

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-18171

(P2019-18171A)

(43) 公開日 平成31年2月7日 (2019. 2. 7)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 0 8 B 9/032 (2006.01)	B 0 8 B 9/032 3 2 5	3 B 1 1 6
B 0 1 J 19/00 (2006.01)	B 0 1 J 19/00 3 2 1	3 H 0 5 2
F 1 6 K 1/00 (2006.01)	F 1 6 K 1/00 R	4 G 0 7 5

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2017-140491 (P2017-140491)	(71) 出願人	000001199
(22) 出願日	平成29年7月20日 (2017. 7. 20)		株式会社神戸製鋼所
			兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号
		(74) 代理人	100067828
			弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100115381
			弁理士 小谷 昌崇
		(74) 代理人	100109058
			弁理士 村松 敏郎
		(72) 発明者	松岡 亮
			兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 株式会社神戸製鋼所内

最終頁に続く

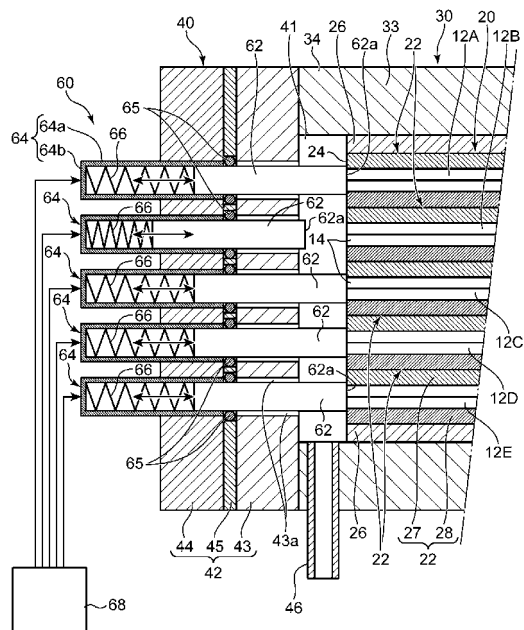
(54) 【発明の名称】 流体流通装置の洗浄方法及び流体流通装置

(57) 【要約】

【課題】 流体流通装置の洗浄を容易に行うための方法及び装置を提供する。

【解決手段】 複数の流体流路12A～12Eを形成する流路形成体20と、第1ヘッダ40と、第2ヘッダと、を備える流体流通装置の任意の流体流路の洗浄を行うための方法が提供される。当該方法は、複数の流体流路12A～12Eのうち洗浄対象流路を開放してそれ以外の流体流路である洗浄対象外流路をそれぞれ閉止することと、前記洗浄対象外通路が閉止された状態で第1ヘッダ40及び第2ヘッダの中から選ばれる洗浄液供給ヘッダに洗浄液を供給して当該洗浄液を前記洗浄対象流路のみに流通させることと、を含む。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれが両端に第 1 開口及び第 2 開口を有する複数の流体流路を形成するとともに、前記複数の流体流路の第 1 開口が集まる第 1 領域と前記複数の流体流路の第 2 開口が集まる第 2 領域とが存在する外面を有する流路形成体と、前記第 1 領域内の前記第 1 開口を一括して覆うことにより当該第 1 開口のそれぞれと連通する第 1 空間を画定する第 1 ヘッダと、前記第 2 領域内の前記第 2 開口を一括して覆うことにより当該第 2 開口のそれぞれと連通する第 2 空間を画定する第 2 ヘッダと、を備え、前記第 1 ヘッダ及び前記第 2 ヘッダのうちのいずれか一方のヘッダに供給された流体が前記複数の流体流路を流れて他方のヘッダに流出することを許容する流体流通装置の任意の流体流路を洗浄対象流路として洗浄するための方法であって、

10

前記複数の流体流路のうち前記洗浄対象流路を除く流体流路である洗浄対象外流路をそれぞれ閉止することと、

前記洗浄対象外通路が閉止された状態で前記第 1 ヘッダ及び前記第 2 ヘッダの中から選ばれる洗浄液供給ヘッダに洗浄液を供給して当該洗浄液を前記洗浄対象流路のみに流通させることと、を含む、流体流通装置の洗浄方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の流体流通装置の洗浄方法であって、前記洗浄対象外通路を閉止することは当該洗浄対象外通路の第 1 開口及び第 2 開口の中から選ばれる閉止対象開口を閉止することであり、前記洗浄液供給ヘッダは前記第 1 ヘッダ及び第 2 ヘッダのうち前記閉止対象開口を覆うヘッダである、流体流通装置の洗浄方法。

20

【請求項 3】

流体流通装置であって、

それぞれが両端に第 1 開口及び第 2 開口を有する複数の流体流路を形成するとともに、前記複数の流体流路の第 1 開口が集まる第 1 領域と前記複数の流体流路の第 2 開口が集まる第 2 領域とが存在する外面を有する流路形成体と、

前記第 1 領域内の前記第 1 開口を一括して覆うことにより当該第 1 開口のそれぞれと連通する第 1 空間を画定する第 1 ヘッダと、

前記第 2 領域内の前記第 2 開口を一括して覆うことにより当該第 2 開口のそれぞれと連通する第 2 空間を画定する第 2 ヘッダと、

30

前記複数の流体流路を開閉する流路開閉装置と、を備え、当該流路開閉装置は、前記複数の流体流路の全てを開放して当該複数の流体流路における流体の流通を許容する全開放状態と、前記複数の流体流路のそれぞれに対応する複数の流通制限状態であって、前記複数の流体流路のうち当該流通制限状態に対応する流体流路を開放対象流体流路としてこれを開放しかつ当該開放対象流体流路以外の流体流路を閉止対象流体流路として閉止することにより前記開放対象流体流路における流体の流通のみを許容する流通制限状態と、に切換可能である、流体流通装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の流体流通装置であって、前記流路開閉装置は、前記複数の流通制限状態のそれぞれにおいて、前記閉止対象流体流路の第 1 開口及び第 2 開口の中から選ばれる閉止対象開口を閉止するように配置される、流体流通装置。

40

【請求項 5】

請求項 4 記載の流体流通装置であって、前記流路開閉装置は、前記複数の流体流路ごとに配置された複数の個別開閉部を含む流路開閉部材であって当該複数の個別開閉部が当該複数の流体流路の前記閉止対象開口をそれぞれ閉止するように前記流路形成体に密着する閉止位置と当該閉止対象開口から離れて当該流体流路を開放する開放位置との間で互いに独立して移動可能であるものと、当該複数の個別開閉部のうちの任意の個別開閉部を他の個別開閉部と独立して前記閉止位置と前記開放位置との間で移動させる開閉駆動装置と、を有する、流体流通装置。

【請求項 6】

50

請求項 5 記載の流体流通装置であって、前記流路開閉部材は、前記複数の個別開閉部ごとに分割された複数の個別開閉部材からなる、流体流通装置。

【請求項 7】

請求項 5 記載の流体流通装置であって、前記流路開閉部材は、弾性変形可能な単一の弾性開閉体であって前記複数の個別開閉部及び当該複数の個別開閉部を相互につなぐ基部を一体に有し、当該弾性開閉体の弾性変形によって前記複数の個別開閉部のうちの任意の個別開閉部を前記開放位置と前記閉止位置との間で変位させる、流体流通装置。

【請求項 8】

請求項 3 または 4 記載の流体流通装置であって、前記流路開閉装置は、あるいは、前記流路形成体に対して前記複数の流体流路と交差する切換移動方向に相対移動可能となるように当該流路形成体に連結される少なくとも一つの移動開閉部材と、当該移動開閉部材を前記切換移動方向に並ぶ複数の開閉切換位置のそれぞれにおいて前記流路形成体に固定する固定具と、を備え、前記少なくとも一つの開閉部材は、前記複数の流体流路のそれぞれを開放するための複数の個別開放穴を有し、前記流路形成体に対する前記切換移動方向の相対移動により、前記複数の流体流路のうちの前記開放対象流体流路のみを開放してそれ以外の前記閉止対象流体流路を閉止する複数の流通制限位置の間で切換えられる、流体流通装置。

【請求項 9】

請求項 8 記載の流体流通装置であって、前記移動開閉部材は、全ての流体流路を開放する全開放穴をさらに有し、当該全開放穴が当該全ての流体流路の開放する全開放位置をさらに有する、流体流通装置。

【請求項 10】

請求項 8 または 9 記載の流体流通装置であって、前記複数の流体流路は第 1 配列方向及び当該第 1 配列方向に対して交差する第 2 配列方向に配列されており、前記少なくとも一つの移動開閉部材は、前記流路形成体に対して前記第 1 配列方向と平行な第 1 切換移動方向に相対移動可能となるように当該流路形成体に連結される第 1 開閉部材と、前記流路形成体に対して前記第 2 配列方向と平行な第 2 切換移動方向に相対移動可能となるように当該流路形成体に連結される第 2 開閉部材と、を含み、前記第 1 開閉部材は前記複数の流体流路のうち前記第 2 配列方向に並ぶ複数の流体流路を個別かつ同時に開放する複数の個別開放穴を有し、前記第 2 開閉部材は前記複数の流体流路のうち前記第 1 配列方向に並ぶ複数の流体流路を個別かつ同時に開放する複数の個別開放穴を有し、前記流路形成体に対する前記第 1 開閉部材の前記第 1 切換移動方向についての相対位置と前記流路形成体に対する前記第 2 開閉部材の前記第 2 切換移動方向についての相対位置との組合せによって前記複数の流通制限状態を形成する、流体流通装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、処理対象流体の反応、抽出等の化学操作や熱交換を目的として当該処理対象流体を流通させるための複数の流路を形成する流体流通装置の洗浄のための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、処理対象流体を流通させるための通路を形成する装置として、特許文献 1 に記載されるものが知られている。同文献に記載される装置は、複数のマイクロチャネル（微細流路）を形成する流路構造体を備える。当該複数のマイクロチャネルは互いに平行となるように延び、当該マイクロチャネルに沿って処理対象流体が流れることを許容する。

【0003】

しかし、前記マイクロチャネルは微細であることから、流通する処理対象流体の粘度の上昇や圧力降下、あるいは当該処理対象流体に含まれる異物等によって流通異常、最悪の場合には閉塞、が発生するおそれがある。

10

20

30

40

50

【0004】

前記文献は、前記閉塞を検出するための手段として、本来の流体流路に加え、当該流体流路と装置の外部とを連通する複数の連通流路を形成することと、当該連通流路を通じて前記流体流路内の複数の位置における処理対象流体の圧力を検出することと、を開示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第5885548号公報（図3）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前記のような流体流通装置のいずれかの流路において実際に閉塞等の流通異常が生じた場合、その流路内を洗浄しなければならない。そのための方法として、前記特許文献1は、前記連通流路内に洗浄液を供給して当該洗浄液を当該連通流路につながる前記流体流路に流すことを開示するが、このような微細な流体流路の中に個別に洗浄液を供給することは容易でなく、当該供給を行うための特別な装置が必要となる。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、複数の流体流路を形成する流路形成体を備えた流体流通装置において、既存の設備を有効に利用して、前記複数の流体流路のうち流通異常が生じた流体流路を有効に洗浄することを可能にする方法、及び、当該洗浄を可能にする機能を備えた流体流通装置、を提供することを目的とする。

【0008】

前記目的を達成するために、本発明者らは、前記流体流通装置に通常含まれる入口ヘッダ及び出口ヘッダに着目した。前記入口ヘッダは、前記流路形成体が形成する複数の流体流路の入口を一括して覆うように当該流路形成体に装着され、当該入口ヘッダに供給される流体を前記複数の流体流路の入口にそれぞれ分配する。同様に、前記出口ヘッダは、前記複数の流体流路の出口を一括して覆うように当該流路形成体に装着され、当該複数の流体流路の出口からそれぞれ排出される流体を受け入れて装置の外部に導出する。

【0009】

前記のような入口及び出口ヘッダを備えた流体流通装置では、当該入口及び出口ヘッダのうちのいずれか一方のヘッダに洗浄液を供給することにより、当該洗浄液を任意の流体流路に流すことが可能である。ただし、単純に前記一方のヘッダに前記洗浄液を供給するだけでは、流通異常が生じている流体流路よりも流通抵抗が小さい他の（正常な）流体流路に優先して前記洗浄液が流れるため、前記流通異常が生じている流体流路の有効な洗浄は難しく、また、洗浄液の供給のためのエネルギーを無駄に消費することになる。

【0010】

本発明は、このような観点からなされたものであって、それぞれが両端に第1開口及び第2開口を有する複数の流体流路を形成するとともに、前記複数の流体流路の第1開口が集まる第1領域と前記複数の流体流路の第2開口が集まる第2領域とが存在する外面を有する流路形成体と、前記第1領域内の前記第1開口を一括して覆うことにより当該第1開口のそれぞれと連通する第1空間を画定する第1ヘッダと、前記第2領域内の前記第2開口を一括して覆うことにより当該第2開口のそれぞれと連通する第2空間を画定する第2ヘッダと、を備え、前記第1ヘッダ及び前記第2ヘッダのうちのいずれか一方のヘッダに供給された流体が前記複数の流体流路を流れて他方のヘッダに流出することを許容する流体流通装置の任意の流体流路を洗浄対象流路として洗浄するための方法を提供する。この方法は、前記複数の流体流路のうち前記洗浄対象流路を除く流体流路である洗浄対象外流路をそれぞれ閉止することと、前記洗浄対象外通路が閉止された状態で前記第1ヘッダ及び前記第2ヘッダの中から選ばれる洗浄液供給ヘッダに洗浄液を供給して当該洗浄液を前

記洗浄対象流路のみに流通させることと、を含む。

【0011】

この方法によれば、前記洗浄対象外流路を閉止する操作、及び、前記第1及び第2ヘッダの中から選ばれる洗浄液供給ヘッダに洗浄液を供給する操作、というきわめて簡単な操作で、洗浄対象流路のみに洗浄液を流してその効率のよい洗浄を行うことができる。

【0012】

この方法において、前記洗浄対象外通路を閉止することは当該洗浄対象外通路の第1開口及び第2開口の中から選ばれる閉止対象開口を閉止することであり、前記洗浄液供給ヘッダは前記第1ヘッダ及び第2ヘッダのうち前記閉止対象開口を覆うヘッダであることが、好ましい。このことは、より効率の高い洗浄液による洗浄を可能にする。例えば、前記洗浄対象外通路が前記第1又は第2開口ではなくそれよりも奥の中間部位で閉止された場合、洗浄液供給ヘッダに供給された洗浄液は前記洗浄対象外通路内に前記中間部位の領域まで充填され、その分無駄な洗浄液の供給が行われることになるが、前記閉止対象開口を覆うこと及びこれを覆うヘッダを洗浄液供給ヘッダとして選ぶことは、前記洗浄対象外通路内への前記洗浄液の無駄な浸入を有効に抑えることを可能にする。

【0013】

また本発明は、前記のような洗浄を行うことを可能にする機能を備えた流体流通装置を提供する。当該流体流通装置は、それぞれが両端に第1開口及び第2開口を有する複数の流体流路を形成するとともに、前記複数の流体流路の第1開口が集まる第1領域と前記複数の流体流路の第2開口が集まる第2領域とが存在する外面を有する流路形成体と、前記第1領域内の前記第1開口を一括して覆うことにより当該第1開口のそれぞれと連通する第1空間を画定する第1ヘッダと、前記第2領域内の前記第2開口を一括して覆うことにより当該第2開口のそれぞれと連通する第2空間を画定する第2ヘッダと、前記複数の流体流路を開閉する流路開閉装置と、を備える。当該流路開閉装置は、前記複数の流体流路の全てを開放して当該複数の流体流路における流体の流通を許容する全開放状態と、前記複数の流体流路のそれぞれに対応する複数の流通制限状態であって、前記複数の流体流路のうち当該流通制限状態に対応する流体流路を開放対象流体流路としてこれを開放しかつ当該開放対象流体流路以外の流体流路を閉止対象流体流路として閉止することにより前記開放対象流体流路における流体の流通のみを許容する流通制限状態と、に切換可能である。

【0014】

この流体流通装置によれば、通常の使用時には、前記流路開閉装置を前記全開放状態にすることにより、前記複数の流体流路のそれぞれに流体を流通させることができる。一方、当該複数の流体流路のうちのいずれかに閉塞等の流通異常が発生した場合には、前記流路開閉装置のもつ前記複数の流通制限状態のうち、その流通異常がある流体流路のみを前記開放対象流体流路として開放してそれ以外の流体流路を前記閉止対象流体流路として閉止する流通制限状態を選択し、その上で前記第1及び第2ヘッダのうちのいずれか一方のヘッダ（好ましくは前記流路開閉装置に近い方のヘッダ）に洗浄液を供給することにより、当該洗浄液を前記流通異常のある流路のみに流して当該流路を効果的に洗浄することができる。

【0015】

前記流路開閉装置は、前記複数の流通制限状態のそれぞれにおいて、前記閉止対象流体流路の第1開口及び第2開口の中から選ばれる閉止対象開口を閉止するように配置されることが、好ましい。この態様では、前記第1及び第2ヘッダのうち前記閉止対象開口を覆うヘッダに洗浄液を供給することにより、当該洗浄液が閉止対象流体流路内に浸入するのを有効に抑止してより効率の高い洗浄液による洗浄を行うことができる。

【0016】

前記流路開閉装置は、例えば、前記複数の流体流路ごとに配置された複数の個別開閉部を含む流路開閉部材であって当該複数の個別開閉部が当該複数の流体流路の前記閉止対象開口をそれぞれ閉止するように前記流路形成体に密着する閉止位置と当該閉止対象開口か

ら離れて当該流体流路を開放する開放位置との間で互いに独立して移動可能であるものと、当該複数の個別開閉部のうちの任意の個別開閉部を他の個別開閉部と独立して前記閉止位置と前記開放位置との間で移動させる開閉駆動装置と、を有するものが、好適である。当該流路開閉装置によれば、前記複数の個別開閉部のうち特定の個別開閉部のみを前記開放位置にし、他の個別開閉部を全て前記閉止位置にすることにより、前記特定の個別開閉部に対応する流体流路のみを開放してこれに洗浄液を流通させることが可能な状態を形成することができる。また、2以上の流体流路に同時に閉塞異常が発生している場合には、当該2以上の流体流路にそれぞれ対応する2以上の個別開閉部を前記開放位置にして当該2以上の流体流路に同時に洗浄液を流すといったことも可能である。

【0017】

前記流路開閉部材は、前記複数の個別開閉部ごとに分割された複数の個別開閉部材からなるものでもよいし、弾性変形可能な単一の弾性開閉体であって前記複数の個別開閉部及び当該複数の個別開閉部を相互につなぐ基部を一体に有し、当該弾性開閉体の弾性変形によって前記複数の個別開閉部のうちの任意の個別開閉部を前記開放位置と前記閉止位置との間で変位させるものでもよい。

【0018】

前記流路開閉装置は、あるいは、前記流路形成体に対して前記複数の流体流路と交差する切換移動方向に相対移動可能となるように当該流路形成体に連結される少なくとも一つの移動開閉部材と、当該移動開閉部材を前記切換移動方向に並ぶ複数の開閉切換位置のそれぞれにおいて前記流路形成体に固定する固定具と、を備え、前記少なくとも一つの開閉部材は、前記複数の流体流路のそれぞれを開放するための複数の個別開放穴を有し、前記流路形成体に対する前記切換移動方向の相対移動により、前記複数の流体流路のうちの前記開放対象流体流路のみを開放してそれ以外の前記閉止対象流体流路を閉止する複数の流通制限位置の間で切換えられるものでもよい。

【0019】

前記移動開閉部材は、前記流路形成体から取り外されることによって全ての流体流路の開通を許容するものでもよいが、当該移動開閉部材は、全ての流体流路を開放する全開放穴をさらに有し、当該全開放穴が当該全ての流体流路の開放する全開放位置をさらに有するものでもよい。このことは、通常使用時に流路形成体から移動開閉部材を取り外す必要をなくすることができる。

【0020】

前記複数の流体流路が第1配列方向及び当該第1配列方向に対して交差する第2配列方向に配列されている場合、前記少なくとも一つの移動開閉部材は、前記流路形成体に対して前記第1配列方向と平行な第1切換移動方向に相対移動可能となるように当該流路形成体に連結される第1開閉部材と、前記流路形成体に対して前記第2配列方向と平行な第2切換移動方向に相対移動可能となるように当該流路形成体に連結される第2開閉部材と、を含み、前記第1開閉部材は前記複数の流体流路のうち前記第2配列方向に並ぶ複数の流体流路を個別かつ同時に開放する複数の個別開放穴を有し、前記第2開閉部材は前記複数の流体流路のうち前記第1配列方向に並ぶ複数の流体流路を個別かつ同時に開放する複数の個別開放穴を有することにより、前記流路形成体に対する前記第1開閉部材の前記第1切換移動方向についての相対位置と前記流路形成体に対する前記第2開閉部材の前記第2切換移動方向についての相対位置との組合せによって前記複数の流通制限状態を形成することが、可能である。この態様では、前記複数の流通制限状態どうしの切換のために前記第1及び第2開閉部材に求められる移動量を、単一の開閉部材のみによって前記複数の流体流路の個数と同数の流通制限状態を形成するために当該単一の開閉部材に求められる移動量よりも大幅に減らすことができ、これにより装置の全体のコンパクト化を図ることが可能である。

【発明の効果】

【0021】

以上のように、本発明によれば、複数の流体流路を形成する流路形成体を備えた流体流

10

20

30

40

50

通装置において、既存の設備を有効に利用して、前記複数の流体流路のうち流通異常が生じた流体流路を有効に洗浄することを可能にする方法、及び、当該洗浄を可能にする機能を備えた流体流通装置が、提供される。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る流体流通装置の平面図である。

【図2】図1に示される流体流通装置の側面図である。

【図3】図1に示される流体流通装置の正面図である。

【図4】図2のI-V-I-V線に沿った断面を示す平面図である。

【図5】図1のV-V線に沿った断面を示す側面図である。

10

【図6】図5のV-I-V-I線に沿った断面を示す正面図である。

【図7】図4に示される流体流路装置の一部であって流路開閉装置を含む部分を拡大して示した断面平面図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態に係る流体流通装置の断面であって図4に示される断面に相当する断面を示す平面図である。

【図9】図8に示される流体流通装置の断面であって図5に示される断面に相当する断面を示す側面図である。

【図10】図11のX-X線に沿った断面を示す正面図である。

【図11】図8に示される流体流路装置の一部であって流路開閉装置を含む部分を拡大して示した断面平面図である。

20

【図12】本発明の第3の実施の形態に係る流体流通装置の断面であって図4に示される断面に相当する断面を示す平面図である。

【図13】図12に示される流体流通装置の断面であって図5に示される断面に相当する断面を示す側面図である。

【図14】図12に示される流体流通装置の流路形成体を入口側から見た正面図である。

【図15】図12に示される流体流通装置の流路開閉装置を構成する第1開閉板の正面図である。

【図16】図12に示される流体流通装置の流路開閉装置を構成する第1開閉板の正面図である。

【図17】前記第1開閉板及び前記第2開閉板が全開放位置に固定された状態を示す正面図である。

30

【図18】前記第1開閉板及び前記第2開閉板が複数の閉止位置のうちの特定の閉止位置に固定された状態を示す正面図である。

【図19】前記第1開閉板及び前記第2開閉板が複数の閉止位置のうち図18に示される閉止位置と異なる特定の閉止位置に固定された状態を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明の好ましい実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

【0024】

図1～図7は、本発明の第1の実施の形態に係る流体流通装置10を示す。この流体流通装置10は、複数の流体流路を形成して当該流体流路への処理対象流体の流通を許容するものである。なお、本発明に係る処理対象流体の流通の目的は限定されない。当該処理対象流体は、他の流体と混合されて化学反応を起こすものであってもよいし、抽出等の他の化学操作を受けるものでもよい。あるいは、熱媒体との熱交換によって加熱または冷却されるものでもよい。つまり、本発明に係る流体流通装置は、マイクロチャネルリアクタであってもよいし、他の化学装置であってもよいし、あるいは熱交換器であってもよい。

40

【0025】

前記流体流通装置10は、流路形成体20と、外壁30と、第1ヘッダ40と、第2ヘッダ50と、流路開閉装置60と、を備える。

【0026】

50

前記流路形成体 20 は、互いに平行な方向に延びる複数の流体流路を形成する。この実施の形態に係る流路形成体 20 は、特定の長手方向（図 1 及び図 2 では左右方向）を有する直方体状をなし、当該長手方向は前記複数の流体流路の長手方向と平行な方向である。この実施の形態に係る複数の流体流路は、当該流体流路の長手方向と直交する上下方向に並ぶ 3 つの段に亘って配列され、最上段に配列される 5 本の流体流路 11 A, 11 B, 11 C, 11 D, 11 E と、中間段に配列される 5 本の流体流路 12 A, 12 B, 12 C, 12 D, 12 E と、最下段に配列される 5 本の流体流路 13 A, 13 B, 13 C, 13 D, 13 E と、を含む。当該複数の流体流路 11 A ~ 11 E, 12 A ~ 12 E 及び 13 A ~ 13 E（以下、全ての流体流路の総称として便宜上「流体流路 11 ~ 13」と表記する。）のそれぞれは、円形状の断面を有し、前記流路形成体 20 の長手方向に沿って延びる直線状をなす。 10

【0027】

本発明において複数の流体流路の具体的な仕様、例えば形状、本数、方向、配列のいずれも、前記記載のものに限定されない。当該仕様は自由に設定されることが可能である。例えば、当該流体流路は曲線部分を有するものや蛇行するものでもよく、また、流体を水平方向ではなく上下方向に流通させるものでもよい。

【0028】

前記複数の流体流路 11 ~ 13 のそれぞれはその長手方向の両端に第 1 開口 14 及び第 2 開口 15 をそれぞれ有する。当該第 1 開口 14 及び第 2 開口 15 は通常使用時にそれぞれ入口開口及び出口開口として機能する。従って、前記流路形成体 20 の長手方向の一方の端の外面（図 4 及び図 5 では左側端面）である第 1 端面 24 は、通常使用時において入口側端面に相当し、当該第 1 端面 24 に前記複数の流体流路 11 ~ 13 の前記第 1 開口 14 が集まる第 1 領域が存在する。同様に、前記流路形成体 20 の長手方向の他方の端の外面（図 4 及び図 5 では右側端面）である第 2 端面 25 は、通常使用時において出口側端面に相当し、当該第 2 端面 25 には前記複数の流体流路 11 ~ 13 の前記第 2 開口 15 が集まる第 2 領域が存在する。 20

【0029】

この実施の形態に係る流路形成体 20 は、複数の流路形成板 22 と、調整板 26 と、を含む。前記複数の流路形成板 22 は、前記幅方向に積層され、それぞれが前記流体流路 11 ~ 13 のうち上下方向に並ぶ 3 本の流体流路を形成する。例えば、前記幅方向の中央に配置される流路形成板 22 であって図 5 及び図 7 に示される流路形成板 22 は前記複数の流体流路 11 ~ 13 のうちの流体流路 11 C, 12 C 及び 13 C を形成する。前記各流路形成板 22 は、互いに積層される平板状の一对の溝板 27, 28 により構成される。各溝板 27, 28 の一方の面には半円状の断面を有する溝が形成され、当該溝が互いに対向するように溝板 27, 28 同士が積層されて接合されることにより、前記各溝が前記流体流路を形成している。前記調整板 26 は、前記複数の流路形成板 22 のうち幅方向両外側に位置する流路形成板 22 の外側面に接合される。 30

【0030】

前記外壁 30 は、前記流路形成体 20 をその上下左右において包囲する筒状をなす。当該外壁 30 は、詳しくは、前記流路形成体 20 の上面及び下面にそれぞれ重ねられて接合される上壁 31 及び下壁 32 と、前記流路形成体 20 の左右の調整板 26 の外側面に重ねられて接合される左右一对の側壁 33 と、を有する。当該外壁 30 及び調整板 26 は、仕様に応じて適宜省略されることが可能である。 40

【0031】

前記第 1 ヘッダ 40 は、前記第 1 領域内の前記複数の流体流路 11 ~ 13 の第 1 開口 14 を覆うことにより、当該第 1 開口 14 のそれぞれと連通する第 1 空間 41 を画定する。当該第 1 空間 41 は、通常使用時において前記複数の流体流路 11 ~ 13 のそれぞれに処理対象流体を分配するための分配空間として機能する。

【0032】

この実施の形態に係る前記第 1 ヘッダ 40 は、前記外壁 30 の第 1 端部 34 と、端壁 4 50

2と、により構成される。前記第1端部34は、前記外壁30の長手方向両端部のうちの入口側の端部であって、前記上下壁31、32及び前記一对の側壁33の両端部のうちの一方の端部により構成され、前記流路形成体20の第1端面24よりも長手方向にさらに突出している。前記端板42は、前記第1端部34の端面に接合されることにより、前記流路形成体20の第1端面24から前記第1空間41の相当分だけ当該流路形成体20の長手方向に離間した位置に保持される。

【0033】

前記第1ヘッダ40は、前記第1空間41の画定に加え、前記流路開閉装置60を支持する役割を果たす。そのため、前記端壁42は、前記長手方向に分割された複数の板、すなわち、前記外壁30の第1端部34に接合される内側板43と、当該内側板43の前記長手方向の外側に配置される外側板44と、当該内側板43と当該外側板44との間に介在する中間板45と、により構成される。これら複数の板43、44、45は互いに積層された状態で前記第1端部34に固定される。

【0034】

前記第1ヘッダ40には、前記第1空間41内に処理対象流体を導入するための導入管46が取付けられる。この実施の形態では、前記導入管46が前記外壁30の第1端部34を厚み方向に貫通した状態で当該第1端部34に固定され、当該導入管46を介して前記第1空間41が装置の外部の流体供給源に接続される。

【0035】

前記第2ヘッダ50は、前記第2領域内に集まる前記複数の流体流路11～13の第2開口15を覆うことにより、当該第2開口15のそれぞれと連通する第2空間51を画定する。当該第2空間51は、通常使用時において前記複数の流体流路11～13内を通して排出される処理対象流体を受け入れる受入れ空間として機能する。

【0036】

この実施の形態に係る前記第2ヘッダ50は、互いに積層される内側板52及び外側板54により構成される。前記内側板52は、前記第2空間51をその上下左右において包囲する中空状をなし、前記流路形成体20の第2端面25及び前記外壁30の第2端部35の端面に接合される。当該第2端部35は、当該外壁30の長手方向両端部のうちの前記第1端部34と反対側の端部であり、通常使用時に出口側端部に相当する。前記外側板54は前記内側板52を挟んで前記第2端面25と反対側の位置に配され、前記長手方向において前記第2空間51を塞ぐように前記内側板52に接合される。

【0037】

前記第2ヘッダ50には、前記第2空間51内に受け入れられた処理対象流体を排出するための排出管56が取付けられる。この実施の形態では、前記排出管56が前記外側板54をその厚み方向に貫通した状態で当該外側板54に固定され、当該排出管56を介して前記第2空間51が装置の外部の流体回収部に接続される。

【0038】

前記流路開閉装置60は、前記複数の流体流路11～13を個別に開閉する機能を有する。詳しくは、当該流路開閉装置60は、前記複数の流体流路11～13の全てを開放して当該複数の流体流路11～13における流体の流通を許容する全開放状態と、前記複数の流体流路11～13のそれぞれに対応する複数の流通制限状態と、に切換可能である。当該複数の流通制限状態のそれぞれは、前記複数の流体流路のうち当該流通制限状態について選ばれた開放対象流体流路を開放しかつ当該開放対象流体流路以外の流体流路を閉止対象流体流路として閉止することにより前記開放対象流体流路における流体の流通のみを許容する状態である。

【0039】

この実施の形態では、前記第1及び第2開口14、15のうちの第1開口14が閉止対象開口として選ばれ、前記流路開閉装置60は、当該閉止対象開口である前記第1開口14を個別に閉止すべく、前記第1ヘッダ40の端壁42に支持される。具体的に、この実施の形態に係る前記流路開閉装置60は、流路開閉部材と、開閉駆動部と、を有する。

【0040】

前記流路開閉部材は、互いに独立した複数の個別開閉部材62により構成される。当該複数の個別開閉部材62は、前記複数の流体流路11～13ごとに配置される。

【0041】

この実施の形態に係る個別開閉部材62は、前記第1開口14の外径よりも大きな外径をもつ略円柱状をなし、その中心軸がそれぞれの流体流路の中心軸と合致する姿勢で配置され、当該中心軸に沿って閉止位置と開放位置との間で移動可能となるように前記開閉駆動部に支持される。前記閉止位置は、例えば図7に示される状態では流体流路12Aに対応する個別開閉部材62の位置であり、当該個別開閉部材62の両端面のうち前記流路形成体20の第1端面24に対向する端面（図7では右側端面）である閉止用端面62aが当該第1端面24に密着することにより当該個別開閉部材62に対応する流体流路の第1開口14を閉止する位置である。前記開放位置は、例えば図7に示される状態において流体流路12Bに対応する個別開閉部材62の位置であり、当該個別開閉部材62の前記閉止用端面62aが前記第1端面24から前記軸方向に離れて前記第1開口14を開放する位置である。

【0042】

前記開閉駆動部は、前記複数の個別開閉部材62のうちの任意の個別開閉部材62を他の個別開閉部材62とは独立して前記閉止位置と前記開放位置との間で移動させるものであり、この実施の形態では、図7に示されるように、前記複数の個別開閉部材62のそれぞれを個別に保持する複数の開閉部材保持部64と、当該複数の開閉部材保持部64のそれぞれに収容される付勢部材66と、駆動力付与装置68と、を有する。

【0043】

前記複数の開閉部材保持部64のそれぞれは、前記端壁42の外側板44に対して前記軸方向と平行な方向に沿って挿入され、固定されるとともに、前記開閉部材保持部64のうち前記閉止用端面62aと反対側の部分（図7では左側の部分）を受け入れて外側から保持する形状を有する。具体的に、各開閉部材保持部64は、前記開閉部材保持部64の嵌入を受け入れる内径をもつ円筒状の周壁64aと、当該周壁64aの軸方向両端のうち前記開閉部材保持部64と反対側の端（外側端；図7では左端）を塞ぐ端壁64bと、を有する。つまり、前記第1端面24に向かって開口する容器状をなす。

【0044】

前記端壁42の内側板43には前記複数の個別開閉部材62のそれぞれに対応する複数の貫通穴43aが形成され、これに当該複数の個別開閉部材62がそれぞれ挿通されている。当該個別開閉部材62は、その一部が前記開閉部材保持部64に嵌入された状態で、当該開閉部材保持部64の周壁64aの内周面に対して摺動しながら、前記閉止位置と前記開放位置との間で移動することが可能である。

【0045】

前記付勢部材66は、前記複数の個別開閉部材62のそれぞれに対して前記閉止位置から前記開放位置に向かう方向（図7では左方向）の付勢力を与えるように前記複数の開閉部材保持部64のそれぞれに収容される。具体的に、当該付勢部材66は、この実施の形態では引張コイルばねにより構成され、その一方の端が前記個別開閉部材62に連結され、他方の端が前記開閉部材保持部64の周壁64aに連結されている。従って、当該付勢部材66は、前記個別開閉部材62に対して当該付勢部材66の付勢力（この実施の形態では前記引張コイルばねの弾性引張力）以外の外力が働いていない状態では当該個別開閉部材62を前記開放位置に保持する。

【0046】

前記端壁42の内部には複数のシール部材65が配置される。当該複数のシール部材65は、前記複数の個別開閉部材62ごとに配置され、前記第1空間41と前記個別開閉部材62に対応する開閉部材保持部64との間での流体の流通を遮断する。各シール部材65は、図7に示す例ではそれぞれの個別開閉部材62の外周面に密着可能なリングからなり、前記端壁42を構成する内側板43と外側板44との間に挟み込まれる。当該端壁

4 2 の中間板 4 5 は、前記各シール部材 6 5 が存在する領域以外の領域で前記内側板 4 3 と前記外側板 4 4 との間に介在する形状を有し、両板 4 3, 4 4 同士の間隔を前記シール部材 6 5 の収容に適した間隔に保持する。

【0047】

前記駆動力付与装置 6 8 は、前記複数の開閉部材保持部 6 4 のそれぞれに対して個別に閉止駆動力を付与する。当該閉止駆動力は、前記付勢部材 6 6 の付勢力に抗して前記個別開閉部材 6 2 を前記開放位置から前記閉止位置に移動させるための駆動力、つまり、前記付勢部材 6 6 を構成する引張コイルばねをその弾発力に抗して伸長方向に弾性変形させながら前記個別開閉部材 6 2 の閉止用端面 6 2 a を流路形成体 2 0 の第 1 端面 2 4 に押付けるための駆動力、である。

10

【0048】

前記駆動力の態様は限定されない。当該駆動力の好適な例としては、流体圧によるものや、電磁力によるものが挙げられる。流体圧を利用する場合、前記駆動力付与装置 6 8 は、例えば、前記開閉部材保持部 6 4 内に圧力流体を供給するための流体圧力源（例えば油圧源）と、開閉部材保持部 6 4 について個別に圧力流体の給排の切換を行うための複数のバルブと、を含む。この場合、当該駆動力付与装置 6 8 は、所定の開閉部材保持部 6 4 内に圧力流体を導入することによりこれに対応する個別開閉部材 6 2 を前記圧力流体の圧力によって閉止位置に移動させることができ、逆に当該開閉部材保持部 6 4 から圧力流体を逃がすことにより前記閉止部材 6 6 の付勢力によって前記個別開閉部材 6 2 を前記開放位置に復帰させることができる。一方、電磁力を利用する場合、それぞれの個別開閉部材 6 2 には磁性体が与えられ、前記駆動力付与装置 6 8 は、例えば前記複数の開閉部材保持部 6 4 の周囲にそれぞれ配置されるソレノイドコイルと、当該複数のソレノイドコイルのそれぞれに個別に励磁電流を供給する電流供給回路と、を含む。当該電流供給回路は、前記励磁電流として、前記個別開閉部材 6 2 を前記付勢部材 6 6 の付勢力に抗して前記閉止位置に移動させるような電磁力を発生させる向きの電流を前記ソレノイドコイルに供給するものであり、その励磁電流のオンオフによって前記個別開閉部材 6 2 の位置を切換えることが可能である。

20

【0049】

以上説明した流体流通装置 1 0 によれば、通常の使用時には、前記流路開閉装置 6 0 を前記全開放状態、つまり全ての流体流路 1 1 ~ 1 3 の第 1 開口 1 4 を開放する状態、に切換えることにより、通常の使用、つまり前記複数の流体流路のそれぞれに流体を流通させること、ができる一方、当該複数の流体流路 1 1 ~ 1 3 のうちのいずれかに閉塞等の流通異常が発生した場合には、その流通異常がある流体流路のみを開放対象流体流路として開放してそれ以外の流体流路を閉止対象流体流路として閉止することにより、前記流通異常がある流体流路を効率よくかつ効果的に洗浄することが可能である。詳しくは次のとおりである。

30

【0050】

まず、前記流体流通装置 1 0 の通常の使用時には、流路開閉装置 6 0 における駆動力付与装置 6 8 から各開閉部材保持部 6 4 への駆動力の付与が全て止められる。これにより、全ての個別開閉部材 6 2 はこれに接続される付勢部材 6 6 の付勢力により開放位置に保持され、全ての流体流路 1 1 ~ 1 3 の第 1 開口 1 4 を開放する。この状態で処理対象流体が導入管 4 6 を通じて第 1 ヘッダ 4 0 内の第 1 空間 4 1 に導入されると、当該処理対象流体はそれぞれの第 1 開口 1 4 を通じて全ての流体流路 1 1 ~ 1 3 に分配され、当該流体流路 1 1 ~ 1 3 を流通することができる。それぞれの流体流路 1 1 ~ 1 3 を通過した処理対象流体は、第 2 ヘッダ 5 0 内の第 2 空間 5 1 に集められ、排出管 5 6 を通じて装置外に排出される。

40

【0051】

このような使用の継続により、前記複数の流体流路 1 1 ~ 1 3 のうちの一部の流体流路、例えば図 7 に示される流体流路 1 2 B、に閉塞またはそれに至る前の流通異常が生じた場合、当該流体流路 1 2 B を洗浄する必要がある。この洗浄は、第 1 及び第 2 ヘッダ 4 0

50

、50さらには流路開閉装置60を利用して効率よくかつ効果的に行われることが可能である。

【0052】

具体的に、前記流体流路12Bを洗浄する場合、流路開閉装置60は、図7に示されるように当該流体流路12Bに対応した流通制限状態、つまり、当該流体流路12Bを開放対象流体流路としてその第1開口14の開放を維持する一方、それ以外の流体流路を閉止対象流体流路として当該流体流路の第1開口14をそれぞれ閉止する状態、に切換えられる。この実施の形態では、前記流体流路12B以外の流体流路に対応する全ての開閉部材保持部64に駆動力付与装置68から閉止駆動力が与えられ、当該流体流路12B以外の流体流路に対応する個別開閉部材62の位置が開放位置から閉止位置に切換えられる。

10

【0053】

この状態で、通常使用時と同様に導入管46を通じて第1空間51内に洗浄液（例えば水）が導入されると、当該洗浄液は全ての流体流路11～13のうち開放対象流体流路である前記流体流路12Bのみを通過して当該流体流路12Bを洗浄した後、第2ヘッダ50及び排出管56を通じて排出されることができる。つまり、既存の第1及び第2ヘッダ40、50を利用しながら、洗浄を行うべき流体流路にのみ洗浄液を通して当該流体流路の効果的かつ効率のよい洗浄を行うことができる。

【0054】

この第1の実施の形態では、全ての流体流路11～13の中から選ばれる2以上の流体流路の第1開口14を同時に閉止することも可能である。従って、複数の流体流路において同時に流通異常が生じた場合、その流通異常が生じた流体流路を順に開放して当該流体流路の洗浄を一つずつ行うことも可能であるし、当該流通異常が生じた流体流路を同時に開放して当該流体流路の洗浄を同時に行うことも可能である。

20

【0055】

図8～図11は、本発明の第2の実施の形態に係る流体流通装置10Aを示す。この流体流通装置10Aは、前記第1の実施の形態に係る流体流通装置60及びこれを支持する第1ヘッダ40に代えて前記流路開閉装置60と異なる流路開閉装置70及びこれを支持する第1ヘッダ40Aを備える点においてのみ当該第1の実施の形態に係る流体流通装置10と相違する。以下、その相違点について説明する。

【0056】

この第2の実施の形態に係る第1ヘッダ40Aは、前記第1の実施の形態に係る端壁42に代えて端壁47を有する。第2の実施の形態に係る外壁30の第1端部34は、第1の実施の形態と同様に流路形成体20の第1端面24よりも長手方向に突出している。前記端壁47は、流路形成体20の第1端面24から第1空間41を挟んで当該流路形成体20の長手方向に離間した位置で前記第1端部34の内側に嵌め込まれ、固定されることにより、前記第1端部34とともに前記第1ヘッダ40Aを構成する。前記第1端部34にはこれを厚み方向に貫通する導入孔36が形成され、当該導入孔36に導入管46が接続されている。従って、当該導入孔36及び導入管46を通じて装置の外部から前記第1空間41内に流体（処理対象流体及び洗浄液のうち選ばれた流体）を導入することが可能である。

30

40

【0057】

前記流路開閉装置70は、流路開閉部材である単一の弾性開閉体72と、複数の開閉部材受入れ部74と、駆動力付与装置78と、を有する。

【0058】

前記弾性開閉体72は、例えばゴム板のように弾性変形が可能な薄板材により構成され、複数の流体流路11～13のそれぞれに対応する複数の個別開閉部72aと、これらの個別開閉部72aを相互につなぐ基部72bと、を一体に有する。前記基部72bは、平坦な薄板状であって前記端壁47の内側面に固定される。

【0059】

前記各個別開閉部72aは、前記弾性開閉体72の弾性変形により、閉止位置に存在す

50

る閉止形状と開放位置に存在する開放形状とに切換わることが可能である。前記閉止形状は、例えば図11に示される状態において流体流路12Aに対応する個別開閉部72aの形状であって、前記基部72bから対応する流体流路の第1開口14に向かって例えば半球状に突出し、かつ、当該第1開口14の周縁において前記流路形成体20と密着することにより当該第1開口14を閉止する形状である。前記開放形状は、前記閉止形状から反転した形状であって、例えば図11に示される状態において流体流路12Bに対応する個別開閉部72aの形状であり、前記基部72bから第1開口14と反対の側（図11では左側）に向かって例えば半球状に突出することにより、前記第1端面24から離間して前記第1開口14を開放する形状である。

【0060】

前記複数の開閉部材受入れ部74のそれぞれは、第1の実施の形態に係る開閉部材保持部64と同様に第1端面24に向かって開口する容器状をなし、前記端壁47を貫通した状態で当該端壁47に固定される。当該開閉部材受入れ部74は、前記開放形状にあって第1端面24と反対側に突出する個別開閉部72aを受け入れることが可能な内径を有する。

【0061】

前記駆動力付与装置78は、前記複数の開閉部材受入れ部74のそれぞれに開閉駆動力を付与する。当該開閉駆動力は、前記個別開閉部72aの形状を前記閉止形状と前記開放形状との間で切換える（つまり反転させる）ように前記弾性開閉体72を弾性変形させるための力である。当該開閉駆動力は、例えば、前記開閉部材受入れ部74内の流体の圧力を増減させることにより、生じさせることが可能である。すなわち、前記開閉部材受入れ部74内の圧力を第1空間41内の圧力よりも一定以上高い圧力にすることにより、その圧力差によって前記個別開閉部72aを第1開口14側に突出する前記閉止形状にすることができ、逆に、前記開閉部材受入れ部74内の圧力を第1空間41内の圧力よりも一定以上低い圧力にすることにより、その圧力差によって前記個別開閉部72aを第1開口14と反対の開閉部材受入れ部74に向かって突出する前記開放形状にすることができる。

【0062】

この第2の実施の形態においても、前記複数の個別開閉部72aの形状を全て開放形状にすることにより、全ての流体流路11～13を開放する全開放状態を実現することができる。この状態で前記流体流通装置10Aの通常使用を行うことができる。一方、いずれかの流体流路、例えば前記流体流路12Bに流通異常が生じた場合には、図11に示されるように、当該流体流路12Bに対応する個別開閉部72aのみを開放形状にしてその他の個別開閉部72aを閉止形状にすることにより、第1の実施の形態と同様、第1ヘッダ40A及び第2ヘッダ50を利用しながら前記流体流路12Bのみに洗浄液を流して効果的かつ効率の良い洗浄を行うことができる。

【0063】

図12～図19は、本発明の第3の実施の形態に係る流体流通装置10Bを示す。この流体流通装置10Bは、前記第1及び第2の実施の形態と同様に、複数の流体流路11～13を形成する流路形成体20Bと、当該流体流路11～13の両端のうちの一方の端にある第1開口14にそれぞれ連通する第1空間を画定する第1ヘッダ40Bと、当該流体流路11～13の両端のうちの他方の端にある第2開口15のそれぞれに連通する第2空間を画定する第2ヘッダ50Bと、流路開閉装置80と、を備える。

【0064】

前記流路形成体20Bでは、前記第1の実施の形態と同様、計15本の流体流路11～13が縦横に配列されている。すなわち、第1配列方向である上下方向に並ぶ複数の段（この実施の形態では3段）のそれぞれにおいて、前記第1配列方向に対して交差する（この実施の形態では直交する）第2配列方向である幅方向（左右方向）に並ぶ5本の流体流路、つまり、流体流路11A～11E、流体流路12A～12E及び流体流路13A～13E、が配列されている。

【0065】

なお、図 1 2 及び図 1 3 において、便宜上、前記流路形成体 2 0 B、第 1 及び第 2 ヘッダ 4 0 B、5 0 B の具体的な構造の図示は省略されている。当該構造は第 1 及び第 2 の実施の形態と同様のものでもよいし、異なってもよい。

【0066】

前記流路開閉装置 8 0 は、前記第 1 ヘッダ 4 0 B と前記流路形成体 2 0 B の第 1 端面 2 4 との間に介在し、全ての流体流路 1 1 ~ 1 3 の第 1 開口 1 4 を開放することにより全ての第 1 開口 1 4 と前記第 1 ヘッダ 4 0 B 内の第 1 空間との連通を許容する全開放状態と、前記全ての流体流路 1 1 ~ 1 3 の中から選ばれる任意の流体流路である開放対象流体流路の第 1 開口 1 4 のみを開放して他の流体流路である閉止対象流体流路の第 1 開口 1 4 を閉止することにより当該開放対象流体流路の第 1 開口 1 4 と前記第 1 空間との連通のみを許容する複数の流通制限状態と、の間で切換わることが可能である。

10

【0067】

この実施の形態に係る前記流路開閉装置 8 0 は、第 1 開閉部材 8 1 と、第 2 開閉部材 8 2 と、固定具である複数の固定ボルト 8 4 と、を有する。前記流路形成体 2 0 B の第 1 端面 2 4 には、図 1 4 に示されるように正面から見て四隅に位置する複数のボルト穴 2 9 が形成され、前記複数の固定ボルト 8 4 は、前記第 1 及び第 2 開閉部材 8 1、8 2 と前記第 1 ヘッダ 4 0 B に形成された耳部 4 8 とをそれぞれ貫通した状態で前記複数のボルト穴 2 9 のそれぞれにねじ込まれることにより、前記第 1 及び第 2 開閉部材 8 1、8 2 を前記第 1 ヘッダ 4 0 B とともに前記流路形成体 2 0 B に締結することが可能である。

【0068】

20

前記第 1 開閉部材 8 1 は、前記流路形成体 2 0 B に対して前記第 1 配列方向と平行な第 1 切換移動方向（この実施の形態では上下方向）に相対移動可能となるように当該流路形成体 2 0 B に連結される。前記第 2 開閉部材 8 2 は、前記流路形成体 2 0 B に対して前記第 2 配列方向と平行な第 2 切換移動方向（この実施の形態では幅方向；図 1 7 ~ 図 1 9 の左右方向）に相対移動可能となるように当該流路形成体 2 0 B に連結される。そして、当該第 1 及び第 2 開閉部材 8 1、8 2 の当該相対移動による位置の選択によって、前記全開放状態と前記複数の流通制限状態との間の切換が行われる。

【0069】

前記第 1 開閉部材 8 1 は、図 1 5 に示される第 1 本体板 8 1 A と、これに重ねられて接合される第 1 シール板 8 1 B と、により構成される。前記第 1 本体板 8 1 A は、その形状を維持するために十分な剛性を有する。前記第 1 シール板 8 1 B は、当該第 1 シール板 8 1 B が前記第 1 端面 2 4 を向く姿勢で前記第 1 開閉部材 8 1 が前記流路形成体 2 0 B に締結されたときに流体の漏れを阻止する程度に前記第 1 端面 2 4 に対して密着することが可能な弾性を有する。

30

【0070】

前記第 1 本体板 8 1 A 及び第 1 シール板 8 1 B には、これらを板厚方向に貫通する複数の穴が形成され、当該複数の穴は、前記第 2 配列方向である幅方向（左右方向）に並ぶ複数の個別開放穴 8 1 a、8 1 b、8 1 c、8 1 d、8 1 e と、当該複数の個別開放穴 8 1 a ~ 8 1 e に対して前記第 1 切換移動方向にずれた位置（この実施の形態では上側にずれた位置）に形成された単一の全開放穴 8 1 f と、当該開放穴 8 1 a ~ 8 1 f の左右両側に位置する一対のボルト挿通穴 8 1 g と、を含む。

40

【0071】

前記個別開放穴 8 1 a ~ 8 1 e は、前記第 2 配列方向である幅方向（左右方向）に並ぶ複数の流体流路（図 1 4 に示される 5 つの流体流路 1 1 A ~ 1 1 E、5 つの流体流路 1 2 A ~ 1 2 E、5 つの流体流路 1 3 A ~ 1 3 E の中から選ばれる任意の 5 つの流体流路）の第 1 開口 1 4 を個別にかつ同時に開放する位置に形成されている。つまり、当該個別開放穴 8 1 a ~ 8 1 e は、幅方向に並ぶ流体流路（例えば流体流路 1 1 A ~ 1 1 E）の間隔と同じ間隔で当該幅方向に並び、当該流体流路の断面と同等又はそれよりも少し大きい形状を有している。

【0072】

50

前記全開放穴 8 1 f は、全ての流体流路 1 1 ～ 1 3 の第 1 開口 1 4 を同時に開放する形状及び大きさを有する。この実施の形態に係る当該全開放穴 8 1 f は、当該全ての流体流路 1 1 ～ 1 3 の第 1 開口 1 4 を包含する大きさの矩形状をなしている。

【0073】

前記一对のボルト挿通穴 8 1 g は、前記第 1 切換移動方向である上下方向に延びる長孔であり、かつ、前記固定ボルト 8 4 の挿通を許容するだけの幅を有する。従って、前記第 1 開閉部材 8 1 は、前記一对のボルト挿通穴 8 1 g の上下方向の長さに対応した範囲内の任意の位置で前記固定ボルト 8 4 により前記流路形成体 2 0 B に固定されることが可能である。当該任意の位置には、前記全開放穴 8 1 f が全ての流体流路 1 1 ～ 1 3 の第 1 開口 1 4 を包含してこれを開放する全開放位置と、前記複数の個別開放穴 8 1 a ～ 8 1 e が流体流路 1 1 A ～ 1 1 E、流体流路 1 2 A ～ 1 2 E 及び流体流路 1 3 A ～ 1 3 E の 3 つのグループの中から任意に選ばれるグループの流体流路の第 1 開口 1 4 を開放してそれ以外の流体流路の第 1 開口を閉止する 3 つの閉止位置と、を含む。

【0074】

前記第 2 開閉部材 8 2 は、図 1 6 に示される第 2 本体板 8 2 A と、これに重ねられて接合される第 2 シール板 8 2 B と、により構成される。前記第 2 本体板 8 2 A は、その形状を維持するために十分な剛性を有する。前記第 2 シール板 8 2 B は、当該第 2 シール板 8 2 B が前記第 1 開閉部材 8 1 を向く姿勢で前記第 2 開閉部材 8 2 が前記第 1 開閉部材 8 1 に重ねられるように前記流路形成体 2 0 B に締結されたときに流体の漏れを阻止する程度に前記第 1 開閉部材 8 1 の第 1 本体板 8 1 A の外側面に対して密着することが可能な弾性を有する。

【0075】

前記第 2 本体板 8 2 A 及び第 2 シール板 8 2 B には、これらを板厚方向に貫通する複数の穴が形成され、当該複数の穴は、前記第 1 配列方向である上下方向に並ぶ複数の個別開放穴 8 2 1, 8 2 2, 8 2 3 と、当該個別開放穴 8 2 1 ～ 8 2 3 に対して前記第 2 切換移動方向にずれた位置（この実施の形態では右側にずれた位置）に形成された単一の全開放穴 8 2 f と、当該開放穴 8 2 1 ～ 8 2 3 及び 8 2 f の上下両側に位置する一对のボルト挿通穴 8 2 g と、を含む。

【0076】

前記個別開放穴 8 2 1 ～ 8 2 3 は、前記第 1 配列方向である上下方向に並ぶ複数の流体流路（図 1 4 に示される 3 つの流体流路 1 1 A, 1 2 A, 1 3 A、3 つの流体流路 1 1 B, 1 2 B, 1 3 B、3 つの流体流路 1 1 C, 1 2 C, 1 3 C、3 つの流体流路 1 1 D, 1 2 D, 1 3 D、3 つの流体流路 1 1 E, 1 2 E, 1 3 E、の中から選ばれる任意の 3 つの流体流路）の第 2 開口 1 4 を個別にかつ同時に開放する位置に形成されている。つまり、当該個別開放穴 8 2 1 ～ 8 2 3 は、上下方向に並ぶ流体流路（例えば流体流路 1 1 A, 1 2 A, 1 3 A）の間隔と同じ間隔で当該上下方向に並び、当該流体流路の断面と同等又はそれよりも少し大きい形状を有している。

【0077】

前記全開放穴 8 2 f は、全ての流体流路 1 1 ～ 1 3 の第 2 開口 1 4 を同時に開放する形状及び大きさを有する。この実施の形態に係る当該全開放穴 8 2 f は、前記全開放穴 8 1 f と同じく当該全ての流体流路 1 1 ～ 1 3 を包含する大きさの矩形状をなしている。

【0078】

前記一对のボルト挿通穴 8 2 g は、前記第 2 切換移動方向である幅方向（左右方向）に延びる長孔であり、かつ、前記固定ボルト 8 4 の挿通を許容するだけの幅を有する。従って、前記第 2 開閉部材 8 2 は、前記一对のボルト挿通穴 8 2 g の左右方向の長さに対応した範囲内の任意の位置で前記固定ボルト 8 4 により前記流路形成体 2 0 B に固定されることが可能である。当該任意の位置には、前記全開放穴 8 2 f が全ての流体流路 1 1 ～ 1 3 の第 2 開口 1 4 を包含してこれを開放する全開放位置と、前記複数の個別開放穴 8 2 1 ～ 8 2 3 が流体流路 1 1 A, 1 2 A, 1 3 A、流体流路 1 1 B, 1 2 B, 1 3 B、流体流路 1 1 C, 1 2 C, 1 3 C、流体流路 1 1 D, 1 2 D, 1 3 D、流体流路 1 1 E, 1 2 E,

1 3 E、の 5 つのグループの中から任意に選ばれるグループの流体流路の第 2 開口 1 4 を開放してそれ以外の流体流路の第 2 開口を閉止する 5 つの閉止位置と、を含む。

【0079】

この第 3 の実施の形態においても、前記流路形成体 2 0 B に対して前記第 1 開閉部材 8 1 が固定される位置と、前記流路形成体 2 0 B に対して前記第 2 開閉部材 8 2 が固定される位置と、の組合せにより、流路開閉装置 8 0 がそれぞれの第 1 開口 1 4 を開閉する状態を自由に切換えることが可能である。具体的には、図 1 7 に示すように、前記第 1 及び第 2 開閉部材 8 1、8 2 のそれぞれの全開放穴 8 1 f、8 2 f が全ての流体流路 1 1 ~ 1 3 の第 1 開口 1 4 を包含する全開放位置で当該第 1 及び第 2 開閉部材 8 1、8 2 を流路形成体 2 0 B に固定することにより、当該全ての流体流路 1 1 ~ 1 3 の第 1 開口 1 4 を開放して流体流通装置 1 0 の通常使用を行うことができる。これに対し、例えば前記第 1 開閉部材 8 1 の個別開放穴 8 1 a ~ 8 1 e が前記流体流路 1 1 ~ 1 3 のうちの流体流路 1 2 A ~ 1 2 E の第 1 開口 1 4 を開放し、かつ、前記第 2 開閉部材 8 2 の個別開放穴 8 2 1 ~ 8 2 3 が前記流体流路 1 1 ~ 1 3 のうちの流体流路 1 1 C、1 2 C、1 3 C を開放する位置、すなわち複数の閉止位置の中の特定の閉止位置、で当該第 1 及び第 2 開閉部材 8 1、8 2 を流路形成体 2 0 B に固定することにより、図 1 8 に示すように、互いに重なり合う個別開放穴 8 2 2、8 1 C を通じて前記流体流路 1 1 ~ 1 3 のうちの流体流路 1 2 C の第 1 開口 1 4 のみを開放して他の流体流路の第 1 開口 1 4 を閉止することができ、この状態で当該流体流路 1 2 C の効果的かつ効率の良い洗浄を行うことが可能である。あるいは、例えば前記第 1 開閉部材 8 1 の個別開放穴 8 1 a ~ 8 1 e が前記流体流路 1 1 ~ 1 3 のうちの流体流路 1 3 A ~ 1 3 E の第 1 開口 1 4 を開放し、かつ、前記第 2 開閉部材 8 2 の個別開放穴 8 2 1 ~ 8 2 3 が前記流体流路 1 1 ~ 1 3 のうちの流体流路 1 1 E、1 2 E、1 3 E を開放する位置、すなわち前記閉止位置と異なる閉止位置、で当該第 1 及び第 2 開閉部材 8 1、8 2 を流路形成体 2 0 B に固定することにより、図 1 9 に示すように、互いに重なり合う個別開放穴 8 2 3、8 1 e を通じて前記流体流路 1 1 ~ 1 3 のうちの流体流路 1 3 E の第 1 開口 1 4 のみを開放して他の流体流路の第 1 開口 1 4 を閉止することができ、この状態で当該流体流路 1 3 E の効果的かつ効率の良い洗浄を行うことが可能である。

【0080】

前記開閉状態の切換は、前記第 1 及び第 2 開閉部材 8 1、8 2 の組合せに代えて単一の移動開閉部材を具備する装置によっても行うことが可能である。ただし、この場合、前記の全開放状態及び複数の開放状態の中から任意の状態を選択することができるようにするには、その切換が要求される状態の数と同じ数の流路形成体に対する移動開閉部材の相対位置を用意する必要がある。従って、当該状態の数が多い場合（すなわち流体流路の数が多い場合）には、流路形成体に対する移動開閉部材の大きな移動量が必要になる。これに対して前記第 1 及び第 2 開閉部材の組合せは、前記状態の切換のために必要な流路形成体に対する第 1 及び第 2 開閉部材の相対移動量を前記第 1 切換移動方向と前記第 2 切換移動方向とに分散させることにより、それぞれの移動量を大幅に減らして装置全体のコンパクト化を図ることを可能にする。

【0081】

また、前記第 1 及び第 2 開閉部材 8 1、8 2 の全開放穴 8 1 f、8 2 f を省略することも可能である。この場合、通常使用時には第 1 及び第 2 開閉部材 8 1、8 2 を取り外して第 1 ヘッド 4 0 B を流路形成体 2 0 に直接締結すればよい。換言すれば、前記第 1 及び第 2 開閉部材 8 1、8 2 が全開放穴 8 1 f、8 2 f を有することは、通常使用時に第 1 及び第 2 開閉部材 8 1、8 2 を流路形成体 2 0 B から脱着する必要をなくす利点をもたらす。

【0082】

以上説明した実施の形態に係る流路開閉装置 6 0、7 0、8 0 は、いずれも流体流路の第 1 開口 1 4 を開閉するものであるが、本発明に係る流路開閉装置が流体流路を開閉する部位は特に限定されない。例えば、当該流路開閉装置は、第 2 開口で閉止及び開放を行うものでもよい。また、第 3 の実施の形態に係る流体流通装置 8 0 は流体流路の途中部位で当該流体流路の閉止及び開放を行うことも可能である。

【0083】

しかし、前記各実施の形態のように、前記流路開閉装置は、前記複数の流通制限状態のそれぞれにおいて、前記閉止対象流体流路の第1開口及び第2開口の中から選ばれる閉止対象開口を閉止するように配置されることが、好ましい。この態様では、前記第1及び第2ヘッダのうち前記閉止対象開口を覆うヘッダに洗浄液を供給することにより、当該洗浄液が閉止対象流体流路内に浸入するのを有効に抑止してより効率の高い洗浄液による洗浄を行うことができる。従って、この効果は、前記各実施の形態に係る第2開口14を閉止して第2ヘッダ50に洗浄液を供給することによっても得ることが可能である。

【符号の説明】

【0084】

10, 10A, 10B 流体流通装置

11A～11E, 12A～12E, 13A～13E 流体流路

14 第1開口

15 第2開口

20, 20B 流路形成体

22 流路形成板

24 第1端面

25 第2端面

40, 40A, 40B 第1ヘッダ

41 第1空間

50, 50B 第2ヘッダ

51 第2空間

60, 70, 80 流路開閉装置

62 個別開閉部材

62a 閉止用端面

64 開閉部材保持部（開閉駆動部）

66 付勢部材（開閉駆動部）

68 駆動力付与装置（開閉駆動部）

72 弾性開閉体

72a 個別開閉部

72b 基部

74 開閉部材受入れ部（開閉駆動部）

78 駆動力付与装置（開閉駆動部）

81 第1開閉部材

81a～81e 個別開放穴

81f 全開放穴

82 第2開閉部材

821～823 個別開放穴

82f 全開放穴

82g ボルト挿通穴

84 固定ボルト（固定具）

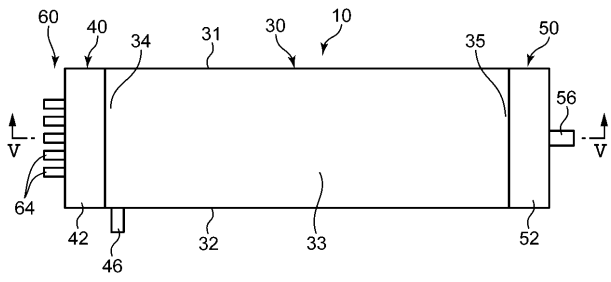
10

20

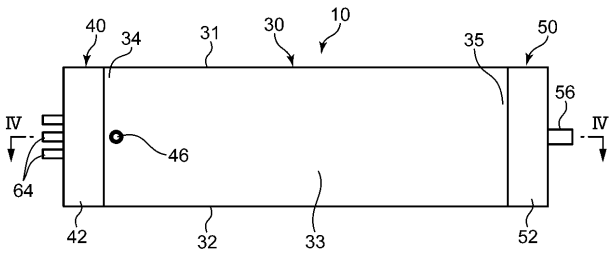
30

40

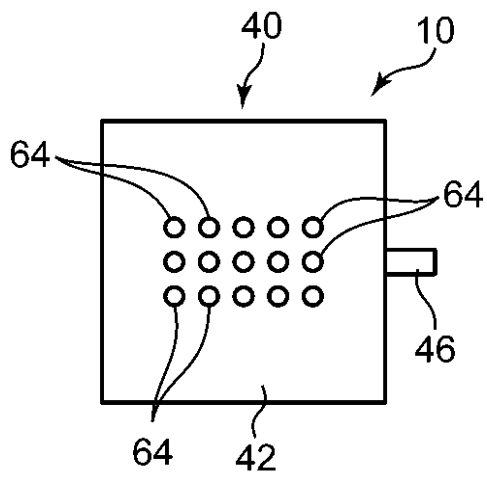
【図 1】



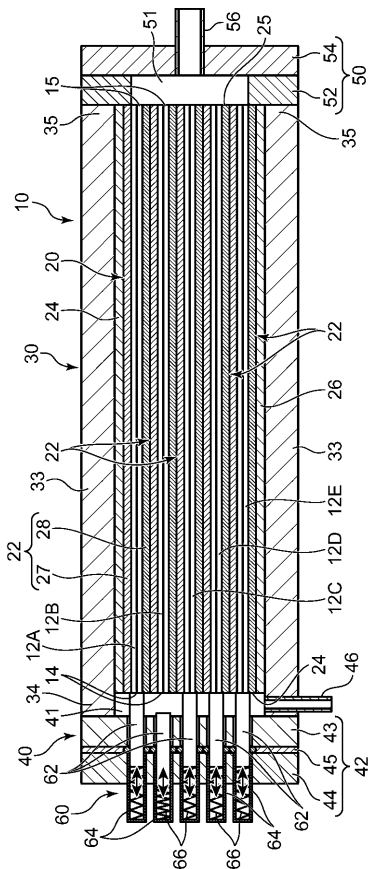
【図 2】



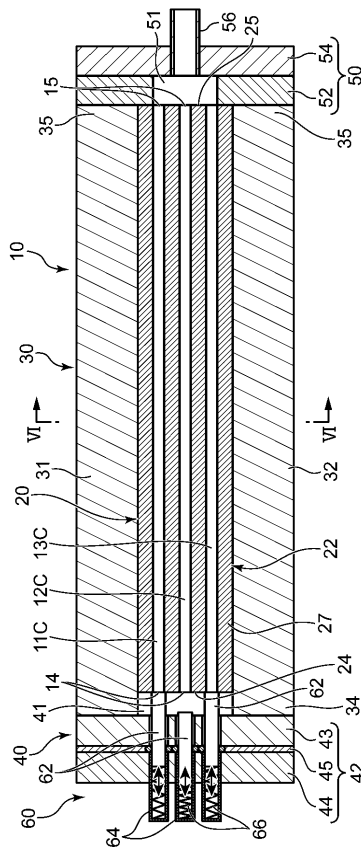
【図 3】



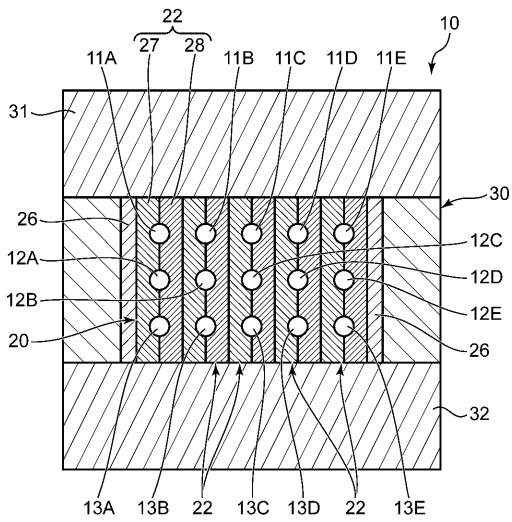
【図 4】



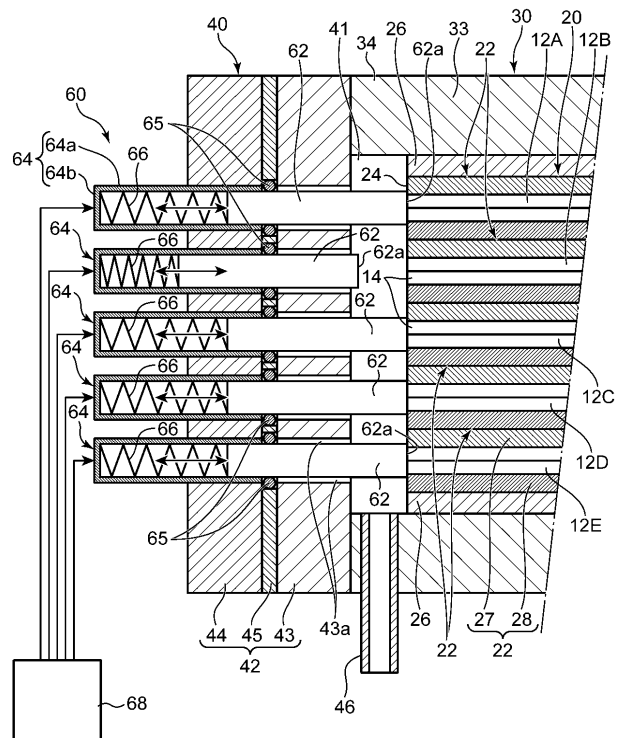
【図 5】



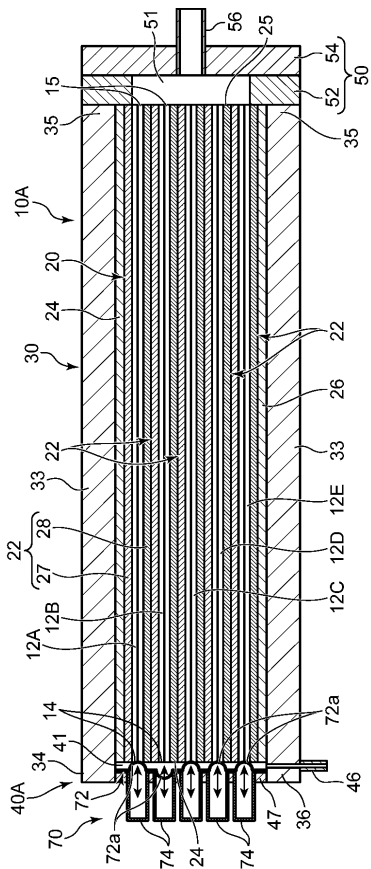
【 図 6 】



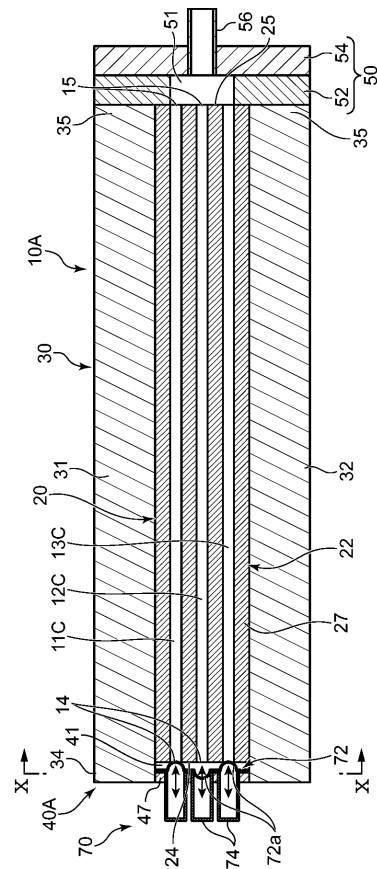
【図 7】



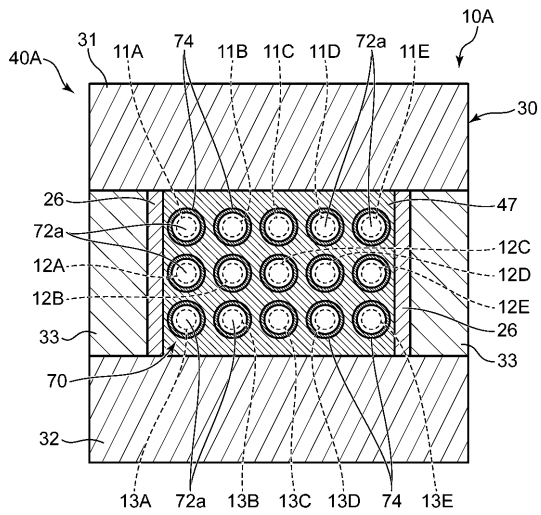
【図 8】



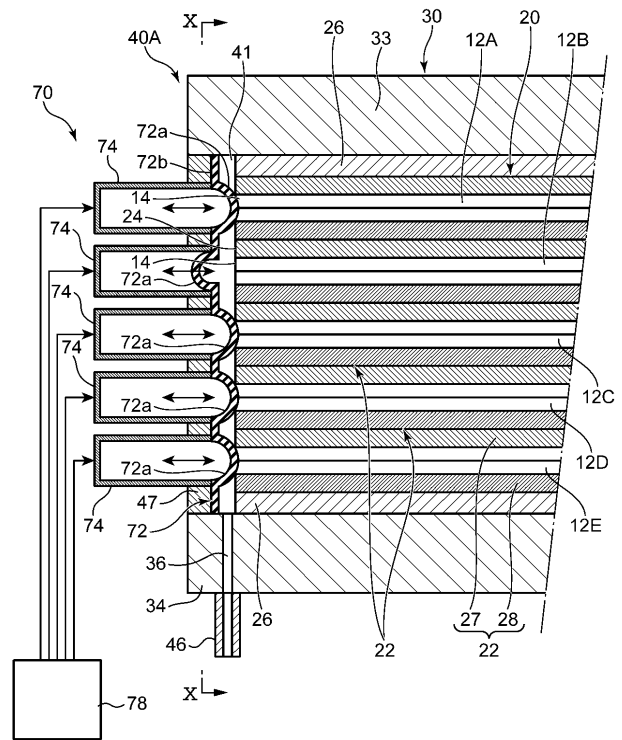
【图 9】



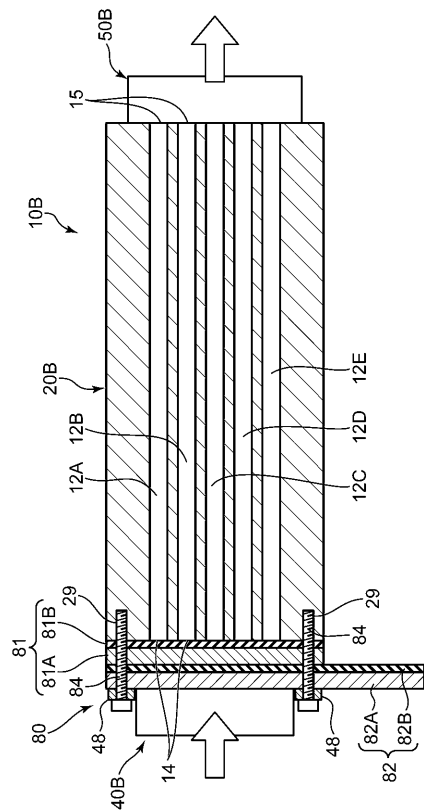
【図 10】



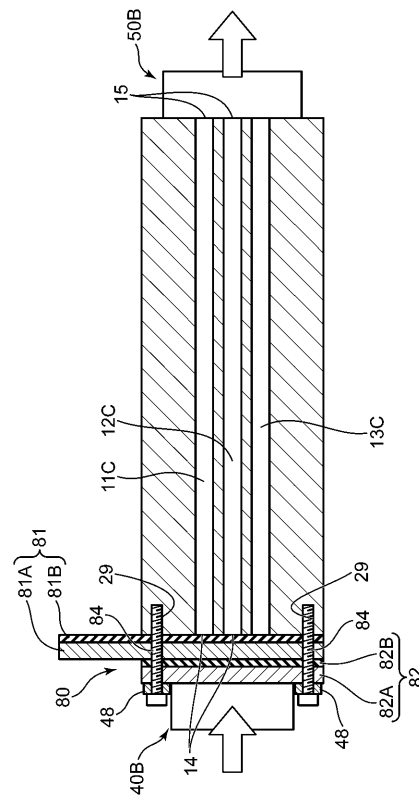
【図 11】



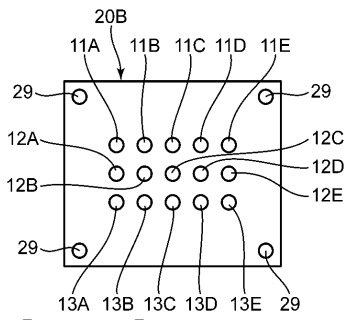
【図 12】



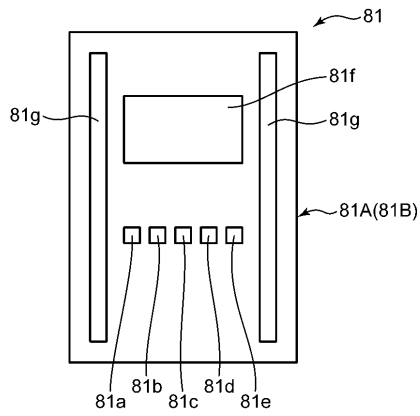
【図 13】



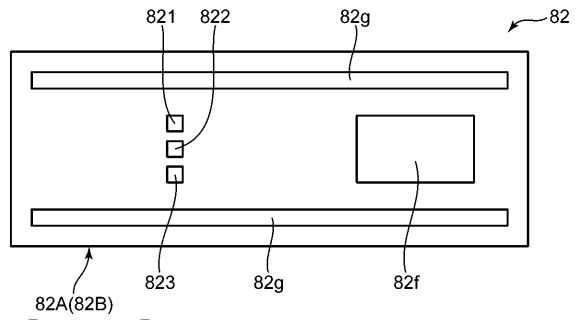
【図 14】



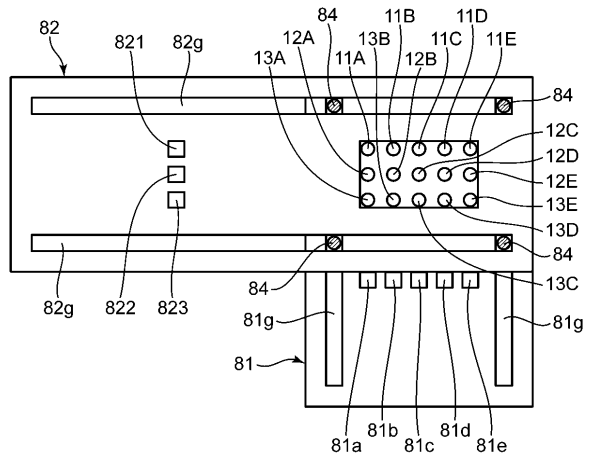
【図 15】



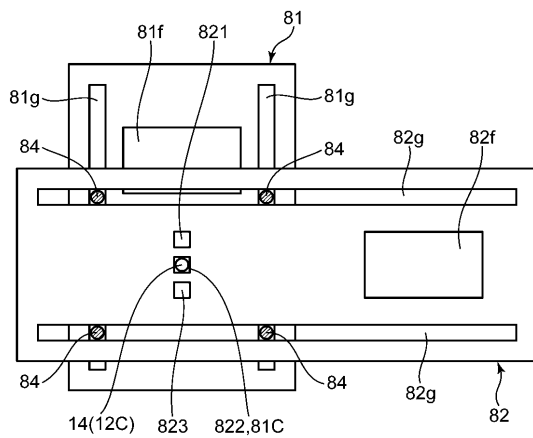
【図 16】



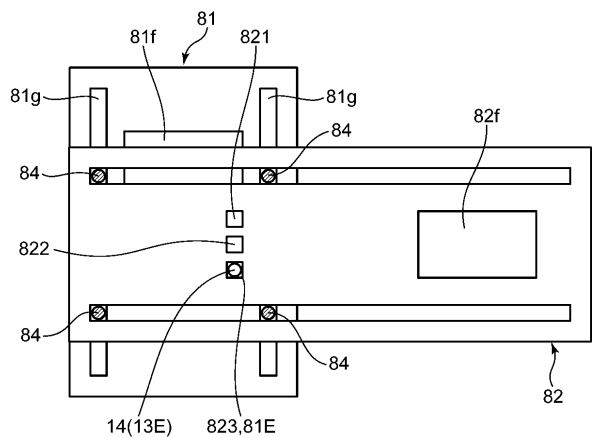
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(72)発明者 野一色 公二

兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目２番４号 株式会社神戸製鋼所内

(72)発明者 大園 知宏

兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目２番４号 株式会社神戸製鋼所内

Fターム(参考) 3B116 AA11 AB53 BB21 CD43

3H052 AA01 BA31 CC03 CD06

4G075 AA02 AA39 AA45 AA57 AA61 BA10 BB03 BB10 BD01 DA02

EB50 EC25 ED13 FA01 FA12 FB13 FC17