

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2011/001941 A1

PCT

(43) 国際公開日  
2011年1月6日(06.01.2011)

- (51) 国際特許分類:  
F16K 11/07 (2006.01) G01N 13/20 (2006.01)  
F16K 3/08 (2006.01) G01N 35/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/060986
- (22) 国際出願日: 2010年6月28日(28.06.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
PCT/JP2009/002990 2009年6月29日(29.06.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社島津製作所(Shimadzu Corporation) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 前田 愛明(MAEDA, Yoshiaki) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津

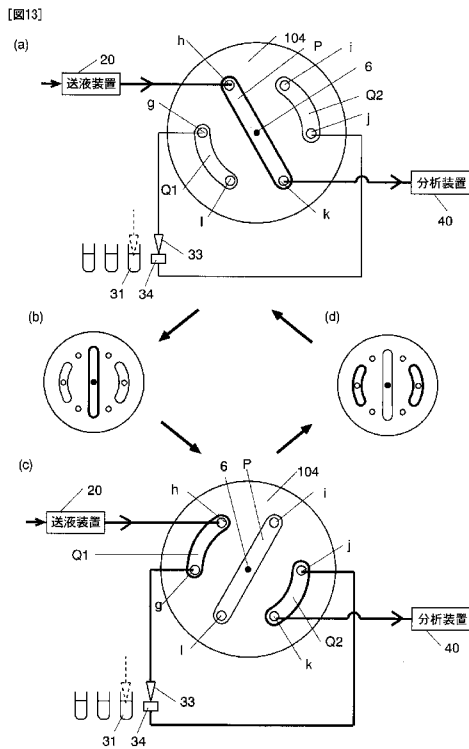
製作所内 Kyoto (JP). 保永 研彦(YASUNAGA, Kenichi) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 田中 伸治(TANAKA, Shinji) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人京都国際特許事務所(Kyoto International Patent Law Office); 〒6008091 京都府京都市下京区東洞院通四条下ル元恵王子町37番地 豊元四条烏丸ビル Kyoto (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,

[続葉有]

(54) Title: CHANNEL SWITCHING VALVE

(54) 発明の名称: 流路切換バルブ



20 LIQUID DELIVERY DEVICE  
40 ANALYSIS DEVICE

(57) Abstract: A channel switching valve into which a high-pressure liquid and a low-pressure liquid flow, the channel switching valve being provided with a stator and a rotor which has a surface in contact with one surface of the stator and rotates while sliding on the contact surface, the stator being provided with liquid flow ports open in the contact surface, the rotor being provided with channel grooves for connecting the liquid flow ports to each other. One of the channel grooves is formed in a rectilinear shape passing through the center of rotation of the rotor, and the remaining channel grooves are arranged so as to be line-symmetrical with respect to the rectilinear channel groove as the axis of symmetry. Alternatively, among the channel grooves, the channel grooves into which the high-pressure liquid flows are configured to be located on both sides of the center of rotation of the rotor. As a result, a localized load acting on the rotor when the high-pressure liquid is delivered is reduced and the contact surface is prevented from being scraped off by the edge of a port opening when the rotor rotates.

(57) 要約: 高圧の液体と低圧の液体が流入する流路切換バルブであって、ステータと、このステータの一面と接触する面を有し、この接触面で摺動しつつ回転するロータとを備え、前記ステータは前記接触面に開口する複数の液体流通ポートを有し、前記ロータは前記液体流通ポートを連結する複数の流路溝を有する。前記流路溝の一つを前記ロータの回転中心を通る直線状とし、他の流路溝を前記直線状の流路溝を対称軸として線対称に配置する。または、前記流路溝のうち高圧の液体が流入する流路溝を前記ロータの回転中心を挟んで両側に位置するよう構成する。これにより、高圧送液時にロータに掛かる局所的な負荷を減じ、ロータ回転時にポート開口部のエッジによって接触面が削り取られることを防止する。

WO 2011/001941 A1



SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称： 流路切換バルブ**

### 技術分野

[0001] 本発明は、分析機器に液体試料を導入する試料導入装置における流路切換バルブに関し、特に高圧で導入される液体試料の流路切り換えバルブに関する。

### 背景技術

[0002] 多数の液体試料を分析装置において所定の順序で分析する場合、分析装置に試料を導入する装置（試料導入装置）内で流路の切り換えを行う必要がある。図1は液体試料の分析を行う際の液体試料の一般的流路の概略を示した図である。試料導入装置30内には、液体試料の入った試料容器31や洗浄液の入った洗浄液容器32、サンプリングニードル33、注入ポート34などが存在し、注入ポート34や洗浄液容器32内の液体は流路切換バルブ1を介して送液装置20からの流路に接続されている。送液装置20は移動相を移動相容器10から試料導入装置30に送液する。試料導入装置30内で流路切換バルブ1により多数の液体試料が所定の順序で流路に送られ、分析装置40に送液される。

[0003] 試料導入装置30には送液装置20から高圧の液体が送られることから、流路切換バルブ1には、図2に示すような流路溝の設けられた円盤状のロータ2をポートの形成された円盤状ステータ3に対して回転、摺動させるバルブが用いられる。切換バルブ1は、各流路に接続可能な複数個のポートa～f（図2（a）ではa、dのみを図示）を有するステータ3と、ステータ3に対して摺動可能なロータ2を備える。ロータ2はバネなどの弾性部材（図示なし）によって支持されたシャフト5によりステータ3に押しつけられており、流路の液密性が保たれている。図2（b）はロータ2のステータ3との接触面4の平面図であり、ステータ3のポートa～fの開口部も示している。接触面4には各ポートa～fの開口部間を結ぶ円弧状の流路溝X、Y、

Zが設けられ、これらの流路溝X、Y、Zが各ポートa～fに接続されることによって流路が形成される。ロータ2を回転中心6周りに回転させることによって流路溝X、Y、Zが連結するポートが変更され、流路の切り換えが行われる。ステータ3は通常金属やセラミックであり、ロータ2は樹脂製である。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開W02009/041442号公報

特許文献2：特開2008-215394号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0005] 近年、高速液体クロマトグラフなどの分析装置では、従来より高い圧力で送液が行われる場合がある。送液装置による送液圧力が高い（例えば50 MPa以上）場合、送液装置20に接続されるポートから高圧の液体がロータ2の流路溝に流入する。

[0006] 図3は高圧送液時におけるポートa～dを横断する流路切換バルブ1の断面図である。この図では図2（b）と同様、ポートa、dのいずれの開口部もそれぞれ流路溝X、Yに接続された状態が示されている。ポートaには高圧の送液装置20からの流路が接続されており、ポートaが接続する流路溝Xには高圧の液体が流入する。一方、流路溝Xが接続しないポートは略大気圧の流路に接続されているため、ポートc～fの開口部には略大気圧しか掛からない。ロータ2は流路の液密を保つためにバネにより支持されたシャフト5によってステータ3に押しつけられているため、ロータ2の一部分に高圧が掛かるとロータ2は僅かに傾く。即ち、一つのポートaに高圧液体が流入すると、接触面4は高圧ポートaの開口部の回転中心6に対する反対側、即ちポートdの開口部周辺において、他の部分におけるよりも強くステータ3に押しつけられる。このように傾斜したままロータ2を回転させると、ス

テータ 3 より柔らかい素材で製作されたロータ 2 の接触面 4 が損傷、摩耗するという問題が生じる。

[0007] 流路切り換え時に生じるロータ接触面 4 の損傷、摩耗につき図 4 ～ 6 を用いて説明する。

図 4 はロータ 2 のステータ 3 との接触面の平面図であり、ポート a - b の連通状態からポート a - f の連通状態への切り換え動作を示すものである。ポート a - b の連通状態を示す図 4 (a) では、高圧ポート a の対極にあるポート d が流路溝 Y によってポート c と連通し、ポート a - f の連通状態を示す図 4 (d) では、ポート d が流路溝 Z によってポート e と連通している。図 4 (b) は (a) の状態から切り換え始めた直後の状態、(c) は (b) から更にロータ 2 を回転させ、ポート d が流路溝 Y と Z の中間に位置する状態を示している。図 5 (a)、(b) はそれぞれ、図 4 (a)、(b) の状態におけるポート a - d を横断する断面図である。また、図 6 (a) ～ (d) はそれぞれ、図 4 (a) ～ (d) に対応する状態にあるステータ 3 とロータ 2 の接触面 4 付近における流路溝に沿った断面図である。

[0008] 図 4 (a) ～ (d) に示すように、ポート a - b の連通状態からポート a - f の連通状態への切り換え時、高圧ポート a は流路溝 X に連結しているため、ロータ 2 は流路溝 X の付近で高圧により下方に押される。この力によってロータ 2 が僅かに傾き (図 5 参照)、流路溝 X の対極側の部分でロータ 2 の接触面 4 がステータ 3 に強く押しつけられて負荷が掛かる。図 4 (a) に示す状態では、接触面 4 に負荷が掛かる部分 (以下、負荷部分という) は、ポート d と e との間の部分に位置する (図 6 (a) 参照)。このときのポート a - d を横断する断面図を図 5 (a) に示す。なお、ロータ 2 の傾斜は実際には僅かであるが、説明の便宜上、図 5 及び図 6 では傾斜の程度を誇張して表している。

[0009] ところが、図 4 (a) の状態からロータ 2 を反時計回りに僅かに回転させる (図 4 (b)) と、ロータ 2 の負荷部分の一部がポート d の下部に移動する (図 5 (b)、図 6 (b))。特に、図 4 (a) の状態からロータ 2 を回

転させた直後は、ポート d 開口部のエッジ 7 によって負荷部分の一部が削り取られ、ポート d の内側に入り込む。

[0010] このため、図 4 (b) の状態から図 4 (c) を経て図 4 (d) の状態まで更にロータ 2 を回転させると、エッジ 7 によって負荷部分が連続的に削り取られる。

エッジ 7 によって負荷部分が削り取られる現象は流路の切り換え動作毎に起こるため、流路切換を繰り返すうちにロータ 2 の接触面 4 が部分的に摩耗、損傷する。損傷の場所によっては流路溝が延長され、本来とは異なるタイミングで流路切換が生じることもある。さらには、隣の流路溝同士が連結するという問題も生じる。

[0011] 本発明は上記のような問題に鑑みて成されたものであり、ロータ回転時にポート開口部のエッジによって接触面が削り取られることを防止することを課題とする。

### 課題を解決するための手段

[0012] 上記課題を解決するために成された本発明の第一の態様に係る流路切換バルブは、高圧の液体と低圧の液体が流入する流路切換バルブであって、

ステータと、

このステータの一面と接触する面を有し、この接触面で摺動しつつ回転するロータとを備え、

前記ステータは前記接触面に開口する複数の液体流通ポートを有し、

前記ロータは前記液体流通ポートを連結する複数の流路溝を有する切換バルブにおいて、

前記流路溝のうち高圧の液体が流入する流路溝は、ロータの回転中心を挟んで両側に位置するように構成されていることを特徴とする。

[0013] 上記課題を解決するために成された本発明の第二の態様に係る流路切換バルブは、

ステータと、

このステータの一面と接触する面を有し、この接触面で摺動しつつ回転す

るロータとを備え、

前記ステータは前記接触面に開口する複数の液体流通ポートを有し、

前記ロータは前記液体流通ポートを連結する流路溝を有する切換バルブにおいて、

前記流路溝は、ロータの回転中心を挟んで両側に位置するように構成されていることを特徴とする。

[0014] 上記課題を解決するために成された本発明の第三の態様に係る流路切換バルブは、

ステータと、

このステータの一面と接触する面を有し、この接触面で摺動しつつ回転するロータとを備え、

前記ステータは前記接触面に開口する複数の液体流通ポートを有し、

前記ロータは前記液体流通ポートを連結する複数の流路溝を有する切換バルブにおいて、

前記流路溝の一つは、前記ロータの回転中心を通る直線状であり、

前記直線上の流路溝を対称軸として線対称に他の流路溝が配置されていることを特徴とする。

## 発明の効果

[0015] 本発明に係る流路切換バルブでは、高圧の液体流通ポートを連結する流路溝が、ロータの回転中心を挟んで両側に位置するように構成されている。このような構成によって、高圧液体がロータの回転中心を挟んで両側に流入するため、ロータに掛かる局所的な負荷が減じられ、ロータの傾斜を小さくすることができる。従って、ロータ回転時にポート開口部のエッジによって接触面が削り取られることを防止でき、局所的な磨耗によってロータの寿命が短くなることを防止することができる。

## 図面の簡単な説明

[0016] [図1] 液体試料分析時の液体試料の流路の概略図。

[図2] (a) 流路切換バルブの断面図、(b) ロータのステータとの接触面の

平面図。

[図3] 高圧送液時における流路切換バルブの断面図。

[図4] ロータのステータとの接触面の平面図であって、ポート a - b の連通状態からポート a - f の連通状態への切り換え動作を示す説明図。

[図5] (a) ポート a - b の連通状態におけるロータとステータの接触面付近の断面図、(b) 同状態から切り換え途中の状態におけるロータとステータの接触面付近の断面図。

[図6] ロータとステータの接触面付近における流路溝に沿った断面図であって、ポート a - b の連通状態からポート a - f の連通状態への切り換え動作を示す説明図。

[図7] (a) 本発明の実施例 1 に係るロータのステータとの接触面の平面図、(b) 流路切換中のロータのステータとの接触面の平面図、(c) 流路切換後のロータのステータとの接触面の平面図。

[図8] 本発明の実施例 1 の変形例 1 に係るロータのステータとの接触面の平面図。

[図9] 本発明の実施例 1 の変形例 2 に係るロータのステータとの接触面の平面図。

[図10] 本発明の実施例 1 の変形例 3 に係るロータのステータとの接触面の平面図。

[図11] 本発明の実施例 1 の変形例 4 に係るロータのステータとの接触面の平面図。

[図12] 本発明の実施例 2 に係る流路切換バルブを用いた流路構成図。

[図13] 本発明の実施例 2 に係る流路切換バルブを用いた流路切換説明図。

### 発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施例について説明する。尚、下記実施例に係る切換バルブのステータはいずれも従来例に係るバルブと略同一構成であるため、図示を省略する。また、図 1 ~ 4 に示す従来のバルブと同一部分には同一符号を付して説明する。

## 実施例 1

- [0018] 図7は本発明の実施例1に係る6ポートを有する流路切換バルブ1のロータ2のステータ3との接触面4を示している。接触面4には3つの流路溝X1、Y、Zが設けられている。ステータ3に設けられたポートa～fの開口部も示されている。
- [0019] ポートaには高圧の送液装置20からの流路が接続されている。高圧ポートaに接続する流路溝X1は、直線状の溝X11と円弧状の溝X12から成る。溝X11は連結する各ポートa、fの開口部から回転中心6に向かって延びる直線状の溝であり、溝X12は回転中心6に向かって延長された2つの溝X11同士を優弧で連結する溝である（図7（a））。
- [0020] ポートを切り換える際は、図7（a）に示す状態から時計回りに約60度ロータ2を回転させる。図7（b）は切り換え途中の状態を、図7（c）は切り換え完了状態を示す。流路を切り換える直前までは、高圧ポートaから高圧の液体が流路溝X1に流入しており、流路溝X1に高圧の負荷が掛かっている。しかし、本実施例1では、流路溝X1を回転中心6を挟んで両側に位置する構造としたため、ロータ2の接触面4上において高圧の負荷が掛かる部分が回転中心6を挟んで両側に分散し、ロータ2の接触面4の傾斜が従来の切換バルブよりも小さくなる。従って、ロータ2を回転させるときにポート開口部のエッジによって接触面4が削り取られることを防止できる。
- [0021] 本実施例1の変形例を図8～図11に示す。
- [0022] 変形例1（図8）の流路溝X2は、円弧状の溝X21と円形状の溝X23と両者を結ぶ直線状の溝X22から成る。溝X21は従来の流路切換バルブにおけるものと同様、ポート開口部を円弧状に最短距離で結んだ溝である。溝X23は回転中心6を中心とする円形状の溝であり、溝X22は溝X21の中心部と溝X23とを結ぶ形状をとる。この変形例1でも、流路溝X2は回転中心6を挟んで両側に位置するため、高圧送液時にもロータ2の傾斜を緩やかにすることが出来る。

この変形例1は実施例1や後述する他の変形例と比べ、流路溝の加工が容

易である。

[0023] 変形例 2（図 9）に係る流路溝 X 3 は、連結するポート開口部同士を回転中心 6 の反対側を経由して連結する U 字型の溝である。流路溝 X 3 も直線状の溝 X 3 1 と円弧状の溝 X 3 2 から成るため、実施例 1 の流路溝 X 1 の形状と類似する。しかし、実施例 1 では直線状の溝 X 1 1 が回転中心に向かって伸びているため、円弧状の溝 X 1 2 が回転の方向に延在する分を長く加工する必要がある。従って、変形例 2 の流路溝 X 3 は実施例 1 に比べ、流路溝の加工が幾分容易になる。本変形例 2 でも高圧送液時にもロータ 2 の傾斜を緩やかにすることが出来る。

[0024] 変形例 3（図 10）に係る流路溝 X 4 も、2 つの直線状の溝 X 4 1 と円弧状の溝 X 4 2 から成る。溝 X 4 1 はポートの開口部から接触面の外周に向かって伸びている。溝 X 4 2 は、2 つの溝 X 4 1 の外周端を結ぶ優弧から成り、流路溝 Y、Z よりも外周側に位置する。

本変形例 3 の流路溝 X 4 は、本発明の実施例 1、変形例の中で一番広範囲に接触面 4 に設けられるため、圧力の分散化の面で非常に有効である。このため、実施例 1 や他の変形例に比べると、ロータ 2 の接触面 4 の傾斜をもっとも緩やかにできる。ただし、他の流路溝 Y、Z の外周に円弧状の溝を形成するため、接触面 4 のうち他の流路溝 X、Y の外周に十分なスペースがない場合には加工が難しく、また、接触面 4 に広範囲にわたる流路溝 X 4 を形成することにより接触面 4 の強度が低下する可能性があるが、流路溝 X 4 は、本発明の実施例 1、変形例の中で最も広範囲に接触面 4 に設けられるため、圧力の分散化の面で非常に有効である。このため、実施例 1 や他の変形例に比べると、ロータ 2 の接触面 4 の傾斜をもっとも緩やかにできる。

[0025] 図 11 に、接触面 4 上に流路溝が一つだけ設けられた流路切換バルブにおける変形例 4 を示す。流路溝 X 5 は、図 7 に示す実施例 1 の流路溝 X 1 に類似する形状をとる。実線は高圧ポート a が流路溝 X 5 を介してポート c と連結された状態を、点線はロータ 2 を回転させて高圧ポート a がポート b と連結された状態を示している。この変形例に係る流路切換バルブでも高圧送液

時にロータに掛かる局所的な負荷が減じられる。

- [0026] これらの変形例では、高圧ポートの連結する流路溝は、いずれも回転中心 6 を挟んで両側に位置するため、高圧送液時のロータ 2 の傾斜を緩やかにすることができる。従って、ロータ 2 の回転時にポート開口部のエッジ 7 によって接触面 4 が削り取られることを防止できる。

## 実施例 2

- [0027] 図 1 2 は、本発明の実施例 2 に係る流路切換バルブ 1 0 1 を用いた流路構成図である。流路切換バルブ 1 0 1 には、図 1 3 に示す流路溝 P、Q 1、Q 2 を有する円盤状のロータを、6 つのポート g ~ l を有する円盤状ステータに対して回転、摺動させるバルブが用いられる。実施例 2 に係る流路切換バルブ 1 0 1 では対向するポート h とポート k に送液装置 2 0、分析装置 4 0 を接続し、送液装置 2 0 を接続したポート h に隣接するポート g にサンプリングニードル 3 3 を、ポート g に対向するポート j に注入ポート 3 4 を接続する。この実施例においては、ロータ、ステータの接触面 1 0 4 は、図 1 3 のようになるが、ロータ、ステータの組立は図 3 と同様になるので説明を省略する。

- [0028] ロータ上の流路溝 P は、対向する 2 つのポートをロータの回転中心 6 を通る直線で連結する。他の流路溝 Q 1、Q 2 はそれぞれ、隣接するポート同士を円弧状に連結するものであり、これらは流路溝 P を対称軸として線対称に配置されている。

- [0029] 図 1 3 は本実施例に係る流路切換バルブ 1 0 1 を用いた流路切換説明図である。図 1 3 (a) は試料容器 3 1 内の試料をロード中の流路構成を、(c) は試料インジェクション中の流路構成を、(b)、(d) は切り換え途中の接触面 1 0 4 を示している。高圧の負荷が掛かった流路は太線で記載されている。

図 1 3 (a) のロード状態では、送液装置 2 0 の接続された高圧ポート h は直線状の流路溝 P に開口しており、高圧の移動相が流路溝 P を介して分析装置 4 0 に流入している。サンプリングニードル 3 3 と注入ポート 3 4 の接

続されたポート g、j は円弧状の流路溝 Q 1、Q 2 に開口しており、サンプリングニードル 33 から吸引され、注入ポート 34 を介して、試料容器 31 中の試料がサンプルループ（図示なし）中にロードされる。

[0030] ロード状態（a）からインジェクション状態（c）に切り換えるには、（a）に示す状態から時計回りに約 60 度ロータを回転させる。図 13（b）は切り換え途中の流路切換バルブ 101 の状態を示している。流路を切り換える直前まで流路溝 P には高圧の負荷が掛かっているが、流路溝 P は回転中心 6 を通る直線状であるため、ロータの接触面 104 上において高圧の負荷が掛かる部分が回転中心 6 を中心として均等に分散する。従って、ロータを回転させるとき、ポート開口部のエッジによって接触面 104 が削り取られることを防止できる。

[0031] インジェクション状態（c）では、ロード状態（a）でサンプルループ中にロードされた試料が送液装置 20 から送液される移動相に乗って分析装置 40 にインジェクトされる。送液装置 20 の接続された高圧ポート h は円弧状の流路溝 Q 1 に開口しており、高圧の移動相が流路溝 Q 1 から注入ポート 34 を経て流路溝 Q 2 に流入している。つまり、インジェクション状態（c）では、流路溝 Q 1、Q 2 に高圧の負荷が掛かっている。しかし、インジェクション状態（c）からロード状態（a）に切り換える途中（d）でも、高圧の負荷が掛かる流路溝 Q 1、Q 2 は回転軸を中心に両側に均等に分散されているため、ロータ回転時に接触面 104 が削り取られることを防止することができる。

[0032] なお、本発明は上記の実施例、及び変形例に限定されるものではなく、本発明の趣旨の範囲内で適切な構成が許容される。例えば、上記実施例の流路切換バルブは 6 ポートであるが、ポートの数を増やすことも当然可能である。

### 符号の説明

[0033] 1、101…流路切換バルブ  
2…ロータ  
3…ステータ

4、104…ロータとステータの接触面

5…シャフト

6…ロータ回転中心

7…高圧ポート開口部のエッジ

10…移動相容器

20…送液装置

30…試料導入装置

31…試料容器

32…洗浄容器

33…サンプリングニードル

34…注入ポート

40…分析装置

a～f、g～l…ポート

X～Z、P、Q1、Q2…流路溝

## 請求の範囲

### [請求項1]

ステータと、

このステータの一面と接触する面を有し、この接触面で摺動しつつ回転するロータとを備え、

前記ステータは前記接触面に開口する複数の液体流通ポートを有し、

前記ロータは前記液体流通ポートを連結する複数の流路溝を有する切換バルブにおいて、

前記流路溝の一つは、前記ロータの回転中心を通る直線状であり、

前記直線上の流路溝を対称軸として線対称に他の流路溝が配置されていることを特徴とする流路切換バルブ。

### [請求項2]

ステータと、

このステータの一面と接触する面を有し、この接触面で摺動しつつ回転するロータとを備え、

前記ステータは前記接触面に開口する複数の液体流通ポートを有し、

前記ロータは前記液体流通ポートを連結する流路溝を有する切換バルブにおいて、

前記流路溝は、ロータの回転中心を挟んで両側に位置するように構成されていることを特徴とする流路切換バルブ。

### [請求項3]

高圧の液体と低圧の液体が流入する流路切換バルブであって、

ステータと、

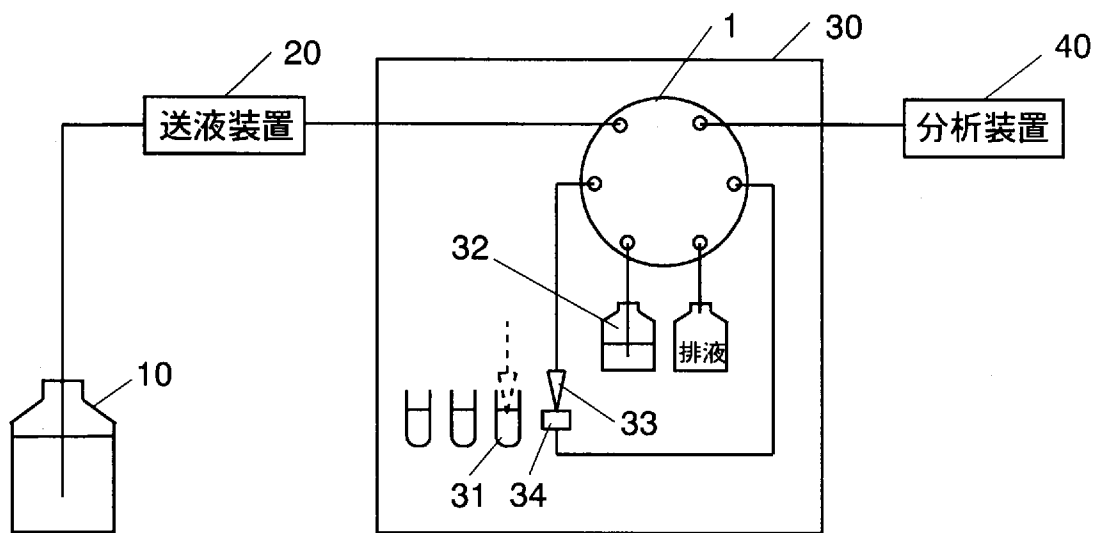
このステータの一面と接触する面を有し、この接触面で摺動しつつ回転するロータとを備え、

前記ステータは前記接触面に開口する複数の液体流通ポートを有し、

前記ロータは前記液体流通ポートを連結する複数の流路溝を有する切換バルブにおいて、

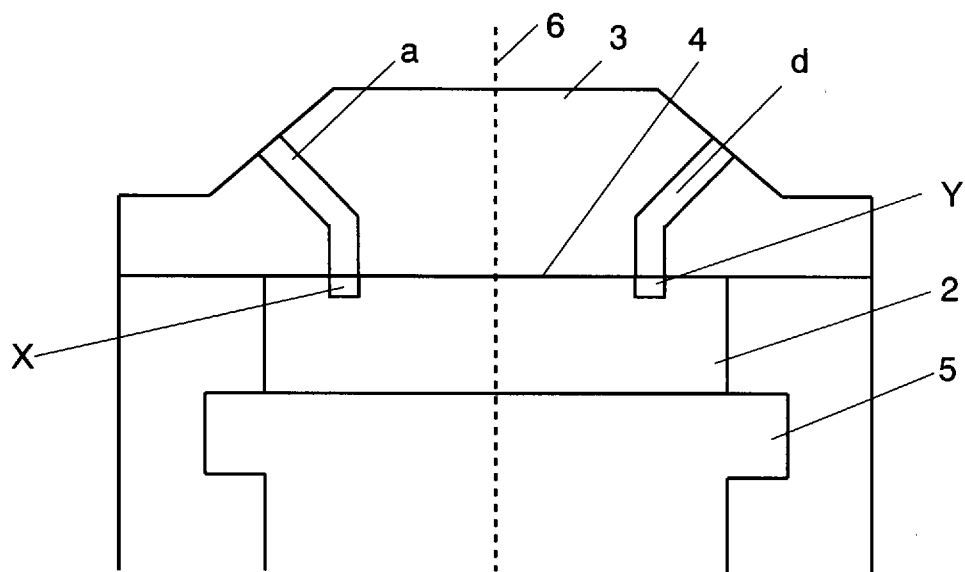
前記流路溝のうち高圧の液体が流入する流路溝は、ロータの回転中心を挟んで両側に位置するように構成されていることを特徴とする流路切換バルブ。

[図1]

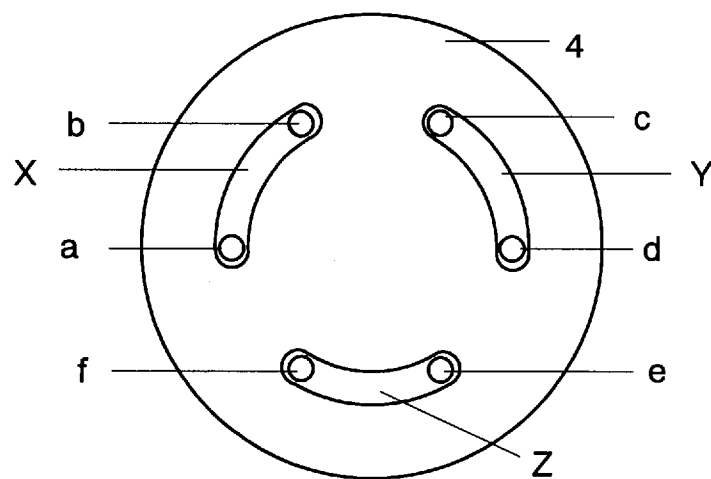


[図2]

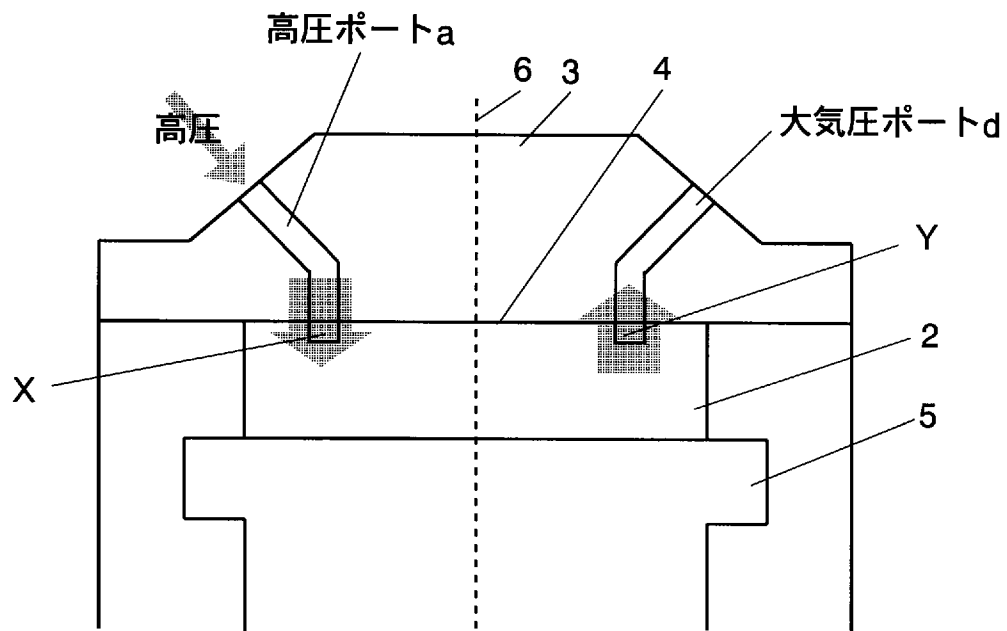
(a)



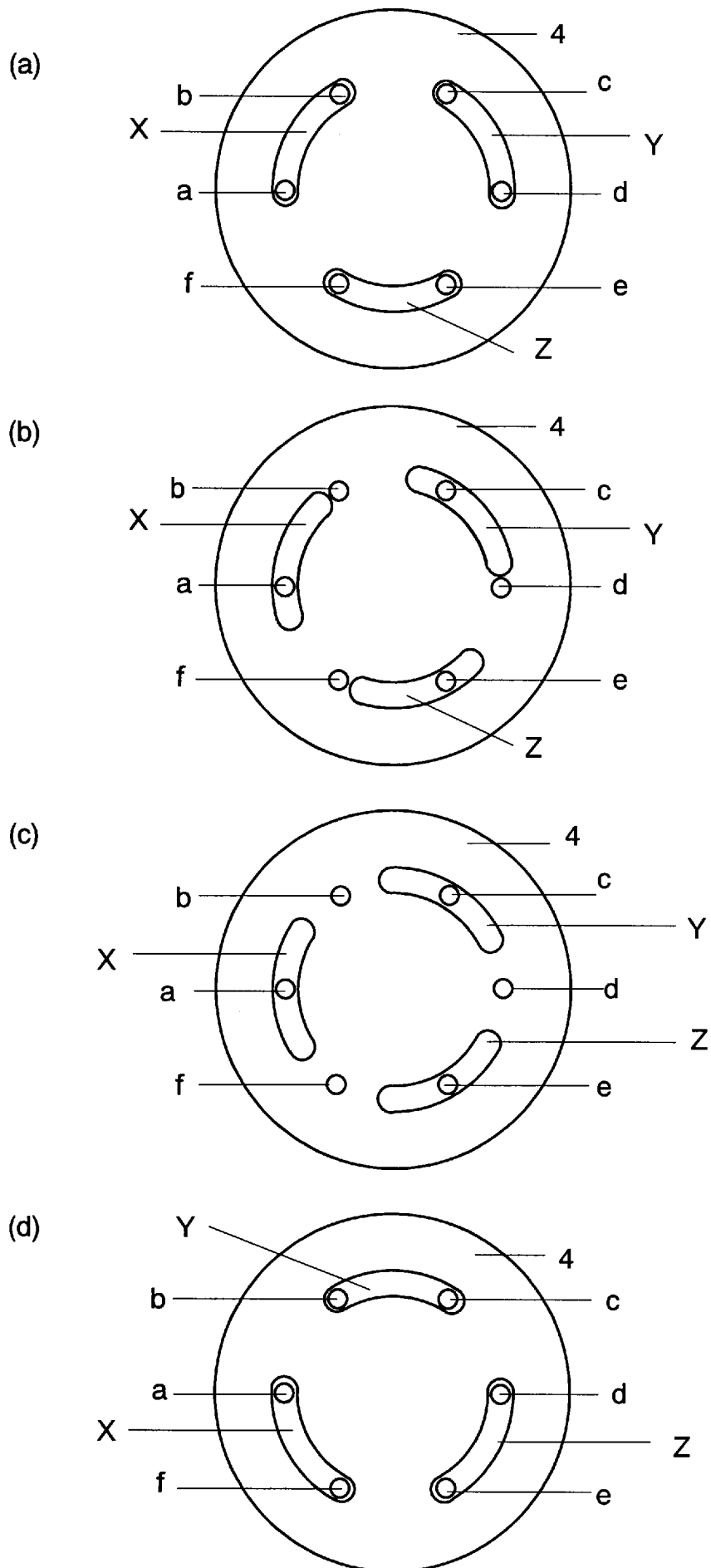
(b)



[図3]



[図4]



[図5]

(a)

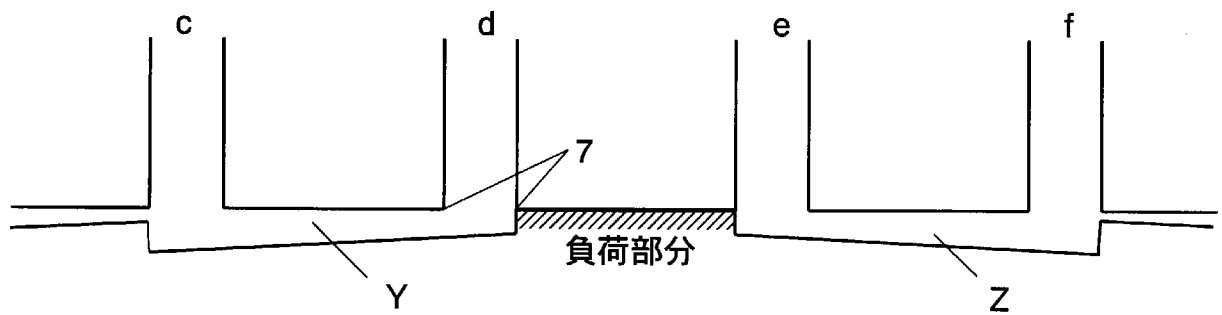


(b)

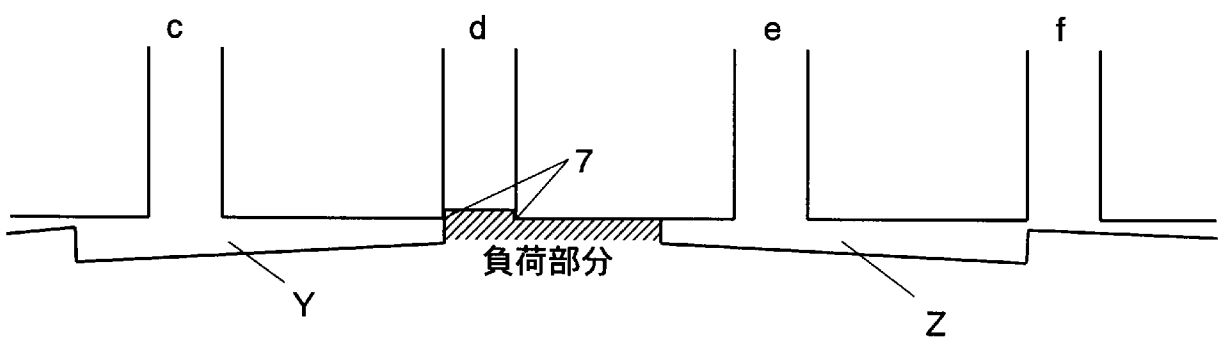


[図6]

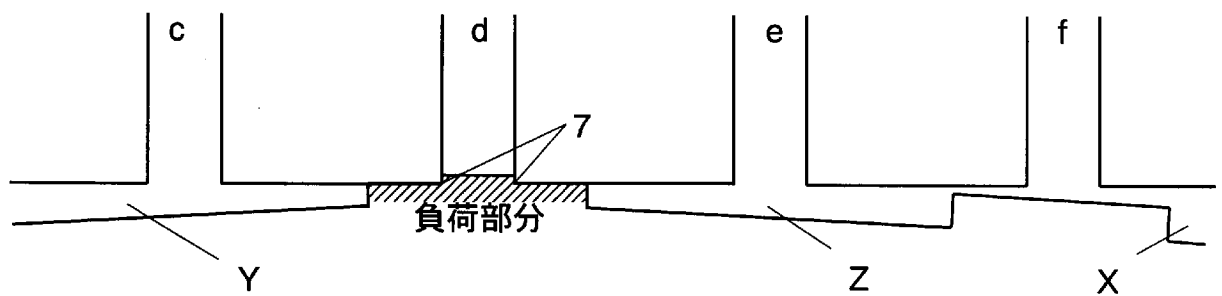
(a)



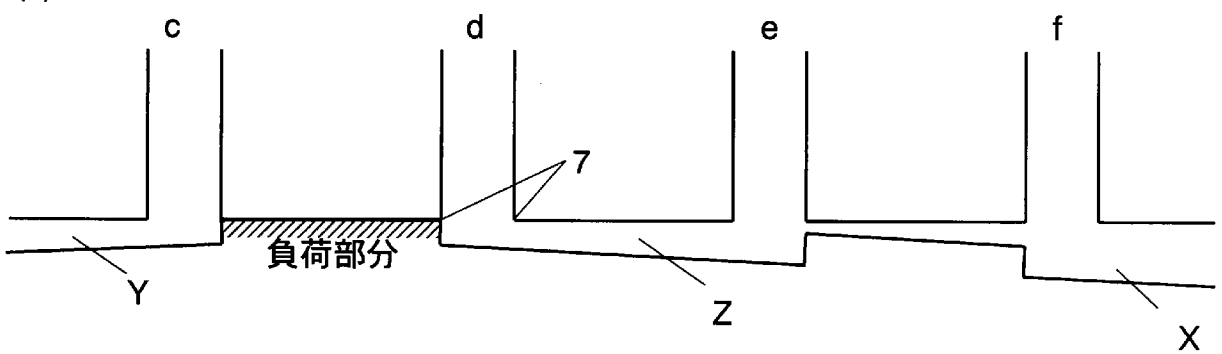
(b)



(c)

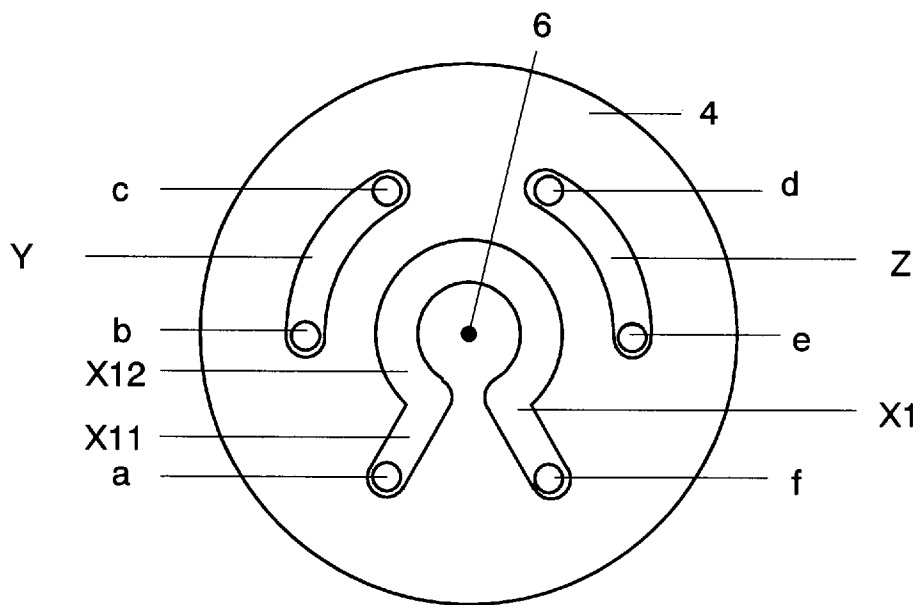


(d)

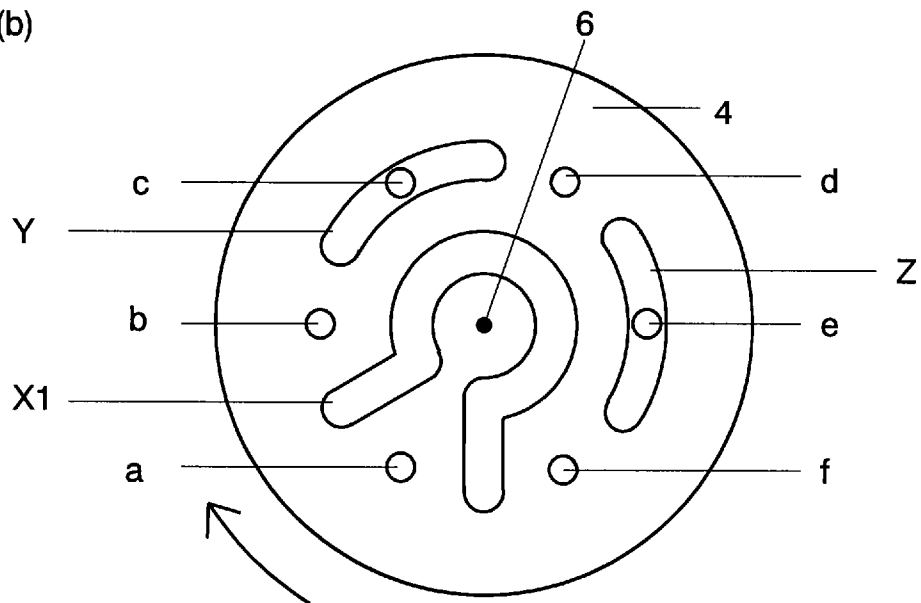


[図7]

(a)



(b)



(c)

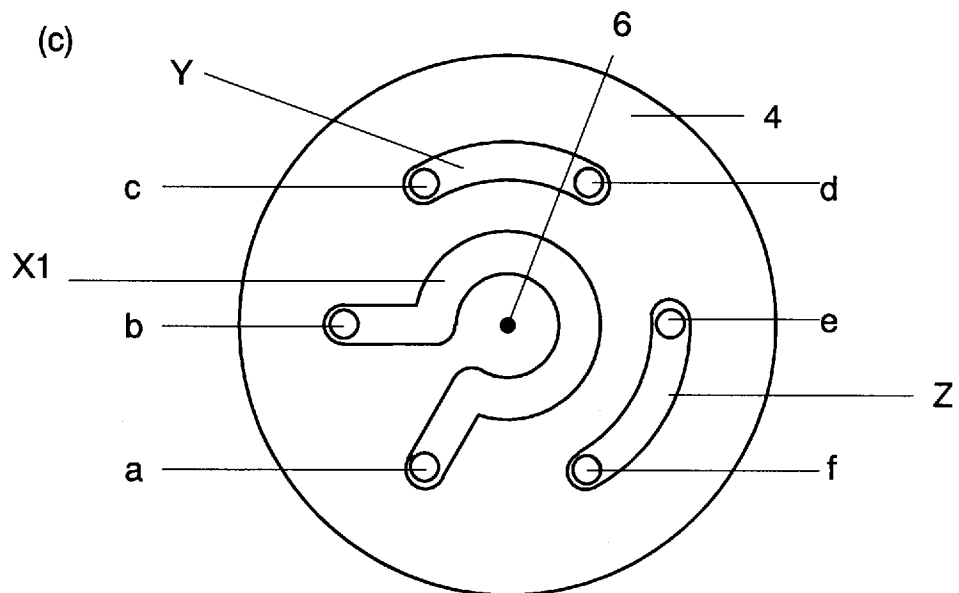


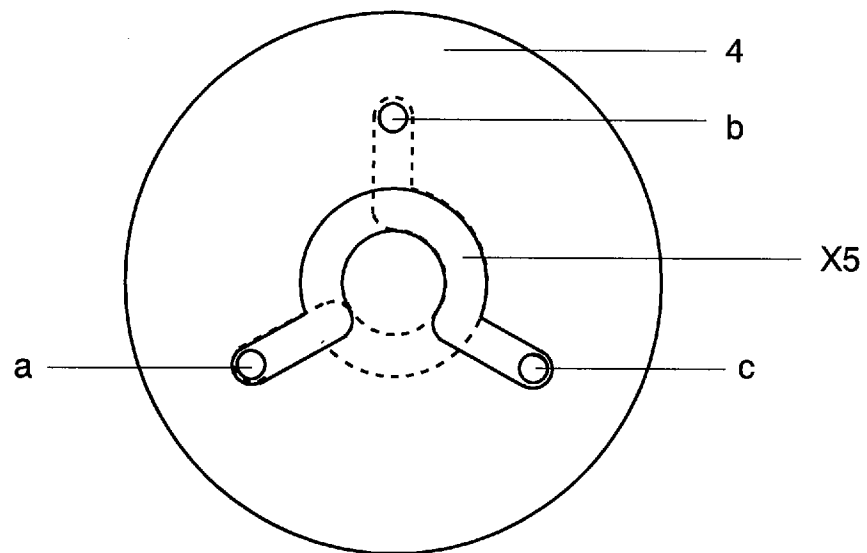
Figure 1 is a schematic diagram of a circular cross-section of a mechanical component. The diagram shows a central circular hole with a vertical slot. Six curved, arc-shaped features are arranged around the central hole, each with a circular end. Labels 'a' through 'f' identify specific points on these features. A coordinate system is shown with 'Y' and 'Z' axes. A line labeled '6' points to the central hole. Other labels include 'X23', 'X22', 'X21', and '4'.

A diagram of a circular structure, possibly a cross-section of a mechanical part. It features a central vertical slot with a semi-circular bottom. Two curved arms extend from the top of the slot, each ending in a circular feature. The diagram is labeled with letters and codes:

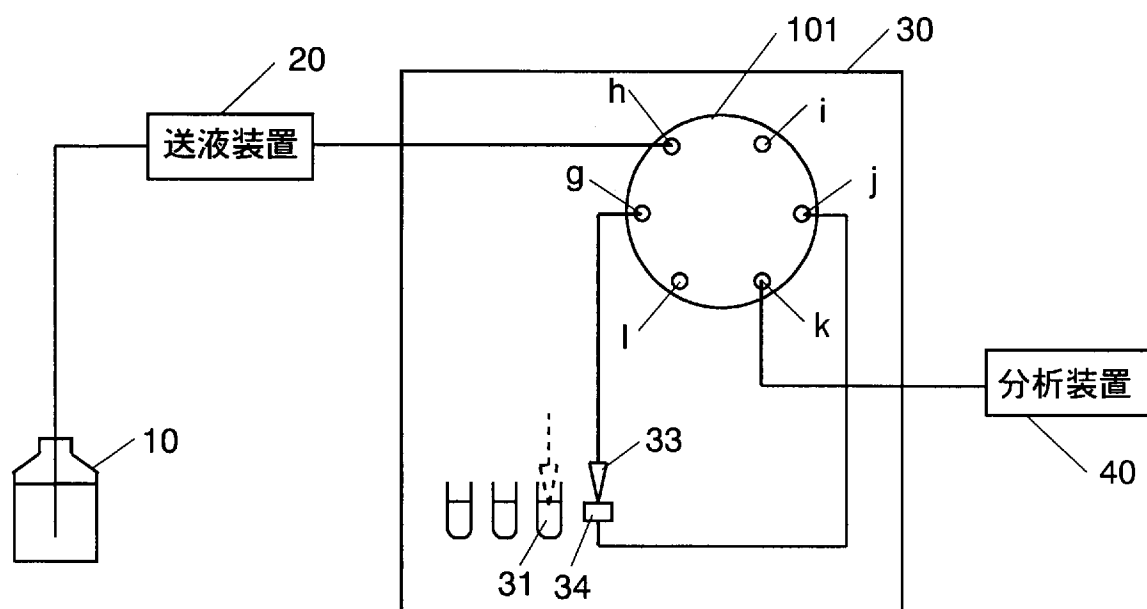
- a**: Points to the bottom of the central slot.
- b**: Points to the inner curve of the left arm.
- c**: Points to the top of the left arm.
- d**: Points to the top of the right arm.
- e**: Points to the inner curve of the right arm.
- f**: Points to the bottom of the right arm.
- X31**: Points to the left arm.
- X32**: Points to the top of the left arm.
- X33**: Points to the top of the right arm.
- Y**: Points to the left side of the circular structure.
- Z**: Points to the right side of the circular structure.
- 4**: Points to the outer boundary of the circular structure.
- 6**: Points to the central vertical slot.

A diagram of a circular cross-section of a multi-layered structure. The structure consists of several concentric layers. The outermost layer is labeled '4'. Inside this, there are two curved, semi-circular components, each with a small circular feature at its outer end. The left component is labeled 'c' and 'b', and the right component is labeled 'd' and 'e'. The innermost layer is labeled '6'. The central part of the diagram is labeled 'Y' and 'Z'. The bottom left and right corners are labeled 'X42' and 'X41' respectively. The bottom right corner is also labeled 'X4'.

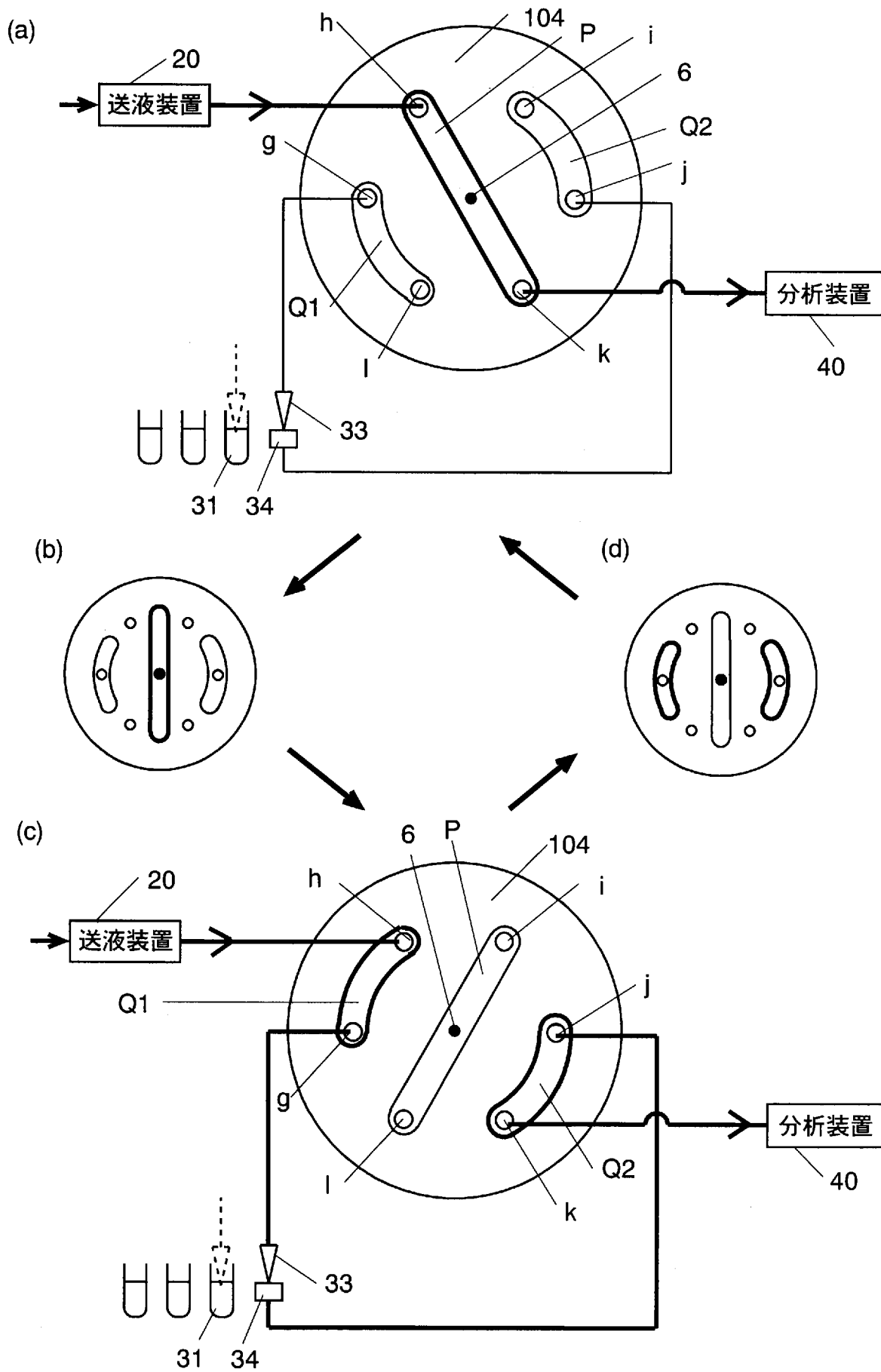
[図11]



[図12]



[図13]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/060986

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K11/074(2006.01)i, F16K3/08(2006.01)i, G01N30/20(2006.01)n, G01N35/08(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16K11/074, F16K3/08, G01N30/20, G01N35/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2010 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2010 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2010 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 60-149973 A (Toyo Soda Manufacturing Co., Ltd.),<br>07 August 1985 (07.08.1985),<br>page 5, upper left column, line 12 to upper right column, line 11; page 7, upper left column, lines 3 to 7; fig. 3 to 8<br>& US 4625569 A | 1                     |
| X         | JP 61-233363 A (Toyo Soda Manufacturing Co., Ltd.),<br>17 October 1986 (17.10.1986),<br>page 4, upper right column, line 16 to lower left column, line 13; page 6, upper right column, lines 5 to 15; fig. 10<br>(Family: none)  | 1                     |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
12 July, 2010 (12.07.10)

Date of mailing of the international search report  
20 July, 2010 (20.07.10)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/060986

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                         | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 4-204156 A (Yokogawa Electric Corp.),<br>24 July 1992 (24.07.1992),<br>page 1, lower left column, line 5 to lower<br>right column, line 3; page 2, lower right<br>column, lines 11 to 20; fig. 1 to 3<br>(Family: none) | 1                     |
| X         | JP 49-39833 A (Uein Bi Isuton),<br>13 April 1974 (13.04.1974),<br>page 2, lower right column, line 2 to page 3,<br>upper left column, line 9; fig. 2<br>(Family: none)                                                     | 2, 3                  |
| X         | JP 2008-215494 A (Shimadzu Corp.),<br>18 September 2008 (18.09.2008),<br>paragraphs [0021] to [0024]; fig. 1<br>(Family: none)                                                                                             | 2                     |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/060986

## Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The matter common to the inventions in claims 1 - 3 is relevant to "changeover valve comprising a stator and a rotor which has the surface in contact with one surface of the stator and rotates while sliding at the contact surface, wherein said stator includes a plurality of liquid communication ports opening to said contact surface, and said rotor includes a plurality of flow channel grooves for connecting said liquid communication ports to each other".

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

### Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2010/060986

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

However, the search revealed that the above-said matter is not novel, since the matter is described in the document 1: JP 60-149973 A (Toyo Soda Manufacturing Co., Ltd.), 07 August 1985 (07.08.1985), page 5, upper left column, line 12 to upper right column, line 11, page 7, upper left column, lines 3 to 7, fig. 3 to 8; the document 2: JP 61-233363 A (Toyo Soda Manufacturing Co., Ltd.), 17 October 1986 (17.10.1986), page 4, upper right column, line 16 to lower left column, line 13, page 6, upper right column, lines 5 to 15, fig. 10; the document 3: JP 4-204156 A (Yokogawa Electric Corp.), 24 July 1992 (24.07.1992), page 1, lower left column, line 5 to lower right column, line 3, page 2, lower right column, lines 11 to 20, fig. 1 to 3; the document 4: JP 49-39833 A (Uein Bi Isuton), 13 April 1974 (13.04.1974), page 2, lower right column, line 2 to page 3, upper left column, line 9, fig. 2; and the document 5: JP 2008-215494 A (Shimadzu Corp.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraphs [0021] to [0024], fig. 1.

As a result, the above-said matter does not make contribution over the prior art, and therefore is not a special technical feature in the meaning of the second sentence of PCT Rule 13.2.

Therefore, there is no matter common to all of the inventions in claims 1 - 3.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16K11/074 (2006.01)i, F16K3/08 (2006.01)i, G01N30/20 (2006.01)n, G01N35/08 (2006.01)n

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16K11/074, F16K3/08, G01N30/20, G01N35/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 0 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 0 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 0 年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                           | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X               | JP 60-149973 A（東洋曹達工業株式会社）1985.08.07, 第5頁左上欄第12行-右上欄第11行, 第7頁左上欄第3-7行, 第3-8図 & US 4625569 A | 1              |
| X               | JP 61-233363 A（東洋曹達工業株式会社）1986.10.17, 第4頁右上欄第16行-左下欄第13行, 第6頁右上欄第5-15行, 第10図（ファミリーなし）       | 1              |
| X               | JP 4-204156 A（横河電機株式会社）1992.07.24, 第1頁左下欄第5行-右下欄第3行, 第2頁右下欄第11-20行, 第1-3図（ファミリーなし）          | 1              |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 2 . 0 7 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 7 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

久保 竜一

3 0

8 8 1 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                |                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                              | 関連する<br>請求項の番号 |
| X                     | JP 49-39833 A (ウェイン ビー イーストン) 1974. 04. 13, 第2頁右下欄第2行-第3頁左上欄第9行, 第2図 (ファミリーなし) | 2, 3           |
| X                     | JP 2008-215494 A (株式会社島津製作所) 2008. 09. 18, 段落 0021-0024, 図1 (ファミリーなし)          | 2              |

## 第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。  
つまり、
2. ☐ 請求項 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときこの国際調査機関は認めた。

請求項1-3に係る発明に共通する事項は、「ステータと、このステータの一面と接触する面を有し、この接触面で摺動しつつ回転するロータとを備え、前記ステータは前記接触面に開口する複数の液体流通ポートを有し、前記ロータは前記液体流通ポートを連結する複数の流路溝を有する切換バルブ。」である。

しかしながら、当該事項は、文献1：JP 60-149973 A（東洋曹達工業株式会社）1985. 08. 07, 第5頁左上欄第12行-右上欄第11行, 第7頁左上欄第3-7行, 第3-8図、文献2：JP 61-233363 A（東洋曹達工業株式会社）1986. 10. 17, 第4頁右上欄第16行-左下欄第13行, 第6頁右上欄第5-15行, 第10図、文献3：JP 4-204156 A（横河電機株式会社）1992. 07. 24, 第1頁左下欄第5行-右下欄第3行, 第2頁右下欄第11-20行, 第1-3図、文献4：JP 49-39833 A（ウェン ビー イストン）1974. 04. 13, 第2頁右下欄第2行-第3頁左上欄第9行, 第2図及び文献5：JP 2008-215494 A（株式会社島津製

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

(第1ページ第Ⅲ欄の続き)

作所) 2008.09.18, 段落0021-0024, 図1に記載されているから、新規でないことが明らかとなった。

結果として、当該事項は、先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味における特別な技術的特徴ではない。

それ故、請求項1-3に係る発明全てに共通の事項はない。