

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6138940号
(P6138940)

(45) 発行日 平成29年5月31日(2017.5.31)

(24) 登録日 平成29年5月12日(2017.5.12)

(51) Int.Cl.

A 61 M 1/02 (2006.01)

F 1

A 61 M 1/02 180

請求項の数 29 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2015-529784 (P2015-529784)
 (86) (22) 出願日 平成25年3月11日 (2013.3.11)
 (65) 公表番号 特表2015-526240 (P2015-526240A)
 (43) 公表日 平成27年9月10日 (2015.9.10)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2013/030130
 (87) 國際公開番号 WO2014/035471
 (87) 國際公開日 平成26年3月6日 (2014.3.6)
 審査請求日 平成27年12月15日 (2015.12.15)
 (31) 優先権主張番号 61/693,804
 (32) 優先日 平成24年8月28日 (2012.8.28)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 308020283
 フェンウォール、インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国60047、イリノイ、レー
 クズーリック、コーポレイトドライブ3
 (74) 代理人 100124648
 弁理士 赤岡 和夫
 (74) 代理人 100060368
 弁理士 赤岡 迪夫
 (74) 代理人 100154450
 弁理士 吉岡 亜紀子
 (72) 発明者 マンツェッラ、ジュニア、サルバトーレ
 アメリカ合衆国60010、イリノイ、バ
 リントン、キャスタウェイレーン4905

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】流体処理カセットのためのばね式で開くシート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表側と裏側とを規定する内壁と、
 前記内壁の裏側に関連づけられる少なくとも1つのバルブステーションと、
 前記バルブステーションの少なくとも1つに関連づけられる複数の流体流通ポートと、
 シートとを備え、
 前記シートは、第1の面と第2の面とを有する全体的に柔軟な層と、少なくとも1つの
 前記バルブステーション内で、前記全体的に柔軟な層の1つの面に関連づけられて前記内
 壁と前記全体的に柔軟な層との間に位置し、前記シートを前記複数の流体流通ポートの1
 つから離すように偏向させる偏向部材とを含む、流体処理カセット。

10

【請求項2】

前記偏向部材は、前記全体的に柔軟な層と同じ材質で構成されている、請求項1に記載
 の流体処理カセット。

【請求項3】

前記偏向部材は、前記全体的に柔軟な層の成形された突起を有する、請求項1または請
 求項2に記載の流体処理カセット。

【請求項4】

前記偏向部材は、全体的に弓型である、請求項1から請求項3までのいずれか1項に記
 載の流体処理カセット。

【請求項5】

20

前記偏向部材は全体的にC型である、請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載の流体処理力セット。

【請求項6】

前記偏向部材はバネを備える、請求項1に記載の流体処理力セット。

【請求項7】

前記偏向部材は発泡インサートを備える、請求項1に記載の流体処理力セット。

【請求項8】

前記偏向部材は、内壁と全体的に柔軟な層とに係合している、請求項1から請求項7までのいずれか1項に記載の流体処理力セット。

【請求項9】

前記内壁は、前記偏向部材の1つを受容する流路を含む、請求項1から請求項8までのいずれか1項に記載の流体処理力セット。

【請求項10】

前記偏向部材は、流体流通ポートの1つを部分的に囲んでいる、請求項1から請求項9までのいずれか1項に記載の流体処理力セット。

【請求項11】

前記偏向部材が前記流体流通ポートの1つを囲む、請求項1に記載の流体処理力セット。

【請求項12】

流体処理システムと使い捨て処理セットの組み合わせであって、

流体処理力セットと、バルブアクチュエータとを備え、

前記流体処理力セットは、

表側と裏側とを規定する内壁と、

前記内壁の裏側に関連づけられた少なくとも1つのバルブステーションと、

少なくとも1つの前記バルブステーションに関連づけられた複数の流体流通ポートと

シートとを備え、

前記シートは、

第1と第2の面を有する全体的に柔軟な層を備え、

少なくとも1つの前記バルブステーション内において、前記全体的に柔軟な層の1つの面に関連づけられて前記内壁と前記全体的に柔軟な層との間に配置される偏向部材とを備え、

前記バルブアクチュエータは、前記カセットの前記シートに係合するように構成されて、前記カセットの前記シートに係合する時、複数の前記流体流通ポートの1つと実質的に直線上に整列されるピストンを含み、

前記ピストンは、前記ピストンが前記シートを前記カセットの前記内壁に向かって押圧して複数の前記流体流通ポートの1つを覆うことによって流体が少なくとも1つの前記バルブステーションを通って流れないようにする伸長位置と、前記ピストンがカセットから離れて前記シートが複数の前記流体流通ポートの1つを覆わないようにすることによって流体が少なくとも1つの前記バルブステーションを通って流れるようにする引込位置との間で動くように構成され、

前記偏向部材は、前記ピストンが前記伸長位置から前記引込位置に動く時に前記シートを複数の前記流体流通ポートの1つから離すことを補助するように構成されている、流体処理システムと使い捨て処理セットの組み合わせ。

【請求項13】

前記偏向部材は、前記全体的に柔軟な層と同じ材質で構成されている、請求項12に記載の組み合わせ。

【請求項14】

前記偏向部材は、全体的に柔軟な層の成形された突起を備える、請求項12または請求項13に記載の組み合わせ。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

前記偏向部材は全体的に弓型である、請求項 12 から請求項 14 までのいずれか 1 項に記載の組み合わせ。

【請求項 16】

前記偏向部材は全体的に C 型である、請求項 12 から請求項 15 までのいずれか 1 項に記載の組み合わせ。

【請求項 17】

前記偏向部材はばねを備える、請求項 12 に記載の組み合わせ。

【請求項 18】

前記偏向部材は発泡インサートを備える、請求項 12 に記載の組み合わせ。

10

【請求項 19】

前記偏向部材は、ピストンが伸長位置と引込位置にある時、内壁と全体的に柔軟な層に係合する、請求項 12 から請求項 18 までのいずれか 1 項に記載の組み合わせ。

【請求項 20】

前記内壁は、前記偏向部材の一端を受容する流路を含む、請求項 12 から請求項 19 までのいずれか 1 項に記載の組み合わせ。

【請求項 21】

前記偏向部材は部分的に前記流体流通ポートの 1 つを囲む、請求項 12 から請求項 20 までのいずれか 1 項に記載の組み合わせ。

【請求項 22】

前記偏向部材は 1 つの前記流体流通ポートを囲んでいる、請求項 12 に記載の組み合わせ。

20

【請求項 23】

複数の流体流通ポートのある少なくとも 1 つのバルブステーションを有する流体処理力セットに用いるシートであって、

第 1 と第 2 の面を有する全体的に柔軟な層と、

前記全体的に柔軟な層の 1 つの面に関連づけられてカセットのバルブステーション内に受容されるように構成され、前記シートを前記複数の流体流通ポートの 1 つから離すように偏向させる偏向部材とを備える、シート。

【請求項 24】

30

前記偏向部材は全体的に柔軟な層と同じ材質で構成されている、請求項 23 に記載のシート。

【請求項 25】

前記偏向部材は全体的に柔軟な層の成形された突起を備える、請求項 23 または請求項 24 に記載のシート。

【請求項 26】

前記偏向部材は全体的に弓型である、請求項 23 から請求項 25 までのいずれか 1 項に記載のシート。

【請求項 27】

前記偏向部材は全体的に C 型である、請求項 23 から請求項 26 までのいずれか 1 項に記載のシート。

40

【請求項 28】

前記偏向部材はばねを備える、請求項 23 に記載のシート。

【請求項 29】

前記偏向部材は発泡インサートを備える、請求項 23 に記載のシート。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

関連出願

本出願は、本明細書に参照として援用される、2012年8月28日出願の米国仮特許

50

出願第 61 / 693, 804 号の利益と優先権を主張する。

【0002】

本発明の主題は、流体処理カセットに関し、より特定的には、そのようなカセットの柔軟なシートまたは隔膜に関連する。

【背景技術】

【0003】

全血は日常的に、赤血球、血小板、血漿といった種々の成分に分離される。従来の血液分離方法は、典型的にはプラスチックで構成された使い捨ての無菌処理セットとともに耐久遠心分離装置を用いる。様々な遠心分離との組み合わせで用いられる使い捨ての処理セットの構成は多岐にわたるが、一般にカセットと呼ばれる、プラスチックで成形された流れ制御部材を含むセットもある。ここで用いられているように、「カセット」の用語は、いくつかの規定された流路とバルブステーションとを含む流体処理システムの構成要素を指す。血液分離システムに加えて、カセットは他の流体処理システム（例えば透析システム、静脈内投与システム、その他）で使用され得る。

【0004】

カセットは、流体処理システムの耐久装置のカセット保持部に固定される。カセット保持部は、流路のうちどれが互いに接続されるかを決定して流体をいくつかの源と目的地との間で方向づける、バルブステーションを開閉するためのアクチュエータを含む。

【0005】

一例として、カセットとカセット保持部は、イリノイ州レイクズーリックのフェンウォール インコーポレイテッドによって市販されている AMICUS（登録商標）システムに用いられる。AMICUS（登録商標）システムの一つの説明は、本明細書に参照として援用される、米国特許第 5,868,696 号明細書により詳細に記述されている。AMICUS（登録商標）システムでは、流体の流れは予め形成された流体通路を有する一つ以上の使い捨てカセットによって制御される。それは、耐久性の際使用可能なハードウェアのパネル上に並べられているアクチュエータとセンサにインタフェイスで接続されている。それぞれのカセットは、柔軟な隔膜またはシートをアクチュエータとセンサに対向する側に有する。ハードウェアのソレノイド・クランプは、選択された流路またはバルブステーションを覆って、そこを通って流体が流れることを防ぐために、シートをカセットに押しつける。流体にとって、流路を流れることが望ましくなければ、シートを流路から引き離すのを援助するためにハードウェアによって真空が適用され、流体が流通するように流路を開く。真空を作用させるためには、いくつかの機械部品を含む追加の電力を必要としており、システムを単純化して消費電力を減らすという目的のためには、シートを流路から外すために真空を適用する必要なく、カセットを流通する流体が制御され得るシステムを提供することが有利である。

【発明の概要】

【0006】

これらは本願の主題のいくつかの局面であり、別々に、または一緒に、装置やシステムにおいて、具体的にされる。これらの局面は、単独で、あるいはここに記載される主題の他の局面と結合して、具体的にされ得る。そして、これらと一緒にされた局面の記載は、これらの局面の別々の使用またはそういった局面を別々に主張することまたは添付する請求の範囲に記載された様々な組み合わせを排除することを意図しない。

【0007】

一つの局面においては、シートは、複数の流体流路口を有する、少なくとも 1 つのバルブステーションを有する流体処理カセットとともに使用するために提供される。シートは、第 1 と第 2 の面を有する全体的に柔軟な層を備える。偏向部材は全体的に柔軟な層の片面に関連づけられて、カセットのバルブステーションと協働し、閉じられた弁ステーションの位置からシートを離すように偏らせるように構成されている。

【0008】

別の局面においては、流体処理カセットは、表側と裏側とを規定する内壁と、裏側に関

10

20

30

40

50

連づけられる少なくとも1つのバルブステーションとを備える。複数の流体流通ポートは、バルブステーションの1つに関連づけられる。カセットは、さらに、全体的に柔軟なシート層を含む。全体的に柔軟な層は、第1と第2の面を有し、偏向部材は片面に関連づけられている。偏向部材は、バルブステーション内において、内壁と全体的に柔軟な層との間に位置している。

【0009】

さらに別の局面では、流体処理システムと使い捨て処理セットが組み合わせて提供される。この組み合わせは流体処理カセットとバルブアクチュエータとを含む。流体処理カセットは、表側と裏側とを規定する内壁と、裏側に関連づけられる少なくとも1つのバルブステーションとを含む。複数の流体流通ポートは、バルブステーションの1つに関連づけられる。カセットはさらに、全体的に柔軟な層を備えるシートを含む。全体的に柔軟な層は、第1の面と第2の面とを有し、いずれかの面に関連づけられた偏向部材を有する。偏向部材はバルブステーション内において、内壁と全体的に柔軟な層との間に位置する。バルブアクチュエータは、カセットのシートに係合するように構成され、カセットのシートがバルブアクチュエータと係合する時に流体流通ポートの1つと実質的に一直線に並べられるピストンを含む。ピストンは、伸長位置と引込位置において移動するように構成される。伸長位置においては、ピストンは、シートをカセットの内壁に押しつけて、関係する流体流通ポートを覆い、これによってバルブステーションを通って流体が流れることを防ぐ。引込位置では、ピストンはカセットから離され、シートが関連づけられた流体流通ポートを覆わないようにされ、これによって流体がバルブステーションを通って流れるようにする。偏向部材は、ピストンが伸長位置から引込位置に動く時、シートを流体流通ポートから移動させるのを補助するように構成されている。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本開示に従ったカセットとシートとの組み合わせて用いられ得る、流体を処理するための耐久性の遠心分離システムの一例の斜視図である。

【図2】図1に示す流体処理システムのカセット保持部の斜視図である。

【図3】図1に示す流体処理システムと組み合わせて用いられ得る、使い捨て流体処理カセットの分解斜視図である。

【図4】図3に示す流体処理カセットの裏側の斜視図である。

【図5】図3に示す流体処理カセットの偏向部材の詳細を、破線で示された関連づけられた流体流通入口の相対的な位置とともに示す図である。

【図6】カセット保持部のピストンが引込位置にある状態の、図2に示すカセット保持部によって保持された図3に示すカセットのバルブステーションの断面図である。

【図7】ピストンが伸長位置にある状態の、図6に示すバルブステーションとカセット保持部の断面図である。

【図8】図2に示すカセット保持部によって保護された、別の偏向部材を有するカセットの断面図である。

【図9】図2に示すカセット保持部によって保護された、別の偏向部材を有する別のカセットの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

ここで開示される実施形態は本願の主題の必要な説明を提供することを目的とするものである。これらは単なる例示であり、様々な形態で実施され得る。従って、ここでの特定の詳細な開示は本願の請求項で規定される主題を制限するものと解釈されるべきではない。

【0012】

図1は、本開示に従ったカセットとシートと組み合わせて使用され得る、公知の遠心分離流体処理システム10を示す。このシステムは、現在、イリノイ州レイクズリックのフェンウォール インコーポレイテッドのAMICUS(登録商標)分離器として市販さ

10

20

30

40

50

れている。システム 10 は、種々の流体の処理装置として使用され得るが、特に、全血と他の生物細胞材料の懸濁液の処理によく適合する。システム 10 は、流体の各成分の密度に基づいて各成分に分離するために適する遠心分離チャンバ(図示しない)を含む。遠心分離器とシステム 10 の他の要素のより詳細な記述は、ここに参照として組み込まれる米国特許第 5,868,696 号明細書に見出され得る。本発明の様々な局面が図 1 のシステム 10 において使用する文脈において説明されるが、ここで説明されるカセットとシートは、制限ではなく例示として、透析装置のような他の流体処理アプリケーションや他の流体処理システムにおいて使用され得ることを理解されねばならない。

【0013】

システム 10 の傾斜したフロントパネルは、少なくとも図 2 により詳細を示すカセット保持部 14 を含む。カセット保持部 14 は、使い捨ての、1 回使用の処理セットの処理カセット 16(図 3 および図 4)を受容して保持するように構成されている。図 1 のシステム 10 を用いた使用に適する処理セットの例は、米国特許第 5,868,696 号に見出される。しかしながら、ここで記述されるカセットとシートは、本開示の範囲を離れるこどなく、他の処理セットにも組み込まれ得ると理解されるべきである。

【0014】

図示されたカセット 16 は、図 3, 4 に示すように、内壁 20(図 4)によって表側 22(図 3)と裏側 24(図 4)とを現すように、または、形成するように仕切られた、射出成形された本体 18 を含む。説明のために、表側 22 は、カセット 16 において、使用中にシステム 10 とは反対の側を向き、裏側 24 はシステム 10 に対向している。柔軟なシート、すなわち、隔壁 26 は、カセット 16 の裏側 24 の上に張り出して、周辺を封止している。後述するように、全体的に硬い上パネル 28 は、カセット 16 の表側 22 の上に張り出して、カセット 16 内の流路を規定する、盛り上がった壁に封止されている。

【0015】

1 つの実施形態では、カセット 16 と、内壁 20 と、上パネル 28 は、硬い医療用のプラスチック材料で形成され、シート 26 は、ポリ塩化ビニルまたはシリコーンのような、柔軟な医療用のプラスチックのシートで形成されている。上パネル 28 とシート 26 の周囲は、それぞれ、カセット 16 の表側 22 と裏側 24 の周囲において封止されている。

【0016】

図 3 と図 4 に示すように、カセット 16 の表側 22 と裏側 24 は、予め形成された孔を含む。カセット 16 の裏側 24(図 4)には、孔が多数のバルブステーション 30 と多数の圧力感知ステーション 32 を形成している。カセット 16 の表側 22(図 3)では、孔が流体を輸送するための多数の流路または通路 34 を形成する。バルブステーション 30 は、予め定められた方法で液路 34 を相互接続するために、内壁 20 を通って液体経路 34 と連通する。感知ステーション 32 も、選択された領域の圧力を検知するために、内壁 20 を通って液路 34 と連通する。液路 34、バルブステーション 30、感知ステーション 32 の配置と数は、異なってもよい。図示された実施形態では、カセット 16 は 19 の液路 34、10 のバルブステーション 30、4 つの感知ステーション 32 を提供する。

【0017】

バルブステーション 30 と感知ステーション 32 は、カセットの裏側 24(図 4)に開口する浅い井戸に似ている。直立する端部 36 は、内壁 20 から立ちあがり、バルブステーション 30 と感知ステーション 32 の周囲を囲む。バルブステーション 30 はカセット 16 の表側 22 において内壁 20 によって閉鎖されるが、それぞれのバルブステーション 30 は内壁 20 に貫通孔または流体流通ポート 38 の対を含む。流体流通ポート 38 は、それぞれ、カセット 16 の表側 22 において選択された異なる液路 34 に通じている。

【0018】

感知ステーション 32 は、同様に、カセット 16 の表側 22 において内壁 20 によって閉鎖されるが、それぞれの感知ステーション 32 は、内壁 20 に 3 つの貫通孔またはポート 38 を含む(図 4)。ポート 38 は、カセット 16 の表側 22 において、選択された液路 34 内に開口している。これらのポート 38 は、関連付けられた感知ステーション 32

10

20

30

40

50

を通して、液体の流れを、選択された液路 3 4 の間に向ける。

【0019】

1つの実施形態においては、カセット 1 6 の裏側 2 4 に重ねられている柔軟なシート 2 6 は、超音波溶接または他の適切な手段によって、バルブステーション 3 0 または感知ステーション 3 2 の直立する周辺端部 3 6 に封止されている。このようにして、バルブステーション 3 0 と感知ステーション 3 2 は、互いに、また、本システムの他の部分から隔離される。別の実施形態では、柔軟なシート 2 6 が、シート 2 6 に対してカセット保持部 1 4 によって外部から加えられた正の力によって、直立端部 3 6 に対して着座し得る。超音波溶接のようなこの正の力は、バルブステーション 3 0 と感知ステーション 3 2 の周囲を封止する。

10

【0020】

バルブステーションに重ねられているシート 2 6 の中間領域へのさらなる正の力の局所的な適用（以下、「閉鎖力」という。）は、バルブステーション 3 0 内にシート 2 6 を曲げるのに役立つ。このような閉鎖力は、カセット保持部 1 4 またはそこに関連づけられたバルブ部材によって与えられる。このことはここで詳細に記述される。シート 2 6 は、ポート 3 8 の 1 つを封止するようにポート 3 8 に合うように配置され、液体の流れに対してバルブステーション 3 0 を閉鎖する。閉鎖力が除かれると、バルブステーション 3 0 内の流体の圧力および／またはシート 2 6 の塑性復元によって、シート 2 6 がポート 3 8 から離れ、液体の流れに対してバルブステーション 3 0 を開放する。最も有利には、シート 2 6 は、各バルブステーション 3 0 に関連づけられ、シート 2 6 がポート 3 8 から離れる際にさらに補助するように構成された、偏向部材 6 2（図 3, 図 5）のような偏向する特徴とともに提供される。このことはここで詳細に記述される。

20

【0021】

流路の立ち上がった側面、または、立ち上がった端部 4 0 は、内壁 2 0 から立ち上がり、液路 3 4 を囲み、規定しており、カセット 1 6 の表側 2 2 では開口している。液路 3 4 は、カセット 1 6 の裏側 2 4 において、バルブステーション 3 0 と感知ステーション 3 2（図 4）のポート 3 8 以外では内壁 2 0 によって閉鎖されている。カセット 1 6 の表側 2 2 に重なっている硬いパネル 2 8 は、立ち上がった周囲の端部 4 0 に超音波溶接によって封止されて、液路 3 4 どうしと、液体 3 4 とシステムの他の部分とを封止していることが好みだが、それ以外を除外しない。

30

【0022】

図示された実施形態では、複数の（例えば 1 0 の）予成形された管接続具 4 2 がカセット 1 6 の対辺の端部 4 4, 4 6 から伸びている。管接続具 4 2 は、5 つが一方の側の端部 4 4 上に配列され、5 つが他の側の端部 4 6 に配列されている。カセット 1 6 の他の側端部 4 8 には、図示されているように、管接続具が配置されていない。管接続具 4 2 は、使い捨てセットの残りの部分とともにカセット 1 6 に接続される外部の管（図示されていない）に接続される。

【0023】

管接続具 4 2 は、流体が通ってカセット 1 6 に出入りするカセット 1 6 の液路を構成しており、種々の内部液路 3 4 に連通している。カセット 1 6 の他の内部液路 3 4 は、バルブステーション 3 0 と感知ステーション 3 2 を通って管接続具 4 2 に関連づけられる液路 3 4 を互いに接続する分岐液路を構成している。

40

【0024】

次に、カセット保持部 1 4（図 2）は、2 つの対辺の側端部 4 8 に沿って所望の操作位置においてカセット 1 6 を受容し、保持または把持する。カセット保持部 1 4 は、一対の蠕動ポンプステーション 5 0 を含む。カセット 1 6 がカセット保持部 1 4 に把持されると、カセット 1 6 から伸びている管のループ（選択された管接続具 4 2 によって規定される）は、ポンプステーション 5 0 と動作可能に係合される。ポンプステーション 5 0 は流体がカセット 1 6 を通って流れるように動かされる。

【0025】

50

カセット 16 の裏側 24 を覆う柔軟なシート 26 は、弁と感知部の配列または集合 54 に密着するように、カセット保持部 14 によって圧迫される(図 6、図 7)。弁の集合 54 は、カセット 16 のバルブステーション 30 と感知ステーション 32 と協働する。特に図 2 に図示される弁の集合 54 は、10 のバルブアクチュエータ 56 と 4 つの圧力感知変換器 58 とを含むが、これらのアクチュエータと変換器の数は規制されない。バルブアクチュエータ 56 と圧力感知変換器 58 は、カセット 16 の裏側 24 上に、バルブステーション 32 と感知ステーション 32 と同じ配置で、相互に配置される。カセット 16 がカセット保持部 14 に取り付けられると、バルブアクチュエータ 56 は、バルブステーション 30 と揃うように配置される。同時に、圧力感知変換器 58 は、カセット感知ステーション 32 と互いに揃うように配置される。

10

【0026】

圧力感知変換器 58 は、カセット 16 の感知ステーション 32 内の液圧を感知する。感知された圧力は、全体システム監視機能の一部として、システム 10 の制御部に送られる。

【0027】

バルブアクチュエータ 56 に関しては、それぞれが、電気的に作動するソレノイド・ピンまたはピストン 60 を含む。それぞれのピストン 60 は、引込位置(図 6)と伸長位置(図 7)との間で独立して可動である。伸長位置にあるとき、ピストン 60 はシート 26 において関連付けられているバルブステーション 30 に重なっている領域を押す。この位置では、ピストン 60 は、シート 26 を、関連付けられているバルブステーション 30 の中に曲げ、これによって、関連づけられているバルブポート 38 を封止する。これは、液体の流れに対してバルブステーション 30 を閉鎖する。引込位置では、ピストン 60 はシート 26 に力を加えない。上述のように、シート 26 の塑性復元力と偏向部材 62 が、シート 26 がバルブポート 38 から離れるようにシート 26 をカセット本体 18 から偏向させ、それによって、バルブステーション 30 が液体の流れに対して開放される。

20

【0028】

図 5 は、偏向部材 62 の特定の実施形態を示す。本開示に従った偏向部材の他の実施形態については、図 8(偏向部材 62a として示されている)と、図 9(偏向部材 62b として示されている)に図示されている。種々の偏向部材の実施形態は、1 つの偏向部材しか有しない特有のシート 26 とともに(図 3 を参照)、別々に示されている。これは、種々の偏向部材から単一の応答を得るという観点で、有利であり得るが、特定のシート 26 が異なる構造の偏向部材を含むということも、関連付けられるバルブステーション 30 の要求が変化した場合には有利であり得、これもまた本願の開示の範囲内にある。

30

【0029】

シート 26 は、カセット本体 18 に対向する側に関連づけられたそれぞれの偏向部材 62 ~ 62b を有する全体的に柔軟な層 64(すなわち、隔膜状の柔軟なシートで、カセット 16 の裏側 24 に重ねられている)から構成されている。特に、それぞれの偏向部材 62 ~ 62b は、図 6 ~ 9 に示すように、バルブステーション 30 の 1 つに受容されて、内壁 20 とシート 26 の全体的に柔軟な層 64 との間に位置するように構成されている。バルブステーション 30 内の偏向部材 62 ~ 62b の特定の位置は、後に詳述するように、変化し得る。

40

【0030】

図 5 の実施形態においては、偏向部材 62 は、ピストン 60(図 6、図 7 を参照)の動きによって閉鎖されるポート 38a に隣接するように向きが合わせられており、ここでは第 1 のポートと称する場合がある。偏向部材 62 は、完全な円形ではなく、すなわち、完全にポート 38a を囲んでおらず、図 5(ポート 38a とポート 38b の相対的な位置を破線で示す。)に最もよく示されているように、部分的にのみ、または、ほとんどポート 38a を囲んでいる。図 5 の偏向部材 62 は、(図 5 に図示されているように)偏向部材 66 の最大高さよりも低い、または、高さがゼロの(すなわち、単に全体的に柔軟な層 64 のみが開口 66 の位置にある)開口または通路 66 を含む。

50

【0031】

一つの実施形態においては、偏向部材62は、ピストン60が伸長位置(図7)にあるか引込位置(図6)にあるかに関わらず、内壁20に常に接触するように構成されている。開口66を設けることによって、偏向部材62が内壁20に接触していても、ピストンが引込位置(図6)にある時、流体はポート38aとポート38bとの間を通ることができる。図5の実施形態においては、開口66は、ポート38aとポート38bとの間に直接的な、または、直線的な流路を与えるように方向づけられているが、開口66は、本願の開示を逸脱しない範囲で、他の位置(すなわち、異なる角度の位置)に置かれてもよい。しかしながら、開口66がポート38aとポート38bとの間で直接的な流体流通路を与えることは、ポート38aとポート38bとの間の流路長さを短くするために有利であり得る。

10

【0032】

図示された実施形態においては、偏向部材62は、全体的にポート38aと協働し、開口66を規定するように、全体的に弓型またはCの字型である。偏向部材62は、180°よりも大きい、または300°よりも大きく、ほとんど、しかし完全にではなく、ポート38aを囲み、開口66を規定し得る。図示された構成は、単に例示であり、開口66を規定するために、偏向部材は必ずしも円形や半円形である必要はなく、他のいかなる(必然ではないが好ましくは、閉じられていない)形状をも有し得る。例えば、全体的に正方形、卵型、多角形、または他の形状であり得る。偏向部材62がピストン60の先端または最上端から離間されるように(すなわち、一直線上に揃わないように)構成され配置されることは、有利であり得る。例えば、図5～図7の実施形態においては、偏向部材62は、全体的にピストン60の最上端または先端の周囲と同じ大きさ(またはわずかに大きい)開けた内部を規定し、ピストン60は、図7に示す伸長位置において、偏向部材60を直接圧縮しない。さらに、図5～図7は、開口66とその隣接部分を除いて全体的に单一の高さを有する偏向部材62を示すが、偏向部材62が開口66以外の位置においても非単一の高さを有することも本開示の範囲内である。

20

【0033】

図5の偏向部材62は、全体的に柔軟な層64と同じ材質(一実施形態としてシリコーンであり得る)または異なる材質で構成され得る。偏向部材62と全体的に柔軟な層64が同一の材質で構成されている場合、偏向部材62は全体的に柔軟な層64と同時に形成されて、全体的に柔軟な層64に成形された突起または延出部として構成され得る。あるいは、偏向部材62は、全体的に柔軟な層64と同一の材質で構成されているか異なる材質で構成されているかに関わらず、全体的に柔軟な層64に別個に(例えば、接着剤または溶接または他の適切な固定方法によって)固定され得る。

30

【0034】

他の実施形態においては、偏向部材62は、全体的に柔軟な層64に固定されるよりもむしろ、カセット本体18の内壁20(またはカセット本体18の他の部分)に固定され得る。偏向部材62がシート26の全体的に柔軟な層64とカセット本体18の両方に固定されることも、いずれにも固定されない(例えば、偏向部材62を全体的に柔軟な層64と内壁20との間の空間内に圧入することによって固定する)こともまた本開示の範囲内である。

40

【0035】

使用においては、カセット16は、弁の集合54上に、シート26の全体的に柔軟な層64とともに、バルブアクチュエータ56と、バルブアクチュエータ56と整列されたバルブステーション30とに係合されるように(任意で、バルブアクチュエータ56の上に位置する弁の集合54の膜またはカバーとともに)、載せられる。カセット16が弁の集合54に載せられるとき、バルブアクチュエータ56のピストンは図6の引込位置にある。ピストン60が引込位置にあると、流体はポート38aとポート38bとの間で流れることができる。一つの実施形態においては、流体は、図6に示すように、ポート38aから、偏向部材62によって規定される開口66を通って、ポート38bに流れ込み、カセ

50

ット 1 6 を連続して流れる。他の実施形態においては、流体は、第 2 のポート 3 8 b から第 1 のポート 3 8 a に、偏向部材 6 2 の開口 6 6 を経由して、逆向きに流れ得る。

【 0 0 3 6 】

流体にバルブステーション 3 0 を通過させないことが望ましくなれば、ピストン 6 0 は、引込位置から図 7 に示す伸長位置に移るように作動する。伸長位置では、ピストン 6 0 は、シート 2 6 の全体的に柔軟な層 6 4 をカセット 1 6 の内壁 2 0 に向かって押圧し、ポート 3 8 a が覆われ、流体にバルブステーション 3 0 を通過させない。偏向部材 6 2 は、内壁 2 0 へのシート 2 6 の動きに抵抗するが、ピストン 6 0 が内壁 2 0 に対して全体的に柔軟な層 6 4 を完全に設置するためには十分に従順である。ピストン 6 0 で直接、押圧することは必ずしも必要でないが、偏向部材 6 2 は、ピストン 6 0 が伸長位置にある時、図 7 に示すように、変形されて押圧される。

【 0 0 3 7 】

バルブステーション 3 0 を通過するように流体を流すことが再び望ましくなった場合には、ピストン 6 0 は、図 7 に示した伸長位置から図 6 に示す引込位置に移るために作動する。カセット 1 6 内における流体の流れによって生成された真空によって、シート 2 6 は当初の、付勢されていない図 6 に示す形状に戻ろうとするが、これは、全体的に柔軟な層 6 4 をポート 3 8 a から完全に離すには十分でない場合がある。全体的に柔軟な層 6 4 と比較して、偏向部材 6 4 は、当初の図 6 の形状に戻る、より大きな弾力性または能力がある。従って、シート 2 6 からピストン 6 0 の力を除くことで、偏向部材 6 2 は当初の形状に戻り、その時に、全体的に柔軟な層 6 4 がポート 3 8 a から離れて、シート 2 6 も当初の形状に戻される。

【 0 0 3 8 】

別の実施形態においては、図 5 に示す実施形態と同様、図 8 に示すように、偏向部材 6 2 a はピストン 6 0 の動きによって閉鎖されるポート 3 8 a に隣接するように位置決めされている。しかしながら、図 8 の偏向部材 6 2 a は、単にポート 3 8 a の周囲の一部を囲むだけでなく、完全な円形または完全に 3 8 a を囲んでもよい。偏向部材 6 2 a が常に（ピストン 6 0 が図 6 の引込位置にある時を含む）カセットの内壁 2 0 に接触するように構成されているとしても、流体は偏向部材 6 2 a を通って、ポート 3 8 a と 3 8 b の間を流れ得る。これは、多数の方向のいずれにおいても達成され得る。図 8 に図示された実施形態では、偏向部材 6 2 a は、波形ばねまたはコイルばねのようなばねを備える。流体が流れるように、隣接するばねとばねの間には開けた空間がある。偏向部材 6 2 a は、波形ばねまたはコイルばねとして与えられるのであれば、金属材料や高分子材料を含む多数の材料のいずれによっても構成され得る。他の実施形態においては、偏向部材は、流体が偏向部材を通って流れるように、発泡インサートやリングのような、全体的に開いた形状または多孔質構造を有し得る。偏向部材の他の構造としては、偏向部材を通って流体を流すことができるものは、本開示の範囲から逸脱しないものであれば使用され得る。

【 0 0 3 9 】

図示された実施形態において、ピストン 6 0 が伸長位置にある時に偏向部材 6 2 a を直接、押圧しないように、偏向部材 6 2 a の内径はピストン 6 0 の最上端部の周辺部よりもわずかに大きく、一般的にポート 3 8 a と同心である。しかしながら、偏向部材 6 2 a がポート 3 8 a と同心でないこと、および／または、ピストン 6 0 の最上端部の周辺部以下の内径を有することも、本開示の範囲内である。さらに、本開示の範囲を逸脱しない範囲で、偏向部材 6 2 a は、実質的に環状であってもよいし、非環状であってもよい。

【 0 0 4 0 】

図 8 は、偏向部材 6 2 a の一端を受容するための溝または流路または凹部 6 8 を含むように変形されたカセット 1 6 の内壁 2 0 を示す。凹部 6 8 は、その中の偏向部材 6 2 a を固定するための、接着性または他の手段を含み得る。他の実施形態においては、偏向部材 6 2 の一端は、内壁 2 0 に固定されるように、凹部 6 8 に圧入される。他の実施形態においては、偏向部材は、偏向部材 6 2 a が関連づけられたポート 3 8 a に対して適当な状態に保たれるように、凹部 6 8 にゆるく適合するように構成され得る。偏向部材 6 2 a の反

10

20

30

40

50

対側は、シート26の全体的に柔軟な層64に固定されていてもよく、分離されていてもよい。凹部68を省略し、偏向部材62aを直接、カセットの内壁20やシート26の全体的に柔軟な層64に固定することも、本開示の範囲内である。

【0041】

使用時には、図8の偏向部材62aは、図5～図7の偏向部材62と同様に動作する。カセット16が弁集合54上に載せられると、バルブアクチュエータ56のピストン60が図8の引込位置にあり、流体が偏向部材62aを通ってポート38aと38bとの間を流れるようにされる。バルブステーション30を流体に通過させないことが望まれる時には、ピストン60が引込位置から伸長位置に移るよう作動し、ピストン60は、シート26の全体的に柔軟な層64をカセット16の内壁20に向かって押圧し、ポート38aを覆わせることによって、バルブステーションを通って流体が流れることを防ぐ。偏向部材62は、内壁20へのシート26の動きに抵抗するが、ピストン60が内壁20に対して全体的に柔軟な層64を完全に設置するためには十分に従順である。ピストン60で直接、押圧することは必ずしも必要でないが、偏向部材62は、ピストン60が伸長位置にある時、変形されて押圧される。

【0042】

バルブステーション30を通過するように流体を流すことが再び望ましくなった場合には、ピストン60は、図8に示した引込位置に戻るように作動する。偏向部材62aが押圧された状態（ピストン60が伸長しているとき）から緩和された、または当初の状態（図8）に戻ろうする傾向は、全体的に柔軟な層64をポート38aから離してシート26を当初の形状に戻すのに役立つ。

【0043】

別の実施形態においては、図5と図8に示す実施形態と同様、図9に示すように、偏向部材62bはピストン60の動作によって閉鎖されるポート38aに隣接するように位置決めされている。しかしながら、図9の偏向部材62bは、ポート38aの一部を囲むよりもむしろ、ポート38bとは独立して構成されている（すなわち、ポート38aを囲んだり、ポート38aに沿う形状には形成されていない）。ポート38aから独立するように、偏向部材62, 62aが移動され、および／または、形状が変更され得ることは言うまでもない。また、そのような偏向部材62, 62aの形状と位置は、関連付けられたポート38aに依存した形状および／または位置に限定されない。

【0044】

図示された実施形態においては、偏向部材62bは、第2のポート38bの反対側（すなわち、第1のポート38aから見て、第2のポート38aから180°離れた位置）に位置する。この位置は、偏向部材62aがポート38a, 38bの間で流れに干渉することを防ぐのに役立つ。しかしながら、偏向部材62bが、（構成によって）偏向部材62bを通って、および／または、偏向部材の周囲で流体の連通をさせるように、2つのポート38a, 38bの間を含む他の位置に配置されることは本開示の範囲内である。最も有利には、偏向部材62bは、ピストン60の機能を損なうことなく強いばねの応答を与える、ピストン60の最上端の周囲に隣接して配置される。しかしながら、偏向部材62bが、ピストン60とポート38aからさらに遠い位置を含む、バルブステーション30内の他の位置に配置されることもまた本開示の範囲内である。

【0045】

図9に示す偏向部材62bは、多数の材質のいずれによっても構成され得る。例えば、（図5に示す実施形態のように）全体的に柔軟な層64と同じ材質で構成され得る。また、（図8に示す実施形態のように）金属または高分子または発泡材料によって構成され得る。図示された実施形態では、偏向部材62bは、弾性を有するスペーサーまたはインサートを備える。さらに、バルブステーション30内には、1つ以上の偏向部材62bが配置され、特定のバルブステーション30内の種々の偏向部材は異なる形状にされ得る。例えば、特定のバルブステーション30には弾性材料のスペーサーまたはインサートによっ

て構成される 1 つの偏向部材と金属の板ばねによって構成される別の偏向部材が与えられ得る。偏向部材 6 2 b は、全体的に柔軟な層 6 4 および / または内壁 2 0 に、適切な手段によって固定され得る。また、そのいずれの表面にも固定されない場合もあり得る。

【 0 0 4 6 】

図 9 の偏向部材 6 2 b は、図 5 ~ 図 8 の偏向部材 6 2 , 6 2 a と同様に動作し、ピストン 6 0 が伸長位置に移動すれば押圧され、その後、ピストン 6 0 が引込位置に戻ると、当初の形状に戻り、全体的に柔軟な層 6 4 がポート 3 8 a から離れることと、シート 2 6 が当初の形状に戻ることを補助する。

【 0 0 4 7 】

ここに図示された偏向部材に加えて、他の構成も、本開示の範囲を逸脱することなく、
10 使用され得る。例えば、偏向部材は完全にまたは部分的にポート 3 8 a と 3 8 b の両方を
囲むか、第 2 のポート 3 8 b (すなわち、ピストン 6 0 によって直接弁の開閉をされない
ポート) のみを囲むように構成され得る。また、偏向部材は、必ずしも常にカセットの内
壁 2 0 に接触する必要はなく、ピストン 6 0 が引込位置にある時には離れて、ピストン 6
0 が伸長位置にあるかまたは伸長位置と引込位置の中間の位置にある時のみ内壁 2 0 に接
触してもよい。

【 0 0 4 8 】

さらに、ここで図示され説明された偏向部材は比較的弾力があるが (すなわち、ピストン 6 0 によって力を加えられると変形し、その後、当初の形状に戻る傾向がある) 、弾性のない構成も使用され得る。例えば、偏向部材は、硬い、実質的に変形しない、好ましくは第 1 のポート 3 8 a に隣接して位置してシート 2 6 の方に延びる、カセット本体 1 8 から突出する突起によって構成され得る。このような突起は、カセット本体 1 8 と一体的に形成され得るか、別個に形成されてカセット本体 1 8 に実質的に固定される。他には、突起はカセット本体 1 8 ではなく、シート 2 6 に固定され得る。突起は、シート 2 6 がカセット本体 1 8 の方に向かう動きに抵抗して、シート 2 6 がポート 3 8 a を覆った状態で押されるように構成される。このように、本質的に弾性体よりもむしろ実質的に硬い突起が存在するだけで、シート 2 6 を閉鎖位置から開放位置に偏向させるのに役立つ。

【 0 0 4 9 】

上述の本主題は、単独でも、または、1 以上を他の局面と組み合わせてもよい。前述の説明を制限することなく、主題の 1 つの局面に従って、流体処理カセットに用いられる、複数の流体ポートがある少なくとも 1 つのバルブステーションを有するシートが提供される。シートは全体的に柔軟な層と偏向部材を備える。シートは、第 1 と第 2 の面を有し、カセットのバルブステーションに受容されるように構成された、全体的に柔軟な層の 1 つの面に関連づけられる偏向部材を有する。

【 0 0 5 0 】

前述の局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は、全体的に柔軟な層と同じ材質で構成されている。

【 0 0 5 1 】

前述のいずれかの局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は、全体的に柔軟な層の成形された突起を有する。

【 0 0 5 2 】

前述のいずれかの局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は、全体的に弓型である。

【 0 0 5 3 】

前述のいずれかの局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は全体的に C 型である。

【 0 0 5 4 】

第 1 の局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材はバネを備える。

【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

50

第1の局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は発泡インサートを備える。

【0056】

別の局面に従えば、表側と裏側を規定する内壁を含む流体処理力セットが提供される。少なくとも1つのバルブステーションは、内壁の裏側に関連付けられている。複数の流体流通ポートはバルブステーションの1つに関連づけられている。力セットはまた、第1と第2の面を有する、全体的に柔軟な層を備えるシートを含む。偏向部材は、全体的に柔軟な層の1つの面に関連づけられて、バルブステーション内において、内壁と全体的に柔軟な層との間に配置されている。

【0057】

直前の局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は、全体的に柔軟な層と同じ材質で構成されている。

【0058】

前述の2つのいずれかの局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は、全体的に柔軟な層の成形された突起を有する。

【0059】

前述の3つのいずれかの局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は、全体的に弓型である。

【0060】

前述の4つのいずれかの局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は全体的にC型である。

【0061】

第8の局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材はバネを備える。

【0062】

第8の局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は発泡インサートを備える。

【0063】

前述の7つのいずれかの局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は、内壁と全体的に柔軟な層とに係合している。

【0064】

前述の8つのいずれかの局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、内壁は、偏向部材の1つを受容する流路を含む。

【0065】

前述の9つのいずれかの局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は、流体流通ポートの1つを部分的に囲んでいる。

【0066】

第8の局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は流体流通ポートの1つを囲む。

【0067】

別の局面に従えば、流体処理システムと使い捨て処理セットとの組合せが提供される。この組み合せは、流体処理力セットとバルブアクチュエータとを含む。流体処理力セットは、内壁と、少なくとも1つのバルブステーションと、複数の流体流通ポートと、シートとを含む。内壁は、表側と裏側とを規定し、少なくとも1つのバルブステーションは、内壁の裏側に関連づけられる。複数の流体流通ポートは、1つのバルブステーションに関連づけられる。シートは、第1と第2の面を有する全体的に柔軟な層と、1つの面に関連づけられる偏向部材とを含む。偏向部材は、バルブステーション内において、内壁と全体的に柔軟な層との間に配置される。

【0068】

直前の局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は、

10

20

30

40

50

全体的に柔軟な層と同じ材質で構成されている。

【0069】

前述の2つのいずれかの局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は、全体的に柔軟な層の成形された突起を備える。

【0070】

前述の3つのいずれかの局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は全体的に弓型である。

【0071】

前述の4つのいずれかの局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は全体的にC型である。

10

【0072】

第19の局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材はばねを備える。

【0073】

第19の局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は発泡インサートを備える。

【0074】

前述の7つのいずれかの局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は、ピストンが伸長位置と引込位置にある時、内壁と全体的に柔軟な層に係合する。

20

【0075】

前述の8つのいずれかの局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、内壁は、偏向部材の一端を受容する流路を含む。

【0076】

前述の9つのいずれかの局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は部分的に流体流通ポートの1つを囲む。

【0077】

第19の局面とともに使用されまたは組み合わされ得る他の開示に従えば、偏向部材は1つの流体流路ポートを囲んでいる。

【0078】

30

上に図示され説明された実施形態は、本主題の原則のいくつかの応用であると理解されるべきである。当業者によって、別個に開示またはここに特許請求された特徴の組み合せを含む、特許請求された主題の精神と範囲とから逸脱することなしに、多くの変形がされ得る。これらの理由によって、範囲は上述の説明に限定されず、特許請求の範囲に従い、特許請求の範囲がシート単独、シートと装置またはカセットとの組合せ、および/または、シートと装置とカセットとの組合せに向けられていると理解される。

【 図 1 】

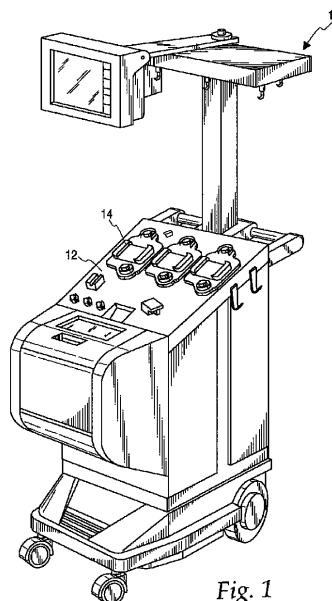


Fig. 1

【 図 2 】

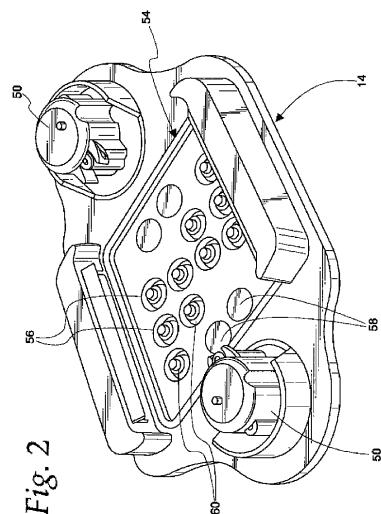


Fig. 2

【図3】

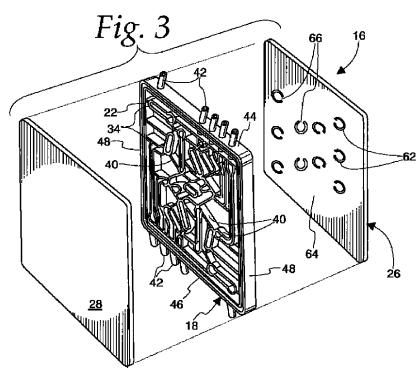


Fig. 3

【図4】

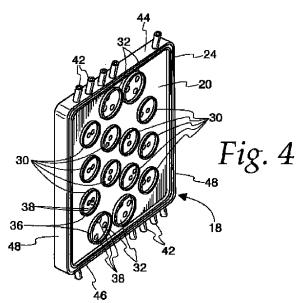


Fig. 4

【 図 5 】

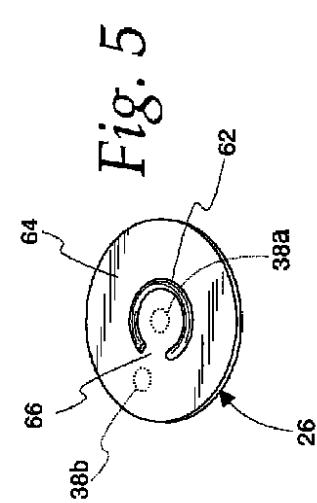
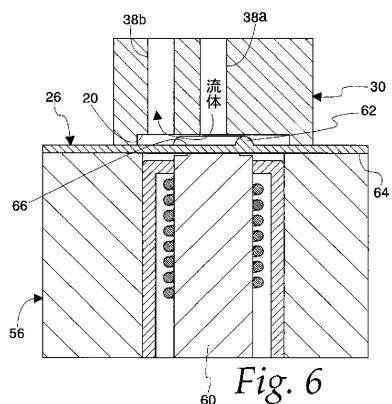
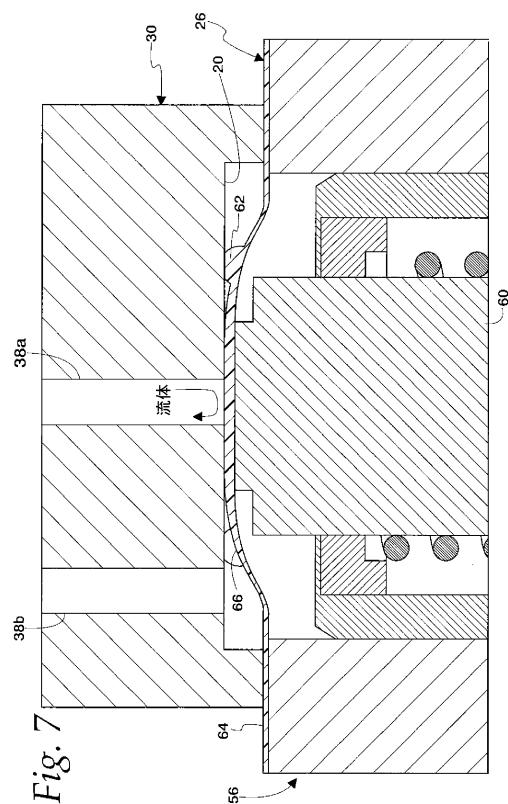


Fig. 5

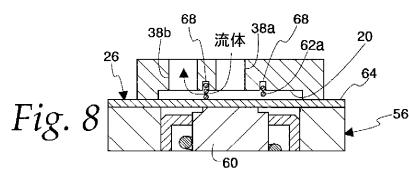
【図6】



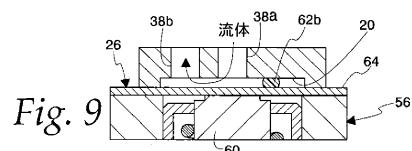
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 ピーパー , グレゴリー , ジー

アメリカ合衆国 6 0 0 4 7 、イリノイ、ウォークガン、シェリダンロード 2 4 4 5 エヌ

(72)発明者 チュン , テリー

アメリカ合衆国 6 0 0 4 7 、イリノイ、キルディヤ、ホワイトパインロード 2 2 3 1 3

(72)発明者 ロックウェル , ベンジャミン

アメリカ合衆国 6 0 0 4 4 、イリノイ、バッファローグローヴ、ニューマンコート 3 0 1

審査官 宮崎 敏長

(56)参考文献 特表 2 0 0 5 - 5 0 9 4 5 7 (JP , A)

特開 2 0 1 1 - 2 2 4 3 9 4 (JP , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 2 8 2 2 7 6 (US , A 1)

米国特許第 0 5 8 6 8 6 9 6 (US , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A 6 1 M	1 / 0 2	-	A 6 1 M	1 / 1 6
---------	---------	---	---------	---------

F 1 6 K	7 / 1 4	-	F 1 6 K	7 / 1 6
---------	---------	---	---------	---------