

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
19. Juni 2008 (19.06.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2008/071351 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

**B01L 3/00** (2006.01) **B81C 1/00** (2006.01)  
**B29C 51/00** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/010656

(22) Internationales Anmeldedatum:  
7. Dezember 2007 (07.12.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2006 059 459.2  
14. Dezember 2006 (14.12.2006) DE  
10 2007 041 352.3 30. August 2007 (30.08.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BOEHRINGER INGELHEIM MICROPARTS GMBH** [DE/DE]; Hauert 7, 44227 Dortmund (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BLANKENSTEIN,**

Gert [DE/DE]; Karl-Marx-Strasse 9, 44141 Dortmund (DE). **RODENFELS, Tobias** [DE/DE]; Malmessiepen 6, 44265 Dortmund (DE). **KUROWSKI, Dirk** [DE/DE]; Ochsenkamp 149, 58285 Gevelsberg (DE). **HEMPEL, Mario** [DE/DE]; Brunnenweg 7, 44267 Dortmund (DE).

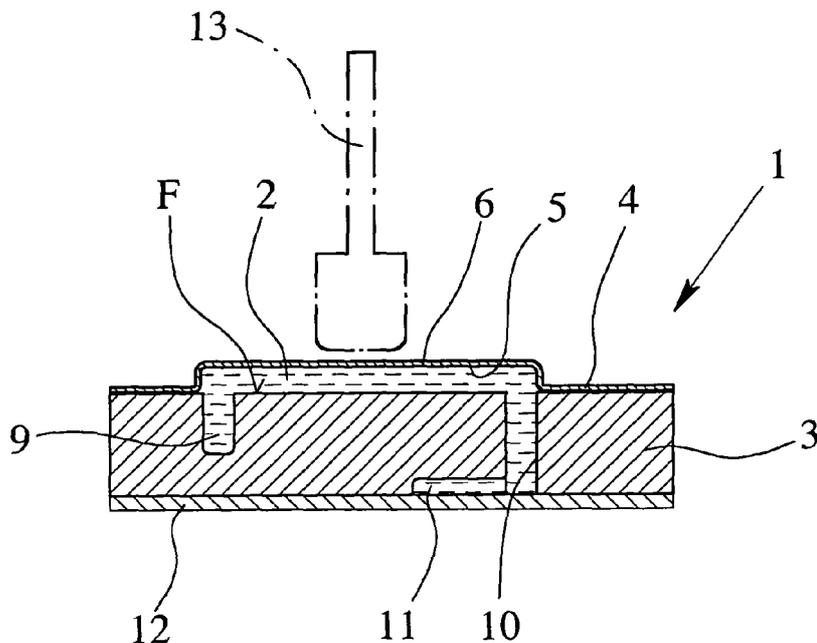
(74) Anwalt: **GESTHUYSEN, VON ROHR & EGGERT;** Huyssenallee 100, 45128 Essen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR THE INTAKE OR MANIPULATION OF A LIQUID

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR AUFNAHME ODER MANIPULATION EINER FLÜSSIGKEIT



(57) Abstract: A device for the intake or manipulation of a fluid, in particular a liquid, and a method for the production of a device of this type is proposed. A flat, not preformed covering film is laminated onto a carrier, wherein a three-dimensionally shaped or convex chamber wall is formed solely by means of the laminating process. Said chamber wall partially forms the boundary of a chamber for the fluid. The device is simple to produce and can be used universally.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/071351 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

(57) **Zusammenfassung:** Es werden eine Vorrichtung zur Aufnahme oder Manipulation eines Fluids, insbesondere einer Flüssigkeit, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Vorrichtung vorgeschlagen. Eine flache, nicht vorgeformte Deckfolie wird auf einen Träger auflaminiert, wobei allein durch das Auflaminiere eine dreidimensional geformte oder gewölbte Kammerwand gebildet wird, die eine Kammer für das Fluid partiell begrenzt. Die Vorrichtung ist einfach herstellbar und universell einsetzbar.

### Vorrichtung zur Aufnahme oder Manipulation einer Flüssigkeit

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufnahme oder Manipulation eines Fluids, wie einer Flüssigkeit, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Vorrichtung.

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

Es sind mikrofluidische Vorrichtungen mit Kammern insbesondere in Form von Kanälen bekannt, die durch eine dreidimensional geformte Folie zumindest partiell begrenzt und insbesondere elastisch deformierbar oder zusammendrückbar sind. Derartige Kammern bzw. Kanäle gestatten die Aufnahme und das Manipulieren, insbesondere Leiten, Mischen oder Fördern, von Flüssigkeiten.

Die US 6,902,706 B1 offenbart ein Ventil zur Steuerung einer Flüssigkeit in einem Analyse-Chip. Das Ventil weist einen ersten und einen zweiten Kanal auf, die aus der Oberseite eines plattenförmigen Trägers beabstandet voneinander austreten. Die austrittsseitigen Öffnungen sind durch eine Folie abgedeckt. Zum Öffnen des Ventils wird die Flüssigkeit unter Druck gesetzt, um die Folie dreidimensional zu verformen und so eine Verbindung zwischen den Öffnungen herzustellen. Es gibt keinen Hinweis, daß die Folie dreidimensional vorgeformt ist. Daher gibt es auch keinen Hinweis, daß die Folie allein durch das Auflaminieren dreidimensional vorgeformt wird.

Die US 2006/0076068 A1 offenbart mikrofluidische Strukturen aus im wesentlichen steifen Membranen. In einem plattenförmigen Substrat sind auf einer Flachseite offene Kanäle angeordnet. Ein erstes Kanalende und ein zweites Kanalende sind voneinander beabstandet angeordnet und nicht miteinander verbunden. Das Substrat ist mit einer Folie laminiert, die eine nicht mit dem Substrat verbundene Region aufweist, die das erste und zweite Kanalende umfaßt. Bei Beaufschlagung der Folie mit Kräften verformt sich diese dreidimen-

sional und es strömt Flüssigkeit vom ersten in den zweiten Kanal. Eine Folie, die durch das Auflaminieren dreidimensional vorgeformt ist, wird nicht offenbart.

5 Die US 2006/00570303 A1 offenbart eine Einrichtung zum Transport von Flüssigkeiten in Bio-Chips mit einer dreidimensional geformten Struktur aus Folie. Es gibt keinen Hinweis, die dreidimensionale Formung durch Auflaminieren der Folie zu bewirken.

10 Die WO 02/068823 A1 offenbart mikrofluidische Steuereinrichtungen, die als in eine Richtung wirkende Ventile verwendet werden können. Die Ventile werden durch ein Laminat aus fünf Schichten gebildet. Die Laminatschichten bilden einen Einlaßkanal mit einem Ventilsitz, sowie einen Auslaßkanal, der vom Einlaßkanal durch eine flexible Membran getrennt ist. Die flexible  
15 Membran weist eine Öffnung auf, die gegen den Ventilsitz angeordnet ist. Bei Strömung im Einlaßkanal wird die Membran gegen den Ventilsitz in Richtung Auslaßkanal gedrückt und die Öffnung geschlossen. Bei umgekehrter Strömungsrichtung wird die Membrane vom Ventilsitz in Richtung Einlaßkanal ausgelenkt und das Ventil geöffnet. Es gibt keine Hinweise auf Membranen,  
20 die allein durch das Laminieren dreidimensional vorgeformt werden.

Die WO 2005/060432 A2 offenbart eine Kassette für Analysezweck. Ein Ventil weist ein flexibles Material auf, das bei einem bestimmten Druck von einer Barriere abgehoben, so daß ein Durchgang entsteht. Es wird kein flexibles  
25 Material, daß allein durch das Laminieren dreidimensional vorgeformt wird, offenbart.

Die US 4,950,354 betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Luftpolsterfolie. Eine erwärmte thermoplastische Folie wird durch die Löcher eines perforierten Substrates gezogen, das vorher auf die Folie laminiert wurde. Die entstanden  
30 blasenartigen Gebilde werden dann durch Lamination einer weiteren thermoplastischen Folie auf das vorhandene Laminat geschlossen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur  
35 Aufnahme oder Manipulation eines Fluids, insbesondere einer Flüssigkeit, sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung anzugeben, wobei auf besonders

einfache Weise eine zumindest partiell deformierbare, insbesondere elastisch verformbare Kammer oder sonstige dreidimensionale von einer Folie begrenzte Struktur bereitgestellt werden kann.

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

10 Ein Aspekt der vorliegenden Erfindung liegt darin, eine flache und/oder nicht vorgeformte Deckfolie auf einen Träger zu laminieren (also durch Hitze- und Druckeinwirkung) und aus der Deckfolie eine allein durch das Auflaminieren dreidimensional geformte oder gewölbte Kammerwand zu bilden, die eine gewünschte Kammer zwischen Deckfolie und Träger partiell begrenzt. Dies gestattet eine besonders einfache Herstellung.

15 Insbesondere wird zum Laminieren eine Maske bzw. sogenannte Termode (beheizter Stempel) mit mindestens einer Ausnehmung oder Durchbrechung auf die Deckfolie unter Hitzeeinwirkung gepreßt, so daß vorzugsweise ausschließlich hierdurch die Deckfolie im Bereich der Ausnehmung bzw. Durchbrechung nicht mit dem Träger verbunden, sondern in diesem Bereich dreidimensional geformt bzw. strukturiert wird. In den anderen Bereichen wird die Deckfolie jedoch vorzugsweise in üblicher Weise durch das Auflaminieren fest mit dem Träger verbunden. So kann auf sehr einfache Weise eine Strukturierung bzw. Formung der Deckfolie erfolgen, um eine dreidimensionale  
20 Struktur, wie eine Kammer, für ein Fluid, wie einer Flüssigkeit, insbesondere zu deren Aufnahme und/oder Manipulation, zu bilden.

Gemäß einem weiteren, auch unabhängig realisierbaren Aspekt der vorliegenden Erfindung, wird die Deckfolie von einer Zusatzfolie zumindest partiell  
30 und/oder im Bereich einer von der Deckfolie gebildeten Kammer überdeckt, wobei zwischen der Deckfolie und der Zusatzfolie eine Zusatzkammer gebildet wird. Besonders bevorzugt wird die Zusatzfolie ebenso wie die Deckfolie auflaminiert, wobei die Zusatzfolie insbesondere allein durch das Auflaminieren wiederum eine dreidimensional geformte oder gewölbte Zusatzwand bildet, die die Zusatzkammer bildet bzw. partiell begrenzt. So kann eine univer-  
35

sell einsetzbare dreidimensionale Struktur auf besonders einfache Art und Weise bereitgestellt werden.

5 Jedoch ist es grundsätzlich auch möglich, die Deckfolie und/oder Zusatzfolie auf eine sonstige Art und Weise aufzubringen und/oder dreidimensional zu verformen.

10 Gemäß einem zusätzlichen, insbesondere auch unabhängig realisierbaren Aspekt der vorliegenden Erfindung überdeckt die Deckfolie bzw. davon gebildete Kammer eine Membran, so daß insbesondere durch die Membran hindurchtretendes Permeat in der Kammer aufgenommen und insbesondere über einen angeschlossenen Kanal oder dergleichen abgeführt werden kann. Besonders bevorzugt ist die Deckfolie mittig mit der Membran – insbesondere durch Laminieren – verbunden. So kann eine sehr hohe Kapillarkraft und damit eine sehr effiziente Abtrennung bzw. Filtration erreicht werden, besonders bevorzugt bei der Bluttrennung oder dergleichen.

20 Unter dem Begriff "Kammer" ist bei der vorliegenden Erfindung insbesondere jede beliebige dreidimensionale Struktur – beispielsweise ein länglicher Kanal – zu verstehen, die vorschlagsgemäß herstellbar ist bzw. durch die dreidimensional geformte oder strukturierte Deckfolie begrenzt wird und der Aufnahme von Flüssigkeit oder eines sonstigen Fluids, gegebenenfalls auch Gas, dient. Entsprechendes gilt auch für den Begriff "Zusatzkammer".

25 Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere nur mikrofluidische Vorrichtungen bzw. Strukturen. Unter "mikrofluidisch" sind hier insbesondere nur Volumina der gesamten Vorrichtung oder der Kammer von höchstens 100 µl, besonders bevorzugt 10 µl oder weniger, zu verstehen.

30 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:

35 Fig. 1 eine ausschnittsweise Draufsicht einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform;

- Fig. 2 einen schematischen Schnitt entlang Linie II-II von Fig. 1;
- Fig. 3 einen schematischen Schnitt entlang Linie III-III von Fig. 1, wobei ein Auflaminieren noch nicht erfolgt ist;
- 5 Fig. 4 einen zu Fig. 3 korrespondierenden, schematischen Schnitt nach dem Auflaminieren;
- Fig. 5 eine schematische Draufsicht einer in Fig. 3 angedeuteten Maske bzw. Termode;
- 10 Fig. 6 eine schematische Draufsicht einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform;
- 15 Fig. 7 ein schematischer Schnitt entlang Linie VII-VII von Fig. 6;
- Fig. 8 eine schematische Draufsicht einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform;
- 20 Fig. 9 einen schematischen Schnitt entlang Linie VIII-VIII von Fig. 8;
- Fig. 10 eine schematische Draufsicht einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform;
- 25 Fig. 11 einen schematischen Schnitt entlang Linie XI-XI von Fig. 10;
- Fig. 12 eine ausschnittsweise Draufsicht einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer fünften Ausführungsform;
- 30 Fig. 13 einen schematischen Schnitt einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer sechsten Ausführungsform;
- Fig. 14 eine schematische Draufsicht einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer siebten Ausführungsform;
- 35 Fig. 15 einen schematischen Schnitt entlang Linie XV-XV von Fig. 14;

- Fig. 16 einen schematischen Schnitt einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer achten Ausführungsform;
- 5 Fig. 17 eine schematische Draufsicht der Vorrichtung gemäß Fig. 16;
- Fig. 18 eine schematische Draufsicht der Vorrichtung gemäß Fig. 16 beim Öffnen eines Kanals;
- 10 Fig. 19 eine schematische Draufsicht einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer neunten Ausführungsform;
- Fig. 20 eine Unteransicht einer Maske bzw. Termode für die Vorrichtung gemäß Fig. 19;
- 15 Fig. 21 einen schematischen Schnitt einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer zehnten Ausführungsform;
- Fig. 22 eine Draufsicht der Vorrichtung gemäß Fig. 21;
- 20 Fig. 23 einen schematischen Schnitt einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer elften Ausführungsform; und
- Fig. 24 einen schematischen Schnitt einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer zwölften Ausführungsform.
- 25

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. sind zur Verdeutlichung verschiedener Aspekte und zur Erleichterung der Beschreibung nicht maßstabsgerecht.

30

Fig. 1 zeigt in einer ausschnittweisen, schematischen Draufsicht eine vorschlagsgemäße Vorrichtung 1 zur Aufnahme und/oder Manipulation eines Fluids, insbesondere einer Flüssigkeit. Das Fluid bzw. die Flüssigkeit ist in Fig. 1 nicht dargestellt. Vielmehr zeigt der schematische Schnitt gemäß Fig. 2

35

entlang Linie II-II von Fig. 1 beispielhaft die Vorrichtung 1 mit der Flüssigkeit 2.

5 Die Vorrichtung 1 weist einen Träger 3 und eine Deckfolie 4 auf. Zwischen dem Träger 3 und der Deckfolie 4 ist eine dreidimensionale fluidische Struktur zur Aufnahme bzw. Manipulation des Fluids gebildet. Insbesondere handelt es sich bei der Struktur um eine vorzugsweise kanalförmige Kammer 5.

10 Die Struktur bzw. Kammer 5 ist zumindest teilweise durch eine Kammerwand 6 begrenzt, die in bzw. von der Deckfolie 4 gebildet ist. Insbesondere ist der Träger 3 zumindest in diesem Bereich flach bzw. eben – mit Ausnahme eventueller Zu- oder Ableitungen für das Fluid – ausgebildet, so daß die Struktur bzw. Kammer 5 im wesentlichen oder quasi ausschließlich in der Deckfolie 4 bzw. außerhalb des Trägers 3 oder oberhalb von dessen Flachseite F gebildet  
15 ist.

Die Deckfolie 4 wird auf den Träger 3, insbesondere die Flachseite F des Trägers 3, auflaminiert, also unter Druck- und Hitzeeinwirkung (insbesondere bei etwa 80 - 100 °C) mit dem Träger 3 verbunden.

20 Vor dem Auflaminieren wird die flache Deckfolie 4 vorschlagsgemäß weder vorgeformt noch dreidimensional strukturiert oder dergleichen, um die dreidimensional geformte und/oder gewölbte Kammerwand 6 zu bilden. Vielmehr wird die Deckfolie 4 erst durch das Auflaminieren derart verformt, strukturiert und/oder vorgespannt, daß die dreidimensional geformte bzw. gewölbte  
25 Kammerwand 6 gebildet wird, insbesondere von dem Träger 3 weg gewölbt bzw. verformt wird und/oder insbesondere ohne Ausüben eines Drucks, beispielsweise Gasdrucks, auf die Kammerwand 6.

30 Der schematische Schnitt gemäß Fig. 3 entlang Linie III-III von Fig. 1 zeigt die zunächst glatte bzw. flache Deckfolie 4 auf dem Träger 3 noch vor dem Auflaminieren, also vor Bildung der Kammer 5.

35 Das Auflaminieren erfolgt vorschlagsgemäß insbesondere mit einer sogenannten Termode oder Maske 7, die beispielsweise von einem entsprechend ausgebildeten Stempel, einer Zwischenlage oder dergleichen gebildet ist. Be-

darfsweise kann die Maske 7 auch von der Oberfläche einer Rolle oder Walze eines Rollenlaminators oder dergleichen gebildet sein.

Die Maske 7 weist hier mindestens eine Ausnehmung oder Durchbrechung 8 auf, wie in Fig. 3 und in der Ansicht von unten gem. Fig. 5 angedeutet.

Zum Laminieren wird die Maske 7 unter Hitzeeinwirkung auf die auf dem Träger 3 insbesondere zunächst lose aufliegende Deckfolie 4 gepreßt. Hierdurch wird die Deckfolie 4 vorzugsweise ausschließlich im Bereich der Ausnehmung bzw. Durchbrechung 8 nicht mit dem Träger 3 verbunden, sondern in diesem Bereich dreidimensional geformt bzw. strukturiert, wie in Fig. 4 angedeutet. Überraschenderweise hat sich nämlich gezeigt, daß ohne zusätzlichen Verformungsschritt und insbesondere ohne Einsatz eines Blähmittels, von Druckgas oder dergleichen im Bereich der Ausnehmung bzw. Durchbrechung 8 der Maske 7 die Deckfolie 4 aufgewölbt wird, wodurch die dreidimensional geformte bzw. gewölbte Kammerwand 6 gebildet wird, wie in Fig. 4 schematisch dargestellt.

Das vorschlagsgemäße dreidimensionale Verformen der Deckfolie 4 kann insbesondere wahlweise mit einem nicht dargestellten Stempellaminator oder Rollenlaminator durchgeführt werden.

Das vorschlagsgemäße Laminieren ist insbesondere sehr einfach durchführbar, da zusätzliche Verformungsschritte entfallen. Die Maske 7 ist sehr einfach herstellbar, da insbesondere keine dreidimensionale Strukturierung der Maske 7 erforderlich ist. Vielmehr genügt ist, eine Durchbrechung 8 oder mehrere Durchbrechungen 8 mit den gewünschten Konturen zu bilden.

Die Kammer 5 ist beim Darstellungsbeispiel im wesentlichen kanalförmig bzw. länglich und/oder kanalartig oder wulstartig ausgebildet, wie in der Draufsicht gemäß Fig. 1 und im Schnitt gemäß Fig. 2 angedeutet. Quer dazu ist die Kammer 5 vorzugsweise relativ dünn und insbesondere im Querschnitt im wesentlichen halbkreisförmig ausgebildet, wie in dem quer zu Fig. 2 verlaufenden Schnitt gemäß Fig. 4 angedeutet. Insbesondere ist die von der Deckfolie 4 gebildete Kammerwandung 6 quer zur Längserstreckung der

Kammer 5 gewölbt bzw. halbrund ausgebildet. Jedoch sind grundsätzlich auch sonstige Konfigurationen, Formen und Strukturierungen möglich.

5 Die vorschlagsgemäß in der Deckfolie 4 gebildete Struktur bzw. Kammer 5 ist beispielsweise mit einem ersten Kanal 9 und/oder einem zweiten Kanal 10 der Vorrichtung 1 bzw. des Trägers 3 oder einer sonstigen fluidischen Struktur, einem fluidischen Bauelement oder dergleichen fluidisch verbunden. Beim Darstellungsbeispiel verläuft der erste Kanal 9 beispielsweise entlang der Flachseite F. Er ist beispielsweise durch eine Nut im Träger 3 gebildet, die  
10 insbesondere von der Deckfolie 4 flach abgedeckt ist. Der erste Kanal 9 endet oder beginnt mit einem Ende beispielsweise an einem Endbereich der Kammer 5.

Beim Darstellungsbeispiel schließt sich der zweite Kanal 10 insbesondere an  
15 das andere Ende der Kammer 5 an. Beispielsweise ist der zweite Kanal 10 als Durchbrechung bzw. Bohrung durch den Träger 3 hindurch ausgebildet und verbindet die Kammer 5 fluidisch mit einer auf der anderen Flachseite des Trägers 3 angeordneten fluidischen Struktur 11, wie einem Kanal, einem Detektionsbereich, einem Mischbereich oder dergleichen.

20 Die Struktur 11 ist vorzugsweise ebenfalls im Träger 3 gebildet und beispielsweise durch eine Abdeckung 12 abgedeckt, bei der es sich wiederum um eine Deckfolie, insbesondere aus dem gleichen Material wie die obere Deckfolie 4, handeln kann.

25 Die vorschlagsgemäße Vorrichtung 1 bildet insbesondere eine mikrofluidische Plattform bzw. ein mikrofluidisches System zur Aufnahme oder Manipulation eines Fluids, wie der Flüssigkeit 2.

30 Insbesondere ist die Kammer 5 bzw. die Kammerwand 6 elastisch oder reversibel verformbar. Die Rückstellung kann insbesondere aufgrund entsprechender Rückstellkräfte der Deckfolie 4 bzw. Kammerwand 6 und/oder aufgrund des in der Kammer 5 herrschenden Fluiddrucks erfolgen.

Zur Verformung kann beispielsweise ein in Fig. 2 schematisch angedeutetes Teil oder Element 13, wie ein Stempel, eine Rolle, eine Walze, ein Schieber, ein sonstiger Aktuator oder dergleichen, auf die Kammerwand 6 einwirken.

5 Das Element 13 ist beispielsweise quer zur Längserstreckung der Kammer 5 bzw. zur Flachseite F bzw. Plattenebene des Trägers 3 bewegbar, so daß die Kammerwand 6 im Bereich des Elements 13 auf den Träger 3 drückbar und dadurch ein fluidischer Fluß durch die Kammer 5 in der Art eines Quetschventils unterbrechbar bzw. sperrbar oder drosselbar, insbesondere steuerbar  
10 bzw. regulierbar ist.

Das Element 13 kann beispielsweise insbesondere bei länglicher Ausbildung der Kammer 5 auch in Längsrichtung entlang der Kammer 5 unter lokalem Zusammendrücken der Kammer 5 bewegt werden, wodurch eine Förderung  
15 bzw. Verdrängung des Fluids 2 in der Kammer 5 in der Art einer Schlauchpumpe erreicht werden kann. In diesem Fall bildet die Kammer 5 also insbesondere einen deformierbaren Pumpraum.

In den beiden vorgenannten Anwendungsbeispielen ist die Quererstreckung der auf die Kammer 5 bzw. Kammerwand 6 einwirkenden Fläche des Elements 13 vorzugsweise zumindest im wesentlichen mindestens ebenso groß  
20 wie die Breite der Kammer 5 quer zu ihrer Längserstreckung. Jedoch kann das Element 13 relativ zu dieser Breite auch relativ schmal bzw. klein ausgebildet sein. Insbesondere in diesem Fall eignet sich das Element 13 besonders, um  
25 das Fluid in der Kammer 5 beispielsweise hin und her oder bei entsprechender Ausbildung der Kammer 5 beispielsweise auch im Kreis bzw. Umlauf zu bewegen, beispielsweise um verschiedene Fluide oder eine Dispersion zu mischen. In diesem Fall bildet die Kammer 5 also insbesondere einen Mischraum.

30 Es ist anzumerken, daß die vorschlagsgemäß ausgebildete Vorrichtung 1 für verschiedenste Zwecke, beispielsweise zur insbesondere gesteuerten Be- oder Entlüftung, eingesetzt und insbesondere auch mit sonstigen insbesondere mikrofluidischen Systemen, Bauelementen, wie Ventilen, Pumpen, Kapillarstops, Filtern, Detektionseinrichtungen oder dergleichen, kombiniert werden  
35 kann.

Die vorschlagsgemäße Vorrichtung 1 ist beispielsweise auch zur Analyse oder sonstigen Behandlung oder Manipulation von Fluiden, wie der Flüssigkeit 2, einsetzbar.

5

Beim Darstellungsbeispiel ist der Träger 3 vorzugsweise aus Kunststoff, insbesondere Polystyrol oder Polycarbonat, hergestellt.

10

Der Träger 3 ist vorzugsweise zumindest im wesentlichen plattenförmig, flach und/oder eben ausgebildet.

Vorzugsweise ist der Träger 3 zumindest im wesentlichen starr ausgebildet.

15

Insbesondere ist der Träger 3 oder dessen Oberfläche aus einem Material gebildet, das temperaturbeständiger als die Deckfolie 4 oder eine Heißsiegelschicht der Deckfolie 4 ist.

20

Die Deckfolie 4 ist vorzugsweise aus Kunststoff, insbesondere Polyethylen oder Polypropylen, hergestellt.

Die Deckfolie 4 ist transparent oder undurchsichtig ausgebildet, ggf. auch nur bereichsweise.

25

Die Deckfolie 4 ist wahlweise einschichtig oder mehrschichtig aufgebaut. Dies hängt von den jeweiligen Anwendungszwecken und Anforderungen ab.

30

Insbesondere handelt es sich bei der Deckfolie 4 um eine sogenannte Heißsiegelfolie, die üblicherweise eine Beschichtung aus Siegelack oder dergleichen, aufweist.

Je nach Bedarf kann die Deckfolie 4 auch mehrere dreidimensional geformte oder gewölbte Kammerwände 6 verschiedener Kammern 5 bilden.

35

Wie bereits erwähnt, kann die Deckfolie 4 auch eine sonstige fluidische Struktur oder alle sonstigen fluidischen im oder am Träger 3 abdecken oder bilden,

wie eine Ausnehmung, eine Vertiefung, eine Durchbrechung, eine Nut oder den ersten Kanal 9 und/oder mehrere Kammern 5 o. dgl.

5 Nachfolgend werden weitere Ausführungsformen und -varianten der vorschlagsgemäßen Vorrichtung 1 anhand der weiteren Figuren erläutert. Zur Vermeidung von Wiederholungen werden insbesondere nur wesentliche Unterschiede beschrieben, so daß die bisherigen Ausführungen und Erläuterungen insbesondere entsprechend bzw. ergänzend gelten.

10 Fig. 6 zeigt in einer Draufsicht eine zweite Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vorrichtung 1. Hier laufen der erste und zweite Kanal 9, 10 in einer Ebene und/oder zumindest im wesentlichen parallel zueinander. Die beiden Kanäle 9, 10 sind durch die von der Deckfolie 4 gebildete Kammer 5 miteinander verbunden bzw. verbindbar.

15 Fig. 6 zeigt die Vorrichtung 1 mit dem über der Kammer 5 angeordneten Element 13. Fig. 7 zeigt einen schematischen Schnitt der Vorrichtung 1 gemäß Fig. 6 entlang Linie VII-VII. Hier ist das Element 13 noch abgehoben. In diesem Fall ist die fluidische Verbindung der beiden Kanäle 9, 10 über die  
20 Kammer 5 geöffnet, insbesondere die Kammerwandung 6 nach oben bzw. von der Flachseite F des Trägers 3 aufgewölbt bzw. erhaben.

Fig. 8 zeigt in einer schematischen Draufsicht eine dritte Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vorrichtung 1, die der zweiten Ausführungsform sehr  
25 ähnlich ist. Hier ist zusätzlich ein dritter Kanal 14 vorgesehen. Der dritte Kanal 14 dient beispielsweise der Zuführung eines Fluids, wie einer Waschflüssigkeit oder dergleichen. Über die Kammer 5 ist der dritte Kanal 14 mit den beiden anderen Kanälen 9, 10 verbunden bzw. verbindbar. Fig. 8 veranschaulicht den Zustand bei hergestellter Verbindung. Die Pfeile geben mögliche  
30 Strömungsrichtungen an. Die über den Kanal 14 zugeführte Flüssigkeit wird beispielsweise über die beiden anderen Kanäle 9 und 10 wieder abgeführt.

Bei der gezeigten dritten Ausführungsform ist die fluidische Verbindung zu den beiden außen liegenden Kanälen 9, 10 vorzugsweise simultan sperrbar  
35 oder freigebbar oder drosselbar. Entsprechend breit oder lang ist hierzu das zugeordnete Element 13 zur Steuerung der fluidischen Verbindung ausgebil-

det. Je nach Verquetschen oder Verformen der im nicht unterbrochenen Zustand gewölbten Kammerwand 6 kann die fluidische Verbindung mehr oder weniger gedrosselt oder schließlich vollständig unterbrochen werden.

5 Der schematische Schnitt gemäß Fig. 9 entlang Linie VIII-VIII von Fig. 8 veranschaulicht eine mögliche, relativ breite Ausbildung des Elements 13. Hier erstreckt sich das Element 13 insbesondere bis zu den oder gar über die beiden randseitigen Kanäle 9, 10 – genauer gesagt deren Anschlüsse an die Kammer 5. Jedoch sind auch andere konstruktive Lösungen möglich.

10

Insbesondere ist es auch möglich, daß die fluidische Verbindung vom dritten Kanal 14 zu dem Kanal 9 einerseits und zu dem Kanal 10 andererseits unabhängig voneinander steuerbar ist. In diesem Fall sind insbesondere zwei separate bzw. unabhängig voneinander steuerbare oder betätigbare Elemente 13  
15 der Kammer 5 zugeordnet. Jedoch kann dieser Effekt bei entsprechender Verschiebung, Kammerversdrehung oder dergleichen auch wahlweise nur mit einem einzigen, wie dem gezeigten Element 13 oder einem sonstigen Element 13 erreicht werden.

20

Es ist anzumerken, daß je nach Zusammendrücken der Kammer 5 auch eine Drosselung der fluidischen Verbindung erreichbar ist. Die vorschlagsgemäße Vorrichtung 1 ist insbesondere also nicht nur als Ventil sondern auch als Drossel oder sonstiges Element zur fluidischen Manipulation einsetzbar.

25

Beispielsweise kann die Vorrichtung 1 auch zur gesteuerten Be- und/oder Entlüftung eingesetzt werden. In diesem Fall kann insbesondere eine quasi indirekte Steuerung einer zugeordneten Flüssigkeit oder dergleichen erfolgen. Wie bei der ersten Ausführungsform sind bei der zweiten und dritten Ausführungsform die Kanäle 8, 9, 14 jeweils vorzugsweise durch Ausnehmungen,  
30 Nuten oder dergleichen im Träger 3 und vorzugsweise Abdeckung durch die Deckfolie 4 gebildet. Jedoch sind auch andere konstruktive Lösungen möglich. Insbesondere können die Kanäle 9, 10 und/oder 14 auch durch Bohrungen, Schläuche, sonstige Abdeckelemente oder Träger oder dergleichen, gebildet, begrenzt, geführt oder verbunden sein.

35

Fig. 10 zeigt in einer schematischen Draufsicht eine vierte Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vorrichtung 1. Hier bildet die Kammer 5 insbesondere eine Mischkammer. Über die beiden beispielsweise entgegengesetzten Kanäle 9 und 10 sind insbesondere unterschiedliche Flüssigkeiten oder sonstige  
5 Fluide zuführbar. In der Kammer 5 ist vorzugsweise eine Stoppstruktur, insbesondere eine kapillare Stoppstruktur 15, beispielsweise durch eine quer verlaufende Nut, eine Erhebung, einen hydrophoben Bereich, einen hydrophilen Bereich oder dergleichen gebildet. Der an die Mischkammer vorzugsweise über einen Kapillarstop angeschlossene dritte Kanal 14 dient hier insbesondere einer Entlüftung der Kammer 5.  
10

Nach dem Füllen der Kammer 5 sind die Kanäle 9, 10 und gegebenenfalls auch 14 insbesondere durch Ventile oder sonstige Einrichtungen vorzugsweise fluidisch schließbar, besonders bevorzugt durch Verquetschen mittels zusätzlicher Elemente 13', wie gestrichelt nur in Fig. 10 angedeutet. Anschließend  
15 wird das Element 13 auf die gewölbte Kammerwandung 6 gedrückt und insbesondere kreisförmig und/oder linear hin und her bewegt. So kann ein Mischen der in der Kammer 5 befindlichen Flüssigkeiten durch insbesondere nur bereichsweise Eindrücken oder Verformen der Kammerwand 5 erreicht werden.  
20

Nach dem definierten Mischen und Öffnen mindestens einer fluidischen Verbindung können die Flüssigkeiten bspw. durch Verquetschen der Kammer 5 weitertransportiert bzw. wieder ausgegeben werden.  
25

Fig. 11 zeigt in einem schematischen Schnitt entlang Linie XI-XI von Fig. 10 die Vorrichtung 1 mit abgehobenem Element 13.

Fig. 12 zeigt in einer schematischen Draufsicht eine fünfte Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vorrichtung 1. Hier ist die von der Deckfolie 4 gebildete Kammer 5 vorzugsweise zwischen dem ersten Kanal 9 und dem zweiten Kanal 10 angeordnet bzw. verbindet diese beiden Kanäle. Der erste Kanal 9 weist stromauf der Kammer 5 eine Abzweigung zum sich anschließenden dritten Kanal 14 auf.  
30  
35

Wenn dem ersten Kanal 9 ein Fluid, beispielsweise eine Flüssigkeit mit Zellen oder dergleichen, zugeführt wird, kann mittels der verformbaren bzw. absperrbaren Kammer 5 selektiv bzw. gezielt gesteuert werden, ob das Fluid und die Zellen o. dgl. über die Kammer 5 in den zweiten Kanal 10 weiterströmen oder bei entsprechendem Absperrern oder Drosseln (Verquetschen der Kammer 5) über die Abzweigung in den dritten Kanal 14 weitergeleitet werden. So ist beispielsweise ein Zellsortierer realisierbar. Jedoch ist diese Anordnung auch für sonstige Zwecke in der Fluidik, insbesondere in der Mikrofluidik, einsetzbar.

10

Fig. 13 zeigt in einem schematischen Schnitt eine sechste Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vorrichtung 1. Hier ist auf zwei gegenüberliegenden Seiten, insbesondere Flachseiten, des Trägers 3 jeweils eine Kammer 5 durch jeweils eine – vorzugsweise wie bereits beschrieben auflaminierte – Deckfolie 4 gebildet. Die beiden auf voneinander abgewandten Seiten des Trägers 3 und/oder gegenüberliegenden Kammern 5 sind vorzugsweise durch Durchbrechungen, Poren, Bohrungen, Kanäle 16 oder dergleichen im Träger 3 vorzugsweise unmittelbar miteinander verbunden. Durch entsprechendes, insbesondere abwechselndes Verformen oder Verquetschen der Kammern 5 bzw. deren Kammerwandungen 6 ist es möglich, in den Kammern 5 befindliche Flüssigkeit von einer Kammer 5 in die andere Kammer 5 und umgekehrt abwechselnd strömen zu lassen. Dies ist insbesondere einem guten Durchmischen von Flüssigkeiten, einer Reaktion mit einem Reagenz, das beispielsweise am oder im Träger 3 vorliegt, oder dergleichen zuträglich.

20

Fig. 14 zeigt in einer schematischen Draufsicht eine siebte Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vorrichtung 1. Fig. 15. zeigt einen schematischen Schnitt entlang Linie XV-XV von Fig. 14. Bei der siebten Ausführungsform ist die Kammer 5 länglich ausgebildet. Der Kammer 5 sind vorzugsweise mehrere Elemente 13, insbesondere drei oder mehr Elemente, zugeordnet, die nacheinander bzw. in einer bestimmten Sequenz niederdrückbar bzw. betätigbar sind. So ist die Realisierung einer mikrofluidischen Pumpe möglich, ohne daß sich die Elemente 13 in Pumprichtung, also längs der Kammer 5 bewegen müssen. Vielmehr genügt hier die koordinierte Bewegung quer oder senkrecht zur Flachseite des Trägers 3 bzw. zur Längserstreckung der Kammer 5, um durch entsprechend nacheinander erfolgendes Zusammendrücken der Kammer

30

35

5 einen Nettofluß des Fluids, beispielsweise aus dem ersten Kanal 9 in die Kammer 5 und weiter in den zweiten Kanal 10 zu erzeugen.

Fig. 16 zeigt in einem schematischen Schnitt eine achte Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vorrichtung 1. Hier geht es darum, daß die bereits auflaminierte Deckfolie 3 durch Hitze- und Druckeinwirkung in einem ersten Bereich derart zu modifizieren bzw. zu beeinflussen, daß sich die Deckfolie 4 in einem zum ersten Bereich benachbarten zweiten Bereich wieder von dem zugeordneten Träger 3 löst und insbesondere dreidimensional verformt bzw. aufwölbt. Fig. 16 zeigt den Zustand der bereits auflaminierten Deckfolie 4, die eine Ausnehmung 17 im Träger 3 und angrenzende Oberflächenbereiche überdeckt. Die Ausnehmung 17 ist hier beispielhaft mit einer Substanz 18 gefüllt.

15 Der schematischen Draufsicht gemäß Fig. 17 ist zu entnehmen, daß sich beispielsweise bereits ein vorgeformter Kanal 9 bis in die Nähe der Ausnehmung 17 erstreckt, jedoch noch durch einen auflaminierten, in Fig. 17 gestrichelt angedeuteten Bereich 19 der Deckfolie 4 von der Ausnehmung 17 fluidisch getrennt ist.

20 Durch Aufsetzen einer entsprechend geformten Maske 7 mit einer Ausnehmung oder Durchbrechung 8 im genannten Bereich 19 ist es nun möglich, durch Hitze- und Druckeinwirkung in dem sich anschließenden seitlichen Bereich die Deckfolie 4 im Bereich 19 wieder von dem Träger 3 zu lösen und insbesondere dreidimensional zu formen bzw. wölben. So wird eine fluidische Verbindung zwischen der Ausnehmung 17 und dem Kanal 9 bzw. zu der Substanz 18 hergestellt. Fig. 18 veranschaulicht den Zustand, wenn die Maske 7 bzw. sogenannte Termode oder dergleichen aufgesetzt ist und die fluidische Verbindung zu der Ausnehmung 17 bereits hergestellt ist.

30 Das erläuterte Lösen der bereits auflaminierten Deckfolie 4 in bestimmten Bereichen 19 und insbesondere dessen definiertes dreidimensionales Formen bzw. Aufwölben kann auch für sonstige Zwecke eingesetzt werden. Beispielsweise können damit sehr einfach verschiedenste fluidische Verbindungen oder Netzwerke, beispielsweise für Testzwecke oder sonstige Zwecke, erzeugt werden. Alternativ oder zusätzlich kann auch nacheinander ein fluidi-

35

5 sches Verbinden von verschiedenen Strukturen erfolgen. Fig. 19 zeigt beispielhaft einen mikrotiterplattenartigen Träger 3 mit verschiedenen fluidischen Nöpfchen, Strukturen, Kanalöffnungen oder dergleichen, die generell mit dem Bezugszeichen 20 bezeichnet werden. Diese Strukturen 20 sind je nach Bedarf durch entsprechend formbare Kammern 5 verbindbar. Dies ist beispielhaft für zwei Strukturen 20 angedeutet, die über die gestrichelt dargestellte Kammer 5 miteinander verbunden sind.

10 Durch entsprechende Positionierung einer entsprechenden Termode oder Maske 7, wie beispielhaft in Fig. 20 angedeutet, ist es möglich, ganz gezielt, beispielsweise nur gerade, ggf. aber auch gekrümmte, gebogene, abgewinkelte oder sonstige, vorzugsweise kanalartige Kammern 5 zwischen den zunächst getrennten Strukturen 20 zu bilden oder wieder zu unterbinden. Dies erfolgt bspw. dadurch, daß die Maske 7 in den gewünschten Bereichen aufgesetzt  
15 wird. Hierbei ist nochmals anzumerken, daß aufgrund der Hitze- und Druckwirkung in den benachbarten Bereichen das Lösen der Deckfolie 4 von dem Träger 3 im Bereich der Ausnehmung bzw. Durchbrechung 8 der Maske 7 erfolgt und dementsprechend eine fluidische Verbindung hergestellt werden kann. Fig. 19 zeigt beispielhaft eine mögliche Anordnung der Maske 7 im  
20 rechten unteren Bereich, um zwei Strukturen 20 entsprechend miteinander verbinden zu können.

Fig. 21 zeigt in einem schematischen Schnitt eine zehnte Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vorrichtung 1. Die Vorrichtung 1 weist eine Membran 21 auf, die insbesondere für Abtrennzwecke, zur Filterung oder dergleichen, beispielsweise für die Bluttrennung, besonders bevorzugt zur Abscheidung von Blutplasma, eingesetzt wird.  
25

Die Membran 21 ist vorzugsweise am Träger 3 angeordnet bzw. befestigt. Die Membran 21 kann auf jede geeignete Art und Weise mit dem Träger 3 verbunden werden, beispielsweise durch Kleben, Schweißen, Klemmen und/oder dergleichen, insbesondere auch Laminieren.  
30

Die Membran 21 ist zumindest teilweise, insbesondere vollständig von der Deckfolie 4 überdeckt. Die Deckfolie 4 ist mit dem Träger 3 und/oder mit der Membran 21, insbesondere in deren Randbereich, verbunden, besonders be-  
35

vorzugt darauf auflaminiert, wie bereits beschrieben. Die Deckfolie 4 ist vorzugsweise wiederum gewölbt bzw. dreidimensional verformt, um zwischen der Deckfolie 4 und der Membran 21 die Kammer 5 zu bilden.

5 Die Membran 21 ist bedarfsweise konkav bzw. von dem Träger 3 weg gewölbt. Dies kann durch entsprechende Strukturen, Stützelemente oder dergleichen und/oder durch eine entsprechende Vorformung erreicht werden. Alternativ oder zusätzlich kann die Membran 21 auch durch einen anstehenden Fluiddruck in dieser Weise verformt werden. Besonders bevorzugt wird eine  
10 möglichst großflächige Zuführkammer 22 zwischen der Membran 21 und dem Träger 3 bzw. auf der der Kammer 5 abgewandten Seite der Membran 21 gebildet.

Besonders bevorzugt ist die Deckfolie 4 mit der Membran 21 mittig und/oder  
15 in einem Bereich 23 verbunden. Dies erfolgt besonders bevorzugt unmittelbar beim Auflaminieren, insbesondere also durch entsprechende Ausbildung der Termode bzw. Maske 7, die hier nicht dargestellt ist.

Fig. 22 zeigt die bevorzugte Anordnung der zehnten Ausführungsform in einer schematischen Draufsicht. Insbesondere ist ersichtlich, daß die Deckfolie  
20 4 vorzugsweise in einem Bereich 23 mit der Membran 21 verbunden ist, wo auf der gegenüberliegenden bzw. Unterseite bzw. dem Träger 3 zugewandten Seite die Zuführkammer 22 liegt und/oder eine Fluidzuführung über den ersten Kanal 9 – hier durch den Träger 3 – erfolgt. Jedoch ist auch ein anderer  
25 bzw. sonstiger fluidischer Anschluß möglich.

Der Draufsicht gemäß Fig. 22 ist zu entnehmen, daß an die zwischen der Membran 21 und der Deckfolie 4 gebildete Kammer 5 vorzugsweise der zweite Kanal 10 fluidisch angeschlossen ist.

30 Wenn der Zuführkammer 22 ein Fluid, beispielsweise Blut, zugeführt wird, wird das durch die Membran 21 hindurchtretende bzw. strömende Permeat, insbesondere Blutplasma, von der Kammer 5 aufgenommen und über den zweiten Kanal 10 abgeleitet. Aufgrund der besonders bevorzugt vorgesehenen  
35 mittigen Verbindung der Deckfolie 4 mit der Membran 21 wird in dem sich anschließenden Ringbereich der Kammer 5 eine besonders hohe Kapillarität

erreicht. bzw. Kammerwand 6 Dies ist der Fluidfilterung bzw. Bluttrennung sehr zuträglich, wie Versuche gezeigt haben. Jedoch ist es alternativ oder zusätzlich zur Erreichung einer hohen Kapillarität in Kammer 5 auch möglich, die Deckfolie 4 bzw. Kammerwand 6 auf sonstige Weise – insbesondere in der Mitte – nahe an die Membran 21 heranzubringen – insbesondere an diese anzulegen – beispielsweise durch Andrücken oder Halten von außen oder auf sonstige geeignete Art und Weise.

Die Deckfolie 4 wird vorzugsweise wie bereits beschrieben unter Bildung der gewünschten Hohlstruktur bzw. der Kammer 5 auf den Träger 3 und hier insbesondere auch in dem mittigen Bereich auf die Membran 21 auflaminiert. Jedoch sind auch andere Aufbringungsmöglichkeiten möglich.

Fig. 23 zeigt in einem schematischen Schnitt eine elfte Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vorrichtung 1. Auf die vorzugsweise auflaminierte Deckfolie 4 ist hier zumindest partiell und/oder im Bereich der von der Deckfolie 4 gebildeten Kammer 5 eine Zusatzfolie 24 auflaminiert, die insbesondere im Bereich der Kammer 5 und/oder über der Deckfolie 4 eine Zusatzkammer 25 bildet.

Die Zusatzkammer 25 ist insbesondere über und/oder auf einer Flachseite der Kammer 5 angeordnet. Jedoch sind auch andere Konfigurationen und Anordnungen möglich.

Die Zusatzfolie 24 bildet vorzugsweise wieder allein durch das Auflaminieren eine dreidimensional geformte oder gewölbte Zusatzwand 26, die die Zusatzkammer 25 zumindest partiell begrenzt, wie in Fig. 23 schematisch dargestellt. Es ist anzumerken, daß die Zusatzfolie 24 jedoch auch auf jede sonstige geeignete Art und Weise aufgebracht werden kann. Entsprechend kann die dreidimensionale Formung bzw. Wölbung der Zusatzfolie 24 bzw. Kammerwand 26 wahlweise entweder direkt durch das Auflaminieren und/oder auf sonstige Weise, beispielsweise durch Einleitung von Druckgas, Ausbildung von sich nicht verbindenden Bereichen oder dergleichen erreicht werden. Entsprechendes gilt für die Deckfolie 24 und die davon gebildete Kammer 5.

35

Die Zusatzkammer 25 kann sich bedarfsweise nur im wesentlichen im Bereich der Kammer 5 über die Deckfolie 4 erstrecken. Vorzugsweise erstreckt sich die Zusatzkammer 25 jedoch zumindest an einer Seite oder in einem Bereich über die Kammer 5 seitlich hinaus und bildet dann beispielsweise einen etwas verdickten Zusatzkammerbereich 25', wie in Fig. 23 auf der rechten Seite angedeutet. Dieser Teil 25' der Zusatzkammer 25 kann beispielsweise an einen nicht dargestellten Kanal 10 oder dergleichen angeschlossen sein. Die Kammer 5 kann ihrerseits beispielsweise an einen nicht dargestellten Kanal 9 oder dergleichen angeschlossen sein.

10

Die übereinanderliegenden Kammern 5 und 25 können für verschiedenste Zwecke genutzt werden. Beispielsweise kann beim Eindringen der Zusatzkammer 25 durch ein nicht dargestelltes Element 13 oder dergleichen zunächst erst ein Fluß in der Zusatzkammer 25 gedrosselt oder unterbunden werden kann. Je nach herrschenden Druckverhältnissen, Kammerdimensionierung, Dimensionierung der Folien 4 und 24 und sonstigen Parametern kann gleichzeitig, zuerst oder erst danach ein Fluß durch die Kammer 5 gedrosselt oder gar gesperrt werden. Entsprechendes gilt umgekehrt auch beim Öffnen oder Freigeben der Kammern 5 und 25.

20

Weiter kann mittels eines gemeinsamen Elements 13 beispielsweise auch ein gleichzeitiges Mischen von getrennten Flüssigkeiten in den vorzugsweise fluidisch getrennten Kammern 5 und 25 erfolgen.

25

Beim Darstellungsbeispiel sind optional fluidische Verbindungen 27 im Bereich der Kammerwand 6 zur Zusatzkammer 25 hin vorgesehen. Diese Verbindungen 27 können beispielsweise durch entsprechende Poren, Ausnehmungen, Bohrungen, Löcher oder dergleichen gebildet sein. Bedarfsweise kann auch nur eine einzige Verbindung 27 vorgesehen sein.

30

Die fluidischen Verbindungen 27 können – insbesondere bei sehr kleinem Durchmesser oder Querschnitt – einen Kapillarstopp bilden, so daß beispielsweise Flüssigkeit aus der Kammer 5 nur dann in die Zusatzkammer 25 fließen kann, wenn der Flüssigkeitsdruck in der Kammer 5 stark erhöht wird oder wenn die Kammerwandung 26 zumindest temporär derart verformt wird, daß diese an die Kammerwand 6 stark angenähert wird oder diese – insbesondere

35

im Bereich einer Verbindung 27 – sogar berührt. In diesem Fall wird dann entsprechend ebenfalls ein Bereich sehr hoher Kapillarität gebildet, so daß der Kapillarstopp überwunden und Flüssigkeit aus der Kammer 5 in die Zusatzkammer 25 strömen kann.

5

Fig. 24 zeigt in einem schematischen Schnitt eine zwölfte Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vorrichtung 1. Die zwölfte Ausführungsform ist der elften Ausführungsform sehr ähnlich. Die Kammer 5 bildet hier einen insbesondere zumindest im wesentlichen länglichen Kanal. Die vorzugsweise darüber laminierte Zusatzfolie 24 bildet insbesondere darüber bzw. entlang der Kammer 5 die Zusatzkammer 25. Diese umgibt die Kammer 5 besonders bevorzugt im wesentlichen halbzyklindrisch und/oder ist coaxial zur Kammer 5 angeordnet. Wenn durch die Kammer 5 und die Zusatzkammer 25 unterschiedliche Flüssigkeiten bzw. sonstige Fluide geleitet werden, ist insbesondere in einem sich anschließenden gemeinsamen Kanal (nicht dargestellt) eine hydrodynamische Fokussierung möglich. Jedoch kann die Konfiguration gemäß Fig. 24 auch für sonstige Zwecke eingesetzt werden.

10

15

20

Generell können die verschiedenen Ausführungsformen auch beliebig miteinander kombiniert werden. Weiter können auch einzelne Aspekte und Merkmale der verschiedenen Ausführungsformen beliebig miteinander kombiniert und/oder bei sonstigen ähnlichen Vorrichtungen und Verfahren – insbesondere in der Mikrofluidik – eingesetzt werden.

**Patentansprüche:**

1. Vorrichtung (1) zur Aufnahme oder Manipulation eines Fluids, insbesondere einer Flüssigkeit (2), mit einem Träger (3), einer Deckfolie (4) und einer  
5 zwischen dem Träger (3) und der Deckfolie (4) gebildeten Kammer (5),

**dadurch gekennzeichnet,**

10 daß die flache und/oder nicht vorgeformte Deckfolie (4) auf den Träger (3) auflaminiert ist und eine allein durch das Auflaminieren dreidimensional geformte oder gewölbte Kammerwand (6) bildet, die die Kammer (5) partiell begrenzt.

2. Vorrichtung (1) zur Aufnahme oder Manipulation eines Fluids, insbesondere einer Flüssigkeit (2), mit einem Träger (3), einer Deckfolie (4) und einer  
15 zwischen dem Träger (3) und der Deckfolie (4) gebildeten Kammer (5), insbesondere nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

20 daß die Vorrichtung (1) eine Zusatzfolie (24) aufweist, die die Deckfolie (4) partiell und/oder in einem Bereich der Kammer (5) überdeckt, wobei zwischen der Deckfolie (4) und der Zusatzfolie (24) eine Zusatzkammer (25) gebildet ist und/oder  
25

daß der Träger (3) eben und die Deckfolie (4) zur Bildung der Kammer (5) bereichsweise dreidimensional geformt oder gewölbt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie  
30 (4) auf den Träger (3) auflaminiert ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die flache und/oder nicht vorgeformte Zusatzfolie (24) auf die Deckfolie (4) auflaminiert ist und/oder die Zusatzfolie (24) eine insbesondere allein durch das  
35 Auflaminieren dreidimensional geformte oder gewölbte Zusatzwand (26) bildet, die die Zusatzkammer (25) partiell begrenzt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzkammer (25) die Kammer (5) flachseitig oder längs überdeckt oder zu dieser im wesentlichen koaxial angeordnet ist bzw. die Kammer (5) halbzyklindrisch umgibt.

5

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzkammer (25) bzw. Zusatzwand (26) elastisch oder reversibel verformbar ist.

10

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzkammer (25) bzw. Zusatzwand (26) kanalförmig, länglich und/oder wulstartig ausgebildet ist, insbesondere wobei die Zusatzwand (26) quer zur Längserstreckung der Zusatzkammer (25) und/oder halbrund gewölbt ist.

15

8. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie (4) mit Durchbrechungen (27) versehen und/oder als Membran oder Filter ausgebildet ist, insbesondere zumindest im Bereich einer von der Zusatzkammer (25) überdeckten Kammerwand (6).

20

9. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (5) ringförmig ausgebildet ist und/oder eine insbesondere vom Träger (3) gehaltene Membran (21) überdeckt, insbesondere wobei die Deckfolie (4) vorzugsweise mittig mit der Membran (21) insbesondere durch Laminieren teilweise verbunden ist.

25

10. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (3) starr oder flexibel oder folienartig ausgebildet ist.

30

11. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (3) aus Kunststoff, insbesondere Polystyrol oder Polycarbonat, hergestellt ist.

35

12. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (3) plattenförmig, flach und/oder eben ausgebildet ist.

13. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie (4) und/oder Zusatzfolie (24) auf eine Flachseite (F) des Trägers (3) laminiert ist, und/oder daß zwei Deckfolien (4) auf entgegengesetzten Seiten des Träger (3) angeordnet sind und Kammern (5) bilden, die insbesondere fluidisch miteinander verbunden sind.

14. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie (4) und/oder Zusatzfolie (24) aus Kunststoff, insbesondere Polyethylen, hergestellt ist.

15. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie (4) und/oder Zusatzfolie (24) einschichtig oder mehrschichtig aufgebaut ist.

16. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie (4) und/oder Zusatzfolie (24) eine Heißsiegelfolie, insbesondere mit einer Beschichtung aus Siegellack, ist.

17. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (3) mindestens eine fluidische Struktur, wie eine Ausnehmung, eine Vertiefung, eine Durchbrechung, eine Nut oder einen Kanal (9), aufweist oder bildet, die von der Deckfolie (4) und/oder Zusatzfolie (24) insbesondere flach abgedeckt ist.

18. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie (4) mehrere dreidimensional geformte oder gewölbte Kammerwände (6) verschiedener Kammern (5) bildet.

19. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (5) bzw. Kammerwand (6) elastisch oder reversibel verformbar ist.

20. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (5) bzw. Kammerwand (6) kanalförmig, länglich

und/oder wulstartig ausgebildet ist, insbesondere wobei die Kammerwand (6) quer zur Längserstreckung der Kammer (5) und/oder halbrund gewölbt ist.

5 21. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1) bzw. Kammer (5) ein Ventil bildet, insbesondere wobei die Kammer (5) mittels eines Elements (13) unter Verformung der Kammerwand (6) zumindest abschnittsweise zusammendrückbar oder -quetschbar ist.

10 22. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1) als Pumpe ausgebildet ist, wobei die Kammer (5) und/oder Zusatzkammer (24) einen deformierbaren Pumpraum bildet.

15 23. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1) als Mischeinrichtung ausgebildet ist, wobei die Kammer (5) und/oder Zusatzkammer (24) einen Mischraum bildet.

20 24. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1) als Filter- oder Trenneinrichtung, insbesondere für Blut, ausgebildet ist.

25 25. Verfahren zur Herstellung einer insbesondere nach einem der voranstehenden Ansprüche ausgebildeten Vorrichtung (1), wobei eine flache und/oder nicht vorgeformte bzw. nicht strukturierte Deckfolie (4) auf einen Träger (3) laminiert wird,

**dadurch gekennzeichnet,**

30 daß zum Laminieren eine Maske (7) mit mindestens einer Ausnehmung oder Durchbrechung (8) auf die Deckfolie (4) unter Hitzeeinwirkung gepreßt wird, so daß vorzugsweise ausschließlich hierdurch die Deckfolie (4) im Bereich der Ausnehmung oder Durchbrechung (8) nicht mit dem Träger (3) und/oder nicht mit einer Membran (21) verbunden, sondern dreidimensional geformt bzw. strukturiert wird, und/oder

35 daß die auflaminierte Deckfolie (4) durch Aufpressen der Maske (7) unter Hitzeeinwirkung im Bereich der Ausnehmung oder Durchbrechung (8) der

Maske (7) wieder vom Träger (3) gelöst und dort dreidimensional verformt bzw. strukturiert wird.

5 26. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Maske (7) flach und/oder plattenförmig ist.

27. Verfahren nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Maske (7) aus Metall, insbesondere Blech, hergestellt ist.

10 28. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß ein Träger (3) aus Kunststoff, insbesondere Polystyrol oder Polycarbonat, verwendet wird.

15 29. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (3) plattenförmig, flach und/oder eben ausgebildet ist.

20 30. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie (4) von einer Zusatzfolie (24) zumindest partiell und/oder im Bereich der Kammer (5) überdeckt wird, wobei zwischen der Deckfolie (4) und der Zusatzfolie (24) eine Zusatzkammer (25) gebildet wird.

25 31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die flache und/oder nicht vorgeformte Zusatzfolie (24) auf die Deckfolie (4) auflaminiert wird und/oder die Zusatzfolie (24) eine insbesondere allein durch das Auflaminieren dreidimensional geformte oder gewölbte Zusatzwand (26) bildet, die die Zusatzkammer (25) partiell begrenzt.

30 32. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (5) ringförmig ausgebildet und/oder zwischen der Deckfolie (4) und der Membran (21) gebildet wird, insbesondere wobei die Deckfolie (4) vorzugsweise in der Mitte der Kammer (5) mit der Membran (21) verbunden wird.

35 33. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie (4) auf eine Flachseite (F) des Trägers (3) laminiert wird.

34. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie (4) aus Kunststoff, insbesondere Polyethylen, hergestellt ist.

5 35. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie (4) einschichtig oder mehrschichtig aufgebaut ist.

10 36. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie (4) eine Heißsiegelfolie, insbesondere mit einer Beschichtung aus Siegelack, ist.

15 37. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie (4) mittels eines Rollenlaminators mit der Maske (7) auf den Träger (3) laminiert wird.

20 38. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckfolie (4) mittels eines Stempellaminators mit der Maske (7) auf den Träger (3) laminiert wird.

25 39. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1) zum Pumpen, Mischen oder Abtrennen oder als Ventil oder Drossel verwendet wird.

1/12

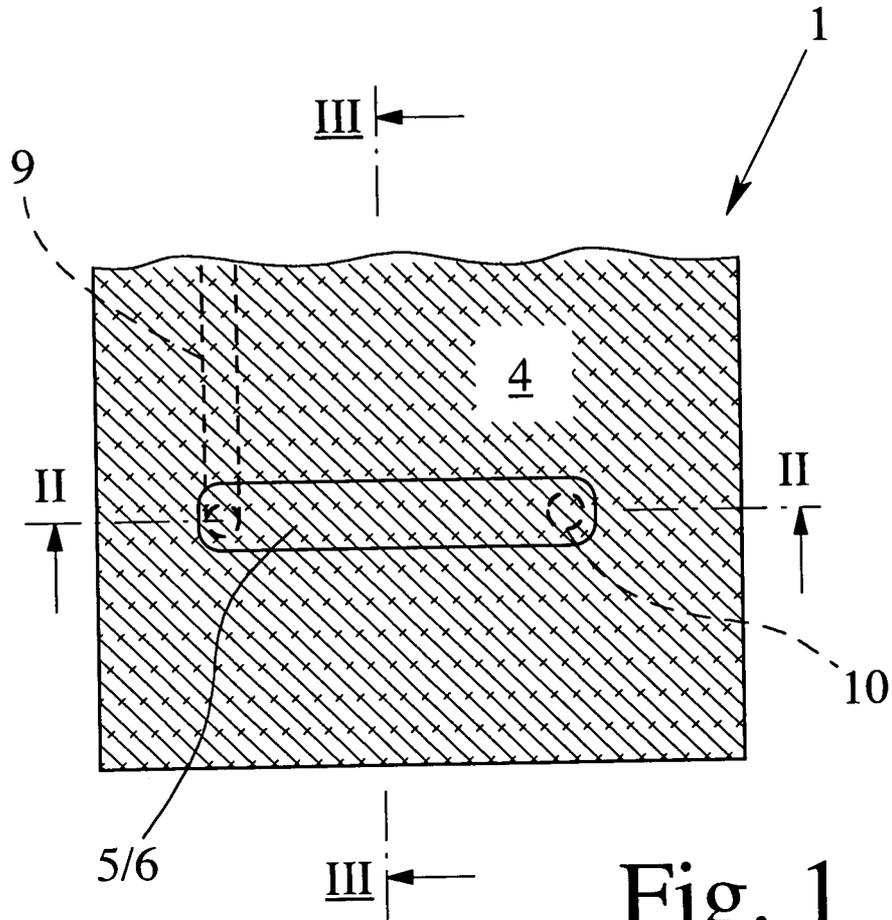


Fig. 1

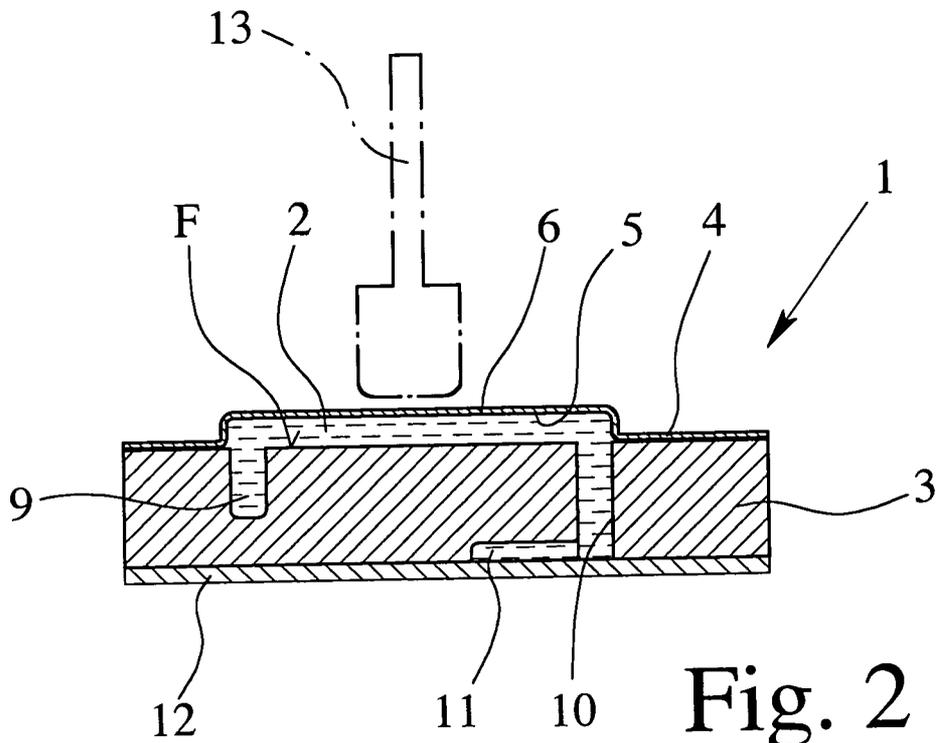


Fig. 2

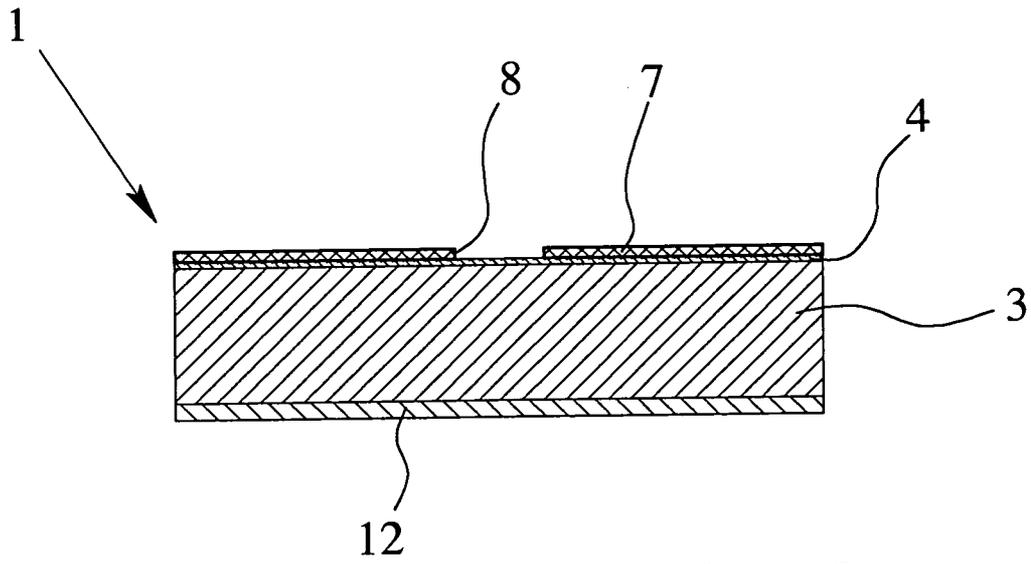


Fig. 3

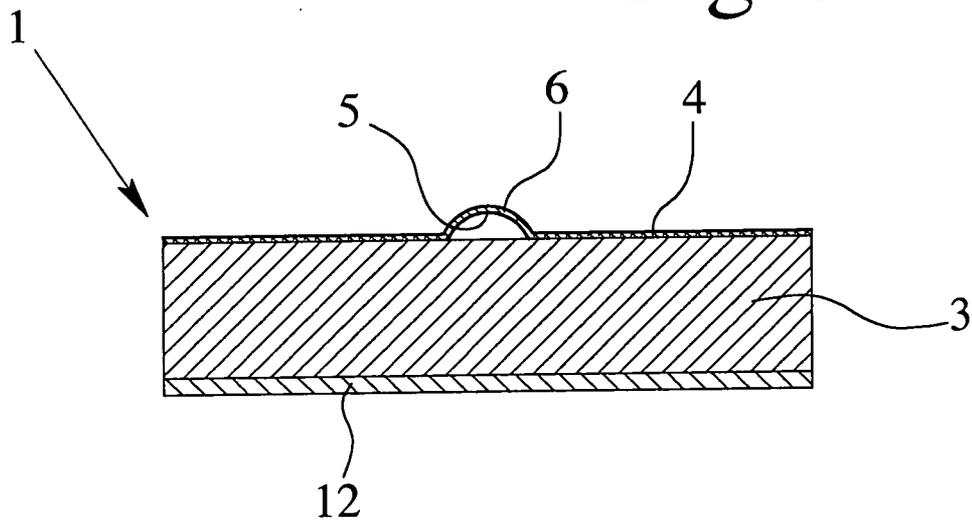


Fig. 4

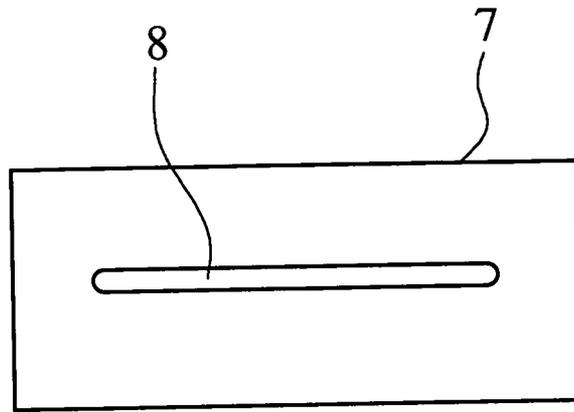


Fig. 5

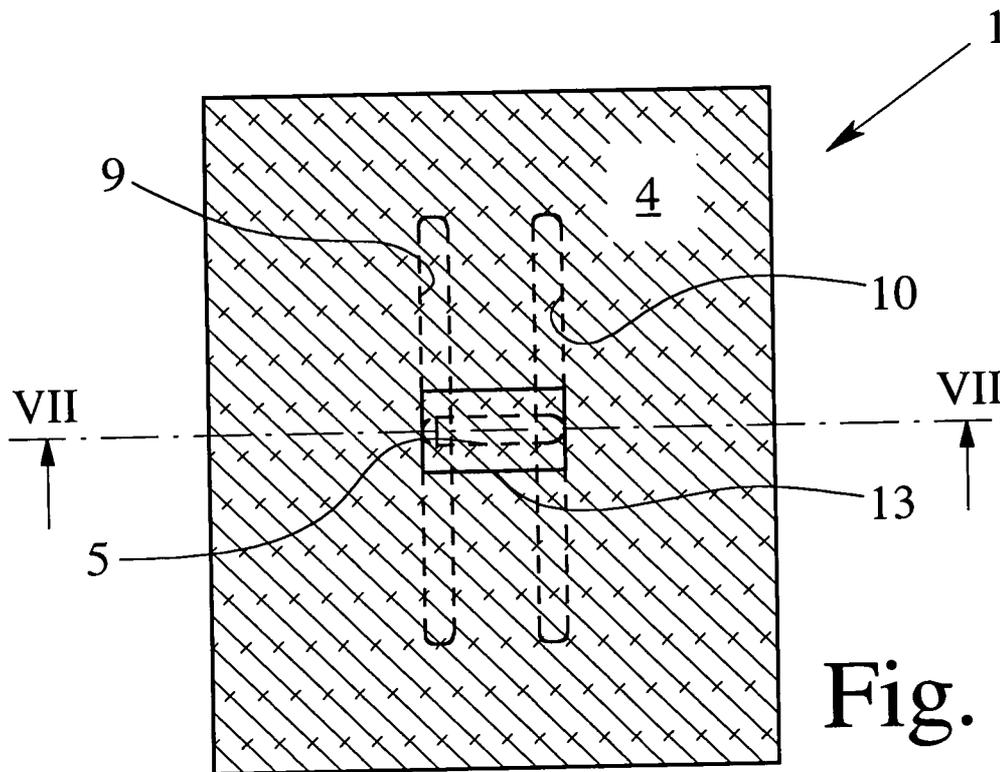


Fig. 6

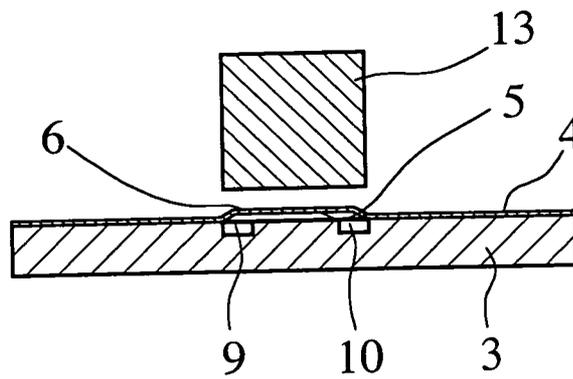


Fig. 7

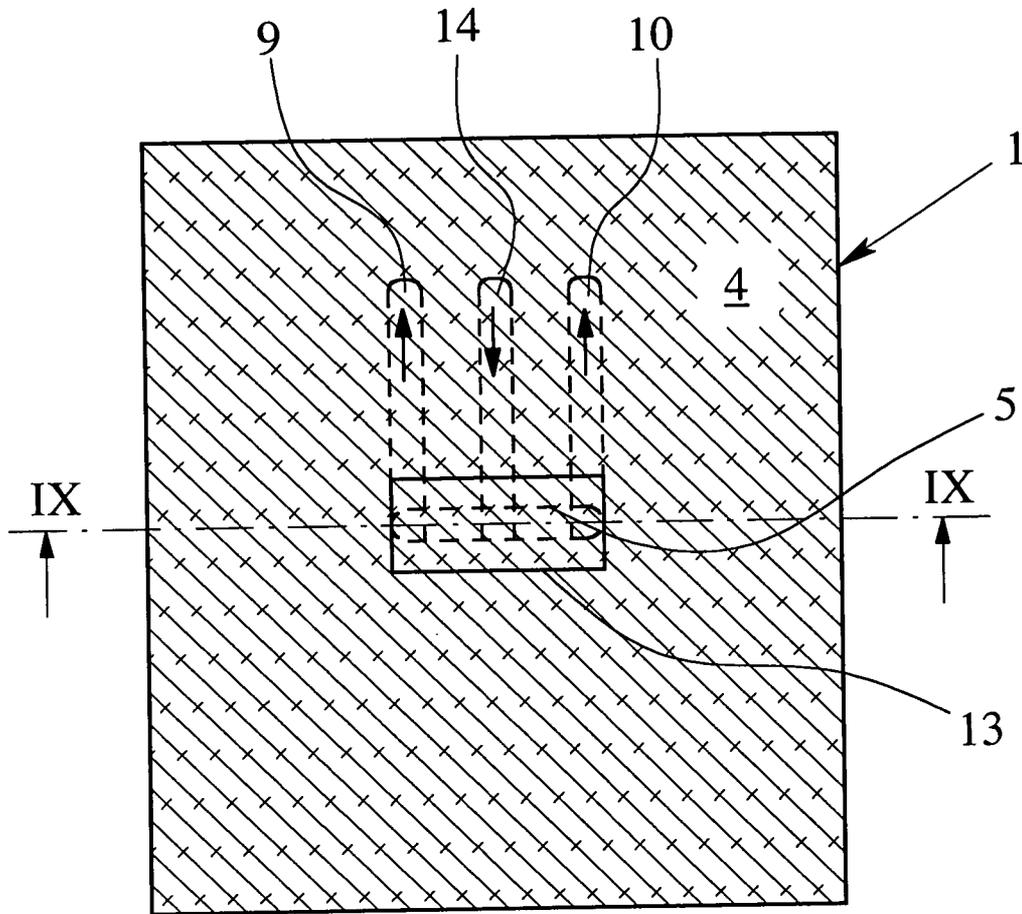


Fig. 8

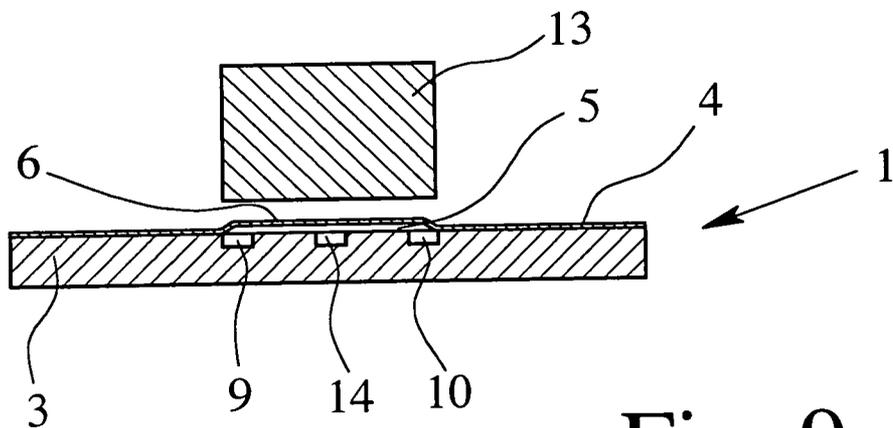


Fig. 9

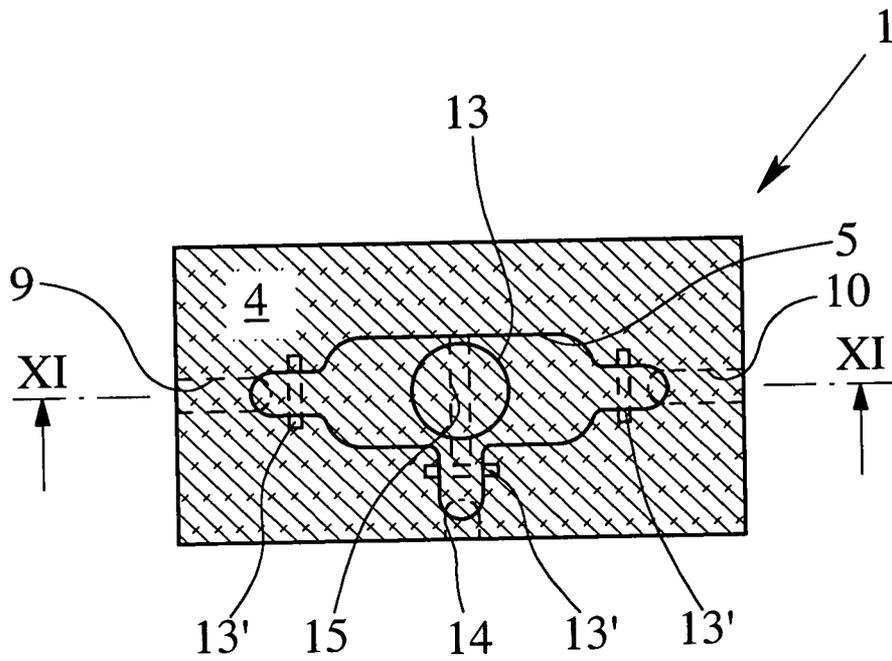


Fig. 10

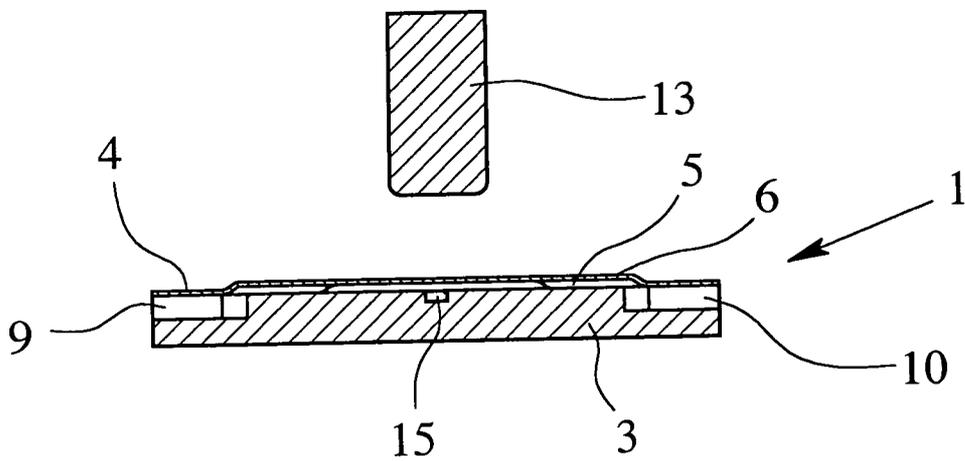


Fig. 11

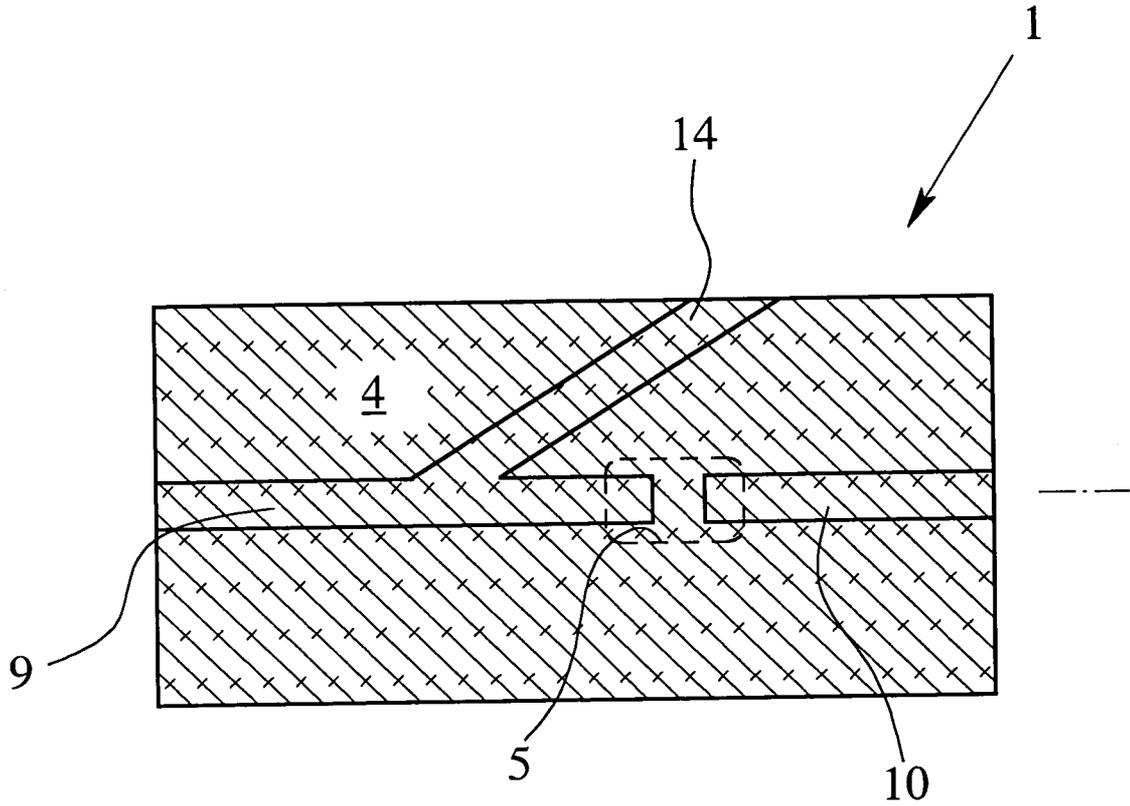


Fig. 12

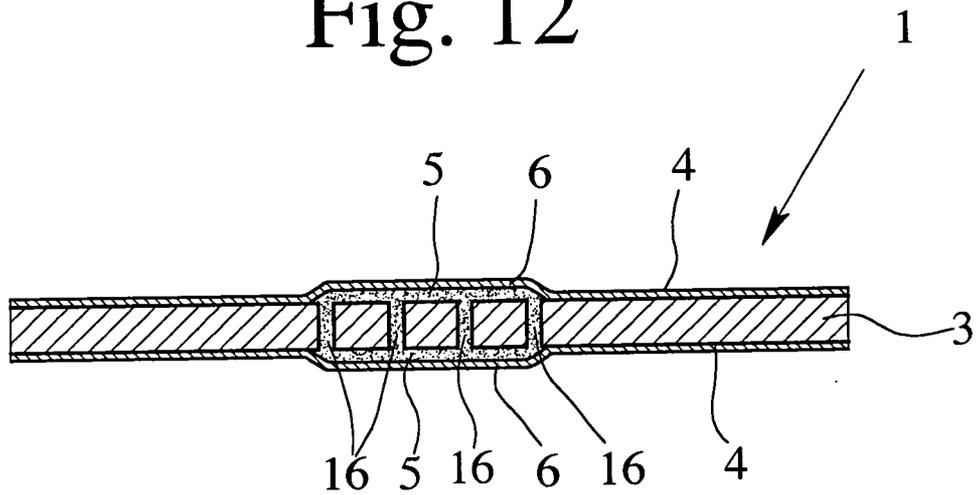


Fig. 13

7/12

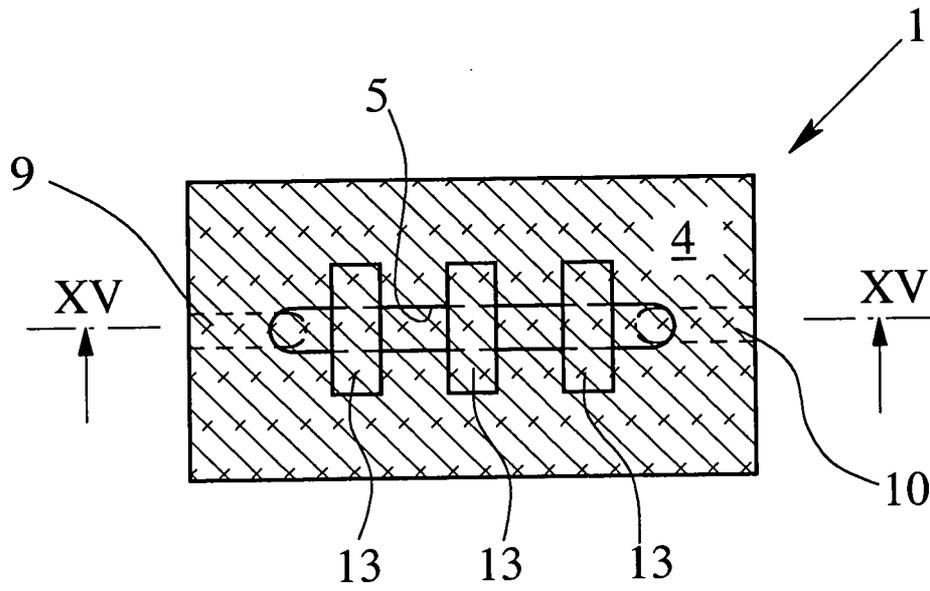


Fig. 14

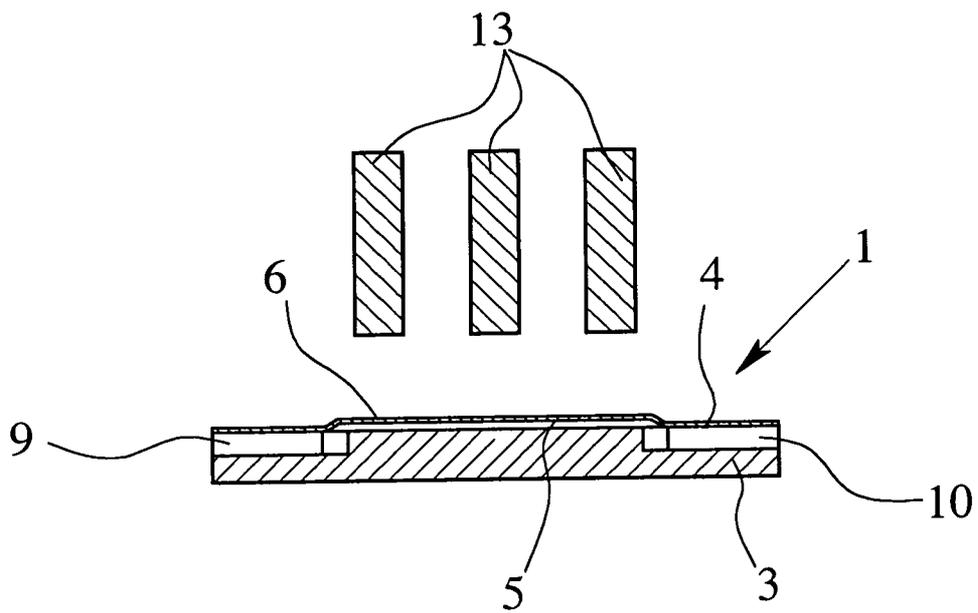


Fig. 15

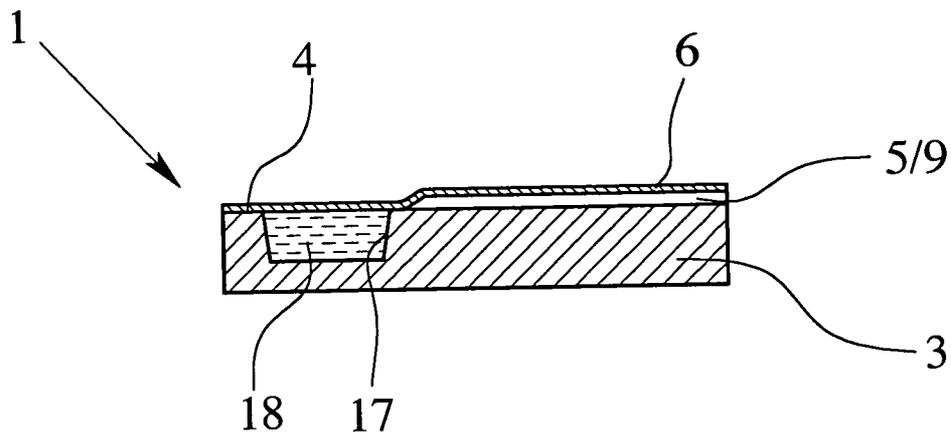


Fig. 16

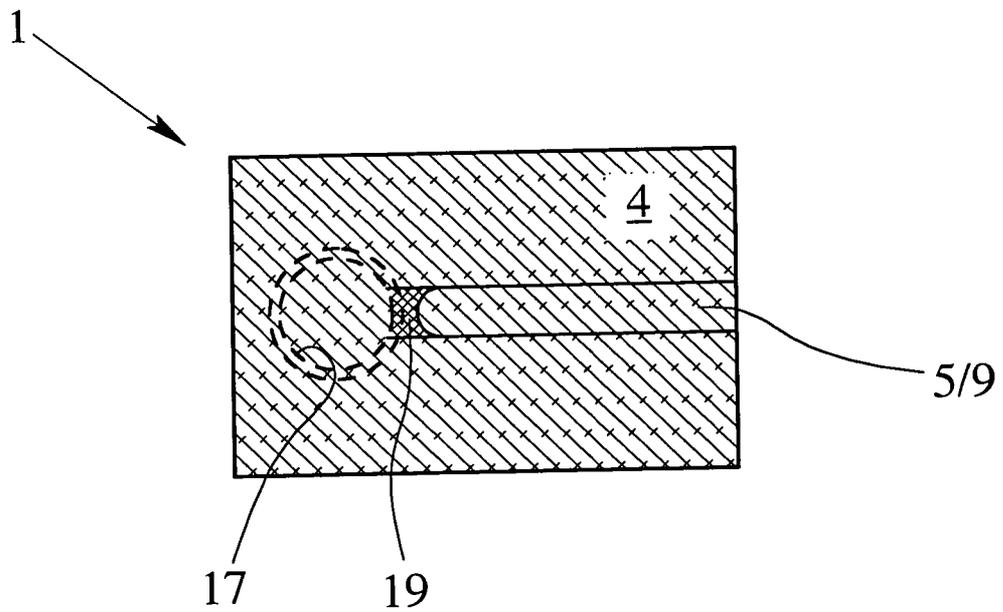


Fig. 17

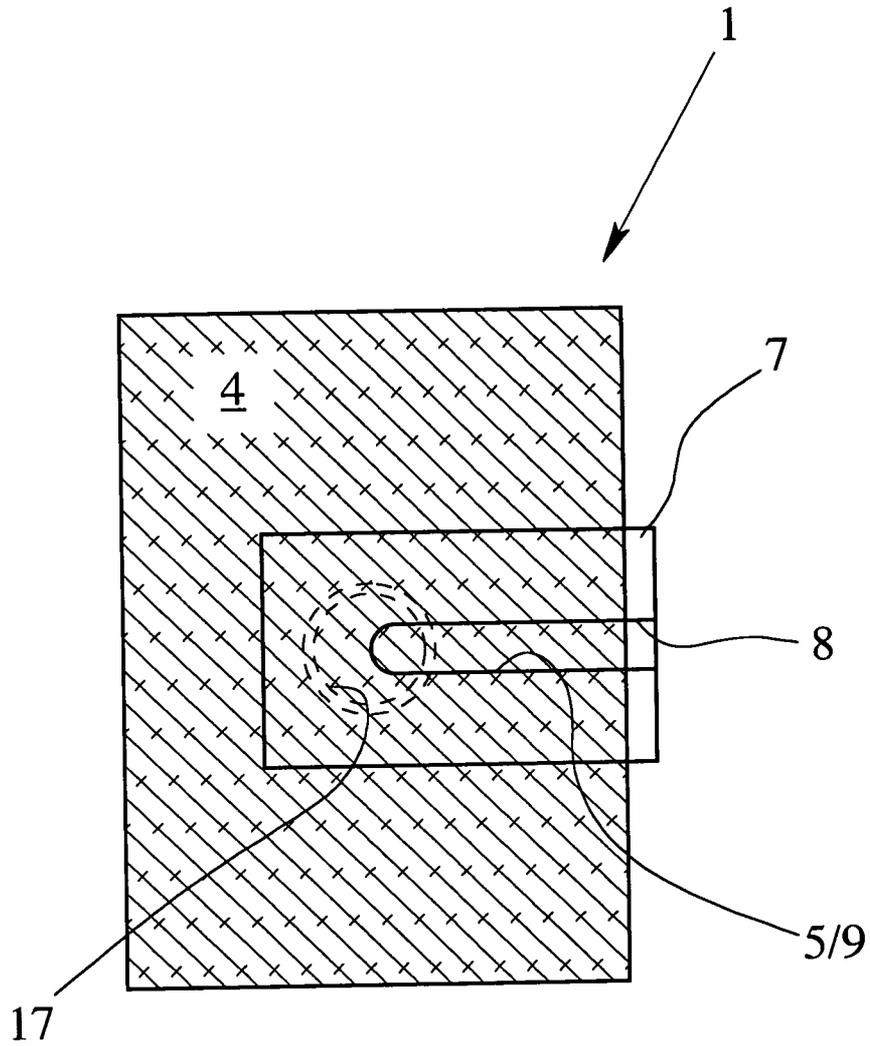


Fig. 18

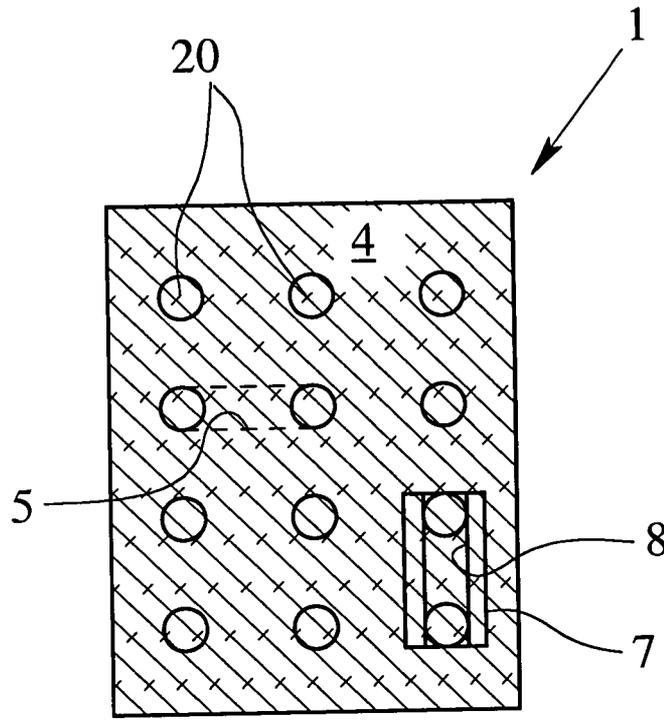


Fig. 19

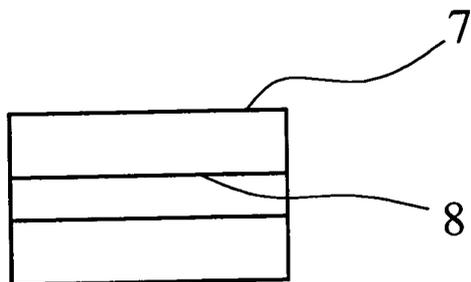


Fig. 20

11/12

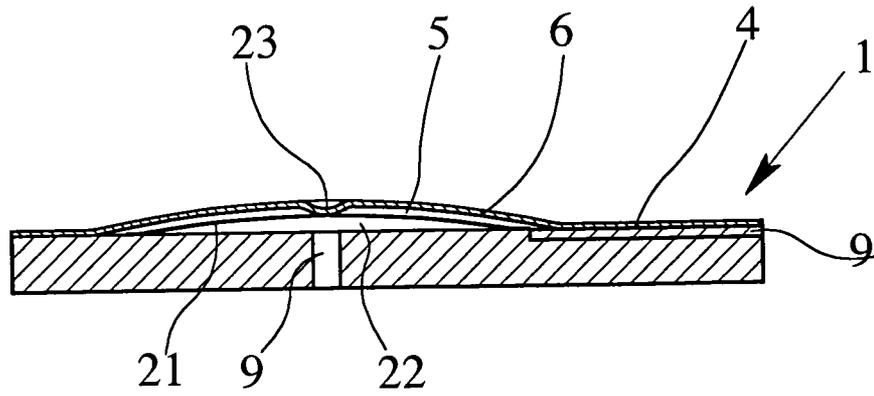


Fig. 21

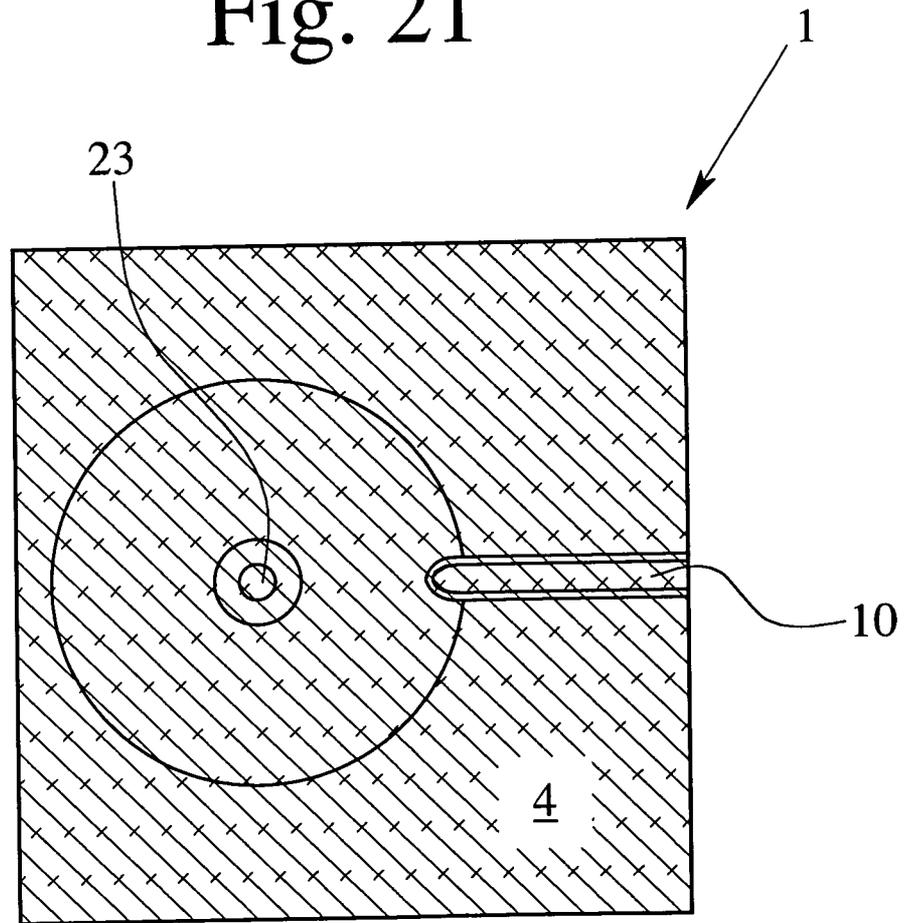


Fig. 22

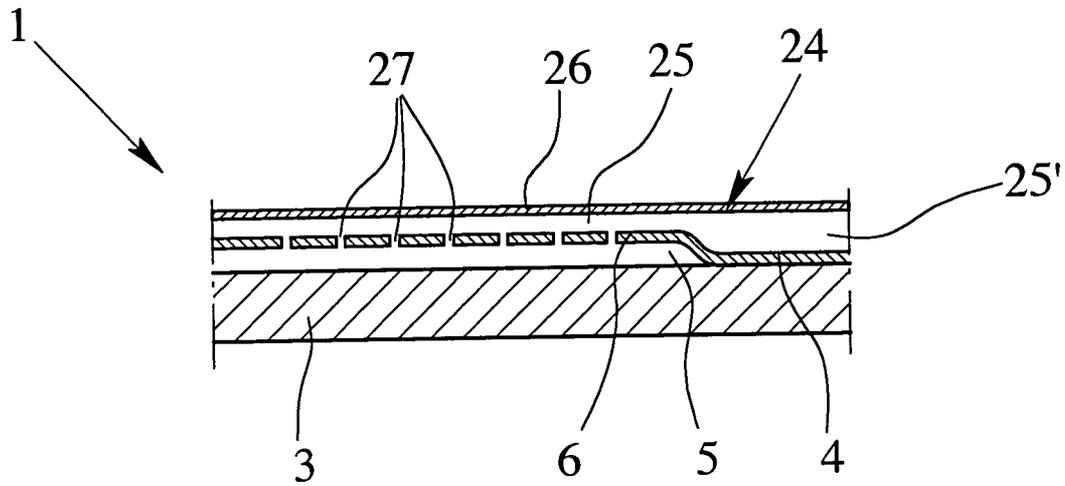


Fig. 23

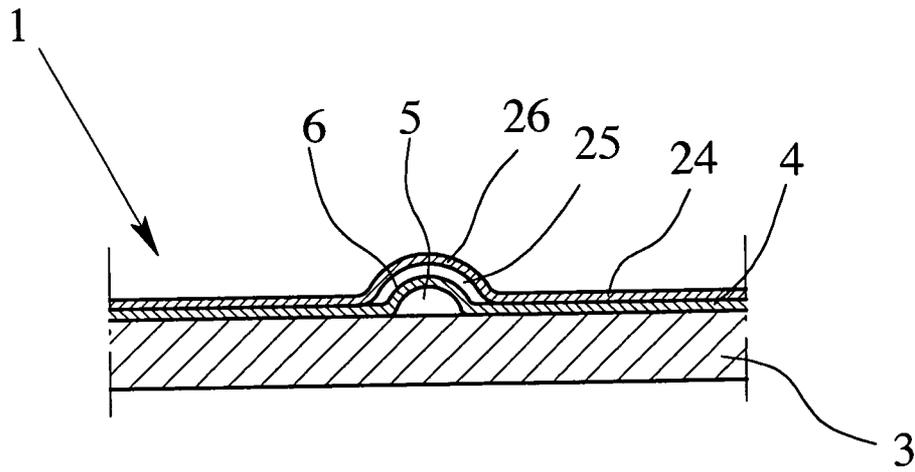


Fig. 24

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
**PCT/EP2007/010656**

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B01L3/00 B29C51/00 B81C1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B01L B29C B81C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X         | US 2006/076068 A1 (YOUNG LINCOLN [US] ET AL) 13 April 2006 (2006-04-13)<br>abstract<br>paragraphs [0010] - [0012], [0015] - [0017], [0052] - [0069]<br>figures 1-3 | 1, 9-29,<br>32-39     |
| X         | US 2006/057030 A1 (LEE JAE-YONG [KR] ET AL) 16 March 2006 (2006-03-16)<br>abstract<br>paragraphs [0010] - [0017], [0034], [0038]; figures 2, 3<br>-----<br>-/--    | 2-12,<br>14-24        |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 März 2008

Date of mailing of the international search report

18/03/2008

Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sinn, Cornelia

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/010656

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
| X  | US 5 811 296 A (CHEMELLI JOHN BENJAMIN [US] ET AL) 22 September 1998 (1998-09-22)<br>abstract<br>column 3, line 22 - column 4, line 50<br>claim 5<br>figures 1,2                          | 1, 9-29,<br>32-39     |
| X  | US 6 902 706 B1 (COLIN BRUNO [FR] ET AL)<br>7 June 2005 (2005-06-07)<br>abstract<br>column 1, line 57 - column 2, line 33<br>column 4, lines 5-50<br>column 5, lines 53-65<br>figures 5,6 | 1, 9-24               |
| X  | US 2005/037471 A1 (LIU JIAN [US] ET AL)<br>17 February 2005 (2005-02-17)<br>abstract<br>paragraphs [0012] - [0015], [0087] -<br>[0096]<br>figures 1,7b                                    | 2                     |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/010656

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| US 2006076068 A1                       | 13-04-2006       | US 2006078470 A1        | 13-04-2006       |
| US 2006057030 A1                       | 16-03-2006       | KR 20060024500 A        | 17-03-2006       |
| US 5811296 A                           | 22-09-1998       | NONE                    |                  |
| US 6902706 B1                          | 07-06-2005       | AT 245486 T             | 15-08-2003       |
|  |                  | AU 764296 B2            | 14-08-2003       |
|  |                  | AU 6450900 A            | 09-01-2001       |
|  |                  | CA 2376784 A1           | 28-12-2000       |
|  |                  | DE 60004046 D1          | 28-08-2003       |
|  |                  | DE 60004046 T2          | 22-04-2004       |
|  |                  | EP 1187679 A1           | 20-03-2002       |
|  |                  | WO 0078453 A1           | 28-12-2000       |
|  |                  | FR 2795476 A1           | 29-12-2000       |
|  |                  | JP 2003502654 T         | 21-01-2003       |
| US 2005037471 A1                       | 17-02-2005       | EP 1670898 A2           | 21-06-2006       |
|  |                  | WO 2005030925 A2        | 07-04-2005       |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/010656

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. B01L3/00 B29C51/00 B81C1/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B01L B29C B81C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
 EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X          | US 2006/076068 A1 (YOUNG LINCOLN [US] ET AL) 13. April 2006 (2006-04-13)<br>Zusammenfassung<br>Absätze [0010] - [0012], [0015] - [0017], [0052] - [0069]<br>Abbildungen 1-3 | 1,9-29,<br>32-39   |
| X          | US 2006/057030 A1 (LEE JAE-YONG [KR] ET AL) 16. März 2006 (2006-03-16)<br>Zusammenfassung<br>Absätze [0010] - [0017], [0034], [0038];<br>Abbildungen 2,3                    | 2-12,<br>14-24     |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

|   |  |
|---|--|
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts |
| 11. März 2008                                       | 18/03/2008   |

|   |   |
|---|---|
| Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Sinn, Cornelia |
|---|---|

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/010656

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |  |                    |
|---|--|--------------------|
| Kategorie*  | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
| X   | <p>US 5 811 296 A (CHEMELLI JOHN BENJAMIN [US] ET AL)<br/>           22. September 1998 (1998-09-22)<br/>           Zusammenfassung<br/>           Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 4, Zeile 50<br/>           Anspruch 5<br/>           Abbildungen 1,2</p>                                  | 1,9-29,<br>32-39   |
| X   | <p>US 6 902 706 B1 (COLIN BRUNO [FR] ET AL)<br/>           7. Juni 2005 (2005-06-07)<br/>           Zusammenfassung<br/>           Spalte 1, Zeile 57 - Spalte 2, Zeile 33<br/>           Spalte 4, Zeilen 5-50<br/>           Spalte 5, Zeilen 53-65<br/>           Abbildungen 5,6</p> | 1,9-24             |
| X   | <p>US 2005/037471 A1 (LIU JIAN [US] ET AL)<br/>           17. Februar 2005 (2005-02-17)<br/>           Zusammenfassung<br/>           Absätze [0012] - [0015], [0087] - [0096]<br/>           Abbildungen 1,7b</p>   | 2                  |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/010656

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2006076068 A1                                   | 13-04-2006                    | US 2006078470 A1                  | 13-04-2006                    |
| US 2006057030 A1                                   | 16-03-2006                    | KR 20060024500 A                  | 17-03-2006                    |
| US 5811296 A                                       | 22-09-1998                    | KEINE                             |                               |
| US 6902706 B1                                      | 07-06-2005                    | AT 245486 T                       | 15-08-2003                    |
|  |                               | AU 764296 B2                      | 14-08-2003                    |
|  |                               | AU 6450900 A                      | 09-01-2001                    |
|  |                               | CA 2376784 A1                     | 28-12-2000                    |
|  |                               | DE 60004046 D1                    | 28-08-2003                    |
|  |                               | DE 60004046 T2                    | 22-04-2004                    |
|  |                               | EP 1187679 A1                     | 20-03-2002                    |
|  |                               | WO 0078453 A1                     | 28-12-2000                    |
|  |                               | FR 2795476 A1                     | 29-12-2000                    |
|  |                               | JP 2003502654 T                   | 21-01-2003                    |
| US 2005037471 A1                                   | 17-02-2005                    | EP 1670898 A2                     | 21-06-2006                    |
|  |                               | WO 2005030925 A2                  | 07-04-2005                    |