



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.10.2006 Patentblatt 2006/43

(51) Int Cl.:
B01L 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06007697.3**

(22) Anmeldetag: 12.04.2006

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
 HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
 SK TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:

- **Willms, Thomas**
44575 Castrop-Rauxel (DE)
- **Blankenstein, Gert, Dr.**
44139 Dortmund (DE)

(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert**
Patentanwälte
Postfach 10 13 54
45013 Essen (DE)

(30) Priorität: 15.04.2005 DE 102005017653

(71) Anmelder: **Boehringer Ingelheim microParts GmbH**
44227 Dortmund (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Manipulation einer Flüssigkeit**

(57) Es werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Manipulation einer Flüssigkeit vorgeschlagen, wobei die Flüssigkeit von einem ersten Kanalabschnitt in einen zweiten Kanalabschnitt strömen kann und mittels eines Kapillarstops vor einem Übertritt vom ersten Kanalab-

schnitt in den zweiten Kanalabschnitt temporär angehalten wird. Eine zeitlich genaue Steuerung wird auf einfache Weise dadurch ermöglicht, daß die beiden Kanalabschnitte zur Überbrückung oder Aufhebung des Kapillarstops relativ zueinander bewegt, insbesondere in Anlage gebracht werden.

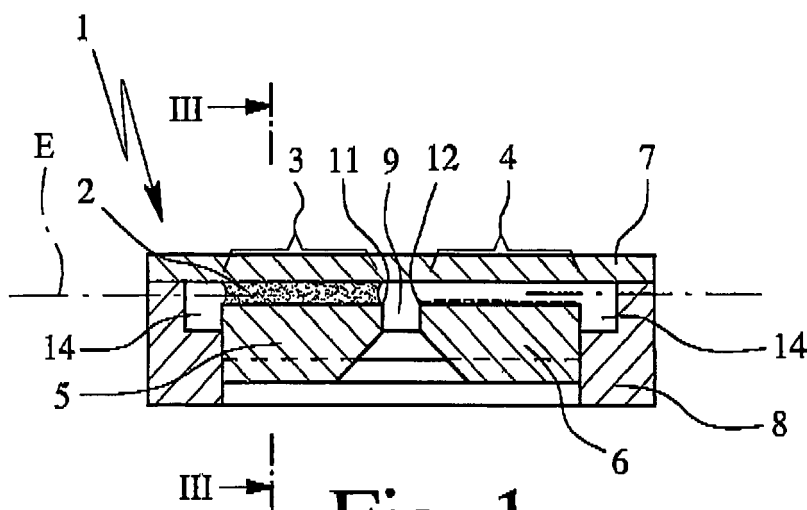


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Manipulation einer Flüssigkeit gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 15.

[0002] Die vorliegende Erfindung befaßt sich mit mikrofluidischen Systemen bzw. Vorrichtungen. Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf Vorrichtungen, bei denen Kapillarkräfte wirken und insbesondere für die Funktion entscheidend sind.

[0003] Um Flüssigkeiten zeitlich gesteuert von einem Ort zu einem nächsten zu bewegen, sind sogenannte Kapillarstops bekannt, beispielsweise wie in der EP 1 441 131 A1 offenbart. Hierbei wird die Flüssigkeit in einem Kanal oder in einer breiten Kammer aufgrund einer sprungartigen Erhöhung der Kapillarkraft temporär angehalten. Beispielsweise kann der Kapillarstop durch einen quer verlaufenden, insbesondere grabenartigen Steuerkanal gebildet sein. Wenn der Steuerkanal geflutet wird, beispielsweise durch eine Steuerflüssigkeit oder durch die Flüssigkeit selbst, kann die Flüssigkeit den Kapillarstop überwinden. Kritisch ist hierbei die zeitliche und/oder örtliche Genauigkeit. Wenn keine Verjüngung des Kanalquerschnitts im Bereich des Kapillarstops erfolgt, ist ein zeitlich definiertes Starten der Flüssigkeit über den gesamten Kanalquerschnitt nur sehr schwierig oder gar nicht zu erreichen. Wenn der Kanal im Bereich des Kapillarstops verjüngt ist, um eine bessere zeitliche Steuerung bzw. Auflösung zu erhalten, wird die zuvor breitere Flüssigkeitsfront verengt und anschließend oftmals wieder aufgeweitet, wobei aufgrund von Diffusionsvorgängen die Ortsauflösung der Untersuchung wesentlich beeinträchtigt werden kann. Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, den Steuerkanal schnell und zeitlich genau gesteuert zu fluten.

[0004] Aus der EP 1 419 818 A1 ist es bekannt, eine Flüssigkeit mit Hilfe der sogenannten selektiven Entlüftung zeitlich zu steuern, insbesondere temporär anzuhalten. Dies erfolgt, indem die Luftverdrängung in dem zu flutenden Kanal unterbunden wird. Ein Öffnen der Entlüftung läßt die Flüssigkeit weiter laufen. Problematisch ist hier der apparative Aufwand. Des weiteren ergeben sich hierbei die gleichen Probleme hinsichtlich der zeitlichen und/oder örtlichen Auflösung wie beim vorgenannten Kapillarstop mit einem Steuerkanal.

[0005] Darüber hinaus sind auch externe Trigger, wie elektrische und/oder magnetische Felder, Schallwellen oder Druckwellen bekannt, um eine Flüssigkeit temporär anzuhalten bzw. den Flüssigkeitstransport zu starten. Hierbei sind der apparative Aufwand und damit die Kosten sehr hoch.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Manipulation einer Flüssigkeit anzugeben, die ein teziporäres Anhalten der Flüssigkeit in einem insbesondere breiten Kanal ermöglichen, wobei ein Weiterströmen mit insbesondere gerader Flüssigkeitsfront bei vergleichsweise geringem Aufwand und genauer zeitlicher Steuerung er-

möglicht wird.

[0007] Die obige Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder ein Verfahren gemäß Anspruch 15 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Eine grundlegende Idee der vorliegenden Erfindung liegt darin, einen Kapillarstop zwischen einem ersten Kanalabschnitt und einem zweiten Kanalabschnitt dadurch zu überbrücken bzw. aufzuheben, daß die beiden Kanalabschnitte relativ zueinander bewegt, insbesondere miteinander in Kontakt gebracht werden. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß die beiden Kanalabschnitte zusammengeschoben werden.

[0009] Die vorschlagsgemäße Lösung ermöglicht gerade auch bei großen Kanalquerschnitten ein gleichmäßiges Starten der Flüssigkeit, also einen über die gesamte Flüssigkeitsfront gleichmäßigen Übertritt der Flüssigkeit vom ersten Kanalabschnitt in den zweiten Kanalabschnitt. Die Flüssigkeit kann insbesondere über den gesamten Kanalquerschnitt gleichzeitig starten, Entsprechend ist eine zeitlich genaue Steuerung möglich. Des weiteren können eine zumindest im wesentlichen geradlinige Flüssigkeitsfront und insbesondere eine gleichmäßige, laminare Strömung vorzugsweise über den gesamten Kanalquerschnitt auch beim Weiterströmen vom ersten Kanalabschnitt in den zweiten Kanalabschnitt beibehalten werden, so daß neben einer zeitlichen Auflösung auch eine gute örtliche Auflösung ermöglicht wird. Dies ist gerade für Analysen - also insbesondere bei der Untersuchung der Flüssigkeit bzw. zur Detektion darin enthaltender Analyte oder Reaktionsstoffe - wünschenswert.

[0010] Bei der vorliegenden Erfindung weisen die Kanalabschnitte und damit der davon gebildete Kanal vorzugsweise einen relativ großen Querschnitt auf. Insbesondere sind diese breit bzw. kammerartig ausgebildet. Zur Vereinfachung der Beschreibung wird nachfolgend oft nur von dem Kanal bzw. den Kanalabschnitten gesprochen.

[0011] Weitere Vorteile, Merkmale, Eigenschaften und Aspekte der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen anhand der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2 eine schematische Draufsicht der Vorrichtung gemäß Fig. 1 ohne Abdeckung;

Fig. 3 einen Schnitt der Vorrichtung entlang Linie III-III gemäß Fig. 1;

Fig. 4 schematische Längsschnitte einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform mit getrennten Kanalab-

- schnitten und zusammengeschobenen Kanalabschnitten;
- Fig. 5 einen schematischen Längsschnitt einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform mit zusammengeschobenen Kanalabschnitten;
- Fig. 6 schematische Draufsichten einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform;
- Fig. 7 schematische Draufsichten einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer fünften Ausführungsform;
- Fig. 8 eine schematische Draufsicht einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer sechsten Ausführungsform;
- Fig. 9 einen schematischen Längsschnitt eines Teils einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer siebten Ausführungsform mit getrennten Kanalabschnitten;
- Fig. 10 eine zu Fig. 9 korrespondierende Darstellung der Vorrichtung mit zusammengeschobenen Kanalabschnitten;
- Fig. 11 eine schematische Draufsicht eines Teils einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer achten Ausführungsform mit getrennten Kanalabschnitten; und
- Fig. 12 eine zu Fig. 11 korrespondierende Darstellung der Vorrichtung mit zusammengeklappten Kanalabschnitten.

[0012] In den Figuren werden für gleiche oder ähnliche Teile dieselben Bezugszeichen verwendet, wobei entsprechende oder vergleichbare Eigenschaften und Vorteile erreicht werden, auch wenn eine wiederholte Beschreibung weggelassen ist. Die Fig. 1 bis 12 zeigen vorschlagsgemäße Vorrichtungen 1 in nicht maßstabsgetreuen Darstellungen zur Verdeutlichung verschiedener Aspekte und Erleichterung der Beschreibung.

[0013] Fig. 1 zeigt in einem schematischen Längsschnitt eine erste Ausführungsform einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung 1 zur Manipulation einer Flüssigkeit 2, insbesondere einer Probenflüssigkeit, beispielsweise für chemische und/oder biologische Untersuchungen, insbesondere zum Nachweis eines Analyten durch ein Reagenz, einen Antikörper oder dgl.

[0014] Die Vorrichtung 1 weist einen ersten Kanalabschnitt 3 und einen zweiten Kanalabschnitt 4 für die Flüssigkeit 2 auf. Die Flüssigkeit 2 wird insbesondere ausschließlich durch Kapillarkräfte von den Kanalabschnitten 3, 4 aufgenommen und/oder gefördert. Jedoch kön-

nen auch sonstige Kräfte, wie Druckkräfte, Zentrifugalkräfte oder dgl., wirken.

[0015] Beim Darstellungsbeispiel weist die Vorrichtung 1 einen ersten Trägerabschnitt 5 und einen zweiten Trägerabschnitt 6 sowie vorzugsweise eine zugeordnete Abdeckung 7 auf. Die Abdeckung 7 ist vorzugsweise durchgehend ausgebildet und beispielsweise durch Folie oder dgl. gebildet.

[0016] Zwischen dem ersten Trägerabschnitt 5 und der Abdeckung 7 ist der erste Kanalabschnitt 3 gebildet. Zwischen dem zweiten Trägerabschnitt 6 und der Abdeckung 7 ist der zweite Kanalabschnitt 4 gebildet. Der von den Kanalabschnitten 3, 4 gebildete Kanal ist vorzugsweise also von nur zwei gegenüberliegenden, insbesondere im wesentlichen ebenen Flächen bzw. Flachseiten begrenzt bzw. gebildet, insbesondere seitenwandfrei ausgeführt.

[0017] Insbesondere sind die Kanalabschnitte 3, 4 derart ausgebildet, daß die Flüssigkeit 2 in Strömungsrichtung S zumindest im wesentlichen laminar über die vorzugsweise ebenen, von den Trägerabschnitten 5, 6 gebildeten Flachseiten und/oder mit zumindest im wesentlichen geradliniger Flüssigkeitsfront quer zur Strömungsrichtung S strömt.

[0018] Beim Darstellungsbeispiel weist die Vorrichtung 1 einen Träger 8 zur Bildung und/oder Halterung der erforderlichen Mikrostrukturen, insbesondere der Trägerabschnitte 5, 6, auf. Der Träger 8 und insbesondere die Trägerabschnitte 5, 6 sind vorzugsweise im wesentlichen eben bzw. plattenartig ausgebildet und ggf. mit erforderlichen Ausnehmungen, Kanälen oder dgl. versehen. Die Abdeckung 7 ist beim Darstellungsbeispiel eben und vorzugsweise zumindest im wesentlichen ausnehmungsfrei ausgebildet. Jedoch kann dies auch umgekehrt sein. Bedarfsweise können sowohl der Träger 8 als auch die Ausnehmung 7 ausgenommen und/oder mit Vorsprüngen zur Bildung gewünschter Strukturen und ggf. zur Aufnahme von nicht dargestellten Chemikalien, Reagenzien, Untersuchungseinrichtungen oder dgl. ausgebildet sein. Insbesondere handelt es sich bei der Vorrichtung 1 um einen sogenannten Mikrochip (Plattform mit Mikrostruktur).

[0019] Fig. 2 zeigt die Vorrichtung 1 in einer Draufsicht ohne die Abdeckung 7. Fig. 3 zeigt die Vorrichtung 1 in einem Schnitt entlang Linie III-III von Fig. 1.

[0020] Beim Darstellungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 3 sind die Abdeckung 7 und der Träger 8 nicht einstückig ausgebildet. Vielmehr ist die Abdeckung 7 vorzugsweise aufgelegt, aufgeklemmt, aufgeklebt, verschweißt oder in sonstiger geeigneter Weise mit dem Träger 8 verbunden. Dies erleichtert beispielsweise die Herstellung. Jedoch können gemäß einer nicht dargestellten Ausführungsvariante die Abdeckung 7 und der Träger 8 auch einstückig ausgebildet sein. In diesem Fall sind dann mindestens ein Trägerabschnitt 5, 6 und insbesondere beide Trägerabschnitte 5 und 6 seitlich in das einstückige Bauteil eingeschoben. Die Vorrichtung 1 ist dann entsprechend seitlich offen zur Aufnahme des ersten und/oder zweiten

Trägerabschnitts 5, 6 ausgebildet.

[0021] Die Kanalabschnitte 3 und 4 - nachfolgend teilweise auch nur der "Kanal" genannt - weisen vorzugsweise einen flachen und/oder rechteckigen Querschnitt quer zur in Fig. 1 und 3 angedeuteten Strömungsrichtung S der Flüssigkeit 2 auf. Die Höhe des Kanals - also der Abstand der den Kanal begrenzenden, vorzugsweise parallelen Flächen - beträgt beim Darstellungsbeispiel maximal 2000 μm , vorzugsweise höchstens 500 μm , insbesondere etwa 50 bis 200 μm . Die Breite des Kanals beträgt vorzugsweise etwa 100 bis 5000 μm , insbesondere etwa 200 bis 4000 μm . Die Höhe des Kanals ist wesentlich geringer, insbesondere mindestens um den Faktor 10 oder 100, als die Breite des Kanals. Das Aufnahmevolumen des Kanals beträgt vorzugsweise weniger als 1 ml, insbesondere weniger als 100 μl , besonders bevorzugt maximal 10 μl .

[0022] Die Vorrichtung 1 bildet also ein mikrofluidisches System. Insbesondere dient die Vorrichtung 1 der mikrofluidischen Diagnostik für medizinische oder nicht-medizinische Zwecke bzw. sonstige Untersuchungen.

[0023] Der Kanal und dessen Haupterstreckungsebene E verlaufen in Gebrauchslage vorzugsweise zumindest im wesentlichen horizontal. Je nach Verwendungszweck oder konstruktiver Lösung ist jedoch auch eine andere Ausrichtung möglich, zumal die Aufnahme bzw. das Füllen des Kanals mit der Flüssigkeit 2 und/oder das Fördern der Flüssigkeit 2 im Kanal vorzugsweise zumindest primär durch Kapillarkräfte bestimmt bzw. bewirkt wird.

[0024] Die Haupterstreckungsebenen der Kanalabschnitte 3, 4 liegen beim Darstellungsbeispiel zumindest im wesentlichen in der gemeinsamen Ebene E, wie in

[0025] Fig. 1 angedeutet. Die Ober- bzw. Flachseite der Trägerabschnitte 5, 6 verlaufen vorzugsweise parallel zu der Ebene E.

[0026] Die Vorrichtung 1 weist vorschlagsgemäß eine Einrichtung zum temporären Anhalten der Flüssigkeit 2 auf. Diese Einrichtung ist durch einen Kapillarstop 9 gebildet. Der Kapillarstop 9 sorgt für ein zumindest temporäres Anhalten der Flüssigkeit 2 vor dem Übertritt vom ersten Kanalabschnitt 3 zum zweiten Kanalabschnitt 4 und ist vorzugsweise am Ende des ersten Kanalabschnitts 3 bzw. zwischen den beiden Kanalabschnitten 3, 4 angeordnet. Der Kapillarstop 9. Dies wird durch eine entsprechend scharfe Kante an dem in Strömungsrichtung S stromabwärts liegenden Ende des ersten Kanalabschnitts 3 bzw. Trägerabschnitts 5 und/oder eine sonstige, insbesondere sprunghafte Querschnittsvergrößerung erreicht, wodurch die Kapillarkräfte ein Weiterströmen der Flüssigkeit 2 in den zweiten Kanalabschnitt 4 nicht gestatten. Insbesondere ist der Kapillarstop 9 durch eine grabenartige Ausnehmung oder eine entsprechende Beabstandung der beiden Kanalabschnitte 3, 4 bzw. Trägerabschnitte 5, 6 gebildet.

[0027] Vorzugsweise erstreckt sich der Kapillarstop 9 quer über die gesamte Breite zumindest einer den Kanal begrenzenden Flachseite, vorzugsweise zwischen den

beiden Trägerabschnitten 5, 6. Der Kapillarstop 9 erstreckt sich vorzugsweise also quer zur Strömungsrichtung S der Flüssigkeit 2 und/oder quer Längserstreckung des ersten oder zweiten Kanalabschnitts 3, 4.

[0028] Fig. 1 bis 3 zeigen die Vorrichtung 1 in einem Zustand, bei dem zwischen den beiden Kanalabschnitten 3 und 4 der Kapillarstop 9 gebildet ist, insbesondere dadurch, daß die beiden Trägerabschnitte 5, 6 beabstandet sind. Dadurch wird die im ersten Kanalabschnitt 3 bzw. auf den ersten Trägerabschnitt 5 befindliche Flüssigkeit 2 temporär angehalten.

[0029] Vorschlagsgemäß ist vorgesehen, daß die beiden Kanalabschnitte 3, 4 zur Überbrückung oder Aufhebung des Kapillarstops 9 relativ zueinander bewegbar, insbesondere mit einander in Kontakt bzw. Anlage bringbar sind. Hierzu sind die Kanalabschnitte 3, 4 und insbesondere die Trägerabschnitte 5, 6 translatorisch und/oder rotatorisch relativ zueinander bewegbar, vorzugsweise relativ zueinander verschiebbar, verformbar, klappbar und/oder knickbar.

[0030] Beim Darstellungsbeispiel sind die beiden Trägerabschnitte 5, 6 relativ zueinander verschiebbar geführt, insbesondere mittels einer in Fig. 1 und 3 angedeuteten Führungseinrichtung 10. Die Führungseinrichtung 10 gestattet ein Verschieben mindestens eines Trägerabschnitts 5 oder 6. Der entsprechende Trägerabschnitt 5, 6 oder beide Trägerabschnitte 5, 6 ist bzw. sind beispielsweise schlitzenartig ausgebildet und in entsprechenden, vorzugsweise nutartigen und/oder im Träger 8 gebildeten Führungsabschnitten der Führungseinrichtungen 10 verschiebbar geführt.

[0031] Die Richtung zur Bewegung der beiden Kanalabschnitte 3, 4 bzw. Trägerabschnitte 5, 6 relativ zueinander verläuft vorzugsweise in die oder entgegen der Strömungsrichtung S der Flüssigkeit 2 und/oder in Längserstreckung bzw. in der Haupterstreckungsebene E der Kanalabschnitte 3, 4 bzw. Trägerabschnitte 5, 6.

[0032] Die beiden Kanalabschnitte 3, 4 bzw. Trägerabschnitte 5, 6 sind bedarfsweise manuell relativ zueinander bewegbar, insbesondere miteinander in Kontakt bringbar. Dies ermöglicht einen einfachen und kostengünstigen Aufbau. Vorzugsweise weist die Vorrichtung 1 eine geeignete, nicht dargestellte Manipulationseinrichtung oder dgl. auf.

[0033] Alternativ oder zusätzlich weist die Vorrichtung 1 vorzugsweise einen nicht dargestellten Stellantrieb oder sonstigen Antrieb, wie einen Motor, einen Elektromagneten, einen piezoelektrischen Aktuator oder dgl. auf, um die Kanalabschnitte 3, 4 bzw. die Trägerabschnitte 5, 6 zur Aufhebung oder Überbrückung des Kapillarstops 9 relativ zueinander zu bewegen, insbesondere miteinander in Kontakt zu bringen. Der Antrieb kann - je nach Bedarf - rein mechanisch oder elektrisch, elektromagnetisch, magnetisch, pneumatisch und/oder hydraulisch arbeiten.

[0034] Die beiden Trägerabschnitte 5 und 6 können mittels einer nicht dargestellten Feder oder einer sonstigen Vorspanneinrichtung derart voneinander weg vor-

gespannt sein, daß ein ungewolltes Zusammenführen der Trägerabschnitte 5 und 6 ausgeschlossen ist. Beim beispielsweise manuellen Betätigen oder Aktivieren des entsprechenden (nicht dargestellten) Antriebs kann dann die Vorspannkraft überwunden und das gewünschte Zusammenführen der Kanalabschnitte 3, 4 bzw. der Trägerabschnitte 5, 6 erfolgen.

[0035] Beim Darstellungsbeispiel treffen die beiden Trägerabschnitte 5, 6 im zusammengeschobenen (nicht dargestellten) Zustand mit ihren Querseiten oder zumindest ihren dem Kanal zugewandten Querkanten 11, 12 aufeinander, so daß in diesem zusammengeschobenen Zustand eine zumindest im wesentlichen durchgehende Fläche von den beiden Ober- bzw. Flachseiten der Trägerabschnitte 5, 6 gebildet wird. So wird der Kapillarstop 9 vorzugsweise über den gesamten Kanalquerschnitt gleichzeitig aufgehoben bzw. überbrückt, und die Flüssigkeit 2 kann aus dem ersten, vom ersten Trägerabschnitt 5 gebildeten Kanalabschnitt 3 in den zweiten, vom zweiten Trägerabschnitt 6 gebildeten Kanalabschnitt 4 strömen.

[0036] Wie bereits erläutert, erfolgt das Strömen bzw. Fördern der Flüssigkeit 2 vorzugsweise ausschließlich durch Kapillarkraft. Um den gewünschten Übertritt der Flüssigkeit 2 vom ersten Kanalabschnitt 3 in den zweiten Kanalabschnitt 4 bei aufgehobenem bzw. überbrücktem Kapillarstop 9 - also insbesondere bei zusammengeschobenen Trägerabschnitten 5, 6 - zu erreichen, ist die auf die Flüssigkeit 2 wirkende Kapillarkraft im zweiten Kanalabschnitt 4 vorzugsweise größer im ersten Kanalabschnitt 3. Diese höhere Kapillarität kann durch eine entsprechende Modifizierung des zweiten Trägerabschnitts 6 erreicht werden, beispielsweise durch eine entsprechende Beschichtung, Verringerung des Abstands zur Abdeckung 7 und/oder - wie beim Darstellungsbeispiel angedeutet - durch entsprechende Mikrostrukturen 13, insbesondere Erhebungen oder dgl., auf dem zweiten Trägerabschnitt 6. Beispielsweise sind die Mikrostrukturen 13 mit einer größeren oder zunehmenden Dichte auf dem zweiten Trägerabschnitt 6 im Gegensatz zum ersten Trägerabschnitt 5 angeordnet, um den gewünschten Anstieg der Kapillarkraft zum zweiten Kanalabschnitt 4 bzw. Trägerabschnitt 6 hin zu erzielen.

[0037] Der zweite Kanalabschnitt 4 stellt beim Darstellungsbeispiel eine Verlängerung oder eine Fortsetzung des ersten Kanalabschnitts 3 dar. Insbesondere bilden die Kanalabschnitte 3 und 4 einen quasi durchgehenden, insbesondere geradlinigen Kanal mit vorzugsweise im wesentlichen konstantem Querschnitt. Vorzugsweise entspricht der Querschnitt des ersten Kanalabschnitts 3 unmittelbar vor dem Kapillarstop 9 zumindest im wesentlichen dem Querschnitt des zweiten Kanalabschnitts 4 unmittelbar nach dem Kapillarstop 9.

[0038] Beim Darstellungsbeispiel weist der von den Kanalabschnitten 3, 4 gebildete Kanal vorzugsweise einen im wesentlichen konstanten Querschnitt auf. Jedoch ist es gemäß einer nicht dargestellten Ausführungsvariante auch möglich, den Kanalquerschnitt im Bereich des

Kapillarstops 9 zu verengen. Diese Querschnittsverringern wird vorzugsweise durch gleichmäßige Verjüngung des Flüssigkeitsstroms und anschließende Aufspreizung des Flüssigkeitsstroms erreicht.

[0039] Die Vorrichtung 1 weist vorzugsweise ein Mittel zum Verhindern des seitlichen Vorschießens von Flüssigkeit 2 in Strömungsrichtung S und/oder zur Erzeugung einer möglichst wenig gekrümmten oder geradlinigen Strömungsfront bzw. zur Erzeugung einer homogenen bzw. laminaren Strömung auf, Seitlich an die Kanalabschnitte 3, 4 schließt sich ein Flüssigkeitsstop an, der insbesondere durch eine nut- bzw. grabenartige Ausnehmung 14 im Träger 8 gebildet ist. Der seitliche Flüssigkeitsstop für die Flüssigkeit 2 stellt ein durch Kapillarkräfte nicht überwindbares Strömungshindernis dar, so daß die Flüssigkeit 2 seitenwandfrei entlang der offenen Längsseiten der Kanalabschnitte 3, 4 geführt ist.

[0040] Die den Flüssigkeitsstop bildende Ausnehmung 14 schließt sich vorzugsweise scharfkantig an die Kanalabschnitte 3, 4 an und ist insbesondere im Träger 8 gebildet, erstreckt sich bei den Darstellungen gemäß Fig. 1 und 3 also im wesentlichen nur nach unten bezüglich einer seitlichen Projektion des Kanals. Die Ausnehmung kann sich jedoch wahlweise auch nach oben oder auf beide Seiten der seitlichen Projektion des Kanals, also insbesondere nach oben und nach unten, erstrecken.

[0041] Die im Querschnitt vorzugsweise rechteckige Ausnehmung 14 führt zu einer derartigen, insbesondere stufigen bzw. plötzlichen Querschnittsvergrößerung, wie dies auch beim Kapillarstop 9 der Fall ist, daß sich die Kapillarkräfte derartig verringern, daß der genannte Flüssigkeitsstop für die Flüssigkeit 2 im Übergang vom Kanal zur Ausnehmung 14 hin gebildet wird. Insbesondere ist die Höhe der Ausnehmung 14 zumindestens doppelt so groß wie die Höhe des Kanals.

[0042] Die Ausnehmung 14 und der davon gebildete Flüssigkeitsstop erstrecken sich beim Darstellungsbeispiel vorzugsweise entlang der offenen Längsseite des Kanals, insbesondere um die Kanalabschnitte 3, 4 bzw. die Trägerabschnitte 5, 6 allseitig herum.

[0043] Eine entsprechende seitenwandlose Führung der Flüssigkeit 2 im Kanal ist auch bei der in Fig. 4a und 4b dargestellten, zweiten Ausführungsform der Vorrichtung 1 durch die seitliche Ausnehmung 14 bzw. den seitlichen Flüssigkeitsstop möglich.

[0044] Bei der zweiten Ausführungsform wird die Flüssigkeit 2 vorzugsweise nur auf einer Boden- bzw. Flachseite - also auf dem ersten Trägerabschnitt 5 oder den beiden Trägerabschnitten 5, 6 - geführt. Die Flüssigkeit 2 steht also nicht in Kontakt mit der gegenüberliegenden, von der Abdeckung 7 gebildeten Flachseite. Statt dessen ist beim Darstellungsbeispiel die Abdeckung 7 entsprechend höher angeordnet oder ggf. ausgenommen, um den gewünschten Abstand zu erhalten. Fig. 4a zeigt die Vorrichtung 1 mit (noch) getrennten Kanalabschnitten 3 und 4, Fig. 4b mit zusammengeschobenen Kanalabschnitten 3 und 4.

[0045] Bei der zweiten Ausführungsform kann sich die Flüssigkeit 2 im zusammengeschobenen Zustand - also bei verbundenen Kanalabschnitten 3, 4 - zumindest im wesentlichen gleichmäßig über die Kanalabschnitte 3 und 4 verteilen, wie in Fig. 4b angedeutet. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn zumindest im wesentlichen gleiche Kapillarkräfte über die gesamte Länge des Kanals wirken und wenn nicht eine gleichzeitige Führung zwischen der Abdeckung 7 und den Trägerabschnitten 5,6 erfolgt.

[0046] Die Dicke des von der Flüssigkeit 2 gebildeten Flüssigkeitsfilms hängt insbesondere vom Benetzungsverhalten und von der zugeführten, dann insbesondere zudosierten Menge an Flüssigkeit 2 ab. Vorzugsweise gelten für den Flüssigkeitsfilm die entsprechenden Dimensionen wie bei der ersten Ausführungsform für den Kanal erläutert.

[0047] Die in Fig. 4 dargestellte zweite Ausführungsform ist ansonsten im wesentlichen entsprechend der ersten Ausführungsform ausgebildet, so daß sich entsprechende Vorteile, Aspekte und Eigenschaften ergeben.

[0048] Fig. 5 zeigt eine dritte Ausführungsform der vorgeschlagsgemäßen Vorrichtung 1, Vorzugsweise sind ein Reaktionsbereich 15 und ein Sammelbereich 16 im zweiten Kanalabschnitt 4 bzw. auf dem zweiten Trägerabschnitt 6 gebildet. Zusammen mit dem ersten Kanalabschnitt 3 kann so beispielsweise ein Drei-Kammern-System gebildet werden, das bedarfsweise die Funktion eines sogenannten Immuno-Assays aufweisen kann, Hierzu kann der erste Trägerabschnitt 5 mit einem vorzugsweise lösbbaren Reagenz versehen bzw. beschichtet sein, das in einer ersten Phase nach Zuführung der Flüssigkeit 2 von dieser gelöst wird oder mit dem Reagenz reagiert.

[0049] In einer zweiten Phase - insbesondere nach Ablauf einer bestimmten Zeit - werden die beiden Kanalabschnitte 3, 4 bzw. Trägerabschnitte 5, 6 zusammengeschoben, dieser Zustand ist in Fig. 5 dargestellt, so daß die Flüssigkeit 2 dann in den Reaktionsbereich 15 und schließlich in den Sammelbereich 16 strömen und insbesondere sich dort sammeln kann. Im Reaktionsbereich 15 kann die Flüssigkeit 2 bzw. darin enthaltenes Reagenz und/oder ein darin enthaltener Analyt - insbesondere ein aus dem Reagenz, vorzugsweise einem Antikörper, und dem Analyten gebildeter Komplex - reagieren und insbesondere an immobilisierten Antikörpern oder dgl. zum Nachweis binden. Anschließend kann eine Detektion, beispielsweise optisch, im Reaktionsbereich 15 erfolgen.

[0050] Bei dem voranstehend beschriebenen Ablauf, insbesondere bei einem qualitativen oder sogar quantitativen Nachweis eines Analyten der Flüssigkeit 2 ist bevorzugt vorgesehen, daß die Flüssigkeit 2 zumindest im wesentlichen vollständig vom ersten Kanalabschnitt 3 - insbesondere nach Ablauf einer vorbestimmten Reaktionszeit - in den sich anschließenden Reaktionsbereich 15 und dann in den Sammelbereich 16 strömt, um eine

definierte Reaktion zu ermöglichen. In diesem Fall ergibt sich eine Art blockweises Bewegen der Flüssigkeit 2 vom ersten Kanalabschnitt 3 zum Ende des zweiten Kanalabschnitts 4 hin, Diese Art der Bewegung kann insbesondere durch entsprechend ansteigende Kapillarkräfte - vorzugsweise durch entsprechende Texturierung bzw. Mikrostrukturierung und/oder Beschichtung der Oberseiten der Trägerabschnitte 5, 6 - erreicht werden.

[0051] Gemäß einer weiteren Alternative kann das Überbrücken oder Aufheben des Kapillarstopps 9 erst zum eigentlichen Starten einer Reaktion bzw. Untersuchung der Flüssigkeit 2 verwendet werden. So kann beispielsweise bei sehr zeitkritischen Reaktionen oder Untersuchungen die Flüssigkeit 2 als Probe zunächst dem Kanalabschnitt 3 - insbesondere über eine nicht dargestellte Einfüllöffnung oder dgl, oder ggf. sogar mit Einführen des ersten Trägerabschnitts 5 in den Träger 8 - zugeführt und so für eine gewisse Zeit gelagert bzw. transportiert werden. Erst nach dem Zusammenbewegen der beiden Trägerabschnitte 5, 6 wird der Kapillarstop 9 überbrückt bzw. aufgehoben. Die Flüssigkeit 2 kann dann in den zweiten Kanalabschnitt 4 übertreten und die zeitkritische Reaktion bzw. Untersuchung starten.

[0052] Im Falle des bereits voranstehend beschriebenen Reaktionsablaufs können dann die einzelnen Phasen nacheinander im zweiten Kanalabschnitt 4 ablaufen. Insbesondere ist hierzu dann das oben erwähnte, vorzugsweise lösbbare Reagenz nicht im ersten Kanalabschnitt 3 bzw. nicht auf dem ersten Trägerabschnitt 5, sondern vorzugsweise am Anfang des zweiten Kanalabschnitts 4 bzw. Trägerabschnitts 6 - insbesondere in einem Lösebereich, der in Fig. 5 nicht separat dargestellt ist - angeordnet.

[0053] Jedoch kann der beschriebene Reaktionsablauf oder ein sonstiger Ablauf auch dadurch - zeitlich noch definierter - gesteuert werden, indem mehrere Kanalabschnitte nacheinander - je nach gewünschtem Fortgang der Reaktion - unter Aufhebung bzw. zur Überbrückung von dazwischen angeordneten Kapillarstopps 9 miteinander in Kontakt gebracht werden. Diese grundsätzlichen Möglichkeiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung weiterer Ausführungsformen.

[0054] Fig. 6a bis 6c zeigen in sehr schematischen Draufsichten eine vorgeschlagsgemäße Vorrichtung 1 ohne Abdeckung 7 gemäß einer vierten Ausführungsform, mit der insbesondere die gleichen Reaktionen bzw. Reaktionsabläufe wie bei der zweiten Ausführungsform - wie voranstehend beschrieben - realisierbar sind. Zusätzlich weist die Vorrichtung 1 mindestens einen weiteren Kanalabschnitt 17 auf, der entsprechend durch mindestens einen weiteren Trägerabschnitt 18 gebildet ist. Der weitere Kanalabschnitt 17 bzw. Trägerabschnitt 18 - nachfolgend auch kurz als weiterer Abschnitt 17/18 bezeichnet - ermöglicht beispielsweise, daß nach dem Übertritt der Flüssigkeit 2 vom ersten Kanalabschnitt 3 bzw. Trägerabschnitt 5 in den zweiten Kanalabschnitt 4 bzw. Trägerabschnitt 6 eine weitere Flüssigkeit, insbesondere eine Waschflüssigkeit, zuführbar ist, in dem der

weitere Trägerabschnitt 18 mit der weiteren Flüssigkeit mit dem ersten oder zweiten Kanalabschnitt 3, 4 bzw. Trägerabschnitt 5, 6 in Kontakt gebracht wird. Fig. 6a zeigt die noch voneinander abgerückten Trägerabschnitte 5, 6, 18. Fig. 6b zeigt den Zustand, in dem der erste Trägerabschnitt 5 bereits zu dem zweiten Trägerabschnitt 6 bewegt wurde und mit diesem in Kontakt steht. Fig. 6c zeigt eine weitere Phase, bei der der weitere Trägerabschnitt 18 - beim Darstellungsbeispiel mit dem ersten Trägerabschnitt 5 - in Kontakt gebracht wurde, um insbesondere einen Waschschrift durchzuführen, indem eine Waschflüssigkeit oder dgl. zugeführt wird. So kann die Reaktion im Reaktionsbereich 15 auch besonders genau wieder angehalten werden.

[0055] Fig. 7a bis 7c zeigen in einer weiter abstrahierten Draufsicht eine fünfte Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vorrichtung 1, Zusätzlich zu den beiden ersten und zweiten Kanalabschnitten 3, 4 bzw. Trägerabschnitten 5, 6 sind hier mehrere weitere Abschnitte 17/18 vorgesehen, die bedarfsgerecht nacheinander und/oder gleichzeitig und/oder wahlweise zueinander bewegt und insbesondere miteinander in Kontakt gebracht werden können, um die Flüssigkeit 2 oder ggf. auch mehrere Flüssigkeiten durch Aufhebung oder Überbrückung der zwischen den einzelnen Abschnitten 3, 4, 17 bzw. 5, 6, 18 bestehenden Kapillarstops 9 in gewünschter Weise zu manipulieren und gewünschte Reaktion(en) ausführen zu lassen bzw. Untersuchungen ermöglichen zu lassen.

[0056] Fig. 7a zeigt die noch getrennten Kanalabschnitte 3, 4, 17 bzw. Trägerabschnitte 5, 6, 18, wobei der Pfeil andeutet, daß der erste Kanalabschnitt 3 bzw. Trägerabschnitt 5 mit einem benachbarten, hier dem zweiten Kanalabschnitt 4 bzw. Trägerabschnitt 6 durch Verschieben in Kontakt gebracht wird. Anschließend kann dann die Flüssigkeit 2 entsprechend vom ersten Kanalabschnitt 3 in den zweiten Kanalabschnitt 4 strömen,

[0057] Fig. 7b zeigt einen Zustand, bei dem erste Kanalabschnitt 3 und der zweite Kanalabschnitt 4 bzw. der erste Trägerabschnitt 5 und der zweite Trägerabschnitt 6 bereits in Kontakt stehen. Die Pfeile deuten das Verschieben zweier weiterer Abschnitte 17 bzw. 18 an, um mit dem zweiten Kanalabschnitt 4 bzw. Trägerabschnitt 6 vorzugsweise von entgegengesetzten Seiten und insbesondere gleichzeitig in Kontakt zu treten. Entsprechend ist dann eine Weiterleitung bzw. Aufteilung der Flüssigkeit 2 auf die beiden weiteren Kanalabschnitte 17 bzw. Trägerabschnitte 18 möglich.

[0058] Die beiden weiteren Abschnitte 17/18 können bedarfsweise jedoch auch unterschiedliche Funktionen wahrnehmen. Beispielsweise kann ein weiteres Trägerelement 18 der Zufuhr einer weiteren Flüssigkeit, beispielsweise Waschflüssigkeit, dienen. Der dann vorzugsweise auf der entgegengesetzten Seite in Anlage gebrachte, weitere Trägerabschnitt 18 dient dann beispielsweise einer Aufnahme der Flüssigkeit 2 vom zweiten Kanalabschnitt 4 bzw. Trägerabschnitt 6, die von der

weiteren Flüssigkeit verdrängt und insbesondere ausgewaschen wird.

[0059] Es ist jedoch auch möglich, daß die beiden in Fig. 7b angedeuteten weiteren Trägerabschnitten 18 nur alternativ - je nach Ausgang des vorherigen Reaktionsschritts oder zur wahlweisen Variation des Reaktionsablaufs - mit dem zweiten Kanalabschnitt 4 bzw. Trägerabschnitt 6 in Kontakt gebracht werden.

[0060] In der Darstellung gemäß Fig. 7c ist der letztgenannte Zustand dargestellt, bei dem ein weiterer Trägerabschnitt 18 mit dem zweiten Kanalabschnitt 4 bzw. Trägerabschnitt 6 in Kontakt steht und die Flüssigkeit 2 in diesen weiteren Trägerabschnitt 18 bzw. den davon gebildeten weiteren Kanalabschnitt 17 bereits geströmt ist. Beim Darstellungsbeispiel ist die Flüssigkeit 2 vollständig übergetreten. Dies hängt jedoch insbesondere von den wirkenden Kapillarkräften ab. Beispielsweise kann sich die Flüssigkeit 2 auch auf mehrere Abschnitte 3, 4, 17 bzw. 5, 6, 18 verteilen. Die beiden Pfeile geben zusätzliche Kombinationsmöglichkeiten mit weiteren Abschnitten 17/18 an. Hier gelten die obigen Ausführungen zu der Konstellation gemäß Fig. 7b entsprechend.

[0061] Fig. 8 zeigt in einer schematischen Draufsicht eine sechste Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vorrichtung 1 ohne Abdeckung 7. Diese Ausführungsform entspricht vorzugsweise zumindest im wesentlichen der dritten Ausführungsform, wobei zwei zweite Kanalabschnitte 4 bzw. Trägerabschnitte 6 parallel angeordnet sind und parallel mit der Flüssigkeit 2 beaufschlagt werden können. Insbesondere können zwei parallel bzw. unabhängig voneinander ablaufende Reaktionen gleichzeitig gestartet werden. Hierzu sind der erste Kanalabschnitt 3 bzw. Trägerabschnitt 5 mit der Flüssigkeit 2 einerseits und die beiden zweiten Kanalabschnitte 4 bzw. Trägerabschnitte 6 relativ zueinander bewegbar, insbesondere miteinander in Kontakt bzw. Anlage bringbar. Beim Darstellungsbeispiel erfolgt dies dadurch, daß der erste Trägerabschnitt 5 zu den zweiten Trägerabschnitten 6 bewegbar, insbesondere verschiebbar ist.

[0062] Bei der in Fig. 8 dargestellten Anordnung ist der erste Kanalabschnitt 3 bzw. Trägerabschnitt 5 derart versetzt und/oder mittig bezüglich der zugeordneten zweiten Kanalabschnitte 4 bzw. Trägerabschnitte 6 angeordnet, daß der erste Trägerabschnitt 5 der - wie durch den Pfeil angedeutet - gleichzeitig mit den beiden zweiten Trägerabschnitten 6 in Kontakt bringbar ist, um ein gleichzeitiges Überleiten von Flüssigkeit 2 auf die beiden zweiten Trägerabschnitte 6 zu ermöglichen.

[0063] Bedarfsweise kann gemäß einer nicht dargestellten Ausführungsvariante der erste Trägerabschnitt 5 eine entsprechend vergrößerte Breite aufweisen und/oder können die zweiten Trägerabschnitte 6 eine verringerte Breite aufweisen, so daß bei Anlage des ersten Trägerabschnitts 5 an die beiden zweiten Trägerabschnitte 6 die dazwischen befindlichen Kapillarstops 9 jeweils vorzugsweise zumindest im wesentlichen über die gesamte Breite der beiden zweiten Trägerabschnitte 6 aufgehoben bzw. überbrückt werden, um ein möglichst

gleichmäßiges Füllen der von den zweiten Trägerabschnitten 6 definierten zweiten Kanalabschnitte 4 mit Flüssigkeit 2 über den gesamten Kanalquerschnitt - insbesondere mit zumindest im wesentlichen senkrecht zur Strömungsrichtung S verlaufender Flüssigkeitsfront - zu ermöglichen.

[0064] Fig. 9 und 10 zeigen eine siebte Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vorrichtung in sehr schematischen Schnittdarstellungen, die lediglich die ersten und zweiten Trägerabschnitte 5, 6 veranschaulichen. Fig. 9 zeigt den beabstandeten Zustand, also mit noch nicht überbrücktem bzw. nicht auf gehobenem Kapillarstop 9 zwischen dem ersten Trägerabschnitt 5 und dem zweiten Trägerabschnitt 6. Gegenüber den voranstehend erläuterten Ausführungsformen, sind die beiden Trägerabschnitte 5, 6 bei der siebten Ausführungsform durch einen Verbindungsabschnitt 19 miteinander verbunden. Der Verbindungsabschnitt 19 ist vorzugsweise flexibel bzw. elastisch verformbar und/oder stegartig ausgebildet. Bedarfsweise sind die Trägerabschnitte 5, 6 und der Verbindungsabschnitt 19 einstückig ausgebildet.

[0065] Beim relativen Bewegen, insbesondere Zusammenschieben, wird der Verbindungsabschnitt 19 derart verformt, daß sich die beiden Trägerabschnitte 5, 6 zumindest im Bereich ihrer Querseiten bzw. Querkanten 11, 12 zur Aufhebung bzw. Überbrückung des Kapillarstops berühren, wie in Fig. 10 dargestellt. Dann kann die Flüssigkeit 2 ungehindert vom ersten Trägerabschnitt 5 zum zweiten Trägerabschnitt 6 übertreten bzw. im nicht dargestellten Kanal weiterströmen, wie in Fig. 10 angedeutet.

[0066] Der vorzugsweise elastische Verbindungsabschnitt 19 führt zu dem Vorteil, daß die beiden Trägerabschnitte 5, 6 bei der Herstellung und beispielsweise bei der Lagerung und/oder dem Transport mit bereits eingefüllter Flüssigkeit nicht ungewollt relativ zueinander verschoben werden können, so daß ein ungewolltes Aufheben bzw. Überbrücken des Kapillarstops ausgeschlossen werden kann.

[0067] Fig. 11 und 12 zeigen eine achte Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vorrichtung 1 in schematischen Draufsichten ohne Abdeckung 7. Die beiden Trägerabschnitte 5, 6 sind hier relativ zueinander drehbar bzw. klappbar, um den Kapillarstop 9 aufzuheben oder zumindest zu überbrücken, so daß die Flüssigkeit 2 vom ersten Trägerabschnitt 5 auf den zweiten Trägerabschnitt 6 strömen kann, Fig. 11 zeigt den Zustand im aufgeklappten Zustand, also mit temporär angehaltener Flüssigkeit 2. Fig. 12 zeigt den zusammen geklappten Zustand, also bei aufgehobenen Kapillarstop 9, wobei die Flüssigkeit 2 vom ersten Trägerabschnitt 5 bereits auf den zweiten Trägerabschnitt 6 geströmt ist.

[0068] Es sind auch sonstige rotatorische Bewegungen und Kombinationen aus rotatorischen und translatorischen Bewegungen zur Aufhebung oder Überbrückung des Kapillarstops 9 möglich, Beispielsweise ist es möglich, die Vorrichtung 1 bzw. den Träger 8 auch um

eine zumindest im wesentlichen in der Haupterstreckungsebene E liegende, quer zur Strömungsrichtung S verlaufende Achse zu knicken oder zu biegen, um dadurch benachbarte Kanalabschnitte bzw. Trägerabschnitte zueinander zu bewegen und einen dazwischen angeordneten Kapillarstop zu überbrücken oder gar aufzuheben, so daß dann die Flüssigkeit in dem gebildeten Kanal weiterströmen kann.

[0069] Einzelne Aspekte und konstruktive Lösungen der beschriebenen Ausführungsform können auch beliebig miteinander kombiniert werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Manipulation einer Flüssigkeit (2), mit einem ersten Kanalabschnitt (3) und mit einem zweiten Kanalabschnitt (4), wobei die Flüssigkeit (2) von dem ersten Kanalabschnitt (3) in den zweiten Kanalabschnitt (4) strömen kann und insbesondere zwischen den Kanalabschnitten (3, 4) ein Kapillarstop (9) zum temporären Anhalten der Flüssigkeit (2) vor einem Übertritt vom ersten Kanalabschnitt (3) in den zweiten Kanalabschnitt (4) gebildet ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vorrichtung (1) derart ausgebildet ist, daß die beiden Kanalabschnitte (3, 4) zur Überbrückung oder Aufhebung des Kapillarstops (9) relativ zueinander bewegbar und/oder stirnseitig miteinander in Kontakt bringbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kanalabschnitte (3, 4) im Querschnitt flach, rechteckig und/oder zumindest öffnungsseitig gleich ausgebildet sind und/oder daß die Kanalabschnitte (3, 4) oder diese begrenzende Trägerabschnitte (5, 6) vorzugsweise durchgehend starr ausgebildet sind.
3. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Haupterstreckungsebenen der Kanalabschnitte (3, 4) zumindest in einer gemeinsamen Ebene (E) liegen, und/oder daß der zweite Kanalabschnitt (4) eine Verlängerung oder Fortsetzung des ersten Kanalabschnitts (3) bildet.
4. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kanalabschnitte (3, 4) von zumindest zwei relativ zueinander bewegbaren Trägerabschnitten (5, 6) und von einer gemeinsamen, durchgehenden Abdeckung (7) gebildet sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorrichtung eine Führungseinrichtung (10) zur translatorischen oder verschiebba-

- ren Führung mindestens eines Trägerabschnitts (5, 6) aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Überbrückung oder Aufhebung des Kapillarstops (9) Querseiten oder Querkanten (11, 12) der Trägerabschnitte (5, 6), vorzugsweise über die gesamte Länge, und/oder die Trägerabschnitte (5, 6) stirnseitig in Kontakt oder Anlage bringbar sind.
 7. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kanalabschnitte (3, 4) translatorisch und/oder rotatorisch relativ zueinander bewegbar sind, insbesondere relativ zueinander verschiebbar, verformbar, klappbar und/oder knickbar sind.
 8. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kanalabschnitte (3, 4) oder diese begrenzende Trägerabschnitte (5, 6) über einen Verbindungsabschnitt (19) miteinander verbunden sind, der zur Überbrückung oder Aufhebung des Kapillarstops (9) insbesondere elastisch verformbar ist.
 9. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kanalabschnitte (3, 4) oder diese begrenzende Trägerabschnitte (5, 6) zueinander zur stirnseitigen Anlage schwenkbar oder knickbar sind.
 10. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kanalabschnitte (3, 4) in die oder entgegen der Strömungsrichtung (S) der Flüssigkeit (2) und/oder in ihren Haupterstreckungsebenen relativ zueinander bewegbar sind.
 11. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die auf die Flüssigkeit wirkende Kapillarkraft im zweiten Kanalabschnitt (4) größer als im ersten Kanalabschnitt (3) ist.
 12. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Querschnitt des ersten Kanalabschnitts (3) vor dem Kapillarstop (9) zumindest im wesentlichen dem Querschnitt des zweiten Kanalabschnitts (4) nach dem Kapillarstop (9) entspricht.
 13. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich der Kapillarstop (9) über mindestens eine den ersten Kanalabschnitt (3) begrenzende Seite oder Fläche - insbesondere die volle Breite — erstreckt und/oder daß sich der Kapillarstop (9) quer zur Strömungsrichtung (S) der Flüssigkeit (2) und/oder quer zur Längserstreckung des ersten oder zweiten Kanalabschnitts (3, 4) erstreckt.
 14. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Flüssigkeit (2) seitenwandfrei in den Kanalabschnitten (3, 4) geführt ist.
 15. Verfahren zur Manipulation einer Flüssigkeit (2), die von einem ersten Kanalabschnitt (3) in einen zweiten Kanalabschnitt (4) strömen kann und mittels eines Kapillarstops (9) vor einem Übertritt vom ersten Kanalabschnitt (3) in den zweiten Kanalabschnitt (4) temporär angehalten wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Kanalabschnitte (3, 4) zur Überbrückung oder Aufhebung des Kapillarstops (9) relativ zueinander bewegt werden.
 16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kanalabschnitte (3, 4) zur Überbrückung oder Aufhebung des Kapillarstops (9) in Anlage, insbesondere entsprechende Trägerabschnitte (5, 6) gebracht werden.
 17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kanalabschnitte (3, 4) zur Überbrückung oder Aufhebung des Kapillarstops (9) relativ zueinander verschoben, geklappt, geknickt und/oder verformt werden.
 18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kanalabschnitte (3, 4) zur Überbrückung oder Aufhebung des Kapillarstops (9) zumindest im wesentlichen in ihren Haupterstreckungsebenen relativ zueinander bewegt werden.
 19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Kanalabschnitte (3, 4, 17) zur Überbrückung oder Aufhebung von dazwischen gebildeten Kapillarstops (9) wahlweise zueinander bewegt, insbesondere miteinander in Kontakt gebracht werden.
 20. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Kanalabschnitte (3, 4, 17) zur Überbrückung oder Aufhebung von dazwischen gebildeten Kapillarstops (9) gleichzeitig oder nacheinander zueinander bewegt, insbesondere miteinander in Kontakt gebracht werden.

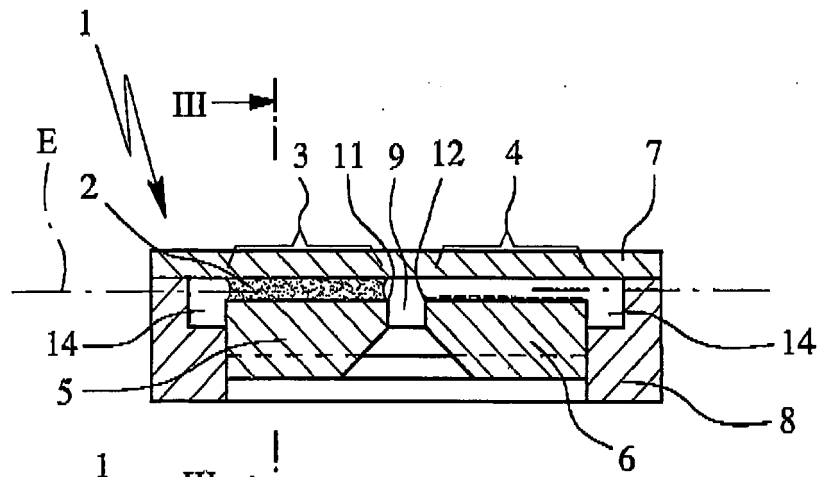


Fig. 1

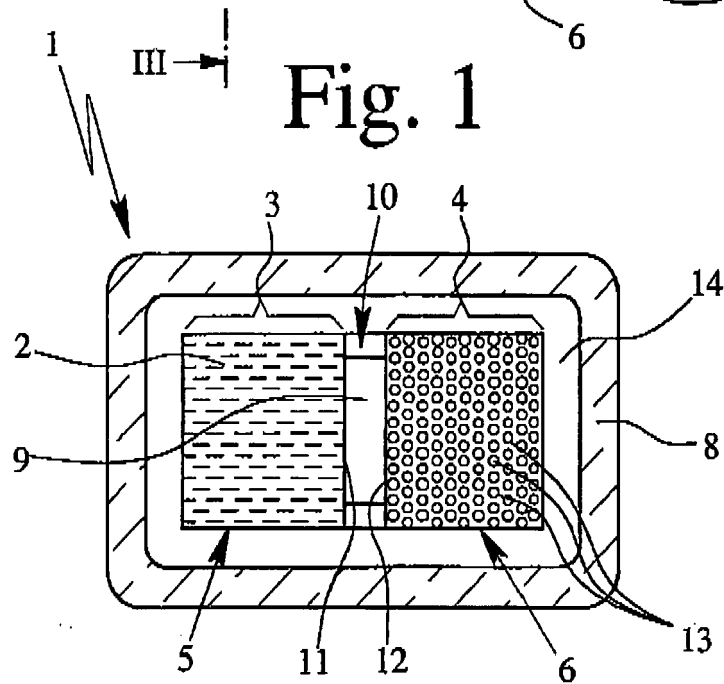


Fig. 2

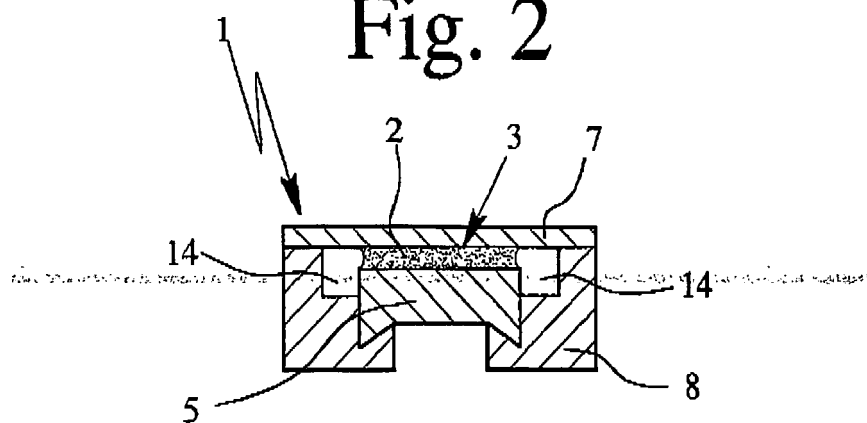


Fig. 3

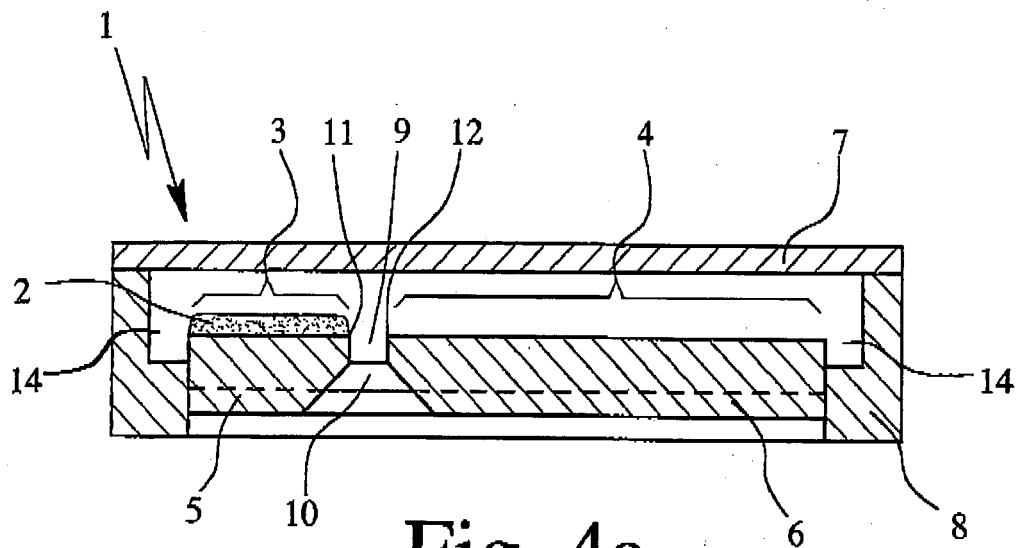


Fig. 4a

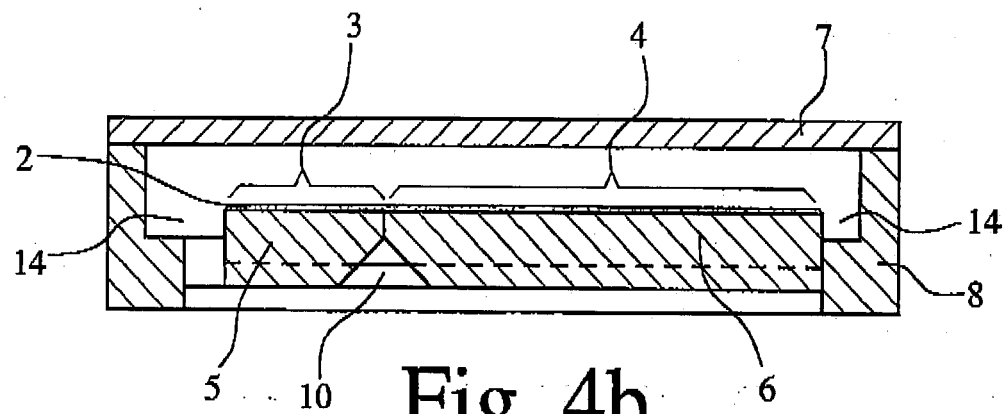


Fig. 4b

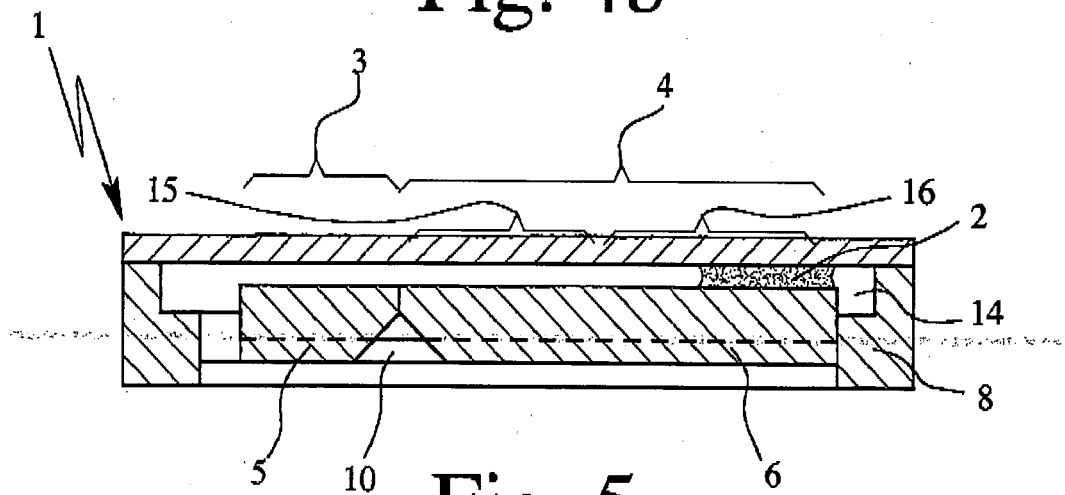
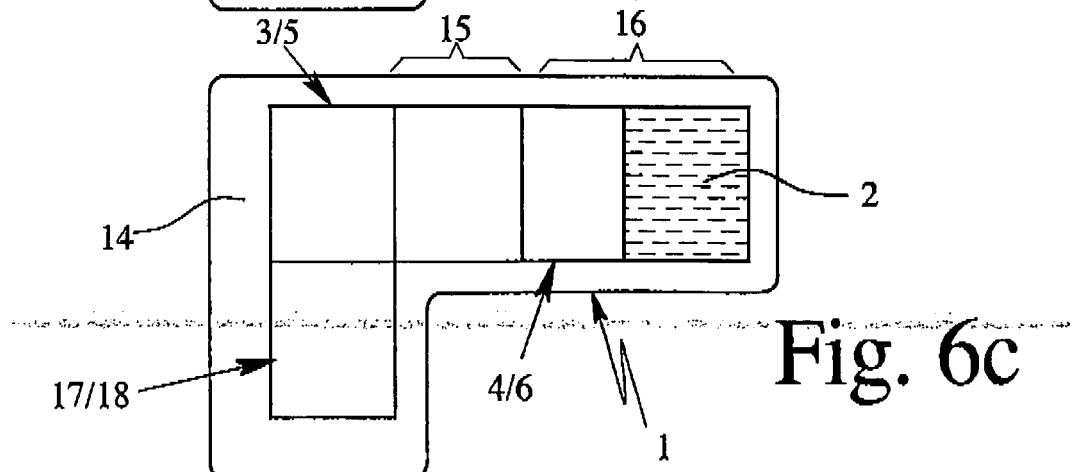
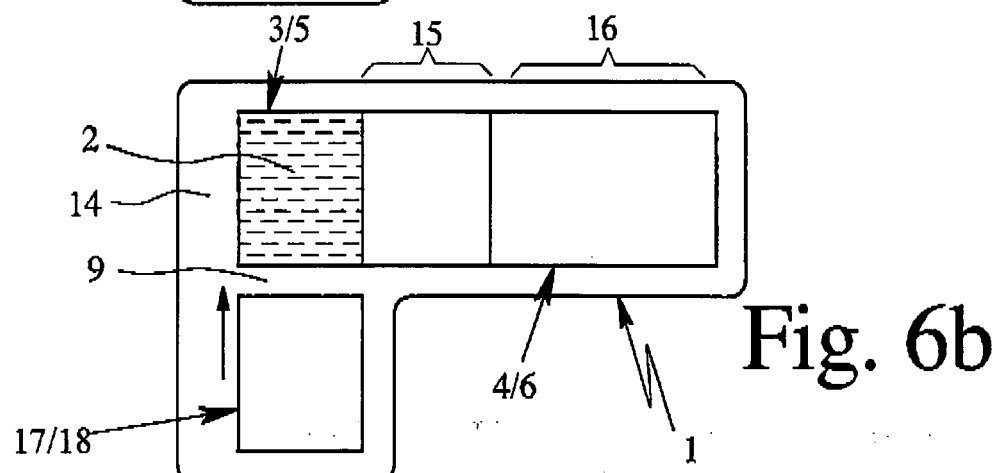
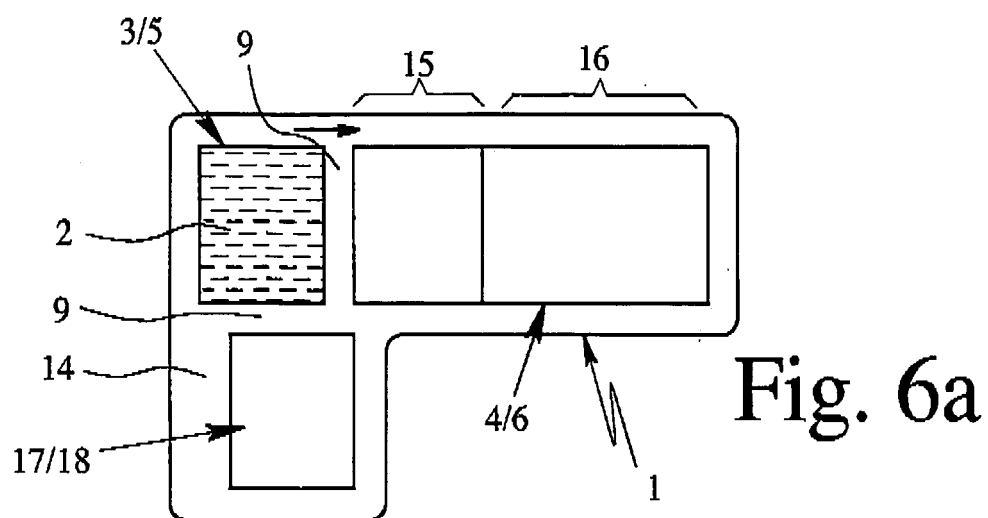


Fig. 5



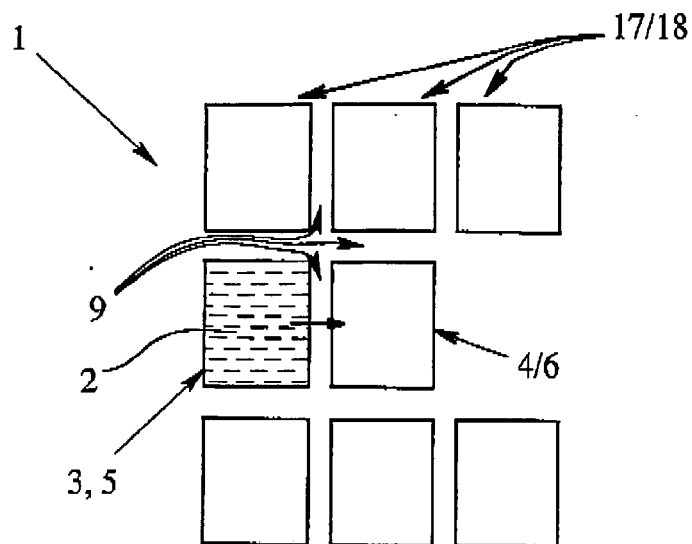


Fig. 7a

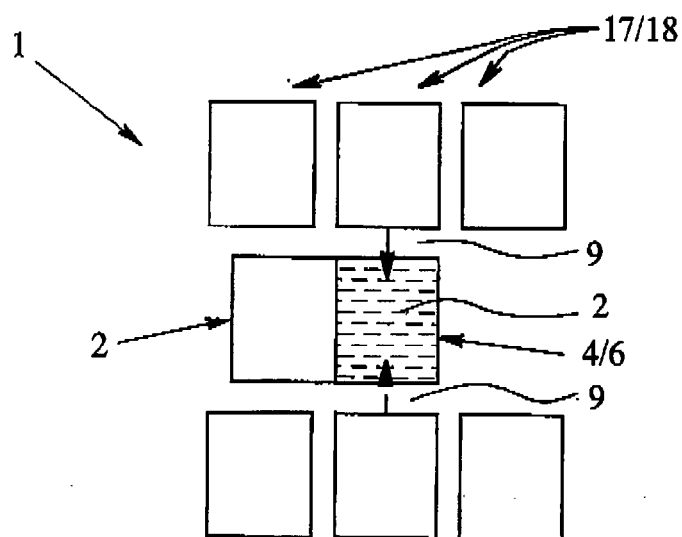


Fig. 7b

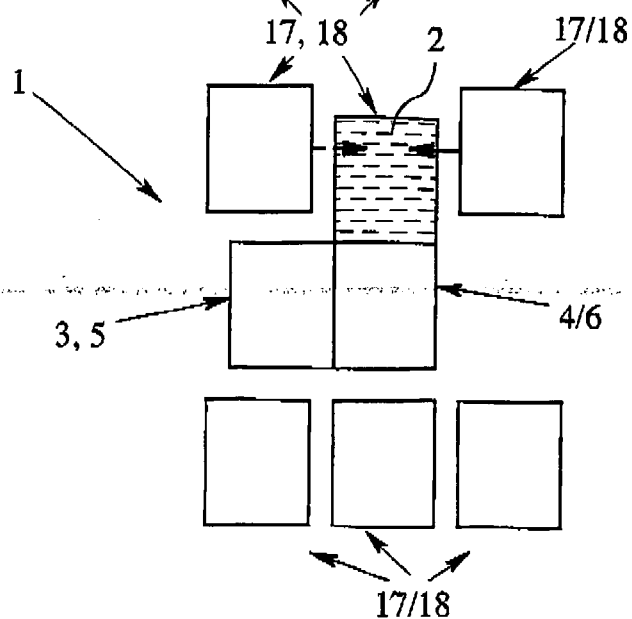


Fig. 7c

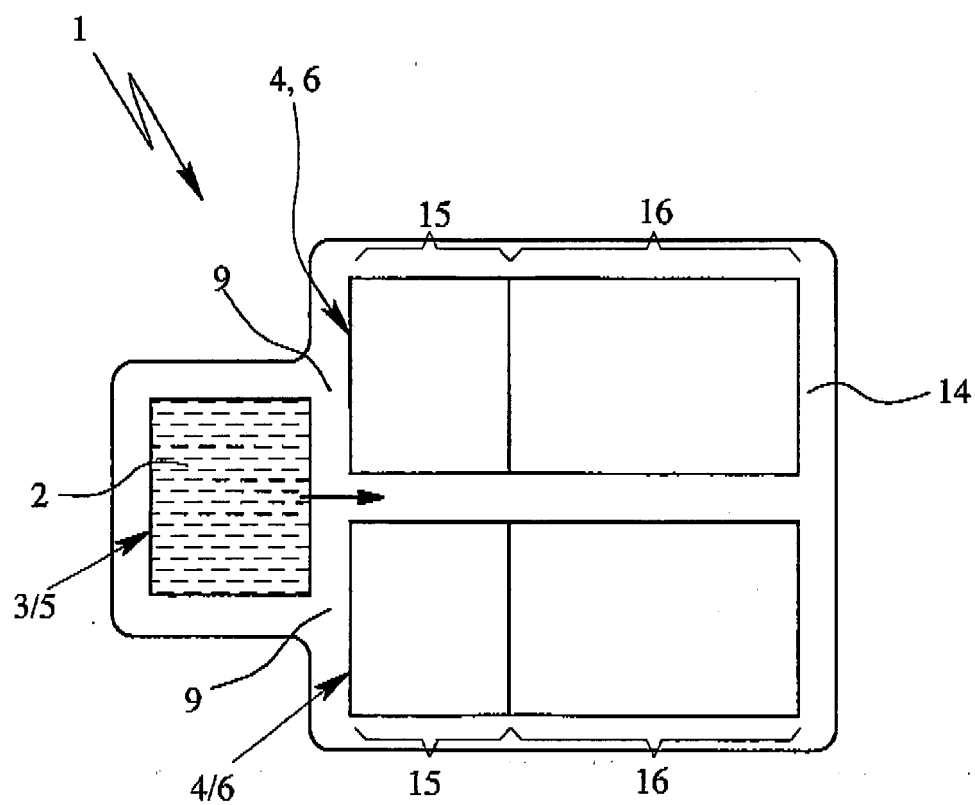


Fig. 8

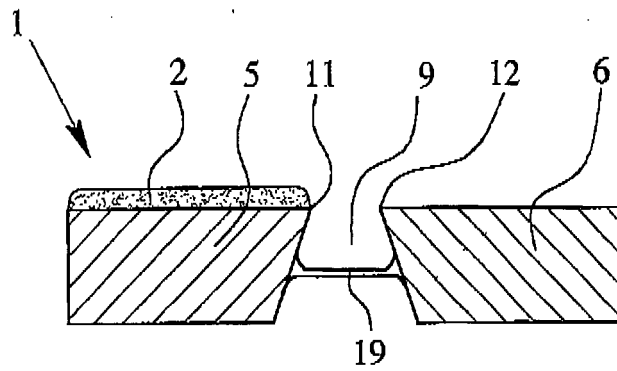


Fig. 9

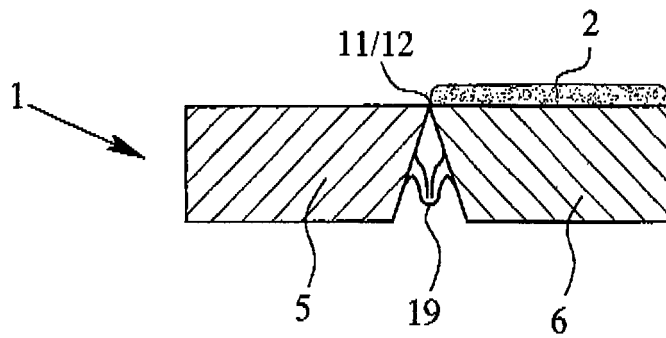


Fig. 10

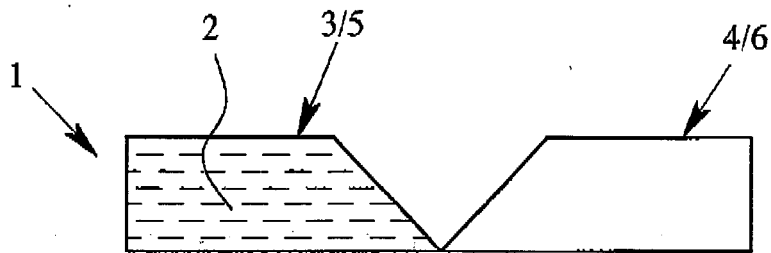


Fig. 11

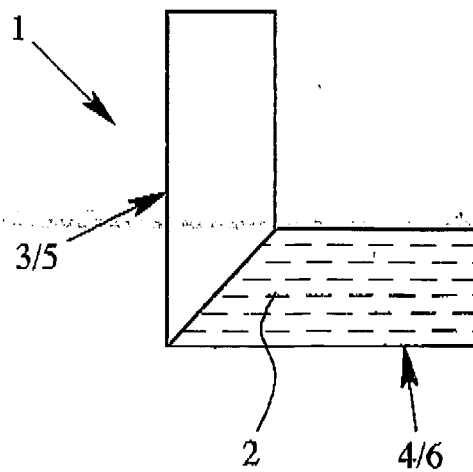


Fig. 12

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1441131 A1 [0003]
- EP 1419818 A1 [0004]