

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-95127

(P2024-95127A)

(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 17 O L (全65頁)

(21)出願番号	特願2022-212182(P2022-212182)	(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
		Fターム(参考)	3H051 AA03 BB10 CC11 CC12 3H067 AA12 CC60 DD03 DD12 DD32 DD45 EA02 EA12 EB07 EB12 ED11 FF09 FF11

(54)【発明の名称】 流体制御弁

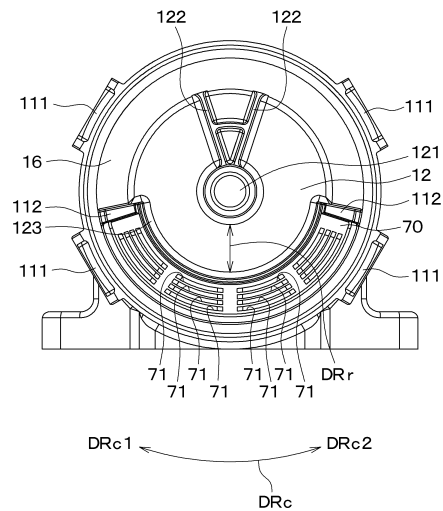
(57)【要約】

【課題】切り替えパターンを制限することなく、バルブの裏側へ流体が流れることを抑制可能な流体制御弁を提供すること。

【解決手段】

流体制御弁は、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が形成されるバルブ外壁部61を有するバルブ60と、ハウジング外壁部11に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、ハウジング外壁部とバルブ外壁部との間に配置されるシール部材70と、を備える。複数の開口部は、軸心方向に2つ以上並ぶ複数の開口部の一部が、周方向に2列以上並ぶ格子状に形成されている。シール部材には、流体を通過させるための複数の貫通穴71が形成されている。複数の流路部は、複数の開口部および複数の貫通穴に対応した形状で形成されている。複数の貫通穴は、軸心方向に複数並ぶとともに、周方向に複数列並んで形成されている。貫通穴列数は、開口列数より多く設定されている。

【選択図】 図12



## 【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）が形成されるバルブ外壁部（61）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、

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）と、を備え、

前記複数の開口部は、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、

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、

前記複数の流路部は、前記複数の開口部および前記複数の貫通穴に対応した形状で形成されており、

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いる流体制御弁。

## 【請求項 2】

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、

前記複数の貫通穴は、前記周方向に複数並ぶ前記複数の開口部より前記周方向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請求項1に記載の流体制御弁。

## 【請求項 3】

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（64j、64k）が形成されており、

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に記載の流体制御弁。

## 【請求項 4】

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1に記載の流体制御弁。

## 【請求項 6】

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5に記載の流体制御弁。

## 【請求項 7】

前記シール部材は、前記バルブ外壁部に対向する摺動部（72）と前記ハウジング外壁部に対向する押圧部（73）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1に記載の流体制御弁。

## 【請求項 8】

前記バルブを前記軸心方向に付勢する付勢部（80）を備え、

10

20

30

40

50

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 1 に記載の流体制御弁。

【請求項 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  $5 \text{ deg}$  以上である請求項 8 に記載の流体制御弁。

【請求項 10】

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 ( 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 8 または 9 に記載の流体制御弁。

【請求項 11】

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 1 に記載の流体制御弁。

【請求項 12】

前記バルブ収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 )  
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 1 に記載の流体制御弁。

【請求項 13】

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 12 に記載の流体制御弁。

【請求項 14】

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 12 または 13 に記載の流体制御弁。

【請求項 15】

前記バルブは、前記バルブの回転を規制するストッパ ( 63 ) 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 12 または 13 のいずれか 1 つに記載の流体制御弁。

【請求項 16】

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 ( 12 ) 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 ( 122 ) を有する請求項 15 に記載の流体制御弁。

【請求項 17】

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 16 に記載の流体制御弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 1 】

本開示は、流体制御弁に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

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、バルブおよびハウジングの間に設けられるシール部材と、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において、ハウジングには、バルブの回転軸心方向に 4 段のポートが形成されるとともに、バルブの回転方向に 2 列のポートが形成され、合計 8 つのポートが格子状に形成されている。また、バルブの外周部には、バルブの回転軸心方向およびバルブの回転方向のどちらか一方に沿って 2 つのポートを跨ることが可能な流路部が複数形成されている。そして、シール部材は、8 つのポート全てを囲むとともに、8 つのポートそれぞれに対応する貫通穴が形成された格子状に形成されている。

10

## 【 0 0 0 3 】

このようなバルブ、ハウジングおよびシール部材を有する特許文献 1 に記載の流体制御弁は、バルブが回転して 8 つのポートそれぞれに連通する流路部を切り替えることで、流体制御弁に流入出させる流体の流れを切り替える。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 国際公開第 2 0 2 2 / 2 1 8 4 0 6 号

20

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 5 】

ところで、特許文献 1 に記載のシール部材は、8 つのポート全てを囲む外周部分と、8 つのポートそれぞれを囲む仕切部分とを有する。これにより、シール部材は、8 つのポートに対向する位置に各流路部が位置付けられた際、外周部分および仕切部分が 8 つのポートそれぞれを流れる流体が混流することを抑制している。

## 【 0 0 0 6 】

しかしながら、バルブの回転方向に沿って 2 列のポートを跨ることが可能に形成された流路部が外周部分を跨る位置に位置付けられると、シール部材は、当該外周部分を跨る流路部のうち、ポートに対向しない部分を囲むことができない。すると、バルブにおけるポートに対向する側を表側とし、表側とは反対側を裏側としたとき、当該外周部分を跨る流路部を流れる流体がバルブの表側から裏側へ向かって回り込み、ポートに対向する流路部以外の流路部に流体が流れ込む。これは、流体の予期しない流れを発生させる要因や流体の漏れの要因となる。

30

## 【 0 0 0 7 】

ただし、バルブの回転位置を調整することで、このような流体の予期しない流れおよび流体の漏れを防ぐことができる。例えば、特許文献 1 に記載の流体制御弁において、バルブの回転方向に 2 つのポートを跨る流路部がシール部材の外周部分を跨ることがないようにバルブの回転位置を調整することで、バルブの裏側へ流体が流れることを抑制することができる。

40

## 【 0 0 0 8 】

しかし、シール部材の外周部分を跨ることがないようにバルブの回転位置を調整することは、バルブの回転位置を制限することとなり、流体制御弁が流体の流れを切り替える際、切り替えパターンが制限される。

## 【 0 0 0 9 】

本開示は、切り替えパターンを制限することなく、バルブの裏側へ流体が流れることを抑制可能な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 】

50

## 【 0 0 1 0 】

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 ) が形成されるバルブ外壁部 ( 6 1 ) 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、

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

複数の開口部は、軸心が延びる方向を軸心方向、軸心を中心にバルブが回転する方向を周方向としたとき、軸心方向に 2 つ以上並ぶ複数の開口部の一部が、周方向に 2 列以上並ぶ格子状に形成され、

シール部材には、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、  
複数の流路部は、複数の開口部および複数の貫通穴に対応した形状で形成されており、  
複数の貫通穴は、軸心方向に複数並ぶとともに、周方向に複数列並んで形成されており

、  
周方向に並ぶ複数の開口部の列数を開口列数とし、周方向に並ぶ複数の貫通穴の列数を貫通穴列数としたとき、貫通穴列数は、開口列数より多く設定されている。

## 【 0 0 1 1 】

これによれば、複数の開口部のうち周方向の端部の開口部を跨る位置に複数の流路部のいずれかが位置付けられた際、シール部材によって周方向の端部の開口部を跨る流路部を囲むことができる。このため、周方向の端部の開口部を跨る位置に流路部が位置付けられた際においても、この流路部を流れる流体がバルブ外壁部とハウジング外壁部との間からバルブ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、複数の流路部が周方向の端部の開口部を跨らないようにバルブの回転位置を調整しなくてもよい。すなわち、バルブを回転させることで切り替える流体制御弁の切り替えパターンを制限することなく、バルブの裏側へ流体が流れることを抑制することができる。

## 【 0 0 1 2 】

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 】

## 【 0 0 1 3 】

【 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 I V - I V 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 V I 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 I X - I X 断面図である。

【 図 1 0 】 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 1 1 】 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 1 2 】 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 1 3 】 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 1 4 】 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

10

20

30

40

50

ある。

【図 1 5】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 1 6】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 1 7】第 2 実施形態に係る流体制御弁の正面図である。

【図 1 8】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 1 9】第 2 実施形態に係るバルブを示す図である。

【図 2 0】第 2 実施形態に係る第 1 1 流体通路に流れる流体を説明するための図である。

【図 2 1】第 3 実施形態に係る流体制御弁の断面図である。

【図 2 2】図 2 1 に示す X X I I - X X I I 断面図である。

10

【図 2 3】第 4 実施形態に係る流体制御弁の正面図である。

【図 2 4】第 4 実施形態に係る流体制御弁の上面図である。

【図 2 5】図 2 4 に示す X X V - X X V 断面図である。

【図 2 6】第 4 実施形態の変形例に係る流体制御弁の上面図である。

【図 2 7】図 2 6 に示す X X V I I - X X V I I 断面図である。

【図 2 8】第 5 実施形態に係る流体制御弁の断面図である。

【図 2 9】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。

【図 3 0】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 1】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。

20

【図 3 2】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 3】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 4】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 5】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。

【図 3 6】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。

30

【図 3 7】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 3 8】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 3 9】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 0】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。

【図 4 1】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。

40

【図 4 2】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 3】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 4】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 5】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。

【図 4 6】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。

50

【図 4 7】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 4 8】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 4 9】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 0】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。

【図 5 1】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 2】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 3】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 4】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 5】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 6】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 5 7】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 5 8】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 5 9】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。

【図 6 0】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 1】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 2】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。

【発明を実施するための形態】

【0014】

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。

【0015】

(第1実施形態)

本実施形態について、図1～図16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。

10

20

30

40

50

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。

#### 【0016】

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10、ハウジングカバー20、駆動部30、バルブ60、シール部材70および付勢部80などを備えている。本実施形態の流体制御弁1は、駆動部30がバルブ60を後述の軸心CL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。

10

#### 【0017】

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30によって切り替えられる。運転モードの詳細は後述する。

#### 【0018】

ハウジング10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60を収容するバルブ収容空間ASを形成している。ハウジング10は、回転しない非回転部材である。具体的には、ハウジング10は、有底筒状に形成された筒部11と、有底筒状の底側の部位を形成する底部12と、バルブ収容空間ASへの流体の流入出を行うポート形成部13と、を有している。筒部11、底部12およびポート形成部13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10は、例えば、ポリアミド66 (以下、「PA66」という) の強化材、ポリフタルアミド (以下、「PPA」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、「PPS」という) の強化材のいずれかにより形成されている。なお、強化材とは、例えば、これらPA66、PPA、または、PPSとガラス繊維等とが組み合わされて構成された部材である。なお、図4においては、駆動部30を省略している。

20

#### 【0019】

図4に示すように、ハウジング10の内部であるバルブ収容空間ASには、バルブ60およびシール部材70が収容されている。そして、ハウジング10は、筒部11の開口側がハウジングカバー20によって閉塞されている。

30

#### 【0020】

以下、図1等に示すように、軸心CLに沿う方向を軸心方向DRaとし、軸心方向DRaにおける一方側の方向を第1軸心方向DRa1とし、第1軸心方向DRa1とは反対側の方向を第2軸心方向DRa2として各種構成等を説明する。本実施形態では、筒部11における開口側を第1軸心方向DRa1とし、ハウジング10における底部12側を第2軸心方向DRa2とする。

#### 【0021】

また、軸心方向DRaに直交するとともに軸心CLから放射状に拡がる方向を径方向DRr、軸心CLを中心とした軸心CLの周りの方向を周方向DRcとして各種構成等を説明する。周方向DRcは、駆動部30から供給される駆動力によってバルブ60が回転する方向である。そして、周方向DRcのうち、一方側を第1周方向DRc1とし、他方側を第2周方向DRc2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

#### 【0022】

筒部11は、バルブ60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11は、中心軸が軸心CLと同軸上となるように形成されている。そして、筒部11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に形成されている。すなわち、筒部11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

50



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壁部として機能する。

#### 【 0 0 2 3 】

図 1 等に示すように、筒部 1 1 の第 1 軸心方向 D R a 1 側には、ハウジングカバー 2 0 を取り付けるための爪部 1 1 1 が設けられている。筒部 1 1 の第 2 軸心方向 D R a 2 側には、底部 1 2 が連なっている。

#### 【 0 0 2 4 】

また、図 6 に示すように、筒部 1 1 の内側には、シール部材 7 0 の周方向 D R c への移動を規制する周側シール規制部 1 1 2 が設けられている。周側シール規制部 1 1 2 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ものである。周側シール規制部 1 1 2 は、筒部 1 1 の内周面 1 6 におけるシール部材 7 0 が配置される部位のうち、シール部材 7 0 の第 1 周方向 D R c 1 側の端部および第 2 周方向 D R c 2 側の端部に対応する位置それぞれにおいて、軸心 C L に向かって突出して形成されている。

#### 【 0 0 2 5 】

そして、筒部 1 1 には、図 5 ~ 図 7 に示すように、流体をバルブ収容空間 A S に流入させるとともに、図 4 に示すように、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複数の開口部 4 0 が形成されている。具体的、図 5 ~ 図 7 に示すように、筒部 1 1 には、8 つの開口部 4 1、4 2、4 3、4 4、4 5、4 6、4 7、4 8 が形成されている。これら 8 つの開口部 4 1、4 2、4 3、4 4、4 5、4 6、4 7、4 8 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。そして、これら 8 つの開口部 4 1、4 2、4 3、4 4、4 5、4 6、4 7、4 8 は、筒部 1 1 を径方向 D R r に貫通して形成されている。すなわち、8 つの開口部 4 1、4 2、4 3、4 4、4 5、4 6、4 7、4 8 は、筒部 1 1 が切り欠けられて形成されている。

#### 【 0 0 2 6 】

以下、8 つの開口部 4 1、4 2、4 3、4 4、4 5、4 6、4 7、4 8 を、8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 と示す場合がある。なお、図 7 は、8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 を説明するための図であって、ハウジング 1 0 を径方向 D R r に沿った方向から見た際のハウジング 1 0 における 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 が形成されている部位を模式的に示した図である。

#### 【 0 0 2 7 】

図 5 ~ 図 7 に示すように、8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 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 列並ぶ格子状に形成されている。また、8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 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の筒部 1 1 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 4 1 ~ 4 8 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 D R a 1 側に比較して第 2 軸心方向 D R a 2 側の周方向 D R c の大きさが小さくなっている。また、8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 は、第 1 軸心方向 D R a 1 側から第 2 軸心方向 D R a 2 側に向かうほど、開口面積（すなわち、径方向 D R r に直交する断面積）が小さくなっている。

#### 【 0 0 2 8 】

筒部 1 1 は、8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 それぞれを仕切る仕切部 5 0 を有する。具体的に、仕切部 5 0 は、8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 を軸心方向 D R a に仕切る 3 つの周側仕切部 5 1 と、8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 を周方向 D R c に仕切る 1 つの軸側仕切部 5 2 とを有する。また、仕切部 5 0 は、8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 を囲み、3 つ周側仕切部 5 1 および 1 つの軸側仕切部 5 2 に連通する外周仕切部 5 3 を有する。

#### 【 0 0 2 9 】

3 つの周側仕切部 5 1 は、周方向 D R c に延びて形成されている。そして、3 つの周側

10

20

30

40

50

仕切部 5 1 は、2 列に並ぶ 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 のうち、第 1 周方向 D R c 1 側において軸心方向 D R a に 4 つ並ぶ一方の列の開口部 4 1、4 2、4 3、4 4 それぞれを軸心方向 D R a に仕切っている。また、3 つの周側仕切部 5 1 は、2 列に並ぶ 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 のうち、第 2 周方向 D R c 2 側において軸心方向 D R a に 4 つ並ぶ他方の列の開口部 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 3 0 】

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。

10

【 0 0 3 1 】

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。

【 0 0 3 2 】

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。

20

【 0 0 3 3 】

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。

【 0 0 3 4 】

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 5 】

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。

40

【 0 0 3 6 】

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。

【 0 0 3 7 】

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

50

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 8 】

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 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。

10

【 0 0 3 9 】

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。

【 0 0 4 0 】

底部 1 2 は、バルブ收容空間 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 4 1 】

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 4 2 】

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。

40

【 0 0 4 3 】

ポート形成部 1 3 は、流体をバルブ收容空間 A S に流入させるとともに、バルブ收容空間 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。

【 0 0 4 4 】

50

ハウジングカバー 20 は、ハウジング 10 における筒部 11 の開口側を塞ぐことでバルブ収容空間 AS を閉塞するとともに、バルブ 60 の回転軸 62 を支持するものである。ハウジングカバー 20 は、図 4 に示すように、バルブ 60 の回転軸 62 の第 1 軸心方向 DRa1 側を支持する軸受部 21 と、ハウジングカバー 20 における回転軸 62 が挿入される軸穴 22 と回転軸 62 との隙間をシールする円環形状のカバーシール 23 とを有する。さらに、ハウジングカバー 20 は、ハウジングカバー 20 における駆動部 30 が挿入される部位と駆動部 30 との隙間をシールする駆動部シール 24 が設けられている。

【0045】

軸受部 21 は、例えば、玉軸受や転がり軸受で構成されており、回転軸 62 を回転可能に支持している。カバーシール 23 は、例えば、弾性変形可能なゴム部材で形成されるオリングで構成されている。そして、カバーシール 23 は、ハウジングカバー 20 と回転軸 62 とのシール性を確保している。駆動部シール 24 は、例えば、弾性変形可能なゴム部材で形成されるオリングで構成されている。そして、駆動部シール 24 は、ハウジングカバー 20 と駆動部 30 とのシール性を確保している。

【0046】

また、ハウジングカバー 20 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、第 1 軸心方向 DRa1 側に、筒部 11 に設けられた爪部 111 が嵌められる係受部 25 を有する。そして、ハウジングカバー 20 は、当該爪部 111 が係受部 25 に嵌められることで筒部 11 に取り付けられる。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ている。

【0047】

また、ハウジングカバー 20 は、第 2 軸心方向 DRa2 側に、ねじ部材 S が挿入されるカバーねじ受部 26 を有する。

【0048】

そして、ハウジングカバー 20 の第 1 軸心方向 DRa1 側には、駆動部 30 が設けられている。駆動部 30 は、ハウジングカバー 20 のカバーねじ受部 26 に挿入されるねじ部材 S によってハウジングカバー 20 に固定されている。

【0049】

駆動部 30 は、バルブ 60 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 30 は、バルブ 60 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 60 の回転軸 62 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。

【0050】

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 60 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。

【0051】

バルブ 60 は、駆動部 30 が出力する回転力によって軸心 CL を中心に回転することで、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 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 60 は、バルブ収容空間 AS 内に配置されており、回転可能なように筒部 11 の内周面 16 に当接しない位置に設けられている。すなわち、バルブ 60 と筒部 11 との間には所定の隙間が形成されるようにバルブ 60 が配置されている。また、バルブ 60 は、中心軸が軸心 CL と同軸上であって、筒部 11 の中心軸とも同軸上となるように形成されている。

## 【 0 0 5 2 】

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。換言すれば、バルブ 6 0 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 6 0 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。

## 【 0 0 5 3 】

バルブ 6 0 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 6 1 と、回転軸 6 2 と、ストッパ 6 3 とを有する。これらバルブ外壁部 6 1 と、回転軸 6 2 と、ストッパ 6 3 は、一体に成形されている。例えば、バルブ外壁部 6 1 と、回転軸 6 2 と、ストッパ 6 3 は、P A 6 6 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。

## 【 0 0 5 4 】

ここで、バルブ 6 0 の回転軸 6 2 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 6 0 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 6 1 が形成されている。バルブ外壁部 6 1 は、径方向 D R r において筒部 1 1 に対向しており、筒部 1 1 の内周面 1 6 に対向する外周面 6 1 1 を有する。ここで、図 8 に示すように、バルブ外壁部 6 1 に平行な円錐形の母線と、回転軸 6 2（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 6 1 1 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。

## 【 0 0 5 5 】

また、バルブ外壁部 6 1 は、筒部 1 1 に沿った円錐形状となっている。すなわち、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 とは、互いに対向する部位が略平行しており、外周面 6 1 1 と内周面 1 6 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 1 1 におけるバルブ収容空間 A S を形成する内周面 1 6 は、バルブ外壁部 6 1 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 1 1 は、バルブ外壁部 6 1 に沿った円錐形状となっている。

## 【 0 0 5 6 】

また、図 8 に示すように、バルブ外壁部 6 1 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 4 1、4 2、4 3、4 4、4 5、4 6、4 7、4 8 に対応した複数の流体通路 6 4 が形成されている。具体的には、バルブ外壁部 6 1 には、図 1 0 に示すように、流体が流通する 1 0 個の流体通路 6 4 a、6 4 b、6 4 c、6 4 d、6 4 e、6 4 f、6 4 g、6 4 h、6 4 i、6 4 j が形成されている。

## 【 0 0 5 7 】

さらに、バルブ外壁部 6 1 には、バルブ収容空間 A S に流体が流入することを禁止する複数の閉塞部 6 5 が形成されている。具体的に、バルブ外壁部 6 1 には、6 つの閉塞部 6 5 a、6 5 b、6 5 c、6 5 d、6 5 e、6 5 f が形成されている。これら 1 0 個の流体通路 6 4 a、6 4 b、6 4 c、6 4 d、6 4 e、6 4 f、6 4 g、6 4 h、6 4 i、6 4 j および 6 つの閉塞部 6 5 a、6 5 b、6 5 c、6 5 d、6 5 e、6 5 f は、バルブ 6 0 が回転する際、いずれかが 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 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 6 1 には、これら 1 0 個の流体通路 6 4 a、6 4 b、6 4 c、6 4 d、6 4 e、6 4 f、6 4 g、6 4 h、6 4 i、6 4 j および 6 つの閉塞部 6 5 a、6 5 b、6 5 c、6 5 d、6 5 e、6 5 f それぞれを仕切るリップ 6 6 が形成されている。

## 【 0 0 5 8 】

。

10

20

30

40

50

これら10個の流体通路64a、64b、64c、64d、64e、64f、64g、64h、64i、64j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65a、65b、65c、65d、65e、65f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64a、64b、64c、64d、64e、64f、64g、64h、64i、64jおよび6つの閉塞部65a、65b、65c、65d、65e、65fそれぞれを囲むように形成されている。

【0059】

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

【0060】

また、6つの閉塞部65a、65b、65c、65d、65e、65fを6つの閉塞部65a～65fと示す場合がある。また、6つの閉塞部65a、65b、65c、65d、65e、65fを第1閉塞部65a、第2閉塞部65b、第3閉塞部65c、第4閉塞部65d、第5閉塞部65e、第6閉塞部65fと称する。そして、第1閉塞部65a、第2閉塞部65b、第3閉塞部65c、第4閉塞部65d、第5閉塞部65e、第6閉塞部65fを第1閉塞部65a～第6閉塞部65f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64a～第10流体通路64jのいずれかおよび第1閉塞部65a～第6閉塞部65f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。

【0061】

10個の流体通路64a～64jは、それぞれ軸心方向DRaおよび周方向DRc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64a～64j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64a～第10流体通路64jそれぞれの開口形状は、周方向DRcの大きさが第1軸心方向DRa1側に比較して第2軸心方向DRa2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64a～第10流体通路64j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2つ以上を跨ることが可能な大きさに形成されている。

【0062】

ここで、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のうち少なくとも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のうちの連通するいずれかへ導くことが可能となっている。

【0063】

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

10

20

30

40

50

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收容空間 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。

【0064】

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。

10

【0065】

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。

20

【0066】

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。

【0067】

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 1 0 および図 1 1 を参照して説明する。図 1 0 および図 1 1 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 1 0 および図 1 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。

30

【0068】

図 1 0 および図 1 1 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。

40

【0069】

そして、第1流体通路 6 4 a ~ 第10流体通路 6 4 j は、各列の流体通路を1セルの流路部としたとき、バルブ外壁部 6 1 において10セル形成されている。すなわち、第1流体通路 6 4 a ~ 第10流体通路 6 4 j は、バルブ外壁部 6 1 を周方向 D R c に10列に分

50

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、周方向 DRc に回転する。

【0070】

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。

【0071】

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 DRa 1 側から第 2 軸心方向 DRa 2 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 DRa 1 側から第 2 軸心方向 DRa 2 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。

【0072】

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。

【0073】

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 DRc 1 側および第 2 周方向 DRc 2 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 DRa 1 側および第 2 軸心方向 DRa 2 側が周側リブ 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ブ 66b が形成されていない形状となっている。

【0074】

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。

【0075】

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。

【0076】

10

20

30

40

50



そして、バルブ 60 が周方向 D R c に回転して第 1 流体通路 64 a 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 64 a 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 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 66 b 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。

【0077】

第 2 流体通路 64 b 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 64 b 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 66 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 66 b によって仕切られている。また、第 2 流体通路 64 b 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 66 b が形成されていない形状となっている。

10

【0078】

このように構成される第 2 流体通路 64 b 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 2 流体通路 64 b 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 64 b 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 64 b は、軸心方向 D R a 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 64 b は、軸心方向 D R a 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。

20

【0079】

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。

【0080】

そして、バルブ 60 が周方向 D R c に回転して第 2 流体通路 64 b 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 64 b を仕切る軸側リブ 66 a および周側リブ 66 b 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 66 b 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。

30

【0081】

第 3 流体通路 64 c 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 64 c 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 66 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 66 b によって仕切られている。また、第 3 流体通路 64 c 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 66 b 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 66 a が形成されていない形状となっている。

40

【0082】

このように構成される第 3 流体通路 64 c 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 3 流体通路 64 c 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 60 が周方向 D R c に回転して第 3 流体通路 64 c 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 64 c は、1 段目開口部および 2 段目開口部に対向可能とな

50

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。

【0083】

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。

10

【0084】

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を仕切る軸側リップ66aおよび周側リップ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、周側リップ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。

20

【0085】

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、軸側リップ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。

【0086】

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ップ66bが形成されていない形状となっている。

30

【0087】

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。

40

【0088】

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。

【0089】

そして、バルブ60が周方向DRcに回転して第4流体通路64dを第2流体入口部4

50

4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4流体通路64d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。

【0090】

第5流体通路64e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された形状となっている。そして、第5流体通路64e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5流体通路64e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

10

【0091】

このように構成される第5流体通路64e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5流体通路64eを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5流体通路64e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64e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64eは、軸心方向DRaに互いに隣り合う第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

【0092】

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

【0093】

そして、バルブ60が周方向DRcに回転して第5流体通路64e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とを連通させる位置に位置付けたとする。第5流体通路64e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。

30

【0094】

第6流体通路64f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された形状となっている。そして、第6流体通路64f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6流体通路64f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66bが形成されていない形状となっている。

40

【0095】

このように構成される第6流体通路64f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6流体通路64f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6流体通路64f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64f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6流体通路64fは、軸心方向DRaに

50

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。

【 0 0 9 6 】

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。

【 0 0 9 7 】

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 を仕切る軸側リブ 6 6 a および周側リブ 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、周側リブ 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。

10

【 0 0 9 8 】

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 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ブ 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ブ 6 6 a が形成されていない形状となっている。

20

【 0 0 9 9 】

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

【 0 1 0 0 】

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

【 0 1 0 1 】

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 を仕切る軸側リブ 6 6 a および周側リブ 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 1 0 2 】

また、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

50

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。

【0103】

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上に周側リブ66bが形成されていない形状となっている。

10

【0104】

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

【0105】

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。

【0106】

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。

30

【0107】

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上に周側リブ66bが形成されておらず、1段目且つ9列目の区画と2段目且つ9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。また、第9流体通路64iは、1段目且つ8列目の区画と1段目且つ9列目の区画との間、2段目且つ8列目の区画と2段目且つ9列目の区画との間、それぞれに軸側リブ66a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64i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66aが形成されていない形状となっている。

40

50

## 【 0 1 0 8 】

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 9 】

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 1 0 】

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 1 1 】

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 2 】

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 と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 3 】

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 4 】

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

50

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 5 】

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 6 】

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。

【 0 1 1 7 】

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。

20

【 0 1 1 8 】

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 9 】

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 2 0 】

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 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

50

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 2 1 】

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 2 】

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 3 】

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。

【 0 1 2 4 】

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。

30

【 0 1 2 5 】

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。

40

【 0 1 2 6 】

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異なる部位であって、第 2 軸心方向 D R a 2 側の面にストッパ 6 3 が設けられている。ストッパ 6 3 は、回転軸 6 2 から径方向 D R r に離れた位置において、第 2 軸心方向 D R a 2 側に向かって軸心方向 D R a に延びて形成されている。また、ストッパ 6 3 は、回転規

50



制部 1 2 2 と周方向 D R c に対向する位置に形成されており、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転する際、当該回転規制部 1 2 2 と当接可能となっている。また、バルブ 6 0 におけるバルブ外壁部 6 1 とハウジング 1 0 における筒部 1 1 との間には、シール部材 7 0 が設けられている。

**【 0 1 2 7 】**

シール部材 7 0 は、バルブ外壁部 6 1 と筒部 1 1 における 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 が形成される部位に配置されており、バルブ 6 0 と 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 との間の所定の隙間をシールするものである。シール部材 7 0 は、図 1 2 に示すように、8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 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 7 0 には、図 1 3 および図 1 4 に示すように、8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 を流れる流体を通過させる複数の貫通穴 7 1 が形成されている。

10

**【 0 1 2 8 】**

シール部材 7 0 は、図 1 3 に示すように、バルブ外壁部 6 1 と筒部 1 1 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 7 0 は、図 1 2 に示すように、板厚方向が径方向 D R r となるように配置される。そして、シール部材 7 0 は、バルブ外壁部 6 1 と筒部 1 1 との間に配置された際に、図 1 2 および図 1 4 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 D R c に延び、筒部 1 1 の内周面 1 6 に沿って配置される。このように、シール部材 7 0 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 D R c に屈曲する曲面形状となっている。

20

**【 0 1 2 9 】**

シール部材 7 0 は、2 つの周側シール規制部 1 1 2 の間に設けられ、周方向 D R c の一方側および他方側それぞれが周側シール規制部 1 1 2 によって支持される。また、シール部材 7 0 は、第 2 軸心方向 D R a 2 側が底部 1 2 に形成される周側シール規制部 1 1 2 に嵌められて支持される。

**【 0 1 3 0 】**

また、シール部材 7 0 は、バルブ外壁部 6 1 と筒部 1 1 との間に配置された際に、バルブ外壁部 6 1 側に位置付けられる摺動部 7 2 と、筒部 1 1 側に位置付けられる押圧部 7 3 とを有する。すなわち、シール部材 7 0 は、板厚方向に摺動部 7 2 と押圧部 7 3 とが積層されて構成されている。そして、これら摺動部 7 2 および押圧部 7 3 は、互いに異なる材料によって形成されている。

30

**【 0 1 3 1 】**

具体的に、シール部材 7 0 は、摺動部 7 2 がポリテトラフルオロエチレン（以下、「P T F E」）、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 7 3 は、ゴム部材等の弾性部材で形成されている。

**【 0 1 3 2 】**

シール部材 7 0 は、例えば、ゴム部材等の弾性部材で形成される押圧部 7 3 の表面に P T F E、フッ素樹脂等で形成される摺動部 7 2 を塗布することで形成される。または、シール部材 7 0 は、P T F E、フッ素樹脂等で形成される摺動部 7 2 とゴム部材等の弾性部材で形成される押圧部 7 3 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

**【 0 1 3 3 】**

これにより、シール部材 7 0 がバルブ外壁部 6 1 と筒部 1 1 との間に配置された際に、筒部 1 1 の形状に合わせて押圧部 7 3 を変形させて馴染ませ易くできる。このため、シール部材 7 0 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 6 0 とシール部材 7 0 との隙間およびハウジング 1 0 とシール部材 7 0 との隙間を小さくすることができる。したがって、バルブ 6 0 とシール部材 7 0 との隙間およびハウジング 1 0 とシール部材 7 0 との隙間に流体が流れることを抑制することができる。

**【 0 1 3 4 】**

さらに、バルブ外壁部 6 1 側に位置付けられる摺動部 7 2 を P T F E、フッ素樹脂等の

50

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。

【0135】

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 は、軸心方向 DRa に 4 段並んで形成されるとともに、周方向 DRc に 4 列並んで形成されている。

【0136】

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 DRa 1 側に比較して第 2 軸心方向 DRa 2 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。

【0137】

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。

【0138】

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 DRc 1 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 DRc 2 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 DRc 1 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 DRc 2 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 DRc 1 側および第 2 周方向 DRc 2 側に形成されている。

【0139】

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。

【0140】

また、シール部材 70 のうち、第 1 周方向 DRc 1 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 DRc 2 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 DRc 1 側および第 2 周方向 DRc 2 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、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。

【0141】

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 DRc において 8 つの開口部 41 ~ 48 に対向しない位置に形成される第 1 周方向 DRc 1 側の 1 列の貫通穴 71 群と第 2 周方向 DRc 2 側の 1 列の貫通穴 71 群を有する。

【0142】

10

20

30

40

50

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 15 および図 16 を参照して説明する。ここで、図 15 は、第 9 流体通路 64 i の一部が 1 列目開口部に対向し、第 6 閉塞部 65 f および第 10 流体通路 64 j が 2 列目開口部に対向する位置にバルブ 60 が位置付けられた際のバルブ 60 の正面図を示している。また、図 15 における破線は、バルブ外壁部 61 における 8 つの開口部 41 ~ 48 に覆われる範囲を示す。

#### 【0143】

上述したように、第 9 流体通路 64 i 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。このため、第 9 流体通路 64 i のうち、第 2 周方向 DRc 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 DRc 1 側が 8 つの開口部 41 ~ 48 に対向しない。すると、第 9 流体通路 64 i は、互いに隣り合わない第 1 流体入口部 42 と第 2 流体入口部 44 とを、8 つの開口部 41 ~ 48 に対向しない第 1 周方向 DRc 1 側の部位を介して連通させる。すると、第 2 流体入口部 44 からバルブ 60 に流入する流体は、第 9 流体通路 64 i における第 1 周方向 DRc 1 側の部位を介して第 1 流体出口部 41 に流れる。すなわち、第 2 流体入口部 44 からバルブ 60 に流入する流体は、8 つの開口部 41 ~ 48 に対向する位置を迂回して第 1 流体出口部 41 に流れる。

10

#### 【0144】

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 44 からバルブ 60 に流入する流体は、第 9 流体通路 64 i における第 1 周方向 DRc 1 側の部位に流入した際に、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虞がある。

20

#### 【0145】

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 70 は、周方向 DRc において 8 つの開口部 41 ~ 48 に対向しない位置に第 1 周方向 DRc 1 側の 1 列の貫通穴 71 群と第 2 周方向 DRc 2 側の 1 列の貫通穴 71 群を形成する部位を有する。

#### 【0146】

このため、シール部材 70 は、第 9 流体通路 64 i のうち、第 1 周方向 DRc 1 側が 8 つの開口部 41 ~ 48 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 DRc 1 側の 1 列の貫通穴 71 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 44 からバルブ 60 に流入する流体が第 9 流体通路 64 i における第 1 周方向 DRc 1 側の部位に流入した際に、バルブ外壁部 61 の外周面 611 と筒部 11 の内周面 16 との隙間から流体が漏れることを抑制することができる。

30

#### 【0147】

図 4 に戻り、バルブ 60 の第 1 軸心方向 DRa 1 側とハウジングカバー 20 の第 2 軸心方向 DRa 2 側との間には付勢部 80 が設けられている。付勢部 80 は、バルブ 60 を第 2 軸心方向 DRa 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 60 とハウジングカバー 20 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 60 を第 2 軸心方向 DRa 2 に押圧する。

40

#### 【0148】

ここで、上述したように、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、5deg 以上に設定されている。このため、付勢部 80 の付勢力は、バルブ 60 とシール部材 70 とを押し付ける分力として作用し、シール部材 70 と筒部 11 とを押し付ける分力として作用する。したがって、付勢部 80 の付勢力を調整することにより、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 の外周面 611 とシール部材 70 とが摺接する状態を保ち、且つ、筒部 11 の内周面 16 とシール部材 70 とが摺接する状態を保つことができる。

#### 【0149】

また、バルブ 60 の第 1 軸心方向 DRa 1 側とハウジングカバー 20 の第 2 軸心方向 DRa 2

50

R a 2 側との間には、スプリングガイド 8 1 が設けられている。スプリングガイド 8 1 は、圧縮コイルばねで構成される付勢部 8 0 を支持するものである。スプリングガイド 8 1 は、付勢部 8 0 の内側に設けられる円筒状の円筒部 8 1 1 と、円筒部 8 1 1 における第 2 軸心方向 D R a 2 側に接続される薄板円盤状の円盤部 8 1 2 とを有する。

【 0 1 5 0 】

円筒部 8 1 1 は、軸心方向 D R a に沿って延びており、内側がハウジングカバー 2 0 に支持されている。円盤部 8 1 2 は、バルブ 6 0 の第 1 軸心方向 D R a 1 側に載せられて、バルブ 6 0 に支持されている。円盤部 8 1 2 は、付勢部 8 0 における第 2 軸心方向 D R a 2 側を支持している。

【 0 1 5 1 】

このように構成されるスプリングガイド 8 1 は、付勢部 8 0 の径方向 D R r の位置ずれを抑制するとともに、付勢部 8 0 の付勢力をバルブ 6 0 に伝達することができる。

【 0 1 5 2 】

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 2 0、カバーシール 2 3、バルブ 6 0、シール部材 7 0、付勢部 8 0 は、ハウジング 1 0 に対し、第 1 軸心方向 D R a 1 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 1 0 に対しシール部材 7 0 を組み付ける。次に、ハウジング 1 0 に対しバルブ 6 0 を組み付ける。続いて、スプリングガイド 8 1 および付勢部 8 0 を配置しつつ、ハウジング 1 0 にカバーシール 2 3 が設けられたハウジングカバー 2 0 を組み付ける。最後に、ハウジングカバー 2 0 に駆動部 3 0 を組み付け、流体制御弁 1 の組付けが完了する。

【 0 1 5 3 】

次に、本実施形態の流体制御弁 1 の作動について図 1 1 を参照して説明する。流体制御弁 1 は、バルブ 6 0 の回転位置を調整することで、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 つまたは複数からバルブ収容空間 A S 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 A S に流入させた流体を第 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 C L を中心にバルブ 6 0 を回転させて第 1 流体通路 6 4 a ~ 第 1 0 流体通路 6 4 j 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 6 0 の回転位置を図 1 1 を参照して説明する 1 0 個の回転位置に切り替えることで、運転モードを 1 0 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。

【 0 1 5 4 】

ここで、図 1 1 に示すバルブ 6 0 の回転位置のうち、第 1 流体通路 6 4 a 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 6 4 d 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 6 4 e 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 6 4 f 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 6 5 a 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 6 4 h 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 6 4 h 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 6 5 e 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 1 0 流体通路 6 4 j 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 1 0 流体通路 6 4 j が 1 列目開口部に対向する位置を第 1 0 バルブ位置とする。

【 0 1 5 5 】

バルブ 6 0 を第 1 バルブ位置に位置付けた場合、第 1 流体通路 6 4 a 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 1 流体出口部 4 1 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 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

10

20

30

40

50

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 6 】

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 7 】

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。

【 0 1 5 8 】

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。

20

【 0 1 5 9 】

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。

【 0 1 6 0 】

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。

30

【 0 1 6 1 】

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 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。

40

【 0 1 6 2 】

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

50

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。

【 0 1 6 3 】

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。

10

【 0 1 6 4 】

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 D R c 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 D R c 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 D R c 1 側の 1 列を形成する部位および第 2 周方向 D R c 2 側の 2 列を形成する部位まで流れる。

【 0 1 6 5 】

しかし、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 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 との隙間から漏れることが抑制される。

20

【 0 1 6 6 】

これに対して、第 3 流体通路 6 4 c における第 2 周方向 D R c 2 側の 2 列を形成する部位のうち、最も第 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 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 D R c 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。

30

【 0 1 6 7 】

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 D R c 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 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 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。

【 0 1 6 8 】

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。

40

【 0 1 6 9 】

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

50

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 7 0 】**

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。

10

**【 0 1 7 1 】**

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 2 】**

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。

20

**【 0 1 7 3 】**

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。

30

**【 0 1 7 4 】**

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 d が、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 7 流体通路 6 4 g へ流入することを抑制することができる。

**【 0 1 7 5 】**

バルブ 6 0 を第 5 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 7 流体通路 6 4 g は、流体流れ上流側が第 2 流体入口部 4 4 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 2 流体出口部 4 3 に連通する。また、第 2 閉塞部 6 5 b が第 1 流体入口部 4 2 を閉塞する。第 3 閉塞部 6 5 c が第 3 流体出口部 4 6 を閉塞する。第 4 閉塞部 6 5 d が第 4 流体出口部 4 8 を閉塞する。

40

**【 0 1 7 6 】**

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 2 流体入口部 4 4 および第 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 で合流されて第 2 流

50

体出口部 4 3 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 4 2 は、第 2 閉塞部 6 5 b 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 3 閉塞部 6 5 c 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。そして、第 4 流体出口部 4 8 は、第 4 閉塞部 6 5 d 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 7 7 】

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 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 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 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。

10

【 0 1 7 8 】

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 4 h 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。また、第 3 流体通路 6 4 c が第 1 流体出口部 4 1 を閉塞する。第 3 閉塞部 6 5 c が第 1 流体入口部 4 2 を閉塞する。第 7 流体通路 6 4 g が第 2 流体出口部 4 3 を閉塞する。第 4 閉塞部 6 5 d が第 2 流体入口部 4 4 を閉塞する。

【 0 1 7 9 】

これにより、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 8 流体通路 6 4 h 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。ただし、第 1 流体出口部 4 1 は、第 3 流体通路 6 4 c 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。第 1 流体入口部 4 2 は、第 3 閉塞部 6 5 c 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 4 3 は、第 7 流体通路 6 4 g 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。第 2 流体入口部 4 4 は、第 4 閉塞部 6 5 d 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。

20

【 0 1 8 0 】

この場合、第 8 流体通路 6 4 h 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。

30

【 0 1 8 1 】

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 2 】

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。

40

【 0 1 8 3 】

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。

50



## 【 0 1 8 4 】

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 5 】

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。

10

## 【 0 1 8 6 】

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。

## 【 0 1 8 7 】

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。

20

## 【 0 1 8 8 】

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 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 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 4 4 から流入した流体は、バルブ外壁部 6 1 における 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向する部位を迂回して第 1 流体出口部 4 1 へ導かれる。また、第 4 流体入口部 4 7 から流入した流体は、第 10 流体通路 6 4 j 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。ただし、第 2 流体出口部 4 3 は、第 5 閉塞部 6 5 e 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。また、第 3 流体入口部 4 5 は、第 6 閉塞部 6 5 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。

30

## 【 0 1 8 9 】

ここで、第 2 流体入口部 4 4 から流入した流体を第 1 流体出口部 4 1 へ流す場合、当該流体は、第 9 流体通路 6 4 i におけるバルブ外壁部 6 1 の 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向する部位を迂回して流れる。そして、第 9 流体通路 6 4 i における 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向する部位を迂回して流す部位である第 1 周方向 D R c 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 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ている。このため、第 9 流体通路 6 4 i における第 1 周方向 D R c 1 側の 1 列を形成する部位を流れる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。

40

## 【 0 1 9 0 】

この場合、第 9 流体通路 6 4 i は、第 1 周方向 D R c 1 側の端部に設けられる第 2 流体

50

入口部 4 4 から流入した流体を、バルブ外壁部 6 1 における 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向する部位を迂回して第 1 流体出口部 4 1 へ導くバイパス流路部として機能する。また、第 9 流体通路 6 4 i は、第 1 周方向 D R c 1 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 4 4 と、第 1 流体入口部 4 2 および第 1 流体出口部 4 1 とを連通させる。さらに、第 9 流体通路 6 4 i は、周方向 D R c 側の大きさが 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 と同じ大きさで形成されており、これら 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、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 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。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 1 】

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。

20

## 【 0 1 9 2 】

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。

30

## 【 0 1 9 3 】

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。

## 【 0 1 9 4 】

以上の如く、本実施形態の流体制御弁 1 は、シール部材 7 0 には、軸心方向 D R a に複数並ぶとともに、周方向 D R c に複数列並ぶ貫通穴 7 1 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。

40

## 【 0 1 9 5 】

これによれば、第 3 流体通路 6 4 c、第 7 流体通路 6 4 g および第 9 流体通路 6 4 i が周方向 D R c 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 7 0 によってこれら第 3 流体通路 6 4 c、第 7 流体通路 6 4 g および第 9 流体通路 6 4 i を囲む。

## 【 0 1 9 6 】

このため、これら第 3 流体通路 6 4 c、第 7 流体通路 6 4 g および第 9 流体通路 6 4 i が周方向 D R c 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 6 1 と筒部 1 1 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 6 4 c、第 7 流体通路 6 4 g および第 9 流体通路 6 4 i を流れる流体がバルブ 6 0 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 6 4 c、第 7 流体通路 6 4 g および第 9 流体通路 6 4 i が周方向 D R c の端部に形成され

50

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。

【0197】

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。

【0198】

(1) 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。

【0199】

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。

10

【0200】

(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。

20

【0201】

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。

【0202】

(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。

30

【0203】

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。

【0204】

(4) 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。

40

【0205】

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。

【0206】

(5) 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。

【0207】

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

50

～ 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。

【0208】

(6) 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。

【0209】

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。

10

【0210】

(7) 上記実施形態では、バルブ 60 を第 2 軸心方向 D R a 2 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 D R a 2 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。

【0211】

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

20

【0212】

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も、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。

【0213】

(8) 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 C L とのなす

30

内角 は 5 d e g 以上である。

【0214】

これによれば、付勢部 80 が第 2 軸心方向 D R a 2 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。

【0215】

(9) 上記実施形態では、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。

【0216】

これによれば、付勢部 80 が第 2 軸心方向 D R a 2 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。

40

【0217】

(10) 上記実施形態では、バルブ 60 の回転軸 62 が第 1 軸心方向 D R a 1 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 D R a 1 側から着脱可能である。

【0218】

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 D R a 2 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。

50

その場合、流体制御弁 1 の製造時においてハウジング 1 0 に対しバルブ 6 0 を組み付ける際に、回転軸 6 2 とカバーシール 2 3 とが接触してカバーシール 2 3 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 1 0 の中心軸とバルブ 6 0 の中心軸とを合わせた状態で、ハウジング 1 0 にバルブ 6 0 を組み付ける必要がある。

【 0 2 1 9 】

これに対し、本実施形態では、回転軸 6 2 が第 1 軸心方向 D R a 1 側に突出する構成であり、ハウジングカバー 2 0 の軸穴 2 2 にカバーシール 2 3 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 1 0 に対しバルブ 6 0 を組み付ける際に、回転軸 6 2 とカバーシール 2 3 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。

10

【 0 2 2 0 】

( 1 1 ) 上記実施形態では、ハウジングカバー 2 0 は、ハウジング 1 0 にスナップフィットにより固定されている。

【 0 2 2 1 】

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 2 2 】

( 1 2 ) 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。

20

【 0 2 2 3 】

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。

【 0 2 2 4 】

30

( 1 3 ) 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。

【 0 2 2 5 】

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 2 6 】

( 1 4 ) 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。

40

【 0 2 2 7 】

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。

【 0 2 2 8 】

( 第 2 実施形態 )

次に、第 2 実施形態について、図 1 7 ~ 図 2 0 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

50

がある。

【 0 2 2 9 】

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、第 1 実施形態に比較して開口部 4 9 a、4 9 b が追加されている。すなわち、筒部 1 1 には、1 0 個の開口部 4 1、4 2、4 3、4 4、4 5、4 6、4 7、4 8、4 9 a、4 9 b、が形成されている。これら 1 0 個の開口部 4 1、4 2、4 3、4 4、4 5、4 6、4 7、4 8、4 9 a、4 9 b 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。

10

【 0 2 3 0 】

以下、1 0 個の開口部 4 1、4 2、4 3、4 4、4 5、4 6、4 7、4 8、4 9 a、4 9 b を、1 0 個の開口部 4 1 ~ 4 9 b とも示す。開口部 4 9 a は、第 5 流体入口部 4 9 a と称される。また、開口部 4 9 b は、第 5 流体出口部 4 9 b と称される。第 5 流体入口部 4 9 a 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 5 流体出口部 4 9 b 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。

【 0 2 3 1 】

そして、第 1 流体出口部 4 1 と、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、第 5 流体出口部 4 9 b 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 流体出口部 4 8 と、第 4 流体入口部 4 7 と、第 5 流体入口部 4 9 a 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。

20

【 0 2 3 2 】

そして、本実施形態のシール部材 7 0 は、図 1 8 に示すように、筒部 1 1 の軸心方向 D R a の大きさが大きくなるのに伴い、軸心方向 D R a 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 7 0 に形成される貫通穴 7 1 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 1 0 個の開口部 4 1 ~ 4 9 b 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 7 0 には、軸心方向 D R a に 5 段並ぶとともに、周方向 D R c に 4 列並ぶ貫通穴 7 1 が形成されている。

30

【 0 2 3 3 】

また、本実施形態では、貫通穴 7 1 が周方向 D R c に 2 列並ぶ 1 0 個の開口部 4 1 ~ 4 9 b より周方向 D R c の一方側および他方側それぞれに 1 列ずつ多く設けられている。すなわち、シール部材 7 0 は、周方向 D R c において 1 0 個の開口部 4 1 ~ 4 9 b に対向しない位置に形成される第 1 軸心方向 D R a 1 側の 1 列の貫通穴 7 1 群と第 2 軸心方向 D R a 2 側の 1 列の貫通穴 7 1 群を有する。

【 0 2 3 4 】

シール部材 7 0 のうち、中央 2 列の貫通穴 7 1 群を形成する部位が、1 0 個の開口部 4 1 ~ 4 9 b それぞれを囲むとともに、1 0 個の開口部 4 1 ~ 4 9 b 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 7 0 のうち、第 1 周方向 D R c 1 側の端部に形成される 1 列の貫通穴 7 1 群および第 2 周方向 D R c 2 側の端部に形成される 1 列の貫通穴 7 1 群は、1 0 個の開口部 4 1 ~ 4 9 b に対向しない流体通路を囲む。これにより、シール部材 7 0 は、第 1 周方向 D R c 1 側および第 2 周方向 D R c 2 側それぞれの端部に形成される 1 列の貫通穴 7 1 群が、1 0 個の開口部 4 1 ~ 4 9 b に対向しない流体通路をシールする。

40

【 0 2 3 5 】

また、本実施形態のバルブ 6 0 は、図 1 9 に示すように、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 1 0 個の開口部 4 1 ~ 4 9 b に対応して複数の流体通路 6 4 が形成されている。そして、バルブ外壁部 6 1 には、複数の流体通路 6 4 のうち、第

50

1 実施形態における第 9 流体通路 6 4 i に相当する第 1 1 流体通路 6 4 k が形成されている。

【 0 2 3 6 】

具体的に、第 1 1 流体通路 6 4 k 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。そして、第 1 1 流体通路 6 4 k は、バルブ 6 0 が周方向 D R c に回転して 1 0 個の開口部 4 1 ~ 4 9 b に対向する位置に位置付けられた際、2 段目開口部および 4 段目開口部に対向可能であって、または、2 段目開口部 ~ 4 段目開口部に対向可能となっている。

【 0 2 3 7 】

ここで、第 1 1 流体通路 6 4 k のうち、第 2 周方向 D R c 2 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 1 0 個の開口部 4 1 ~ 4 9 b に対向しない。すると、第 1 1 流体通路 6 4 k は、互いに隣り合わない第 1 流体入口部 4 2 と、第 2 流体出口部 4 3 とを、1 0 個の開口部 4 1 ~ 4 9 b 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。これにより、図 2 0 に示すように、流体制御弁 1 は、第 1 流体入口部 4 2 からバルブ 6 0 に流入する流体を、第 1 1 流体通路 6 4 k における第 1 周方向 D R c 1 側の部位を介して第 2 流体出口部 4 3 に流すことができる。

10

【 0 2 3 8 】

ここで、第 2 流体入口部 4 4 から流入した流体を第 2 流体出口部 4 3 へ流す場合、当該流体は、第 1 1 流体通路 6 4 k におけるバルブ外壁部 6 1 の 1 0 個の開口部 4 1 ~ 4 9 b に対向する部位を迂回して流れる。そして、第 1 1 流体通路 6 4 k における 1 0 個の開口部 4 1 ~ 4 9 b に対向する部位を迂回して流す部位である第 1 周方向 D R c 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 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ている。このため、第 1 1 流体通路 6 4 k における第 1 周方向 D R c 1 側の 1 列を形成する部位を流れる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。

20

【 0 2 3 9 】

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。

【 0 2 4 0 】

30

( 第 3 実施形態 )

次に、第 3 実施形態について、図 2 1 ~ 図 2 2 を参照して説明する。本実施形態では、バルブ 6 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ある。

【 0 2 4 1 】

本実施形態のバルブ 6 0 は、図 2 1 および図 2 2 に示すように、複数の流体通路 6 4 の径方向 D R r の大きさを制限する内筒部 6 7 を有する。内筒部 6 7 は、円筒状であって、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。

【 0 2 4 2 】

40

内筒部 6 7 は、図 2 2 に示すように、バルブ 6 0 の内側において、軸心方向 D R a に沿って、第 1 軸心方向 D R a 1 側の端部から第 2 軸心方向 D R a 2 側の端部まで形成されている。そして、内筒部 6 7 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、内筒部 6 7 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、内筒部 6 7 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。

【 0 2 4 3 】

また、内筒部 6 7 は、筒部 1 1 に沿った円錐形状となっている。すなわち、内筒部 6 7

50

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。

【0244】

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。

【0245】

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。

10

【0246】

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。

【0247】

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。

20

【0248】

(第 4 実施形態)

次に、第 4 実施形態について、図 23 ~ 図 25 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 を取り付けする方法が第 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。

30

【0249】

図 23 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 を取り付けするための爪部 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。

【0250】

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 25 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。

40

【0251】

そして、駆動部 30 は、筒部 11 にハウジングカバー 20 を取り付けするためのねじ部材 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。

【0252】

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。

50



## 【 0 2 5 3 】

これによれば、ハウジング 1 0 に対する駆動部 3 0 およびハウジングカバー 2 0 の組付け、固定に必要な部品点数を低減できる。

## 【 0 2 5 4 】

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。

## 【 0 2 5 5 】

(第 4 実施形態の変形例)

上述の第 4 実施形態では、ハウジングカバー 2 0 が筒部 1 1 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 5 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 2 0 および駆動部 3 0 が共通のねじ部材 5 によって筒部 1 1 に共締めされている場合、図 2 6 および図 2 7 に示すように、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ない構成であってもよい。この場合、流体制御弁 1 は、筒部 1 1 に爪部 1 1 1 が設けられておらず、ハウジングカバー 2 0 に係受部 2 5 が設けられていない構成であってもよい。

10

## 【 0 2 5 6 】

(第 5 実施形態)

次に、第 5 実施形態について、図 2 8 を参照して説明する。本実施形態では、付勢部 8 0 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。

20

## 【 0 2 5 7 】

本実施形態のバルブ 6 0 は、図 2 8 に示すように、第 1 軸心方向 D R a 1 側に第 1 軸心方向 D R a 1 側に向かって突出する凸部 1 1 4 が設けられている。凸部 1 1 4 は、圧縮コイルばねで構成される付勢部 8 0 の内側に設けられている。

## 【 0 2 5 8 】

付勢部 8 0 は、軸心 C L 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が、バルブ 6 0 の第 1 軸心方向 D R a 1 側に設けられた凸部 4 6 0 に摺接し、第 1 軸心方向 D R a 1 側の面がバルブ 6 0 の第 1 軸心方向 D R a 1 側の面に摺接している。

30

## 【 0 2 5 9 】

これによれば、スプリングガイド 8 1 は、付勢部 8 0 の径方向 D R r の位置ずれを抑制するとともに、付勢部 8 0 の付勢力をバルブ 6 0 に伝達することができる。

## 【 0 2 6 0 】

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。

## 【 0 2 6 1 】

(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。

40

## 【 0 2 6 2 】

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 6 0 の形状の一例を示したが、バルブ 6 0 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 6 0 に形成される複数の流体通路 6 4 は、様々な形状で形成可能である。

## 【 0 2 6 3 】

例えば、図 2 9 に示すように、1 0 個の開口部 4 0 が周方向 D R c に 2 列並び、軸心方向 D R a に 5 段並ぶ形状である場合において、バルブ 6 0 は、各段それぞれにおいて周方向 D R c 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

50

場合、流体通路 6 4 は、例えば、図 3 0 に示すように、周方向 D R c に 2 つの開口部 4 0 を跨るように形成してもよい。

【 0 2 6 4 】

また、図 3 1 に示すように、8 つの開口部 4 0 が周方向 D R c に 2 列並び、軸心方向 D R a に 4 段並ぶ形状である場合において、バルブ 6 0 は、軸心方向 D R a に互いに隣り合う開口部 4 0 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。

【 0 2 6 5 】

この場合、流体通路 6 4 は、例えば、図 3 2 に示すように、軸心方向 D R a に 2 つの開口部 4 0 を跨るように形成してもよい。

【 0 2 6 6 】

また、図 3 3 および図 3 4 に示すように、バルブ 6 0 は、複数の開口部 4 0 のうち、1 つの開口部 4 0 から流入する流体が 2 つの開口部 4 0 から流出するように形成されてもよい。または、図 3 5 および図 3 6 に示すように、バルブ 6 0 は、複数の開口部 4 0 のうち、2 つの開口部 4 0 から流入する流体が 1 つの開口部 4 0 から流出するように形成されてもよい。

【 0 2 6 7 】

この場合、流体通路 6 4 は、例えば、図 3 7 の破線に示すように、軸心方向 D R a に 2 つの開口部 4 0 を跨るとともに、周方向 D R c に 2 つの開口部 4 0 を跨るように形成してもよい。

【 0 2 6 8 】

また、図 3 8 に示すように、バルブ 6 0 は、複数の開口部 4 0 のうち、3 つの開口部 4 0 から流入する流体が 2 つの開口部 4 0 から流出するように形成されてもよい。または、図 3 9 に示すように、バルブ 6 0 は、複数の開口部 4 0 のうち、2 つの開口部 4 0 から流入する流体が 3 つの開口部 4 0 から流出するように形成されてもよい。または、図 4 0 に示すように、バルブ 6 0 は、複数の開口部 4 0 のうち、1 つの開口部 4 0 から流入する流体が 4 つの開口部 4 0 から流出するように形成されてもよい。または、図 4 1 に示すように、バルブ 6 0 は、複数の開口部 4 0 のうち、4 つの開口部 4 0 から流入する流体が 1 つの開口部 4 0 から流出するように形成されてもよい。

【 0 2 6 9 】

この場合、流体通路 6 4 は、例えば、図 4 2 の破線に示すように、軸心方向 D R a に 3 つの開口部 4 0 を跨るとともに、軸心方向 D R a の一方側端部および他方側端部において周方向 D R c に 2 つの開口部 4 0 を跨るように形成してもよい。

【 0 2 7 0 】

また、図 4 3 に示すように、バルブ 6 0 は、複数の開口部 4 0 のうち、1 つの開口部 4 0 から流入する流体が 6 つの開口部 4 0 から流出するように形成されてもよい。または、図 4 4 に示すように、バルブ 6 0 は、複数の開口部 4 0 のうち、6 つの開口部 4 0 から流入する流体が 1 つの開口部 4 0 から流出するように形成されてもよい。または、図 4 5 に示すように、バルブ 6 0 は、複数の開口部 4 0 のうち、3 つの開口部 4 0 から流入する流体が 4 つの開口部 4 0 から流出するように形成されてもよい。または、図 4 6 に示すように、バルブ 6 0 は、複数の開口部 4 0 のうち、5 つの開口部 4 0 から流入する流体が 2 つの開口部 4 0 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 6 0 は、複数の開口部 4 0 のうち、2 つの開口部 4 0 から流入する流体が 5 つの開口部 4 0 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 6 0 は、複数の開口部 4 0 のうち、4 つの開口部 4 0 から流入する流体が 3 つの開口部 4 0 から流出するように形成されてもよい。

【 0 2 7 1 】

この場合、流体通路 6 4 は、例えば、図 4 7 の破線に示すように、軸心方向 D R a に 4 つの開口部 4 0 を跨るとともに、軸心方向 D R a の一方側端部および他方側端部において周方向 D R c に 2 つの開口部 4 0 を跨るように形成してもよい。さらに、周方向 D R c に 2 つの開口部 4 0 を跨る部分においては、軸心方向 D R a にも 2 つの開口部 4 0 を跨るよ

10

20

30

40

50

うに形成してもよい。

【0272】

また、図48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。

【0273】

この場合、流体通路64は、例えば、図49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。

10

【0274】

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50～図62を参照して説明する。図50～図62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。

【0275】

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50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。

20

【0276】

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出させる場合、流体通路64は、図51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、軸心方向DRaの一方側、または、他方側に周側リブ66bが設けられていない形状であってもよい。

30

【0277】

周方向DRcに互いに隣り合う3つの開口部40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64は、これら互いに隣り合う3つの開口部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。

【0278】

例えば、図52に示すように、周方向DRcに互いに隣り合う3つの開口部40のうちの真ん中の開口部40から流入する流体を当該真ん中の開口部40に対して周方向DRcの一方側および他方側それぞれの開口部40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64は、真ん中の開口部40の周方向DRcの一方側および他方側それぞれを仕切る仕切部50に対向する位置に軸側リブ66aが設けられていない形状であってもよい。

40

【0279】

軸心方向DRaに互いに隣り合う3つの開口部40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64は、これら互いに隣り合う3つの開口部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。

【0280】

例えば、図53に示すように、軸心方向DRaに互いに隣り合う3つの開口部40のうちの真ん中の開口部40から流入する流体を当該真ん中の開口部40に対して軸心方向DRaの一方側および他方側それぞれの開口部40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64は、真ん中の開口部40の軸心方向DRaの一方側および他方側

50

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。

【0281】

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。

【0282】

例えば、図 5 4 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 10 のみ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。

【0283】

また、図 5 5 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 20 であってもよい。

【0284】

また、図 5 6 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 30 のみに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 が設けられていない形状であってもよい。

【0285】

また、図 5 7 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 30 のみ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 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。

【0286】

流体を流入させる開口部 4 0 を周方向 D R c および軸心方向 D R 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 4 0 を周方向 D R c および軸心方向 D R a の少なくとも一方に並べる場合、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。

【0287】

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 を周方向 D R c および軸心 40 方向 D R a それぞれに並べるとともに、流体を流出させる開口部 4 0 を周方向 D R c に並べ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。

【0288】

また、図 5 9 に示すように、流体を流入させる開口部 4 0 を周方向 D R c に並べるとともに、流体を流出させる開口部 4 0 を軸心方向 D R a および周方向 D R 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 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。 50

## 【 0 2 8 9 】

流体を流入させる開口部 4 0 と、流体を流出させる開口部 4 0 とを軸心方向 D R 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 4 0 を連通させる流体通路 6 4 は、これら互いに隣り合わない開口部 4 0 それぞれを仕切る外周仕切部 5 3 に対向する位置に軸側リブ 6 6 a が形成されない。

## 【 0 2 9 0 】

例えば、図 6 0 に示すように、第 1 周方向 D R c 1 側の端部における流体を流入させる開口部 4 0 を端部流体入口部とし、第 1 周方向 D R c 1 側の端部における流体を流出させる開口部 4 0 を端部流体出口部とする。この場合、流体通路 6 4 は、端部流体入口部を仕切る軸側仕切部 5 2 のうち、端部流体入口部に対して周方向 D R c に開口部 4 0 が存在しない側の軸側仕切部 5 2 に対向する位置に軸側リブ 6 6 a が設けられない形状であってもよい。また、流体通路 6 4 は、端部流体出口部を仕切る軸側仕切部 5 2 のうち、端部流体出口部に対して周方向 D R c に開口部 4 0 が存在しない側の軸側仕切部 5 2 に対向する位置に軸側リブ 6 6 a が設けられない形状であってもよい。

10

## 【 0 2 9 1 】

また、図 6 1 に示すように、端部流体出口部が軸心方向 D R a に 2 つ並んでいる場合、流体通路 6 4 は、2 つの端部流体出口部それぞれを仕切る軸側仕切部 5 2 のうち、端部流体出口部に対して周方向 D R c に開口部 4 0 が存在しない側の軸側仕切部 5 2 に対向するそれぞれの位置に軸側リブ 6 6 a が設けられない形状であってもよい。

20

## 【 0 2 9 2 】

また、図 6 2 に示すように、端部流体入口部が軸心方向 D R a に 2 つ並んでいる場合、流体通路 6 4 は、2 つの端部流体入口部それぞれを仕切る軸側仕切部 5 2 のうち、端部流体入口部に対して周方向 D R c に開口部 4 0 が存在しない側の軸側仕切部 5 2 に対向するどちらか一方の位置に軸側リブ 6 6 a が設けられない形状であってもよい。

## 【 0 2 9 3 】

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。

## 【 0 2 9 4 】

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。

30

## 【 0 2 9 5 】

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。

40

## 【 0 2 9 6 】

上述の実施形態では、バルブ外壁部 6 1 に第 2 流体入口部 4 4 から流入した流体をバルブ外壁部 6 1 における 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向する部位を迂回して第 1 流体出口部 4 1 へ導く第 9 流体通路 6 4 i 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、バルブ外壁部 6 1 には、第 2 流体入口部 4 4 から流入した流体をバルブ外壁部 6 1 における 8 つの開口部 4 1 ~ 4 8 に対向する部位を迂回して第 1 流体出口部 4 1 へ導く第 9 流体通路 6 4 i が形成されていない構成であってもよい。

## 【 0 2 9 7 】

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

50

したが、これに限定されない。例えば、第9流体通路64iは、バルブ外壁部61における8つの開口部41～48に対向しない位置においてシール部材70によって囲まれていない構成であってもよい。

【0298】

上述の実施形態では、第9流体通路64iが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64iは、互いに隣り合う第1流体入口部42および第2流体出口部43を、バルブ外壁部61における8つの開口部41～48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。

【0299】

上述の実施形態では、第1流体通路64a～第10流体通路64jがバルブ外壁部61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。

【0300】

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に周方向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に周方向DRcに回転する構成であってもよい。

【0301】

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も、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。

【0302】

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。

【0303】

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に形成されていてもよい。

【0304】

上述の実施形態では、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におけるバルブ収容空間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。

【0305】

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。

【0306】

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

10

20

30

40

50

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。

【0307】

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よい。

【0308】

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。

10

【0309】

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よい。

【0310】

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。

20

【0311】

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。

【0312】

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よい。

【0313】

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。

30

【0314】

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。

【0315】

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。

40

【0316】

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

50

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。

【0317】

(本発明の特徴)

[請求項1]

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(64)が形成されるバルブ外壁部(61)を有するバルブ(64)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、

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)と、を備え、

前記複数の開口部は、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、

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、

前記複数の流路部は、前記複数の開口部および前記複数の貫通穴に対応した形状で形成されており、

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いる流体制御弁。

【0318】

[請求項2]

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、

前記複数の貫通穴は、前記周方向に複数並ぶ前記複数の開口部より前記周方向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請求項1に記載の流体制御弁。

【0319】

[請求項3]

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(64j、64k)が形成されており、

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または2に記載の流体制御弁。

【0320】

[請求項4]

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3に記載の流体制御弁。

【0321】

[請求項5]

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1ないし4のいずれか1つに記載の流体制御弁。

【0322】

[請求項6]

10

20

30

40

50



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5に記載の流体制御弁。

【0323】

[請求項7]

前記シール部材は、前記バルブ外壁部に対向する摺動部(72)と前記ハウジング外壁部に対向する押圧部(73)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1ないし6のいずれか1つに記載の流体制御弁。

【0324】

[請求項8]

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1ないし7のいずれか1つに記載の流体制御弁。

【0325】

[請求項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5deg以上である請求項8に記載の流体制御弁。

【0326】

[請求項10]

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8または9に記載の流体制御弁。

【0327】

[請求項11]

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1ないし10のいずれか1つに記載の流体制御弁。

【0328】

[請求項12]

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)

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1ないし11のいずれか1つに記載の流体制御弁。

【0329】

[請求項13]

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12に記載の流体制御弁。

10

20

30

40

50

## 【 0 3 3 0 】

## [ 請求項 1 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 1 2 または 1 3 に記載の流体制御弁。

## 【 0 3 3 1 】

## [ 請求項 1 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 1 2 ないし 1 4 のいずれか 1 つに記載の流体制御弁。

## 【 0 3 3 2 】

## [ 請求項 1 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 1 5 に記載の流体制御弁。

## 【 0 3 3 3 】

## [ 請求項 1 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 1 6 に記載の流体制御弁。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 3 3 4 】

1 0	ハウジング
1 1	ハウジング外壁部
4 0	複数の開口部
6 0	バルブ
6 1	バルブ外壁部
6 4	複数の流路部
7 0	シール部材
7 1	貫通穴
A S	バルブ収容空間
C L	軸心

10

20

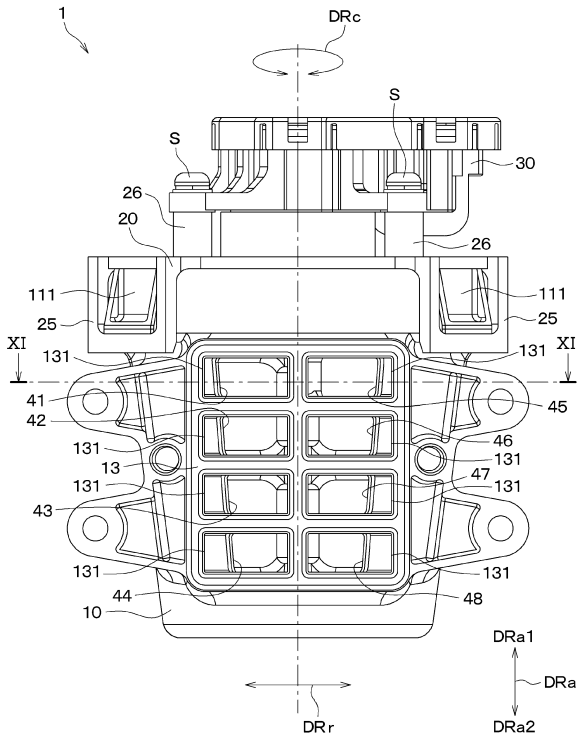
30

40

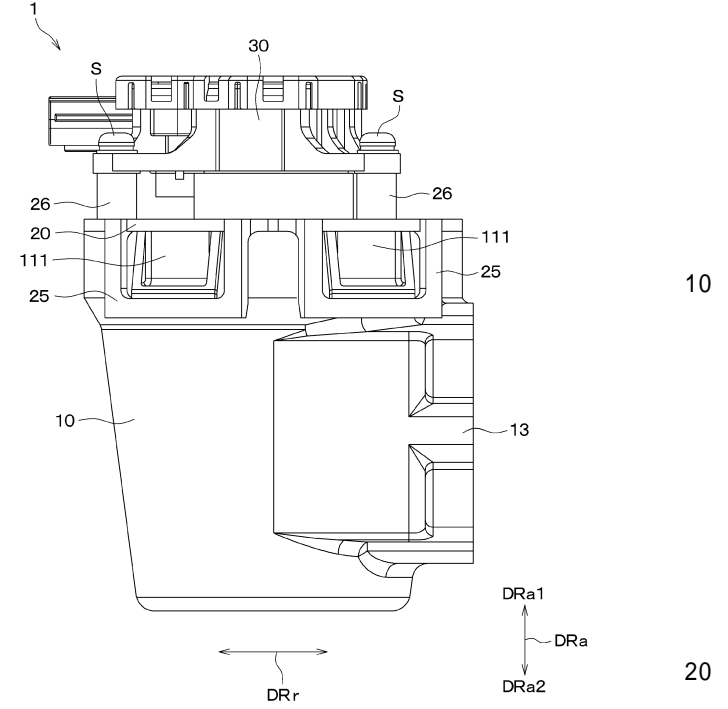
50

【図面】

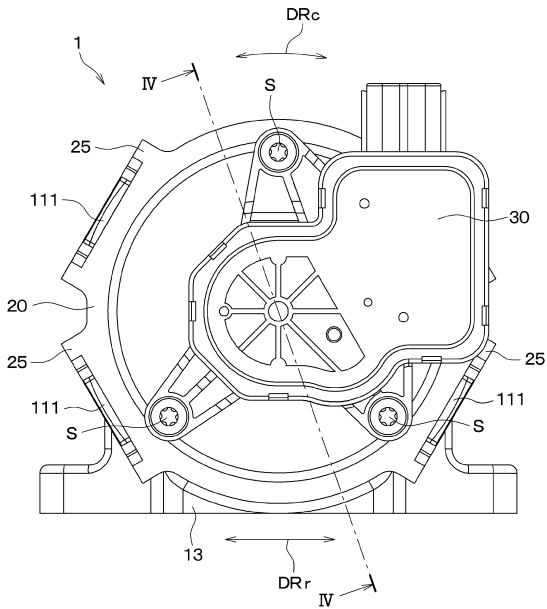
【図 1】



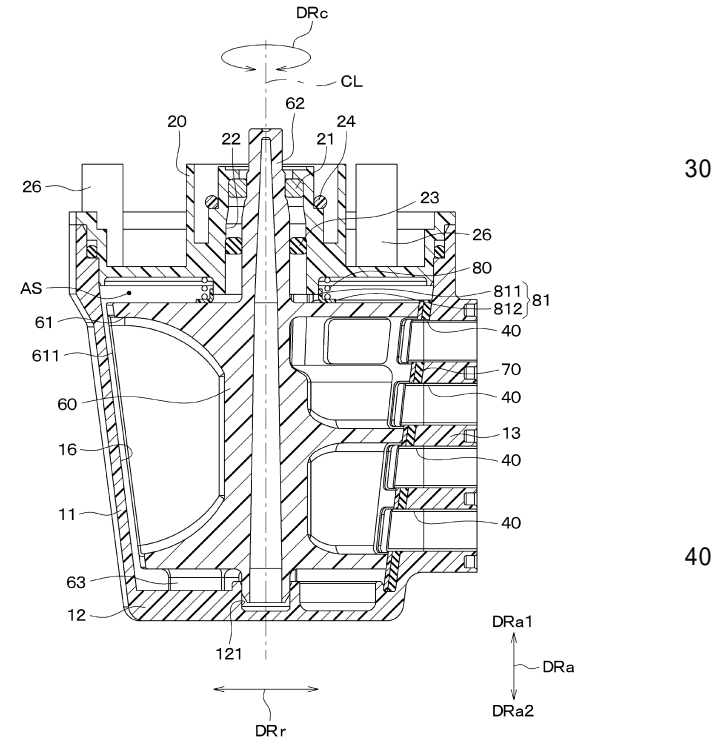
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

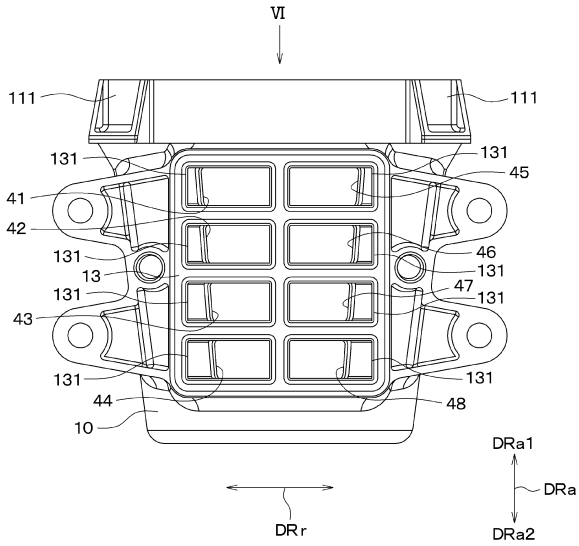
20

30

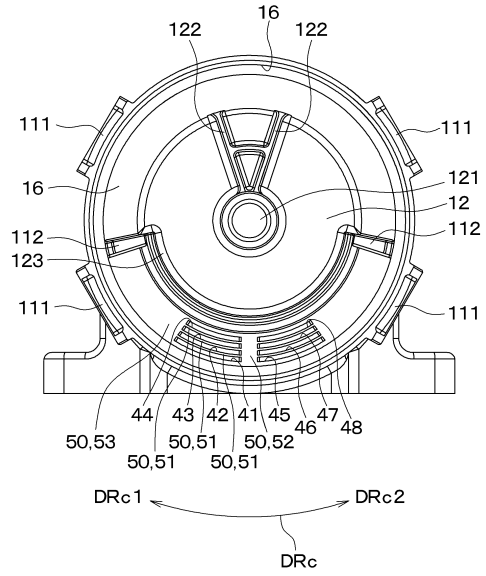
40

50

【 図 5 】

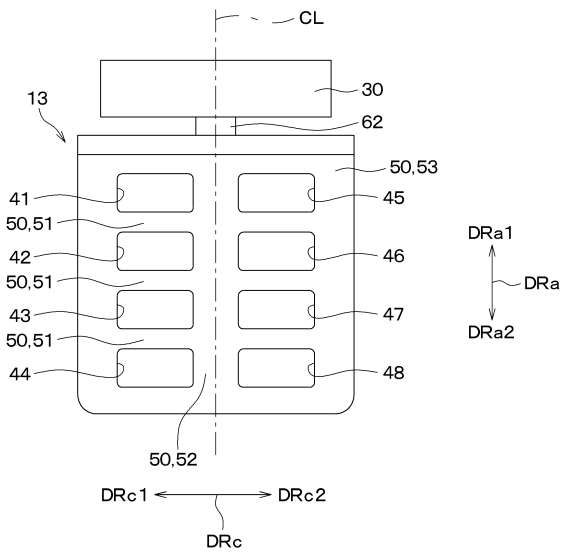


【 図 6 】

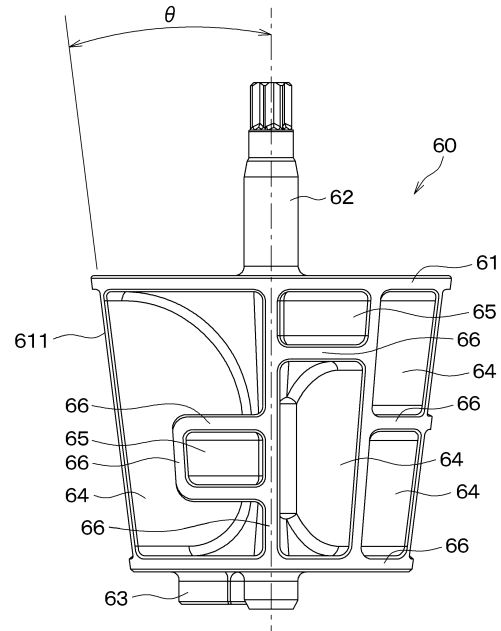


10

【 図 7 】



【 図 8 】



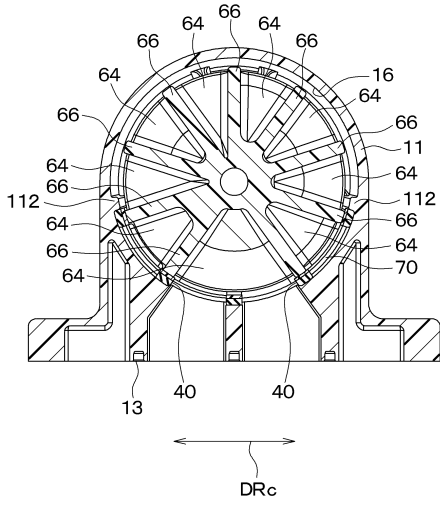
20

30

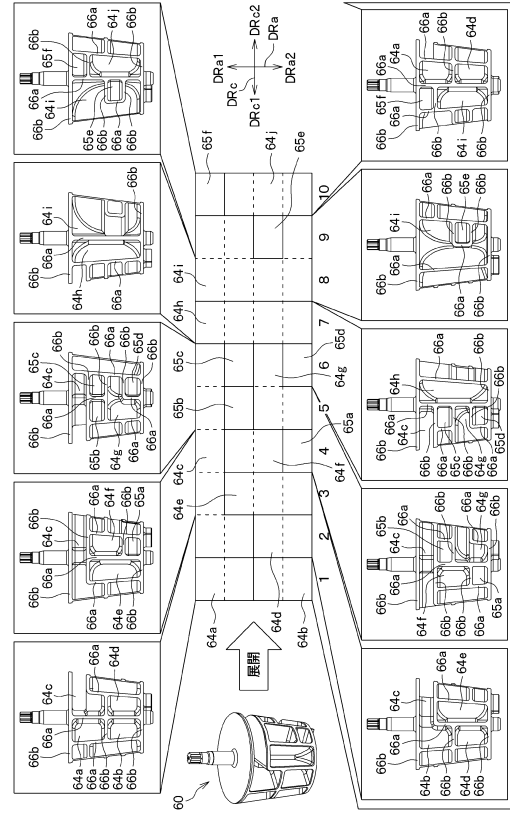
40

50

【 図 9 】



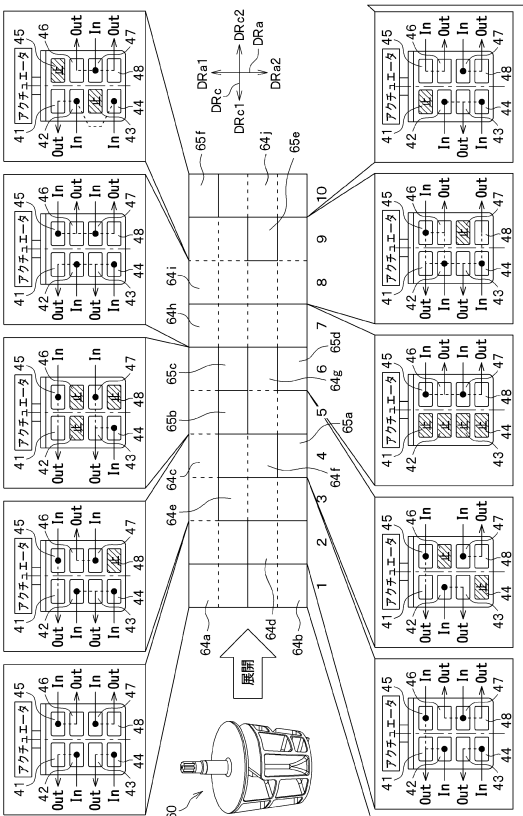
【 図 10 】



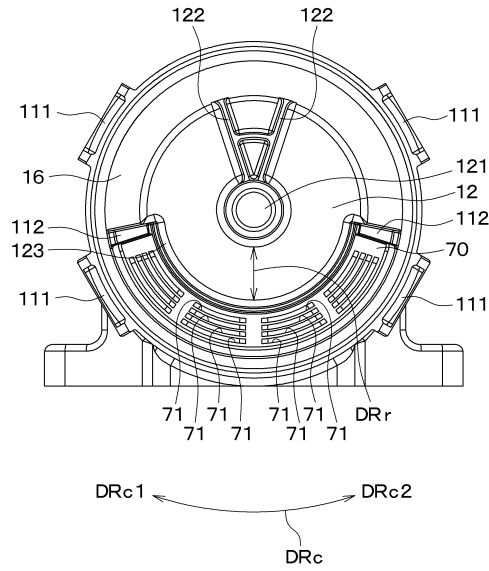
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】

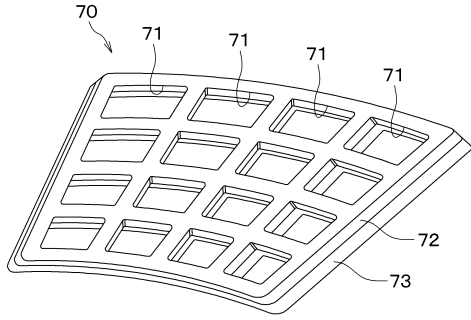


30

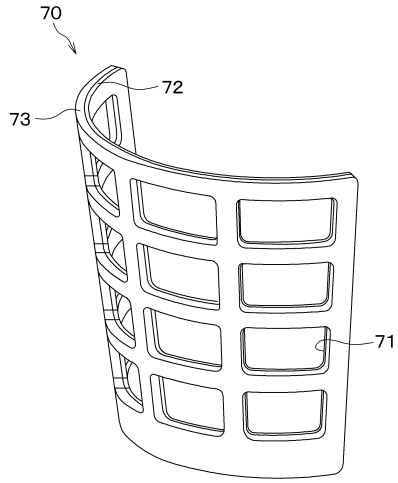
40

50

【図13】

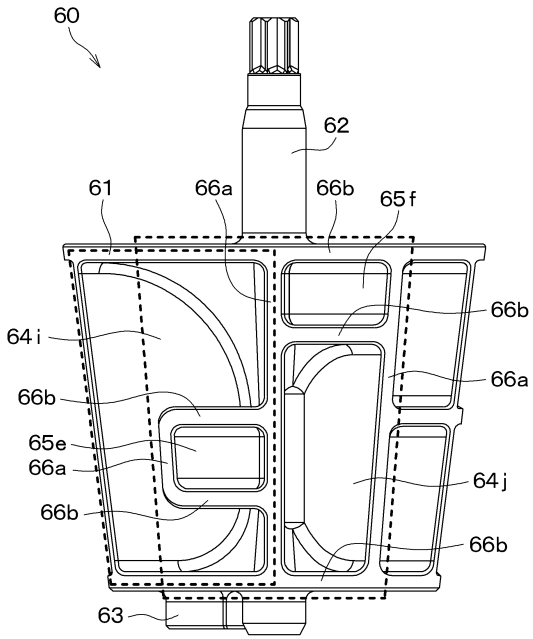


【図14】

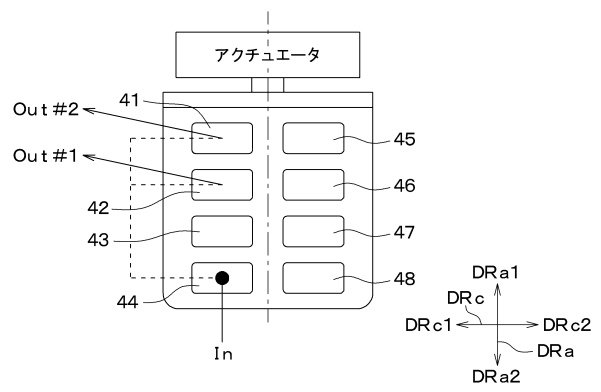


10

【図15】



【図16】



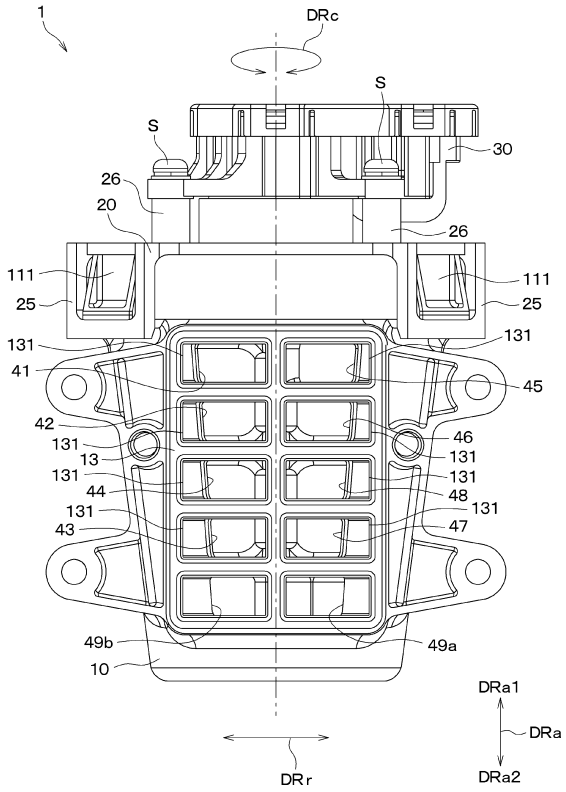
20

30

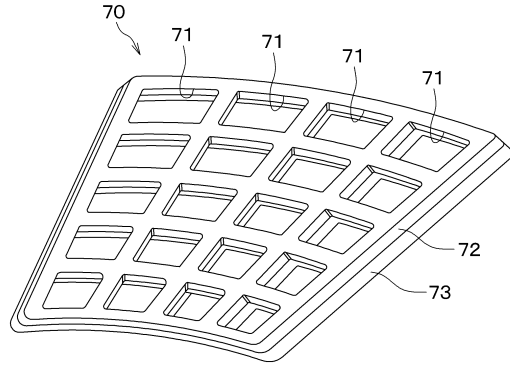
40

50

【図 17】



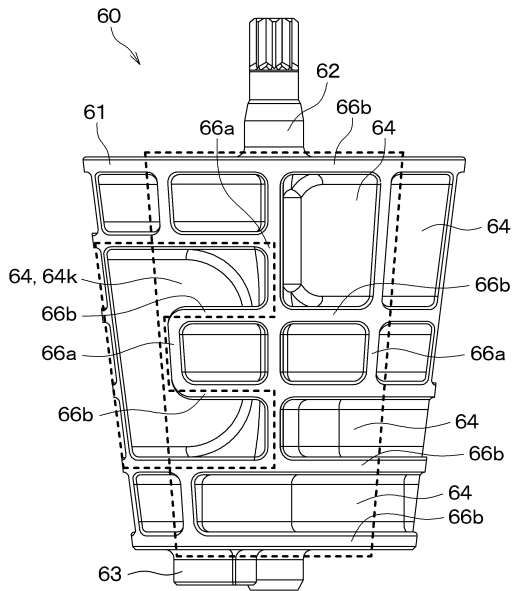
【図 18】



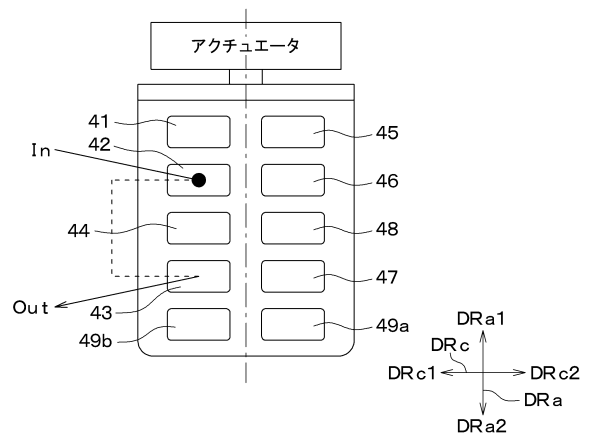
10

20

【図 19】



【図 20】

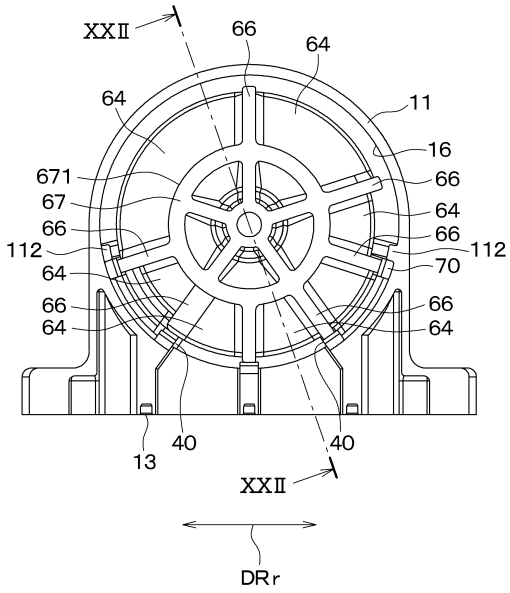


30

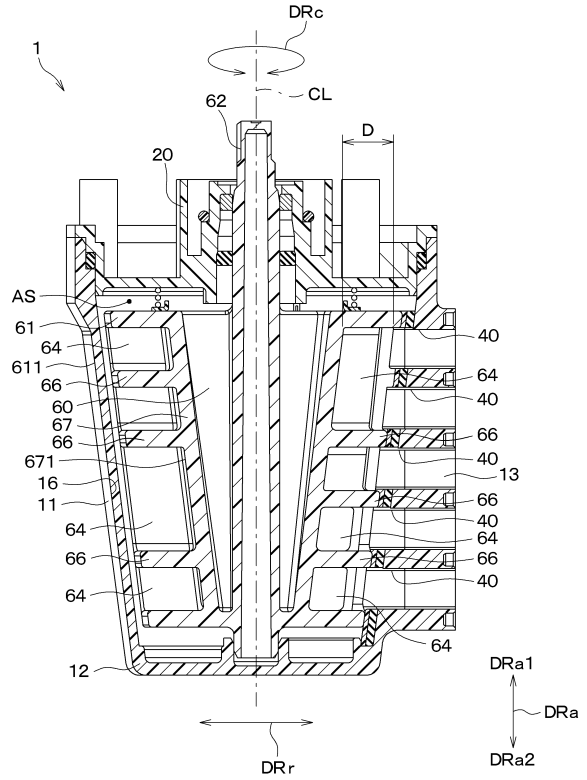
40

50

【 図 2 1 】



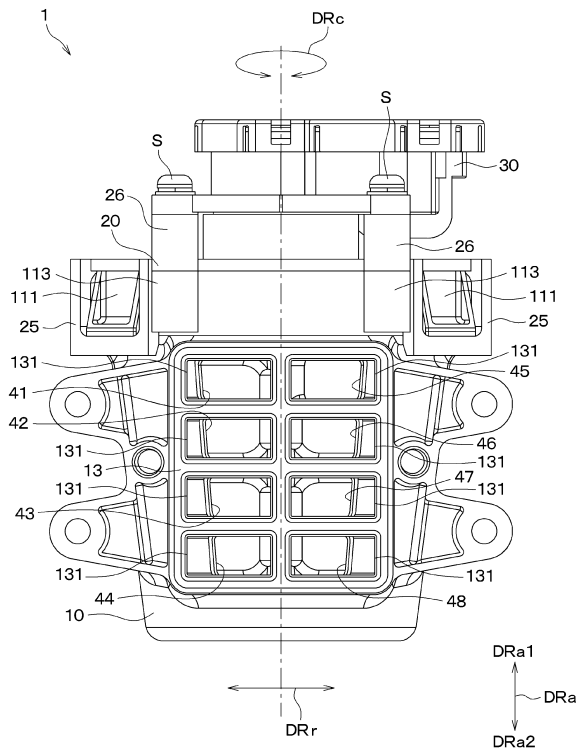
【 図 2 2 】



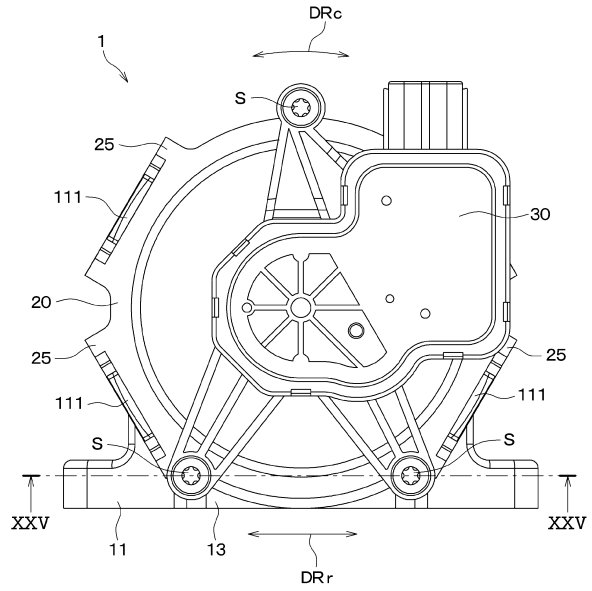
10

20

【 図 2 3 】



【 図 2 4 】

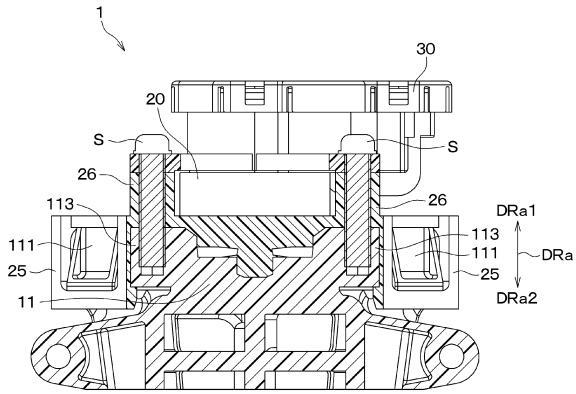


30

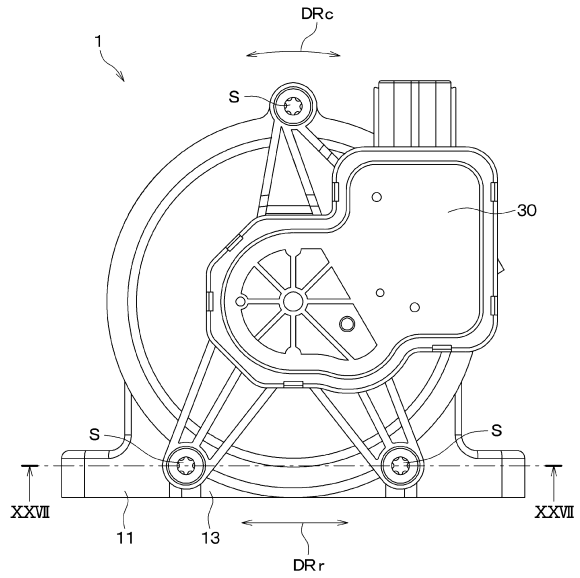
40



【 図 2 5 】

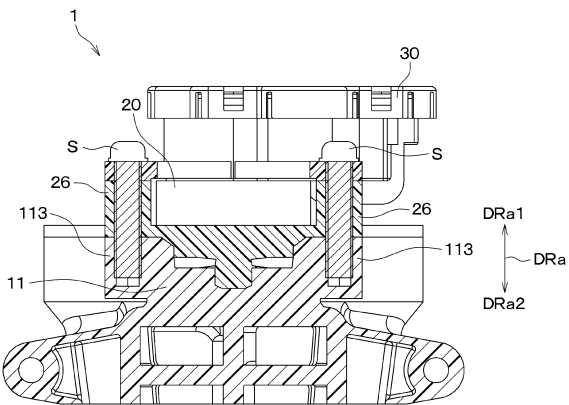


【 図 2 6 】

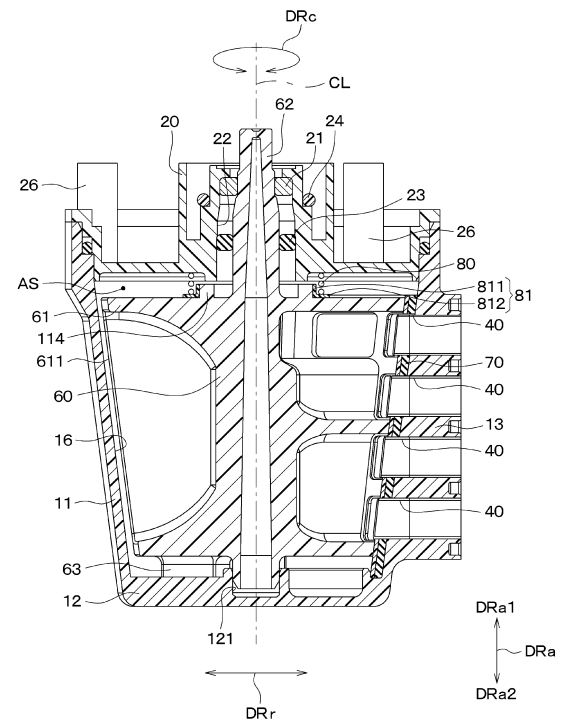


10

【 図 2 7 】



【 図 2 8 】



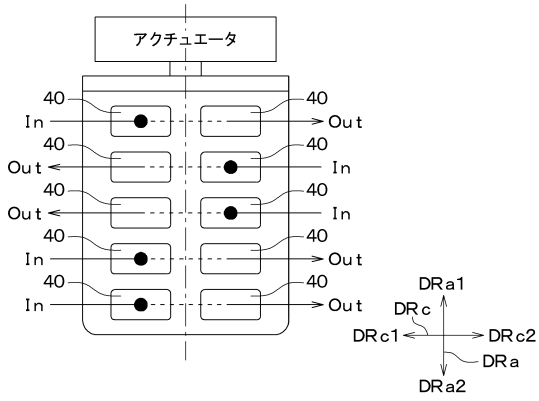
20

30

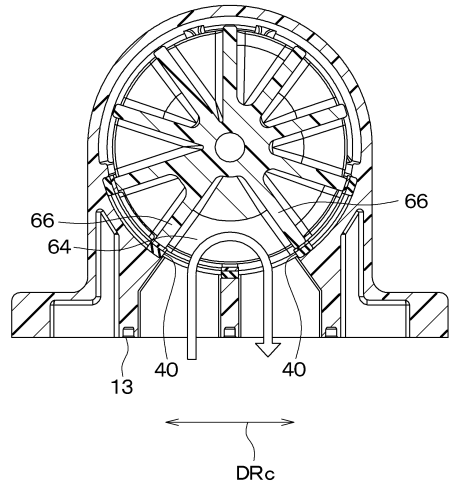
40

50

【図 29】

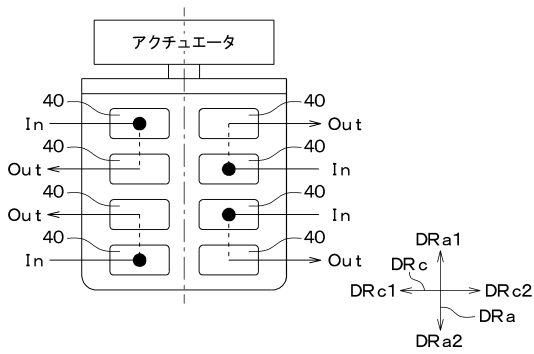


【図 30】

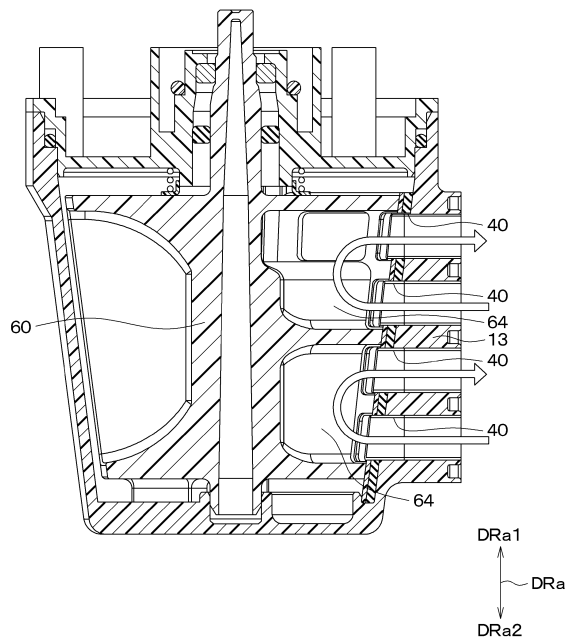


10

【図 31】



【図 32】



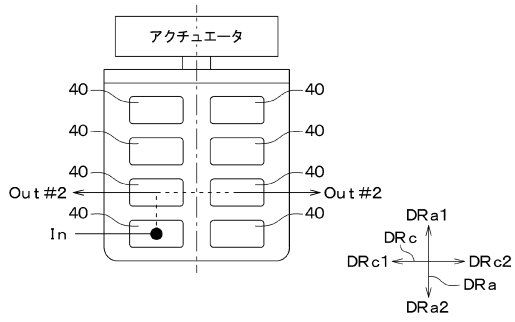
20

30

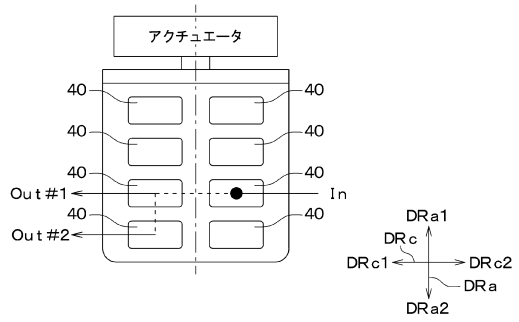
40

50

【図 3 3】

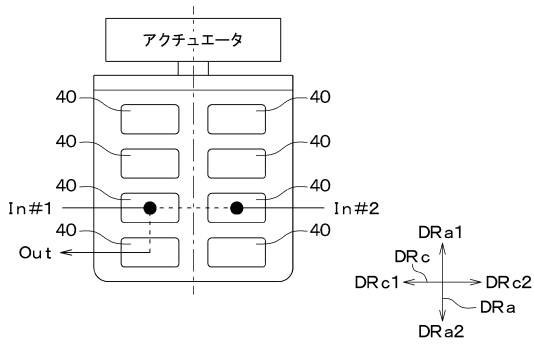


【図 3 4】

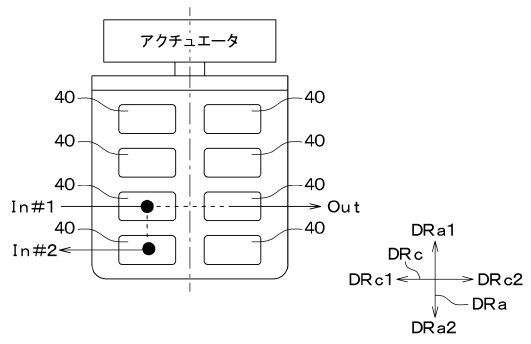


10

【図 3 5】

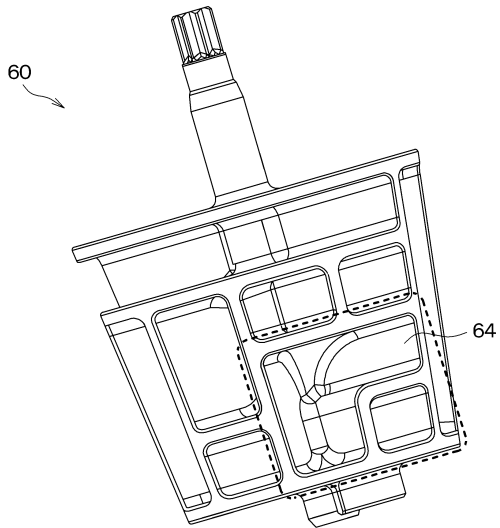


【図 3 6】

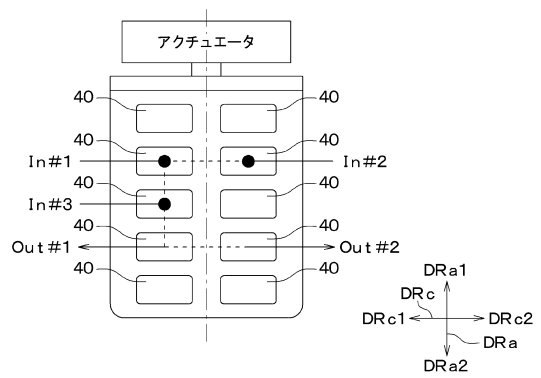


20

【図 3 7】



【図 3 8】

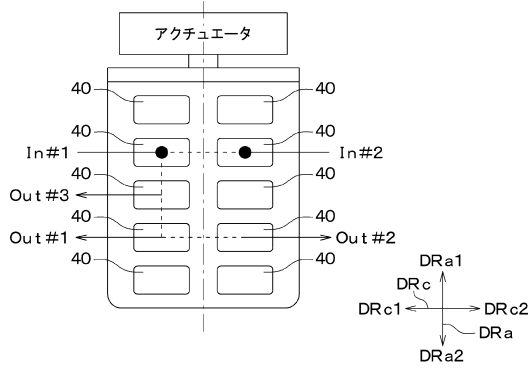


30

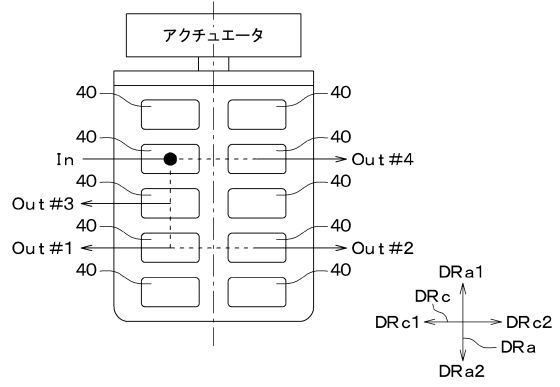
40

50

【図 39】

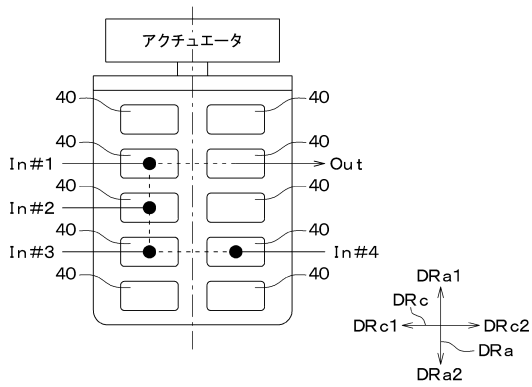


【図 40】

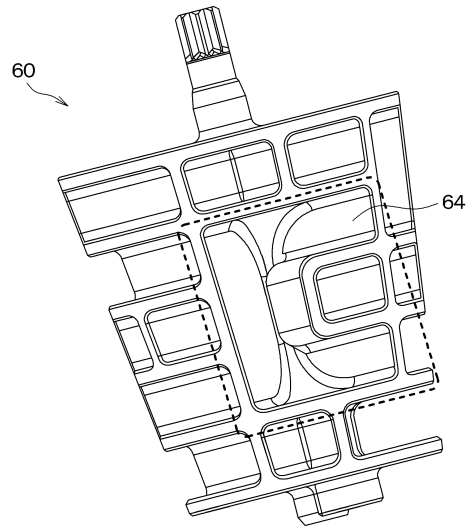


10

【図 41】



【図 42】



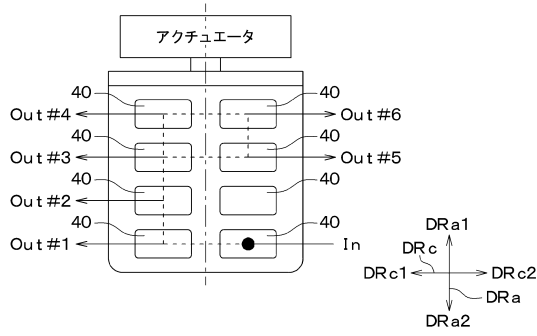
20

30

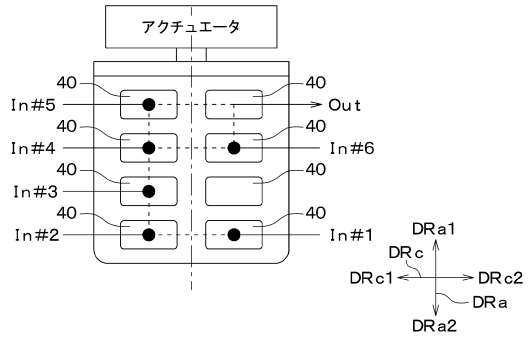
40

50

【図 4 3】

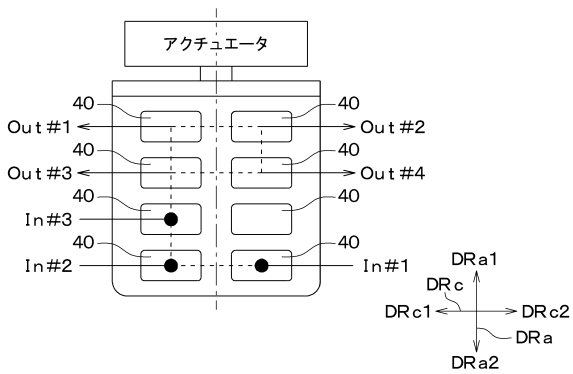


【図 4 4】

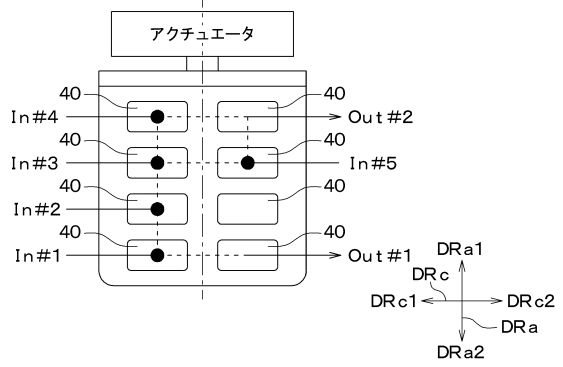


10

【図 4 5】



【図 4 6】



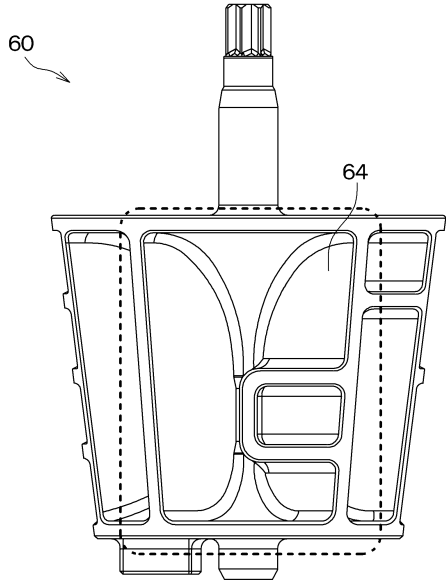
20

30

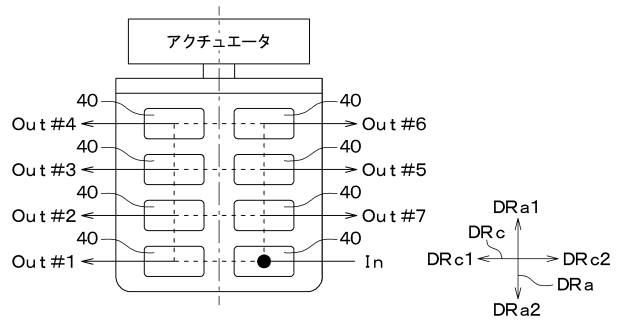
40

50

【 図 4 7 】

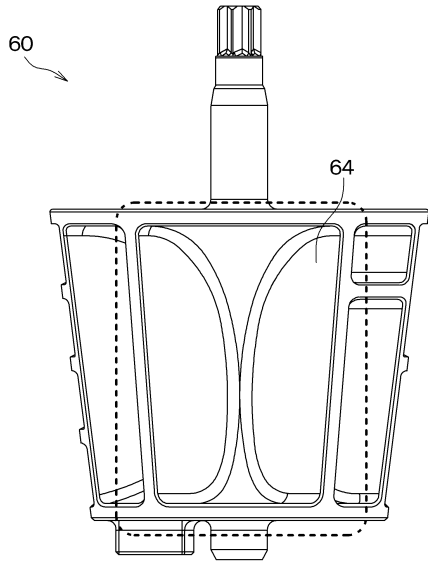


【 図 4 8 】

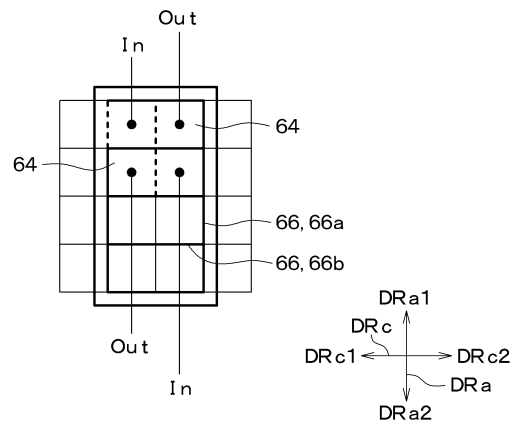


10

【 図 4 9 】



【 図 5 0 】



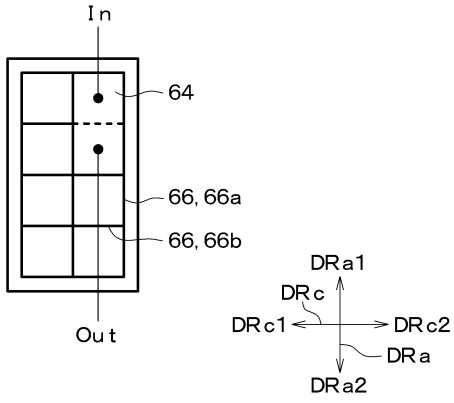
20

30

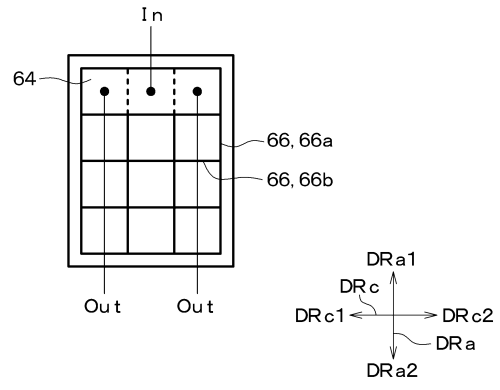
40

50

【 図 5 1 】

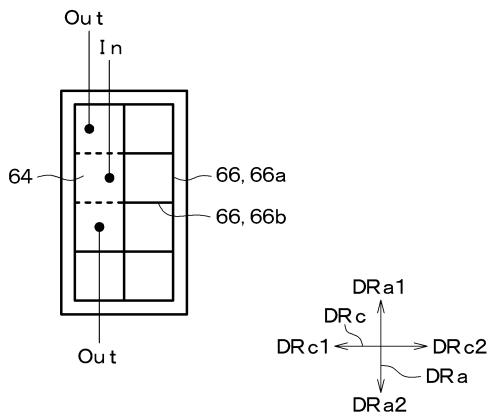


【 図 5 2 】

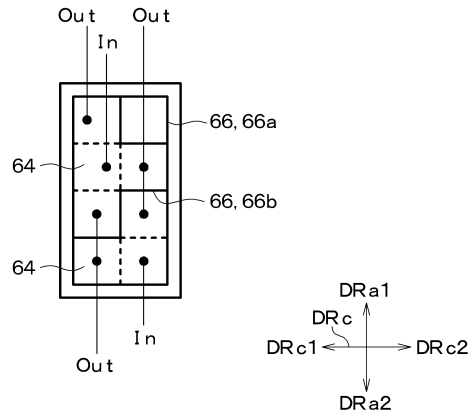


10

【 図 5 3 】



【 図 5 4 】



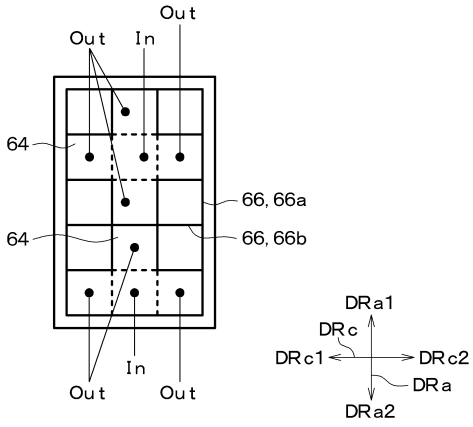
20

30

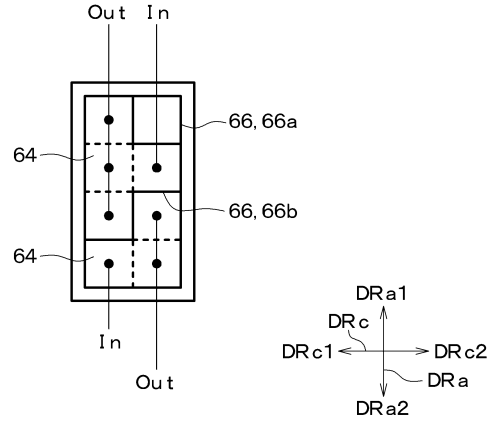
40

50

【 図 5 5 】

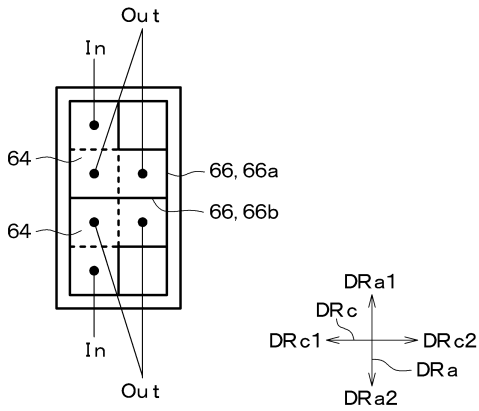


【 図 5 6 】

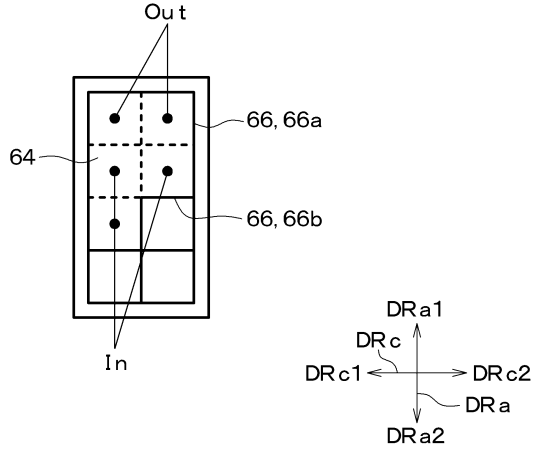


10

【 図 5 7 】



【 図 5 8 】



20

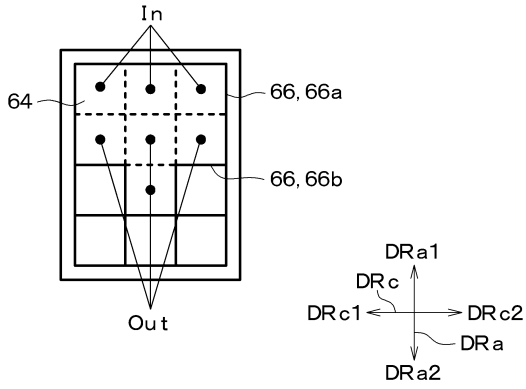
30

40

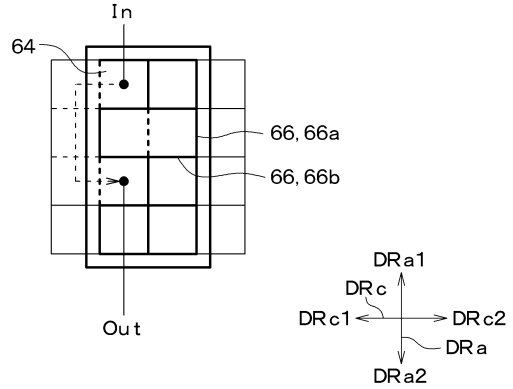
50



【 図 5 9 】

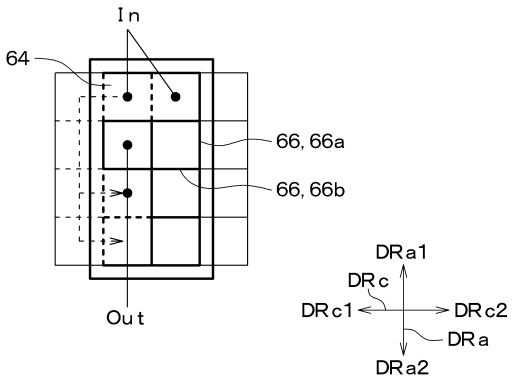


【 図 6 0 】

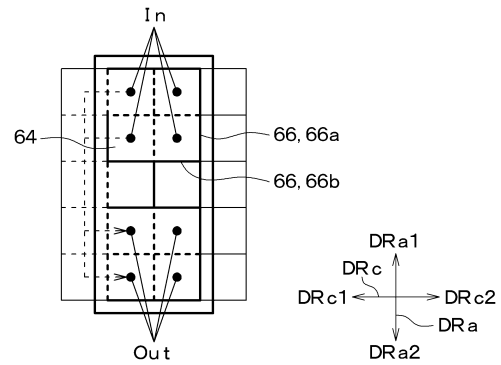


10

【 図 6 1 】



【 図 6 2 】



20

30

40

50