

Beschreibung

Titel: Probenbehältnis für eine Dispensiervorrichtung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Probenbehältnis für eine Dispensiervorrichtung. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Dispensiervorrichtung mit einem solchen Probenbehältnis.

10 Aus dem Stand der Technik sind Dispensiervorrichtungen bekannt, bei denen jeweils ein Probenbehältnis eingesetzt wird. Ein Probenbehältnis weist einen Aufnahmeraum auf, in dem eine flüssige Probe angeordnet ist. Die flüssige Probe wird mittels der Dispensiervorrichtung in ein Aufnahmebehältnis dispensiert, das unterhalb des Probenbehältnisses angeordnet ist. Das Probenbehältnis ist oftmals als Einwegartikel ausgebildet. Dabei wird das Probenbehältnis ausgetauscht, wenn eine andere flüssige Probe dispensiert werden soll. Dies bietet den Vorteil, dass mittels derselben
15 Dispensiervorrichtung unterschiedliche flüssigen Proben dispensiert werden können, ohne dass die Dispensiervorrichtung gereinigt werden muss und/oder in Kontakt mit der flüssigen Probe kommt.

20 Bei flüssigen Proben, die Partikel, wie beispielsweise Zellen, enthalten, tritt oftmals das Problem auf, dass die Zellen auf einen Aufnahmeboden des Probenbehältnisses sedimentieren. Um dem entgegenzuwirken, ist bekannt, dass eine Pipette der Dispensiervorrichtung teilweise in den Aufnahmeraum eingebracht wird. Insbesondere wird die Pipette derart eingebracht, dass eine Pipettenspitze in die flüssige Probe eintaucht. Die Pipette ist mit einer Pumpe verbunden und dient zum Durchmischen der flüssigen Probe. Dazu wird flüssige Probe in die Pipette eingesaugt und anschließend
25 ausgestoßen. Dazu wird durch die Pumpe ein Unterdruck in der Pipette bewirkt, sodass flüssige Probe aus dem Aufnahmeraum in die Pipette eingesaugt wird. Anschließend wird durch die Pumpe ein Überdruck in der Pipette bewirkt, sodass flüssige Probe aus der Pipette in den Aufnahmeraum ausgestoßen wird. Diese Prozessschritte können
30 mehrmals wiederholt werden. Im Ergebnis kann durch den beschriebenen Vorgang sichergestellt werden, dass die an dem Boden sedimentierten Partikel wieder annähernd gleichmäßig in der Flüssigkeit der flüssigen Probe verteilt sind.

35 In der Praxis zeigt sich das Problem, dass die Pipettenspitze manchmal nicht tief genug in die flüssige Probe eingetaucht wird. Dies führt dazu, dass die flüssige Probe nicht gut durchmischt wird. Insbesondere befindet sich nach dem Durchmischen weiterhin eine Vielzahl von Partikeln an dem Aufnahmeboden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, ein Probenbehältnis vorzusehen, bei dem das oben genannte Problem verringert oder vermieden wird.

- 5 Die Aufgabe wird gelöst durch ein Probenbehältnis für eine Dispensiervorrichtung, mit einem Behältniskörper zum wieder lösbaren Verbinden mit einem Dispensierkopf der Dispensiervorrichtung, wobei der Behältniskörper einen Aufnahmeraum mit einer Einlassöffnung zum Einlassen einer flüssigen Probe in den Aufnahmeraum und einen mit dem Aufnahmeraum fluidisch verbundenen Auslasskanal mit einer Auslassöffnung zum
- 10 Ausgeben wenigstens eines Teils der flüssigen Probe aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Behältniskörper einen Kanal aufweist, der mit dem Aufnahmeraum fluidisch verbunden ist und der zum Durchmischen von im Aufnahmeraum befindlicher flüssige Probe mit einer Prozessiereinrichtung der Dispensiervorrichtung fluidisch verbindbar ist.
- 15 Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass durch Vorsehen eines Kanals auf einfache Weise erreicht werden kann, dass die nicht zum Probenbehältnis gehörende flüssige Probe durchmischt wird. Insbesondere ist es bei der erfindungsgemäßen Ausführung nicht notwendig, dass eine Pipette in den Aufnahmeraum eingebracht wird, um die flüssige Probe zu durchmischen. Dadurch kann auf einfache Weise der obige Nachteil vermieden
- 20 werden, dass eine Durchmischung nicht erfolgen kann, weil die Pipettenspitze nicht ausreichend tief in die flüssige Probe eingetaucht wird.

- Die flüssige Probe kann eine Flüssigkeit und wenigstens ein Partikel enthalten. Die Bezeichnung „Partikel“ ist als Oberbegriff zu verstehen, der sowohl feste organische oder
- 25 anorganische Mikropartikel als auch biologische Zellen umfasst. Die Flüssigkeit kann eine Zellsuspension sein, die ein Wachstum der in der Flüssigkeit angeordneten Zellen fördern kann. Das Partikel kann ein Glas- oder Polymerkügelchen sein und im Wesentlichen das gleiche Volumen aufweisen wie eine Zelle. Dabei kann die flüssige Probe zusätzlich zu der Flüssigkeit wenigstens eine Zelle und/oder ein Glas oder
- 30 Polymerkügelchen aufweisen.

- Als Einlassöffnung wird eine Öffnung verstanden, über die der Benutzer der Dispensiervorrichtung eine flüssige Probe in das Probenbehältnis einbringen kann. Als Auslassöffnung wird eine Öffnung verstanden, aus der wenigstens ein Teil der flüssigen
- 35 Probe aus dem Probenbehältnis ausgegeben wird.

Als fluidische Verbindung wird eine Verbindung verstanden, die derart ausgebildet ist,

dass ein Medium, wie die flüssige Probe, aus einem Bereich, beispielsweise dem Aufnahmeraum, in einen anderen Bereich, wie beispielsweise den Auslasskanal, oder umgekehrt strömen kann.

- 5 Zum Durchmischen der flüssigen Probe kann ein Teil der flüssigen Probe in den Kanal eingesaugt und in einem anschließenden Schritt aus dem Kanal in den Aufnahmeraum abgegeben werden. Diese Schritte können mehrmals wiederholt werden, damit die Probe gut durchmischt wird. Als Durchmischen der flüssigen Probe wird ein Vorgang verstanden, bei denen die Bestandteile der flüssigen Probe derart relativ zueinander
- 10 bewegt werden, dass ein neues Anordnungsschema entsteht. Darüber hinaus kann mittels des Kanals flüssige Probe oder ein anderes Fluid in den Aufnahmeraum eingebracht oder flüssige Probe kann aus dem Aufnahmeraum entnommen werden.

- 15 Als Aufnahmeraum wird ein Raum bezeichnet, der zur Aufnahme der flüssigen Probe dient. Der Aufnahmeraum ist derart dimensioniert, dass ein Durchmischen der flüssigen Probe innerhalb des Aufnahmeraums ist. Dies ist bei einem Aufnahmeraum mit einem kleinen Strömungsquerschnitt gerade nicht möglich.

- 20 Die aus dem Probenbehältnis ausgegebene flüssige Probe kann ein, insbesondere frei fliegender, Tropfen sein. Alternativ kann die ausgegebene flüssige Probe ein Flüssigkeitsstrahl sein, der nach Ausgeben aus dem Probenbehältnis in einzelne Flüssigkeitstropfen zerfällt. Der flüssige Tropfen kann ein Volumen in einem Bereich zwischen 5 pl (Pikoliter) bis 100 nl (Nanoliter) aufweisen.

- 25 Je nach Betätigung des Probenbehältnisses durch ein Betätigungsmittel der Dispensiervorrichtung kann pro Dispensiervorgang ein Teil der in dem Probenbehältnis befindlichen flüssigen Probe ausgegeben werden. Alternativ ist es möglich, dass bei einem Dispensiervorgang die gesamte in dem Probenbehältnis befindliche flüssige Probe ausgegeben wird.

- 30 Bei einer besonderen Ausführung kann der Kanal quer zu dem Aufnahmeraum verlaufen. Insbesondere kann der Kanal derart in dem Behältniskörper ausgebildet sein, dass ein Winkel zwischen einer ersten Mittelachse des Aufnahmeraums und einer zweiten Mittelachse des Kanals in einem Bereich zwischen 90° (Grad) und 10° (Grad),
- 35 insbesondere zwischen 70° und 15°, vorzugsweise 30°, liegt. Eine derartige Ausbildung des Kanals bietet den Vorteil, dass eine optische Erfassungseinrichtung unterhalb des Probenbehältnisses angeordnet sein kann. Insbesondere kann die optische

Erfassungseinrichtung, wie beispielsweise eine Kamera, unterhalb eines Aufnahmebehältnisses angeordnet sein, in das wenigstens einen Teil der flüssigen Probe dispensiert wird. Damit gute Bilder erzeugt werden können, ist es notwendig, dass das Probenbehältnis beleuchtet wird. Die dazu notwendige Beleuchtungsvorrichtung kann
5 oberhalb des Probenbehältnisses angeordnet sein.

Bei den bekannten Dispensiervorrichtungen ist eine zuverlässige optische Erfassung der Partikel im Probenbehältnis mittels der optischen Erfassungseinrichtung nicht möglich, die unterhalb des Aufnahmebehältnisses angeordnet ist. Dies ist nicht möglich, weil in
10 den bekannten Ausführungen durch eine oberhalb des Probenbehältnisses angeordnete Beleuchtungsvorrichtung keine homogene Ausleuchtung des Probenbehältnisses erreicht werden kann. Da bei den bekannten Ausführungen die zum Durchmischen der flüssigen Probe benötigte Pipette oberhalb des Aufnahmebehältnisses angeordnet ist, wird das Licht einer oberhalb angebrachten Beleuchtungsvorrichtung dermaßen beeinflusst, dass
15 keine homogene Ausleuchtung des Probenbehältnisses und/oder kein ausreichend starker Kontrast der Partikel im Probenbehältnis gewährleistet werden kann. Wie oben bereits ausgeführt ist, wird in der erfindungsgemäßen Ausführung keine oberhalb des Probenbehältnisses angebrachte Vorrichtung zur Prozessierung der flüssigen Probe (wie beispielsweise eine Pipette) mehr benötigt, sodass in diesem Bereich die
20 Beleuchtungsvorrichtung angeordnet werden kann, ohne dass der Strahlengang beeinträchtigt wird.

Das Aufnahmebehältnis, in die die flüssige Probe ausgegeben werden kann, kann Bestandteil einer Mikrotiterplatte sein. Die Mikrotiterplatte kann eine Vielzahl von
25 Aufnahmebehältnissen aufweisen.

Der Kanal kann einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt aufweisen. Dabei kann der erste Abschnitt einen kleineren Strömungsquerschnitt aufweisen als der zweite Abschnitt. Insbesondere kann der erste Abschnitt einen kleineren Durchmesser aufweisen als der zweite Abschnitt. Der größer ausgebildete zweite Kanal bietet den
30 Vorteil, dass mehr Volumen zur Verfügung steht, in denen die flüssige Probe aus dem Aufnahmeraum eingesaugt werden kann.

Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass der Strömungsquerschnitt des ersten Abschnitts nicht zu groß gewählt werden kann, weil andernfalls beim Ansaugen der flüssigen Probe in den ersten Kanal oder beim Ausgeben der eingesaugten flüssigen Probe aus dem
35 ersten Abschnitt in den Aufnahmeraum keine Strömungswirbel auftreten, die eine gute

Durchmischung der flüssigen Probe bewirken. Dabei kann das Volumen des Kanals kleiner sein als das Volumen des Aufnahmeraums. Dadurch wird auf einfache Weise sichergestellt, dass nicht die gesamte in dem Aufnahmeraum befindliche Probe in den Kanal eingesaugt wird.

5

Der Kanal kann derart angeordnet sein, dass bei Anlegen eines Unterdrucks in dem Kanal, flüssige Probe aus dem Aufnahmeraum in den Kanal eingesaugt wird. Darüber hinaus kann der Kanal derart angeordnet sein, dass bei Anlegen eines Überdrucks in dem Kanal eine in dem Kanal befindliche flüssige Probe aus dem Kanal in den Aufnahmeraum ausgegeben wird. Bei der ausgegebenen flüssigen Probe kann es sich um eine zuvor eingesaugte flüssige Probe handeln. Das Einsaugen und Ausgeben von flüssiger Probe kann alternierend und/oder mehrmals hintereinander durchgeführt werden. Im Ergebnis kann auf diese Weise die in dem Aufnahmeraum befindliche flüssige Probe besonders gut durchmischt werden.

10

15

Der Unterdruck oder Überdruck kann mittels der Prozessiereinrichtung, insbesondere einer Pumpe, in dem Kanal angelegt werden. Die Dispensiervorrichtung kann eine elektrische Steuervorrichtung aufweisen, die die Prozessiereinrichtung, insbesondere Pumpe, steuern kann.

20

Der Kanal, insbesondere der erste Abschnitt, kann an einem Ende in den Aufnahmeraum münden. Insbesondere kann der Kanal durch einen Durchbruch in einer Seitenwand des Aufnahmeraums in den Aufnahmeraum münden. Dabei kann der Durchbruch ein zum Aufnahmeboden zugewandtes Ende der Seitenwand umfassen. Dies bietet den Vorteil, dass der Durchbruch in Nähe des Aufnahmebodens angeordnet ist, wo sich die meisten Partikel befinden. Dadurch wird erreicht, dass die an dem Aufnahmeboden angeordneten Partikel bei einem Einsaugvorgang auch vom Aufnahmeboden in den Kanal eingesaugt werden.

25

30

Der Durchbruch kann ein Strömungsquerschnitt haben, der kleiner ist als ein Strömungsquerschnitt des Aufnahmeraums. Dadurch wird auf einfache Weise eine Verwirbelung der aus dem Kanal austretenden flüssigen Probe und somit eine Durchmischung erreicht. Der Strömungsquerschnitt bei dem Aufnahmeraum kann einer Ebene entsprechen, die senkrecht zu einer Mittelachse des Aufnahmeraums ist.

35

Eine Strömungsquerschnittsfläche des Aufnahmeraums kann einen Wert zwischen 1 mm² bis 100 mm², insbesondere 20 mm² bis 80mm², vorzugsweise 50 mm², aufweisen.

Der Aufnahmeraum kann derart ausgebildet sein, dass er ein Volumen von 10 μ l (Mikroliter) bis 2 ml (Milliliter) aufweist.

5 Der Durchbruch kann eine Querschnittsfläche von 0,2 mm² bis 4mm² (Quadratmillimeter), insbesondere von 1 mm² bis 3 mm², vorzugsweise 2 mm² aufweisen. So wurde erfindungsgemäß erkannt, dass die Querschnittsfläche nicht zu klein gewählt werden darf, weil ansonsten die Zellen nicht in den Kanal eingesaugt werden können.

10 Ein dem Aufnahmeraum zugewandtes Ende des ersten Abschnitts kann näher zu einem Aufnahmeboden des AufnahmeRaums angeordnet sein als dem zweiten Abschnitt zugewandtes anderes Ende des ersten Abschnitts. Dabei kann der Kanal an einem vom AufnahmeRaum abgewandten Ende eine Kanalöffnung aufweisen. Die Kanalöffnung kann mit der nicht zum Probenbehältnis gehörenden Prozessiereinrichtung fluidisch verbunden sein.

15 Dabei können die Kanalöffnung und die Auslassöffnung an unterschiedlichen Seiten des Behältniskörpers angeordnet sein. Insbesondere können die Kanalöffnung und die Auslassöffnung an sich bezüglich einer Normalebene zu einer Mittelachse des Probenbehältnisses, insbesondere des AufnahmeRaums, gegenüberliegenden Seiten des
20 Probenbehältnisses angeordnet sein. Dagegen können die Kanalöffnung und die Einlassöffnung an derselben Seite des Behältniskörpers angeordnet sein. Die Kanalöffnung und die Einlassöffnung können beabstandet zueinander angeordnet.

25 Das Probenbehältnis kann eine fluidische Leitung aufweisen. Die fluidische Leitung kann mit dem Kanal fluidisch verbunden sein. Darüber hinaus kann die Prozessiereinrichtung, insbesondere Pumpe, mittels der fluidischen Leitung mit dem Kanal verbunden sein. Im Ergebnis wird mit der fluidischen Leitung sichergestellt, dass eine fluidische Verbindung zwischen der Prozessiereinrichtung und dem Probenbehältnisses realisiert werden kann, unabhängig davon wo das Probenbehältnis und die Prozessiereinrichtung angeordnet
30 sind.

Das Probenbehältnis kann einen Anschluss aufweisen, der mit dem Kanal fluidisch verbunden ist. Die fluidische Leitung kann an den Anschluss angekoppelt werden. Dadurch kann eine fluidische Verbindung zwischen der fluidischen Leitung und dem
35 Kanal, insbesondere dem zweiten Abschnitt des Kanals, auf einfache Weise sichergestellt werden. Der Anschluss kann wieder lösbar mit dem Behältniskörper verbunden sein. Alternativ können der Anschluss und der Behältniskörper einstückig

ausgebildet sein.

Als wieder lösbare Verbindung wird eine Verbindung verstanden, bei der die zwei miteinander verbundenen Bauteile zerstörungsfrei voneinander gelöst werden können.

5

Der Behältniskörper ist als Festkörper ausgeführt. Er kann asymmetrisch ausgebildet sein. Eine asymmetrische Ausbildung weist den Vorteil auf, dass das Probenbehältnisses in einer vorgegebenen Ausrichtung in einen Halteabschnitt des Dispensierkopfs eingebracht werden kann. Somit kann auf einfache Weise vermieden werden, dass der Benutzer das Probenbehältnis in den Halteabschnitt falsch einsetzt.

10

Bei einer besonderen Ausführung kann der Behältniskörper einen Körper aufweisen, in dem der Aufnahmeraum angeordnet ist. Darüber hinaus kann der Behältniskörper ein Ausgabeelement aufweisen, in dem der Auslasskanal angeordnet ist. Der Körper und/oder das Ausgabeelement sind als Festkörper ausgeführt.

15

Das Ausgabeelement kann durch ein Betätigungsmittel der Dispensiervorrichtung betätigt werden, um wenigstens ein Teil der flüssigen Probe zu dispensieren. Das Betätigungselement kann ein Piezoaktor sein.

20

Der Auslasskanal kann derart ausgebildet sein, dass keine flüssige Probe ausgegeben wird, wenn das Ausgabeelement durch ein Betätigungsmittel der Dispensiervorrichtung nicht betätigt wird. Insbesondere kann der Auslasskanal einen kleineren Strömungsquerschnitt aufweisen als der Aufnahmeraum. Dabei ist der Strömungsquerschnitt des Auslasskanals derart klein gewählt, dass die flüssige Probe nicht von selbst aus dem Auslasskanal strömen kann. Dadurch wird keine Klappe zum Verschließen der Auslassöffnung des Ausgabeelements benötigt.

25

Der Behältniskörper, insbesondere der Körper und/oder das Ausgabeelement, kann transparent ausgebildet sein. Dadurch kann der Körper und/oder der Ausgabekanal auf einfache Weise optisch erfasst werden. Das Ausgabeelement kann aus einem anderen Material bestehen als der Körper. Insbesondere kann das Ausgabeelement aus Glas und Silizium bestehen, während der Körper aus Acrylglas besteht.

30

35

Der Behältniskörper, insbesondere der Körper, kann wenigstens einen Durchbruch aufweisen, mittels dem das Probenbehältnis in einem Halteabschnitt der Dispensiervorrichtung fixiert werden kann. Insbesondere kann der Behältniskörper zwei

Durchbrüche aufweisen, die versetzt zueinander angeordnet sind.

5 Der Aufnahmeraum des Probenbehältnisses kann einen Aufnahmeraumauslassöffnung aufweisen, durch die die flüssige Probe aus dem Aufnahmeraum in den Auslasskanal strömen kann. Dabei kann der Aufnahmeraum derart ausgebildet sein, dass die flüssige Probe ausschließlich durch die Aufnahmeraumauslassöffnung aus dem Aufnahmeraum ausströmen kann. Darüber hinaus kann der Aufnahmeraum derart ausgebildet sein, dass die flüssige Probe von dem Aufnahmeraum ausschließlich in den Auslasskanal einströmen kann. Dabei kann der Kanal mit dem Aufnahmeraum stromaufwärts der
10 Aufnahmeraumauslassöffnung fluidisch verbunden sein. Somit erfolgt die Durchmischung der flüssigen Probe bevor die flüssige Probe aus durch die Aufnahmeraumauslassöffnung aus dem Aufnahmeraum ausströmt.

15 Der Aufnahmeraumraum kann einen stufenfreien Querschnittsverlauf entlang der Mittelachse verlaufen. Dabei kann der Aufnahmeboden derart verlaufen, dass sich der Querschnittsverlauf in einer zur Einlassöffnung abgewandten Richtung verjüngt.

20 Ein Strömungsquerschnitt des Auslasskanals, insbesondere der Auslassöffnung, kann um einen Faktor zwischen 10 bis 100 kleiner sein als ein Strömungsquerschnitt der Einlassöffnung des Aufnahmeraums. Im Ergebnis erfüllt der Aufnahmeraum die Funktion der Aufnahme und Lagerung der flüssigen Probe, sodass ein großer Strömungsquerschnitt und/oder Volumen des Aufnahmeraums wünschenswert ist. Dahingehend soll mittels des Auslasskanals flüssige Probe in kleinen Mengen ausgegeben werden. Daher ist ein Auslasskanal mit einem kleinen Strömungsquerschnitt
25 wünschenswert.

30 Von besonderem Vorteil ist eine Dispensiervorrichtung mit einem erfindungsgemäßen Probenbehältnis und einem Dispensierkopf, der einen Halteabschnitt zum Halten des Probenbehältnisses aufweist.

35 Der Halteabschnitt kann mehrere Halteelemente aufweisen. Insbesondere kann der Halteabschnitt zwei Halteelemente aufweisen, nämlich ein erstes Halteelement und ein zweites Halteelement. So kann das erste Halteelement derart ausgebildet sein, dass es um das zweite Halteelemente gedreht werden kann. Das zweite Halteelement kann ortsfest, beispielsweise an einem Gehäuse des Dispensierkopfs, angeordnet sein.

Der Halteabschnitt kann ein Fixierelement aufweisen, das in einem eingebrachten

Zustand des Probenbehältnisses das Probenbehältnis in wenigstens einer, insbesondere genau zwei Raumrichtungen fixiert. Das Fixierelement kann als Stange ausgebildet sein. Das Fixiermittel kann in dem Durchbruch des Probenbehältnisses angeordnet sein, um das Probenbehältnis zu fixieren. Im Ergebnis kann auf einfache Weise das
5 Probenbehältnis in den Halteabschnitt eingeführt und in wenigstens einer, insbesondere genau zwei, Raumrichtungen fixiert sein.

Das Probenbehältnis kann in dem Halteabschnitt fixiert werden, wenn das Halteelement in einer Öffnungsstellung angeordnet ist. Zum Fixieren des Probenbehältnisses kann das
10 Probenbehältnis entlang einer Einbringrichtung bewegt werden. Dabei dringt das Fixiermittel in den Durchbruch ein. Bei einer Öffnungsstellung ist das erste Halteelement nicht mit dem zweiten Halteelemente verbunden.

Das Probenbehältnis kann in einer anderen Raumrichtung fixiert werden, wenn das erste
15 Halteelement in einer geschlossenen Stellung angeordnet ist. In der geschlossenen Stellung des ersten Halteelements fixiert das erste Halteelement das Probenbehältnis in einer Richtung, die entgegengesetzt gerichtet ist zu der Einbringrichtung des Probenbehältnisses in den Halteabschnitt.

20 In der geschlossenen Stellung ist das erste Halteelement mit dem zweiten Halteelement magnetisch verbunden ist. Die magnetische Verbindung wird dadurch erreicht, dass in dem ersten Halteelement und dem zweiten Halteelement jeweils wenigstens ein Magnet vorhanden ist.

25 Bei einer besonderen Ausführung kann der Dispensierkopf ein Betätigungsmittel zum Betätigen des Ausgabeelements aufweisen. Darüber hinaus kann die Dispensiervorrichtung eine Prozessiereinrichtung, insbesondere eine Pumpe, zum Prozessieren, insbesondere Durchmischen, der in dem Aufnahmeraum befindlichen flüssigen Probe aufweisen.

30 In den Figuren ist Erfindungsgegenstand schematisch dargestellt, wobei gleiche oder gleichwirkende Bauteile zumeist mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind. Dabei zeigt:

35 Figur 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Probenbehältnisses,

Figur 2 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Probenbehältnisses mit einer

fluidischen Leitung,

Figur 3 eine perspektivische Darstellung eines Teils der Dispensiervorrichtung mit einem Dispensierkopf, bei dem ein erstes Halteelement in einer Öffnungsstellung angeordnet
5 ist, und dem erfindungsgemäßen Probenbehältnis,

Figur 4 eine perspektivische Darstellung eines Teils der Dispensiervorrichtung mit einem Dispensierkopf, bei dem das erste Halteelement in einer geschlossenen Stellung
10 angeordnet ist, und dem erfindungsgemäßen Probenbehältnis.

Figur 5 eine perspektivische Darstellung eines Teils der Dispensiervorrichtung mit einem Dispensierkopf, bei dem das erste Halteelement in der geschlossenen Stellung
angeordnet ist, und dem erfindungsgemäßen Probenbehältnis aus einem anderen
15 Blickwinkel als bei Figur 4.

Ein in Figur 1 gezeigtes Probenbehältnis 1 weist einen Behältniskörper 3 auf. Der Behältniskörper 3 ist ein Festkörper und kann mit einem in Figur 3 dargestellten Dispensierkopf 24 einer Dispensiervorrichtung 2 wieder lösbar verbunden werden. Der Behältniskörper 3 weist einen Aufnahmeraum 4 mit einer Einlassöffnung 5 auf. Über die
20 Einlassöffnung 5 wird eine flüssige Probe in den Aufnahmeraum 4 eingebracht. Darüber hinaus weist der Behältniskörper 3 einen Auslasskanal 6 mit einer Auslassöffnung 7 auf, wobei der Auslasskanal 6 mit dem Aufnahmeraum 4 fluidisch verbunden ist. Über die Auslassöffnung 7 wird mindestens ein Teil der flüssigen Probe ausgegeben. Der Behältniskörper 3 weist außerdem einen Kanal 8 auf, der mit dem Aufnahmeraum 4
25 fluidisch verbunden ist und der mit einer in den Figuren nicht dargestellten Pumpe der Dispensiervorrichtung 2 fluidisch verbindbar ist.

Der Kanal 8 weist einen ersten Abschnitt 10 und einen zweiten Abschnitt 11 auf. Dabei mündet ein Ende des ersten Abschnitts 10 in dem Aufnahmeraum 4. Ein anderes Ende
30 des ersten Abschnitts 10 ist mit dem zweiten Abschnitt 11 verbunden. Der zweite Abschnitt 11 weist an dem von dem ersten Abschnitt 10 entfernten Ende eine Kanalöffnung 17 auf. Der erste Abschnitt 10 weist einen kleineren Strömungsquerschnitt auf als der zweite Abschnitt 11.

Der Kanal 8 verläuft quer zu dem Aufnahmeraum 4. Insbesondere ist der Kanal 8 derart ausgebildet, dass ein Winkel W zwischen der ersten Mittelachse $M1$ des Aufnahmeraums 4 und einer zweiten Mittelachse des Kanals 8 18° (Grad) beträgt.
35

Der Aufnahmeraum 4 wird durch Seitenwände 16 und einen Aufnahmeboden 14 begrenzt. Dabei weist eine Seitenwand 16 an einem dem Aufnahmeboden 14 zugewandten Ende einen Durchbruch 15 auf, mittels dem der erste Abschnitt 10 in dem
5 Aufnahmeraum 4 mündet. Der Aufnahmeraum 4 weist eine Aufnahmeauslassöffnung 34 auf, durch die die flüssige Probe aus dem Aufnahmeraum in den Auslasskanal 6 ausströmt.

Der Behältniskörper 3 weist einen Körper 20 auf, in dem der Aufnahmeraum 4
10 angeordnet ist und ein Ausgabeelement 21, in dem der Ausgabekanal 6 angeordnet ist. Sowohl der Körper 20 als auch das Ausgabeelement 21 sind als Festkörper ausgebildet. Das Ausgabeelement 21 ist mit dem Körper 20, insbesondere stoffschlüssig, verbunden. Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, ragt ein Ende des Ausgabeelements 21 von dem Körper
15 20 vor. Das vorragende Ende weist die Auslassöffnung 7 auf. Der Behältniskörper 3 ist asymmetrisch ausgebildet.

Die Kanalöffnung 17 und die Einlassöffnung 5 sind an einer Seite des Behältniskörpers 3
angeordnet. Die Auslassöffnung 7 und die Einlassöffnung 5 sind bezogen auf eine
20 Normalebene zu einer ersten Mittelachse M1 des Aufnahmeraums 4 an gegenüberliegenden Seiten des Behältniskörpers 3 angeordnet. Die erste Mittelachse M1 verläuft koaxial zu einer Mittelachse des Probenbehältnisses 1.

Das Probenbehältnis 1 weist zwei Durchbrüche 22 in dem Behältniskörper 3 auf. Die
25 Durchbrüche 22 dienen zum Fixieren des Probenbehältnisses 1 in einem in Figur 3 dargestellten Halteabschnitt 25 des Dispensierkopfs 24.

Figur 2 zeigt das Probenbehältnis 1, wobei ein Anschluss 19 in den Kanal 8 eingebracht
ist. Eine fluidische Leitung 18 ist an den Anschluss 19 gekoppelt. Dabei ist die fluidische
30 Leitung 18 an einem von dem Anschluss 19 abgewandten Ende mit einem weiteren Anschluss 28 fluidisch verbunden. Die in den Figuren nicht dargestellte Pumpe ist mit dem weiteren Anschluss 28 fluidisch verbunden. Mittels der Pumpe kann ein Unterdruck oder Überdruck in der fluidischen Leitung 18 und somit in dem Kanal 8 erzeugt werden. Durch Erzeugen des Unterdrucks oder Überdrucks wird die flüssige Probe aus dem
35 Aufnahmeraum 4 in den Kanal 8 eingesaugt oder aus dem Kanal 8 in den Aufnahmeraum 4 ausgegeben.

Figur 3 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Teils der Dispensiervorrichtung 2.

Insbesondere zeigt Figur 3 einen Dispensierkopf 24, der einen Halteabschnitt 25 aufweist. Der Halteabschnitt 25 dient zum Aufnehmen des in den Figuren 1 und 2 gezeigten Probenbehältnisses 1, wobei aus Gründen der Anschaulichkeit der Aufnahmeraum 4 und der Kanal 8 des Probenbehältnisses 2 nicht dargestellt ist.

5

Der Halteabschnitt 25 weist ein erstes Halteelement 26 und ein zweites Halteelemente 27 auf, wobei das erste Halteelement 26 relativ zu dem zweiten Halteelemente 27 gedreht werden kann. Das zweite Halteelement 27 ist an einem Gehäuse 29 des Dispensierkopfs 24 fest angeordnet. Dabei steht das zweite Halteelement 27 von dem Gehäuse 29 des

10

Dispensierkopfs 24 seitlich vor.

Darüber hinaus weist der Halteabschnitt 25 in den Figuren nicht dargestellte Fixiermittel auf. Das Fixiermittel kann jeweils als Stange ausgebildet sein. Die Fixiermittel sind in den Durchbrüchen 22 im Behältniskörper 3 angeordnet und fixieren somit das

15

Probenbehältnis 1 an dem Dispensierkopf 24. Insbesondere kann mittels des Fixiermittels das Probenbehältnis 1 in zwei Raumrichtungen fixiert werden.

Das Probenbehältnis 2 liegt bei der in Figur 3 dargestellten Stellung an einem Betätigungsabschnitt 31 des Dispensierkopfs 24 unmittelbar an. Ein in den Figuren nicht

20

dargestelltes Betätigungsmittel ist in dem Betätigungsabschnitt 31 wenigstens teilweise angeordnet und betätigt das Ausgabeelement 21, wenn flüssige Probe aus dem Probenbehältnis 2 ausgegeben werden soll. Bei der Betätigung bewegt sich das Betätigungsmittel relativ zu dem Betätigungsabschnitt und drückt gegen das

25

Ausgabeelement 21.

Bei der in Figur 3 dargestellten Stellung befindet sich das erste Halteelement 26 in einer Öffnungsstellung. Bei dieser Stellung kann das Probenbehältnis 1 entlang einer Einbringrichtung E in den Halteabschnitt 25 eingebracht werden, ohne dass es durch das

30

erste Halteelement 26 behindert wird. Beim Einbringvorgang dringen die Fixiermittel in die Durchbrüche 22 jeweils ein.

Das erste Halteelement 26 und das zweite Halteelement 27 weisen jeweils mehrere Magnete 30 auf. Bei der in Figur 3 dargestellten Stellung besteht keine magnetische Verbindung zwischen dem ersten Halteelement 26 und dem zweiten Halteelement 27.

35

Figur 4 zeigt eine perspektivische Darstellung der Dispensiervorrichtung 2, bei dem das erste Halteelemente 26 in einer geschlossenen Stellung ist. In der geschlossenen

Stellung ist das erste Halteelement 26 derart gedreht, dass eine magnetische Verbindung zwischen dem ersten Halteelement 26 und dem zweiten Halteelement 27 besteht. Die magnetische Verbindung ist derart, dass sich das erste Halteelement 26 nicht selbsttätig in die Öffnungsstellung bewegen kann.

5

Bei der geschlossenen Stellung des ersten Halteelements 26 wird das Probenbehältnis 2 in eine andere Raumrichtung an dem Dispensierkopf 24 fixiert als durch die Fixiermittel. Insbesondere wird das Probenbehältnis 2 durch das erste Halteelement 26 in einer Richtung fixiert, die entgegengesetzt zu der Einbringrichtung E des Probenbehältnisses 2 in den Halteabschnitt 25 gerichtet ist.

10

Figur 5 zeigt eine perspektivische Darstellung ähnlich zu Figur 4, jedoch aus einem anderen Blickwinkel. Wie aus Figur 5 ersichtlich ist, ist das erste Halteelement 26 mit einem an dem Gehäuse 29 angebrachten Gelenk 32 verbunden. Darüber hinaus weist das erste Halteelement 26 eine Aussparung 33 auf, in die ein Teil des Behältniskörpers 3 eindringt. Dabei dringt der den Kanal 8 enthaltene Teil des Körpers 20 in die Aussparung 33 ein.

15

Bezugszeichenliste

	1	Probenbehältnis
	2	Dispensiervorrichtung
5	3	Behältniskörper
	4	Aufnahmeraum
	5	Einlassöffnung
	6	Auslasskanal
	7	Auslassöffnung
10	8	Kanal
	10	erster Abschnitt
	11	zweiter Abschnitt
	14	Aufnahmeboden
	15	Durchbruch in Seitenwand
15	16	Seitenwand
	17	Kanalöffnung
	18	fluidische Leitung
	19	Anschluss
	20	Körper
20	21	Ausgabeelement
	22	Durchbruch im Behältniskörper
	24	Dispensierkopf
	25	Halteabschnitt
	26	erstes Halteelement
25	27	zweites Halteelement
	28	weiterer Anschluss
	29	Gehäuse
	30	Magnet
	31	Betätigungsabschnitt
30	32	Gelenk
	33	Aussparung
	34	Aufnahmeraumauslassöffnung
	E	Einbringrichtung
35	W	Winkel zwischen erster und zweiter Mittelachse
	M1	erste Mittelachse des Aufnahmeraums
	M2	zweite Mittelachse des Kanals

Patentansprüche

1. Probenbehältnis (1) für eine Dispensiervorrichtung (2), mit einem Behältniskörper (3) zum wieder lösbaren Verbinden mit einem Dispensierkopf (24) der Dispensiervorrichtung (2), wobei der Behältniskörper (3) einen Aufnahmeraum (4) mit einer Einlassöffnung (5) zum Einlassen einer flüssigen Probe in den Aufnahmeraum (4) und einen mit dem Aufnahmeraum (4) fluidisch verbundenen Auslasskanal (6) mit einer Auslassöffnung (7) zum Ausgeben wenigstens eines Teils der flüssigen Probe aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Behältniskörper (3) einen Kanal (8) aufweist, der mit dem Aufnahmeraum (4) fluidisch verbunden ist und der zum Durchmischen von im Aufnahmeraum (4) befindlicher flüssiger Probe mit einer Prozessiereinrichtung (9) der Dispensiervorrichtung (2) fluidisch verbindbar ist.
2. Probenbehältnis (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
- der Kanal (8) quer zu dem Aufnahmeraum (4) verläuft und/oder dass
 - ein Winkel zwischen einer ersten Mittelachse (M1) des Aufnahmeraums (4) und einer zweiten Mittelachse (M2) des Kanals (8) im Bereich zwischen 90° und 10° liegt.
3. Probenbehältnis (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (8) einen ersten Abschnitt (10) und einen zweiten Abschnitt (11) aufweist, wobei
- der erste Abschnitt (10) einen kleineren Strömungsquerschnitt aufweist als der zweite Abschnitt (11) und/oder wobei
 - ein dem Aufnahmeraum (4) zugewandtes Ende des ersten Abschnitts näher zu einem Aufnahmeboden (14) angeordnet ist als ein dem zweiten Abschnitt (11) zugewandtes anderes Ende des ersten Abschnitts (10).
4. Probenbehältnis (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass
- der Kanal (8), insbesondere der erste Abschnitt (10), an einem Ende in den Aufnahmeraum (4) mündet und/oder dass
 - der Kanal (8) derart angeordnet ist, dass bei Anlegen eines Unterdrucks in dem Kanal, flüssige Probe aus dem Aufnahmeraum (4) in den Kanal (8) einsaugbar ist und/oder dass
 - der Kanal (8) derart angeordnet ist, dass bei Anlegen eines Überdrucks in dem Kanal (8) eine in dem Kanal (8) befindliche flüssige Probe aus dem Kanal (8) in den Aufnahmeraum (4) ausgebar ist.

5. Probenbehältnis (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass
- 5 a. der Kanal (8), insbesondere der erste Abschnitt (10), durch einen Durchbruch (15) in einer Seitenwand (16) des Aufnahmeraums (4) in den Aufnahmeraum (4) mündet und/oder dass
- 10 b. der Kanal (8), insbesondere der erste Abschnitt (10), durch einen Durchbruch (15) in einer Seitenwand (16) des Aufnahmeraums (4) in den Aufnahmeraum (4) mündet, wobei der Durchbruch (15) ein zum Aufnahmeboden (14) zugewandtes Ende der Seitenwand (16) umfasst und/oder dass
- 15 c. der Kanal (8), insbesondere der erste Abschnitt (10), durch einen Durchbruch (15) in einer Seitenwand (16) des Aufnahmeraums (4) in den Aufnahmeraum (4) mündet, wobei ein Strömungsquerschnitt des Durchbruchs (15) kleiner ist als ein Strömungsquerschnitt des Aufnahmeraums (4).
6. Probenbehältnis (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchbruch (15) eine Querschnittsfläche von $0,2 \text{ mm}^2$ bis 4 mm^2 aufweist.
- 20 7. Probenbehältnis (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (8) an einem vom Aufnahmeraum (4) abgewandten Ende eine Kanalöffnung (17) aufweist,
- 25 a. die mit der Prozessiereinrichtung (9) fluidisch verbindbar ist und/oder
- b. wobei die Kanalöffnung (17) und die Auslassöffnung (7) an unterschiedlichen Seiten des Behältniskörpers (3) angeordnet sind und/oder
- c. die Kanalöffnung (17) und die Einlassöffnung (5) an derselben Seite des Behältniskörpers (3) angeordnet sind.
- 30 8. Probenbehältnis (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Probenbehältnis (1) eine fluidische Leitung (18) aufweist, die mit dem Kanal (8) fluidisch verbunden ist und die mit der Prozessiereinrichtung (9) fluidisch verbindbar ist.
- 35 9. Probenbehältnis (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Probenbehältnis (1) einen Anschluss (19) aufweist, der mit dem Kanal (8) fluidisch verbunden ist und/oder an den eine fluidische Leitung (18) ankoppelbar ist.

10. Probenbehältnis (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass
- 5 a. der Anschluss (19) wieder lösbar mit dem Behältniskörper (3) verbunden ist oder dass
- b. der Anschluss (19) und der Behältniskörper (3) einstückig ausgebildet sind.
11. Probenbehältnis (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Volumen des Kanals (8) kleiner ist als das Volumen des
- 10 Aufnahmeraums (4).
12. Probenbehältnis (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Behältniskörper (3) asymmetrisch ausgebildet ist.
- 15 13. Probenbehältnis (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmeraum (4) von der Einlassöffnung (5) bis zum Aufnahmeboden (14) einen stufenfreien Querschnittsverlauf aufweist.
- 20 14. Probenbehältnis (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass
- a. der Behältniskörper (3) einen Körper (20) aufweist, in dem der Aufnahmeraum (4) angeordnet ist und/oder dass
- b. der Behältniskörper (3) ein Ausgabeelement (21) aufweist, in dem der Auslasskanal (6) angeordnet ist.
- 25 15. Probenbehältnis (1) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass
- a. das Ausgabeelement (21) durch ein Betätigungsmittel der Dispensiervorrichtung (2) betätigbar ist, um wenigstens ein Teil der flüssigen Probe zu dispensieren und/oder dass
- 30 b. der Auslasskanal (6) derart ausgebildet ist, dass keine flüssige Probe ausgebbar ist, wenn das Ausgabeelement (21) durch ein Betätigungsmittel der Dispensiervorrichtung (2) nicht betätigt wird.
16. Probenbehältnis (1) nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass
- 35 das Ausgabeelement (21) aus einem anderen Material besteht als der Körper (20).

17. Probenbehältnis (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Behältniskörper (3) wenigstens einen Durchbruch (22) zum Fixieren des Probenbehältnisses (1) in einem Halteabschnitt (25) der Dispensiervorrichtung (2) aufweist.
- 5
18. Probenbehältnis (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Behältniskörper (3) transparent ausgebildet ist.
19. Probenbehältnis nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet,
- 10 dass
- a. der Aufnahmeraum (4) eine Aufnahmeraumauslassöffnung (34) aufweist, durch die die flüssige Probe aus dem Aufnahmeraum (4) in den Auslasskanal (6) strömbar ist, wobei der Kanal (8) mit dem Aufnahmeraum (4) stromaufwärts der Aufnahmeraumauslassöffnung (34)
- 15 fluidisch verbunden ist und/oder dass
- b. ein Strömungsquerschnitt des Auslasskanals (6), insbesondere der Auslassöffnung, um einen Faktor zwischen 10 bis 100 kleiner ist als ein Strömungsquerschnitt der Einlassöffnung (5).
20. Dispensiervorrichtung (2) mit einem Probenbehältnis (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19 und einem Dispensierkopf (24), der einen Halteabschnitt (25) zum Halten des Probenbehältnisses (1) aufweist.
21. Dispensiervorrichtung (2) nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass
- 25 a. der Halteabschnitt (25) mehrere, insbesondere genau zwei, Halteelemente (26, 27) aufweist und/oder dass
- b. der Halteabschnitt (25) mehrere, insbesondere genau zwei, Halteelemente (26, 27) aufweist, die relativ zueinander drehbar sind.
22. Dispensiervorrichtung (2) nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Halteabschnitt (25) ein Fixiermittel aufweist, das in einem eingebrachten Zustand des Probenbehältnisses (1) das Probenbehältnis (1) in wenigstens einer, insbesondere genau zwei, Raumrichtungen fixiert.
23. Dispensiervorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Fixiermittel zum Fixieren des Probenbehältnisses (1) in dem Durchbruch (22) des Probenbehältnisses (1) angeordnet ist.
- 35

24. Dispensiervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Probenbehältnis (1) fixierbar ist, wenn ein erstes Halteelement (26) in einer Öffnungsstellung angeordnet ist.

5

25. Dispensiervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 20 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass

- 10 a. das erste Halteelement (26) in einer geschlossenen Stellung das Probenbehältnis (1) in einer anderen Raumrichtung, insbesondere in einer anderen Raumrichtung als das Fixiermittel, fixiert und/oder dass
- 15 b. das erste Halteelement (26) in einer geschlossenen Stellung das Probenbehältnis (1) in einer Richtung fixiert, die entgegengesetzt ist zu einer Einbringrichtung des Probenbehältnisses (1) in den Halteabschnitt (25) und/oder dass
- c. das erste Halteelement (26) in einer geschlossenen Stellung mit einem zweiten Halteelement (27) magnetisch verbunden ist.

20 26. Dispensiervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 20 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Dispensierkopf (24) ein Betätigungsmittel zum Betätigen des Ausgabeelements (21) aufweist.

25 27. Dispensiervorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 20 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Dispensiervorrichtung (2) eine Prozessiereinrichtung, insbesondere eine Pumpe, zum Durchmischen einer in dem Aufnahmeraum (4) befindlichen flüssigen Probe aufweist.

Fig. 1

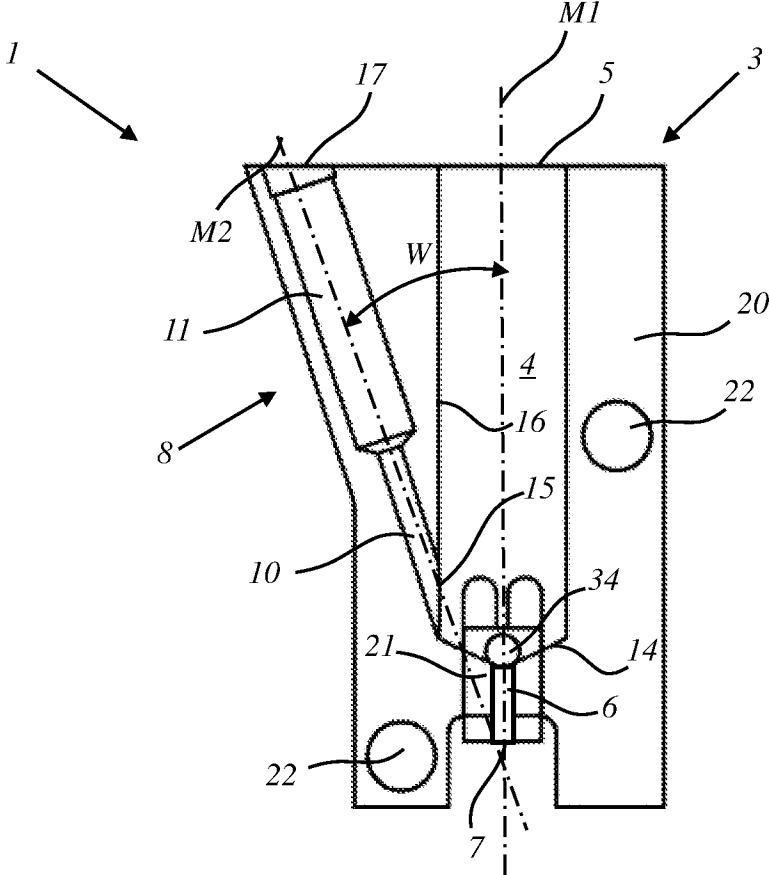


Fig. 2

LU102325

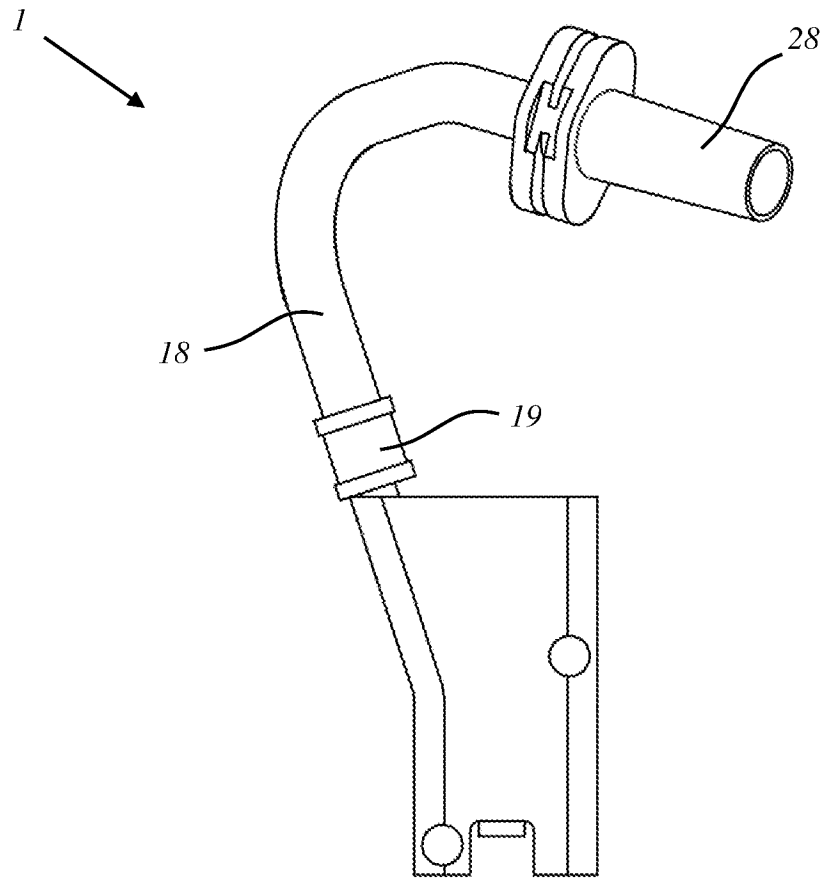


Fig. 4

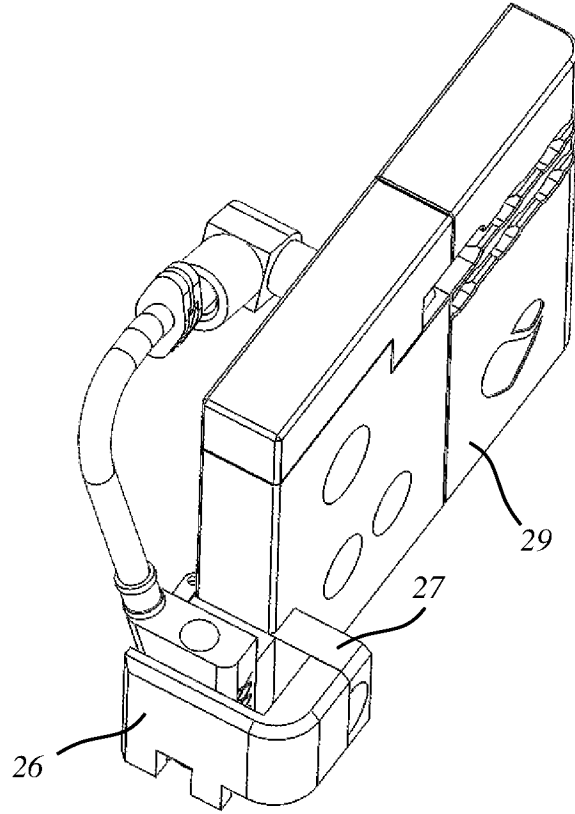


Fig. 5

