

(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
2022年4月14日(14.04.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/075086 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 3/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/035042

(22) 国際出願日: 2021年9月24日(24.09.2021)

(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 2020-169239 2020年10月6日(06.10.2020) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).

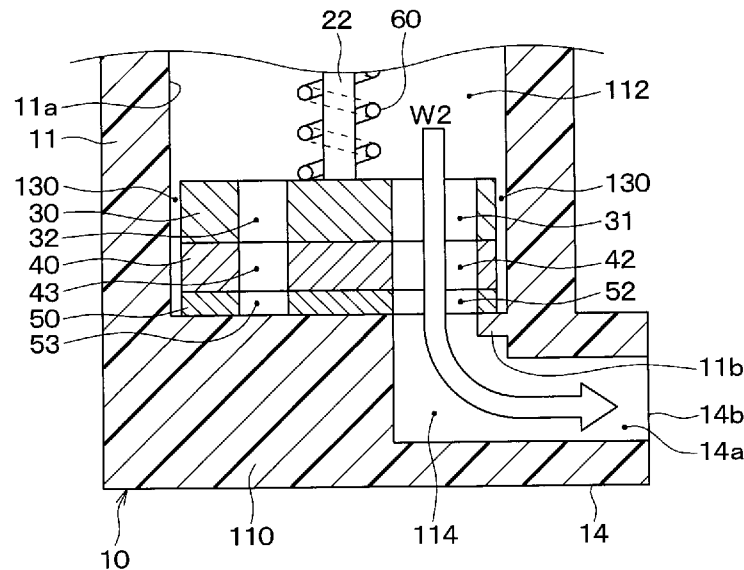
(72) 発明者: 浅野 直暉 (ASANO Naoki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社

デンソー内 Aichi (JP). 佐野 亮 (SANO Ryo); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 田中 篤 (TANAKA Atsushi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 水沼 越人 (MIZUNUMA Takehito); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 濱田 拓也 (HAMADA Takuya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人ゆうあい特許事務所 (YOU-I PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目6番5号 名古屋錦シティビル4階 Aichi (JP).

(54) Title: VALVE DEVICE

(54) 発明の名称: バルブ装置



(57) **Abstract:** A valve device comprising: a housing forming a fluid flow path (111) through which a fluid flows; a fixed valve (40); and a drive valve (30). The fixed valve has an axis (S). Assuming that a direction in which the axis extends is an axial direction, the fixed valve is arranged in the fluid flow path, and forms first flow paths (41, 42) for causing the fluid to flow and a penetration chamber (43) penetrating the fixed valve in the axial direction. The drive valve is arranged on one side of the fixed valve in the axial direction in the fluid flow path, and forms a second flow path (31) for causing the fluid to flow. The drive valve is configured to rotate about the axis while sliding on the fixed valve, to thereby cause the second flow path to communicate with the first flow path. The housing is provided with a bottom portion (110) formed so as to cover the penetration chamber from the other side in the axial direction. In addition, an upstream-side flow path (112) included in the fluid flow path and arranged on an upstream side of the drive valve and the fixed valve in the flow

(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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

direction of the fluid and the penetration chamber communicate with each other through a communication path.

(57) 要約: バルブ装置は、流体が流れる流体流路 (1 1 1) を形成するハウジングと、固定バルブ (4 0) と、駆動バルブ (3 0) とを備える。固定バルブは、軸線 (S) を有し、その軸線が延びる方向を軸線方向としたとき、流体流路内に配置され、流体を流通させる第1流路 (4 1、4 2) と軸線方向に貫通する貫通部屋 (4 3) を形成する。駆動バルブは、流体流路内にて固定バルブに対して軸線方向の一方側に配置され、流体を流通させる第2流路 (3 1) を形成し、固定バルブに対して摺動しながら軸線を中心として回転することにより、第2流路が第1流路に対して連通するように構成されている。ハウジングは、貫通部屋を軸線方向の他方側から覆うように形成されている底部 (1 1 0) を備えている。そして、流体流路のうち駆動バルブおよび固定バルブに対して流体の流れ方向の上流側に配置されている上流側流路 (1 1 2) と貫通部屋とが連通路によって連通されている。

明 細 書

発明の名称：バルブ装置

関連出願への相互参照

[0001] 本出願は、2020年10月6日に提出された日本特許出願番号2020-169239号に基づくもので、ここにその記載内容が参照により組み入れられる。

技術分野

[0002] 本開示は、バルブ装置に関するものである。

背景技術

[0003] 従来、ハウジングの流体流路内に第1バルブプレートおよび第2バルブプレートが配置されているバルブ装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

第1バルブプレートは、第1貫通穴、および第2貫通穴を形成する。第2バルブプレートは、第3貫通穴を形成する。第2バルブプレートは、第1バルブプレートに対して軸線方向の一方側に配置されている。

[0004] 第2バルブプレートは、軸線を中心として回転することによって、第1貫通穴および第2貫通穴のうち少なくとも一方の開口部に第3貫通穴を連通させる。例えば、第3貫通穴が第1貫通穴に連通したとき、流体が第3貫通穴および第1貫通穴を通して第1出口ポートから排出される。第3貫通穴が第2貫通穴に連通したとき、流体が第3貫通穴および第2貫通穴を通して第2出口ポートから排出される。

[0005] このことにより、第2バルブプレートを回転させることにより、流体を排出させる出口ポートを、第1出口ポートおよび第2出口ポートのうち一方の出口ポートから他方の出口ポートに切り替えることができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：国際公開第2017/211311号

発明の概要

- [0007] 本発明者等は、上述のバルブ装置において、第1バルブプレートおよび第2バルブプレート間の摩擦力の低減に着目して、次の如く検討した。
- [0008] 本発明者等の検討によれば、第1バルブプレートおよび第2バルブプレート間の摩擦力を低減させるために、第1貫通穴および第2貫通穴以外に、軸線方向に貫通する第4貫通孔を設けることが考えられる。
- [0009] ここで、ハウジングの底部によって第1バルブプレートが軸線方向の他方側から支えられている場合には、次の不具合が生じる。第4貫通孔は、第1バルブプレートのうち第4貫通孔を形成する孔形成部、第2バルブプレート、およびハウジングの底部によって囲まれて密閉された密閉領域を構成する。
- [0010] 密閉領域に空気が封入された場合には、高温時には、空気が膨張して第2バルブプレートを軸線方向一方側に変位させる。このため、第2バルブプレートおよび第1バルブプレート間に隙間が形成される。一方、低温時には、空気が縮んで第2バルブプレートを軸線方向他方側に引きつける。このため、第1バルブプレート（すなわち、固定バルブ）および第2バルブプレート（すなわち、駆動バルブ）間の摩擦力が増大する。
- [0011] 本開示は上記点に鑑みて、固定バルブおよび駆動バルブ間の摩擦力を低減させつつ、密閉領域を無くすようにしたバルブ装置を提供することを目的とする。
- [0012] 上記目的を達成するため、本開示の1つの観点によれば、バルブ装置において、
- 流体が流れる流体流路を形成するハウジングと、
- 軸線を有し、軸線が延びる方向を軸線方向としたとき、流体流路内に配置され、流体を流通させる第1流路と軸線方向に貫通する貫通部屋を形成する固定バルブと、
- 流体流路内にて固定バルブに対して軸線方向の一方側に配置され、流体を流通させる第2流路を形成し、固定バルブに対して摺動しながら軸線を中心

として回転することにより、第2流路が第1流路に対して連通するように構成されている駆動バルブと、を備え、

ハウジングは、貫通部屋を軸線方向の他方側から覆うように形成されている底部を備えており、

流体流路のうち駆動バルブおよび固定バルブに対して流体の流れ方向の上流側に配置されている上流側流路と貫通部屋とが連通路によって連通されている。

[0013] このようにすれば、貫通部屋を設けることにより、固定バルブおよび駆動バルブの間の摺動面積を減らすことができる。これに加えて、上流側流路と貫通部屋とが連通路によって連通されている。

[0014] したがって、固定バルブおよび駆動バルブの間の摩擦力を低減させつつ、密閉領域を無くすようにしたバルブ装置を提供することができる。

[0015] また、本開示の別の観点によれば、バルブ装置において、

流体が流れる流体流路を形成するハウジングと、

軸線を有し、軸線が延びる方向を軸線方向としたとき、流体流路内に配置され、流体を流通させる第1流路と軸線方向に貫通する貫通部屋を形成する固定バルブと、

流体流路内にて固定バルブに対して軸線方向の一方側に配置され、流体を流通させる第2流路を形成し、固定バルブに対して摺動しながら軸線を中心として回転することにより、第2流路が第1流路に対して連通するように構成されている駆動バルブと、を備え、

ハウジングは、貫通部屋を軸線方向の他方側から覆うように形成されている底部を備えており、

流体流路のうち駆動バルブおよび固定バルブに対して流体の流れ方向の下流側に配置されている下流側流路と貫通部屋とが連通路によって連通されている。

[0016] このようにすれば、貫通部屋を設けることにより、固定バルブおよび駆動バルブの間の摺動面積を減らすことができる。これに加えて、下流側流路と

貫通部屋とが連通路によって連通されている。

[0017] したがって、固定バルブおよび駆動バルブの間の摩擦力を低減させつつ、密閉領域を無くすようにしたバルブ装置を提供することができる。

[0018] なお、請求の範囲で記載した各手段（言い換えると、各構成要素）の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段（言い換えると、構成要素）などとの対応関係の一例を示すものである。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]第1実施形態におけるバルブ装置を軸線を中心とする径方向外側から見た正面図である。

[図2]図1の第1実施形態におけるバルブ装置を軸線方向の一方側から上面図である。

[図3]図2中III－III断面図である。

[図4]図2中IV－IV断面図である。

[図5]図3の第1実施形態におけるバルブ装置の内部の駆動バルブおよび固定バルブを軸線方向の一方側から見た図であり、駆動軸およびバネの図示が省略されている図である。

[図6]図5中のVI－VI断面図である。

[図7]図3の第1実施形態におけるバルブ装置の内部の駆動バルブおよび固定バルブを軸線方向の一方側から見た図であり、駆動軸およびバネの図示が省略されている図である。

[図8]図7中VIII－VIII断面図である。

[図9]図3の駆動バルブ単体を軸線方向の一方側から見た正面図である。

[図10]図9の駆動バルブ単体を軸線を中心とする径方向外側から見た側面図である。

[図11]図3の固定バルブ単体を軸線方向の一方側から見た正面図である。

[図12]図11の固定バルブ単体を軸線を中心とする径方向外側から見た側面図である。

[図13]図3のガスケット単体を軸線方向の一方側から見た正面図である。

[図14]図13のガスケット単体を軸線を中心とする径方向外側から見た側面図である。

[図15]図3の駆動バルブおよびバネの配置関係を示す斜視図であり、バネが駆動バルブに与える弾性力の説明を補助するための図である。

[図16]対比例におけるバルブ装置のハウジング内に配置されている駆動バルブおよび固定バルブを軸線方向の一方側から見た図であり、駆動軸およびバネの図示が省略されている図である。

[図17]対比例における図16中XVII-XVII断面図である。

[図18]対比例における図17の駆動バルブ単体を軸線方向の一方側から見た正面図である。

[図19]対比例における図17の駆動バルブ単体を軸線を中心とする径方向外側から見た側面図である。

[図20]図3のバネが駆動バルブに与える弾性力の説明を補助するための図であり、バネの軸線が駆動軸の軸線に対して傾いた状態を示す図である。

[図21]第2実施形態におけるバルブ装置のハウジング内の駆動バルブに与えられる水圧の説明を補助するための図である。

[図22]第3実施形態におけるバルブ装置のハウジング内の駆動バルブに軸線方向の他方側に弾性力を与えるゴム製のバネの説明を補助するための図である。

[図23]第4実施形態におけるバルブ装置のハウジング内において、駆動バルブを円周方向の一方側に付勢するコイルバネの説明を補助するための図である。

[図24]第4実施形態におけるバルブ装置のコイルバネの作動の説明を補助するための図であり、歯車機構を構成する2つの歯車を示す図である。

[図25]第5実施形態におけるバルブ装置のハウジング内部の構成を示す断面図であり、第1実施形態の図6に相当する図である。

[図26]第6実施形態における駆動バルブ単体を軸線方向の一方側から見た正面図である。

[図27]図26の駆動バルブ単体を軸線を中心とする径方向外側から見た側面図である。

[図28]第6実施形態におけるバルブ装置のハウジング内部の駆動バルブおよび固定バルブの説明を補助するための断面図であり、駆動軸およびバネの図示が省略されている図である。

[図29]図28中XXIX-XXIX断面図である。

[図30]第7実施形態における駆動バルブ単体を軸線方向の一方側から見た正面図である。

[図31]図30中XXXI-XXXI断面図である。

[図32]第7実施形態におけるバルブ装置のハウジングの内部の駆動バルブおよび固定バルブの説明を補助するための断面図であり、第1実施形態の図6に相当する図である。

[図33]第8実施形態における駆動バルブ単体を軸線方向の一方側から見た正面図である。

[図34]第8実施形態におけるバルブ装置のハウジング内部の駆動バルブおよび固定バルブの説明を補助するための断面図であり、駆動軸およびバネの図示が省略されている図である。

[図35]図34中XXXV-XXXV断面図である。

[図36]第9実施形態におけるバルブ装置のハウジングの内部の駆動バルブおよび固定バルブの説明を補助するための断面図であり、第1実施形態の図6に相当する図である。

[図37]第10実施形態におけるバルブ装置のハウジング内部の駆動バルブおよび固定バルブの説明を補助するための断面図であり、第1実施形態の図6に相当する図である。

[図38]第11実施形態におけるバルブ装置のハウジング内部の駆動バルブおよび固定バルブの説明を補助するための断面図であり、第1実施形態の図6に相当する図である。

[図39]第12実施形態におけるバルブ装置のハウジング内部の駆動バルブお

よび固定バルブの説明を補助するための断面図であり、第1実施形態の図6に相当する図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本開示の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、説明の簡略化を図るべく、図中、同一符号を付してある。

[0021] (第1実施形態)

本第1実施形態のバルブ装置について図1、図2、図3、図4、図5、図6等を参照して説明する。本実施形態のバルブ装置は、流体である冷却水を流通させる冷却水回路に設けられるものであって、図1、図2、図3および図4に示すように、ハウジング10、アクチュエータ20、駆動バルブ30、固定バルブ40、ガスケット50、およびバネ60を備える。

[0022] ハウジング10は、図1および図2に示すように、ハウジング本体11、入口パイプ12および出口パイプ13、14を備える。

[0023] ハウジング本体11は、図3および図4に示すように、軸線Sを有し、軸線Sを中心とする円筒状に形成されている。ハウジング本体11は、冷却水を流通させる流体流路を構成する冷却水流路111を形成する。

[0024] 冷却水流路111は、ハウジング本体11の内壁11aによって形成されている。具体的には、冷却水流路111は、上流側流路112、および下流側流路113、114を備える。上流側流路112は、底部110に対して軸線方向Saの一方側に形成されている。上流側流路112は、冷却水流路111のうち駆動バルブ30、固定バルブ40に対して冷却水の流れ方向上流側に配置されている。

[0025] 上流側流路112は、入口パイプ12のパイプ流路12aから流入される冷却水を軸線方向Saの他方側に流通させる流路である。軸線方向Saは、ハウジング本体11の軸線Sが延びる方向である。上流側流路112には、入口パイプ12のパイプ流路12aが連結されている。

[0026] 下流側流路114は、図5および図6に示すように、底部110において

形成されている。下流側流路 114 は、出口パイプ 14 のパイプ流路 14a に連結されている。下流側流路 113 は、図 7 および図 8 に示すように、底部 110 において形成されている。下流側流路 113 は、出口パイプ 13 のパイプ流路 13a に連結されている。

[0027] 底部 110 は、図 6 および図 8 に示すように、ハウジング本体 11 のうち上流側流路 112、駆動バルブ 30、固定バルブ 40、ガスケット 50 に対して軸線方向 Sa の他方側に配置されている。

[0028] 底部 110 は、固定バルブ 40 をガスケット 50 を介して軸線方向 Sa の他方側から支持する。底部 110 は、固定バルブ 40 の開口部 43 を覆うように形成されている。

[0029] 入口パイプ 12 のうち軸線方向 Ra の一方側は、図 3 或いは図 4 に示すように、ハウジング本体 11 のうち軸線方向 Sa の一方側に接続されている。入口パイプ 12 は、軸線 R を中心とする円筒状に形成されている。

[0030] 入口パイプ 12 は、軸線方向 Ra の他方側から一方側に冷却水を流通させるパイプ流路 12a を形成する。軸線方向 Ra は、軸線 R が延びる方向である。パイプ流路 12a は、上流側流路 112 に連通されている。

[0031] 入口パイプ 12 のうち軸線方向 Ra の他方側には、図 3 および図 4 に示すように、入口ポート 12b が形成されている。入口ポート 12b は、パイプ流路 12a に冷却水が流入される入口である。軸線方向 Ra は、軸線方向 Sa に直交する方向である。

[0032] 出口パイプ 13 のうち軸線方向 Ea の一方側は、ハウジング本体 11 のうち軸線方向 Sa の他方側に接続されている。出口パイプ 13 は、軸線 E を中心とする円筒状に形成されている。

[0033] 出口パイプ 13 は、軸線方向 Ea の一方側から他方側に冷却水を流通させるパイプ流路 13a を形成する。軸線方向 Ea は、軸線 E が延びる方向である。パイプ流路 13a は、下流側流路 113 に連通されている。

[0034] 出口パイプ 13 のうち軸線方向 Ea の他方側には、図 3 に示すように、出口ポート 13b が形成されている。出口ポート 13b は、パイプ流路 13a

を通過した冷却水が排出する出口である。軸線方向E aは、軸線方向R aに平行な方向である。

[0035] 出口パイプ14のうち軸線方向F aの一方側は、図4に示すように、ハウジング本体11のうち軸線方向S aの他方側に接続されている。出口パイプ14は、軸線Fを中心とする円筒状に形成されている。

[0036] 出口パイプ14は、軸線方向F aの一方側から他方側に冷却水を流通させるパイプ流路14 aを形成する。軸線方向F aは、軸線Fが延びる方向である。パイプ流路14 aは、下流側流路114に連通されている。

[0037] 出口パイプ14のうち軸線方向F aの他方側には、出口ポート14 bが形成されている。出口ポート14 bは、パイプ流路14 aを通過した冷却水が排出する出口である。軸線方向F aは、図2に示すように、軸線方向R aに交差する方向である。

[0038] 本実施形態のハウジング本体11には、後述するように、固定バルブ40の円環部45の一部をガスケット50を介して軸線方向S aの他方側から支える外周支持部11 bが設けられている。外周支持部11 bは、ハウジング本体11の内壁11 aから軸線Sを中心とする径方向内側に突起するように形成されている。

[0039] アクチュエータ20は、図3に示すように、アクチュエータ機器21およびハウジング23を備える。アクチュエータ機器21は、電動モータ21 aおよび歯車機構21 bを備える。

[0040] 電動モータ21 aは、電子制御装置70によって制御されて、歯車機構21 bに回転力を出力する。本実施形態の電動モータ21 aとしては、例えば、直流モータ、ステッピングモータ、交流モータが用いられている。

[0041] 歯車機構21 bは、駆動軸22を含む複数の歯車を備え、複数の歯車の互いの噛み合いによって電動モータ21 aから出力される回転力を駆動バルブ30に伝える。駆動軸22は、ハウジング本体11の上流側流路112内に配置されている。駆動軸22は、その軸線を軸線Sに一致させるように配置されている。駆動軸22は、軸線Sを中心として回転可能に構成されている。

。

[0042] 本実施形態では、駆動軸 22 のうち軸線方向他方側は、駆動バルブ 30 に接続されている。具体的には、駆動バルブ 30 のうち軸線方向他方側は、駆動バルブ 30 に圧入によって固定されている。

[0043] 駆動バルブ 30 は、その厚み方向が軸線方向 S a に一致した板状に形成されている。具体的には、駆動バルブ 30 は、軸線 S を中心とする円板状に形成されているディスクバルブである。駆動バルブ 30 は、固定バルブ 40 の開口部 41、42、43 を軸線方向 S a の一方側から覆うように配置されている。

[0044] 駆動バルブ 30 のうち軸線方向 S a の他方側には、固定バルブ 40 に対して摺動する摺動面が形成される。このため、駆動バルブ 30 は、固定バルブ 40 に対して摺動しながら、軸線 S を中心として回転することになる。

[0045] 駆動バルブ 30 は、図 9 および図 10 に示すように、流路開口部 31、および連通開口部 32 を形成している。

[0046] 流路開口部 31 は、軸線方向 S a（すなわち、厚み方向）に貫通するように形成されている。流路開口部 31 は、駆動バルブ 30 において、頂点 31 a が軸線 S を中心とする径方向内側に配置され、かつ円周部 31 b が軸線 S を中心とする径方向外側に配置されている扇状に開口されている。流路開口部 31 は、後述するように、冷却水を流通させる第 2 流路を構成する。

[0047] 連通開口部 32 は、駆動バルブ 30 において、円形状に開口されている。連通開口部 32 は、軸線 S を中心とする径方向において、軸線 S に対して流路開口部 31 と反対側に配置されている。連通開口部 32 は、連通開口部 32 に対して軸線 S を中心とする円周方向にずれて配置されている。

[0048] 連通開口部 32 は、軸線方向 S a（すなわち、厚み方向）に貫通するように形成されている。連通開口部 32 は、固定バルブ 40 の開口部 43 と上流側流路 112 とを連通させる役割を果たす。

[0049] 駆動バルブ 30 のうち軸線 S を中心とする径方向外側には、軸線 S を中心とする円周方向に亘って連続的に外周面 33 が形成されている。外周面 33

は、軸線Sを中心とする径方向外側に向けて形成されている外周部である。

[0050] 外周面33は、流路開口部31および連通開口部32を軸線Sを中心とする径方向外側から連続的に覆うように形成されている。駆動バルブ30のうち流路開口部31および連通開口部32以外の領域には、軸線方向Saの一方側から固定バルブ40をカバーする蓋部34が形成されている。本実施形態の駆動バルブ30は、鉄等の金属材料からなる焼結体（すなわち、セラミック）によって構成されている。

[0051] 固定バルブ40は、図6および図8に示すように、駆動バルブ30に対して軸線方向Saの他方側に配置されている。固定バルブ40は、ハウジング本体11の底部110に対して軸線方向Saの一方側に配置されている。

[0052] 固定バルブ40は、ハウジング10の底部110および外周支持部11bによって軸線方向Saの他方側から支持されている。固定バルブ40は、図11および図12に示すように、その厚み方向が軸線方向Saに一致している板状に形成されている。

[0053] 具体的には、固定バルブ40は、軸線Sを中心とする円板状に形成されているディスクバルブである。固定バルブ40のうち軸線方向Saの一方側には、駆動バルブ30に対して摺動する摺動面が形成されることになる。

[0054] 固定バルブ40は、開口部41、42、43を形成する。開口部41、42、43は、それぞれ、軸線方向Sa（すなわち、厚み方向）に貫通するように形成されている。開口部41、42、43は、それぞれ、軸線Sを中心とする円周方向に並べられている。

[0055] 具体的には、開口部41は、開口部43に対して軸線Sを中心とする円周方向の他方側に配置されている。開口部42は、開口部41に対して軸線Sを中心とする円周方向の他方側に配置されている。開口部43は、開口部42に対して軸線Sを中心とする円周方向の他方側に配置されている。

[0056] 開口部41は、固定バルブ40において、頂点41aが軸線Sを中心とする径方向内側に配置され、かつ円周部41bが軸線Sを中心とする径方向外側に配置されている扇状に開口されている。

- [0057] 開口部４２は、固定バルブ４０において、頂点４２ａが軸線Ｓを中心とする径方向内側に配置され、かつ円周部４２ｂが軸線Ｓを中心とする径方向外側に配置されている扇状に開口されている。
- [0058] 開口部４３は、固定バルブ４０において、頂点４３ａが軸線Ｓを中心とする径方向内側に配置され、かつ円周部４３ｂが軸線Ｓを中心とする径方向外側に配置されている扇状に開口されている。本実施形態では、開口部４１、４２、４３は、それぞれ、独立して形成されている。
- [0059] 開口部４１は、下流側流路１１３、出口パイプ１３のパイプ流路１３ａを通して出口ポート１３ｂに連通され、冷却水を流通させる第１固定流路を構成する。開口部４２は、下流側流路１１４、出口パイプ１４のパイプ流路１４ａを通して出口ポート１４ｂに連通され、冷却水を流通させる第２固定流路を構成する。
- [0060] 開口部４３は、貫通部屋を構成するもので、底部１１０によって軸線方向Ｓａの他方側から覆われている。開口部４３は、駆動バルブ３０の蓋部３４によって軸線方向Ｓａの一方側から覆われている。開口部４３は、冷却水流路１１１の上流側流路１１２に連通開口部３２を通して連通されている。
- [0061] 固定バルブ４０のうち軸線Ｓを中心とする径方向外側には、軸線Ｓを中心とする円周方向に亘って連続的に外周面４４が形成されている。外周面４４は、開口部４１、４２、４３を軸線Ｓを中心とする径方向外側から連続的に覆うように形成されている。
- [0062] 固定バルブ４０は、図１１および図１２に示すように、円環部４５、および梁部４６、４７、４８を備える。円環部４５は、開口部４１、４２、４３を軸線Ｓを中心とする径方向外側から囲むように軸線Ｓを中心とする円環状に形成されている。
- [0063] 梁部４６、４７、４８は、それぞれ、軸線Ｓを中心とする径方向に延びるように形成されている。梁部４６、４７、４８は、それぞれ、軸線Ｓを中心とする円周方向にずれて配置されている。
- [0064] 梁部４６は、開口部４１、４２の間に配置されている。梁部４７は、開口

部 4 1、4 3 の間に配置されている。梁部 4 8 は、開口部 4 3、4 2 の間に配置されている。

[0065] 梁部 4 6 のうち軸線 S を中心とする径方向外側は、円環部 4 5 に接続されている。梁部 4 7 のうち軸線 S を中心とする径方向外側は、円環部 4 5 に接続されている。梁部 4 8 のうち軸線 S を中心とする径方向外側は、円環部 4 5 に接続されている。梁部 4 6、4 7、4 8 のそれぞれの軸線 S を中心とする径方向内側は、それぞれ、接続されている。

[0066] 本実施形態では、図 1 1 に示すように、固定バルブ 4 0 のうち開口部 4 1 に対して円周方向の一方側で、かつ開口部 4 2 に対して円周方向の他方側に配置されている扇状領域 4 5 a と梁部 4 6 とが底部 1 1 0 によって軸線方向他方側から支えられている。

[0067] 扇状領域 4 5 a は、円環部 4 5 のうち開口部 4 1 に対して円周方向の一方側で、かつ開口部 4 2 に対して円周方向の他方側に配置されている領域と、梁部 4 7、4 8 とを含んでいる。

[0068] 円環部 4 5 のうち梁部 4 7 に対して軸線 S を中心とする円周方向の他方側で、かつ梁部 4 8 に対して軸線 S を中心とする円周方向の一方側に配置されている扇状領域 4 5 b が外周支持部 1 1 b によって支持されている。

[0069] 底部 1 1 0 は、ハウジング本体 1 1 のうち上流側流路 1 1 2 に対して軸線方向 S a の他方側に配置されている。底部 1 1 0 は、上流側流路 1 1 2 を軸線方向 S a の他方側から覆うように配置されている。外周支持部 1 1 b は、図 3 および図 4 に示すように、ハウジング本体 1 1 の内壁 1 1 a から軸線 S を中心とする径方向内側に突起するように形成されている。

[0070] ガスケット 5 0 は、図 6 および図 8 に示すように、固定バルブ 4 0 に対して軸線方向 S a の他方側に配置されている。ガスケット 5 0 は、ハウジング本体 1 1 の底部 1 1 0、外周支持部 1 1 b に対して軸線方向 S a の一方側に配置されている。

[0071] ガスケット 5 0 は、ハウジング 1 0 の底部 1 1 0、外周支持部 1 1 b によって軸線方向 S a の他方側から支持されている。図 1 3、図 1 4 に示すよう

に、ガスケット50は、その軸線が軸線Sに一致する板状に形成されている。具体的には、ガスケット50は、軸線Sを中心とする円板状に形成されている。

[0072] ガスケット50は、開口部51、52、53を形成する。開口部51、52、53は、それぞれ、軸線方向Saに貫通するように形成されている。開口部51、52、53は、軸線Sを中心とする円周方向に並べられている。

[0073] 具体的には、開口部51は、開口部53に対して軸線Sを中心とする円周方向の他方側に配置されている。開口部52は、開口部51に対して軸線Sを中心とする円周方向の他方側に配置されている。開口部53は、開口部52に対して軸線Sを中心とする円周方向の他方側に配置されている。

[0074] 開口部51は、固定バルブ40の開口部41に対して軸線方向Saに重なるように配置されている。開口部51は、固定バルブ40の開口部41に連通されている。開口部51は、下流側流路113、出口パイプ13のパイプ流路13aを通して出口ポート13bに連通されている。

[0075] 開口部51は、ガスケット50において、頂点51aが軸線Sを中心とする径方向内側に配置され、かつ円周部51bが軸線Sを中心とする径方向外側に配置されている扇状に開口されている。

[0076] 開口部52は、固定バルブ40の開口部42に対して軸線方向Saに重なるように配置されている。開口部52は、固定バルブ40の開口部42に連通されている。開口部52は、下流側流路114、出口パイプ14のパイプ流路14aを通して出口ポート14bに連通されている。

[0077] 開口部52は、ガスケット50において、頂点52aが軸線Sを中心とする径方向内側に配置され、かつ円周部52bが軸線Sを中心とする径方向外側に配置されている扇状に開口されている。

[0078] 開口部53は、固定バルブ40の開口部43に対して軸線方向Saに重なるように配置されている。開口部53は、固定バルブ40の開口部43に連通されている。開口部53は、底部110によって軸線方向Saの他方側から覆われている。

- [0079] 開口部 5 3 は、ガスケット 5 0 において、頂点 5 3 a が軸線 S を中心とする径方向内側に配置され、かつ円周部 5 3 b が軸線 S を中心とする径方向外側に配置されている扇状に開口されている。
- [0080] ガスケット 5 0 のうち軸線 S を中心とする径方向外側には、軸線 S を中心とする円周方向に亘って連続的に外周面 5 4 が形成されている。外周面 5 4 は、開口部 5 1、5 2、5 3 を軸線 S を中心とする径方向外側から連続的に覆うように形成されている。
- [0081] ガスケット 5 0 は、図 1 3 および図 1 4 に示すように、円環部 5 5、および梁部 5 6、5 7、5 8 を備える。円環部 5 5 は、開口部 5 1、5 2、5 3 を軸線 S を中心とする径方向外側から囲むように軸線 S を中心とする円環状に形成されている。
- [0082] 梁部 5 6、5 7、5 8 は、それぞれ、軸線 S を中心とする円周方向に並べられている。梁部 5 6、5 7、5 8 は、それぞれ、軸線 S を中心とする径方向に延びるように形成されている。梁部 5 6 は、開口部 5 1、5 2 の間に配置されている。梁部 5 7 は、開口部 5 1、5 3 の間に配置されている。梁部 5 8 は、開口部 5 3、5 2 の間に配置されている。
- [0083] 梁部 5 6 のうち軸線 S を中心とする径方向外側は、円環部 5 5 に接続されている。梁部 5 7 のうち軸線 S を中心とする径方向外側は、円環部 5 5 に接続されている。梁部 5 8 のうち軸線 S を中心とする径方向外側は、円環部 5 5 に接続されている。梁部 5 6、5 7、5 8 のそれぞれの軸線 S を中心とする径方向内側は、接続されている。
- [0084] ガスケット 5 0 のうち開口部 5 1 に対して円周方向の一方側で、かつ開口部 5 2 に対して円周方向の他方側に配置されている扇状領域 5 5 a と梁部 5 6 とが底部 1 1 0 によって軸線方向他方側から支えられている。
- [0085] 扇状領域 5 5 a は、円環部 5 5 のうち開口部 5 1 に対して円周方向の一方側で、かつ開口部 5 2 に対して円周方向の他方側に配置されている領域と梁部 5 7、5 8 とを含んでいる。
- [0086] 扇状領域 5 5 a は、固定バルブ 4 0 の扇状領域 4 5 a に軸線方向 S a に重

なるように配置されている。梁部 5 6 は、固定バルブ 4 0 の梁部 4 6 に軸線方向 S a に重なるように配置されている。

[0087] 円環部 5 5 のうち梁部 5 7 に対して軸線 S を中心とする円周方向の他方側で、かつ梁部 5 8 に対して軸線 S を中心とする円周方向の一方側に配置されている扇状領域 5 5 b が外周支持部 1 1 b によって支持されている。扇状領域 5 5 b は、固定バルブ 4 0 の扇状領域 4 5 b と軸線方向 S a に重なるように配置されている。

[0088] 本実施形態では、ガスケット 5 0 は、バネ 6 0 の弾性力によって押されて、ハウジング 1 0 の外周支持部 1 1 b、底部 1 1 0 と固定バルブ 4 0 との間で弾性変形により圧縮された状態になる。

[0089] このことにより、ガスケット 5 0 は、シール部材として、底部 1 1 0 および外周支持部 1 1 b と、固定バルブ 4 0 との間を密閉することになる。

[0090] 具体的には、ガスケット 5 0 は、固定バルブ 4 0 のうち開口部 4 1 を形成する開口部形成部 4 1 c とハウジング 1 0 の底部 1 1 0、外周支持部 1 1 b との間を密閉する。ガスケット 5 0 は、固定バルブ 4 0 のうち開口部 4 2 を形成する開口部形成部 4 2 c とハウジング 1 0 の底部 1 1 0、外周支持部 1 1 b との間を密閉する。

[0091] ガスケット 5 0 は、ハウジング 1 0 の底部 1 1 0 および外周支持部 1 1 b と、固定バルブ 4 0 のうち開口部 4 3 を形成する開口部形成部 4 3 c との間を密閉する。ガスケット 5 0 は、弾性変形が可能であるゴム、樹脂等の弾性材料によって構成されている。

[0092] バネ 6 0 は、図 3 および図 4 に示すように、上流側流路 1 1 2 内に配置されて、アクチュエータ機器 2 1 のハウジング 2 3 によって支持されている。バネ 6 0 は、押し付け部材として、図 1 5 の矢印 B a の如く、駆動バルブ 3 0 を軸線方向 S a の他方側に押しつける弾性力を発生させる。バネ 6 0 は、例えば、コンプレッションスプリング、すなわち圧縮コイルバネによって構成されている。

[0093] 次に、本実施形態のバルブ装置の作動について図 5、図 6、図 7、図 8 を

参照して説明する。図5、図7は、本実施形態におけるバルブ装置のハウジング10内の駆動バルブ30を軸線方向Saの一方側から視た図である。図5、図7では、駆動軸22およびバネ60の図示が省略されている。

[0094] まず、図7に示すように、駆動バルブ30の蓋部34が固定バルブ40の開口部42をカバーして、かつ駆動バルブ30の流路開口部31が固定バルブ40の開口部41に連通した状態になる。

[0095] このとき、入口パイプ12の入口ポート12bを通してパイプ流路12aに冷却水が流入される。これに伴い、パイプ流路12aを通過した冷却水は、上流側流路112に流れる。

[0096] このとき、上流側流路112内の冷却水は、図8中の矢印W1の如く、駆動バルブ30の流路開口部31および固定バルブ40の開口部41、およびガスケット50の開口部51を通して下流側流路113に流れる。

[0097] すると、下流側流路113内の冷却水は、出口パイプ13のパイプ流路13aを通して出口ポート13bから排出される。

[0098] このように、駆動バルブ30の流路開口部31が固定バルブ40の開口部41に連通した状態では、開口部43は、密閉されることはなく、開口部43の内部は、連通開口部32を通して、上流側流路112に連通されている。

[0099] このため、開口部43の内部には、連通開口部32を通して上流側流路112から冷却水が流れ込んだ状態になっている。

[0100] 次に、電動モータ21aは、電子制御装置70によって制御されて、歯車機構21bを介して駆動バルブ30に回転力を出力する。すると、歯車機構21bが駆動バルブ30を軸線Sを中心として円周方向の他方側に回転させる。

[0101] すると、図5に示すように、駆動バルブ30の蓋部34が固定バルブ40の開口部41をカバーし、かつ駆動バルブ30の流路開口部31が固定バルブ40の開口部42に連通した状態になる。

[0102] このとき、入口パイプ12の入口ポート12b、パイプ流路12aを通し

て上流側流路 1 1 2 に流れる冷却水は、図 6 中矢印 W 2 の如く、駆動バルブ 3 0 の流路開口部 3 1、開口部 4 2、開口部 5 2 を通して下流側流路 1 1 4 に流れる。

[0103] これに伴い、下流側流路 1 1 4 内の冷却水は、出口パイプ 1 4 のパイプ流路 1 4 a を通して出口ポート 1 4 b から排出される。

[0104] このように、駆動バルブ 3 0 の流路開口部 3 1 が固定バルブ 4 0 の開口部 4 2 に連通した状態では、開口部 4 3 は、密閉されることはなく、開口部 4 3 の内部は、連通開口部 3 2 を通して上流側流路 1 1 2 に連通されている。このため、開口部 4 3 の内部には、連通開口部 3 2 を通して上流側流路 1 1 2 から冷却水が流れ込んだ状態になっている。

[0105] 次に、アクチュエータ機器 2 1 が駆動軸 2 2 を通して駆動バルブ 3 0 を軸線 S を中心として回転させて、駆動バルブ 3 0 の流路開口部 3 1 が固定バルブ 4 0 の開口部 4 1、4 2 のそれぞれに連通した状態になる。

[0106] このとき、上流側流路 1 1 2 内の冷却水は、駆動バルブ 3 0 の流路開口部 3 1、固定バルブ 4 0 の開口部 4 1、ガスケット 5 0 の開口部 5 1 を通して下流側流路 1 1 3 に流れる。すると、下流側流路 1 1 3 内の冷却水は、出口パイプ 1 3 のパイプ流路 1 3 a を通して出口ポート 1 3 b から排出される。

[0107] これに加えて、上流側流路 1 1 2 内の冷却水は、駆動バルブ 3 0 の流路開口部 3 1 および固定バルブ 4 0 の開口部 4 2、ガスケット 5 0 の開口部 5 2 を通して下流側流路 1 1 4 に流れる。すると、下流側流路 1 1 4 内の冷却水は、出口パイプ 1 4 のパイプ流路 1 4 a を通して出口ポート 1 4 b から排出される。

[0108] このように、上流側流路 1 1 2 内の冷却水は、出口パイプ 1 3 の出口ポート 1 3 b と出口パイプ 1 4 の出口ポート 1 4 b とから排出される。

[0109] ここで、アクチュエータ機器 2 1 が駆動軸 2 2 を通して駆動バルブ 3 0 を軸線 S を中心として円周方向の他方側に回転させる。これに伴い、流路開口部 3 1 および開口部 4 1 の間で連通した面積を減少させつつ、流路開口部 3 1 および開口部 4 2 の間で連通した面積を増加させる。

- [0110] すると、上流側流路 1 1 2 内から、流路開口部 3 1、開口部 4 1、下流側流路 1 1 3、出口パイプ 1 3 のパイプ流路 1 3 a を通して出口ポート 1 3 b から排出される冷却水の流量が減少する。
- [0111] 一方、上流側流路 1 1 2 内から、流路開口部 3 1、開口部 4 2、下流側流路 1 1 4、出口パイプ 1 4 のパイプ流路 1 4 a を通して出口ポート 1 4 b から排出される冷却水の流量が増大する。
- [0112] また、アクチュエータ機器 2 1 が駆動軸 2 2 を通して駆動バルブ 3 0 を軸線 S を中心として円周方向の一方側に回転させる。これに伴い、流路開口部 3 1 および開口部 4 1 の間で連通した面積を増加させつつ、流路開口部 3 1 および開口部 4 2 の間で連通した面積を減少させる。
- [0113] すると、上流側流路 1 1 2 内から、流路開口部 3 1、開口部 4 1、下流側流路 1 1 3、出口パイプ 1 3 のパイプ流路 1 3 a を通して出口ポート 1 3 b から排出される冷却水の流量が増大する。
- [0114] 一方、上流側流路 1 1 2 内から、流路開口部 3 1、開口部 4 2、下流側流路 1 1 4、出口パイプ 1 4 のパイプ流路 1 4 a を通して出口ポート 1 4 b から排出される冷却水の流量が減少する。
- [0115] このように、駆動バルブ 3 0 の流路開口部 3 1 が固定バルブ 4 0 の開口部 4 1、4 2 のそれぞれに連通した状態では、開口部 4 3 は、密閉されることはなく、開口部 4 3 の内部は、連通開口部 3 2 を通して上流側流路 1 1 2 に連通されている。このため、開口部 4 3 の内部には、連通開口部 3 2 を通して上流側流路 1 1 2 から冷却水が流れ込んだ状態になっている。
- [0116] 以上説明した本実施形態によれば、バルブ装置は、ハウジング 1 0、駆動バルブ 3 0、固定バルブ 4 0、およびガスケット 5 0 を備える。ハウジング 1 0 は、冷却水が入る入口ポート 1 2 b と、入口ポート 1 2 b から流入される冷却水が流れる冷却水流路 1 1 1 と、冷却水流路 1 1 1 を通過した流体をそれぞれ排出する出口ポート 1 3 b、1 4 b とを形成する。
- [0117] 固定バルブ 4 0 は、軸線 S を中心とする円周方向に並べられている開口部 4 1、4 2、4 3 を形成する。開口部 4 1 は、冷却水が流通される第 1 流路

を構成するもので、出口ポート 1 3 b に連通する開口部である。開口部 4 2 は、出口ポート 1 4 b に連通する開口部である。開口部 4 3 は、軸線方向 S a に貫通する貫通部屋を構成する。

[0118] 駆動バルブ 3 0 は、冷却水流路 1 1 1 内にて固定バルブ 4 0 の開口部 4 1、4 2、4 3 を軸線方向 S a の一方側から覆うように形成されている。駆動バルブ 3 0 は、軸線 S を中心とする回転が自在になるように構成されている。

[0119] 駆動バルブ 3 0 は、軸線方向 S a に貫通する第 2 流路を構成する流路開口部 3 1、連通開口部 3 2、および開口部 4 1、4 2 を軸線方向 S a の一方側から覆う蓋部 3 4 を形成する。駆動バルブ 3 0 は、その回転によって開口部 4 1、4 2 のうち少なくとも一方の開口部に流路開口部 3 1 が連通するように構成されている。

[0120] ハウジング 1 0 は、固定バルブ 4 0 の開口部 4 3 を軸線方向 S a の他方側から覆うように形成されて固定バルブ 4 0 を軸線方向 S a の他方側から支える底部 1 1 0 を備える。

[0121] 例えば、駆動バルブ 3 0 の流路開口部 3 1 が固定バルブ 4 0 の開口部 4 1 に連通したとき、入口ポート 1 2 b と出口ポート 1 3 b とが流路開口部 3 1、開口部 4 1 を通して連通する。

[0122] さらに、駆動バルブ 3 0 の流路開口部 3 1 が固定バルブ 4 0 の開口部 4 2 に連通したとき、入口ポート 1 2 b と出口ポート 1 4 b とが流路開口部 3 1、開口部 4 2 を通して連通する。

[0123] 駆動バルブ 3 0 は、固定バルブ 4 0 の開口部 4 3 と上流側流路 1 1 2 とを連通させる連通開口部 3 2 を形成する。連通開口部 3 2 は、駆動バルブ 3 0 を開口部 4 1 内から軸線方向 S a に貫通するように形成されている。上流側流路 1 1 2 は、冷却水流路 1 1 1 のうち駆動バルブ 3 0、固定バルブ 4 0 に対して冷却水流れ上流側に配置されている。

[0124] ここで、図 1 6、図 1 7、図 1 8、図 1 9 に示すように、駆動バルブ 3 0 に連通開口部 3 2 が設けられていない場合には、次の不具合が生じる。すな

わち、開口部４３は、固定バルブ４０の蓋部３４、ハウジング本体１１の底部１１０、および固定バルブ４０のうち開口部４３を形成する開口部形成部４３ｃによって密閉された密閉領域になる。

[0125] 密閉領域に空気が封入されている場合には、高温時には、密閉領域内の空気が膨張して駆動バルブ３０を軸線方向一方側に変位させる。このため、駆動バルブ３０および固定バルブ４０の間に隙間が形成される。一方、低温時には、密閉領域内の空気が縮んで駆動バルブ３０を軸線方向他方側に引きつける。このため、固定バルブ４０および駆動バルブ３０の間の摩擦力が増大する。

[0126] これに対して、本実施形態では、駆動バルブ３０は、上述の如く、固定バルブ４０の開口部４３と上流側流路１１２とを連通させる連通開口部３２を形成する。

[0127] 以上により、ハウジング１０の底部１１０および駆動バルブ３０の間で密閉領域を無くすようにしたバルブ装置を提供することができる。これにより、高温時に駆動バルブ３０を軸線方向一方側に変位させてり、低温時に駆動バルブ３０を軸線方向他方側に引きつけたりすることはない。

[0128] 上述した本実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

[0129] （１）駆動バルブ３０は、流路開口部３１および連通開口部３２を軸線Ｓを中心とする径方向外側から覆うように形成されている外周面３３を備え、外周面３３が軸線Ｓを中心とする円周方向に亘って連続的に構成されている。

[0130] ここで、駆動バルブ３０は、スラリーを焼成する焼成工程によって製造されるセラミック製ディスクバルブである。スラリーとは、樹脂、金属材料を含む流動体であり、セラミックの原料となるものである。

[0131] このため、本実施形態の駆動バルブ３０は、流路開口部３１を軸線Ｓを中心とする径方向外側に開口する切り欠き穴に構成した駆動バルブに比べて、焼成工程時におけるひずみが生じ難くなる。

[0132] これにより、本実施形態の駆動バルブ３０は、スラリーの焼成工程時にお

ける流路開口部 31 の位置のばらつきが生じ難くなる。したがって、開口部 41、42 に流れる流体の流量制御を高精度に実施することができる。

[0133] (2) 固定バルブ 40 のうち開口部 41、42、43 を軸線 S を中心とする径方向外側から覆うように形成されている外周面 44 を備え、外周面 44 が軸線 S を中心とする円周方向に亘って連続的に構成されている。

[0134] ここで、固定バルブ 40 は、スラリーを焼成する焼成工程によって製造されるセラミック製ディスクバルブである。

[0135] このため、本実施形態の固定バルブ 40 は、開口部 41～43 を軸線 S を中心とする径方向外側に開口する切り欠き穴に構成した固定バルブに比べて、焼成工程時におけるひずみが生じ難くなる。

[0136] これにより、本実施形態の固定バルブ 40 は、スラリーの焼成工程時における開口部 41、42、43 の位置のばらつきが生じ難くなる。したがって、開口部 41、42 に流れる流体の流量制御を高精度に実施することができる。

[0137] (3) バネ 60 は、上流側流路 112 内に配置され、アクチュエータ機器 21 のハウジング 23 によって支持されて弾性力によって駆動バルブ 30 を軸線方向 S a の他方側に押し付ける弾性力を発生する。

[0138] これにより、バネ 60 の弾性力によって、駆動バルブ 30 から固定バルブ 40 を介してガスケット 50 に力を加えることができる。したがってハウジング本体 11 の底部 110 および外周支持部 11b と固定バルブ 40 との間でガスケット 50 を弾性変形により圧縮させる。

[0139] このため、ガスケット 50 によって、ハウジング本体 11 の底部 110 および外周支持部 11b と固定バルブ 40 とを密閉させるシール性を向上させることができる。これに加えて、バネ 60 の弾性力によって、駆動バルブ 30 の摺動面と固定バルブ 40 の摺動面とを適度に接触させることができる。

[0140] (4) バネ 60 は、駆動バルブ 30 に対して軸線方向 S a の一方側に配置されて、駆動バルブ 30 を固定バルブ 40 に押しつける弾性力を発生させるコンプレッションスプリングである。

[0141] これにより、図20に示すように、バネ60の軸線が軸線Sに対して傾いた場合にでも、バネ60から駆動バルブ30に対して十分に弾性力を与えることができる。

[0142] (5) ガスケット50は、固定バルブ40およびハウジング本体11の底部110の間を密閉する。具体的には、ガスケット50は、固定バルブ40のうち開口部41を形成する開口部形成部41cおよびハウジング本体11の底部110の間を密閉する。

[0143] さらに、ガスケット50は、固定バルブ40のうち開口部42を形成する開口部形成部42cおよびハウジング本体11の底部110の間を密閉する。ガスケット50は、固定バルブ40のうち開口部43を形成する開口部形成部43cおよびハウジング本体11の底部110の間を密閉する。

[0144] したがって、固定バルブ40およびハウジング本体11の底部110の間から冷却水が漏れることを防ぐことができる。

[0145] (6) 固定バルブ40として、板状に形成されて厚み方向が軸線方向Saに一致するように形成されているディスクバルブが用いられている。このため、バルブ装置の軸線方向Saの寸法を小さくすることができる。

[0146] (7) 駆動バルブ30として、板状に形成されて厚み方向が軸線方向Saに一致するように形成されているディスクバルブが用いられている。このため、バルブ装置の軸線方向Saの寸法を小さくすることができる。

[0147] (第2実施形態)

上記第1実施形態では、駆動バルブ30から固定バルブ40に力を加えるためにバネ60を設けた例について説明したが、これに代えて、本第2実施形態のように、バネ60を削除してもよい。

[0148] この場合、上流側流路112内の冷却水の水圧が、図21の矢印Wの如く、駆動バルブ30を軸線方向Saの他方側に加わることになる。このため、ガスケット50は、駆動バルブ30から固定バルブ40を介して加わる水圧によって、ハウジング10の外周支持部11b、底部110と固定バルブ40との間で弾性変形により圧縮された状態になる。よって、ガスケット50

は、底部 110 および外周支持部 11b と、固定バルブ 40 との間を密閉することになる。

[0149] (第 3 実施形態)

上記第 1 実施形態では、巻線状のバネ 60 を設けた例について説明したが、これに代えて、図 22 に示すように、ゴム製のバネ 60A を設けてもよい。

[0150] 本実施形態のバネ 60A は、駆動バルブ 30、固定バルブ 40、およびガスケット 50 を貫通するバネ本体 61 と、軸線方向 Sa の一方側に設けられている頭部 62 とを備える。バネ本体 61 は、頭部 62 から軸線方向 Sa の他方側に延びる細長い形状に構成されている。

[0151] 頭部 62 は、駆動バルブ 30 のうちバネ本体 61 を貫通させる貫通孔よりも大きくなっている。バネ本体 61 のうち軸線方向 Sa の他方側は、ハウジング本体 11 の底部 110 に固定されている。

[0152] このように構成される本実施形態では、バネ 60A は、弾性力によって、その頭部 62 が図 22 の矢印 Ga の如く、駆動バルブ 30 を軸線方向 Sa の他方側に押し付ける弾性力を発生させる。これにより、ガスケット 50 には、弾性力が駆動バルブ 30 から固定バルブ 40 を介して加わる。

[0153] このため、上記第 1 実施形態と同様、ガスケット 50 は、ハウジング本体 11 の底部 110 および外周支持部 11b と、固定バルブ 40 との間で弾性変形により圧縮される。したがって、ガスケット 50 は、ハウジング本体 11 の底部 110 および外周支持部 11b と、固定バルブ 40 との間を密閉させることができる。

(第 4 実施形態)

本第 4 実施形態では、上記第 1 実施形態のバルブ装置において、コイルバネ 80 を追加したバルブ装置について図 23、図 24 を参照して説明する。

[0154] 図 23 は、本実施形態のバルブ装置のハウジング 10 内の駆動バルブ 30 に対して軸線方向 Sa の一方側に配置されているバネ 60、コイルバネ 80、および駆動軸 22 を示している。

- [0155] 本実施形態のコイルバネ80は、駆動軸22（すなわち、軸線S）を中心とするコイル状に巻かれている。コイルバネ80は、バネ60に対して軸線Sを中心とする径方向外側に配置されている。
- [0156] コイルバネ80のうち軸線方向Saの一方側端部82は、アクチュエータ20のハウジング23によって固定されている。コイルバネ80のうち軸線方向Saの他方側端部は、固定部81によって駆動バルブ30に固定されている。
- [0157] コイルバネ80は、そのコイルバネ80が軸線Sを中心とする円周方向へ振られた弾性変形（すなわち、振り弾性変形）を生じた状態で使用される。コイルバネ80は、そのコイルバネ80の振り弾性変形によって、駆動バルブ30を円周方向の一方側へ付勢する付勢力Kaを発生する。
- [0158] 要するに、コイルバネ80は、その付勢力Kaをコイルバネ80の振り弾性変形によって発生する弾性部材である。このように、コイルバネ80はトーションスプリングとして機能する。
- [0159] コイルバネ80の付勢力Kaは、駆動バルブ30、駆動軸22、歯車機構21b、電動モータ21aの順に回転力として伝達される。従って、バルブ装置の作動中には、電動モータ21aは回転していないときであっても、コイルバネ18の付勢力Fcに対抗する反力を発生している。
- [0160] 従って、バルブ装置の作動中には、電動モータ21aは回転していないときであっても、コイルバネ80の付勢力Kaに対抗する反力を発生している。
- [0161] コイルバネ80は、付勢部材として、円周方向の一方側へ駆動バルブ30を付勢することにより、歯車機構21bの歯車相互の噛合箇所の全てにおいて、その噛合箇所で互いに接触する一对の歯部のうちの一方の歯部を他方の歯部に押し付ける。
- [0162] 例えば、電動モータ21aの回転力が歯車機構21bを通して駆動バルブ30を軸線Sを中心とする円周方向他方側に回転させる際に、図24のHaの如く、歯車機構21bのうち歯車24の歯部24aが駆動軸22の歯部2

2 a に押し付ける。

[0163] ここで、歯車機構 2 1 b のうち歯車 2 4 は、駆動軸 2 2 に噛み合うことにより、電動モータ 2 1 a の回転力を駆動軸 2 2 に伝える歯車である。

[0164] このため、例えばコイルバネ 8 0 による付勢が無い場合と比較して、歯車 2 4、駆動軸 2 2 のバックラッシュに起因した固定バルブ 4 0 の開口部 4 1、4 2 の開度バラツキを抑えることが可能である。そのため、バルブ装置において冷却水の高精度な流量制御を行うことができる。

(第 5 実施形態)

上記第 1 実施形態では、固定バルブ 4 0 およびハウジング本体 1 1 の底部 1 1 0 の間にガスケット 5 0 を設けた例について説明した。しかし、これに代えて、本第 5 実施形態のように、固定バルブ 4 0 およびハウジング本体 1 1 の底部 1 1 0 の間のガスケット 5 0 を削除してもよい。

[0165] 本実施形態のバルブ装置では、図 2 5 に示すように、ハウジング本体 1 1 の底部 1 1 0 および外周支持部 1 1 b に固定バルブ 4 0 が直接接触するように構成されている。

(第 6 実施形態)

上記第 1 実施形態では、駆動バルブ 3 0 の連通開口部 3 2 が外周面 3 3 によって軸線 S を中心とする径方向外側から覆うように形成されている例について説明した。

[0166] しかし、これに代えて、連通開口部 3 2 が軸線 S を中心とする径方向外側に開口されている切り欠き穴に構成されている駆動バルブ 3 0 を用いた本第 6 実施形態について図 2 6、図 2 7、図 2 8、図 2 9 を参照して説明する。

[0167] 本実施形態の駆動バルブ 3 0 の連通開口部 3 2 は、軸線方向 S a に貫通して、かつ軸線 S を中心とする径方向外側に開口された切り欠き穴を構成している。

[0168] 以上説明した本実施形態によれば、駆動バルブ 3 0 は、固定バルブ 4 0 の開口部 4 1、4 2 のうち少なくとも一方に連通する流路開口部 3 1 と、連通

開口部 3 2 とを形成する。連通開口部 3 2 は、開口部 4 3 と上流側流路 1 1 2 とを連通させる。

[0169] 以上により、上記第 1 実施形態と同様に、ハウジング 1 0 の底部 1 1 0 および駆動バルブ 3 0 の間で密閉領域を無くすようにしたバルブ装置を提供することができる。

[0170] 本実施形態では、上述の如く、駆動バルブ 3 0 の連通開口部 3 2 は、軸線方向 S a に貫通して、かつ軸線 S を中心とする径方向外側に開口された切り欠け穴を構成している。

[0171] このため、連通開口部 3 2 を軸線 S を中心とする径方向外側から覆うように構成される駆動バルブ 3 0 を用いる上記第 1 実施形態に比べて、駆動バルブ 3 0 の摺動面の面積を減らすことができる。これにより、駆動バルブ 3 0 および固定バルブ 4 0 の間の摩擦力を減らすことができる。

[0172] これに加えて、本実施形態では、駆動バルブ 3 0 の連通開口部 3 2 が、軸線 S を中心とする径方向外側に開口された切り欠け穴を構成している。このため、上記第 1 実施形態に比べて、駆動バルブ 3 0 を構成する材料を減らすことができるので、コストを削減することができる。

(第 7 実施形態)

上記第 1 実施形態では、固定バルブ 4 0 の開口部 4 3 と上流側流路 1 1 2 とを駆動バルブ 3 0 の連通開口部 3 2 によって連通させる例について説明した。

[0173] しかし、これに代えて、固定バルブ 4 0 の連通穴 4 9 および隙間 1 3 0 を介して固定バルブ 4 0 の開口部 4 3 と上流側流路 1 1 2 とを連通させる本第 7 実施形態について図 3 0、図 3 1、図 3 2 を参照して説明する。

[0174] 連通穴 4 9 は、固定バルブ 4 0 の円環部 4 5 において、固定バルブ 4 0 の開口部 4 3 から軸線 S を中心とする径方向外側に貫通する貫通連通部である。固定バルブ 4 0 の円環部 4 5 は、連通穴 4 9 を軸線方向 S a の一方側および他方側から覆うように形成されている。

[0175] 隙間 1 3 0 は、固定バルブ 4 0 および駆動バルブ 3 0 と、ハウジング本体

11の内壁11aとの間において、軸線Sを中心として円周方向に亘って形成されている間隔連通部である。

[0176] ここで、隙間130は、連通穴49と上流側流路112とを連通させる。隙間130は、連通穴49とともに、開口部43と上流側流路112とを連通させる連通路を構成する。

[0177] 以上説明した本実施形態によれば、固定バルブ40の開口部43と上流側流路112とは、固定バルブ40の連通穴49および隙間130を介して連通されている。

[0178] 以上により、上記第1実施形態と同様に、ハウジング10の底部110および駆動バルブ30の間で密閉領域を無くすようにしたバルブ装置を提供することができる。

[0179] 本実施形態では、上述の如く、連通穴49は、固定バルブ40の円環部45において、固定バルブ40の開口部43から軸線Sを中心とする径方向外側に貫通している。固定バルブ40の円環部45は、連通穴49を軸線方向Saの一方側および他方側から覆うように形成されている。

[0180] このため、本実施形態の固定バルブ40は、連通穴49が軸線方向Saに貫通し、かつ軸線Sを中心とする径方向に外側に開口されている切り欠け穴を構成する固定バルブに比べて、スラリーの焼成工程時におけるひずみが生じ難くなる。

[0181] これにより、本実施形態の固定バルブ40は、開口部41、42、43の位置のばらつきが生じ難くなる。したがって、開口部41、42に流れる流体の流量制御を高精度に実施することができる。

(第8実施形態)

上記第1実施形態では、固定バルブ40の開口部43が外周面44によって軸線Sを中心とする径方向外側から覆うように形成されている例について説明した。

[0182] しかし、これに代えて、固定バルブ40の開口部43が軸線方向Saに貫通し、かつ軸線Sを中心とする径方向外側に開口されている切り欠き穴を構

成する本第8実施形態について図33、図34、図35を参照して説明する。

[0183] 本実施形態の固定バルブ40の開口部43は、貫通部屋を構成するもので、隙間130を介して上流側流路112に連通されている。隙間130は、図34および図35に示すように、固定バルブ40および駆動バルブ30と、ハウジング本体11の内壁11aとの間において、軸線Sを中心として円周方向に亘って形成されている。隙間130は、開口部43および上流側流路112を連通する。

[0184] 以上により、上記第1実施形態と同様に、ハウジング10の底部110および駆動バルブ30の間で密閉領域を無くすようにしたバルブ装置を提供することができる。

[0185] 本実施形態では、固定バルブ40の開口部43が軸線方向Saに貫通し、かつ軸線Sを中心とする径方向外側に開口されている切り欠き穴を構成している。これにより、開口部43を軸線Sを中心とする径方向外側から覆うように構成される固定バルブ40を用いる上記第1実施形態に比べて、固定バルブ40の摺動面の面積を減らすことができる。これにより、駆動バルブ30および固定バルブ40の間の摩擦力を減らすことができる。

[0186] これに加えて、本実施形態では、固定バルブ40では、開口部43は、軸線Sを中心とする径方向外側に開口された切り欠け穴を構成している。このため、上記第1実施形態に比べて、固定バルブ40を構成する材料を減らすことができるので、コストを削減することができる。

(第9実施形態)

上記第1実施形態では、固定バルブ40の開口部43と上流側流路112とを駆動バルブ30の連通開口部32を通して連通させる例について説明した。しかし、これに代えて、固定バルブ40の開口部43と上流側流路112とをハウジング10の連通穴120および隙間130を通して連通させる本第9実施形態について図36を参照して説明する。

[0187] 本実施形態のハウジング10の連通穴120は、底部110において、軸

線Sを中心とする径方向に亘って形成されている貫通連通部である。連通穴120は、開口部43内に軸線方向Saの一方側に開口する開口部121と、隙間130に軸線方向Saの一方側に開口する開口部122とを有する。

[0188] このことにより、連通穴120は、開口部43の内部と隙間130とを連通させることができる。

[0189] 隙間130は、固定バルブ40および駆動バルブ30と、ハウジング本体11の内壁11aとの間において、軸線Sを中心として円周方向に亘って形成されている。隙間130は、連通穴120と上流側流路112とを連通させる間隔連通部である。

[0190] このことにより、固定バルブ40の開口部43の内部と上流側流路112とは、ハウジング10の連通穴120および隙間130を通して連通されることになる。

[0191] 本実施形態では、底部110には、ハウジング10の連通穴120を軸線方向Saの他方側から覆う天井部120aが形成されている。開口部121は、天井部120aに対して軸線Sを中心とする径方向内側に形成されている。開口部122は、天井部120aに対して軸線Sを中心とする径方向外側に形成されている。なお、本実施形態のバルブ装置は、上記第1実施形態のバルブ装置において、連通開口部32に代わる連通穴120、隙間130を設けたものであるため、連通穴120、隙間130以外の構成の説明を省略する。

[0192] 以上説明した本実施形態によれば、バルブ装置では、固定バルブ40の開口部43と上流側流路112とは、ハウジング10の連通穴120および隙間130を通して連通されている。

[0193] 以上により、上記第1実施形態と同様に、ハウジング10の底部110および駆動バルブ30の間で密閉領域を無くすようにしたバルブ装置を提供することができる。

(第10実施形態)

上記第9実施形態では、固定バルブ40の開口部43と上流側流路112

とを連通させるハウジング１０の連通穴１２０を軸線方向Ｓａの他方側から覆う天井部１２０ａが形成されている例について説明した。

[0194] しかし、ハウジング１０の底部１１０から連通穴１２０を軸線方向Ｓａの他方側から覆う天井部１２０ａを削除した本第１０実施形態について図３７を参照して説明する。

[0195] 本実施形態のバルブ装置では、上記第９実施形態と同様に、ハウジング１０の連通穴１２０は、底部１１０において、開口部４３内に軸線方向Ｓａの一方側に開口する開口部１２１と、隙間１３０に軸線方向Ｓａの一方側に開口する開口部１２２とを有する。

[0196] しかし、上述の如く、本実施形態では、連通穴１２０を軸線方向Ｓａの他方側から覆う天井部１２０ａが形成されていない。このため、連通穴１２０は、ハウジング１０の底部１１０において、軸線方向Ｓａの一方側に開口されている。つまり、連通穴１２０は、ハウジング１０の底部１１０において、軸線方向Ｓａの一方側に開口されている切り欠き穴を構成する。

[0197] 隙間１３０は、固定バルブ４０および駆動バルブ３０と、ハウジング本体１１の内壁１１ａとの間において、軸線Ｓを中心として円周方向に亘って形成されている。隙間１３０は、連通穴１２０と上流側流路１１２とを連通させる間隔連通部である。

[0198] このことにより、固定バルブ４０の開口部４３と上流側流路１１２とは、ハウジング１０の連通穴１２０および隙間１３０を通して連通されることになる。

[0199] 以上説明した本実施形態によれば、上記第９実施形態と同様に、バルブ装置では、固定バルブ４０の開口部４３の内部と上流側流路１１２とは、ハウジング１０の連通穴１２０および隙間１３０を通して連通されている。

[0200] 以上により、ハウジング１０の底部１１０および駆動バルブ３０の間で密閉領域を無くすようにしたバルブ装置を提供することができる。

[0201] （第１１実施形態）

上記第９実施形態では、固定バルブ４０の開口部４３と上流側流路１１２

とをハウジング１０の底部１１０の連通穴１２０を通して連通させる例について説明した。

[0202] しかし、これに代えて、連通穴１２０Ａが固定バルブ４０の開口部４３と下流側流路１１４とを連通している本第１１実施形態について図３８を参照して説明する。

[0203] 本実施形態のバルブ装置では、連通穴１２０Ａは、ハウジング１０の底部１１０において、連通穴１２０の代わりに設けられたものである。連通穴１２０Ａは、下流側流路１１３、１１４のうち一方の下流側流路１１４のみと開口部４３とを連通している。

[0204] 下流側流路１１４は、冷却水流路１１１のうち駆動バルブ３０、固定バルブ４０に対して冷却水流れの下流側に配置されている第１下流側流路である。下流側流路１１３、１１４は、ハウジング１０の底部１１０において、独立して設けられている。

[0205] なお、本実施形態のバルブ装置と上記第９実施形態のバルブ装置とは、連通穴１２０Ａ、１２０以外の他の構成は、同様であるため、他の構成の説明を省略する。

以上により、上記第１実施形態と同様に、ハウジング１０の底部１１０および駆動バルブ３０の間で密閉領域を無くすようにしたバルブ装置を提供することができる。

[0206] （第１２実施形態）

上記第１１実施形態では、固定バルブ４０の開口部４３と下流側流路１１４とを連通穴１２０Ａを通して連通させる例について説明した。

[0207] しかし、これに代えて、固定バルブ４０の開口部４３と下流側流路１１３とを連通穴１２０Ｂを通して連通させる本第１２実施形態について図３９を参照して説明する。

[0208] 本実施形態のバルブ装置において、連通穴１２０Ｂは、上記第１１実施形態の連通穴１２０Ａの代わりに設けられたものである。

[0209] 連通穴１２０Ｂは、下流側流路１１３、１１４のうち一方の下流側流路１

1 3のみと開口部4 3とを連通している。下流側流路1 1 3は、冷却水流路1 1 1のうち駆動バルブ3 0、固定バルブ4 0に対して冷却水流れの下流側に配置されている第2下流側流路である。

[0210] なお、本実施形態のバルブ装置と上記第1 1実施形態のバルブ装置とは、連通穴1 2 0 A、1 2 0 B以外の他の構成は、同様であるため、他の構成の説明を省略する。

以上により、上記第1 1実施形態と同様に、ハウジング1 0の底部1 1 0および駆動バルブ3 0の間で密閉領域を無くすようにしたバルブ装置を提供することができる。

[0211] (他の実施形態)

(1) 上記第1～上記第1 2実施形態では、バルブ装置に流通させる流体として、冷却水を用いた例について説明したが、これに代えて、バルブ装置に流通させる流体として、冷却水以外の他の流体を用いてもよい。例えば、他の流体としては、冷却水以外の液体、或いは、気体を用いてもよい。

[0212] (2) 上記第1～上記第1 2実施形態では、バネ6 0として圧縮コイルバネを用いた例について説明したが、これに代えて、圧縮コイルバネ以外の他の弾性部材をバネ6 0として用いてもよい。

[0213] 他の弾性部材としては、引張りバネ、ねじりコイルバネ、薄板バネ、円すいバネ、渦巻きバネ、ぜんまい、ボンドワイヤスプリングなどの各種のバネが挙げられる。

[0214] (3) 上記第1～上記第1 2実施形態では、ハウジング1 0において出口ポート1 4 b、1 3 bといった2つの出口ポートを設けた例について説明したが、これに代えて、ハウジング1 0において1つの出口ポート、或いは3つ以上の出口ポートを設けてもよい。

[0215] (4) 上記第1～上記第1 2実施形態では、固定バルブ4 0とハウジング本体1 1の底部1 1 0とを独立した部品とした例について説明した。しかし、これに代えて、ガスケット5 0が配置されていない場合には、固定バルブ4 0とハウジング本体1 1の底部1 1 0とを一体化した部品としてもよい。

- [0216] (5) 上記第1～上記第12実施形態では、駆動バルブ30、固定バルブ40をそれぞれセラミックによって構成される例について説明したが、これに代えて、駆動バルブ30、固定バルブ40をそれぞれ樹脂材料によって構成されるようにしてもよい。
- [0217] (6) 上記第1～上記第12実施形態では、ハウジング10を樹脂材料によって構成した例について説明したが、これに代えて、金属材料、或いはセラミックによってハウジング10を構成されるようにしてもよい。
- [0218] (7) 上記第3実施形態では、振り弾性変形によって駆動バルブ30を円周方向の一方側へ付勢する付勢力 K_a を発生するコイルバネ80と駆動バルブ30を軸線方向 S_a の他方側に押し付けるバネ60とを設けた例について説明した。
- [0219] これに代えて、振り弾性変形によって駆動バルブ30を円周方向の一方側へ付勢する付勢力 K_a を発生しつつ、駆動バルブ30を軸線方向 S_a の他方側に押し付ける弾性部材を、1つのコイルバネによって構成してもよい。
- [0220] (8) 上記各実施形態は、互いに無関係なものではなく、組み合わせが明らかに不可な場合を除き、適宜組み合わせが可能である。例えば、上記第2実施形態と上記第1、第3～第12実施形態とを組み合わせることが可能であり、上記第3実施形態と上記第1、第2、第4～第12実施形態とを組み合わせることが可能である。
- [0221] 上記第4実施形態と上記第1～第3、第5～第12実施形態とを組み合わせることが可能であり、上記第5実施形態と上記第1～第4、第6～第12実施形態とを組み合わせることが可能である。上記第6実施形態と上記第1～第5、第7～第12実施形態とを組み合わせることが可能であり、上記第7実施形態と上記第1～第6、第8～第12実施形態とを組み合わせることが可能である。
- [0222] 上記第8実施形態と上記第1～第7、第9～第12実施形態とを組み合わせることが可能であり、上記第9実施形態と上記第1～第8、第10～第12実施形態とを組み合わせることが可能である。上記第10実施形態と上記

第１～第９、第１１、第１２実施形態とを組み合わせることが可能であり、上記第１１実施形態と上記第１～第１０実施形態とを組み合わせることが可能である。上記第１２実施形態と上記第１～第１０実施形態とを組み合わせることが可能である。

[0223] （９）なお、本開示は上記した実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲に記載した範囲内において適宜変更が可能である。また、上記各実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。また、上記各実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではない。また、上記各実施形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、位置関係等に限定されるものではない。また、上記各実施形態において、センサから車両の外部環境情報（例えば車外の湿度）を取得することが記載されている場合、そのセンサを廃し、車両の外部のサーバまたはクラウドからその外部環境情報を受信することも可能である。あるいは、そのセンサを廃し、車両の外部のサーバまたはクラウドからその外部環境情報に関連する関連情報を取得し、取得した関連情報からその外部環境情報を推定することも可能である。

請求の範囲

[請求項1]

バルブ装置であって、
流体が流れる流体流路（１１１）を形成するハウジング（１０）と、
、
軸線（Ｓ）を有し、前記軸線が延びる方向を軸線方向としたとき、
前記流体流路内に配置され、前記流体を流通させる第１流路（４１、
４２）と前記軸線方向に貫通する貫通部屋（４３）を形成する固定バルブ（４０）と、
前記流体流路内にて前記固定バルブに対して前記軸線方向の一方側に配置され、前記流体を流通させる第２流路（３１）を形成し、前記固定バルブに対して摺動しながら前記軸線を中心として回転することにより、前記第２流路が前記第１流路に対して連通するように構成されている駆動バルブ（３０）と、を備え、
前記ハウジングは、前記貫通部屋を前記軸線方向の他方側から覆うように形成されている底部（１１０）を備えており、
前記流体流路のうち前記駆動バルブおよび前記固定バルブに対して前記流体の流れ方向の上流側に配置されている上流側流路（１１２）と前記貫通部屋とが連通路（３２、４９、１２０、１３０）によって連通されているバルブ装置。

[請求項2]

前記連通路（３２）は、前記貫通部屋から前記駆動バルブを前記軸線方向の一方側に貫通するように形成されており、
前記駆動バルブは、前記連通路を前記軸線を中心とする径方向外側から覆うように形成されている外周部（３３）を備える請求項１に記載のバルブ装置。

[請求項3]

前記連通路（３２）は、前記貫通部屋から前記駆動バルブを前記軸線方向に貫通し、かつ前記駆動バルブを前記軸線を中心とする径方向外側に開口させる切り欠き穴を構成する請求項１に記載のバルブ装置。

- [請求項4] 前記貫通部屋は、前記固定バルブを前記軸線方向に貫通し、かつ前記固定バルブを前記軸線を中心とする径方向外側に開口する切り欠き穴を構成する請求項1ないし3のいずれか1つに記載のバルブ装置。
- [請求項5] 前記ハウジングは、前記流体流路を形成する内壁（11a）を有し、
- 前記連通路は、前記駆動バルブおよび前記固定バルブと前記内壁との間に形成されて、前記貫通部屋および前記上流側流路の間を連通させる間隔連通部（130）を有している請求項4に記載のバルブ装置。
- [請求項6] 前記連通路は、前記固定バルブを前記貫通部屋から前記軸線を中心とする径方向外側に貫通させる貫通連通部（49）を有している請求項1ないし3のいずれか1つに記載のバルブ装置。
- [請求項7] 前記連通路は、前記底部に設けられ、前記貫通部屋および前記上流側流路の間を連通させるための貫通連通部（120）を有している請求項1ないし4のいずれか1つに記載のバルブ装置。
- [請求項8] 前記貫通連通部は、前記底部を前記軸線方向の一方側に開口させる切り欠き穴を構成する請求項7に記載のバルブ装置。
- [請求項9] 前記ハウジングは、前記流体流路を形成する内壁（11a）を有し、
- 前記連通路は、前記駆動バルブおよび前記固定バルブと前記内壁との間に形成されて、前記貫通連通部および前記上流側流路の間を連通させる間隔連通部（130）を有している請求項6ないし8のいずれか1つに記載のバルブ装置。
- [請求項10] バルブ装置であって、
- 流体が流れる流体流路（111）を形成するハウジング（10）と、
- 軸線（S）を有し、前記軸線が延びる方向を軸線方向としたとき、前記流体流路内に配置され、前記流体を流通させる第1流路（41、

４２）と前記軸線方向に貫通する貫通部屋（４３）を形成する固定バルブ（４０）と、

前記流体流路内にて前記固定バルブに対して前記軸線方向の一方側に配置され、前記流体を流通させる第２流路（３１）を形成し、前記固定バルブに対して摺動しながら前記軸線を中心として回転することにより、前記第２流路が前記第１流路に対して連通するように構成されている駆動バルブ（３０）と、を備え、

前記ハウジングは、前記貫通部屋を前記軸線方向の他方側から覆うように形成されている底部（１１０）を備えており、

前記流体流路のうち前記駆動バルブおよび前記固定バルブに対して前記流体の流れ方向の下流側に配置されている下流側流路（１１３）と前記貫通部屋とが連通路（１２０Ａ、１２０Ｂ）によって連通されているバルブ装置。

[請求項11]

前記第１流路を第１固定流路（４１）としたとき、前記固定バルブは、前記流体を流通させる第２固定流路（４２）を形成し、

前記固定バルブに対して摺動しながら前記駆動バルブが前記軸線を中心として回転することにより、前記第２流路が前記第１固定流路および前記第２固定流路のうち一方の流路に対して連通するように前記駆動バルブが構成されており、

前記流体流路は、前記第１固定流路を通過した前記流体を流通させる第１下流側流路（１１３）と、前記第１下流側流路に対して独立して設けられて前記第２固定流路を通過した前記流体を流通させる第２下流側流路（１１４）とを有し、

前記第１下流側流路および前記第２下流側流路のうちいずれか一方の下流側流路のみと前記貫通部屋とが前記連通路によって連通されている請求項１０に記載のバルブ装置。

[請求項12]

前記流体流路内に配置され、前記駆動バルブを前記軸線方向の他方側に押し付ける押し付け部材（６０）を備える請求項１ないし１１の

いずれか１つに記載のバルブ装置。

[請求項13] 前記押し付け部材は、前記駆動バルブを前記軸線方向の他方側に押し付ける弾性力を発生させるコンプレッションスプリングである請求項１２に記載のバルブ装置。

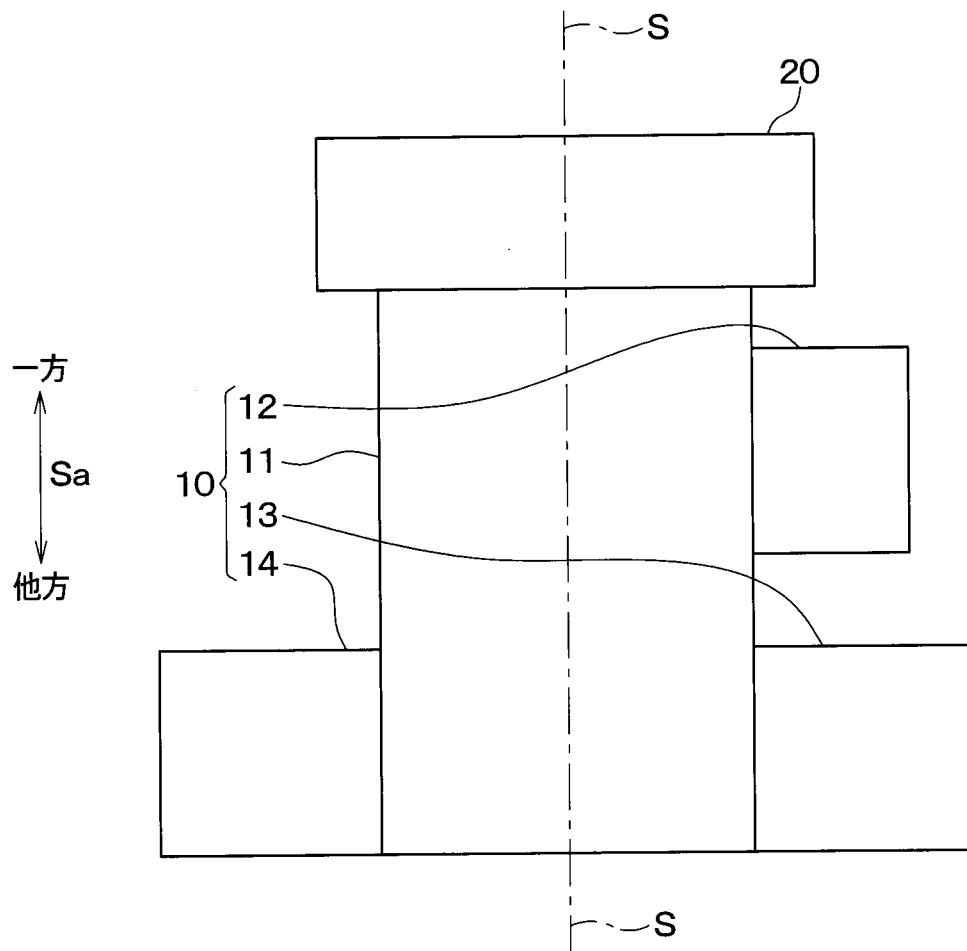
[請求項14] 回転力を発生させるアクチュエータ（２１ａ）と、
複数の歯車（２２、２４）を備え、前記複数の歯車の互いの噛み合いによって前記アクチュエータから発生される前記回転力を前記駆動バルブに伝える歯車機構（２１ｂ）と、

前記駆動バルブを前記軸線を中心とする円周方向の一方側に付勢する付勢部材（８０）と、を備え、

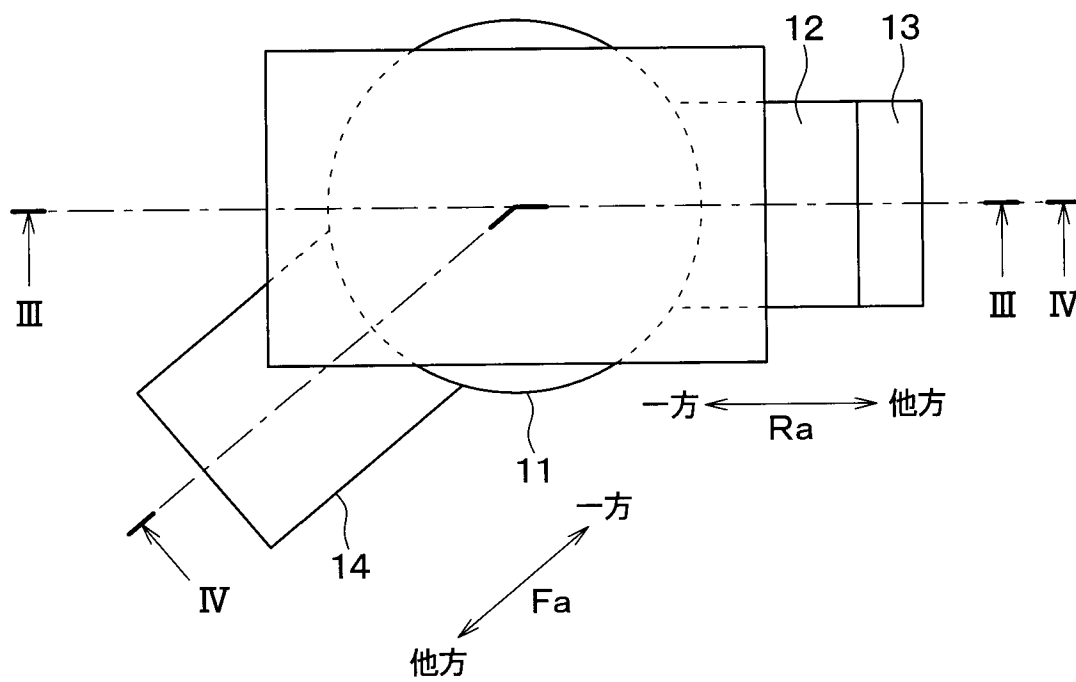
前記駆動バルブは、前記付勢部材によって付勢されつつ、前記歯車機構から伝わる前記回転力によって回転する請求項１ないし１３のいずれか１つに記載のバルブ装置。

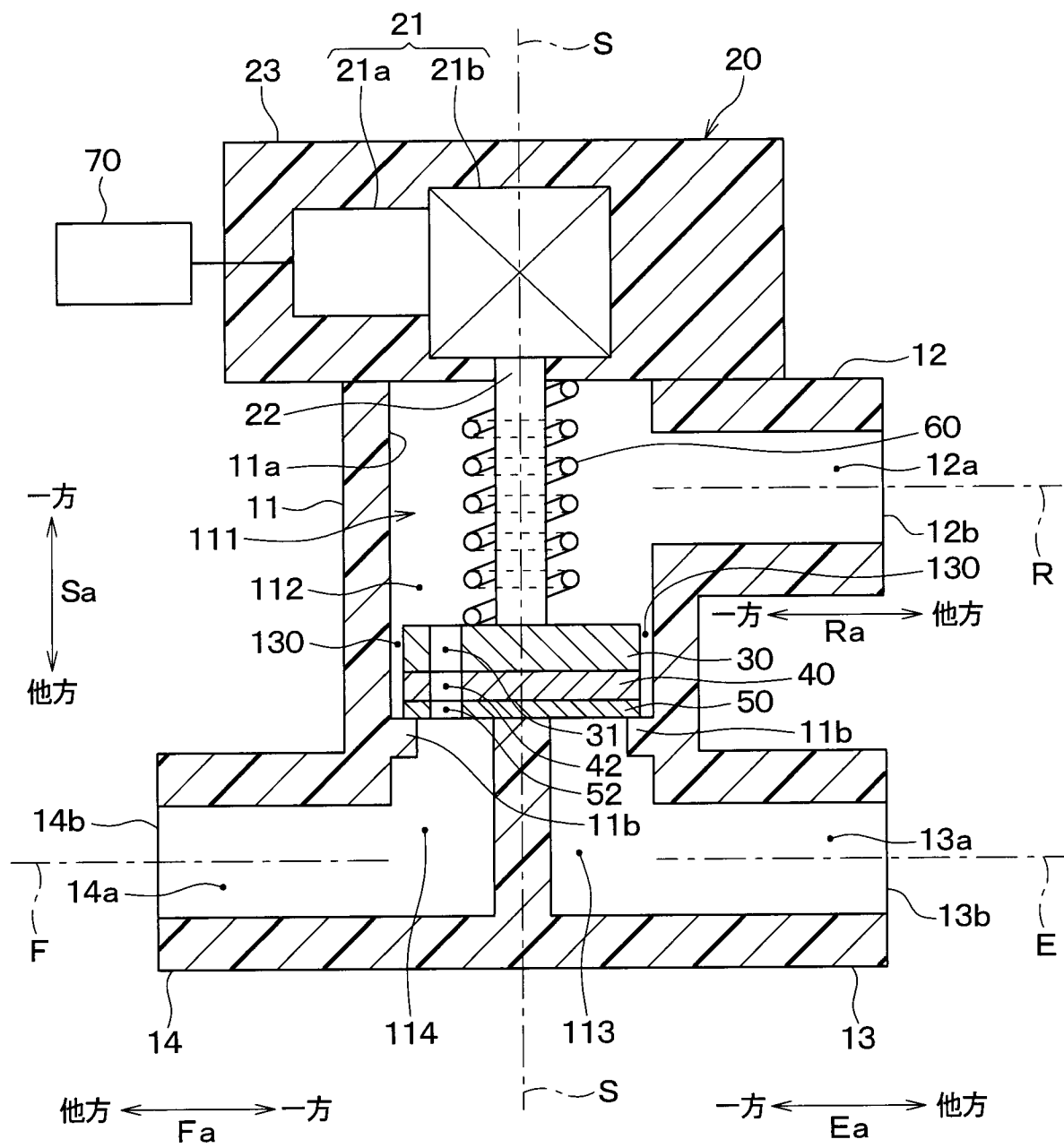
[請求項15] 前記固定バルブおよび前記底部の間を密閉するシール部材（５０）を備える請求項１ないし１４のいずれか１つに記載のバルブ装置。

[図1]

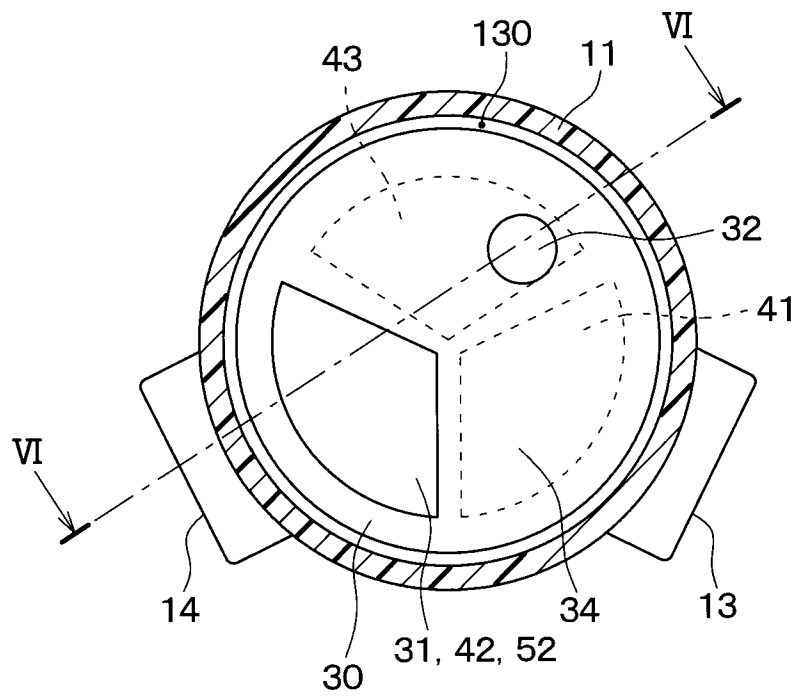


[図2]

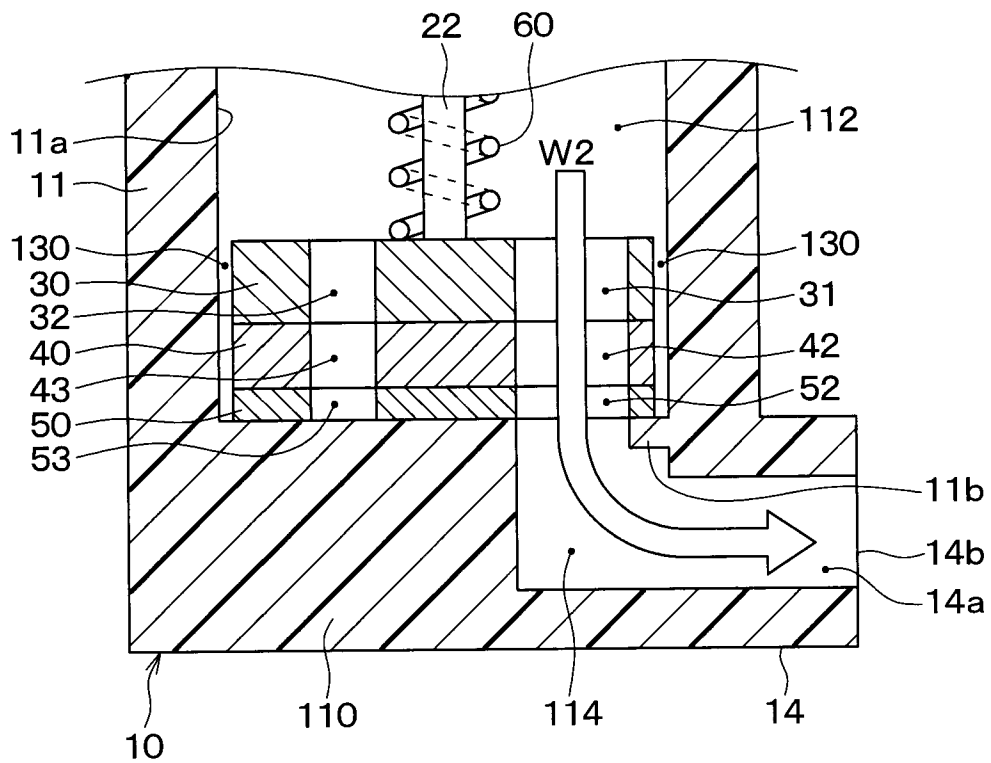




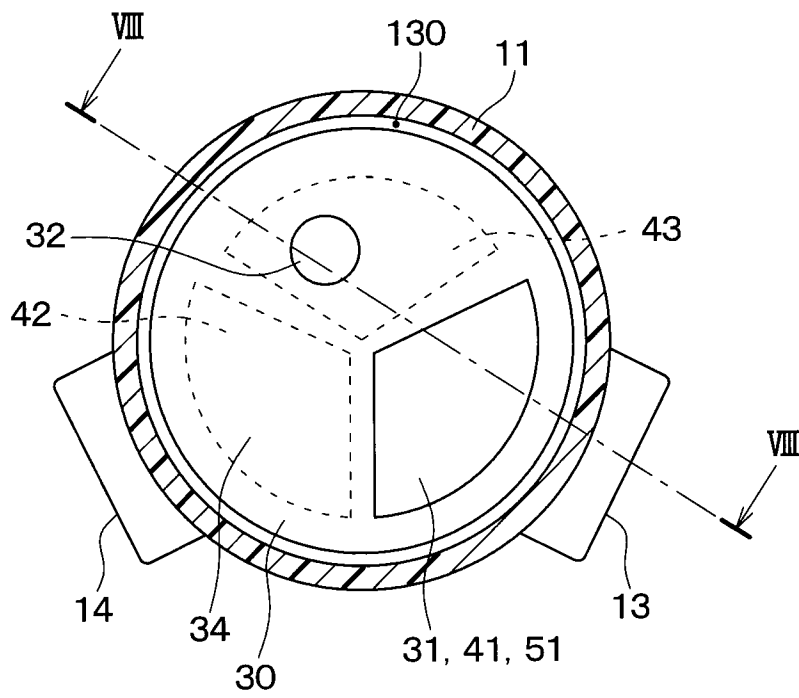
[図5]



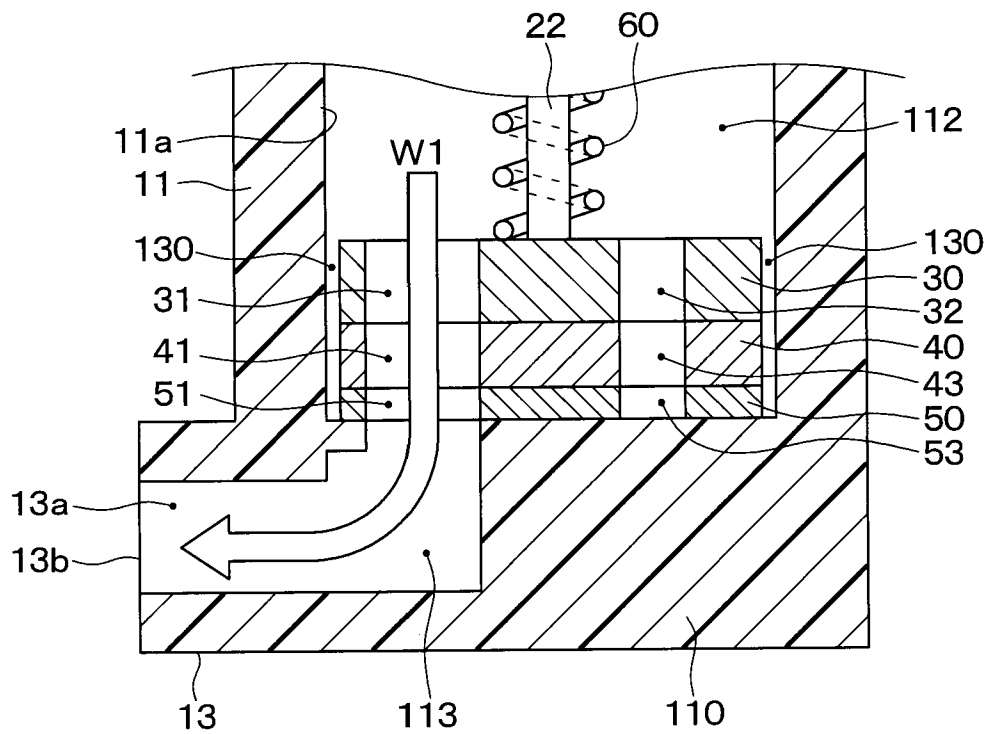
[図6]



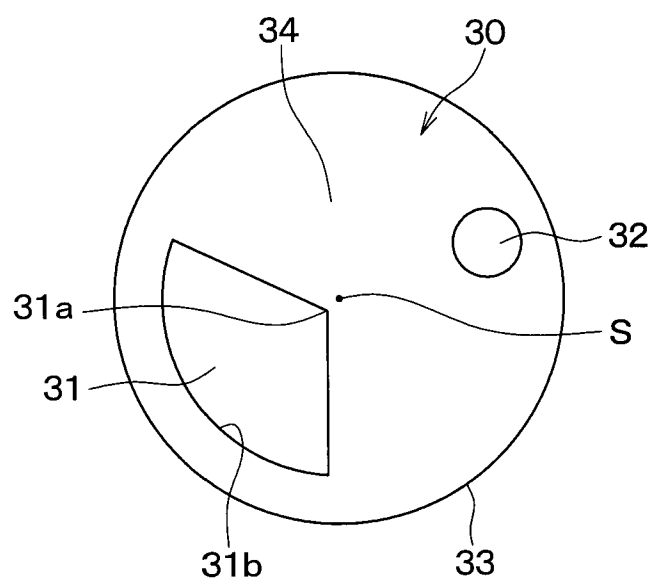
[図7]



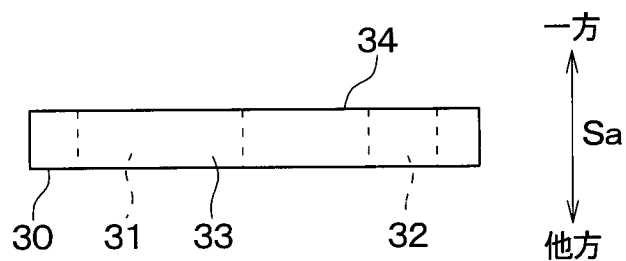
[図8]



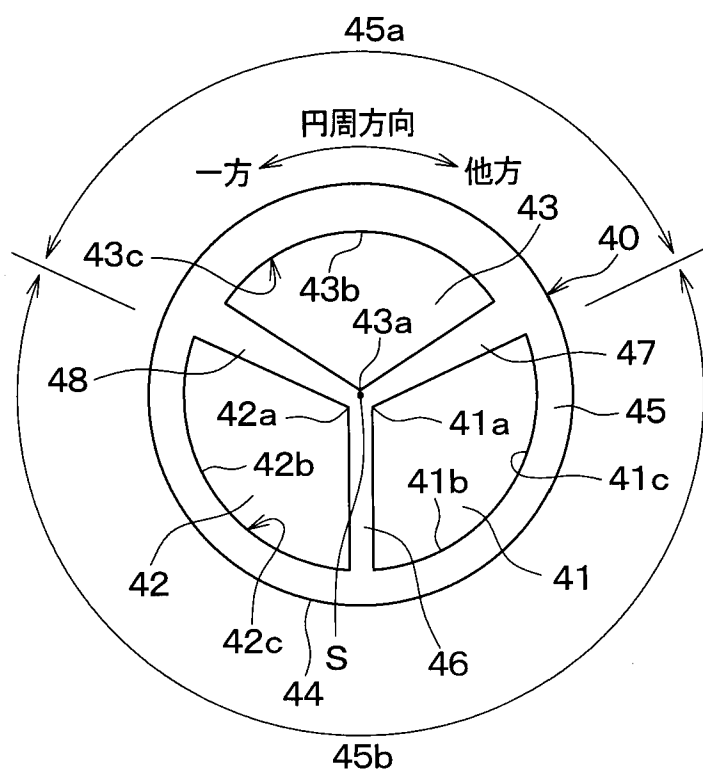
[図9]



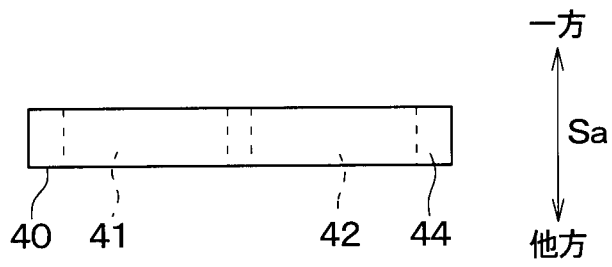
[図10]



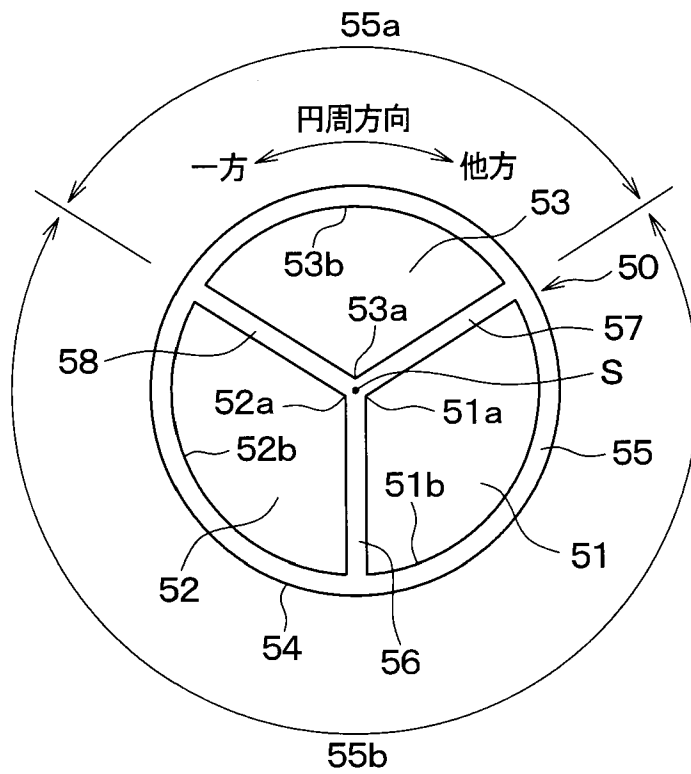
[図11]



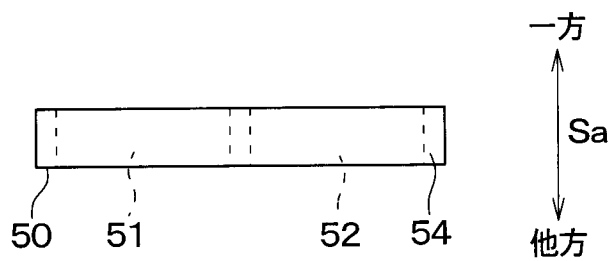
[図12]



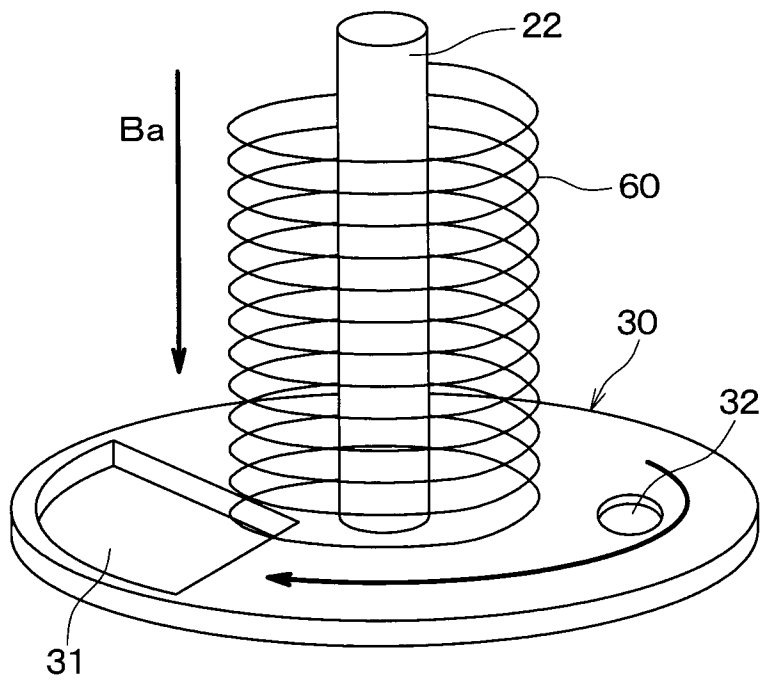
[図13]



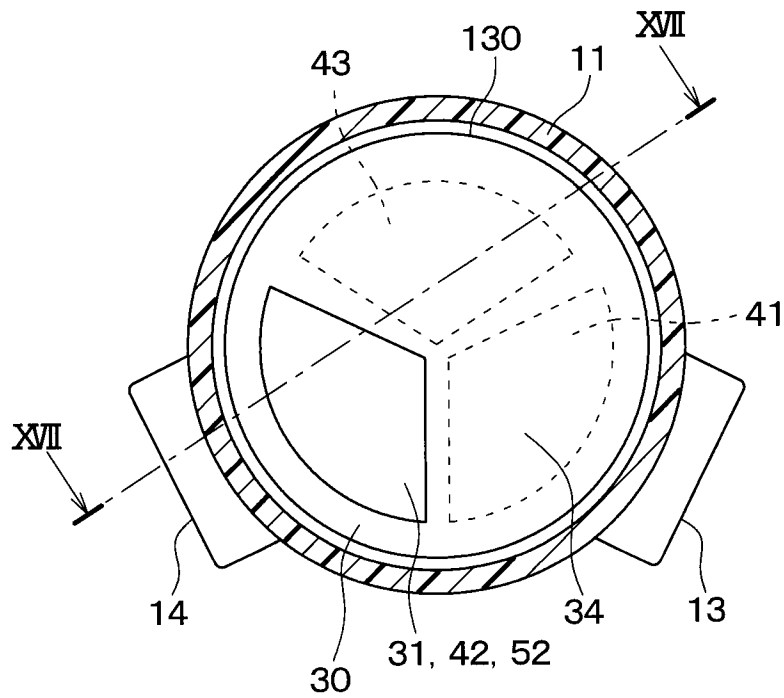
[図14]

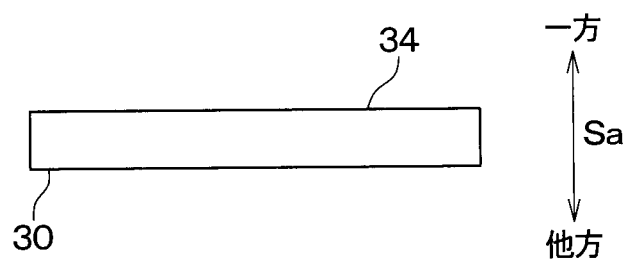


[図15]

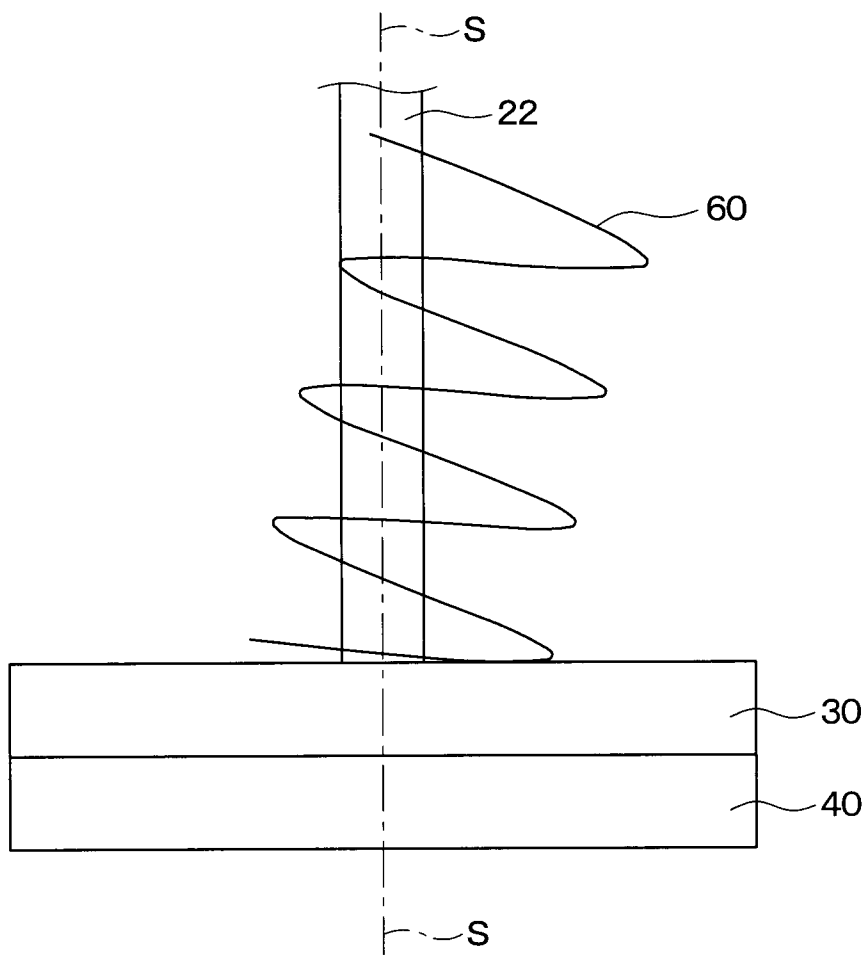


[図16]

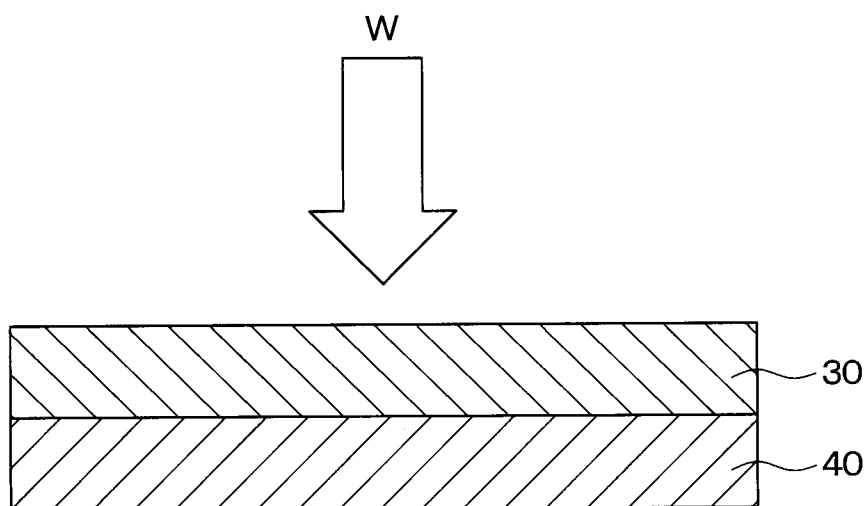




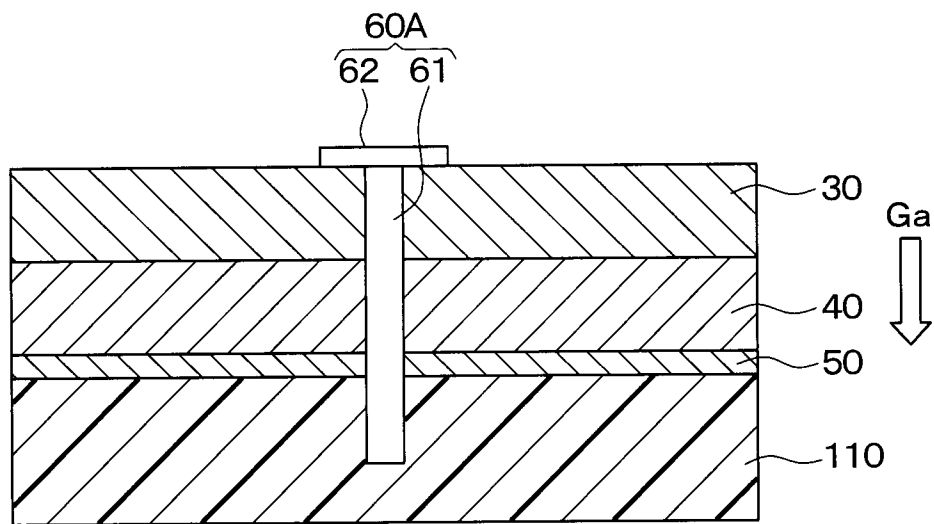
[図20]



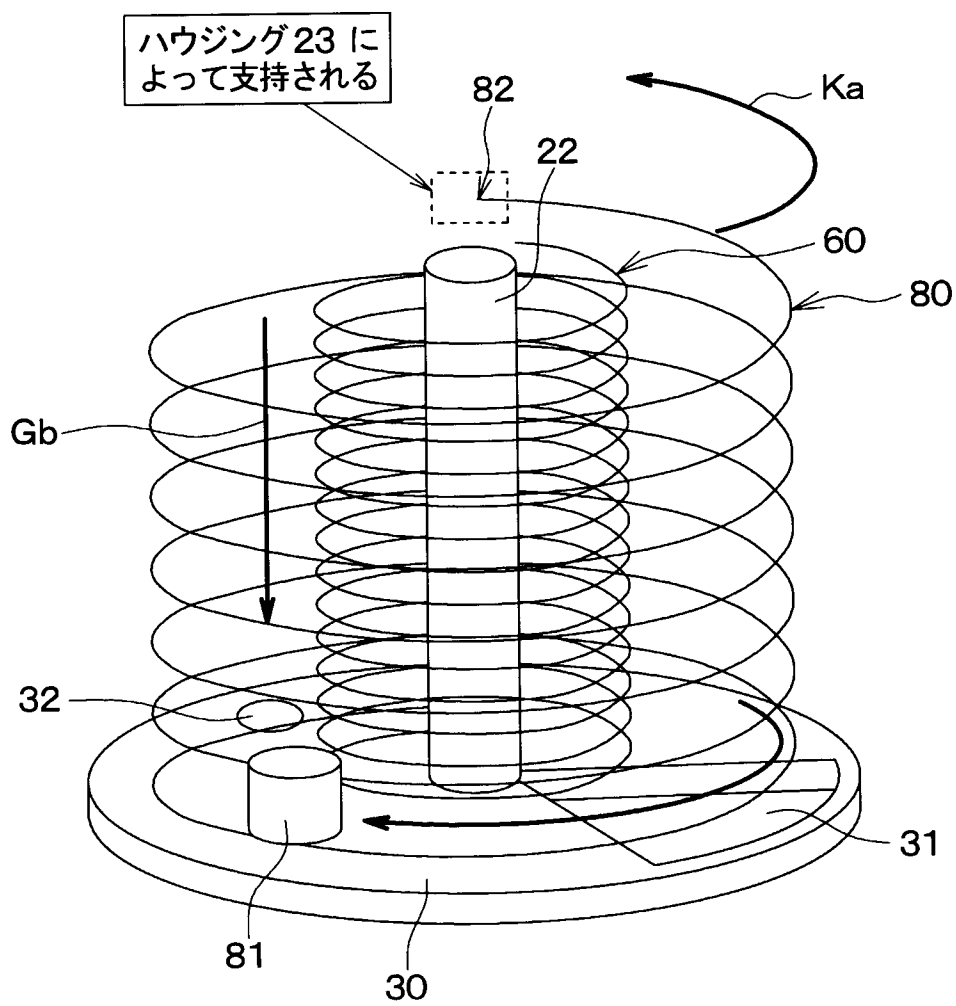
[図21]



[図22]



[図23]

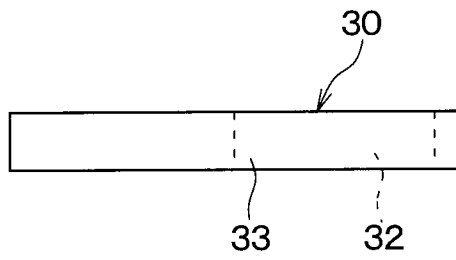


A schematic diagram of two meshing gears. The gear on the left is labeled with 'Ha' pointing to its central hub. The gear on the right is labeled with '22' pointing to its outer rim. The meshing point between the two gears is labeled with '22a' pointing to the tooth of the right gear and '24a' pointing to the tooth of the left gear. A label '24' points to the outer rim of the left gear. A label '21b' points to the space between the two gears.

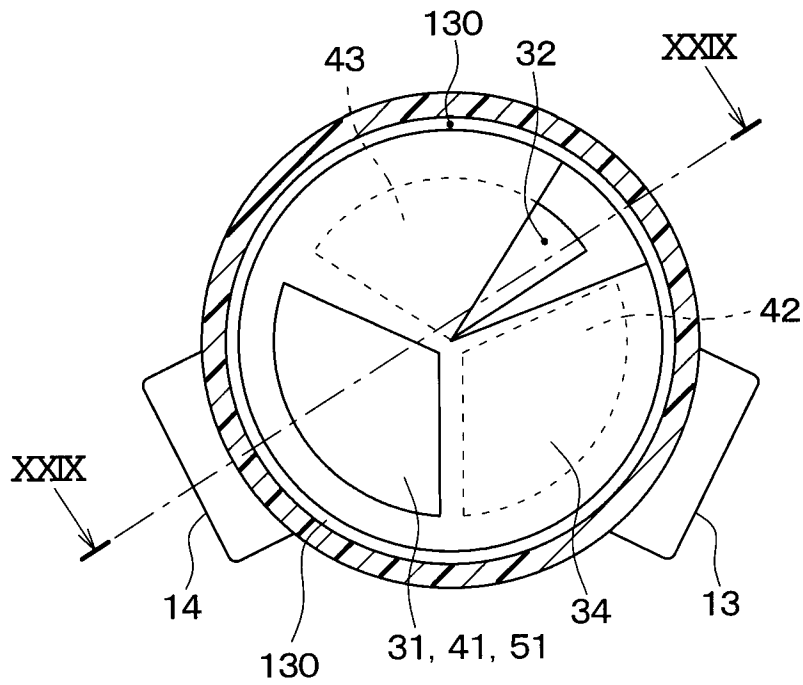
[illegible]

Figure 1 is a pie chart showing the distribution of a total value of 100. The chart is divided into three segments: 30, 31, and 32. Segment 30 is the largest, followed by segment 31, and segment 32 is the smallest.

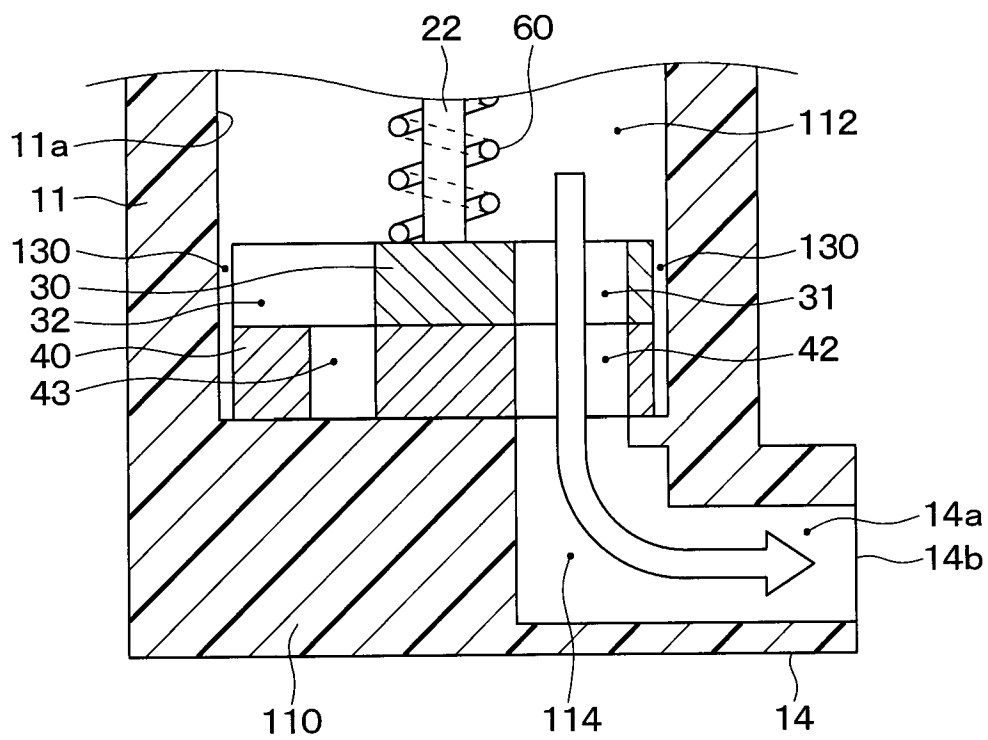
[図27]



[図28]

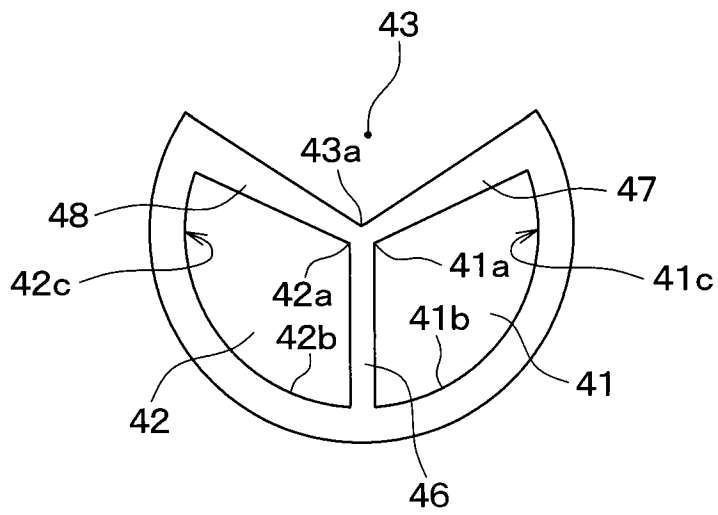


[図29]

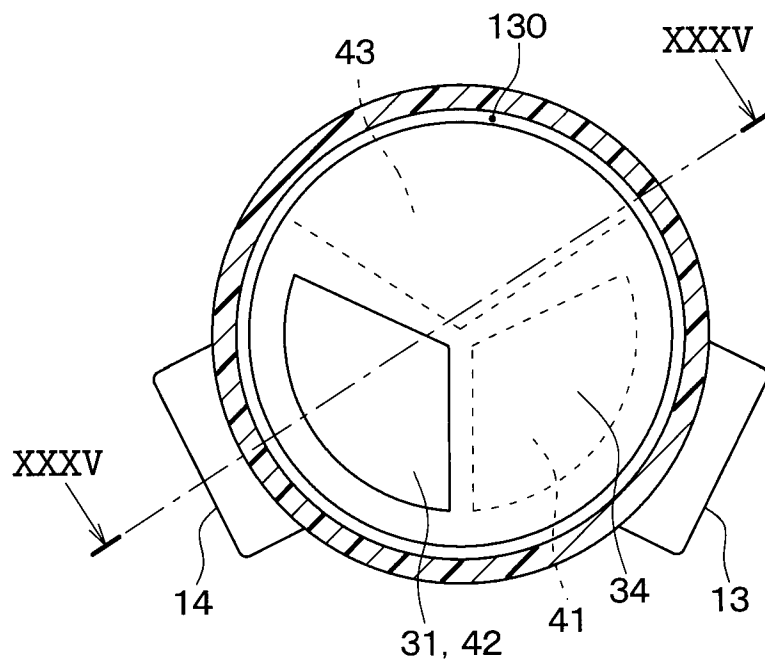


A cross-sectional view of a multi-layered structure 40. The structure consists of a central layer 41, a layer 43 on its left side, and a layer 45 on its right side. The leftmost part of the structure is a stack of layers 44 and 49. The rightmost part is a layer 44. The layers 44 and 49 are shown with diagonal hatching, while layers 41, 43, and 45 are shown with horizontal hatching.

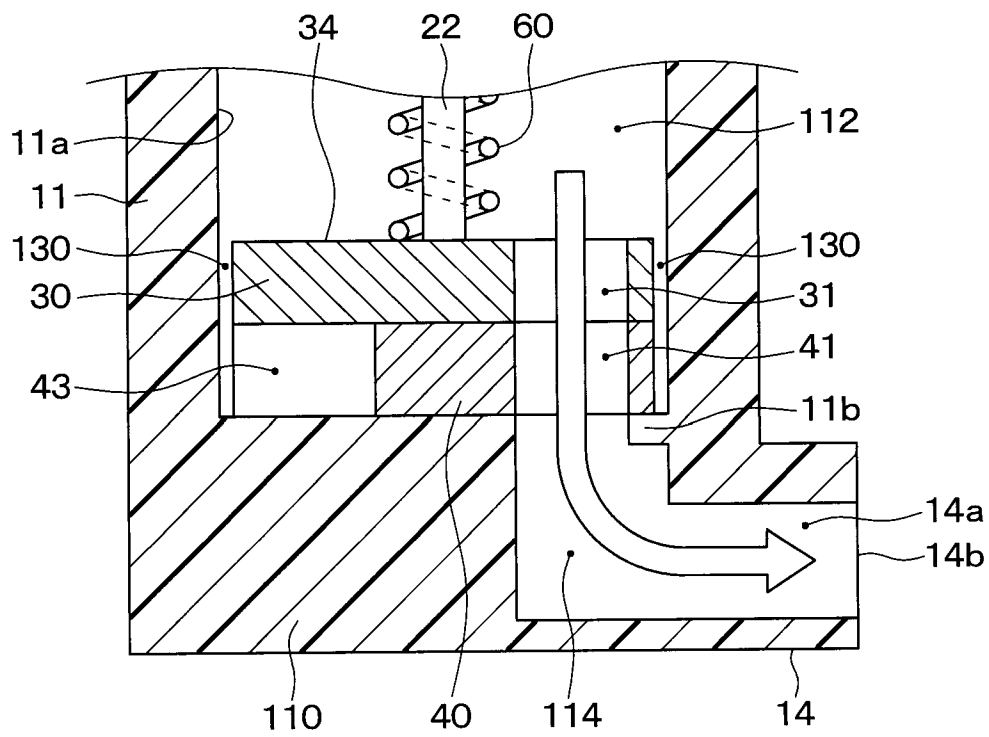
[図33]



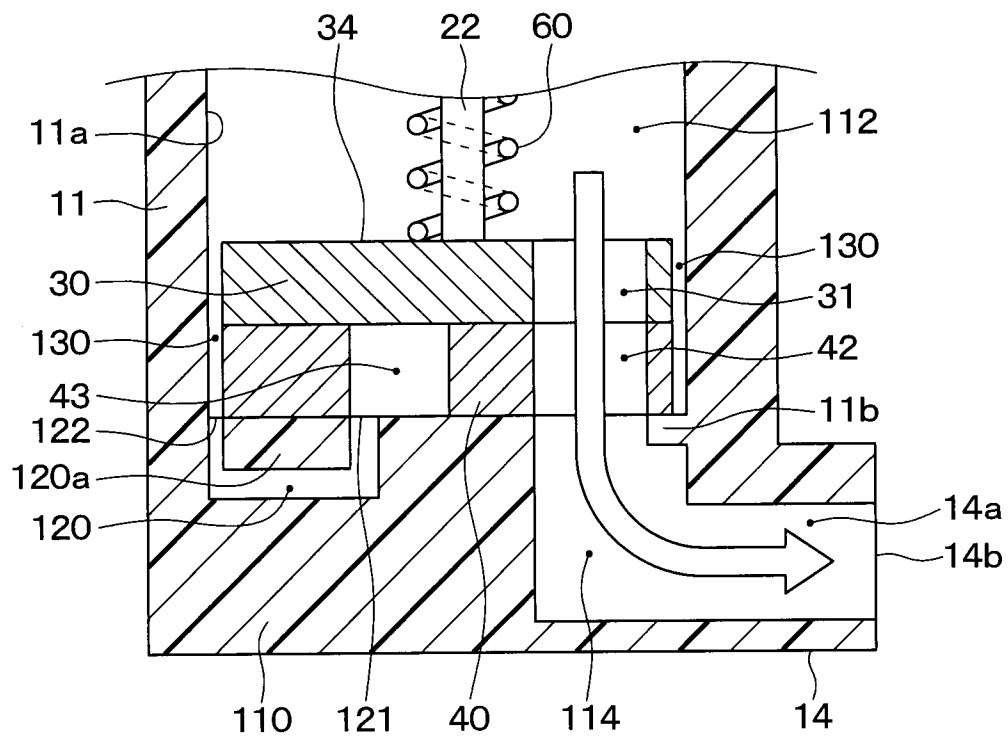
[図34]



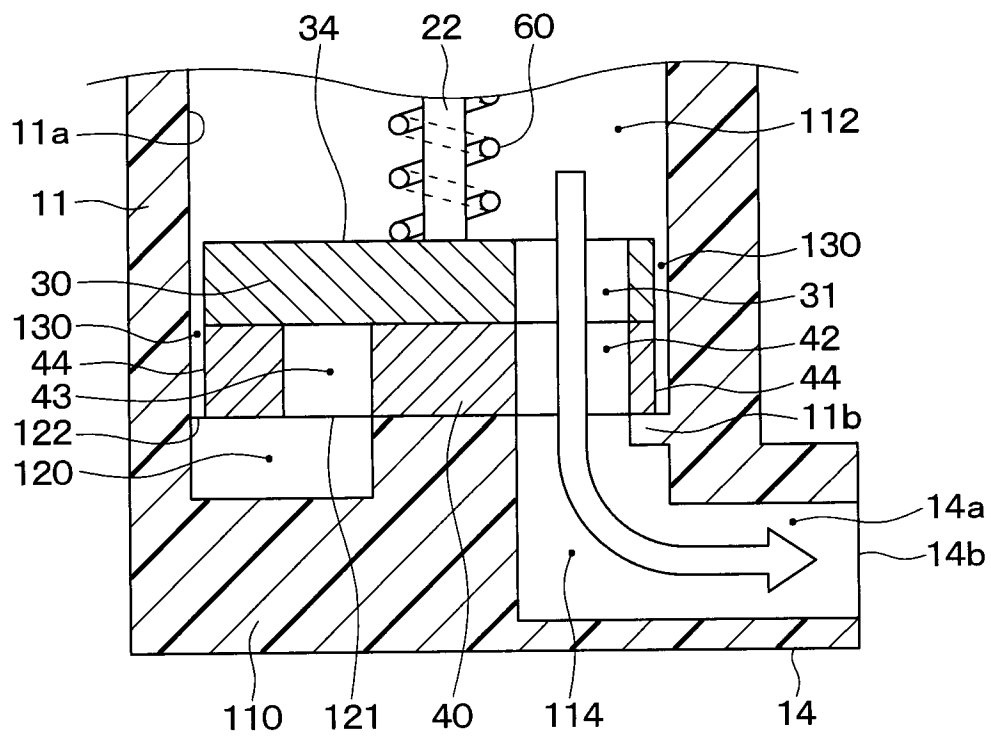
[図35]



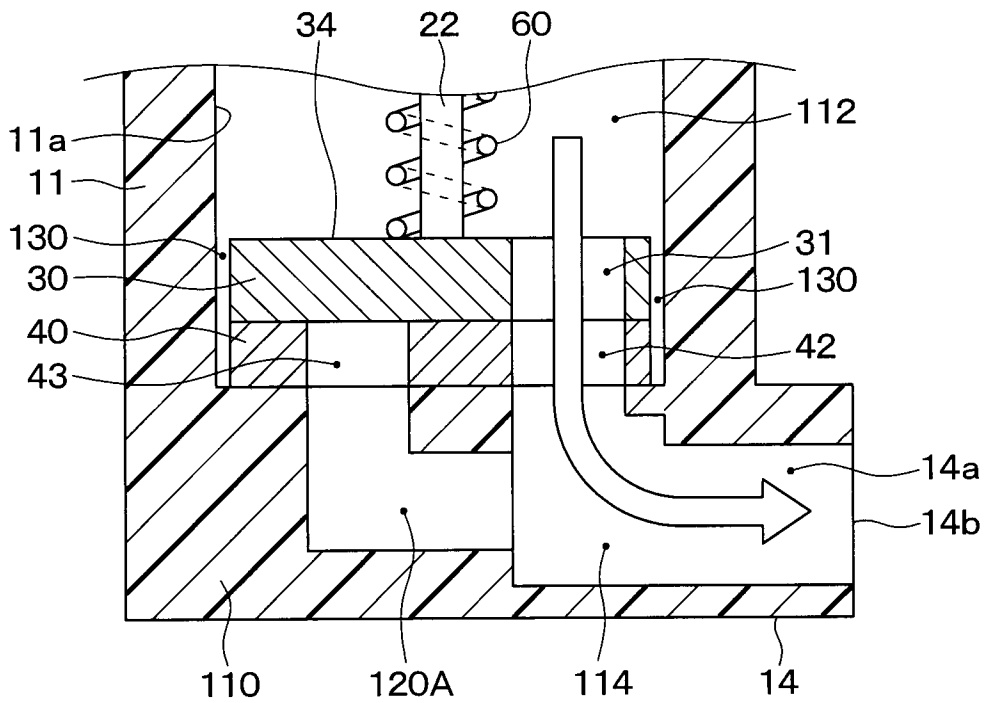
[図36]



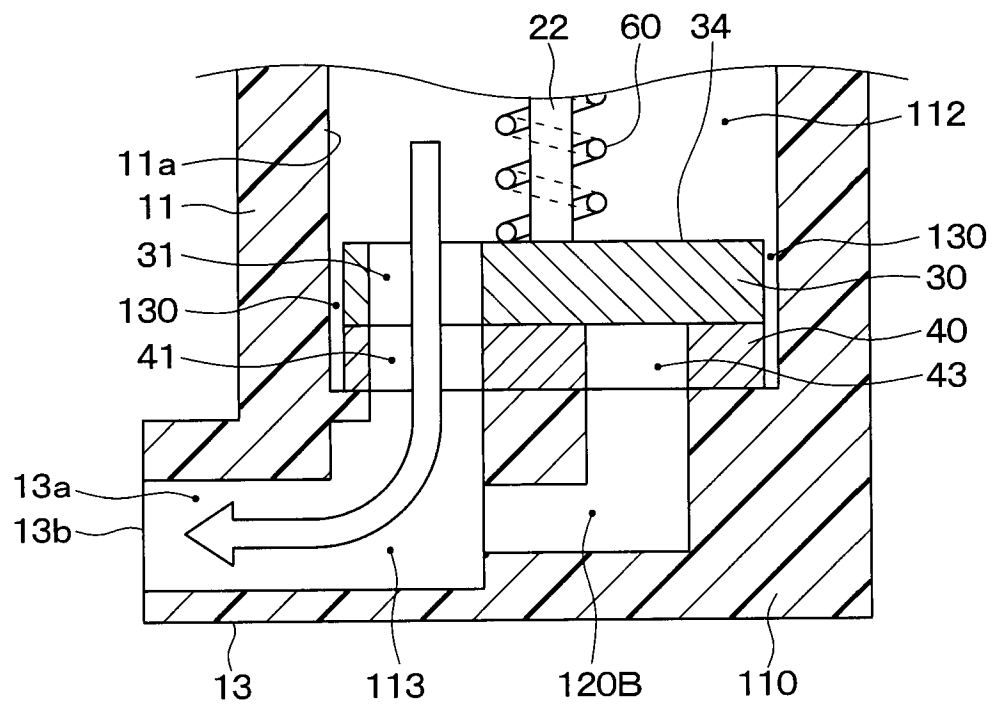
[図37]



[図38]



[図39]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/035042

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16K 3/08**(2006.01)i

FI: F16K3/08

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)

F16K3/08

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 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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	US 2019/0301619 A1 (HANGZHOU SANHUA RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 03 October 2019 (2019-10-03) paragraphs [0034]-[0047], fig. 2-4, 6-8	1-9
Y		13-15
X	JP 2018-40384 A (NIDEC SANKYO CORP) 15 March 2018 (2018-03-15) paragraphs [0024]-[0025], [0028]-[0038], fig. 4	10-12
Y		13-15

☐ 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

13 October 2021

Date of mailing of the international search report

26 October 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/035042

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2019/0301619	A1	03 October 2019	(Family: none)	
JP	2018-40384	A	15 March 2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16K 3/08(2006.01)i FI: F16K3/08														
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）） F16K3/08 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 国際調査で使用了電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
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	US 2019/0301619 A1 (HANGZHOU SANHUA RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 03.10.2019 (2019 - 10 - 03) 段落 0034 - 0047、図 2 - 4、6 - 8	1-9												
Y		13-15												
X	JP 2018-40384 A (日本電産サンキョー株式会社) 15.03.2018 (2018 - 03 - 15) 段落 0024 - 0025、0028 - 0038、図 4	10-12												
Y		13-15												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 参考文献のカテゴリー</td> <td>"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td></td> </tr> </table>			* 参考文献のカテゴリー	"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	"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	"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	"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	"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）	"&" 同一パテントファミリー文献	"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	
* 参考文献のカテゴリー	"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	"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													
"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	"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													
"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）	"&" 同一パテントファミリー文献													
"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														
国際調査を完了した日 13.10.2021	国際調査報告の発送日 26.10.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 山崎 孔徳 3H 4025 電話番号 03-3581-1101 内線 3316													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/035042

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	2019/0301619	A1	03.10.2019	(ファミリーなし)	
JP	2018-40384	A	15.03.2018	(ファミリーなし)	