手段である。

[0005] また、外側リーフバルブは、内側リーフバルブの外周に配置されるとともに、内側リーフバルブよりも厚く形成される。このため、ＪＰ０４－９７１

３３Ｕに開示の緩衝器では、外側リーフバルブよりも反ピストン側に積層されるリーフバルブに初期撓みを与えて、リーフバルブの開弁圧を高く設定するとともに、ピストン速度が中高速領域にある場合において、大きい減衰力を発生することができる。

発明の概要

[0006] このような緩衝器に対して、リーフバルブに初期撓みを与えずにピストン速度が中高速領域にあるときの減衰力を大きくしたいという要求がある。この場合、リーフバルブの積層枚数を増やす方法が考えられるが、緩衝器の組み立てが煩雑になるとともに、積層されたリーフバルブ全体としての軸方向長さが長くなる。したがって、このような場合には、上記のような緩衝器において使用していたピストン及びリーフバルブを保持するピストンロッドを使用できなくなるおそれがある。

[0007] 本発明は、リーフバルブに初期撓みを与えずに、ピストン速度が中高速領域にあるときの減衰力を大きくし、リーフバルブ全体としての軸方向長さが長くなることを抑制することが可能な緩衝器を提供することを目的とする。

[0008] 本発明のある態様によれば、緩衝器であって、二つの部屋を区画するバルブディスクと、バルブディスクに形成されて二つの部屋を連通する流路と、バルブディスクに積層されて流路の出口を開閉可能に塞ぐ複数枚の環板状のリーフバルブと、を備え、バルブディスクに積層される最後尾のリーフバルブは、一方の平面から軸方向に突出しその裏側が窪むリブを備える。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図１は、本発明の実施形態に係る緩衝器におけるピストン部を示した縦断面図である。

[図2A]図２Ａは、本発明の実施形態に係る緩衝器における最後尾の伸側のリーフバルブを示す平面図である。

[図2B]図２Ｂは、図２ＡのＺ１－Ｚ１線切断部端面図である。

[図3A]図３Ａは、本発明の実施形態に係る緩衝器における最後尾の伸側のリーフバルブに形成されるリブの第一の変形例を示す平面図である。

[図3B]図３Ｂは、図３ＡのＺ２－Ｚ２線切断部端面図である。

[図4A]図４Ａは、本発明の実施形態に係る緩衝器における最後尾の伸側のリーフバルブに形成されるリブの第二の変形例を示す平面図である。

[図4B]図４Ｂは、図４ＡのＺ４－Ｚ４線切断部端面図である。

[図5A]図５Ａは、本発明の実施形態に係る緩衝器における最後尾の伸側のリーフバルブに形成されるリブの第三の変形例を示す平面図である。

[図5B]図５Ｂは、図５ＡのＺ５－Ｚ５線切断部端面図である。

[図6A]図６Ａは、本発明の実施形態に係る緩衝器における最後尾の伸側のリーフバルブに形成されるリブの第四の変形例を示す平面図である。

[図6B]図６Ｂは、図６ＡのＺ３－Ｚ３線切断部端面図である。

[図7A]図７Ａは、本発明の実施形態に係る緩衝器における最後尾の伸側のリーフバルブに形成されるリブの第五の変形例を示す平面図である。

[図7B]図７Ｂは、図７ＡのＺ６－Ｚ６線切断部端面の一例を示す。

[図7C]図７Ｃは、図７ＡのＺ６－Ｚ６線切断部端面の他の例を示す。

[図8A]図８Ａは、本発明の実施形態に係る緩衝器における最後尾の伸側のリーフバルブに形成されるリブの第六の変形例を示す平面図である。

[図8B]図８Ｂは、図８ＡのＺ７－Ｚ７線切断部端面の一例を示す。

[図8C]図８Ｃは、図８ＡのＺ７－Ｚ７線切断部端面の他の例を示す。

[図9A]図９Ａは、本発明の実施形態に係る緩衝器における最後尾の伸側のリーフバルブに形成されるリブの第七の変形例を示す平面図である。

[図9B]図９Ｂは、図９ＡのＺ８－Ｚ８線切断部端面の一例を示す。

[図9C]図９Ｃは、図９ＡのＺ８－Ｚ８線切断部端面の他の例を示す。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。図面を通して付された同じ符号は、同じ部品か対応する部品を示す。

[0011] 図１に示すように、本発明の実施形態に係る緩衝器Ｓは、伸側室Ｌ１と圧側室Ｌ２（二つの部屋）とを区画するピストン１（バルブディスク）と、ピストン１に形成され伸側室Ｌ１と圧側室Ｌ２とを連通する伸側の流路（流路

）１０と、ピストン１に積層され伸側の流路１０の出口を開閉可能に塞ぐ複数枚の環板状の伸側のリーフバルブ（リーフバルブ）２ａ～２ｃと、を備える。

[0012] ピストン（バルブディスク）１に積層される最後尾の伸側のリーフバルブ（リーフバルブ）２ｃは、一方の平面から軸方向に突出しその裏側が窪むリブ３Ａを備える。つまり、ピストン１に積層される伸側のリーフバルブのうち、ピストン１から最も離れて積層されるリーフバルブ２ｃがリブ３Ａを備える。図１に示すように、リブ３Ａは、ピストン側（バルブディスク側）が窪むとともにピストンとは反対側の反ピストン側（反バルブディスク側）に突出して形成される。

[0013] 以下、詳細に説明すると、緩衝器Ｓは、自動車の車体と車輪との間に介装された正立型の単筒型液圧緩衝器であり、作動流体として油、水、水溶液等の液体を収容する。緩衝器Ｓの構成は、周知であるため、詳細に図示しないが、車輪側に連結されるシリンダ４と、シリンダ４の内周面に摺接するピストン１と、一端部がピストン１にナットＮで連結されるとともに他端側がシリンダ４外に延び車体側に連結されるピストンロッド５と、シリンダ４の車体側開口端部に固定される環状のロッドガイド（図示せず）と、シリンダ４の反ピストンロッド側の内周面に摺接するフリーピストン（図示せず）と、シリンダ４の車輪側開口を塞ぐボトムキャップ（図示せず）と、を備える。

[0014] ピストンロッド５は、ロッドガイドの軸心部を貫通し、ロッドガイドによって軸方向に移動自在に軸支される。ロッドガイドの内周には、ピストンロッド５の外周面に摺接する環状のシールが固定される。このシールによってロッドガイドとシリンダ４との間が塞がれる。

[0015] シリンダ４内には、ロッドガイドとフリーピストンとの間に作動流体が収容されて液室Ｌが形成される。シリンダ４内には、フリーピストンとボトムキャップとの間に気体が封入されて気室（図示せず）が形成される。液室Ｌは、ピストン１で二つの部屋に区画される。二つの部屋のうちピストンロッド側（図１中上側）の部屋が伸側室Ｌ１、ピストンロッドとは反対側である

反ピストンロッド側（図１中下側）の部屋が圧側室Ｌ２である。

[0016] ピストンロッド５がシリンダ４から退出する際、つまり緩衝器Ｓの伸長時には、シリンダ内容積が退出したピストンロッド体積分増加するため、フリーピストンが車体側に移動して気室の容積が拡大する。ピストンロッド５がシリンダ４内に進入する際、つまり緩衝器Ｓの圧縮時には、シリンダ内容積が進入したピストンロッド体積分減少するため、フリーピストンが車輪側に移動して気室の容積が縮小する。このように、本実施形態においては、緩衝器Ｓの伸縮時にシリンダ内に出没するピストンロッドの体積分に相当するシリンダ内容積変化を図示しない気室で補償している。

[0017] シリンダ４の内周面に摺接するピストン１は、二つの部屋である伸側室Ｌ１と圧側室Ｌ２とを区画するバルブディスクである。ピストン１には、伸側室Ｌ１と圧側室Ｌ２とを連通する伸側と圧側の流路１０，１４が形成される。ピストン１は、伸側室側（図１中上側）に、伸側の流路１０の始端が連なる開口窓１３と、圧側の流路１４の終端が連なる窓１５と、窓１５の外周を囲って窓１５と開口窓１３とを区画する弁座１６と、が形成される。ピストン１は、圧側室側（図１中下側）に、圧側の流路１４の始端が連なる開口窓１７と、伸側の流路１０の終端が連なる窓１１と、窓１１の外周を囲って窓１１と開口窓１７とを区画する弁座１２と、が形成される。

[0018] 伸側の流路１０に連なる伸側室側の開口窓１３は、伸側室Ｌ１に開口し、伸側室Ｌ１と伸側の流路１０とを常に連通する。他方、圧側の流路１４に連なる圧側室側の開口窓１７は、圧側室Ｌ２に開口し、圧側室Ｌ２と圧側の流路１４とを常に連通する。

[0019] ピストン１には、圧側室側と伸側室側に複数枚ずつ環板状のリーフバルブ２ａ～２ｃ、７ａ～７ｃが積層される。ピストン１の圧側室側に積層されるリーフバルブが伸側のリーフバルブ２ａ～２ｃである。ピストン１の伸側室側に積層されるリーフバルブが圧側のリーフバルブ７ａ～７ｃである。図１中には、伸側のリーフバルブ２ａ～２ｃと圧側のリーフバルブ７ａ～７ｃが三枚ずつ設けられた状態を示しているが、リーフバルブの積層枚数は適宜変

更することが可能である。

[0020] 図１には、伸側と圧側のリーフバルブ２ａ～２ｃ、７ａ～７ｃのうち、最もピストン側に位置する一枚目のリーフバルブ２ａ，７ａが、その外周部を弁座１２，１６に着座させた状態を示している。この状態において、伸側のリーフバルブ２ａ～２ｃは、伸側の流路１０の出口を塞ぎ、圧側のリーフバルブ７ａ～７ｃは、圧側の流路１４の出口を塞ぐ。伸側室Ｌ１の圧力が圧側室Ｌ２の圧力を上回り二つの部屋の差圧が開弁圧に達すると、伸側のリーフバルブ２ａ～２ｃの外周部が反ピストン側に撓み、一枚目の伸側のリーフバルブ２ａが弁座１２から離れて伸側の流路１０を開放する。反対に、圧側室Ｌ２の圧力が伸側室Ｌ１の圧力を上回り二つの部屋の差圧が開弁圧に達すると、圧側のリーフバルブ７ａ～７ｃの外周部が反ピストン側に撓み、一枚目の圧側のリーフバルブ７ａが弁座１６から離れて圧側の流路１４を開放する。

[0021] 伸側のリーフバルブ２ａ～２ｃのうち、最もピストン１から離れた最後尾のリーフバルブ２ｃには、図２に示すように、ピストン側が窪むとともに反ピストン側に突出する円環状のリブ３Ａが形成される。緩衝器Ｓでは、リブ３Ａは、プレス加工等、対となる工具の間に素材を挟み工具の形に塑性変形させることにより形成される。このため、リーフバルブ２ｃのピストン側を窪ませると同時に、この部分の逆側（反ピストン側）を突出させてリブ３Ａを容易に形成することができる。リーフバルブ２ｃのピストン側を窪ませるとともに、この部分の逆側を突出させることが可能であれば、リブの形成方法は、上記の限りではなく、適宜選択することが可能である。

[0022] 一枚目の伸側のリーフバルブ２ａが離着座する弁座１２には、溝１２ａが形成される。このため、一枚目の伸側のリーフバルブ２ａが弁座１２に着座している状態において、伸側のリーフバルブ２ａと溝１２ａとの間にオリフィスが形成される。したがって、一枚目の伸側のリーフバルブ２ａの外周部が弁座１２に着座している状態においても、オリフィスを介して伸側室Ｌ１と圧側室Ｌ２とが常に連通する。

[0023] オリフィスを形成するための構成は、上記の限りではなく、図示しないが、一枚目の伸側のリーフバルブ２ａに切欠きを設け、この切欠きによってオリフィスを形成するとしてもよい。

[0024] 次に、緩衝器Ｓの作動について説明する。ピストンロッド５がシリンダ４から退出する際、つまり緩衝器Ｓの伸長時において、ピストン速度が低速領域にある場合、一枚目の伸側のリーフバルブ２ａが弁座１２に着座した状態に維持され、伸側のリーフバルブ２ａ～２ｃは伸側の流路１０を開放しない。ピストン１で加圧された伸側室Ｌ１の作動流体が溝１２ａによって形成されたオリフィスを通り、伸側の流路１０を通って圧側室Ｌ２に移動する。

[0025] このため、緩衝器Ｓは、溝１２ａによって形成されるオリフィスの抵抗に起因する伸側低速減衰力を発生する。

[0026] 緩衝器Ｓの伸長時において、ピストン速度が高くなり、低速領域を脱して中高速領域に達すると、伸側室Ｌ１と圧側室Ｌ２の差圧が伸側のリーフバルブ２ａ～２ｃの開弁圧に達する。その結果、伸側のリーフバルブ２ａ～２ｃの外周部が反ピストン側に撓み、伸側の流路１０が開放される。このため、ピストン１で加圧された伸側室Ｌ１の作動流体が、一枚目の伸側のリーフバルブ２ａと弁座１２との間を通り、伸側の流路１０を通って圧側室Ｌ２に移動する。

[0027] このように、緩衝器Ｓは、ピストン速度が中高速領域にあるときには、伸側のリーフバルブ２ａ～２ｃによる抵抗に起因する伸側中高速減衰力を発生する。最後尾の伸側のリーフバルブ２ｃには、リブ３Ａが形成されており、最後尾の伸側のリーフバルブ２ｃの剛性が高くなっているため、伸側のリーフバルブ２ａ～２ｃが開きにくく、伸側中高速減衰力を大きくすることができる。

[0028] 上記説明においては、ピストン速度の領域を低速領域と、中高速領域とに区画したが、各領域の閾値はそれぞれ任意に設定することが可能である。

[0029] 次に、緩衝器Ｓの作用効果について説明する。緩衝器Ｓは、伸側室Ｌ１と圧側室Ｌ２（二つの部屋）とを区画するピストン１（バルブディスク）と、

ピストン１に形成されて伸側室Ｌ１と圧側室Ｌ２とを連通する伸側の流路（流路）１０と、ピストン１に積層されて伸側の流路１０の出口を開閉可能に塞ぐ複数枚の環板状の伸側のリーフバルブ（リーフバルブ）２ａ～２ｃと、を備える。

[0030] ピストン（バルブディスク）１に積層される最後尾の伸側のリーフバルブ（リーフバルブ）２ｃは、ピストン側（バルブディスク側）が窪むとともに反ピストン側（反バルブディスク側）に突出するリブ３Ａを備えている。

[0031] ピストン（バルブディスク）１に積層される最後尾の伸側のリーフバルブ（リーフバルブ）２ｃにリブ３Ａを形成することにより、他の伸側のリーフバルブ２ａ，２ｂに初期撓みを与えることがない。

[0032] また、最後尾の伸側のリーフバルブ（リーフバルブ）２ｃにリブ３Ａを形成することにより、リーフバルブ２ｃの剛性を高め、ピストン速度が中高速領域にあるときの減衰力（本実施形態においては、伸側中高速減衰力）を大きくすることができる。

[0033] この場合、リブ３Ａの分、リーフバルブ全体としての軸方向長さが長くなるものの、リーフバルブの積層枚数を増やしてピストン速度が中高速領域にあるときの減衰力を大きくする場合と比較して、リーフバルブ全体としての軸方向長さが長くなることを抑制することが可能となる。また、リーフバルブの積層枚数を少なくすることが可能であるため、緩衝器Ｓを組み立てる際の組立工数を削減することができる。

[0034] このように、ピストン１に積層される最後尾のリーフバルブ２ｃにリブ３Ａを形成することにより、他のリーフバルブ２ａ、２ｂに初期撓みを与えずにピストン速度が中高速領域にあるときの減衰力を大きくすることができ、リーフバルブ全体としての軸方向長さが長くなることを抑制することが可能となる。

[0035] また、緩衝器Ｓにおいては、リブ３Ａは、プレス加工により形成される。

[0036] したがって、リブ３Ａを容易且つ安価に形成することが可能となる。

[0037] 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。

[0038] 例えば、上記実施形態においては、緩衝器Ｓが自動車用の緩衝器であるとしたが、他の車両用の緩衝器であるとしてもよく、車両用以外の緩衝器であるとしてもよい。

[0039] また、上記実施形態において、緩衝器Ｓは正立型の単筒型液圧緩衝器であり、図示しない気室でシリンダ内に出没するピストンロッド体積分のシリンダ内容積変化や、温度変化による作動流体体積変化を補償することができる。これに代えて、緩衝器Ｓが作動流体と気体を収容するリザーバと、リザーバと圧側室Ｌ２とを区画するベース部材と、を備え、リザーバでシリンダ内容積変化や作動流体体積変化を補償するとしてもよい。

[0040] また、上記実施形態においては、リブ３Ａが形成されるリーフバルブは、伸側のリーフバルブ２ｃであり、緩衝器Ｓのピストン１に積層される。緩衝器Ｓがベース部材を備える場合には、ベース部材をバルブディスクとし、ベース部材にリブ３Ａが形成されるリーフバルブを積層するとしてもよい。

[0041] また、緩衝器Ｓがシリンダ４の外側に配置される外筒を備え、外筒とシリンダ４との間にリザーバを形成する複筒型緩衝器であってもよく、作動流体として気体を利用する空圧緩衝器や、倒立型の緩衝器であってもよい。

[0042] また、ピストン１に形成される窓１１や弁座１２の形状や、最後尾の伸側のリーフバルブ２ｃに形成されるリブ３Ａの形状は上記の限りではなく、適宜選択することが可能である。例えば、円環状のリブ３Ａを径方向に二重、三重に形成してもよい。この場合、リブを追加した分、クラッキングポイントを増やすことが可能となる。

[0043] 次に、図３～図９にリブ３Ａの変形例を示す。図３Ａ、図３Ｂに示すリブ３Ｂは、楕円環状に形成される。図４Ａ、図４Ｂに示すリブ３Ｄは、三角状に形成される。図５Ａ、図５Ｂに示すリブ３Ｅは、花弁状に形成される。図６Ａ、図６Ｂに示すリブ３Ｃは、花弁状に形成されており、円環状のリブ３Ａの内側に形成される。図７Ａ～図７Ｃに示すリブ３Ｆは、楕円状に形成さ

れ最後尾の伸側のリーフバルブ２ｃの周方向に並んで複数設けられる。各リブ３Ｆの切断面は、図７Ｂに示すように楕円の外形部分のみがピストン側に窪み、反ピストン側が突出するリブとして形成してもよいし、図７ｃに示すように内側もピストン側に窪み、反ピストン側に突出するリブとして形成してもよい。図８Ａ～図８Ｃに示すリブ３Ｇは、三角状に形成され最後尾の伸側のリーフバルブ２ｃの周方向に並んで複数設けられる。各リブ３Ｇの切断面は、図８Ｂに示すように外形部分のみがピストン側に窪み、反ピストン側が突出するリブとして形成してもよいし、図８Ｃに示すように内側もピストン側に窪み、反ピストン側に突出するリブとして形成してもよい。図９Ａ～図９Ｃに示すリブ３Ｈは、筋状（Ｕ字状）に形成され最後尾の伸側のリーフバルブ２ｃの周方向に並んで複数設けられる。各リブ３Ｈの切断面は、図９Ｂに示すように外形部分のみがピストン側に窪み、反ピストン側が突出するリブとして形成してもよいし、図９Ｃに示すように内側もピストン側に窪み、反ピストン側に突出するリブとして形成してもよい。特に、図６に示すように、円環状のリブ３Ａの内側にリブ３Ｃが形成されている場合、伸側のリーフバルブ２ｃの外周端から円環状のリブ３Ａまでが開いた後の減衰係数（ピストン速度変化量に対する減衰力変化量の割合）を大きくすることができる。

[0044] また、図２Ａ～９Ｃに示すリブ３Ａ～３Ｈは、突出側をピストン１に向けて配置されてもよく、窪み側をピストン１に向けて配置されてもよい。また、最後尾の伸側のリーフバルブ２ｃに形成されるリブは、リブ３Ａ～３Ｈを任意に組み合わせた形状に形成されてもよい。

[0045] また、上記実施形態において、最後尾の伸側のリーフバルブ２ｃのみがリブ３Ａ～３Ｈを備え、最後尾の伸側のリーフバルブ２ｃの剛性を高めている。これに対し、最後尾の圧側のリーフバルブ７ｃにリブを設け、緩衝器Ｓのピストン速度が中高速領域にあるときの圧縮時の減衰力を大きくしてもよい。

[0046] 本願は２０１３年１月３１日に日本国特許庁に出願された特願２０１３－

０１６８８１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、

二つの部屋を区画するバルブディスクと、

前記バルブディスクに形成され前記二つの部屋を連通する流路と、

前記バルブディスクに積層され前記流路の出口を開閉可能に塞ぐ複数枚の環板状のリーフバルブと、を備え、

前記バルブディスクに積層される最後尾の前記リーフバルブは、一方の平面から軸方向に突出しその裏側が窪むリブを備える緩衝器。

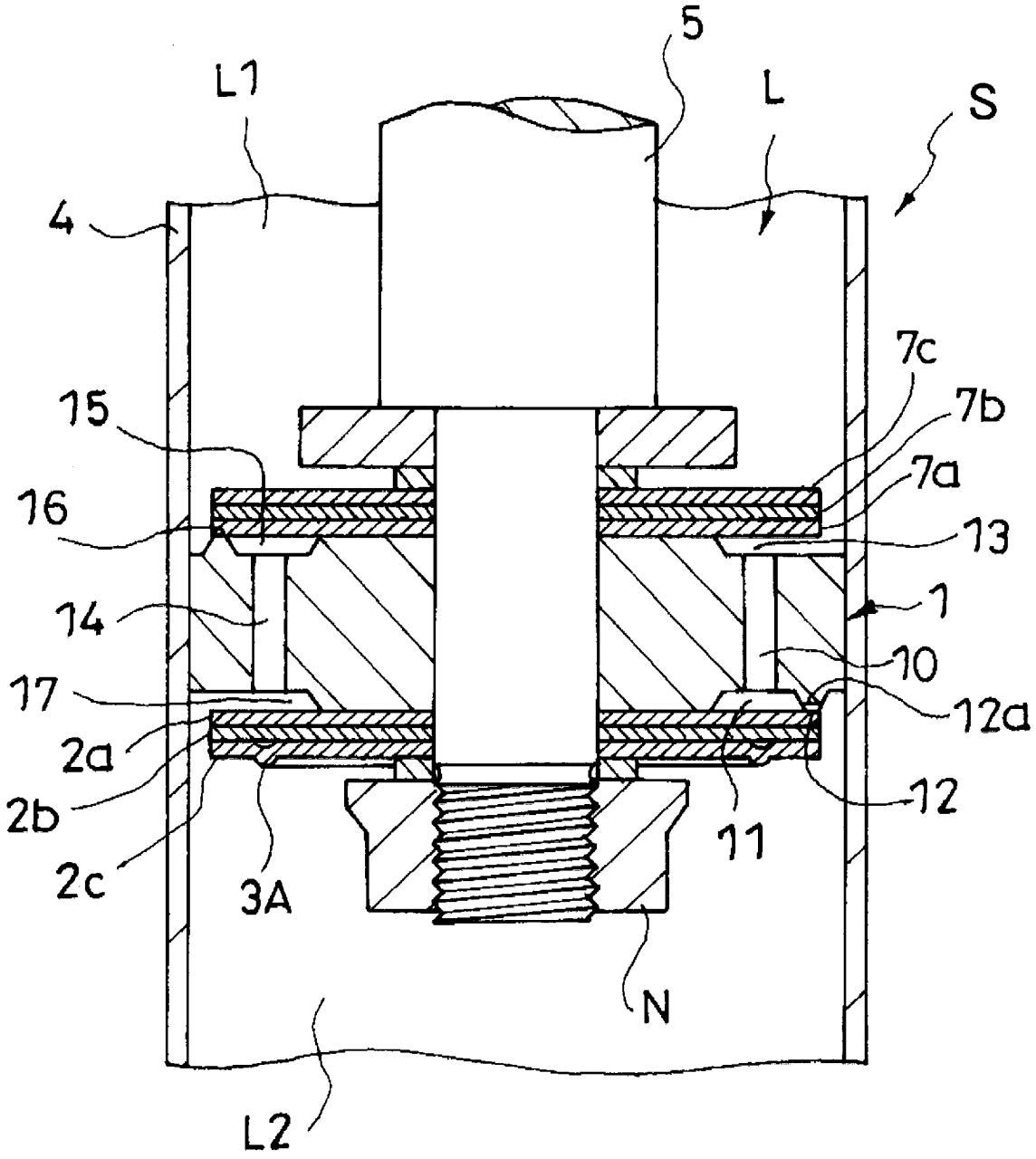
[請求項2] 請求項１に記載の緩衝器であって、

前記リブは、バルブディスク側が窪み、反バルブディスク側が突出して形成される緩衝器。

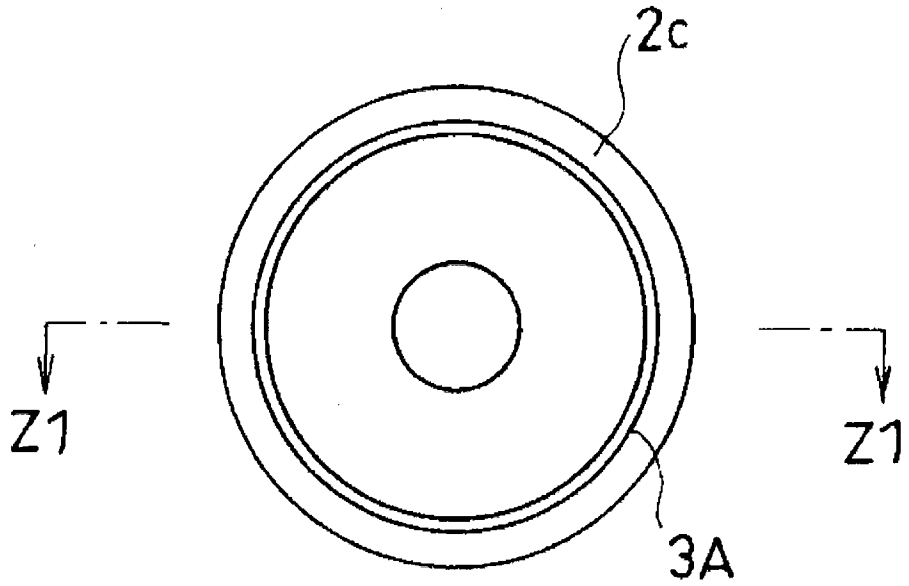
[請求項3] 請求項１に記載の緩衝器であって、

前記リブは、プレス加工により形成される緩衝器。

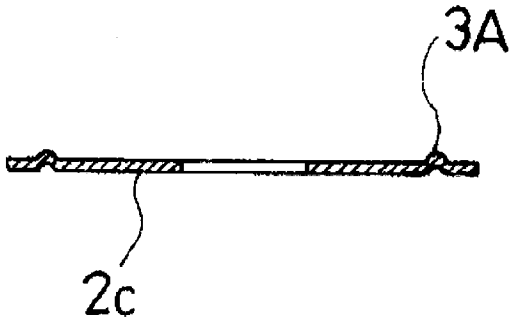
[図1]



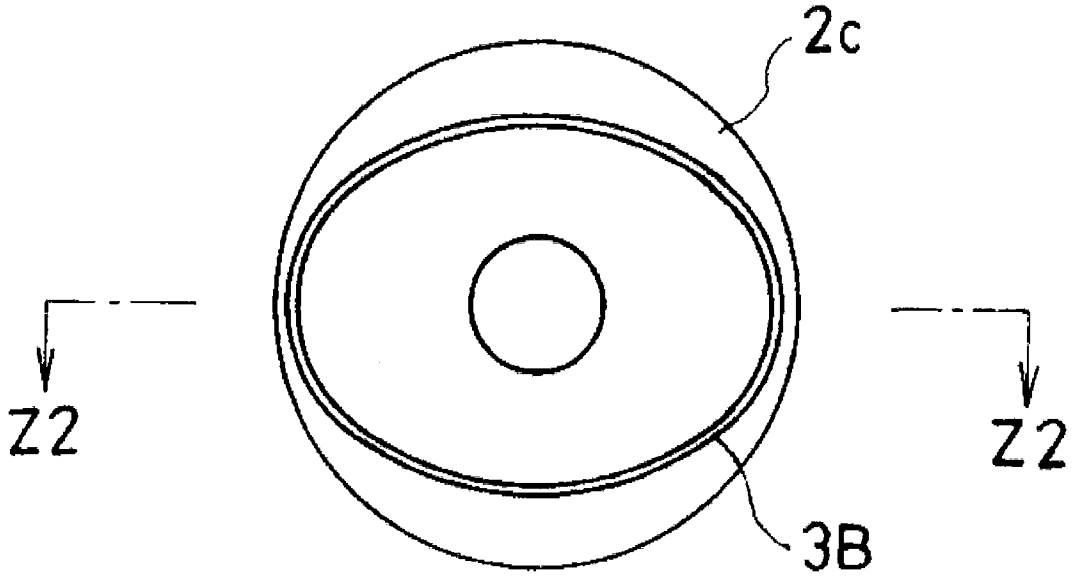
[図2A]



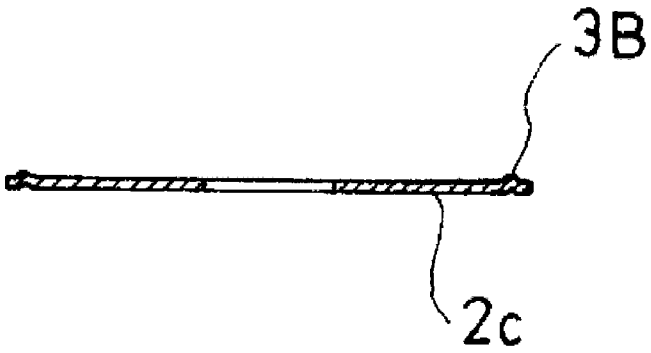
[図2B]



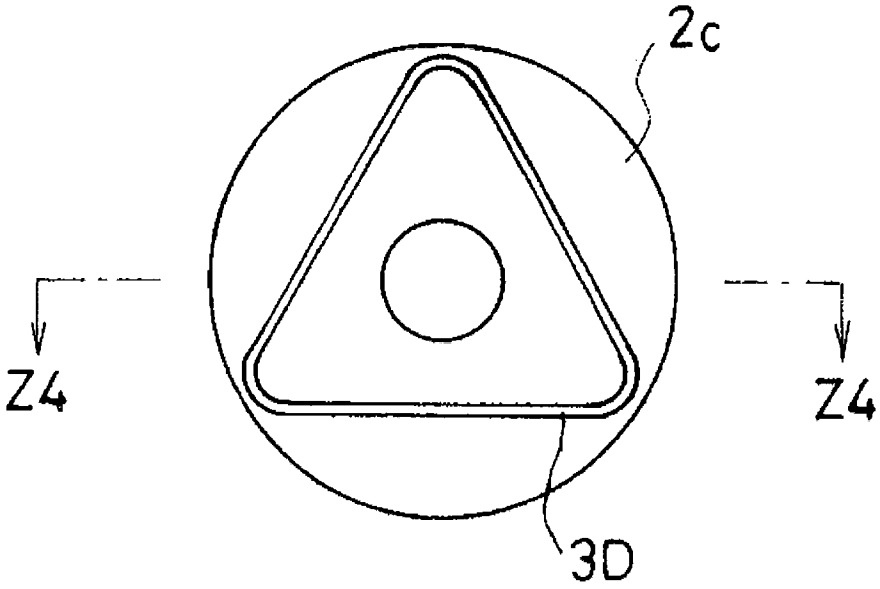
[図3A]



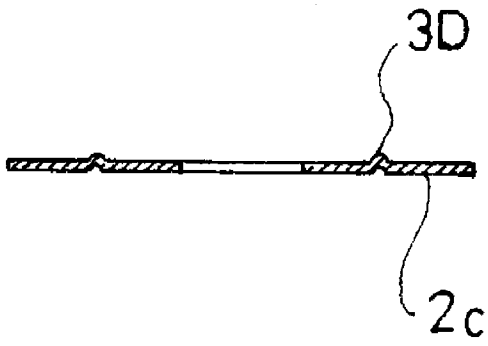
[図3B]



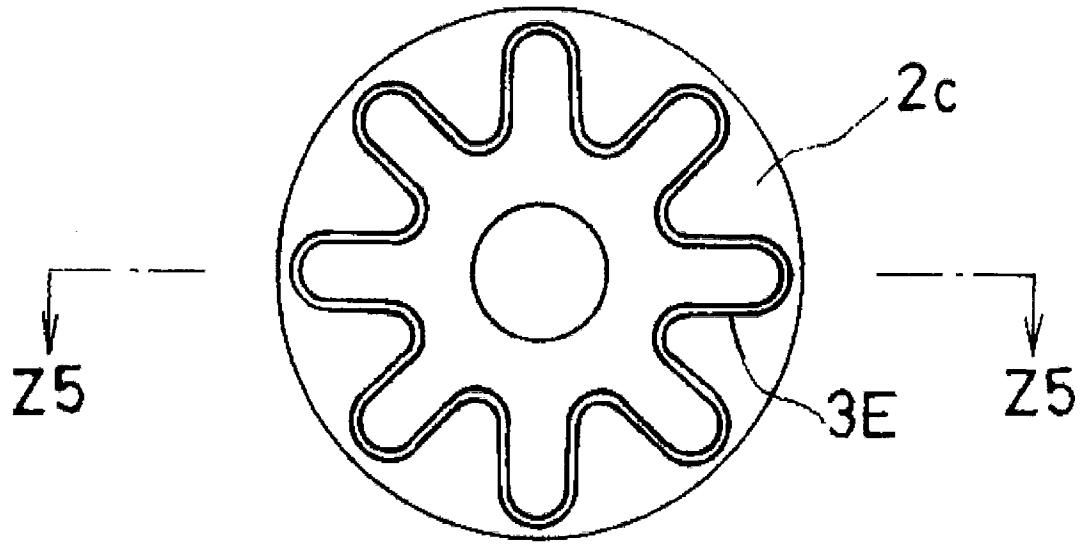
[図4A]



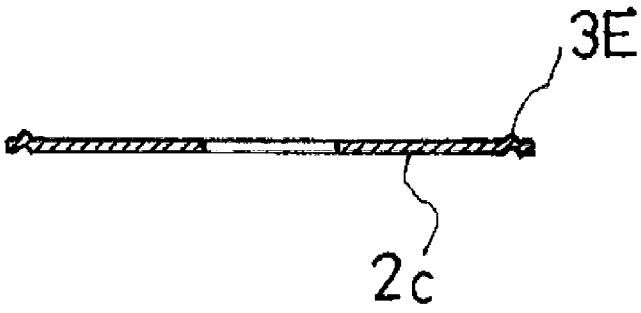
[図4B]



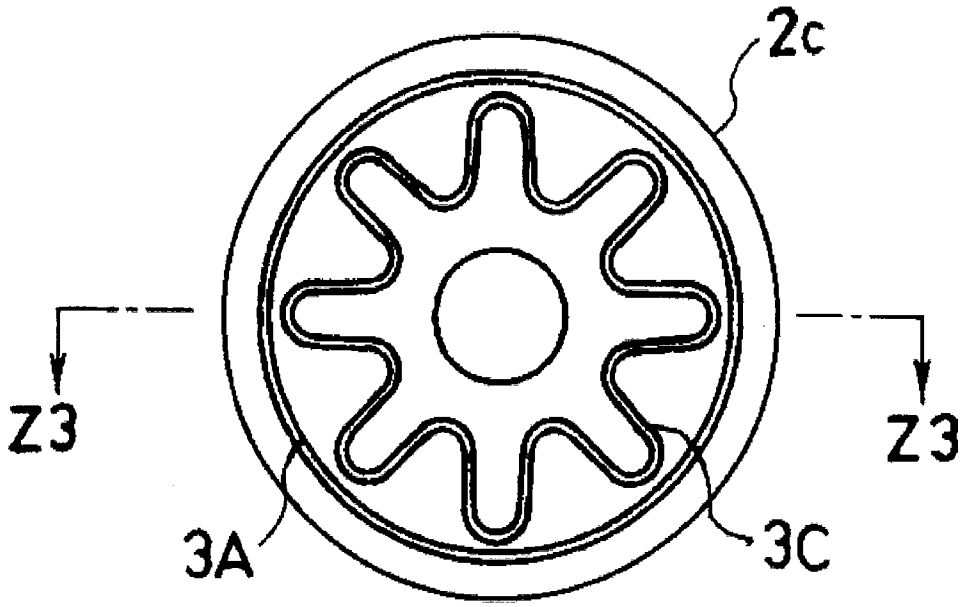
[図5A]



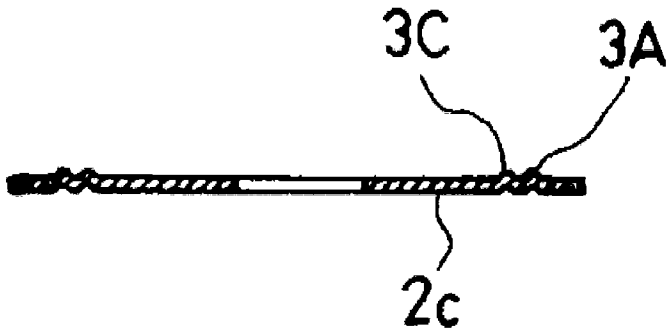
[図5B]



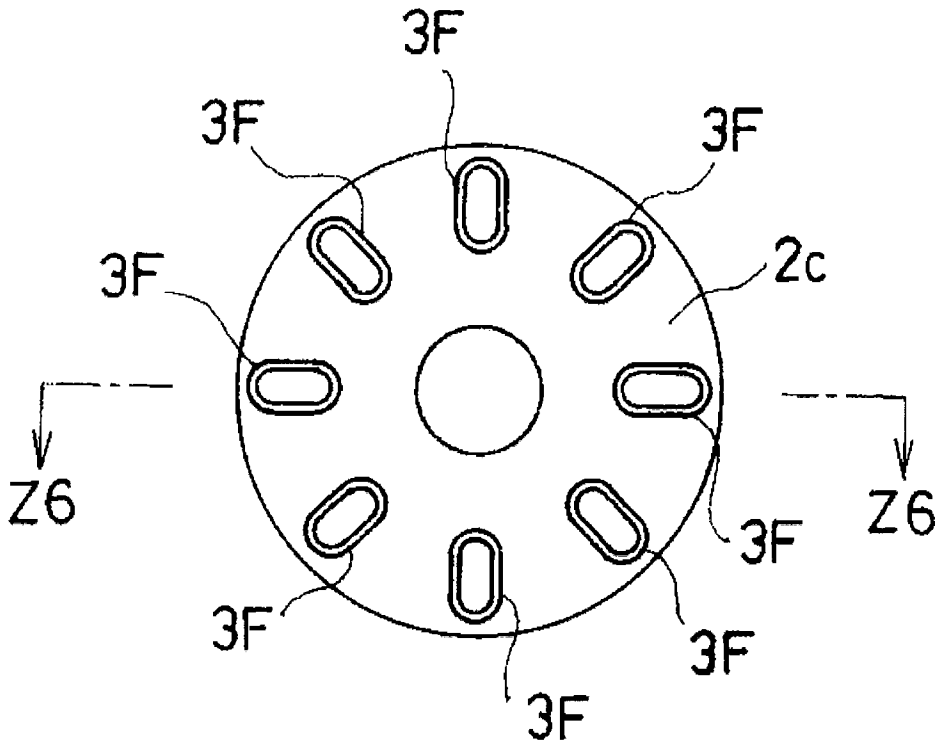
[図6A]



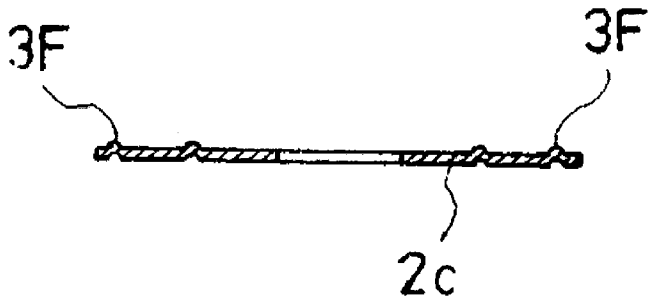
[図6B]



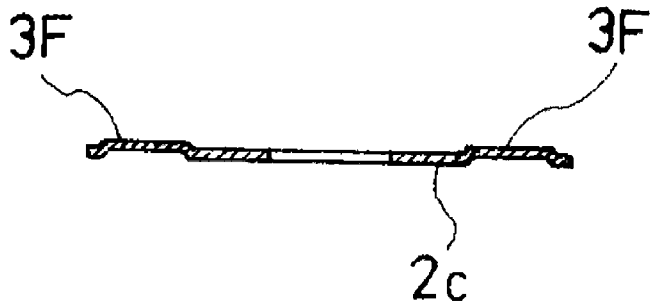
[図7A]



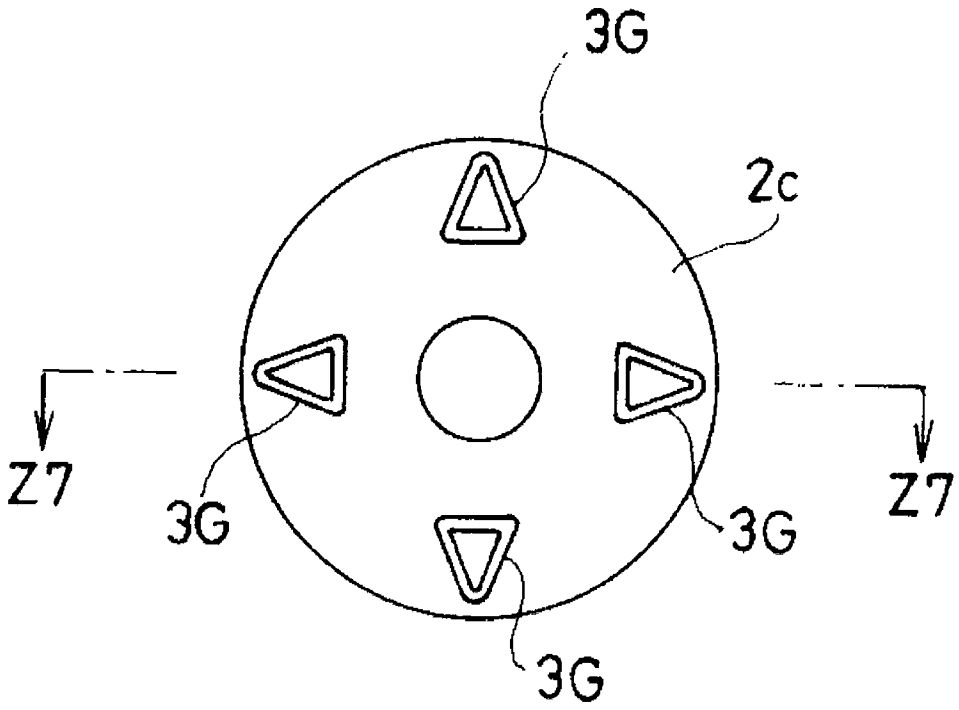
[図7B]



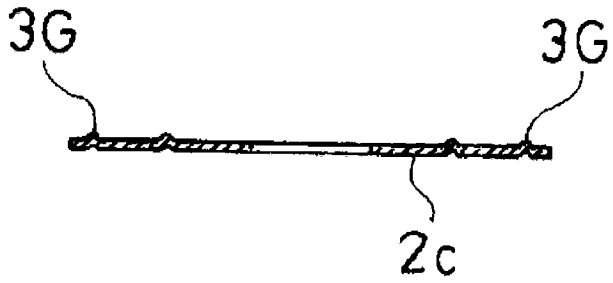
[図7C]



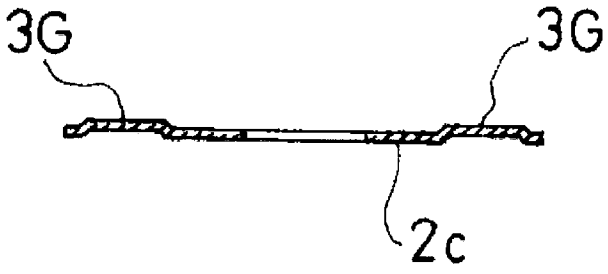
[図8A]



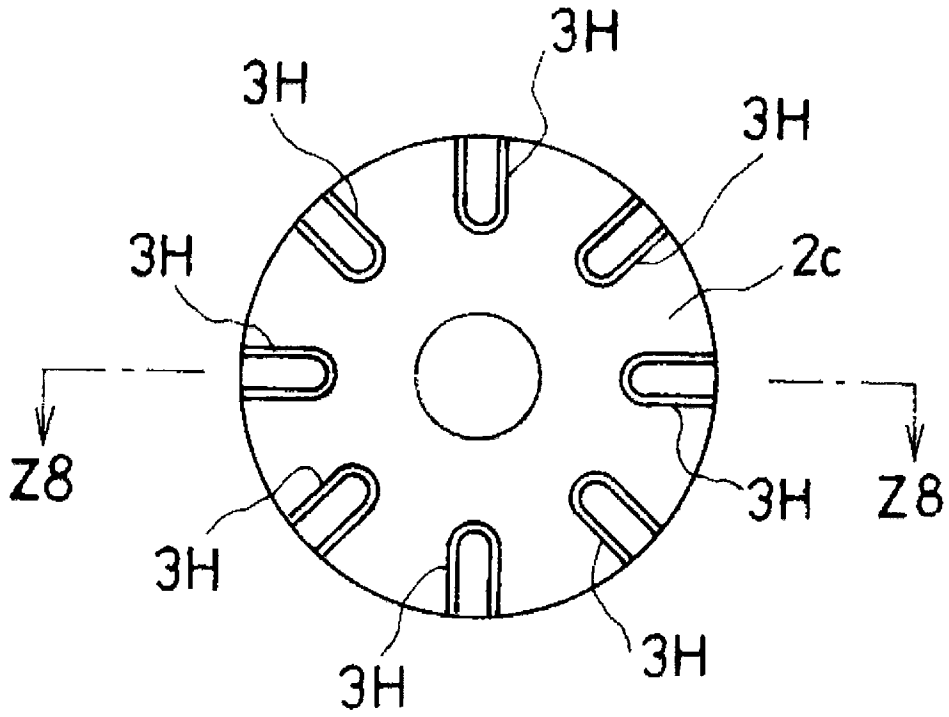
[図8B]



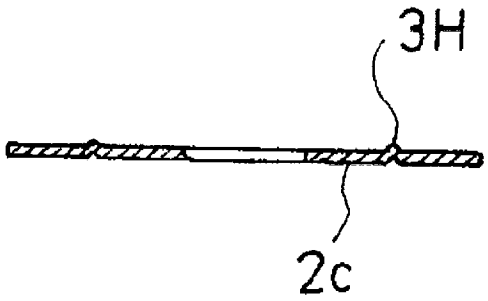
[図8C]



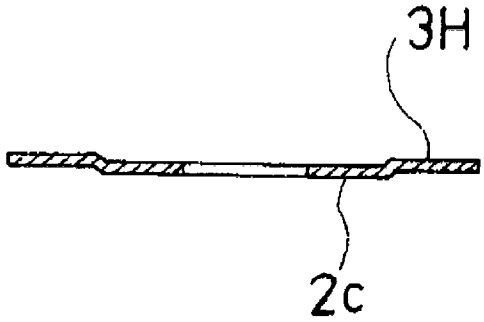
[図9A]



[図9B]



[図9C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/050849

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16F9/348(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)
F16F9/348

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.
X	JP 2009-204147 A (Hitachi, Ltd.), 10 September 2009 (10.09.2009), paragraphs [0012], [0017] to [0019]; fig. 2 (Family: none)	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 January, 2014 (30.01.14)	10 February, 2014 (10.02.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０５０８４９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16F9/348(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.　F16F9/348

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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	JP 2009-204147 A (株式会社日立製作所) 2009.09.10, 段落【0012】, 【0017】-【0019】, 図２（ファミリーなし）	1-3

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
３０．０１．２０１４	１０．０２．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｗ　３３２９
城臺　仁美
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８