

(19)



(11)

EP 3 912 721 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.11.2021 Patentblatt 2021/47

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

(21) Anmeldenummer: **20176011.3**

(22) Anmeldetag: **22.05.2020**

(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:
KH MA MD TN

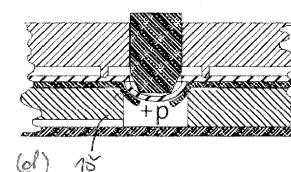
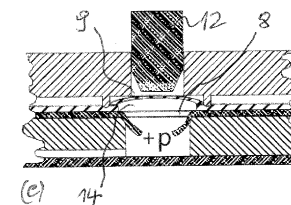
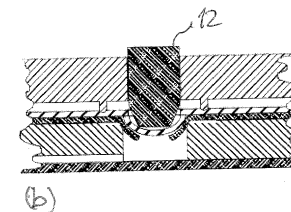
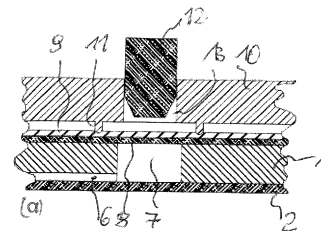
(71) Anmelder: **THINXXS MICROTECHNOLOGY AG**
66482 Zweibrücken (DE)

(72) Erfinder:
• **LOEBER, Lutz**
66981 Münchweiler (DE)
• **LEIDHEISER, Stefan**
66994 Dahn (DE)

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

(54) FLUSSZELLE MIT SOLLBRUCHSPERRE

(57) Die Erfindung betrifft eine Flusszelle mit einer Sollbruchsperr in einem Kanalbereich (6,7,14,7') der Flusszelle. Die erfindungsgemäße Flusszelle ist gekennzeichnet durch eine Ausnehmung (7) in einem Substrat (1) der Flusszelle, die einen Teil des Kanalbereichs (6,7,14,7') bildet und eine Öffnung in einer Oberfläche des Substrats (1) aufweist, wobei die Öffnung durch eine mit der Oberfläche verschweißte oder/und verklebte, die Sollbruchsperr bildende Sperrfolie (8) hermetisch verschlossen ist, sowie durch eine zur Anordnung über der Sperrfolie (8) vorgesehene Schicht (9), die unter Bruch der Sperrfolie (8) und Bildung eines Zugangs zu einem durch die Sperrfolie (8) und die Schicht (9) begrenzenden Kanalbereichsabschnitt (14) in die Ausnehmung (7) hinein dehnbar ist.

**FIG. 3****EP 3 912 721 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Flusszelle mit einer Sollbruchsperre in einem Kanalbereich der Flusszelle.

[0002] Bekanntermaßen gewinnen mikrofluidische Flusszellen, wie sie z.B. in der medizinischen Diagnostik zur Analyse biologischer Proben eingesetzt werden, zunehmend an Bedeutung. Solche zumeist mit einem Betriebsgerät zu kombinierende Flusszellen umfassend mitunter komplexe Netzwerke aus Kanälen, Speicher- und Reaktionskammern. Zum hermetischen Einschluss gespeicherter Reagenzien weisen solche Flusszellen im Betriebsfall aufzubrechende Sollbruchsperrern auf.

[0003] Flusszellen mit Sollbruchsperrern gehen zum Beispiel aus der DE 10 2007 059 553 A1, der EP 2 679 307 A1 sowie der PCT/EP2018/058670 hervor.

[0004] Durch die vorliegende Erfindung wird eine neue Flusszelle der eingangs genannten Art geschaffen, die gekennzeichnet ist durch mindestens eine Ausnehmung in einem Substrat der Flusszelle, die einen Teil des Kanalbereichs bildet und eine Öffnung in einer Oberfläche des Substrats aufweist, wobei die Öffnung durch eine mit der Oberfläche verschweißte oder/und verklebte, die Sollbruchsperre bildende Sperrfolie hermetisch verschlossen ist, sowie durch eine zur Anordnung über der Sperrfolie vorgesehene elastische Schicht, die unter Bruch der Sperrfolie und Bildung eines Zugangs zu einem durch die Sperrfolie und die Schicht begrenzten Kanalbereichsabschnitt in die Ausnehmung hinein dehnbar ist.

[0005] Mit dem Aufbrechen der Sperrfolie ist ein Zugang zu einem sich an die Ausnehmung anschließenden Kanalbereichsabschnitt mit einem durch die Sperrfolie und die elastische Schicht begrenzten Strömungsquerschnitt gebildet, durch den ein Weitertransport von Fluid innerhalb der Flusszelle erfolgen kann.

[0006] In einer Ausführungsform der Erfindung bildet das Substrat in einem an die Öffnung der Ausnehmung angrenzenden Randbereich einen Ventilsitz, an den die elastische Schicht und die Sperrfolie unter fluiddichter Trennung des Kanalbereichsabschnitts von der Ausnehmung anpressbar sind. Entlang des Ventilsitzes bilden die elastische Schicht und die Sperrfolie dann einen Verschluss, der eine Transportströmung zwischen der elastischen Schicht und der Sperrfolie verhindert.

[0007] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform erstrecken/erstreckt sich die Sperrfolie und/oder die elastische Schicht über mehrere, jeweils einen Teil eines Kanalbereichs bildende Ausnehmungen mit einer Öffnung in der Substratoberfläche. Vorteilhaft lässt sich auf diese Weise mit einer einzigen Sperrfolie oder/und elastischen Schicht in einem effizienten Herstellungsverfahren eine Vielzahl von Sollbruchsperrern und diesen nachgeschalteten Ventilen erzeugen.

[0008] Es versteht sich, dass die Schicht durch ein von einer Betreibereinrichtung für die Flusszelle umfasstes, gegen die elastische Schicht insbesondere senkrecht vorschiebbares Stiftelement dehnbar sein kann.

[0009] Vorzugsweise ist das Stiftelement durch eine Antriebseinrichtung bewegbar, um z.B. bei Vorschub die Sperrfolie zu durchbrechen und z.B. bei Zurückziehen einen durch die Bruchstelle tretenden Fluidstrom zu ermöglichen.

[0010] Vorzugsweise ist das Stiftelement koaxial zu der Öffnung angeordnet, bei der es sich zweckmäßig um eine kreisrunde Öffnung handelt. Durch ein solches Stiftelement kommt es zu einer entlang des Ventilsitzes gleichmäßigen Anpresskraft.

[0011] Das Stiftelement weist zweckmäßig einen sich in Vorschubrichtung verringernden Querschnitt auf, wobei der Querschnitt des Stiftelements insbesondere entgegen der Vorschubrichtung auf einen Wert anwächst, der größer als der Öffnungsquerschnitt ist. In dem den Ventilsitz bildenden Randbereich kommt es so zu einem den Vorschub des Stiftelements begrenzenden Anschlag gegen die Flusszelle, durch den ein sicherer Ventilverschluss ermöglicht wird.

[0012] Vorzugsweise sind in der Verschlussstellung des Stiftelements die elastische Schicht und die Sperrfolie zwischen dem Ventilsitz und einem sich im Querschnitt in Vorschubrichtung verringernden Abschnitt oder einer Ringschulter des Stiftelements eingeklemmt, so dass sich zwischen der elastischen Schicht und der Sperrfolie eine hohe, für fluiddichten Verschluss des Kanalbereichsabschnitts sorgende Flächenpressung ergibt. Zweckmäßig ist die Ausnehmung in dem den Ventilsitz bildenden, an die Öffnung der Ausnehmung grenzenden Randbereich aufgeweitet, insbesondere konisch aufgeweitet. Der von der Ausnehmung in die Substratoberfläche übergehende Randbereich kann auch abgerundet sein.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform ist die elastische Schicht in einem an den Kanalbereichsabschnitt angrenzenden Flächenbereich mit der Sperrfolie verklebt oder/und verschweißt oder lediglich durch ein Stempelement der Betreibereinrichtung gegen die Sperrfolie fluiddicht angepresst.

[0014] So kann die elastische Schicht Bestandteil der Flusszelle, Bestandteil der Betreibereinrichtung oder eine separate, austauschbare Zwischenlage sein. Vorteilhaft kann im ersteren Fall aus der Flusszelle kein Fluid austreten.

[0015] Die elastische Schicht liegt im Bereich des Kanalbereichsabschnitts nur lose auf der Sperrfolie auf und ist unter Bildung eines Strömungsquerschnitts zwischen der elastischen Schicht und der Sperrfolie durch Fluidinnendruck oder äußeren Saugdruck dehnbar.

[0016] Alternativ kann die elastische Schicht unter Bildung eines Strömungsquerschnitts zwischen der Schicht und der Sperrfolie in dem Kanalbereichsabschnitt permanent verformt sein.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Ausnehmung oder/und das Stiftelement derart ausgebildet, dass in einer Vorschubposition des Stiftelements, in welcher die elastische Schicht in die Ausnehmung hinein gedehnt ist, der ka-

nalbereichsabschnitt in Strömungsverbindung mit der Ausnehmung steht. Eine solche Ausführungsform ohne der Sollbruchsperr nachgeschaltete Ventilsfunktion kann vorteilhaft Betreibergeräte mit federbeaufschlagten Stiftelementen nutzen, die nach Kontaktierung der Flusszelle nicht mehr beweglich sind.

- Fig. 1 und 2 Explosionsdarstellungen einer Flusszelle nach der Erfindung in verschiedenen perspektivischen Ansichten,
 Fig. 3 einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Flusszelle mit einer Ventilsfunktion in verschiedenen Stellungen eines das Ventil ergänzenden Stiftelements eines Betriebsgerätes,
 Fig. 4 zwei Varianten von Flusszellen gemäß Fig. 3,
 Fig. 5 einen Ausschnitt aus einer Flusszelle gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel für die Erfindung.
 Fig. 6 einen Ausschnitt aus einer Flusszelle gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel für die Erfindung,
 Fig. 7 verschiedene Varianten eines in einer Flusszelle nach der Erfindung verwendbaren Stiftelements eines Betriebsgerätes,
 Fig. 8 ein viertes Ausführungsbeispiel für eine Flusszelle nach der Erfindung,
 Fig. 9 verschiedene Varianten einer Flusszelle entsprechend einem fünften Ausführungsbeispiel, und
 Fig. 10 ein Ausführungsbeispiel für ein Stiftelement einer Betreibereinrichtung.

[0018] Eine in Fig. 1 und 2 in verschiedenen perspektivischen Ansichten und in Explosionsdarstellung gezeigte, in ihrer Grundform als Platte ausgebildete Flusszelle weist vier Hauptkomponenten auf, ein bevorzugt aus Kunststoff spritzgegossenes Substrat 1, das auf seiner Unterseite durch eine Folie 2 abgedeckt und auf seiner Oberseite mit einem Gehäusebauteil 3 verbunden ist. Mit dem Substrat 1 verbunden ist ferner eine Folie 8', die vorzugsweise als Verbundfolie aus Aluminium und Kunststoff hergestellt ist. Das durch Mehrkomponentenspritzgießen hergestellte Gehäusebauteil 3 umfasst als Weichkomponente eine elastische Schicht 9', welche im Wesentlichen mit der Folie 8' zur Deckung kommt.

[0019] Wie sich Fig. 1 und 2 entnehmen lässt, umfasst die Flusszelle neben einem Netzwerk von Kanälen eine Vielzahl von Funktionsbereichen, darunter insbesondere Speicher- und Reaktionskammern. Teilweise arbeiten die Funktionsbereiche ergänzend mit einem Betriebsgerät für die Flusszelle zusammen. Letzteres gilt insbesondere für nachstehend anhand der Fig. 3 - 10 beschriebene Einrichtungen der Flusszelle.

[0020] Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt aus einer Flusszelle, z.B. der Flusszelle von Fig. 1 und 2. Ein Substrat

1 ist auf einer Unterseite durch eine mit dem Substrat 1 verklebte oder/und verschweißte Folie 2 abgedeckt. Die Folie 2 begrenzt einen in dem Substrat 1 durch eine Kanalausnehmung 6 und eine rundzylindrische Ausnehmung 7 gebildeten Kanalbereich. Der Kanalbereich umfasst ferner eine Vorratskammer, z.B. für ein Reagenz, in welche die Kanalausnehmung 6 mündet (nicht gezeigt).

An seiner der Folie 2 abgewandten Oberseite des Substrats 1 ist eine die Ausnehmung 7 überdeckende Sperrfolie 8 angeordnet. Indem die Sperrfolie 8 mit der Substratoberfläche 1 verklebt oder/und verschweißt ist, schließt sie die Ausnehmung 7 hermetisch ab. Bei der Sperrfolie 8 handelt es sich in dem Beispiel um eine Verbundfolie aus einer Kunststoff- und einer Metallschicht, insbesondere Aluminiumschicht. Die Kunststoffschicht ist der Ausnehmung 7 zugewandt. Die Sperrfolie 8 kann z.B. durch die in Fig. 1 und 2 gezeigte Folie 8' gebildet sein.

[0021] Während die Sperrfolie 8 mit dem Substrat 1 fest verbunden ist, liegt eine über der Folie 8 angeordnete elastische Schicht 9 in dem in Figur 3 gezeigten Bereich nur lose an der Sperrfolie 8 an. Die Schicht 9 kann Bestandteil der Schicht 9' des in Fig. 1 und 2 gezeigten Gehäusebauteils 3 sein, wo sie an (in Fig. 3 nicht sichtbaren) Rändern rahmenartig fixiert und in Richtung parallel zur Substratoberfläche arretiert ist. Gegen die Schicht 9 liegt ein Stempelement 10 eines Betriebsgeräts für die Flusszelle an. Das Stempelement 10 weist einen in Form eines geschlossenen Rings vorstehenden Steg 11 auf, durch welchen die elastische Schicht 9 fluiddicht gegen die mit dem Substrat 1 verschweißte oder/und verklebte Sperrfolie 8 gedrückt und dabei parallel zur Substratoberfläche auf der Sperrfolie 8 arretiert wird. Der Ringsteg 11 schließt die Öffnung der Ausnehmung 7 und in dem Beispiel einer weiteren Ausnehmung 7' in dem Substrat 1 (Fig. 4) jeweils im Abstand zum Öffnungsrand mit ein.

[0022] Bestandteil des Betriebsgerätes ist ferner ein Stiftelement 12, das in einer Führung 13 in dem Stempelement 10 senkrecht zur Plattenebene des Substrats 1 verschiebbar und coaxial zur Zylinderachse der Ausnehmung 7 angeordnet ist.

[0023] Wie sich Fig. 3b entnehmen lässt, ist das Stiftelement 12 aus dem Stempelement ausfahrbar, wobei es die elastische Schicht 9 in die Ausnehmung 7 hinein ausdehnt, bis die Sperrfolie 8, welche den die Vorratskammer für das Reagenz umfassenden Kanalbereich hermetisch abschließt, schließlich aufreißt.

In der in Fig. 3b gezeigten Stellung des Stiftelements 12 bleibt dieser Kanalbereich dennoch geschlossen, indem die Schicht 9 gegen den einen Ventilsitz bildenden (nur von der dünnen Sperrfolie 8 bedeckten) Öffnungsrand der Ausnehmung 7 fluiddicht anlegt, wie weiter unten erläutert ist.

Bei Rückführung des Stiftelements 12 in die in Fig. 3c gezeigte Stellung lässt sich durch Anlegen eines Drucks (+P) an ein Fluid in dem Kanalbereich, wobei der Fluid-

druck dann durch die aufgebrochene Sperrfolie 8 hindurch auf die Schicht 9 einwirkt, die elastisch dehnbare Schicht 9 zu einem weiteren Kanalbereichsabschnitt 14 zwischen der Schicht 9 und der Folie 8 aufschließen, durch den hindurch Fluid in die Ausnehmung 7' strömen kann (Fig. 4).

[0024] Bewegung des Stiftelements 12 aus dieser Offenstellung zurück in die in Fig. 3b und 3d gezeigte Stellung führt zum Schließen des Strömungsweges von der Ausnehmung 7 in den gebildeten Zwischenraum zwischen der Schicht 9 und Folie 8, indem die Schicht 9 über den von der Folie 8 bedeckten Öffnungsrand 15 der Ausnehmung 7 gezogen und am Öffnungsrand abgelenkt wird, sodass sich um den Öffnungsrand herum eine annähernd gleichmäßig hohe Flächenpressung und damit fluiddichter Verschluss des Strömungsweges ergibt.

[0025] Es versteht sich, dass die in Fig. 4a gezeigte Ausnehmung 7' nicht die gleichen Abmessungen wie die Ausnehmung 7 aufzuweisen braucht. In dem gezeigten Beispiel kann sich gemäß Fig. 4b aber auch die zweite Ausnehmung 7' als durch die Sperrfolie 8 verschlossene Ventilausnehmung dienen und einen Ventil Sitz bilden, der sich durch Verschiebung eines weiteren Stiftelements 12' nach Aufbrechen der Folie 8 öffnen und schließen lässt.

Bei einer in Fig. 5 gezeigten Ausführungsform bedarf es keiner Anpressung der Schicht 9 an die Folie 8 in einem Flächenbereich, der den weiteren Kanalbereichsabschnitt 14 begrenzt. Im Ausführungsbeispiel von Fig. 5 ist die Schicht 9 in diesem Flächenbereich fluiddicht mit der Sperrfolie 8 verbunden, in dem gezeigten Beispiel durch eine doppelt klebende Folie 16. Wie Fig. 5 erkennen lässt, ist der Verbindungsbereich über den gesamten Öffnungsumfang vom Öffnungsrand 15 der Ausnehmung 7 zurückversetzt. Wenn die Schicht 9 durch ein zum Öffnungsrand koaxiales Stiftelement 12 in die Ausnehmung 7 hinein gedehnt wird, übt vorteilhaft auch der über den Öffnungsrand 15 hinausragende Bereich der Schicht 9 eine die Dichtwirkung am Öffnungsrand 15 erhöhende Zugspannung aus.

[0026] Gemäß Fig. 4b könnte in Offenstellung des Stiftelements 12 (bei aufgebrochener Folie 8), wenn sich das Stiftelement 12' in der Verschlussstellung befindet, Flüssigkeit durch den Kanalbereichsabschnitt 14 hindurch bis an die die geschlossene Ausnehmung 7' herantreten. Indem das Stiftelement 12 dann in die Verschlussstellung und das Stiftelement 12' in die Offenstellung überführt werden, lässt sich eine bestimmte Fluidmenge abmessen, die bei Anlegung eines Saugdrucks aus dem Kanalbereichsabschnitt 14 abgezogen werden kann.

[0027] In einer in Fig. 6 gezeigten Ausführungsform ist eine z. B. durch Spritzgießen hergestellte oder durch Tiefziehen bearbeitete elastische Schicht 9 im Bereich des Kanalbereichsabschnitts 14 mit einer permanenten Verformung 17 versehen, so dass zwischen der elastischen Schicht 9 und der aufreißbaren Folie 8 ein Kanalraum 18 für den Transport von Fluid nach Aufbrechen der Folie 8

gebildet wird. Vorteilhaft bedarf es zum Ausdehnen der Schicht 9, um den Kanalbereichsabschnitt 14 aufzuschließen, eines nicht so hohen Drucks des transportierten Fluids.

[0028] Wie Fig. 7 erkennen lässt, kann die Form des in den vorangehenden Ausführungsbeispielen verwendeten Stiftelements 12 variieren und insbesondere die auf die Schicht 9 einwirkende Stirnfläche des Stiftelements unterschiedlich ausgebildet sein. Während die Ausführungsbeispiele von Fig. 7c und 7d nur abgerundete Stirnflächen aufweisen, ist die Stirnfläche bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 7b eingebuchtet. Eine solche Stirnfläche erscheint für das in Fig. 6 beschriebene Ausführungsbeispiel zweckmäßig.

[0029] Fig. 8 zeigt eine Flusszelle gemäß Fig. 4a. Im Unterschied zu dieser Ausführungsvariante weist ein Stempелеlement 10 jedoch einen Öffnungsbereich 19 auf, durch den ein Unterdruck (-P) an die elastische Schicht 9 angelegt werden kann. Der zur Ausdehnung der Schicht 9 erforderliche Druck des durch das Ventil hindurch zu transportierenden Fluids kann so reduziert werden.

[0030] In ihrer Funktion auf eine Sollbruchsperr eingeschränkte Ausführungsformen gehen aus Fig. 9 hervor. Ein Stiftelement 12 eines Betriebsgerätes ist durch eine Feder 20 beaufschlagt, die das Stiftelement 12 in der in Fig. 9 gezeigten Stellung hält, wobei das Betriebsgerät funktionsgemäß gegen die elastische Schicht 9 der Flusszelle anliegt. In der gezeigten Stellung hat das Stiftelement 12 die Folie 8 aufgebrochen. Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 3 wäre die Ausnehmung 7 durch die elastische Schicht 9 in dieser Stellung des Stiftelements 12 fluiddicht verschlossen.

[0031] In dem gezeigten Beispiel weist jedoch die zylindrische Ausnehmung 7 an einer Seite eine Ausweitung 21 auf, durch die sich zwischen der aufgebrochenen Folie 8 und der in die Ausnehmung 7 hinein gedehnten elastischen Schicht 9 ein Strömungsdurchgang 22 für ein unter Druck (+P) stehendes Fluid ausbilden kann.

[0032] Wie die Fig. 9a - 9c zeigen, kann die seitliche Ausweitung 21 unterschiedlich geformt sein.

In dem Ausführungsbeispiel von Fig. 9c ist nicht nur die Ausweitung 21 der zylindrischen Ausnehmung 7, sondern auch eine der Ausweitung 21 zugewandte Abschrägung 23 an dem Stiftelement 12 gebildet, durch die sich ein vergrößerter Querschnitt des Strömungsdurchgangs 22 ergibt.

[0033] Bei einem in Fig. 10 gezeigten Ausführungsbeispiel weist ein Stiftelement 12 einen etwa konischen Endabschnitt 24 auf, dessen maximaler Querschnitt den Öffnungsquerschnitt einer zylindrischen Ausnehmung 7 in einem Substrat 1 übersteigt.

[0034] In einer in Fig. 10b gezeigten Vorschubposition des Stiftelements 12 ist eine Sperrfolie 8 durch eine in die Ausnehmung 7 hinein gedehnte elastische Schicht 9 bereits aufgebrochen und ein sich an die Ausnehmung 7 anschließender Kanalbereichsabschnitt durch Fluidinnendruck aufschließbar. In der in Fig. 10c gezeigten Stellung

lung ist diese Möglichkeit unterbunden, indem der konische Endabschnitt 24 die elastische Schicht 9 und die Sperrfolie 8 zwischen dem konischen Endabschnitt 24 und einem im Randbereich der Ausnehmung 7 gebildeten Ventilsitz fluiddicht zusammenpresst.

[0035] Auch bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel könnte zum Verschließen des Ventilsitzes ein weiterer Vorschub des Stiftelements erforderlich sein, wenn in der Vorschubstellung, in der die Sperrfolie aufreißt, die Zugspannung der elastischen Schicht zur Bildung einer fluiddichten Sperre noch nicht ausreicht.

Patentansprüche

1. Flusszelle mit einer Sollbruchsperre in einem Kanalbereich (6,7,14,7') der Flusszelle, **gekennzeichnet durch** mindestens eine Ausnehmung (7) in einem Substrat (1) der Flusszelle, die einen Teil des Kanalbereichs (6,7,14,7') bildet und eine Öffnung in einer Oberfläche des Substrats (1) aufweist, wobei die Öffnung durch eine mit der Oberfläche verschweißte oder/und verklebte Sperrfolie (8) hermetisch verschlossen ist, sowie durch eine zur Anordnung über der Sperrfolie (8) vorgesehene elastische Schicht (9), die unter Bruch der Sperrfolie (8) und Bildung eines Zugangs zu einem durch die Sperrfolie (8) und die Schicht (9) begrenzten Kanalbereichsabschnitt (14) in die Ausnehmung (7) hinein dehnbar ist.
2. Flusszelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat (1) in einem an die Öffnung grenzenden Randbereich (15) einen Ventilsitz bildet, an den die elastische Schicht (9) und die Sperrfolie (8) unter fluiddichter Trennung des Kanalbereichsabschnitts (14) von der Ausnehmung (7) anpressbar ist.
3. Flusszelle nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Sperrfolie (8) und/oder die elastische Schicht (9) über mehrere, jeweils einen Teil eines Kanalbereichs (6,7,14,7') bildende Ausnehmungen (7) mit einer Öffnung in der Substratoberfläche erstrecken/erstreckt.
4. Flusszelle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht (9) durch ein von einer Betreibervorrichtung für die Flusszelle umfasstes, gegen die elastische Schicht (9) verschiebbares, insbesondere dazu senkrecht verschiebbares, Stiftelement (10) in die Ausnehmung (7) hinein dehnbar ist.
5. Flusszelle nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stiftelement (10) koaxial zu der Öffnung angeordnet und die Öffnung vorzugsweise kreisrund ist.
6. Flusszelle nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stiftelement (10) einen sich in Vorschubrichtung verringernden Querschnitt aufweist.
7. Flusszelle nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt des Stiftelements (10) entgegen der Vorschubrichtung auf einen Wert größer als der Öffnungsquerschnitt anwächst.
8. Flusszelle nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Verschlussstellung das Stempелеlement (10) die elastische Schicht (9) und die Sperrfolie (8) zwischen dem Ventilsitz und einem sich im Querschnitt in Vorschubrichtung verringernden Abschnitt oder einer Ringschulter des Stempелеlements einklemmbar sind.
9. Flusszelle nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich in dem den Ventilsitz bildenden Randbereich (15) die Öffnung aufweitert, insbesondere konisch aufweitert.
10. Flusszelle nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elastische Schicht (9) in einem an dem Kanalbereichsabschnitt (14) angrenzenden Flächenbereich mit der Sperrfolie (8) verklebt oder/und verschweißt ist oder durch ein Stempелеlement (10) der Betreibereinrichtung gegen die Sperrfolie (8) fluiddicht anpressbar ist.
11. Flusszelle nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elastische Schicht (9) Bestandteil der Flusszelle oder der Betreibereinrichtung ist.
12. Flusszelle nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elastische Schicht (9) im Bereich des Kanalbereichsabschnitts (14) lose auf der Sperrfolie (8) aufliegt und unter Bildung eines Strömungsquerschnitts zwischen der elastischen Schicht (9) und der Sperrfolie (8) durch Fluiddruck oder/und äußeren Saugdruck dehnbar ist.
13. Flusszelle nach einem der Ansprüche 4 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elastische Schicht (9) unter Bildung eines Strömungsdurchgangs zwischen der elastischen Schicht (9) und der Sperrfolie (8) in dem Kanalbe-

reichsabschnitt (14) permanent geformt ist.

14. Flusszelle nach einem der Ansprüche 4 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ausnehmung (7) oder/und das Stiftelement 5
(12) derart ausgebildet ist, dass in einer Vorschub-
position des Stiftelements (12), in welcher die elas-
tische Schicht (9) in die Ausnehmung (7) hinein ge-
dehnt ist, der Kanalbereichsabschnitt (14) in Strö-
mungsverbindung mit der Ausnehmung (7) steht. 10

15

20

25

30

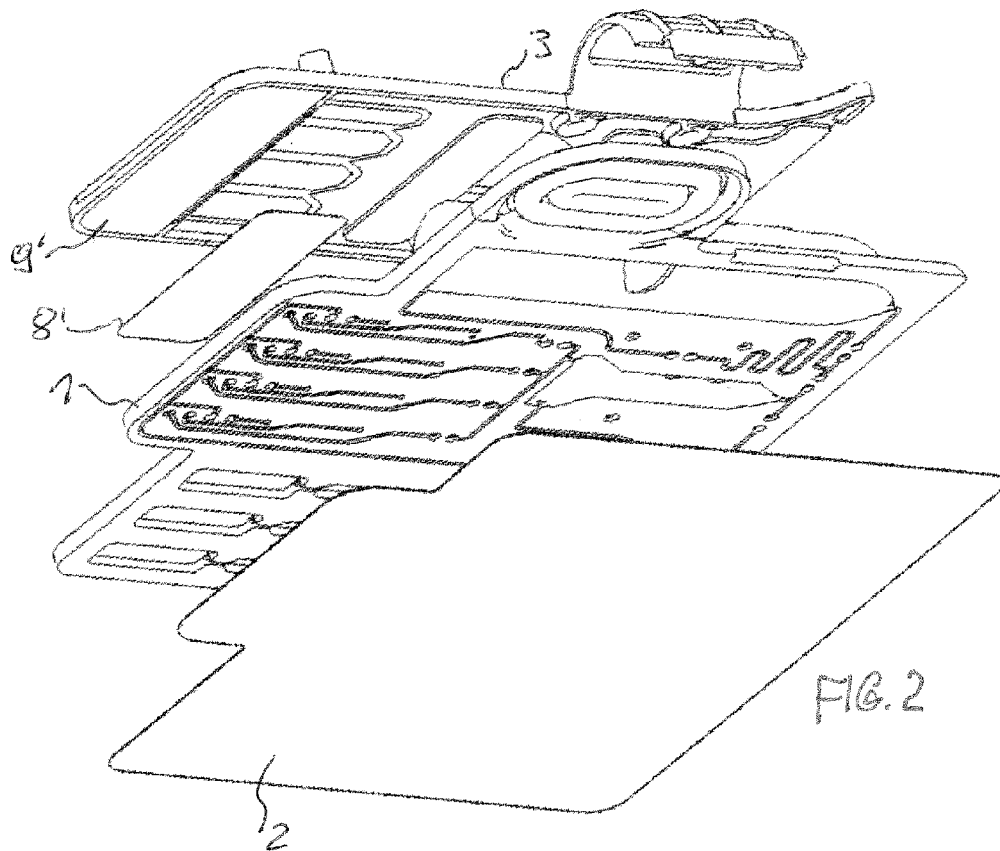
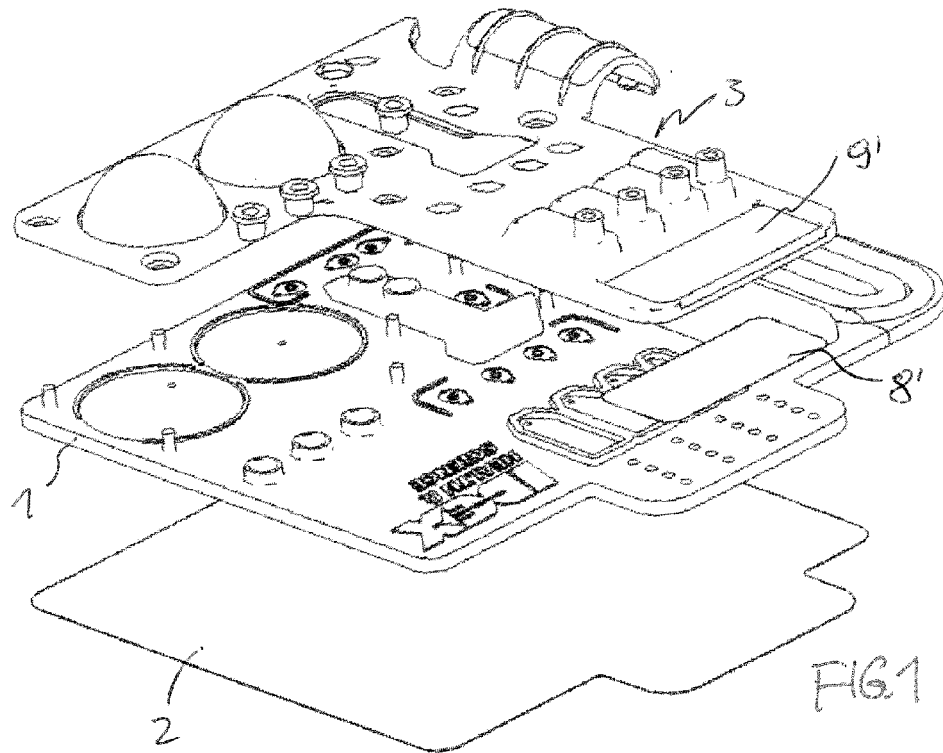
35

40

45

50

55



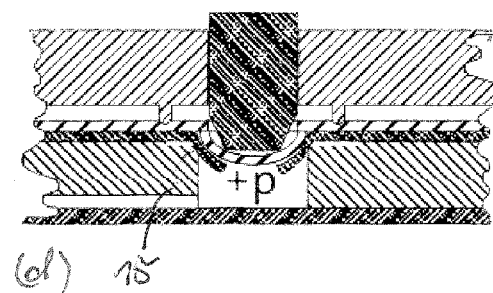
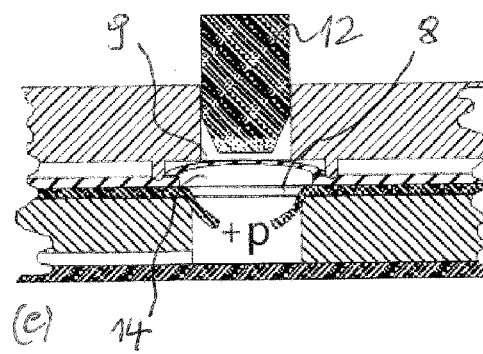
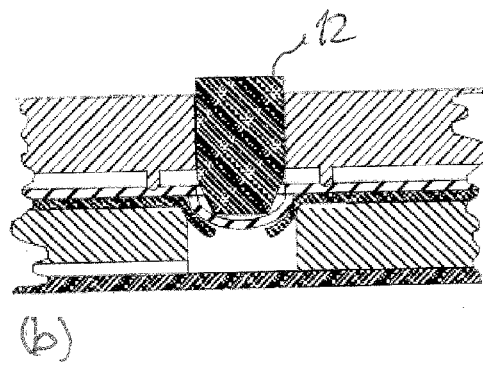
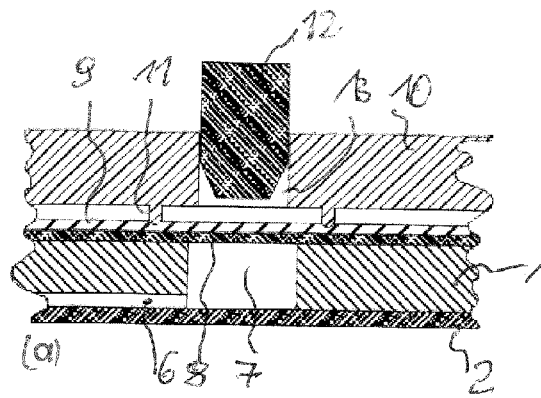
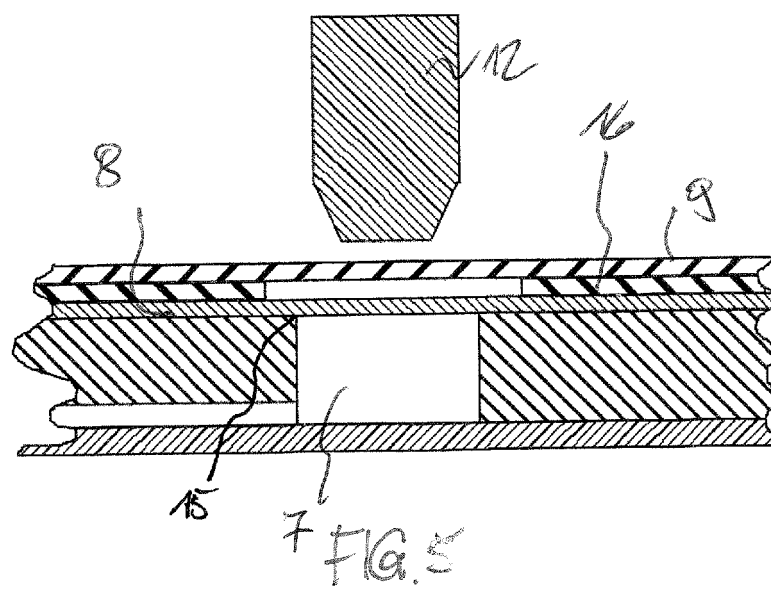
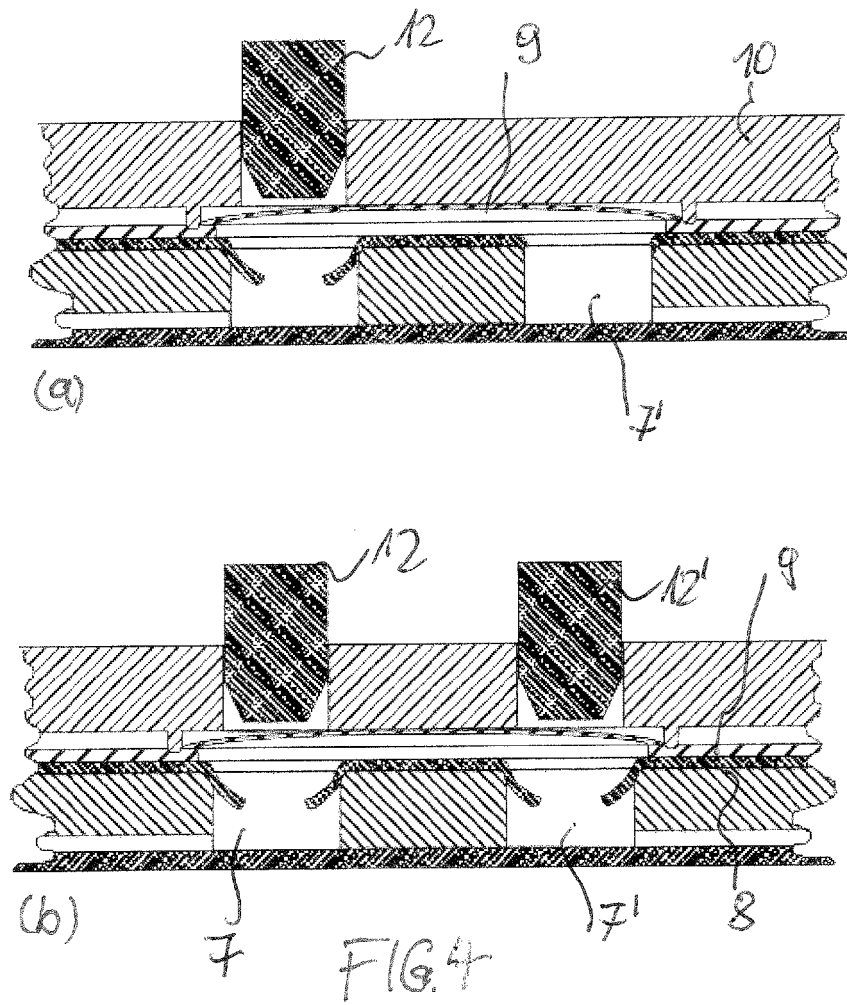
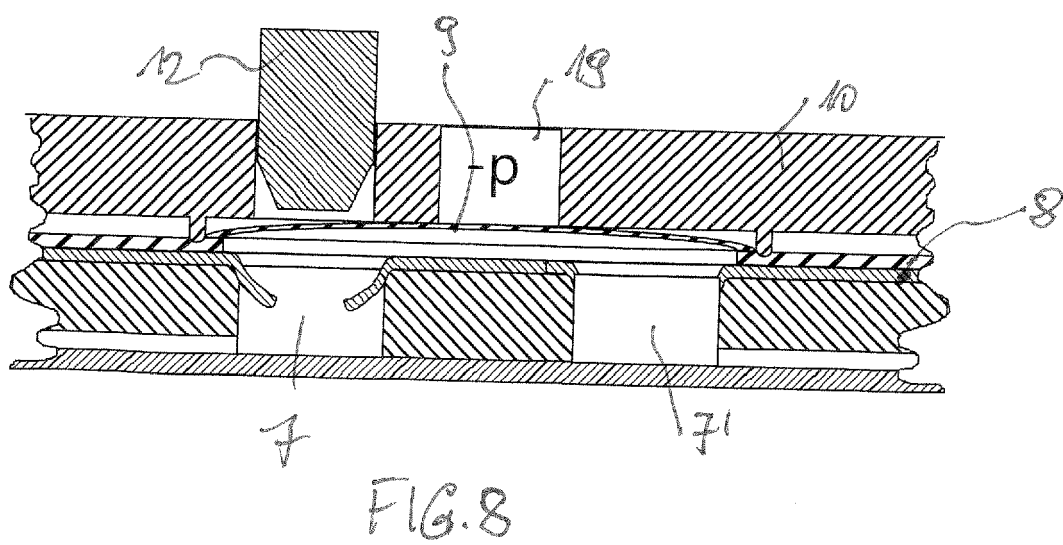
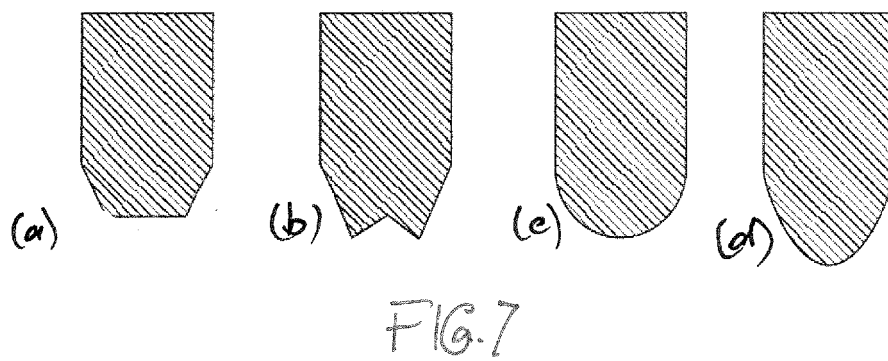
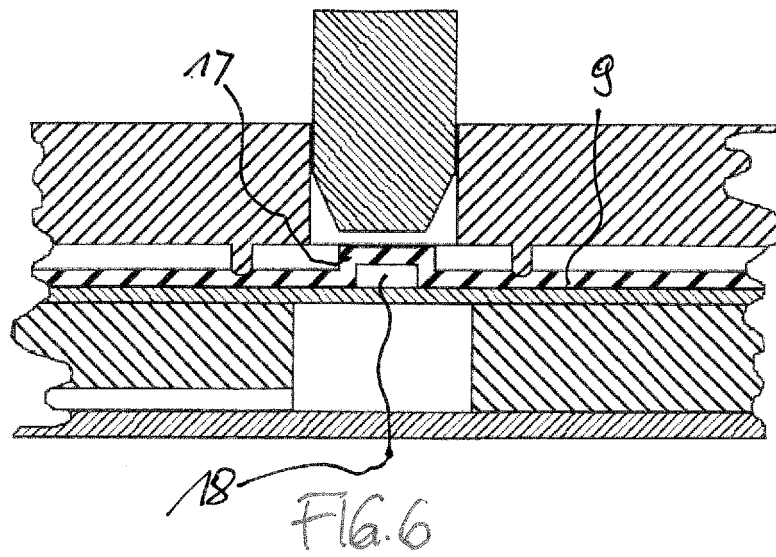


FIG. 3





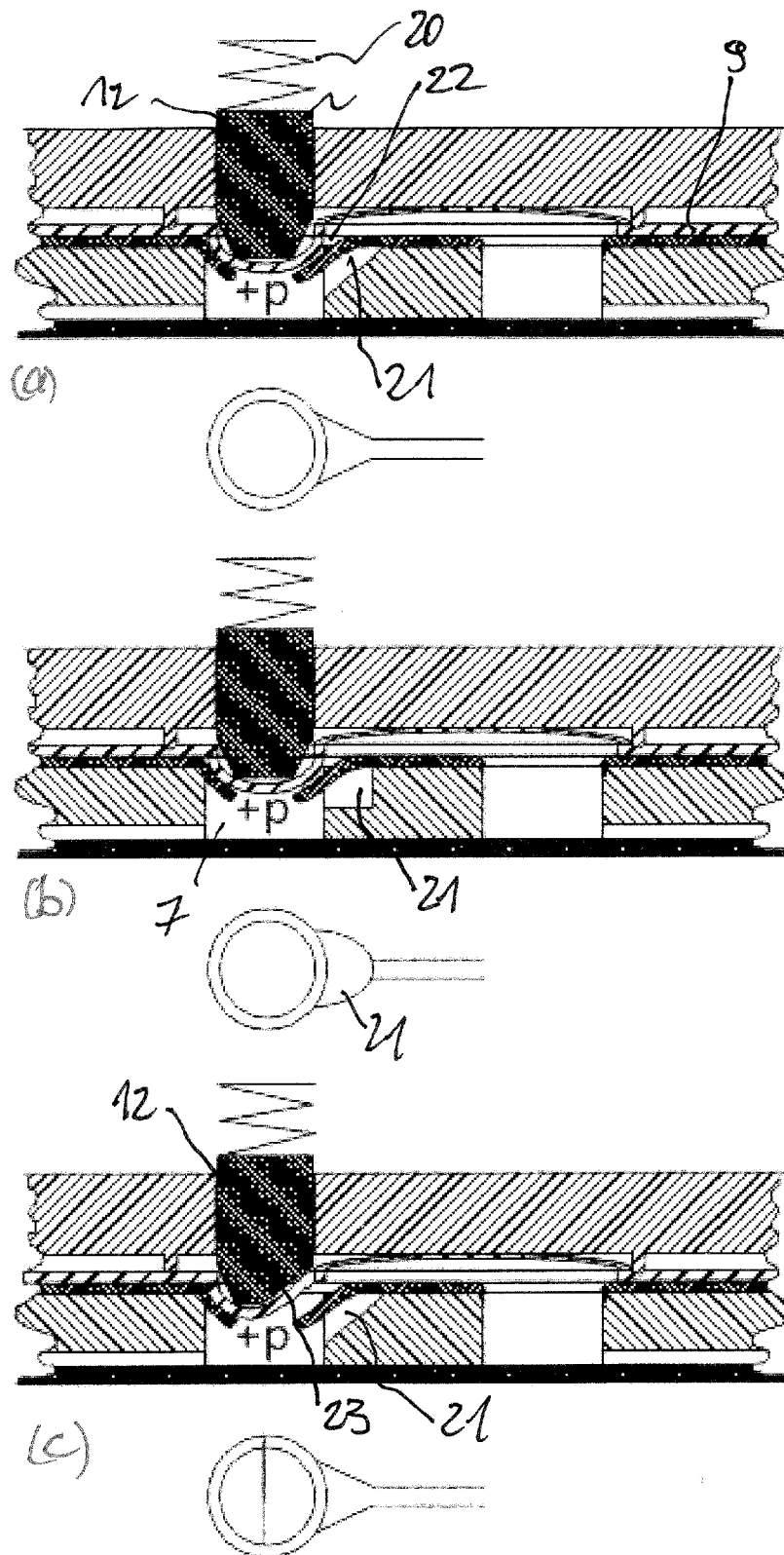


FIG. 9

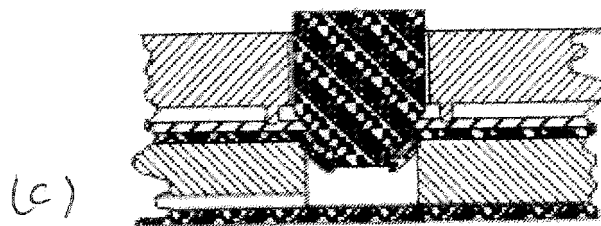
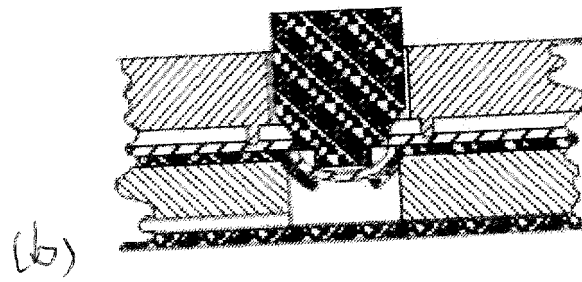
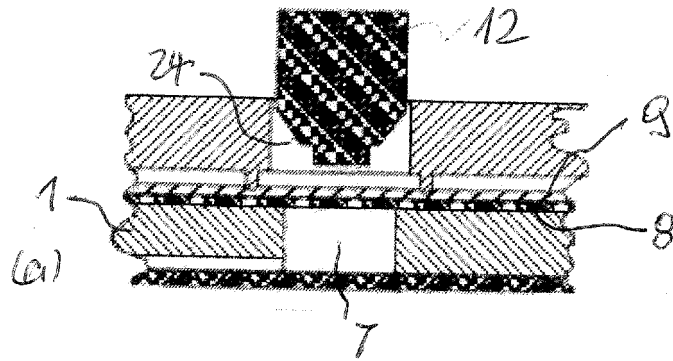


FIG. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 17 6011

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 406 340 A1 (THINXXS MICROTECHNOLOGY AG [DE]) 28. November 2018 (2018-11-28) * Absatz [0042]; Abbildung 10 *	1-8, 10-14	INV. B01L3/00
X	DE 10 2015 226417 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22. Juni 2017 (2017-06-22) * Absätze [0053] - [0097]; Abbildungen 1-15 *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. November 2020	Prüfer Pessenda García, P
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 : mündliche 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	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 17 6011

5 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.

06-11-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 3406340	A1	28-11-2018	EP 3406340	A1	28-11-2018
				US 2020156069	A1	21-05-2020
				WO 2018215126	A1	29-11-2018
15	-----					
	DE 102015226417	A1	22-06-2017	CN 108472648	A	31-08-2018
				DE 102015226417	A1	22-06-2017
				EP 3393661	A1	31-10-2018
				ES 2766528	T3	12-06-2020
20				KR 20180093254	A	21-08-2018
				WO 2017108387	A1	29-06-2017

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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

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

- DE 102007059553 A1 [0003]
- EP 2679307 A1 [0003]
- EP 2018058670 W [0003]