



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 027 422 A1** 2005.12.29

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 027 422.3**

(22) Anmeldetag: **04.06.2004**

(43) Offenlegungstag: **29.12.2005**

(51) Int Cl.7: **B01L 3/00**

**G01N 33/48, G01N 33/483, G01N 33/50,**

**B01J 19/00, B81B 1/00**

(71) Anmelder:

**Boehringer Ingelheim microParts GmbH, 44227  
Dortmund, DE**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Gesthuysen, von Rohr & Eggert,  
45128 Essen**

(72) Erfinder:

**Peters, Ralf-Peter, Dr., 51467 Bergisch Gladbach,  
DE; Blankenstein, Gert, Dr., 44139 Dortmund, DE**

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

**DE 198 10 499 A1**

**DE 101 42 788 A1**

**US 61 56 270**

**US 58 85 527**

**US 52 30 866**

**US 44 26 451**

**US 43 02 313**

**EP 12 01 304 A2**

**EP 03 48 006 A2**

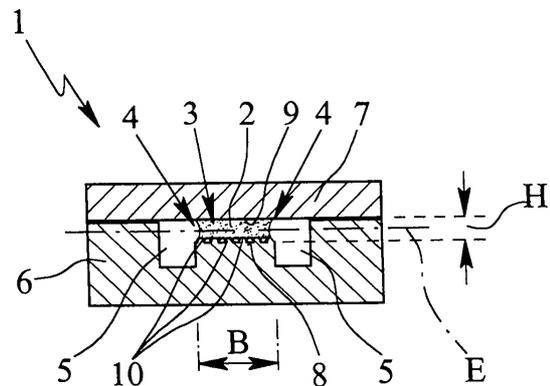
**WO 99/30 158 A1**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Aufnahme von Blut und Abtrennung von Blutbestandteilen**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung zur Aufnahme von Blut und Abtrennung von Blutplasma als Probenflüssigkeit mit einem die Probenflüssigkeit durch Kapillarkräfte aufnehmenden Kanal vorgeschlagen. Um ein gleichmäßiges Füllen des Kanals mit der Probenflüssigkeit zu erreichen, ist der Kanal zumindest an einer Schmal- oder Längsseite offen ausgebildet. An die offene Seite schließt sich eine grabenartige Ausnehmung an, die einen seitlichen Flüssigkeitsstopp für die Probenflüssigkeit bildet.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufnahme von Blut und Abtrennung von Blutbestandteilen, wie Blutplasma, als Probenflüssigkeit gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Bestimmung eines intrazellulären Parameters oder zur Bestimmung von einem Blutbestandteil oder mehreren Blutbestandteilen.

**[0002]** Die vorliegende Erfindung befaßt sich mit mikrofluidischen Systemen bzw. Vorrichtungen. Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf Vorrichtungen, bei denen Kapillarkräfte wirken und insbesondere für die Funktion entscheidend sind.

## Stand der Technik

**[0003]** Aus der EP 1 013 341 A2, die den Ausgangspunkt der vorliegenden Erfindung bildet, ist eine Vorrichtung zum Abtrennen von flüssigen Komponenten bekannt, wobei beispielsweise Blutplasma als Probenflüssigkeit in einem Filter oder einer Membran von Blut abgetrennt und durch Kapillarkräfte in einen Sammelraum bzw. Kanal zur Diagnostik aufgenommen wird. Der Kanal weist einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf. Er ist in einem Träger durch eine entsprechende Ausnehmung gebildet, die oberseitig abgedeckt ist. Weiter weist der Kanal keilförmige Kerben als Leitelemente auf, um ein vollständiges Füllen des im Querschnitt zunehmenden Kanals mit der Probenflüssigkeit sicherzustellen. Die vorgeschlagene Kanalgestaltung gestattet jedoch noch kein optimales Füllen mit der Probenflüssigkeit.

**[0004]** Aus der US 4,906,439 A und der WO 01/24931 A1 sind jeweils Vorrichtungen zur Abtrennung von Blutplasma aus Blut bekannt, wobei eine Vielzahl von nutartigen bzw. kapillarartigen Einzelkanälen zur Aufnahme und Ableitung des Blutplasmas vorgesehen sind. Hier tritt der Nachteil auf, daß sich die Kanäle unterschiedlich schnell oder gar nicht mit der Probenflüssigkeit in Form von Blutplasma füllen. Dementsprechend kann keine einheitliche Flüssigkeitsfront erreicht werden. Dies ist hinsichtlich der Diagnostik nachteilig, da keine definierte Menge gleichzeitig zur Verfügung steht oder beispielsweise nicht gleichzeitig Trockenchemikalien oder dergleichen in dem gewünschten bzw. erforderlichen Maß von der Probenflüssigkeit gelöst werden können.

## Aufgabenstellung

**[0005]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Aufnahme von Blut und Abtrennung von Blutbestandteilen, wie Blutplasma, als Probenflüssigkeit sowie ein Verfahren zur einfachen und schnellen Bestimmung von Plasmabestandteilen und/oder eines intrazellulären Parameters anzugeben, wobei ein optimiertes Füllen des Ka-

nals mit Probenflüssigkeit ermöglicht wird und vorzugsweise die diagnostischen bzw. Untersuchungsmöglichkeiten verbessert werden.

**[0006]** Die obige Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder ein Verfahren gemäß Anspruch 44 oder 48 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0007]** Eine grundlegende Idee der vorliegenden Erfindung liegt darin, eine Einrichtung zum Verhindern des Vorschießens von Probenflüssigkeit entlang von Schmal- oder Längsseiten des Kanals vorzusehen. Dies gestattet ein optimales, gleichmäßiges Füllen des Kanals mit zumindest im wesentlichen gradliniger Flüssigkeitsfront und verhindert unerwünschte Lufteinschlüsse.

**[0008]** Vorzugsweise wird die Probenflüssigkeit durch Kapillarkräfte in einem Kanal aufgenommen, der zumindest an einer Schmalseite oder Längsseite offen ausgebildet ist, so daß ein seitlicher Flüssigkeitsstopp für die Probenflüssigkeit im Kanal gebildet wird und die Probenflüssigkeit seitenwandfrei im Kanal führbar ist. Insbesondere schließt sich hierbei eine Ausnehmung seitlich an die offene Seite des Kanals an.

**[0009]** So kann auf einfache Weise ein Vorschießen der Probenflüssigkeit – also schnelleres Füllen des Kanals – im Bereich einer ansonsten vorhandenen Seitenwand verhindert werden. Dies ermöglicht eine Vergleichmäßigung der Füllgeschwindigkeit über den gesamten Kanalquerschnitt, so daß eine zumindest im wesentlichen gleichmäßige bzw. gradlinige Flüssigkeitsfront beim Füllen des Kanals erreichbar ist.

**[0010]** Die seitlich offene Ausbildung des Kanals gestattet eine verbesserte, insbesondere optimale Entlüftung beim Füllen des Kanals mit Probenflüssigkeit.

**[0011]** Außerdem gestattet die seitenwandfrei gehaltene bzw. geführte Oberfläche der Probenflüssigkeit eine unmittelbare Untersuchung der Probenflüssigkeit, insbesondere durch Einkopplung von Licht, ohne eine ansonsten vorhandene Seitenwand o. dgl.

**[0012]** Vorzugsweise ist die Ausnehmung grabenartig ausgebildet und umgibt den insbesondere allseitig seitlich offenen Kanal vollständig. So können insbesondere bei sehr feinen Strukturen die ansonsten beim Übergang von Flachseiten zu Schmalseiten auftretenden Innenkanten mit besonders hohen Kapillarkräften insgesamt vermieden werden. Jedoch gilt entsprechendes auch bei einer nur abschnittsweise seitlich offenen Ausbildung des Kanals.

**[0013]** Alternativ kann die sich seitlich an den Kanal anschließende Ausnehmung oder Seitenwandung auch mit Probenflüssigkeit oder einer sonstigen Flüssigkeit gefüllt sein.

sigkeit füllbar sein. Hierbei ist die Ausnehmung oder Seitenwandung dann derart – insbesondere hinsichtlich ihrer Größe, Krümmungen oder ihrem Benetzungsverhalten – oder durch Leitelemente gestaltet, daß die Füllgeschwindigkeit des Kanals mit der Probenflüssigkeit größer oder gleich der Füllgeschwindigkeit der Ausnehmung oder entlang der Seitenwandung jeweils in Füllrichtung – insbesondere Längsrichtung – des Kanals ist. So kann ebenfalls ein seitliches Vorschießen der Flüssigkeitsfront beim Füllen mit Probenflüssigkeit vermieden werden.

**[0014]** Ein vorschlagsgemäßes Verfahren zur Bestimmung eines intrazellulären Parameters, insbesondere eines Blutwerts, zeichnet sich dadurch aus, daß in einem mikrofluidischen System unmittelbar eine Lysierung mittels einer ersten Chemikalie und direkt anschließend eine Bestimmung des intrazellulären Parameters mittels einer zweiten Chemikalie erfolgt. Dies gestattet bei einfachem und kompaktem Aufbau eine schnelle und preisgünstige Analyse bzw. Bestimmung des Parameters.

**[0015]** Ein weiteres vorschlagsgemäßes Verfahren zur Bestimmung eines Parameters im Blutplasma bzw. eines Blutbestandteils zeichnet sich dadurch aus, daß in einem mikrofluidischen System unmittelbar nach dem Zurückhalten bzw. Abtrennen von Blutzellen direkt eine Bestimmung eines Bestandteils bzw. Parameters des Blutplasmas mittels einer Chemikalie oder mehreren Chemikalien erfolgt. Dies gestattet bei einfachem und kompaktem Aufbau eine schnelle und preisgünstige Analyse bzw. Bestimmung des Parameters.

#### Ausführungsbeispiel

**[0016]** 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:

**[0017]** [Fig. 1](#) einen schematischen Schnitt einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform;

**[0018]** [Fig. 2](#) eine schematische Draufsicht eines Trägers der gefüllten Vorrichtung gemäß [Fig. 1](#);

**[0019]** [Fig. 3](#) einen schematischen Schnitt der Vorrichtung entlang Linie III-III gemäß [Fig. 2](#);

**[0020]** [Fig. 4](#) einen schematischen Längsschnitt der Vorrichtung entlang Linie IV-IV gemäß [Fig. 2](#);

**[0021]** [Fig. 5](#) eine schematische Draufsicht eines Trägers einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform;

**[0022]** [Fig. 6](#) eine schematische Draufsicht eines Trägers einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform;

**[0023]** [Fig. 7](#) eine ausschnittsweise schematische Draufsicht eines Trägers einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform;

**[0024]** [Fig. 8](#) einen ausschnittweisen, schematischen Schnitt der Vorrichtung entlang Linie VIII-VIII gemäß [Fig. 7](#);

**[0025]** [Fig. 9](#) einen schematischen Längsschnitt einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer fünften Ausführungsform; und

**[0026]** [Fig. 10](#) einen schematischen Schnitt einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung gemäß einer sechsten Ausführungsform.

**[0027]** 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.

**[0028]** [Fig. 1](#) zeigt in einem schematischen Schnitt eine erste Ausführungsform einer vorschlagsgemäßen Vorrichtung **1** zur Aufnahme und/oder Diagnostik einer Probenflüssigkeit **2**, insbesondere Blutplasma o. dgl.

**[0029]** Die Vorrichtung **1** weist einen die Probenflüssigkeit **2** durch Kapillarkräfte aufnehmenden Kanal **3** auf. Der Kanal **3** ist zumindest an einer Schmalseite bzw. Längsseite **4**, beim Darstellungsbeispiel auf beiden Schmal- bzw. Längsseiten **4**, offen ausgebildet, wie in [Fig. 1](#) angedeutet.

**[0030]** Seitlich schließt sich an die offenen Seiten **4** eine Ausnehmung **5** an, die beim Darstellungsbeispiel vorzugsweise nut- bzw. grabenartig ausgebildet ist. So wird ein seitlicher Flüssigkeitsstopp für die Probenflüssigkeit **2** – also ein durch Kapillarkräfte nicht überwindbares Strömungshindernis – im Kanal **3** gebildet und ist die Probenflüssigkeit **2** seitenwandfrei entlang der offenen Seiten **4** im Kanal **3** führbar.

**[0031]** Beim Darstellungsbeispiel weist die Vorrichtung **1** einen Träger **6** und eine zugeordnete Abdeckung **7** auf, zwischen denen der Kanal **3** und die Ausnehmung **5** gebildet sind. Bedarfsweise ist lediglich der Träger **6** zur Bildung der erforderlichen Strukturen ausgenommen und die Abdeckung **7** eben, vorzugsweise zumindest im wesentlichen ausnehmungsfrei, ausgebildet. Jedoch kann dies auch umgekehrt sein. Bedarfsweise können aber auch sowohl der Träger **6** als auch die Abdeckung **7** ausgenommen und/oder mit Vorsprüngen zur Bildung der gewünschten Strukturen und ggf. zur Aufnahme von

nicht dargestellten Chemikalien, Reagenzien, Untersuchungseinrichtungen o. dgl. ausgebildet sein.

**[0032]** Die Ausnehmung **5** schließt sich vorzugsweise scharfkantig an den Kanal **3** an, wie in [Fig. 1](#) angedeutet. Beim Darstellungsbeispiel ist die Ausnehmung **5** nur im Träger **6** gebildet, erstreckt sich bei der Darstellung gemäß [Fig. 1](#) also im wesentlichen nur nach unten bezüglich einer seitlichen Projektion des Kanals **3**. Die Ausnehmung **5** kann sich jedoch wahlweise auch nach oben oder auf beide Seiten der seitlichen Projektion des Kanals **3** – also insbesondere nach oben und nach unten – erstrecken.

**[0033]** Die im Querschnitt vorzugsweise rechteckige Ausnehmung **5** führt zu einer derartigen, insbesondere stufigen bzw. plötzlichen Querschnittsvergrößerung, daß sich die Kapillarkräfte derartig verringern, daß der genannte Flüssigkeitsstopp für die Probenflüssigkeit **2** im Übergang vom Kanal **3** zur Ausnehmung **5** hin gebildet wird, wie in [Fig. 1](#) angedeutet.

**[0034]** Der Kanal **3** wird vorzugsweise von nur zwei gegenüberliegenden, insbesondere im wesentlichen ebenen Flächen bzw. Flachseiten **8** und **9**, die beim Darstellungsbeispiel durch den Träger **6** bzw. die Abdeckung **7** gebildet sind und parallel verlaufen, begrenzt bzw. gebildet. Bedarfsweise kann daher die Ausnehmung **5** auch ganz entfallen und der Kanal **3** beispielsweise durch zwei geeignete Stege o. dgl. mit geeignetem Abstand zur Erzeugung der gewünschten Kapillarkräfte gebildet sein.

**[0035]** [Fig. 2](#) zeigt in einer schematischen Draufsicht den Träger **6** der Vorrichtung **1** ohne Abdeckung **7**, jedoch mit teilweiser Füllung durch die Probenflüssigkeit **2** bis zur Flüssigkeitsfront **V**.

**[0036]** Die Ausnehmung **5** erstreckt sich beim Darstellungsbeispiel entlang der offenen Seite(n) **4** des Kanals **3**, vorzugsweise zumindest entlang gegenüberliegender, offener Längsseiten **4**. Weiter ist beim Darstellungsbeispiel der Kanal **3** allseitig seitlich offen ausgebildet und die Ausnehmung **5** dementsprechend umlaufend ausgebildet. Der Kanal **3** ist also allseitig von der Ausnehmung **5** umgeben.

**[0037]** Vorzugsweise schließt sich die Ausnehmung **5** an diejenigen Schmalseiten bzw. Längsseiten **4** des Kanals **3** an, die sich zumindest im wesentlichen parallel zur Hauptfüllrichtung **F** des Kanals **3** mit Probenflüssigkeit **2**, wie in [Fig. 2](#) angedeutet, erstrecken. Folglich verläuft die Ausnehmung **5** vorzugsweise zumindest abschnittsweise parallel zur Hauptfüllrichtung **F**.

**[0038]** Gemäß einer anderen, später anhand von [Fig. 10](#) erläuterten Variante ist es auch möglich, daß sich die Ausnehmung **5** mit der Probenflüssigkeit **2**

oder einer anderen, sich mit der Probenflüssigkeit **2** insbesondere nicht mischenden Flüssigkeit, wie Öl oder dergleichen, füllt. In diesem Fall ist die Ausnehmung **5** jedoch derart gestaltet, daß deren Füllgeschwindigkeit maximal so groß wie die Füllgeschwindigkeit des Kanals **3** ist, um ein möglichst gleichmäßiges Füllen mit Probenflüssigkeit **2** zu erreichen. Die Füllgeschwindigkeiten beziehen sich dabei jeweils auf das Füllen bzw. Voranschreiten der Flüssigkeitsfront **V** in die Hauptfüllrichtung **F**.

**[0039]** Alternativ kann die Ausnehmung **5** vor Einleiten der Probenflüssigkeit **2** auch nur mit der anderen Flüssigkeit gespült werden.

**[0040]** Der Kanal **3** weist vorzugsweise einen im wesentlichen rechteckigen und/oder flachen Querschnitt, insbesondere quer zur Hauptfüllrichtung **F**, auf.

**[0041]** Die in [Fig. 1](#) angedeutete Höhe **H** des Kanals **3** – also der Abstand der den Kanal **3** begrenzenden, vorzugsweise parallelen Flächen **8** und **9** – beträgt maximal 2000 µm, vorzugsweise höchstens 500 µm, insbesondere etwa 50 bis 200 µm. Die Ausnehmung **5** führt vorzugsweise zu einer stufigen bzw. plötzlichen Vergrößerung der Höhe **H** und dadurch zur Bildung des gewünschten Flüssigkeitsstopps. Insbesondere ist die Höhe **H** der Ausnehmung **5** mindestens doppelt so groß wie die Höhe **H** des Kanals **3**.

**[0042]** Die Breite **B** des Kanals **3** beträgt vorzugsweise etwa 100 bis 5000 µm, insbesondere etwa 200 bis 4000 µm.

**[0043]** Die Höhe **H** des Kanals **3** ist wesentlich geringer, insbesondere mindestens um den Faktor 5 oder 10, als die Breite **B** des Kanals **3**.

**[0044]** Das Aufnahmevolumen des Kanals **3** beträgt vorzugsweise weniger als 1 ml, insbesondere weniger als 100 µl, besonders bevorzugt maximal 10 µl.

**[0045]** Die Vorrichtung **1** bildet also ein mikrofluidisches System. Insbesondere dient die Vorrichtung **1** der mikrofluidischen Diagnostik für medizinische oder nicht-medizinische Zwecke bzw. sonstige Untersuchungen.

**[0046]** Der Kanal **3** und damit dessen Hauptfüllrichtung **F** und Haupterstreckungsebene **E** verlaufen in Gebrauchslage vorzugsweise zumindest im wesentlichen horizontal. Je nach Verwendungszweck oder konstruktiver Lösung ist jedoch auch eine andere Ausrichtung möglich, zumal die Aufnahme bzw. das Füllen des Kanals **3** mit Probenflüssigkeit **2** vorzugsweise zumindest primär nur durch Kapillarkräfte bestimmt bzw. bewirkt wird. So kann die Hauptfüllrichtung **F** beispielsweise horizontal oder geneigt verlau-

fen, während die Haupterstreckungsebene E beispielsweise vertikal verläuft, so daß der Kanal **3** also hochkant ausgerichtet ist.

**[0047]** Der Kanal **3** bildet vorzugsweise mindestens einen Speicher für die Probenflüssigkeit **2**, insbesondere zur Diagnostik. Ggf. kann der Kanal **3** eine nicht dargestellte Chemikalie, insbesondere eine Trockenchemikalie o. dgl., enthalten. Jedoch können Untersuchungen der Probenflüssigkeit **2** auch auf sonstige Weise vorgenommen werden.

**[0048]** Beim Darstellungsbeispiel weist der Kanal **3** mindestens ein Leitelement zur Beeinflussung, insbesondere Vergleichmäßigung, des Füllens mit der Probenflüssigkeit **2** auf.

**[0049]** Gemäß einer Ausbildungsvariante weist der Kanal **3** vorzugsweise regelmäßig verteilte Erhöhungen **10** als Leitelemente auf. Diese sind insbesondere in Reihen quer, vorzugsweise senkrecht, oder längs zur Hauptfüllrichtung F, insbesondere abwechselnd quer versetzt, angeordnet. Die Erhöhungen **10** sind die Reihen in Hauptfüllrichtung F versetzt. So kann erreicht werden, daß die Probenflüssigkeit **2** den Kanal **3** reihenweise – also Reihe für Reihe – füllt und dadurch mit einer im wesentlichen gradlinigen Flüssigkeitsfront V in Hauptfüllrichtung F fortschreitet.

**[0050]** Bedarfsweise kann die Flächendichte, der Abstand und/oder die Größe der Erhöhungen **10** variieren, insbesondere in Abhängigkeit von der jeweiligen Entfernung zu einem in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) nicht dargestellten Einlaß für die Probenflüssigkeit **2** in den Kanal **3**.

**[0051]** Die Erhöhungen **10** sind vorzugsweise steg-, höcker- oder säulenartig, insbesondere mit runder oder polygonaler Grundfläche, ausgebildet. Statt dessen können aber auch Vertiefungen vorgesehen sein.

**[0052]** Alternativ oder zusätzlich kann der Kanal **3** mindestens einen Graben **11** oder einen Steg als Leitelement aufweisen, der quer oder längs zur Hauptfüllrichtung F des Kanals **3** verläuft. Der vorzugsweise vorgesehene nutartige, im Querschnitt insbesondere rechteckige oder halbrunde Graben **11** weist eine wesentlich geringere Tiefe als die Ausnehmung **5** auf und bildet daher einen nur temporären Flüssigkeitsstopp zur Vergleichmäßigung der Flüssigkeitsfront V. So kann erreicht werden, daß die Probenflüssigkeit **2** erst nach Füllen des Kanals **3** über seinen gesamten Querschnitt den Graben **11** und anschließend den nachfolgenden Kanalbereich füllt.

**[0053]** Hervorzuheben ist, daß durch die Kombination der seitenwandlosen Führung der Probenflüssigkeit **2** und der Leitelemente ein hochgradig gleichmä-

ßiges Füllen des Kanals **3** durch Kapillarkräfte mit zumindest im wesentlichen gradliniger bzw. senkrecht zur Hauptfüllrichtung F verlaufender Flüssigkeitsfront V erreichbar ist.

**[0054]** Alternativ kann der Kanal **3** und/oder ein davon gebildeter Speicher, Sammelraum, Sammelbereich o. dgl. auch zumindest im wesentlichen glatt bzw. eben, also insbesondere ohne Leitelemente, ausgebildet sein.

**[0055]** [Fig. 3](#) zeigt einen weiteren schematischen Schnitt der Vorrichtung **1** mit der Abdeckung **7** entlang Linie III-III gemäß [Fig. 2](#).

**[0056]** Die Vorrichtung **1** weist mindestens eine dem Kanal **3** zugeordnete Entlüftung **12** auf, die nicht unmittelbar an den Kanal **3**, sondern an die Ausnehmung **5** angeschlossen ist. So ist kein zusätzlicher Flüssigkeitsstopp für die Entlüftung **12**, um ein Austreten von Probenflüssigkeit **2** durch die Entlüftung **12** zu verhindern, erforderlich. Die vorzugsweise allseitig seitlich offene Ausbildung des Kanals **3** gestattet ein optimales Entlüften beim Füllen des Kanals **3** mit der Probenflüssigkeit **2**, so daß unerwünschte Luft einschüsse sicher vermieden werden können.

**[0057]** Die Probenflüssigkeit **2** ist dem Kanal **3** vorzugsweise senkrecht zur Kanalerstreckung E, insbesondere in Gebrauchslage vertikal, zuführbar.

**[0058]** Die Vorrichtung **1** weist eine Zuführeinrichtung **13** zur Aufnahme und Zuführung von Probenflüssigkeit **2** zum Kanal **3** auf. Beim Darstellungsbeispiel weist die Zuführeinrichtung **13** eine Öffnung, insbesondere Durchbrechung **14**, in der Abdeckung **7**, vorzugsweise zur Aufnahme von Blut o. dgl., sowie eine Trenneinrichtung **15**, wie einen Filter, eine Membran o. dgl., zur Abtrennung von Blutplasma als Probenflüssigkeit **2** auf.

**[0059]** Die Trenneinrichtung **15** ist beim Darstellungsbeispiel in eine zum Träger **6** hin offene Aussparung **16** in der Abdeckung **7** eingesetzt und deckt die Durchbrechung **14** ab.

**[0060]** Vorzugsweise ist die Trenneinrichtung **15** mit der Abdeckung **7** fest verbunden, beispielsweise verschweißt, verklebt oder von dieser kraft- oder formflüssig gehalten.

**[0061]** Die Trenneinrichtung **15** steht – beim Darstellungsbeispiel mit einer Flachseite – unmittelbar mit dem Kanal **3** in Kontakt, insbesondere liegt die Trenneinrichtung **15** auf vorzugsweise säulenartigen Strukturen **17** o. dgl. im Kanal **3** in einem Zuführbereich **18** des Kanals **3** auf. Die Strukturen **17** sind vorzugsweise mit keilartigen Ausnehmungen o. dgl. versehen, um das Blutplasma bzw. die Probenflüssigkeit **2** durch Kapillarkräfte zu der Trenneinrichtung **15**

gegenüberliegenden Kanalfläche – hier zu der vom Träger **6** gebildeten Bodenfläche **8** des Kanals **3** – zu leiten und so eine vollständige Füllung zwischen Bodenfläche **8** und Abdeckung **7** bzw. des Zuführbereichs **18** mit Probenflüssigkeit **2** zu bewirken.

**[0062]** Die Strukturen **17** bilden eine Fülleinrichtung zum (vollständigen) Füllen des Kanals **3** zwischen Abdeckung **7** und Bodenfläche **8** mit Probenflüssigkeit **2**.

**[0063]** Diese Fülleinrichtung kann jedoch auch in sonstiger Weise ausgebildet sein, wie später noch anhand der fünften Ausführungsform erläutert.

**[0064]** Anschließend wird die Probenflüssigkeit **2** – beim Darstellungsbeispiel nach Überwindung des ersten Grabens **11** – durch Kapillarkräfte weiter in den Kanal **3** gesaugt, wie durch die Hauptfüllrichtung **F** in [Fig. 2](#) angedeutet.

**[0065]** [Fig. 4](#) zeigt in einem schematischen Längsschnitt den bevorzugten Aufbau der vorschlagsgemäßen Vorrichtung **1** gemäß der ersten Ausführungsform, wobei zur Veranschaulichung ein zugeführter Tropfen Blut **19** angedeutet sind.

**[0066]** Die Trenneinrichtung **15** kann bedarfsweise eine Chemikalie, insbesondere eine Trockenchemikalie, enthalten, insbesondere um die beim Darstellungsbeispiel gewünschte Abtrennung von Blutplasma als Probenflüssigkeit **2** vom Blut **19** zu ermöglichen oder zu unterstützen und/oder bedarfsweise eine Lysierung von Zellen zu ermöglichen. Die Abtrennung bzw. Weiterleitung erfolgt insbesondere ausschließlich durch Kapillarkräfte.

**[0067]** Vorzugsweise schließt sich an die Zuführeinrichtung **13** nur ein einziger Kanal **3** zur Aufnahme oder Ableitung der Probenflüssigkeit **2** an. Hierbei ist der Kanal **3** im Sinne einer Einzelkapillare zu verstehen. Bedarfsweise kann der Kanal **3** jedoch in unterschiedliche Richtungen oder zu unterschiedlichen Bereichen führen oder sich verzweigen, wie nachfolgend unter Bezugnahme auf die zweite Ausführungsform gemäß [Fig. 5](#) und die dritte Ausführungsform gemäß [Fig. 6](#) erläutert.

**[0068]** [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zeigen jeweils eine Draufsicht des Trägers **6** der Vorrichtung **1** gemäß der zweiten bzw. dritten Ausführungsform, jeweils ohne Abdeckung **7**.

**[0069]** Bei der zweiten Ausführungsform gemäß [Fig. 5](#) erstreckt sich der Kanal **3** ausgehend von der Zuführeinrichtung **13** bzw. dem Zuführbereich **18** auf entgegengesetzte Seiten bzw. in entgegengesetzte Richtungen, beispielsweise um simultan unterschiedliche Untersuchungen, Tests o. dgl. durchzuführen. Hier ergibt sich eine im wesentlichen längliche Anord-

nung.

**[0070]** Bei der dritten Ausführungsform gemäß [Fig. 6](#) ist eine kreuzartige Konfiguration vorgesehen. Hier erstreckt sich der Kanal **3** in vier unterschiedliche Richtungen. So können beispielsweise gleichzeitig vier ggf. unterschiedliche Untersuchungen, Test, Reaktionen o. dgl. durchgeführt werden.

**[0071]** Sowohl bei der zweiten Ausführungsform als auch bei der dritten Ausführungsform ist vorzugsweise wiederum die Ausnehmung **5** zur zumindest abschnittswisen, seitenwandfreien Führung der Probenflüssigkeit **2** im Kanal **3** vorgesehen. Insbesondere umgibt die Ausnehmung **5** die gesamte Kanalkonfiguration vollständig, wobei der Kanal **3** vorzugsweise wiederum allseitig seitlich offen ausgebildet sein kann.

**[0072]** [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) zeigen eine vierte Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vorrichtung **1**, und zwar [Fig. 7](#) eine Draufsicht des Trägers **6** ohne Abdeckung **7** und [Fig. 8](#) eine Schnittansicht entlang Linie VIII-VIII von [Fig. 7](#) bei vorhandener Abdeckung **7**. Der Kanal **3** bildet hier eine Sammelkammer **20** für die Probenflüssigkeit **2**. Die Sammelkammer **20** ist wiederum im wesentlichen flach ausgebildet und weist bedarfsweise die angedeuteten Erhöhungen **10** und/oder sonstige Leitelemente o. dgl. auf.

**[0073]** Die Vorrichtung **1** gemäß der vierten Ausführungsform weist eine Einrichtung **21**, insbesondere einen Lichtleiter o. dgl., zur Einkopplung von Licht in die Probenflüssigkeit **2**, insbesondere für Fluoreszenzmessungen, auf. Das Licht trifft im Bereich einer offenen Seite **4** des Kanals **3** auf die freie Oberfläche der Probenflüssigkeit **2** und tritt aufgrund einer entsprechend steilen, vorzugsweise im wesentlichen zur Flüssigkeitsoberfläche senkrechten Auftreffrichtung in die Probenflüssigkeit **2** ein, wie durch Pfeil **22** angedeutet. Für den Lichteintritt wird also die Grenzfläche Gas (Luft)/Probenflüssigkeit **2** genutzt. So kann vermieden werden, daß das Licht durch eine ansonsten vorhandene Seitenwand geleitet werden muß und dadurch in unerwünschter Weise gestreut wird oder Fluoreszenz hervorrufen kann.

**[0074]** Wie in [Fig. 7](#) angedeutet, wird der eintretende Lichtstrahl **22** vorzugsweise mehrfach durch Totalreflexion an der Grenzfläche Probenflüssigkeit **2**/Gas (Luft) reflektiert. Dies wird dadurch erreicht, daß der Winkel zwischen Flächenlot und einfallendem Lichtstrahl jeweils größer als der Grenzwinkel der Totalreflexion ist. Die Grund- bzw. Bodenfläche der Sammelkammer **20**, die durch die umlaufende Ausnehmung **5** begrenzt und definiert ist, ist entsprechend gewählt, um die gewünschte Strahlführung und Totalreflexion zu erreichen, beim Darstellungsbeispiel durch eine geeignete polygonale Konfiguration.

**[0075]** Das eingestrahlte Licht **22** dient der Fluoreszenzbestimmung bzw. Fluoreszenzspektroskopie. Die Probenflüssigkeit **2**, insbesondere darin enthaltene Marker-Moleküle o. dgl., die beispielsweise als Chemikalie in Kanal **3** vorhanden sind und durch Probenflüssigkeit gelöst werden, werden durch eine bestimmte Wellenlänge angeregt. Dies führt zu Elektronenübergängen in den Molekülen, die nach einer gewissen Zeit unter Emission eines Photons in ihren Ursprungszustand zurückfallen. Die emittierte Strahlung ist in [Fig. 8](#) durch Pfeile **23** angedeutet und mittels eines Detektors **24** detektierbar.

**[0076]** Um den Einfluß der Erhöhungen **10** oder sonstiger Leitelemente auf den einfallenden Lichtstrahl **22** auszuschließen, ist die Lichtstrahlebene oberhalb derartiger bzw. beabstandet zu derartigen Strukturen angeordnet. Des weiteren verläuft die Lichtstrahlebene zumindest im wesentlichen parallel zur Haupterstreckungsebene bzw. in der Haupterstreckungsebene E des Kanals **3** bzw. der Sammelkammer **20**.

**[0077]** Die vorgesehene Lichteinstrahlung und Lichtführung gestatten eine weitgehend vollständige Anregung der Probenflüssigkeit **2** bzw. von darin enthaltenen Marker-Molekülen o. dgl. sowie gleichzeitig den Einsatz von Mikrostrukturen, wie den Erhebungen **10** oder sonstigen Leitelementen.

**[0078]** Die Erfassung der emittierten Lichtstrahlen **23** quer, insbesondere senkrecht, zur Einstrahlrichtung **22** ist hinsichtlich einer Entkopplung vom einfallenden Licht optimal.

**[0079]** [Fig. 9](#) zeigt einen schematischen Längsschnitt einer fünften Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vorrichtung **1**. Gegenüber der ersten Ausführungsform weist hier die Fülleinrichtung zur Füllung des Kanals **3** zwischen den beiden Flachseiten **8** und **9**, insbesondere zur Ableitung des Blutplasmas bzw. der Probenflüssigkeit **2** von der Trenneinrichtung **15** bzw. von der Deckfläche **9** zu der gegenüberliegenden Bodenfläche **8**, um einen räumlichen Meniskus zwischen den beiden Flächen bzw. Flachseiten **8** und **9** zu bilden, alternativ oder zusätzlich zu den Strukturen **17** eine Schräge bzw. Rampe **25** auf, die die Kanalhöhe H entsprechend verringert oder gegebenenfalls sogar zu Null werden läßt. Insbesondere kann die Trenneinrichtung **15** unmittelbar mit der Rampe **25** in Kontakt stehen bzw. darauf aufliegen. Die genannte Fülleinrichtung kann auch als Einrichtung zur Deckel- und Bodenbenetzung bezeichnet bzw. verstanden werden.

**[0080]** Die schematische Schnittdarstellung gemäß [Fig. 10](#) zeigt eine sechste Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Vorrichtung **1**. Hier ist die sich seitlich an den Kanal **3** anschließende Ausnehmung **5** durch die Probenflüssigkeit **2** füllbar und derart – ins-

besondere aufgrund einer entsprechenden Rundung ihrer Seitenwandung **26** und/oder durch Ausbildung von entsprechenden Leitelementen, wie Erhöhungen **10** oder dergleichen – ausgebildet, daß die Füllgeschwindigkeit der Ausnehmung **5** in Hauptfüllrichtung F – bei der Darstellung gemäß [Fig. 10](#) also senkrecht zur Zeichenebene – nicht die Füllgeschwindigkeit des Kanals **3** überschreitet, um das unerwünschte seitliche Vorschießen der Flüssigkeitsfront zu verhindern. Anzumerken ist hierbei, daß beim Darstellungsbeispiel die Höhe H der Ausnehmung **5** etwa nur der Höhe H des Kanals **3** entspricht. Vorzugsweise ist diese jedoch größer.

**[0081]** Die vorschlagsgemäße Vorrichtung **1** ist für verschiedenste Tests, Untersuchungen o. dgl. geeignet. Insbesondere gestattet sie immunologische oder biochemische Test, beispielsweise von Blut **19**, Blutplasma o. dgl.

**[0082]** Gemäß einer Ausführungsvariante kann der Kanal **3** mehrere Untersuchungsbereiche bzw. Sammelbereiche **20** bilden, die nacheinander mit der Probenflüssigkeit **2** füllbar sind. So ist es beispielsweise möglich, verschiedene Untersuchungen nacheinander durchzuführen und/oder die Probenflüssigkeit **2** nacheinander verschiedenen Reagenzien, insbesondere Trockenchemikalien, die nacheinander gelöst werden, auszusetzen.

**[0083]** Gemäß einer anderen Ausführungsvariante kann sich an einen ersten Untersuchungs- oder Sammelbereich **20** ein zweiter Untersuchungs- oder Sammelbereich **20** anschließen, wobei der zweite Bereich vorzugsweise eine wesentlich höhere Kapillarität, beispielsweise durch ein eingesetztes Vlies o. dgl., aufweist. So kann die Probenflüssigkeit **2** nach Füllen des ersten Bereichs und insbesondere nach Lösen einer bedarfsweise dort vorhandenen Trockenchemikalie anschließend in den zweiten Bereich gesaugt bzw. geleitet werden, wobei die Trockenchemikalie aus dem ersten Bereich ausgewaschen und so beispielsweise eine weitere Untersuchung im ersten und/oder zweiten Bereich ermöglicht wird.

**[0084]** Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante sind eine erste Chemikalie, insbesondere eine Trockenchemikalie, vorzugsweise in der Zuführeinrichtung **13** oder Trenneinrichtung **15**, und mindestens eine zweite Chemikalie, insbesondere eine Trockenchemikalie, vorzugsweise im Kanal **3** bzw. Sammelbereich **20**, vorgesehen. Dies gestattet eine effektive Manipulation bzw. Beeinflussung der Probenflüssigkeit **2**, des Bluts **19** o. dgl.

**[0085]** Vorzugsweise ist zur Untersuchung von Blutplasma die erste Chemikalie derart ausgebildet, daß diese eine Gerinnung des Bluts (**19**) verhindert bzw. verzögert. Hierzu kann beispielsweise zur Herstellung von EDTA-Blut als erste Chemikalie EDTA

(Ethylene Diamine Tetraacetic Acid (Äthylendiamin-tetraessigsäure)) verwendet werden. Dabei bindet das EDTA das Calcium des Bluts, das als Faktor IV für die Blutgerinnung erforderlich ist.

**[0086]** Anschließend dient die zweite Chemikalie, vorzugsweise ein Chemikaliengemisch, einer Untersuchung bzw. einer Bestimmung eines oder mehrerer Parameter im Blutplasma, wie Glukose, Ketone oder Laktat.

**[0087]** Vorzugsweise ist zur Untersuchung mindestens eines intrazellulären Parameters, wie des Hämoglobin-Werts oder des Calcium-Werts in Blut **19**, die erste Chemikalie derart ausgebildet, daß sie Zellen, wie Blutzellen, lysiert und das Calcium o. dgl. freisetzt. Hierzu wird beispielsweise Lysinpuffer eingesetzt.

**[0088]** Anschließend dient die zweite Chemikalie, vorzugsweise ein Chemikaliengemisch, einer Untersuchung bzw. Bestimmung des Parameters, insbesondere des Calcium-Gehalts. Ein Bestandteil des Gemisches, vorzugsweise der Chelatbildner 8-hydroxychinolin, wird dazu eingesetzt, die Reaktion störende Magnesiumionen aus der Reaktion zu entfernen. Ein anderer Komplexbildner, vorzugsweise o-Kresolphthalein, bildet mit Calcium unter alkalischen Bedingungen einen farbigen Komplex.

**[0089]** Die Extinktion des Farbkomplexes ist bei einer Wellenlänge von 570 nm proportional zur Calcium-Konzentration. Sie wird direkt im Kanal **3** bzw. Sammelbereich **20** oder ggf. nach Entnahme bestimmt. Jedoch sind auch andere Bestimmungen oder Verfahrensweisen möglich. Insbesondere kann die Extinktion auch bei anderen Wellenlängen und/oder zur Bestimmung anderer Komplexe, Parameter o. dgl. eingesetzt werden. Entsprechendes gilt für sonstige, vorzugsweise optische Bestimmungsverfahren, wie Fluoreszenzmessungen o. dgl.

**[0090]** Gemäß noch einer weiteren Ausführungsvariante ist in der Abdeckung **7** und/oder im Träger **6** eine nicht dargestellte Entnahmeöffnung vorgesehen, um eine Entnahme der Probenflüssigkeit **2**, insbesondere von abgetrenntem Blutplasma o. dgl., zu ermöglichen. Die Entnahmeöffnung steht vorzugsweise mit einem zumindest relativ großvolumigen Speicherbereich **20** o. dgl. des Kanals **3** in Verbindung, um ein gewünschtes bzw. ausreichendes Entnahmenvolumen bereitstellen zu können.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung (**1**) zur Aufnahme von Blut (**19**) und Abtrennung von Blutbestandteilen, wie Blutplasma, als Probenflüssigkeit (**2**), mit einer Zuführeinrichtung (**13**) zur Aufnahme des Bluts (**2**), einer Trenneinrichtung (**15**) zur Abtrennung von Blutbestandteilen

als Probenflüssigkeit (**2**), einem die Probenflüssigkeit (**2**) vorzugsweise ausschließlich durch Kapillarkräfte aufnehmenden Kanal (**3**) und einer Fülleinrichtung zum Füllen des Kanals (**3**) mit Probenflüssigkeit (**2**) zwischen gegenüberliegenden, den Kanal (**3**) begrenzenden Flächen oder Flachseiten (**8, 9**) in einem Einlaß- oder Zuführbereich (**18**) des Kanals (**3**), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung (**1**) eine Einrichtung zum Verhindern des Vorschießens von Probenflüssigkeit (**2**) entlang von Schmal- oder Längsseiten (**4**) des Kanals (**3**) aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Verhinderung des Vorschießens dadurch gebildet ist, daß der Kanal (**3**) an der Schmal- bzw. Längsseite (**4**) offen ausgebildet ist, so daß ein seitlicher Flüssigkeitsstopp für die Probenflüssigkeit (**2**) im Kanal (**3**) gebildet und die Probenflüssigkeit (**2**) seitenwandfrei entlang der offenen Seite (**4**) im Kanal (**3**) führbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Verhinderung des Vorschießens eine seitliche Ausnehmung (**5**) des Kanals (**3**) und/oder eine das Vorschießen hemmende Seitenwandung (**26**) aufweist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllgeschwindigkeit des Kanals (**3**) mit der Probenflüssigkeit (**2**) größer oder gleich der Füllgeschwindigkeit entlang der Seitenwandung (**26**) oder der Ausnehmung (**5**) ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Ausnehmung (**5**) zur Bildung eines Flüssigkeitsstopps scharfkantig an den Kanal (**3**) anschließt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (**5**) längs einer Hauptfüllrichtung (F) des Kanals (**3**) mit der Probenflüssigkeit (**2**) und/oder entlang der vorzugsweise gegenüberliegenden offenen Schmal- und/oder Längsseiten (**4**) des Kanals (**3**) verläuft.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (**5**) umlaufend ausgebildet ist, insbesondere den Kanal (**3**) allseitig seitlich umgibt oder begrenzt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (**5**) im Querschnitt zumindest im wesentlichen rechteckig ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (**5**) einseitig oder beidseitig bezüglich einer seitlichen Projektion des Kanals (**3**) ausgenommen ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1) einen Träger (6) und eine Abdeckung (7) aufweist, zwischen oder von denen der Kanal (3) und die Ausnehmung (5) gebildet sind.

11. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (3) vorzugsweise nur von zwei gegenüberliegenden, insbesondere im wesentlichen ebenen, Flächen oder Flachseiten (8, 9) begrenzt oder gebildet ist.

12. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (3) an gegenüberliegenden oder allen Schmal- bzw. Längsseiten (4) offen, vorzugsweise mit sich anschließender Ausnehmung (5), ausgebildet ist.

13. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (3) umlaufend seitlich offen ausgebildet ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwandung (26) im Querschnitt gekrümmt oder gerundet ist und/oder Leitelemente, wie Erhöhungen (10), aufweist.

15. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (3) einen im wesentlichen rechteckigen und/oder flachen Querschnitt, insbesondere quer zur Hauptfüllrichtung (F) mit Probenflüssigkeit (2) oder quer zur Längserstreckung einer Ausnehmung (5) oder des Kanals (3), aufweist.

16. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (3) eine Höhe (H) von höchstens 500 µm, insbesondere von etwa 50 bis 200 µm, aufweist.

17. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (3) eine Breite (B) von etwa 100 bis 5000 µm, insbesondere von 200 bis 4000 µm, aufweist.

18. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe (H) des Kanals (3), insbesondere mindestens um den Faktor 5, kleiner als die Breite (B) des Kanals (3) ist.

19. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufnahmevolumen des Kanals (3) weniger als 1 ml, insbesondere weniger als 100 µl, besonders bevorzugt maximal 10 µl, beträgt.

20. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Kanal (3) in Gebrauchslage zumindest im wesentlichen horizontal erstreckt.

21. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptfüllrichtung (F) des Kanals (3) mit der Probenflüssigkeit (2) in Gebrauchslage zumindest im wesentlichen horizontal verläuft.

22. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (3) mindestens einen Speicher für die Probenflüssigkeit (2) bildet.

23. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (3) eine Chemikalie, insbesondere eine Trockenchemikalie, enthält.

24. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (3) mindestens ein Leitelement zur Beeinflussung, insbesondere Vergleichmäßigung, des Füllens mit der Probenflüssigkeit (2) aufweist.

25. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (3) vorzugsweise regelmäßig verteilte Erhöhungen (10) als Leitelemente aufweist, die insbesondere in Reihen quer oder längs zur Hauptfüllrichtung (F) angeordnet sind.

26. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhöhungen (10) höckerartig oder säulenartig, insbesondere mit runder oder polygonaler Grundfläche, ausgebildet sind.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 oder 24 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächendichte, der Abstand und/oder die Größe der Leitelemente variiert, insbesondere in Abhängigkeit von der jeweiligen Entfernung zu einem Einlaß für die Probenflüssigkeit (2) in den Kanal (3).

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (3) mindestens einen Graben (11) als Leitelement aufweist, der insbesondere quer oder längs zur Hauptfüllrichtung (F) des Kanals (3) verläuft und vorzugsweise einen nur temporären Flüssigkeitsstopp zur Vergleichmäßigung der Flüssigkeitsfront der Probenflüssigkeit (2) bildet.

29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Graben (11) einen zumindest im wesentlichen rechteckigen oder halbrunden Querschnitt aufweist und/oder seine Tiefe geringer als die Tiefe der Ausnehmung (5) ist.

30. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1) mindestens eine dem Kanal (3) zugeordnete Entlüftung (12) aufweist, die an eine dem Kanal

(3) zugeordnete Ausnehmung (5) angeschlossen ist.

31. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Probenflüssigkeit (2) vom Kanal (3) senkrecht zu dessen Haupterstreckungsebene (E), insbesondere in Gebrauchslage vertikal, aufnehmbar ist.

32. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trenneinrichtung (15) einen Filter oder eine Membran zur Abtrennung von Blutplasma als Probenflüssigkeit (2) aufweist.

33. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführeinrichtung (13) und/oder Trenneinrichtung (15) eine erste Chemikalie, insbesondere ein Mittel zur Lysierung von Zellen, vorzugsweise von Blutzellen, aufweist.

34. Vorrichtung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Chemikalie als Trockenchemikalie vorliegt und von zugeführter Flüssigkeit, wie der Probenflüssigkeit (2) und/oder Blut (19), lösbar ist.

35. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (3), insbesondere dessen Sammelbereich (20), mit mindestens einer zweiten Chemikalie versehen ist.

36. Vorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Chemikalie als Trockenchemikalie vorliegt und von der Probenflüssigkeit (2), insbesondere Blutplasma und/oder intrazellulärer Flüssigkeit, lösbar ist.

37. Vorrichtung nach Anspruch 35 oder 36, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Chemikalie eine Bestimmung des Ca-Gehalts ermöglicht und/oder einen Komplexbildner, insbesondere o-Kresolphthalein, zur Bildung eines farbigen Komplexes enthält.

38. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich an die Zuführeinrichtung (13) bzw. Trenneinrichtung (15) nur ein einziger Kanal (3) zur Aufnahme und/oder Ableitung der Probenflüssigkeit (2) anschließt, der ggf. in unterschiedliche Richtungen oder zu unterschiedlichen Bereichen führt oder verzweigt.

39. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Füll-einrichtung mindestens eine vorzugsweise steg-, stufen-, höcker- oder säulenartige Struktur (17) aufweist, die von einer Fläche oder Flachseite (8, 9) abragt.

40. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, daß die Füll-einrichtung eine die Höhe (H) des Kanals (3) im Einlaß- bzw. Zuführbereich (18) verringernde Rampe (25) aufweist.

41. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1) eine Einrichtung (21) zur Einkopplung von Licht in die Probenflüssigkeit (2), insbesondere für Fluoreszenzmessungen, aufweist, wobei das Licht im Bereich der offenen Seite (4) in die freie Oberfläche der Probenflüssigkeit (2) einkoppelbar ist.

42. Vorrichtung nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß das eingekoppelte Licht an der Grenzfläche Probenflüssigkeit/Kanalwandung oder Probenflüssigkeit/Gas durch Totalreflexion reflektierbar ist.

43. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1) einen vorzugsweise an einer Flachseite (9) des Kanals (3) angeordneten Detektor (24) zur Streulicht- oder Fluoreszenzmessung aufweist.

44. Verfahren zur Bestimmung eines intrazellulären Parameters, insbesondere eines Blutwerts, wobei Zellen, insbesondere Blutzellen, mittels einer ersten Chemikalie lysiert und die entstehende Probenflüssigkeit (2) vorzugsweise ausschließlich durch Kapillarkräfte eines sich anschließenden Kanals (3) gefördert und/oder gefiltert wird und wobei mittels einer zweiten Chemikalie der Parameter bestimmt wird.

45. Verfahren nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, daß Blutzellen lysiert werden und im entstehenden lysierten Blut (19) als Probenflüssigkeit (2) der Ca-Gehalt, der Hämoglobinwert o. dgl. als intrazellulärer Parameter mittels der zweiten Chemikalie bestimmt wird.

46. Verfahren nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, daß als zweite Chemikalie ein Komplexbildner, insbesondere o-Kresolphthalein, zur Bildung eines farbigen Komplexes mit Ca-Ionen verwendet wird.

47. Verfahren nach einem der Ansprüche 44 bis 46, dadurch gekennzeichnet, daß der intrazelluläre Parameter durch Messung der Extinktion, insbesondere von Licht mit einer Wellenlänge von etwa 570 nm, vorzugsweise unmittelbar im Kanal (3) oder einem sich daran anschließenden Sammelbereich (20), bestimmt wird.

48. Verfahren zur Bestimmung mindestens eines Bestandteils in Blut (19) bzw. zur Analyse von Blutplasma, insbesondere von Proteinen oder Elektrolyten, als Probenflüssigkeit (2), wobei die Probenflüssigkeit (2) vorzugsweise ausschließlich durch Kapil-

larkräfte eines sich anschließenden Kanals (**3**) gefördert und/oder gefiltert wird und wobei mittels einer Chemikalie ein oder mehrere Bestandteile und/oder Parameter, vorzugsweise unmittelbar im Kanal (**3**) oder einem sich anschließenden Sammelbereich (**20**), bestimmt wird bzw. werden.

49. Verfahren nach Anspruch 48, dadurch gekennzeichnet, daß in der Probenflüssigkeit (**2**), insbesondere im Blutplasma, der Gehalt an Glukose, Ketonen oder Laktat, mittels der Chemikalie bestimmt wird.

50. Verfahren nach Anspruch 48 oder 49, dadurch gekennzeichnet, daß die Blutgerinnung mittels einer anderen Chemikalie verhindert wird.

51. Verfahren nach Anspruch 50, dadurch gekennzeichnet, daß im Blut (**19**) vorhandenes Fibrinogen mittels der anderen Chemikalie ausgefällt und gefiltert bzw. separiert wird und in der entstehenden Probenflüssigkeit (**2**) der Parameter bestimmt wird.

52. Verfahren nach einem der Ansprüche 44 bis 51, dadurch gekennzeichnet, daß der Parameter oder Blutbestandteil optisch oder elektrochemisch in der Probenflüssigkeit (**2**), insbesondere unmittelbar im Kanal (**3**) oder in einem davon gebildeten Sammelbereich (**20**), bestimmt wird.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

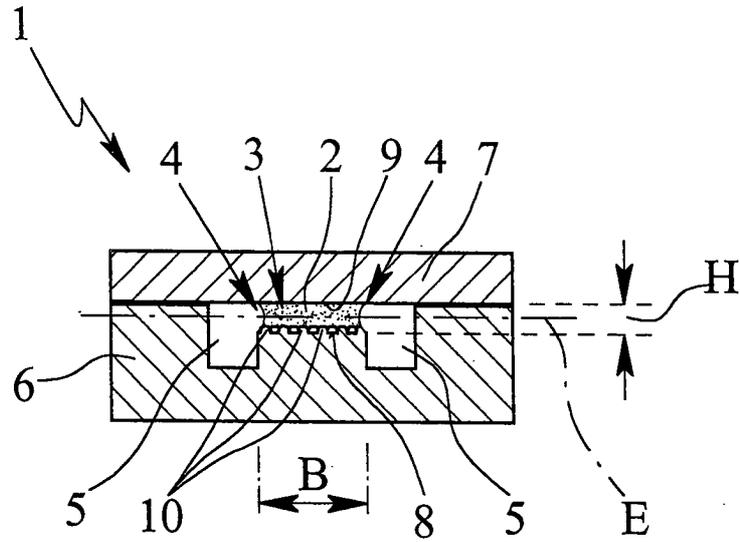


Fig. 1

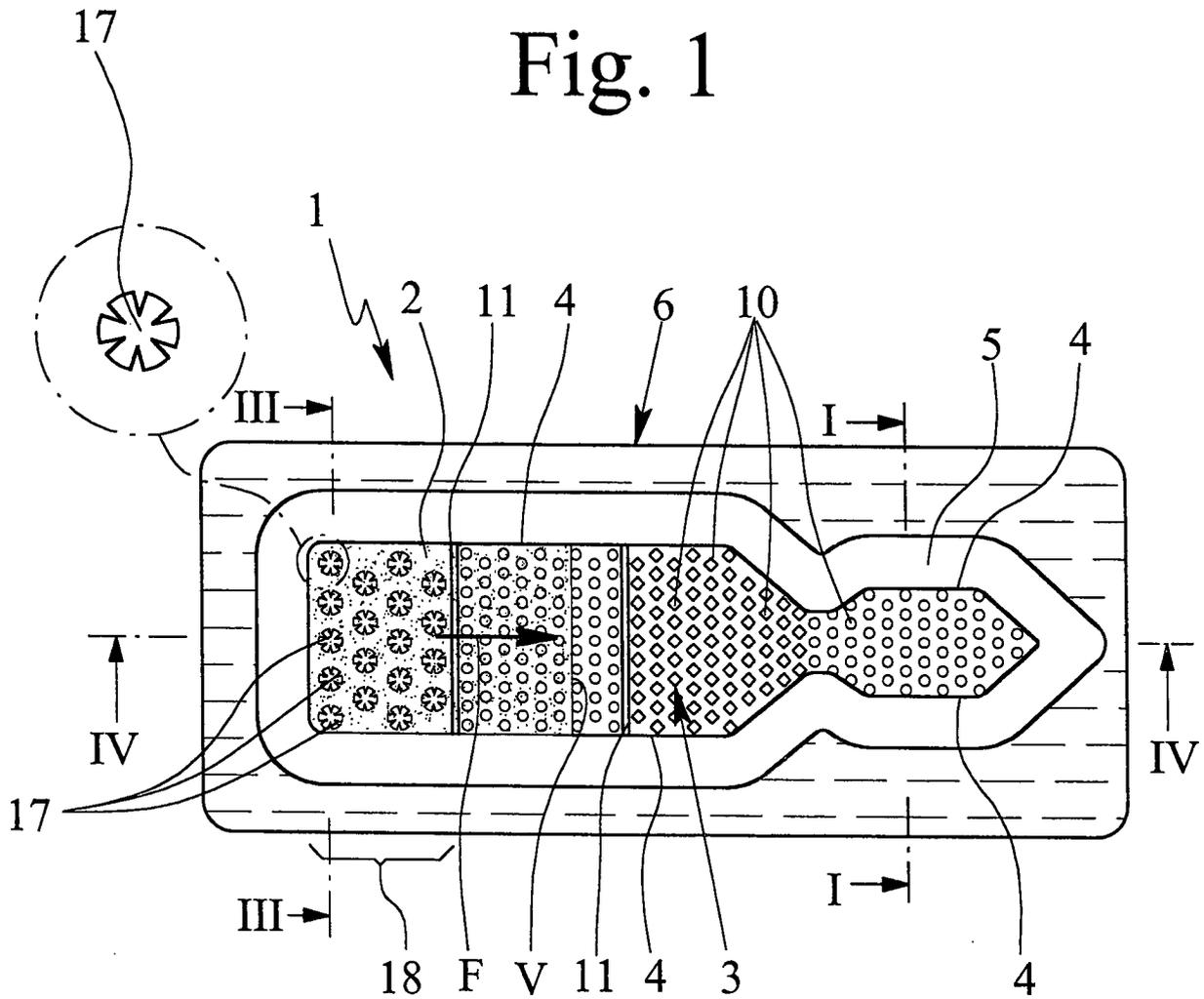


Fig. 2

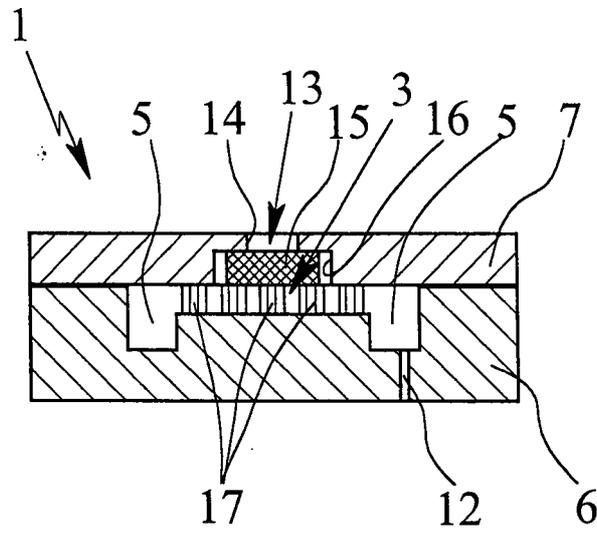


Fig. 3

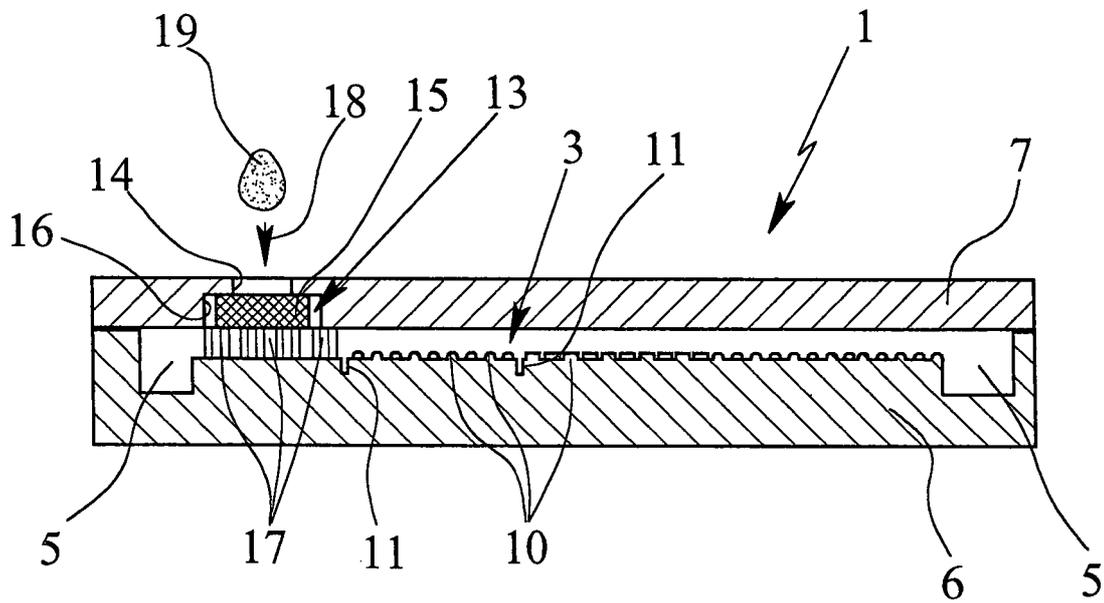


Fig. 4

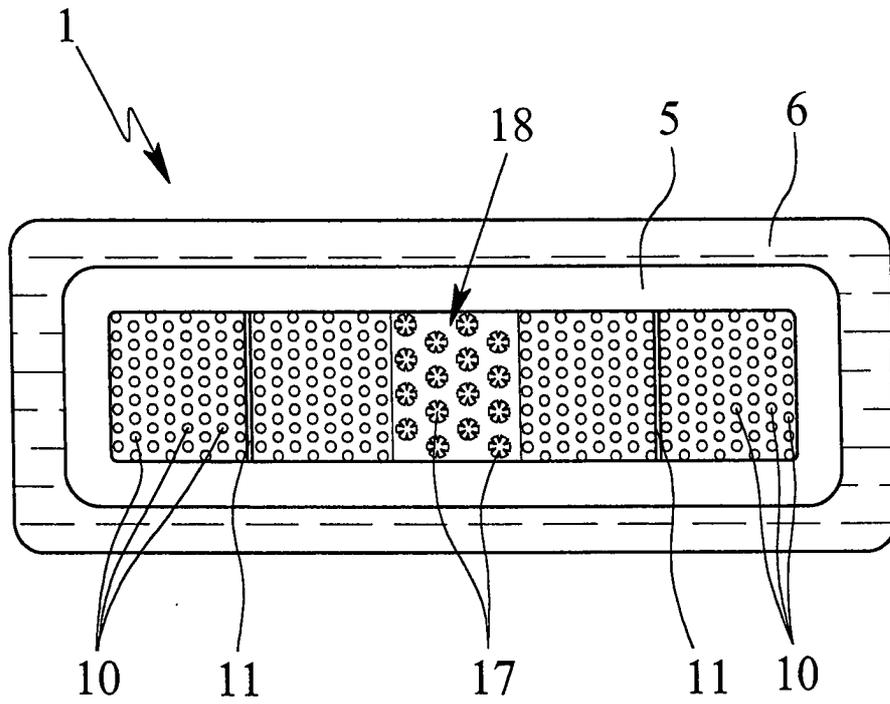


Fig. 5

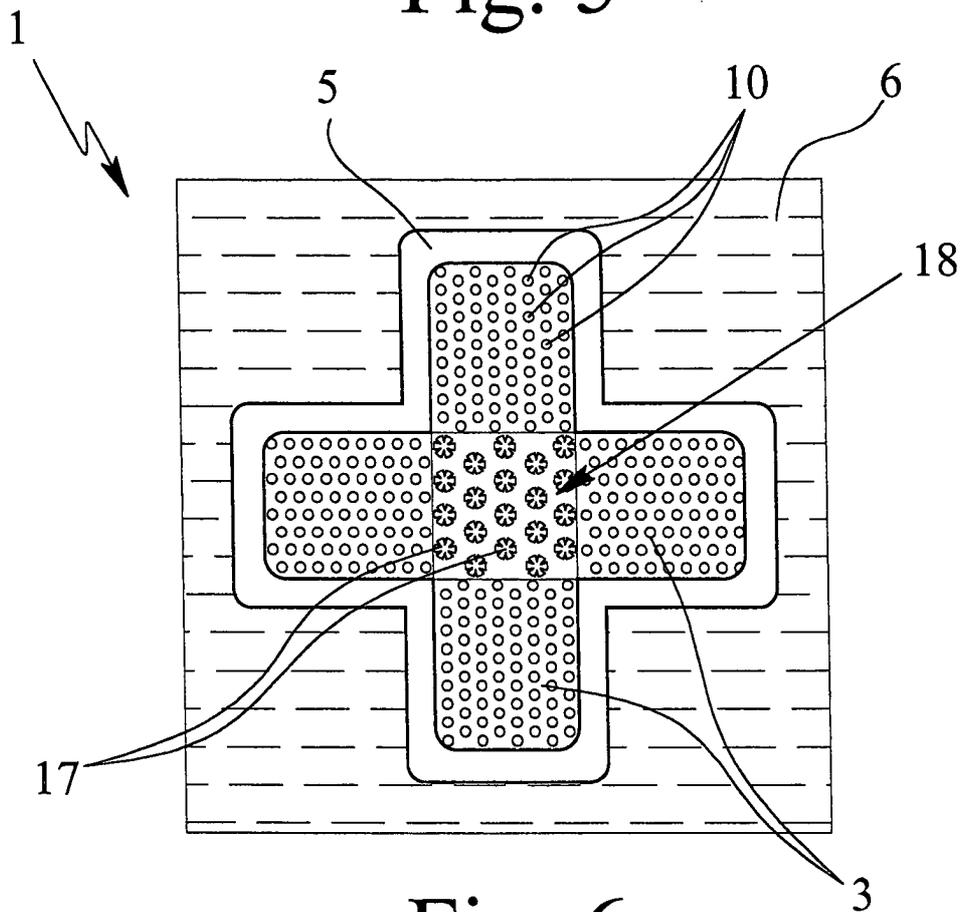


Fig. 6

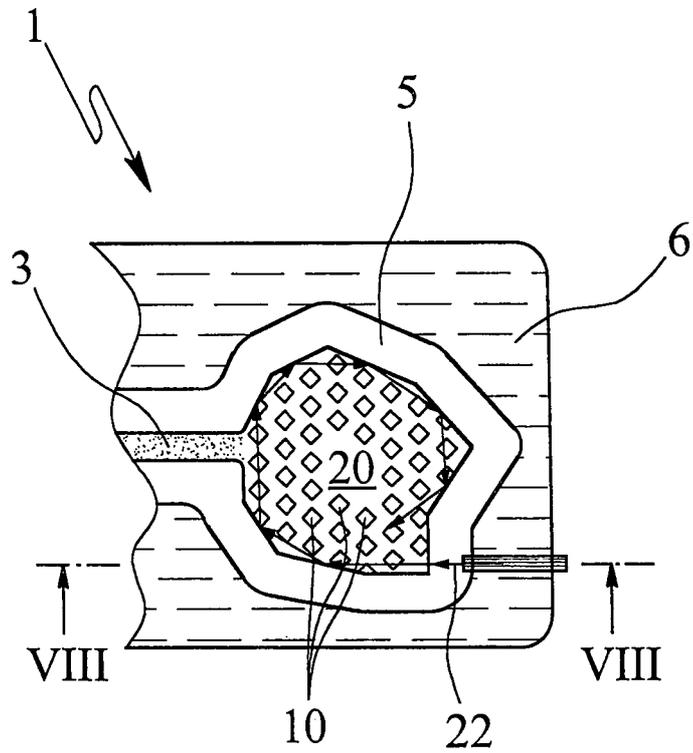


Fig. 7

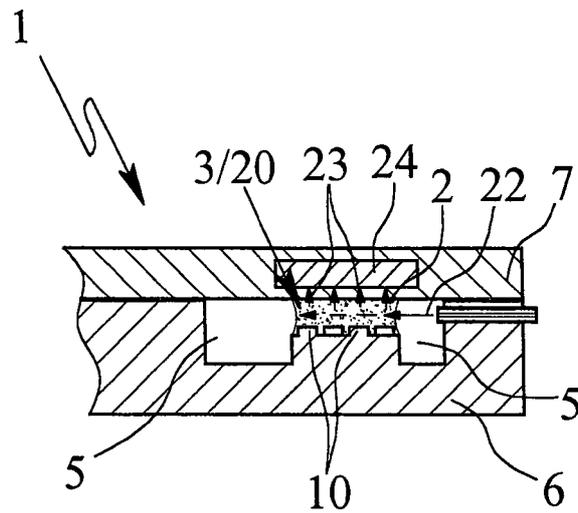


Fig. 8

