

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-95128

(P2024-95128A)

(43)公開日 令和6年7月10日(2024.7.10)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
F 1 6 K 11/076 (2006.01)	F 1 6 K 11/076 Z	3 H 0 5 1
F 1 6 K 27/04 (2006.01)	F 1 6 K 27/04	3 H 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 47 O L (全106頁)

(21)出願番号	特願2022-212183(P2022-212183)	(71)出願人	000004260 株式会社デンソー
(22)出願日	令和4年12月28日(2022.12.28)	(74)代理人	110001128 弁理士法人ゆうあい特許事務所
		(72)発明者	能村 亮 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
		(72)発明者	竹田 哲馬 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
		Fターム(参考)	3H051 AA03 BB10 CC11 CC12 3H067 AA12 CC60 DD03 DD12 DD32 DD45 EA02 EA12 EB07 EB12 ED11 FF09

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 流体制御弁

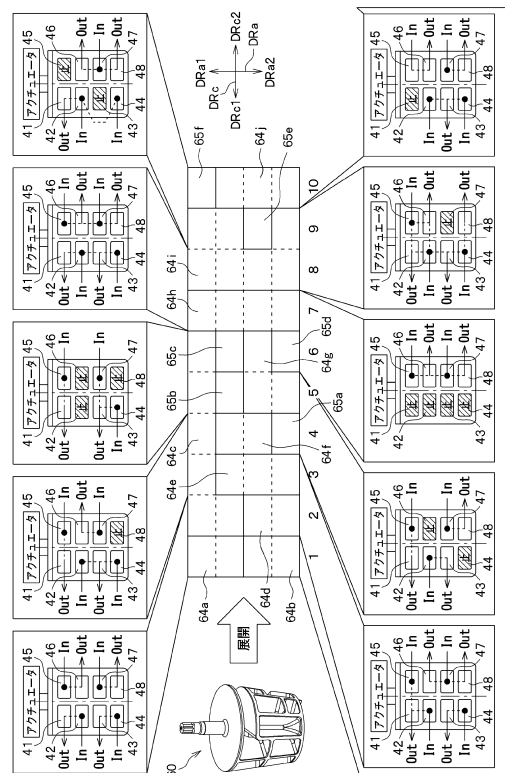
(57)【要約】

【課題】様々な流体の流し方を可能とする流体制御弁を提供すること。

【解決手段】

流体制御弁であって、流体が流通する複数の流路部64を有するバルブ60と、流体が通過する複数の流体入口部42、44、45、47および流体を流出させる複数の流体出口部41、43、46、48を有するハウジング10と、を備える。複数の流路部は、1つの流体入口部から流入する流体を1つの流体出口部へ導く第1流路部64a、64b、64c、64d、64f、64gと、1つの流体入口部から流入する流体を分割して2以上の流体出口部へ導く第2流路部64e、64j、68f、68kと、2以上の流体入口部から流入する流体を合流させて1つの流体出口部へ導く第3流路部64c、64g、64jと、を含む。バルブは、第1流路部、第2流路部および第3流路部に対向する流体入口部を切り替えることで複数の流体出口部における流体を流出させる流体出口部を切り替える。

【選択図】図11



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体制御弁であって、

軸心（CL）を中心に回転するとともに、流体が流通する複数の流路部（64、68）を有するバルブ（60）と、

前記バルブを収容するバルブ収容空間（AS）を形成するハウジング外壁部（11）を有するとともに、前記ハウジング外壁部に前記流体が通過する複数の開口部（40）を有するハウジング（10）と、を備え、

前記複数の開口部は、前記バルブ収容空間に前記流体を流入させる複数の流体入口部（42、44、45、47、91a～91d）および前記バルブ収容空間から前記流体を流出させる複数の流体出口部（41、43、46、48、92a～92f）を含み、

前記バルブは、前記ハウジング外壁部に対向するとともに、前記複数の流路部が形成されるバルブ外壁部（61）を有し、

前記複数の流路部は、

前記複数の流体入口部のうちのいずれか1つの流体入口部に連通するとともに、前記複数の前記流体出口部のうちのいずれか1つの前記流体出口部に連通することで、連通する前記1つの流体入口部から流入する前記流体を連通する前記1つの流体出口部へ導く第1流路部（64a、64b、64c、64d、64f、64g、68a、68b、68c、68e、68g、68f、68g、68h、68i、68j、68m、68n、68r、68r）と、

前記複数の流体入口部のうちのいずれか1つの流体入口部に連通するとともに、前記複数の流体出口部のうちの2以上の流体出口部に連通することで、連通する前記1つの前記流体入口部から流入する前記流体を分割して連通する前記2以上の流体出口部へ導く第2流路部（64e、64j、68f、68k）と、

前記複数の流体入口部のうちのいずれか2以上の流体入口部に連通するとともに、前記複数の流体出口部のうちのいずれか1つの流体出口部に連通することで、連通する前記2以上の前記流体入口部から流入する前記流体を合流させて連通する前記1つの前記流体出口部へ導く第3流路部（64c、64g、64j）と、を含み、

前記バルブは、前記軸心を中心に回転して、前記第1流路部、前記第2流路部および前記第3流路部に対向する流体入口部を切り替えることで前記複数の流体出口部における前記流体を流出させる流体出口部を切り替える流体制御弁。

【請求項 2】

前記複数の流路部は、

前記複数の流体入口部のうちのいずれか2以上の流体入口部に連通するとともに、前記複数の流体出口部のうちのいずれか2以上の流体出口部に連通することで、連通する前記2以上の前記流体入口部から流入する前記流体を合流させて連通する前記2以上の流体出口部へ分割して導く第4流路部（64h、64i、68f）を含み、

前記バルブは、前記軸心を中心に回転して、前記第1流路部、前記第2流路部、前記第3流路部および前記第4流路部に対向する流体入口部を切り替えることで前記複数の流体出口部における前記流体を流出させる流体出口部を切り替える請求項1に記載の流体制御弁。

【請求項 3】

流体制御弁であって、

軸心（CL）を中心に回転するとともに、流体が流通する複数の流路部（64、68）を有するバルブ（60）と、

前記バルブを収容するバルブ収容空間（AS）を形成するハウジング外壁部（11）を有するとともに、前記ハウジング外壁部に前記流体が通過する複数の開口部（40）を有するハウジング（10）と、を備え、

前記複数の開口部は、前記バルブ収容空間に前記流体を流入させる複数の流体入口部（42、44、45、47、91a～91d）および前記バルブ収容空間から前記流体を流

10

20

30

40

50

出させる複数の流体出口部（４１、４３、４６、４８、９２ａ～９２ｆ）を含み、

前記バルブは、前記ハウジング外壁部に対向するとともに、前記複数の流路部が形成されるバルブ外壁部（６１）を有し、

前記複数の流路部は、

前記複数の流体入口部のうちのいずれか２以上の流体入口部に連通するとともに、前記複数の流体出口部のうちのいずれか２以上の流体出口部に連通することで、連通する前記２以上の前記流体入口部から流入する前記流体を合流させて連通する前記２以上の流体出口部へ分割して導く第４流路部（６４ｈ、６４ｉ、６８ｆ）を含むとともに、

前記複数の流体入口部のうちのいずれか１つの流体入口部に連通するとともに、前記複数の前記流体出口部のうちのいずれか１つの前記流体出口部に連通することで、連通する前記１つの流体入口部から流入する前記流体を連通する前記１つの流体出口部へ導く第１流路部（６４ａ、６４ｂ、６４ｃ、６４ｄ、６４ｆ、６４ｇ、６８ａ、６８ｂ、６８ｃ、６８ｅ、６８ｇ、６８ｆ、６８ｇ、６８ｈ、６８ｉ、６８ｊ、６８ｍ、６８ｎ、６８ｒ、６８ｒ）、前記複数の流体入口部のうちのいずれか１つの流体入口部に連通するとともに、前記複数の流体出口部のうちの２以上の流体出口部に連通することで、連通する前記１つの前記流体入口部から流入する前記流体を分割して連通する前記２以上の流体出口部へ導く第２流路部（６４ｅ、６４ｊ、６８ｆ、６８ｋ）および前記複数の流体入口部のうちのいずれか２以上の流体入口部に連通するとともに、前記複数の流体出口部のうちのいずれか１つの流体出口部に連通することで、連通する前記２以上の前記流体入口部から流入する前記流体を合流させて連通する前記１つの前記流体出口部へ導く第３流路部（６４ｃ、

10

20

、６４ｇ、６４ｊ）のうちのいずれか１つまたは２つの流路部を含み、
前記バルブは、前記軸心を中心に回転して、前記第１流路部、前記第２流路部、前記第３流路部および前記第４流路部に対向する流体入口部を切り替えることで前記複数の流体出口部における前記流体を流出させる流体出口部を切り替える流体制御弁。

【請求項４】

前記ハウジング外壁部は、前記複数の開口部それぞれを仕切る仕切部（５０）を有し、前記軸心が延びる方向を軸心方向、前記軸心を中心に前記バルブが回転する方向を周方向としたとき、前記仕切部は、前記周方向に延びる周側仕切部（５１）および前記軸心方向に延びる軸側仕切部（５２）を有し、

前記複数の流体入口部および前記複数の流体出口部は、前記軸側仕切部および前記周側仕切部によって仕切られており、

30

前記複数の開口部は、前記軸心方向に２つ以上並ぶ前記複数の開口部の一部が、前記周方向に２列以上並ぶ格子状に形成されている、請求項２または３に記載の流体制御弁。

【請求項５】

前記複数の流路部は、前記バルブ外壁部が前記軸心方向および前記周方向の少なくとも一方に沿って凹んでおり、格子状の前記複数の開口部の形状それぞれに対応する形状が複数組み合わされた形状であって、前記バルブが回転して前記複数の開口部に対向する位置に位置付けられた際、前記複数の開口部のうちの複数の開口部に亘るように形成され、

前記バルブ外壁部は、前記複数の流路部それぞれを仕切るリブ（６６）を有し、

前記リブは、前記軸心方向に延びて形成されるとともに前記バルブが回転する際に前記軸側仕切部に対向可能な軸側リブ（６６ａ）および前記周方向に延びて形成されるとともに前記バルブが回転する際、前記周側仕切部に対向可能な周側リブ（６６ｂ）を有する請求項４に記載の流体制御弁。

40

【請求項６】

前記複数の開口部は、前記軸心方向および前記周方向のどちらか一方において互いに隣り合う第１隣入口部および第１隣出口部を含み、

前記第１流路部は、前記バルブが回転する際、流体流れ上流側が前記第１隣入口部に連通し、流体流れ下流側が前記第１隣出口部に連通可能な位置に形成されており、

前記第１流路部を仕切る前記リブは、前記第１流路部に前記流体を流通させる前記バルブの回転位置を第１回転位置としたとき、前記バルブが前記第１回転位置に位置付けられ

50

た際、前記仕切部における前記第1隣入口部および前記第1隣出口部と、前記第1隣入口部および前記第1隣出口部とは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る前記仕切部に対向可能な位置に形成されている請求項5に記載の流体制御弁。

【請求項7】

前記第1隣入口部および前記第1隣出口部が前記周方向に隣り合う場合、

前記第1流路部は、前記第1隣入口部および前記第1隣出口部を前記周方向に跨ることが可能に形成され、

前記第1流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第1回転位置に位置付けられた際、前記第1隣入口部および前記第1隣出口部を仕切る前記周側仕切部それぞれに対向する位置に形成され、

10

前記第1流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第1回転位置に位置付けられた際、前記第1隣入口部および前記第1隣出口部を仕切る前記軸側仕切部のうちの前記周方向の一方側端部および他方側端部の少なくとも一方の前記軸側仕切部に対向する位置に形成され、且つ、前記第1隣入口部と前記第1隣出口部との間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されず、

前記第1隣入口部および前記第1隣出口部が前記軸心方向に隣り合う場合、

前記第1流路部は、前記第1隣入口部および前記第1隣出口部を前記軸心方向に跨ることが可能に形成され、

前記第1流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第1回転位置に位置付けられた際、前記第1隣入口部および前記第1隣出口部を仕切る前記軸側仕切部それぞれに対向する位置に形成され、

20

前記第1流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第1回転位置に位置付けられた際、前記第1隣入口部および前記第1隣出口部を仕切る前記周側仕切部のうちの前記軸心方向の一方側端部および他方側端部の少なくとも一方の前記周側仕切部に対向する位置に形成され、且つ、前記第1隣入口部と前記第1隣出口部との間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されていない、請求項6に記載の流体制御弁。

【請求項8】

前記複数の開口部は、1つの前記流体入口部および2つ以上の前記流体出口部を含み、

前記1つの流体入口部および前記2つ以上の流体出口部それぞれは、前記1つの流体入口部および前記2つ以上の流体出口部のいずれかと互いに隣り合っており、

30

前記第2流路部は、前記バルブが回転する際、流体流れ上流側が前記1つの流体入口部に連通し、流体流れ下流側が前記2つ以上の流体出口部それぞれに連通可能な位置に形成されており、

前記リブは、前記第2流路部に連通する前記1つの流体入口部を第2隣入口部とし、前記第2流路部に連通する前記2つ以上の流体出口部を第2隣出口部とし、前記第2流路部に前記流体を流通させる前記バルブの回転位置を第2回転位置としたとき、前記バルブが前記第2回転位置に位置付けられた際、前記仕切部における前記第2隣入口部および前記第2隣出口部と、前記第2隣入口部および前記第2隣出口部とは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る前記仕切部に対向可能な位置に形成されている請求項5に記載の流体制御弁。

40

【請求項9】

前記第2隣入口部および前記第2隣出口部は、前記軸心方向および前記周方向のどちらか一方に沿って並んで形成されており、

前記第2流路部は、前記軸心方向および前記周方向のどちらか一方に沿って並ぶ前記第2隣入口部および前記第2隣出口部を跨ることが可能に形成され、

前記第2隣入口部および前記第2隣出口部が前記周方向に沿って並んでいる場合、

前記第2流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第2回転位置に位置付けられた際、前記第2隣入口部および前記第2隣出口部を仕切る前記周側仕切部それぞれに対向する位置に形成され、

前記第2流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第2回転位置に位置付けら

50

れた際、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部を仕切る前記軸側仕切部のうちの前記周方向の一方側端部および他方側端部の少なくとも一方に対向する位置に形成され、且つ、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部それぞれの間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されず、

前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部が前記軸心方向に沿って並んでいる場合、

前記第 2 流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第 2 回転位置に位置付けられた際、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部を仕切る前記軸側仕切部それぞれに対向する位置に形成され、

前記第 2 流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第 2 回転位置に位置付けられた際、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部を仕切る前記周側仕切部のうちの前記軸心方向の一方側端部および他方側端部の少なくとも一方に対向する位置に形成され、且つ、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部それぞれの間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されていない請求項 8 に記載の流体制御弁。

10

【請求項 10】

前記第 2 隣出口部は、前記第 2 隣入口部に対して前記軸心方向側および前記周方向側それぞれにおいて、少なくとも 1 つが前記第 2 隣入口部に並んで形成されており、

前記第 2 流路部は、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部を跨ることが可能に形成され、

前記第 2 流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第 2 回転位置に位置付けられた際、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部それぞれの間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されず、

20

前記第 2 流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第 2 回転位置に位置付けられた際、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部それぞれの間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されていない請求項 8 に記載の流体制御弁。

【請求項 11】

前記第 2 隣出口部は、前記軸心方向側および前記周方向側のどちらか一方の方向に沿って並んで形成されるとともに、前記第 2 隣出口部のうちの所定の流体出口部が前記第 2 隣入口部に対して前記軸心方向側および前記周方向側のうちの前記第 2 隣出口部が並ぶ方向とは異なる方向に隣り合って形成されており、

前記第 2 流路部は、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部を跨ることが可能に形成され、

30

前記第 2 隣出口部が前記軸心方向に沿って並ぶ場合、

前記第 2 流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第 2 回転位置に位置付けられた際、前記第 2 隣入口部と前記第 2 隣出口部との間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されず、

前記第 2 流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第 2 回転位置に位置付けられた際、前記軸心方向に沿って並ぶ前記第 2 隣出口部それぞれの間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されておらず、

前記第 2 隣出口部が前記周方向に沿って並ぶ場合、

前記第 2 流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第 2 回転位置に位置付けられた際、前記第 2 隣入口部と前記第 2 隣出口部との間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されず、

40

前記第 2 流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第 2 回転位置に位置付けられた際、前記周方向に沿って並ぶ前記第 2 隣出口部それぞれの間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されていない請求項 8 に記載の流体制御弁。

【請求項 12】

前記複数の開口部は、2 つ以上の前記流体入口部および 1 つの前記流体出口部を含み、

前記 2 つ以上の流体入口部および前記 1 つの流体出口部それぞれは、前記 2 つ以上の流体入口部および前記 1 つの流体出口部のいずれかと互いに隣り合っており、

前記第 3 流路部は、前記バルブが回転する際、流体流れ上流側が前記 2 つ以上の流体入

50

口部に連通し、流体流れ下流側が前記 1 つの流体出口部それぞれに連通可能な位置に形成されており、

前記第 3 流路部を仕切る前記リブは、前記第 3 流路部に連通する前記 2 つ以上の流体入口部を第 3 隣入口部とし、前記第 3 流路部に連通する前記 1 つの流体出口部を第 3 隣出口部とし、前記第 3 流路部に前記流体を流通させる前記バルブの回転位置を第 3 回転位置としたとき、前記バルブが前記第 3 回転位置に位置付けられた際、前記仕切部における前記第 3 隣入口部および前記第 3 隣出口部と、前記第 3 隣入口部および前記第 3 隣出口部とは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る前記仕切部に対向可能な位置に形成されている請求項 5 に記載の流体制御弁。

【請求項 1 3】

前記第 3 隣入口部および前記第 3 隣出口部は、前記軸心方向および前記周方向のどちらか一方に沿って並んで形成されており、

前記第 3 流路部は、前記軸心方向および前記周方向のどちらか一方に沿って並ぶ前記第 3 隣入口部および前記第 3 隣出口部を跨ることが可能に形成され、

前記第 3 隣入口部および前記第 3 隣出口部が前記周方向に沿って並んでいる場合、

前記第 3 流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第 3 回転位置に位置付けられた際、前記第 3 隣入口部および前記第 3 隣出口部を仕切る前記周側仕切部それぞれに対向する位置に形成され、

前記第 3 流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第 3 回転位置に位置付けられた際、前記第 3 隣入口部および前記第 3 隣出口部を仕切る前記軸側仕切部のうちの前記周方向の一方側端部および他方側端部の少なくとも一方に対向する位置に形成され、且つ、前記第 3 隣入口部および前記第 3 隣出口部それぞれの間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されず、

前記第 3 隣入口部および前記第 3 隣出口部が前記軸心方向に沿って並んでいる場合、

前記第 3 流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第 3 回転位置に位置付けられた際、前記第 3 隣入口部および前記第 3 隣出口部を仕切る前記軸側仕切部それぞれに対向する位置に形成され、

前記第 3 流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第 3 回転位置に位置付けられた際、前記第 3 隣入口部および前記第 3 隣出口部を仕切る前記周側仕切部のうちの前記軸心方向の一方側端部および他方側端部の少なくとも一方に対向する位置に形成され、且つ、前記第 3 隣入口部および前記第 3 隣出口部それぞれの間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されていない請求項 1 2 に記載の流体制御弁。

【請求項 1 4】

前記第 3 隣入口部は、前記第 3 隣出口部に対して前記軸心方向側および前記周方向側それぞれにおいて、少なくとも 1 つが前記第 3 隣出口部に並んで形成されており、

前記第 3 流路部は、前記第 3 隣入口部および前記第 3 隣出口部を跨ることが可能に形成され、

前記第 3 流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第 3 回転位置に位置付けられた際、前記第 3 隣入口部および前記第 3 隣出口部それぞれの間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されず、

前記第 3 流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第 3 回転位置に位置付けられた際、前記第 3 隣入口部および前記第 3 隣出口部それぞれの間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されていない請求項 1 2 に記載の流体制御弁。

【請求項 1 5】

前記第 3 隣入口部は、前記軸心方向側および前記周方向側のどちらか一方の方向に沿って並んで形成されるとともに、前記第 3 隣入口部のうちの所定の流体入口部が前記第 3 隣出口部に対して前記軸心方向側および前記周方向側のうちの前記第 3 隣入口部が並ぶ方向とは異なる方向に隣り合って形成されており、

前記第 3 流路部は、前記第 3 隣入口部および前記第 3 隣出口部を跨ることが可能に形成され、

10

20

30

40

50

前記第 3 隣入口部が前記軸心方向に沿って並ぶ場合、

前記第 3 流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第 3 回転位置に位置付けられた際、前記第 3 隣入口部と前記第 3 隣出口部との間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されず、

前記第 3 流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第 3 回転位置に位置付けられた際、前記軸心方向に沿って並ぶ前記第 3 隣入口部それぞれの間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されておらず、

前記第 3 隣入口部が前記周方向に沿って並ぶ場合、

前記第 3 流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第 3 回転位置に位置付けられた際、前記第 3 隣入口部と前記第 3 隣出口部との間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されず、

前記第 3 流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第 3 回転位置に位置付けられた際、前記周方向に沿って並ぶ前記第 3 隣入口部それぞれの間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されていない請求項 1 2 に記載の流体制御弁。

【請求項 1 6】

前記複数の開口部は、2 つ以上の前記流体入口部および 2 つ以上の前記流体出口部を含み、

前記 2 つ以上の流体入口部および前記 2 つ以上の流体出口部それぞれは、前記 2 つ以上の流体入口部および前記 2 つ以上の流体出口部のいずれかと互いに隣り合っており、

前記第 4 流路部は、前記バルブが回転する際、流体流れ上流側が前記 2 つ以上の流体入口部に連通し、流体流れ下流側が前記 2 つ以上の流体出口部それぞれに連通可能な位置に形成されており、

前記第 4 流路部を仕切る前記リブは、前記第 4 流路部に連通する前記 2 つ以上の流体入口部を第 4 隣入口部とし、前記第 4 流路部に連通する前記 2 つ以上の流体出口部を第 4 隣出口部とし、前記第 4 流路部に前記流体を流通させる前記バルブの回転位置を第 4 回転位置としたとき、前記バルブが前記第 4 回転位置に位置付けられた際、前記仕切部における前記第 4 隣入口部および前記第 4 隣出口部と、前記第 4 隣入口部および前記第 4 隣出口部とは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る前記仕切部に対向可能な位置に形成されている請求項 5 に記載の流体制御弁。

【請求項 1 7】

前記第 4 流路部は、前記第 4 隣入口部および前記第 4 隣出口部を跨ることが可能に形成され、

前記第 4 流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第 4 回転位置に位置付けられた際、前記第 4 隣入口部および前記第 4 隣出口部それぞれの間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されず、

前記第 4 流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第 4 回転位置に位置付けられた際、前記第 4 隣入口部および前記第 4 隣出口部それぞれの間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されていない請求項 1 6 に記載の流体制御弁。

【請求項 1 8】

前記複数の流路部のうちの少なくともいずれか 2 つが互いに隣り合って形成されており、

前記互いに隣り合う複数の流路部を仕切る前記リブは、互いに隣り合う部分を仕切る前記軸側リブおよび前記周側リブが互いに共通されており一体に形成されている請求項 5 に記載の流体制御弁。

【請求項 1 9】

前記複数の開口部は、前記周方向の一方側端部および他方側端部のどちらか一方に設けられる端部流体入口部および端部流体出口部を含み、

前記バルブ外壁部には、前記端部流体入口部から流入した前記流体を、前記バルブ外壁部における前記複数の開口部に対向する部位を迂回して前記端部流体出口部へ導くバイパス流路部 (6 4 i 、 6 8 f) が形成されている請求項 5 に記載の流体制御弁。

10

20

30

40

50

【請求項 20】

前記バイパス流路部は、前記バルブ外壁部に凹んで形成され、前記リップによって前記流路部とは仕切られており、

前記端部流体入口部および前記端部流体出口部が前記周方向の一方側端部に設けられる場合、前記バルブの回転によって流体流れ上流側が前記端部流体入口部に対向し、流体流れ下流側が前記端部流体出口部に対向する位置に位置付けられた際、前記周方向の一方側端部に設けられる前記軸側仕切部よりも前記周方向の一方側に至る部位まで形成され、

前記端部流体入口部および前記端部流体出口部が前記周方向の他方側端部に設けられる場合、前記バルブの回転によって流体流れ上流側が前記端部流体入口部に対向し、流体流れ下流側が前記端部流体出口部に対向する位置に位置付けられた際、前記周方向の他方側端部に設けられる前記軸側仕切部よりも前記周方向の他方側に至る部位まで形成されている請求項 19 に記載の流体制御弁。

10

【請求項 21】

前記バイパス流路部は、互いに隣り合わない前記端部流体入口部および前記端部流体出口部を連通させる請求項 19 に記載の流体制御弁。

【請求項 22】

前記バイパス流路部は、前記複数の流体入口部および前記流体出口部のいずれかに対向する位置に位置付けた際、前記複数の流体入口部のいずれかから流入した前記流体を前記複数の流体入口部のいずれかへ導くことで前記複数の流路部のいずれかとして機能する請求項 19 に記載の流体制御弁。

20

【請求項 23】

前記バイパス流路部は、流体流れ上流側が 1 つの前記端部流体入口部に接続され、流体流れ下流側が 1 つの端部流体出口部に接続されており、

前記バルブ外壁部には、前記 1 つの端部流体入口部を仕切る前記軸側仕切部のうち、前記周方向に前記 1 つの端部流体入口部とは異なる前記流体入口部および前記流体出口部が存在しない側の前記軸側仕切部に対向する位置および前記 1 つの端部流体出口部を仕切る前記軸側仕切部のうち、前記周方向に前記 1 つの端部流体出口部とは異なる前記流体入口部および前記流体出口部が存在しない側の前記軸側仕切部に対向する位置に前記軸側リップが形成されていない請求項 19 に記載の流体制御弁。

【請求項 24】

30

前記バイパス流路部は、流体流れ上流側が 1 つの前記端部流体入口部に接続され、流体流れ下流側が 2 以上の端部流体出口部に接続されており、

前記バルブ外壁部には、前記 1 つの端部流体入口部を仕切る前記軸側仕切部のうち、前記周方向に前記 1 つの端部流体入口部とは異なる前記流体入口部および前記流体出口部が存在しない側の前記軸側仕切部に対向する位置および前記 2 以上の端部流体出口部それぞれを仕切る前記軸側仕切部のうち、前記周方向に前記 2 以上の端部流体出口部とは異なる前記流体入口部および前記流体出口部が存在しない側の前記軸側仕切部それぞれに対向する位置に前記軸側リップが形成されていない請求項 19 に記載の流体制御弁。

【請求項 25】

前記バイパス流路部は、流体流れ上流側が 2 以上の前記端部流体入口部に接続され、流体流れ下流側が 1 つの端部流体出口部に接続されており、

前記バルブ外壁部には、前記 2 以上の端部流体入口部それぞれを仕切る前記軸側仕切部のうち、前記周方向に前記 2 以上の端部流体入口部とは異なる前記流体入口部および前記流体出口部が存在しない側の前記軸側仕切部それぞれに対向する位置および前記 1 つの端部流体出口部を仕切る前記軸側仕切部のうち、前記周方向に前記 1 つの端部流体出口部とは異なる前記流体入口部および前記流体出口部が存在しない側の前記軸側仕切部に対向する位置に前記軸側リップが形成されていない請求項 19 に記載の流体制御弁。

40

【請求項 26】

前記バイパス流路部は、流体流れ上流側が 2 以上の前記端部流体入口部に接続され、流体流れ下流側が 2 以上の端部流体出口部に接続されており、

50

前記バルブ外壁部には、前記 2 以上の端部流体入口部それぞれを仕切る前記軸側仕切部のうち、前記周方向に前記 2 以上の端部流体入口部とは異なる前記流体入口部および前記流体出口部が存在しない側の前記軸側仕切部それぞれに対向する位置および前記 2 以上の端部流体出口部それぞれを仕切る前記軸側仕切部のうち、前記周方向に前記 2 以上の端部流体出口部とは異なる前記流体入口部および前記流体出口部が存在しない側の前記軸側仕切部それぞれに対向する位置に前記軸側リブが形成されていない請求項 19 に記載の流体制御弁。

【請求項 27】

前記バルブ外壁部は、前記複数の開口部のうちの 1 つを閉塞することで、閉塞する前記 1 つの開口部に前記流体が流れることを禁止する閉塞部 (65) を有し、

10

前記バルブは、前記軸心を中心に回転して、前記閉塞部を前記 1 つの開口部に対向する位置に位置付けることで、前記 1 つの開口部に前記流体が流れることを禁止する、請求項 5 に記載の流体制御弁。

【請求項 28】

前記閉塞部は、前記 1 つの開口部に前記流体が流れることを禁止する位置に前記バルブが位置付けられた際において、前記 1 つの開口部を仕切る前記仕切部に対向する位置に形成される前記リブによって構成されている請求項 27 に記載の流体制御弁。

【請求項 29】

前記複数の流路部は、

前記複数の流体入口部および前記複数の流体出口部全てに連通する可能な第 5 流路部 (64) を有し、

20

前記バルブは、前記軸心を中心に回転して、前記第 5 流路部を前記複数の流体入口部および前記複数の流体出口部全てに連通する位置に位置付けることで、前記複数の流体入口部から流入する前記流体を前記複数の流体出口部から流出させる請求項 5 に記載の流体制御弁。

【請求項 30】

前記第 5 流路部は、前記バルブ外壁部が凹んで形成されており、前記第 5 流路部に前記流体を流通させる位置に前記バルブが位置付けられた際において、前記複数の流体入口部および前記複数の流体出口部それぞれの間を仕切る前記仕切部に対向する位置に設けられずに形成されている請求項 29 に記載の流体制御弁。

30

【請求項 31】

前記複数の流路部は、前記複数の流路部のうちの前記周方向に複数列並ぶ各列の流路部を 1 セルの流路部としたとき、8 セル以上の流路部である、請求項 4 に記載の流体制御弁。

【請求項 32】

前記バルブは、前記周方向に複数列並ぶ前記複数の開口部に対して、対向する前記複数の流路部が 1 列毎に変化するよう前記周方向に回転する請求項 31 に記載の流体制御弁。

【請求項 33】

前記ハウジング外壁部における前記複数の開口部が形成される部位と前記バルブ外壁部との間に配置されるシール部材 (70) を備え、

40

前記シール部材には、前記流体を通過させるための複数の貫通穴 (71) が形成されており、

前記複数の貫通穴は、前記軸心方向に複数並ぶとともに、前記周方向に複数列並んで形成されており、

前記周方向に並ぶ前記複数の開口部の列数を開口列数とし、前記周方向に並ぶ前記複数の貫通穴の列数を貫通穴列数としたとき、前記貫通穴列数は、前記開口列数より多く設定されており、

前記シール部材は、前記周方向における前記複数の開口部とは対向しない位置において前記バイパス流路部を囲んでいる請求項 19 に記載の流体制御弁。

50

【請求項 3 4】

前記貫通穴列数は、前記開口列数より 2 つ多く設定されており、

前記シール部材は、前記複数の貫通穴が、前記周方向に複数並ぶ前記複数の開口部に対して前記周方向の一方側および他方側それぞれに 1 列ずつ設けられている請求項 3 3 に記載の流体制御弁。

【請求項 3 5】

前記シール部材は、前記バルブ外壁部に対向する摺動部 (7 2) と前記ハウジング外壁部に対向する押圧部 (7 3) とを有し、

前記摺動部および前記押圧部は、互いに異なる材料によって構成されている請求項 3 3 に記載の流体制御弁。

10

【請求項 3 6】

前記ハウジング外壁部における前記シール部材と対向しない部位と前記バルブ外壁部との間には、前記流体を流通させるための隙間である隙間流路 (G F) が設けられており、

前記隙間流路は、前記複数の流路部のうち、前記シール部材に対向しない複数の流路部を連通させる請求項 3 3 に記載の流体制御弁。

【請求項 3 7】

前記ハウジング外壁部には、窪んで形成され、前記バルブのいずれの回転位置においても前記複数の開口部のいずれか連通する常時流路部 (6 8 t) を有し、

前記常時流路部は、前記隙間流路に連通している請求項 3 6 に記載の流体制御弁。

【請求項 3 8】

20

前記バルブを前記軸心方向に付勢する付勢部 (8 0) を備え、

前記バルブ外壁部は、前記軸心方向の一方側が頂点側である円錐形の側面に沿うように形成されており、

前記付勢部は、前記バルブを円錐形の頂点側に向けて付勢し、前記バルブの回転時および停止時において前記バルブ外壁部と前記シール部材とが押圧された状態を保ち、且つ、前記ハウジング外壁部と前記シール部材とが押圧された状態を保つ請求項 3 3 に記載の流体制御弁。

【請求項 3 9】

前記バルブ外壁部に平行な円錐形の母線と前記軸心とのなす内角は 5 d e g 以上である請求項 3 8 に記載の流体制御弁。

30

【請求項 4 0】

前記ハウジング外壁部における前記バルブ収容空間を形成する内周面 (1 6) は、前記バルブ外壁部と相似の円錐形の側面に沿った形状である請求項 3 8 に記載の流体制御弁。

【請求項 4 1】

前記複数の流路部は、前記軸心方向に複数並んで形成されており、前記軸心から放射状に拡がる方向を径方向としたとき、前記軸心方向に複数並ぶ前記複数の流路部それぞれの前記径方向の距離が一定である請求項 4 に記載の流体制御弁。

【請求項 4 2】

前記バルブ収容空間を閉塞するハウジングカバー (2 0) と、

前記ハウジングカバーに取り付けられるカバーシール (2 3)

40

前記バルブを回転させる回転力を出力する駆動部 (3 0) と、を備え、

前記バルブは、前記軸心方向における一方側に向かって突出して前記駆動部に接続され、前記回転力によって回転する回転軸 (6 2) を有し、

前記ハウジングは、前記軸心方向に延び、前記軸心方向の一方側が開口した筒状であって、

前記ハウジングカバーは、前記回転軸が挿入される軸穴 (2 2) を有し、

前記カバーシールは、前記軸穴内において、前記軸穴と前記回転軸との間に設けられており、

前記バルブ、前記カバーシールおよび前記ハウジングカバーは、前記ハウジングに対して前記軸心方向の一方側から着脱可能である、請求項 4 に記載の流体制御弁。

50

【請求項 4 3】

前記ハウジングカバーは、前記ハウジングにスナップフィットにより固定されている請求項 4 2 に記載の流体制御弁。

【請求項 4 4】

前記駆動部および前記ハウジングカバーは、同一のねじ部材で前記ハウジングに固定される請求項 4 2 に記載の流体制御弁。

【請求項 4 5】

前記バルブは、前記バルブの回転を規制するストッパ (6 3) を有し、

前記ストッパは、前記ハウジングカバーに対向する部位とは異なる部位に設けられている請求項 4 2 に記載の流体制御弁。

10

【請求項 4 6】

前記ハウジングは、前記軸心方向の他方側を閉塞する底部 (1 2) を有し、

前記ストッパは、前記底部に向かって突出しており、

前記底部は、前記ストッパに当接することで前記バルブの回転を規制する回転規制部 (1 2 2) を有する請求項 4 5 に記載の流体制御弁。

【請求項 4 7】

前記ストッパは、前記軸心方向に延びて形成されている請求項 4 5 に記載の流体制御弁

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本開示は、流体制御弁に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、流体が流れる複数の流路部を有するバルブと、バルブを収容するとともに流体を流入出させる複数のポートが形成されたハウジングと、を有する流体制御弁が知られている (例えば、特許文献 1 参照)。特許文献 1 に記載の流体制御弁は、バルブの外周部に複数の流路部が形成されており、バルブを回転させて複数の流路部に連通するポートを切り替えることで流体の流れを切り替える構成となっている。そして、このバルブに形成される各流路部は、入口側および出口側それぞれが複数のポートのうちのいずれか 1 つのポートに連通する。このため、バルブに形成される各流路部は、複数のポートのいずれか 1 つから流入する流体を、複数のポートのいずれか 1 つから流出させる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】国際公開第 2 0 2 1 / 1 2 2 9 4 9 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献 1 に記載のような流体制御弁 1 が用いられる流体回路では、様々な流体の流し方が求められる場合がある。例えば、流体制御弁では、1 つのポートから流入する流体を複数のポートから流出させる、複数のポートから流入する流体を 1 つのポートから流出させる、複数のポートから流入する流体を複数のポートから流出させる等の流し方が求められる場合がある。しかし、特許文献 1 には、そのような様々な流体の流し方を可能とする方法について記載されていない。

40

【0005】

本開示は、上記課題を鑑みて、様々な流体の流し方を可能とする流体制御弁を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

50

請求項 1 に記載の発明は、
流体制御弁であって、

軸心 (C L) を中心に回転するとともに、流体が流通する複数の流路部 (6 4 、 6 8) を有するバルブ (6 0) と、

バルブを収容するバルブ収容空間 (A S) を形成するハウジング外壁部 (1 1) を有するとともに、ハウジング外壁部に流体が通過する複数の開口部 (4 0) を有するハウジング (1 0) と、を備え、

複数の開口部は、バルブ収容空間に流体を流入させる複数の流体入口部 (4 2 、 4 4 、 4 5 、 4 7 、 9 1 a ~ 9 1 d) およびバルブ収容空間から流体を流出させる複数の流体出口部 (4 1 、 4 3 、 4 6 、 4 8 、 9 2 a ~ 9 2 f) を含み、

バルブは、ハウジング外壁部に対向するとともに、複数の流路部が形成されるバルブ外壁部 (6 1) を有し、

複数の流路部は、

複数の流体入口部のうちのいずれか 1 つの流体入口部に連通するとともに、複数の流体出口部のうちのいずれか 1 つの流体出口部に連通することで、連通する 1 つの流体入口部から流入する流体を連通する 1 つの流体出口部へ導く第 1 流路部 (6 4 a 、 6 4 b 、 6 4 c 、 6 4 d 、 6 4 f 、 6 4 g 、 6 8 a 、 6 8 b 、 6 8 c 、 6 8 e 、 6 8 g 、 6 8 f 、 6 8 g 、 6 8 h 、 6 8 i 、 6 8 j 、 6 8 m 、 6 8 n 、 6 8 r 、 6 8 r) と、

複数の流体入口部のうちのいずれか 1 つの流体入口部に連通するとともに、複数の流体出口部のうちの 2 以上の流体出口部に連通することで、連通する 1 つの流体入口部から流入する流体を分割して連通する 2 以上の流体出口部へ導く第 2 流路部 (6 4 e 、 6 4 j 、 6 8 f 、 6 8 k) と、

複数の流体入口部のうちのいずれか 2 以上の流体入口部に連通するとともに、複数の流体出口部のうちのいずれか 1 つの流体出口部に連通することで、連通する 2 以上の流体入口部から流入する流体を合流させて連通する 1 つの流体出口部へ導く第 3 流路部 (6 4 c 、 6 4 g 、 6 4 j) と、を含み、

バルブは、軸心を中心に回転して、第 1 流路部、第 2 流路部および第 3 流路部に対向する流体入口部を切り替えることで複数の流体出口部における流体を流出させる流体出口部を切り替える。

【 0 0 0 7 】

また、請求項 3 に記載の発明は、

流体制御弁であって、

軸心 (C L) を中心に回転するとともに、流体が流通する複数の流路部 (6 4 、 6 8) を有するバルブ (6 0) と、

バルブを収容するバルブ収容空間 (A S) を形成するハウジング外壁部 (1 1) を有するとともに、ハウジング外壁部に流体が通過する複数の開口部 (4 0) を有するハウジング (1 0) と、を備え、

複数の開口部は、バルブ収容空間に流体を流入させる複数の流体入口部 (4 2 、 4 4 、 4 5 、 4 7 、 9 1 a ~ 9 1 d) およびバルブ収容空間から流体を流出させる複数の流体出口部 (4 1 、 4 3 、 4 6 、 4 8 、 9 2 a ~ 9 2 f) を含み、

バルブは、ハウジング外壁部に対向するとともに、複数の流路部が形成されるバルブ外壁部 (6 1) を有し、

複数の流路部は、

複数の流体入口部のうちのいずれか 2 以上の流体入口部に連通するとともに、複数の流体出口部のうちのいずれか 2 以上の流体出口部に連通することで、連通する 2 以上の流体入口部から流入する流体を合流させて連通する 2 以上の流体出口部へ分割して導く第 4 流路部 (6 4 h 、 6 4 i 、 6 8 f) を含むとともに、

複数の流体入口部のうちのいずれか 1 つの流体入口部に連通するとともに、複数の流体出口部のうちのいずれか 1 つの流体出口部に連通することで、連通する 1 つの流体入口部から流入する流体を連通する 1 つの流体出口部へ導く第 1 流路部 (6 4 a 、 6 4 b 、 6 4

10

20

30

40

50

c、64d、64f、64g、68a、68b、68c、68e、68g、68f、68g、68h、68i、68j、68m、68n、68r、68r)、複数の流体入口部のうちのいずれか1つの流体入口部に連通するとともに、複数の流体出口部のうちの2以上の流体出口部に連通することで、連通する1つの流体入口部から流入する流体を分割して連通する2以上の流体出口部へ導く第2流路部(64e、64j、68f、68k)および複数の流体入口部のうちのいずれか2以上の流体入口部に連通するとともに、複数の流体出口部のうちのいずれか1つの流体出口部に連通することで、連通する2以上の流体入口部から流入する流体を合流させて連通する1つの流体出口部へ導く第3流路部(64c、64g、64j)のうちのいずれか1つまたは2つの流路部を含み、

バルブは、軸心を中心に回転して、第1流路部、第2流路部、第3流路部および第4流路部に対向する流体入口部を切り替えることで複数の流体出口部における流体を流出させる流体出口部を切り替える。

【0008】

これによれば、流体制御弁1は、バルブを回転させることで、1つの流体入口部から流入する流体を1つまたは複数の流体出口部から流出させる、複数の流体入口部から流入する流体を1つの流体出口部から流出させる等、様々な流体の流し方を実現できる。

【0009】

なお、各構成要素等に付された括弧付きの参照符号は、その構成要素等と後述する実施形態に記載の具体的な構成要素等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】

【0010】

【図1】第1実施形態に係る流体制御弁の正面図である。

【図2】第1実施形態に係る流体制御弁の側面図である。

【図3】第1実施形態に係る流体制御弁の上面図である。

【図4】図3に示すIV-IV断面図である。

【図5】第1実施形態に係るハウジングの正面図である。

【図6】図5のVIで示す矢印の方向から見た第1実施形態に係るハウジングの上面図である。

【図7】第1実施形態に係る開口部を説明するための図である。

【図8】第1実施形態に係るバルブを示す図である。

【図9】図1に示すIX-IX断面図である。

【図10】第1実施形態に係るバルブの周方向における展開図である。

【図11】第1実施形態に係る流体通路を説明するための図である

【図12】第1実施形態に係るハウジングにシール部材が取り付けられた状態を示す図である。

【図13】第1実施形態に係るシール部材のハウジングに取り付けられる前の状態を示す図である。

【図14】第1実施形態に係るシール部材のハウジングに取り付けられた状態を示す図である。

【図15】第1実施形態に係る第9流体通路を説明するための図である。

【図16】第1実施形態に係る第9流体通路に流れる流体を説明するための図である。

【図17】第2実施形態に係る流体制御弁の正面図である。

【図18】第2実施形態に係るシール部材のハウジングに取り付けられる前の状態を示す図である。

【図19】第2実施形態に係るバルブを示す図である。

【図20】第2実施形態に係るバルブの周方向における展開図である。

【図21】第2実施形態に係る流体通路を説明するための図である

【図22】第2実施形態に係る隙間流路を説明するための図である

【図23】第3実施形態に係る流体制御弁の正面図である。

【図24】図23に示すXXIV-XXIV断面図である。

10

20

30

40

50

- 【図 2 5】第 4 実施形態に係る流体制御弁の断面図である。
- 【図 2 6】図 2 5 に示す X X V I - X X V I 断面図である。
- 【図 2 7】第 5 実施形態に係る流体制御弁の正面図である。
- 【図 2 8】第 5 実施形態に係る流体制御弁の上面図である。
- 【図 2 9】図 2 8 に示す X X I X - X X I X 断面図である。
- 【図 3 0】第 5 実施形態の変形例に係る流体制御弁の上面図である。
- 【図 3 1】図 3 0 に示す X X X I - X X X I 断面図である。
- 【図 3 2】第 6 実施形態に係る流体制御弁の断面図である。
- 【図 3 3】周方向に並ぶ 2 つの開口部のうちの一方側の開口部から流入する流体が他方側の開口部から流出される状態を示す図である。 10
- 【図 3 4】周方向に並ぶ 2 つの開口部へ流体を流すバルブの形状を示す図である。
- 【図 3 5】軸心方向に並ぶ 2 つの開口部のうちの一方側の開口部から流入する流体が他方側の開口部から流出される状態を示す図である。
- 【図 3 6】軸心方向に並ぶ 2 つの開口部へ流体を流すバルブの形状を示す図である。
- 【図 3 7】1 つの開口部から流入する流体が 2 つの開口部から流出する状態を示す一例を示す図である。
- 【図 3 8】1 つの開口部から流入する流体が 2 つの開口部から流出する状態を示すその他の例を示す図である。
- 【図 3 9】2 つの開口部から流入する流体が 1 つの開口部から流出する状態を示す一例を示す図である。 20
- 【図 4 0】2 つの開口部から流入する流体が 1 つの開口部から流出する状態を示すその他の例を示す図である。
- 【図 4 1】1 つの開口部から流入する流体を 2 つの開口部から流出させる、または、2 つの開口部から流入する流体を 1 つの開口部から流出させるバルブの形状を示す図である。
- 【図 4 2】3 つの開口部から流入する流体が 2 つの開口部から流出する状態を示す一例を示す図である。
- 【図 4 3】2 つの開口部から流入する流体が 3 つの開口部から流出する状態を示す一例を示す図である。
- 【図 4 4】1 つの開口部から流入する流体が 4 つの開口部から流出する状態を示す一例を示す図である。 30
- 【図 4 5】4 つの開口部から流入する流体が 1 つの開口部から流出する状態を示す一例を示す図である。
- 【図 4 6】3 つの開口部から流入する流体を 2 つの開口部から流出させる、2 つの開口部から流入する流体を 3 つの開口部から流出させる等のバルブの形状を示す図である。
- 【図 4 7】1 つの開口部から流入する流体が 6 つの開口部から流出する状態を示す一例を示す図である。
- 【図 4 8】6 つの開口部から流入する流体が 1 つの開口部から流出する状態を示す一例を示す図である。
- 【図 4 9】3 つの開口部から流入する流体が 4 つの開口部から流出する状態を示す一例を示す図である。 40
- 【図 5 0】5 つの開口部から流入する流体が 2 つの開口部から流出する状態を示す一例を示す図である。
- 【図 5 1】1 つの開口部から流入する流体を 6 つの開口部から流出させる、6 つの開口部から流入する流体を 1 つの開口部から流出させる等のバルブの形状を示す図である。
- 【図 5 2】1 つの開口部から流入する流体が 7 つの開口部から流出する状態を示す一例を示す図である。
- 【図 5 3】1 つの開口部から流入する流体を 7 つの開口部から流出させるバルブの形状を示す図である。
- 【図 5 4】周方向に並ぶ 2 つの開口部へ流体を流すバルブにおけるリブが形成されない部位を説明するための図である。 40

10

20

30

40

50

【図 5 5】軸心方向に並ぶ 2 つの開口部へ流体を流すバルブにおけるリブが形成されない部位を説明するための図である。

【図 5 6】周方向に並ぶ 3 つの開口部へ流体を流すバルブにおけるリブが形成されない部位を説明するための図である。

【図 5 7】軸心方向に並ぶ 3 つの開口部へ流体を流すバルブにおけるリブが形成されない部位を説明するための図である。

【図 5 8】流体を流入させる開口部に対して軸心方向および周方向それぞれに流体を流出させる開口部が設けられるバルブにおけるリブが形成されない部位を説明するための図である。

【図 5 9】流体を流入させる開口部に対して軸心方向および周方向それぞれに流体を流出させる開口部が設けられるバルブにおけるリブが形成されない部位を説明するための図である。 10

【図 6 0】流体を流入させる開口部に対して周方向に流体を流出させる開口部が設けられるバルブにおけるリブが形成されない部位を説明するための図である。

【図 6 1】流体を流入させる開口部に対して軸心方向に流体を流出させる開口部が設けられるバルブにおけるリブが形成されない部位を説明するための図である。

【図 6 2】軸心方向および周方向それぞれに並ぶ流体を流入させる開口部と、周方向に並ぶ流体を流出させる開口部が設けられるバルブにおけるリブが形成されない部位を説明するための図である。

【図 6 3】周方向に並ぶ流体を流入させる開口部と、軸心方向および周方向それぞれに並ぶ流体を流出させる開口部が設けられるバルブにおけるリブが形成されない部位を説明するための図である。 20

【図 6 4】互いに隣り合わない開口部に対して、開口部に対向する部位を迂回して流体を流すバルブにおけるリブが形成されない部位を説明するための図である。

【図 6 5】互いに隣り合わない複数の開口部に対して、開口部に対向する部位を迂回して流体を流すバルブにおけるリブが形成されない部位を説明するための図である。

【図 6 6】互いに隣り合わない複数の開口部に対して、開口部に対向する部位を迂回して流体を流すバルブにおけるリブが形成されない部位を説明するための図である。

【図 6 7】流体制御弁に隙間流路が形成される場合のバルブにおけるリブが形成されない部位を説明するための図である。 30

【図 6 8】流体制御弁に隙間流路が形成される場合のバルブにおけるリブが形成されない部位を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本開示の実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の実施形態において、先行する実施形態で説明した事項と同一もしくは均等である部分には、同一の参照符号を付し、その説明を省略する場合がある。また、実施形態において、構成要素の一部だけを説明している場合、構成要素の他の部分に関しては、先行する実施形態において説明した構成要素を適用することができる。以下の実施形態は、特に組み合わせに支障が生じない範囲であれば、特に明示していない場合であっても、各実施形態同士を部分的に組み合わせることができる。 40

【0012】

(第 1 実施形態)

本実施形態について、図 1 ~ 図 1 6 を参照して説明する。本実施形態の流体制御弁 1 は、例えば、電気自動車またはハイブリッド車の車室内および電池の温度を調整するための流体（本例では、冷却水）が循環する流体循環システムに適用されるバルブ装置である。流体循環システムは、車両走行用動力源、ラジエータ、車室内空調用のヒータコアおよび電池などに冷却水を循環させるシステムである。冷却水としては、例えばエチレングリコールを含む LLC (Long life coolant) などが用いられる。流体制御弁 1 は、流体循環システム内を流れる流体の流路の切り替え、または流量調整などを行うものである。 50

【 0 0 1 3 】

まず、本実施形態の流体制御弁 1 の構成について説明する。図 1 ~ 図 5 に示すように、本実施形態の流体制御弁 1 は、ハウジング 1 0、ハウジングカバー 2 0、駆動部 3 0、バルブ 6 0、シール部材 7 0 および付勢部 8 0などを備えている。本実施形態の流体制御弁 1 は、駆動部 3 0 がバルブ 6 0 を後述の軸心 C L を中心に回転させることで流体循環システムを流れる冷却水の流路の切り替えを行うバルブ装置として構成されている。

【 0 0 1 4 】

そして、流体制御弁 1 は、流体循環システム内を流れる流体の流路の切り替えを行うために、流体制御弁 1 の運転モードを切り替え可能に構成されている。流体制御弁 1 の運転モードは、駆動部 3 0 によって切り替えられる。運転モードの詳細は後述する。

10

【 0 0 1 5 】

ハウジング 1 0 は、図 4 に示すように、流体制御弁 1 の外殻を構成し、その内側にバルブ 6 0 を収容するバルブ収容空間 A S を形成している。ハウジング 1 0 は、回転しない非回転部材である。具体的には、ハウジング 1 0 は、有底筒状に形成された筒部 1 1 と、有底筒状の底側の部位を形成する底部 1 2 と、バルブ収容空間 A S への流体の流入出を行うポート形成部 1 3 と、を有している。筒部 1 1、底部 1 2 およびポート形成部 1 3 は、例えば、樹脂材料を金型に流し込んで所望の形状に固める射出成型によって成型されている。具体的に、ハウジング 1 0 は、例えば、ポリアミド 6 6 (以下、「P A 6 6」という)の強化材、ポリフタルアミド(以下、「P P A」という)の強化材、または、ポリフェニレンサルファイド(以下、「P P S」という)の強化材のいずれかにより形成されている。

20

【 0 0 1 6 】

図 4 に示すように、ハウジング 1 0 の内部であるバルブ収容空間 A S には、バルブ 6 0 およびシール部材 7 0 が収容されている。そして、ハウジング 1 0 は、筒部 1 1 の開口側がハウジングカバー 2 0 によって閉塞されている。

【 0 0 1 7 】

以下、図 1 等に示すように、軸心 C L に沿う方向を軸心方向 D R a とし、軸心方向 D R a における一方側の方向を第 1 軸心方向 D R a 1 とし、第 1 軸心方向 D R a 1 とは反対側の方向を第 2 軸心方向 D R a 2 とし、各種構成等を説明する。本実施形態では、筒部 1 1 における開口側を第 1 軸心方向 D R a 1 とし、ハウジング 1 0 における底部 1 2 側を第 2 軸心方向 D R a 2 とする。

30

【 0 0 1 8 】

また、軸心方向 D R a に直交するとともに軸心 C L から放射状に広がる方向を径方向 D R r、軸心 C L を中心とした軸心 C L の周りの方向を周方向 D R c とし、各種構成等を説明する。周方向 D R c は、駆動部 3 0 から供給される駆動力によってバルブ 6 0 が回転する方向である。そして、周方向 D R c のうち、一方側を第 1 周方向 D R c 1 とし、他方側を第 2 周方向 D R c 2 とする。なお、図 1 等に示す方向は一例であって、本開示の流体制御弁 1 の設置状態を限定するものでない。

40

【 0 0 1 9 】

筒部 1 1 は、バルブ 6 0 のほとんどの部位を囲む部位であって、円筒状に形成されている。また、筒部 1 1 は、中心軸が軸心 C L と同軸上となるように形成されている。そして、筒部 1 1 は、第 1 軸心方向 D R a 1 から第 2 軸心方向 D R a 2 に向かって外径および内径が小さくなる略円錐形状に形成されている。すなわち、筒部 1 1 は、第 2 軸心方向 D R a 2 側が頂点側であって、第 1 軸心方向 D R a 1 側が底側である略円錐形状に形成されている。換言すれば、筒部 1 1 は、軸心 C L に直交する断面において、第 1 軸心方向 D R a 1 から第 2 軸心方向 D R a 2 に向かうほど軸心 C L から外殻までの距離が小さくなっている。ただし、筒部 1 1 は、第 1 軸心方向 D R a 1 側の端部が頂点となっておらず、平坦に形成されている。本実施形態の筒部 1 1 は、バルブ収容空間 A S を形成するハウジング外

50

壁部として機能する。

【0020】

図1等に示すように、筒部11の第1軸心方向DRa1側には、ハウジングカバー20を取り付けるための爪部111が設けられている。筒部11の第2軸心方向DRa2側には、底部12が連なっている。

【0021】

また、図6に示すように、筒部11の内側には、シール部材70の周方向DRcへの移動を規制する周側シール規制部112が設けられている。周側シール規制部112は、バルブ60が周方向DRcに回転する際に、バルブ60の回転に伴ってシール部材70が周方向DRcへ移動することを規制するものである。周側シール規制部112は、筒部11の内周面16におけるシール部材70が配置される部位のうち、シール部材70の第1周方向DRc1側の端部および第2周方向DRc2側の端部に対応する位置それぞれにおいて、軸心CLに向かって突出して形成されている。

10

【0022】

そして、筒部11には、図5～図7に示すように、流体をバルブ收容空間ASに流入させるとともに、図4に示すように、バルブ收容空間ASに流入させた流体をハウジング10の外部へ流出させる複数の開口部40が形成されている。具体的、図5～図7に示すように、筒部11には、8つの開口部41、42、43、44、45、46、47、48が形成されている。これら8つの開口部41、42、43、44、45、46、47、48は、筒部11におけるポート形成部13が設けられる部位に形成されている。そして、これら8つの開口部41、42、43、44、45、46、47、48は、筒部11を径方向DRrに貫通して形成されている。すなわち、8つの開口部41、42、43、44、45、46、47、48は、筒部11が切り欠けられて形成されている。

20

【0023】

以下、8つの開口部41、42、43、44、45、46、47、48を、8つの開口部41～48と示す場合がある。なお、図7は、8つの開口部41～48を説明するための図であって、ハウジング10を径方向DRrに沿った方向から見た際のハウジング10における8つの開口部41～48が形成されている部位を模式的に示した図である。

【0024】

図5～図7に示すように、8つの開口部41～48は、軸心方向DRaに4つ並ぶとともに、周方向DRcに2列並ぶ格子状に形成されている。また、8つの開口部41～48は、第1軸心方向DRa1から第2軸心方向DRa2に向かって外径および内径が小さくなる略円錐形状の筒部11に対応した形状となっている。具体的には、図5および図6に示すように、8つの開口部41～48は、それぞれの開口形状が略台形状であって、第1軸心方向DRa1側に比較して第2軸心方向DRa2側の周方向DRcの大きさが小さくなっている。また、8つの開口部41～48は、第1軸心方向DRa1側から第2軸心方向DRa2側に向かうほど、開口面積（すなわち、径方向DRrに直交する断面積）が小さくなっている。

30

【0025】

筒部11は、8つの開口部41～48それぞれを仕切る仕切部50を有する。具体的に、仕切部50は、8つの開口部41～48を軸心方向DRaに仕切る3つの周側仕切部51と、8つの開口部41～48を周方向DRcに仕切る1つの軸側仕切部52とを有する。また、仕切部50は、8つの開口部41～48を囲み、3つ周側仕切部51および1つの軸側仕切部52に連通する外周仕切部53を有する。

40

【0026】

3つの周側仕切部51は、周方向DRcに延びて形成されている。そして、3つの周側仕切部51は、2列に並ぶ8つの開口部41～48のうち、第1周方向DRc1側において軸心方向DRaに4つ並ぶ一方の列の開口部41、42、43、44それぞれを軸心方向DRaに仕切っている。また、3つの周側仕切部51は、2列に並ぶ8つの開口部41～48のうち、第2周方向DRc2側において軸心方向DRaに4つ並ぶ他方の列の開口

50

部 4 5、4 6、4 7、4 8 それぞれを軸心方向 D R a に仕切っている。

【 0 0 2 7 】

1 つの軸側仕切部 5 2 は、軸心方向 D R a に延びて形成されている。そして、1 つの軸側仕切部 5 2 は、2 列並ぶ 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 のうち、一方の列の開口部 4 1、4 2、4 3、4 4 と他方の列の開口部 4 5、4 6、4 7、4 8 とを、周方向 D R c に仕切っている。

【 0 0 2 8 】

外周仕切部 5 3 は、8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 を囲む外周部分である。外周仕切部 5 3 は、8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 の第 1 周方向 D R c 1 側と、第 2 軸心方向 D R a 2 側と、第 1 軸心方向 D R a 1 側と、第 2 軸心方向 D R a 2 側とを囲んでいる。

10

【 0 0 2 9 】

本実施形態では、8 つの開口部 4 1、4 2、4 3、4 4、4 5、4 6、4 7、4 8 のうち、4 つの開口部 4 2、4 4、4 5、4 7 が流体をバルブ収容空間 A S に流入させ、4 つの開口部 4 1、4 3、4 6、4 8 が流体をハウジング 1 0 の外部へ流出させる。以下、バルブ収容空間 A S に流体を流入させる開口部 4 2、4 4、4 5、4 7 を第 1 流体入口部 4 2、第 2 流体入口部 4 4、第 3 流体入口部 4 5、第 4 流体入口部 4 7 とする。また、流体をハウジング 1 0 の外部へ流出させる 4 つの開口部 4 1、4 3、4 6、4 8 を第 1 流体出口部 4 1、第 2 流体出口部 4 3、第 3 流体出口部 4 6、第 4 流体出口部 4 8 とする。

【 0 0 3 0 】

第 1 流体入口部 4 2、第 2 流体入口部 4 4、第 3 流体入口部 4 5、第 4 流体入口部 4 7 は、ハウジング 1 0 内のバルブ収容空間 A S に流体を流入させる入口ポートである。第 1 流体出口部 4 1、第 2 流体出口部 4 3、第 3 流体出口部 4 6、第 4 流体出口部 4 8 は、ハウジング 1 0 内のバルブ収容空間 A S に流入させた流体を当該バルブ収容空間 A S の外部へ流出させる出口ポートである。

20

【 0 0 3 1 】

そして、本実施形態では、第 1 流体出口部 4 1 と、第 1 流体入口部 4 2 と、第 2 流体出口部 4 3 と、第 2 流体入口部 4 4 とが、第 1 周方向 D R c 1 側において第 1 軸心方向 D R a 1 から第 2 軸心方向 D R a 2 側に向かって並んでいる。また、第 3 流体入口部 4 5 と、第 3 流体出口部 4 6 と、第 4 流体入口部 4 7 と、第 4 流体出口部 4 8 とが、第 2 周方向 D R c 2 側において第 1 軸心方向 D R a 1 から第 2 軸心方向 D R a 2 側に向かって並んでいる。

30

【 0 0 3 2 】

すなわち、第 1 流体入口部 4 2 および第 1 流体出口部 4 1 が軸心方向 D R a に互いに隣り合っている。第 2 流体入口部 4 4 および第 2 流体出口部 4 3 が軸心方向 D R a に互いに隣り合っている。第 3 流体入口部 4 5 および第 3 流体出口部 4 6 が軸心方向 D R a に互いに隣り合っている。第 4 流体入口部 4 7 および第 4 流体出口部 4 8 が軸心方向 D R a に互いに隣り合っている。

【 0 0 3 3 】

そして、第 1 流体入口部 4 2 および第 3 流体出口部 4 6 が周方向 D R c に互いに隣り合っている。第 2 流体入口部 4 4 および第 4 流体出口部 4 8 が周方向 D R c に互いに隣り合っている。第 3 流体入口部 4 5 および第 1 流体出口部 4 1 が周方向 D R c に互いに隣り合っている。第 4 流体入口部 4 7 および第 2 流体出口部 4 3 が周方向 D R c に互いに隣り合っている。

40

【 0 0 3 4 】

これら第 1 流体入口部 4 2、第 2 流体入口部 4 4、第 3 流体入口部 4 5、第 4 流体入口部 4 7、第 1 流体出口部 4 1、第 2 流体出口部 4 3、第 3 流体出口部 4 6、第 4 流体出口部 4 8 に対向する位置にポート形成部 1 3 が設けられている。

【 0 0 3 5 】

以下、第 1 流体出口部 4 1、第 1 流体入口部 4 2、第 2 流体出口部 4 3 および第 2 流体入口部 4 4 で構成される 1 群の開口部群を 1 列目開口部と称し、第 3 流体入口部 4 5、第

50

3 流体出口部 4 6、第 4 流体入口部 4 7 および第 4 流体出口部 4 8 で構成される 1 群の開口部群を 2 列目開口部と称する場合がある。また、第 3 流体入口部 4 5 および第 1 流体出口部 4 1 で構成される 1 群の開口部群を 1 段目開口部と称し、第 1 流体入口部 4 2 および第 3 流体出口部 4 6 で構成される 1 群の開口部群を 2 段目開口部と称する場合がある。また、第 4 流体入口部 4 7 および第 2 流体出口部 4 3 で構成される 1 群の開口部群を 3 段目開口部と称し、第 2 流体入口部 4 4 および第 4 流体出口部 4 8 で構成される 1 群の開口部群を 4 段目開口部と称する場合がある。

【 0 0 3 6 】

なお、第 1 流体入口部 4 2、第 2 流体入口部 4 4、第 3 流体入口部 4 5、第 4 流体入口部 4 7、第 1 流体出口部 4 1、第 2 流体出口部 4 3、第 3 流体出口部 4 6、第 4 流体出口部 4 8 の配置はこの例に限定されず、適宜変更可能である。以下、第 1 流体入口部 4 2、第 2 流体入口部 4 4、第 3 流体入口部 4 5、第 4 流体入口部 4 7 を第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 と示す場合がある。また、第 1 流体出口部 4 1、第 2 流体出口部 4 3、第 3 流体出口部 4 6、第 4 流体出口部 4 8 を第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 と示す場合がある。

10

【 0 0 3 7 】

底部 1 2 は、バルブ収容空間 A S の一部を閉塞するとともに、バルブ 6 0 の後述の回転軸 6 2 を支持するものである。底部 1 2 は、径方向 D R r および周方向 D R c に沿って平面状に拡がって形成されている。そして、底部 1 2 には、図 4 および図 6 に示すように、バルブ 6 0 の回転軸 6 2 の第 2 軸心方向 D R a 2 側が嵌められる支持穴 1 2 1 を有する。支持穴 1 2 1 は、回転軸 6 2 を回転可能に支持している。

20

【 0 0 3 8 】

また、図 6 に示すように、底部 1 2 には、バルブ 6 0 の回転を規制する 2 つの回転規制部 1 2 2 が設けられている。回転規制部 1 2 2 は、バルブ 6 0 の後述するストッパ 6 3 と当接可能な位置に形成されている。そして、バルブ 6 0 が第 1 周方向 D R c 1 側に回転する際に、バルブ 6 0 のストッパ 6 3 が一方の回転規制部 1 2 2 に当接することで、バルブ 6 0 の第 1 周方向 D R c 1 への回転が抑制される。また、バルブ 6 0 が第 2 周方向 D R c 2 側に回転する際に、バルブ 6 0 のストッパ 6 3 が他方の回転規制部 1 2 2 に当接することで、バルブ 6 0 の第 2 周方向 D R c 2 側への回転が抑制される。これにより、バルブ 6 0 の回転位置が初期位置に位置付けられる。

30

【 0 0 3 9 】

さらに、底部 1 2 には、シール部材 7 0 の周方向 D R c および径方向 D R r への移動を規制する径側シール規制部 1 2 3 が設けられている。径側シール規制部 1 2 3 は、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転する際に、バルブ 6 0 の回転に伴ってシール部材 7 0 が周方向 D R c へ移動することを規制するとともに、径方向 D R r の内側へ移動することを規制するものである。径側シール規制部 1 2 3 は、筒部 1 1 の径方向 D R r における端部において、一方の周側シール規制部 1 1 2 から他方の周側シール規制部 1 1 2 に至るまで周方向 D R c に沿って窪んだ溝状に形成されている。

【 0 0 4 0 】

ポート形成部 1 3 は、流体をバルブ収容空間 A S に流入させるとともに、バルブ収容空間 A S に流入させた流体をハウジング 1 0 の外部へ流出させる部位である。ポート形成部 1 3 は、直方体形状であって、軸心方向 D R a が長手方向に形成されている。ポート形成部 1 3 には、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 および第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 それぞれに連通する流通穴 1 3 1 が形成されている。流通穴 1 3 1 は、ポート形成部 1 3 を径方向 D R r に貫通して形成されている。

40

【 0 0 4 1 】

ハウジングカバー 2 0 は、ハウジング 1 0 における筒部 1 1 の開口側を塞ぐことでバルブ収容空間 A S を閉塞するとともに、バルブ 6 0 の回転軸 6 2 を支持するものである。ハウジングカバー 2 0 は、図 4 に示すように、バルブ 6 0 の回転軸 6 2 の第 1 軸心方向 D R a 1 側を支持する軸受部 2 1 と、ハウジングカバー 2 0 における回転軸 6 2 が挿入される

50

軸穴 2 2 と回転軸 6 2 との隙間をシールする円環形状のカバーシール 2 3 とを有する。さらに、ハウジングカバー 2 0 は、ハウジングカバー 2 0 における駆動部 3 0 が挿入される部位と駆動部 3 0 との隙間をシールする駆動部シール 2 4 が設けられている。

【 0 0 4 2 】

軸受部 2 1 は、例えば、玉軸受や転がり軸受で構成されており、回転軸 6 2 を回転可能に支持している。カバーシール 2 3 は、例えば、弾性変形可能なゴム部材で形成されるリングで構成されている。そして、カバーシール 2 3 は、ハウジングカバー 2 0 と回転軸 6 2 とのシール性を確保している。駆動部シール 2 4 は、例えば、弾性変形可能なゴム部材で形成されるリングで構成されている。そして、駆動部シール 2 4 は、ハウジングカバー 2 0 と駆動部 3 0 とのシール性を確保している。

10

【 0 0 4 3 】

また、ハウジングカバー 2 0 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、第 1 軸心方向 D R a 1 側に、筒部 1 1 に設けられた爪部 1 1 1 が嵌められる係受部 2 5 を有する。そして、ハウジングカバー 2 0 は、当該爪部 1 1 1 が係受部 2 5 に嵌められることで筒部 1 1 に取り付けられる。換言すれば、ハウジングカバー 2 0 は、筒部 1 1 に対してスナップフィットにより固定されている。

【 0 0 4 4 】

また、ハウジングカバー 2 0 は、第 2 軸心方向 D R a 2 側に、ねじ部材 S が挿入されるカバーねじ受部 2 6 を有する。

【 0 0 4 5 】

そして、ハウジングカバー 2 0 の第 1 軸心方向 D R a 1 側には、駆動部 3 0 が設けられている。駆動部 3 0 は、ハウジングカバー 2 0 のカバーねじ受部 2 6 に挿入されるねじ部材 S によってハウジングカバー 2 0 に固定されている。

20

【 0 0 4 6 】

駆動部 3 0 は、バルブ 6 0 を回転させるための回転力を出力するためのアクチュエータである。駆動部 3 0 は、バルブ 6 0 を回転させる駆動源としての不図示のモータと、モータの出力をバルブ 6 0 の回転軸 6 2 に伝達する不図示の減速機構とを有している。モータは、例えばサーボモータ、ステッピングモータまたはブラシレスモータを採用することができる。減速機構は、例えば、ヘリカルギアまたは平歯車を含むギア機構を採用することができる。図示しないが、モータは、モータと電氣的に連結した制御部からの制御信号に従って回転する。

30

【 0 0 4 7 】

制御部は、非遷移的実体的記憶媒体であるメモリ、およびプロセッサなどを有するコンピュータを採用することができる。制御部は、例えば、メモリに記憶されたコンピュータプログラムを実行するとともに、コンピュータプログラムに従って種々の制御処理を実行する制御装置である。制御部は、メモリに記憶されたコンピュータプログラムを実行してバルブ 6 0 の回転位置を変更する制御信号を流体制御弁 1 に送信する。流体制御弁 1 は、制御部から送信される制御信号に基づいて運転モードが切り替えられる。

【 0 0 4 8 】

バルブ 6 0 は、駆動部 3 0 が出力する回転力によって軸心 C L を中心に回転することで、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 および第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 それぞれへの流体の流れを切り替える弁部材である。図 4 に示すように、バルブ 6 0 は、バルブ收容空間 A S 内に配置されており、回転可能なように筒部 1 1 の内周面 1 6 に当接しない位置に設けられている。すなわち、バルブ 6 0 と筒部 1 1 との間には所定の隙間が形成されるようにバルブ 6 0 が配置されている。また、バルブ 6 0 は、中心軸が軸心 C L と同軸上であって、筒部 1 1 の中心軸とも同軸上となるように形成されている。

40

【 0 0 4 9 】

バルブ 6 0 は、第 1 軸心方向 D R a 1 から第 2 軸心方向 D R a 2 に向かって外径が小さくなる略円錐形状に形成されている。すなわち、バルブ 6 0 は、第 2 軸心方向 D R a 2 側が頂点側であって、第 1 軸心方向 D R a 1 側が底側である略円錐形状に形成されている。

50

換言すれば、バルブ 60 は、軸心 C L に直交する断面において、第 1 軸心方向 D R a 1 から第 2 軸心方向 D R a 2 に向かうほど軸心 C L から外殻までの距離が小さくなっている。ただし、バルブ 60 は、第 1 軸心方向 D R a 1 側の端部が頂点となっておらず、平坦に形成されている。

【0050】

バルブ 60 は、図 4 および図 8 に示すように、略円錐形状の外殻を形成するバルブ外壁部 61 と、回転軸 62 と、ストッパ 63 とを有する。これらバルブ外壁部 61 と、回転軸 62 と、ストッパ 63 は、一体に成形されている。例えば、バルブ外壁部 61 と、回転軸 62 と、ストッパ 63 は、P A 66 の強化材、P P A の強化材、P P S の強化材、または、フェノール（以下「P F」という）の強化材のいずれかにより成形されて形成されている。

10

【0051】

ここで、バルブ 60 の回転軸 62 と同一の軸を有する円錐形を定義する。図 4 に示すように、バルブ 60 は、定義したその円錐形の側面に沿うようにバルブ外壁部 61 が形成されている。バルブ外壁部 61 は、径方向 D R r において筒部 11 に対向しており、筒部 11 の内周面 16 に対向する外周面 611 を有する。ここで、図 8 に示すように、バルブ外壁部 61 に平行な円錐形の母線と、回転軸 62（すなわち、軸心 C L）とのなす内角は、5 d e g 以上に設定されている。換言すれば、外周面 611 に沿う母線と軸心 C L とのなす内角が 5 d e g 以上に設定されている。本実施形態では、内角は、7 d e g で設定されている。なお、内角は、5 d e g 以上であれば 7 d e g より小さい角度で設定されてもよいし、7 d e g より大きい角度で設定されてもよい。

20

【0052】

また、バルブ外壁部 61 は、筒部 11 に沿った円錐形状となっている。すなわち、バルブ外壁部 61 の外周面 611 と筒部 11 の内周面 16 とは、互いに対向する部位が略平行しており、外周面 611 と内周面 16 との径方向 D R r の距離が略一定となっている。すなわち、筒部 11 におけるバルブ收容空間 A S を形成する内周面 16 は、バルブ外壁部 61 と相似の円錐形の側面に沿った形状である。換言すれば、筒部 11 は、バルブ外壁部 61 に沿った円錐形状となっている。

【0053】

また、図 8 に示すように、バルブ外壁部 61 には、軸心方向 D R a に 4 つ並ぶとともに、周方向 D R c に 2 列並ぶ 8 つの開口部 41、42、43、44、45、46、47、48 に対応した複数の流体通路 64 が形成されている。具体的には、バルブ外壁部 61 には、図 10 に示すように、流体が流通する 10 個の流体通路 64 a、64 b、64 c、64 d、64 e、64 f、64 g、64 h、64 i、64 j が形成されている。

30

【0054】

さらに、バルブ外壁部 61 には、バルブ收容空間 A S に流体が流入することを禁止する複数の閉塞部 65 が形成されている。具体的に、バルブ外壁部 61 には、6 つの閉塞部 65 a、65 b、65 c、65 d、65 e、65 f が形成されている。これら 10 個の流体通路 64 a、64 b、64 c、64 d、64 e、64 f、64 g、64 h、64 i、64 j および 6 つの閉塞部 65 a、65 b、65 c、65 d、65 e、65 f は、バルブ 60 が回転する際、いずれかが 8 つの開口部 41 ~ 48 のいずれかに対向するように形成されている。また、バルブ外壁部 61 には、これら 10 個の流体通路 64 a、64 b、64 c、64 d、64 e、64 f、64 g、64 h、64 i、64 j および 6 つの閉塞部 65 a、65 b、65 c、65 d、65 e、65 f それぞれを仕切るリブ 66 が形成されている。

40

【0055】

これら 10 個の流体通路 64 a、64 b、64 c、64 d、64 e、64 f、64 g、64 h、64 i、64 j は、バルブ 60 が回転して、8 つの開口部 41 ~ 48 のうち自身が対向する開口部が切り替えられることで、流体制御弁 1 への流体の流入出を切り替えるものである。また、これら 6 つの閉塞部 65 a、65 b、65 c、65 d、65 e、65

50

f は、バルブ 60 が回転して、8つの開口部 41 ~ 48のうち自身が対向する開口部が切り替えられることで、対向する開口部への流体の流入出を禁止するものである。そして、リップ 66 は、これら 10個の流体通路 64 a、64 b、64 c、64 d、64 e、64 f、64 g、64 h、64 i、64 j および 6つの閉塞部 65 a、65 b、65 c、65 d、65 e、65 f それぞれを囲むように形成されている。

【0056】

以下、10個の流体通路 64 a、64 b、64 c、64 d、64 e、64 f、64 g、64 h、64 i、64 j を 10個の流体通路 64 a ~ 64 j と示す場合がある。また、10個の流体通路 64 a、64 b、64 c、64 d、64 e、64 f、64 g、64 h、64 i、64 j を第1流体通路 64 a、第2流体通路 64 b、第3流体通路 64 c、第4流体通路 64 d、第5流体通路 64 e、第6流体通路 64 f、第7流体通路 64 g、第8流体通路 64 h、第9流体通路 64 i、第10流体通路 64 j と称する。そして、第1流体通路 64 a、第2流体通路 64 b、第3流体通路 64 c、第4流体通路 64 d、第5流体通路 64 e、第6流体通路 64 f、第7流体通路 64 g、第8流体通路 64 h、第9流体通路 64 i、第10流体通路 64 j を第1流体通路 64 a ~ 第10流体通路 64 j と称する場合がある。

10

【0057】

また、6つの閉塞部 65 a、65 b、65 c、65 d、65 e、65 f を 6つの閉塞部 65 a ~ 65 f と示す場合がある。また、6つの閉塞部 65 a、65 b、65 c、65 d、65 e、65 f を第1閉塞部 65 a、第2閉塞部 65 b、第3閉塞部 65 c、第4閉塞部 65 d、第5閉塞部 65 e、第6閉塞部 65 f と称する。そして、第1閉塞部 65 a、第2閉塞部 65 b、第3閉塞部 65 c、第4閉塞部 65 d、第5閉塞部 65 e、第6閉塞部 65 f を第1閉塞部 65 a ~ 第6閉塞部 65 f と称する場合がある。また、バルブ 60 における8つの開口部 41 ~ 48 に対向する側を表側とし、表側とは反対側を裏側とする。バルブ 60 は、表側に位置付けられた第1流体通路 64 a ~ 第10流体通路 64 j のいずれかおよび第1閉塞部 65 a ~ 第6閉塞部 65 f のいずれかが第1流体入口部 42 ~ 第4流体入口部 47 および第1流体出口部 41 ~ 第4流体出口部 48 に対向する。

20

【0058】

10個の流体通路 64 a ~ 64 j は、バルブ外壁部 61 において、それぞれ軸心方向 DR a および周方向 DR c の少なくとも一方に沿って軸心 CL 側に凹んで形成されている。そして、10個の流体通路 64 a ~ 64 j のうち、バルブ外壁部 61 に沿って形成されており、軸心方向 DR a における位置が同じ通路が周方向 DR c において重なる位置に形成されている。また、10個の流体通路 64 a ~ 64 j は、それぞれの径方向 DR r の大きさが略同じとなるように形成されている。換言すれば、凹んで形成される10個の流体通路 64 a ~ 64 j は、それぞれの深さ方向が略同じ大きさで形成されている。

30

【0059】

そして、10個の流体通路 64 a ~ 64 j それぞれは、開口形状が格子状の8つの開口部 41 ~ 48 それぞれに対応する略台形状が複数組み合わせられた形状となっている。すなわち、第1流体通路 64 a ~ 第10流体通路 64 j それぞれの開口形状は、周方向 DR c の大きさが第1軸心方向 DR a 1側に比較して第2軸心方向 DR a 2側が小さい台形形状が複数組み合わせられた形状となっている。そして、第1流体通路 64 a ~ 第10流体通路 64 j は、バルブ 60 が回転して8つの開口部 41 ~ 48 に対向する位置に位置付けられた際、8つの開口部 41 ~ 48 のうちの2つ以上を跨ることが可能な大きさに形成されている。

40

【0060】

ここで、第1流体通路 64 a ~ 第10流体通路 64 j は、第1流体入口部 42 ~ 第4流体入口部 47 のうちの少なくとも1つと第1流体出口部 41 ~ 第4流体出口部 48 のうちの少なくとも1つとを連通させることが可能に形成されている。これにより、第1流体通路 64 a ~ 第10流体通路 64 j は、第1流体入口部 42 ~ 第4流体入口部 47 のうちの連通するいずれかから流入する流体を第1流体出口部 41 ~ 第4流体出口部 48 のうちの

50

連通するいずれかへ導くことが可能となっている。

【 0 0 6 1 】

第 1 閉塞部 6 5 a ~ 第 6 閉塞部 6 5 f は、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のうちのいずれか 1 つに対向する際、対向する入口部からバルブ収容空間 A S 内に流体が禁止することを可能に形成されている。具体的に、第 1 閉塞部 6 5 a ~ 第 6 閉塞部 6 5 f は、開口形状が第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 それぞれに対応する形状であって、軸心 C L 側に凹んで形成されている。すなわち、第 1 閉塞部 6 5 a ~ 第 6 閉塞部 6 5 f は、略台形状で窪んで形成されている。

【 0 0 6 2 】

また、第 1 閉塞部 6 5 a ~ 第 6 閉塞部 6 5 f は、第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 のうちのいずれか 1 つに対向する際、対向する出口部からの流体の流出を禁止することを可能に形成されている。具体的に、第 1 閉塞部 6 5 a ~ 第 6 閉塞部 6 5 f は、開口形状が第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 それぞれに対応する形状であって、軸心 C L 側に凹んで形成されている。すなわち、第 1 閉塞部 6 5 a ~ 第 6 閉塞部 6 5 f は、略台形状で窪んで形成されている。

【 0 0 6 3 】

そして、第 1 流体通路 6 4 a ~ 第 10 流体通路 6 4 j および第 1 閉塞部 6 5 a ~ 第 6 閉塞部 6 5 f は、それぞれがリブ 6 6 によって仕切られている。リブ 6 6 は、軸心方向 D R a に延びて形成される軸側リブ 6 6 a および周方向 D R c に延びて形成される周側リブ 6 6 b を有する。軸側リブ 6 6 a は、バルブ 6 0 が回転する際、軸側仕切部 5 2 に対向可能に形成されている。周側リブ 6 6 b は、バルブ 6 0 が回転する際、周側仕切部 5 1 に対向可能に形成されている。そして、第 1 流体通路 6 4 a ~ 第 10 流体通路 6 4 j および第 1 閉塞部 6 5 a ~ 第 6 閉塞部 6 5 f それぞれは、軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b によって囲まれている。例えば、第 1 閉塞部 6 5 a ~ 第 6 閉塞部 6 5 f を囲む軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b は、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のいずれかを囲む軸側仕切部 5 2 および周側仕切部 5 1 に対向する位置に形成される。

【 0 0 6 4 】

本実施形態では、第 1 流体通路 6 4 a ~ 第 10 流体通路 6 4 j および第 1 閉塞部 6 5 a ~ 第 6 閉塞部 6 5 f それぞれは、いずれかが互いに隣り合って形成されている。そして、互いに隣り合う第 1 流体通路 6 4 a ~ 第 10 流体通路 6 4 j および第 1 閉塞部 6 5 a ~ 第 6 閉塞部 6 5 f を仕切るリブ 6 6 は、互いに隣り合う部分を仕切る軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b が互いに共通されており一体に形成されている。

【 0 0 6 5 】

具体的な第 1 流体通路 6 4 a ~ 第 10 流体通路 6 4 j および第 1 閉塞部 6 5 a ~ 第 6 閉塞部 6 5 f それぞれの形状および形成位置について、図 10 および図 11 を参照して説明する。図 10 および図 11 に示す各バルブ 6 0 は、8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向する各流体通路および各閉塞部が判るように、バルブ 6 0 を周方向 D R c に回転させた際のバルブ 6 0 それぞれの表側を示している。また、図 10 および図 11 では、格子状のマスがバルブ 6 0 を周方向 D R c に展開した際の 10 個の流体通路 6 4 a ~ 6 4 j および第 1 閉塞部 6 5 a ~ 第 6 閉塞部 6 5 f が形成されている部位を模式的に示し、格子がリブ 6 6 を示している。また、格子のうち、実線は、リブ 6 6 が形成されている部位を示す。破線は、リブ 6 6 が形成されていない部位を示す。

【 0 0 6 6 】

図 10 および図 11 に示すように、第 1 流体通路 6 4 a ~ 第 10 流体通路 6 4 j および第 1 閉塞部 6 5 a ~ 第 6 閉塞部 6 5 f は、バルブ外壁部 6 1 の軸心方向 D R a 全体に亘って形成されるとともに、周方向 D R c 全体に亘って形成されている。そして、第 1 流体通路 6 4 a ~ 第 10 流体通路 6 4 j および第 1 閉塞部 6 5 a ~ 第 6 閉塞部 6 5 f は、周方向 D R c に複数列に分割した際のいずれかであって、軸心方向 D R a に複数段に分割した際のいずれかに形成されている。

【 0 0 6 7 】

10

20

30

40

50

そして、第1流体通路64a～第10流体通路64jは、各列の流体通路を1セルの流体部としたとき、バルブ外壁部61において10セル形成されている。すなわち、第1流体通路64a～第10流体通路64jは、バルブ外壁部61を周方向DRcに10列に分割した際の10列いずれか1つまたは複数に形成されている。また、バルブ60は、周方向DRcに2列並ぶ8つの開口部41～48に対して、対向する第1流体通路64a～第10流体通路64jが1列毎に変化するように、周方向DRcに回転する。

【0068】

ここで、バルブ外壁部61を軸心方向DRaに4分割し、周方向DRcに10分割することで区画されるバルブ外壁部61の各エリアを1区画と定義する。1区画は、8つの開口部41～48それぞれに対応し、図10および図11では、分かり易くするために、各区画の大きさを同じ形状で示している。

10

【0069】

また、バルブ外壁部61を軸心方向DRaに4分割した際の各区画を、第1軸心方向DRa1側から第2軸心方向DRa2側に向かって1段目区画、2段目区画、3段目区画、4段目区画と定義する。そして、バルブ外壁部61を周方向DRcに10分割した際の各区画を、第1軸心方向DRa1側から第2軸心方向DRa2側に向かって1列目区画、2列目区画、3列目区画、4列目区画、5列目区画、6列目区画、7列目区画、8列目区画、9列目区画、10列目区画と定義する。当該列は、上記したセルに対応するものである。

【0070】

このように定義した際の第1流体通路64a～第10流体通路64jは、1段目～4段目のいずれであって、1列目～10列目のいずれかに位置付けられる各区画を複数組み合わせた形状となる。そして、第1流体通路64a～第10流体通路64jは、第1流体入口部42～第4流体入口部47のいずれかに対向するとともに、第1流体出口部41～第4流体出口部48のいずれかに対向可能な位置に形成される。また、第1閉塞部65a～第6閉塞部65fは、1段目～4段目のいずれであって、1列目～10列目のいずれかに位置付けられる1区画に対応する。そして、第1閉塞部65a～第6閉塞部65fは、第1流体入口部42～第4流体入口部47のいずれか、または、第1流体出口部41～第4流体出口部48のいずれかに対向可能な位置に形成される。以下、第1流体通路64a～第10流体通路64jおよび第1閉塞部65a～第6閉塞部65fの形状および形成される位置について、区画を用いて説明する。

20

30

【0071】

第1流体通路64aは、1段目且つ1列目の区画と2段目且つ1列目の区画が組み合わされた形状となっている。そして、第1流体通路64aは、第1周方向DRc1側および第2周方向DRc2側が軸側リップ66aによって仕切られるとともに、第1軸心方向DRa1側および第2軸心方向DRa2側が周側リップ66bによって仕切られている。また、第1流体通路64aは、1段目且つ1列目の区画と2段目且つ1列目の区画との間に周側リップ66bが形成されていない形状となっている。

【0072】

このように構成される第1流体通路64aは、軸心方向DRaに2つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ60が周方向DRcに回転して第1流体通路64aが8つの開口部41～48に対向する位置に位置付けられたとする。第1流体通路64aは、1段目開口部および2段目開口部に対向可能となっている。そして、第1流体通路64aは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第1流体入口部42と第1流体出口部41とを連通させることが可能となっている。また、第1流体通路64aは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第3流体入口部45と第3流体出口部46とを連通させることが可能となっている。

40

【0073】

この場合、互いに隣り合う第1流体入口部42および第1流体出口部41のうち、第1流体入口部42が第1隣入口部に対応し、第1流体出口部41が第1隣出口部に対応する

50

。また、互いに隣り合う第3流体入口部45および第3流体出口部46のうち、第3流体入口部45が第1隣入口部に対応し、第3流体出口部46が第1隣出口部に対応する。

【0074】

そして、バルブ60が周方向DRcに回転して第1流体通路64aが第1流体入口部42と第1流体出口部41とを連通させる位置に位置付けたとする。その際、第1流体通路64aを仕切る軸側リブ66aおよび周側リブ66bは、第1流体入口部42および第1流体出口部41と、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部50に対向する。そして、周側リブ66bは、第1流体入口部42および第1流体出口部41の間を仕切る周側仕切部51に対向する位置に形成されない。

【0075】

第2流体通路64bは、3段目且つ1列目の区画と4段目且つ1列目の区画が組み合わされた形状となっている。そして、第2流体通路64bは、第1周方向DRc1側および第2周方向DRc2側が軸側リブ66aによって仕切られるとともに、第1軸心方向DRa1側および第2軸心方向DRa2側が周側リブ66bによって仕切られている。また、第2流体通路64bは、3段目且つ1列目の区画と4段目且つ1列目の区画との間に周側リブ66bが形成されていない形状となっている。

【0076】

このように構成される第2流体通路64bは、軸心方向DRaに2つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ60が周方向DRcに回転して第2流体通路64bが8つの開口部41~48に対向する位置に位置付けられたとする。第2流体通路64bは、3段目開口部および4段目開口部に対向可能となっている。そして、第2流体通路64bは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第2流体入口部44と第2流体出口部43とを連通させることが可能となっている。また、第2流体通路64bは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第4流体入口部47と第4流体出口部48とを連通させることが可能となっている。

【0077】

この場合、互いに隣り合う第2流体入口部44および第2流体出口部43のうち、第2流体入口部44が第1隣入口部に対応し、第2流体出口部43が第1隣出口部に対応する。また、互いに隣り合う第4流体入口部47および第4流体出口部48のうち、第4流体入口部47が第1隣入口部に対応し、第4流体出口部48が第1隣出口部に対応する。

【0078】

そして、バルブ60が周方向DRcに回転して第2流体通路64bが第2流体入口部44と第2流体出口部43とを連通させる位置に位置付けたとする。その際、第2流体通路64bを仕切る軸側リブ66aおよび周側リブ66bは、第2流体入口部44および第2流体出口部43と、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部50に対向する。そして、周側リブ66bは、第2流体入口部44および第2流体出口部43の間を仕切る周側仕切部51に対向する位置に形成されない。

【0079】

第3流体通路64cは、1段目且つ2列目の区画~1段目且つ6列目の区画と2段目且つ2列目の区画が組み合わされた形状となっている。そして、第3流体通路64cは、第1周方向DRc1側および第2周方向DRc2側が軸側リブ66aによって仕切られるとともに、第1軸心方向DRa1側および第2軸心方向DRa2側が周側リブ66bによって仕切られている。また、第3流体通路64cは、1段目且つ2列目の区画と2段目且つ2列目の区画との間に周側リブ66bが形成されておらず、1段目且つ2列目の区画~1段目且つ6列目の区画それぞれの間に軸側リブ66aが形成されていない形状となっている。

【0080】

このように構成される第3流体通路64cは、軸心方向DRaに2つの開口部を跨ることが可能であって、且つ、周方向DRcに2つの開口部を跨ることが可能となっている。また、第3流体通路64cは、軸心方向DRaおよび周方向DRcのどちらか一方に互い

10

20

30

40

50

に隣り合う3つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ60が周方向DRcに回転して第3流体通路64cが8つの開口部41～48に対向する位置に位置付けられたとする。第3流体通路64cは、1段目開口部および2段目開口部に対向可能となっている。そして、第3流体通路64cは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第1流体入口部42と第1流体出口部41とを連通させることが可能となっている。また、第3流体通路64cは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第3流体入口部45と第3流体出口部46とを連通させることが可能となっている。さらに、第3流体通路64cは、周方向DRcに互いに隣り合う第3流体入口部45と第1流体出口部41とを連通させることが可能となっている。また、第3流体通路64cは、軸心方向DRaおよび周方向DRcのどちらか一方に互いに隣り合う第1流体入口部42と第1流体出口部41と第3流体入口部45とを連通させることが可能となっている。

【0081】

この場合、互いに隣り合う第1流体入口部42および第1流体出口部41のうち、第1流体入口部42が第1隣入口部に対応し、第1流体出口部41が第1隣出口部に対応する。また、互いに隣り合う第3流体入口部45および第3流体出口部46のうち、第3流体入口部45が第1隣入口部に対応し、第3流体出口部46が第1隣出口部に対応する。さらに、互いに隣り合う第3流体入口部45および第1流体出口部41のうち、第3流体入口部45が第1隣入口部に対応し、第1流体出口部41が第1隣出口部に対応する。

【0082】

そして、バルブ60が周方向DRcに回転して第3流体通路64cを第1流体入口部42と第1流体出口部41とを連通させる位置に位置付けたとする。その際、第3流体通路64cを仕切る軸側リブ66aおよび周側リブ66bは、第1流体入口部42、第1流体出口部41および第3流体入口部45と、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部50に対向する。そして、周側リブ66bは、第1流体入口部42および第1流体出口部41を仕切る周側仕切部51に対向する位置に形成されない。

【0083】

また、バルブ60が周方向DRcに回転して第3流体通路64cを第3流体入口部45と第1流体出口部41とを連通させる位置に位置付けたとする。その際、軸側リブ66aは、第3流体入口部45および第1流体出口部41の間を仕切る軸側仕切部52に対向する位置に形成されない。

【0084】

第4流体通路64dは、3段目且つ2列目の区画と4段目且つ2列目の区画が組み合わされた形状となっている。そして、第4流体通路64dは、第1周方向DRc1側および第2周方向DRc2側が軸側リブ66aによって仕切られるとともに、第1軸心方向DRa1側および第2軸心方向DRa2側が周側リブ66bによって仕切られている。また、第4流体通路64dは、3段目且つ2列目の区画と4段目且つ2列目の区画との間に周側リブ66bが形成されていない形状となっている。

【0085】

このように構成される第4流体通路64dは、軸心方向DRaに2つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ60が周方向DRcに回転して第4流体通路64dが8つの開口部41～48に対向する位置に位置付けられたとする。第4流体通路64dは、3段目開口部および4段目開口部に対向可能となっている。そして、第4流体通路64dは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第2流体入口部44と第2流体出口部43とを連通させることが可能となっている。また、第4流体通路64dは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第4流体入口部47と第4流体出口部48とを連通させることが可能となっている。

【0086】

この場合、互いに隣り合う第2流体入口部44および第2流体出口部43のうち、第2流体入口部44が第1隣入口部に対応し、第2流体出口部43が第1隣出口部に対応する。また、互いに隣り合う第4流体入口部47および第4流体出口部48のうち、第4流体

入口部 4 7 が第 1 隣入口部に対応し、第 4 流体出口部 4 8 が第 1 隣出口部に対応する。

【 0 0 8 7 】

そして、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して第 4 流体通路 6 4 d を第 2 流体入口部 4 4 と第 2 流体出口部 4 3 とを連通させる位置に位置付けたとする。その際、第 4 流体通路 6 4 d を仕切る軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b は、第 2 流体入口部 4 4 および第 2 流体出口部 4 3 と、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部 5 0 に対向する。そして、周側リブ 6 6 b は、第 2 流体入口部 4 4 および第 2 流体出口部 4 3 の間を仕切る周側仕切部 5 1 に対向する位置に形成されない。

【 0 0 8 8 】

第 5 流体通路 6 4 e は、2 段目且つ 3 列目の区画 ~ 4 段目且つ 3 列目の区画が組み合わ
10
された形状となっている。そして、第 5 流体通路 6 4 e は、第 1 周方向 D R c 1 側および
第 2 周方向 D R c 2 側が軸側リブ 6 6 a によって仕切られるとともに、第 1 軸心方向 D R
a 1 側および第 2 軸心方向 D R a 2 側が周側リブ 6 6 b によって仕切られている。また、
第 5 流体通路 6 4 e は、2 段目且つ 3 列目の区画 ~ 4 段目且つ 3 列目の区画それぞれの間
に周側リブ 6 6 b が形成されていない形状となっている。

【 0 0 8 9 】

このように構成される第 5 流体通路 6 4 e は、軸心方向 D R a に 3 つの開口部を跨るこ
とが可能となっている。ここで、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して第 5 流体通路 6 4
e を 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向する位置に位置付けられたとする。第 5 流体通路 6 4
e は、2 段目開口部 ~ 4 段目開口部に対向可能となっている。そして、第 5 流体通路 6 4
20
e は、軸心方向 D R a に互いに隣り合う第 1 流体入口部 4 2 と第 2 流体入口部 4 4 と第 2
流体出口部 4 3 とを連通させることが可能となっている。また、第 5 流体通路 6 4 e は、
軸心方向 D R a に互いに隣り合う第 3 流体出口部 4 6 と第 4 流体入口部 4 7 と第 4 流体出
口部 4 8 とを連通させることが可能となっている。

【 0 0 9 0 】

この場合、互いに隣り合う第 1 流体入口部 4 2、第 2 流体入口部 4 4 および第 2 流体出
口部 4 3 のうち、第 1 流体入口部 4 2 および第 2 流体入口部 4 4 が第 3 隣入口部に対応し
、第 2 流体出口部 4 3 が第 3 隣出口部に対応する。また、互いに隣り合う第 3 流体出口部
4 6、第 4 流体入口部 4 7 および第 4 流体出口部 4 8 のうち、第 3 流体入口部 4 5 が第 2
隣入口部に対応し、第 4 流体入口部 4 7 および第 4 流体出口部 4 8 が第 2 隣出口部に対応
30
する。

【 0 0 9 1 】

そして、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して第 5 流体通路 6 4 e を第 1 流体入口部 4
2 と第 2 流体入口部 4 4 と第 2 流体出口部 4 3 とを連通させる位置に位置付けたとする。
第 5 流体通路 6 4 e を仕切る軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b は、第 1 流体入口部 4
2、第 2 流体入口部 4 4 および第 2 流体出口部 4 3 と、これらとは異なる流体入口部お
よび流体出口部と、を仕切る仕切部 5 0 に対向する。そして、周側リブ 6 6 b は、第 1 流体
入口部 4 2 と第 2 流体入口部 4 4 と第 2 流体出口部 4 3 それぞれの間を仕切る周側仕切部
5 1 に対向する位置に形成されない。

【 0 0 9 2 】

第 6 流体通路 6 4 f は、2 段目且つ 4 列目の区画と 3 段目且つ 4 列目の区画が組み合わ
40
された形状となっている。そして、第 6 流体通路 6 4 f は、第 1 周方向 D R c 1 側および
第 2 周方向 D R c 2 側が軸側リブ 6 6 a によって仕切られるとともに、第 1 軸心方向 D R
a 1 側および第 2 軸心方向 D R a 2 側が周側リブ 6 6 b によって仕切られている。また、
第 6 流体通路 6 4 f は、2 段目且つ 4 列目の区画と 3 段目且つ 4 列目の区画との間に周側
リブ 6 6 b が形成されていない形状となっている。

【 0 0 9 3 】

このように構成される第 6 流体通路 6 4 f は、軸心方向 D R a に 2 つの開口部を跨るこ
とが可能となっている。ここで、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して第 6 流体通路 6 4
f が 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向する位置に位置付けられたとする。第 6 流体通路 6 4
50

f は、2 段目開口部および3 段目開口部に対向可能となっている。そして、第6 流体通路6 4 f は、軸心方向D R a に互いに隣り合う第1 流体入口部4 2 と第2 流体出口部4 3 とを連通させることが可能となっている。また、第6 流体通路6 4 f は、軸心方向D R a に互いに隣り合う第4 流体入口部4 7 と第3 流体出口部4 6 とを連通させることが可能となっている。

【0094】

この場合、互いに隣り合う第1 流体入口部4 2 および第2 流体出口部4 3 のうち、第1 流体入口部4 2 が第1 隣入口部に対応し、第2 流体出口部4 3 が第1 隣出口部に対応する。また、互いに隣り合う第4 流体入口部4 7 および第3 流体出口部4 6 のうち、第4 流体入口部4 7 が第1 隣入口部に対応し、第3 流体出口部4 6 が第1 隣出口部に対応する。

10

【0095】

そして、バルブ6 0 が周方向D R c に回転して第6 流体通路6 4 f を第1 流体入口部4 2 と第2 流体出口部4 3 とを連通させる位置に位置付けたとする。その際、第6 流体通路6 4 f を仕切る軸側リップ6 6 a および周側リップ6 6 b は、第1 流体入口部4 2 および第2 流体出口部4 3 と、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部5 0 に対向する。そして、周側リップ6 6 b は、第1 流体入口部4 2 および第2 流体出口部4 3 の間を仕切る周側仕切部5 1 に対向する位置に形成されない。

【0096】

第7 流体通路6 4 g は、3 段目且つ5 列目の区画と4 段目且つ5 列目の区画と3 段目且つ6 列目の区画とが組み合わされた形状となっている。そして、第7 流体通路6 4 g は、第1 周方向D R c 1 側および第2 周方向D R c 2 側が軸側リップ6 6 a によって仕切られるとともに、第1 軸心方向D R a 1 側および第2 軸心方向D R a 2 側が周側リップ6 6 b によって仕切られている。また、第7 流体通路6 4 g は、3 段目且つ5 列目の区画と4 段目且つ5 列目の区画との間に周側リップ6 6 b が形成されておらず、3 段目且つ5 列目の区画と3 段目且つ6 列目の区画との間に軸側リップ6 6 a が形成されていない形状となっている。

20

【0097】

このように構成される第7 流体通路6 4 g は、軸心方向D R a に2 つの開口部を跨ることが可能であって、且つ、周方向D R c に2 つの開口部を跨ることが可能となっている。また、第7 流体通路6 4 g は、軸心方向D R a および周方向D R c のどちらか一方に互いに隣り合う3 つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ6 0 が周方向D R c に回転して第7 流体通路6 4 g が8 つの開口部4 1 ~ 4 8 に対向する位置に位置付けられたとする。第7 流体通路6 4 g は、3 段目開口部および4 段目開口部に対向可能となっている。そして、第7 流体通路6 4 g は、軸心方向D R a に互いに隣り合う第4 流体入口部4 7 と第4 流体出口部4 8 とを連通させることが可能となっている。また、第7 流体通路6 4 g は、軸心方向D R a および周方向D R c のどちらか一方に互いに隣り合う第2 流体入口部4 4 と第2 流体出口部4 3 と第4 流体入口部4 7 とを連通させることが可能となっている。

30

【0098】

この場合、互いに隣り合う第4 流体入口部4 7 および第4 流体出口部4 8 のうち、第4 流体入口部4 7 が第1 隣入口部に対応し、第4 流体出口部4 8 が第1 隣出口部に対応する。また、互いに隣り合う第2 流体入口部4 4、第2 流体出口部4 3 および第4 流体入口部4 7 のうち、第2 流体入口部4 4 および第4 流体入口部4 7 が第3 隣入口部に対応し、第2 流体出口部4 3 が第3 隣出口部に対応する。

40

【0099】

そして、バルブ6 0 が周方向D R c に回転して第7 流体通路6 4 g を第2 流体入口部4 4 と第2 流体出口部4 3 と第4 流体入口部4 7 とを連通させる位置に位置付けたとする。この際、第7 流体通路6 4 g を仕切る軸側リップ6 6 a および周側リップ6 6 b は、第2 流体入口部4 4、第2 流体出口部4 3 および第4 流体入口部4 7 と、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部5 0 に対向する。そして、周側リップ6 6 b は、第2 流体入口部4 4 および第2 流体出口部4 3 の間を仕切る周側仕切部5 1 に対向する位

50

置に形成されない。

【0100】

また、バルブ60が周方向DRcに回転して第7流体通路64gを第2流体入口部44と第2流体出口部43と第4流体入口部47とを連通させる位置に位置付けたとする。この際、軸側リブ66aは、第2流体出口部43および第4流体入口部47の間を仕切る軸側仕切部52に対向する位置に形成されない。

【0101】

第8流体通路64hは、1段目且つ7列目の区画～4段目且つ7列目の区画が組み合わされた形状となっている。そして、第8流体通路64hは、第1周方向DRc1側および第2周方向DRc2側が軸側リブ66aによって仕切られるとともに、第1軸心方向DRa1側および第2軸心方向DRa2側が周側リブ66bによって仕切られている。また、第8流体通路64hは、1段目且つ7列目の区画～4段目且つ7列目の区画それぞれの間

10

【0102】

このように構成される第8流体通路64hは、軸心方向DRaに4つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ60が周方向DRcに回転して第8流体通路64hが8つの開口部41～48に対向する位置に位置付けられたとする。第8流体通路64hは、1段目開口部～4段目開口部に対向可能となっている。そして、第8流体通路64hは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第1流体入口部42と第2流体入口部44と第2流体出口部43と第2流体入口部44とを連通させることが可能となっている。また、第8流体通路64hは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第3流体入口部45と第3流体出口部46と第4流体入口部47と第4流体出口部48とを連通させることが可能となっている。

20

【0103】

この場合、互いに隣り合う第1流体出口部41、第1流体入口部42、第2流体出口部43および第2流体入口部44のうち、第1流体入口部42および第2流体入口部44が第4隣入口部に対応し、第1流体出口部41および第2流体出口部43が第4隣出口部に対応する。また、互いに隣り合う第3流体入口部45、第4流体入口部47、第3流体出口部46および第4流体入口部47のうち、第3流体入口部45および第4流体入口部47が第4隣入口部に対応し、第3流体出口部46および第4流体出口部48が第4隣出口部に対応する。

30

【0104】

そして、バルブ60が周方向DRcに回転して第8流体通路64hを第1流体入口部42と第2流体入口部44と第2流体出口部43と第2流体入口部44とを連通させる位置に位置付けたとする。この際、第8流体通路64hを仕切る軸側リブ66aおよび周側リブ66bは、第1流体入口部42、第2流体入口部44、第2流体出口部43および第2流体入口部44と、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部50に対向する。そして、周側リブ66bは、第1流体入口部42と第2流体入口部44と第2流体出口部43と第2流体入口部44それぞれの間を仕切る周側仕切部51に対向する位置に形成されない。

40

【0105】

第9流体通路64iは、1段目且つ8列目の区画～4段目且つ8列目の区画と1段目且つ9列目の区画と2段目且つ9列目の区画と4段目且つ9列目の区画とが組み合わされた形状となっている。そして、第9流体通路64iは、第1周方向DRc1側および第2周方向DRc2側が軸側リブ66aによって仕切られるとともに、第1軸心方向DRa1側および第2軸心方向DRa2側が周側リブ66bによって仕切られている。また、第9流体通路64iは、1段目且つ8列目の区画～4段目且つ8列目の区画それぞれの間

50

2 段目且つ 9 列目の区画との間、それぞれに軸側リブ 6 6 a が形成されていない形状となっている。さらに、第 9 流体通路 6 4 i は、4 段目且つ 8 列目の区画と 4 段目且つ 9 列目の区画との間に軸側リブ 6 6 a が形成されていない形状となっている。

【 0 1 0 6 】

このように構成される第 9 流体通路 6 4 i は、軸心方向 D R a に 2 つおよび 4 つの開口部を跨ることが可能であって、且つ、周方向 D R c に 2 つの開口部を跨ることが可能となっている。また、第 9 流体通路 6 4 i は、軸心方向 D R a および周方向 D R c のどちらか一方に互いに隣り合う 7 つの開口部を跨ることが可能となっている。

【 0 1 0 7 】

ここで、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して第 9 流体通路 6 4 i が 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向する位置に位置付けられたとする。第 9 流体通路 6 4 i は、1 段目開口部および 2 段目開口部に対向可能であって、または、1 段目開口部 ~ 4 段目開口部に対向可能となっている。そして、第 9 流体通路 6 4 i は、軸心方向 D R a に互いに隣り合う第 1 流体入口部 4 2 と第 1 流体出口部 4 1 とを連通させることが可能となっている。また、第 9 流体通路 6 4 i は、軸心方向 D R a および周方向 D R c のどちらか一方に互いに隣り合う第 1 流体入口部 4 2 と第 1 流体出口部 4 1 と第 2 流体入口部 4 4 と第 2 流体出口部 4 3 と第 3 流体入口部 4 5 と第 3 流体出口部 4 6 と第 4 流体出口部 4 8 とを連通させることが可能となっている。

10

【 0 1 0 8 】

この場合、互いに隣り合う第 1 流体出口部 4 1 および第 1 流体入口部 4 2 のうち、第 1 流体入口部 4 2 が第 1 隣入口部に対応し、第 1 流体出口部 4 1 が第 1 隣出口部に対応する。また、互いに隣り合う第 1 流体入口部 4 2、第 1 流体出口部 4 1、第 2 流体入口部 4 4、第 2 流体出口部 4 3、第 3 流体入口部 4 5、と第 3 流体出口部 4 6 および第 4 流体出口部 4 8 のうち、第 1 流体入口部 4 2、第 2 流体入口部 4 4 および第 3 流体入口部 4 5 が第 4 隣入口部に対応し、第 1 流体出口部 4 1、第 2 流体出口部 4 3、第 3 流体出口部 4 6 および第 4 流体出口部 4 8 が第 4 隣出口部に対応する。

20

【 0 1 0 9 】

そして、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転し第 9 流体通路 6 4 i が第 1 流体入口部 4 2 と第 1 流体出口部 4 1 と第 2 流体入口部 4 4 と第 2 流体出口部 4 3 と第 3 流体入口部 4 5 と第 3 流体出口部 4 6 と第 4 流体出口部 4 8 とを連通させる位置に位置付けられたとする。この際、第 9 流体通路 6 4 i を仕切る軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b は、第 1 流体入口部 4 2、第 1 流体出口部 4 1、第 2 流体入口部 4 4、第 2 流体出口部 4 3、第 3 流体入口部 4 5、第 3 流体出口部 4 6 および第 4 流体出口部 4 8 と、これらとは異なる第 4 流体入口部 4 7 と、を仕切る仕切部 5 0 に対向する。

30

【 0 1 1 0 】

そして、周側リブ 6 6 b は、第 1 流体入口部 4 2 と第 1 流体出口部 4 1 と第 2 流体入口部 4 4 と第 2 流体出口部 4 3 それぞれの間を仕切る周側仕切部 5 1 に対向する位置に形成されない。また、周側リブ 6 6 b は、第 3 流体入口部 4 5 と第 3 流体出口部 4 6 とを仕切る周側仕切部 5 1 に対向する位置に形成されない。

【 0 1 1 1 】

さらに、軸側リブ 6 6 a は、第 1 流体出口部 4 1 と第 3 流体入口部 4 5 との間を仕切る軸側仕切部 5 2 に対向する位置と、第 1 流体入口部 4 2 と第 3 流体出口部 4 6 との間を仕切る軸側仕切部 5 2 に対向する位置それぞれに形成されない。また、軸側リブ 6 6 a は、第 2 流体入口部 4 4 と第 4 流体出口部 4 8 との間を仕切る軸側仕切部 5 2 に対向する位置に形成されない。

40

【 0 1 1 2 】

また、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して第 9 流体通路 6 4 i が第 1 流体入口部 4 2 と第 1 流体出口部 4 1 とを連通させる位置に位置付けられたとする。この際、軸側リブ 6 6 a は、第 1 流体入口部 4 2 を仕切る軸側仕切部 5 2 のうち、周方向 D R c に第 3 流体出口部 4 6 が存在しない側（すなわち、第 1 周方向 D R c 1 側）の軸側仕切部 5 2 に対向す

50

る位置に形成されない。そして、軸側リブ 6 6 a は、第 2 流体入口部 4 4 を仕切る軸側仕切部 5 2 のうち、周方向 D R c に第 4 流体出口部 4 8 が存在しない側（すなわち、第 1 周方向 D R c 1 側）の軸側仕切部 5 2 に対向する位置に形成されない。さらに、第 1 流体出口部 4 1 を仕切る軸側仕切部 5 2 のうち、周方向 D R c に第 3 流体入口部 4 5 が存在しない側（すなわち、第 1 周方向 D R c 1 側）の軸側仕切部 5 2 に対向する位置に軸側リブ 6 6 a は形成されない。

【 0 1 1 3 】

第 1 0 流体通路 6 4 j は、2 段目且つ 1 0 列目の区画～4 段目且つ 1 0 列目の区画が組み合わされた形状となっている。そして、第 1 0 流体通路 6 4 j は、第 1 周方向 D R c 1 側および第 2 周方向 D R c 2 側が軸側リブ 6 6 a によって仕切られるとともに、第 1 軸心方向 D R a 1 側および第 2 軸心方向 D R a 2 側が周側リブ 6 6 b によって仕切られている。また、第 1 0 流体通路 6 4 j は、2 段目且つ 1 0 列目の区画～4 段目且つ 1 0 列目の区画それぞれの間に周側リブ 6 6 b が形成されていない形状となっている。

10

【 0 1 1 4 】

このように構成される第 1 0 流体通路 6 4 j は、軸心方向 D R a に 3 つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して第 1 0 流体通路 6 4 j が 8 つの開口部 4 1～4 8 に対向する位置に位置付けられたとする。第 1 0 流体通路 6 4 j は、2 段目開口部～4 段目開口部に対向可能となっている。そして、第 1 0 流体通路 6 4 j は、軸心方向 D R a に互いに隣り合う第 1 流体入口部 4 2 と第 2 流体入口部 4 4 と第 2 流体出口部 4 3 とを連通させることが可能となっている。また、第 1 0 流体通路 6 4 j は、軸心方向 D R a に互いに隣り合う第 3 流体出口部 4 6 と第 4 流体入口部 4 7 と第 4 流体出口部 4 8 とを連通させることが可能となっている。

20

【 0 1 1 5 】

この場合、互いに隣り合う第 1 流体入口部 4 2、第 2 流体入口部 4 4 および第 2 流体出口部 4 3 のうち、第 1 流体入口部 4 2 および第 2 流体入口部 4 4 が第 3 隣入口部に対応し、第 2 流体出口部 4 3 が第 3 隣出口部に対応する。また、互いに隣り合う第 3 流体出口部 4 6、第 4 流体入口部 4 7 および第 4 流体出口部 4 8 のうち、第 3 流体入口部 4 5 が第 2 隣入口部に対応し、第 4 流体入口部 4 7 および第 4 流体出口部 4 8 が第 2 隣出口部に対応する。

【 0 1 1 6 】

そして、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して第 1 0 流体通路 6 4 j を第 1 流体入口部 4 2 と第 2 流体入口部 4 4 と第 2 流体出口部 4 3 とを連通させる位置に位置付けたとする。この際、第 1 0 流体通路 6 4 j を仕切る軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b は、第 1 流体入口部 4 2、第 2 流体入口部 4 4 および第 2 流体出口部 4 3 と、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部 5 0 に対向する。そして、周側リブ 6 6 b は、第 1 流体入口部 4 2 と第 2 流体入口部 4 4 と第 2 流体出口部 4 3 とをそれぞれ仕切る周側仕切部 5 1 に対向する位置に形成されない。

30

【 0 1 1 7 】

第 1 閉塞部 6 5 a は、4 段目且つ 4 列目の区画に形成されている。そして、第 1 閉塞部 6 5 a は、軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b によって囲まれている。このように構成される第 1 閉塞部 6 5 a は、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して 8 つの開口部 4 1～4 8 に対向する位置に位置付けられた際、4 段目開口部に対向可能となっている。そして、第 1 閉塞部 6 5 a は、第 2 流体入口部 4 4 に対向する位置に位置付けられた際、第 2 流体入口部 4 4 を閉塞することで、第 2 流体入口部 4 4 への流体の流入を禁止する。また、第 1 閉塞部 6 5 a は、第 4 流体出口部 4 8 に対向する位置に位置付けられた際、第 4 流体出口部 4 8 を閉塞することで、第 4 流体出口部 4 8 からの流体の流出を禁止する。

40

【 0 1 1 8 】

第 2 閉塞部 6 5 b は、2 段目且つ 5 列目の区画に形成されている。そして、第 2 閉塞部 6 5 b は、軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b によって囲まれている。このように構成される第 2 閉塞部 6 5 b は、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して 8 つの開口部 4 1～4

50

8 に対向する位置に位置付けられた際、2 段目開口部に対向可能となっている。そして、第 2 閉塞部 6 5 b は、第 1 流体入口部 4 2 に対向する位置に位置付けられた際、第 1 流体入口部 4 2 を閉塞することで、第 1 流体入口部 4 2 への流体の流入を禁止する。また、第 2 閉塞部 6 5 b は、第 3 流体出口部 4 6 に対向する位置に位置付けられた際、第 3 流体出口部 4 6 を閉塞することで、第 3 流体出口部 4 6 からの流体の流出を禁止する。

【 0 1 1 9 】

第 3 閉塞部 6 5 c は、2 段目且つ 6 列目の区画に形成されている。そして、第 3 閉塞部 6 5 c は、軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b によって囲まれている。このように構成される第 3 閉塞部 6 5 c は、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向する位置に位置付けられた際、2 段目開口部に対向可能となっている。そして、第 3 閉塞部 6 5 c は、第 1 流体入口部 4 2 に対向する位置に位置付けられた際、第 1 流体入口部 4 2 を閉塞することで、第 1 流体入口部 4 2 への流体の流入を禁止する。また、第 3 閉塞部 6 5 c は、第 3 流体出口部 4 6 に対向する位置に位置付けられた際、第 3 流体出口部 4 6 を閉塞することで、第 3 流体出口部 4 6 からの流体の流出を禁止する。

10

【 0 1 2 0 】

第 4 閉塞部 6 5 d は、4 段目且つ 6 列目の区画に形成されている。そして、第 4 閉塞部 6 5 d は、軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b によって囲まれている。このように構成される第 4 閉塞部 6 5 d は、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向する位置に位置付けられた際、4 段目開口部に対向可能となっている。そして、第 4 閉塞部 6 5 d は、第 2 流体入口部 4 4 に対向する位置に位置付けられた際、第 2 流体入口部 4 4 を閉塞することで、第 2 流体入口部 4 4 への流体の流入を禁止する。また、第 4 閉塞部 6 5 d は、第 4 流体出口部 4 8 に対向する位置に位置付けられた際、第 4 流体出口部 4 8 を閉塞することで、第 4 流体出口部 4 8 からの流体の流出を禁止する。

20

【 0 1 2 1 】

第 5 閉塞部 6 5 e は、3 段目且つ 9 列目の区画に形成されている。そして、第 5 閉塞部 6 5 e は、軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b によって囲まれている。このように構成される第 5 閉塞部 6 5 e は、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向する位置に位置付けられた際、3 段目開口部に対向可能となっている。そして、第 5 閉塞部 6 5 e は、第 4 流体入口部 4 7 に対向する位置に位置付けられた際、第 4 流体入口部 4 7 を閉塞することで、第 4 流体入口部 4 7 への流体の流入を禁止する。また、第 5 閉塞部 6 5 e は、第 2 流体出口部 4 3 に対向する位置に位置付けられた際、第 2 流体出口部 4 3 を閉塞することで、第 2 流体出口部 4 3 からの流体の流出を禁止する。

30

【 0 1 2 2 】

第 6 閉塞部 6 5 f は、1 段目且つ 1 0 列目の区画に形成されている。そして、第 6 閉塞部 6 5 f は、軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b によって囲まれている。このように構成される第 6 閉塞部 6 5 f は、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向する位置に位置付けられた際、1 段目開口部に対向可能となっている。そして、第 6 閉塞部 6 5 f は、第 3 流体入口部 4 5 に対向する位置に位置付けられた際、第 3 流体入口部 4 5 を閉塞することで、第 3 流体入口部 4 5 への流体の流入を禁止する。また、第 6 閉塞部 6 5 f は、第 1 流体出口部 4 1 に対向する位置に位置付けられた際、第 1 流体出口部 4 1 を閉塞することで、第 1 流体出口部 4 1 からの流体の流出を禁止する。

40

【 0 1 2 3 】

また、バルブ 6 0 は、第 1 軸心方向 D R a 1 側および第 2 軸心方向 D R a 2 側それぞれから突出する回転軸 6 2 を有している。回転軸 6 2 は、第 1 軸心方向 D R a 1 側に向かって突出する部位が軸受部 2 1 によって回転可能に支持されており、第 2 軸心方向 D R a 2 側に向かって突出する部位が底部 1 2 に形成された支持穴 1 2 1 によって回転可能されている。また、回転軸 6 2 は、第 1 軸心方向 D R a 1 側の端部がハウジングカバー 2 0 を貫通して駆動部 3 0 の減速機構に接続されている。

【 0 1 2 4 】

さらに、バルブ 6 0 は、バルブ 6 0 におけるハウジングカバー 2 0 に対向する部位とは

50

異なる部位であって、第2軸心方向DRa2側の面にストッパ63が設けられている。ストッパ63は、回転軸62から径方向DRrに離れた位置において、第2軸心方向DRa2側に向かって軸心方向DRaに延びて形成されている。また、ストッパ63は、回転規制部122と周方向DRcに対向する位置に形成されており、バルブ60が周方向DRcに回転する際、当該回転規制部122と当接可能となっている。また、バルブ60におけるバルブ外壁部61とハウジング10における筒部11との間には、シール部材70が設けられている。

【0125】

シール部材70は、バルブ外壁部61と筒部11における8つの開口部41~48が形成される部位に配置されており、バルブ60と8つの開口部41~48との間の隙間をシールするものである。シール部材70は、図12に示すように、8つの開口部41~48全てを覆うことが可能に構成されている。また、シール部材70には、図13および図14に示すように、8つの開口部41~48を流れる流体を通過させる複数の貫通穴71が形成されている。

10

【0126】

シール部材70は、図13に示すように、バルブ外壁部61と筒部11との間に取り付けられる前の状態では、略扇形の板状に形成されている。そして、シール部材70は、図12に示すように、板厚方向が径方向DRrとなるように配置される。そして、シール部材70は、バルブ外壁部61と筒部11との間に配置された際に、図12および図14に示すように、折り曲げられて配置され、円弧を形成する部位が周方向DRcに延び、筒部11の内周面16に沿って配置される。このように、シール部材70の板面は、取り付け前は平面形状であって、取り付けられた状態では周方向DRcに屈曲する曲面形状となっている。

20

【0127】

シール部材70は、2つの周側シール規制部112の間に設けられ、周方向DRcの一方側および他方側それぞれが周側シール規制部112によって支持される。また、シール部材70は、第2軸心方向DRa2側が底部12に形成される周側シール規制部112に嵌められて支持される。

【0128】

また、シール部材70は、バルブ外壁部61と筒部11との間に配置された際に、バルブ外壁部61側に位置付けられる摺動部72と、筒部11側に位置付けられる押圧部73とを有する。すなわち、シール部材70は、板厚方向に摺動部72と押圧部73とが積層されて構成されている。そして、これら摺動部72および押圧部73は、互いに異なる材料によって形成されている。

30

【0129】

具体的に、シール部材70は、摺動部72がポリテトラフルオロエチレン(以下、「PTFE」)、フッ素樹脂等の摩擦係数が小さい高摺動部材で形成されている。これに対して、押圧部73は、ゴム部材等の弾性部材で形成されている。

【0130】

シール部材70は、例えば、ゴム部材等の弾性部材で形成される押圧部73の表面にPTFE、フッ素樹脂等で形成される摺動部72を塗布することで形成される。または、シール部材70は、PTFE、フッ素樹脂等で形成される摺動部72とゴム部材等の弾性部材で形成される押圧部73とを一体に組付け、または、接着剤等による接着、または、焼き付けて形成してもよい。

40

【0131】

これにより、シール部材70がバルブ外壁部61と筒部11との間に配置された際に、筒部11の形状に合わせて押圧部73を変形させて馴染ませ易くできる。このため、シール部材70の組み付け性を向上させることができるとともにバルブ60とシール部材70との隙間およびハウジング10とシール部材70との隙間を小さくすることができる。したがって、バルブ60とシール部材70との隙間およびハウジング10とシール部材70

50

との隙間に流体が流れることを抑制することができる。

【0132】

さらに、バルブ外壁部61側に位置付けられる摺動部72をPTFE、フッ素樹脂等の摩擦係数が小さい高摺動部材とすることで、バルブ60とシール部材70との摺動抵抗を小さくすることができる。

【0133】

ここで、本実施形態のシール部材70は、周方向DRcの大きさが筒部11における8つの開口部41～48が形成される範囲より大きく形成されている。そして、シール部材70には、軸心方向DRa全体および周方向DRc全体に亘って、シール部材70を板厚方向に貫通する貫通穴71が複数形成されており、格子状に形成されている。貫通穴71

10

【0134】

これら軸心方向DRaおよび周方向DRcそれぞれに4つずつ並ぶ貫通穴71は、開口形状が8つの開口部41～48それぞれに対応する台形形状であって、第1軸心方向DRa1側に比較して第2軸心方向DRa2側の周方向DRcの大きさが小さくなっている。換言すれば、貫通穴71は、開口形状が第1流体通路64a～第10流体通路64jに対応しており、具体的には、第1流体通路64a～第10流体通路64jを形成する区画に対応している。

【0135】

そして、周方向DRcに4列並ぶ貫通穴71のうち、中央2列の貫通穴71群は、8つの開口部41～48に対向する位置に形成されている。中央2列の貫通穴71群は、8つの開口部41～48を流れる流体を通過させるものである。

20

【0136】

これに対して、周方向DRcに4列並ぶ貫通穴71のうち、第1周方向DRc1側の端部に形成される1列の貫通穴71群および第2周方向DRc2側の端部に形成される1列の貫通穴71群は、8つの開口部41～48に対向しない位置に形成されている。すなわち、第1周方向DRc1側の端部に形成される1列の貫通穴71群および第2周方向DRc2側の端部に形成される1列の貫通穴71群は、8つの開口部41～48に対して第1周方向DRc1側および第2周方向DRc2側に形成されている。

30

【0137】

そして、シール部材70のうち、中央2列の貫通穴71群を形成する部位が、8つの開口部41～48それぞれを囲むとともに、8つの開口部41～48それぞれを通過する流体が混流することを抑制する。

【0138】

また、シール部材70のうち、第1周方向DRc1側の端部に形成される1列の貫通穴71群および第2周方向DRc2側の端部に形成される1列の貫通穴71群は、8つの開口部41～48に対向しない流体通路を囲む。これにより、シール部材70は、第1周方向DRc1側および第2周方向DRc2側それぞれの端部に形成される1列の貫通穴71群が、第1流体通路64a～第10流体通路64jのうちの8つの開口部41～48に対向しない流体通路をシールする。この場合、シール部材70は、第1流体通路64a～第10流体通路64jのうちの、8つの開口部41～48に対向しない流体通路を流れる流体が混流することを抑制する。

40

【0139】

ここで、周方向DRcに2列並ぶ8つの開口部41～48の列数を開口列数とし、周方向DRcに4列並ぶ貫通穴71の列数を貫通穴列数とする。本実施形態では、開口列数が2列に設定されている。そして、貫通穴列数は、4列に設定されている。すなわち、本実施形態では、貫通穴列数が開口列数より2列多く設定されている。具体的に、貫通穴71は、周方向DRcに2列並ぶ8つの開口部41～48より周方向DRcの一方側および他方側それぞれに1列ずつ多く設けられている。これにより、シール部材70は、周方向D

50

R cにおいて8つの開口部4 1 ~ 4 8に対向しない位置に形成される第1周方向D R c 1側の1列の貫通穴7 1群と第2周方向D R c 2側の1列の貫通穴7 1群を有する。

【0 1 4 0】

このように貫通穴列数が開口列数より多く設定されている理由について、図1 5および図1 6を参照して説明する。ここで、図1 5は、第9流体通路6 4 iの一部が1列目開口部に対向し、第6閉塞部6 5 fおよび第10流体通路6 4 jが2列目開口部に対向する位置にバルブ6 0が位置付けられた際のバルブ6 0の正面図を示している。また、図1 5における破線は、バルブ外壁部6 1における8つの開口部4 1 ~ 4 8に覆われる範囲を示す。

【0 1 4 1】

上述したように、第9流体通路6 4 iは、周方向D R cに2つの開口部を跨ることが可能となっている。このため、第9流体通路6 4 iのうち、第2周方向D R c 2側が1列目開口部に対向する位置に位置付けられると、第1周方向D R c 1側が8つの開口部4 1 ~ 4 8に対向しない。すると、第9流体通路6 4 iは、互いに隣り合わない第1流体入口部4 2と第2流体入口部4 4とを、8つの開口部4 1 ~ 4 8に対向しない第1周方向D R c 1側の部位を介して連通させる。すると、第2流体入口部4 4からバルブ6 0に流入する流体は、第9流体通路6 4 iにおける第1周方向D R c 1側の部位を介して第1流体出口部4 1に流れる。すなわち、第2流体入口部4 4からバルブ6 0に流入する流体は、8つの開口部4 1 ~ 4 8に対向する位置を迂回して第1流体出口部4 1に流れる。

【0 1 4 2】

ここで、仮に、貫通穴列数が開口列数と同じ列数に設定されているとする。この場合、第2流体入口部4 4からバルブ6 0に流入する流体は、第9流体通路6 4 iにおける第1周方向D R c 1側の部位に流入した際に、バルブ外壁部6 1の外周面6 1 1と筒部1 1の内周面1 6との隙間から漏れる虞がある。

【0 1 4 3】

これに対して、本実施形態では、貫通穴列数は、開口列数より2列多く設定されている。そして、シール部材7 0は、周方向D R cにおいて8つの開口部4 1 ~ 4 8に対向しない位置に第1周方向D R c 1側の1列の貫通穴7 1群と第2周方向D R c 2側の1列の貫通穴7 1群を形成する部位を有する。

【0 1 4 4】

このため、シール部材7 0は、第9流体通路6 4 iのうち、第1周方向D R c 1側が8つの開口部4 1 ~ 4 8に対向しない位置に位置付けられた場合であっても、第1周方向D R c 1側の1列の貫通穴7 1群を形成する部位が当該対向しない部位を囲む。このため、第2流体入口部4 4からバルブ6 0に流入する流体が第9流体通路6 4 iにおける第1周方向D R c 1側の部位に流入した際に、バルブ外壁部6 1の外周面6 1 1と筒部1 1の内周面1 6との隙間から流体が漏れることを抑制することができる。

【0 1 4 5】

図4に戻り、バルブ6 0の第1軸心方向D R a 1側とハウジングカバー2 0の第2軸心方向D R a 2側との間には付勢部8 0が設けられている。付勢部8 0は、バルブ6 0を第2軸心方向D R a 2に押圧する部材であって、例えば圧縮コイルばねで構成されている。圧縮コイルばねは、圧縮された状態でバルブ6 0とハウジングカバー2 0との間に設けられており、圧縮されることで発生する付勢力によってバルブ6 0を第2軸心方向D R a 2に押圧する。

【0 1 4 6】

ここで、上述したように、バルブ外壁部6 1に平行な円錐形の母線と、軸心C Lとのなす内角は、5 d e g以上に設定されている。このため、付勢部8 0の付勢力は、バルブ6 0とシール部材7 0とを押し付ける分力として作用し、シール部材7 0と筒部1 1とを押し付ける分力として作用する。したがって、付勢部8 0の付勢力を調整することにより、バルブ6 0の回転時および停止時において、バルブ外壁部6 1の外周面6 1 1とシール部材7 0とが摺接する状態を保ち、且つ、筒部1 1の内周面1 6とシール部材7 0とが当

10

20

30

40

50

接する状態を保つことができる。

【0147】

また、バルブ60の第1軸心方向DRa1側とハウジングカバー20の第2軸心方向DRa2側との間には、スプリングガイド81が設けられている。スプリングガイド81は、圧縮コイルばねで構成される付勢部80を支持するものである。スプリングガイド81は、付勢部80の内側に設けられる円筒状の円筒部811と、円筒部811における第2軸心方向DRa2側に接続される薄板円盤状の円盤部812とを有する。

【0148】

円筒部811は、軸心方向DRaに沿って延びており、内側がハウジングカバー20に支持されている。円盤部812は、バルブ60の第1軸心方向DRa1側に載せられて、バルブ60に支持されている。円盤部812は、付勢部80における第2軸心方向DRa2側を支持している。

10

【0149】

このように構成されるスプリングガイド81は、付勢部80の径方向DRrの位置ずれを抑制するとともに、付勢部80の付勢力をバルブ60に伝達することができる。

【0150】

そして、上述した流体制御弁1の各構成において、ハウジングカバー20、カバーシール23、バルブ60、シール部材70、付勢部80は、ハウジング10に対し、第1軸心方向DRa1側から着脱可能な構成となっている。このため、流体制御弁1の製造方法として次の工程を採用できる。まず、ハウジング10に対しシール部材70を組み付ける。次に、ハウジング10に対しバルブ60を組み付ける。続いて、スプリングガイド81および付勢部80を配置しつつ、ハウジング10にカバーシール23が設けられたハウジングカバー20を組み付ける。最後に、ハウジングカバー20に駆動部30を組み付け、流体制御弁1の組付けが完了する。

20

【0151】

次に、本実施形態の流体制御弁1の作動について図11を参照して説明する。流体制御弁1は、バルブ60の回転位置を調整することで、第1流体入口部42～第4流体入口部47のうちのいずれか1つまたは複数からバルブ収容空間ASに流体を流入させることができる。そして、流体制御弁1は、バルブ収容空間ASに流入させた流体を第1流体出口部41～第4流体出口部48のうちのいずれか1つまたは複数から流出させることができる。すなわち、流体制御弁1は、軸心CLを中心にバルブ60を回転させて第1流体通路64a～第10流体通路64jに対向する流路入口部を切り替えることで、流体を流出させる流体出口部を切り替える。これにより、流体制御弁1は運転モードが切り替えられる。本実施形態の流体制御弁1は、バルブ60の回転位置を図11を参照して説明する10個の回転位置に切り替えることで、運転モードを10個の切り替えパターンに切り替え可能に構成されている。

30

【0152】

ここで、図11に示すバルブ60の回転位置のうち、第1流体通路64aが1列目開口部に対向する位置を第1バルブ位置とし、第4流体通路64dが1列目開口部に対向する位置を第2バルブ位置とする。また、第5流体通路64eが1列目開口部に対向する位置を第3バルブ位置とし、第6流体通路64fが1列目開口部に対向する位置を第4バルブ位置とし、第1閉塞部65aが1列目開口部に対向する位置を第5バルブ位置とする。そして、第8流体通路64hが2列目開口部に対向する位置を第6バルブ位置とし、第8流体通路64hが1列目開口部に対向する位置を第7バルブ位置とし、第5閉塞部65eが2列目開口部に対向する位置を第8バルブ位置とする。また、第10流体通路64jが2列目開口部に対向する位置を第9バルブ位置とし、第10流体通路64jが1列目開口部に対向する位置を第10バルブ位置とする。

40

【0153】

バルブ60を第1バルブ位置に位置付けた場合、第1流体通路64aは、流体流れ上流側が第1流体入口部42に連通し、流体流れ下流側が第1流体出口部41に連通する。ま

50

た、第 2 流体通路 6 4 b は、流体流れ上流側が第 2 流体入口部 4 4 に連通し、流体流れ下流側が第 2 流体出口部 4 3 に連通する。そして、第 3 流体通路 6 4 c は、流体流れ上流側が第 3 流体入口部 4 5 に連通し、流体流れ下流側が第 3 流体出口部 4 6 に連通する。第 4 流体通路 6 4 d は、流体流れ上流側が第 4 流体入口部 4 7 に連通し、流体流れ下流側が第 4 流体出口部 4 8 に連通する。

【 0 1 5 4 】

これにより、第 1 流体入口部 4 2 から流入した流体は、第 1 流体通路 6 4 a を介して第 1 流体出口部 4 1 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。また、第 2 流体入口部 4 4 から流入した流体は、第 2 流体通路 6 4 b を介して第 2 流体出口部 4 3 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。そして、第 3 流体入口部 4 5 から流入した流体は、第 3 流体通路 6 4 c を介して第 3 流体出口部 4 6 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。さらに、第 4 流体入口部 4 7 から流入した流体は、第 4 流体通路 6 4 d を介して第 4 流体出口部 4 8 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。

10

【 0 1 5 5 】

この場合、第 1 流体通路 6 4 a、第 2 流体通路 6 4 b、第 3 流体通路 6 4 c および第 4 流体通路 6 4 d それぞれは、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のうちのいずれか 1 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 のいずれか 1 つへ導く第 1 流路部として機能する。そして、第 1 バルブ位置は、第 1 流路部として機能する第 1 流体通路 6 4 a、第 2 流体通路 6 4 b、第 3 流体通路 6 4 c および第 4 流体通路 6 4 d それぞれに流体を流通する第 1 回転位置の一例に対応する。

20

【 0 1 5 6 】

バルブ 6 0 を第 2 バルブ位置に位置付けた場合、第 3 流体通路 6 4 c は、流体流れ上流側が第 1 流体入口部 4 2 および第 3 流体入口部 4 5 に連通し、流体流れ下流側が第 1 流体出口部 4 1 に連通する。第 4 流体通路 6 4 d は、流体流れ上流側が第 2 流体入口部 4 4 に連通し、流体流れ下流側が第 2 流体出口部 4 3 に連通する。また、第 5 流体通路 6 4 e は、流体流れ上流側が第 4 流体入口部 4 7 に連通し、流体流れ下流側が第 3 流体出口部 4 6 および第 4 流体出口部 4 8 に連通する。

【 0 1 5 7 】

これにより、第 1 流体入口部 4 2 および第 3 流体入口部 4 5 から流入した流体は、第 3 流体通路 6 4 c で合流されて第 1 流体出口部 4 1 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。また、第 2 流体入口部 4 4 から流入した流体は、第 4 流体通路 6 4 d を介して第 2 流体出口部 4 3 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。そして、第 4 流体入口部 4 7 から流入した流体は、第 5 流体通路 6 4 e で分割されて第 3 流体出口部 4 6 および第 4 流体出口部 4 8 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。

30

【 0 1 5 8 】

この場合、第 3 流体通路 6 4 c は、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のうちの 2 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 のいずれか 1 つへ導く第 3 流路部として機能する。第 4 流体通路 6 4 d は、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のうちのいずれか 1 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 のいずれか 1 つへ導く第 1 流路部として機能する。第 5 流体通路 6 4 e は、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のうちのいずれか 1 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 のいずれか 2 つへ導く第 2 流路部として機能する。そして、第 2 バルブ位置は、第 1 流路部として機能する第 4 流体通路 6 4 d に流体を流通する第 1 回転位置の一例に対応し、第 3 流路部として機能する第 3 流体通路 6 4 c に流体を流通する第 3 回転位置の一例に対応する。さらに、第 2 バルブ位置は、第 2 流路部として機能する第 5 流体通路 6 4 e に流体を流通する第 2 回転位置の一例に対応する。

40

【 0 1 5 9 】

バルブ 6 0 を第 3 バルブ位置に位置付けた場合、第 3 流体通路 6 4 c は、流体流れ上流側が第 3 流体入口部 4 5 に連通し、流体流れ下流側が第 1 流体出口部 4 1 に連通する。第

50

5 流体通路 6 4 e は、流体流れ上流側が第 1 流体入口部 4 2 および第 2 流体入口部 4 4 に連通し、流体流れ下流側が第 2 流体出口部 4 3 に連通する。また、第 6 流体通路 6 4 f は、流体流れ上流側が第 4 流体入口部 4 7 に連通し、流体流れ下流側が第 3 流体出口部 4 6 に連通する。そして、第 1 閉塞部 6 5 a が第 4 流体出口部 4 8 を閉塞する。

【0160】

これにより、第 3 流体入口部 4 5 から流入した流体は、第 3 流体通路 6 4 c を介して第 1 流体出口部 4 1 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。また、第 1 流体入口部 4 2 および第 2 流体入口部 4 4 から流入した流体は、第 5 流体通路 6 4 e で合流されて第 2 流体出口部 4 3 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。そして、第 4 流体入口部 4 7 から流入した流体は、第 6 流体通路 6 4 f を介して第 3 流体出口部 4 6 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。ただし、第 4 流体出口部 4 8 は、第 1 閉塞部 6 5 a によって閉塞され、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のいずれにも連通しないため、流体を流出させない。

10

【0161】

この場合、第 3 流体通路 6 4 c および第 6 流体通路 6 4 f は、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のうちの 1 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 のいずれか 1 つへ導く第 1 流路部として機能する。第 5 流体通路 6 4 e は、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のうちのいずれか 1 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 のいずれか 2 つへ導く第 2 流路部として機能する。そして、第 3 バルブ位置は、第 1 流路部として機能する第 3 流体通路 6 4 c および第 6 流体通路 6 4 f に流体を流通する第 1 回転位置の一例に対応し、第 2 流路部として機能する第 5 流体通路 6 4 e に流体を流通する第 2 回転位置の一例に対応する。

20

【0162】

ここで、バルブ 6 0 を第 3 バルブ位置に位置付けた場合、第 3 流体通路 6 4 c は、第 1 周方向 DRc 1 側の 1 列が 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向しないととも、第 2 周方向 DRc 2 側の 2 列が 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向しない。そして、第 3 流体入口部 4 5 から流入した流体は、第 3 流体通路 6 4 c における第 1 周方向 DRc 1 側の 1 列を形成する部位および第 2 周方向 DRc 2 側の 2 列を形成する部位まで流れる。

【0163】

しかし、第 3 流体通路 6 4 c における第 1 周方向 DRc 1 側の 1 列を形成する部位は、シール部材 7 0 における第 1 周方向 DRc 1 側の 1 列の貫通穴 7 1 群を形成する部位によって囲まれている。このため、第 3 流体通路 6 4 c における第 1 周方向 DRc 1 側の 1 列を形成する部位まで流れた流体がバルブ外壁部 6 1 の外周面 6 1 1 と筒部 1 1 の内周面 1 6 との隙間から漏れることが抑制される。

30

【0164】

これに対して、第 3 流体通路 6 4 c における第 2 周方向 DRc 2 側の 2 列を形成する部位のうち、最も第 2 周方向 DRc 2 側の部位は、シール部材 7 0 における第 2 周方向 DRc 2 側の 1 列の貫通穴 7 1 群を形成する部位によって囲まれない。このため、第 3 流体通路 6 4 c における第 2 周方向 DRc 2 側の 2 列を形成する部位まで流れた流体がバルブ外壁部 6 1 の外周面 6 1 1 と筒部 1 1 の内周面 1 6 との隙間からバルブ 6 0 の裏側に流れる虞がある。

40

【0165】

しかしながら、仮にバルブ 6 0 の裏側へ流体が流れ込んだとして、第 3 流体通路 6 4 c における第 1 周方向 DRc 1 側の 1 列を形成する部位が、シール部材 7 0 における第 1 周方向 DRc 1 側の 1 列の貫通穴 7 1 群を形成する部位によって囲まれている。また、第 4 流体通路 6 4 d が、シール部材 7 0 における第 1 周方向 DRc 1 側の 1 列の貫通穴 7 1 群を形成する部位によって囲まれている。このため、バルブ 6 0 の裏側へ流れ込んだ流体がこれら第 3 流体通路 6 4 c および第 4 流体通路 6 4 d へ流入することを抑制することができる。

50

【 0 1 6 6 】

バルブ 6 0 を第 4 バルブ位置に位置付けた場合、第 3 流体通路 6 4 c は、流体流れ上流側が第 3 流体入口部 4 5 に連通し、流体流れ下流側が第 1 流体出口部 4 1 に連通する。第 6 流体通路 6 4 f は、流体流れ上流側が第 1 流体入口部 4 2 に連通し、流体流れ下流側が第 2 流体出口部 4 3 に連通する。また、第 7 流体通路 6 4 g は、流体流れ上流側が第 4 流体入口部 4 7 に連通し、流体流れ下流側が第 4 流体出口部 4 8 に連通する。そして、第 1 閉塞部 6 5 a が第 2 流体入口部 4 4 を閉塞する。第 2 閉塞部 6 5 b が第 3 流体出口部 4 6 を閉塞する。

【 0 1 6 7 】

これにより、第 3 流体入口部 4 5 から流入した流体は、第 3 流体通路 6 4 c を介して第 1 流体出口部 4 1 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。また、第 1 流体入口部 4 2 から流入した流体は、第 6 流体通路 6 4 f を介して第 2 流体出口部 4 3 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。そして、第 4 流体入口部 4 7 から流入した流体は、第 7 流体通路 6 4 g を介して第 4 流体出口部 4 8 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。ただし、第 2 流体入口部 4 4 は、第 1 閉塞部 6 5 a によって閉塞されるため、流体をバルブ収容空間 A S 内に流入させない。また、第 3 流体出口部 4 6 は、第 2 閉塞部 6 5 b によって閉塞され、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のいずれにも連通しないため、流体を流出させない。

【 0 1 6 8 】

この場合、第 3 流体通路 6 4 c、第 6 流体通路 6 4 f および第 7 流体通路 6 4 g は、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のうちの 1 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 のいずれか 1 つへ導く第 1 流路部として機能する。そして、第 4 バルブ位置は、第 1 流路部として機能する第 3 流体通路 6 4 c、第 6 流体通路 6 4 f および第 7 流体通路 6 4 g それぞれに流体を流通する第 1 回転位置の一例に対応する。

【 0 1 6 9 】

ここで、バルブ 6 0 を第 4 バルブ位置に位置付けた場合、第 3 流体通路 6 4 c は、第 1 周方向 D R c 1 側の 2 列が 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向しないととも、第 2 周方向 D R c 2 側の 1 列が 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向しない。そして、第 3 流体入口部 4 5 から流入した流体は、第 3 流体通路 6 4 c における第 1 周方向 D R c 1 側の 2 列を形成する部位および第 2 周方向 D R c 2 側の 1 列を形成する部位まで流れる。

【 0 1 7 0 】

しかし、第 3 流体通路 6 4 c における第 2 周方向 D R c 2 側の 1 列を形成する部位は、シール部材 7 0 における第 2 周方向 D R c 2 側の 1 列の貫通穴 7 1 群を形成する部位によって囲まれている。このため、第 3 流体通路 6 4 c における第 2 周方向 D R c 2 側の 1 列を形成する部位まで流れた流体がバルブ外壁部 6 1 の外周面 6 1 1 と筒部 1 1 の内周面 1 6 との隙間から漏れることが抑制される。

【 0 1 7 1 】

これに対して、第 3 流体通路 6 4 c における第 1 周方向 D R c 1 側の 2 列を形成する部位のうち、最も第 1 周方向 D R c 1 側の部位は、シール部材 7 0 における第 1 周方向 D R c 1 側の 1 列の貫通穴 7 1 群を形成する部位によって囲まれない。このため、第 3 流体通路 6 4 c における第 1 周方向 D R c 1 側の 1 列を形成する部位まで流れた流体がバルブ外壁部 6 1 の外周面 6 1 1 と筒部 1 1 の内周面 1 6 との隙間からバルブ 6 0 の裏側に流れる虞がある。

【 0 1 7 2 】

しかしながら、仮にバルブ 6 0 の裏側へ流体が流れ込んだとして、第 3 流体通路 6 4 c における第 2 周方向 D R c 2 側の 1 列を形成する部位が、シール部材 7 0 における第 2 周方向 D R c 2 側の 1 列の貫通穴 7 1 群を形成する部位によって囲まれている。また、第 7 流体通路 6 4 g が、シール部材 7 0 における第 2 周方向 D R c 2 側の 1 列の貫通穴 7 1 群を形成する部位によって囲まれている。さらに、第 3 閉塞部 6 5 c および第 4 閉塞部 6 5

10

20

30

40

50

d が、シール部材 70 における第 1 周方向 DRc1 側の 1 列の貫通穴 71 群を形成する部位によって囲まれている。このため、バルブ 60 の裏側へ流れ込んだ流体がこれら第 3 流体通路 64c および第 7 流体通路 64g へ流入することを抑制することができる。

【0173】

バルブ 60 を第 5 バルブ位置に位置付けた場合、第 3 流体通路 64c は、流体流れ上流側が第 3 流体入口部 45 に連通し、流体流れ下流側が第 1 流体出口部 41 に連通する。第 7 流体通路 64g は、流体流れ上流側が第 2 流体入口部 44 および第 4 流体入口部 47 に連通し、流体流れ下流側が第 2 流体出口部 43 に連通する。また、第 2 閉塞部 65b が第 1 流体入口部 42 を閉塞する。第 3 閉塞部 65c が第 3 流体出口部 46 を閉塞する。第 4 閉塞部 65d が第 4 流体出口部 48 を閉塞する。

10

【0174】

これにより、第 3 流体入口部 45 から流入した流体は、第 3 流体通路 64c を介して第 1 流体出口部 41 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。また、第 2 流体入口部 44 および第 4 流体入口部 47 から流入した流体は、第 7 流体通路 64g で合流されて第 2 流体出口部 43 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。ただし、第 1 流体入口部 42 は、第 2 閉塞部 65b によって閉塞されるため、流体をバルブ収容空間 AS 内に流入させない。また、第 3 流体出口部 46 は、第 3 閉塞部 65c によって閉塞され、第 1 流体入口部 42 ~ 第 4 流体入口部 47 のいずれにも連通しないため、流体を流出させない。そして、第 4 流体出口部 48 は、第 4 閉塞部 65d によって閉塞され、第 1 流体入口部 42 ~ 第 4 流体入口部 47 のいずれにも連通しないため、流体を流出させない。

20

【0175】

この場合、第 3 流体通路 64c は、第 1 流体入口部 42 ~ 第 4 流体入口部 47 のうちの 1 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 41 ~ 第 4 流体出口部 48 のいずれか 1 つへ導く第 1 流路部として機能する。第 7 流体通路 64g は、第 1 流体入口部 42 ~ 第 4 流体入口部 47 のうちの 2 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 41 ~ 第 4 流体出口部 48 のいずれか 1 つへ導く第 3 流路部として機能する。そして、第 5 バルブ位置は、第 1 流路部として機能する第 3 流体通路 64c に流体を流通する第 1 回転位置の一例に対応し、第 3 流路部として機能する第 7 流体通路 64g に流体を流通する第 3 回転位置の一例に対応する。

【0176】

バルブ 60 を第 6 バルブ位置に位置付けた場合、第 8 流体通路 64h は、流体流れ上流側が第 3 流体入口部 45 および第 4 流体入口部 47 に連通し、流体流れ下流側が第 3 流体出口部 46 および第 4 流体出口部 48 に連通する。また、第 3 流体通路 64c が第 1 流体出口部 41 を閉塞する。第 3 閉塞部 65c が第 1 流体入口部 42 を閉塞する。第 7 流体通路 64g が第 2 流体出口部 43 を閉塞する。第 4 閉塞部 65d が第 2 流体入口部 44 を閉塞する。

30

【0177】

これにより、第 3 流体入口部 45 および第 4 流体入口部 47 から流入した流体は、第 8 流体通路 64h で合流されるとともに分割されて第 3 流体出口部 46 および第 4 流体出口部 48 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。ただし、第 1 流体出口部 41 は、第 3 流体通路 64c によって閉塞され、第 1 流体入口部 42 ~ 第 4 流体入口部 47 のいずれにも連通しないため、流体を流出させない。第 1 流体入口部 42 は、第 3 閉塞部 65c によって閉塞されるため、流体をバルブ収容空間 AS 内に流入させない。第 2 流体出口部 43 は、第 7 流体通路 64g によって閉塞され、第 1 流体入口部 42 ~ 第 4 流体入口部 47 のいずれにも連通しないため、流体を流出させない。第 2 流体入口部 44 は、第 4 閉塞部 65d によって閉塞されるため、流体をバルブ収容空間 AS 内に流入させない。

40

【0178】

この場合、第 8 流体通路 64h は、第 1 流体入口部 42 ~ 第 4 流体入口部 47 のうち 2 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 41 ~ 第 4 流体出口部 48 のいずれか 2 つへ導く第 4 流路部として機能する。そして、第 6 バルブ位置は、第 4 流路部として

50

機能する第 8 流体通路 6 4 h に流体を流通する第 4 回転位置の一例に対応する。

【 0 1 7 9 】

バルブ 6 0 を第 7 バルブ位置に位置付けた場合、第 8 流体通路 6 4 h は、流体流れ上流側が第 1 流体入口部 4 2 および第 2 流体入口部 4 4 に連通し、流体流れ下流側が第 1 流体出口部 4 1 および第 2 流体出口部 4 3 に連通する。また、第 9 流体通路 6 4 i は、流体流れ上流側が第 3 流体入口部 4 5 および第 4 流体入口部 4 7 に連通し、流体流れ下流側が第 3 流体出口部 4 6 および第 4 流体出口部 4 8 に連通する。

【 0 1 8 0 】

これにより、第 1 流体入口部 4 2 および第 2 流体入口部 4 4 から流入した流体は、第 8 流体通路 6 4 h で合流されるとともに分割されて第 1 流体出口部 4 1 および第 2 流体出口部 4 3 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。また、第 3 流体入口部 4 5 および第 4 流体入口部 4 7 から流入した流体は、第 9 流体通路 6 4 i で合流されるとともに分割されて第 3 流体出口部 4 6 および第 4 流体出口部 4 8 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。

10

【 0 1 8 1 】

この場合、第 8 流体通路 6 4 h および第 9 流体通路 6 4 i は、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のうち 2 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 のいずれか 2 つへ導く第 4 流路部として機能する。そして、第 7 バルブ位置は、第 4 流路部として機能する第 8 流体通路 6 4 h および第 9 流体通路 6 4 i に流体を流通する第 4 回転位置の一例に対応する。

20

【 0 1 8 2 】

バルブ 6 0 を第 8 バルブ位置に位置付けた場合、第 9 流体通路 6 4 i は、流体流れ上流側が第 1 流体入口部 4 2、第 2 流体入口部 4 4 および第 3 流体入口部 4 5 に連通し、流体流れ下流側が第 1 流体出口部 4 1、第 2 流体出口部 4 3、第 3 流体出口部 4 6 および第 4 流体出口部 4 8 に連通する。そして、第 5 閉塞部 6 5 e が第 4 流体入口部 4 7 を閉塞する。

【 0 1 8 3 】

これにより、第 1 流体入口部 4 2、第 2 流体入口部 4 4 および第 3 流体入口部 4 5 から流入した流体は、第 9 流体通路 6 4 i で合流されるとともに分割されて第 1 流体出口部 4 1、第 2 流体出口部 4 3、第 3 流体出口部 4 6 および第 4 流体出口部 4 8 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。ただし、第 4 流体入口部 4 7 は、第 5 閉塞部 6 5 e によって閉塞されるため、流体をバルブ収容空間 A S 内に流入させない。

30

【 0 1 8 4 】

この場合、第 9 流体通路 6 4 i は、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のうち 3 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 の 4 つ全てへ導く第 4 流路部として機能する。そして、第 8 バルブ位置は、第 4 流路部として機能する第 9 流体通路 6 4 i に流体を流通する第 4 回転位置の一例に対応する。

【 0 1 8 5 】

バルブ 6 0 を第 9 バルブ位置に位置付けた場合、第 9 流体通路 6 4 i は、流体流れ上流側が第 1 流体入口部 4 2 および第 2 流体入口部 4 4 に連通し、流体流れ下流側が第 1 流体出口部 4 1 に連通する。この際、第 2 流体入口部 4 4 および第 1 流体出口部 4 1 は、第 9 流体通路 6 4 i における 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 にいずれにも対向しない第 1 周方向 D R c 1 側の部位を介して連通される。すなわち、第 9 流体通路 6 4 i は、周方向 D R c に 2 列並ぶ 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 のうち、第 1 周方向 D R c 1 側の端部に設けられる 1 列目開口部において、互いに隣り合わない第 2 流体入口部 4 4 および第 1 流体出口部 4 1 を連通させる。また、バルブ 6 0 を第 9 バルブ位置に位置付けた場合、第 10 流体通路 6 4 j は、流体流れ上流側が第 4 流体入口部 4 7 に連通し、流体流れ下流側が第 3 流体出口部 4 6 および第 4 流体出口部 4 8 に連通する。そして、第 5 閉塞部 6 5 e が第 2 流体出口部 4 3 を閉塞する。第 6 閉塞部 6 5 f が第 3 流体入口部 4 5 を閉塞する。

40

【 0 1 8 6 】

50

これにより、第1流体入口部42および第2流体入口部44から流入した流体は、第9流体通路64iで合流されるとともに分割されて第1流体出口部41へ導かれて、流体制御弁1の外部へ流れる。この際、第2流体入口部44から流入した流体は、バルブ外壁部61における8つの開口部41～48に対向する部位を迂回して第1流体出口部41へ導かれる。

【0187】

具体的に、第1流体入口部42および第2流体入口部44から流入した流体は、第9流体通路64iにおける第2軸心方向DRa2側に流入後、周方向DRcに連なる第9流体通路64iにおける第1軸心方向DRa1側の部位へ流れる。そして、当該流体は、第9流体通路64iにおける第1周方向DRc1側の部位において第1軸心方向DRa1側へ流れ、その後、第2周方向DRc2側へ流れて第1流体出口部41へ流れる。

10

【0188】

このように、第1流体入口部42および第2流体入口部44から流入してから第9流体通路64iへ流入する流体は、第9流体通路64iにおいて径方向DRrへほぼ流れることなく、周方向DRcおよび軸心方向DRaに流れる。

【0189】

また、第4流体入口部47から流入した流体は、第10流体通路64jで分割されて第3流体出口部46および第4流体出口部48へ導かれて、流体制御弁1の外部へ流れる。ただし、第2流体出口部43は、第5閉塞部65eによって閉塞され、第1流体入口部42～第4流体入口部47のいずれにも連通しないため、流体を流出させない。また、第3流体入口部45は、第6閉塞部65fによって閉塞されるため、流体をバルブ収容空間AS内に流入させない。

20

【0190】

ここで、第2流体入口部44から流入した流体を第1流体出口部41へ流す場合、当該流体は、第9流体通路64iにおけるバルブ外壁部61の8つの開口部41～48に対向する部位を迂回して流れる。そして、第9流体通路64iにおける8つの開口部41～48に対向する部位を迂回して流す部位である第1周方向DRc1側の1列を形成する部位が、シール部材70における第1周方向DRc1側の1列の貫通穴71群を形成する部位によって囲まれている。このため、第9流体通路64iにおける第1周方向DRc1側の1列を形成する部位を流れる流体がバルブ外壁部61の外周面611と筒部11の内周面16との隙間から漏れることが抑制される。

30

【0191】

この場合、第9流体通路64iは、第1周方向DRc1側の端部に設けられる第2流体入口部44から流入した流体を、バルブ外壁部61における8つの開口部41～48に対向する部位を迂回して第1流体出口部41へ導くバイパス流路部として機能する。具体的に、第9流体通路64iの第2周方向DRc2側が8つの開口部41～48に対向し、第1流体入口部42および第2流体入口部44から流入する流体を直接第1流体出口部41へ導く対向流路部として機能する。そして、第9流体通路64iの第1周方向DRc1側が第1流体入口部42および第2流体入口部44から流入した流体を、バルブ外壁部61における8つの開口部41～48に対向する部位を迂回して第1流体出口部41へ導くバイパス流路部として機能する。

40

【0192】

また、第9流体通路64iは、第1周方向DRc1側の端部に設けられ、互いに隣り合わない第2流体入口部44と、第1流体入口部42および第1流体出口部41とを連通させる。さらに、第9流体通路64iは、周方向DRc側の大きさが8つの開口部41～48と同じ大きさで形成されており、これら8つの開口部41～48に対向する位置に位置付けられた際、上記したように第4流路部としても機能する。第10流体通路64jは、第1流体入口部42～第4流体入口部47のうちのいずれか1つから流入する流体を自身が連通する第1流体出口部41～第4流体出口部48のいずれか2つへ導く第2流路部として機能する。

50

【 0 1 9 3 】

そして、第 9 バルブ位置は、第 4 流路部として機能する第 9 流体通路 6 4 i に流体を流通する第 4 回転位置の一例に対応し、第 2 流路部として機能する第 10 流体通路 6 4 j に流体を流通する第 2 回転位置の一例に対応する。

【 0 1 9 4 】

バルブ 6 0 を第 10 バルブ位置に位置付けた場合、第 10 流体通路 6 4 j は、流体流れ上流側が第 1 流体入口部 4 2 および第 2 流体入口部 4 4 に連通し、流体流れ下流側が第 2 流体出口部 4 3 に連通する。第 1 流体通路 6 4 a は、流体流れ上流側が第 3 流体入口部 4 5 に連通し、流体流れ下流側が第 3 流体出口部 4 6 に連通する。また、第 2 流体通路 6 4 b は、流体流れ上流側が第 4 流体入口部 4 7 に連通し、流体流れ下流側が第 4 流体出口部 4 8 に連通する。第 6 閉塞部 6 5 f が第 1 流体出口部 4 1 を閉塞する。

10

【 0 1 9 5 】

これにより、第 1 流体入口部 4 2 および第 2 流体入口部 4 4 から流入した流体は、第 10 流体通路 6 4 j で合流されて第 2 流体出口部 4 3 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。また、第 3 流体入口部 4 5 から流入した流体は、第 1 流体通路 6 4 a を介して第 3 流体出口部 4 6 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。さらに、第 4 流体入口部 4 7 から流入した流体は、第 2 流体通路 6 4 b を介して第 4 流体出口部 4 8 へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。

【 0 1 9 6 】

この場合、第 1 流体通路 6 4 a および第 2 流体通路 6 4 b それぞれは、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のうちのいずれか 1 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 のいずれか 1 つへ導く第 1 流路部として機能する。第 10 流体通路 6 4 j は、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のうちの 2 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 のいずれか 1 つへ導く第 3 流路部として機能する。そして、第 10 バルブ位置は、第 1 流路部として機能する第 1 流体通路 6 4 a および第 2 流体通路 6 4 b に流体を流通する第 1 回転位置の一例に対応し、第 3 流路部として機能する第 10 流体通路 6 4 j に流体を流通する第 3 回転位置の一例に対応する。

20

【 0 1 9 7 】

このように、バルブ 6 0 を第 1 バルブ位置 ~ 第 10 バルブ位置に切り替えることで、運転モードの切り替えパターンを 10 個のうちのいずれかに切り替える。そして、各切り替えパターンにおいて、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のうち、流体が流入する流体入口部を切り替えるとともに、第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 のうち流体を流出する流体出口部を切り替えることができる。

30

【 0 1 9 8 】

以上の如く、本実施形態のバルブ 6 0 は、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のうちのいずれか 1 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 のいずれか 1 つへ導く流路を有する。また、バルブ 6 0 は、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のうちのいずれか 1 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 のいずれか複数へ導く流路を有する。そして、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のうちの複数から流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 のいずれか 1 つへ導く流路として機能する。さらに、第 1 流体入口部 4 2 ~ 第 4 流体入口部 4 7 のうちの複数から流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 4 1 ~ 第 4 流体出口部 4 8 の複数へ導く流路を有する。

40

【 0 1 9 9 】

これによれば、流体制御弁 1 は、バルブ 6 0 を回転させて、1 つの流体入口部から流入する流体を 1 つまたは複数の流体出口部から流出させる、複数の流体入口部から流入する流体を 1 つまたは複数の流体出口部から流出させる等、様々な流体の流し方を実現できる。

【 0 2 0 0 】

50

また、上記実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

【0201】

(1) 上記実施形態では、第1流体通路64a～第10流体通路64jのうち、互いに隣り合う流体通路を仕切るリブ66は、互いに隣り合う部分を仕切る軸側リブ66aおよび周側リブ66bが互いに共通されており一体に形成されている。

【0202】

これによれば、互いに隣り合う流体通路を仕切るリブ66共通されておらず一体に形成されていない場合に比較して、バルブ60の体格を小さくすることができる。

【0203】

(2) 上記実施形態では、8つの開口部41～48が格子状に形成されており第1周方向DRc1側の端部に第1流体出口部41と、第1流体入口部42と、第2流体入口部44とを有する。バルブ外壁部61には、第2流体入口部44から流入した流体を、バルブ外壁部61における8つの開口部41～48に対向する部位を迂回して第1流体出口部41へ導く第9流体通路64iが形成されている。シール部材70は、周方向DRcにおける8つの開口部41～48とは対向しない位置において第9流体通路64iを囲んでいる。

10

【0204】

これによれば、8つの開口部41～48に対向しておらず、8つの開口部41～48に直接繋がっていない位置に位置付けられた第9流体通路64iで流路を形成することができる。すなわち、バルブ外壁部61における流体を流す部位が8つの開口部41～48に対向する位置に制限されず、流体の流し方の自由度を向上させることができる。このため、第1流体入口部42～第4流体入口部47それぞれに連通する第1流体出口部41～第4流体出口部48を切り替える際の切り替えパターンを増やすことができる。

20

【0205】

(3) 上記実施形態では、第9流体通路64iは、互いに隣り合わない第2流体入口部44および第1流体出口部41を連通させる。

【0206】

これによれば、8つの開口部41～48のうち、第9流体通路64iが連通させる開口部が互いに対向する開口部に制限されず、流体の流し方の自由度を向上させることができる。このため、第1流体入口部42～第4流体入口部47それぞれに連通する第1流体出口部41～第4流体出口部48を切り替える際の切り替えパターンを増やすことができる。

30

【0207】

(4) 上記実施形態では、第9流体通路64iは、第1流体入口部42～第4流体入口部47および第1流体出口部41～第4流体出口部48に対向する位置に位置付けた際、第1流体入口部42、第2流体入口部44および第3流体入口部45から流入する流体を第4流体出口部48へ導く。

【0208】

このように、8つの開口部41～48に対向する部位を迂回して流体を流すことでバイパス流路部として機能する第9流体通路64iを、バイパス流路部以外にも利用することができる。このため、第9流体通路64iがバイパス流路部専用として利用される構成に比較して、バルブ60の体格を小さくすることができる。

40

【0209】

(5) 上記実施形態では、バルブ60は、8つの開口部41～48のうちの1つを閉塞する閉塞部65を有する。

【0210】

これによれば、流体制御弁1は、流体を流すだけでなく、流体が流れることも禁止できるので、流体の流し方の自由度を向上させることができる。

【0211】

(6) 上記実施形態では、第1流体通路64a～第10流体通路64jは、各列の流路

50

部を1セルの流路部としたとき、バルブ外壁部61において10セル形成されている。

【0212】

これによれば、仮に、8つの開口部41～48に対向する部分が全て変更されるようにバルブ60を2列毎に回転させたとしても、5個の切り替えパターンを確保することができる。

【0213】

(7)上記実施形態では、バルブ60は、周方向DRcに2列並ぶ8つの開口部41～48に対して、対向する第1流体通路64a～第10流体通路64jが1列毎に変化するよう、周方向DRcに回転する。

【0214】

これによれば、バルブ60の回転によって、周方向DRcに2列並ぶ8つの開口部41～48に対向する部分を1列ずつ変更させることで、10個の切り替えパターンを確保することができる。

【0215】

(8)上記実施形態では、シール部材70には、軸心方向DRaに複数並ぶとともに、周方向DRcに複数列並ぶ貫通穴71が形成されている。貫通穴列数は、開口列数より多く設定されている。

【0216】

これによれば、第3流体通路64c、第7流体通路64gおよび第9流体通路64iが周方向DRcの端部の開口部を跨る位置に位置付けられた際、シール部材70によってこれら第3流体通路64c、第7流体通路64gおよび第9流体通路64iを囲む。

【0217】

このため、これら第3流体通路64c、第7流体通路64gおよび第9流体通路64iが周方向DRcの端部の開口部を跨る位置に位置付けられても、これらの流体通路を流れる流体がバルブ外壁部61と筒部11との間へ流れることを抑制できる。そして、これら第3流体通路64c、第7流体通路64gおよび第9流体通路64iを流れる流体がバルブ60の裏側へ回り込むことを抑制することができる。したがって、これら第3流体通路64c、第7流体通路64gおよび第9流体通路64iが周方向DRcの端部に形成される開口部を跨らないようにバルブ60の回転位置を調整しなくてもよい。すなわち、バルブ60の回転位置を調整することで切り替える流体制御弁1の切り替えパターンを制限することなく、バルブ60の裏側へ流体が流れることを抑制することができる。

【0218】

(9)上記実施形態では、貫通穴列数が開口列数より2つ多く設定されている。貫通穴71は、周方向DRcに2列並ぶ8つの開口部41～48より周方向DRcの一方側および他方側それぞれに1列ずつ多く設けられている。

【0219】

これによれば、第3流体通路64c、第7流体通路64gおよび第9流体通路64iが第1周方向DRc1側の端部および第2周方向DRc2側の端部どちらの開口部を跨る位置に位置付けられても、バルブ60の裏側へ回り込むことを抑制することができる。

【0220】

(10)上記実施形態では、シール部材70は、バルブ外壁部61に対向する摺動部72と筒部11に対向する押圧部73とを有する。摺動部72および押圧部73は、互いに異なる材料によって構成されている。

【0221】

これによれば、シール部材70に必要な特性のうち、弾性が必要な筒部11側と摺動性が必要なバルブ外壁部61側とを、それぞれ必要な特性に対応する材料を選択することができる。

【0222】

(11)上記実施形態では、バルブ60を第2軸心方向DRa2に付勢する付勢部80を備える。バルブ外壁部61は、第2軸心方向DRa2側が頂点側である円錐形の側面に

10

20

30

40

50

沿うように形成されている。付勢部 80 は、バルブ 60 を円錐形の頂点側に向けて付勢し、バルブ 60 の回転時および停止時においてバルブ外壁部 61 とシール部材 70 とが押圧された状態を保ち、且つ、筒部 11 とシール部材 70 とが押圧された状態を保つ。

【0223】

これによれば、バルブ 60 とシール部材 70 とを押し付ける分力およびハウジング 10 とシール部材 70 とを押し付ける分力を容易に調整することができる。このため、バルブ 60 とシール部材 70 との隙間およびハウジング 10 とシール部材 70 との隙間を小さくできるので、これらバルブ 60 とシール部材 70 との間およびハウジング 10 とシール部材 70 との間のシール性を確保することができる。

【0224】

さらに、バルブ外壁部 61 を円錐形の側面に沿う形状として、バルブ 60 を円錐形の頂点側に向けて付勢部 80 で付勢する。これにより、経年劣化などによりバルブ 60 とシール部材 70 との摺動面で摩耗が生じて、バルブ 60 とシール部材 70 とが摺接する状態が保たれる。このため、流体制御弁 1 は、経年劣化に対し、バルブ 60 とシール部材 70 との間のシール性を維持することができる。

【0225】

(12) 上記実施形態では、バルブ外壁部 61 に平行な円錐形の母線と軸心 CL とのなす内角は 5 deg 以上である。

【0226】

これによれば、付勢部 80 が第 2 軸心方向 DRa2 に付勢する付勢力の分力（即ち、バルブ外壁部 61 からシール部材 70 および筒部 11 に作用する分力）により、バルブ外壁部 61 とシール部材 70 との摺接状態を確保し易くできる。また、筒部 11 とシール部材 70 との当接状態を保ち、筒部 11 とシール部材 70 とのシール性を確保できる。

【0227】

(13) 上記実施形態では、筒部 11 におけるバルブ収容空間 AS を形成する内周面 16 は、バルブ外壁部 61 と相似の円錐形の側面に沿った形状である。

【0228】

これによれば、付勢部 80 が第 2 軸心方向 DRa2 に付勢する付勢力の分力（即ち、バルブ外壁部 61 からシール部材 70 および筒部 11 に作用する分力）により、筒部 11 とシール部材 70 との当接状態を保ち、シール性を確保できる。

【0229】

(14) 上記実施形態では、バルブ 60 の回転軸 62 が第 1 軸心方向 DRa1 側に向かって突出している。バルブ 60、カバーシール 23 およびハウジングカバー 20 は、ハウジング 10 に対して第 1 軸心方向 DRa1 側から着脱可能である。

【0230】

仮に、本実施形態の構成とは逆に、回転軸 62 が第 2 軸心方向 DRa2 側に突出する場合、ハウジング 10 の底部 12 に軸穴 22 とカバーシール 23 が設けられることになる。その場合、流体制御弁 1 の製造時においてハウジング 10 に対しバルブ 60 を組み付ける際に、回転軸 62 とカバーシール 23 とが接触してカバーシール 23 が傷付くことがないように注意して組み付ける必要があり、困難である。具体的には、組付ストローク全域でハウジング 10 の中心軸とバルブ 60 の中心軸とを合わせた状態で、ハウジング 10 にバルブ 60 を組み付ける必要がある。

【0231】

これに対し、本実施形態では、回転軸 62 が第 1 軸心方向 DRa1 側に突出する構成であり、ハウジングカバー 20 の軸穴 22 にカバーシール 23 が設けられている。このため、流体制御弁 1 の製造時においてハウジング 10 に対しバルブ 60 を組み付ける際に、回転軸 62 とカバーシール 23 とが接触する虞が抑制されるので、組み付けが容易となる。

【0232】

(15) 上記実施形態では、ハウジングカバー 20 は、ハウジング 10 にスナップフィットにより固定されている。

10

20

30

40

50

【 0 2 3 3 】

これによれば、ねじなどの締結部材を用いる場合に比較して、ハウジング 1 0 に対するハウジングカバー 2 0 の組付け、固定に必要な部品点数を低減できる。

【 0 2 3 4 】

(1 6) 上記実施形態では、バルブ 6 0 は、バルブ 6 0 の回転を規制するストッパ 6 3 を有する。ストッパ 6 3 は、ハウジングカバー 2 0 に対向する部位とは異なる部位に設けられている。

【 0 2 3 5 】

仮に、ストッパ 6 3 をハウジングカバー 2 0 に設ける場合、バルブ 6 0 の回転を規制する際の荷重がハウジングカバー 2 0 を介して、ハウジングカバー 2 0 をハウジング 1 0 に取り付けている部位にかかる。すると、ハウジングカバー 2 0 をハウジング 1 0 に取り付けている部位が破損する虞がある。これに対して、本実施形態によれば、バルブ 6 0 の回転を規制する際の荷重がハウジングカバー 2 0 を介して、ハウジングカバー 2 0 をハウジング 1 0 に取り付けている部位にかかることを回避することができる。このため、ハウジングカバー 2 0 をハウジング 1 0 に取り付けている部位が破損することを回避することができる。

10

【 0 2 3 6 】

(1 7) 上記実施形態では、ハウジング 1 0 は、第 2 軸心方向 D R a 2 側にハウジング 1 0 の第 2 軸心方向 D R a 2 側を閉塞する底部 1 2 を有する。ストッパ 6 3 は底部 1 2 に向かって突出している。底部 1 2 は、ストッパ 6 3 に当接することでバルブ 6 0 の回転を規制する回転規制部 1 2 2 を有する。

20

【 0 2 3 7 】

これによれば、回転規制部 1 2 2 をハウジング 1 0 におけるシール部材 7 0 を設ける内周面 1 6 に形成する場合に比較して、バルブ外壁部 6 1 と筒部 1 1 とのシール面を確実に確保することができる。

【 0 2 3 8 】

(1 8) 上記実施形態では、ストッパ 6 3 は、軸心方向 D R a に延びて形成されている。

【 0 2 3 9 】

これによれば、ストッパ 6 3 を底部 1 2 に設ける回転規制部 1 2 2 に当接させ易くできる。

30

【 0 2 4 0 】

(第 2 実施形態)

次に、第 2 実施形態について、図 1 7 ~ 図 2 2 を参照して説明する。本実施形態では、ハウジング 1 0 、バルブ 6 0 およびシール部材 7 0 の形状が第 1 実施形態と相違している。これ以外は、第 1 実施形態と同様である。このため、本実施形態では、第 1 実施形態と異なる部分について主に説明し、第 1 実施形態と同様の部分について説明を省略することができる。

【 0 2 4 1 】

図 1 7 に示すように、本実施形態のハウジング 1 0 は、第 1 実施形態に比較して軸心方向 D R a の大きさが大きくなっている。すなわち、本実施形態の筒部 1 1 は、第 1 実施形態の筒部 1 1 に比較して軸心方向 D R a の大きさが大きくなっている。そして、本実施形態の筒部 1 1 には、1 0 個の開口部 9 1 a 、 9 1 b 、 9 1 c 、 9 1 d 、 9 2 a 、 9 2 b 、 9 2 c 、 9 2 d 、 9 2 e 、 9 2 f が形成されている。これら 1 0 個の開口部 9 1 a 、 9 1 b 、 9 1 c 、 9 1 d 、 9 2 a 、 9 2 b 、 9 2 c 、 9 2 d 、 9 2 e 、 9 2 f は、軸心方向 D R a に 5 つ並ぶとともに、周方向 D R c に 2 列並ぶ格子状に形成されている。そして、1 0 個の開口部 9 1 a 、 9 1 b 、 9 1 c 、 9 1 d 、 9 2 a 、 9 2 b 、 9 2 c 、 9 2 d 、 9 2 e 、 9 2 f は、筒部 1 1 におけるポート形成部 1 3 が設けられる部位に形成されている。以下、1 0 個の開口部 9 1 a 、 9 1 b 、 9 1 c 、 9 1 d 、 9 2 a 、 9 2 b 、 9 2 c 、 9 2 d 、 9 2 e 、 9 2 f を、1 0 個の開口部 9 1 a ~ 9 2 f と示す場合がある。

40

50

【 0 2 4 2 】

図 1 7 に示すように、10 個の開口部 9 1 a ~ 9 2 f は、軸心方向 D R a に 5 つ並ぶとともに、周方向 D R c に 2 列並ぶ格子状に形成されている。

【 0 2 4 3 】

本実施形態では、10 個の開口部 9 1 a、9 1 b、9 1 c、9 1 d、9 2 a、9 2 b、9 2 c、9 2 d、9 2 e、9 2 f のうち、4 個の開口部 9 1 a、9 1 b、9 1 c、9 1 d が流体をバルブ収容空間 A S に流入させ、6 個の開口部 9 2 a、9 2 b、9 2 c、9 2 d、9 2 e、9 2 f が流体をハウジング 1 0 の外部へ流出させる。以下、バルブ収容空間 A S に流体を流入させる開口部 9 1 a、9 1 b、9 1 c、9 1 d を第 1 流体入口部 9 1 a、第 2 流体入口部 9 1 b、第 3 流体入口部 9 1 c、第 4 流体入口部 9 1 d とする。また、流体をハウジング 1 0 の外部へ流出させる 6 つの開口部 9 2 a、9 2 b、9 2 c、9 2 d、9 2 e、9 2 f を第 1 流体出口部 9 2 a、第 2 流体出口部 9 2 b、第 3 流体出口部 9 2 c、第 4 流体出口部 9 2 d、第 5 流体出口部 9 2 e、第 6 流体出口部 9 2 f とする。

10

【 0 2 4 4 】

第 1 流体入口部 9 1 a、第 2 流体入口部 9 1 b、第 3 流体入口部 9 1 c、第 4 流体入口部 9 1 d は、バルブ収容空間 A S に流体を流入させる入口ポートである。第 1 流体出口部 9 2 a、第 2 流体出口部 9 2 b、第 3 流体出口部 9 2 c、第 4 流体出口部 9 2 d、第 5 流体出口部 9 2 e、第 6 流体出口部 9 2 f は、バルブ収容空間 A S に流入させた流体を当該バルブ収容空間 A S の外部へ流出させる出口ポートである。

【 0 2 4 5 】

以下、第 1 流体入口部 9 1 a、第 2 流体入口部 9 1 b、第 3 流体入口部 9 1 c、第 4 流体入口部 9 1 d を第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d と示す場合がある。また、第 1 流体出口部 9 2 a、第 2 流体出口部 9 2 b、第 3 流体出口部 9 2 c、第 4 流体出口部 9 2 d、第 5 流体出口部 9 2 e、第 6 流体出口部 9 2 f を第 1 流体出口部 9 2 a ~ 第 6 流体出口部 9 2 f と示す場合がある。

20

【 0 2 4 6 】

そして、本実施形態では、第 1 流体入口部 9 1 a、第 1 流体出口部 9 2 a、第 2 流体出口部 9 2 b、第 2 流体入口部 9 1 b、第 3 流体出口部 9 2 c が第 1 周方向 D R c 1 側に並んでいる。具体的に、第 1 流体入口部 9 1 a、第 1 流体出口部 9 2 a、第 2 流体出口部 9 2 b、第 2 流体入口部 9 1 b、第 3 流体出口部 9 2 c が第 2 軸心方向 D R a 2 側から第 1 軸心方向 D R a 1 側に向かって軸心方向 D R a に並んでいる。また、第 4 流体出口部 9 2 d、第 3 流体入口部 9 1 c、第 5 流体出口部 9 2 e、第 6 流体出口部 9 2 f、第 4 流体入口部 9 1 d が第 2 周方向 D R c 2 側に並んでいる。具体的に、第 4 流体出口部 9 2 d、第 3 流体入口部 9 1 c、第 5 流体出口部 9 2 e、第 6 流体出口部 9 2 f、第 4 流体入口部 9 1 d が第 2 軸心方向 D R a 2 側から第 1 軸心方向 D R a 1 側に向かって軸心方向 D R a に並んでいる。

30

【 0 2 4 7 】

以下、第 1 流体入口部 9 1 a、第 1 流体出口部 9 2 a、第 2 流体出口部 9 2 b、第 2 流体入口部 9 1 b、第 3 流体出口部 9 2 c で構成される 1 群の開口部群を 1 列目開口部と称する。また、第 4 流体出口部 9 2 d、第 3 流体入口部 9 1 c、第 5 流体出口部 9 2 e、第 6 流体出口部 9 2 f、第 4 流体入口部 9 1 d で構成される 1 群の開口部群を 2 列目開口部と称する場合がある。

40

【 0 2 4 8 】

また、第 1 流体入口部 9 1 a および第 4 流体出口部 9 2 d で構成される 1 群の開口部群を 1 段目開口部と称し、第 1 流体出口部 9 2 a および第 3 流体入口部 9 1 c で構成される 1 群の開口部群を 2 段目開口部と称する場合がある。また、第 2 流体出口部 9 2 b および第 5 流体出口部 9 2 e で構成される 1 群の開口部群を 3 段目開口部と称し、第 2 流体入口部 9 1 b および第 6 流体出口部 9 2 f で構成される 1 群の開口部群を 4 段目開口部と称する場合がある。また、第 3 流体出口部 9 2 c および第 4 流体入口部 9 1 d で構成される 1 群の開口部群を 5 段目開口部と称する場合がある。

50

【0249】

また、本実施形態のシール部材70は、筒部11の軸心方向DRaの大きさが大きくなるのに伴い、図18に示すように、軸心方向DRaの大きさが第1実施形態に比較して大きくなっている。そして、シール部材70に形成される貫通穴71は、軸心方向DRaに5つ並ぶとともに、周方向DRcに2列並ぶ10個の開口部91a~92fに対応して形成されている。具体的に、本実施形態のシール部材70には、軸心方向DRaに5段並ぶとともに、周方向DRcに4列並ぶ貫通穴71が形成されている。

【0250】

また、本実施形態では、貫通穴71が周方向DRcに2列並ぶ10個の開口部91a~92fより周方向DRcの一方側および他方側それぞれに1列ずつ多く設けられている。すなわち、シール部材70は、周方向DRcにおいて10個の開口部91a~92fに対向しない位置に形成される第1軸心方向DRa1側の1列の貫通穴71群と第2軸心方向DRa2側の1列の貫通穴71群を有する。

【0251】

シール部材70のうち、中央2列の貫通穴71群を形成する部位が、10個の開口部91a~92fそれぞれを囲むとともに、10個の開口部91a~92fそれぞれを通過する流体が混流することを抑制する。また、シール部材70のうち、第1周方向DRc1側の端部に形成される1列の貫通穴71群および第2周方向DRc2側の端部に形成される1列の貫通穴71群は、10個の開口部91a~92fに対向しない流体通路を囲む。これにより、シール部材70は、第1周方向DRc1側および第2周方向DRc2側それぞれの端部に形成される1列の貫通穴71群が、10個の開口部91a~92fに対向しない流体通路をシールする。

【0252】

また、本実施形態のバルブ60は、図19に示すように、軸心方向DRaに5つ並ぶとともに、周方向DRcに2列並ぶ10個の開口部91a~92fに対応して複数の流体通路68が形成されている。さらに、バルブ外壁部61には、バルブ収容空間ASに流体が流入することを禁止する11個の閉塞部69が形成されている。

【0253】

具体的には、バルブ外壁部61には、図20に示すように、流体が流通する15個の流体通路68a、68b、68c、68d、68e、68f、68g、68h、68i、68j、68k、68m、68n、68r、68sが形成されている。また、バルブ外壁部61には、11個の閉塞部69a、69b、69c、69d、69e、69f、69g、69h、69i、69j、69kが形成されている。これら15個の流体通路68a、68b、68c、68d、68e、68f、68g、68h、68i、68j、68k、68m、68n、68r、68sおよび11個の閉塞部69a、69b、69c、69d、69e、69f、69g、69h、69i、69j、69kは、バルブ60が回転する際、いずれかが10の開口部91a~92fのいずれかに対向するように形成されている。そして、これら15個の流体通路68a、68b、68c、68d、68e、68f、68g、68h、68i、68j、68k、68m、68n、68r、68sおよび11個の閉塞部69a、69b、69c、69d、69e、69f、69g、69h、69i、69j、69kは、リブ66によって仕切られている。

【0254】

以下、15個の流体通路68a、68b、68c、68d、68e、68f、68g、68h、68i、68j、68k、68m、68n、68r、68sを15個の流体通路68a~68sと示す場合がある。また、15個の流体通路68a、68b、68c、68d、68e、68f、68g、68h、68i、68j、68k、68m、68n、68r、68sを第1流体通路68a、第2流体通路68b、第3流体通路68c、第4流体通路68d、第5流体通路68e、第6流体通路68f、第7流体通路68g、第8流体通路68h、第9流体通路68i、第10流体通路68j、第11流体通路68k、第12流体通路68m、第13流体通路68n、第14流体通路68r、第15流体通路6

10

20

30

40

50

8 s と称する。そして、第 1 流体通路 6 8 a、第 2 流体通路 6 8 b、第 3 流体通路 6 8 c、第 4 流体通路 6 8 d、第 5 流体通路 6 8 e、第 6 流体通路 6 8 f、第 7 流体通路 6 8 g、第 8 流体通路 6 8 h、第 9 流体通路 6 8 i、第 10 流体通路 6 8 j、第 11 流体通路 6 8 k、第 12 流体通路 6 8 m、第 13 流体通路 6 8 n、第 14 流体通路 6 8 r、第 15 流体通路 6 8 s を第 1 流体通路 6 8 a ~ 第 15 流体通路 6 8 s と称する場合がある。

【 0 2 5 5 】

また、11 個の閉塞部 6 9 a、6 9 b、6 9 c、6 9 d、6 9 e、6 9 f、6 9 g、6 9 h、6 9 i、6 9 j、6 9 k を 11 個の閉塞部 6 9 a ~ 6 9 k と示す場合がある。また、11 個の閉塞部 6 9 a、6 9 b、6 9 c、6 9 d、6 9 e、6 9 f、6 9 g、6 9 h、6 9 i、6 9 j、6 9 k を第 1 閉塞部 6 9 a、第 2 閉塞部 6 9 b、第 3 閉塞部 6 9 c、第 4 閉塞部 6 9 d、第 5 閉塞部 6 9 e、第 6 閉塞部 6 9 f、第 7 閉塞部 6 9 g、第 8 閉塞部 6 9 h、第 9 閉塞部 6 9 i、第 10 閉塞部 6 9 j、第 11 閉塞部 6 9 k と称する。そして、第 1 閉塞部 6 9 a、第 2 閉塞部 6 9 b、第 3 閉塞部 6 9 c、第 4 閉塞部 6 9 d、第 5 閉塞部 6 9 e、第 6 閉塞部 6 9 f、第 7 閉塞部 6 9 g、第 8 閉塞部 6 9 h、第 9 閉塞部 6 9 i、第 10 閉塞部 6 9 j、第 11 閉塞部 6 9 k を第 1 閉塞部 6 9 a ~ 第 11 閉塞部 6 9 k と称する場合がある。

10

【 0 2 5 6 】

バルブ 6 0 は、表側に位置付けられた第 1 流体通路 6 8 a ~ 第 15 流体通路 6 8 s のいずれかおよび第 1 閉塞部 6 9 a ~ 第 11 閉塞部 6 9 k のいずれかが第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d および第 1 流体出口部 9 2 a ~ 第 6 流体出口部 9 2 f に対向する。

20

【 0 2 5 7 】

ここで、第 1 流体通路 6 8 a ~ 第 15 流体通路 6 8 s は、第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d のうちの少なくとも 1 つと第 1 流体出口部 9 2 a ~ 第 6 流体出口部 9 2 f のうちの少なくとも 1 つとを連通させることが可能に形成されている。これにより、第 1 流体通路 6 8 a ~ 第 15 流体通路 6 8 s は、第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d のうちの連通するいずれかから流入する流体を第 1 流体出口部 9 2 a ~ 第 6 流体出口部 9 2 f のうちの連通するいずれかへ導くことが可能となっている。

【 0 2 5 8 】

第 1 閉塞部 6 9 a ~ 第 11 閉塞部 6 9 k は、第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d のうちのいずれか 1 つに対向する際、対向する入口部からバルブ収容空間 A S 内に流体が禁止する。また、第 1 閉塞部 6 9 a ~ 第 11 閉塞部 6 9 k は、第 1 流体出口部 9 2 a ~ 第 6 流体出口部 9 2 f のうちのいずれか 1 つに対向する際、対向する出口部からの流体の流出を禁止する。

30

【 0 2 5 9 】

そして、第 1 流体通路 6 8 a ~ 第 15 流体通路 6 8 s および第 1 閉塞部 6 9 a ~ 第 11 閉塞部 6 9 k それぞれは、軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b によって囲まれている。

【 0 2 6 0 】

具体的な第 1 流体通路 6 8 a ~ 第 15 流体通路 6 8 s および第 1 閉塞部 6 9 a ~ 第 11 閉塞部 6 9 k それぞれの形状および形成位置について、図 2 0 および図 2 1 を参照して説明する。図 2 0 および図 2 1 に示す各バルブ 6 0 は、10 個の開口部 9 1 a ~ 9 2 f に対向する各流体通路および各閉塞部が判るように、バルブ 6 0 を周方向 D R c に回転させた際のバルブ 6 0 それぞれの表側を示している。また、図 2 0 および図 2 1 では、格子状のマスがバルブ 6 0 を周方向 D R c に展開した際の第 1 流体通路 6 8 a ~ 第 15 流体通路 6 8 s および第 1 閉塞部 6 9 a ~ 第 11 閉塞部 6 9 k が形成されている部位を模式的に示し、格子がリブ 6 6 を示している。また、格子のうち、実線は、リブ 6 6 が形成されている部位を示す。破線は、リブ 6 6 が形成されていない部位を示す。

40

【 0 2 6 1 】

第 1 流体通路 6 8 a ~ 第 15 流体通路 6 8 s は、1 段目 ~ 5 段目のいずれであって、1 列目 ~ 10 列目のいずれかに位置付けられる各区画を複数組み合わせさせた形状となる。また

50

、第1閉塞部69a～第10閉塞部69jは、1段目～5段目のいずれであって、1列目～10列目のいずれかに位置付けられる1区画に対応する。なお、図20においては、図を見やすくするため、軸側リブ66aおよび周側リブ66bを示す符号は省略してある。

【0262】

第1流体通路68aは、2段目且つ1列目の区画～2段目且つ3列目の区画が組み合わされた形状となっている。このように構成される第1流体通路68aは、周方向DRcに2つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ60が周方向DRcに回転して第1流体通路68aが10個の開口部91a～92fに対向する位置に位置付けられたとする。第1流体通路68aは、周方向DRcに2つの開口部を跨ることが可能となっている。そして、第1流体通路68aは、周方向DRcに互いに隣り合う第1流体出口部92aと第3流体入口部91cとを連通させることが可能となっている。

10

【0263】

この場合、互いに隣り合う第1流体出口部92aおよび第3流体入口部91cのうち、第3流体入口部91cが第1隣入口部に対応し、第1流体出口部92aが第1隣出口部に対応する。

【0264】

そして、バルブ60が周方向DRcに回転して第1流体通路68aが第1流体出口部92aと第3流体入口部91cとを連通させる位置に位置付けたとする。その際、第1流体通路68aを仕切る軸側リブ66aおよび周側リブ66bは、第1流体出口部92aおよび第3流体入口部91cと、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部50に対向する。そして、軸側リブ66aは、第1流体出口部92aおよび第3流体入口部91cの間を仕切る軸側仕切部52に対向する位置に形成されない。

20

【0265】

第2流体通路68bは、3段目且つ1列目の区画と4段目且つ1列目の区画が組み合わされた形状となっている。このように構成される第2流体通路68bは、軸心方向DRaに2つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ60が周方向DRcに回転して第2流体通路68bが10個の開口部91a～92fに対向する位置に位置付けられたとする。第2流体通路68bは、3段目開口部および4段目開口部に対向可能となっている。そして、第2流体通路68bは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第2流体入口部91bと第2流体出口部92bとを連通させることが可能となっている。また、第2流体通路68bは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第5流体出口部92eと第6流体出口部92fとを連通させることが可能となっている。

30

【0266】

この場合、互いに隣り合う第2流体入口部91bおよび第2流体出口部92bのうち、第2流体入口部91bが第1隣入口部に対応し、第2流体出口部92bが第1隣出口部に対応する。

【0267】

そして、バルブ60が周方向DRcに回転して第2流体通路68bが第2流体入口部91bと第2流体出口部92bとを連通させる位置に位置付けたとする。その際、第2流体通路68bを仕切る軸側リブ66aおよび周側リブ66bは、第2流体入口部91bおよび第2流体出口部92bと、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部50に対向する。そして、周側リブ66bは、第2流体入口部91bおよび第2流体出口部92bの間を仕切る軸側仕切部52に対向する位置に形成されない。

40

【0268】

第3流体通路68cは、5段目且つ1列目の区画～5段目且つ3列目の区画が組み合わされた形状となっている。このように構成される第3流体通路68cは、周方向DRcに2つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ60が周方向DRcに回転して第3流体通路68cが10個の開口部91a～92fに対向する位置に位置付けられたとする。第3流体通路68cは、周方向DRcに2つの開口部を跨ることが可能となっている。そして、第3流体通路68cは、周方向DRcに互いに隣り合う第3流体出口部

50

9 2 c と第 4 流体入口部 9 1 d とを連通させることが可能となっている。

【 0 2 6 9 】

この場合、互いに隣り合う第 3 流体出口部 9 2 c および第 4 流体入口部 9 1 d のうち、第 4 流体入口部 9 1 d が第 1 隣入口部に対応し、第 3 流体出口部 9 2 c が第 1 隣出口部に対応する。

【 0 2 7 0 】

そして、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して第 3 流体通路 6 8 c を第 3 流体出口部 9 2 c と第 4 流体入口部 9 1 d とを連通させる位置に位置付けたとする。その際、第 3 流体通路 6 8 c を仕切る軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b は、第 3 流体出口部 9 2 c および第 4 流体入口部 9 1 d と、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部 5 0 に対向する。そして、軸側リブ 6 6 a は、第 3 流体出口部 9 2 c および第 4 流体入口部 9 1 d を仕切る軸側仕切部 5 2 に対向する位置に形成されない。

10

【 0 2 7 1 】

第 4 流体通路 6 8 d は、1 段目且つ 2 列目の区画と 1 段目且つ 3 列目の区画が組み合わされた形状となっている。このように構成される第 4 流体通路 6 8 d は、周方向 D R c に 2 つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して第 4 流体通路 6 8 d が 1 0 個の開口部 9 1 a ~ 9 2 f に対向する位置に位置付けられたとする。第 4 流体通路 6 8 d は、周方向 D R c に 2 つの開口部を跨ることが可能となっている。そして、第 4 流体通路 6 8 d は、周方向 D R c に互いに隣り合う第 1 流体入口部 9 1 a と第 4 流体出口部 9 2 d とを連通させることが可能となっている。

20

【 0 2 7 2 】

この場合、互いに隣り合う第 1 流体入口部 9 1 a および第 4 流体出口部 9 2 d のうち、第 1 流体入口部 9 1 a が第 1 隣入口部に対応し、第 4 流体出口部 9 2 d が第 1 隣出口部に対応する。

【 0 2 7 3 】

そして、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して第 4 流体通路 6 8 d を第 1 流体入口部 9 1 a と第 4 流体出口部 9 2 d とを連通させる位置に位置付けたとする。その際、第 4 流体通路 6 8 d を仕切る軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b は、第 1 流体入口部 9 1 a および第 4 流体出口部 9 2 d と、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部 5 0 に対向する。そして、軸側リブ 6 6 a は、第 1 流体入口部 9 1 a および第 4 流体出口部 9 2 d の間を仕切る軸側仕切部 5 2 に対向する位置に形成されない。

30

【 0 2 7 4 】

第 5 流体通路 6 8 e は、4 段目且つ 2 列目の区画と 4 段目且つ 3 列目の区画が組み合わされた形状となっている。このように構成される第 5 流体通路 6 8 e は、周方向 D R c に 2 つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して第 5 流体通路 6 8 e が 1 0 個の開口部 9 1 a ~ 9 2 f に対向する位置に位置付けられたとする。第 5 流体通路 6 8 e は、周方向 D R c に 2 つの開口部を跨ることが可能となっている。そして、第 5 流体通路 6 8 e は、周方向 D R c に互いに隣り合う第 2 流体入口部 9 1 b と第 6 流体出口部 9 2 f とを連通させることが可能となっている。

【 0 2 7 5 】

この場合、互いに隣り合う第 2 流体入口部 9 1 b および第 6 流体出口部 9 2 f のうち、第 2 流体入口部 9 1 b が第 1 隣入口部に対応し、第 6 流体出口部 9 2 f が第 1 隣出口部に対応する。

40

【 0 2 7 6 】

そして、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して第 5 流体通路 6 8 e を第 2 流体入口部 9 1 b と第 6 流体出口部 9 2 f とを連通させる位置に位置付けたとする。第 5 流体通路 6 8 e を仕切る軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b は、第 2 流体入口部 9 1 b および第 6 流体出口部 9 2 f と、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部 5 0 に対向する。そして、軸側リブ 6 6 a は、第 2 流体入口部 9 1 b および第 6 流体出口部 9 2 f の間を仕切る軸側仕切部 5 2 に対向する位置に形成されない。

50

【 0 2 7 7 】

第 6 流体通路 6 8 f は、2 段目且つ 4 列目の区画 ~ 4 段目且つ 4 列目の区画と 2 段目且つ 5 列目の区画と 4 段目且つ 5 列目の区画とが組み合わされた形状となっている。このように構成される第 6 流体通路 6 8 f は、軸心方向 D R a に 3 つの開口部を跨ることが可能であって、且つ、周方向 D R c に 2 つの開口部を跨ることが可能となっている。また、第 9 流体通路 6 8 i は、軸心方向 D R a および周方向 D R c のどちらか一方に互いに隣り合う 5 つの開口部を跨ることが可能となっている。

【 0 2 7 8 】

ここで、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して第 6 流体通路 6 8 f が 1 0 個の開口部 9 1 a ~ 9 2 f に対向する位置に位置付けられたとする。第 6 流体通路 6 8 f は、2 段目開口部 ~ 4 段目開口部に対向可能となっている。そして、第 6 流体通路 6 8 f は、軸心方向 D R a に互いに隣り合う第 3 流体入口部 9 1 c と第 5 流体出口部 9 2 e と第 6 流体出口部 9 2 f とを連通させることが可能となっている。また、第 6 流体通路 6 8 f は、軸心方向 D R a および周方向 D R c のどちらか一方に互いに隣り合う第 2 流体入口部 9 1 b と第 3 流体入口部 9 1 c と第 1 流体出口部 9 2 a と第 2 流体出口部 9 2 b と第 6 流体出口部 9 2 f とを連通させることが可能となっている。さらに、第 6 流体通路 6 8 f は、軸心方向 D R a に互いに隣り合わない第 2 流体入口部 9 1 b と第 1 流体出口部 9 2 a とを連通させることが可能となっている。

【 0 2 7 9 】

この場合、互いに隣り合う第 3 流体入口部 9 1 c、第 5 流体出口部 9 2 e および第 6 流体出口部 9 2 f とのうち、第 3 流体入口部 9 1 c が第 2 隣入口部に対応し、第 5 流体出口部 9 2 e および第 6 流体出口部 9 2 f が第 2 隣出口部に対応する。また、互いに隣り合う第 2 流体入口部 9 1 b、第 3 流体入口部 9 1 c、第 1 流体出口部 9 2 a、第 2 流体出口部 9 2 b および第 6 流体出口部 9 2 f のうち、第 2 流体入口部 9 1 b および第 3 流体入口部 9 1 c が第 4 隣入口部に対応し、第 1 流体出口部 9 2 a、第 2 流体出口部 9 2 b および第 6 流体出口部 9 2 f が第 4 隣出口部に対応する。

【 0 2 8 0 】

そして、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して第 6 流体通路 6 8 f を第 2 流体入口部 9 1 b と第 3 流体入口部 9 1 c と第 1 流体出口部 9 2 a と第 2 流体出口部 9 2 b と第 6 流体出口部 9 2 f とを連通させる位置に位置付けたとする。その際、第 6 流体通路 6 8 f を仕切る軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b は、第 2 流体入口部 9 1 b と第 3 流体入口部 9 1 c と第 1 流体出口部 9 2 a と第 2 流体出口部 9 2 b と第 6 流体出口部 9 2 f と、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部 5 0 に対向する。そして、周側リブ 6 6 b は、第 2 流体入口部 9 1 b と第 1 流体出口部 9 2 a と第 2 流体出口部 9 2 b それぞれの間を仕切る周側仕切部 5 1 に対向する位置に形成されない。さらに、軸側リブ 6 6 a は、第 1 流体出口部 9 2 a と第 3 流体入口部 9 1 c との間を仕切る軸側仕切部 5 2 に対向する位置と、第 2 流体入口部 9 1 b と第 6 流体出口部 9 2 f との間を仕切る軸側仕切部 5 2 に対向する位置それぞれに形成されない。

【 0 2 8 1 】

また、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して第 6 流体通路 6 8 f を軸心方向 D R a に互いに隣り合わない第 2 流体入口部 9 1 b と第 1 流体出口部 9 2 a とを連通させる位置に位置付けたとする。この際、軸側リブ 6 6 a は、第 2 流体入口部 9 1 b を仕切る軸側仕切部 5 2 のうち、周方向 D R c に第 6 流体出口部 9 2 f が存在しない側（すなわち、第 1 周方向 D R c 1 側）の軸側仕切部 5 2 に対向する位置に形成されない。そして、軸側リブ 6 6 a は、第 2 流体出口部 9 2 b を仕切る軸側仕切部 5 2 のうち、周方向 D R c に第 3 流体入口部 9 1 c が存在しない側（すなわち、第 1 周方向 D R c 1 側）の軸側仕切部 5 2 に対向する位置に形成されない。

【 0 2 8 2 】

第 7 流体通路 6 8 g は、5 段目且つ 5 列目の区画 ~ 5 段目且つ 8 列目の区画が組み合わされた形状となっている。このように構成される第 7 流体通路 6 8 g は、周方向 D R c に

2つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ60が周方向DRcに回転して第7流体通路68gが10個の開口部91a~92fに対向する位置に位置付けられたとする。第7流体通路68gは、周方向DRcに2つの開口部を跨ることが可能となっている。そして、第7流体通路68gは、周方向DRcに互いに隣り合う第3流体出口部92cと第4流体入口部91dとを連通させることが可能となっている。

【0283】

この場合、互いに隣り合う第3流体出口部92cおよび第4流体入口部91dのうち、第4流体入口部91dが第1隣入口部に対応し、第3流体出口部92cが第1隣出口部に対応する。

【0284】

そして、バルブ60が周方向DRcに回転して第7流体通路68gを第3流体出口部92cと第4流体入口部91dとを連通させる位置に位置付けたとする。その際、第7流体通路68gを仕切る軸側リブ66aおよび周側リブ66bは、第3流体出口部92cおよび第4流体入口部91dと、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部50に対向する。そして、軸側リブ66aは、第3流体出口部92cおよび第4流体入口部91dの間を仕切る軸側仕切部52に対向する位置に形成されない。

【0285】

第8流体通路68hは、1段目且つ6列目の区画と2段目且つ6列目の区画が組み合わされた形状となっている。このように構成される第8流体通路68hは、軸心方向DRaに2つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ60が周方向DRcに回転して第8流体通路68hが10個の開口部91a~92fに対向する位置に位置付けられたとする。第8流体通路68hは、1段目開口部および2段目開口部に対向可能となっている。そして、第8流体通路68hは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第1流体入口部91aと第1流体出口部92aとを連通させることが可能となっている。また、第8流体通路68hは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第3流体入口部91cと第4流体出口部92dとを連通させることが可能となっている。

【0286】

この場合、互いに隣り合う第1流体入口部91aおよび第1流体出口部92aのうち、第1流体入口部91aが第1隣入口部に対応し、第1流体出口部92aが第1隣出口部に対応する。また、互いに隣り合う第3流体入口部91cおよび第4流体出口部92dのうち、第3流体入口部91cが第1隣入口部に対応し、第4流体出口部92dが第1隣出口部に対応する。

【0287】

そして、バルブ60が周方向DRcに回転して第8流体通路68hを第1流体入口部91aと第1流体出口部92aとを連通させる位置に位置付けたとする。この際、第8流体通路68hを仕切る軸側リブ66aおよび周側リブ66bは、第1流体入口部91aおよび第1流体出口部92aと、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部50に対向する。そして、周側リブ66bは、第1流体入口部91aおよび第1流体出口部92aの間を仕切る周側仕切部51に対向する位置に形成されない。

【0288】

第9流体通路68iは、4段目且つ6列目の区画~4段目且つ8列目の区画が組み合わされた形状となっている。このように構成される第9流体通路68iは、周方向DRcに2つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ60が周方向DRcに回転して第9流体通路68iが10個の開口部91a~92fに対向する位置に位置付けられたとする。第9流体通路68iは、周方向DRcに2つの開口部を跨ることが可能となっている。そして、第9流体通路68iは、周方向DRcに互いに隣り合う第2流体入口部91bと第6流体出口部92fとを連通させることが可能となっている。

【0289】

この場合、互いに隣り合う第2流体入口部91bおよび第6流体出口部92fのうち、第2流体入口部91bが第1隣入口部に対応し、第6流体出口部92fが第1隣出口部に

10

20

30

40

50

対応する。

【0290】

そして、バルブ60が周方向DRcに回転して第9流体通路68iを第2流体入口部91bと第6流体出口部92fとを連通させる位置に位置付けたとする。第9流体通路68iを仕切る軸側リブ66aおよび周側リブ66bは、第2流体入口部91bおよび第6流体出口部92fと、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部50に対向する。そして、軸側リブ66aは、第2流体入口部91bおよび第6流体出口部92fの間を仕切る軸側仕切部52に対向する位置に形成されない。

【0291】

第10流体通路68jは、1段目且つ7列目の区画と2段目且つ7列目の区画が組み合わされた形状となっている。このように構成される第10流体通路68jは、軸心方向DRaに2つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ60が周方向DRcに回転して第10流体通路68jが10個の開口部91a~92fに対向する位置に位置付けられたとする。第10流体通路68jは、1段目開口部および2段目開口部に対向可能となっている。そして、第10流体通路68jは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第1流体入口部91aと第1流体出口部92aとを連通させることが可能となっている。また、第10流体通路68jは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第3流体入口部91cと第4流体出口部92dとを連通させることが可能となっている。

10

【0292】

この場合、互いに隣り合う第1流体入口部91aおよび第1流体出口部92aのうち、第1流体入口部91aが第1隣入口部に対応し、第1流体出口部92aが第1隣出口部に対応する。また、互いに隣り合う第3流体入口部91cおよび第4流体出口部92dのうち、第3流体入口部91cが第1隣入口部に対応し、第4流体出口部92dが第1隣出口部に対応する。

20

【0293】

そして、バルブ60が周方向DRcに回転して第10流体通路68jを第1流体入口部91aと第1流体出口部92aとを連通させる位置に位置付けたとする。この際、第10流体通路68jを仕切る軸側リブ66aおよび周側リブ66bは、第1流体入口部91aおよび第1流体出口部91aと、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部50に対向する。そして、周側リブ66bは、第1流体入口部91aと第1流体出口部92aとの間を仕切る周側仕切部51に対向する位置に形成されない。

30

【0294】

第11流体通路68kは、1段目且つ8列目の区画~3段目且つ8列目の区画が組み合わされた形状となっている。このように構成される第11流体通路68kは、軸心方向DRaに3つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ60が周方向DRcに回転して第11流体通路68kが10個の開口部91a~92fに対向する位置に位置付けられたとする。第11流体通路68kは、1段目開口部~3段目開口部に対向可能となっている。そして、第11流体通路68kは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第1流体入口部91aと第1流体出口部92aと第2流体出口部92bとを連通させることが可能となっている。また、第11流体通路68kは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第3流体入口部91cと第4流体出口部92dと第5流体出口部92eとを連通させることが可能となっている。

40

【0295】

この場合、互いに隣り合う第1流体入口部91a、第1流体出口部92aおよび第2流体出口部92bのうち、第1流体入口部91aが第2隣入口部に対応し、第1流体出口部92aおよび第2流体出口部92bが第2隣出口部に対応する。また、互いに隣り合う第3流体入口部91c、第4流体出口部92dおよび第5流体出口部92eのうち、第3流体入口部91cが第2隣入口部に対応し、第4流体出口部92dおよび第5流体出口部92eが第2隣出口部に対応する。

【0296】

50

そして、バルブ 60 が周方向 D R c に回転して第 1 1 流体通路 68 k を第 1 流体入口部 91 a と第 1 流体出口部 92 a と第 2 流体出口部 92 b とを連通させる位置に位置付けたとする。この際、第 1 1 流体通路 68 k を仕切る軸側リブ 66 a および周側リブ 66 b は、第 1 流体入口部 91 a、第 1 流体入口部 91 a および第 2 流体出口部 92 b と、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部 50 に対向する。そして、周側リブ 66 b は、第 1 流体入口部 91 a、第 1 流体入口部 91 a および第 2 流体出口部 92 b それぞれの間を仕切る周側仕切部 51 に対向する位置に形成されない。

【0297】

第 1 2 流体通路 68 m は、1 段目且つ 9 列目の区画と 1 段目且つ 10 列目の区画が組み合わされた形状となっている。このように構成される第 1 2 流体通路 68 m は、周方向 D R c に 2 つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ 60 が周方向 D R c に回転して第 1 2 流体通路 68 m が 10 個の開口部 91 a ~ 92 f に対向する位置に位置付けられたとする。第 1 2 流体通路 68 m は、周方向 D R c に 2 つの開口部を跨ることが可能となっている。そして、第 1 2 流体通路 68 m は、周方向 D R c に互いに隣り合う第 1 流体入口部 91 a と第 4 流体出口部 92 d とを連通させることが可能となっている。

10

【0298】

この場合、互いに隣り合う第 1 流体入口部 91 a および第 4 流体出口部 92 d のうち、第 1 流体入口部 91 a が第 1 隣入口部に対応し、第 4 流体出口部 92 d が第 1 隣出口部に対応する。

【0299】

そして、バルブ 60 が周方向 D R c に回転して第 1 2 流体通路 68 m を第 1 流体入口部 91 a と第 4 流体出口部 92 d とを連通させる位置に位置付けたとする。その際、第 1 2 流体通路 68 m を仕切る軸側リブ 66 a および周側リブ 66 b は、第 1 流体入口部 91 a および第 4 流体出口部 92 d と、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部 50 に対向する。そして、軸側リブ 66 a は、第 1 流体入口部 91 a および第 4 流体出口部 92 d の間を仕切る軸側仕切部 52 に対向する位置に形成されない。

20

【0300】

第 1 3 流体通路 68 n は、2 段目且つ 1 列目の区画と 2 段目且つ 2 列目の区画が組み合わされた形状となっている。このように構成される第 1 3 流体通路 68 n は、周方向 D R c に 2 つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ 60 が周方向 D R c に回転して第 1 3 流体通路 68 n が 10 個の開口部 91 a ~ 92 f に対向する位置に位置付けられたとする。第 1 3 流体通路 68 n は、周方向 D R c に 2 つの開口部を跨ることが可能となっている。そして、第 1 3 流体通路 68 n は、周方向 D R c に互いに隣り合う第 1 流体出口部 92 a と第 3 流体入口部 91 c とを連通させることが可能となっている。

30

【0301】

この場合、互いに隣り合う第 1 流体出口部 92 a および第 3 流体入口部 91 c のうち、第 3 流体入口部 91 c が第 1 隣入口部に対応し、第 1 流体出口部 92 a が第 1 隣出口部に対応する。

【0302】

そして、バルブ 60 が周方向 D R c に回転して第 1 3 流体通路 68 n が第 1 流体出口部 92 a と第 3 流体入口部 91 c とを連通させる位置に位置付けたとする。その際、第 1 3 流体通路 68 n を仕切る軸側リブ 66 a および周側リブ 66 b は、第 1 流体出口部 92 a および第 3 流体入口部 91 c と、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部 50 に対向する。そして、軸側リブ 66 a は、第 1 流体出口部 92 a および第 3 流体入口部 91 c の間を仕切る軸側仕切部 52 に対向する位置に形成されない。

40

【0303】

第 1 4 流体通路 68 r は、4 段目且つ 9 列目の区画と 5 段目且つ 9 列目の区画が組み合わされた形状となっている。このように構成される第 1 4 流体通路 68 r は、軸心方向 D R a に 2 つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ 60 が周方向 D R c に回転して第 1 4 流体通路 68 r が 10 個の開口部 91 a ~ 92 f に対向する位置に位置

50

付けられたとする。第14流体通路68rは、4段目開口部および5段目開口部に対向可能となっている。そして、第14流体通路68rは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第2流体入口部91bと第3流体出口部92cとを連通させることが可能となっている。また、第14流体通路68rは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第4流体入口部91dと第6流体出口部92fとを連通させることが可能となっている。

【0304】

この場合、互いに隣り合う第2流体入口部91bおよび第3流体出口部92cのうち、第2流体入口部91bが第1隣入口部に対応し、第3流体出口部92cが第1隣出口部に対応する。また、互いに隣り合う第4流体入口部91dおよび第6流体出口部92fのうち、第4流体入口部91dが第1隣入口部に対応し、第6流体出口部92fが第1隣出口部に対応する。

10

【0305】

そして、バルブ60が周方向DRcに回転して第14流体通路68rを第2流体入口部91bと第3流体出口部92cとを連通させる位置に位置付けたとする。この際、第14流体通路68rを仕切る軸側リブ66aおよび周側リブ66bは、第2流体入口部91bおよび第3流体出口部92cと、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部50に対向する。そして、周側リブ66bは、第2流体入口部91bと第3流体出口部92cとの間を仕切る周側仕切部51に対向する位置に形成されない。

【0306】

第15流体通路68sは、4段目且つ10列目の区画と5段目且つ10列目の区画が組み合わされた形状となっている。このように構成される第15流体通路68sは、軸心方向DRaに2つの開口部を跨ることが可能となっている。ここで、バルブ60が周方向DRcに回転して第15流体通路68sが10個の開口部91a~92fに対向する位置に位置付けられたとする。第15流体通路68sは、4段目開口部および5段目開口部に対向可能となっている。そして、第15流体通路68sは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第2流体入口部91bと第3流体出口部92cとを連通させることが可能となっている。また、第15流体通路68sは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第4流体入口部91dと第6流体出口部92fとを連通させることが可能となっている。

20

【0307】

この場合、互いに隣り合う第2流体入口部91bおよび第3流体出口部92cのうち、第2流体入口部91bが第1隣入口部に対応し、第3流体出口部92cが第1隣出口部に対応する。また、互いに隣り合う第4流体入口部91dおよび第6流体出口部92fのうち、第4流体入口部91dが第1隣入口部に対応し、第6流体出口部92fが第1隣出口部に対応する。

30

【0308】

そして、バルブ60が周方向DRcに回転して第15流体通路68sを第2流体入口部91bと第3流体出口部92cとを連通させる位置に位置付けたとする。この際、第15流体通路68sを仕切る軸側リブ66aおよび周側リブ66bは、第2流体入口部91bおよび第3流体出口部92cと、これらとは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る仕切部50に対向する。そして、周側リブ66bは、第2流体入口部91bと第3流体出口部92cとの間を仕切る周側仕切部51に対向する位置に形成されない。

40

【0309】

第1閉塞部69aは、1段目且つ1列目の区画に形成されている。そして、第1閉塞部69aは、軸側リブ66aおよび周側リブ66bによって囲まれている。このように構成される第1閉塞部69aは、バルブ60の回転によって第1流体入口部91aおよび第4流体出口部92dを閉塞可能となっている。

【0310】

第2閉塞部69bは、3段目且つ2列目の区画に形成されている。そして、第2閉塞部69bは、軸側リブ66aおよび周側リブ66bによって囲まれている。このように構成される第2閉塞部69bは、バルブ60の回転によって第2流体出口部92bおよび第5

50

流体出口部 9 2 e を閉塞可能となっている。

【 0 3 1 1 】

第 3 閉塞部 6 9 c は、3 段目且つ 3 列目の区画に形成されている。そして、第 3 閉塞部 6 9 c は、軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b によって囲まれている。このように構成される第 3 閉塞部 6 9 c は、バルブ 6 0 の回転によって第 2 流体出口部 9 2 b および第 5 流体出口部 9 2 e を閉塞可能となっている。

【 0 3 1 2 】

第 4 閉塞部 6 9 d は、1 段目且つ 4 列目の区画に形成されている。そして、第 4 閉塞部 6 9 d は、軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b によって囲まれている。このように構成される第 4 閉塞部 6 9 d は、バルブ 6 0 の回転によって第 1 流体入口部 9 1 a および第 4 流体出口部 9 2 d を閉塞可能となっている。

10

【 0 3 1 3 】

第 5 閉塞部 6 9 e は、5 段目且つ 4 列目の区画に形成されている。そして、第 5 閉塞部 6 9 e は、軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b によって囲まれている。このように構成される第 5 閉塞部 6 9 e は、バルブ 6 0 の回転によって第 4 流体入口部 9 1 d および第 3 流体出口部 9 2 c を閉塞可能となっている。

【 0 3 1 4 】

第 6 閉塞部 6 9 f は、1 段目且つ 5 列目の区画に形成されている。そして、第 6 閉塞部 6 9 f は、軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b によって囲まれている。このように構成される第 6 閉塞部 6 9 f は、バルブ 6 0 の回転によって第 1 流体入口部 9 1 a および第 4 流体出口部 9 2 d を閉塞可能となっている。

20

【 0 3 1 5 】

第 7 閉塞部 6 9 g は、3 段目且つ 5 列目の区画に形成されている。そして、第 7 閉塞部 6 9 g は、軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b によって囲まれている。このように構成される第 7 閉塞部 6 9 g は、バルブ 6 0 の回転によって第 2 流体出口部 9 2 b および第 5 流体出口部 9 2 e を閉塞可能となっている。

【 0 3 1 6 】

第 8 閉塞部 6 9 h は、3 段目且つ 6 列目の区画に形成されている。そして、第 8 閉塞部 6 9 h は、軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b によって囲まれている。このように構成される第 8 閉塞部 6 9 h は、バルブ 6 0 の回転によって第 2 流体出口部 9 2 b および第 5 流体出口部 9 2 e を閉塞可能となっている。

30

【 0 3 1 7 】

第 9 閉塞部 6 9 i は、3 段目且つ 7 列目の区画に形成されている。そして、第 9 閉塞部 6 9 i は、軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b によって囲まれている。このように構成される第 9 閉塞部 6 9 i は、バルブ 6 0 の回転によって第 2 流体出口部 9 2 b および第 5 流体出口部 9 2 e を閉塞可能となっている。

【 0 3 1 8 】

第 10 閉塞部 6 9 j は、3 段目且つ 9 列目の区画に形成されている。そして、第 10 閉塞部 6 9 j は、軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b によって囲まれている。このように構成される第 10 閉塞部 6 9 j は、バルブ 6 0 の回転によって第 2 流体出口部 9 2 b および第 5 流体出口部 9 2 e を閉塞可能となっている。

40

【 0 3 1 9 】

第 11 閉塞部 6 9 k は、3 段目且つ 10 列目の区画に形成されている。そして、第 11 閉塞部 6 9 k は、軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b によって囲まれている。このように構成される第 11 閉塞部 6 9 k は、バルブ 6 0 の回転によって第 2 流体出口部 9 2 b および第 5 流体出口部 9 2 e を閉塞可能となっている。

【 0 3 2 0 】

次に、本実施形態の流体制御弁 1 の作動について図 2 1 を参照して説明する。本実施形態の流体制御弁 1 は、バルブ 6 0 の回転位置を図 2 1 を参照して説明する 10 個の回転位置に切り替えることで、運転モードを 10 個の切り替えパターンに切り替え可能に構成さ

50

れている。

【0321】

ここで、図21に示すバルブ60の回転位置のうち、第2流体通路68bが1列目開口部に対向する位置を第1バルブ位置とし、第2閉塞部69bが1列目開口部に対向する位置を第2バルブ位置とする。また、第3閉塞部69cが1列目開口部に対向する位置を第3バルブ位置とし、第4閉塞部69dが1列目開口部に対向する位置を第4バルブ位置とし、第6閉塞部69fが1列目開口部に対向する位置を第5バルブ位置とする。そして、第8流体通路68hが1列目開口部に対向する位置を第6バルブ位置とし、第10流体通路68jが1列目開口部に対向する位置を第7バルブ位置とし、第11流体通路68kが1列目開口部に対向する位置を第8バルブ位置とする。また、第14流体通路68rが1

10

【0322】

バルブ60を第1バルブ位置に位置付けた場合、第1流体通路68aは、流体流れ上流側が第3流体入口部91cに連通し、流体流れ下流側が第1流体出口部92aに連通する。また、第2流体通路68bは、流体流れ上流側が第2流体入口部91bに連通し、流体流れ下流側が第2流体出口部92bに連通する。そして、第3流体通路68cは、流体流れ上流側が第4流体入口部91dに連通し、流体流れ下流側が第3流体出口部92cに連通する。そして、第1閉塞部69aが第1流体入口部91aを閉塞する。第4流体通路68dが第4流体出口部92dを閉塞する。第2閉塞部69bが第5流体出口部92eを閉

20

【0323】

これにより、第3流体入口部91cから流入した流体は、第1流体通路68aを介して第1流体出口部92aへ導かれて、流体制御弁1の外部へ流れる。また、第2流体入口部91bから流入した流体は、第2流体通路68bを介して第2流体出口部92bへ導かれて、流体制御弁1の外部へ流れる。そして、第4流体入口部91dから流入した流体は、第3流体通路68cを介して第3流体出口部92cへ導かれて、流体制御弁1の外部へ流れる。

【0324】

ただし、第1流体入口部91aは、第1閉塞部69aによって閉塞されるため、流体をバルブ収容空間AS内に流入させない。第4流体出口部92dは、第4流体通路68dによって閉塞され、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのいずれにも連通しないため、流体を流出させない。第5流体出口部92eは、第2閉塞部69bによって閉塞され、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのいずれにも連通しないため、流体を流出させない。第6流体出口部92fは、第5流体通路68eによって閉塞され、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのいずれにも連通しないため、流体を流出させない。

30

【0325】

この場合、第1流体通路68a、第2流体通路68bおよび第3流体通路68cそれぞれは、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのうちのいずれか1つから流入する流体を自身が連通する第1流体出口部92a～第4流体出口部92dのいずれか1つへ導く第1流路部として機能する。そして、第1バルブ位置は、第1流路部として機能する第1流体通路68a、第2流体通路68bおよび第3流体通路68cそれぞれに流体を流通する第1回転位置の一例に対応する。

40

【0326】

バルブ60を第2バルブ位置に位置付けた場合、第1流体通路68aは、流体流れ上流側が第3流体入口部91cに連通し、流体流れ下流側が第1流体出口部92aに連通する。また、第4流体通路68dは、流体流れ上流側が第1流体入口部91aに連通し、流体流れ下流側が第4流体出口部92dに連通する。そして、第5流体通路68eは、流体流れ上流側が第2流体入口部91bに連通し、流体流れ下流側が第6流体出口部92fに連

50

通する。また、第3流体通路68cは、流体流れ上流側が第4流体入口部91dに連通し、流体流れ下流側が第3流体出口部92cに連通する。そして、第2閉塞部69bが第2流体出口部92bを閉塞する。第3閉塞部69cが第5流体出口部92eを閉塞する。

【0327】

これにより、第3流体入口部91cから流入した流体は、第1流体通路68aを介して第1流体出口部92aへ導かれて、流体制御弁1の外部へ流れる。また、第1流体入口部91aから流入した流体は、第4流体通路68dを介して第4流体出口部92dへ導かれて、流体制御弁1の外部へ流れる。そして、第2流体入口部91bから流入した流体は、第5流体通路68eを介して第6流体出口部92fへ導かれて、流体制御弁1の外部へ流れる。さらに、第4流体入口部91dから流入した流体は、第3流体通路68cを介して第3流体出口部92cへ導かれて、流体制御弁1の外部へ流れる。

10

【0328】

ただし、第2流体出口部92bは、第2閉塞部69bによって閉塞され、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのいずれにも連通しないため、流体を流出させない。第5流体出口部92eは、第3閉塞部69cによって閉塞され、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのいずれにも連通しないため、流体を流出させない。

【0329】

この場合、第1流体通路68a、第3流体通路68c、第4流体通路68dおよび第5流体通路68eそれぞれは、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのうちいずれか1つから流入する流体を自身が連通する第1流体出口部92a～第4流体出口部92dのいずれか1つへ導く第1流路部として機能する。そして、第2バルブ位置は、第1流路部として機能する第1流体通路68a、第3流体通路68c、第4流体通路68dおよび第5流体通路68eそれぞれに流体を流通する第1回転位置の一例に対応する。

20

【0330】

バルブ60を第3バルブ位置に位置付けた場合、第6流体通路68fは、流体流れ上流側が第3流体入口部91cに連通し、流体流れ下流側が第5流体出口部92eおよび第6流体出口部92fに連通する。そして、第4流体通路68dが第1流体入口部91aを閉塞する。第3閉塞部69cが第2流体出口部92bを閉塞する。第5流体通路68eが第2流体入口部91bを閉塞する。第4閉塞部69dが第4流体出口部92dを閉塞する。第5閉塞部69eが第4流体入口部91dを閉塞する。また、第1流体出口部92aには、第1流体通路68aにおける第2周方向DRc2側の端部が対向する。第3流体出口部92cには、第3流体通路68cにおける第2周方向DRc2側の端部が対向する。

30

【0331】

これにより、第3流体入口部91cから流入した流体は、第6流体通路68fで分割されて第5流体出口部92eおよび第6流体出口部92fへ導かれて、流体制御弁1の外部へ流れる。

【0332】

ただし、第1流体入口部91aは、第4流体通路68dによって閉塞されるため、流体をバルブ収容空間AS内に流入させない。第2流体出口部92bは、第3閉塞部69cによって閉塞され、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのいずれにも連通しないため、流体を流出させない。第2流体入口部91bは、第5流体通路68eによって閉塞されるため、流体をバルブ収容空間AS内に流入させない。第4流体出口部92dは、第4閉塞部69dによって閉塞され、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのいずれにも連通しないため、流体を流出させない。第4流体入口部91dは、第5閉塞部69eによって閉塞されるため、流体をバルブ収容空間AS内に流入させない。

40

【0333】

また、バルブ60を第3バルブ位置に位置付けた場合、第1流体通路68aは、第1周方向DRc1側の2列が10個の開口部91a～92fに対向しない。

【0334】

そして、第1流体通路68aにおける10個の開口部91a～92fに対向しない2列

50

の部位のうち、第1周方向DRc1側の部位は、シール部材70における第1周方向DRc1側の端部よりさらに第1周方向DRc1側に位置付けられる。このため、第1流体通路68aにおける10個の開口部91a~92fに対向しない部位のうち、第1周方向DRc1側の部位は、シール部材70によって囲まれない。

【0335】

また、バルブ60を第10バルブ位置に位置付けた場合、第3流体通路68cは、第1周方向DRc1側の2列が10個の開口部91a~92fに対向しない。

【0336】

そして、第3流体通路68cにおける10個の開口部91a~92fに対向しない2列の部位のうち、第1周方向DRc1側の部位は、シール部材70における第1周方向DRc1側の端部よりさらに第1周方向DRc1側に位置付けられる。このため、第3流体通路68cにおける10個の開口部91a~92fに対向しない部位のうち、第1周方向DRc1側の部位は、シール部材70によって囲まれない。

10

【0337】

このため、バルブ60を第3バルブ位置に位置付けた場合、第1流体通路68aと第3流体通路68cとは、バルブ外壁部61の外周面611と筒部11の内周面16との隙間によって形成される隙間流路GFによって連通する。しかし、第1流体通路68aが対向する第1流体出口部92aおよび第3流体通路68cが対向する第3流体出口部92cは、いずれも出口ポートである。このため、互いに出口ポートに接続される第1流体通路68aと第3流体通路68cの間には流体が流れない。したがって第1流体出口部92aおよび第3流体出口部92cから流体が流出しない。

20

【0338】

この場合、第6流体通路68fは、第1流体入口部91a~第4流体入口部91dのうちのいずれか1つから流入する流体を自身が連通する第1流体出口部92a~第4流体出口部92dのいずれか2つへ導く第2流路部として機能する。そして、第3バルブ位置は、第2流路部として機能する第6流体通路68fに流体を流通する第2回転位置の一例に対応する。

【0339】

バルブ60を第4バルブ位置に位置付けた場合、第6流体通路68fは、流体流れ上流側が第2流体入口部91bおよび第3流体入口部91cに連通し、流体流れ下流側が第1流体出口部92a、第2流体出口部92bおよび第6流体出口部92fに連通する。そして、第4閉塞部69dが第1流体入口部91aを閉塞する。第5閉塞部69eが第3流体出口部92cを閉塞する。第6閉塞部69fが第4流体出口部92dを閉塞する。第7閉塞部69gが第5流体出口部92eを閉塞する。第7流体通路68gが第4流体入口部91dを閉塞する。

30

【0340】

これにより、第2流体入口部91bおよび第3流体入口部91cから流入した流体は、第6流体通路68fで合流されるとともに分割されて第1流体出口部92a、第2流体出口部92bおよび第6流体出口部92fへ導かれて、流体制御弁1の外部へ流れる。

【0341】

ただし、第1流体入口部91aは、第4閉塞部69dによって閉塞されるため、流体をバルブ収容空間AS内に流入させない。第3流体出口部92cは、第5閉塞部69eによって閉塞され、第1流体入口部91a~第4流体入口部91dのいずれにも連通しないため、流体を流出させない。第4流体出口部92dは、第6閉塞部69fによって閉塞され、第1流体入口部91a~第4流体入口部91dのいずれにも連通しないため、流体を流出させない。第5流体出口部92eは、第7閉塞部69gによって閉塞され、第1流体入口部91a~第4流体入口部91dのいずれにも連通しないため、流体を流出させない。第4流体入口部91dは、第7流体通路68gによって閉塞されるため、流体をバルブ収容空間AS内に流入させない。

40

【0342】

50

この場合、第6流体通路68fは、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのうちのいずれか2つから流入する流体を自身が連通する第1流体出口部92a～第4流体出口部92dのいずれか3つへ導く第4流路部として機能する。そして、第4バルブ位置は、第4流路部として機能する第6流体通路68fに流体を流通する第4回転位置の一例に対応する。

【0343】

バルブ60を第5バルブ位置に位置付けた場合、第6流体通路68fは、流体流れ上流側が第2流体入口部91bに連通し、流体流れ下流側が第1流体出口部92aに連通する。この際、第2流体入口部91bおよび第1流体出口部92aは、第6流体通路68fにおける10個の開口部91a～92fにいずれにも対向しない第1周方向DRc1側の部位を介して連通される。すなわち、第6流体通路68fは、周方向DRcに2列並ぶ10個の開口部91a～92fのうち、第1周方向DRc1側の端部に設けられる1列目開口部において、互いに隣り合わない第2流体入口部91bおよび第1流体出口部92aを連通させる。

10

【0344】

また、バルブ60を第5バルブ位置に位置付けた場合、第7流体通路68gは、流体流れ上流側が第4流体入口部91dに連通し、流体流れ下流側が第3流体出口部92cに連通する。さらに、第8流体通路68hは、流体流れ上流側が第3流体入口部91cに連通し、流体流れ下流側が第4流体出口部92dに連通する。そして、第6閉塞部69fが第1流体入口部91aを閉塞する。第7閉塞部69gが第2流体出口部92bを閉塞する。第8閉塞部69hが第5流体出口部92eを閉塞する。また、第6流体出口部92fには、第9流体通路68iにおける第1周方向DRc1側の端部が対向する。

20

【0345】

これにより、第2流体入口部91bから流入した流体は、第6流体通路68fを介して第1流体出口部92aへ導かれて、流体制御弁1の外部へ流れる。この際、第2流体入口部91bから流入した流体は、バルブ外壁部61における10個の開口部91a～92fに対向する部位を迂回して第1流体出口部92aへ導かれる。具体的に、第2流体入口部91bから流入した流体は、第6流体通路68fにおける第2軸心方向DRa2側に流入後、周方向DRcに連なる第6流体通路68fにおける第1軸心方向DRa1側の部位へ流れる。そして、当該流体は、第6流体通路68fにおける第1周方向DRc1側の部位において第1軸心方向DRa1側へ流れ、その後、第2周方向DRc2側へ流れて第1流体出口部92aへ流れる。

30

【0346】

このように、第2流体入口部91bから流入してから第6流体通路68fへ流入する流体は、第6流体通路68fにおいて径方向DRrへほぼ流れることなく、周方向DRcおよび軸心方向DRaに流れる。

【0347】

また、第4流体入口部91dから流入した流体は、第7流体通路68gを介して第3流体出口部92cへ導かれて、流体制御弁1の外部へ流れる。さらに、第3流体入口部91cから流入した流体は、第8流体通路68hを介して第4流体出口部92dへ導かれて、流体制御弁1の外部へ流れる。

40

【0348】

ここで、バルブ60を第5バルブ位置に位置付けた場合、第7流体通路68gは、第2周方向DRc2側の2列が10個の開口部91a～92fに対向しない。そして、第3流体入口部91cから流入した流体は、第7流体通路68gにおける第2周方向DRc2側の2列を形成する部位まで流れる。

【0349】

そして、第7流体通路68gにおける10個の開口部91a～92fに対向しない2列の部位のうち、第1周方向DRc1側の部位は、シール部材70における第2周方向DRc2側の1列の貫通穴71群を形成する部位によって囲まれている。しかし、第7流体通

50

路 6 8 g における 10 個の開口部 9 1 a ~ 9 2 f に対向しない 2 列の部位のうち、第 2 周方向 D R c 2 側の部位は、シール部材 7 0 における第 2 周方向 D R c 2 側の端部よりさらに第 2 周方向 D R c 2 側に位置付けられる。このため、第 7 流体通路 6 8 g における 10 個の開口部 9 1 a ~ 9 2 f に対向しない 2 列の部位のうち、第 2 周方向 D R c 2 側の部位は、シール部材 7 0 によって囲まれない。

【 0 3 5 0 】

このため、図 2 2 に示すように、第 7 流体通路 6 8 g においてシール部材 7 0 によって囲まれない部位まで流れた流体は、バルブ外壁部 6 1 の外周面 6 1 1 と筒部 1 1 の内周面 1 6 との隙間からバルブ 6 0 の裏側へ向かって流れる。

【 0 3 5 1 】

また、バルブ 6 0 を第 5 バルブ位置に位置付けた場合、第 9 流体通路 6 8 i は、第 2 周方向 D R c 2 側の 2 列が 10 個の開口部 9 1 a ~ 9 2 f に対向しない。そして、第 9 流体通路 6 8 i における 10 個の開口部 9 1 a ~ 9 2 f に対向しない 2 列の部位のうち、第 2 周方向 D R c 2 側の部位は、シール部材 7 0 によって囲まれない。

【 0 3 5 2 】

このため、バルブ 6 0 を第 5 バルブ位置に位置付けた場合、第 7 流体通路 6 8 g と第 9 流体通路 6 8 i とは、バルブ外壁部 6 1 の外周面 6 1 1 と筒部 1 1 の内周面 1 6 との隙間によって形成される隙間流路 G F によって連通する。したがって、第 7 流体通路 6 8 g からバルブ 6 0 の裏側へ向かって流出した流体は、図 2 2 に示すように、第 9 流体通路 6 8 i における 10 個の開口部 9 1 a ~ 9 2 f に対向しない部位から第 9 流体通路 6 8 i へ流入する。これにより、第 4 流体入口部 9 1 d から流入した流体は、第 7 流体通路 6 8 g、隙間流路 G F および第 9 流体通路 6 8 i を介して第 6 流体出口部 9 2 f へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。

【 0 3 5 3 】

ただし、第 1 流体入口部 9 1 a は、第 6 閉塞部 6 9 f によって閉塞されるため、流体をバルブ収容空間 A S 内に流入させない。第 2 流体出口部 9 2 b は、第 7 閉塞部 6 9 g によって閉塞され、第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d のいずれにも連通しないため、流体を流出させない。第 5 流体出口部 9 2 e は、第 8 閉塞部 6 9 h によって閉塞され、第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d のいずれにも連通しないため、流体を流出させない。

【 0 3 5 4 】

この場合、第 6 流体通路 6 8 f は、第 1 周方向 D R c 1 側の端部に設けられる第 2 流体入口部 9 1 b から流入した流体を、バルブ外壁部 6 1 における 10 個の開口部 9 1 a ~ 9 2 f に対向する部位を迂回して第 1 流体出口部 9 2 a へ導くバイパス流路部として機能する。具体的に、第 6 流体通路 6 8 f の第 2 周方向 D R c 2 側が 10 個の開口部 9 1 a ~ 9 2 f に対向し、第 2 流体入口部 9 1 b から流入する流体を直接第 1 流体出口部 9 2 a へ導く対向流路部として機能する。そして、第 6 流体通路 6 8 f の第 1 周方向 D R c 1 側が第 2 流体入口部 9 1 b から流入した流体を、バルブ外壁部 6 1 における 10 個の開口部 9 1 a ~ 9 2 f に対向する部位を迂回して第 1 流体出口部 9 2 a へ導くバイパス流路部として機能する。

【 0 3 5 5 】

また、第 8 流体通路 6 8 h は、第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d のうちのいずれか 1 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 9 2 a ~ 第 4 流体出口部 9 2 d のいずれか 1 つへ導く第 1 流路部として機能する。また、第 5 バルブ位置は、第 1 流路部として機能する第 8 流体通路 6 8 h に流体を流通する第 1 回転位置の一例に対応する。

【 0 3 5 6 】

バルブ 6 0 を第 6 バルブ位置に位置付けた場合、第 8 流体通路 6 8 h は、流体流れ上流側が第 1 流体入口部 9 1 a に連通し、流体流れ下流側が第 1 流体出口部 9 2 a に連通する。また、第 9 流体通路 6 8 i は、流体流れ上流側が第 2 流体入口部 9 1 b に連通し、流体

10

20

30

40

50

流れ下流側が第 6 流体出口部 9 2 f に連通する。そして、第 7 流体通路 6 8 g は、流体流れ上流側が第 4 流体入口部 9 1 d に連通し、流体流れ下流側が第 3 流体出口部 9 2 c に連通する。また、第 10 流体通路 6 8 j は、流体流れ上流側が第 3 流体入口部 9 1 c に連通し、流体流れ下流側が第 4 流体出口部 9 2 d に連通する。そして、第 8 閉塞部 6 9 h が第 2 流体出口部 9 2 b を閉塞する。第 9 閉塞部 6 9 i が第 5 流体出口部 9 2 e を閉塞する。

【 0 3 5 7 】

これにより、第 1 流体入口部 9 1 a から流入した流体は、第 8 流体通路 6 8 h を介して第 1 流体出口部 9 2 a へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。また、第 2 流体入口部 9 1 b から流入した流体は、第 9 流体通路 6 8 i を介して第 6 流体出口部 9 2 f へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。そして、第 4 流体入口部 9 1 d から流入した流体は、第 7 流体通路 6 8 g を介して第 3 流体出口部 9 2 c へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。さらに、第 3 流体入口部 9 1 c から流入した流体は、第 10 流体通路 6 8 j を介して第 4 流体出口部 9 2 d へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。

10

【 0 3 5 8 】

ただし、第 2 流体出口部 9 2 b は、第 8 閉塞部 6 9 h によって閉塞され、第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d のいずれにも連通しないため、流体を流出させない。第 5 流体出口部 9 2 e は、第 9 閉塞部 6 9 i によって閉塞され、第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d のいずれにも連通しないため、流体を流出させない。

【 0 3 5 9 】

この場合、第 7 流体通路 6 8 g、第 8 流体通路 6 8 h、第 9 流体通路 6 8 i および第 10 流体通路 6 8 j それぞれは、第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d のうちのいずれか 1 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 9 2 a ~ 第 4 流体出口部 9 2 d のいずれか 1 つへ導く第 1 流路部として機能する。そして、第 6 バルブ位置は、第 1 流路部として機能する第 7 流体通路 6 8 g、第 8 流体通路 6 8 h、第 9 流体通路 6 8 i および第 10 流体通路 6 8 j それぞれに流体を流通する第 1 回転位置の一例に対応する。

20

【 0 3 6 0 】

バルブ 6 0 を第 7 バルブ位置に位置付けた場合、第 10 流体通路 6 8 j は、流体流れ上流側が第 1 流体入口部 9 1 a に連通し、流体流れ下流側が第 1 流体出口部 9 2 a に連通する。また、第 9 流体通路 6 8 i は、流体流れ上流側が第 2 流体入口部 9 1 b に連通し、流体流れ下流側が第 6 流体出口部 9 2 f に連通する。そして、第 7 流体通路 6 8 g は、流体流れ上流側が第 4 流体入口部 9 1 d に連通し、流体流れ下流側が第 3 流体出口部 9 2 c に連通する。また、第 11 流体通路 6 8 k は、流体流れ上流側が第 3 流体入口部 9 1 c に連通し、流体流れ下流側が第 4 流体出口部 9 2 d および第 5 流体出口部 9 2 e に連通する。そして、第 9 閉塞部 6 9 i が第 2 流体出口部 9 2 b を閉塞する。

30

【 0 3 6 1 】

これにより、第 1 流体入口部 9 1 a から流入した流体は、第 10 流体通路 6 8 j を介して第 1 流体出口部 9 2 a へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。また、第 2 流体入口部 9 1 b から流入した流体は、第 9 流体通路 6 8 i を介して第 6 流体出口部 9 2 f へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。そして、第 4 流体入口部 9 1 d から流入した流体は、第 7 流体通路 6 8 g を介して第 3 流体出口部 9 2 c へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。さらに、第 3 流体入口部 9 1 c から流入した流体は、第 11 流体通路 6 8 k で分割されて第 4 流体出口部 9 2 d および第 5 流体出口部 9 2 e へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。

40

【 0 3 6 2 】

ただし、第 2 流体出口部 9 2 b は、第 9 閉塞部 6 9 i によって閉塞され、第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d のいずれにも連通しないため、流体を流出させない。

【 0 3 6 3 】

この場合、第 7 流体通路 6 8 g、第 9 流体通路 6 8 i および第 10 流体通路 6 8 j それぞれは、第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d のうちのいずれか 1 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 9 2 a ~ 第 4 流体出口部 9 2 d のいずれか 1 つへ

50

導く第1流路部として機能する。また、第11流体通路68kは、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのうちのいずれか1つから流入する流体を自身が連通する第1流体出口部92a～第4流体出口部92dのいずれか2つへ導く第2流路部として機能する。そして、第7バルブ位置は、第1流路部として機能する第7流体通路68g、第9流体通路68iおよび第10流体通路68jそれぞれに流体を流通する第1回転位置の一例に対応する。また、第7バルブ位置は、第2流路部として機能する第11流体通路68kに流体を流通する第2回転位置の一例に対応する。

【0364】

バルブ60を第8バルブ位置に位置付けた場合、第11流体通路68kは、流体流れ上流側が第1流体入口部91aに連通し、流体流れ下流側が第1流体出口部92aおよび第2流体出口部92bに連通する。また、第14流体通路68rは、流体流れ上流側が第4流体入口部91dに連通し、流体流れ下流側が第6流体出口部92fに連通する。そして、第12流体通路68mが第4流体入口部91dを閉塞する。第13流体通路68nが第3流体入口部91cを閉塞する。第10閉塞部69jが第5流体出口部92eを閉塞する。また、第2流体入口部91bには、第9流体通路68iにおける第2周方向DRc2側の端部が対向する。第3流体出口部92cには、第7流体通路68gにおける第2周方向DRc2側の端部が対向する。

10

【0365】

これにより、第1流体入口部91aから流入した流体は、第11流体通路68kで分散されて第1流体出口部92aおよび第2流体出口部92bへ導かれて、流体制御弁1の外部へ流れる。また、第4流体入口部91dから流入した流体は、第14流体通路68rを介して第6流体出口部92fへ導かれて、流体制御弁1の外部へ流れる。

20

【0366】

ここで、バルブ60を第8バルブ位置に位置付けた場合、第9流体通路68iは、第1周方向DRc1側の2列が10個の開口部91a～92fに対向しない。

【0367】

そして、第9流体通路68iにおける10個の開口部91a～92fに対向しない2列の部位のうち、第2周方向DRc2側の部位は、シール部材70における第1周方向DRc1側の1列の貫通穴71群を形成する部位によって囲まれている。しかし、第9流体通路68iにおける10個の開口部91a～92fに対向しない2列の部位のうち、第1周方向DRc1側の部位は、シール部材70における第1周方向DRc1側の端部よりさらに第1周方向DRc1側に位置付けられる。このため、第9流体通路68iにおける10個の開口部91a～92fに対向しない2列の部位のうち、第1周方向DRc1側の部位は、シール部材70によって囲まれない。

30

【0368】

このため、第9流体通路68iにおいてシール部材70によって囲まれない部位まで流れた流体は、バルブ外壁部61の外周面611と筒部11の内周面16との隙間からバルブ60の裏側へ向かって流れる。

【0369】

また、バルブ60を第8バルブ位置に位置付けた場合、第7流体通路68gは、第1周方向DRc1側の3列が10個の開口部91a～92fに対向しない。そして、第7流体通路68gにおける10個の開口部91a～92fに対向しない3列の部位のうち、第1周方向DRc1側の2列の部位は、シール部材70によって囲まれない。

40

【0370】

このため、バルブ60を第8バルブ位置に位置付けた場合、第7流体通路68gと第9流体通路68iとは、バルブ外壁部61の外周面611と筒部11の内周面16との隙間によって形成される隙間流路GFによって連通する。したがって、第9流体通路68iからバルブ60の裏側へ向かって流出した流体は、第7流体通路68gにおける10個の開口部91a～92fに対向しない部位から第7流体通路68gへ流入する。これにより、第2流体入口部91bから流入した流体は、第9流体通路68i、隙間流路GFおよび第

50

7 流体通路 6 8 g を介して第 3 流体出口部 9 2 c へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。

【 0 3 7 1 】

ただし、第 4 流体入口部 9 1 d は、第 1 2 流体通路 6 8 m によって閉塞されるため、流体をバルブ収容空間 A S 内に流入させない。第 3 流体入口部 9 1 c は、第 1 3 流体通路 6 8 n によって閉塞されるため、流体をバルブ収容空間 A S 内に流入させない。第 5 流体出口部 9 2 e は、第 1 0 閉塞部 6 9 j によって閉塞され、第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d のいずれにも連通しないため、流体を流出させない。

【 0 3 7 2 】

この場合、第 1 1 流体通路 6 8 k は、第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d のうちのいずれか 1 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 9 2 a ~ 第 4 流体出口部 9 2 d のいずれか 2 つへ導く第 2 流路部として機能する。そして、第 8 バルブ位置は、第 2 流路部として機能する第 6 流体通路 6 8 f に流体を流通する第 2 回転位置の一例に対応する。

10

【 0 3 7 3 】

また、第 1 4 流体通路 6 8 r は、第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d のうちのいずれか 1 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 9 2 a ~ 第 4 流体出口部 9 2 d のいずれか 1 つへ導く第 1 流路部として機能する。そして、第 8 バルブ位置は、第 1 流路部として機能する第 1 4 流体通路 6 8 r に流体を流通する第 1 回転位置の一例に対応する。

20

【 0 3 7 4 】

バルブ 6 0 を第 9 バルブ位置に位置付けた場合、第 1 2 流体通路 6 8 m は、流体流れ上流側が第 1 流体入口部 9 1 a に連通し、流体流れ下流側が第 4 流体出口部 9 2 d に連通する。また、第 1 3 流体通路 6 8 n は、流体流れ上流側が第 3 流体入口部 9 1 c に連通し、流体流れ下流側が第 1 流体出口部 9 2 a に連通する。そして、第 1 4 流体通路 6 8 r は、流体流れ上流側が第 2 流体入口部 9 1 b に連通し、流体流れ下流側が第 3 流体出口部 9 2 c に連通する。また、第 1 5 流体通路 6 8 s は、流体流れ上流側が第 4 流体入口部 9 1 d に連通し、流体流れ下流側が第 6 流体出口部 9 2 f に連通する。そして、第 1 0 閉塞部 6 9 j が第 2 流体出口部 9 2 b を閉塞する。第 1 1 閉塞部 6 9 k が第 5 流体出口部 9 2 e を閉塞する。

30

【 0 3 7 5 】

これにより、第 1 流体入口部 9 1 a から流入した流体は、第 1 2 流体通路 6 8 m を介して第 4 流体出口部 9 2 d へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。また、第 3 流体入口部 9 1 c から流入した流体は、第 1 3 流体通路 6 8 n を介して第 1 流体出口部 9 2 a へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。そして、第 2 流体入口部 9 1 b から流入した流体は、第 1 4 流体通路 6 8 r を介して第 3 流体出口部 9 2 c へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。さらに、第 4 流体入口部 9 1 d から流入した流体は、第 1 5 流体通路 6 8 s を介して第 6 流体出口部 9 2 f へ導かれて、流体制御弁 1 の外部へ流れる。

【 0 3 7 6 】

ただし、第 2 流体出口部 9 2 b は、第 1 0 閉塞部 6 9 j によって閉塞され、第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d のいずれにも連通しないため、流体を流出させない。第 5 流体出口部 9 2 e は、第 1 1 閉塞部 6 9 k によって閉塞され、第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d のいずれにも連通しないため、流体を流出させない。

40

【 0 3 7 7 】

この場合、第 1 2 流体通路 6 8 m、第 1 3 流体通路 6 8 n、第 1 4 流体通路 6 8 r および第 1 5 流体通路 6 8 s それぞれは、第 1 流体入口部 9 1 a ~ 第 4 流体入口部 9 1 d のうちのいずれか 1 つから流入する流体を自身が連通する第 1 流体出口部 9 2 a ~ 第 4 流体出口部 9 2 d のいずれか 1 つへ導く第 1 流路部として機能する。そして、第 9 バルブ位置は、第 1 流路部として機能する第 1 2 流体通路 6 8 m、第 1 3 流体通路 6 8 n、第 1 4 流体通路 6 8 r および第 1 5 流体通路 6 8 s それぞれに流体を流通する第 1 回転位置の一例に

50

対応する。

【0378】

バルブ60を第10バルブ位置に位置付けた場合、第15流体通路68sは、流体流れ上流側が第2流体入口部91bに連通し、流体流れ下流側が第3流体出口部92cに連通する。そして、第12流体通路68mが第1流体入口部91aを閉塞する。第13流体通路68nが第1流体出口部92aを閉塞する。第11閉塞部69kが第2流体出口部92bを閉塞する。第1閉塞部69aが第4流体出口部92dを閉塞する。第2流体通路68bがいずれも出口ポートである第5流体出口部92eおよび第6流体出口部92fに連通し、これら第5流体出口部92eおよび第6流体出口部92fを閉塞する。また、第3流体入口部91cには、第1流体通路68aにおける第1周方向DRc1側の端部が対向する。第4流体入口部91dには、第3流体通路68cにおける第1周方向DRc1側の端部が対向する。

10

【0379】

これにより、第2流体入口部91bから流入した流体は、第15流体通路68sを介して第3流体出口部92cへ導かれて、流体制御弁1の外部へ流れる。ただし、第1流体入口部91aは、第12流体通路68mによって閉塞されるため、流体をバルブ収容空間AS内に流入させない。第1流体出口部92aは、第13流体通路68nによって閉塞され、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのいずれにも連通しないため、流体を流出させない。第2流体出口部92bは、第11閉塞部69kによって閉塞され、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのいずれにも連通しないため、流体を流出させない。第2流体出口部92bは、第11閉塞部69kによって閉塞され、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのいずれにも連通しないため、流体を流出させない。第4流体出口部92dは、第1閉塞部69aによって閉塞され、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのいずれにも連通しないため、流体を流出させない。第5流体出口部92eおよび第6流体出口部92fは、第2流体通路68bによって閉塞され、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのいずれにも連通しないため、流体を流出させない。

20

【0380】

また、バルブ60を第10バルブ位置に位置付けた場合、第1流体通路68aは、第2周方向DRc2側の2列が10個の開口部91a～92fに対向しない。

【0381】

そして、第1流体通路68aにおける10個の開口部91a～92fに対向しない2列の部位のうち、第2周方向DRc2側の部位は、シール部材70における第2周方向DRc2側の端部よりさらに第2周方向DRc2側に位置付けられる。このため、第1流体通路68aにおける10個の開口部91a～92fに対向しない2列の部位のうち、第2周方向DRc2側の部位は、シール部材70によって囲まれない。

30

【0382】

また、バルブ60を第10バルブ位置に位置付けた場合、第3流体通路68cは、第2周方向DRc2側の2列が10個の開口部91a～92fに対向しない。

【0383】

そして、第2流体通路68bにおける10個の開口部91a～92fに対向しない2列の部位のうち、第2周方向DRc2側の部位は、シール部材70における第1周方向DRc1側よりさらに第2周方向DRc2側に位置付けられる。このため、第2流体通路68bにおける10個の開口部91a～92fに対向しない部位のうち、第2周方向DRc2側の部位は、シール部材70によって囲まれない。

40

【0384】

このため、バルブ60を第10バルブ位置に位置付けた場合、第1流体通路68aと第3流体通路68cとは、バルブ外壁部61の外周面611と筒部11の内周面16との隙間によって形成される隙間流路GFによって連通する。しかし、第1流体通路68aが対向する第3流体入口部91cおよび第3流体通路68cが対向する第4流体出口部92dは、いずれも入口ポートである。このため、互いに入口ポートに接続される第1流体通路

50

68aと第3流体通路68cとの間には流体が流れない。したがって第3流体入口部91cおよび第4流体出口部92dからバルブ収容空間AS内に流体が流入しない。

【0385】

この場合、第15流体通路68sは、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのうちのいずれか1つから流入する流体を自身が連通する第1流体出口部92a～第4流体出口部92dのいずれか1つへ導く第1流路部として機能する。そして、第10バルブ位置は、第1流路部として機能する第15流体通路68sに流体を流通する第1回転位置の一例に対応する。

【0386】

このように、バルブ60を第1バルブ位置～第10バルブ位置に切り替えることで、回転モードの切り替えパターンを10個のうちのいずれかに切り替える。そして、各切り替えパターンにおいて、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのうち、流体が流入する流体入口部を切り替えるとともに、第1流体出口部92a～第6流体出口部92fのうち流体を流出する流体出口部を切り替えることができる。

10

【0387】

以上の如く、本実施形態の流体制御弁1は、シール部材70に対向しない第7流体通路68gと第9流体通路68iとを連通させる隙間流路GFを有する。

【0388】

これによれば、バルブ外壁部61に形成される流路以外に、バルブ外壁部61の外周面611と筒部11の内周面16との間にも意図的に流体を流す流路を形成することができ、流体の流し方の自由度を向上させることができる。このため、流体制御弁1の切り替えパターンを増やすことができる。

20

【0389】

(第3実施形態)

次に、第3実施形態について、図23および図24を参照して説明する。本実施形態では、バルブ60の形状が第2実施形態と相違している。これ以外は、第2実施形態と同様である。このため、本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について主に説明し、第1実施形態と同様の部分について説明を省略することができる。

【0390】

本実施形態のバルブ60は、図23および図24に示すように、5段目開口部に対向する部位の形状が異なっている。そして、バルブ60は、バルブ外壁部61における5段目開口部に対向する部位に、常時流路部68tが形成されている。常時流路部68tは、第3流体出口部92cおよび第4流体入口部91dに対向する位置に形成されている。

30

【0391】

常時流路部68tは、第3流体出口部92cおよび第4流体入口部91dへの流体の流入出を切り替え不可能とする流路部であって、第4流体入口部91dから流入する流体を常に第3流体出口部92cへ導くものである。すなわち、常時流路部68tは、常時、流体が流れる構成となっている。

【0392】

常時流路部68tは、5段目且つ1列目の区画～5段目且つ10列目の区画が組み合わされた形状となっている。常時流路部68tは、5段目開口部に対応する部位において、周方向DRcの全域に亘って軸心CL側に凹んで形成されている。そして、バルブ60は、バルブ外壁部61の5段目開口部に対応する部位の周方向DRcの全域において、軸側リブ66aが有しない形状となっている。

40

【0393】

そして、図24に示すように、常時流路部68tは、隙間流路GFに連通している。このため、常時流路部68tは、第4流体入口部91dから流入する流体を、隙間流路GFを介して、第1流体出口部92a～第6流体出口部92fのうちの隙間流路GFに連通する出口部へ導くことができる。また、常時流路部68tは、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのうちの隙間流路GFに連通する入口部から流入する流体を、隙間流路

50

G Fを介して、第3流体出口部92cへ導くことができる。

【0394】

これによれば、常時流体を流すことができる流路部を設けることで、流体の流し方の自由度を向上させることができる。このため、流体制御弁1の切り替えパターンを増やすことができる。

【0395】

(第4実施形態)

次に、第4実施形態について、図25～図26を参照して説明する。本実施形態では、バルブ60の形状が第1実施形態と相違している。これ以外は、第1実施形態と同様である。このため、本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について主に説明し、第1実施形態と同様の部分について説明を省略することがある。

10

【0396】

本実施形態のバルブ60は、図25および図26に示すように、複数の流体通路64の径方向DRrの大きさを制限する内筒部67を有する。内筒部67は、円筒状であって、中心軸が軸心CLと同軸上となるように形成されている。

【0397】

内筒部67は、図25に示すように、バルブ60の内側において、軸心方向DRaに沿って、第1軸心方向DRa1側の端部から第2軸心方向DRa2側の端部まで形成されている。そして、内筒部67は、第1軸心方向DRa1から第2軸心方向DRa2に向かって外径が小さくなる略円錐形状に形成されている。すなわち、内筒部67は、第2軸心方向DRa2側が頂点側であって、第1軸心方向DRa1側が底側である略円錐形状に形成されている。換言すれば、内筒部67は、軸心CLに直交する断面において、第1軸心方向DRa1から第2軸心方向DRa2に向かうほど軸心CLから外殻までの距離が小さくなっている。

20

【0398】

また、内筒部67は、筒部11に沿った円錐形状となっている。すなわち、内筒部67の外殻を形成する外側面671は、筒部11と相似の円錐形の側面に沿った形状である。換言すれば、内筒部67の外側面671は、筒部11の内周面16と互いに対向する部位が略平行になっており、外側面671と内周面16との径方向DRrの距離が略一定となっている。

30

【0399】

ここで、外側面671と内周面16との径方向DRrの距離を距離Dとする。本実施形態によれば、1段目、2段目、3段目および4段目のいずれかの区画に形成される第1流体通路64a～第10流体通路64jそれぞれの距離Dが一定となる。

【0400】

ところで、第1実施形態では、1段目、2段目、3段目および4段目のいずれかの区画に形成される第1流体通路64a～第10流体通路64jそれぞれの径方向DRrの距離は、第1軸心方向DRa1側から第2軸心方向DRa2側に向かうほど小さくなっている。このため、第1流体通路64a～第10流体通路64jそれぞれを流れる流体は、軸心方向DRaに異なる段に流れる際に、流路面積が小さくなり、圧力損失が生じる虞がある。

40

【0401】

これに対して、1段目、2段目、3段目および4段目のいずれかの区画に形成される第1流体通路64a～第10流体通路64jそれぞれの距離Dが一定となっているため、流路面積が小さくなることに起因する圧力損失の発生を抑制することができる。

【0402】

その他については、第1実施形態と同様である。本実施形態の流体制御弁1は、第1実施形態と共通の構成または均等な構成から奏される効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

【0403】

50

(第5実施形態)

次に、第5実施形態について、図27～図29を参照して説明する。本実施形態では、ハウジング10に駆動部30およびハウジングカバー20を取り付ける方法が第1実施形態と相違している。これ以外は、第1実施形態と同様である。このため、本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について主に説明し、第1実施形態と同様の部分について説明を省略することがある。

【0404】

図27に示すように、筒部11の第1軸心方向DRa1側には、ハウジングカバー20を取り付けるための爪部111に加えてハウジングカバー20を固定するためのねじ部材Sが挿入されるハウジングねじ穴113が設けられている。

10

【0405】

また、ハウジングカバー20は、筒部11に設けられたハウジングねじ穴113に挿入されるねじ部材Sが挿入されるカバーねじ受部26を有する。そして、図29に示すように、ハウジングねじ穴113およびカバーねじ受部26は、互いの中心軸が一致している。そして、ハウジングカバー20は、ハウジングねじ穴113およびカバーねじ受部26に挿入されるねじ部材Sによって締め付けられて固定される。換言すれば、ハウジングカバー20は、筒部11に対してスナップフィットにより固定されるとともに、ねじ部材Sによって固定されている。ねじ部材Sは、例えば、皿ねじ、タッピングネジ等の各種ねじを採用することができる。

【0406】

そして、駆動部30は、筒部11にハウジングカバー20を取り付けるためのねじ部材Sによってハウジングカバー20に固定されている。すなわち、ハウジングカバー20および駆動部30は、共通のねじ部材Sによって筒部11に共締めされて固定されている。

20

【0407】

以上の如く、本実施形態では、駆動部30およびハウジングカバー20は、共通のねじ部材Sでハウジング10に共締めされて固定される。

【0408】

これによれば、ハウジング10に対する駆動部30およびハウジングカバー20の組付け、固定に必要な部品点数を低減できる。

【0409】

(第5実施形態の変形例)

上述の第5実施形態では、ハウジングカバー20が筒部11に対してスナップフィットにより固定されるとともに、ねじ部材Sによって固定されている例について説明したが、これに限定されない。例えば、ハウジングカバー20および駆動部30が共通のねじ部材Sによって筒部11に共締めされている場合、図30および図31に示すように、ハウジングカバー20は、筒部11に対してスナップフィットにより固定されない構成であってもよい。この場合、流体制御弁1は、筒部11に爪部111が設けられておらず、ハウジングカバー20に係受部25が設けられていない構成であってもよい。

30

【0410】

(第6実施形態)

次に、第6実施形態について、図32を参照して説明する。本実施形態では、付勢部80の設置方法が第1実施形態と相違している。これ以外は、第1実施形態と同様である。このため、本実施形態では、第1実施形態と異なる部分について主に説明し、第1実施形態と同様の部分について説明を省略することがある。

40

【0411】

本実施形態のバルブ60は、図32に示すように、第1軸心方向DRa1側に第1軸心方向DRa1側に向かって突出する凸部114が設けられている。凸部114は、圧縮コイルばねで構成される付勢部80の内側に設けられている。

【0412】

付勢部80は、軸心CLに平行な断面がL字状に形成されており、その径方向内側の面

50

が、バルブ60の第1軸心方向DRa1側に設けられた凸部460に摺接し、第1軸心方向DRa1側の面がバルブ60の第1軸心方向DRa1側の面に摺接している。

【0413】

これによれば、スプリングガイド81は、付勢部80の径方向DRrの位置ずれを抑制するとともに、付勢部80の付勢力をバルブ60に伝達することができる。

【0414】

その他については、第1実施形態と同様である。本実施形態の流体制御弁1は、第1実施形態と共通の構成または均等な構成から奏される効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

【0415】

その他については、第1実施形態と同様である。本実施形態の流体制御弁1は、第1実施形態と共通の構成または均等な構成から奏される効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

【0416】

(他の実施形態)

以上、本開示の代表的な実施形態について説明したが、本開示は、上述の実施形態に限定されることなく、例えば、以下のように種々変形可能である。

【0417】

上述の第1実施形態では、バルブ60には、第1流体入口部42～第4流体入口部47のうちいずれか1つから流入する流体を第1流体出口部41～第4流体出口部48のいずれか1つへ導く流体通路と、第1流体入口部42～第4流体入口部47のうちいずれか1つから流入する流体を分割して第1流体出口部41～第4流体出口部48のうち複数へ導く流体通路と、第1流体入口部42～第4流体入口部47のうち複数から流入する流体を合流させて第1流体出口部41～第4流体出口部48のいずれか1つへ導く流体通路と、第1流体入口部42～第4流体入口部47のうち複数から流入する流体を合流させてから分割して第1流体出口部41～第4流体出口部48の複数へ導く流体通路と、が形成されている例について説明した。また、第2実施形態では、バルブ60には、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのうちいずれか1つから流入する流体を第1流体出口部92a～第4流体出口部92dのいずれか1つへ導く流体通路と、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのうちいずれか1つから流入する流体を分割して第1流体出口部92a～第4流体出口部92dのうち複数へ導く流体通路と、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのうち複数から流入する流体を合流させて第1流体出口部92a～第4流体出口部92dのいずれか1つへ導く流体通路と、第1流体入口部91a～第4流体入口部91dのうち複数から流入する流体を合流させてから分割して第1流体出口部92a～第4流体出口部92dの複数へ導く流体通路と、が形成されている例について説明した。しかし、バルブ60に形成される流体通路の種類は、これに限定されない。

【0418】

たとえば、バルブ60は、複数の入口部のうち複数から流入する流体を合流させてから分割して複数の出口部の複数へ導く流体通路が形成されていない構成であってもよい。すなわち、バルブ60は、複数の入口部のうちいずれか1つから流入する流体を複数の出口部のいずれか1つへ導く流体通路と、複数の入口部のうちいずれか1つから流入する流体を分割して複数の出口部のうち複数へ導く流体通路と、複数の入口部のうち複数から流入する流体を合流させて複数の出口部のいずれか1つへ導く流体通路と、が形成されている構成であってもよい。

【0419】

または、バルブ60は、複数の入口部のうちいずれか1つから流入する流体を複数の出口部のいずれか1つへ導く流体通路、複数の入口部のうちいずれか1つから流入する流体を分割して複数の出口部のうち複数へ導く流体通路、複数の入口部のうち複数から流入する流体を合流させて複数の出口部のいずれか1つへ導く流体通路のうち1つま

10

20

30

40

50

たは2つの流体通路が形成されていない構成であってもよい。すなわち、バルブ60は、複数の入口部のうちの複数から流入する流体を合流させてから分割して複数の出口部の複数へ導く流体通路が形成されるとともに、複数の入口部のうちのいずれか1つから流入する流体を複数の出口部のいずれか1つへ導く流体通路、複数の入口部のうちのいずれか1つから流入する流体を分割して複数の出口部のうちの複数へ導く流体通路、複数の入口部のうちの複数から流入する流体を合流させて複数の出口部のいずれか1つへ導く流体通路のうちの1つまたは2つの流体通路が形成されている構成であってもよい。

【0420】

例えば、バルブ60は、複数の入口部のうちの複数から流入する流体を合流させてから分割して複数の出口部の複数へ導く流体通路に加えて、複数の入口部のうちのいずれか1つから流入する流体を複数の出口部のいずれか1つへ導く流体通路のみが形成されている構成であってもよい。または、バルブ60は、複数の入口部のうちの複数から流入する流体を合流させてから分割して複数の出口部の複数へ導く流体通路に加えて、複数の入口部のうちのいずれか1つから流入する流体を複数の出口部のいずれか1つへ導く流体通路および複数の入口部のうちのいずれか1つから流入する流体を分割して複数の出口部のうちの複数へ導く流体通路、が形成されている構成であってもよい。

10

【0421】

上述の第1実施形態および第2実施形態それぞれでは、バルブ60の形状の一例を示したが、バルブ60の形状はこれらに限定されず、流体制御弁1が用いられるシステム等に応じて種々変形可能である。すなわち、バルブ60に形成される複数の流体通路64は、様々な形状で形成可能である。

20

【0422】

例えば、図33に示すように、10個の開口部40が周方向DRcに2列並び、軸心方向DRaに5段並ぶ形状である場合において、バルブ60は、各段それぞれにおいて周方向DRcの一方側から流入する流体が他方側から流出するように形成されてもよい。この場合、流体通路64は、例えば、図34に示すように、周方向DRcに2つの開口部40を跨るように形成してもよい。

【0423】

また、図35に示すように、8つの開口部40が周方向DRcに2列並び、軸心方向DRaに4段並ぶ形状である場合において、バルブ60は、軸心方向DRaに互いに隣り合う開口部40の一方側から流入する流体が他方側から流出するように形成されてもよい。

30

【0424】

この場合、流体通路64は、例えば、図36に示すように、軸心方向DRaに2つの開口部40を跨るように形成してもよい。

【0425】

また、図37および図38に示すように、バルブ60は、複数の開口部40のうち、1つの開口部40から流入する流体が2つの開口部40から流出するように形成されてもよい。または、図39および図40に示すように、バルブ60は、複数の開口部40のうち、2つの開口部40から流入する流体が1つの開口部40から流出するように形成されてもよい。

40

【0426】

この場合、流体通路64は、例えば、図41の破線に示すように、軸心方向DRaに2つの開口部40を跨るとともに、周方向DRcに2つの開口部40を跨るように形成してもよい。

【0427】

また、図42に示すように、バルブ60は、複数の開口部40のうち、3つの開口部40から流入する流体が2つの開口部40から流出するように形成されてもよい。または、図43に示すように、バルブ60は、複数の開口部40のうち、2つの開口部40から流入する流体が3つの開口部40から流出するように形成されてもよい。または、図44に示すように、バルブ60は、複数の開口部40のうち、1つの開口部40から流入する流

50

体が4つの開口部40から流出するように形成されてもよい。または、図45に示すように、バルブ60は、複数の開口部40のうち、4つの開口部40から流入する流体が1つの開口部40から流出するように形成されてもよい。

【0428】

この場合、流体通路64は、例えば、図46の破線に示すように、軸心方向DRaに3つの開口部40を跨るとともに、軸心方向DRaの一方側端部および他方側端部において周方向DRcに2つの開口部40を跨るように形成してもよい。

【0429】

また、図47に示すように、バルブ60は、複数の開口部40のうち、1つの開口部40から流入する流体が6つの開口部40から流出するように形成されてもよい。または、図48に示すように、バルブ60は、複数の開口部40のうち、6つの開口部40から流入する流体が1つの開口部40から流出するように形成されてもよい。または、図49に示すように、バルブ60は、複数の開口部40のうち、3つの開口部40から流入する流体が4つの開口部40から流出するように形成されてもよい。または、図50に示すように、バルブ60は、複数の開口部40のうち、5つの開口部40から流入する流体が2つの開口部40から流出するように形成されてもよい。または、図示しないが、バルブ60は、複数の開口部40のうち、2つの開口部40から流入する流体が5つの開口部40から流出するように形成されてもよい。または、図示しないが、バルブ60は、複数の開口部40のうち、4つの開口部40から流入する流体が3つの開口部40から流出するように形成されてもよい。

【0430】

この場合、流体通路64は、例えば、図51の破線に示すように、軸心方向DRaに4つの開口部40を跨るとともに、軸心方向DRaの一方側端部および他方側端部において周方向DRcに2つの開口部40を跨るように形成してもよい。さらに、周方向DRcに2つの開口部40を跨る部分においては、軸心方向DRaにも2つの開口部40を跨るように形成してもよい。

【0431】

また、図52に示すように、バルブ60は、複数の開口部40のうち、1つの開口部40から流入する流体が7つの開口部40から流出するように形成されてもよい。

【0432】

この場合、流体通路64は、例えば、図53の破線に示すように、軸心方向DRaに4つの開口部40を跨るとともに、周方向DRcに2つの開口部40を跨るように形成されてもよい。すなわち、バルブ60が複数の開口部40全てに対向する位置に位置付けられた際、開口部40それぞれを仕切る仕切部50に対向するいずれの位置にもリブ66が形成されない。このように構成される流体通路64は、第5流路部に対応する。

【0433】

上記説明した流体通路64の形状は、一例であってこれに限定されない。流体通路64の様々な形状について、第1実施形態の図10および図11と同様の模式図を用いて図54～図66を参照して説明する。図54～図68では、太線で囲まれた格子がバルブ60における複数の開口部40に対向する部位を示す。また、格子のうち、実線は、リブ66が形成されている部位を示す。破線は、リブ66が形成されていない部位を示す。

【0434】

周方向DRcに互いに隣り合う開口部40の一方側から流入する流体を他方側から流出させる場合、流体通路64は、図54に示すように、これら互いに隣り合う開口部40を仕切る仕切部50に対向する位置にリブ66が形成されない構成であればよい。この場合、流体通路64は、2つの区画の全てをリブ66が囲む形状であってもよいし、周方向DRcの一方側、または、他方側に軸側リブ66aが設けられていない形状であってもよい。

【0435】

軸心方向DRaに互いに隣り合う開口部40の一方側から流入する流体を他方側から流

10

20

30

40

50

出させる場合、流体通路 6 4 は、図 5 5 に示すように、これら互いに隣り合う開口部 4 0 を仕切る仕切部 5 0 に対向する位置にリブ 6 6 が形成されない構成であればよい。この場合、流体通路 6 4 は、2 つの区画の全てをリブ 6 6 が囲む形状であってもよいし、軸心方向 D R a の一方側、または、他方側に周側リブ 6 6 b が設けられていない形状であってもよい。

【 0 4 3 6 】

周方向 D R c に互いに隣り合う 3 つの開口部 4 0 の 1 つから流入する流体を残り 2 つから流出させる場合、流体通路 6 4 は、これら互いに隣り合う 3 つの開口部 4 0 それぞれを仕切る仕切部 5 0 に対向する位置にリブ 6 6 が形成されない構成であればよい。

【 0 4 3 7 】

例えば、図 5 6 に示すように、周方向 D R c に互いに隣り合う 3 つの開口部 4 0 のうちの真ん中の開口部 4 0 から流入する流体を当該真ん中の開口部 4 0 に対して周方向 D R c の一方側および他方側それぞれの開口部 4 0 から流出させる場合について検討する。この場合、流体通路 6 4 は、真ん中の開口部 4 0 の周方向 D R c の一方側および他方側それぞれを仕切る仕切部 5 0 に対向する位置に軸側リブ 6 6 a が設けられていない形状であってもよい。

【 0 4 3 8 】

軸心方向 D R a に互いに隣り合う 3 つの開口部 4 0 の 1 つから流入する流体を残り 2 つから流出させる場合、流体通路 6 4 は、これら互いに隣り合う 3 つの開口部 4 0 それぞれを仕切る仕切部 5 0 に対向する位置にリブ 6 6 が形成されない構成であればよい。

【 0 4 3 9 】

例えば、図 5 7 に示すように、軸心方向 D R a に互いに隣り合う 3 つの開口部 4 0 のうちの真ん中の開口部 4 0 から流入する流体を当該真ん中の開口部 4 0 に対して軸心方向 D R a の一方側および他方側それぞれの開口部 4 0 から流出させる場合について検討する。この場合、流体通路 6 4 は、真ん中の開口部 4 0 の軸心方向 D R a の一方側および他方側それぞれを仕切る仕切部 5 0 に対向する位置に周側リブ 6 6 b が設けられていない形状であってもよい。

【 0 4 4 0 】

流体を流入させる開口部 4 0 に対して軸心方向 D R a および周方向 D R c それぞれに流体を流出させる開口部 4 0 を設ける場合、流体通路 6 4 は、これら互いに隣り合う複数の開口部 4 0 それぞれを仕切る仕切部 5 0 に対向する位置にリブ 6 6 が形成されない構成であればよい。

【 0 4 4 1 】

例えば、図 5 8 に示すように、流体を流入させる開口部 4 0 に対して軸心方向 D R a の一方側または両側に流体を流出させる開口部 4 0 を設けるとともに、周方向 D R c の一方側のみ流体を流出させる開口部 4 0 を設ける場合について検討する。この場合、流体通路 6 4 は、流体を流出させる開口部 4 0 と流体を流入させる開口部 4 0 とを仕切る仕切部 5 0 に対向する位置それぞれに軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b が設けられていない形状であってもよい。

【 0 4 4 2 】

また、図 5 9 に示すように、流体を流入させる開口部 4 0 に対して軸心方向 D R a の一方側または両方側に流体を流出させる開口部 4 0 を設けるとともに、周方向 D R c の両側に流体を流出させる開口部 4 0 を設ける場合について検討する。この場合、流体通路 6 4 は、流体を流出させる開口部 4 0 と流体を流入させる開口部 4 0 とを仕切る仕切部 5 0 に対向する位置それぞれに軸側リブ 6 6 a および周側リブ 6 6 b が設けられていない形状であってもよい。

【 0 4 4 3 】

また、図 6 0 に示すように、流体を流入させる開口部 4 0 に対して周方向 D R c の一方側のみ流体を流出させる開口部 4 0 を設けるとともに、軸心方向 D R a に流体を流出させる開口部 4 0 を設けない場合について検討する。この場合、流体通路 6 4 は、流体を流

10

20

30

40

50

出させる開口部 40 と流体を流入させる開口部 40 とを仕切る仕切部 50 に対向する位置それぞれに軸側リブ 66 a が設けられていない形状であってもよい。

【0444】

また、図 6 1 に示すように、流体を流入させる開口部 40 に対して軸心方向 DR a の一方側のみ流体を流出させる開口部 40 を設けるとともに、周方向 DR c に流体を流出させる開口部 40 を設けない場合について検討する。この場合、流体通路 64 は、流体を流出させる開口部 40 と流体を流入させる開口部 40 とを仕切る仕切部 50 に対向する位置それぞれに周側リブ 66 b が設けられていない形状であってもよい。

【0445】

流体を流入させる開口部 40 を周方向 DR c および軸心方向 DR a の少なくとも一方に並べるとともに、流体を流出させる開口部 40 を周方向 DR c および軸心方向 DR a の少なくとも一方に並べる場合、流体通路 64 は、これら互いに隣り合う複数の開口部 40 それぞれを仕切る仕切部 50 に対向する位置にリブ 66 が形成されない構成であればよい。

10

【0446】

例えば、図 6 2 に示すように、流体を流入させる開口部 40 を周方向 DR c および軸心方向 DR a それぞれに並べるとともに、流体を流出させる開口部 40 を周方向 DR c に並べる場合について検討する。この場合、流体通路 64 は、流体を流出させる開口部 40 と流体を流入させる開口部 40 とを仕切る仕切部 50 に対向する位置それぞれに軸側リブ 66 a および周側リブ 66 b が設けられていない形状であってもよい。

【0447】

また、図 6 3 に示すように、流体を流入させる開口部 40 を周方向 DR c に並べるとともに、流体を流出させる開口部 40 を軸心方向 DR a および周方向 DR c それぞれに並べる場合について検討する。この場合、流体通路 64 は、流体を流出させる開口部 40 と流体を流入させる開口部 40 とを仕切る仕切部 50 に対向する位置それぞれに軸側リブ 66 a および周側リブ 66 b が設けられていない形状であってもよい。

20

【0448】

流体を流入させる開口部 40 と、流体を流出させる開口部 40 とを軸心方向 DR a に互いに隣り合わない位置に設ける場合、これら互いに隣り合わない開口部 40 を連通させる流体通路 64 は、これら互いに隣り合わない開口部 40 それぞれを仕切る外周仕切部 53 に対向する位置に軸側リブ 66 a が形成されない。

30

【0449】

例えば、図 6 4 に示すように、第 1 周方向 DR c 1 側の端部における流体を流入させる開口部 40 を端部流体入口部とし、第 1 周方向 DR c 1 側の端部における流体を流出させる開口部 40 を端部流体出口部とする。この場合、流体通路 64 は、端部流体入口部を仕切る軸側仕切部 52 のうち、端部流体入口部に対して周方向 DR c に開口部 40 が存在しない側の軸側仕切部 52 に対向する位置に軸側リブ 66 a が設けられない形状であってもよい。また、流体通路 64 は、端部流体出口部を仕切る軸側仕切部 52 のうち、端部流体出口部に対して周方向 DR c に開口部 40 が存在しない側の軸側仕切部 52 に対向する位置に軸側リブ 66 a が設けられない形状であってもよい。

【0450】

また、図 6 5 に示すように、端部流体出口部が軸心方向 DR a に 2 つ並んでいる場合、流体通路 64 は、2 つの端部流体出口部それぞれを仕切る軸側仕切部 52 のうち、端部流体出口部に対して周方向 DR c に開口部 40 が存在しない側の軸側仕切部 52 に対向するそれぞれの位置に軸側リブ 66 a が設けられない形状であってもよい。

40

【0451】

また、図 6 6 に示すように、端部流体入口部が軸心方向 DR a に 2 つ並んでいる場合、流体通路 64 は、2 つの端部流体入口部それぞれを仕切る軸側仕切部 52 のうち、端部流体入口部に対して周方向 DR c に開口部 40 が存在しない側の軸側仕切部 52 に対向するどちらか一方の位置に軸側リブ 66 a が設けられない形状であってもよい。

【0452】

50

隙間流路 G F を介して流体を流入させる開口部 4 0 から流体を流出させる開口部 4 0 へ流体を導く構成を設ける場合、隙間流路 G F は、これら流体を流入させる開口部 4 0 および流体を流出させる開口部 4 0 に直接連通する流体通路 6 4 に連通する。そして、流体を流入させる開口部 4 0 および流体を流出させる開口部 4 0 に直接連通する流体通路 6 4 は、一部が軸側リブ 6 6 a または周側リブ 6 6 b によって仕切られない。

【 0 4 5 3 】

例えば、図 6 7 に示すように、第 1 周方向 D R c 1 側の端部に流体を流入させる開口部 4 0 が設けられ、第 2 周方向 D R c 2 側の端部における流体を流出させる開口部 4 0 が設けられるとする。この場合、第 1 周方向 D R c 1 側の端部の開口部 4 0 に対向する流体通路 6 4 は、第 1 周方向 D R c 1 側に軸側リブ 6 6 a が設けられない形状であってもよい。また、第 2 周方向 D R c 2 側の端部の開口部 4 0 に対向する流体通路 6 4 は、第 2 周方向 D R c 2 側に軸側リブ 6 6 a が設けられない形状であってもよい。そして、隙間流路 G F は、これら軸側リブ 6 6 a が設けられない部位に接続されてもよい。

10

【 0 4 5 4 】

また、図 6 8 に示すように、第 1 周方向 D R c 1 側の端部に流体を流入させる開口部 4 0 および流体を流出させる開口部 4 0 が設けられるとする。この場合、これらの開口部 4 0 に対向する流体通路 6 4 は、第 1 軸心方向 D R a 1 側に周側リブ 6 6 b が設けられない形状であってもよい。そして、隙間流路 G F は、これら周側リブ 6 6 b が設けられない部位に接続されてもよい。

【 0 4 5 5 】

以上のように、バルブ 6 0 の形状は、種々変形可能である。また、バルブ 6 0 だけでなく、流体制御弁 1 を構成する各種構成部品も、下記のように種々変形可能である。

20

【 0 4 5 6 】

上述の実施形態では、8つの開口部 4 1 ~ 4 8 のうち、入口ポートと出口ポートとがそれぞれ4つであって、同じ数量である例について説明したが、これに限定されない。例えば、8つの開口部 4 1 ~ 4 8 のうち、3つが入口ポートであって5つが出口ポート等、入口ポートの数量と出口ポートの数量とが異なる構成であってもよい。

【 0 4 5 7 】

上述の実施形態では、シール部材 7 0 に形成される貫通穴 7 1 の貫通穴列数が開口列数より2列多く設定されており、8つの開口部 4 1 ~ 4 8 より周方向 D R c の一方側および他方側それぞれに1列ずつ設けられている例について説明したが、これに限定されない。例えば、貫通穴列数および開口列数は、同じ列数で設定されていてもよい。または、貫通穴列数は、開口列数より1列多く設定されており、8つの開口部 4 1 ~ 4 8 より周方向 D R c の一方側および他方側のどちらか一方に1列設けられていてもよい。また、貫通穴列数は、開口列数より3列以上多く設定されており、8つの開口部 4 1 ~ 4 8 より周方向 D R c の一方側および他方側のそれぞれに1列以上設けられていてもよい。

30

【 0 4 5 8 】

上述の実施形態では、第 9 流体通路 6 4 i がバルブ外壁部 6 1 における8つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向しない位置においてシール部材 7 0 によって囲まれている例について説明したが、これに限定されない。例えば、第 9 流体通路 6 4 i は、バルブ外壁部 6 1 における8つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向しない位置においてシール部材 7 0 によって囲まれていない構成であってもよい。

40

【 0 4 5 9 】

上述の実施形態では、第 9 流体通路 6 4 i が互いに隣り合わない第 2 流体入口部 4 4 および第 1 流体出口部 4 1 を連通させる例について説明したが、これに限定されない。例えば、第 9 流体通路 6 4 i は、互いに隣り合う第 1 流体入口部 4 2 および第 2 流体出口部 4 3 を、バルブ外壁部 6 1 における8つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向しない部位を介して連通させる構成であってもよい。

【 0 4 6 0 】

上述の実施形態では、第 1 流体通路 6 4 a ~ 第 1 0 流体通路 6 4 j がバルブ外壁部 6 1

50

において10セル形成されている例について説明したが、これに限定されない。例えば、第1流体通路64a～第10流体通路64jは、バルブ外壁部61において8セル以上形成されていれば、10セルより少ない構成であってもよいし、10セルより多い構成であってもよい。

【0461】

上述の実施形態では、バルブ60が周方向DRcに2列並ぶ8つの開口部41～48に対して、対向する4つの流路部が1列毎に変化するよう周方向DRcに回転する例について説明したが、これに限定されない。例えば、バルブ60は、周方向DRcに2列並ぶ8つの開口部41～48に対して、対向する4つの流路部が2列毎に変化するよう周方向DRcに回転する構成であってもよい。

10

【0462】

上述の実施形態では、シール部材70が、バルブ外壁部61に対向する摺動部72と筒部11に対向する押圧部73とを有し、摺動部72および押圧部73が互いに異なる材料によって構成されている例について説明したが、これに限定されない。例えば、シール部材70は、摺動部72と押圧部73とを有さない構成であって、バルブ外壁部61に対向する部位と筒部11に対向する部位とが同じ材料によって構成されていてもよい。

【0463】

上述の実施形態では、流体制御弁1が円錐形状のバルブ60を軸心方向DRaに付勢する付勢部80を備える例について説明したが、これに限定されない。例えば、流体制御弁1は、付勢部80を備えない構成であってもよい。

20

【0464】

上述の実施形態では、バルブ外壁部61に平行な円錐形の母線と軸心CLとのなす内角が5deg以上である例について説明したが、これに限定されない。例えば、バルブ60は、バルブ外壁部61に平行な円錐形の母線と軸心CLとのなす内角が5degより小さい角度となるよう形成されていてもよい。

【0465】

上述の実施形態では、筒部11におけるバルブ收容空間ASを形成する内周面16が、バルブ外壁部61と相似の円錐形の側面に沿った形状である例について説明したが、これに限定されない。例えば、筒部11におけるバルブ收容空間ASを形成する内周面16が、バルブ外壁部61と相似しない円錐形の側面に沿った形状であってもよい。

30

【0466】

上述の実施形態では、バルブ60、カバーシール23およびハウジングカバー20がハウジング10に対して第1軸心方向DRa1側から着脱可能である例について説明したが、これに限定されない。例えば、バルブ60、カバーシール23およびハウジングカバー20は、ハウジング10に対して第1軸心方向DRa1側から着脱可能となっていない構成であってもよい。

【0467】

上述の実施形態では、ハウジングカバー20がハウジング10にスナップフィットにより固定されている例について説明したが、これに限定されない。例えば、ハウジングカバー20は、ハウジング10にスナップフィットとは異なる方法であって、例えば、接着剤等によって固定されてもよい。

40

【0468】

上述の実施形態では、バルブ60に設けられるストッパ63がハウジングカバー20に対向する部位とは異なる部位に設けられている例について説明したが、これに限定されない。例えば、ストッパ63は、ハウジングカバー20に対向する部位に設けられる構成であってもよい。

【0469】

上述の実施形態では、ハウジング10の底部12に回転規制部122が形成される例について説明したが、これに限定されない。例えば、回転規制部122は、ハウジング10における内周面16等、底部12とは異なる部位に形成されていてもよい。

50

【0470】

上述の実施形態では、ストッパ63が軸心方向DRaに延びて形成されている例について説明したが、これに限定されない。例えば、ストッパ63は、径方向DRr等、軸心方向DRaとは異なる方向に延びる構成であってもよい。

【0471】

上述の実施形態では、複数の開口部40が軸心方向DRaに4つまたは5つ並ぶとともに、周方向DRcに2列または3列並ぶ格子状に形成されている例について説明したが、これに限定されない。例えば、複数の開口部40は、軸心方向DRaに6つ以上並ぶ格子状に形成されていてもよい。また、複数の開口部40は、周方向DRcに4列以上並ぶ格子状に形成されていてもよい。

10

【0472】

上述の実施形態では、流体制御弁1が、例えば電気自動車またはハイブリッド車に搭載される流体循環システムに用いられるものとして説明したが、これに限定されない。例えば、流体制御弁1は、電気自動車またはハイブリッド車を除く車両に搭載される流体循環システムに用いてもよい。また、流体制御弁1は、車両以外の用途に用いてもよい。

【0473】

上述の実施形態では、流体制御弁1内を流れる流体を冷却水として説明したが、これに限定されない。例えば、流体は、冷却水以外の液体または気体であってもよい。上述の実施形態において、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。

20

【0474】

上述の実施形態において、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ない。

【0475】

上述の実施形態において、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ない。

【0476】

本開示の制御部及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリを構成することによって提供された専用コンピュータで、実現されてもよい。本開示の制御部及びその手法は、一つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータで、実現されてもよい。本開示の制御部及びその手法は、一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリと一つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせで構成された一つ以上の専用コンピュータで、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

30

40

【0477】

(本発明の特徴)

【0478】

[請求項1]

流体制御弁であって、

軸心(CL)を中心に回転するとともに、流体が流通する複数の流路部(64、68)を有するバルブ(60)と、

前記バルブを収容するバルブ収容空間(AS)を形成するハウジング外壁部(11)を有するとともに、前記ハウジング外壁部に前記流体が通過する複数の開口部(40)を有するハウジング(10)と、を備え、

50

前記複数の開口部は、前記バルブ収容空間に前記流体を流入させる複数の流体入口部（42、44、45、47、91a～91d）および前記バルブ収容空間から前記流体を流出させる複数の流体出口部（41、43、46、48、92a～92f）を含み、

前記バルブは、前記ハウジング外壁部に対向するとともに、前記複数の流路部が形成されるバルブ外壁部（61）を有し、

前記複数の流路部は、

前記複数の流体入口部のうちのいずれか1つの流体入口部に連通するとともに、前記複数の前記流体出口部のうちのいずれか1つの前記流体出口部に連通することで、連通する前記1つの流体入口部から流入する前記流体を連通する前記1つの流体出口部へ導く第1流路部（64a、64b、64c、64d、64f、64g、68a、68b、68c、68e、68g、68f、68g、68h、68i、68j、68m、68n、68r、68r）と、

前記複数の流体入口部のうちのいずれか1つの流体入口部に連通するとともに、前記複数の流体出口部のうちの2以上の流体出口部に連通することで、連通する前記1つの前記流体入口部から流入する前記流体を分割して連通する前記2以上の流体出口部へ導く第2流路部（64e、64j、68f、68k）と、

前記複数の流体入口部のうちのいずれか2以上の流体入口部に連通するとともに、前記複数の流体出口部のうちのいずれか1つの流体出口部に連通することで、連通する前記2以上の前記流体入口部から流入する前記流体を合流させて連通する前記1つの前記流体出口部へ導く第3流路部（64c、64g、64j）と、を含み、

前記バルブは、前記軸心を中心に回転して、前記第1流路部、前記第2流路部および前記第3流路部に対向する流体入口部を切り替えることで前記複数の流体出口部における前記流体を流出させる流体出口部を切り替える流体制御弁。

【0479】

[請求項2]

前記複数の流路部は、

前記複数の流体入口部のうちのいずれか2以上の流体入口部に連通するとともに、前記複数の流体出口部のうちのいずれか2以上の流体出口部に連通することで、連通する前記2以上の前記流体入口部から流入する前記流体を合流させて連通する前記2以上の流体出口部へ分割して導く第4流路部（64h、64i、68f）を含み、

前記バルブは、前記軸心を中心に回転して、前記第1流路部、前記第2流路部、前記第3流路部および前記第4流路部に対向する流体入口部を切り替えることで前記複数の流体出口部における前記流体を流出させる流体出口部を切り替える請求項1に記載の流体制御弁。

【0480】

[請求項3]

流体制御弁であって、

軸心（CL）を中心に回転するとともに、流体が流通する複数の流路部（64、68）を有するバルブ（60）と、

前記バルブを収容するバルブ収容空間（AS）を形成するハウジング外壁部（11）を有するとともに、前記ハウジング外壁部に前記流体が通過する複数の開口部（40）を有するハウジング（10）と、を備え、

前記複数の開口部は、前記バルブ収容空間に前記流体を流入させる複数の流体入口部（42、44、45、47、91a～91d）および前記バルブ収容空間から前記流体を流出させる複数の流体出口部（41、43、46、48、92a～92f）を含み、

前記バルブは、前記ハウジング外壁部に対向するとともに、前記複数の流路部が形成されるバルブ外壁部（61）を有し、

前記複数の流路部は、

前記複数の流体入口部のうちのいずれか2以上の流体入口部に連通するとともに、前記複数の流体出口部のうちのいずれか2以上の流体出口部に連通することで、連通する前記

10

20

30

40

50

2 以上の前記流体入口部から流入する前記流体を合流させて連通する前記 2 以上の流体出口部へ分割して導く第 4 流路部 (6 4 h、6 4 i、6 8 f) を含むとともに、

前記複数の流体入口部のうちのいずれか 1 つの流体入口部に連通するとともに、前記複数の前記流体出口部のうちのいずれか 1 つの前記流体出口部に連通することで、連通する前記 1 つの流体入口部から流入する前記流体を連通する前記 1 つの流体出口部へ導く第 1 流路部 (6 4 a、6 4 b、6 4 c、6 4 d、6 4 f、6 4 g、6 8 a、6 8 b、6 8 c、6 8 e、6 8 g、6 8 f、6 8 g、6 8 h、6 8 i、6 8 j、6 8 m、6 8 n、6 8 r、6 8 r)、前記複数の流体入口部のうちのいずれか 1 つの流体入口部に連通するとともに、前記複数の流体出口部のうちの 2 以上の流体出口部に連通することで、連通する前記 1 つの前記流体入口部から流入する前記流体を分割して連通する前記 2 以上の流体出口部へ導く第 2 流路部 (6 4 e、6 4 j、6 8 f、6 8 k) および前記複数の流体入口部のうちのいずれか 2 以上の流体入口部に連通するとともに、前記複数の流体出口部のうちのいずれか 1 つの流体出口部に連通することで、連通する前記 2 以上の前記流体入口部から流入する前記流体を合流させて連通する前記 1 つの前記流体出口部へ導く第 3 流路部 (6 4 c、6 4 g、6 4 j) のうちのいずれか 1 つまたは 2 つの流路部を含み、

前記バルブは、前記軸心を中心に回転して、前記第 1 流路部、前記第 2 流路部、前記第 3 流路部および前記第 4 流路部に対向する流体入口部を切り替えることで前記複数の流体出口部における前記流体を流出させる流体出口部を切り替える流体制御弁。

【 0 4 8 1 】

[請求項 4]

前記ハウジング外壁部は、前記複数の開口部それぞれを仕切る仕切部 (5 0) を有し、前記軸心が延びる方向を軸心方向、前記軸心を中心に前記バルブが回転する方向を周方向としたとき、前記仕切部は、前記周方向に延びる周側仕切部 (5 1) および前記軸心方向に延びる軸側仕切部 (5 2) を有し、

前記複数の流体入口部および前記複数の流体出口部は、前記軸側仕切部および前記周側仕切部によって仕切られており、

前記複数の開口部は、前記軸心方向に 2 つ以上並ぶ前記複数の開口部の一部が、前記周方向に 2 列以上並ぶ格子状に形成されている、請求項 2 または 3 に記載の流体制御弁。

【 0 4 8 2 】

[請求項 5]

前記複数の流路部は、前記バルブ外壁部が前記軸心方向および前記周方向の少なくとも一方に沿って凹んでおり、格子状の前記複数の開口部の形状それぞれに対応する形状が複数組み合わせられた形状であって、前記バルブが回転して前記複数の開口部に対向する位置に位置付けられた際、前記複数の開口部のうちの複数の開口部に亘るように形成され、

前記バルブ外壁部は、前記複数の流路部それぞれを仕切るリブ (6 6) を有し、

前記リブは、前記軸心方向に延びて形成されるとともに前記バルブが回転する際に前記軸側仕切部に対向可能な軸側リブ (6 6 a) および前記周方向に延びて形成されるとともに前記バルブが回転する際、前記周側仕切部に対向可能な周側リブ (6 6 b) を有する請求項 4 に記載の流体制御弁。

【 0 4 8 3 】

[請求項 6]

前記複数の開口部は、前記軸心方向および前記周方向のどちらか一方において互いに隣り合う第 1 隣入口部および第 1 隣出口部を含み、

前記第 1 流路部は、前記バルブが回転する際、流体流れ上流側が前記第 1 隣入口部に連通し、流体流れ下流側が前記第 1 隣出口部に連通可能な位置に形成されており、

前記第 1 流路部を仕切る前記リブは、前記第 1 流路部に前記流体を流通させる前記バルブの回転位置を第 1 回転位置としたとき、前記バルブが前記第 1 回転位置に位置付けられた際、前記仕切部における前記第 1 隣入口部および前記第 1 隣出口部と、前記第 1 隣入口部および前記第 1 隣出口部とは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る前記仕切部に対向可能な位置に形成されている請求項 5 に記載の流体制御弁。

【 0 4 8 4 】

[請求項 7]

前記第 1 隣入口部および前記第 1 隣出口部が前記周方向に隣り合う場合、

前記第 1 流路部は、前記第 1 隣入口部および前記第 1 隣出口部を前記周方向に跨ることが可能に形成され、

前記第 1 流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第 1 回転位置に位置付けられた際、前記第 1 隣入口部および前記第 1 隣出口部を仕切る前記周側仕切部それぞれに対向する位置に形成され、

前記第 1 流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第 1 回転位置に位置付けられた際、前記第 1 隣入口部および前記第 1 隣出口部を仕切る前記軸側仕切部のうちの前記周方向の一方側端部および他方側端部の少なくとも一方の前記軸側仕切部に対向する位置に形成され、且つ、前記第 1 隣入口部と前記第 1 隣出口部との間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されず、

前記第 1 隣入口部および前記第 1 隣出口部が前記軸心方向に隣り合う場合、

前記第 1 流路部は、前記第 1 隣入口部および前記第 1 隣出口部を前記軸心方向に跨ることが可能に形成され、

前記第 1 流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第 1 回転位置に位置付けられた際、前記第 1 隣入口部および前記第 1 隣出口部を仕切る前記軸側仕切部それぞれに対向する位置に形成され、

前記第 1 流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第 1 回転位置に位置付けられた際、前記第 1 隣入口部および前記第 1 隣出口部を仕切る前記周側仕切部のうちの前記軸心方向の一方側端部および他方側端部の少なくとも一方の前記周側仕切部に対向する位置に形成され、且つ、前記第 1 隣入口部と前記第 1 隣出口部との間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されていない、請求項 6 に記載の流体制御弁。

【 0 4 8 5 】

[請求項 8]

前記複数の開口部は、1つの前記流体入口部および2つ以上の前記流体出口部を含み、

前記1つの流体入口部および前記2つ以上の流体出口部それぞれは、前記1つの流体入口部および前記2つ以上の流体出口部のいずれかと互いに隣り合っており、

前記第2流路部は、前記バルブが回転する際、流体流れ上流側が前記1つの流体入口部に連通し、流体流れ下流側が前記2つ以上の流体出口部それぞれに連通可能な位置に形成されており、

前記リブは、前記第2流路部に連通する前記1つの流体入口部を第2隣入口部とし、前記第2流路部に連通する前記2つ以上の流体出口部を第2隣出口部とし、前記第2流路部に前記流体を流通させる前記バルブの回転位置を第2回転位置としたとき、前記バルブが前記第2回転位置に位置付けられた際、前記仕切部における前記第2隣入口部および前記第2隣出口部と、前記第2隣入口部および前記第2隣出口部とは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る前記仕切部に対向可能な位置に形成されている請求項5ないし7のいずれか1つに記載の流体制御弁。

【 0 4 8 6 】

[請求項 9]

前記第2隣入口部および前記第2隣出口部は、前記軸心方向および前記周方向のどちらか一方に沿って並んで形成されており、

前記第2流路部は、前記軸心方向および前記周方向のどちらか一方に沿って並ぶ前記第2隣入口部および前記第2隣出口部を跨ることが可能に形成され、

前記第2隣入口部および前記第2隣出口部が前記周方向に沿って並んでいる場合、

前記第2流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第2回転位置に位置付けられた際、前記第2隣入口部および前記第2隣出口部を仕切る前記周側仕切部それぞれに対向する位置に形成され、

前記第2流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第2回転位置に位置付けら

10

20

30

40

50

れた際、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部を仕切る前記軸側仕切部のうちの前記周方向の一方側端部および他方側端部の少なくとも一方に対向する位置に形成され、且つ、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部それぞれの間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されず、

前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部が前記軸心方向に沿って並んでいる場合、

前記第 2 流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第 2 回転位置に位置付けられた際、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部を仕切る前記軸側仕切部それぞれに対向する位置に形成され、

前記第 2 流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第 2 回転位置に位置付けられた際、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部を仕切る前記周側仕切部のうちの前記軸心方向の一方側端部および他方側端部の少なくとも一方に対向する位置に形成され、且つ、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部それぞれの間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されていない請求項 8 に記載の流体制御弁。

10

【 0 4 8 7 】

[請求項 1 0]

前記第 2 隣出口部は、前記第 2 隣入口部に対して前記軸心方向側および前記周方向側それぞれにおいて、少なくとも 1 つが前記第 2 隣入口部に並んで形成されており、

前記第 2 流路部は、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部を跨ることが可能に形成され、

前記第 2 流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第 2 回転位置に位置付けられた際、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部それぞれの間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されず、

20

前記第 2 流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第 2 回転位置に位置付けられた際、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部それぞれの間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されていない請求項 8 または 9 に記載の流体制御弁。

【 0 4 8 8 】

[請求項 1 1]

前記第 2 隣出口部は、前記軸心方向側および前記周方向側のどちらか一方の方向に沿って並んで形成されるとともに、前記第 2 隣出口部のうちの所定の流体出口部が前記第 2 隣入口部に対して前記軸心方向側および前記周方向側のうちの前記第 2 隣出口部が並ぶ方向とは異なる方向に隣り合って形成されており、

30

前記第 2 流路部は、前記第 2 隣入口部および前記第 2 隣出口部を跨ることが可能に形成され、

前記第 2 隣出口部が前記軸心方向に沿って並ぶ場合、

前記第 2 流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第 2 回転位置に位置付けられた際、前記第 2 隣入口部と前記第 2 隣出口部との間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されず、

前記第 2 流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第 2 回転位置に位置付けられた際、前記軸心方向に沿って並ぶ前記第 2 隣出口部それぞれの間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されておらず、

40

前記第 2 隣出口部が前記周方向に沿って並ぶ場合、

前記第 2 流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第 2 回転位置に位置付けられた際、前記第 2 隣入口部と前記第 2 隣出口部との間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されず、

前記第 2 流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第 2 回転位置に位置付けられた際、前記周方向に沿って並ぶ前記第 2 隣出口部それぞれの間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されていない請求項 8 ないし 1 0 のいずれか 1 つに記載の流体制御弁。

【 0 4 8 9 】

[請求項 1 2]

50

前記複数の開口部は、2つ以上の前記流体入口部および1つの前記流体出口部を含み、
前記2つ以上の流体入口部および前記1つの流体出口部それぞれは、前記2つ以上の流体入口部および前記1つの流体出口部のいずれかと互いに隣り合っており、

前記第3流路部は、前記バルブが回転する際、流体流れ上流側が前記2つ以上の流体入口部に連通し、流体流れ下流側が前記1つの流体出口部それぞれに連通可能な位置に形成されており、

前記第3流路部を仕切る前記リブは、前記第3流路部に連通する前記2つ以上の流体入口部を第3隣入口部とし、前記第3流路部に連通する前記1つの流体出口部を第3隣出口部とし、前記第3流路部に前記流体を流通させる前記バルブの回転位置を第3回転位置としたとき、前記バルブが前記第3回転位置に位置付けられた際、前記仕切部における前記第3隣入口部および前記第3隣出口部と、前記第3隣入口部および前記第3隣出口部とは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る前記仕切部に対向可能な位置に形成されている請求項5ないし11のいずれか1つに記載の流体制御弁。

10

【0490】

[請求項13]

前記第3隣入口部および前記第3隣出口部は、前記軸心方向および前記周方向のどちらか一方に沿って並んで形成されており、

前記第3流路部は、前記軸心方向および前記周方向のどちらか一方に沿って並ぶ前記第3隣入口部および前記第3隣出口部を跨ることが可能に形成され、

前記第3隣入口部および前記第3隣出口部が前記周方向に沿って並んでいる場合、

20

前記第3流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第3回転位置に位置付けられた際、前記第3隣入口部および前記第3隣出口部を仕切る前記周側仕切部それぞれに対向する位置に形成され、

前記第3流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第3回転位置に位置付けられた際、前記第3隣入口部および前記第3隣出口部を仕切る前記軸側仕切部のうちの前記周方向の一方側端部および他方側端部の少なくとも一方に対向する位置に形成され、且つ、前記第3隣入口部および前記第3隣出口部それぞれの間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されず、

前記第3隣入口部および前記第3隣出口部が前記軸心方向に沿って並んでいる場合、

前記第3流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第3回転位置に位置付けられた際、前記第3隣入口部および前記第3隣出口部を仕切る前記軸側仕切部それぞれに対向する位置に形成され、

30

前記第3流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第3回転位置に位置付けられた際、前記第3隣入口部および前記第3隣出口部を仕切る前記周側仕切部のうちの前記軸心方向の一方側端部および他方側端部の少なくとも一方に対向する位置に形成され、且つ、前記第3隣入口部および前記第3隣出口部それぞれの間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されていない請求項12に記載の流体制御弁。

【0491】

[請求項14]

前記第3隣入口部は、前記第3隣出口部に対して前記軸心方向側および前記周方向側それぞれにおいて、少なくとも1つが前記第3隣出口部に並んで形成されており、

40

前記第3流路部は、前記第3隣入口部および前記第3隣出口部を跨ることが可能に形成され、

前記第3流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第3回転位置に位置付けられた際、前記第3隣入口部および前記第3隣出口部それぞれの間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されず、

前記第3流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第3回転位置に位置付けられた際、前記第3隣入口部および前記第3隣出口部それぞれの間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されていない請求項12または13に記載の流体制御弁。

【0492】

50

[請求項 15]

前記第3隣入口部は、前記軸心方向側および前記周方向側のどちらか一方の方向に沿って並んで形成されるとともに、前記第3隣入口部のうちの所定の流体入口部が前記第3隣出口部に対して前記軸心方向側および前記周方向側のうちの前記第3隣入口部が並ぶ方向とは異なる方向に隣り合って形成されており、

前記第3流路部は、前記第3隣入口部および前記第3隣出口部を跨ることが可能に形成され、

前記第3隣入口部が前記軸心方向に沿って並ぶ場合、

前記第3流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第3回転位置に位置付けられた際、前記第3隣入口部と前記第3隣出口部との間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されず、

前記第3流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第3回転位置に位置付けられた際、前記軸心方向に沿って並ぶ前記第3隣入口部それぞれの間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されておらず、

前記第3隣入口部が前記周方向に沿って並ぶ場合、

前記第3流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第3回転位置に位置付けられた際、前記第3隣入口部と前記第3隣出口部との間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されず、

前記第3流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第3回転位置に位置付けられた際、前記周方向に沿って並ぶ前記第3隣入口部それぞれの間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されていない請求項12ないし14のいずれか1つに記載の流体制御弁。

【 0493 】

[請求項 16]

前記複数の開口部は、2つ以上の前記流体入口部および2つ以上の前記流体出口部を含み、

前記2つ以上の流体入口部および前記2つ以上の流体出口部それぞれは、前記2つ以上の流体入口部および前記2つ以上の流体出口部のいずれかと互いに隣り合っており、

前記第4流路部は、前記バルブが回転する際、流体流れ上流側が前記2つ以上の流体入口部に連通し、流体流れ下流側が前記2つ以上の流体出口部それぞれに連通可能な位置に形成されており、

前記第4流路部を仕切る前記リブは、前記第4流路部に連通する前記2つ以上の流体入口部を第4隣入口部とし、前記第4流路部に連通する前記2つ以上の流体出口部を第4隣出口部とし、前記第4流路部に前記流体を流通させる前記バルブの回転位置を第4回転位置としたとき、前記バルブが前記第4回転位置に位置付けられた際、前記仕切部における前記第4隣入口部および前記第4隣出口部と、前記第4隣入口部および前記第4隣出口部とは異なる流体入口部および流体出口部と、を仕切る前記仕切部に対向可能な位置に形成されている請求項5ないし15のいずれか1つに記載の流体制御弁。

【 0494 】

[請求項 17]

前記第4流路部は、前記第4隣入口部および前記第4隣出口部を跨ることが可能に形成され、

前記第4流路部を仕切る前記軸側リブは、前記バルブが前記第4回転位置に位置付けられた際、前記第4隣入口部および前記第4隣出口部それぞれの間を仕切る前記軸側仕切部に対向する位置に形成されず、

前記第4流路部を仕切る前記周側リブは、前記バルブが前記第4回転位置に位置付けられた際、前記第4隣入口部および前記第4隣出口部それぞれの間を仕切る前記周側仕切部に対向する位置に形成されていない請求項16に記載の流体制御弁。

【 0495 】

[請求項 18]

10

20

30

40

50

前記複数の流路部のうちの少なくともいずれか2つが互いに隣り合って形成されており、

前記互いに隣り合う複数の流路部を仕切る前記リブは、互いに隣り合う部分を仕切る前記軸側リブおよび前記周側リブが互いに共通されており一体に形成されている請求項5ないし17のいずれか1つに記載の流体制御弁。

【0496】

[請求項19]

前記複数の開口部は、前記周方向の一方側端部および他方側端部のどちらか一方に設けられる端部流体入口部および端部流体出口部を含み、

前記バルブ外壁部には、前記端部流体入口部から流入した前記流体を、前記バルブ外壁部における前記複数の開口部に対向する部位を迂回して前記端部流体出口部へ導くバイパス流路部(64i、68f)が形成されている請求項5ないし18のいずれか1つに記載の流体制御弁。

10

【0497】

[請求項20]

前記バイパス流路部は、前記バルブ外壁部に凹んで形成され、前記リブによって前記流路部とは仕切られており、

前記端部流体入口部および前記端部流体出口部が前記周方向の一方側端部に設けられる場合、前記バルブの回転によって流体流れ上流側が前記端部流体入口部に対向し、流体流れ下流側が前記端部流体出口部に対向する位置に位置付けられた際、前記周方向の一方側端部に設けられる前記軸側仕切部よりも前記周方向の一方側に至る部位まで形成され、

20

前記端部流体入口部および前記端部流体出口部が前記周方向の他方側端部に設けられる場合、前記バルブの回転によって流体流れ上流側が前記端部流体入口部に対向し、流体流れ下流側が前記端部流体出口部に対向する位置に位置付けられた際、前記周方向の他方側端部に設けられる前記軸側仕切部よりも前記周方向の他方側に至る部位まで形成されている請求項19に記載の流体制御弁。

【0498】

[請求項21]

前記バイパス流路部は、互いに隣り合わない前記端部流体入口部および前記端部流体出口部を連通させる請求項19または20に記載の流体制御弁。

30

【0499】

[請求項22]

前記バイパス流路部は、前記複数の流体入口部および前記流体出口部のいずれかに対向する位置に位置付けた際、前記複数の流体入口部のいずれかから流入した前記流体を前記複数の流体入口部のいずれかへ導くことで前記複数の流路部のいずれかとして機能する請求項19ないし21のいずれか1つに記載の流体制御弁。

【0500】

[請求項23]

前記バイパス流路部は、流体流れ上流側が1つの前記端部流体入口部に接続され、流体流れ下流側が1つの端部流体出口部に接続されており、

40

前記バルブ外壁部には、前記1つの端部流体入口部を仕切る前記軸側仕切部のうち、前記周方向に前記1つの端部流体入口部とは異なる前記流体入口部および前記流体出口部が存在しない側の前記軸側仕切部に対向する位置および前記1つの端部流体出口部を仕切る前記軸側仕切部のうち、前記周方向に前記1つの端部流体出口部とは異なる前記流体入口部および前記流体出口部が存在しない側の前記軸側仕切部に対向する位置に前記軸側リブが形成されていない請求項19ないし22のいずれか1つに記載の流体制御弁。

【0501】

[請求項24]

前記バイパス流路部は、流体流れ上流側が1つの前記端部流体入口部に接続され、流体流れ下流側が2以上の端部流体出口部に接続されており、

50

前記バルブ外壁部には、前記 1 つの端部流体入口部を仕切る前記軸側仕切部のうち、前記周方向に前記 1 つの端部流体入口部とは異なる前記流体入口部および前記流体出口部が存在しない側の前記軸側仕切部に対向する位置および前記 2 以上の端部流体出口部それぞれを仕切る前記軸側仕切部のうち、前記周方向に前記 2 以上の端部流体出口部とは異なる前記流体入口部および前記流体出口部が存在しない側の前記軸側仕切部それぞれに対向する位置に前記軸側リブが形成されていない請求項 19 ないし 22 のいずれか 1 つに記載の流体制御弁。

【0502】

[請求項 25]

前記バイパス流路部は、流体流れ上流側が 2 以上の前記端部流体入口部に接続され、流体流れ下流側が 1 つの端部流体出口部に接続されており、

10

前記バルブ外壁部には、前記 2 以上の端部流体入口部それぞれを仕切る前記軸側仕切部のうち、前記周方向に前記 2 以上の端部流体入口部とは異なる前記流体入口部および前記流体出口部が存在しない側の前記軸側仕切部それぞれに対向する位置および前記 1 つの端部流体出口部を仕切る前記軸側仕切部のうち、前記周方向に前記 1 つの端部流体出口部とは異なる前記流体入口部および前記流体出口部が存在しない側の前記軸側仕切部に対向する位置に前記軸側リブが形成されていない請求項 19 ないし 22 のいずれか 1 つに記載の流体制御弁。

【0503】

[請求項 26]

前記バイパス流路部は、流体流れ上流側が 2 以上の前記端部流体入口部に接続され、流体流れ下流側が 2 以上の端部流体出口部に接続されており、

20

前記バルブ外壁部には、前記 2 以上の端部流体入口部それぞれを仕切る前記軸側仕切部のうち、前記周方向に前記 2 以上の端部流体入口部とは異なる前記流体入口部および前記流体出口部が存在しない側の前記軸側仕切部それぞれに対向する位置および前記 2 以上の端部流体出口部それぞれを仕切る前記軸側仕切部のうち、前記周方向に前記 2 以上の端部流体出口部とは異なる前記流体入口部および前記流体出口部が存在しない側の前記軸側仕切部それぞれに対向する位置に前記軸側リブが形成されていない請求項 19 ないし 22 のいずれか 1 つに記載の流体制御弁。

【0504】

[請求項 27]

前記バルブ外壁部は、前記複数の開口部のうちの 1 つを閉塞することで、閉塞する前記 1 つの開口部に前記流体が流れることを禁止する閉塞部 (65) を有し、

30

前記バルブは、前記軸心を中心に回転して、前記閉塞部を前記 1 つの開口部に対向する位置に位置付けることで、前記 1 つの開口部に前記流体が流れることを禁止する、請求項 5 ないし 26 のいずれか 1 つに記載の流体制御弁。

【0505】

[請求項 28]

前記閉塞部は、前記 1 つの開口部に前記流体が流れることを禁止する位置に前記バルブが位置付けられた際において、前記 1 つの開口部を仕切る前記仕切部に対向する位置に形成される前記リブによって構成されている請求項 27 に記載の流体制御弁。

40

【0506】

[請求項 29]

前記複数の流路部は、

前記複数の流体入口部および前記複数の流体出口部全てに連通する可能な第 5 流路部 (64) を有し、

前記バルブは、前記軸心を中心に回転して、前記第 5 流路部を前記複数の流体入口部および前記複数の流体出口部全てに連通する位置に位置付けることで、前記複数の流体入口部から流入する前記流体を前記複数の流体出口部から流出させる請求項 5 ないし 28 のいずれか 1 つに記載の流体制御弁。

50

【 0 5 0 7 】

[請求項 3 0]

前記第 5 流路部は、前記バルブ外壁部が凹んで形成されており、前記第 5 流路部に前記流体を流通させる位置に前記バルブが位置付けられた際において、前記複数の流体入口部および前記複数の流体出口部それぞれの間を仕切る前記仕切部に対向する位置に設けられずに形成されている請求項 2 9 に記載の流体制御弁。

【 0 5 0 8 】

[請求項 3 1]

前記複数の流路部は、前記複数の流路部のうちの前記周方向に複数列並ぶ各列の流路部を 1 セルの流路部としたとき、8 セル以上の流路部である、請求項 4 ないし 3 0 のいずれか 1 つに記載の流体制御弁。

10

【 0 5 0 9 】

[請求項 3 2]

前記バルブは、前記周方向に複数列並ぶ前記複数の開口部に対して、対向する前記複数の流路部が 1 列毎に変化するように前記周方向に回転する請求項 3 1 に記載の流体制御弁。

【 0 5 1 0 】

[請求項 3 3]

前記ハウジング外壁部における前記複数の開口部が形成される部位と前記バルブ外壁部との間に配置されるシール部材 (7 0) を備え、

20

前記シール部材には、前記流体を通過させるための複数の貫通穴 (7 1) が形成されており、

前記複数の貫通穴は、前記軸心方向に複数並ぶとともに、前記周方向に複数列並んで形成されており、

前記周方向に並ぶ前記複数の開口部の列数を開口列数とし、前記周方向に並ぶ前記複数の貫通穴の列数を貫通穴列数としたとき、前記貫通穴列数は、前記開口列数より多く設定されており、

前記シール部材は、前記周方向における前記複数の開口部とは対向しない位置において前記バイパス流路部を囲んでいる請求項 1 9 ないし 3 2 のいずれか 1 つに記載の流体制御弁。

30

【 0 5 1 1 】

[請求項 3 4]

前記貫通穴列数は、前記開口列数より 2 つ多く設定されており、

前記シール部材は、前記複数の貫通穴が、前記周方向に複数並ぶ前記複数の開口部に対して前記周方向の一方側および他方側それぞれに 1 列ずつ設けられている請求項 3 3 に記載の流体制御弁。

【 0 5 1 2 】

[請求項 3 5]

前記シール部材は、前記バルブ外壁部に対向する摺動部 (7 2) と前記ハウジング外壁部に対向する押圧部 (7 3) とを有し、

40

前記摺動部および前記押圧部は、互いに異なる材料によって構成されている請求項 3 3 または 3 4 に記載の流体制御弁。

【 0 5 1 3 】

[請求項 3 6]

前記ハウジング外壁部における前記シール部材と対向しない部位と前記バルブ外壁部との間には、前記流体を流通させるための隙間である隙間流路 (G F) が設けられており、

前記隙間流路は、前記複数の流路部のうち、前記シール部材に対向しない複数の流路部を連通させる請求項 3 3 ないし 3 5 のいずれか 1 つに記載の流体制御弁。

【 0 5 1 4 】

[請求項 3 7]

50

前記ハウジング外壁部には、窪んで形成され、前記バルブのいずれの回転位置においても前記複数の開口部のいずれか連通する常時流路部（68t）を有し、

前記常時流路部は、前記隙間流路に連通している請求項36に記載の流体制御弁。

【0515】

[請求項38]

前記バルブを前記軸心方向に付勢する付勢部（80）を備え、

前記バルブ外壁部は、前記軸心方向の一方側が頂点側である円錐形の側面に沿うように形成されており、

前記付勢部は、前記バルブを円錐形の頂点側に向けて付勢し、前記バルブの回転時および停止時において前記バルブ外壁部と前記シール部材とが押圧された状態を保ち、且つ、前記ハウジング外壁部と前記シール部材とが押圧された状態を保つ請求項33ないし37のいずれか1つに記載の流体制御弁。

10

【0516】

[請求項39]

前記バルブ外壁部に平行な円錐形の母線と前記軸心とのなす内角は5deg以上である請求項38に記載の流体制御弁。

【0517】

[請求項40]

前記ハウジング外壁部における前記バルブ收容空間を形成する内周面（16）は、前記バルブ外壁部と相似の円錐形の側面に沿った形状である請求項38または39に記載の流体制御弁。

20

【0518】

[請求項41]

前記複数の流路部は、前記軸心方向に複数並んで形成されており、前記軸心から放射状に広がる方向を径方向としたとき、前記軸心方向に複数並ぶ前記複数の流路部それぞれの前記径方向の距離が一定である請求項4ないし40のいずれか1つに記載の流体制御弁。

【0519】

[請求項42]

前記バルブ收容空間を閉塞するハウジングカバー（20）と、

前記ハウジングカバーに取り付けられるカバーシール（23）

30

前記バルブを回転させる回転力を出力する駆動部（30）と、を備え、

前記バルブは、前記軸心方向における一方側に向かって突出して前記駆動部に接続され、前記回転力によって回転する回転軸（62）を有し、

前記ハウジングは、前記軸心方向に延び、前記軸心方向の一方側が開口した筒状であって、

前記ハウジングカバーは、前記回転軸が挿入される軸穴（22）を有し、

前記カバーシールは、前記軸穴内において、前記軸穴と前記回転軸との間に設けられており、

前記バルブ、前記カバーシールおよび前記ハウジングカバーは、前記ハウジングに対して前記軸心方向の一方側から着脱可能である、請求項4ないし41のいずれか1つに記載の流体制御弁。

40

【0520】

[請求項43]

前記ハウジングカバーは、前記ハウジングにスナップフィットにより固定されている請求項42に記載の流体制御弁。

【0521】

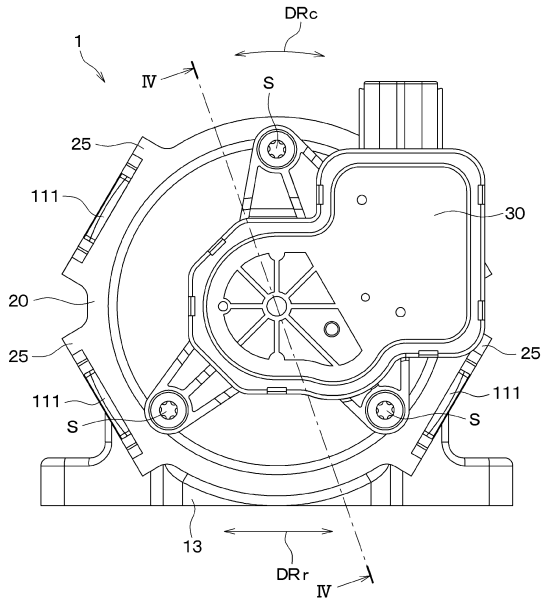
[請求項44]

前記駆動部および前記ハウジングカバーは、同一のねじ部材で前記ハウジングに固定される請求項42または43に記載の流体制御弁。

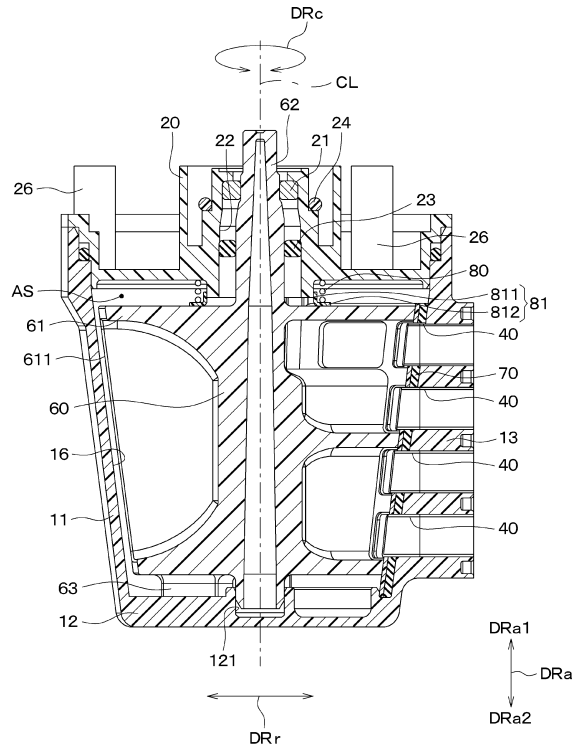
【0522】

50

【 図 3 】



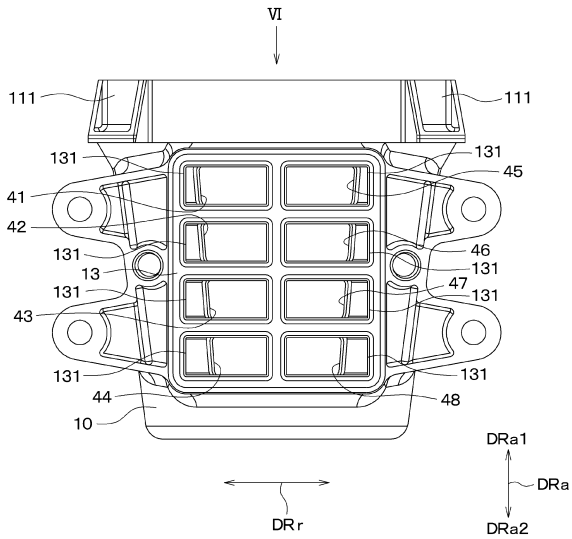
【 図 4 】



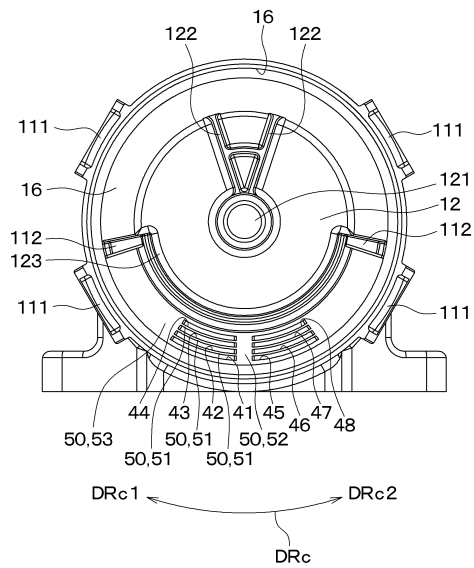
10

20

【 図 5 】



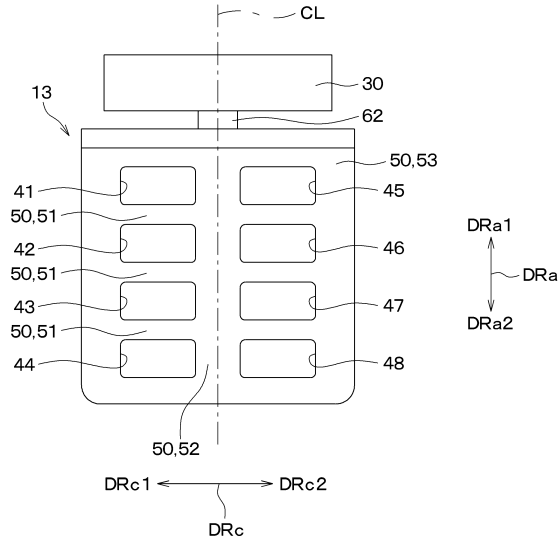
【 図 6 】



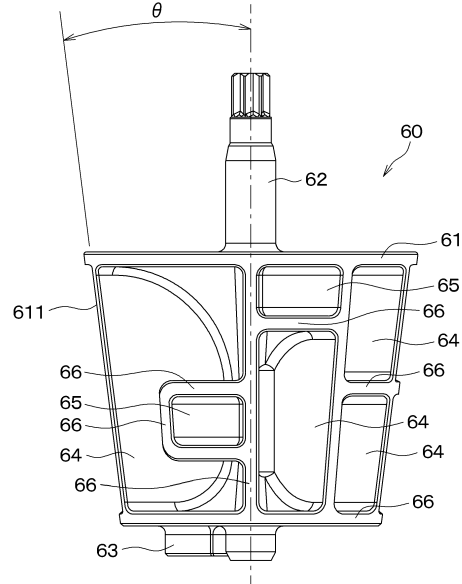
30

40

【 図 7 】



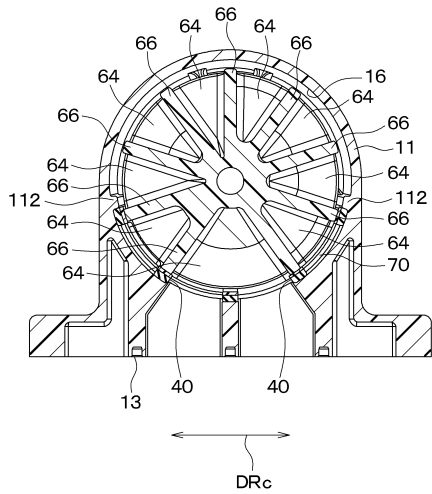
【 図 8 】



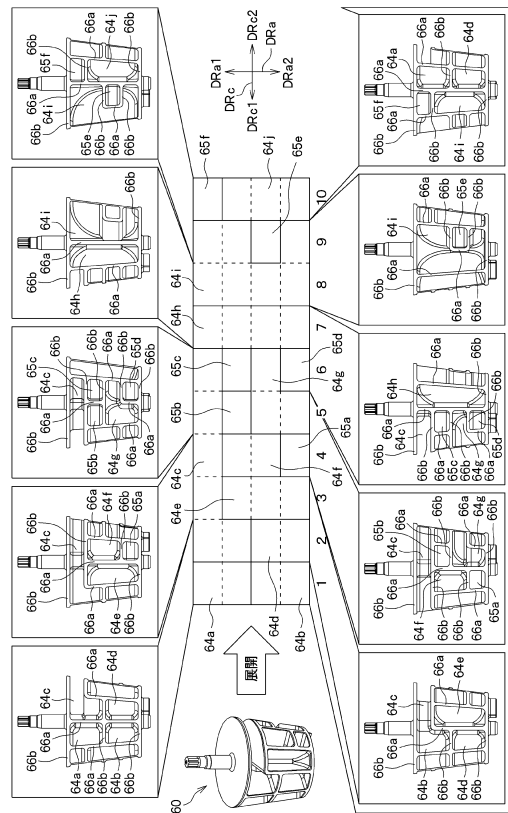
10

20

【 図 9 】



【 図 10 】

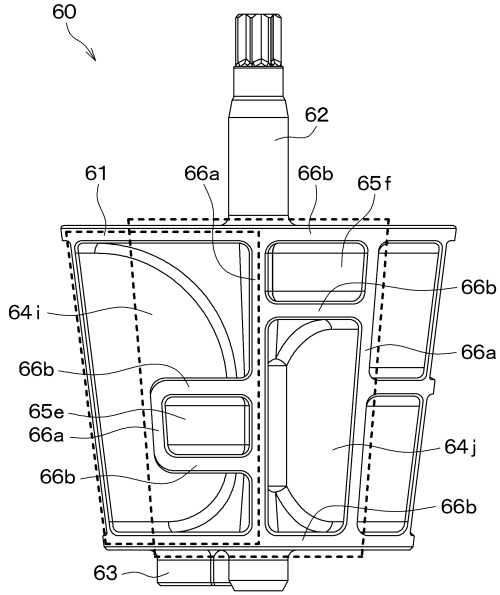


30

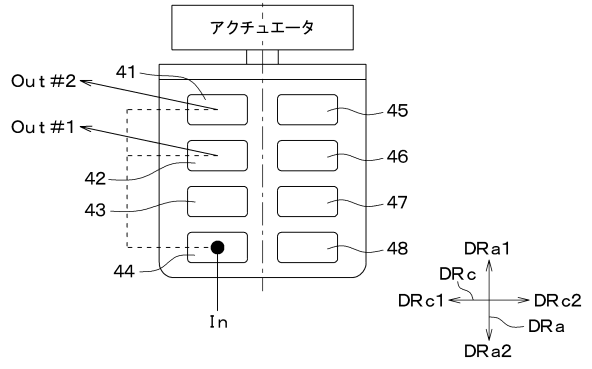
40

50

【図 15】

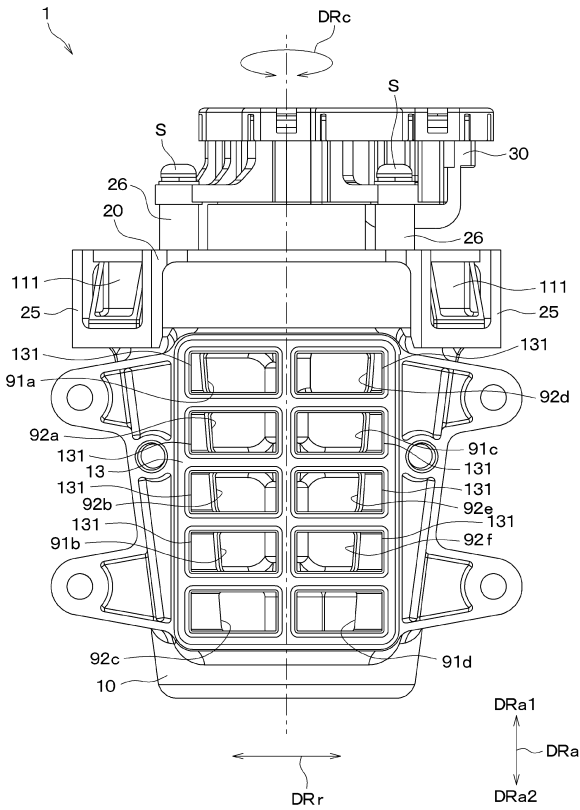


【図 16】

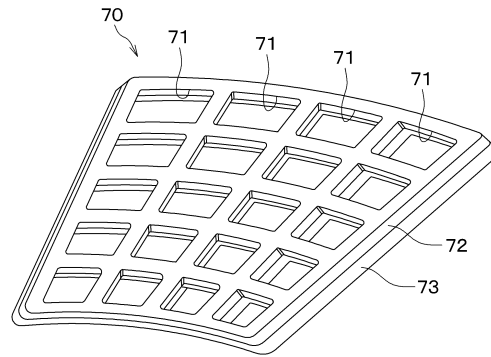


10

【図 17】



【図 18】



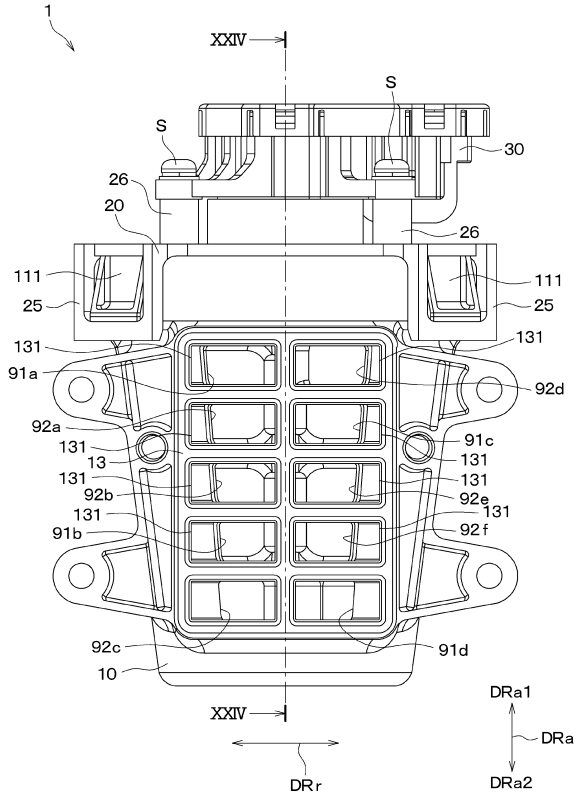
20

30

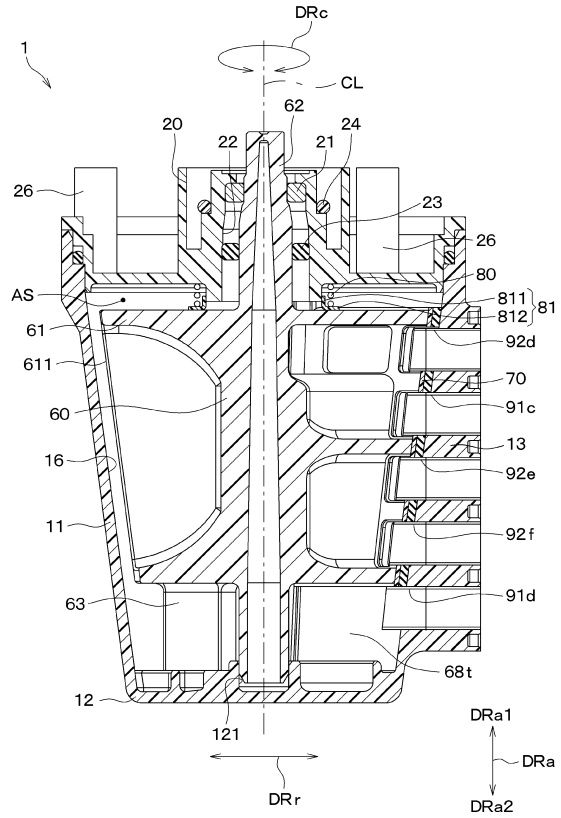
40

50

【 図 2 3 】



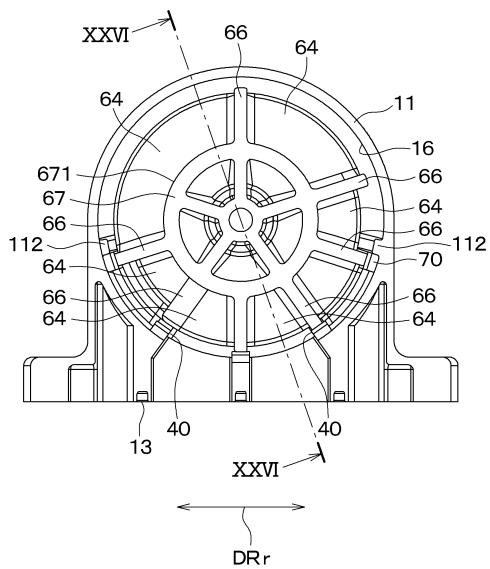
【 図 2 4 】



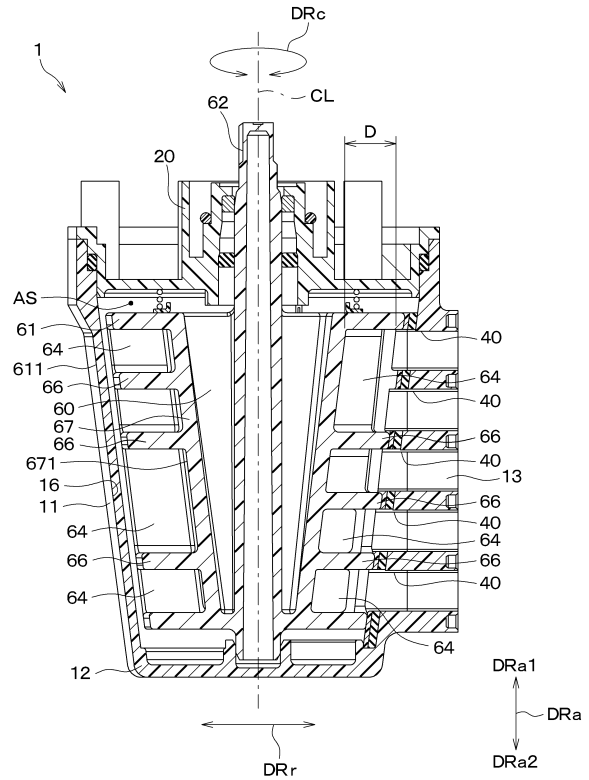
10

20

【 図 2 5 】



【 図 2 6 】

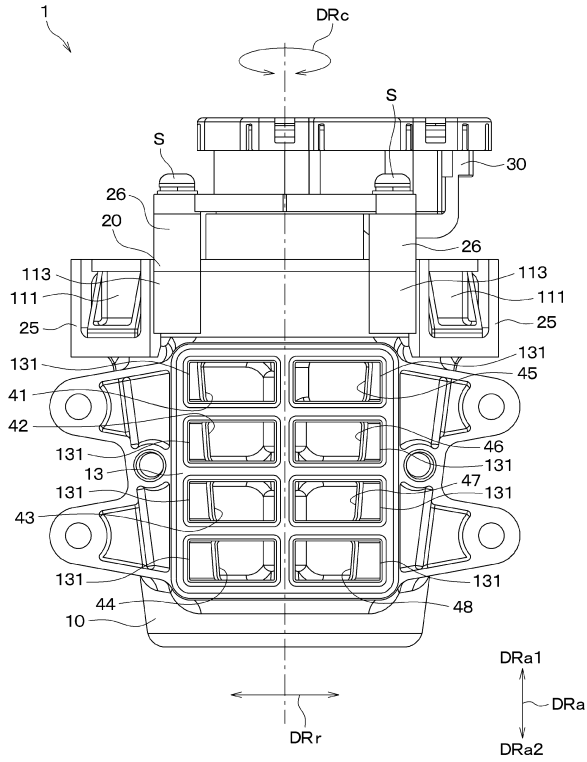


30

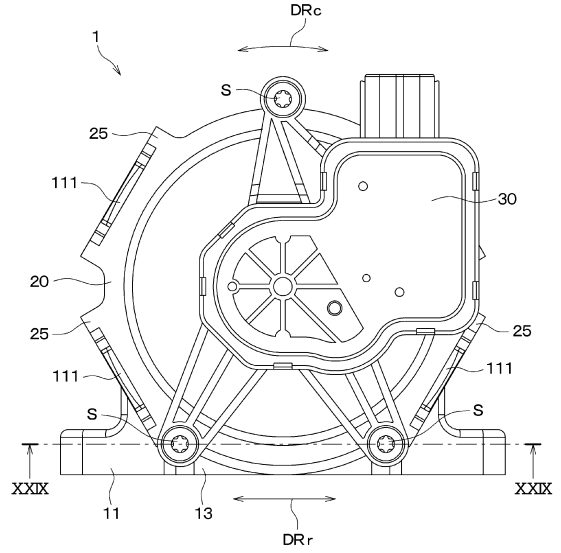
40

50

【 図 2 7 】



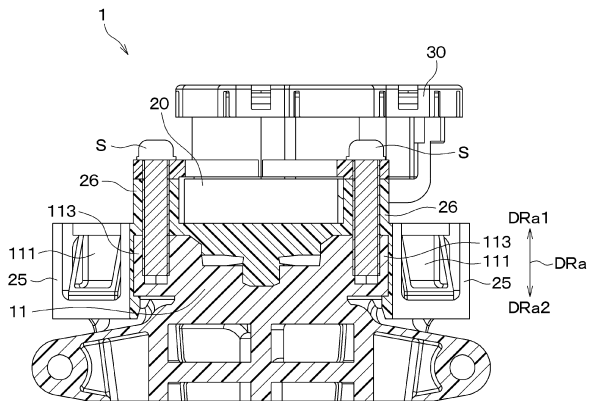
【 図 2 8 】



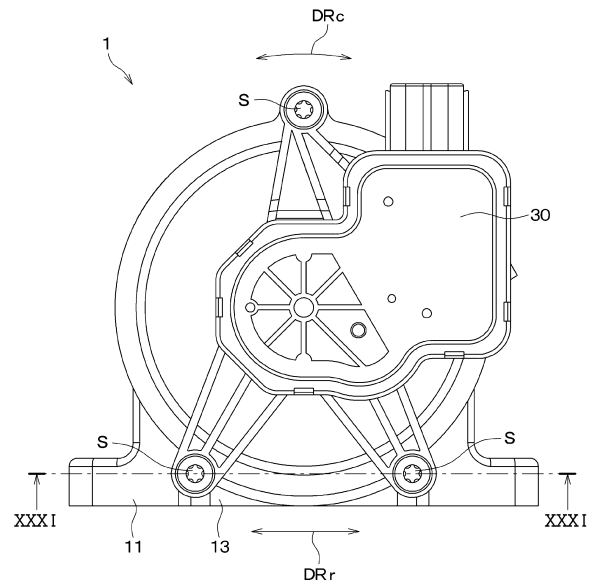
10

20

【 図 2 9 】



【 図 3 0 】

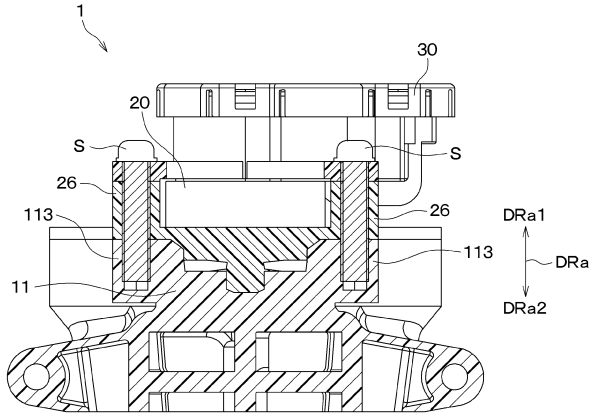


30

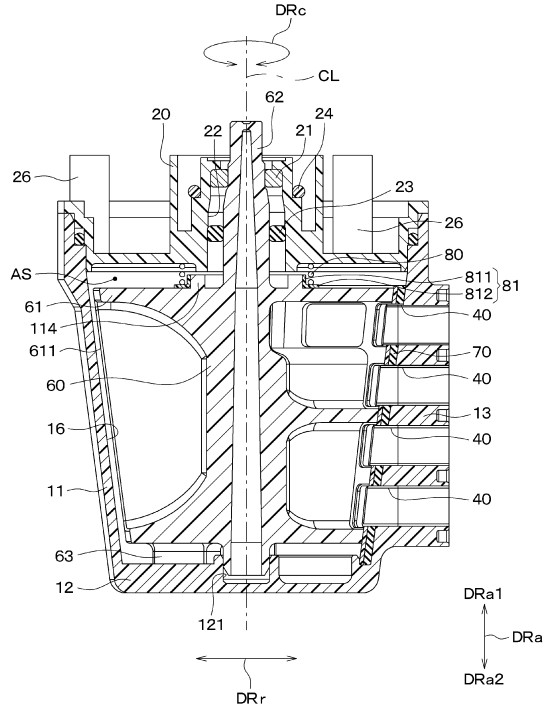
40

50

【図 3 1】



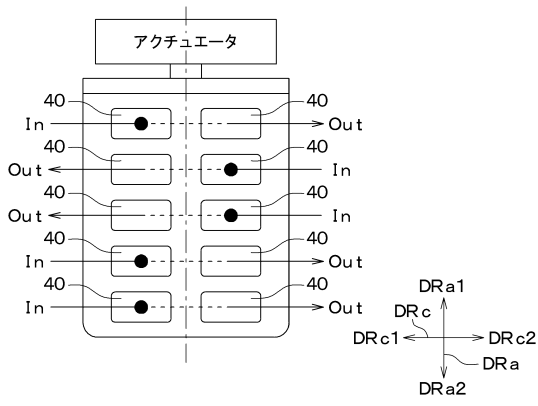
【図 3 2】



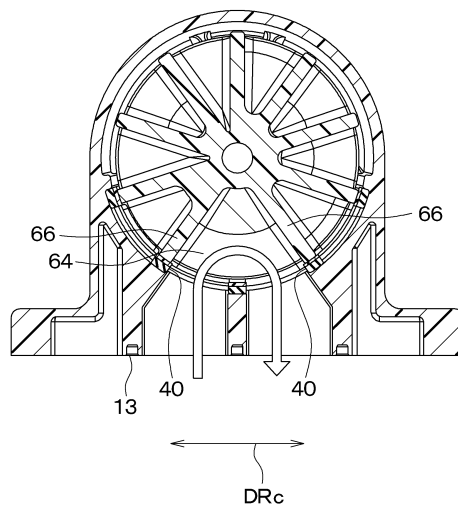
10

20

【図 3 3】



【図 3 4】

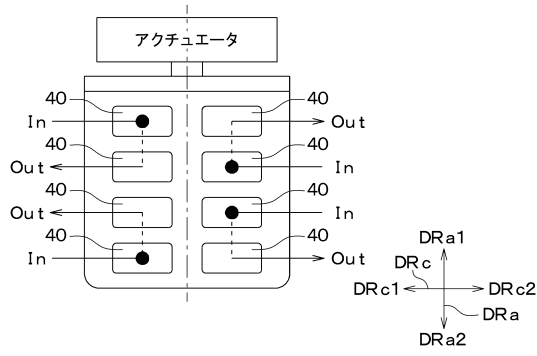


30

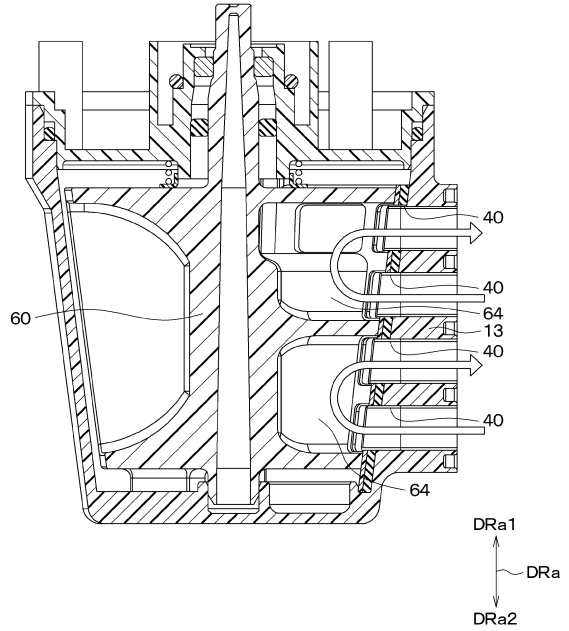
40

50

【 図 3 5 】



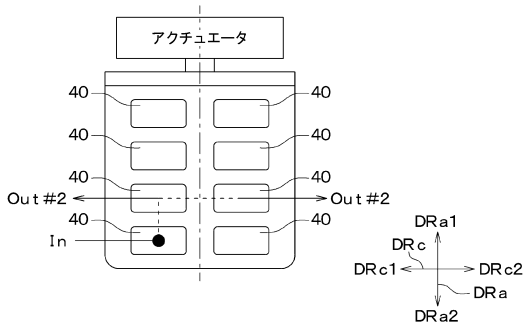
【 図 3 6 】



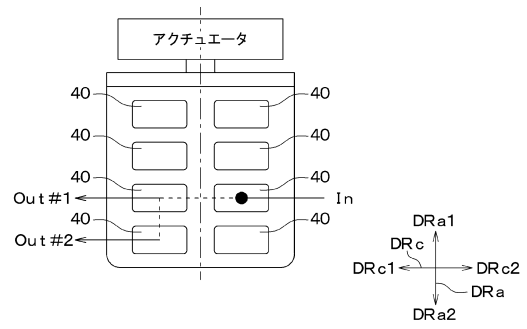
10

20

【 図 3 7 】



【 図 3 8 】

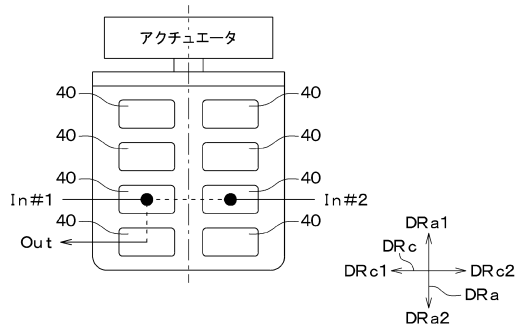


30

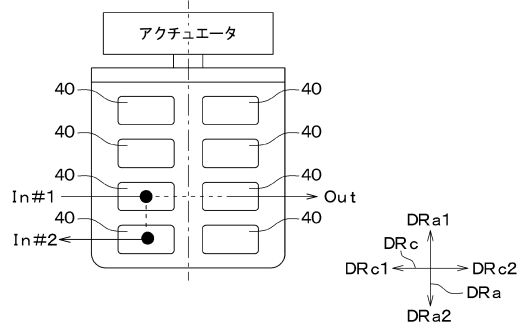
40

50

【図 39】

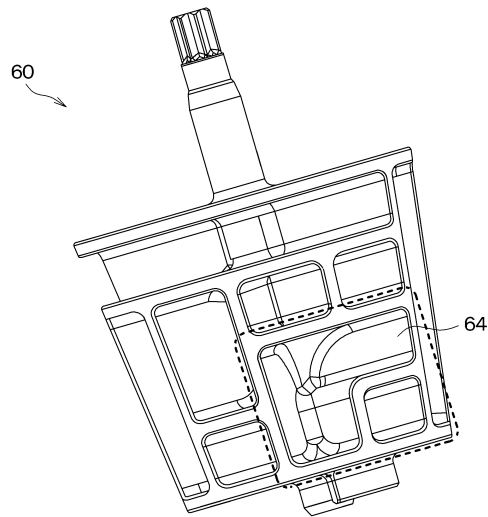


【図 40】

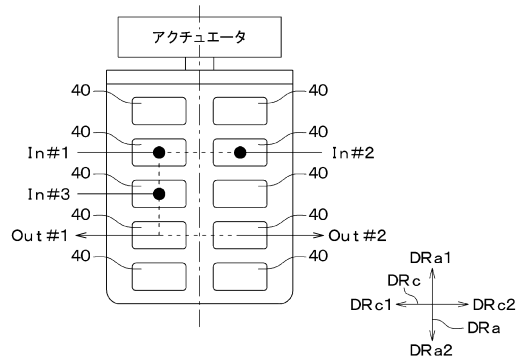


10

【図 41】

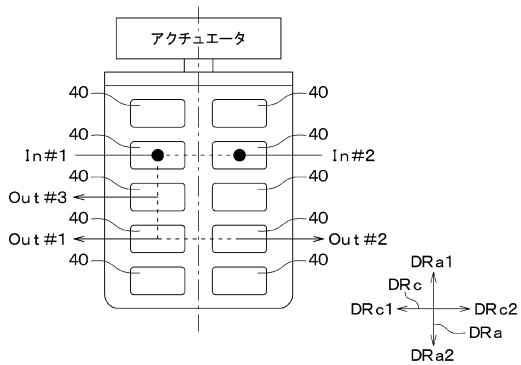


【図 42】

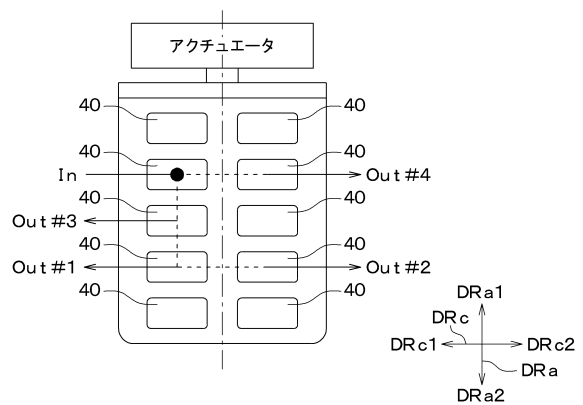


20

【図 43】

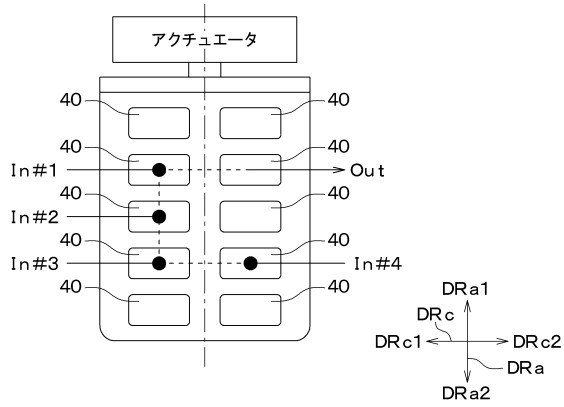


【図 44】

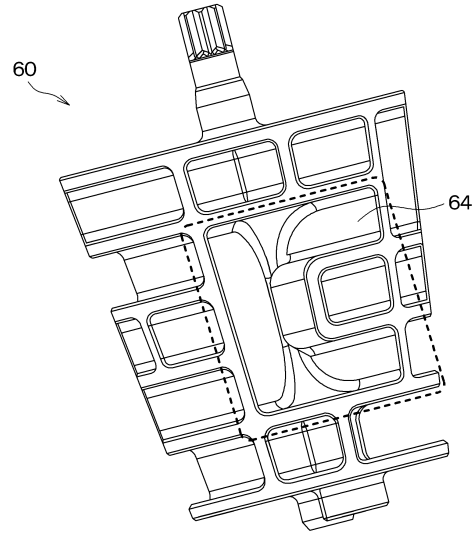


40

【 図 4 5 】

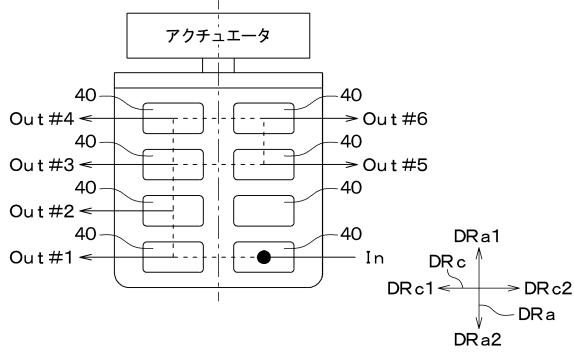


【 図 4 6 】

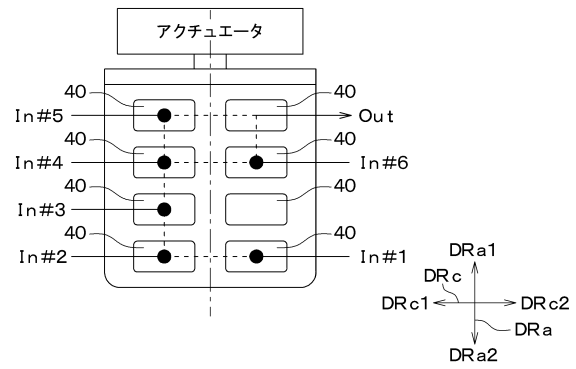


10

【 図 4 7 】



【 図 4 8 】



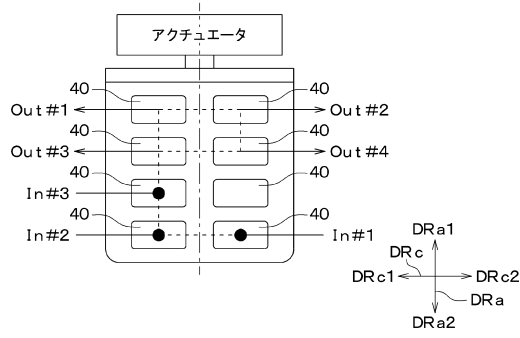
20

30

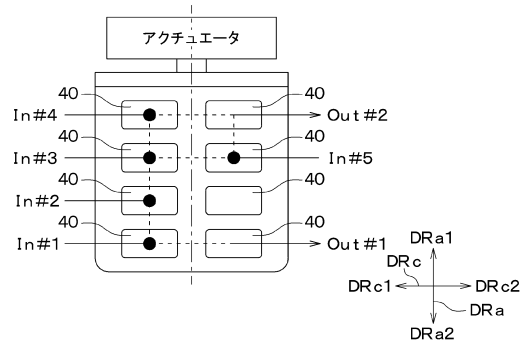
40

50

【図 49】

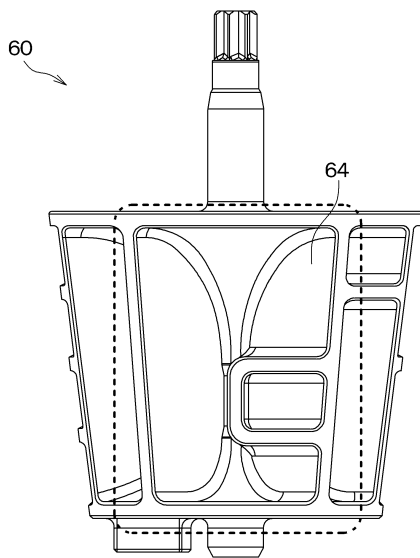


【図 50】

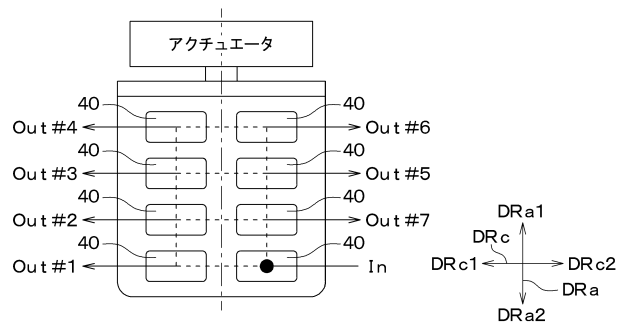


10

【図 51】



【図 52】



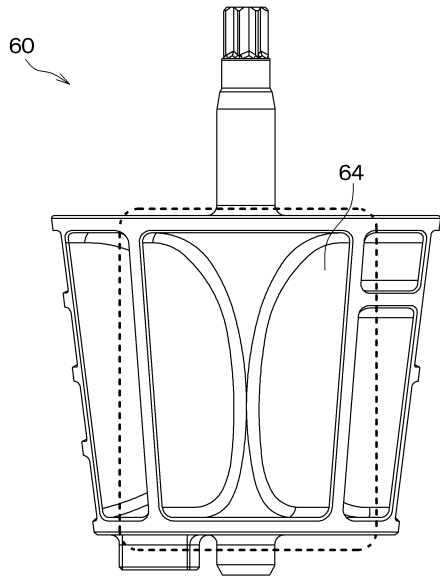
20

30

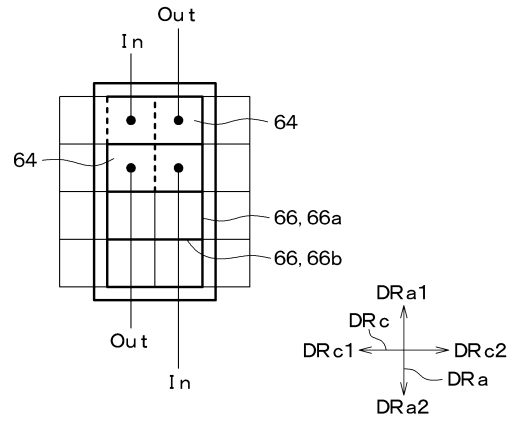
40

50

【 5 3 】

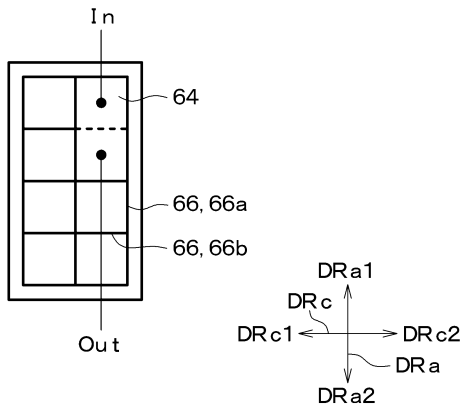


【 5 4 】

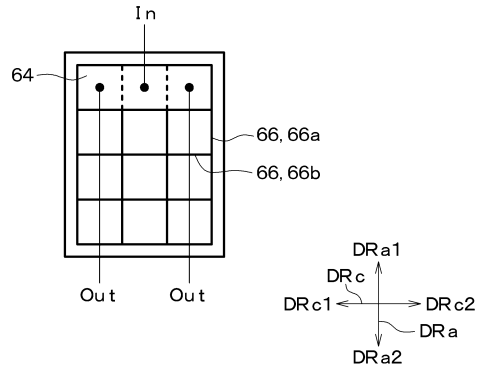


10

【 5 5 】



【 5 6 】



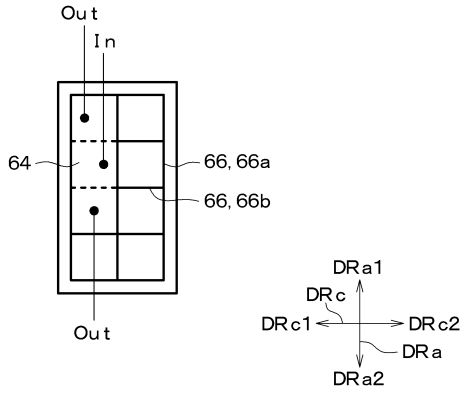
20

30

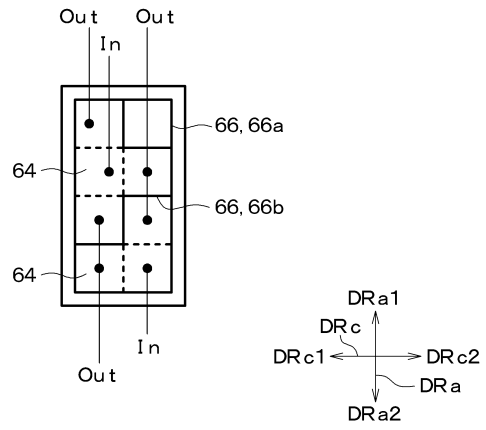
40

50

【 5 7 】

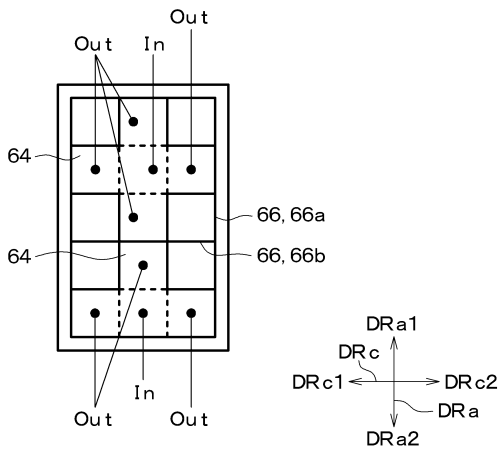


【 5 8 】

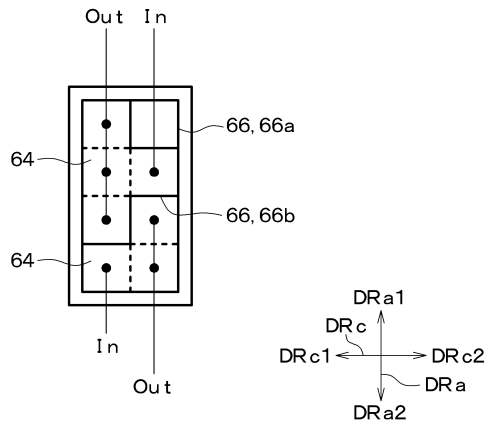


10

【 5 9 】



【 6 0 】



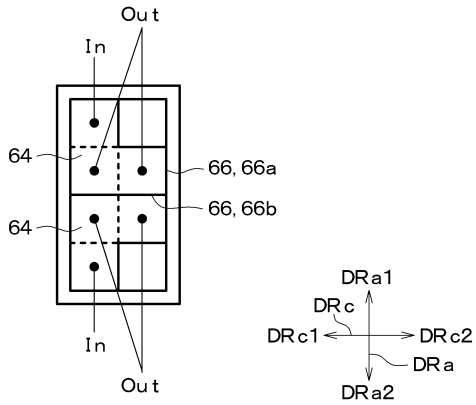
20

30

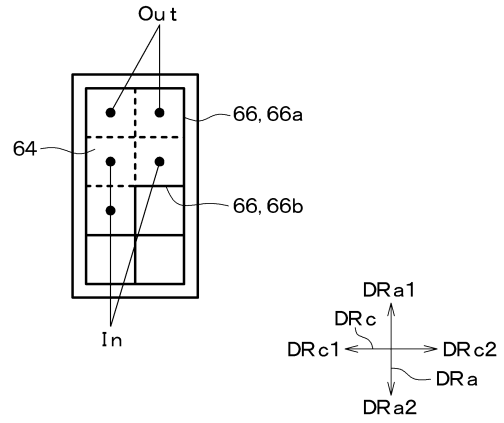
40

50

【 図 6 1 】

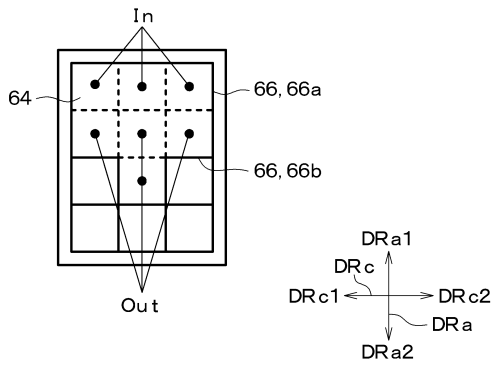


【 図 6 2 】

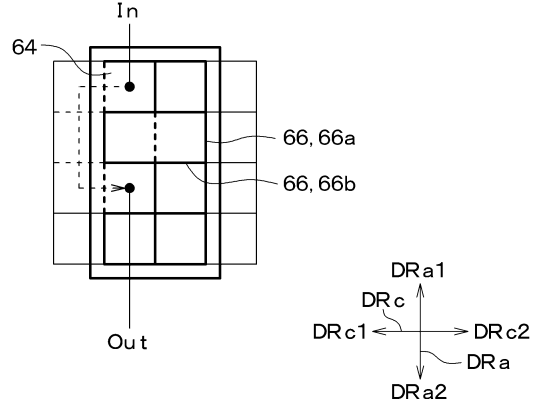


10

【 図 6 3 】



【 図 6 4 】



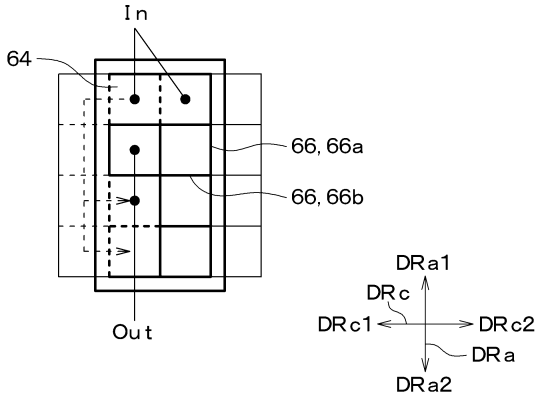
20

30

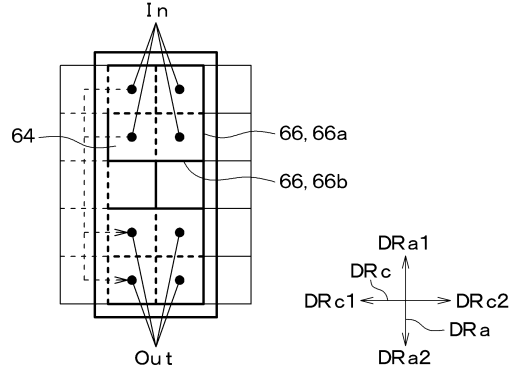
40

50

【 図 6 5 】

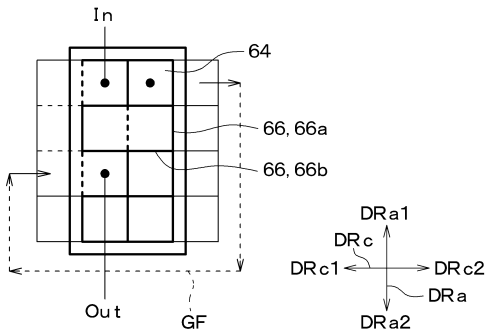


【 図 6 6 】

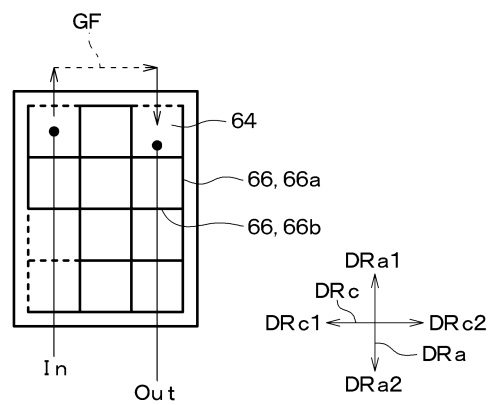


10

【 図 6 7 】



【 図 6 8 】



20

30

40

50

フロントページの続き

Fターム(参考) FF11