(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 263 217 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.01.2018 Patentblatt 2018/01

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

(21) Anmeldenummer: **16190102.0**

(22) Anmeldetag: **22.09.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **30.06.2016 EP 16177162**

(71) Anmelder: **thinXXS Microtechnology AG**
66482 Zweibrücken (DE)

(72) Erfinder: **WEBER, Lutz**
66482 Zweibrücken (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bernhardt / Wolff Partnerschaft mbB**
Europaallee 17
66113 Saarbrücken (DE)

(54) MIKROFLUIDISCHE FLUSSZELLE MIT EINEM FLÜSSIGES REAGENZ- ODER/UND PROBENMATERIAL AUFNEHMENDEN SPEICHERRAUM

(57) Die Erfindung betrifft eine mikrofluidische Flusszelle mit einem flüssiges Reagenz- oder/und Probenmaterial (7) aufnehmenden Speicherraum (3), der mit einem Zuflusskanal (7) für ein das Reagenz- oder/und Probenmaterial (7) aus dem Speicherraum (3) abtransportierendes Fluid (8) und einem Abflusskanal (5) für das Reagenz- oder/und Probenmaterial (7) und das Fluid (8) in Verbindung steht. Erfindungsgemäß sind der Zuflusskanal (4) und der Abflusskanal (5) durch einen den Speicherraum (3) umgehenden Bypass (6) verbunden.

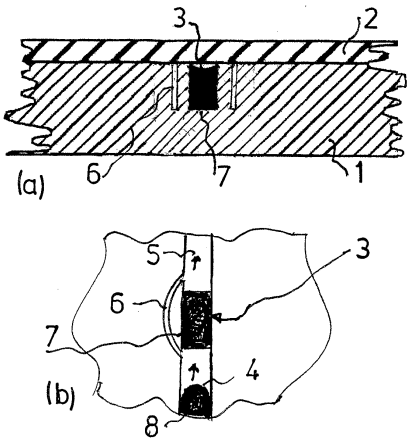


FIG.1

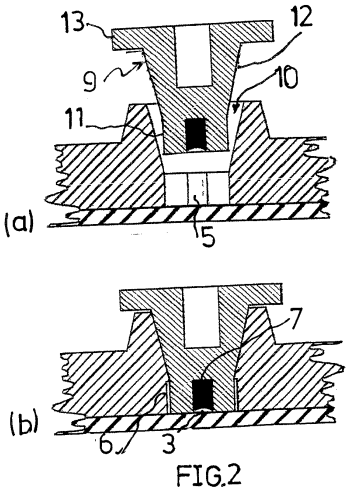


FIG.2

EP 3 263 217 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine mikrofluidische Flusszelle mit einem flüssiges Reagenz- oder/und Probenmaterial aufnehmenden Speicherraum, der mit einem Zuflusskanal für ein das Reagenz- oder/und Probenmaterial aus dem Speicherraum abtransportierenden Fluid und einem Abflusskanal für das Reagenz- oder/und Probenmaterial und das Fluid in Verbindung steht.

[0002] Mikrofluidische Flusszellen, wie sie vor allem in den Life Sciences zur Diagnostik, Analytik und Synthese zum Einsatz kommen, verarbeiten zunehmend kleinere Volumina von flüssigen Proben und flüssigen Reagenzien.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine neue mikrofluidische Flusszelle der eingangs genannten Art mit besonderer Eignung zur Aufnahme und Verarbeitung geringer Mengen von Reagenz- oder/und Probenmaterial zu schaffen.

[0004] Die diese Aufgabe lösende mikrofluidische Flusszelle nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Zuflusskanal und der Abflusskanal durch einen den Speicherraum umgehenden Bypass verbunden sind.

[0005] Vorteilhaft erlaubt diese Erfindungslösung einen gezielten Abtransport und eine gezielte Durchmischung des in einem Speicherraum der Flusszelle gespeicherten Reagenz- oder/und Probenmaterials durch das und mit dem abtransportierenden Fluid.

[0006] Üblicherweise wird eine zu verarbeitende Proben- oder Reagenzmenge in einem Kanalabschnitt eines mikrofluidischen Netzwerks bereitgestellt. Typische Volumina liegen im Bereich von 1 - 100 μl. Unter Verarbeitung der Proben- oder Reagenzmenge versteht man z. B. das Mischen mit einer anderen Probe oder eines anderen Reagenz oder z.B. das Verdünnen im Verhältnis von typisch 1:1 bis 1:1000 oder einen kontrollierten Weitertransport. Dabei wird die Transport- oder Verarbeitungs- oder Verdünnungsflüssigkeit typischerweise an einer anderen zur Position der Probe beabstandeten Position des mikrofluidischen Netzwerks, z.B. einem Speicherbereich oder Flüssigkeitsblister, bereitgestellt. Das heißt, zwischen den beiden Flüssigkeitsmengen befindet sich ein leerer, in der Regel mit Gas oder Luft gefüllter kanalförmiger Zuflussbereich.

[0007] Vorzugsweise zweigt der Bypass in Strömungsrichtung gesehen unmittelbar vor dem Speicherraum von dem Zuflusskanal ab. Damit kann sich zwischen der Front des in dem Zuflusskanal anströmenden Fluids und des in dem Speicherraum enthaltenen Reagenz- oder/und Probenmaterials kein Luftpolster bilden, durch das das Reagenz- oder/und Probenmaterial vor Erreichen durch die Front des anströmenden Fluids aus dem Speicherraum abtransportiert wird.

[0008] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung bildet der Speicherraum einen mit dem Zuflusskanal und dem Abflusskanal fluchtenden Kanalabschnitt. Durch Angleichung der Strömungsrichtungen im Zu- und Abflusskanal sowie im Speicherraum kommt es schnell zu einer vollständigen Ausspülung des Reagenz- oder/und Probenmaterials aus dem Speicherraum.

[0009] Vorzugsweise stimmt der zur Strömungsrichtung senkrechte Querschnitt des Speicherraums mit dem Querschnitt des Zuflusskanals und/oder dem Querschnitt des Abflusskanals überein. Alternativ kann der in Strömungsrichtung senkrechte Querschnitt des Speicherraums kleiner oder größer als der Querschnitt des Zuflusskanals und/oder der Querschnitt des Abflusskanals sein.

[0010] Während es möglich wäre, dass sich der zur Strömungsrichtung senkrechte Querschnitt des Speicherraums in Strömungsrichtung ändert, ist er in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung konstant.

[0011] Der Strömungsquerschnitt des Bypass kann insbesondere so bemessen sein, dass ein gewünschter Anteil des durch den Zuflusskanal heranströmenden Fluids über den Bypass strömt, wobei der Anteil einem gewünschten Mischungsverhältnis von Reagenz- oder/und Probenmaterial und Fluid entspricht.

[0012] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung reicht der Strömungsquerschnitt des Bypass zur Entlüftung des Zuflusskanals gerade aus, um einen Abtransport von Reagenz- oder/und Probenmaterial aus dem Speicherraum durch im Zuflusskanal ansteigenden Luftdruck zu verhindern.

[0013] In einer Ausführungsform der Erfindung ist der Bypass durch Auslenkung eines flexiblen, an den Speicherraum grenzenden Abdeckfolie herstellbar.

[0014] Die Abdeckfolie kann z.B. durch den Luftdruck in dem Zuflusskanal oder durch einen von außen durch ein Betreibergerät erzeugten Saugdruck pneumatisch auslenkbar sein, alternativ mechanisch.

[0015] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind der Zuflusskanal, der Abflusskanal und ggf. der Speicherraum durch Ausnehmungen in einem Substrat gebildet und die Ausnehmungen durch einen mit dem Substrat verbundene Abdeckung fluiddicht verschlossen. Bei der Abdeckung handelt es sich vorzugsweise um eine mit einer Plattenfläche des Substrats verschweißte oder/und verklebte Abdeckfolie oder auch ein bevorzugt spritzgegossenes Abdecksubstrat.

[0016] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung grenzt an den Speicherraum ein das flüssige Reagenz- oder/und Probenmaterial aufnehmendes Trägerelement an, das unter fluiddichtem Abschluss des Speicherraums in eine Öffnung in dem Substrat einsetzbar und mit dem Substrat fluiddicht verbindbar ist.

[0017] Vorteilhaft können durch ein solches Trägerelement Proben oder Reagenzien in die im Übrigen vollständig fertiggestellte Flusszelle abschließend eingesetzt werden. Beeinträchtigung in einen Speicherraum im Substrat eingebrachter Reagenzien durch nachträgliches Verschweißen oder/und Verkleben des Substrats, z.B. mit einer Abdeckfolie, entfallen.

[0018] Ein an den Speicherraum grenzender Aufnahmebereich des Trägerelements für das Reagenz- oder/und Probenmaterial ist zweckmäßig in einem Endstück eines pfropfenartigen Trägerelements gebildet.

[0019] Der Bypass kann zweckmäßig zwischen dem Endstück und der Innenwand der obengenannten Öffnung verlaufen.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und der beiliegenden, sich auf diese Ausführungsbeispiele beziehenden Zeichnungen weiter erläutert. Es zeigen:

Fig. 1	ein Ausführungsbeispiel für eine Flusszelle nach der Erfindung mit einem durch ein Substrat und eine Abdeckfolie gegrenzten Speicherraum,
Fig. 2 bis 4	Flusszellen nach der Erfindung mit einem durch ein Trägerelement und eine Abdeckfolie begrenzten Speicherraum und zwischen dem Trägerelement und einem Substrat verlaufenden Bypasskanälen,
Fig. 5 und 6	Ausführungsbeispiele von Flusszellen nach der Erfindung mit Bypasskanälen, die durch ausgelenkte Abdeckfolien gebildet sind, und
Fig. 7	ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Flusszelle mit einem durch ein Trägerelement gebildeten, gegenüber Spülkanälen verengten Speicherraum.

[0021] Eine in Fig. 1 ausschnittsweise gezeigte mikrofluidische Flusszelle umfasst ein plattenförmiges Substrat 1 und eine mit dem Substrat 1 verschweißte oder/und verklebte Abdeckfolie 2. Die Abdeckfolie 2 schließt fluiddicht im Substrat 1 gebildete, zur Folienseite hin offene Hohlraumstrukturen der Flusszelle ab.

[0022] Von diesen Hohlraumstrukturen in Fig. 1 sichtbar sind ein Speicherraum 3, ein Zuflusskanal 4 sowie ein Abflusskanal 5. Neben dem Speicherraum 3 verbindet den Zuflusskanal 4 mit dem Abflusskanal 5 ein in Strömungsrichtung unmittelbar vor dem Speicherraum 3 von dem Zuflusskanal 4 abzweigender Bypass 6.

[0023] Der Speicherraum 3 weist in dem gezeigten Beispiel in Strömungsrichtung den gleichen Querschnitt wie der Zufluss- und der Abflusskanal auf, so dass der Speicherraum 3 lediglich einen Abschnitt eines durchgehenden Kanals bildet. Im Unterschied zu den Kanalwänden sind jedoch die Wände des Speicherraums 3 zumindest teilweise hydrophilisiert, so dass dort flüssiges Reagenzmaterial 7 an Ort und Stelle festgehalten und im Zuge der Fertigung der Flusszelle in die Flusszelle eingebracht werden kann. Das Volumen des flüssigen Reagenzmaterials 7 liegt vorzugsweise im Bereich von 1 - 100 µl, insbesondere im Bereich von 2 - 50 µl. Der Speicherbereich 3 kann vom Zu- und Abflusskanal mittels als Sollbruchstelle wirkender lokaler Verschweißungen des Substrats mit der Deckfolie 2 getrennt sein (nicht gezeigt). Der Speicherbereich 3 könnte zusätzlich mit verschließbaren Füll- bzw. Entlüftungskanälen zum Einfüllen des Reagenzmaterials 7 in den Speicherbereich verbunden sein (nicht gezeigt).

[0024] Je nach Funktion der Flusszelle kann über den Zuflusskanal 4 ein weiteres, von außen in die Flusszelle eingegebenes Fluid oder aus einem weiteren Speicherbereich der Flusszelle stammendes Fluid heranströmen, das Reagenzmaterial 7 aus dem Speicherraum 3 herausspült und über den Abflusskanal 5 das mit dem weiteren Fluid vermischte Reagenzmaterial 7 einer Weiterverarbeitung innerhalb der Flusszelle zuführt.

[0025] Bei dem weiteren Fluid 8 kann es sich z.B. um eine durch die Flusszelle zu untersuchende Probenflüssigkeit oder um ein weiteres flüssiges Reagenz, z.B. einen Wasch- oder Verdünnungspuffer, handeln. Als weiteres Fluid 8 In Betracht kommen auch Mischungen aus einer Probenflüssigkeit und einem flüssigen Reagenz.

[0026] Es versteht sich, dass die Flusszelle selbst oder ein Betreibergerät eine Druckquelle für den Fluidtransport durch den Zuflusskanal 4, den Speicherraum 3 und den Abflusskanal 5 aufweist (nicht gezeigt). Eine solche Druckquelle könnte z.B. durch einen Blisterspeicher für einen Wasch- und Verdünnungspuffer gebildet sein. Alternativ wäre ein von außen durch eine Betreibereinrichtung oder manuell durch einen Nutzer elastisch oder plastisch verformbarer Bereich der Flusszelle oder eine über einen Luft- bzw. Pneumatikanschluss der Flusszelle anschließbare Luftpumpe einer Betreibereinrichtung als Druckquelle möglich.

[0027] Das zwecks Ausspülung des Reagenzmaterial 7 aus dem Speicherraum 3 heranströmende Fluid verdrängt vor sich die in dem Zuflusskanal 4 enthaltene Luft. Ohne den Bypass 6 würde zwischen dem Reagenzmaterial 7 und dem heranströmenden Fluid ein unerwünschtes, die Vermischung von Reagenzmaterial und Fluid beeinträchtigendes Luftpolster entstehen. Der Strömungswiderstand des Bypass 6 für die Luft ist so gering, dass der Luftdruck in Strömungsrichtung vor dem Speicherraum 3 nicht so weit ansteigen kann, dass die Luft das Reagenzmaterial 7 gegen das Haltevermögen des Speicherraums aus dem Speicherraum 3 herausdrücken kann. Die Vorderfront des Fluids 8 erreicht dadurch das Reagenz 7 und spült unter Vermischung mit dem Reagenz 7 das Reagenz 7 aus dem Speicherraum 3 heraus.

[0028] Der Strömungswiderstand des Bypass 6 für das Fluid 8 ist in dem Beispiel von Fig. 1 hingegen so gering, dass kein nennenswerter Anteil des heranströmenden Fluids 8 über den Bypass 6 vorbei an den Speicherraum 3 strömt. Es versteht sich, dass bei Verringerung des Strömungswiderstandes des Bypass 6 für das Fluid 8 durch Vergrößerung des Bypassquerschnitts der durch den Bypass strömende Anteil des Fluids 8 anwächst. Im Hinblick auf eine schnellere Durchmischung von Reagenzmaterial 7 und Fluid 8 kann ein gewünschter Anteil des durch den Bypass 6 strömenden Fluids durch Wahl des Strömungsquellenquerschnitts einstellbar sein.

[0029] Die Figuren 2 bis 7 zeigen Ausführungsbeispiele, die zur Bildung eines Speicherraums 3 für flüssiges Reagenz- oder/und Probenmaterial 7 ein Trägerelement 9 verwenden, das in eine Öffnung 10 in der Flusszelle bzw. deren Substrat 1 einsetzbar und mit der Flusszelle fluiddicht verbindbar ist. Mit dem Speicherraum 3 sind in gleicher Weise wie bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 Kanäle verbunden.

[0030] Das pfropfenartig mit einem zylindrischen Endstück 11, einem Konusabschnitt 12 und einem Kragen 13 ausgebildete Trägerelement 9 weist eine zur Stirnseite hin offene Aufnahmerille 14 für flüssiges Reagenz- oder/und Probenmaterial auf. Die Öffnung 10 im Substrat 1 der Flusszelle ist in der Form etwa dem Trägerelement 9 angepasst. Die Rille 14 ist hydrophilisiert, so dass das flüssige Reagenz- oder/und Probenmaterial an dem Trägerelement in der Rille 14 besonders fest gehalten wird.

[0031] In dem in die Flusszelle eingesetzten Zustand reicht das Trägerelement 9 mit der Stirnseite des zylindrischen Endstücks 11 ggf. bis an die Abdeckfolie 2 heran, so dass das Trägerelement 9 zusammen mit der Abdeckfolie 2 den Speicherraum 3 bildet. Der Querschnitt des Speicherraums stimmt mit dem Querschnitt eines in den Speicherraum einmündenden Zuflusskanals (in den Fig. 2 bis 7 nicht sichtbar) und Abflusskanals überein. Von den Kanälen ist in Fig. 2a der Abflusskanal 5 im Querschnitt sichtbar. In geeigneter Drehstellung des Trägerelements 9 ist der Speicherraum 3 zu den Kanälen ausgerichtet. Zur Sicherung der Ausrichtung des Speicherraums 3 zu den Kanälen könnte an dem Trägerelement 9 und dem Substrat 1 je ein Anschlag gebildet sein. Indem der Durchmesser des Endstücks 11 geringer als der Durchmesser des das Endstück 11 aufnehmenden Abschnitts der Öffnung 10 in dem Substrat 1 ist, ist ein aus zwei Strömungskanälen bestehender Bypass 6 gebildet.

[0032] Durch den Konusabschnitt 12 des Trägerelements 9 ist der Speicherraum nach außen fluiddicht verschlossen. Zusätzlich zu dem Konusverschluss könnte das Trägerelement 9 mit dem Substrat 1 fluiddicht verschweißt oder/und verklebt sein.

[0033] Gegenüber dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 haben die Ausführungsbeispiele von Fig. 2 bis 7 den Vorteil, dass das Reagenz- oder/und Probenmaterial nicht durch abschließende Verschweißung oder/und Verklebung des Substrats 1 mit der Abdeckfolie 2 beeinträchtigt wird.

[0034] Das Ausführungsbeispiel von Fig. 3 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 dadurch, dass der Unterschied zwischen dem Durchmesser des Endstücks 11 und dem das Endstück 11 aufnehmenden Abschnitt der Öffnung 10 noch größer als bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 und damit der Strömungsquerschnitt des gebildeten Bypass 6 größer als der Strömungsquerschnitt des Bypass 6 des Ausführungsbeispiels von Fig. 2 ist. Durch den Bypass gemäß Fig. 3 kann dementsprechend ein größerer Anteil eines durch den Zuflusskanal zuströmenden Fluids über den Bypass fließen und, wie bereits oben erwähnt, das Mischungsverhältnis von Reagenz- oder/und Probenflüssigkeit mit dem heranströmenden Fluid geeignet eingestellt werden.

[0035] Es versteht sich, dass sowohl bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 als auch dem Ausführungsbeispiel von Fig. 3 ein sich nur über den halben Umfang des Endstücks 11 erstreckender Bypass möglich wäre.

[0036] Abweichend von den Ausführungsbeispielen von Fig. 2 und 3 ist gemäß Ausführungsbeispiel von Fig. 4 ein Bypass 6 dadurch gebildet, dass das konische Endstück 11 des Trägerelements 9 verkürzt ist und nicht bis an die Abdeckfolie 2 heranreicht.

[0037] Fig. 5 und 6 betreffen Ausführungsbeispiele, bei denen eine Abdeckfolie 2 im Bereich eines Speicherraums 3 auslenkbar ist, um einen Bypass 6 zu bilden. Gemäß Fig. 5 erfolgt die Auslenkung der Abdeckfolie 2 durch den Druck der umzuleitenden Luft.

[0038] Gemäß Ausführungsbeispiel von Fig. 6 dient ein Unterdruck erzeugendes Betreibergerät 15 zur Auslenkung der Abdeckfolie 2 durch Saugwirkung.

[0039] Bei einem in Fig. 7 gezeigten Ausführungsbeispiel weist ein zylindrisches Endstück 11 eines Trägerelements 9 keine zur Stirnseite des Endstücks hin offene Rille, sondern einen Durchgang auf. Der Durchgang bildet einen Speicherraum 3, dessen Querschnitt geringer als der Querschnitt der in den Speicherraum mündenden Kanäle ist, von denen in Fig. 7a der Abflusskanal 5 im Querschnitt sichtbar ist. Der in Fig. 7a in seiner Lage durch Strichlinien angedeutete Speicherraum 3 ist etwa auf die Mitte des Querschnitts der einmündenden Kanäle ausgerichtet.

[0040] Über den Bypass mit verhältnismäßig großem Strömungsquerschnitt durch den Zuflusskanal zuströmendes Fluid schließt das Reagenz- oder/und Probenmaterial im Abflusskanal 5 in der Strömung ein, wobei es zu einer Art Zentrierung des Reagenz- oder/und Probenmaterials in dem den Speicherraum 3 ausspülenden Fluid kommt. Dadurch lässt sich z.B. eine Probe mit Partikeln, wie z.B. die Zellen einer Blutprobe, im Abflusskanal zentriert abführen, um sie z.B. einzeln nach dem Prinzip eines Cytometers zu analysieren.

[0041] Das Substrat 1 und das Trägerelement 9 der vorangehend beschriebenen Flusszellen bestehen vorzugsweise aus Kunststoffen wie PMMA, PC, COC, COP, PPE, PE und sind durch Spritzgießen hergestellt. Vorzugsweise stimmen die Materialien von Substrat 1 und Trägerelement 9 überein.

Patentansprüche

1. Mikrofluidische Flusszelle mit einem flüssiges Reagenz- oder/und Probenmaterial (7) aufnehmenden Speicherraum (3), der mit einem Zuflusskanal (4) für ein das Reagenz- oder/und Probenmaterial (7) aus dem Speicherraum (3) abtransportierenden Fluid (8) und mit einem Abflusskanal (5) für das Reagenz-

oder/und Probenmaterial (7) und das Fluid (8) in Verbindung steht,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zuflusskanal (4) und der Abflusskanal (8) durch einen den Speicherraum (3) umgehenden Bypass (6) verbunden sind.

2. Flusszelle nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Bypass (6) in Strömungsrichtung unmittelbar vor dem Speicherraum (3) von dem Zuflusskanal (4) abzweigt.

3. Flusszelle nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Speicherraum (3) einen mit dem Zuflusskanal (4) und dem Abflusskanal (5) fluchtenden Kanalabschnitt bildet.

4. Flusszelle nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zur Strömungsrichtung senkrechte Querschnitt des Speicherraums (3) mit dem Querschnitt des Zuflusskanals (4) und/oder dem Querschnitt des Abflusskanals (5) übereinstimmt.

5. Flusszelle nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zur Strömungsrichtung senkrechte Querschnitt des Speicherraums (3) kleiner oder größer als der Querschnitt des Zuflusskanals (4) und/oder der Querschnitt des Abflusskanals (5) ist.

6. Flusszelle nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zur Strömungsrichtung senkrechte Querschnitt des Speicherraums (3) in Strömungsrichtung konstant ist.

7. Flusszelle nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Strömungsquerschnitt des Bypass (6) so bemessen ist, dass ein gewünschter Anteil des durch den Zuflusskanals (4) heranströmenden Fluids (8) über den Bypass (6) strömt.

8. Flusszelle nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Strömungsquerschnitt des Bypass (6) zur Entlüftung des Zuflusskanals (4) gerade ausreicht, um einen Abtransport von Reagenz- oder/und Probenmaterial (7) aus dem Speicherraum (3) durch im Zuflusskanal (4) ansteigendem Luftdruck zu verhindern.

9. Flusszelle nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Bypass (6) durch Auslenkung einer flexiblen, an den Speicherraum (3) grenzenden Abdeckfolie (2) herstellbar ist.

10. Flusszelle nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abdeckfolie (2) durch den Luftdruck in dem Zuführungskanal (4) oder durch ein Betreibergerät (15) von außen erzeugten Saugdruck auslenkbar ist.

11. Flusszelle nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zuflusskanal (4), der Abflusskanal (5) und ggf. der Speicherraum (3) durch Ausnehmungen in einem Substrat (1) gebildet und die Ausnehmungen durch einen mit dem Substrat (1) verbundene Abdeckung (2) fluiddicht verschlossen sind.

12. Flusszelle nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abdeckung eine mit einer Plattenfläche des Substrats (1) verschweißte oder/und verklebte Abdeckfolie (2) ist.

13. Flusszelle nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass an den Speicherraum (3) ein das flüssige Reagenz- oder/und Probenmaterial (7) aufnehmendes Trägerelement (9) angrenzt, das unter fluiddichtem Abschluss des Speicherraums (3) in eine Öffnung (10) in dem Substrat (1) einsetzbar und mit dem Substrat (1) fluiddicht verbindbar ist.

14. Flusszelle nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein an den Speicherraum (3) grenzender Aufnahmebereich (14) des Trägerelements (9) für das Reagenz- oder/und Probenmaterial (7) in einem Endstück (11) eines pfropfenartigen Trägerelements (9) gebildet ist.

15. Flusszelle nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Bypass (6) zwischen dem Endstück (11) und der Innenwand der Öffnung (10) verläuft.

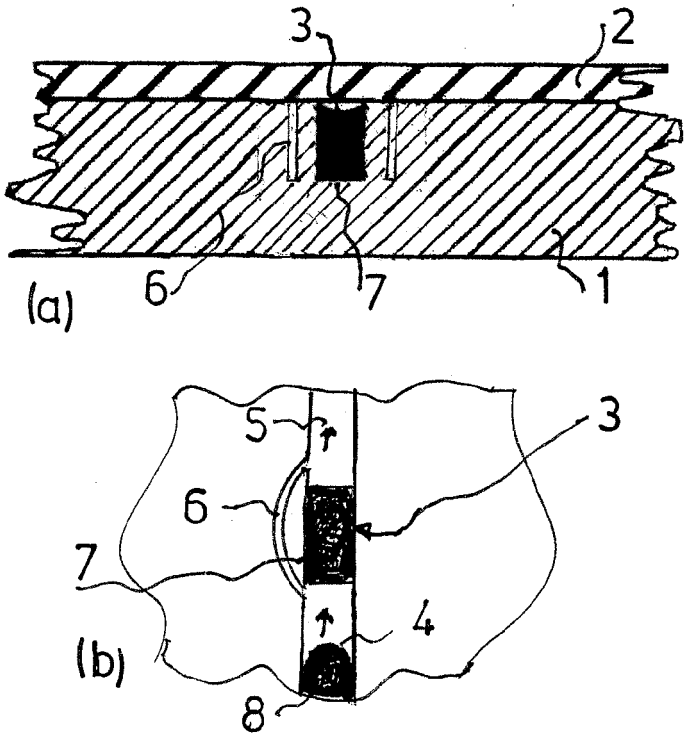


FIG.1

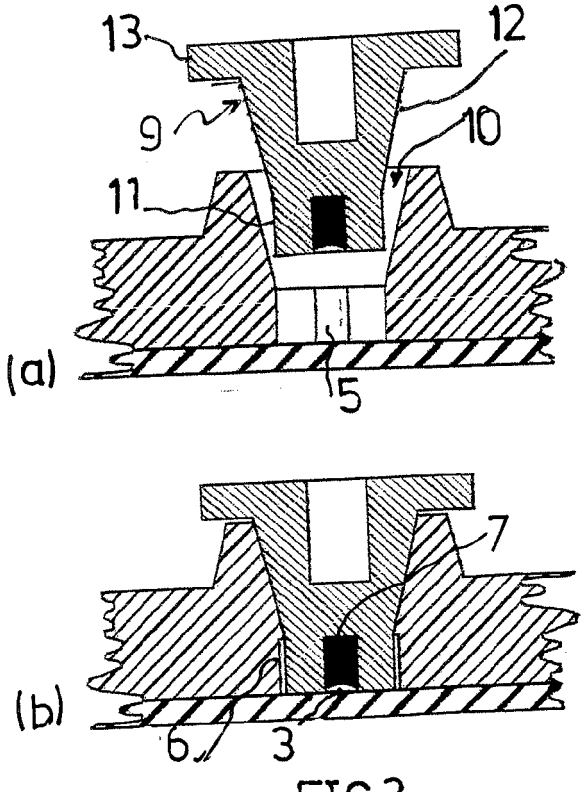


FIG.2

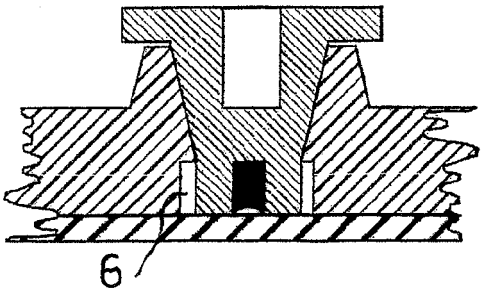


FIG.3

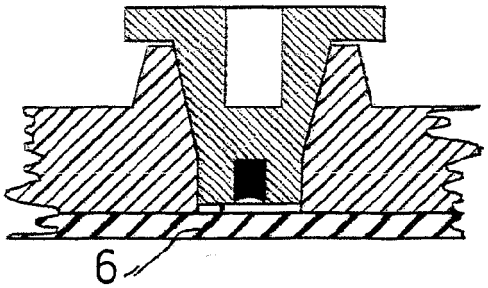


FIG.4

FIG.5

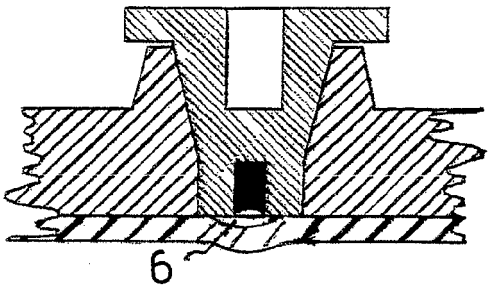
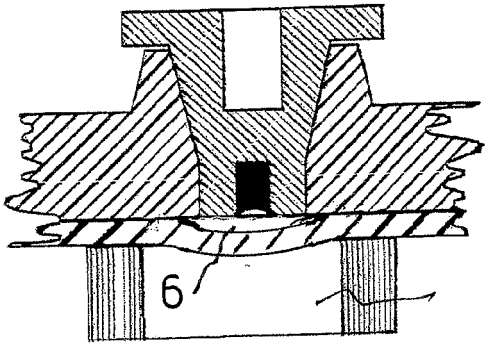
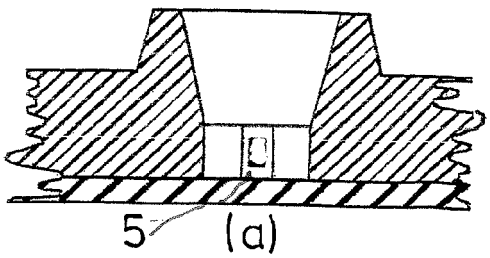


FIG.6





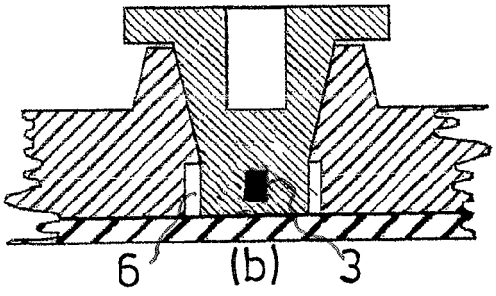


FIG.7

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 19 0102

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2015/162060 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. Oktober 2015 (2015-10-29) * Zusammenfassung * * Seite 6, Zeilen 1-10 * * Seite 9, Zeile 10 - Seite 11, Zeile 17 * * Abbildung 1 * -----	1-15	INV. B01L3/00
X	WO 2012/056334 A1 (IBM [US]; DELAMARCHE EMMANUEL [CH]; GERVAIS LUC [CH]; HITZBLECK MARTIN) 3. Mai 2012 (2012-05-03) * Zusammenfassung * * Seite 5, Zeile 30 - Seite 7, Zeile 11 * * Abbildung 2 * -----	1-15	
X	US 2013/149791 A1 (HONG JONGCHEOL [KR] ET AL) 13. Juni 2013 (2013-06-13) * Zusammenfassung * * Absätze [0038] - [0050] * * Abbildungen 1-3 * -----	1-15	
A	EP 2 821 138 A1 (THINXXS MICROTECHNOLOGY AG [DE]) 7. Januar 2015 (2015-01-07) * das ganze Dokument * -----	1,13-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B01L

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	12. Dezember 2016	Sinn, Cornelia

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 16 19 0102

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-12-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2015162060 A1	29-10-2015	DE 102014221616 A1	29-10-2015
		WO 2015162060 A1	29-10-2015
WO 2012056334 A1	03-05-2012	CN 103180047 A	26-06-2013
		DE 112011102770 T5	18-07-2013
		GB 2499147 A	07-08-2013
		JP 5907979 B2	26-04-2016
		JP 2013545095 A	19-12-2013
		US 2013337578 A1	19-12-2013
		WO 2012056334 A1	03-05-2012
US 2013149791 A1	13-06-2013	KR 20130065279 A	19-06-2013
		US 2013149791 A1	13-06-2013
EP 2821138 A1	07-01-2015	CN 105517710 A	20-04-2016
		EP 2821138 A1	07-01-2015
		US 2016167047 A1	16-06-2016
		WO 2015001070 A1	08-01-2015

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82