



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 42 304 B4** 2006.02.02

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 42 304.4**
(22) Anmeldetag: **12.09.2003**
(43) Offenlegungstag: **28.04.2005**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **02.02.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G01N 35/10** (2006.01)
B01L 3/02 (2006.01)
B01L 3/00 (2006.01)
G01N 1/14 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Agilent Technologies, Inc. (n.d.Ges.d.Staates
Delaware), Palo Alto, Calif., US**

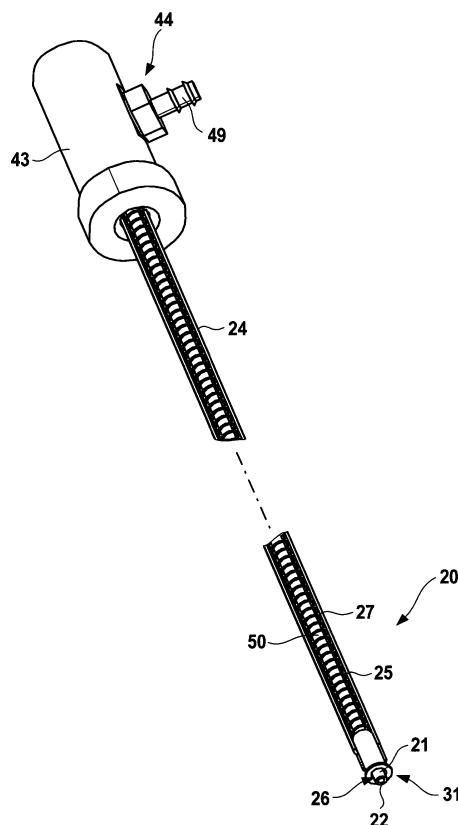
(74) Vertreter:
Barth, D., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 71083 Herrenberg

(72) Erfinder:
Haertl, Hans-Georg, 76227 Karlsruhe, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 20 03 736 C
GB 23 68 299 A
US 56 65 312
US 53 15 886
EP 01 88 265 B1
Orschel, M. Klein, J., Schmidt, H.W., Meier W.F.:
Erkennung der Selektivität von Oxidationsreaktio-
nen auf Katalysatorbibliotheken durch ortsaufge-
löste Massenspektrometrie Angewandte Chemie,
Vol.
111, Nr. 18, S. 2961-2965;

(54) Bezeichnung: **Rüssel zur Entnahme und/oder Zufuhr einer Flüssigkeit**

(57) Hauptanspruch: Rüssel (20) zur Entnahme und/oder Zufuhr einer Flüssigkeit, insbesondere zur Verwendung in der Mikrofluidanalysetechnik, mit einem langgestreckten ersten Röhrchen (21), das einen ersten Kanal (22) zum Entnehmen und/oder zum Zuführen der Flüssigkeit umfasst, der im Bereich eines freien Endes (23) des Rüssels (20) nach außen offen ist, und mit einem zweiten Röhrchen (24), das einen zweiten Kanal (25) zum Entnehmen und/oder zum Zuführen der Flüssigkeit umfasst, der längs des ersten Kanals (22) angeordnet ist und der ebenfalls im Bereich des freien Endes (23) des Rüssels (20) nach außen offen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Kanal (25) wendelförmig gestaltet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rüssel, insbesondere einen Saugrüssel zur Entnahme und/oder Zufuhr einer Flüssigkeit, insbesondere zur Verwendung auf dem Gebiet der Mikrofluidik, vorzugsweise in der Mikrofluidik-Analysentechnik, mit einem langgestreckten ersten Röhrchen, das einen ersten Kanal zum Entnehmen und/oder zum Zuführen der Flüssigkeit umfasst, der im Bereich eines freien Endes des Rüssels nach außen offen ist, und mit einem zweiten Röhrchen, das einen zweiten Kanal zum Entnehmen und/oder zum Zuführen der Flüssigkeit umfasst, der längs des ersten Kanals angeordnet ist und der ebenfalls im Bereich des freien Endes des Rüssels nach außen offen ist.

Stand der Technik

[0002] Bei Anwendungen auf dem Gebiet der Mikrofluidik-Analysentechnik müssen kleine bis kleinste Flüssigkeitsmengen von Proben und/oder Reagenzien den gewünschten Applikationsstellen, beispielsweise Miniaturbehältern, wie sogenannte „Wells“, von Mikrotiterplatten und/oder Mikrofluidchips zugeführt oder von dort entnommen werden. Zu diesem Zwecke werden die Flüssigkeiten üblicherweise mithilfe einer Pumpe zugeführt und/oder abgesaugt. Hierzu können Applikationsrüssel bzw. Saugrüssel dienen, die mithilfe geeigneter Handlingvorrichtungen manipulierbar sind, um einen Transport der zu applizierenden bzw. abzusaugenden Flüssigkeiten von größeren Behältern zu den Miniaturbehältern und/oder umgekehrt realisieren zu können. Derartige Rüssel werden üblicherweise in Form von Nadeln mit einem vergleichsweise großen Innenquerschnitt eingesetzt, die von oben in die Miniaturbehälter eingeführt werden müssen.

[0003] Um eine Kontamination bzw. Vermischung der abzusaugenden Flüssigkeiten einerseits und der zuzuführenden Flüssigkeiten andererseits zu vermeiden, können zwei Nadeln bzw. Röhrchen vorgesehen sein. Dann kann man mit Hilfe einer der Nadeln eine erste Flüssigkeit zuführen und mithilfe der anderen Nadeln eine zweite Flüssigkeit absaugen.

[0004] Das Zuführen und/oder Absaugen der Flüssigkeiten muss im Zuge eines Automatisierungsvorganges bei vergleichsweise großen Volumenströmen und bei einem zugleich möglichst geringen Druckabfall erfolgen. Zu diesem Zwecke weisen die bekannten Nadeln einen vergleichsweise großen Innenquerschnitt auf. Dann kann es jedoch beim Absaugen der Flüssigkeiten aus den Miniaturbehältern, auch bedingt durch parallel eingesaugte Luft, zu einem Zurückbleiben von Flüssigkeit in der Absaugnadel kommen, die spätestens beim Abschalten der Vakuumpumpe aus dem Rüssel abtropfen kann. Weil dies spontan, d. h. zu einem unvorhersehbaren Zeitpunkt

geschieht, können ein oder mehrere Flüssigkeitstropfen unkontrolliert abtropfen, was nicht akzeptabel ist.

[0005] Aus US-A-5,665,312 ist ein Blutanalyse-system bekannt, die eine wendelförmige Kanalgestaltung zum Entnehmen und/oder Zuführen von Flüssigkeiten aufweist. US-A-5,315,886 zeigt eine Vorrichtung zur Entnahme von Flüssigkeiten, die ebenfalls eine wendelförmige Kanalgestaltung zum Entnehmen und/oder Zuführen von Flüssigkeiten aufweist.

[0006] EP-B1-0188265 beschreibt ein Verfahren zum Ansaugen von Flüssigkeiten aus einem Behälter und einen Rüssel gemäß dem Oberbegriff zu Anspruch 1.

Aufgabenstellung

[0007] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Rüssel zur Entnahme und/oder Zufuhr einer Flüssigkeit zur Verfügung zu stellen.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Rüssel mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst, insbesondere dadurch, dass der zweite Kanal wendelförmig gestaltet ist.

[0009] Bei der Erfindung geht es also darum, durch Schaffung eines schraubenlinienförmigen bzw. helixförmigen zweiten Kanals, vorzugsweise zum Absaugen von Flüssigkeiten, die Strömungsgeschwindigkeit in diesem Kanal zu erhöhen, so dass es zu einem nunmehr seriellen Transport von Flüssigkeit und Luft in diesem Kanal kommt, wobei die eingesaugte Luft die Flüssigkeit quasi „mitnimmt“. Außerdem wird durch die in einem bestimmten Steigungswinkel schräg zur vertikalen Längsachse des Rüssels bzw. des ersten Röhrchens geneigt angeordneten Kanalteile des wendelförmigen zweiten Kanals das Abtropfen von Flüssigkeit nach unten behindert.

[0010] Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen bleibt also weniger oder gar keine Flüssigkeit mehr in dem Absaugrüssel, hier dem zweiten Kanal, zurück, und eventuell darin noch vorhandene Flüssigkeitsreste sind über eine vergleichsweise große Oberfläche verteilt, zu der eine Affinität der Flüssigkeit besteht. Auf diese Weise kann das Problem der Tropfenbildung und des unkontrollierten Abtropfens der Flüssigkeitstropfen vermieden werden.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass der zweite Kanal den ersten Kanal wendelförmig umschlingt.

[0012] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann ferner vorgesehen sein, dass das erste Röhrchen in dem zweiten Röhrchen unter Ausbildung eines langgestreckten und

sich längs des ersten Röhrchens erstreckenden Ringspaltes angeordnet ist, in dem eine sich längs des ersten Röhrchens und längs des zweiten Röhrchens erstreckende Wendel ausgebildet ist, die das erste Röhrchen wendelförmig umschlingt. Ein derart gestalteter Rüssel lässt sich besonders einfach und kostengünstig herstellen und führt zu einer weiteren Verbesserung des Abtropfverhaltens. Vorzugsweise wird die Flüssigkeit durch das erste Röhrchen zugeführt und durch das zweite Röhrchen entnommen bzw. abgesaugt. Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Wendel als eine vorzugsweise federelastisch zusammendrückbare und/oder auseinanderziehbare Schraubenfeder gestaltet ist. Neben den vorgenannten Vorteilen lässt sich dadurch eine besonders einfache, schnelle und sichere Reinigung der flüssigkeitsführenden Teile des Rüssels erreichen. Bei der Schraubenfeder handelt es sich also vorzugsweise um ein vor der Montage des Rüssels separat handhabbares Element.

[0013] Es ist ferner zweckmäßig, wenn die Schraubenfeder einen Außendurchmesser aufweist, der geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser des zweiten Röhrchens und wenn die Schraubenfeder einen Innendurchmesser aufweist, der geringfügig größer ist als der Außendurchmesser des ersten Röhrchens, wenn also vorzugsweise die Schraubenfeder eine im Wesentlichen der Breite des Ringspalts entsprechende Dicke aufweist bzw. den Ringspalt im Wesentlichen ausfüllt.

[0014] Die Tendenz eines unkontrollierten Abtropfens wird bei Verwendung einer Schraubenfeder weiter reduziert, wenn diese mit einer in Richtung längs des ersten Röhrchens wirkenden Vorspannung angeordnet ist, insbesondere wenn die Schraubenfeder im Bereich ihrer beiden Enden an fest mit dem ersten Röhrchen und/oder mit dem zweiten Röhrchen verbundenen Anlagegliedern unter Ausübung von Druckkräften anliegt. Dabei ist das Anlageglied im Bereich des freien Endes des Rüssels vorzugsweise fest mit dem zweiten Röhrchen verbunden.

[0015] Für eine Anwendung zum Befüllen und/oder zum Entleeren von sogenannten „Wells“ kann es besonders vorteilhaft sein, wenn das erste Röhrchen längs des zweiten Röhrchens verschiebbar ist derart, dass das erste Röhrchen von einer ersten Position, bei der es aus dem nach außen offenen Ende des zweiten Röhrchens herausragt, in eine zweite Position überführbar ist, in der das freie Ende des ersten Röhrchens etwa auf der Höhe des freien Endes des zweiten Röhrchens angeordnet ist, und umgekehrt, insbesondere wenn das erste Röhrchen aus einem flexiblen Werkstoff, beispielsweise aus Teflon besteht, und wenn das zweite Röhrchen aus einem demgegenüber steiferen Werkstoff, beispielsweise aus Edelstahl besteht, so dass bei Ausübung von Druckkräften auf das freie Ende des ersten Röhr-

chens eine elastische Längsverschiebung des freien Endes des ersten Röhrchens in Richtung auf das freie Ende des zweiten Röhrchens bewirkt wird. Dann kann die Flüssigkeit aus den relativ flachen „Wells“ vollständig mithilfe des zweiten Röhrchens abgesaugt werden, dessen Kanalöffnung dann bei nach innen geschobenem ersten Röhrchen nahe dem Boden des jeweiligen „Wells“ angeordnet ist. Andererseits kann das elastisch „ausgefahrene“ erste Röhrchen außer zum Zuführen von Flüssigkeit auch zum Absaugen von Flüssigkeit eingesetzt werden, beispielsweise wenn es um ein zusätzliches Absaugen von Flüssigkeit aus einer Öffnung bzw. Loch in dem „Well“ geht. Daran anschließend muss jedoch der Rüssel einem Reinigungsprozess unterzogen werden.

[0016] Entsprechend einer bevorzugten Verwendung des erfindungsgemäßen Rüssels auf dem Gebiet der Mikrofluidik und/oder zur Gewährleistung der gewünschten Funktion ist es ferner vorteilhaft, wenn die Breite des Ringspaltes kleiner als 2 mm ist und/oder wenn der Innendurchmesser des ersten Röhrchens kleiner als 8 mm ist.

Ausführungsbeispiel

[0017] Weitere Vorteile, Merkmale und Gesichtspunkte der Erfindung gehen aus dem nachfolgenden Beschreibungsteil hervor, in dem ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben wird.

[0018] Es zeigen:

[0019] [Fig. 1](#) eine dreidimensionale Darstellung eines erfindungsgemäßen Rüssels im Teilschnitt mit einem an dem Rüssel befestigten Anschlusskörper zum Anschließen von Anschlussleitungen;

[0020] [Fig. 2](#) eine erste Draufsicht auf den Rüssel gemäß [Fig. 1](#);

[0021] [Fig. 3](#) eine gegenüber der Ansicht in [Fig. 2](#) um 90 Grad nach links gedrehte Draufsicht auf den Rüssel gemäß [Fig. 2](#);

[0022] [Fig. 4](#) einen Längsschnitt durch den Rüssel gemäß [Fig. 2](#) entlang den Schnittlinien 4-4;

[0023] [Fig. 5](#) einen Querschnitt durch den Rüssel gemäß [Fig. 3](#) entlang den Schnittlinien 5-5;

[0024] [Fig. 6](#) einen Querschnitt durch den Rüssel gemäß [Fig. 2](#) entlang den Schnittlinien 6-6;

[0025] [Fig. 7](#) einen stark vergrößerten Längsquerchnitt durch den Rüssel im Bereich des Anschlusskörpers;

[0026] [Fig. 8](#) einen stark vergrößerten Längsquer-

schnitt durch den Rüssel im Bereich dessen freien Endes.

[0027] Der Rüssel **20** umfasst als wesentliche Teile ein erstes Röhrchen **21**, ein zweites Röhrchen **24**, ein am freien Ende **23** des Rüssels **20** angeordnetes Anlageglied **37** und einen am gegenüber liegenden Ende des Rüssels **20** befestigten Anschlusskörper **43**.

[0028] Das erste langgestreckte Röhrchen **21** ist hier als Schlauch **50**, vorzugsweise aus Teflon, gestaltet. Das erste Röhrchen **21** umfasst einen langgestreckten ersten Kanal **22** zum Entnehmen und/oder zum Zuführen einer Flüssigkeit, der im Bereich des freien Endes **23** des Rüssels **20**, also am freien Ende **28** des ersten Röhrchens **21**, nach außen offen ist. An dem von dem freien Ende **28** wegweisenden Ende des ersten Röhrchens **21** ist ein sich radial zur Längsachse **46** etwa senkrecht erstreckender Ringflansch **47** angeordnet (**Fig. 7**), der zur Befestigung und Abdichtung des ersten Röhrchens **21** gegenüber einem nicht näher gezeigten Einschraubstutzen mit Außengewinde dient, der in ein Innengewinde des zentralen Anschlussstutzens **44** einschraubbar ist. Das erste Röhrchen **21** weist einen Innendurchmesser **35** auf, der beispielsweise 0,7 mm beträgt und weist einen Außendurchmesser **34** auf, der beispielsweise 1,2 mm beträgt.

[0029] Das erste Röhrchen **21** ist in einem zweiten Röhrchen **24** unter Ausbildung eines Ringspalts **26** angeordnet. Das äußere langgestreckte Röhrchen **24** besteht vorzugsweise aus Edelstahl und weist einen Außendurchmesser **58** auf, der beispielsweise 2,8 mm beträgt und weist einen Innendurchmesser **33** auf, der beispielsweise 2,15 mm beträgt. Das erste Röhrchen **21** ist etwa koaxial zu dem zweiten Röhrchen **24** mit geringem Radialspiel angeordnet. Der zwischen dem ersten Röhrchen **21** und dem zweiten Röhrchen **24** ausgebildete Ringspalt **26** weist eine Breite **42** auf, welche etwa der Hälfte der Differenz des Innendurchmessers **33** des zweiten Röhrchens **24** und dem Außendurchmesser **34** des ersten Röhrchens **21** entspricht.

[0030] In dem Ringspalt **26** ist eine auch als Wendel **27** bezeichnete Schraubenfeder **30** angeordnet, welche eine bestimmte Gangsteigung aufweist, so dass die jeweiligen Wendelteile in einem der Steigung der Wendel entsprechenden Winkel relativ zur Längsachse **46** angeordnet sind. Der Außendurchmesser **31** der Schraubenfeder **30** ist geringfügig kleiner als der Innendurchmesser **33** des zweiten Röhrchens, und der Innendurchmesser **32** der Schraubenfeder **30** ist geringfügig größer als der Außendurchmesser **34** des ersten Röhrchens **21**, so dass die Schraubenfeder **30** mit geringem Spiel zu dem ersten Röhrchen **21** und dem zweiten Röhrchen **24** gelagert ist. Auf diese Weise kann die Schraubenfeder **30** in einfacher

Weise vom freien Ende **23** des Rüssels **20** her über das erste Röhrchen **21** und in das zweite Röhrchen **24** eingesteckt und auf diese Weise montiert werden. Ferner kann auf diese Weise die Schraubenfeder **30**, wie nachfolgend beschrieben, vorgespannt werden, so dass die mit Doppelpfeil **36** (**Fig. 7**) angedeuteten Druckkräfte wirken können.

[0031] Bedingt durch die Anordnung und Gestaltung der Schraubenfeder **30** ergibt sich in dem Raum zwischen dem ersten Röhrchen **21** und dem zweiten Röhrchen **24** ein wendelförmiger bzw. helixförmiger zweiter Kanal **25**, der vorzugsweise zum Entnehmen bzw. Absaugen einer Flüssigkeit im Bereich des freien Endes **23** des Rüssels verwendet wird, der jedoch auch zum Zuführen von Flüssigkeit verwendet werden kann.

[0032] An dem vorderen freien Ende **29** des zweiten Röhrchens **24** ist ein hülsenförmiges Anlageglied **37** angeordnet, das in den Ringspalt **26** teilweise hineingesteckt ist und dort mit dem zweiten Röhrchen **24** beispielsweise verklebt ist. Das zweite Röhrchen **24** weist an seinem freien Ende **29** hier vier sich in Längsrichtung des Rüssels **20** erstreckende Zungen **48** auf, deren Innendurchmesser dem Innendurchmesser **33** des zweiten Röhrchens **21** entspricht und deren Außendurchmesser hier geringfügig kleiner ist als der Außendurchmesser **58** des zweiten Röhrchens **54**. Diese Zungen **48** sind einstückig mit dem zweiten Röhrchen **24** verbunden. Diese Zungen **48** dienen dazu, eine elastische Abfederung von seitlich wirkenden Kräften zu ermöglichen, so dass es in diesem Bereich nicht zu einer Beschädigung des vorzugsweise als Schlauch **50** aus Teflon gestalteten ersten Röhrchens **21** kommen kann.

[0033] Das Anlageglied **37** verbreitert sich an seinem freien Ende **28** zu einem sich radial nach außen erstreckenden Ringflansch **53**, der zur Auflage und Abstützung des freien Endes **28** des ersten Röhrchens **21** an einer Applikationsstelle, vorzugsweise an einer Absaugstelle dient. An seinem anderen Ende weist das Anlageglied **37** eine ringförmige Anlage für das sich dort abstützende eine Ende der Schraubenfeder **30** auf. Das hülsenförmige Anlageglied **37** weist einen Innendurchmesser **55** auf, der größer ist als der Außendurchmesser **34** des ersten Röhrchens **21**, so dass im Bereich des Anlagegliedes **37** ein Ringspalt **59** mit einer Ringbreite **42** ausgebildet ist. Die Breite **42** des Ringspalts **59** ist folglich kleiner als die Breite **60** des Ringspaltes **26**, wobei der Ringspalt **59** in den Ringspalt **26** und damit auch in den wendelförmigen zweiten Kanal **25** mündet.

[0034] Im Bereich des von dem freien Ende **23** des Rüssels **20** wegweisenden Endes des Rüssels **20** weist dieser einen Anschlusskörper **43** auf, der fest mit dem zweiten Röhrchen **24**, vorzugsweise durch Verkleben, verbunden ist. Hierzu weist der An-

schlusskörper **43** eine zylindrische Bohrung **61** auf, in die das zweite Röhrchen **24** hineinsteckbar ist. In der Bohrung **61** ist ein hülsenartiges Anlageglied **38** eingesteckt, das einerseits an einer Stufe **63** anliegt, welche sich ausgehend von der Innenwand der Bohrung **61** radial nach innen erstreckt und nach innen durch eine Durchgangsbohrung begrenzt ist, durch die das erste Röhrchen **21** hindurchgesteckt ist. An dem von der Stufe **63** wegweisenden Ende des Anlagegliedes **38** liegt das zweite Röhrchen **24** mit seinem anschlussseitigen Ende **62** an. Das hülsenartige Anlageglied **38** weist einen Innendurchmesser auf, der geringfügig größer ist als der Innendurchmesser **33** des zweiten Röhrchens **24**, so dass eine Anlagestufe für die Druckfeder **30** ausgebildet ist. Zwischen dem Anlageglied **38** und dem sich längs desselben hindurch erstreckenden ersten Röhrchen **21** ist eine Ringkammer **51** ausgebildet, deren Ringbreite kleiner ist als die Breite **60** des Ringspalt **26**.

[0035] Etwa senkrecht zur Längsachse **46** des Rüssels **20** ist ein Kanal **52** eines seitlichen Anschlussstutzens **45** angeordnet, der in die Ringkammer **51** mündet, die wiederum in den Ringspalt **26** und damit in den wendelförmigen zweiten Kanal **25** mündet. Der Anschlussstutzen **45** ist mit einem Außengewinde versehen, das in ein hierzu passendes Innengewinde des Anschlussstutzens **44** einschraubbar ist. Der Anschlussstutzen **45** weist an seinem freien Ende einen Schlauchstutzen **49** zum Anschluss eines nicht näher gezeigten Anschlussschlauches auf, der auf den Schlauchstutzen **49** aufsteckbar ist.

[0036] In der aus den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) sowie [Fig. 8](#) gezeigten Entlastungsstellung (erste Position **40**) ragt das freie Ende **28** des ersten Röhrchens **21** um einen Abstand **56** von beispielsweise 1 mm über das vordere Anlageglied **37** bzw. über das freie Ende des zweiten Röhrchens **24** hinaus. Bedingt durch die Flexibilität und Elastizität des gewählten Werkstoffes des ersten Röhrchens **21** und in Verbindung mit einem geringen Spiel zwischen dem ersten Röhrchen **21** und dem vorderen Anlageglied **37** einerseits und dem ersten Röhrchen **21**, der Schraubenfeder **30** und dem zweiten Röhrchen **24** andererseits, lässt sich das freie Ende **28** des ersten Röhrchens **21** bei Beaufschlagung mit einer Druckkraft **41** ([Fig. 2](#)) in Richtung dieser Druckkraft **41** unter gleichzeitiger Vergrößerung der elastischen Rückstellkräfte des ersten Röhrchens **21** zurückschieben, zumindest bis in eine zweite Position, in der das freie Ende **28** des ersten Röhrchens etwa mit dem freien Ende **29** des zweiten Röhrchens **24** bzw. des vorderen Anlagegliedes **37** fluchtet. Dadurch kann die vordere Ringfläche des Ringflansches **53** des Anlagegliedes **37** bis unmittelbar in die Nähe einer gewünschten Absaugoberfläche gebracht werden, so dass bei einem Absaugen von Flüssigkeit durch den zweiten Kanal **25** ein vollständiges Absaugen bzw. Entleeren der Flüssigkeit in diesem Bereich ermöglicht ist.

[0037] In der Entlastungsstellung des ersten Röhrchens **21**, in dem dieses über das freie Ende **29** des zweiten Röhrchens **24** hinausragt, ist es auch möglich, das erste Röhrchen **21** zum Absaugen einer Flüssigkeit, beispielsweise aus einer Öffnung oder aus einem Loch zu verwenden, dessen bzw. deren Innengeometrie nur geringfügig größer ist als der Außendurchmesser des ersten Röhrchens **21**, jedoch kleiner ist als der Außendurchmesser des Ringflansches **53** des zweiten Röhrchens **24**. Auf diese Weise können also mit dem Rüssel **20** auch noch Flüssigkeiten in kleinsten Öffnungen wirksam abgesaugt werden.

[0038] Es versteht sich, dass die Erfindung nicht nur auf einen Rüssel mit nur einem ersten Röhrchen **21** und einem zweiten Röhrchen **24** in Verbindung mit einem einzigen zwischenliegenden, wendelförmigen Kanal **25** beschränkt ist, sondern dass auch mehrere ineinander bzw. nebeneinander geschachtelte Röhrchen und/oder wendelförmige Kanäle bzw. Schraubenfedern möglich sind.

Bezugszeichenliste

20	Rüssel
21	erstes Röhrchen
22	erster Kanal
23	freies Ende von 20
24	zweites Röhrchen
25	zweiter Kanal
26	Ringspalt
27	Wendel
28	freies Ende von 21
29	freies Ende von 24
30	Schraubenfeder
31	Außendurchmesser von 30
32	Innendurchmesser von 30
33	Innendurchmesser von 24
34	Außendurchmesser von 21
35	Innendurchmesser von 21
36	Doppelpfeil
37	Anlageglied
38	Anlageglied
39	Doppelpfeil
40	erste Position
41	Druckkraft
42	Breite von 59
43	Anschlusskörper
44	Anschlussstutzen
45	Anschlussstutzen
46	Längsachse von 20
47	Ringflansch von 21
48	Zunge
49	Schlauchstutzen
50	Schlauch
51	Ringkammer
52	Kanal
53	Ringflansch
54	Betätigungsende

55	Innendurchmesser von 37
56	Abstand
57	Längsachse von 52
58	Außendurchmesser von 24
59	Ringspalt
60	Breite von 26
61	Bohrung
62	Anschlussseitiges Ende von 24
63	Stufe

Patentansprüche

1. Rüssel (**20**) zur Entnahme und/oder Zufuhr einer Flüssigkeit, insbesondere zur Verwendung in der Mikrofluidanalysetechnik, mit einem langgestreckten ersten Röhrchen (**21**), das einen ersten Kanal (**22**) zum Entnehmen und/oder zum Zuführen der Flüssigkeit umfasst, der im Bereich eines freien Endes (**23**) des Rüssels (**20**) nach außen offen ist, und mit einem zweiten Röhrchen (**24**), das einen zweiten Kanal (**25**) zum Entnehmen und/oder zum Zuführen der Flüssigkeit umfasst, der längs des ersten Kanals (**22**) angeordnet ist und der ebenfalls im Bereich des freien Endes (**23**) des Rüssels (**20**) nach außen offen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Kanal (**25**) wendelförmig gestaltet ist.

2. Rüssel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Kanal (**25**) den ersten Kanal (**22**) wendelförmig umschlingt.

3. Rüssel nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Röhrchen (**21**) in dem zweiten Röhrchen (**24**) unter Ausbildung eines langgestreckten und sich längs des ersten Röhrchens (**21**) erstreckenden Ringspaltes (**26**) angeordnet ist, indem eine sich längs des ersten Röhrchens (**21**) und längs des zweiten Röhrchens (**24**) erstreckende Wendel (**27**) ausgebildet ist, die das erste Röhrchen (**21**) wendelförmig umschlingt.

4. Rüssel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wendel (**27**) als Schraubenfeder (**30**) gestaltet ist.

5. Rüssel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraubenfeder (**30**) einen Außendurchmesser (**31**) aufweist, der geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser (**33**) des zweiten Röhrchens (**24**) und dass die Schraubenfeder (**30**) einen Innendurchmesser (**32**) aufweist, der geringfügig größer ist als der Außendurchmesser (**34**) des ersten Röhrchens (**21**).

6. Rüssel nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraubenfeder (**30**) mit einer in Richtung längs des ersten Röhrchens (**21**) wirkenden Vorspannung angeordnet ist.

7. Rüssel nach Anspruch 6, dadurch gekenn-

zeichnet, dass die Schraubenfeder (**30**) im Bereich ihrer beiden Enden an fest mit dem ersten Röhrchen (**21**) und/oder mit dem zweiten Röhrchen (**24**) verbundenen Anlagegliedern (**37**, **38**) unter Ausübung von Druckkräften (Doppelpfeil **36**) anliegt.

8. Rüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Röhrchen (**21**) längs des zweiten Röhrchens (**24**) verschiebbar ist derart, dass das erste Röhrchen (**21**) von einer ersten Position, bei der es aus dem nach außen offenen Ende des zweiten Röhrchens (**24**) herausragt, in eine zweite Position überführbar ist, in der das freie Ende (**28**) des ersten Röhrchens (**21**) etwa auf der Höhe des freien Endes (**29**) des zweiten Röhrchens (**24**) angeordnet ist und umgekehrt.

9. Rüssel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Röhrchen (**21**) aus einem flexiblen Werkstoff besteht und dass das zweite Röhrchen (**24**) aus einem demgegenüber steiferen Werkstoff besteht, so dass bei Ausübung von Druckkräften (Pfeil **41**) auf das freie Ende (**28**) des ersten Röhrchens (**21**) eine elastische Längsverschiebung des freien Endes (**28**) des ersten Röhrchens (**21**) in Richtung auf das freie Ende (**29**) des zweiten Röhrchens (**24**) bewirkt wird.

10. Rüssel nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite (**42**, **60**) des Ringspaltes (**59**, **26**) kleiner als 2 mm ist.

11. Rüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser (**35**) des ersten Röhrchens (**21**) kleiner als 8 mm ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

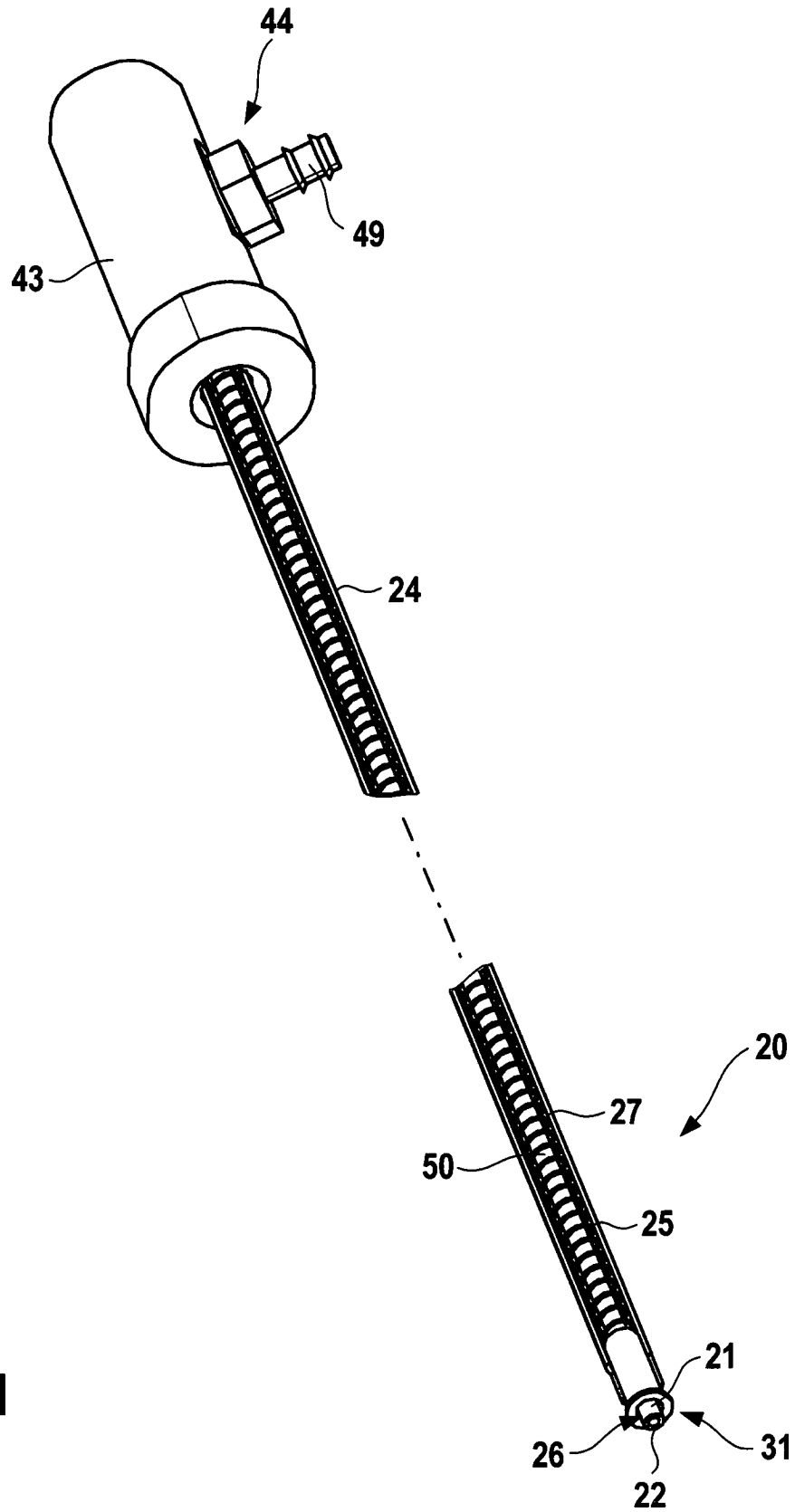


Fig. 1

