

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5928376号  
(P5928376)

(45) 発行日 平成28年6月1日(2016.6.1)

(24) 登録日 平成28年5月13日(2016.5.13)

(51) Int.Cl.

F 1

G O 1 N 30/20 (2006.01)

G O 1 N 30/20

30/20

A

G O 1 N 30/26 (2006.01)

G O 1 N 30/26

30/26

M

F 1 6 K 11/074 (2006.01)

F 1 6 K 11/074

11/074

Z

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2013-52989 (P2013-52989)

(22) 出願日

平成25年3月15日 (2013.3.15)

(65) 公開番号

特開2014-178239 (P2014-178239A)

(43) 公開日

平成26年9月25日 (2014.9.25)

審査請求日

平成27年6月2日 (2015.6.2)

(73) 特許権者 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(74) 代理人 100085464

弁理士 野口 繁雄

(72) 発明者 田中 伸治

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

株式会社島津製作所内

審査官 萩田 裕介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流路切換バルブ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内部空間を有するとともに流路配管を接続する接続ポートを外面に備え、前記接続ポートが流路を介して前記内部空間へ通じているハウジングと、

前記ハウジングの前記内部空間内に設けられ、前記内部空間の一壁面をなす平面を有し、その平面に前記接続ポートを前記内部空間へ通じさせる流路の端部である複数の接続穴が設けられているステータと、

前記内部空間内において前記接続穴が設けられている前記ステータの平面と液密を保つて接するように配置され、前記ステータと接する面にいずれかの前記接続穴を選択的に接続する流路をなす溝が設けられているロータと、

前記ロータを保持するロータ保持部を先端に有し前記接続穴が設けられている前記ステータの平面に対して垂直に配置されたロータ駆動軸を備え、前記ロータ駆動軸を回転させることにより前記ロータを前記ステータと摺動させながら回転させるロータ駆動部と、

前記ハウジングの内壁面から前記ロータ保持部に向かって突起して前記ロータ保持部の外周を囲う突起部と、

前記突起部の前記ステータ側の面に設けられ、前記ロータよりも下方の位置において液を受ける凹部と、

前記ハウジングに設けられ前記凹部で受けた液を前記ハウジングの外部へ導く開口部と、を備えた流路切換バルブ。

## 【請求項 2】

10

20

前記突起部上に前記ロータ保持部の周面に密接して前記ロータ保持部と前記突起部との間の隙間を封止するリング状のシール部材が設けられ、

前記凹部は前記シール部材の外周に沿って設けられている請求項1に記載の流路切換バルブ。

【請求項 3】

前記シール部材の前記ステータ側の面は液を前記凹部側へ導くように傾斜している請求項2に記載の流路切換バルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、例えば液体クロマトグラフの分析流路に試料を導入するオートサンプラーに使用される流路切換バルブに関するものである。

【背景技術】

【0002】

20

例えば液体クロマトグラフの分析流路に試料を導入するオートサンプラーでは、サンプル容器からサンプルループ内にサンプルを採取した後、流路切換バルブの切換えによって分析流路における分離カラムの上流側にサンプルループを接続することで、分析流路を流れる移動相によってサンプルループのサンプルを分離カラム側へ移送するようになっている。

【0003】

液体クロマトグラフに用いられる流路切換バルブとしては、ロータリー式の切換バルブが一般的である。ロータリー式の切換バルブはロータ（回転子）を回転させることによって接続する流路を切り換えるものである（例えば、特許文献1参照。）。

【0004】

ロータリー式の切換バルブは、流路配管を接続するための接続ポートがハウジングの上部に複数設けられており、ハウジングの内部にロータやステータ（固定子）が収容されている。ロータとステータは互いの平面が液密を保って接しており、ステータはハウジング側に回転しないようピンなどによって固定されている。

【0005】

30

ステータにはハウジング内壁面の接続ポートに通じる流路の端部に対応する貫通穴が設けられており、その貫通穴が接続ポートに通じる流路の端部に位置決めされた状態でハウジングに固定されている。ロータのステータ側の面にステータの穴の端部のいずれかの間を選択的に接続する流路をなす溝が設けられており、ロータがステータと摺動しながら回転駆動されることで溝のポジションが変更され、接続ポート間の接続が切り換えられる。なお、ステータがハウジングに一体化されているものもあり、その場合は、ロータがハウジングの内壁面のステータ部分に接し、ハウジングの内壁面と摺動しながら回転するよう構成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

40

【特許文献1】特開2008-215494号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述のように、ロータリー式の流路切換バルブは、ロータがステータと摺動しながら回転するものであるため、ロータやステータが摩耗してロータとステータの間のシール面の液密性が低下し、そのシール面から移動相の液が漏れことがある。漏れた液がロータを回転させる駆動軸（シャフト）やベアリングなどの機構部品に付着するとこれらの部品が腐食する原因となり、さらにその液がモータに達するとモータの故障の原因となることがあった。

50

**【0008】**

そこで、本発明は、ロータとステータのシール面から漏れた液がロータの駆動系に付着することを防止することを目的とするものである。

**【課題を解決するための手段】****【0009】**

本発明にかかる流路切換バルブは、内部空間を有するとともに流路配管を接続する接続ポートを外面に備え、接続ポートが流路を介して内部空間へ通じているハウジングと、ハウジングの内部空間内に設けられ、内部空間の一壁面をなす平面を有し、その平面に接続ポートを内部空間へ通じさせる流路の端部である複数の接続穴が設けられているステータと、内部空間内において接続穴が設けられているステータの平面と液密を保って接するよう配置され、ステータと接する面にいずれかの接続穴を選択的に接続する流路をなす溝が設けられているロータと、ロータを保持するロータ保持部を先端に有し前記接続穴が設けられているステータの平面に対して垂直に配置されたロータ駆動軸を備え、ロータ駆動軸を回転させることによりロータをステータと摺動させながら回転させるロータ駆動部と、ハウジング内のロータよりも下方の位置で液を受ける凹部と、ハウジングに設けられ凹部で受けた液をハウジングの外部へ導く開口部と、を備えたものである。10

**【発明の効果】****【0010】**

本発明の流路切換バルブでは、ハウジング内のロータよりも下方の位置で液を受ける凹部と、ハウジングに設けられ凹部で受けた液をハウジングの外部へ導く開口部が設けられているので、ステータとロータとの間から漏れた液を回収してハウジングの外部へ排出することができ、液がロータ駆動軸をつたってモータなどの駆動系に達することを防止することができる。20

**【図面の簡単な説明】****【0011】**

【図1】流路切換バルブの一実施例を示す断面図である。

【図2】同実施例のハウジングボディ側の分解断面図である。

【図3】同実施例のハウジングボディ側のロータ及びシールリングを取り外した状態での上から見た平面図である。

【図4】流路切換バルブの他の実施例を示すハウジングボディ側の分解断面図である。30

**【発明を実施するための形態】****【0012】**

本発明では、ハウジングの内壁面からロータ保持部に向かって突起してロータ保持部の外周を囲う突起部を備え、該突起部のステータ側の面に液を受ける凹部が設けられているようにしてもよい。かかる構造にすることで、流路切換バルブの構造を複雑なものにすることなく液を受ける凹部を設けることができる。この構造では、凹部がロータ保持部の周囲に設けられているので、ロータ駆動軸のロータ保持部よりも基端側へ液が達することを防止できる。

**【0013】**

さらに、突起部上にロータ保持部の周面に密接してロータ保持部と突起部との間の隙間を封止するリング状のシール部材が設けられ、液を受ける凹部はシール部材の外周に沿った位置に設けられていることが好ましい。そうすれば、ロータ保持部と突起部との間の隙間からロータ駆動軸の基端側へ液が流れることを防止できる。40

**【0014】**

さらに、上記シール部材のステータ側の面が液を凹部側へ導くように傾斜していることが好ましい。そうすれば、ステータとロータとの間から漏れた液を効率的に凹部で回収することができ、液がロータの駆動系に達することをより確実に防止することができる。

**【0015】**

図1から図3を用いて流路切換バルブの一実施例について説明する。

**【0016】**

10

20

30

40

50

まず、図1を用いて同実施例の構造について説明する。

【0017】

ハウジング2の内部空間に回転子であるロータ8や固定子であるステータ14が収容されている。ハウジング2は平面形状が円形であり、上部外面に流路配管を接続する複数の接続ポート22, 24を備えている。ハウジング2の下面中央部には穴3が設けられており、ロータ8を回転駆動するロータ駆動部の一部をなす駆動軸6が穴3を貫通している。

【0018】

ハウジング2は、ハウジングボディ2a、中間部材2b及びハウジングトップ2cの3つの部材により構成されている。ハウジングボディ2aは円筒状をなし、座面中央に穴3があけられている。ハウジングボディ2aの開口部を上向きにした状態でその開口部上にリング状の中間部材2bがあかれ、中間部材2b上に円盤状のハウジングトップ2cがあかれ。ハウジングボディ2aはハウジング2の土台をなし、中間部材2b及びハウジングトップ2cがハウジングボディ2aにボルト5によって着脱可能に取り付けられている。ボルト5はハウジング2の最上部に位置するハウジングトップ2cの上面側から中間部材2bを貫通してハウジングボディ2aに達するように締結されている。ハウジングトップ2cにはボルト5を貫通させる貫通穴が設けられ、中間部材2bにもボルト5を貫通させる貫通穴54が設けられている(図2参照。)。ハウジングボディ2aにはボルト5を締結するネジ穴56が設けられている(図2参照。)。図1ではボルト5の取付け箇所が一箇所のみ図示されているが、ハウジングトップ2c上面の上面側からみた平面における周縁部の均等な三箇所にボルト5が取り付けられている。なお、ボルト5の取付け箇所はこれに限定されるものではない。

10

【0019】

ハウジング2の内部壁面となるハウジングトップ2cの下面に流路接続部4が設けられている。流路接続部4は接続ポート22, 24に通じる流路23, 25の端部の穴が配列された平面であり、流路接続部4にパッキン16を介してステータ14が接している。流路接続部4はその外周がリング状の窪み34で囲われた円形の平面領域である。ステータ14とパッキン16は平面形状が流路接続部4よりも大きい円形の部材であり、パッキン16の中央部が流路接続部4と液密を保って接する。

20

【0020】

パッキン16には流路接続部4に配置された流路23, 25の端部の穴にそれぞれ対応する貫通穴が設けられており、同様にステータ14にも貫通穴が設けられている。ステータ14及びパッキン16はこれらの貫通穴がハウジングトップ2cの23や25などの流路の端部穴に位置決めされた状態でハウジングトップ2c側に固定される。ハウジングトップ2cにはステータ固定ピン20を挿し込む穴36が、ステータ14とパッキン16にはそれぞれステータ固定ピン20を貫通させる貫通穴が設けられており、ステータ固定ピン20を挿し込むことでステータ14及びパッキン16が回転しないようになっている。

30

【0021】

ロータ8はロータ駆動軸6によってハウジング2内で回転させられる。ロータ駆動軸6は流路接続部4の平面に対して垂直の向きに配置されており、先端にロータ保持部6aが設けられている。ロータ保持部6aの先端面は流路接続部4と平行な平面であり、ロータ8はロータ保持部6aの先端面に保持されてステータ14と接している。ロータ駆動軸6の基端部はハウジング2の穴3を通ってハウジング2の外部に引き出され、ハウジング2の外部のモータ等の回転機構(図示は省略)によってその軸芯を中心に回転させられる。ロータ保持部6aとロータ8はロータ固定ピン10によって回転方向において固定され、ロータ駆動軸6の回転によりロータ8が回転するようになっている。ロータ8にはロータ固定ピン10を貫通させるための貫通穴58が設けられ、ロータ保持部6aにはロータ固定ピン10を挿し込むための穴60が設けられている(図2参照。)。

40

【0022】

ロータ駆動軸6は先端部のロータ保持部6aがそれよりも基端側の軸部分よりも大きい外径を有する。ハウジングボディ2aの底部とロータ保持部6aとの間に圧縮状態のバネ

50

7が挿入されており、ロータ駆動軸6はバネ7によってハウジングトップ2c側へ付勢されている。これにより、ロータ8がステータ14に押し付けられる。ロータ8のステータ14側の面には、ハウジングトップ2cの複数の流路23, 25のうちいずれかの流路間を接続する流路をなす溝12が設けられており、ロータ8の回転によって溝12のポジションが変更されるようになっている。

#### 【0023】

図1とともに図2及び図3を用いてハウジングボディ2a側の構造についてさらに説明する。図3はハウジングボディ側の分解断面図であり、図4は中間部材及びシールリングを取り外した状態でのハウジングボディ側の上から見た平面図である。

#### 【0024】

ハウジングボディ2aのハウジングトップ2c側内周面に沿ってリング状に突起した断面が矩形の突起部31が設けられている。突起部31の設けられている部分の内径はロータ保持部6aの外径よりも僅かに大きくなっている。突起部31はロータ保持部6aの外周を僅かな隙間をもって囲っている。ロータ保持部6aは突起部31よりも上方でロータ8を保持している。

#### 【0025】

突起部31の上の位置でハウジングボディ2aの内周面とロータ保持部6aの外周面との間にリング状のシールリング26(シール部材)が配置されている。シールリング26はロータ保持部6aの外周面に密着してロータ保持部6aと突起部31との間の隙間を封止するものである。シールリング26の材質は、例えばP D M S(ポリジメチルシロキサン)やP T F E(ポリテトラフルオロエチレン)などの樹脂である。

#### 【0026】

突起部31の上面にはハウジングボディ2の内周面との境界部分に、上面の開口したリング状の溝28(凹部)がハウジングボディ2aの内周面に沿って設けられている。ハウジングボディ2aのハウジングトップ2c側端面の1箇所に溝28をハウジング2の外部へ通じさせる開口部をなす溝30が設けられている(図3参照。)。溝28はロータ8とステータ14の間から漏れた液を回収して溝30へ導くものであり、溝30は溝28によって導かれた液をハウジング2の外部へ排出するものである。

#### 【0027】

突起部31の上面にはシールリング26が接しているため、ロータ8とステータ14との間から漏れた液はシールリング26の上面をつたう。シールリング26はロータ保持部6aの外周面に密着しているため、シールリング26とロータ保持部6aとの間に液が入り込むことはなく、漏れた液はシールリング26の上面をつたってハウジングボディ2aの内周面側へ移動する。シールリング26の周縁部の直下の位置に溝28が設けられており、シールリング26の周縁部まできた液は溝28によって溝30に導かれ、ハウジング2の外部へ排出される。

#### 【0028】

シールリング26の上面に漏れ出た液が溝28に回収されやすくなるように、シールリング26の上面外側は周縁部へ向かうにつれて緩やかに下降するように傾斜している。図1や図2では、シールリング26の外側が丸みを帯びた形状となっているが、シールリング26の上面外側がテーパ状に加工されているなど、液を溝28に導きやすくする効果が得られる形状であればシールリング26の形状はいかなる形状であってもよい。

#### 【0029】

溝28及び溝30によってロータ8とステータ14との間から漏れた液を外部へ排出する構造は、ステータ14がハウジングトップ2cと一緒に構成されている流路切換バルブのほか、この実施例の流路切換バルブとは異なる構造を有する流路切換バルブに対しても適用することができる。

#### 【0030】

なお、図4に示されているように、ロータ保持部6aは下部の外周面に沿ってつば状に突起した突起部6bを備えていてもよい。ロータ保持部6aの突起部6bの設けられてい

10

20

30

40

50

る部分の外径は、ハウジングボディ 2 a の突起部 3 1 が設けられている部分の内径よりも大きくなっている。これにより、ハウジングトップ 2 c をハウジングボディ 2 a から取り外した際、ロータ駆動軸 6 がバネ 7 の弾性力によって上昇しようとするが、ロータ保持部 6 a の突起部 6 b がハウジングボディ 2 a の突起部 3 1 の下面と係合し、ロータ駆動軸 6 が所定の高さまで上昇したところで停止する。

## 【0031】

突起部 6 b と突起部 3 1 は、ハウジングトップ 2 c がハウジングボディ 2 a に装着されている状態では互いに干渉せず、ハウジングトップ 2 a がハウジングボディ 2 a から取り外されてロータ駆動軸 6 が所定の高さまで上昇してはじめて干渉するような位置関係をもつて設けられている。所定の高さとは、バネ 7 が自然長に戻りきる前の高さである。これにより、ハウジングトップをハウジングボディから取り外す際に必要なボルトを緩める量や、ハウジングトップをハウジングボディに取り付ける際に必要なボルトを締め込む量が少なくなり、各ボルトを均一に緩めたり締め込んだりすることが容易になり、ハウジングトップのハウジングボディに対する着脱が容易になる。

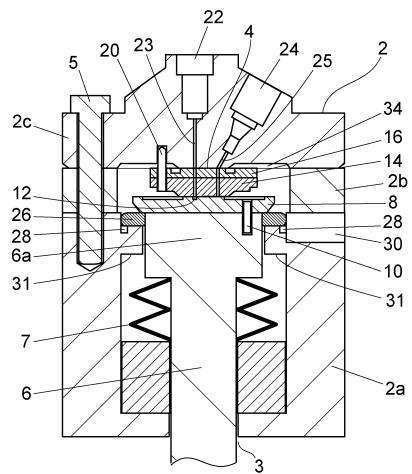
10

## 【符号の説明】

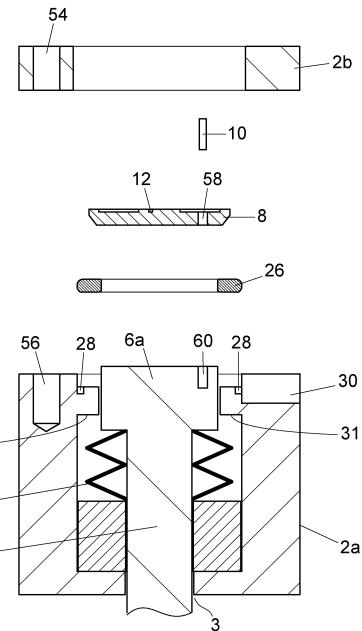
## 【0032】

2	ハウジング	
2 a	ハウジングボディ	
2 b	中間部材	
2 c	ハウジングトップ	20
3	ロータ駆動軸用の貫通穴	
4	流路接続部	
5	ボルト	
6	ロータ駆動軸	
6 a	ロータ保持部	
6 b	突起部	
7	バネ	
8	ロータ	
1 0	ロータ固定ピン	
1 2	溝（接続流路）	30
1 4	ステータ	
1 6	パッキン	
2 0	ステータ固定ピン	
2 2 , 2 4	接続ポート	
2 3 , 2 5	流路	
2 6	シールリング	
2 8 , 3 0	溝（液排出用）	
3 1	突起部	
3 4	窪み	
3 6	ステータ固定ピン挿込み用の穴	40
5 4	ボルト貫通用の貫通穴	
5 8	ロータ固定ピン貫通用の貫通穴	
6 0	ロータ固定ピン挿込み用の穴	

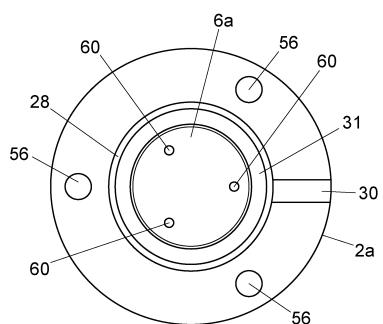
【図1】



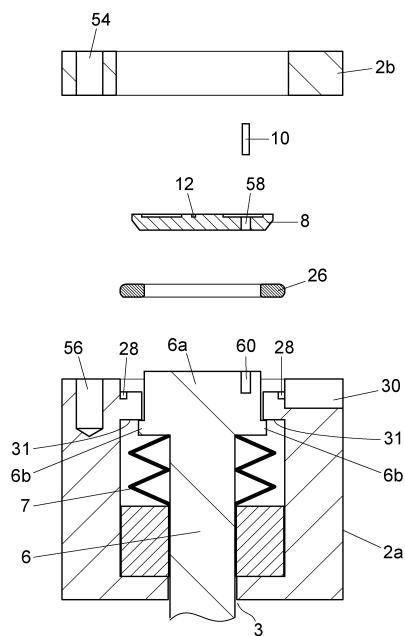
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-315942(JP,A)  
実開昭58-006263(JP,U)  
実開平01-081568(JP,U)  
特開2003-215118(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G 01 N 30 / 00 - 30 / 96  
F 16 K 11 / 074