



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 059 533 A1** 2009.06.10

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 059 533.8**

(22) Anmeldetag: **06.12.2007**

(43) Offenlegungstag: **10.06.2009**

(51) Int Cl.⁸: **B65D 75/36** (2006.01)
C12M 1/34 (2006.01)

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

(74) Vertreter:
Dr.-Ing. W. Bernhardt u. Dipl.-Phys. Dr. R. Bernhardt, 66123 Saarbrücken

(72) Erfinder:
Weber, Lutz, 66424 Homburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

US	27 07 581	A
DE	20 2004 000591	U1
DE	100 56 212	A1
US	49 52 068	A
US	36 35 376	A
US	45 92 493	A
US	63 57 631	B1
WO	07/1 30 703	A2
DE	199 62 436	A1
DE	39 00 702	C1
DE	100 09 623	A1
JP	2000-0 07 027	A

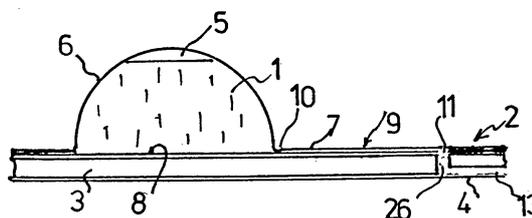
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Mikrofluidische Speichervorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine mikrofluidische Speichervorrichtung mit wenigstens einer durch Ausbuchtung einer Folie (7) oder Membran (19) gebildeten Vorratskammer (5), einer Sollbruchstelle (10) zur Bildung einer Öffnung der Vorratskammer (5) und einer Transportstrecke (9), die von der Vorratskammer (5) zu einer Öffnung (11) der Vorratskammer z. B. an einer Schnittstelle zwischen der Speichervorrichtung und einer mikrofluidischen Verarbeitungseinrichtung (2) führt.

Erfindungsgemäß ist die zunächst verschlossene Transportstrecke (9) entsprechend dem aus der Vorratskammer (5) austretenden Fluidstrom zu einem Transportkanal (15) aufschließbar, vorzugsweise durch das austretende Fluid selbst. Vorteilhaft erlaubt diese Maßnahme eine blasenfreie Entnahme des Fluids aus der Speichervorrichtung.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine mikrofluidische Speichervorrichtung mit wenigstens einer, durch Ausbuchtung einer Folie oder Membran gebildeten Vorratskammer für ein Fluid, einer Sollbruchstelle zur Bildung einer Öffnung der Speichervorrichtung und einer Transportstrecke, die von der Vorratskammer zu einer Öffnung der Speichervorrichtung z. B. an einer Schnittstelle zwischen der Speichervorrichtung und einer mikrofluidischen Verarbeitungseinrichtung führt.

[0002] Eine solche Speichervorrichtung dient neben der Speicherung dem Transport und/oder der zielgerichteten Freigabe von Fluiden. In Verbindung mit der Verarbeitungseinrichtung kann sie z. B. für die Analyse von Fluiden (Gasen und Flüssigkeiten) in der medizinischen Diagnostik und Analytik sowie der Umweltanalytik verwendet werden.

[0003] Eine Speichervorrichtung der eingangs erwähnten Art ist aus der WO/002007002480A2 bekannt. Durch Ausübung von Druck auf eine flexible Wand der Vorratskammer bricht unter dem Druck des Fluids die Sollbruchstelle auf und das Fluid kann durch einen die Transportstrecke bildenden Kanal zu der genannten Öffnung fließen. Beim plötzlichen Aufbrechen der Sollbruchstelle kommt es zu einer starken Druckschwankung und dadurch zum stoßweisen Austreten der Fluids. Eine gesteuerte Dosierung ist unmöglich. Ferner besteht die Gefahr, dass sich beim stoßweisen Austreten des Fluids in die Transportstrecke Luftblasen bilden, weil die im Transportkanal vorhandene Luft nicht vollständig verdrängt werden kann. Die unkontrollierte Mitführung der Luftblasen beeinträchtigt erheblich die Funktion des Fluids bei der Weiterverarbeitung in der fluidischen Verarbeitungseinrichtung.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine neue mikrofluidische Speichereinrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die eine genauere Dosierung daraus entnehmbarer Fluidmengen ermöglicht und insbesondere die Bildung von Luftblasen vermeidet. Ferner sollen weitere Nutzungsmöglichkeiten der Transportstrecke erschlossen werden.

[0005] Die diese Aufgabe lösende Speichervorrichtung nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Transportstrecke entsprechend dem aus der Vorratskammer austretenden Fluidstrom zu einem Transportkanal aufschließbar ist.

[0006] Erfindungsgemäß weist bei geschlossener Vorratskammer die Transportstrecke selbst praktisch kein Volumen auf. Die Aufweitung zu einem Kanal erfolgt, vorzugsweise durch das unter Druck stehende Fluid selbst erst mit der Entnahme des Fluids aus dem Vorratsbehälter. So lässt sich das Fluid, z. B.

eine in einer Flusszelle zu verarbeitende Reagenzflüssigkeit, dosiert und blasenfrei aus der Speichereinrichtung entnehmen und die Transportstrecke darüber hinaus z. B. als Ventil nutzen.

[0007] Vorzugsweise ist die Sollbruchstelle unmittelbar an der Vorratskammer angeordnet und die Transportstrecke führt von der Sollbruchstelle zu der Öffnung an der genannten Schnittstelle. Alternativ könnte die Sollbruchstelle durch die Transportstrecke selbst gebildet sein, wie weiter unter erläutert wird.

[0008] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Transportstrecke aneinander anliegende oder anlegbare Kanalwände auf, von denen wenigstens eine Wand durch das Fluid unter Bildung des Transportkanals verformbar ist.

[0009] Insbesondere kann die Wand durch das Fluid zur Bildung des Transportkanals dehnbar sein.

[0010] Vorzugsweise sind die Kanalwände jeweils durch eine flexible Folie bzw. Membran oder durch eine flexible Folie und eine steife Platte gebildet.

[0011] Die genannten Folien oder die Folie und die Platte sind im Bereich der Transportstrecke nicht oder schwächer als in den angrenzenden Bereichen miteinander verbunden. Letztere Verbindung kann so schwach sein, dass sie unter dem Druck des Fluids aufbricht. Auf diese Weise kann die Transportstrecke selbst als Sollbruchstelle dienen.

[0012] Die Speichervorrichtung nach der Erfindung kann in die genannte mikrofluidische Verarbeitungseinrichtung integriert sein.

[0013] Die Transportstrecke kann mehrere Abschnitte, zwischen denen z. B. ein Behälter angeordnet ist, umfassen.

[0014] Hierbei kann es sich um einen Messbehälter oder einen eine Reagenz, insbesondere eine Trockenreagenz, enthaltenden Behälter handeln.

[0015] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weisen die Transportstrecken mehrerer Vorratsbehälter einen gemeinsamen, z. B. von einer Mischkammer zu der genannten Öffnung an der Schnittstelle führenden Abschnitt auf.

[0016] Ferner kann die Transportstrecke mehrere, zueinander parallel oder in Reihe geschaltete Abschnitte aufweisen, die z. B. von einer Verteilerkammer zu mehreren Öffnungen an der Schnittstelle führen.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und der beiliegenden, sich auf diese Ausführungsbeispiele beziehenden Zeich-

nungen näher erläutert. Es zeigen:

[0018] [Fig. 1](#) ein erstes Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Speichervorrichtung in einer geschnittenen Seitenansicht,

[0019] [Fig. 2](#) die Speichervorrichtung von [Fig. 1](#) in einer Draufsicht,

[0020] [Fig. 3](#) eine Detailansicht der Speichervorrichtung von [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#),

[0021] [Fig. 4](#) die Speichervorrichtung von [Fig. 1](#) während der Entnahme eines gespeicherten Fluids,

[0022] [Fig. 5](#) eine Detailansicht der in [Fig. 4](#) gezeigten Speichervorrichtung,

[0023] [Fig. 6](#) ein Ausführungsbeispiel für eine Transportstrecke einer Speichervorrichtung nach der Erfindung in einem Querschnitt,

[0024] [Fig. 7](#) ein Ausführungsbeispiel für eine Vorratskammer einer Speichervorrichtung nach der Erfindung in einer Schnittdarstellung,

[0025] [Fig. 8–Fig. 10](#) verschiedene Speichervorrichtungen nach der Erfindung, die in eine Flusszelle integriert sind, in einer geschnittenen Seitenansicht,

[0026] [Fig. 11–Fig. 14](#) weitere Ausführungsbeispiele für Speichervorrichtungen nach der Erfindung in einer Draufsicht,

[0027] [Fig. 15](#) eine Speichervorrichtung nach der Erfindung mit einer Transportstrecke, die mehrere Zwischenbehälter aufweist, in einer Seitenansicht,

[0028] [Fig. 16](#) ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Speichervorrichtung nach der Erfindung,

[0029] [Fig. 17](#) Ausführungsbeispiele für Sollbruchstellen, und

[0030] [Fig. 18](#) ein Ausführungsbeispiel für eine Vorratskammer einer erfindungsgemäßen Speichervorrichtung.

[0031] Eine in [Fig. 1](#) gezeigte Speichervorrichtung für die Speicherung eines Fluids **1** ist mit einer das Fluid **1** z. B. als Reagenz verarbeitenden Flusszelle **2**, die eine Grundplatte **3** und eine untere Abdeckfolie **4** aufweist, verbunden.

[0032] Die Speichervorrichtung umfasst eine Vorratskammer **5** für das Fluid **1**, welche durch eine tiefgezogene Ausbuchtung **6** in einer Folie **7** und eine die Ausbuchtung **6** abdeckende, mit der Folie **7** verbundene Folie **8** gebildet ist.

[0033] Die Folien **7** und **8** sind bis auf den Bereich der Vorratskammer **5** sowie den Bereich einer Transportstrecke **9** über ihre gesamte Fläche miteinander verbunden, z. B. verschweißt oder verklebt. Im Bereich der Transportstrecke **9** liegen, wie insbesondere aus [Fig. 3](#) hervorgeht, die Folien **7** und **8** nur aneinander an. Ein schmaler Schweiß- oder Klebebereich, der eine Sollbruchstelle **10** bildet, trennt den Innenraum der Vorratskammer **5** von der Transportstrecke **9**. Abweichend von dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel brauchen die Folien **7** und **8** außerhalb der Vorratskammer und der Transportstrecke nicht über ihre gesamte Fläche miteinander verbunden sein. Es genügt ein die Vorratskammer und die Transportstrecke begrenzender Verbindungsbereich, welcher der Druckbeaufschlagung mehr als die Sollbruchstelle **10** standhält.

[0034] Die Transportstrecke **9** führt zu einer Durchgangsöffnung **11** in der Folie **8**, die zu einer Durchgangsöffnung **26** in der Grundplatte **3** vorzugsweise deckungsgleich ist. Von der Sollbruchstelle **10** an nimmt die Breite der Transportstrecke bis zu der Durchgangsöffnung **11** stetig ab. Die Speichervorrichtung ist mit der Grundplatte **3** über die Folie **8** verklebt.

[0035] Die Durchgangsöffnung **26** in der Grundplatte **3** führt zu einem Kanal **13** in der Flusszelle **2**, welcher z. B. an einer das Fluid **1** aufnehmenden Reaktionskammer (nicht gezeigt) endet.

[0036] Zum Einbringen des gespeicherten Fluids **1** in die das Fluid verarbeitende Flusszelle **2** wird die bis dahin hermetisch verschlossene Vorratskammer **5** gemäß Pfeil **14** ([Fig. 4](#)) zusammengedrückt, wobei unter dem Druck des Fluids **1** die Sollbruchstelle **10** aufbricht. Das unter Druck stehende Fluid **1** erschließt sich einen Transportkanal **15**, indem es im Bereich der Transportstrecke **9** die Folie **7** unter Dehnung verformt, wie dies in [Fig. 5](#) dargestellt ist. Das Fluid **1** gelangt schließlich durch die Durchgangsöffnungen **11** und **26** hindurch in den durch die Folie **4** abgedeckten Kanal **13** in der Flusszelle **2**.

[0037] Indem das Ausgangsvolumen der Transportstrecke **9** bei hermetisch abgeschlossener Vorratskammer **5** bei null liegt und das aus der Vorratskammer unter Druck austretende Fluid **1** selbst erst das Innenvolumen der Transportstrecke **9** bildet und sich einen Transportkanal **15** erschließt, können sich in dem in die Flusszelle **2** übertretenden Fluidstrom keine Luftblasen bilden, welche die Verarbeitung oder/und Funktion des Fluids **1** in der Flusszelle **2** beeinträchtigen.

[0038] Vorteilhaft erlaubt die vorangehend beschriebene Speichervorrichtung ferner eine sehr genaue Dosierung einzelner, aus der Vorratskammer **5** ausgedrückter Teilmengen des darin gespeicherten Flu-

ids **1**. Wird der Druck gemäß Pfeil **14** zurückgenommen, so schließt sich infolge elastischer Rückstellkraft der Folie **7** die Transportstrecke und der in die Flusszelle überführte Fluidstrom kommt zum Erliegen. Alternativ könnte der Fluidstrom durch ein auf die Transportstrecke **9** gemäß Pfeil **16** einwirkendes Sperrelement, im einfachsten Fall in der Form eines Stempels, unterbrochen und die Transportstrecke zusammen mit dem die Folien **7** und **8** gegeneinander drückenden Sperrelement als Ventil genutzt werden, das die Entnahme gewünschter Teilmengen des gespeicherten Fluidvorrats ermöglicht.

[0039] Bleibt der Druck auf die Vorratskammer gemäß Pfeil **14** bestehen, so wirkt das Sperrelement gemäß Pfeil **16** als Proportionalventil. Je nach der Position des Sperrelements kann das unter Druck stehende Ventil den Querschnitt der Transportstrecke unterschiedlich weit ausbilden, wodurch sich die Fließgeschwindigkeit des Fluids steuern lässt.

[0040] Wenn die Grundplatte **3** mit der Abdeckfolie **4** im Bereich des Sperrelements **16** einen Durchbruch aufweist, so kann die Ventulfunktion unabhängig von der Festigkeit und Steifigkeit der Grundplatte, die ansonsten zu dem Sperrelement ein Gegenlager bildet, mit Hilfe eines zweiten, aus entgegengesetzter Richtung vorschiebbaren Sperrelements noch effizienter ausgeführt werden.

[0041] Abweichend von dem anhand von [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) beschriebenen Ausführungsbeispiel könnte die Folie **8** entfallen und die Folie **7** direkt mit der Grundplatte **3** verbunden werden, so dass die Ausbuchtung **6** und die Transportstrecke **9** auf einer Seite direkt durch die Grundplatte **3** begrenzt sind.

[0042] In den weiteren Figuren sind gleiche oder gleichwirkende Teile mit derselben Bezugszahl bezeichnet, wobei der betreffenden Bezugszahl der Buchstabe a, b usw. beigefügt ist.

[0043] [Fig. 6](#) zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Transportstrecke **9a**, die durch eine Folie **7a** und eine Folie **8a** gebildet ist, wobei die Folien außerhalb der Transportstrecken **9a**, wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#), miteinander verklebt bzw. verschweißt sind. Abweichend von diesem Ausführungsbeispiel haben beide Folien Platz zur Verformung, insbesondere unter Dehnung, so dass sie einen Transportkanal **15a** mit beidseitig gewölbten Wänden bilden können. Entsprechend der Steifigkeit der Folien **7a** und **8a** kann sich eine symmetrische oder asymmetrische Wölbung ergeben.

[0044] Ebenso könnte gemäß [Fig. 7](#) eine Vorratskammer **5b** durch zwei Folien **7b** und **8b** mit je einer Ausbuchtung **6b** bzw. **6b'** gebildet sein. Die Ausbuchtungen können in Form und Abmessungen unterschiedlich sein, je nach den beim kalten oder warmen

Tiefziehen verwendeten Tiefziehwerkzeugen.

[0045] Die Form der Vorratskammer kann von der in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) gezeigten Kammer abweichen und nicht rund sondern z. B. länglich sein.

[0046] Eine in [Fig. 8](#) gezeigte Speichervorrichtung mit einer Vorratskammer **5c** und einer Transportstrecke **9c**, die etwa der in [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) beschriebenen Speichervorrichtung entspricht, ist in eine Flusszelle **2c** integriert. Die Flusszelle weist eine gestufte Grundplatte **3c** sowie eine Deckplatte **17** auf. Die Speichervorrichtung ist zwischen der Deckplatte **17** und einer auf der Grundplatte **3c** aufliegenden Schicht **18** aus einem Elastomermaterial eingebunden.

[0047] Bei dem Ausführungsbeispiel von [Fig. 9](#) bildet eine elastische Membran **19** eine Speichervorrichtung. Die elastische Membran besteht z. B. aus einem thermoplastischen Elastomer oder/und aus Silikonmaterial. Eine Transportstrecke **9d**, ist durch die Membran **19** und eine Grundplatte **3d** der Flusszelle begrenzt.

[0048] Das Ausführungsbeispiel von [Fig. 10](#) unterscheidet sich von den vorangehenden Ausführungsbeispielen dadurch, dass keine durch die Grundplatte durchgehende Durchgangsöffnung **26d** gebildet ist, sondern sich ein Kanal **13e** unmittelbar an eine Transportstrecke **9e** anschließt.

[0049] [Fig. 11](#) zeigt eine Speichervorrichtung mit einer Vorratskammer **5f** und einer Transportstrecke **9f** in einer Draufsicht. Abweichend von den vorangehenden Ausführungsbeispielen ist die Transportstrecke nicht geradlinig sondern gekrümmt ausgebildet, so dass eine Austrittsöffnung an einer gewünschten Stelle angeordnet ist.

[0050] [Fig. 12](#) zeigt eine Speichervorrichtung mit einer Vorratskammer **5g** und einer Transportstrecke **9g**. Die Transportstrecke verzweigt sich in Abschnitte **20** und **21**, wobei der Abschnitt **20** zu einer Austrittsöffnung **11g** und der Abschnitt **21** zu einer Austrittsöffnung **11g'** führt. Die Transportstrecke erfüllt in diesem Fall die Funktion eines Fluidverteilers.

[0051] Eine in [Fig. 13](#) gezeigte Speichereinrichtung weist zwei Vorratskammern **5h** und **5h'** auf. Transportstrecken **9h** und **9h'** führen zu einer Mischkammer **22**, von der ein gemeinsamer Transportstreckenabschnitt **23** zu einer Austrittsöffnung **11h** führt. Der Transportstreckenabschnitt **23** weist eine Mäanderform auf, welche die Durchmischung der beiden Fluide unterstützt. Die Transportstrecke erfüllt daher die Funktion eines Fluidmischers.

[0052] Wird z. B. die Vorratskammer **5h** mit einem Fluid in Form einer Reagenz oder Probe in die Vor-

ratskammer **5h'** mit einem dem Transport dienenden Fluid, z. B. Luft oder Gas, gefüllt, so kann die Transportstrecke zum genauen Abmessen und Weitertransportieren einer definierten Fluidmenge dienen (Metering). In diesem Fall wird im ersten Schritt eine Reagenz oder Probemenge in den Transportkanal überführt, bis sie z. B. die Durchgangsöffnung **11h** erreicht hat, was im Falle einer transparenten, z. B. aus einem transparenten Kunststoff bestehenden Flusszelle durch visuelle Beobachtung kontrolliert werden kann. Dann wird die Druckbeaufschlagung der Reagenz unterbrochen und das Transportfluid in der Kammer **5h'** einer Druckbeaufschlagung unterworfen. Dies führt zum Weitertransport des sich im Transportstreckenabschnitt **23** befindenden Fluids und damit zum Weitertransport einer definierten Reagenzmenge. Mit Hilfe von Sperrelementen lässt sich dieser Vorgang so oft wiederholen, bis die Vorratskammern vollständig entleert sind.

[0053] Eine in [Fig. 14](#) gezeigte Speichervorrichtung mit einer Vorratskammer **5i** und einer Transportstrecke **9i** weist einen in der Transportstrecke angeordneten Zwischenbehälter auf, der innenseitig mit einer Trockenreagenz beschichtet ist. Durchströmt das Fluid den Zwischenbehälter **24**, dessen Innenraum sich ebenso wie derjenige der Transportstrecke insgesamt erst durch das Fluid erschließt, so wird die Trockenreagenz wenigstens teilweise aufgelöst und in dem Fluid mittransportiert. Vorteilhaft lässt sich der erschließbare Innenraum des Zwischenbehälters **24** entsprechend des wirkenden und durch die Druckbeaufschlagung **14** bzw. Einstellung durch das Sperrelement **16** einstellbaren Flüssigkeitsdrucks sehr flach einstellen, und das Auflösungsverhalten der Trockenreagenz in gewünschter Weise beeinflussen.

[0054] Eine in [Fig. 15](#) gezeigte Speichervorrichtung mit einer Vorratskammer **5j** enthält in einer Transportstrecke **9j** verschiedene Behälter **25**, die z. B. mit verschiedenen Trockenreagenzmaterialien gefüllt sein könnten.

[0055] Die in den [Fig. 11](#) bis [Fig. 15](#) gezeigten Ausführungsformen von Transportstrecken lassen sich miteinander kombinieren. Die Speichervorrichtung übernimmt damit die Funktionen einer Flusszelle. Im Extremfall weist eine nachgeschaltete Verarbeitungseinrichtung gar keine Flusszellenfunktionen mehr auf, wie z. B. ein der Speichervorrichtung nachgeschalteter elektrischer oder elektrochemischer Sensor.

[0056] Eine in [Fig. 16](#) gezeigte Speichervorrichtung mit einer Vorratskammer **5k** ist mit einer Flusszelle **2k** verbunden. Eine Grundplatte **3k** der Flusszelle **2k** ist auf einer Folie **7k** angeordnet, durch deren Ausbuchtung die Vorratskammer **5k** gebildet ist. Die Folie **7k** deckt einen in der Grundplatte **3k** gebildeten Kanal **13k** ab, der über eine Durchgangsöffnung **11k** in Ver-

bindung mit einer Transportstrecke **9k** der Speichervorrichtung steht.

[0057] Eine der Folie **4** entsprechende Abdeckfolie könnte auf der dem Kanal **13** abgewandten Seite der Grundplatte angebracht und dort könnten weitere Kanäle gebildet sein, die sich in der Projektion gesehen, mit dem Kanal **13** kreuzen können. Somit lassen sich bei gleichem Fertigungsaufwand der Flusszelle zusätzliche Funktionen erreichen.

[0058] Indem, wie im vorliegenden Fall, die Dicke der Grundplatte **3k** größer als die Höhe der Vorratskammer **5k** ist, ist die Kammer gegen unsachgemäße Handhabung, insbesondere bei Stapellagerung der Speichervorrichtung geschützt. Die Handhabung der Speichervorrichtung ist damit insgesamt sicherer.

[0059] [Fig. 17](#) zeigt unterschiedliche Ausführungen für Sollbruchstellen, die sich unmittelbar angrenzend an eine Vorratskammer über die gesamte Breite einer Transportstrecke ausdehnen und als Schweiß- oder/und Klebeverbindung zwischen zwei Folien ausgebildet sind. Die in [Fig. 17a](#) durch Pfeile ange deutete Abmessung der Schweißverbindung, die vorzugsweise zwischen 0,01 und 5 mm, insbesondere 0,1 und 2 mm liegt, ist maßgebend für den erforderlichen Öffnungsdruck.

[0060] Wie aus [Fig. 17b](#) hervorgeht, kann die Form der Sollbruchstelle von einem Rechteck abweichen und z. B. die dort gezeigte Pfeilform aufweisen. Auf diese Weise lassen sich fertigungstechnisch leichter herstellbare Schweißnähte größerer Breite bilden, ohne dass der erforderliche Öffnungsdruck mit der Breite proportional ansteigt.

[0061] [Fig. 18](#) zeigt eine durch Folien **7i** und **8i** gebildete Vorratskammer **5i**. Im entleerten, in [Fig. 18a](#) gezeigten Zustand liegen die Folien **7i** und **8i** aneinander an und das durch die Folien eingeschlossene Volumen liegt bei null. Im gefüllten Zustand gemäß [Fig. 18b](#) sind die Folien **7i** und **8i** entsprechend dem Füllungsgrad wie bei einem gefüllten Beutel gedehnt. Der Einschluss der Füllmenge erfolgt durch Verschließen einer letzten Schweißnaht. Vorteilhaft lässt sich die Vorratskammer vollständig entleeren und die Kraft zum Entleeren steigt nicht, wie bei den vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispielen, mit der Grad der Entleerung an.

[0062] Vorteilhaft werden die Komponenten der vorangehend beschriebenen Vorrichtungen nach Massenfertigungsverfahren hergestellt, wobei die beschriebenen Folien mittels Tiefziehen geformt, Grundplatten durch Spritzgießen erzeugt und Kleben oder Schweißen als Verbindungstechnologien eingesetzt werden. Als Materialien eignen sich vor allem Kunststoffe, insbesondere Kunststofffolien aber auch Metalle und Metallfolien und/oder Verbundwerkstoff-

fe, wie z. B. Leiterplattenmaterial.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 002007002480 A2 [\[0003\]](#)

Patentansprüche

ist, umfasst.

1. Mikrofluidische Speichervorrichtung mit wenigstens einer, durch Ausbuchtung einer Folie (7) oder Membran (19) gebildeten Vorratskammer (5) für eine Fluid (1), einer Sollbruchstelle (10) zur Bildung einer Öffnung der Vorratskammer (5) und einer Transportstrecke (9), die von der Vorratskammer (5) zu einer Öffnung (11) der Speichervorrichtung z. B. an einer Schnittstelle zwischen der Speichervorrichtung und einer mikrofluidischen Verarbeitungseinrichtung (2), führt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Transportstrecke (9) entsprechend dem aus der Vorratskammer (5) austretenden Fluidstrom zu einem Transportkanal (15) aufschließbar ist.

2. Speichervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportstrecke (9) durch das aus der Vorratskammer (5) austretende Fluid (1) selbst zu dem Transportkanal (15) aufschließbar ist.

3. Speichervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollbruchstelle (10) unmittelbar an der Vorratskammer (5) angeordnet ist und die Transportstrecke (9) von der Sollbruchstelle (10) zu der Öffnung (11) an der Schnittstelle führt.

4. Speichervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportstrecke (9) aneinander anliegende oder anlegbare Kanalwände umfasst, von denen wenigstens eine Wand durch das Fluid (1) unter Bildung des Transportkanals (15) verformbar ist.

5. Speichervorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Wand durch das Fluid (1) zur Bildung des Transportkanals (15) dehnbar ist.

6. Speichervorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanalwände jeweils durch eine Folie (7, 8) oder durch eine Folie (7) und eine steife Platte (3) gebildet sind.

7. Speichervorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Folien (7, 8) oder die Folie (7) und die Platte (3) im Bereich der Transportstrecke (9) nicht oder schwächer als in den angrenzenden Bereichen miteinander verbunden sind.

8. Speichervorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Speichervorrichtung in die Verarbeitungseinrichtung (2) integriert ist.

9. Speichervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportstrecke (9) mehrere Abschnitte, zwischen denen z. B. ein Zwischenbehälter (22, 24, 25) angeordnet

10. Speichervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportstrecken mehrerer Vorratsbehälter (5h, 5h') einen gemeinsamen, z. B. von einer Mischkammer (22) zu der Öffnung (11h) an der Schnittstelle führenden Abschnitt (23) aufweisen.

11. Speichervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportstrecke (9g) mehrere zueinander parallel geschaltete, z. B. von einer Verteilerkammer, zu einer Öffnung (11g, 11g') an der Schnittstelle führende Abschnitte (20, 21) umfasst.

12. Speichervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Innenvolumen der Vorratskammer (5i) im entleerten Zustand bei null liegt.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

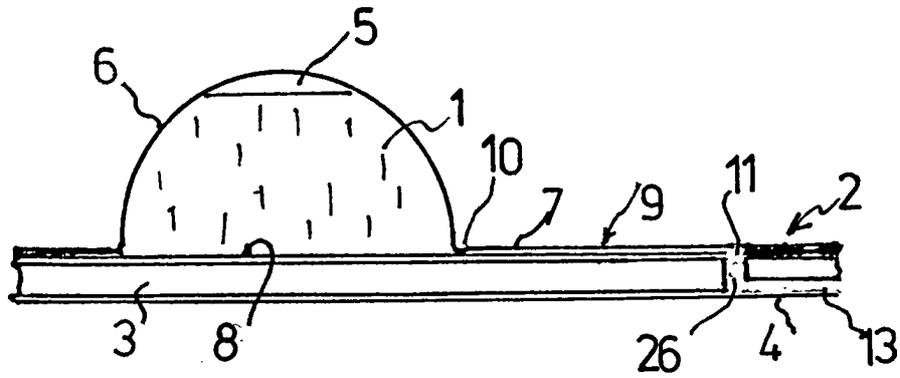


FIG. 1

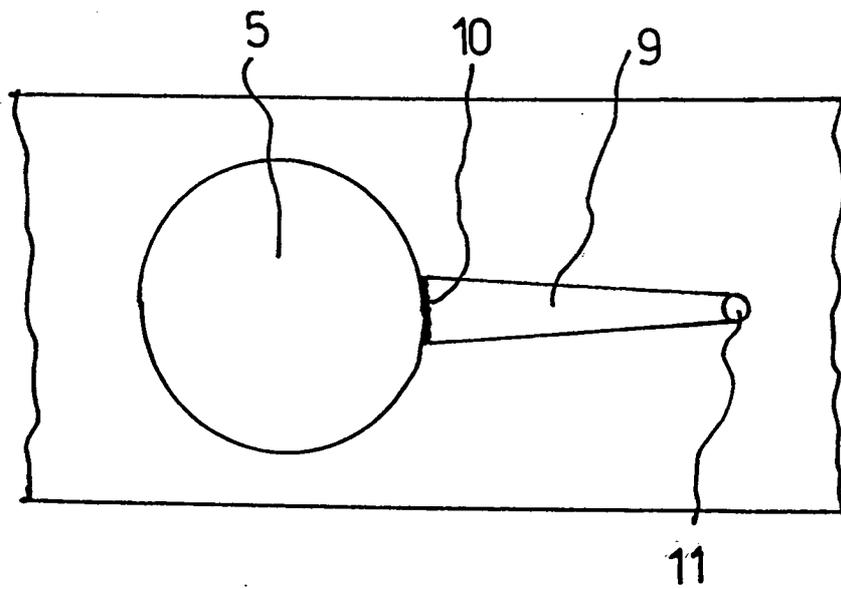


FIG. 2

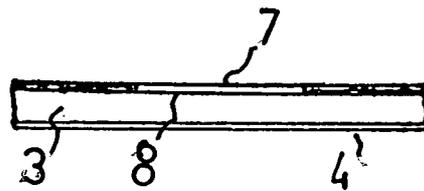


FIG. 3

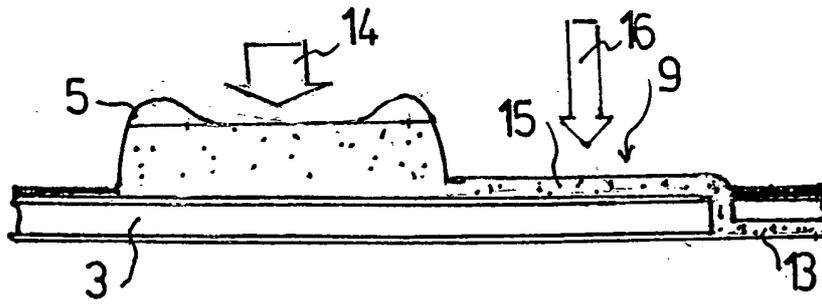


FIG. 4

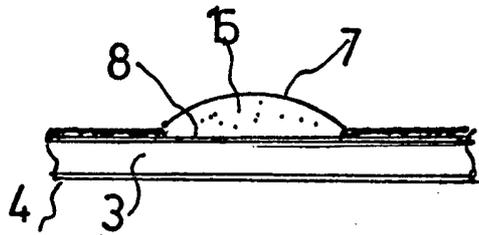


FIG. 5

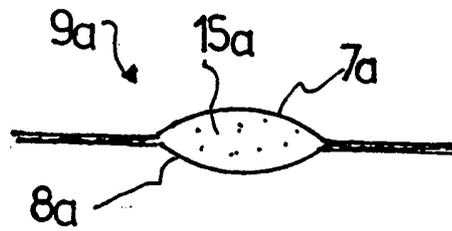


FIG. 6

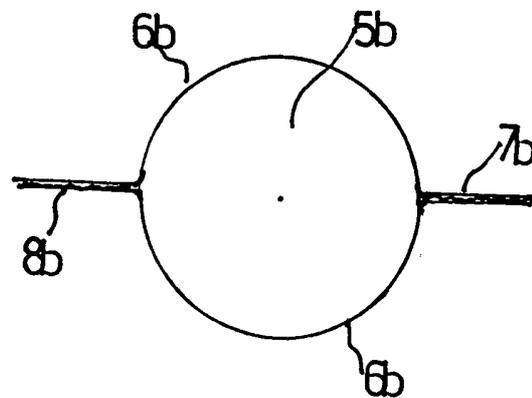


FIG. 7

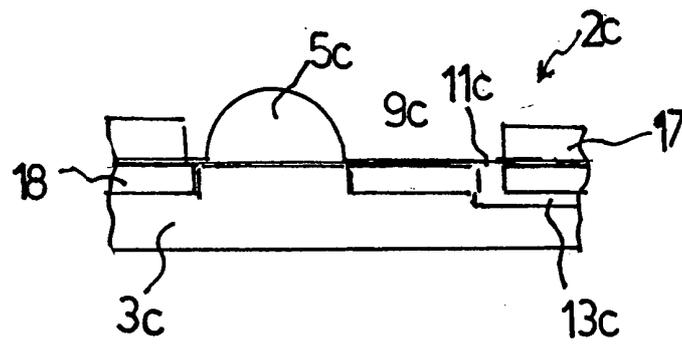


FIG. 8

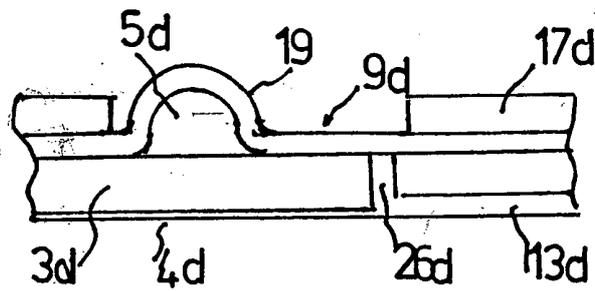


FIG. 9

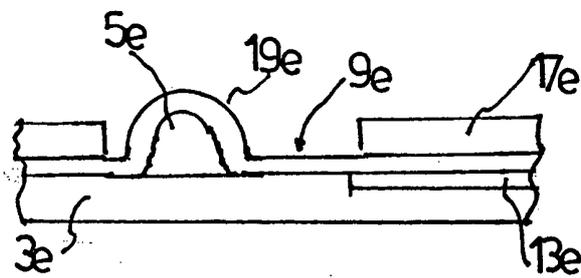


FIG. 10

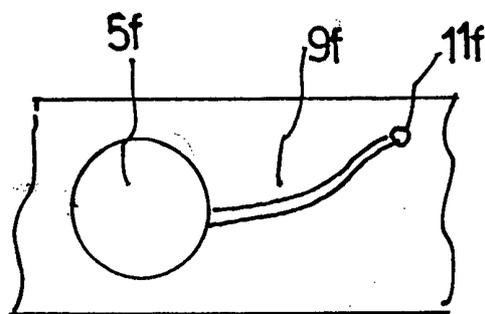


FIG. 11

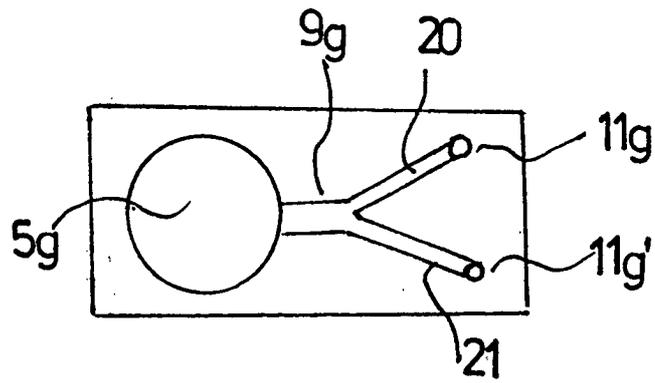


FIG. 12

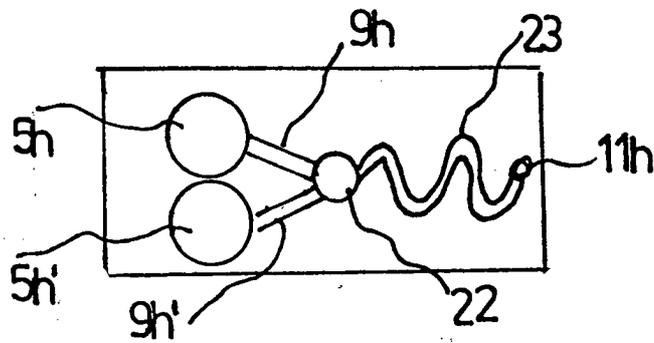


FIG. 13

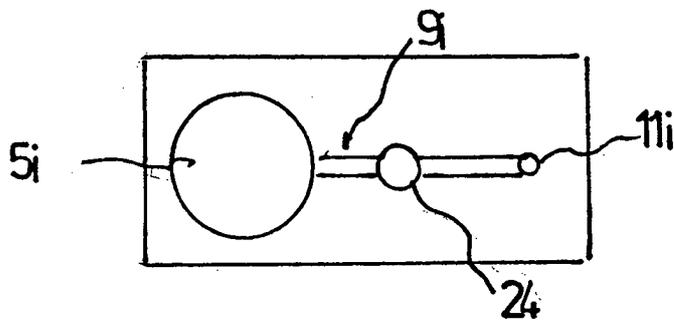


FIG. 14

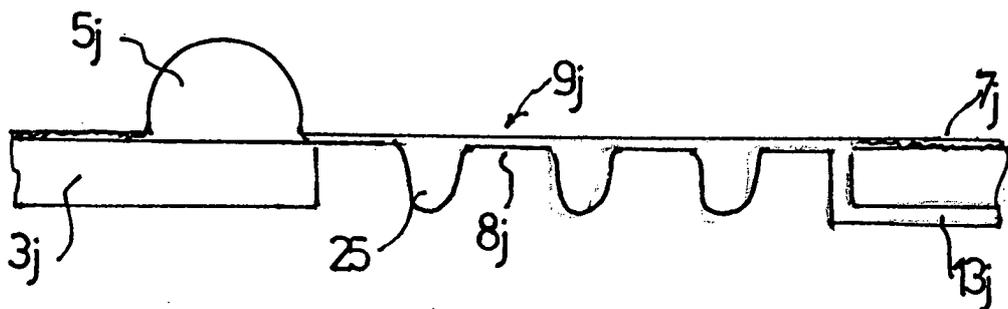


FIG. 15

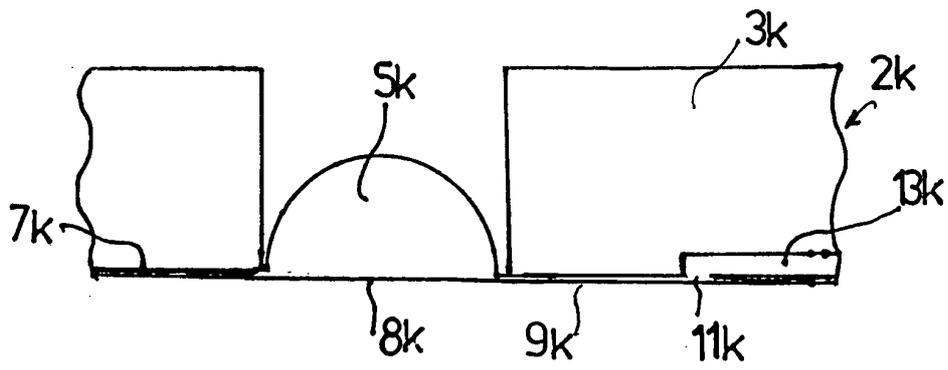


FIG. 16

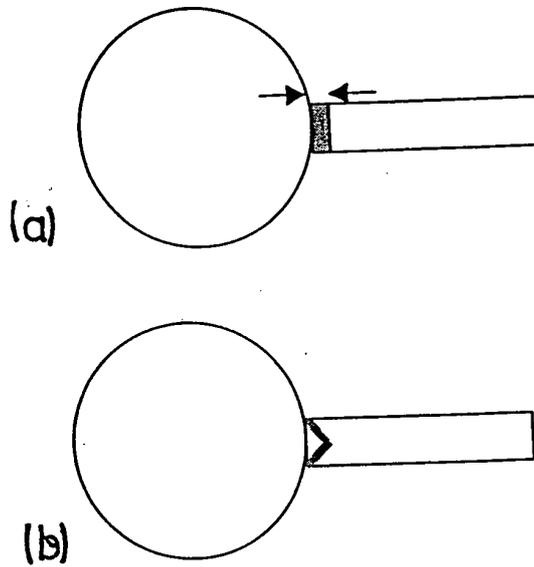


FIG. 17

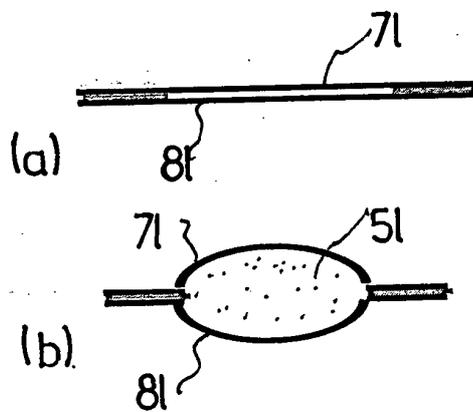


FIG. 18