

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4813954号
(P4813954)

(45) 発行日 平成23年11月9日 (2011. 11. 9)

(24) 登録日 平成23年9月2日 (2011. 9. 2)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 N 35/08 (2006. 01)	GO 1 N 35/08 A
B 8 1 B 1/00 (2006. 01)	B 8 1 B 1/00
GO 1 N 37/00 (2006. 01)	GO 1 N 37/00 1 O 1
BO 1 J 19/00 (2006. 01)	BO 1 J 19/00 3 2 1

請求項の数 14 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-113802 (P2006-113802)	(73) 特許権者	503277020
(22) 出願日	平成18年4月17日 (2006. 4. 17)		ベーリンガー インゲルハイム マイクロ
(65) 公開番号	特開2006-300944 (P2006-300944A)		パーツ ゲゼルシャフト ミット ベシュ
(43) 公開日	平成18年11月2日 (2006. 11. 2)		レンクテル ハフツング
審査請求日	平成20年11月26日 (2008. 11. 26)		Boehringer Ingelhei
(31) 優先権主張番号	102005017653.4		m microParts GmbH
(32) 優先日	平成17年4月15日 (2005. 4. 15)		ドイツ連邦共和国 ドルトムント ハウエ
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		ルト 7
			Hauert 7, D-44227 Do
			rtmund, Germany
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体を操作する装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体 (2) を操作するための装置 (1) であって、

第 1 の通路区分 (3) と第 2 の通路区分 (4) とを有し、液体 (2) が第 1 の通路区分 (3) から第 2 の通路区分 (4) へ流れることができ、

前記第 1 の通路区分 (3) と前記第 2 の通路区分 (4) の間に、前記液体 (2) が前記第 1 の通路区分 (3) から前記第 2 の通路区分 (4) へ移動する前に前記液体 (2) を一時的に抑留するために形成された毛細管ストップ (9) を有し、

前記装置は、前記第 1 および第 2 の通路区分 (3, 4) をそれぞれ画定しかつ平らな面をもつプレート状の保持体区分 (5, 6) を有し、

前記第 1 および第 2 の通路区分 (3, 4) の主延在平面は、少なくとも基本的には、ある共通の平面 (E) に存在し、前記保持体区分 (5, 6) の前記平らな面は前記平面 (E) に対し平行に延びており、

前記第 1 および第 2 の通路区分 (3, 4) が、前記毛細管ストップ (9) を橋絡するか又は解消するために互いに相対的に運動可能及び / 又は端面側で互いに接触可能であり、

前記保持体区分 (5, 6) が、前記第 1 および第 2 の通路区分 (3, 4) の主延在平面に沿って互いに相対的に移動することができることを特徴とする、液体を操作する装置。

【請求項 2】

前記第 1 および第 2 の通路区分 (3, 4) が横断面で見て扁平に、方形に及び / 又は少なくとも開放側にて同じく構成されており及び / 又は前記通路区分 (3, 4) 又は保持体

10

20

区分（５，６）が有利には一貫して剛体として構成されている、請求項１記載の装置。

【請求項３】

前記第２の通路区分（４）が前記第１の通路区分（３）の延長又は継続通路区分を形成している、請求項１又は２記載の装置。

【請求項４】

前記第１および第２の通路区分（３，４）が、前記保持体区分（５，６）と、１つの共通の一貫したカバー（７）とから形成されている、請求項１から３までのいずれか１項記載の装置。

【請求項５】

前記装置が、前記保持体区分（５，６）の少なくとも一方を摺動可能に案内する案内装置（１０）を有している、請求項１から４までのいずれか１項記載の装置。

10

【請求項６】

前記毛細管ストップ（９）を橋絡するため又は解消するために、前記保持体区分（５，６）の側面又は側縁（１１，１２）が、有利には全長に亘って及び／又は前記保持体区分（５，６）が端面側で接触可能である、請求項１から５までのいずれか１項記載の装置。

【請求項７】

前記第１および第２の通路区分（３，４）が、前記液体（２）の流動方向又は該流動方向とは反対の方向に互いに相対的に移動可能である、請求項１から６までのいずれか１項記載の装置。

【請求項８】

20

前記第２の通路区分（４）にて、当該液体（２）に作用する毛細管力が、前記第１の通路区分（３）にて当該液体（２）に作用する毛細管力よりも大きい、請求項１から７までのいずれか１項記載の装置。

【請求項９】

前記毛細管ストップ（９）の直前に位置する前記第１の通路区分（３）の横断面が、前記毛細管ストップ（９）の直後に位置している前記第２の通路区分（４）の横断面に少なくともほぼ相応している、請求項１から８までのいずれか１項記載の装置。

【請求項１０】

前記毛細管ストップ（９）が、前記第１の通路区分（３）を制限する少なくとも一方の側又は面に亘って、特に全幅に亘って延在し及び／又は前記毛細管ストップ（９）が、当該液体（２）の流動方向に対して横に及び／又は前記第１又は第２の通路区分（３，４）の長手延在方向に対して横方向に延びている、請求項１から９までのいずれか１項記載の装置。

30

【請求項１１】

前記液体（２）が、側壁なしで前記通路区分（３，４）にて案内されている、請求項１から１０までのいずれか１項記載の装置。

【請求項１２】

第１の通路区分（３）から第２の通路区分（４）へ流れることができ、毛細管ストップ（９）で第１の通路区分（３）から第２の通路区分（４）へ移動する前に一時的に抑留される液体（２）を操作する方法において、

40

前記毛細管ストップ（９）を橋絡するため又は解消するために、平らな面をもつプレート状の保持体区分（５，６）で画定される前記第１および第２の通路区分（３，４）を、前記第１および第２の通路区分（３，４）の主延在平面の存在する共通平面（Ｅ）に沿って互いに相対的に移動させ、端面側で互いに接触可能であることを特徴とする、液体を操作するための方法。

【請求項１３】

複数の通路区分（３，４，１７）間に形成された前記毛細管ストップ（９）を橋絡又は解消するために前記複数の通路区分（３，４，１７）が選択的に相互に移動させられ、特に互いに接触させられる、請求項１２記載の方法。

【請求項１４】

50

複数の通路区分（３，４，１７）間に形成された毛細管ストップ（９）を橋絡又は解消するために複数の通路区分（３，４，１７）が同時に又は順次互いに相対的に移動させられ、特に互いに接触させられる、請求項１２または１３記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は請求項１もしくは請求項１５の上位概念に記載された液体を操作する装置及び方法に関する。

【０００２】

本発明はマイクロフルイドシステムもしくは装置を対象としている。以下の記述は毛細管力が作用し、特に機能にとって重要である装置に関連している。

【背景技術】

【０００３】

液体を時間的に制御して１個所から次の個所へ動かすためには例えばＥＰ１４４１１３１Ａ１号明細書に開示されているいわゆる毛細管ストップが公知である。この場合には液体は１つの通路内に又は１つの広い室内に毛細管力の飛躍的な上昇に基づき一時的に抑留される。例えば毛細管ストップは横方向に延びる、特にピット状の制御通路によって形成されていることができる。制御通路が制御液によって又は当該液体自体によって溢れさせられると、液体は毛細管ストップを克服することができる。この場合に重要であることは時間的及び／又は位置的な精度である。毛細管ストップの領域で通路横断面の先細りが行なわれていないと、全通路横断面に互って液体の時間的に規定されたスタートは達することがきわめて困難であるか又は全く達成することができない。より良い時間的な制御もしくは解像を得るために毛細管ストップが先細りさせられていると、当初広幅の液体フロントは狭められ、次いでしばしば再び拡幅させられる。この場合には拡散過程に基づき検査の場所解像は著しく損われる。別の問題は制御通路を迅速にかつ時間的に正確に制御して溢れさせることである。

【０００４】

ＥＰ１４１９８１８Ａ１号明細書によれば液体をいわゆる選択的な排気の助けを借りて時間的に制御し、特に時間的に抑留することが公知である。これは、溢れさせようとする通路における空気の前除けが中断されることで行なわれる。排気の開放は液体を先へ流す。この場合には装置的に費用がかかることが問題である。さらにこの場合には時間的及び／又は位置的な解像に関しては前述の制御通路を有する毛細管ストップの場合と同じ問題がある。

【０００５】

さらに液体を時間的に抑留しもしくは液体搬送をスタートさせるためには外部からのトリガ、例えば電氣的な及び／又は磁氣的な場、音波又は圧力波が公知である。この場合には装置的な費用、ひいてはコストが極めて高い。

【特許文献１】ＥＰ１４４１１３１Ａ１号明細書

【特許文献２】ＥＰ１４１９８１８Ａ１号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明の課題は特に幅の広い通路において液体の一時的な抑留を可能にする、液体を操作する装置と方法を制御することである。この場合、先への流れは特に直線的な液体フロントで、比較的になわずかな費用でかつ正確な時間的な制御で可能になるようにしたい。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

前記課題は請求項１の装置又は請求項１５の装置によって解決された。有利な実施例は従属請求項の対象である。

【０００８】

10

20

30

40

50

本発明の根本思想は、第 1 の通路区分と第 2 の通路区分との間の毛細管ストップを橋絡もしくは解消するために両方の通路区分を互いに相対的に移動させること、特に互いに接触させることにある。これは例えば両方の通路区分が互いに押し合わされることによって行なうことができる。

【 0 0 0 9 】

提案された解決策は大きい通路横断面の場合にも液体の一樣な始動、つまり第 1 の通路区分から第 2 の通路区分への液体フロント全体に互って一樣な移動を可能にする。液体は特に全通路横断面に互って同時に始動することができる。相応して時間的に正確な制御が可能である。さらに少なくともほぼ直線的な液体フロントと特に一樣で、層状の流れが有利には全通路横断面に互って、第 1 の通路区分から第 2 の通路区分へ継続して流れる場合にも維持され、したがって時間的な解像の他に良好な場所的な解像が可能になる。これはまさに分析にとって、すなわち特に液体の検査のためもしくは液体内に含有された分析対象物又は反応物質の検出のために望ましい。

10

【 0 0 1 0 】

本発明では通路区分、ひいてはそれから形成された通路は有利には比較的に大きな横断面を有している。特に通路区分は広幅であるかもしくは室状に構成されている。記述を簡易化するために以下の記述では通路もしくは通路区分だけについて述べることにする。

【 0 0 1 1 】

本発明のさらなる利点、特徴、特性及び構想は従属請求項と図面に基づく有利な実施例についての説明で開示してある。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

図面においては同じ部材又は同等の部材には同じ符号が付けられている。この場合には繰返えされるべき記述が省略されていても、相応するか又は比較できる特性及び利点は達成される。図 1 から図 1 2 までには種々の構想を明確にするためにかつ記述を容易にするために、提案された装置 1 は実寸では示されていない。

【 0 0 1 3 】

図 1 には概略的な縦断面図で、例えば化学的及び / 又は生物学的な検査、特に反応、抗体又はそれに類似したものによる分析を証明する検査のために液体 2、特に試液を操作するために提案された装置 1 の第 1 実施例が示されている。

30

【 0 0 1 4 】

装置 1 は第 1 の通路区分 3 と第 2 の通路区分 4 とを液体 2 のために有している。液体 2 は特に専ら毛細管力によって通路区分 3、4 に受容されかつ / 又は通路区分 3、4 により搬送される。しかし、その他の力、例えば圧力、遠心力又はそれに類似したものが作用することもできる。

【 0 0 1 5 】

図示の例では装置 1 は第 1 の保持体区分 5 と第 2 の保持体区分 6 並びに有利には対応配置されたカバー 7 を有している。カバー 7 は有利には一貫して構成され、例えばシート又はそれに類似したものによって形成されている。

40

【 0 0 1 6 】

第 1 の保持体区分 5 とカバー 7 との間には第 1 の通路区分 3 が形成されている。保持体区分 6 とカバー 7 との間には第 2 の通路区分 4 が形成されている。したがって通路区分 3、4 により形成された通路は有利には向き合って位置する、特にほぼ平らな 2 つの面もしくは平面だけで制限されているかもしくは形成され、特に側壁なしで構成されている。

【 0 0 1 7 】

特に通路区分 3、4 は、液体 2 が流動方向 S で少なくともほぼ層状に有利には平らで、保持体区分 5、6 により形成された平面上をかつ / 又は流動方向 S に対し横方向に延びる少なくともほぼ直線的な液体フロントで流れるように構成されている。

【 0 0 1 8 】

図示の実施例では装置 1 は、必要なマイクロ構造、特に保持体区分 5、6 を形成するた

50

めかつ／又は保持するために保持体 8 を有している。保持体 8 及び特に保持体区分 5 , 6 は有利にはほぼ平らにもしくはプレート状に構成され、場合によっては必要な切欠き、通路又はそれに類似したものを備えている。カバー 7 は図示の例では平らに、有利には少なくとも切欠きなしで構成されている。しかしこれは反対であってもよい。必要な場合には保持体 8 もカバー 7 も切欠かれかつ／又は所望の構造を形成するため及び場合によっては図示されていない化学製品、試薬、検査装置又はそれに類似したものを受容するために突起を伴って構成されていることができる。特に装置 1 はいわゆるマイクロチップ（マイクロ構造を備えたプラットフォーム）である。

【 0 0 1 9 】

図 2 はカバー 7 を除いて装置 1 を平面図で示している。図 3 は図 1 の I I I - I I I 線に沿った断面図で装置 1 を示している。

10

【 0 0 2 0 】

図 1 から図 3 までに図示した実施例ではカバー 7 と保持体 8 とは一体に構成されていない。むしろカバー 7 は載置されているかクランプ止めされるか接着されるか、溶接されるか又はその他の適した形式で保持体 8 に結合されている。これは製作を容易にする。しかし、図示されていない変化実施例によればカバー 7 と保持体 8 は一体に構成されていることもできる。この場合には少なくとも一方の保持体区分 5 , 6、特に両方の保持体区分 5 , 6 が一体の構成部分内へ横方向に押込まれる。この場合には装置 1 は第 1 及び／又は第 2 の保持体区分 5 , 6 を受容するために側方が開放されて構成されている。

【 0 0 2 1 】

20

通路区分 3 と 4 - 以後一部では単に「通路」とも呼ぶ - は有利には図 1 と 3 に示された液体 2 の流動方向 S に対して横方向に平らでかつ／又は方形の横断面を有している。通路の高さ - つまり通路を制限する有利には平行な面の間隔 - は、図示の例では $2000\text{ }\mu\text{m}$ 、有利には最高 $500\text{ }\mu\text{m}$ 、特にほぼ $50\sim200\text{ }\mu\text{m}$ である。通路の幅は有利には $100\sim5000\text{ }\mu\text{m}$ 、特にほぼ $200\sim4000\text{ }\mu\text{m}$ である。通路の高さは通路の幅よりも著しく、特に少なくともファクタ 10 又は 100 だけ小さい。通路の受容容積は有利には 1 ml よりも小さく、特に $100\text{ }\mu\text{l}$ よりも小さく、特に有利には最大 $10\text{ }\mu\text{l}$ である。

【 0 0 2 2 】

通路とその主延在平面 E は使用状態では有利にはほぼ水平に延在している。しかし、使用目的又は構造的な解決に応じて他の配向も可能である。特に通路を液体 2 で充填するか通路に液体 2 を受容すること及び／又は通路において液体 2 を搬送することは有利には 1 次的に毛細管力によって決定されるか行なわれる。

30

【 0 0 2 3 】

図示の実施例では通路区分 3 , 4 の主延在平面は図 1 に示したように少なくともほぼ共通の平面 E に位置している。

【 0 0 2 4 】

装置 1 は提案によれば液体 2 を一時的に抑留するための装置を有している。この装置は毛細管ストップ 9 によって形成されている。この毛細管ストップ 9 は液体が第 1 の通路区分 3 から第 2 の通路区分 4 へ移動する前に液体 2 を少なくとも一時的に抑留するために役立ち、有利には第 1 の通路区分 3 の端部にもしくは両方の通路区分 3 , 4 の間に配置されている。毛細管ストップ 9 は第 1 の通路区分 3 もしくは保持体区分 5 の、流動方向 S で下流側に位置する端部における相応にシャープな縁部及び／又はその他の特に飛躍的な横断面の拡大によって達成され、これによって毛細管力は液体が第 2 の通路区分 4 へ引続き流れることを許さない。特に毛細管ストップ 9 はピット状の切欠き又は両方の通路区分 3 , 4 もしくは保持体区分 5 , 6 との適当な間隔によって形成されている。

40

【 0 0 2 5 】

有利には毛細管ストップ 9 は通路を制限する少なくとも 1 つの扁平側の全幅に互って、有利には両方の保持体区分 5 , 6 の間を延びている。したがって毛細管ストップ 9 は有利には液体 2 の流動方向 S に対して横にかつ／又は第 1 又は第 2 の通路区分 3 , 4 の長手方向に対し横に延在している。

50

【 0 0 2 6 】

図 1 から図 3 までには両方の通路区分 3 と 4 との間に毛細管ストップ 9 が、特に両方の保持体区分 5 , 6 に間隔が与えられていることで形成されている状態で装置 1 が示されている。これによって第 1 の通路区分 3 もしくは第 1 の保持体区分 5 の上にある液体 2 は一時的に抑留される。

【 0 0 2 7 】

さらに本提案によれば、両方の通路区分 3 , 4 は毛細管ストップ 9 を橋絡するため又は解消するために互いに相対的に移動可能であり、特に互いに接触させられ得るようになっている。このためには、通路区分 3 , 4 及び特に保持体区分 5 , 6 は並進的にかつ / 又は回転的に互いに相対的に移動可能、有利には摺動可能、変形可能、旋回可能及び / 又は屈曲可能である。

10

【 0 0 2 8 】

図示の実施例では両方の保持体区分 5 , 6 は互いに相対的に移動可能に、特に図 1 と図 3 に示された案内装置 10 を用いて案内されている。案内装置 10 は少なくとも一方の保持体区分 5 又は 6 の摺動を許す。対応する保持体区分 5 , 6 又は両方の保持体区分 5 , 6 は例えば往復台形状に構成され、案内装置 10 の溝状の案内区分及び / 又は保持体 8 に形成された対応する案内区分に摺動可能に案内されている。

【 0 0 2 9 】

両方の通路区分 3 , 4 もしくは保持体区分 5 , 6 が互いに相対的に運動する方向は有利には液体 2 の流動方向 S 又は該流動方向 S とは反対の方向にかつ / 又は通路区分 3 , 4 もしくは保持体区分 5 , 6 の長手延在方向もしくはその主延在平面内を延びている。

20

【 0 0 3 0 】

両方の通路区分 3 , 4 もしくは保持体区分 5 , 6 は必要に応じてマニュアルで互いに相対的に移動可能で、特に互いに接触可能である。これは簡単でかつコスト的に好適な構造を可能にする。有利には装置 1 は図示されていない適宜な操作装置又はそれに類似したものを有している。

【 0 0 3 1 】

選択的に又は付加的に装置 1 は有利には図示されていない調節駆動装置又はその他の駆動装置、例えばモータ、電磁石、圧電式アクチュエータ又はそれに類似したものを、毛細管ストップ 9 を解消するため又は橋絡するために通路区分 3 , 4 もしくは保持体区分を互いに相対的に動かすため、特に互いに接触させるために有している。駆動装置は - 必要に応じて - 純機械的に又は電気的に又は電磁石式に、空気力式にかつ / 又は液圧式に働くことができる。

30

【 0 0 3 2 】

両方の保持体区分 5 , 6 は図示されていないばね又はその他の予負荷装置によって、意図しない保持体区分 5 , 6 の接合が阻止されるように互いに離反する方向へあらかじめ負荷されていることができる。例えばマニュアル操作するか又は適当な駆動装置 (図示せず) を働かした場合に前記予負荷力は克服され、通路区分 3 , 4 もしくは保持体区分 5 , 6 は所望された形式で押し合わされることができる。

【 0 0 3 3 】

40

図示の実施例では両方の保持体区分 5 , 6 は図示されていない押し合わされた状態で、その横面で又は少なくとも通路に向けた横縁 11 , 12 で互いに当接するので、この押し合わされた状態では、保持体区分 5 , 6 の両方の上側面もしくは扁平側から少なくともほぼ一貫した面が形成される。したがって毛細管ストップ 9 は全通路横断面に互って同時に解消もしくは橋絡され、液体 2 は第 1 の保持体区分 5 から形成された第 1 の通路区分 3 から第 2 の保持体区分 6 から形成された第 2 の通路区分 4 へ流れることができる。

【 0 0 3 4 】

すでに述べたように液体 2 の流動もしくは搬送は有利にはもっぱら毛細管力によって行なわれる。毛細管ストップ 9 が解消されているか又は橋絡された状態で、つまり、特に保持体区分 5 , 6 が押し合わされた状態で第 1 の通路区分 3 から第 2 の通路区分 4 へ液体 2

50

が、所望された形態で移動することを達成するためには、第2の通路区分4にて液体2に作用する毛細管力は第1通路区分3におけるよりも大きいと有利である。この比較的至高毛細管力は第2の保持体区分6の適当な調整によって達成される。それは、例えば適当なコーディング、カバー7に対する間隔の減少及び/又は-図示実施例が示すように-第2の保持体区分6の上の適当なマイクロ構造13、特に隆起部又はそれに類似したものであることができる。例えば第2の通路区分4もしくは保持体区分6に向かって毛細管力の所望の上昇を達成するためには第1の保持体区分5とは異って第2の保持体区分6の上により大きいが増大する密度のマイクロ構造を配置することができる。

【0035】

第2の通路区分4は図示の実施例では第1の通路区分3の延長を成している。特に通路区分3, 4はほぼ一貫した、特に直線的な、有利にはほぼコンスタントな横断面を有する通路を形成する。有利には第1の通路区分3の横断面は毛細管ストップ9の直前で、第2の通路区分の、毛細管ストップ9の直後の横断面に少なくともほぼ相当している。

【0036】

図示の実施例では、通路区分3, 4によって形成された通路は有利にはほぼ一定の横断面を有している。しかしながら図示されていない変化実施例によれば、通路横断面を毛細管ストップ9の領域で狭ばめることも可能である。この横断面の狭窄によって液体流の様な搾りとこれに続く液体流の拡散とが達成される。

【0037】

装置1は有利には液体2が側部にて流動方向Sに先行することを阻止しかつ/又はできるだけ彎曲度が小さいか又は直線的な流動フロントを生ぜしめるか又は均一なもしくは層状の流れを生ぜしめる手段を有している。通路区分3, 4には側部にて、特に保持体8における溝もしくはピット状の切欠き14によって形成された液体ストップが接続している。側部におけるこの液体2のための液体ストップは毛細管力によっては克服できない流動阻止手段を成しているので、液体2は壁側なしで通路区分3, 4の開放した長手方向側面に沿って案内される。

【0038】

液体ストップを形成する切欠き14は有利にはシャープなエッジを成して通路区分3, 4に接続し、特に保持体8に形成されており、図1と図3では通路の側方の投影輪郭に関し、ほぼ下に向かってしか形成されていない。しかし前記切欠き14は選択的に通路の側方の投影輪郭を上方へ又は両方向へ、つまり上方と下方へ延びることもできる。

【0039】

有利には横断面が方形である切欠き14に、前記の如き横断面の拡大、特に段状もしくは突然の横断面の拡大が毛細管ストップ9の場合同様与えられると、液体2のための前記液体ストップが通路から切欠き14への移行部に向かって形成されるように毛細管力が低減させられる。特に切欠き14の高さは少なくとも通路の高さの2倍の大きさである。

【0040】

切欠き14とこれによって形成された液体ストップは図示の実施例では有利には通路の長手方向側面に沿って、特に通路区分3, 4もしくは保持体区分5, 6を4方から取囲んで延在している。

【0041】

通路における液体2の側壁のない相応する案内は、図4aと4bとに示された当該装置1の第2実施例でも側方の切欠き14もしくは側方の液体ストップによって可能である。

【0042】

第2実施例では液体2は底もしくは扁平側だけで-すなわち第1の保持体区分5又は両方の保持体区分5, 6で-案内されている。すなわち液体2はカバー7によって形成された向き合った扁平側には接触していない。その代りに図示の実施例では所望の間隔を得るためにはカバー7は相応により高く配置されるか又は場合によっては切欠かれている。図4aは当該装置1をまだ分離されている通路区分3と4と共に示しており、図4bは押し合わされた通路区分3と4と共に示している。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

第 2 実施例では液体 2 は押し合わされた状態で、 - つまり通路区分 3 , 4 が接続された状態で - 図 4 b に示すように少なくともほぼ均一に通路区分 3 , 4 に分配される。これは特に、通路の全長に互って少なくともほぼ等しい毛細管力が作用し、カバー 7 と保持体区分 5 , 6 との間で同時的な案内が行なわれないと達成される。

【 0 0 4 4 】

液体 2 によって形成された液体膜の厚さは特に濡れ特性と供給された、特に調量された液体 2 の量とに関連する。有利には液体膜に関しては通路のための第 1 実施例の場合に説明した適当な寸法が当嵌まる。

【 0 0 4 5 】

その他の点では図 4 に示した第 2 実施例はほぼ第 1 実施例に相応して構成され、したがって相応する利点、構想及び特性が得られる。

【 0 0 4 6 】

図 5 には提案された装置の第 3 実施例が示されている。有利には反応領域 1 5 と集合領域 1 6 とが第 2 の通路区分 4 もしくは第 2 の保持体区分 6 の上に形成されている。このようにして第 1 の通路区分 3 と一緒に例えばスリーチャンバシステムが形成されることができこのスリーチャンバシステムは必要な形式でいわゆるイムノアセイ (Immun o A s s a y) の機能を有することができる。このためには第 1 の保持体区分 5 は有利には遊離可能は試薬を備えているか該試薬で被覆されていることができる。この試薬は第 1 期で液体 2 が供給されたあとで第 1 の保持体区分 5 から遊離させられるか又は液体と反応する。

【 0 0 4 7 】

第 2 期で、特に所定の時間が経過したあとで、両方の通路区分 3 , 4 もしくは保持体区分 5 , 6 は押し合わされる (この状態は図 5 に示されている) ので液体 2 は反応領域 1 5 へ、ついには集合領域 1 6 へ流れ、特にそこに集合することができる。反応領域 1 5 においては液体 2 もしくは該液体 2 内に含まれた試薬及び / 又はその中に含まれた検体 - 特に試薬、有利には抗体と検体とから形成された複合体 - が反応し、特に立証するために固定化された抗体又はそれに類似したものに結合することができる。次いで検出が例えば光学的に反応領域 1 5 にて行なわれることができる。

【 0 0 4 8 】

先に述べた経過では、特に液体 2 の検体の質的な又は量的な証明では、液体 2 は少なくともほぼ完全に第 1 の通路区分 3 から - 特に所定の反応時間の経過後 - 第 1 の通路区分 3 に接続した反応領域 1 5 に、次いで集合領域 1 6 に、規定された反応を可能にするために流れる。この場合には液体 2 は通路区分 3 から第 2 の通路区分 4 の端部までブロック状に移動する。この種の移動は特に相当に上昇する毛細管力 - 有利には保持体区分 5 , 6 の上側面のテクスチャードもしくはマイクロ構造化及び / 又は被覆による - によって達成されることができる。

【 0 0 4 9 】

別の選択可能な実施例によれば毛細管ストップ 9 の橋絡又は解消は液体 2 の反応もしくは検査を開始するにあたって使用される。したがって時間的に問題のある反応又は検査の場合には液体 2 は試料として当初通路区分 3 に - 特に図示されていない充填開口又はそれに類似したものを介して又は場合によっては保持体区分 5 を保持体 8 に導入することで供給されかつ所定の時間に互って貯留されるかもしくは搬送される。両方の保持体区分 5 , 6 を押し合わせてはじめて毛細管ストラップ 9 は橋絡されるかもしくは解消される。次いで液体 2 は第 2 の通路区分 4 へ移動し、タイムクリティカルな反応もしくは検査が開始される。

【 0 0 5 0 】

次いで既に先きに述べた反応プロセスの場合には個々のプロセス段階は順次第 2 の通路区分 4 にて経過する。このためには先きに述べた、有利には遊離可能な試薬は第 1 の通路区分 3 ではなくもしくは第 1 の保持体区分 5 ではなく、有利には第 2 の通路区分 4 もしく

10

20

30

40

50

は保持体区分 6 の始端に、特に図 5 に個別には示されていない遊離領域に配置されている。

【 0 0 5 1 】

しかしながら記述した反応経過又はその他の経過は - 時間的に規定されて - 、複数の区分が順次 - 反応に所望される進行に応じて - 当該区分の間に配置された毛細管ストップ 9 を解消して又は橋絡するために互いに接触させられることで制御される。この根本的な可能性は別の実施例の以下の説明に記載されている。

【 0 0 5 2 】

図 6 a から図 6 c までにはきわめて概略的な平面図で、提案された装置 1 の第 4 実施例がカバー 7 なしで示されている。この実施例では第 2 実施例で既に先きに記述したのと同じ反応もしくは反応経過が実現可能である。付加的に当該装置 1 は少なくとも 1 つの別の通路区分 1 7 を有している。この通路区分 1 7 は少なくとも 1 つの別の保持体区分 1 8 によって形成されている。別の通路区分 1 7 もしくは保持体区分 1 8 - 以後単に別の区分 1 7 / 1 8 と呼ぶ - は例えば、液体 2 が第 1 の通路区分 3 もしくは保持体区分 5 から第 2 の通路区分 4 もしくは保持体区分 6 へ移動したあとで別の液体、特に洗浄液を供給することを可能にする。この場合には別の保持体区分 1 8 が別の液体で第 1 又は第 2 の通路区分 3 , 4 もしくは保持体区分 5 , 6 と接触させられる。図 6 a はまだ互いに押し離された保持体区分 5 , 6 , 1 8 を示している。図 6 b は第 1 の保持体区分 5 が既に第 2 の保持体区分 6 に向かって動かされかつこれと接触させられている。図 6 c は別の保持体区分 1 8 が図示の実施例では第 1 の保持体区分 5 と接触させられ、洗浄液又はそれに類似したものが供給されて特に洗浄ステップが実施される段階を示している。このようにして反応領域 1 5 における反応は特に正確に再び続行されることができる。

【 0 0 5 3 】

図 7 a から図 7 c までには概略的な平面図で提案された装置 1 の第 5 実施例が示されている。両方の第 1 と第 2 の通路区分 3 , 4 もしくは保持体区分 5 , 6 に加えて、この場合には複数の別の区分 1 7 / 1 8 が設けられている。この区分 1 7 / 1 8 は必要に応じて順次かつ / 又は同時にかつ / 又は選択的に互いに相対的に移動させられ、特に互いに接触させられ、液体 2 又は場合によっては複数の液体が個々の区分 3 , 4 , 1 7 もしくは 5 , 6 , 1 8 の間に発生している毛細管ストップ 9 を解消するかもしくは橋絡することにより所望の形式で操作しかつ所望の反応を実施させるかもしくは検査を可能にさせることができる。

【 0 0 5 4 】

図 7 a にはまだ分離した通路区分 3 , 4 , 1 7 もしくは保持体区分 5 , 6 , 1 8 が示されている。この場合、矢印は、第 1 の通路区分 3 もしくは保持体区分 5 が隣接した、この場合には第 2 の通路区分 4 もしくは保持体区分 6 と移動により接触させられることを示している。次いで液体 2 は相応して第 1 の通路区分 3 から第 2 の通路区分 4 へ流れることができる。

【 0 0 5 5 】

図 7 b には、第 1 の通路区分 3 と第 2 の通路区分 4 とがもしくは第 1 の保持体区分 5 と第 2 の保持体区分 6 とが既に接触している状態を示している。矢印は第 2 の別の区分 1 7 もしくは 1 8 が第 2 の通路区分 4 もしくは保持体区分 6 と有利には反対側から、かつ同時に接触するために当該第 2 の別の区分 1 7 もしくは 1 6 が移動することを示している。この場合には相応して液体 2 は両方の別の通路区分 1 7 もしくは保持体区分 1 8 に搬送されることもしくは分配されることが可能である。

【 0 0 5 6 】

しかし両方の別の区分 1 7 / 1 8 は必要な形式で、異なる機能を引き受けることもできる。例えば別の保持区分 1 8 は別の液体、例えば洗浄液を供給するために用いることもできる。この場合に有利な形式で反対側に接触させられた別の保持体区分 1 8 は例えば別の液体によって押し除けられかつ特に洗い出される液体 2 を第 2 の通路区分 4 もしくは保持体区分 6 から受容するために役立つ。

【 0 0 5 7 】

しかしながら、図 7 b に示された両方の別の保持体区分 1 8 をただ選択的に - 先きの反応ステップの終了後に又は反応経過を選択的に変化させるために - 第 2 の通路区分 4 もしくは保持体区分 6 と接触させることができる。

【 0 0 5 8 】

図 7 c によれば別の保持体区分 1 8 が第 2 の通路区分 4 もしくは保持体区分 6 と接触し、液体 2 がこの別の保持体区分 1 8 もしくはそれにより形成された別の通路区分 1 7 に流入した状態が示されている。図示の実施例では液体 2 は完全に流出している。しかしこれは特に作用する毛細管力に関連している。例えば液体 2 は複数の区分 3 , 4 , 1 7 もしくは 5 , 6 , 1 8 に分配されることができる。両方の矢印は他の区分 1 7 / 1 8 との付加的な組合わせの可能性を示している。この場合には図 7 b による組合わせに対する上記説明に相応することが当嵌まる。

10

【 0 0 5 9 】

図 8 には概略的な平面図で提案された装置 1 の第 6 実施例がカバー 7 なしで示されている。この実施例は有利には少なくとももほぼ、第 3 実施例に相当している。この場合、2 つの第 2 の通路区分 4 もしくは保持体区分 6 は平行に配置されておりかつ並列的に液体 2 で負荷されることができる。特に 2 つの並列にもしくは互いに無関係に経過する反応を同時に開始させることができる。このためには液体 2 を有する第 1 の通路区分 3 もしくは保持体区分 5 と両方の第 2 の通路区分 4 もしくは保持体区分 6 とが互いに相対的に移動可能で、互いに接触させることができる。図示の実施例ではこれは、第 1 の保持体区分 5 が第 2 の保持体区分 6 に向かって移動可能、特に摺動可能であることで行なわれる。

20

【 0 0 6 0 】

図 8 に示された配置では第 1 の通路区分 3 もしくは保持体区分 5 は対応配置された第 2 の通路区分 4 もしくは保持体区分 6 に対しずらされてかつ / 又は中心的に配置され、第 1 の保持体区分 5 が矢印で示したように同時に両方の第 2 の保持体区分 6 と接触させられ、両方の第 2 の保持体区分 6 に対して液体 2 が同時に流れることが可能になっている。

【 0 0 6 1 】

必要な形式で図示されていない実施例によれば第 1 の保持体区分 5 は相応に大きい幅を有しかつ / 又は第 2 の保持体区分 6 が減じられた幅を有し、第 1 の保持体区分 5 が両方の第 2 の保持体区分 6 に接触した場合にその間に存在する毛細管ストップ 9 がそれぞれ有利には少なくとももほぼ両方の第 2 の保持体区分 6 の全幅に互って解消もしくは橋絡されることができる。この結果、第 2 の保持体区分 6 により規定された第 2 の通路区分 4 は全通路横断面に互ってできるだけ一様に、特に流動方向 S に対し少なくとももほぼ垂直に延びる液体フロントで、充たされることが可能になる。

30

【 0 0 6 2 】

図 9 と図 1 0 とには提案された装置の第 7 実施例がきわめて概略的な横断面で示されている。該断面図は第 1 と第 2 の保持体区分 5 , 6 しか示していない。図 9 には間隔が与えられている状態が示されている。したがって第 1 の保持体区分 5 と第 2 の保持体区分 6 との間にはまだ橋絡されていないかもしくは解消されていない毛細管ストップが示されている。先に説明した実施例とは異って第 7 実施例の場合の両方の保持体区分 5 , 6 は結合区分 1 9 によって互いに結合されている。結合区分 1 9 は有利にはフレキシブルにもしくは弾性的に変形でかつ / 又はウェブ状に構成されている。必要な形式で保持区分 5 , 6 と結合区分 1 9 は一体に構成される。

40

【 0 0 6 3 】

相対的な運動、特に押し合わせで、結合区分 1 9 は、両方の保持体区分 5 , 6 が少なくともその横面もしくは横縁 1 1 , 1 2 の領域で図 1 0 に示されているように毛細管ストップを解消するためもしくは橋絡するために接触するように変形する。この結果、液体 2 は図 1 0 に示すように妨げられずに第 1 の保持体区分 5 から第 2 の保持体区分 6 へ移動するもしくは図示されていない通路内を搬送されることができる。

【 0 0 6 4 】

50

有利には弾性的な結合区分 19 は、両方の保持体区分 5, 6 が製造に際してかつ例えば既に充填された液体と共に貯蔵しかつ / 又は運搬する場合に意図されないのに互いに相対的に移動できず、毛細管ストップの不都合な解消もしくは橋絡が阻止されるという利点をもたらす。

【0065】

図 11 と図 12 とには提案された装置 1 の第 8 実施例がカバー 7 なしで概略的に示されている。この場合には両方の保持体区分 5, 6 は毛細管ストップ 9 を解消するか少なくとも橋絡するために互いに相対的に回転もしくは旋回可能であるので、液体 2 は第 1 の保持体区分 5 から第 2 の保持体区分 6 へ流れることができる。図 11 は旋回開放された状態を示しており、したがって液体 2 は一時的に抑留されている。図 12 は旋回閉鎖状態を示している。したがって毛細管ストップ 9 は解消されている。この場合には液体 2 は第 2 の保持体区分 5 から既に第 2 の保持体区分 6 に移動している。

10

【0066】

毛細管ストップ 9 を解消するか橋絡するためにはその他の回転運動及び回転運動と並進運動との組み合わせが可能である。例えば装置 1 もしくは保持体を少なくともほぼ主延在平面 E 内に位置する、流動方向 S に対し横方向に延びる軸を中心として屈曲させるか又は曲げ、これにより隣接する通路区分もしくは保持体区分を互いに接近移動させ、その間に配置された毛細管ストップを橋絡するか又は完全に解消し、形成された通路内を液体が先きへ搬送することができる。

【0067】

20

記述した構成の個々の構想と構造的な解決は互いに任意に組み合わせることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図 1】提案された装置の第 1 実施例の概略的な縦断面図。

【図 2】図 1 の装置をカバーなしで示した概略的な平面図。

【図 3】図 1 の I I I - I I I 線に沿った断面図。

【図 4】提案された装置の第 2 実施例の概略的な縦断面図であって、(a) は通路区分が離れている状態でかつ (b) は通路区分が押し合わされた状態で示した図。

【図 5】提案された装置の第 3 実施例を通路区分が押し合わされた状態で示した概略的な縦断面図。

30

【図 6】提案された装置の第 4 実施例の概略的な平面図。

【図 7】提案された装置の第 5 実施例の概略的な平面図。

【図 8】提案された装置の第 6 実施例の概略的な平面図。

【図 9】提案された装置の第 7 実施例の 1 部分の概略的な縦断面図。

【図 10】図 9 に示された装置を、通路区分が押し合わされた状態で示した縦断面図。

【図 11】提案された装置の第 8 実施例の 1 部分を通路区分が開放旋回させられた状態で示した概略的な平面図。

【図 12】図 1 に示した装置を通路区分が閉鎖旋回させられた状態で示した概略的な平面図

【符号の説明】

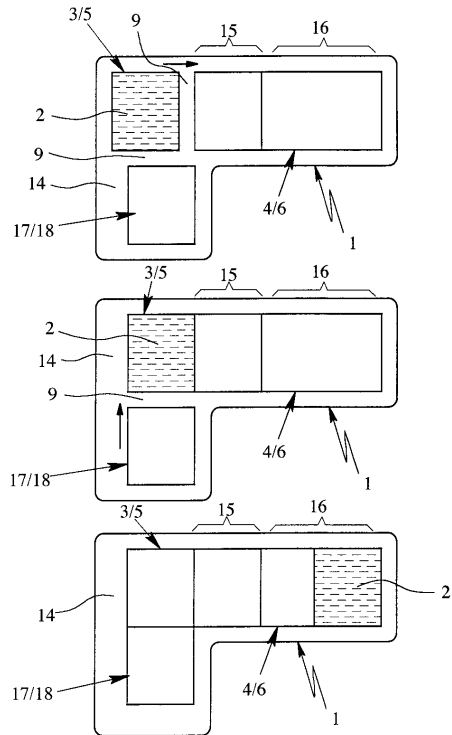
40

【0069】

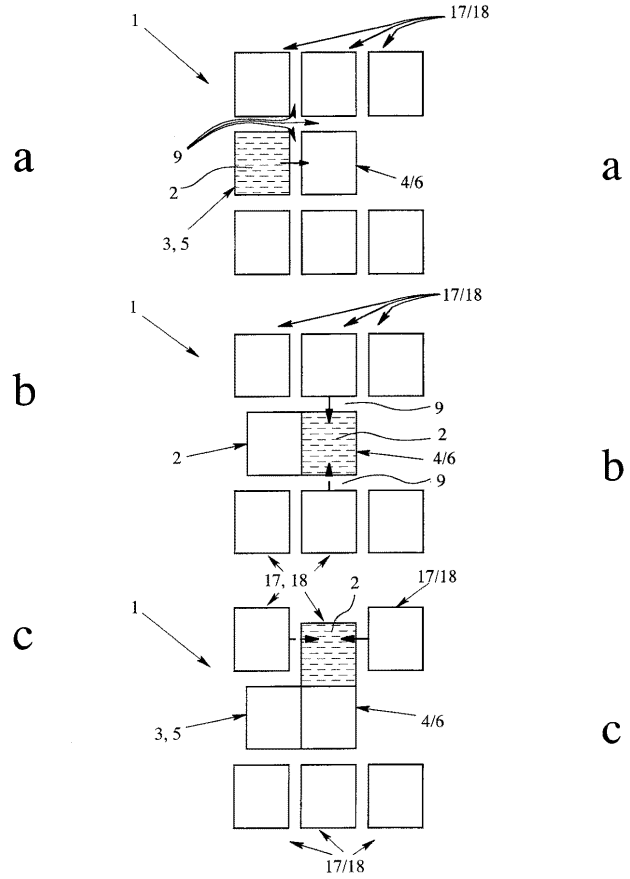
- 1 当該装置
- 2 液体
- 3 通路区分
- 4 通路区分
- 5 保持体区分
- 6 保持体区分
- 7 カバー
- 8 保持体
- 9 毛細管ストップ

50

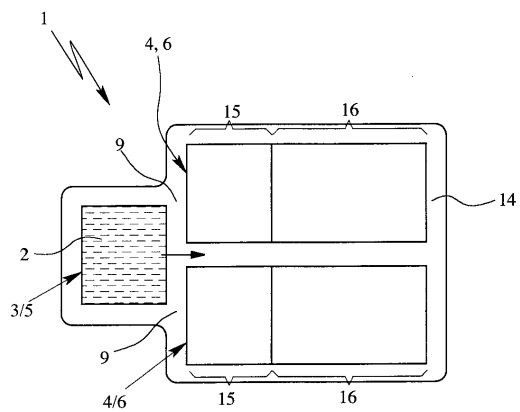
【図 6】



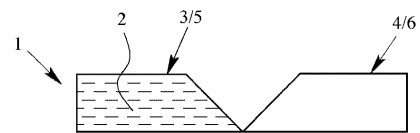
【図 7】



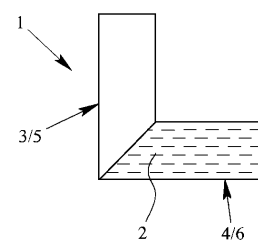
【図 8】



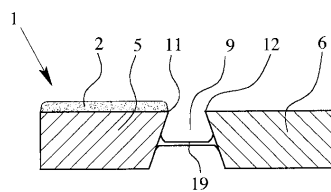
【図 11】



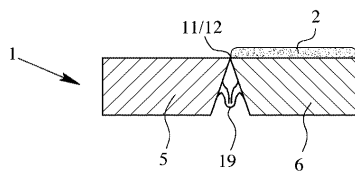
【図 12】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(72)発明者 トーマス ヴィルムス

ドイツ連邦共和国 カストロップ - ラウケセル ベルクシュトラッセ 2

(72)発明者 ゲルト ブランケンシュタイン

ドイツ連邦共和国 ドルトムント アム クナッペンベルク 79

審査官 山村 祥子

(56)参考文献 特開平03 - 505261 (JP, A)

国際公開第2004 / 007078 (WO, A1)

米国特許第04902629 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35 / 08

B81B 1 / 00

G01N 37 / 00

B01J 19 / 00