

(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  
2. März 2006 (02.03.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2006/021361 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:

**B01L 3/00** (2006.01) **A61B 5/15** (2006.01)  
**A61B 5/00** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/008934

(22) Internationales Anmeldedatum:  
18. August 2005 (18.08.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
04019759.2 20. August 2004 (20.08.2004) EP

(71) Anmelder (nur für AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BE, BF, BG, BJ, BR, BW, BY, BZ, CA, CF, CG, CH, CI, CM, CN, CO, CR, CU, CY, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, FR, GA, GB, GD, GE, GH, GM, GN, GQ, GR,

GW, HR, HU, ID, IE, IL, IN, IS, IT, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MC, MD, MG, MK, ML, MN, MR, MW, MX, MZ, NA, NE, NG, NI, NL, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG):  
**F. HOFFMANN-LA ROCHE AG** [CH/CH]; Grenzacherstrasse 124, CH-4070 Basel (CH).

(71) Anmelder (nur für DE): **ROCHE DIAGNOSTICS GMBH** [DE/DE]; Sandhofer Strasse 116, 68305 Mannheim (DE).

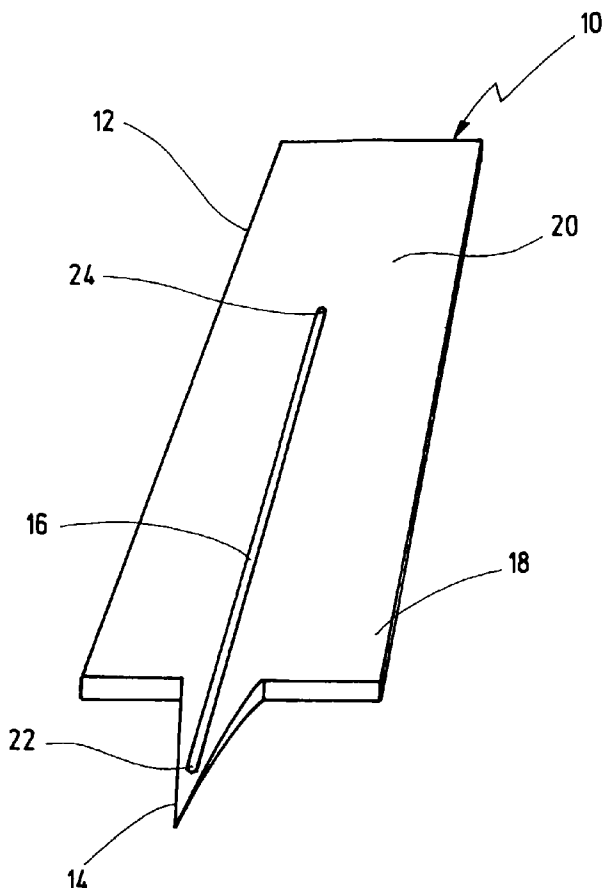
(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SAROFIM, Emad** [CH/CH]; Loretostrasse 9, CH-6300 Zug (CH). **CALASSO, Irio Guiseppe** [CH/CH]; Kronenhofweg 1, CH-6415 Arth (CH). **GRISS, Patrick** [CH/CH]; Elsassstrasse 20, CH-8004 Zürich (CH).

(74) Anwälte: **PFIZ, Thomas** usw.; Hauptmannsreute 93, 70193 Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MICROFLUID SYSTEM AND METHOD FOR PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: MIKROFLUIDIKSYSTEM UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG



(57) Abstract: The invention relates to a microfluid system, comprising a support body (12), provided with a puncture device (14) and a semi-open microchannel (16), arranged thereon, for the capillary transport of a sample fluid from a taking position to a target position (22,24). According to the invention, a higher aspect ratio may be achieved, whereby the support body (12) is coated with an applied layer (18) which laterally defines the microchannel (16), at least in the upper region.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Mikrofluidiksystem mit einem vorzugsweise mit einem Stechorgan (14) versehenen Trägerkörper (12) und einem darauf befindlichen halboffenen Mikrokanal (16) zum kapillaren Transport einer Probenflüssigkeit von einer Aufnahme- zu einer Zielstelle (22,24). Um ein höheres Aspektverhältnis zu erhalten, wird vorgeschlagen, dass der Trägerkörper (12) mit einer den Mikrokanal (16) zumindest im oberen Bereich seitlich begrenzenden Aufbauschicht (18) für den Flüssigkeitstransport beschichtet ist.

WO 2006/021361 A2



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

(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, 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:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

## **Mikrofluidiksystem und Verfahren zu dessen Herstellung**

### **Beschreibung**

- 5 Die Erfindung betrifft ein Mikrofluidiksystem mit einem vorzugsweise mit einem Stechorgan versehenen Trägerkörper und einem darauf befindlichen halboffenen Mikrokanal zum kapillaren Transport einer Flüssigkeit von einer Aufnahme- zu einer Zielstelle. Die Erfindung betrifft weiter eine bevorzugte Verwendung eines solchen Systems sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung.
- 10

Systeme dieser Art erlauben speziell in der Bioanalytik die Untersuchung geringster Fluidmengen, wie sie beispielsweise für Blutglucosebestimmungen in situ als Kapillarblut entnommen werden. Die Mikrofluidik zeichnet sich dabei neben den mikroskopischen Volumina (Mikroliter und weniger) auch durch immer kleiner dimensionierte Strukturelemente aus, die eine Ausnutzung von Kapillarkräften erlauben und in so genannten Disposables kostengünstig und für eine Massenfertigung geeignet realisiert werden müssen. Aus dem Bereich der Halbleitertechnologie sind zwar solche Verfahren speziell in Form des Maskenätzens ("photochemical etching") für hochintegrierte Systeme bekannt, die dort verwendeten Materialien lassen sich aber vor allem aufgrund ihrer Sprödigkeit für mechanisch beanspruchte Strukturen kaum einsetzen. Beim Ätzen von biokompatiblen Materialien wie Stahl tritt aufgrund des isotropen Materialabtrags das Problem auf, dass die Querschnitte der erzeugten Kanalstrukturen keinen besonders optimalen Flüssigkeitstransport erlauben. Die in diesem Zusammenhang in der US-A 2002/0168290 bereits vorgeschlagene Applikation von Netzmitteln ist aus folgenden Gründen problematisch:

15

20

25

- 30 – Es ist ein zusätzlicher Herstellungsschritt erforderlich.

- 2 -

- Typischerweise wird Kompatibilität zu einem Nachweisverfahren eines Analyten in der transportierten Probe gefordert (d. h. keine Beeinflussung bzw. inakzeptable Verfälschung des Messresultats).
- In der Regel muss sogar eine Bio-Kompatibilität (keinerlei toxische Effekte) gegeben sein, da bei der Probenentnahme nicht ausgeschlossen werden kann, dass mit dem Netzmittel beschichtete Teile kurzzeitig in den Organismus gelangen.
- Die Hydrophilisierung muss ausreichend lagerstabil sein.
- Es bestehen physikalische Beschränkungen bei der alleinigen Anwendung eines Netzmittels ohne geeignete Geometrie. Solche Limitierungen liegen einzeln oder in Kombination in der geforderten Transportweite, Lage/Gravitationsunabhängigkeit und/oder Fließgeschwindigkeit.

15 Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die im Stand der Technik aufgetretenen Nachteile zu vermeiden und ein System und ein Herstellungsverfahren dahingehend zu verbessern, dass Strukturen für einen effektiven Transport von geringen Flüssigkeitsmengen mit günstigen Maßnahmen geschaffen werden. Insbesondere sollen allfällige Limitierungen, die  
20 auf der alleinigen Anwendung von Netzmitteln beruhen, reduziert werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird die in den unabhängigen Patentansprüchen angegebene Merkmalskombination vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen  
25 Ansprüchen.

Dementsprechend wird im Hinblick auf ein Mikrofluidiksystem vorgeschlagen, dass der Trägerkörper mit einer den Mikrokanal zumindest im oberen Bereich und mit Ausnahme eines Bodenbereichs seitlich begrenzenden Aufbauschicht für den Flüssigkeitstransport beschichtet ist. Die Beschichtung  
30 erlaubt auf einfache Weise eine fest haftende Strukturbildung mit einer zuvor formlosen Substanz, wobei durch die Kanalbildung oder Kanalerhöhung in

- 3 -

der Aufbauschicht bzw. an deren Seitenwandung eine Flüssigkeit führende fluidische Funktion realisiert wird, die auf einer Erhöhung der Kapillarität beruht. Speziell bedeutet dies, dass auch auf isotrop ätzbaren Substraten Kanalquerschnitte mit hohem Aspektverhältnis realisiert werden können, welche die Kapillarwirkung entscheidend verbessern. Der Trägerkörper kann dabei zugleich als Stechelement zum Einstechen in die Haut ausgebildet sein oder aber eine von einem Stechelement getrennte Entnahme- bzw. Aufnahmefunktion erfüllen.

10 In vorteilhafter Ausgestaltung weist der Mikrokanal einen in den Trägerkörper eingebrachten, vorzugsweise eingezätzten unteren Querschnittsbereich und einen darüber liegenden, in der Aufbauschicht ausgebildeten oberen Querschnittsbereich auf. Möglich ist es auch, dass die Aufbauschicht den Mikrokanal über seine gesamte Tiefe seitlich begrenzt und somit allein eine flüssigkeitsführende Funktion übernimmt.

Besonders bevorzugt ist es, wenn die Aufbauschicht aus einem Fotolack, vorzugsweise einem Dickfilm-Fotolack besteht. Damit lassen sich auf einfache Weise mikrofluidische Strukturen auf einem Träger, welcher die erforderliche Festigkeit und Inertheit für den Einsatzzweck besitzt, realisieren. Dies kann dadurch erfolgen, dass die Aufbauschicht zur Bildung oder Erhöhung des Mikrokanals fotostrukturiert ist, so dass auch komplexe Geometrien mit der erforderlichen Genauigkeit geschaffen werden.

25 Vorteilhafterweise besitzt die Aufbauschicht eine Schichtdicke von mehr als 50 µm, vorzugsweise 200 bis 500 µm.

Ein weiterer Erfindungsaspekt besteht darin, dass der Mikrokanal mehrere durch sukzessive Ätzschritte von einer Oberfläche des Trägerkörpers her in die Tiefe eingezätzte Teilquerschnitte aufweist. Auch auf diese Weise ist es in einem isotrop ätzbaren Trägermaterial möglich, ein großes Verhältnis aus

- 4 -

Tiefe zu Breite des Mikrokanals zu erzielen. Besonders günstig ist es, wenn dieses Aspektverhältnis größer als 0,5, vorzugsweise größer als 0,8 ist.

5 Für einen selbständigen kapillaren Flüssigkeitstransport ist es vorteilhaft, wenn der Mikrokanal eine lichte Breite im Bereich von 50 bis 500 µm aufweist.

10 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass die Teilquerschnitte in dem Trägerkörper durch fotochemisches Maskenätzen gebildet sind.

Die Kapillarität lässt sich gemäß einer weiteren Erfindungsvariante auch dadurch erhöhen, dass der Mikrokanal einen vorzugsweise durch Hinterätzen gebildeten Hinterschnitt im Bereich seiner Längsränder aufweist.

15 Eine weitere Ausführung sieht vor, dass der Trägerkörper aus einem isotrop ätzbaren Material besteht, wobei sich speziell mit einem Flachformteil vorzugsweise aus Metall, insbesondere Edelstahl die gewünschten Eigenschaften wie günstige Handhabung, Festigkeit, Inertheit und Biokompatibilität realisieren lassen.

20 Vorteilhafterweise besitzt der aus Flachmaterial gebildete Trägerkörper eine Dicke von 100 bis 450 µm, vorzugsweise 150 bis 300 µm.

25 Vorteilhaft ist es auch, wenn die Aufbauschicht eine die Hydrophilie erhöhende Zusatzsubstanz oder Zusammensetzung aufweist, oder wenn die Benetzbarkeit einer Wand des Mikrokanals durch eine chemische Oberflächenbehandlung erhöht ist.

30 Eine weitere Verbesserung sieht vor, dass zumindest eine Teilstruktur des Trägerkörpers außerhalb des Mikrokanalbereichs, vorzugsweise das Stechorgan durch Ätzen oder Stanzen gebildet ist, so dass die verschiedenen Strukturierungen durch einheitliche Abläufe geschaffen werden.

Eine bevorzugte Einsatzmöglichkeit betrifft ein disposibles Probenentnahmeelement umfassend ein erfindungsgemäßes Mikrofluidiksystem.

- 5 Eine weitere bevorzugte Verwendung eines erfindungsgemäßen Mikrofluidiksystems liegt im Transport einer Probenflüssigkeit von einer Aufnahme- zu einer Zielstelle, insbesondere zum Transport in einen Detektionsbereich.

10 In verfahrensmäßiger Hinsicht wird die eingangs genannte Aufgabe dadurch gelöst, dass durch eine auf einen Trägerkörper aufgebrachte Fotolackschicht, insbesondere einen Dickfilm-Fotolack ein Flüssigkeit transportierender Mikrokanal erhöht oder gebildet wird.

15 In vorteilhafter Ausgestaltung wird der Fotolack als Dickfilm auf den Trägerkörper aufgesprüht oder aufgerakelt oder durch Tauchbeschichtung aufgebracht.

Eine weitere vorteilhafte Maßnahme besteht darin, dass durch Maskenätzen einer ersten Fotolackschicht ein Mikrokanal in den Trägerkörper eingeätzt  
20 wird, und dass nach Entfernen der ersten Fotolackschicht eine zweite Fotolackschicht aufgebracht und zur Erhöhung des Mikrokanals fotostrukturiert wird.

25 Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

30 Fig. 1 ein Probenentnahmeelement als Mikrofluidiksystem zum Transport einer Probenflüssigkeit in perspektivischer Darstellung;

Fig. 2 bis 4 das System nach Fig. 1 mit unterschiedlicher Aufbausicht eines Mikrokanals im Querschnitt;

Fig. 5a bis f aufeinander folgende Verfahrensschritte zur kanalerhöhen-  
den Fotostrukturierung des Systems nach Fig. 1 im Quer-  
schnitt; und

5

Fig. 6a bis k aufeinander folgende Verfahrensschritte zur Kanalvertiefung  
in Fig. 5 entsprechender Darstellung.

Das in der Zeichnung dargestellte Mikrofluidiksystem ermöglicht als dispo-  
sibles Probenentnahmeelement 10 die Entnahme und den Kapillartransport  
10 kleiner Körperflüssigkeitsmengen. Es umfasst hierzu einen flachen Träger-  
körper 12, ein daran ausgebildetes Stechorgan 14 und einen kapillaren Mik-  
rokanal 16, der durch eine Aufbauschicht 18 des Trägerkörpers 12 zumin-  
dest bereichsweise begrenzt sein kann.

15

Der Trägerkörper 12 besteht als streifenförmiges Flachformteil aus Stahl mit  
einer Dicke von etwa 150 bis 300 µm. Sein proximaler Endabschnitt bildet  
einen Haltebreich 20 für die Handhabung beim Stechvorgang, während das  
am distalen Ende einstückig angeformte Stechorgan 14 in der Haut eines  
20 Benutzers eine kleine Wunde erzeugt, um mikroskopische Volumina an Blut  
oder Gewebeflüssigkeit entnehmen zu können.

Der Mikrokanal 16 ist über seine Länge rillenförmig bzw. halboffen ausgebil-  
det, so dass wie nachstehend beschrieben eine fotolithografische Herstel-  
25 lung möglich ist. An der Aufnahmeestelle 22 im Bereich des Stechorgans  
(Lanzettenspitze 14) ist über den halboffenen Querschnitt eine effektive  
Flüssigkeitsaufnahme aus der Haut oder von der Hautoberfläche weg mög-  
lich, ohne dass Gewebeteile den Eintrittsquerschnitt wie bei herkömmlichen  
Hohlkanülen vollständig verschließen könnten.

30

Der Flüssigkeitstransport erfolgt über den Kapillarkanal 16 zu der im Abstand  
vom Stechorgan 14 liegenden Zielstelle 24, an der eine Analyse der Körper-

- 7 -

flüssigkeit stattfinden kann. Dies lässt sich beispielsweise durch reflexions-spektroskopische oder elektrochemische Nachweismethoden in an sich be-  
kannter Weise realisieren.

- 5 Der Kanalquerschnitt kann über die Länge des Mikrokanals 16 konstant sein  
oder variieren. Bevorzugt liegt die Breite des Kanals im Bereich von 50 bis  
500  $\mu\text{m}$ , während das so genannte Aspektverhältnis zwischen Tiefe und  
Breite im Sinne einer verbesserten Kapillarität größer als 0,5, vorzugsweise  
größer als 0,8 ist. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass beim isotropen Einät-  
10 zen des Kanals 16 in den Trägerkörper 12 ein ungefähr halbkreisförmiger  
Querschnitt erhalten wird, bei dem das Aspektverhältnis lediglich 0,5 beträgt.

- Wie in Fig. 2 dargestellt, kann der durch isotropes Ätzen gebildete halbkreis-  
förmige untere Kanalbereich 26 als Bodenbereich in dem Trägerkörper bzw.  
15 Substrat 12 durch die Aufbauschicht 18 unter seitlicher Begrenzung eines  
oberen randoffenen Kanalbereichs 28 erhöht werden, so dass insgesamt ein  
höheres Aspektverhältnis und damit eine bessere Kapillarwirkung für den  
Flüssigkeitstransport erzielt wird. Die Aufbauschicht 18 sollte zu diesem  
Zweck eine Schichtdicke von mehr als 50  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 200 bis 500  $\mu\text{m}$   
20 aufweisen.

- Die Aufbauschicht 18 ist nicht als vorgefertigter Körper auf den Trägerkörper  
12 auflaminiert, sondern aus einem zuvor formlosen Stoff als fest haftende  
Beschichtung aufgebracht. Hierfür ist ein flüssiger Beschichtungsstoff vorge-  
25 sehen, speziell ein Fotolack 30 (engl. "Photoresist"). Besonders geeignet ist  
ein Dickfilm-Fotolack, beispielsweise auf Epoxybasis.

- Bei der Ausführung nach Fig. 2 ist der Fotolack 30 nach dem Ätzen des un-  
teren Bereichs 26 nachfolgend aufgebracht, so dass der komplementäre o-  
30 bere Kanalbereich 28 zusätzlich Flüssigkeit führen kann. Zu diesem Zweck  
kann es günstig sein, wenn die Hydrophilie der Schicht 18 durch geeignete  
Zusatzstoffe oder eine entsprechende Lackzusammensetzung erhöht wird.

- 8 -

Möglich ist es auch, die Wasseraffinität der Kanalwandung durch eine chemische Oberflächenbehandlung nach der Strukturbildung zu verbessern.

In der Ausführung nach Fig. 3 wurde der für das Ätzen des unteren Bereichs  
5 26 auf dem Trägerkörper 12 als Maske verwendete Photoresist 30 nicht entfernt, sondern für eine fluidische Zusatzfunktion beibehalten. Wie gezeigt, ist es neben der Erhöhung der Kanalwände auch möglich, durch den Hinterschnitt die gegen Atmosphäre offene Fläche 32 zu reduzieren, wodurch die Kapillarität weiter erhöht wird. Grundsätzlich ist es auch denkbar, einen hinterschnittenen Randbereich des Kanals 16 als unterätzte Struktur des Trägerkörpers 12 durch geeignete Wahl der Ätzparameter herzustellen.  
10

Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Aufbauschicht 18 den Mikrokanal 16 über seine gesamte Tiefe seitlich begrenzt, wobei auch hier durch  
15 eine entsprechende Schichtdicke des Fotolacks 30 ein hohes Aspektverhältnis erreichbar ist. Zusätzlich zu der Fotostrukturierung des Kanals 16 in der Schicht 18 kann durch vorgeschaltetes (isotropes) Ätzen der Trägerkörper 12 strukturiert werden, beispielsweise indem das Stechorgan 14 freigeätzt wird.  
20

Fig. 5 veranschaulicht einen Verfahrensablauf zur Fotostrukturierung des Kanals 16 auf einer vorgängig geätzten Trägerstruktur. Zunächst wird der Trägerkörper 12 als Substrat mit einer ersten Fotolackschicht 30' versehen (Fig. 5a,b). Sodann erfolgt eine UV-Belichtung durch die Fotomaske 32 hindurch, wobei unter den lichtdurchlässigen Maskenbereichen der Fotolack 30' polymerisiert bzw. gehärtet wird, während die maskierten Bereiche 34 nach dem Belichten und Entwickeln freigespült werden (Fig. 5c,d). Über die so erzeugte Freisparung 36 in der Schicht 30' erfolgt anschließend eine Beaufschlagung des Trägerkörpers 12 mit einem Ätzmittel, wobei der Kanalbereich  
25 26 isotrop freigeätzt wird. Nach dem Entfernen der Fotolackschicht 30' (Fig. 5f) wird durch eine weitere Fotostrukturierung einer zweiten Dickfilm-Schicht 30" mittels Maske 38 entsprechend dem bereits vorgeätzten Kanalverlauf  
30

- 9 -

eine Kanalerhöhung 28 gebildet (Fig. 5i). Der gehärtete Fotolack verbleibt als Aufbauschicht 18 permanent auf dem Substrat 12 und erfüllt damit eine fluiddische Funktion für einen verbesserten Flüssigkeitstransport.

- 5 Bei dem in Fig. 6 dargestellten Verfahrensablauf wird durch mehrere sukzessive Ätzschritte das Aspektverhältnis des Kanals 16 erhöht. Durch eine erste Ätzung wird entsprechend der vorstehenden Beschreibung zu Fig. 5a bis f ein oberer Teilquerschnitt 40 des Kanals 16 in dem Trägerkörper 12 gebildet (Fig. 6a bis f). Sodann wird durch mindestens einmaliges Wiederho-
- 10 len dieser Schritte in einer zweiten oder weiteren Ätzung ein vertiefter Teilquerschnitt 42 erzeugt, so dass der Kanal 16 nahezu den gesamten Trägerkörper 12 durchsetzt, ohne sich jedoch isotrop in die Breite zu erstrecken (Fig. 6g bis k). Grundsätzlich ist es möglich, die Ätzungen parallel von beiden
- 15 Seiten des Trägerkörpers 12 her gegeneinander zu führen, bis der Kanal 16 komplett durchgeätzt ist, wobei dann zumindest die Bodenseite beispielsweise durch Auflaminieren einer Folie verschlossen werden muss.

**Patentansprüche**

1. Mikrofluidiksystem zur Entnahme einer Körperflüssigkeit mit einem vorzugsweise mit einem Stechorgan (14) versehenen Trägerkörper (12) und einem darauf befindlichen halboffenen Mikrokanal (16) zum kapillaren Transport einer Flüssigkeit von einer Aufnahme- zu einer Zielstelle (22,24), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trägerkörper (12) mit einer den Mikrokanal (16) zumindest im oberen Bereich seitlich begrenzenden Aufbauschicht (18) für den Flüssigkeitstransport beschichtet ist.
2. Mikrofluidiksystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mikrokanal (16) einen in den Trägerkörper (12) eingebrachten, vorzugsweise eingeätzten unteren Querschnittsbereich (26) und einen darüber liegenden, in der Aufbauschicht (18) ausgebildeten oberen Querschnittsbereich (28) aufweist.
3. Mikrofluidiksystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufbauschicht (18) den Mikrokanal (16) über seine gesamte Tiefe seitlich begrenzt.
4. Mikrofluidiksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufbauschicht (18) aus einem Fotolack (30), vorzugsweise einem Dickfilm-Fotolack besteht.
5. Mikrofluidiksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufbauschicht (18) zur Bildung oder Erhöhung des Mikrokanals (16) fotostrukturiert ist.
6. Mikrofluidiksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufbauschicht (18) eine Schichtdicke von mehr als 50 µm, vorzugsweise 200 bis 500 µm aufweist.

- 11 -

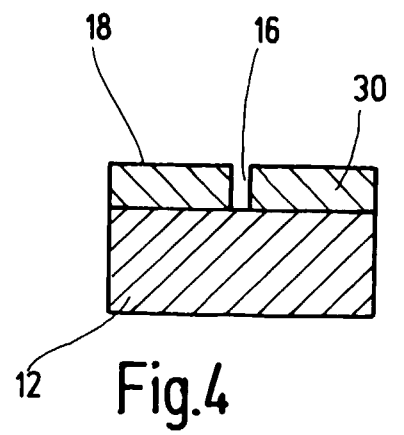
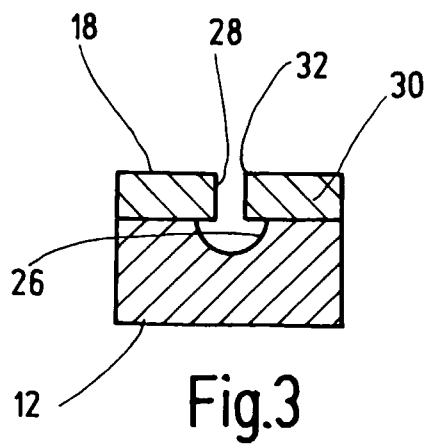
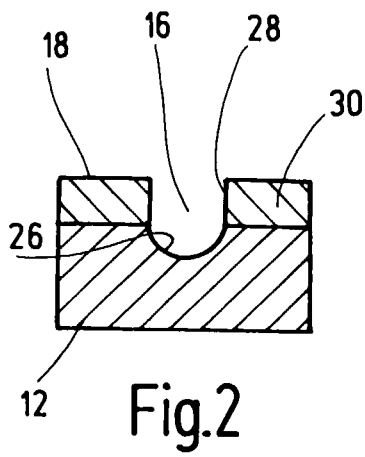
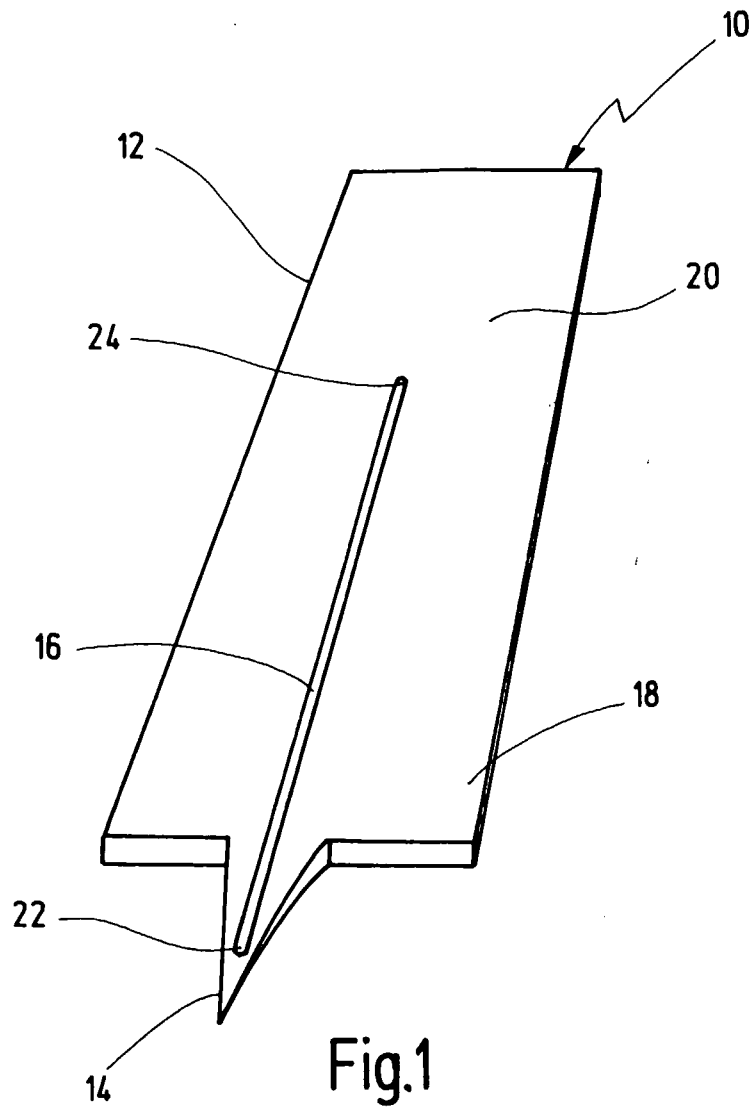
7. Mikrofluidiksystem zur Entnahme einer Körperflüssigkeit mit einem vorzugsweise mit einem Stechorgan (14) versehenen Trägerkörper (12) und einem darauf befindlichen halboffenen Mikrokanal (16) zum kapillaren Transport einer Flüssigkeit von einer Aufnahme- zu einer Zielstelle (22,24), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mikrokanal (16) mehrere durch sukzessive Ätzschritte von einer Oberfläche des Trägerkörpers (12) her in die Tiefe eingeätzte Teilquerschnitte (40,42) aufweist.
8. Mikrofluidiksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aspektverhältnis aus Tiefe zu Breite des Mikrokanals (16) größer als 0,5, vorzugsweise größer als 0,8 ist.
9. Mikrofluidiksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mikrokanal (16) eine lichte Breite im Bereich von 50 bis 500 µm aufweist.
10. Mikrofluidiksystem nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Teilquerschnitte (40,42) durch fotochemisches Maskenätzen gebildet sind.
11. Mikrofluidiksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mikrokanal (16) einen vorzugsweise durch Hinterätzen gebildeten Hinterschnitt im Bereich seiner Längsränder aufweist.
12. Mikrofluidiksystem zur Entnahme einer Körperflüssigkeit mit einem vorzugsweise mit einem Stechorgan (14) versehenen Trägerkörper (12) und einem darauf befindlichen halboffenen Mikrokanal (16) zum kapillaren Transport einer Flüssigkeit von einer Aufnahme- zu einer Zielstelle (22,24), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Mikrokanal (16) einen vorzugsweise durch Hinterätzen gebildeten Hinterschnitt im Bereich seiner Längsränder aufweist.

13. Mikrofluidiksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trägerkörper (12) aus einem isotrop ätzbaren Material besteht.
- 5
14. Mikrofluidiksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trägerkörper (12) als Flachformteil vorzugsweise aus Metall, insbesondere Edelstahl besteht.
- 10
15. Mikrofluidiksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der aus Flachmaterial gebildete Trägerkörper (12) eine Dicke von 100 bis 450  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 150 bis 300  $\mu\text{m}$  aufweist.
- 15
16. Mikrofluidiksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufbauschicht (18) eine die Hydrophilie erhöhende Zusatzsubstanz oder Zusammensetzung aufweist.
17. Mikrofluidiksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Benetzbarkeit einer Wand des Mikrokanals (16) durch eine chemische Oberflächenbehandlung erhöht ist.
- 20
18. Mikrofluidiksystem nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Teilstruktur des Trägerkörpers (12) außerhalb des Mikrokanalbereichs, vorzugsweise das Stechorgan (14) durch Ätzen oder Stanzen gebildet ist.
- 25
19. Disponibles Probenentnahmeelement umfassend ein Mikrofluidiksystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
- 30
20. Verwendung eines Mikrofluidiksystems (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Transport einer Probenflüssigkeit von einer

- 13 -

Aufnahme- zu einer Zielstelle (22,24), insbesondere zum Transport in einen Detektionsbereich.

21. Verfahren zur Herstellung eines Mikrofluidiksystems zur Entnahme einer Körperflüssigkeit bei welchem durch eine auf einen Trägerkörper (12) aufgebrauchte Fotolackschicht, insbesondere einen Dickfilm-Fotolack (30) ein Flüssigkeit transportierender halboffener Mikrokanal (16) erhöht oder gebildet wird.
22. Verfahren nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fotolack (30) als Dickfilm auf den Trägerkörper (12) aufgesprüht oder aufgerakelt oder durch Tauchbeschichtung aufgebracht wird.
23. Verfahren nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch Maskenätzen einer ersten Fotolackschicht (30') ein Mikrokanal (16) in den Trägerkörper (12) eingätzt wird, und dass nach Entfernen der ersten Fotolackschicht eine zweite Fotolackschicht (30'') aufgebracht und zur Erhöhung des Mikrokanals (16) fotostrukturiert wird.



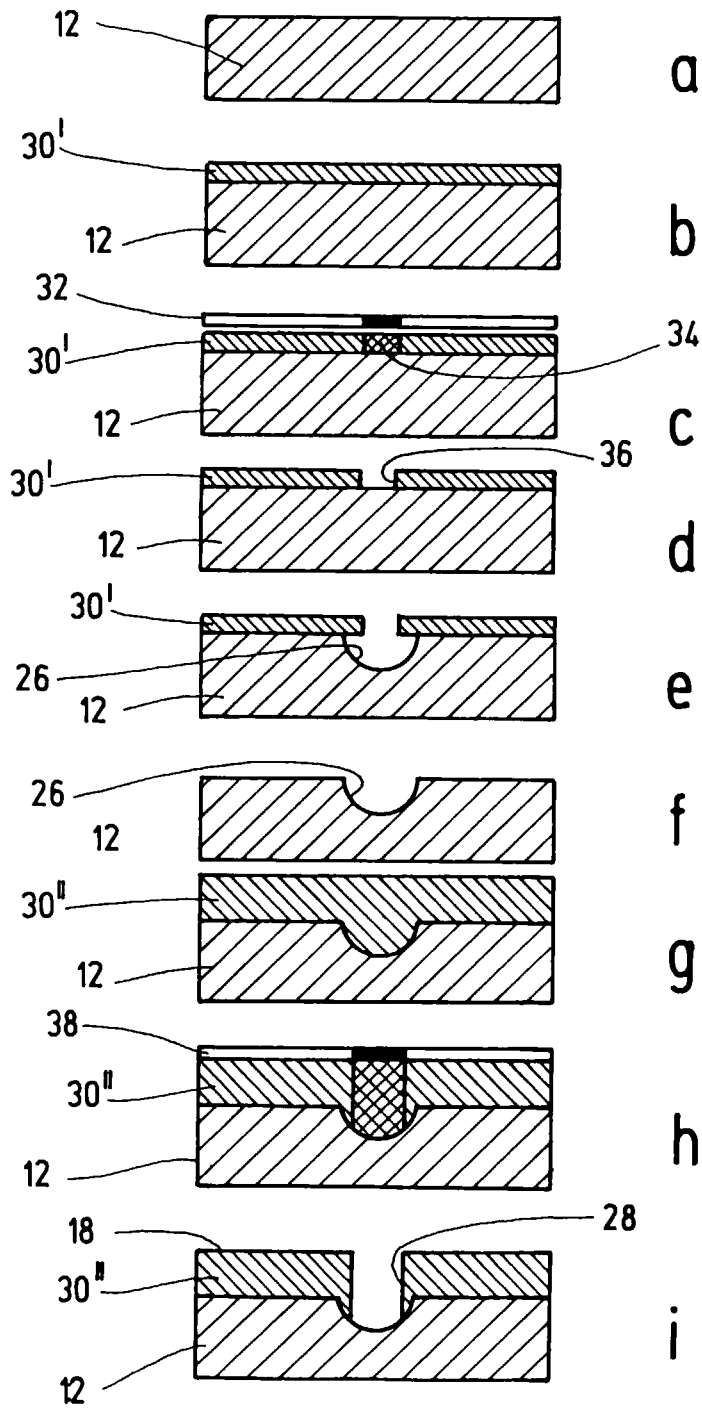


Fig.5

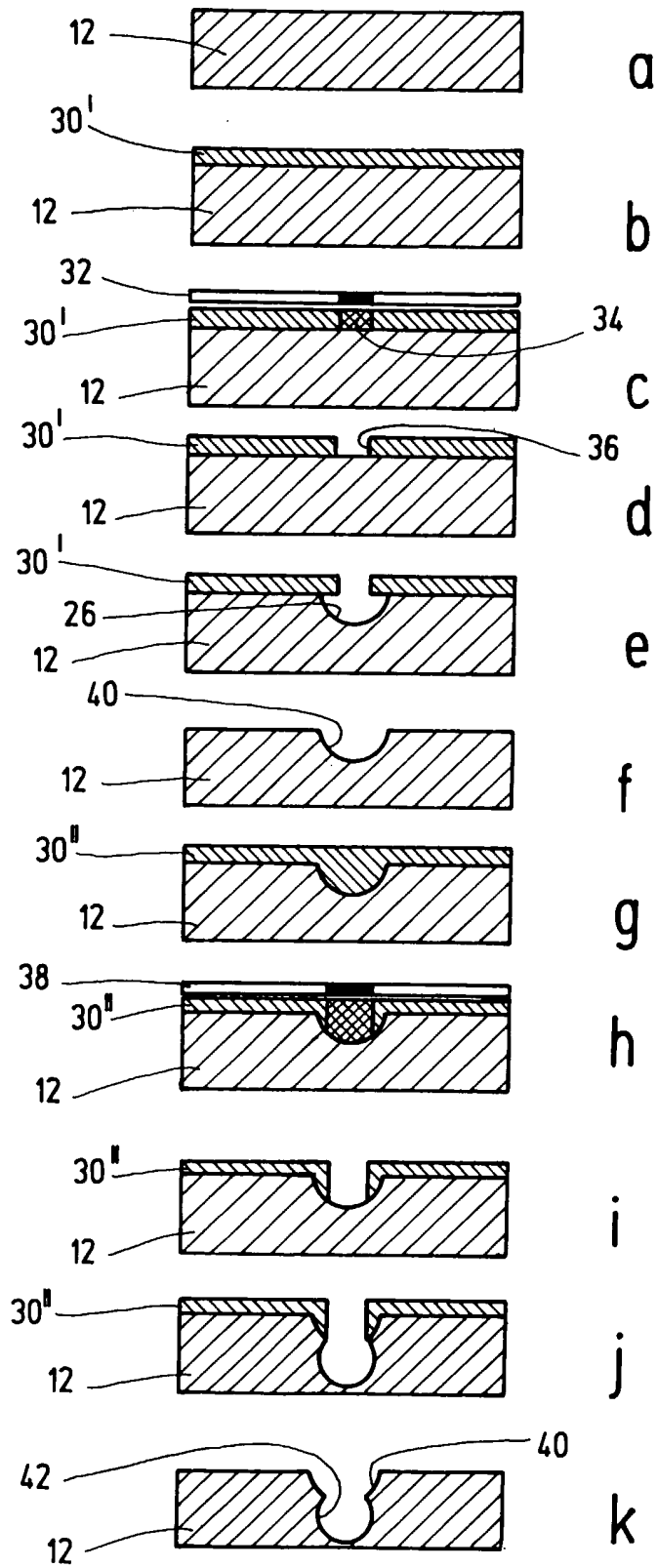


Fig.6

专利名称(译)	微流体系统及其制备方法		
公开(公告)号	<a href="#">EP1784260A2</a>	公开(公告)日	2007-05-16
申请号	EP2005780984	申请日	2005-08-18
[标]申请(专利权)人(译)	罗氏诊断公司		
申请(专利权)人(译)	F.霍夫曼 - 罗氏有限公司 罗氏诊断有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	F.霍夫曼 - 罗氏有限公司 罗氏诊断有限公司		
[标]发明人	CALASSO IRIO GUISEPPE GRISS PATRICK SAROFIM EMAD		
发明人	CALASSO, IRIO GUISEPPE GRISS, PATRICK SAROFIM, EMAD		
IPC分类号	B01L3/00 A61B5/00 A61B5/15		
CPC分类号	B01L3/502707 A61B5/14532 A61B5/150022 A61B5/150282 A61B5/150358 A61B5/15045 A61B5/15105 A61B5/15142 A61B2562/0295 B01L3/502746 B01L2200/12 B01L2300/0825 B01L2400/0406		
优先权	2004019759 2004-08-20 EP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种微流体系统，包括支撑体（12），该支撑体设置有穿刺装置（14）和设置在其上的半开口微通道（16），用于将样品流体从取出位置毛细输送到目标位置（22,24）。根据本发明，可以实现更高的纵横比，其中支撑体（12）涂覆有涂覆层（18），该涂覆层（18）至少在上部区域中横向限定微通道（16）。