

(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
2012年10月4日(04.10.2012)

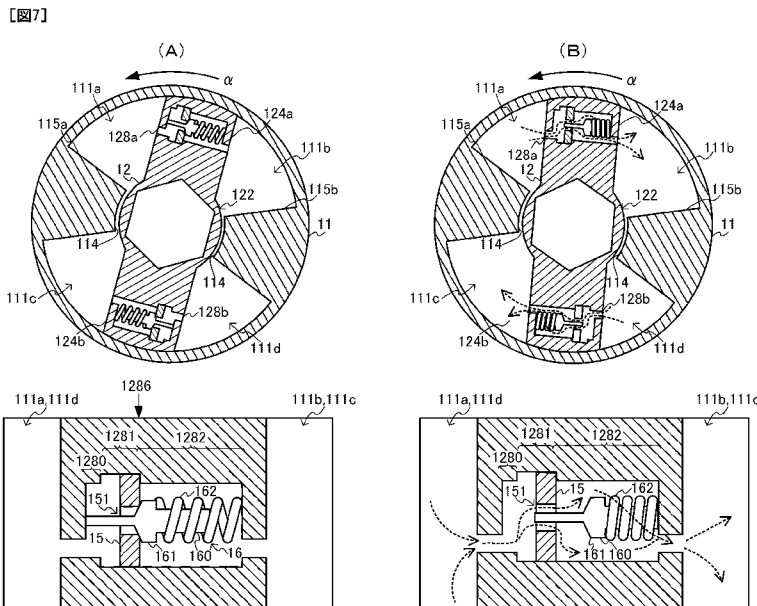


(10) 国際公開番号
WO 2012/132097 A1

- (51) 国際特許分類:
F16F 9/14 (2006.01) F16K 15/18 (2006.01)
B60N 2/20 (2006.01) F16K 17/04 (2006.01)
F16K 15/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/076538
- (22) 国際出願日: 2011年11月17日(17.11.2011)
- (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 2011-079714 2011年3月31日(31.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): オイレス工業株式会社(OILES CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南一丁目6番34号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 沖村 明彦(OKIMURA, Akihiko) [JP/JP]; 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町8番地オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP). 堀田 尚弘(HORITA, Naohiro) [JP/JP]; 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町8番地オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 大関 光弘(OHZEKI, Mitsuhiro); 〒2200023 神奈川県横浜市西区平沼1-13-14-206 Kanagawa (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, 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, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MD, 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, 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: ROTARY DAMPER
(54) 発明の名称: ロータリダンパ



(57) Abstract: In order to reduce the possibility of damage to a rotary damper when greater than expected rotary force is applied, a rotary damper has: a case (11) equipped with a cylindrical chamber (111); a rotor (12) housed within the cylindrical chamber (111); a viscous fluid (13) filling the cylindrical chamber (111); check valves (15); and adjustment valves (16). Protruding bulkheads (115a, 115b) are formed within the cylindrical chamber (111). The rotor (12) has a rotor main body (121) and vanes (124a, 124b). The check valve (15) closes with respect to normal rotation of the rotor (12), restricting the movement of the viscous fluid (13) between the regions (111a-111d) which are delimited by the bulkheads (115a, 115b) and the vanes (124a, 124b), and opens with respect to reverse rotation of the rotor (12), allowing the viscous fluid (13) to move between the regions (111a-111d). The adjustment valves (16) open when the rotary force that is applied so as to rotate the rotor (12) in the normal direction meets or exceeds a prescribed value, thus eliminating the restriction on the movement

of the viscous fluid (13) between the regions (111a-111d).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/132097 A1

想定以上の回転力が加わった場合にロータリダンパの破損可能性を低減する。円筒室111を備えたケース11、円筒室111に收容されたロータ12、円筒室111に充填された粘性流体13、逆止弁15、および調圧弁16を有する。円筒室111には、凸状の仕切り115a、115bが形成されている。ロータ12は、ロータ本体121およびベーン124a、124bを有する。逆止弁15は、ロータ12の正転に対し閉成して、仕切り115a、115bおよびベーン124a、124bにより区切られる領域111a~111d間における粘性流体13の移動を制限する一方、ロータ12の逆転に対して開放し、領域111a~111d間における粘性流体13の移動を許容する。調圧弁16は、ロータ12を正転させるように加えられた回転力が所定値以上の場合に開放して、領域111a~111d間における粘性流体13の移動の制限を解除する。

明 細 書

発明の名称：ロータリダンパ

技術分野

[0001] 本発明は、ロータリダンパに関し、特に、一方向性のロータリダンパに好適な構造に関する。

背景技術

[0002] 正転方向の回転に対して強い制動トルクを発生させる一方、逆転方向の回転に対しては弱い制動トルクを発生させる、いわゆる一方向性のロータリダンパが知られている。例えば、特許文献1には、構造が簡単で安価に製造可能な一方向性のロータリダンパが開示されている。

[0003] 特許文献1に記載のロータリダンパは、円筒室を備えたケースと、円筒室の中心線と回転軸が一致して回転自在となるように円筒室内に收容された、円筒形状のロータ本体およびベーンを備えたロータ（回転体）と、円筒室内に充填された粘性流体と、円筒室内にロータを粘性流体とともに封じ込める蓋と、を有する。円筒室の内壁面には、ロータ本体の外周面と僅かなギャップを形成するように、中心線に向かって凸状の仕切りが形成されている。ベーンは、円筒室の内周面と僅かなギャップを形成するように、ロータ本体の外周面から円筒室の内周面側に向かって突出して形成されている。このベーンには、ロータの回転方向と垂直な一方の側面（第一の側面と呼ぶ）から他方の側面（第二の側面と呼ぶ）へと繋がる流路が形成されている。また、ベーンの先端面（円筒室の内壁面と対向する面）には、円筒室の内壁面との間のギャップを埋めるシール部材が取り付けられている。そして、このシール部材は、ベーンの回転方向において第二の側面側から流路の開閉を行う弾性体の逆止弁を備えている。

[0004] 以上のような構成において、特許文献1に記載のロータリダンパは、ベーンの第一の側面から第二の側面へ向かう方向（正転方向）に回転させる力がロータに加わると、円筒室内の粘性流体によって逆止弁がベーンの第二の側

面に押し付けられて、流路が逆止弁で塞がれる。これにより、粘性流体の移動が、円筒室の仕切りとロータ本体の外周面との間の僅かなギャップを介してのみに制限されて、ベーンの第二の側面側の粘性流体に対する圧力が高まり、強い制動トルクが発生する。一方、ベーンの第二の側面から第一の側面へ向かう方向（逆転方向）に回転させる力がロータに加わると、ベーンの第一の側面側の粘性流体が、流路に流入して逆止弁を押し上げて流路を開放する。したがって、粘性流体の移動がベーンに形成された流路においても行われるため、ベーンの第一の側面側の粘性流体に対する圧力は高くなり、このため、弱い制動トルクが発生する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平7-301272号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、特許文献1に記載のロータリダンパは、想定以上の回転速度で正転方向の力がロータに加わって、ベーンの第二の側面側の粘性流体に対する圧力が想定以上に高まると、破損する可能性がある。

[0007] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、想定以上の回転力が加わった場合でも、ロータリダンパが破損する可能性を低くすることのできる技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明は、充填された粘性流体の移動を制限することにより、加えられた回転力に対して制動トルクを発生させるロータリダンパにおいて、この回転力が所定値以上の場合に粘性流体の移動の制限を解除する手段を設けた。

[0009] 例えば、本発明は、充填された粘性流体の移動を制限することにより、加えられた回転力に対して制動トルクを発生させるロータリダンパであって、

前記回転力が所定値以上の場合に開放して、前記粘性流体の移動の制限を解除する調圧弁を有する。

- [0010] ここで、ロータリダンパは、
前記粘性流体が充填された円筒室を備えるケースと、
前記ケースに対して、前記円筒室の中心線周りに相対的に回転するように前記円筒室に收容されたロータと、
前記ロータの回転方向により開閉する逆止弁と、をさらに有し、
前記円筒室の側壁面には、
先端面が前記ロータの外周面と近接するように、当該円筒室の中心線に沿って凸状の仕切りが形成されており、
前記ロータの外周面には、
先端面が前記円筒室の側壁面と近接するベーンが形成されており、
前記逆止弁は、
前記ケースに対する前記ロータの正転方向への相対的な回転に対し閉成して、前記仕切りおよび前記ベーンにより区切られる領域間における前記粘性流体の移動を制限する一方、前記ケースに対する前記ロータの逆転方向への相対的な回転に対し開放して、前記仕切りおよび前記ベーンにより区切られる領域間における前記粘性流体の移動を許容し、
前記調圧弁は、
前記ケースに対して前記ロータを前記正転方向に相対的に回転させるように加えられた前記回転力が前記所定値以上の場合に開放して、前記仕切りおよび前記ベーンにより区切られる領域間における前記粘性流体の移動の制限を解除するものでもよい。

発明の効果

- [0011] 本発明によれば、想定以上の回転力が加わった場合でも、円筒室内に充填された粘性流体に対する圧力を所定値以下に抑えることができるので、ロータリダンパが破損する可能性を低くできる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1 (A) および図1 (B) は、本発明の第一実施の形態に係るロータリダンパ1の概略構成を示す外観図および部分断面図である。

[図2]図2は、本発明の第一実施の形態に係るロータリダンパ1の部品展開図である。

[図3]図3 (A) ~図3 (C) は、ケース11の上面図、正面図、および底面図であり、図3 (D)は、図3 (A) に示すケース11のA-A断面図である。

[図4]図4 (A) ~図4 (C) は、蓋14の上面図、正面図、および底面図である。

[図5]図5 (A) ~図5 (D) は、ロータ12の上面図、正面図、側面図、および底面図である。

[図6]図6 (A) は、図5 (B) に示すロータ12のB-B断面図であり、図6 (B) は、図6 (A) のC部分の拡大図であり、図6 (C) は、流路128a、128bの製造方法を説明するための図である。

[図7]図7 (A) および図7 (B) は、ロータリダンパ1の動作原理を説明するための図である。

[図8]図8は、ロータリダンパ1の動作原理を説明するための図である。

[図9]図9 (A) および図9 (B) は、本発明の第二実施の形態に係るロータリダンパ2の概略構成を示す外観図および部分断面図である。

[図10]図10 (B) は、ロータリダンパ2の部品展開図である。

[図11]図11 (A) ~図11 (C) は、ケース21の上面図、正面図、および底面図であり、図11 (D) は、図11 (A) に示すケース21のD-D断面図である。

[図12]図12 (A) ~図12 (C) は、調圧機能付き逆流防止機構22a、22bの上面図、正面図、および底面図であり、図12 (D) は、図12 (C) に示す調圧機能付き逆流防止機構22a、22bのE-E断面図である。

[図13]図13 (A) および図13 (B) は、ロータリダンパ2の動作原理を

説明するための図である。

[図14]図14は、ロータリダンパ2の動作原理を説明するための図である。

[図15]図15(A)および図15(B)は、本発明の第三実施の形態に係るロータリダンパ3の概略構成を示す外観図および部分断面図である。

[図16]図16は、ロータリダンパ3の部品展開図である。

[図17]図17(A)～図17(C)は、ケース31の上面図、正面図、および底面図であり、図17(D)は、図17(A)に示すケース31のF-F断面図である。

[図18]図18(A)は、図17(B)に示すケース31のG-G断面図であり、図18(B)は、図18(A)のH部分の拡大図である。

[図19]図19(A)～図19(D)は、ロータ32の上面図、正面図、側面図、および底面図である。

[図20]図20(A)は、図19(B)に示すロータ32のI-I断面図であり、図20(B)は、図20(A)のJ部分の拡大図であり、図20(C)は、流路328a、328bの製造方法を説明するための図である。

[図21]図21は、ロータリダンパ3の動作原理を説明するための図である。

[図22]図22は、ロータリダンパ3の動作原理を説明するための図である。

[図23]図23は、ロータリダンパ3の動作原理を説明するための図である。

[図24]図24(A)および図24(B)は、リップシール327に逆止弁としての機能を付与した場合の動作原理を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

[0014] <第一実施の形態>

図1(A)および図1(B)は、本発明の第一実施の形態に係るロータリダンパ1の概略構成を示す外観図および部分断面図であり、図2は、このロータリダンパ1の部品展開図である。

[0015] 図示するように、本実施の形態に係るロータリダンパ1は、ケース11と、ケース11に対して相対的に回転可能にケース11内に收容されたロータ

(回転体) 12と、ケース11に充填された粘性流体(オイル、シリコン等) 13と、ロータ12を粘性流体13とともにケース11内に封じ込める蓋14と、ケース11に蓋14を固定するための複数のネジ18と、を有する。また、図1および図2には図示していないが、このロータリダンパ1は、さらに、逆止弁15と、調圧弁16と、を有する。

[0016] 図3(A)～(C)は、ケース11の上面図、正面図、および底面図であり、図3(D)は、図3(A)に示すケース11のA-A断面図である。

[0017] 図示するように、ケース11は、ケース本体112と、ケース本体112の縁部外周に形成されたフランジ部118と、を備えている。

[0018] ケース本体112には円筒室(底付き円筒状の空間) 111が形成されている。ロータ12は、円筒形状のロータ本体131とロータ本体131の外周面122に形成されたベーン124a、124bとを備え、この円筒室111の中心線110周りに回転するように(円筒室111の中心線110がロータ12の回転軸120となるように)、この円筒室111に収容される。ケース本体112の内周面113(円筒室111の側壁面113)には、ロータ本体131の外周面122と円筒室111の側壁面113との間の環状の空間を径方向に仕切るように、ロータ本体131の外周面122に向かって突出した一对の凸状の仕切り115a、115b(先端面114がロータ12の外周面122と近接する一对の凸状の仕切り115a、115b)が、円筒室111の中心線110に沿って形成されている。粘性流体13は、これらの仕切り115a、115bによって仕切られた、ロータ本体131の外周面122と円筒室111の側壁面113との間の領域(図7における111a～111d)に充填される。また、円筒室111の底面116には、ロータ本体131の一端部(下端部) 129aを挿入するための開口部117が形成されている。

[0019] フランジ部118には複数のネジ穴118aが形成され、フランジ部118に載置された蓋14の貫通孔143aに挿入されたネジ18が、これらのネジ穴118aに締結される。

- [0020] 図4 (A) ~ (C) は、蓋14の上面図、正面図、および底面図である。
- [0021] 図示するように、蓋14には、円筒室111の底面116の開口部117に対向する位置に、ロータ本体131の他端部(上端部129b)を挿入するための開口部141が形成されている。また、ケース11のフランジ部118のネジ穴118aに対応する位置には、それらのネジ穴118aに締結されるネジ18を挿入するための貫通孔143aが形成されている。なお、円筒室111から粘性流体13が外部に漏れないように、Oリング等のシール材を蓋14とケース11との間に介在させて密封性を高めるようにしてもよい。
- [0022] 図5 (A) ~ (D) は、ロータ12の上面図、正面図、側面図、および底面図である。
- [0023] 図示するように、ロータ本体131には、外部からの回転力をロータ12に伝達するシャフト(不図示)を挿入するための貫通孔121が、回転軸120を中心にして形成されている。そして、ロータ本体131(貫通孔121)の下端部129aは、ケース11の円筒室111の底面116に形成された開口部117に摺動可能に挿入され、ロータ本体131(貫通孔121)の上端部129bは、蓋14の開口部141に摺動可能に挿入される。なお、円筒室111から粘性流体13が外部に漏れないように、Oリング等のシール材を、ロータ本体131の端部129a、129bと開口部117、141との間に介在させて密封性を高めるようにしてもよい。
- [0024] ロータ本体131の外周面122には、先端面(円筒室111の側壁面113に対向する面)123が円筒室111の側壁面113と近接するように円筒室111の側壁面113に向かって突出した一对のベーン(回転翼)124a、124bが、円筒室111の側壁面113に沿って形成されている。ベーン124a、124bには、ベーン124a、124bの先端面123と円筒室111の側壁面113との間、ベーン124a、124bの下面(円筒室111の底面116と対向する面)125と円筒室111の底面116との間、および、ベーン124a、124bの上面(蓋14側の面)1

26と蓋14の下面（ケース11側の面）142との間に形成されるギャップを塞ぐためのリップシール127（図2参照）が取り付けられている。

[0025] 図6（A）は、図5（B）に示すロータ12のB-B断面図であり、図6（B）は、図5（A）のC部分の拡大図である。

[0026] 図示するように、一方のベーン124aには、このベーン124aおよび円筒室111の仕切り115aにより区切られる円筒室111内の領域111a（図7参照）と、このベーン124aおよび円筒室111の仕切り115bにより区切られる円筒室111内の領域111b（図7参照）とを繋ぐための流路（オリフィス）128aが、このベーン124aの一方の側面132aと他方の側面133aとを貫通するように形成されている。同様に、他方のベーン124bには、このベーン124bおよび円筒室111の仕切り115aにより区切られる円筒室111内の領域111c（図7参照）と、ベーン124bおよび円筒室111の仕切り115bにより区切られる円筒室111内の領域111d（図7参照）とを繋ぐための流路128bが、このベーン124bの一方の側面132bと他方の側面133bとを貫通するように形成されている。

[0027] 流路128a、128bの各々には、逆止弁15および調圧弁16が対となって内設されている。

[0028] 流路128a、128b内には、ベーン124a、124bの一方の側面132a、132bに形成された流路口1284、およびベーン124a、124bの他方の側面133a、133bに形成された流路口128よりも、径方向流路断面積の大きい隣接する3つの区間1280～1282が、流路口1284、1285間に、軸心を流路口1284、1285の軸心からずらすようにして形成されている。具体的には、第一の流路区間1280、第一の流路区間1280よりも径方向流路断面積の大きな第二の流路区間1281、第二の流路区間1281よりも径方向流路断面積の小さな第三の流路区間1282が形成されている。

[0029] 第二の流路区間1281には、逆止弁15が粘性流体13の流れ方向にス

ライド自在に收容され、第三の流路区間 1 2 8 2 には、調圧弁 1 6 が收容される。第二の流路区間 1 2 8 1 は、第三の流路区間 1 2 8 2 に対して、ロータ 1 2 を正転方向（本実施の形態では α 方向）に回転させた場合に、充填されている粘性流体 1 3 が加圧される領域 1 1 1 a、1 1 1 d（図 7 参照）側に隣接するように形成されている。

[0030] 逆止弁 1 5 は、第二の流路区間 1 2 8 1 を開閉するように第二の流路区間 1 2 8 1 内に配置された板状部材であり、ロータ 1 2 の回転方向に応じた方向に第二の流路区間 1 2 8 1 内をスライドする。また、逆止弁 1 5 には、粘性流体 1 3 が通過する貫通孔 1 5 1 が形成されており、この貫通孔 1 5 1 が、調圧弁 1 6 によって開閉される。

[0031] 調圧弁 1 6 は、逆止弁 1 5 の貫通孔 1 5 1 を通過する粘性流体 1 3 の流量を調整するニードル 1 6 0 と、第二の流路区間 1 2 8 1 側へニードル 1 6 0 を付勢するバネ等の弾性体 1 6 2 と、を有する。ニードル 1 6 0 は、逆止弁 1 5 の貫通孔 1 5 1 を塞ぐためのテーパ付きの栓部 1 6 1 と、栓部 1 6 1 の逆止弁 1 5 側先端部に設けられた棒状のストッパ 1 6 3 と、を有する。ニードル 1 6 0 は、ストッパ 1 6 3 が第二の流路区間 1 2 8 1 側に突出するように、第三の流路区間 1 2 8 2 側から逆止弁 1 5 の貫通孔 1 5 1 に挿入されている。逆止弁 1 5 が第三の流路区間 1 2 8 2 側に移動すると、逆止弁 1 5 の貫通孔 1 5 1 に栓部 1 6 1 が挿入される。これにより、逆止弁 1 5 の貫通孔 1 5 1 が栓部 1 6 1 により塞がれる。また、弾性体 1 6 2 の付勢によりニードル 1 6 0 が第一、第二の流路区間 1 2 8 0、1 2 8 1 側へ移動すると、ストッパ 1 6 3 は、逆止弁 1 5 の貫通孔 1 5 1 を介して流路 1 2 8 a、1 2 8 b の内壁 1 2 8 3 に当接する。これにより、第一、第二の流路区間 1 2 8 0、1 2 8 1 側への栓部 1 6 1 の移動を規制する。

[0032] このような流路 1 2 8 a、1 2 8 b は、例えば図 6 (C) に示すように、流路 1 2 8 a、1 2 8 b の一部（一方の流路口 1 2 8 4、および第一、第二の流路区間 1 2 8 0、1 2 8 1）をなす貫通孔 1 2 8 8 をペーン 1 2 4 a、1 2 4 b に予め形成しておき、この貫通孔 1 2 8 8 に、逆止弁 1 5、調圧弁

16を順番に挿入し、それから、流路128a、128bの一部（他方の流路口1285、第三の流路区間1282）が形成されたブロック1289を嵌入することによって形成することができる。

[0033] なお、ニードル160の円滑な移動を実現するために、逆止弁15の貫通孔151の径方向に対するストッパ163のガタツキを防止するガイド（例えば、貫通孔151の第一の流路区間1280側端面部に形成された3点以上の突起部）を設けてもよい。

[0034] つぎに、ロータリダンパ1の動作原理を説明する。図7（A）、図7（B）、および図8は、ロータリダンパ1の動作原理を説明するための図である。

[0035] 図7（A）および図7（B）に示すように、ケース11に対してロータ12が正転方向（本実施の形態では α 方向）に相対的に回転した場合、逆止弁15が、第二の流路区間1281と第三の流路区間1282との境界1286まで第二の流路区間1281内をスライドする。

[0036] ここで、ロータ12またはケース11に加えられた回転力（ α 方向の回転速度）が、調圧弁16の弾性体162の弾性係数により定まる所定値未満ならば、図7（A）に示すように、弾性体162により押圧されたニードル160の栓部161が逆止弁15の貫通孔151に押し込まれたままとなり、流路128a、128bが閉口する。このため、円筒室111内において、仕切り115a、115bおよびロータ12のペーン124a、124bにより区切られる領域111a～領域111d間の粘性流体13の移動は、仕切り115a、115bの先端面114とロータ12の外周面122との間に形成されるギャップ等を介してのみに制限される。これにより、領域111a、111d内の粘性流体13の圧力が高まって、強い制動トルクが発生する。

[0037] ロータ12またはケース11に加えられた回転力が上述の所定値以上ならば、図7（B）に示すように、流路128a、128bを流れようとする粘性流体13の圧力によりニードル160が第三の流路区間1282側に押し

戻されて、逆止弁15の貫通孔151からニードル160の栓部161が離れ、流路128a、128bが開口する。このため、円筒室111において、切り115a、115bおよびロータ12のペーン124a、124bにより区切られる領域111a～領域111d間の移動の制限が解除され、粘性流体13が、流路128a、128bを介して、領域111a、111dから領域111b、111cへ移動する。これにより、強い制動トルクを発生させつつも、領域111a、111d内の粘性流体13の圧力が所定値以上に高くなるのを防止できる。

[0038] 一方、図8に示すように、ケース11に対してロータ12が逆転方向（本実施の形態では β 方向）に相対的に回転した場合、逆止弁15が、第一の流路区間1280と第二の流路区間1281との境界1287まで第二の流路区間1281内をスライドする。

[0039] ここで、ニードル160は、ストッパ163により第二の流路区間1281側への移動が規制されるので、ニードル160の栓部161が逆止弁15の貫通孔151に押し込まれることなく、流路128a、128bが開口する。このため、粘性流体13は、流路128a、128bを介して、領域111b、111cから領域111a、111dへ移動する。これにより、領域111b、111c内の粘性流体13の圧力が高くならずに、弱い制動トルクが発生する。

[0040] 以上、本発明の第一実施の形態を説明した。

[0041] 本実施の形態では、円筒室111内に充填された粘性流体13の流路128a、128b経由での移動を制限することにより、ロータ12またはケース11に加えられた正転方向の回転力に対して強い制動トルクを発生させるロータリダンパ1において、この回転力が所定値以上の場合に、高圧側から低圧側への粘性流体13の移動の制限を解除する調圧弁16を設けている。したがって、本実施の形態によれば、ロータ12またはケース11に想定以上の回転力が加わった場合でも、円筒室111内に充填された粘性流体13に対する圧力を所定値以下に抑えることができるので、ロータリダンパ1が

破損する可能性を低くすることができる。

[0042] また、本実施の形態では、ロータ12の一方のベーン124aに、円筒室111の仕切り115a、115bおよびこのベーン124aにより区切られる領域111a、111b間を繋ぐ流路128aを設けている。また、ロータ12の他方のベーン124bに、円筒室111の仕切り115a、115bおよびこのベーン124bにより区切られる領域111c、111d間を繋ぐ流路128bを設けている。そして、逆止弁15および調圧弁16を上述の構成とすることにより、一本の流路128a、128bのそれぞれに、逆止弁15および調圧弁16を対にして内設している。このように、本実施の形態によれば、逆止弁15および調圧弁16を、個別の流路に配置するのではなく、同じ流路128a、128bに配置するため、ロータリダンパ1の小型化が可能となる。

[0043] なお、本実施の形態では、ロータ12のベーン124a、124bに流路128a、128bを形成し、これらの流路128a、128bに逆止弁15および調圧弁16を対にして内設したが、本発明はこれに限定されない。例えば、ケース11の円筒室111の仕切り115a、115bに流路128a、128bを形成し、これらの流路128a、128bに逆止弁15および調圧弁16を対にして内設してもよい。

[0044] <第二実施の形態>

図9(A)および図9(B)は、本発明の第二実施の形態に係るロータリダンパ2の概略構成を示す外観図および部分断面図であり、図10は、ロータリダンパ2の部品展開図である。

[0045] 図示するように、本実施の形態に係るロータリダンパ2は、ケース21と、ケース21に対して相対的に回転可能にケース21内に収容されたロータ(回転体)12aと、ケース21に充填された粘性流体13と、ロータ12aを粘性流体13とともにケース21内に封じ込めるための蓋14と、一对の調圧機能付き逆流防止機構22a、22bと、ケース21に蓋14を固定するための複数のネジ18と、を有する。

[0046] ここで、粘性流体13、ネジ18および蓋14は、第一実施の形態に係るロータリダンパ1で用いたものと同様なものである。また、ロータ12aの構成は、ベーン124a、124bに流路128a、128bが形成されていない点を除き、第一実施の形態に係るロータリダンパ1で用いたロータ12と同様である。したがって、以下においては、これらについての説明を省略する。

[0047] 図11(A)～(C)は、ケース21の上面図、正面図、および底面図であり、図11(D)は、図11(A)に示すケース21のD-D断面図である。

[0048] 図示するように、ケース21は、ケース本体212と、ケース本体212の縁部外周に形成されたフランジ部218と、を備えている。

[0049] ケース本体212には円筒室（底付き円筒状の空間）211が形成されている。ロータ12aは、円筒形状のロータ本体131とロータ本体131の外周面122に形成されたベーン124a、124bとを備え、この円筒室211の中心線210周りに回転するように（円筒室211の中心線210がロータ12aの回転軸220となるように）、この円筒室211に収容される。円筒室211の底面216には、ロータ12aの一端部（下端部）129aを挿入するための開口部217が形成されている。

[0050] ケース本体212の内周面213（円筒室211の側壁面213）には、ロータ本体131の外周面122と円筒室211の側壁面213との間の環状の空間を径方向に仕切るように、ロータ本体131の外周面122に向かって突出した一对の凸状の仕切り215a、215b（先端面114がロータ12の外周面122と近接する一对の凸状の仕切り215a、215b）が、円筒室211の中心線210に沿って形成されている。粘性流体13は、これらの仕切り215a、215bによって仕切られた、ロータ本体131の外周面122と円筒室211の側壁面213との間の領域（図13における211a～211d）に充填される。

[0051] 一方の仕切り215aには、仕切り215aおよびロータ12aのベーン

124aにより形成される円筒室211内の領域211a（図13参照）と、仕切り215aおよびロータ12aのベーン124bにより形成される円筒室211内の領域211c（図13参照）とを繋ぐ溝状の流路228aが形成され、この流路228aに調圧機能付き逆流防止機構22aがスライド自在に收容される。同様に、他方の仕切り215bには、仕切り215bおよびロータ12aのベーン124bにより形成される円筒室211内の領域211d（図13参照）と、仕切り215bおよびロータ12aのベーン124aにより形成される円筒室211内の領域211b（図13参照）とを繋ぐ流路228bが形成され、この流路228bに調圧機能付き逆流防止機構22bがスライド自在に收容される。

[0052] また、流路228a、228bの各々には、一部の径方向の流路幅を狭めて調圧機能付き逆流防止機構22a、22bのスライド範囲を規制するための凸部219が形成されている。

[0053] フランジ部218には、複数のネジ穴218aが形成されており、フランジ部118に載置された蓋14の貫通孔143aに挿入されたネジ18が、これらのネジ穴218aに締結される。

[0054] 図12(A)～(C)は、調圧機能付き逆流防止機構22a、22bの上面図、正面図、および底面図であり、図12(D)は、図12(C)に示す調圧機能付き逆流防止機構22a、22bのE-E断面図である。

[0055] 図示するように、調圧機能付き逆流防止機構22a、22bは、逆止弁25と、調圧弁26と、を有する。

[0056] 逆止弁25は、周方向にスライドして流路228a、228bの一方の流路口（ロータ12aを正転方向（本実施の形態では α 方向、図13参照）に回転させた場合に、充填されている粘性流体13が加圧される領域211a、211d側の流路口229a、229b、図13参照）を開閉する板状の弁部251と、流路228a、228b内の凸部219と連携して弁部251のスライド範囲を規制するストッパ252と、調圧弁26を保持する保持部254と、弁部251、ストッパ252および保持部254を連結する連

結部255と、を有する。

[0057] ここで、弁部251には、調圧弁26により開閉する貫通孔253が形成されている。また、保持部254およびストッパ252は、弁部251に対して、ロータ12aを正転方向（本実施の形態では α 方向、図13参照）に回転させた場合に、充填されている粘性流体13が減圧される領域211b、211c（図13参照）側に位置するように形成されている。また、連結部255は、ロータ12aが逆転方向（本実施の形態では β 方向、図14参照）に回転し、ストッパ252が仕切り215a、215b内の凸部219に当接した場合に、弁部251が流路228a、228bの流路口229a、229bから所定の間隔だけ離れる程度の長さを有する。

[0058] 調圧弁26は、逆止弁25の弁部251の貫通孔253を通過する粘性流体13の流量を調整するニードル264と、一端が逆止弁25の保持部254に固定され、他端でニードル264を領域211b、211c側へ付勢するバネ等の弾性体262と、を有する。ニードル264は、逆止弁25の弁部251の貫通孔253を塞ぐためのテーパ付きの栓部261と、栓部261の弁部251側先端部に設けられた棒状のガイド263と、を有する。ガイド263は、領域211b、211c側から弁部251の貫通孔253に挿入されており、逆止弁25の弁部251の貫通孔253に栓部261を誘導する。弾性体262の付勢によりニードル264が逆止弁25の弁部251側に移動すると、栓部261が、ガイド263に誘導されて、弁部251の貫通孔253に挿入される。これにより、逆止弁25の弁部251の貫通孔253が栓部261により塞がれる。

[0059] なお、ニードル264の円滑な移動を実現するために、弁部251の貫通孔253の径方向に対するガイド263のガタツキを防止するガイド（例えば、貫通孔253の外側端面部に形成された3点以上の突起部）を設けてもよい。

[0060] つぎに、ロータリダンパ2の動作原理を説明する。図13（A）、図13（B）および図14は、ロータリダンパ2の動作原理を説明するための図で

ある。

- [0061] 図13(A)および図13(B)に示すように、ケース21に対してロータ12aが正転方向(本実施の形態では α 方向)に相対的に回転した場合、調圧機能付き逆流防止機構22a、22bは、逆止弁25の弁部251が流路228a、228bの流路口229a、229bを塞ぐまで流路228a、228b内をスライドする。
- [0062] ここで、ロータ12aまたはケース21に加えられた回転力(α 方向の回転速度)が、調圧弁26の弾性体262の弾性係数により定まる所定値未満ならば、図13(A)に示すように、弾性体262により押圧されたニードル264の栓部261が弁部251の貫通孔253に押し込まれたままとなり、流路228a、228bが閉口する。このため、円筒室211内において、仕切り215a、215bおよびロータ12aのペーン124a、124bにより区切られる領域211a~領域211d間の粘性流体13の移動は、仕切り215a、215bの先端面214とロータ本体131の外周面122との間に形成されるギャップ等を介してのみに制限される。これにより、領域211a、211d内の粘性流体13の圧力が高まって、強い制動トルクが発生する。
- [0063] ロータ12aまたはケース21に加えられた回転力が上述の所定値以上ならば、図13(B)に示すように、流路228a、228bを流れようとする粘性流体13の圧力によりニードル264が押し戻されて、弁部251の貫通孔253からニードル264の栓部261が離れ、流路228a、228bが開口する。このため、円筒室211内において、仕切り215a、215bおよびロータ12aのペーン124a、124bにより区切られる領域211a~領域211d間における粘性流体13の移動の制限が解除され、粘性流体13が、流路228a、228bおよび弁部251の貫通孔253を介して、領域211a、211dから領域211c、211bへ移動する。これにより、強い制動トルクを発生させつつも、領域211a、211d内の粘性流体13の圧力が所定値以上に高くなるのを防止できる。

[0064] 一方、図14に示すように、ケース21に対してロータ12aが逆転方向（本実施の形態では β 方向）に相対的に回転した場合、調圧機能付き逆流防止機構22a、22bは、逆止弁25のストッパ252が流路228a、228b内の凸部219に当接するまで流路228a、228b内をスライドする。これにより、弁部251は、流路228a、228bの流路口229a、229bから離れた位置まで移動し、流路228a、228bが開口する。このため、粘性流体13は、流路228a、228bを介して、領域211b、211cから領域211a、211dへ移動する。これにより、領域211b、211c内の粘性流体13の圧力が高くならずに、弱い制動トルクが発生する。

[0065] 以上、本発明の第二実施の形態を説明した。

[0066] 本実施の形態でも、上記第一実施の形態と同様、ロータ12aまたはケース21に想定以上の回転力が加わった場合に、円筒室211内に充填された粘性流体13に対する圧力を所定値以下に抑えることができるので、ロータリダンパ2が破損する可能性を低くすることができる。また、調圧弁26を逆止弁25に組み込んで調圧機能付き逆流防止機構22a、22bとすることにより、逆止弁25および調圧弁26を、同じ流路228a、228b内に配置できるので、ロータリダンパ2の小型化が可能となる。

[0067] なお、本実施の形態では、円筒室211の仕切り215a、215bに流路228a、228bを形成し、これらの流路228a、228bに調圧機能付き逆流防止機構22a、22bを内設したが、本発明はこれに限定されない。例えば、ロータ12aのベーン124a、124bに流路228a、228bを形成し、これらの流路228a、228bに調圧機能付き逆流防止機構22a、22bを内設してもよい。

[0068] <第三実施の形態>

図15(A)および図15(B)は、本発明の第三実施の形態に係るロータリダンパ3の概略構成を示す外観図および部分断面図であり、図16は、ロータリダンパ3の部品展開図である。

[0069] 図示するように、本実施の形態に係るロータリダンパ3は、ケース31と、ケース31に対して相対的に回転可能にケース31内に收容されたロータ(回転体)32と、ケース内31に充填された粘性流体13と、ロータ32を粘性流体13とともにケース31内に封じ込めるための蓋14と、ケース11に蓋14を固定するための複数のネジ18と、を有する。また、図15には図示していないが、ロータリダンパ3は、さらに、逆止弁35と、調圧弁36と、を有する。

[0070] なお、粘性流体13、ネジ18および蓋14は、第一実施の形態に係るロータリダンパ1で用いたものと同様なものである。したがって、以下においては、これらについての説明を省略する。

[0071] 図17(A)～(C)は、ケース31の上面図、正面図、および底面図であり、図17(D)は、図17(A)に示すケース31のF-F断面図である。

[0072] 図示するように、ケース31は、ケース本体312と、ケース本体312の縁部外周に形成されたフランジ部318と、を備えている。

[0073] ケース本体312には円筒室(底付き円筒状の空間)311が形成されている。ロータ32は、円筒形状のロータ本体331とロータ本体331の外周面322に形成されたベーン324a、324bとを備え、この円筒室311の中心線310周りに回転するように(円筒室311の中心線310がロータ32の回転軸320となるように)、この円筒室311に收容される。ケース本体312の内周面313(円筒室311の側壁面313)には、ロータ本体331の外周面322と円筒室311の側壁面313との間の環状の空間を径方向に仕切るように、ロータ本体331の外周面322に向かって突出した一对の凸状の仕切り315a、315b(先端面314がロータ32の側面322と近接する一对の凸状の仕切り315a、315b)が、円筒室311の中心線310に沿って形成されている。粘性流体13は、これらの仕切り315a、315bによって仕切られた、ロータ本体331の外周面322と円筒室311の側壁面313との間の領域(図22におけ

る311a~311d)に充填される。また、円筒室311の底面316には、ロータ本体331の一端部(下端部)329aを挿入するための開口部317が形成されている。

[0074] また、一方の仕切り315aには、この仕切り315aおよびロータ32のベーン324aにより形成される円筒室311内の領域311a(図22参照)と、この仕切り315aおよびロータ32のベーン324bにより形成される円筒室311内の領域311c(図22参照)とを繋ぐ逆止弁用流路(オリフィス)338aが形成されている。同様に、他方の仕切り315bには、この仕切り315bおよびロータ32のベーン324aにより形成される円筒室311内の領域311b(図22参照)と、この仕切り315bおよびロータ32のベーン324bにより形成される円筒室311内の領域311d(図22参照)とを繋ぐ逆止弁用流路(オリフィス)338bが形成されている。

[0075] 図18(A)は、図17(B)に示すケース31のG-G断面図であり、図18(B)は、図18(A)のH部分の拡大図である。

[0076] 図示するように、逆止弁用流路338a、338bの各々には、球状の逆止弁35が内设されている。

[0077] 逆止弁用流路338a、338bには、第一の逆止弁用流路区間3381と、第一の逆止弁用流路区間3381よりも径方向流路断面積の大きな第二の逆止弁用流路区間3382と、が形成されている。第二の逆止弁用流路区間3382は、逆止弁35の直径よりも大きな直径を有しており、第一の逆止弁用流路区間3381を開閉する逆止弁35をスライド自在に収容している。また、第二の逆止弁用流路区間3382には、逆止弁35のスライド範囲を規制するためのストッパ3383が形成されている。第一の逆止弁用流路区間3381は、第二の逆止弁用流路区間3382に対して、ロータ32を正転方向(本実施の形態では α 方向、図22参照)に回転させた場合に、充填されている粘性流体13が減圧される領域311b、311c側に隣接するように形成されている。

[0078] 図19(A)～(D)は、ロータ32の上面図、正面図、側面図および底面図である。

[0079] 図示するように、ロータ本体331には、外部からの回転力をロータ32に伝達するシャフト（不図示）を挿入するための貫通孔321が回転軸320を中心にして形成されている。そして、ロータ本体331（貫通孔321）の下端部329aは、ケース31の円筒室311の底面316に形成された開口部317に摺動可能に挿入され、ロータ本体331（貫通孔321）の上端部329bは、蓋14の開口部141に摺動可能に挿入される。なお、円筒室311から粘性流体13が外部に漏れないように、Oリング等のシール材を、ロータ本体331の端部329a、329bと開口部317、141との間に介在させて密封性を高めるようにしてもよい。

[0080] また、ロータ本体331の外周面322には、先端面（円筒室311の側壁面313に対向する面）323が円筒室311の側壁面313と近接するように円筒室311の側壁面313に向かって突出した一对のベーン（回転翼）324a、324bが、ロータ32の回転軸320に沿って形成されている。ベーン324a、324bには、ベーン324a、324bの先端面323と円筒室311の側壁面313との間、ベーン324a、324bの下面（円筒室311の底面316と対向する面）325と円筒室311の底面316との間、および、ベーン324a、324bの上面（蓋14側の面）326と蓋14の下面142との間に形成されるギャップを塞ぐためのリップシール327（図15参照）が取り付けられている。

[0081] 図20(A)は、図19(B)に示すロータ32のI-I断面図であり、図20(B)は、図20(A)のJ部分の拡大図であり、図20(C)は、流路328a、328bの製造方法を説明するための図である。

[0082] 一方のベーン324aには、ベーン324aおよび円筒室311の仕切り315aにより形成される円筒室311内の領域311a（図22参照）と、ベーン324aおよび円筒室311の仕切り315bにより形成される円筒室311内の領域311b（図22参照）とを繋ぐ調圧弁用流路（オリフ

イス) 328aが形成されている。同様に、他方のベーン324bには、ベーン324bおよび円筒室311の仕切り315aにより形成される円筒室311内の領域311c(図22参照)と、ベーン324bおよび円筒室311の仕切り315bにより形成される円筒室311内の領域311d(図22参照)とを繋ぐ調圧弁用流路328bが形成されている。

[0083] 調圧弁用流路328a、328bの各々には、ベーン324a、324bの一方の側面332a、332bに形成された流路口3280、およびベーン324a、324bの他方の側面333a、333bに形成された流路口3281よりも、径方向流路断面積の大きい調圧弁用流路区間3282が、流路口3280、3281間に、軸心を流路口3280、3281の軸心からずらすようにして形成されている。この調圧弁用流路区間3282には、調圧弁36が収容されている。

[0084] 調圧弁36は、調圧弁用流路328a、328bの一方の流路口3280を通過する粘性流体13の流量を調整するニードル360と、ニードル360を調圧弁用流路328a、328bの一方の流路口3280側へ押圧するバネ等の弾性体362と、を有する。ここで、調圧弁用流路328a、328bの一方の流路口3280は、ロータ32を正転方向(本実施の形態では α 方向)に回転させた場合に、充填されている粘性流体13が加圧される領域311a、311b(図22参照)側に面した流路口である。

[0085] ニードル360は、調圧弁用流路328a、328bの一方の流路口3280を塞ぐためのテーパ付きの栓部361と、栓部361の先端に設けられたガイド363と、を有する。ガイド363は、領域311b、311c側から調圧弁用流路328a、328bの一方の流路口3280に挿入されており、調圧弁用流路328a、328bの一方の流路口3280に栓部361を誘導する。弾性体362の付勢によりニードル360が調圧弁用流路328a、328bの一方の流路口3280側に移動すると、栓部361が、ガイド363に誘導されて、調圧弁用流路328a、328bの一方の流路口3280に挿入される。これにより、調圧弁用流路328a、328bの

一方の流路口 3280 が栓部 361 により塞がれる。

- [0086] 調圧弁用流路 328a、328b は、例えば図 20 (C) に示すように、調圧弁用流路 328a、328b の一部（一方の流路口 3280、調圧弁用流路区間 3282）をなす貫通孔 3284 をベーン 324a、324b に予め形成しておき、この貫通孔 3284 に、調圧弁 36 を挿入し、それから、調圧弁用流路 328a、328b の一部（他方の流路口 3281）が形成されたブロック 3285 を嵌入することにより、形成することができる。
- [0087] なお、ニードル 360 の円滑な移動を実現するために、流路口 3280 の径方向に対するガイド 363 のガタツキを防止するガイド（例えば、流路口 3280 の調圧弁用流路区間 3282 側端面部に形成された 3 点以上の突起部）を設けてもよい。
- [0088] つぎに、ロータリダンパ 3 の動作原理を説明する。図 21～図 23 は、ロータリダンパ 3 の動作原理を説明するための図である。
- [0089] 図 21 および図 22 に示すように、ケース 31 に対してロータ 32 が正転方向（本実施の形態では α 方向）に相対的に回転した場合、逆止弁 35 が、第一の逆止弁用流路区間 3381 と第二の逆止弁用流路区間 3382 との境界まで第二の逆止弁用流路区間 3382 内をスライドして、第一の逆止弁用流路区間 3381 を塞ぐ。これにより、逆止弁用流路 338a、338b が閉口する。
- [0090] ここで、ロータ 32 またはケース 31 に加えられた回転力（ α 方向の回転速度）が調圧弁 36 の弾性体 362 の弾性係数により定まる所定値未満ならば、図 21 に示すように、弾性体 362 により押圧されたニードル 360 の栓部 361 が、調圧弁用流路 328a、328b の一方の流路口 3280 に押し込まれたままとなり、調圧弁用流路 328a、328b が閉口する。このため、円筒室 311 内において、仕切り 315a、315b およびロータ 32 のベーン 324a、324b により区切られる領域 311a～領域 311d 間の粘性流体 13 の移動は、仕切り 315a、315b の先端面 314 とロータ本体 331 の外周面 322 との間に形成されるギャップ等を介して

のみに制限される。これにより、領域 311a、311d 内の粘性流体 13 の圧力が高まって、強い制動トルクが発生する。

[0091] ロータ 32 または ケース 31 に加えられた回転力が上述の所定値以上ならば、図 22 に示すように、調圧弁用流路 328a、328b を流れようとする粘性流体 13 の圧力により ニードル 360 が押し戻されて、ニードル 360 の栓部 361 が第一の調圧弁用流路区間 3281 から離れ、調圧弁用流路 328a、328b が開口する。このため、調圧弁用流路 328a、328b 経由での粘性流体 13 の移動の制限が解除され、粘性流体 13 が、調圧弁用流路 328a、328b を介して、領域 311a、311d から領域 311b、311c へ移動する。これにより、強い制動トルクを発生させつつも、領域 311a、311d 内の粘性流体 13 の圧力が所定値以上に高くなるのを防止できる。

[0092] 一方、図 23 に示すように、ケース 31 に対して ロータ 32 が逆転方向（本実施の形態では β 方向）に相対的に回転した場合、逆止弁 35 は、ストッパ 3383 に当接するまで第二の逆止弁用流路区間 3382 内を領域 311a、311d 側にスライドする。これにより、逆止弁 35 が第一の逆止弁用流路区間 3381 から離れて、逆止弁用流路 338a、338b が開口する。このため、粘性流体 13 は、逆止弁用流路 338a、338b を介して、領域 311b、311c から領域 311a、311d へと移動する。これにより、領域 311b、311c 内の粘性流体 13 の圧力が高くならずに、弱い制動トルクが発生する。

[0093] 以上、本発明の第三実施の形態を説明した。

[0094] 本実施の形態でも、上記第一、第二実施の形態と同様、ロータ 32 に想定以上の回転力が加わった場合に、円筒室 311 内に充填された粘性流体 13 に対する圧力を所定値以下に抑えることができるので、ロータリダンパ 3 が破損する可能性を低くすることができる。また、調圧弁 36 を内設する流路 328a、328b をロータ 32 のベーン 324a、324b に形成し、逆止弁 35 を内設する流路 338a、338b を円筒室 311 の仕切り 315

a、315bに形成しているので、これらの流路をベーン324a、324bおよび仕切り315a、315bの一方にまとめて形成する場合に比べ、ロータリダンパ3の小型化が可能となる。

[0095] なお、本実施の形態では、円筒室311の仕切り315a、315bに逆止弁35用の流路328a、328bを形成し、ロータ32のベーン324a、324bに調圧弁36用の流路328a、328bを形成したが、本発明はこれに限定されない。例えば、円筒室311の仕切り315a、315bに調圧弁36用の流路を形成し、ロータ32のベーン324a、324bに逆止弁35用の流路を形成してもよい。また、ロータリダンパ3に対する小型化の要求が厳しくない場合には、これらの流路をベーン324a、324bおよび仕切り315a、315bの一方にまとめて形成してもよい。

[0096] また、本実施の形態において、ロータ32のベーン324a、324bに取り付けられたリップシール327に逆止弁としての機能を付与することにより、逆止弁35および逆止弁用流路338a、338bを省略してもよい。すなわち、ケース31に対してロータ32が正転方向（本実施の形態では α 方向）に相対的に回転した場合、図24（A）に示すように、ベーン324a、324bの先端面323と円筒室311の側壁面313とのギャップ38を流れる粘性流体13の圧力により、このギャップ38を塞ぐ方向に変形し、ケース31に対してロータ32が逆転方向（本実施の形態では β 方向）に相対的に回転した場合には、図24（B）に示すように、このギャップ38を流れる粘性流体13の圧力により、このギャップ38を開放する方向に変形するように、リップシール327の先端部3271に弾性を持たせる。このようにして、逆止弁35および逆止弁用流路338a、338bを省略することにより、より安価にロータリダンパ3を作製することができる。

[0097] なお、上記の各実施の形態に係るロータリダンパ1～3では、円筒室111、211、311に一对の仕切り115a、115b、215a、215b、315a、315bを設けるとともに、ロータ12、12a、32に一对のベーン124a、124b、324a、324bを設けた場合を例にと

り説明した。しかし、本発明はこれに限定されない。円筒室に形成された仕切りおよびロータに形成されたベーンが同数であれば、1または3以上形成されていてもよい。

[0098] また、上記の各実施の形態に係るロータリダンパ1～3は、例えば、自動車、鉄道車両、航空機、船舶等で用いられるリクライニング機能付きの座席シートに広く適用できる。

産業上の利用可能性

[0099] 本発明は、例えば、自動車、鉄道車両、航空機、船舶等で用いられるリクライニング機能付きの座席シート等において、ロータリダンパの円筒室内に充填された粘性流体に対する圧力を所定値以下に抑えるための用途に適用可能である。

符号の説明

[0100] 1～3：ロータリダンパ、11：ケース、12、12a：ロータ（回転体）、13：粘性流体、14：蓋、15：逆止弁、16：調圧弁、17：リップシール、18：ネジ、21：ケース、22a、22b：調圧機能付き逆流防止機構、25：逆止弁、26：調圧弁、31：ケース、32：ロータ（回転体）、35：逆止弁、110：円筒室111の中心線、111：円筒室、112：ケース本体、113：ケース本体112の内周面（円筒室111の側壁面）、114：仕切り115a、115bの先端面、115a、115b：仕切り、116：円筒室111の底面、117：円筒室111の開口部、118：フランジ部、118a：フランジ部118のネジ穴、120：ロータ12の回転軸、121：ロータ本体131の貫通孔、122：ロータ本体131の外周面、123：ベーン124a、124bの先端面、124a、124b：ベーン、125：ベーン124a、124bの下面、126：ベーン124a、124bの上面、127：リップシール、128a、128b：流路（オリフィス）、129a：ロータ本体131の下端部、129b：ロータ本体131の上端部、131：ロータ本体、132a、132b：ベーン124a、124bの側面、133a、133b：ベーン124a、

1 2 4 bの側面、1 4 1 : 蓋 1 4 の開口部、1 4 2 : 蓋 1 4 の下面、1 4 3 a : 蓋 1 4 の貫通孔、1 5 1 : 逆止弁 1 5 の貫通孔、1 6 0 : 調圧弁 1 6 のニードル、1 6 1 : ニードル 1 6 0 の栓部、1 6 2 : 調圧弁 1 6 の弾性体、1 6 3 : ニードル 1 6 0 のストッパ、2 1 0 : 円筒室 2 1 1 の中心線、2 1 1 : 円筒室、2 1 2 : ケース本体、2 1 3 : ケース本体 2 1 2 の内周面 (円筒室 2 1 1 の側壁面)、2 1 4 : 仕切り 2 1 5 a、2 1 5 b の先端面、2 1 5 a、2 1 5 b : 仕切り、2 1 6 : 円筒室 2 1 1 の底面、2 1 7 : 円筒室 2 1 1 の開口部、2 1 8 : フランジ部、2 1 8 a : フランジ部 2 1 8 のネジ穴、2 1 9 : 流路 2 2 8 a、2 2 8 b の凸部、2 2 8 a、2 2 8 b : 流路、2 2 9 a、2 2 9 b : 流路 2 2 8 a、2 2 8 b の流路口、2 5 1 : 逆止弁 2 5 の弁部、2 5 2 : 逆止弁 2 5 のストッパ、2 5 3 : 弁部 2 5 1 の貫通孔、2 5 4 : 逆止弁 2 5 の保持部、2 5 5 : 逆止弁 2 5 の連結部、2 6 1 : 調圧弁 2 6 の栓部、2 6 2 : 調圧弁 2 6 の弾性体、2 6 3 : ニードル 2 6 4 のガイド、2 6 4 : 調圧弁 2 6 のニードル、3 1 0 : 円筒室 3 1 1 の中心線、3 1 1 : 円筒室、3 1 3 : 円筒室 3 1 1 の側壁面、3 1 4 : 仕切り 3 1 5 a、3 1 5 b の先端面、3 1 5 a、3 1 5 b : 仕切り、3 1 6 : 円筒室 3 1 1 の底面、3 1 7 : 円筒室 3 1 1 の開口部、3 2 0 : ロータ 3 2 の回転軸、3 2 1 : ロータ本体 3 3 1 の貫通孔、3 2 2 : ロータ本体 3 3 1 の外周面、3 2 3 : ベーン 3 2 4 a、3 2 4 b の先端面、3 2 4 a、3 2 4 b : ベーン、3 2 5 : ベーン 3 2 4 a、3 2 4 b の下面、3 2 6 : ベーン 3 2 4 a、3 2 4 b の上面、3 2 7 : リップシール、3 2 8 a、3 2 8 b : 調圧弁用流路、3 2 9 a : ロータ本体 3 3 1 の下端部、3 2 9 b : ロータ本体 3 3 1 の上端部、3 3 1 : ロータ本体、3 3 2 a、3 3 2 b : ベーン 3 2 4 a、3 2 4 b の側面、3 3 3 a、3 3 3 b : ベーン 3 2 4 a、3 2 4 b の側面、3 3 8 a、3 3 8 b : 逆止弁用流路、3 6 0 : ニードル、1 2 8 0 : 第一の流路区間、1 2 8 1 : 第二の流路区間、1 2 8 2 : 第三の流路区間、1 2 8 3 : 流路 1 2 8 a、1 2 8 b の内壁、1 2 8 4、1 2 8 5 : 流路 1 2 8 a、1 2 8 b の流路口、1 2 8 6 : 第二の流路区間 1 2 8 1 と第三の流路区間 1 2 8 2 との境

界、1287：第一の流路区間1280と第二の流路区間1281との境界、1288：ベーン124a、124bの貫通孔、1289：ブロック、3271：リップシール327の先端部、3280、3281：調圧弁用流路328a、328bの流路口、3282：調圧弁用流路区間、3284：ベーン324a、324bの貫通孔、3285：ブロック、3381：第一の逆止弁用流路区間、3382：第二の逆止弁用流路区間、3383：逆止弁35のストッパ

請求の範囲

- [請求項1] 充填された粘性流体の移動を制限することにより、加えられた回転力に対して制動トルクを発生させるロータリダンパであって、
前記回転力が所定値以上の場合に開放して、前記粘性流体の移動の制限を解除する調圧弁を有する
ことを特徴とするロータリダンパ
- [請求項2] 請求項1に記載のロータリダンパであって、
前記粘性流体が充填された円筒室を備えるケースと、
前記ケースに対して、前記円筒室の中心線周りに相対的に回転するように前記円筒室に収容されたロータと、
前記ロータの回転方向により開閉する逆止弁と、をさらに有し、
前記円筒室の側壁面には、
先端面が前記ロータの外周面と近接するように、当該円筒室の中心線に沿って凸状の仕切りが形成されており、
前記ロータの外周面には、
先端面が前記円筒室の側面と近接するベーンが形成されており、
前記逆止弁は、
前記ケースに対する前記ロータの正転方向への相対的な回転に対し閉成して、前記仕切りおよび前記ベーンにより区切られる領域間における前記粘性流体の移動を制限する一方、前記ケースに対する前記ロータの逆転方向への相対的な回転に対し開放して、前記仕切りおよび前記ベーンにより区切られる領域間における前記粘性流体の移動を許容し、
前記調圧弁は、
前記ケースに対して前記ロータを前記正転方向に相対的に回転させるように加えられた前記回転力が前記所定値以上の場合に開放して、前記仕切りおよび前記ベーンにより区切られる領域間における前記粘性流体の移動の制限を解除する

ことを特徴とするロータリダンパ。

[請求項3]

請求項2に記載のロータリダンパであって、
前記仕切りおよび前記ベーンの少なくとも一方には、
前記仕切りおよび前記ベーンにより区切られる領域間を繋ぐ流路が
形成されており、
前記調圧弁は、
前記ロータを正転方向に相対的に回転させるように加えられた前記
回転力が前記所定値以上の場合に前記流路を開口し、当該回転力が前
記所定値未満の場合に前記流路を閉口する

ことを特徴とするロータリダンパ。

[請求項4]

請求項3に記載のロータリダンパであって、
前記逆止弁は、
前記ケースに対して前記ロータを前記正転方向に相対的に回転させ
た場合に前記流路を閉口し、前記ケースに対して前記ロータを前記逆
転方向に相対的に回転させた場合に前記流路を開口し、
前記調圧弁は、
前記ケースに対して前記ロータを前記正転方向に相対的に回転させ
るように加えられた前記回転力が前記所定値以上の場合に、前記逆止
弁により閉口した前記流路を開口する

ことを特徴とするロータリダンパ。

[請求項5]

請求項4に記載のロータリダンパであって、
前記流路には、
前記逆止弁をスライド自在に収容するための第一の流路区間と、前
記調圧弁を収容するための第二の流路区間と、が形成されており、
前記第一の流路区間は、
前記第二の流路区間に対して、前記仕切りおよび前記ベーンにより
区切られる領域のうち、前記ケースに対して前記ロータを前記正転方
向に相対的に回転させた場合に当該領域内の前記粘性流体が加圧され

る領域側に隣接しており、

前記逆止弁は、

貫通孔が形成された板状部材であり、

前記調圧弁は、

前記逆止弁の貫通孔に対する栓部と、前記栓部を前記第一の流路区
間側へ押圧する弾性体と、前記栓部の前記第一の流路区間内への移動
を規制するストッパと、を有し、

前記ケースに対して前記ロータを前記正転方向に相対的に回転させ
た場合に、前記逆止弁が前記第一の流路区間の前記第二の流路区間側
端部までスライドし、前記回転力が前記所定値未満ならば、前記弾性
体により押圧された前記栓部が当該逆止弁の貫通孔に押し込まれ、前
記流路を閉口し、前記回転力が前記所定値以上ならば、前記流路を流
れようとする前記粘性流体の圧力により前記栓部が押し戻されて当該
逆止弁の貫通孔から離れ、前記流路を開口し、

前記ケースに対して前記ロータを前記逆転方向に相対的に回転させ
た場合に、前記逆止弁が前記第一の流路区間の前記第二の流路区間側
端部から離れる方向にスライドし、前記ストッパにより前記第一の流
路区間内への移動が規制された前記栓部が当該逆止弁の貫通孔に押し
込まれることなく、前記流路を開口する

ことを特徴とするロータリダンパ。

[請求項6]

請求項4に記載のロータリダンパであって、

前記流路は、

路幅を狭めるための凸部が形成されており、

前記逆止弁は、

前記凸部により規制される範囲内で前記流路内をスライド自在に収
容された、貫通孔を備える板状の弁部と、当該弁部に対して、前記仕
切りおよび前記ベーンにより区切られる領域のうち、前記ケースに対
して前記ロータを前記正転方向に相対的に回転させた場合に当該領域

内の前記粘性流体が減圧される領域側に配された、前記調圧弁を収容するための収容部と、を有し、

前記調圧弁は、

前記弁部の貫通孔に対する栓部と、前記栓部を前記弁部の貫通孔へ押圧する弾性体と、を有し、

前記ケースに対して前記ロータを前記正転方向に相対的に回転させた場合に、前記逆止弁の弁部が前記流路の凸部と当接するまでスライドし、前記回転力が前記所定値未満ならば、前記弾性体により押圧された前記栓部が当該逆止弁の弁部の貫通孔に押し込まれ、前記流路を閉口し、前記回転力が前記所定値以上ならば、前記流路を流れようとする前記粘性流体の圧力により前記栓部が押し戻されて当該逆止弁の弁部の貫通孔から離れ、前記流路を開口し、

前記ケースに対して前記ロータを前記逆転方向に相対的に回転させた場合に、前記逆止弁の弁部が前記流路の凸部から離れる方向へスライドし、前記流路を開口する

ことを特徴とするロータリダンパ。

[請求項7]

請求項2に記載のロータリダンパであって、

前記仕切りおよび前記ベーン的一方には、

前記仕切りおよび前記ベーンにより区切られる領域間を繋ぐ調圧弁用流路が形成されており、

前記仕切りおよび前記ベーンの他方には、

前記仕切りおよび前記ベーンにより区切られる領域間を繋ぐ逆止弁用流路が形成されており、

前記調圧弁は、

前記ロータを正転方向に相対的に回転させるように加えられた前記回転力が前記所定値以上の場合に前記調圧弁用流路を開口し、当該回転力が前記所定値未満の場合に前記調圧弁用流路を閉口し、

前記逆止弁は、

前記ケースに対して前記ロータを前記正転方向に相対的に回転させた場合に前記逆止弁用流路を閉口し、前記ケースに対して前記ロータを前記逆転方向に相対的に回転させた場合に前記逆止弁用流路を開口する

ことを特徴とするロータリダンパ。

[請求項8]

請求項7に記載のロータリダンパであって、

前記調圧弁用流路は、

第一の調圧弁用流路区間と、当該第一の調圧弁用流路区間に対して、前記仕切りおよび前記ベーンにより区切られる領域のうち、前記ケースに対して前記ロータを前記正転方向に相対的に回転させた場合に当該領域内の前記粘性流体が減圧される領域側に配された、当該第一の調圧弁用流路区間よりも幅広の第二の逆止弁用流路区間と、を有し、

前記逆止弁用流路は、

第一の逆止弁用流路区間と、当該第一の逆止弁用流路区間に対して、前記仕切りおよび前記ベーンにより区切られる領域のうち、前記ケースに対して前記ロータを前記正転方向に相対的に回転させた場合に当該領域内の前記粘性流体が加圧される領域側に配された、当該第一の逆止弁用流路区間よりも幅広の第二の逆止弁用流路区間と、を有し、

前記調圧弁は、

前記第一の調圧弁用流路区間に対する栓部と、当該栓部を前記第二の調圧弁用流路区間側から前記第一の調圧弁用流路区間へ押圧する弾性体と、を有し、

前記ケースに対して前記ロータを前記正転方向に相対的に回転させた場合に、前記回転力が前記所定値未満ならば、前記弾性体により押圧された前記栓部が前記第一の調圧弁用流路区間に押し込まれ、前記調圧弁用流路を閉口し、前記回転力が前記所定値以上ならば、前記調

圧弁用流路を流れようとする前記粘性流体の圧力により前記栓部が押し戻されて前記第一の調圧弁用流路区間から離れ、前記調圧弁用流路を開口し、

前記逆止弁は、

前記第二の逆止弁用流路区間をスライド自在に配置されており、

前記ケースに対して前記ロータを前記正転方向に相対的に回転させた場合に、前記逆止弁が前記第一の逆止弁用流路区間側へスライドして前記第一の逆止弁用流路区間を塞ぎ、前記逆止弁用流路を閉口し、前記ロータを前記逆転方向に相対的に回転させた場合に、前記逆止弁が前記第一の逆止弁用流路区間から離れる方向へスライドし、前記逆止弁用流路を開口する

ことを特徴とするロータリダンパ。

[請求項9]

請求項3に記載のロータリダンパであって

前記流路は、

第一の流路区間と、当該第一の流路区間に対して、前記仕切りおよび前記ベーンにより区切られる領域のうち、前記ケースに対して前記ロータを前記正転方向に相対的に回転させた場合に当該領域内の前記粘性流体が減圧される領域側に配された、当該第一の流路区間よりも幅広の第二の流路区間と、を有し、

前記調圧弁は、

前記第一の流路区間に対する栓部と、当該栓部を前記第二の流路区間側から前記第一の流路区間へ押圧する弾性体と、を有し、

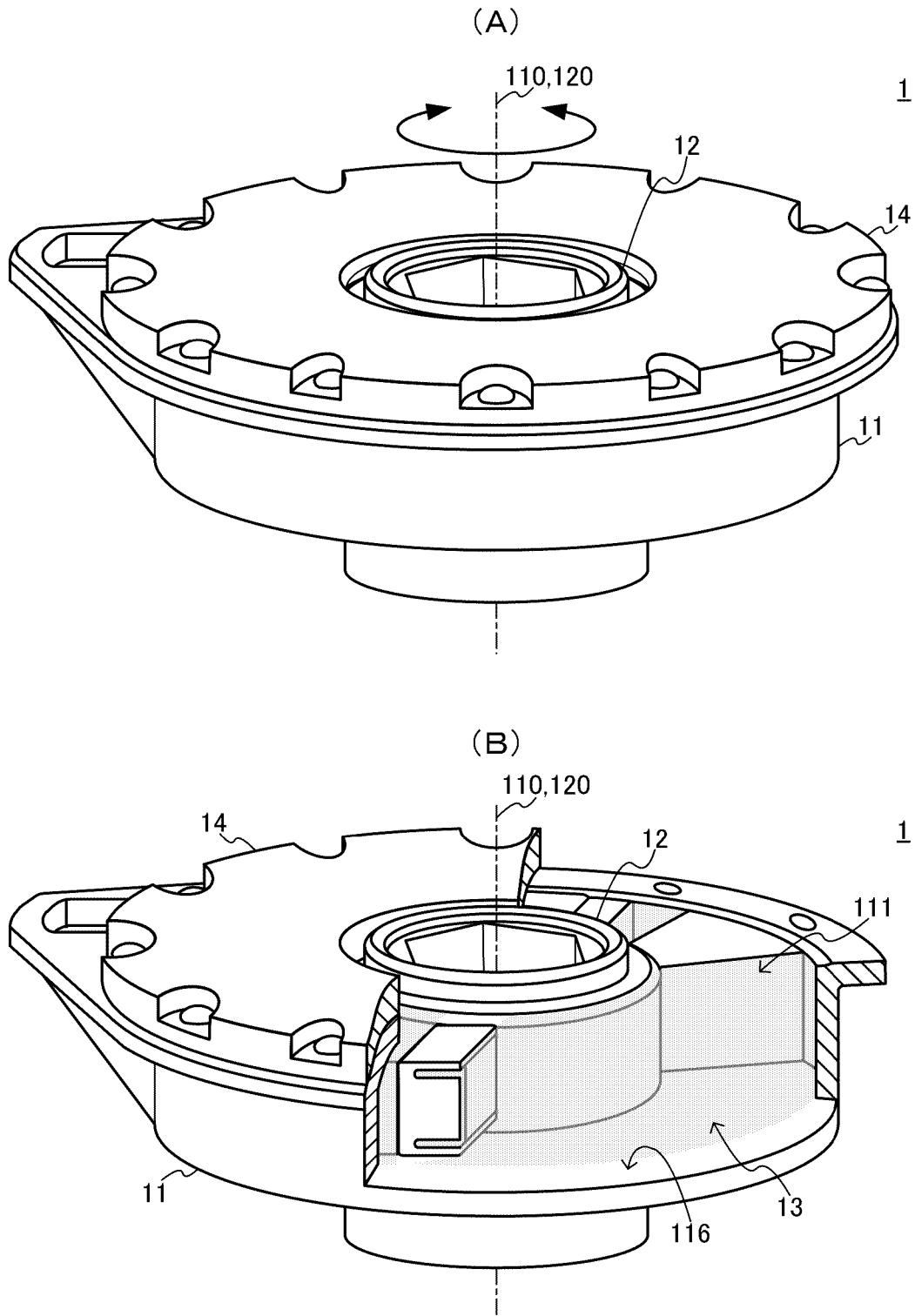
前記ケースに対して前記ロータを前記正転方向に相対的に回転させた場合に、前記回転力が前記所定値未満ならば、前記弾性体により押圧された前記栓部が前記第一の流路区間に押し込まれ、前記流路を閉口し、前記回転力が前記所定値以上ならば、前記流路を流れようとする前記粘性流体の圧力により前記栓部が押し戻されて前記第一の流路区間から離れ、前記流路を開口し、

前記逆止弁は、

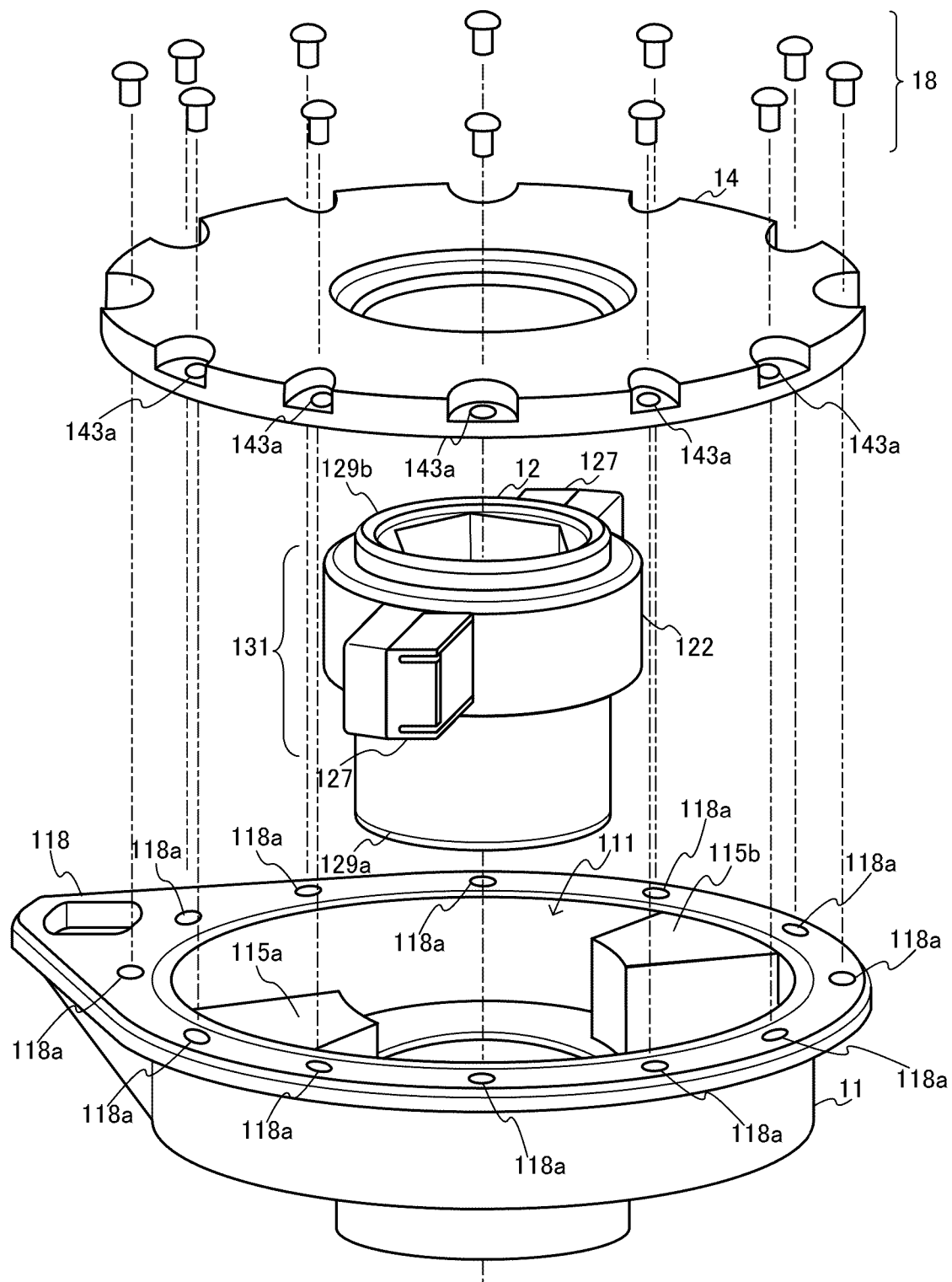
前記ロータのベーンに取り付けられ、前記ケースに対して前記ロータを前記正転方向に相対的に回転させた場合に、前記ロータのベーンと前記円筒室との隙間を塞ぐように変形し、前記ケースに対して前記ロータを前記逆転方向に相対的に回転させた場合に、前記ロータのベーンと前記円筒室との隙間を維持するように変形するシール部材である

ことを特徴とするロータリダンパ。

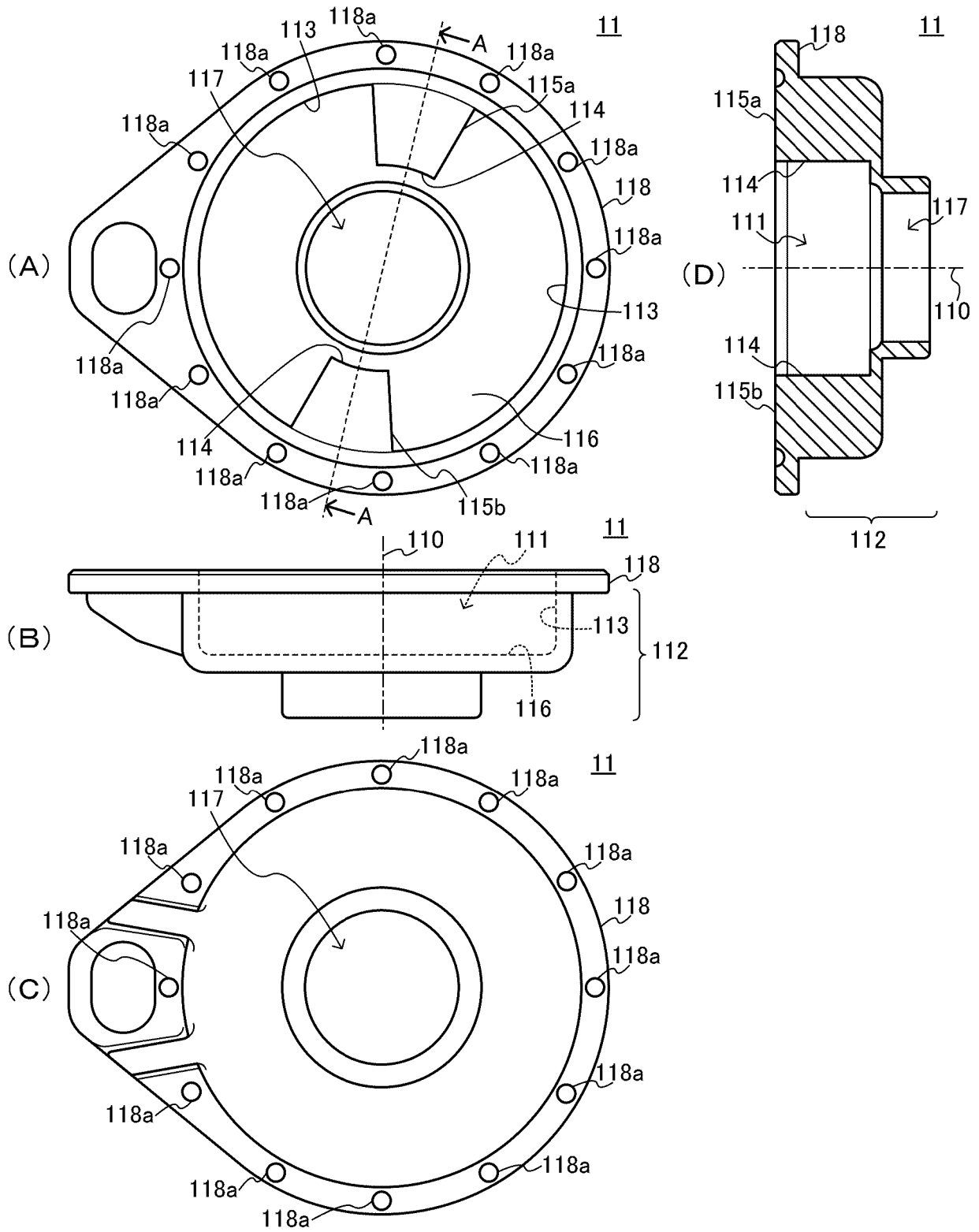
[図1]



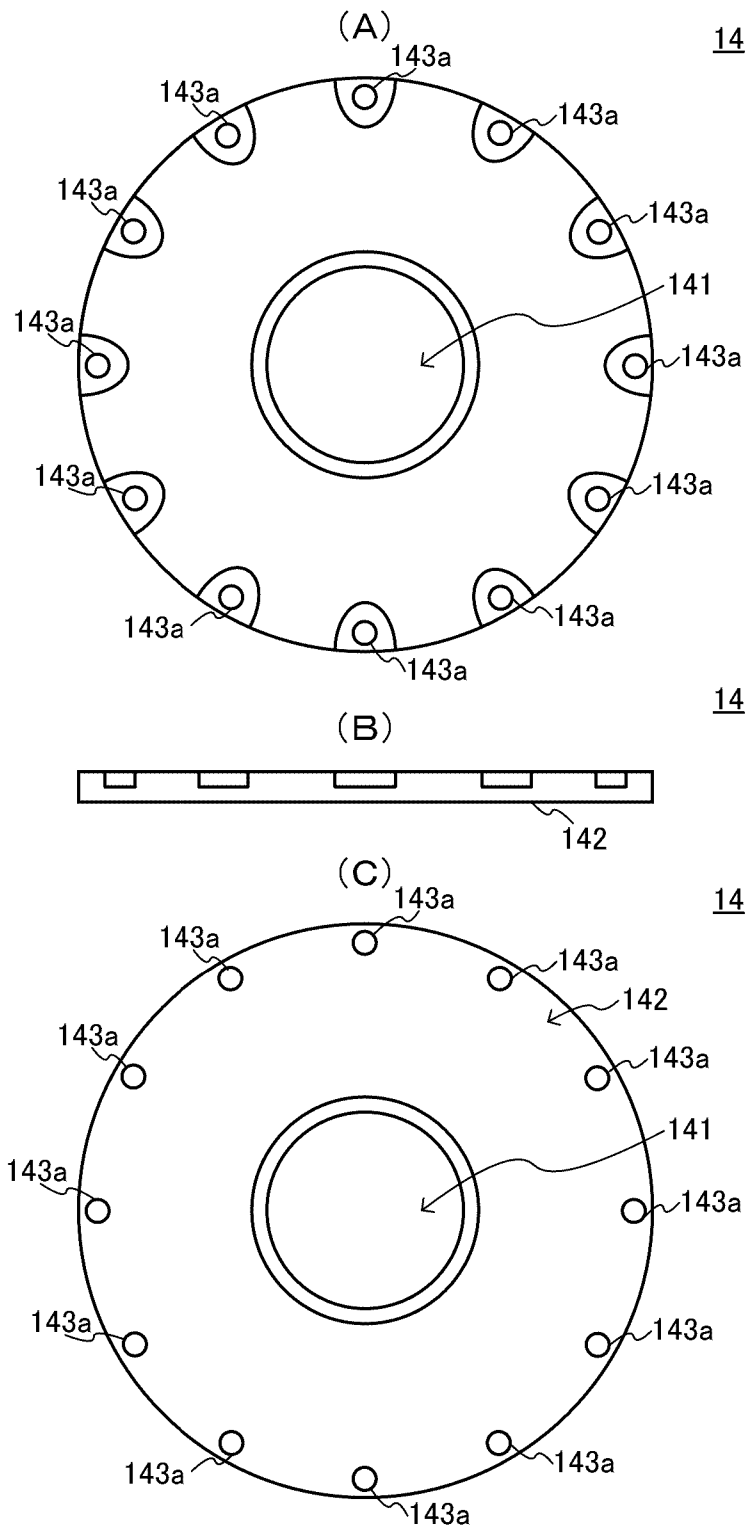
[図2]



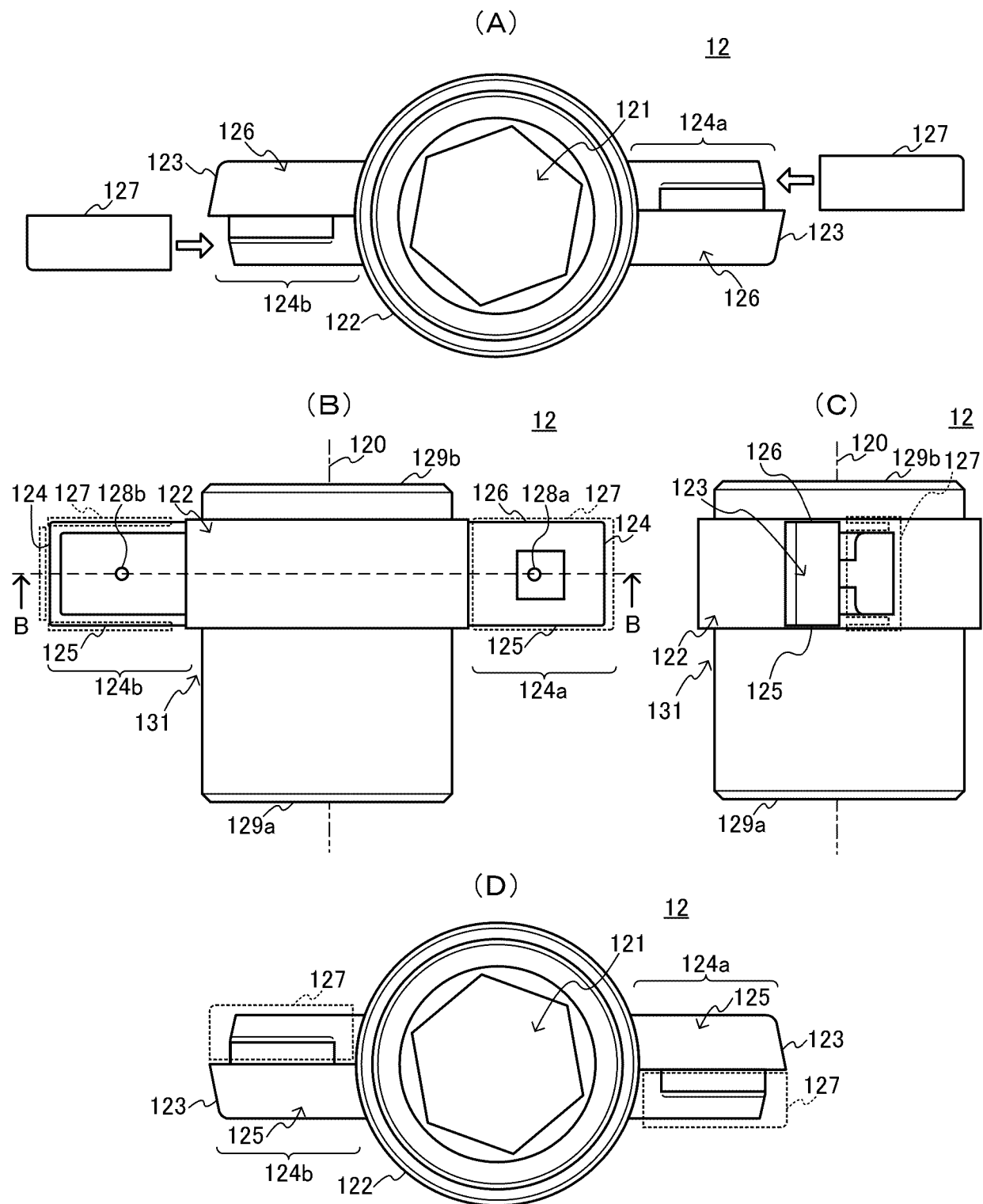
[図3]



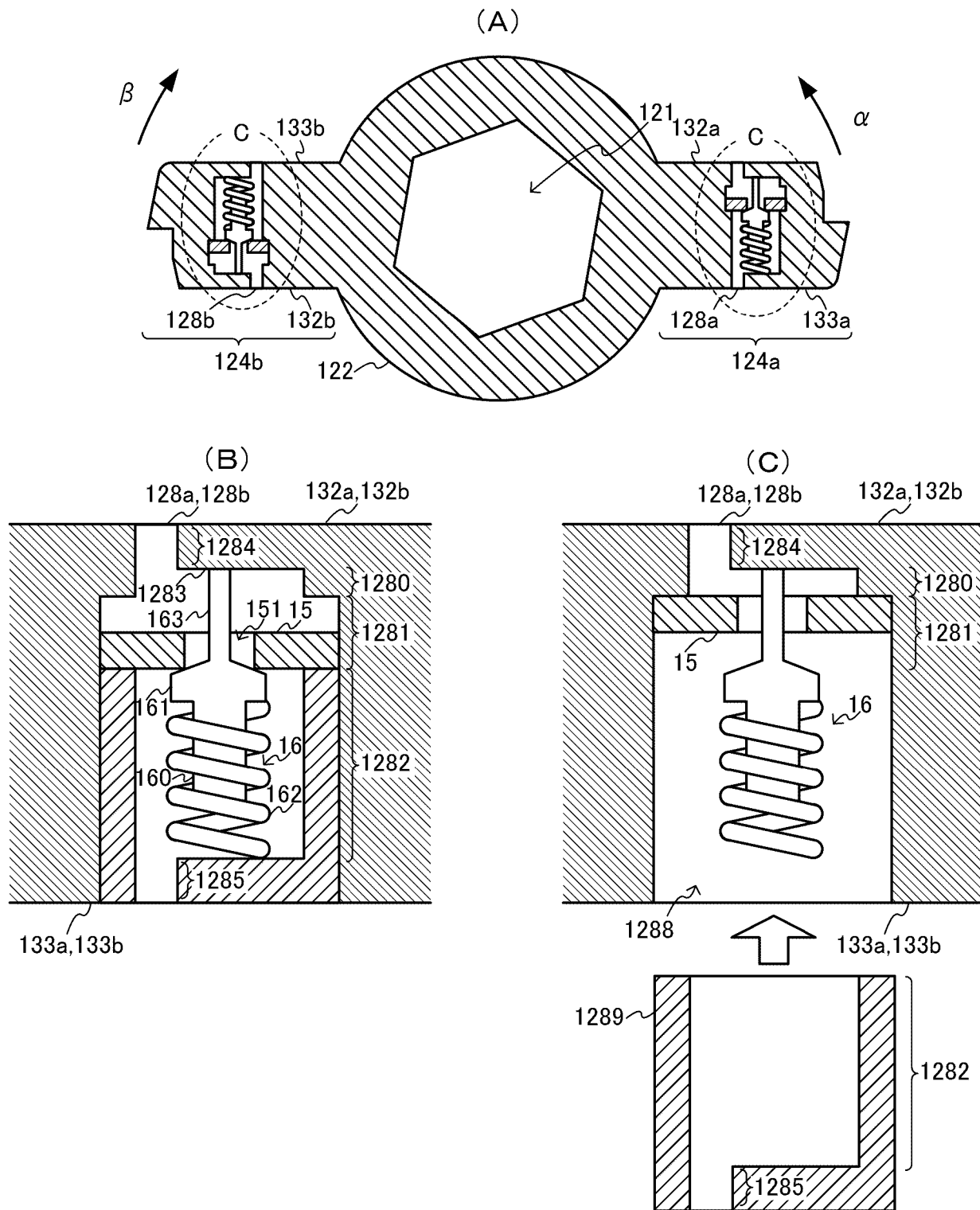
[図4]



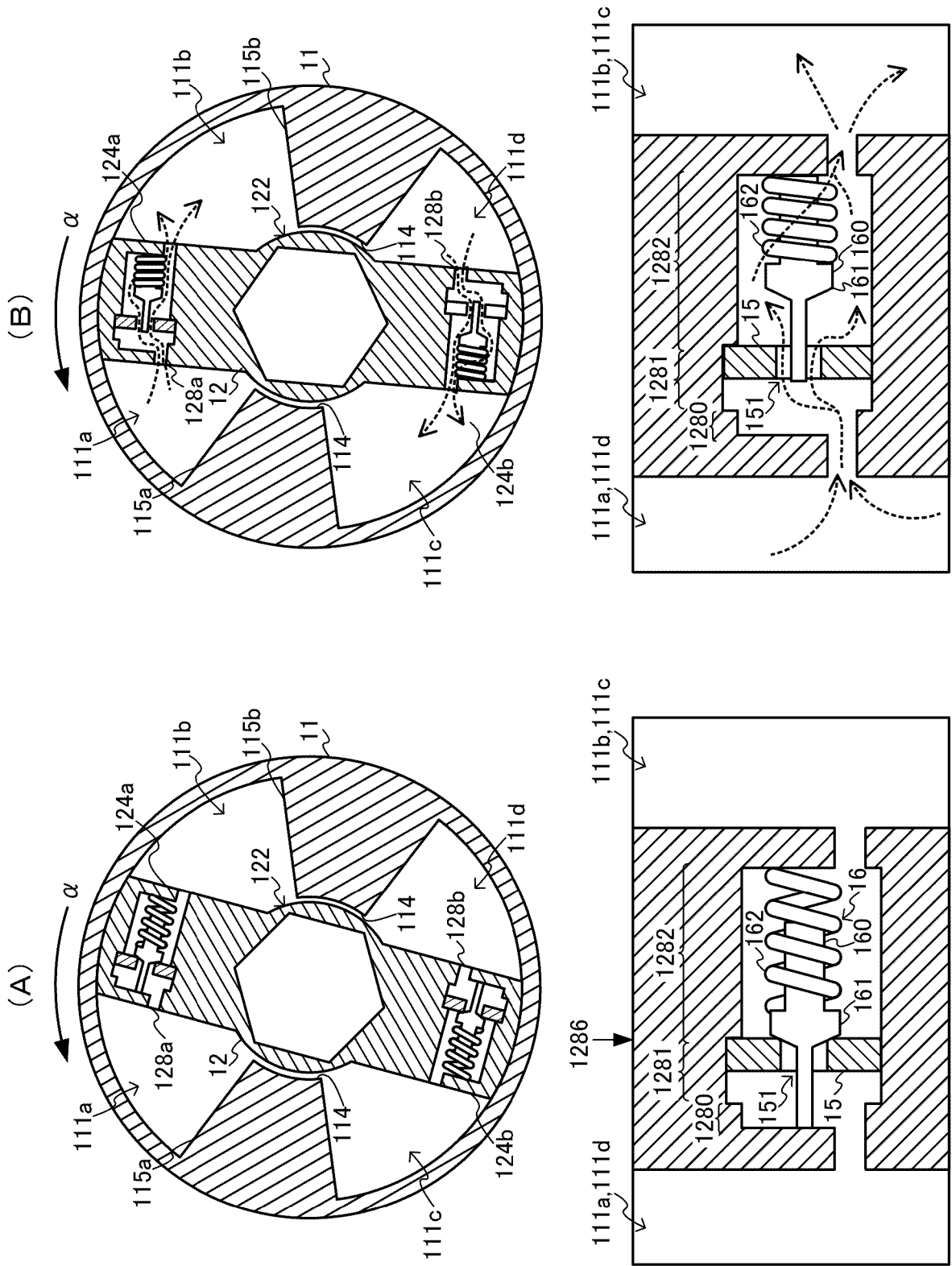
[図5]



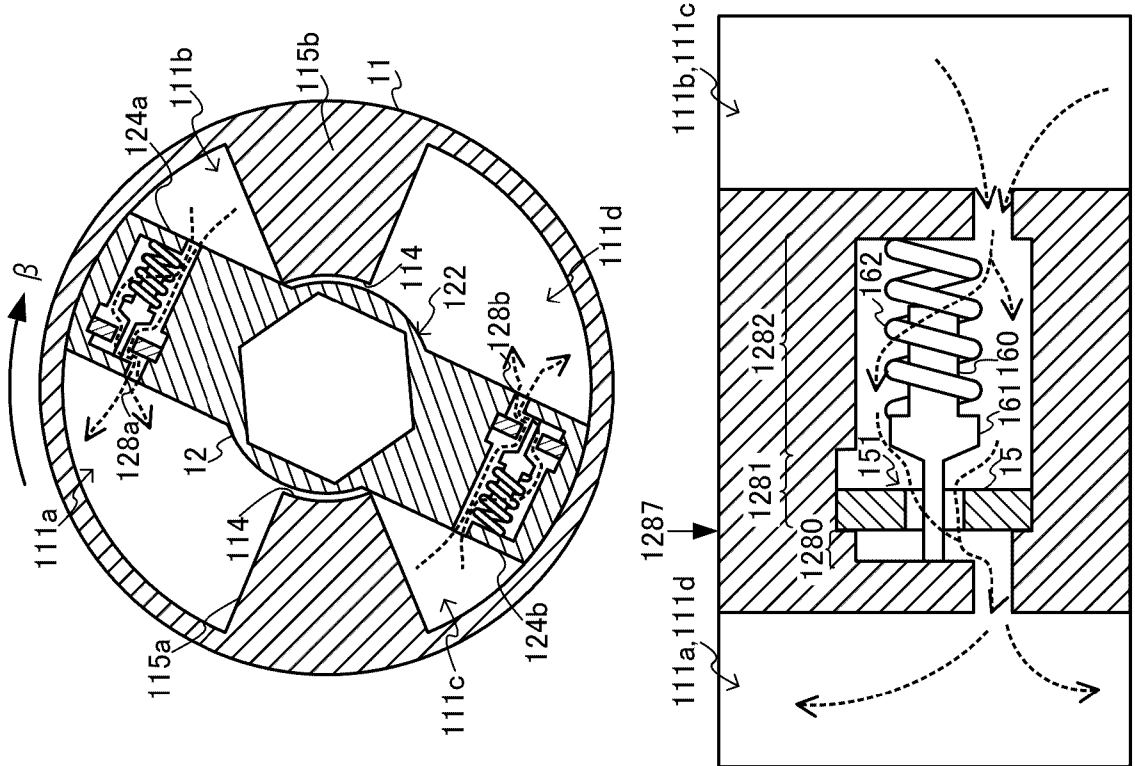
[図6]



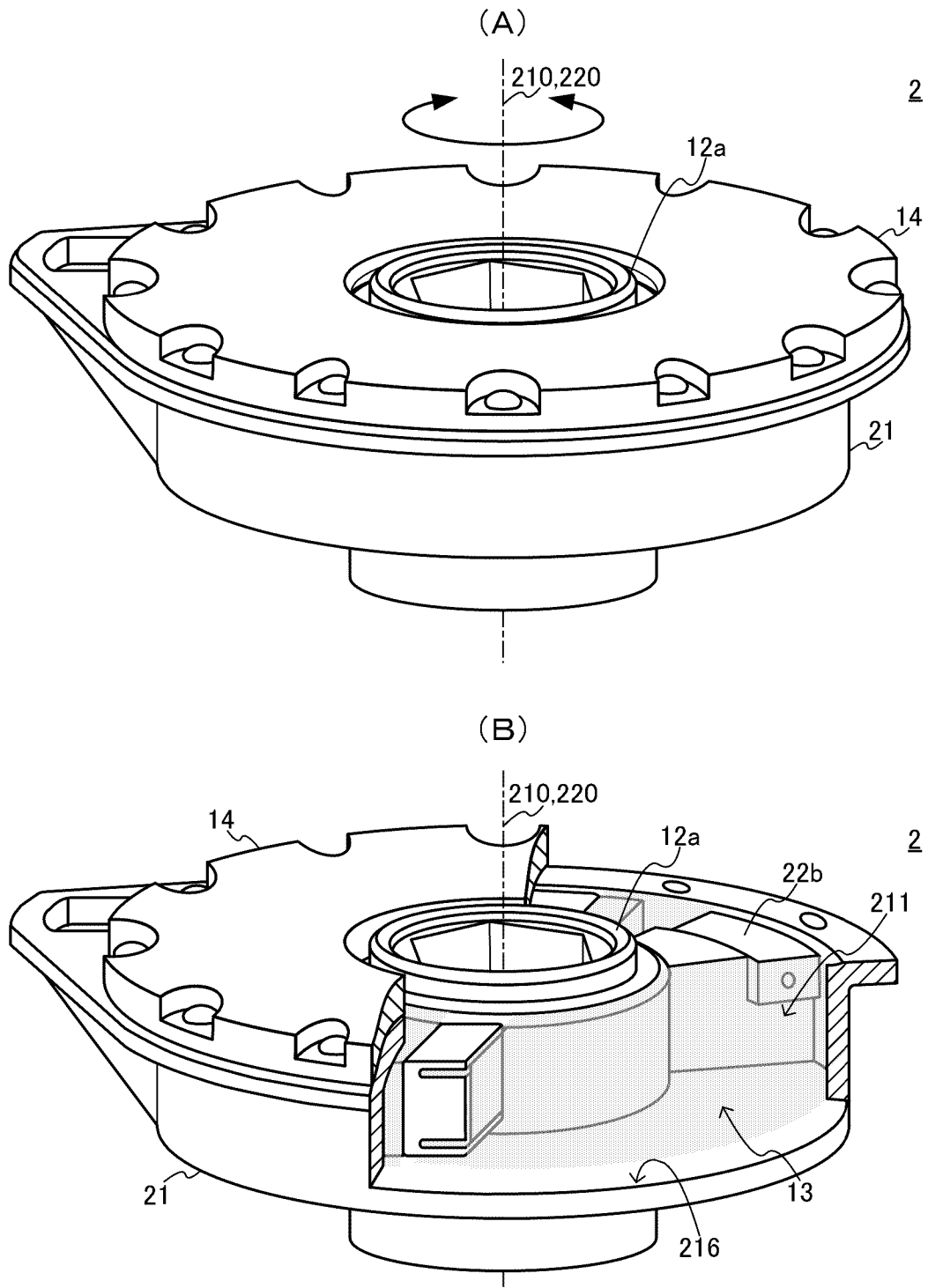
[図7]



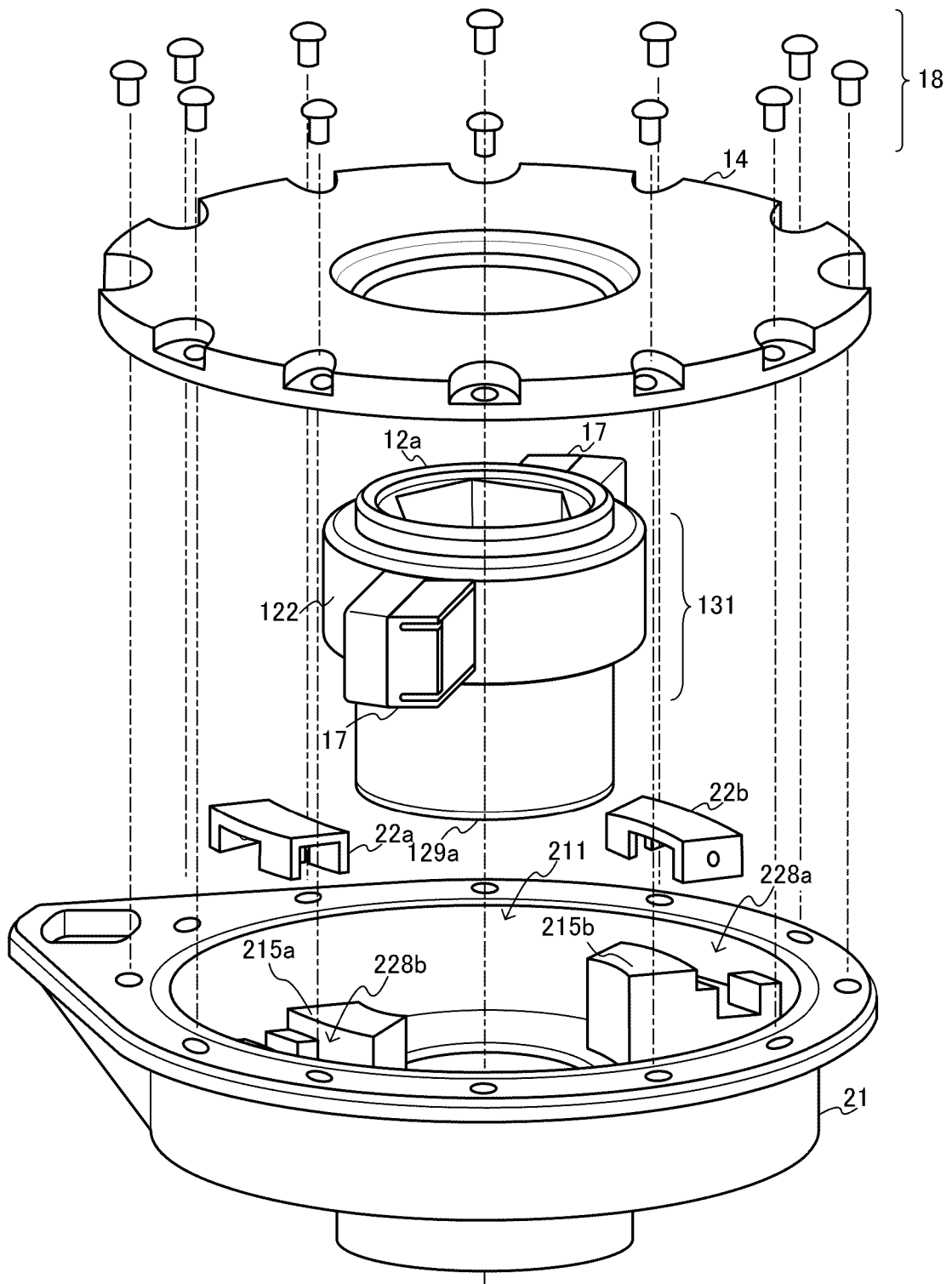
[図8]



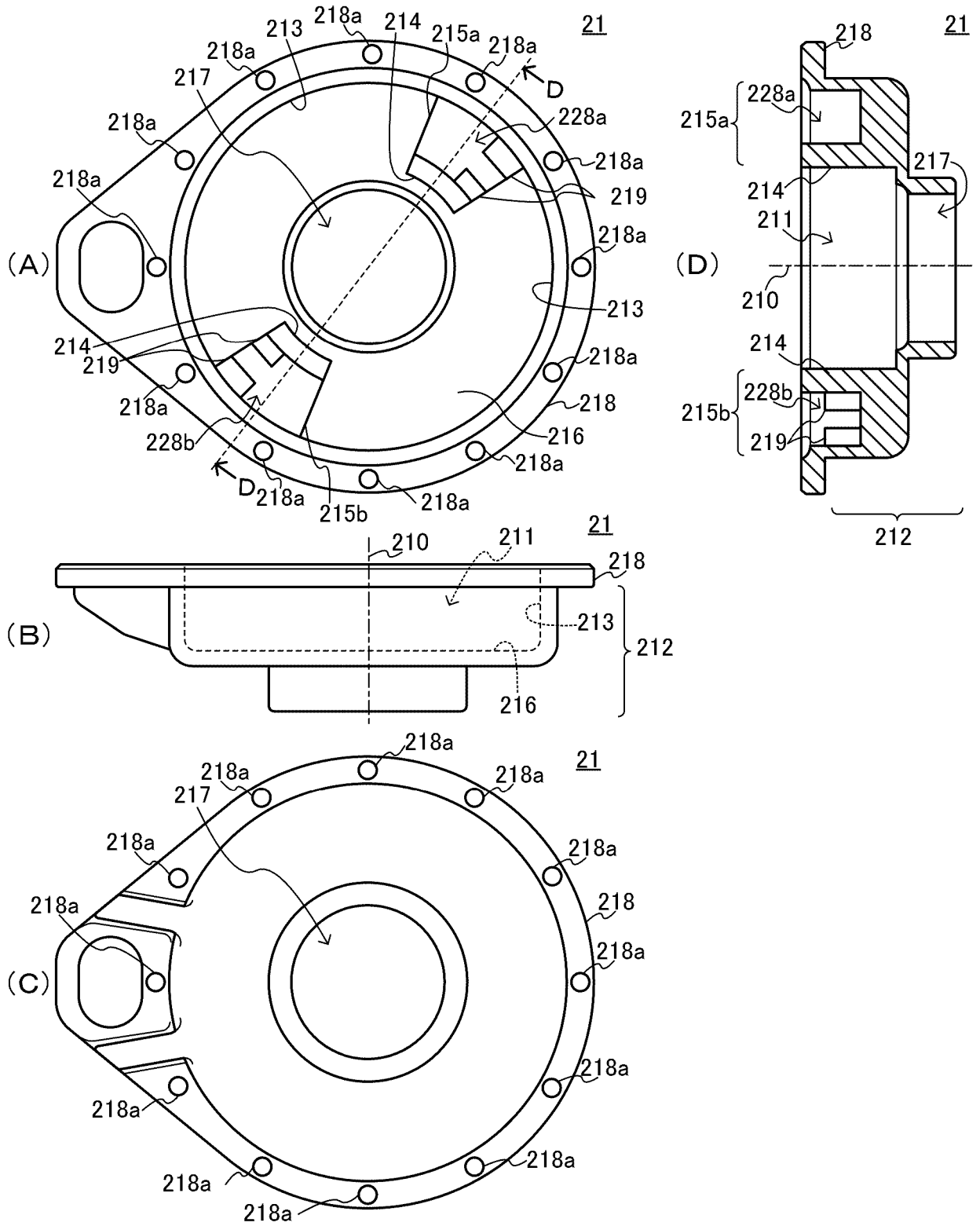
[図9]



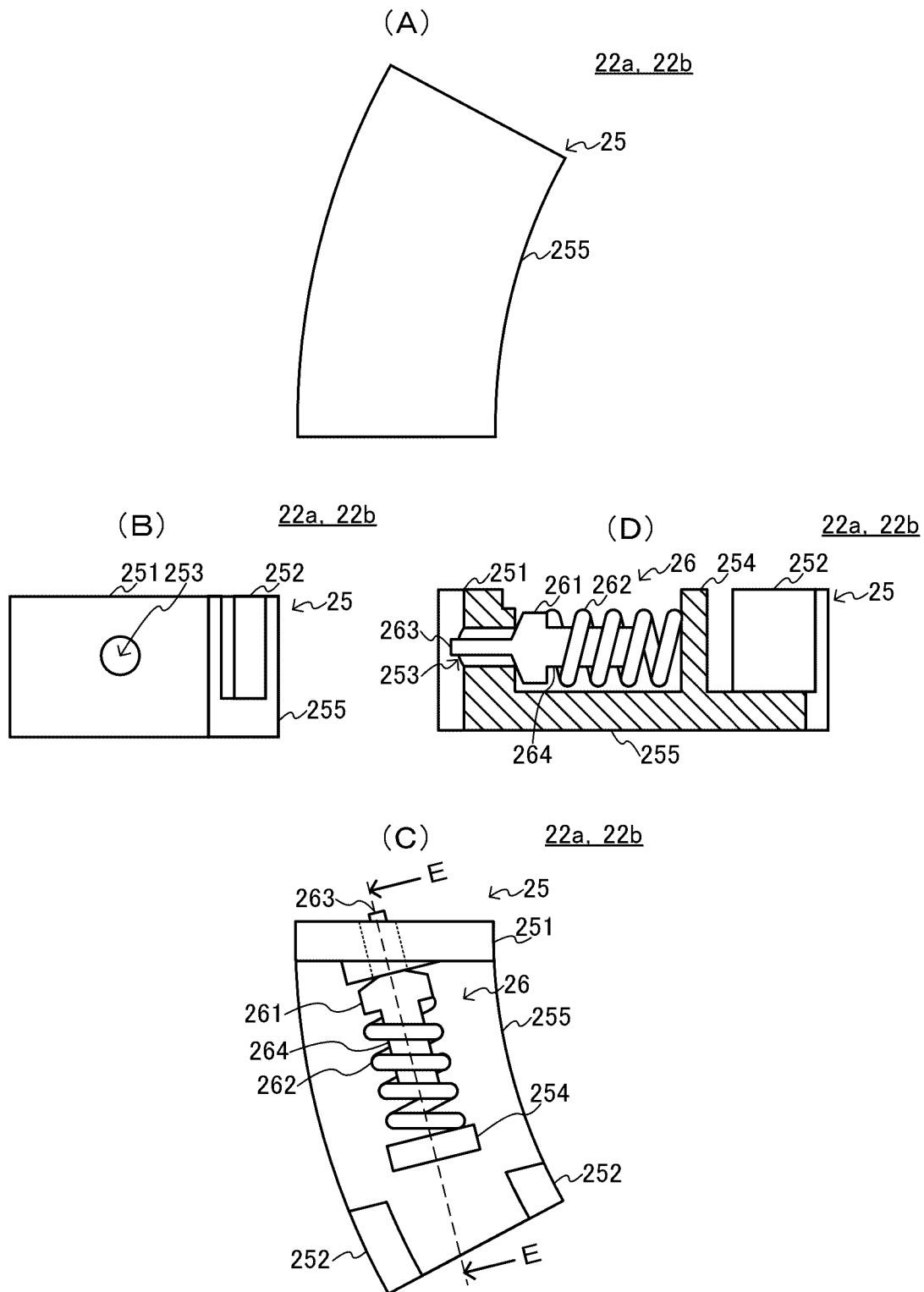
[図10]



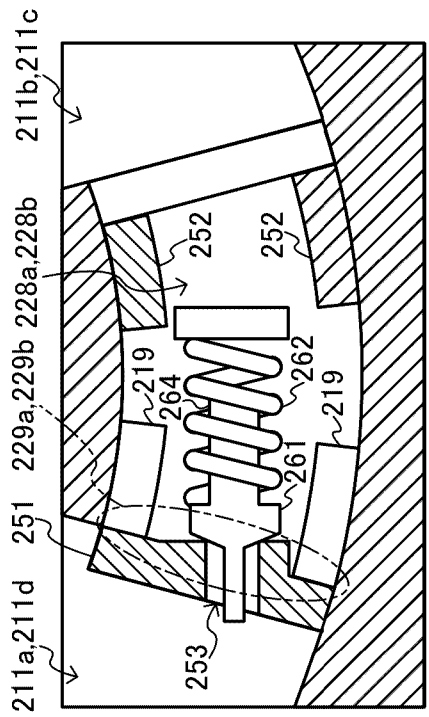
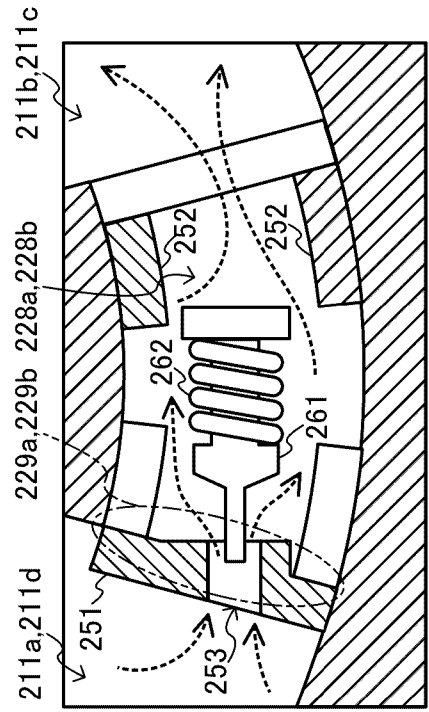
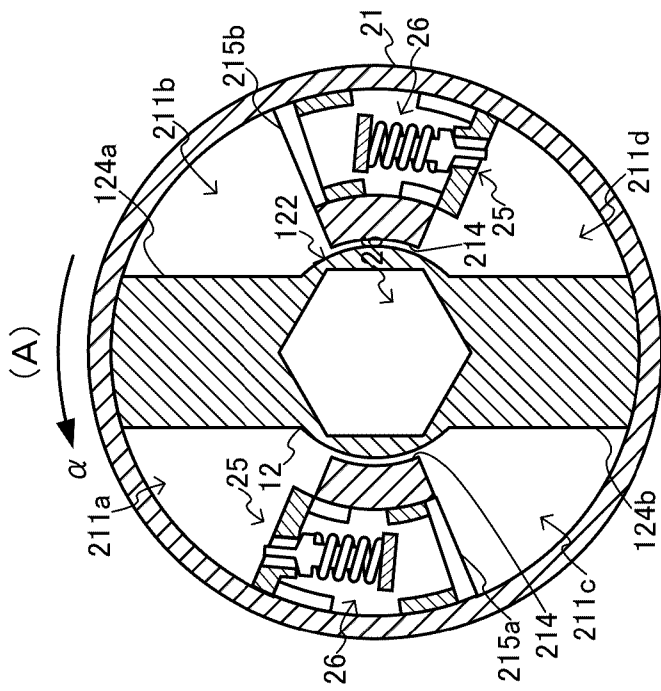
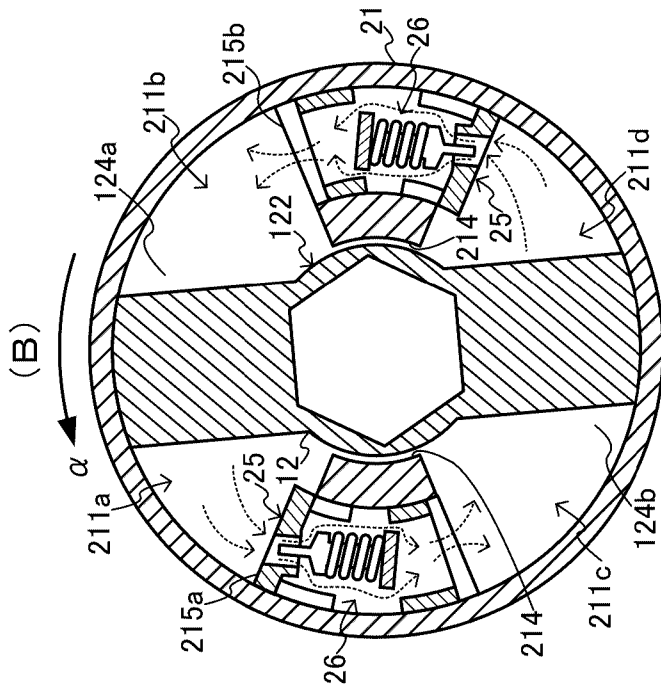
[図11]



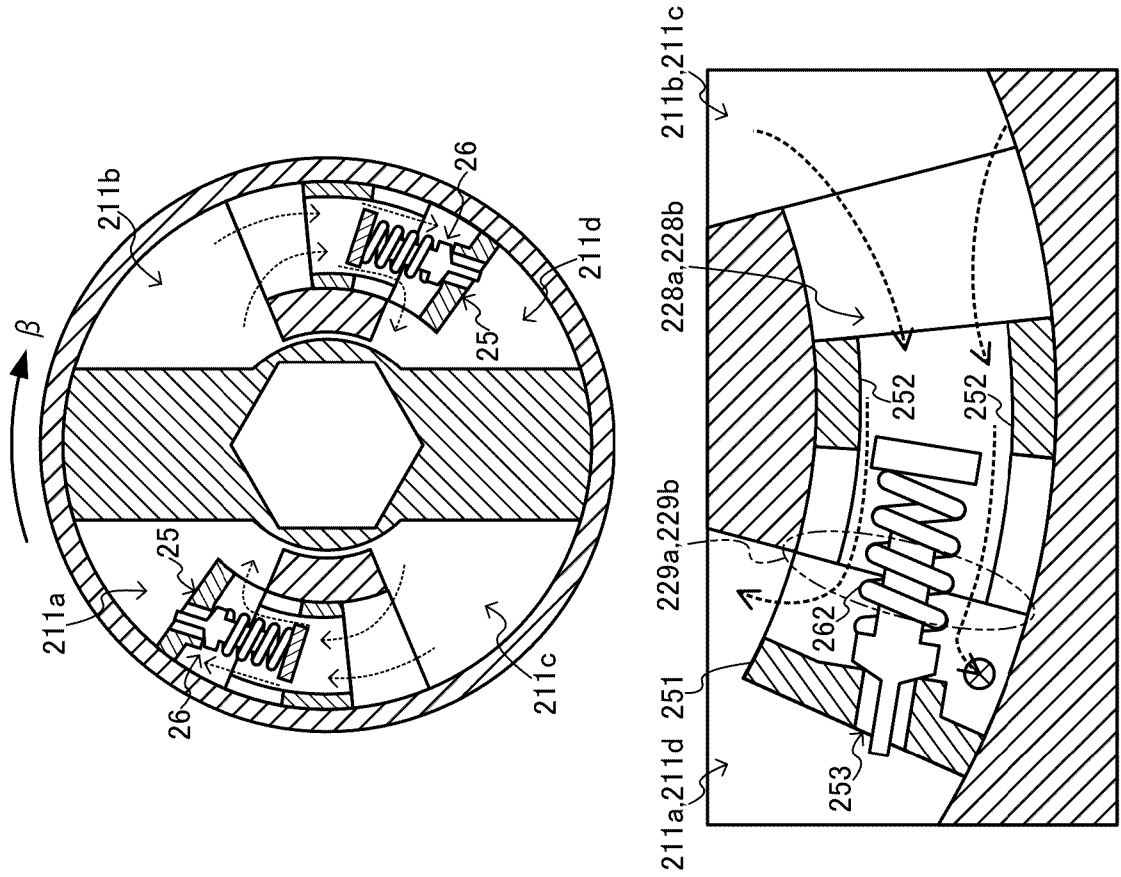
[図12]



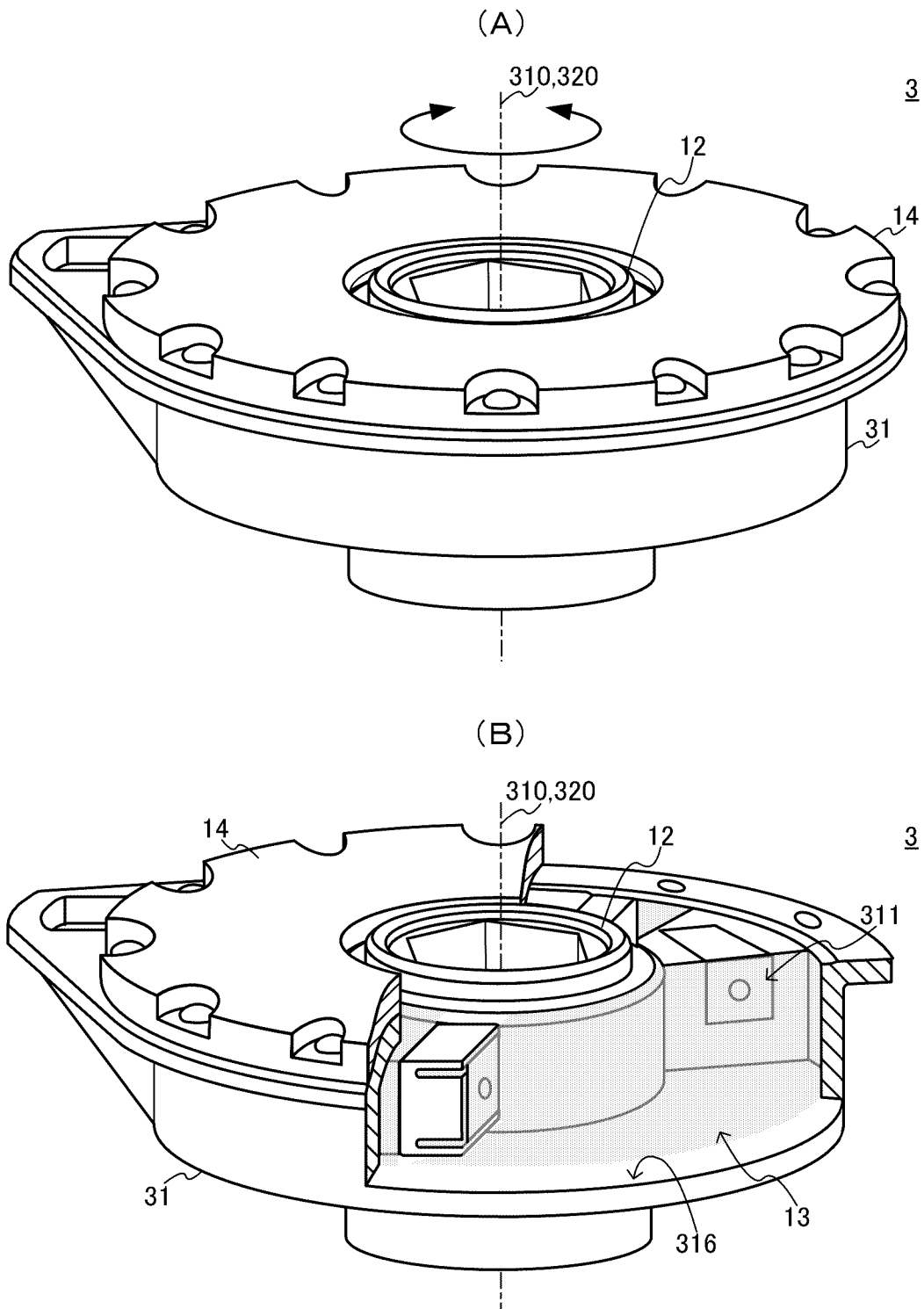
[圖 13]



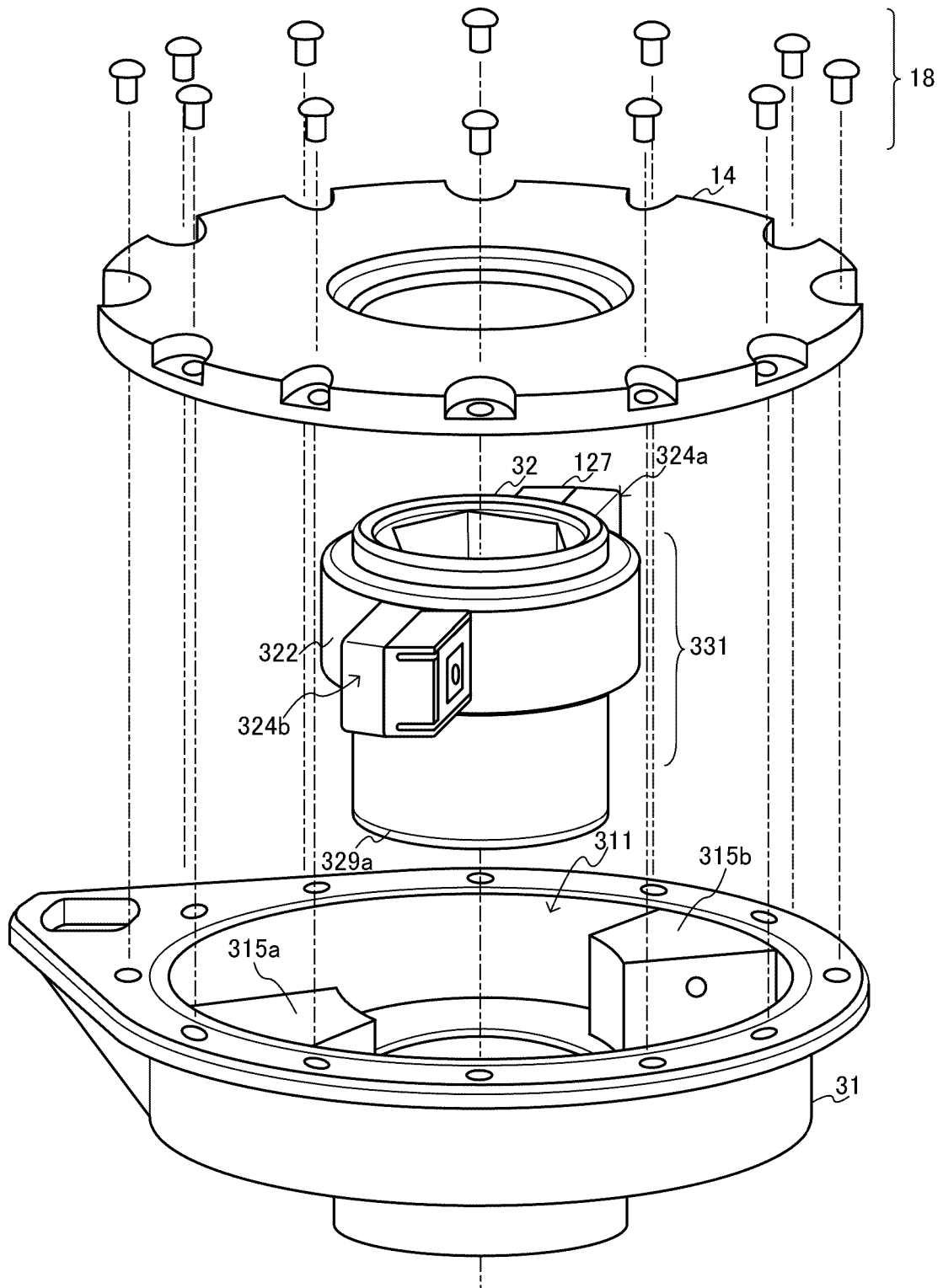
[図14]



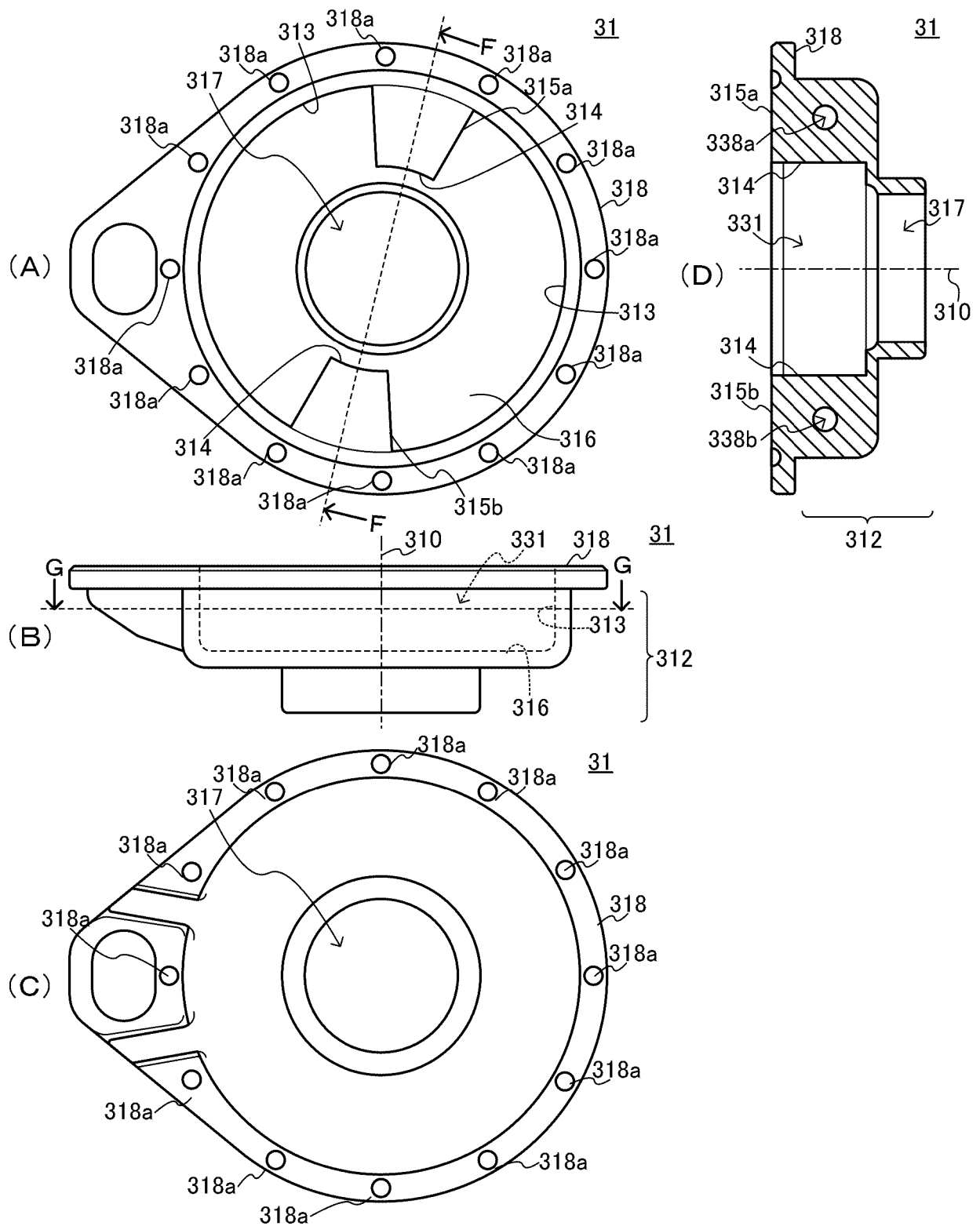
[図15]



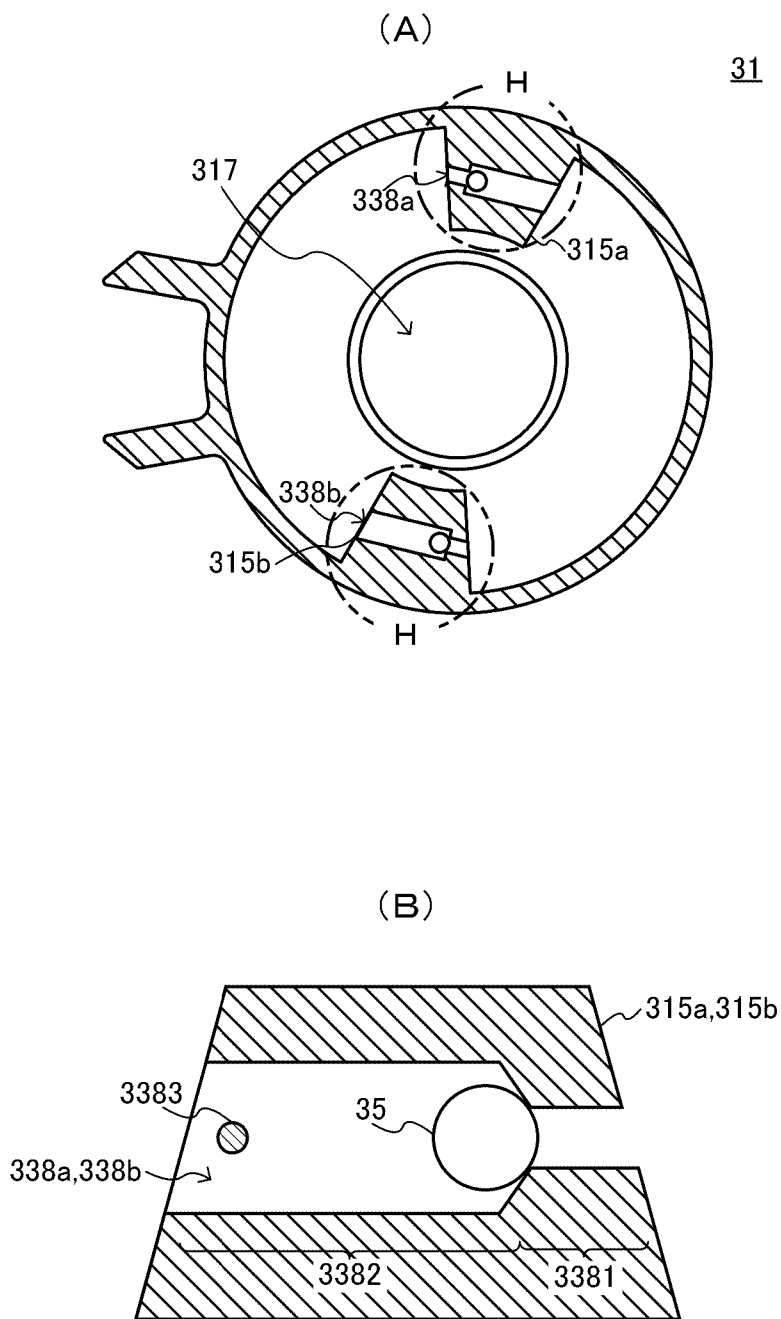
[図16]



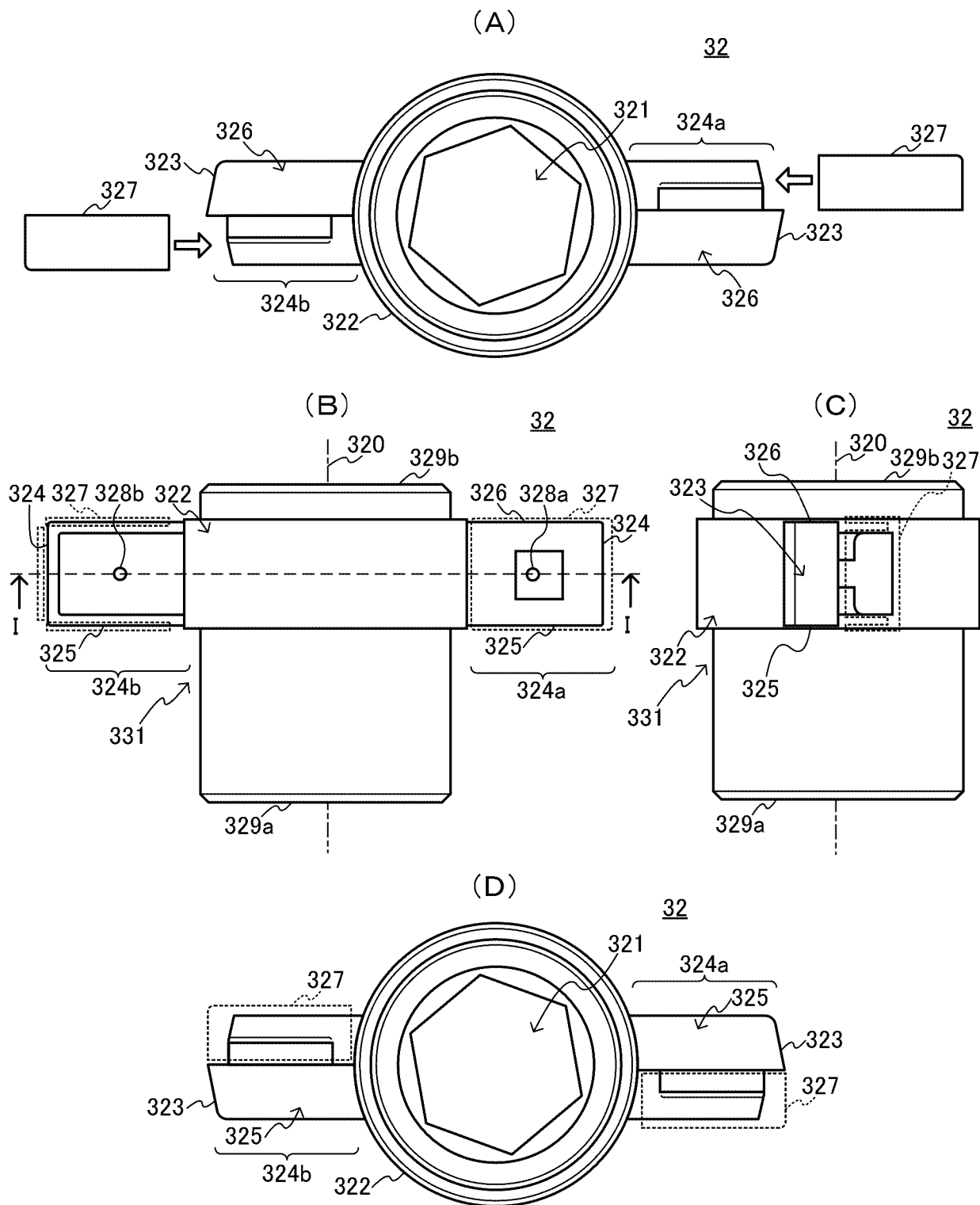
[図17]



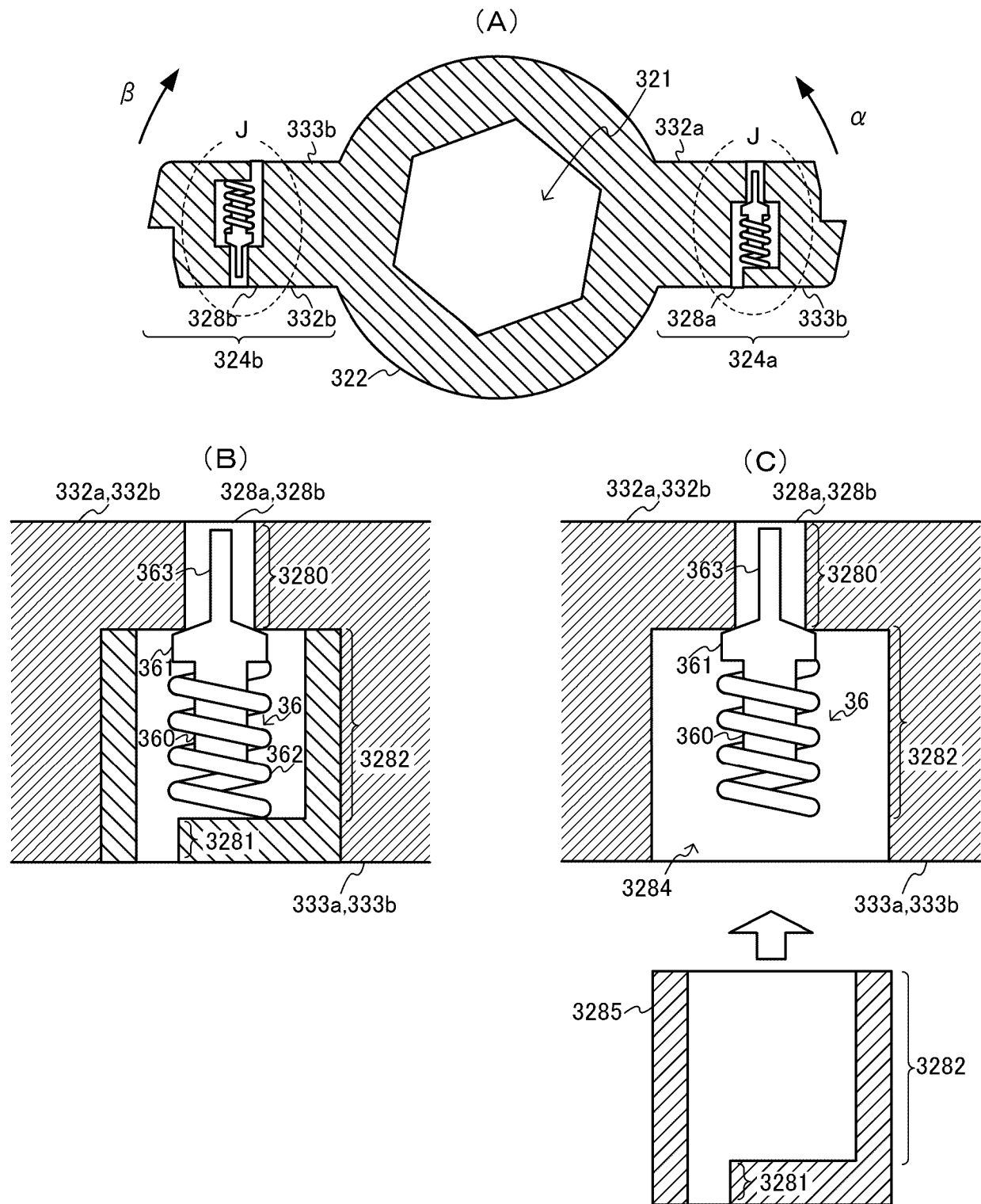
[図18]



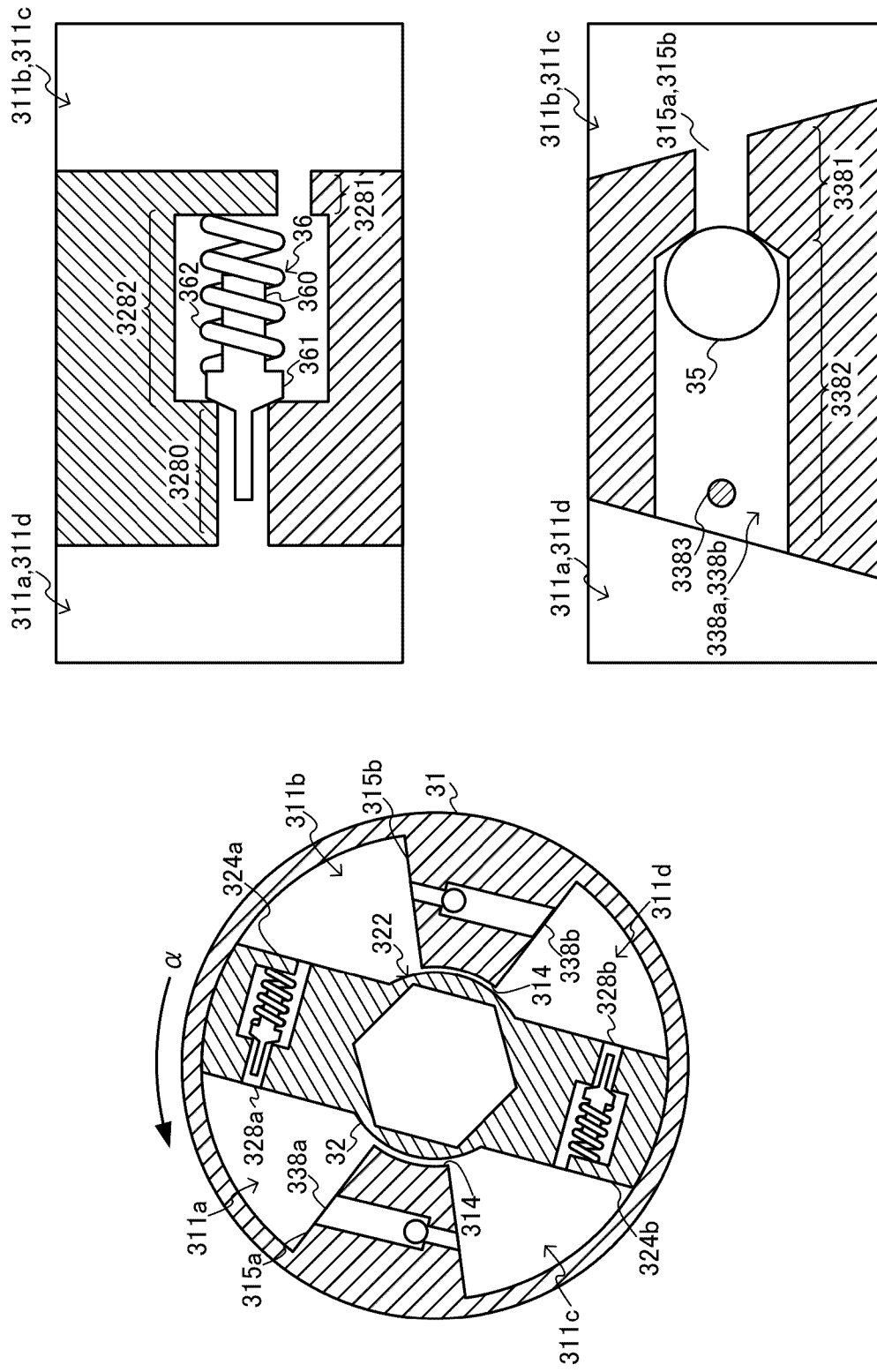
[図19]



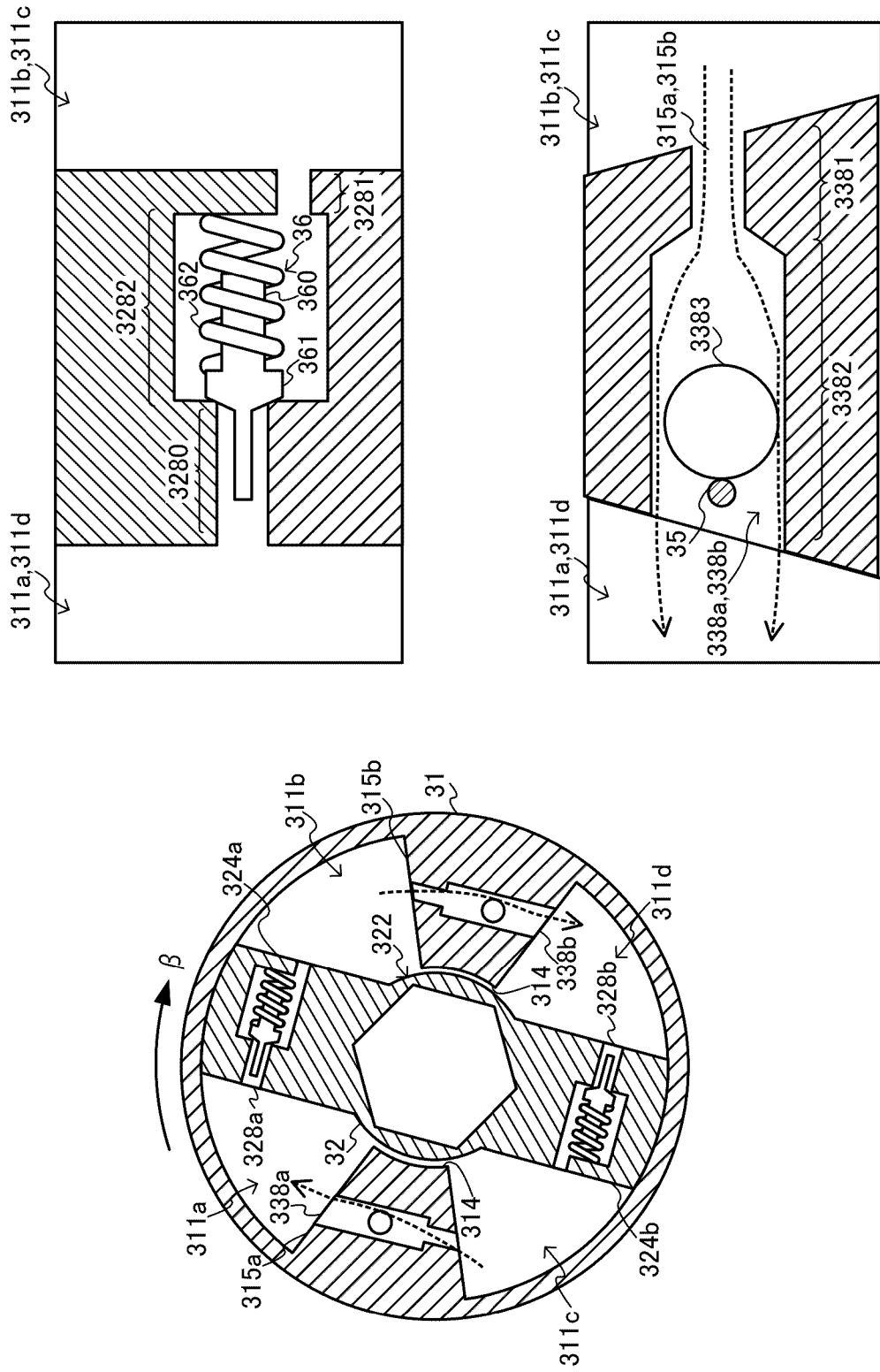
[図20]



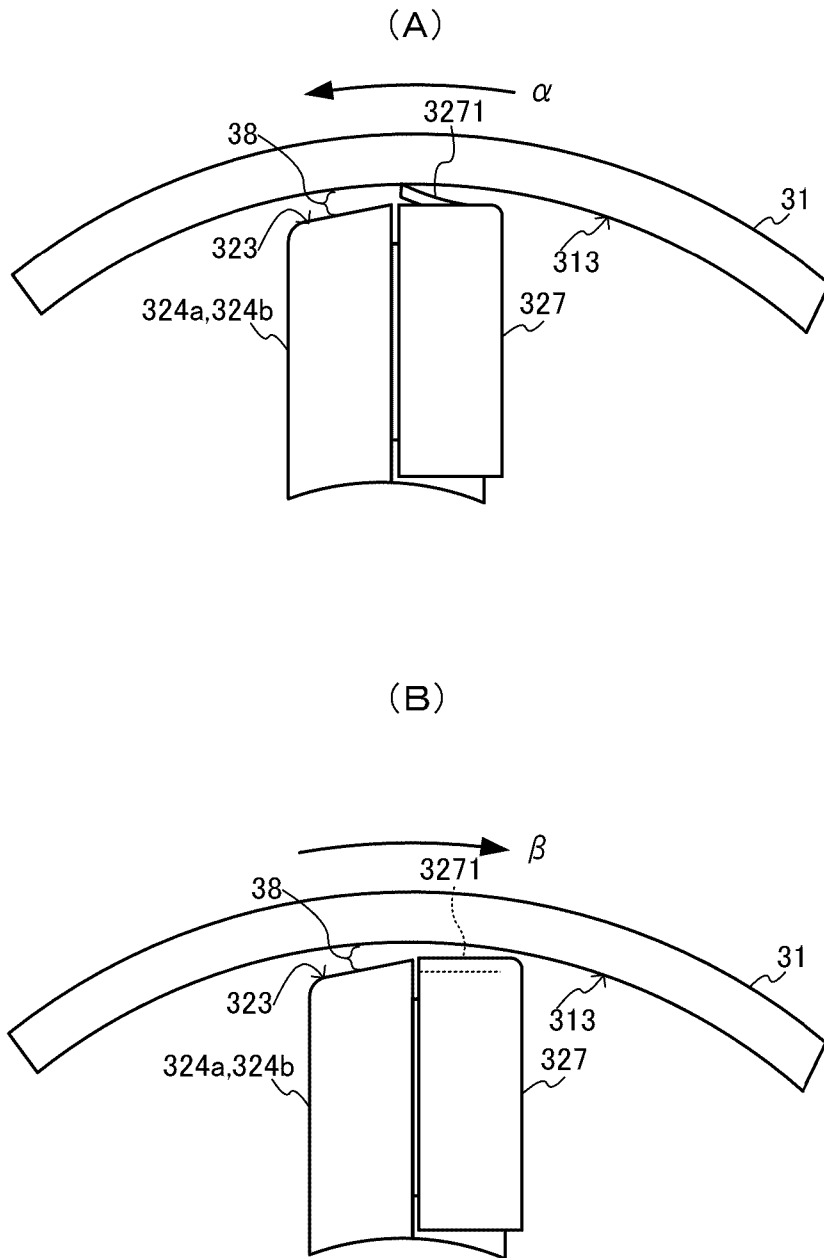
[図21]



[圖23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076538

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16F9/14(2006.01)i, B60N2/20(2006.01)i, F16K15/00(2006.01)i, F16K15/18(2006.01)i, F16K17/04(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)
 F16F9/14, B60N2/20, F16K15/00, F16K15/18, F16K17/04

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 Y A	WO 2006/092891 A1 (Somic Ishikawa Inc.), 08 September 2006 (08.09.2006), entire text; fig. 7, 8 (Family: none)	1 2-4, 7 5, 6, 8, 9
Y A	JP 2003-56620 A (Somic Ishikawa Inc.), 26 February 2003 (26.02.2003), entire text; all drawings (Family: none)	2-4, 7 5, 6, 8, 9
Y	JP 42-4848 B1 (Haudeiru Industries Inc.), 28 February 1967 (28.02.1967), entire text; fig. 6 to 7 (Family: none)	7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
 23 February, 2012 (23.02.12)

Date of mailing of the international search report
 06 March, 2012 (06.03.12)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076538

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 8-303512 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 19 November 1996 (19.11.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2005-188634 A (Somic Ishikawa Inc.), 14 July 2005 (14.07.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F16F9/14(2006.01)i, B60N2/20(2006.01)i, F16K15/00(2006.01)i, F16K15/18(2006.01)i, F16K17/04(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. F16F9/14, B60N2/20, F16K15/00, F16K15/18, F16K17/04		
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 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 Y A	WO 2006/092891 A1 (株式会社ソミック石川) 2006.09.08, 全文, 【図7】【図8】 (ファミリーなし)	1 2-4, 7 5, 6, 8, 9
Y A	JP 2003-56620 A (株式会社ソミック石川) 2003.02.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2-4, 7 5, 6, 8, 9
Y	JP 42-4848 B1 (ハウデイル・インダストリース・インコーポレーテ ッド) 1967.02.28, 全文, 第6-7図 (ファミリーなし)	7
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 23.02.2012	国際調査報告の発送日 06.03.2012	
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 電話番号 03-3581-1101 内線 3368	3W 9330

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 8-303512 A (カヤバ工業株式会社) 1996. 11. 19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 9
A	JP 2005-188634 A (株式会社ソミック石川) 2005. 07. 14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 9