(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 862 219 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.12.2007 Patentblatt 2007/49

(51) Int Cl.:
B01L 3/02 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **06010976.6**

(22) Anmeldetag: **29.05.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder:
- **Qiagen GmbH**
  40724 Hilden (DE)
- **Qiagen Instruments AG**
  8634 Hombrechtikon (CH)

(72) Erfinder:
- **Jungheim, Bert**
  42699 Solingen (DE)
- **Friederichs, Ulf**
  8712 Stäfa (CH)

(74) Vertreter: **Leidescher, Thomas et al**
Zimmermann & Partner
Postfach 33 09 20
80069 München (DE)

(54) Vorrichtung zur Halterung von Pipettenspitzen, Pipettenspitze sowie Pipettiervorrichtung

(57) Es wird eine Vorrichtung zur Halterung von Pipettenspitzen mit einem Koppelelement (4) mit einer in axialer Richtung verlaufenden Längsachse (6) vorgeschlagen. Das Koppelelement (4) weist ein freies Ende (8) auf, von dem aus eine Pipettenspitze (10) auf das Koppelelement (4) in axialer Richtung aufschiebbar ist. Weiterhin weist das Koppelelement (4) ein Dichtelement (21), mindestens ein Führungselement (25, 26) und ein Halteelement (27) auf. Das Dichtelement (21) besteht aus einem elastischen Material, das einen in axialer Richtung zum freien Ende (8) des Koppelelements (4) hin freiliegenden axialen Dichtabschnitt (23) umfaßt, gegen den ein Dichtabschnitt (43) der Pipettenspitze (10) axial preßbar ist. Das Führungselement (25, 26) ist an der Außenseite des Koppelements (4) angeordnet und dient zum lateralen Ausrichten der Pipettenspitze. Ebenfalls an der Außenseite des Koppelelements (4) befindet sich das Halteelement (27) zum Wechselwirken mit Haltemitteln (47) der Pipettenspitze (10).

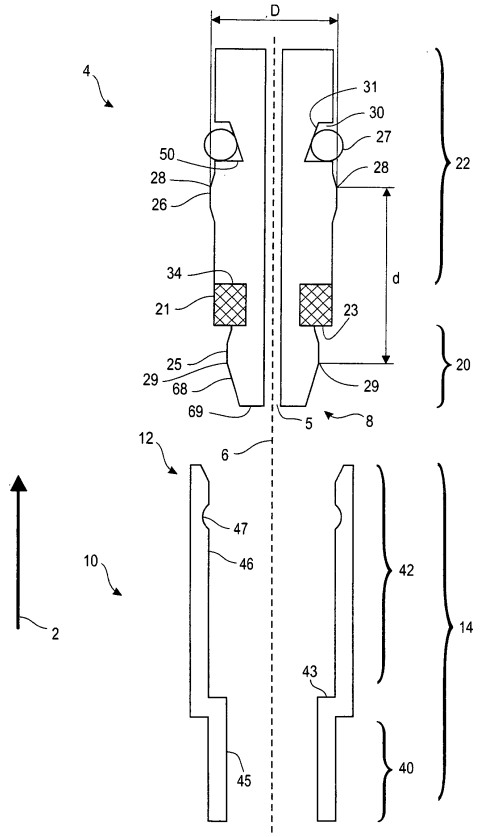


Fig. 1

EP 1 862 219 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Dosiertechnik und betrifft eine Vorrichtung zur Halterung und Positionierung von Pipettenspitzen sowie eine Pipettenspitze.

[0002] Pipettenspitzen sind langgestreckte, typischerweise konisch zulaufende Hülsen mit einer zentralen, entlang der Längsachse verlaufenden Durchgangsöffnung zum Dosieren von kleinen Flüssigkeitsmengen. Die Pipettenspitzen werden an ihrem breiteren Ende (Koppelende) auf eine geeignete Halterung einer Pipettiervorrichtung geschoben und mit ihrem spitzen Ende, das dem breiten Ende axial gegenüber liegt, in das zu pipettierende Medium getaucht. Typischerweise sind die Pipettenspitzen zum Einmalgebrauch bestimmt, d.h. daß sie nach erfolgter Verwendung weggeworfen werden.

[0003] Große Anwendung finden Pipettiervorrichtungen überall dort, wo relativ kleine Flüssigkeitsmengen (z.B. im Mikroliterbereich) dosiert werden müssen, beispielsweise in der Molekularbiologie. Bei der Pipettiervorrichtung kann es sich um manuelle Pipettiervorrichtungen oder um Pipettierautomaten oder Pipettierroboter handeln, die eine einzelne Pipettiereinheit oder eine Vielzahl von einzelnen Pipettiereinheiten aufweisen, die gleichzeitig oder separat betätigt werden.

[0004] Die prinzipielle Funktionsweise einer Pipettiervorrichtung beruht darauf, daß ein definiertes Fluidvolumen z.B. in einem Zylinder verschoben wird. Der Zylinder ist dabei ausgangsseitig luftdicht mit der Durchgangsöffnung der Pipettenspitze verbunden, so daß die Verschiebung des Fluidvolumens dazu führt, daß ein entsprechendes Volumen des zu pipettierenden Mediums am spitzen Ende der Pipettenspitze angesaugt wird. Um ein genaues Dosieren zu gewährleisten, muß die Pipettenspitze sicher und dicht mit der Pipettiervorrichtung verbunden werden. Dies ist in erhöhtem Maße bei Pipettierautomaten erforderlich, bei denen der sichere Sitz und die präzise Positionierung der einzelnen Pipettenspitzen nicht manuell überprüft werden kann. Außerdem sollen Pipettiervorrichtungen möglichst wartungsarm und kostengünstig herstellbar sein.

[0005] Es ist eine Reihe von Pipettiervorrichtungen mit Haltevorrichtungen zur Aufnahme von Pipettenspitzen bekannt. So beschreiben beispielsweise US 2002/094302, US 4 679 446, DE 197 08 151 und US 4 748 859 Pipettenspitzen, die an der Innenwand ihres Koppelendes integral geformte umlaufende Dichtungsbänder aufweisen, welche die Pipettenspitze radial an eine Außenumfangsfläche der Halterung abdichten. Dadurch soll gleichzeitig auch eine laterale Lageausrichtung der Pipettenspitze erreicht werden.

[0006] Aufwendig ausgeführte radiale Dichtungen sind auch in US 2003/219359 und US 2004/011145 beschrieben. Diese Dichtungen bestehen aus an der Innenwand der Pipettenspitze angeformten Dichtlippen, die sich an eine Außenumfangsfläche der Halterung anschmiegen sollen. Allerdings ist der fertigungstechnische Aufwand zur Herstellung der Dichtungslippen relativ hoch. Außerdem kann der laterale Sitz der Pipettenspitze mit Dichtungslippen nicht ausreichend gewährleistet werden.

[0007] Zur axialen Ausrichtung der Pipettenspitzen, d.h. in z-Richtung, können zusätzlich axiale Ausrichtmittel vorgesehen werden. Diese sind z.B. in US 6 168 761, US 2003/082078, CA 2 122 244, US 6 248 295, EP 148 333, US 6 973 845 und US 4 824 641 beschrieben.

[0008] Alle vorgenannten Pipettenspitzen werden durch die Quetschung der umlaufenden Dichtung an der Außenumfangsfläche der Halterung gehalten. Eine Fixierung mit separaten Rastrippen zeigt dagegen US 5 200 151, welche an der Innenwand der Durchgangsöffnung der Pipettenspitze angeformt sind und hinter einer an der Außenumfangsfläche der Halterung umlaufenden Rasthalterung eingreifen.

[0009] Aus WO 00/62933 ist eine Pipettiervorrichtung bekannt, welche eine ringförmige Quetschdichtung zum radialen Abdichten der Pipettenspitze aufweist. Zum Abdichten wird eine verschiebbare Quetschhülse axial auf die ringförmige Quetschdichtung gedrückt und diese dabei radial nach außen in eine Ringnut gepreßt, die an der Innenwand der Durchgangsöffnung der Pipettenspitze geformt ist. Eine Koppelhülse mit ringförmigem Stufenansatz ist der Quetschdichtung axial in Richtung Pipettenspitze vorgelagert, die zum axialen und radialen Positionieren der Pipettenspitze dient. Bei der Pipettiervorrichtung der WO 00/62933 wird die Pipettenspitze durch die Quetschdichtung gehalten und abgedichtet, die allerdings zu ihrer Betätigung bewegliche Elemente benötigt. Dies führt zu einem höheren Wartungs- und Geräteaufwand. Außerdem ist die Quetschdichtung aufgrund der erforderlichen Walkarbeit einem erhöhten Verschleiß unterworfen.

[0010] Vor diesem Hintergrund liegt daher der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Halterung von Pipettenspitzen bzw. entsprechende Pipettenspitzen bereitzustellen, mit denen ein genaues Dosieren möglich ist und die vorzugsweise im Vergleich zum Stand der Technik verbesserte Produkteigenschaften im Hinblick auf den Verschleiß, die Wartung und die Herstellungskosten aufweisen. Erfindungsgemäß wird daher eine Vorrichtung zur Halterung von Pipettenspitzen mit einem Koppelelement mit einer in axialer Richtung verlaufenden Längsachse vorgeschlagen, welches ein freies Ende aufweist, von dem aus eine Pipettenspitze auf das Koppelelement in axialer Richtung aufschiebbar ist, wobei das Koppelelement aufweist:

- ein Dichtelement aus einem elastischen Material, das einen in axialer Richtung zum freien Ende des Koppelelements hin freiliegenden axialen und sich radial ersteckenden Dichtabschnitt aufweist, gegen den ein Dichtabschnitt der Pipettenspitze zumindest teilweise axial preßbar ist.

[0011] Gemäß einem Aspekt der Erfindung kann das

Koppelelement weiterhin zumindest ein an seiner Außenseite angeordnetes Führungselement zum in bezug auf die Längsachse lateralen Ausrichten der Pipettenspitze aufweisen.

[0012] Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung kann an der Außenseite des Koppelelements ein Halteelement zum Wechselwirken mit Haltemitteln der Pipettenspitze angeordnet sein, um den Dichtabschnitt der Pipettenspitze gegen den axialen Dichtabschnitt zu pressen und die Pipettenspitze in axialer Richtung zu positionieren.

[0013] Die Pipettenspitze wird erfindungsgemäß durch eine axial wirkende Dichtung am Koppelelement abgedichtet. Dazu weist das Koppelelement ein elastisches Dichtelement auf, gegen das ein Dichtabschnitt der Pipettenspitze axial gepreßt werden kann. Der Vorteil einer axialen Dichtung ist, daß diese erheblich verschleißärmer als eine radiale Dichtung ist. Eine radiale Dichtung muß reibend über eine Außenumfangsfläche der Halterung geschoben werden, bis sie ausreichend gequetscht ist und damit dichtet, oder, wie bei der weiter oben beschriebenen Quetschdichtung der WO 00/62933, ist einer großen Walkarbeit unterworfen.

[0014] Bei einer axialen Dichtung braucht der korrespondierende Dichtabschnitt dagegen lediglich gegen die Dichtung gedrückt zu werden. Die erfindungsgemäße Halterung ist damit erheblich langlebiger und wartungsärmer. Das Dichtelement besteht dabei aus einem Material, das im Vergleich zum Material des Koppelelements elastischer ist bzw. eine bessere elastische Verformbarkeit aufweist. Das Dichtelement hat einen axialen Dichtabschnitt, d.h. einen aus axialer Richtung her zugängigen Abschnitt, beispielsweise eine Stirnfläche, gegen den der Dichtabschnitt der Pipettenspitze axial gedrückt werden kann.

[0015] Weiterhin sind Dichtung und Halterung bzw. Befestigung in vorteilhafter Weise sowohl räumlich als auch funktionell voneinander getrennt, d.h. Dicht- und Halteelement sind als separate Elemente ausgeführt. Das Dichtelement dichtet die Pipettenspitze am Koppelelement ab. Darüber hinaus dient es, aufgrund der axialen Dichtwirkung, auch als ein axiales Positionierungsmittel. Allerdings wird die Pipettenspitze durch die Dichtung nicht gehalten bzw. befestigt. Diese Funktion übernimmt das Haltelement, welches mit einem zugeordneten Haltemittel an der Pipettenspitze wechselwirkt und diese gegen ein axiales Verschieben sichert. Dabei wird gleichzeitig der Dichtabschnitt der Pipettenspitze gegen den axialen Dichtabschnitt des Dichtelements gepreßt und einerseits die gewünschte Dichtwirkung erreicht und andererseits die axiale Position der Pipettenspitze durch das Halteelement und Dichtelement definiert. Das Halteelement erlaubt eine lösbare Verbindung zwischen Koppelelement und Pipettenspitze.

[0016] Schließlich wird in vorteilhafter Weise die laterale oder radiale Ausrichtung der Pipettenspitze am Koppelelement durch Zusammenwirken des halterungsseitigen Führungselements mit entsprechenden Führungselementen, typischerweise Zylinderflächen an der Innenwand der Pipettenspitze, gewährleistet.

[0017] Die Trennung von Dichtungs- und Halterungsfunktion sowie lateraler Führung ist insbesondere bei Pipettierautomaten von Vorteil, da sie es ermöglicht, die axiale Ausrichtung (z-Position) durch das Zusammenwirken von axialer Dichtung und Halteelement genau zu definieren. Eine radiale Quetschdichtung könnte dagegen eine definierte axiale Positionierung verhindern. Weiterhin weist die erfindungsgemäße Halterungsvorrichtung eine verschleißarme Dichtung auf und gestattet eine genaue Positionierung der Pipettenspitze sowie deren sichere Halterung.

[0018] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Pipettenspitze zum Aufsetzen auf eine Halterung, wobei die Pipettenspitze aufweist:

- eine um eine Längsachse verlaufende Mantelfläche;
- einen Koppelabschnitt in der Nähe eines ersten axialen Endes der Pipettenspitze, das in Aufschiebrichtung der Pipettenspitze angeordnet ist, wobei der Koppelabschnitt mindestens einen Abschnitt mit einer entgegen der Aufschiebrichtung zumindest abschnittsweise konisch zulaufenden Innenwand hat, in die eine in bezug auf die Längsachse zylindrische Führungsfläche integriert ist.

[0019] Die integrierte zylindrische Führungsfläche sollte vorzugsweise in Längsrichtung parallel zur Längsachse verlaufen. Dadurch wird erreicht, daß die Pipettenspitze bei Wechselwirkung ihrer Führungsfläche mit einem Führungselement der Halterung unabhängig von ihrer axialen Position eine definierte radiale Position einnimmt. Die Pipettenspitze kann daher auf die Halterung aufgeschoben werden, ohne daß die Führungsfläche eine axiale Relativbewegung von Pipettenspitze und Halterung zueinander behindert. Die Führungsfläche führt daher lediglich zu einer radialen Ausrichtung der Pipettenspitze ohne deren axiale Positionierung zu beeinflussen, d.h. axiale und radiale Ausrichtung sind getrennt.

[0020] Die Innenwand weist in Längsachsenrichtung in bezug auf die Längsachse typischerweise einen Winkel größer oder gleich 0,2°, bevorzugt zwischen 0,5° und 3° auf insbesondere zwischen 0,5° und 1° auf. Durch den relativ geringen Winkel wird die Innenwand als Entformungsschräge zum leichteren Entfernen der hergestellten Pipettenspitze aus einer Spritzgußform bei vergleichsweise geringer Verjüngung des Hohlquerschnitts ausgeformt.

[0021] Der Koppelabschnitt kann weiterhin einen ersten Abschnitt und einen zum ersten Abschnitt in Aufschiebrichtung axial versetzt angeordneten zweiten Abschnitt haben, wobei der erste Abschnitt eine kleinere radiale Ausdehnung als der zweite Abschnitt aufweist. Zusätzlich kann der Koppelabschnitt einen Dichtabschnitt zwischen erstem und zweitem Abschnitt mit axial in Aufschiebrichtung weisender Dichtfläche zum Wech-

selwirken mit einem Dichtelement der Halterung sowie ein an der Innenwand des zweiten Abschnitts angeordnetes Haltemittel zum Wechselwirken mit einem Halteelement der Halterung aufweisen.

[0022] Das Haltemittel kann ein an der Innenwand des zweiten Abschnitts geformter Hinterschnitt sein. Typischerweise ist die Pipettenspitze ein Spritzgußteil, wobei die Innenwände des ersten und zweiten Abschnitts parallel zur Längsachse verlaufen, d.h. keine Entformungsschrägen aufweisen. Weiterhin kann der Koppelabschnitt, und insbesondere der zweite Abschnitt der Pipettenspitze, einen Bereich umfassen, der in bezug auf die übrigen Bereiche des Koppelabschnitts bzw. des zweiten Abschnitts flexibler ausgebildet ist und zum ersten axialen Ende hin angeordnet ist. Der flexible Bereich erleichtert das Aufsetzen und Abstreifen der Pipettenspitze von der Halterung. Um die Flexibilität zu verbessern und gezielt einzustellen ist es möglich, im Koppelabschnitt bzw. im zweiten Abschnitt des Koppelabschnitts in Längsrichtung verlaufende Einschnitte vorzusehen und diese mit einem zweiten Material zu befüllen, das elastischer ist als das Material, aus dem die übrigen Bereiche des Koppelabschnitts bzw. des zweiten Abschnitts bestehen. Der Koppelabschnitt besteht daher aus unterschiedlichen Materialien.

[0023] Der Dichtabschnitt kann von einer Schulter oder Absatz zwischen erstem und zweitem Abschnitt gebildet werden.

[0024] Gemäß einem weiteren Aspekt wird weiterhin eine Vorrichtung zur Halterung von Pipettenspitzen mit einem Koppelelement mit einer in axialer Richtung verlaufenden Längsachse vorgeschlagen, welches ein freies Ende aufweist, von dem aus eine Pipettenspitze auf das Koppelelement in axialer Richtung aufschiebbar ist, wobei das Koppelelement an seiner Außenseite aufweist:

- zwei axial voneinander beabstandete Führungselemente, und
- ein in bezug auf die Führungselemente separates Halteelement zum Wechselwirken mit Haltemitteln der Pipettenspitze, um die Pipettenspitze in axialer Richtung zu positionieren.

[0025] Das Halteelement kann ein flexibles Element, das an der Außenseite des Koppelelements geeignet gelagert ist, oder ein integral an der Außenseite angeformtes oder separat an der Außenseite befestigtes starres oder elastisches Element sein, beispielsweise eine oder mehrere radiale Erhebungen, die partiell oder ringförmig umfangsseitig verteilt sind.

[0026] Gemäß einem weiteren Aspekt wird eine Pipettiervorrichtung mit einem Koppelelement und einer am Koppelelement lösbar befestigbaren Pipettenspitze mit einem Dichtabschnitt vorgeschlagen, wobei das Koppelelement eine in axialer Richtung verlaufende Längsachse besitzt und ein freies Ende aufweist, von dem aus die Pipettenspitze auf das Koppelelement in axialer Richtung aufschiebbar ist. Das Koppelelement besitzt weiterhin ein Dichtelement aus einem elastischen Material, das einen in axialer Richtung zum freien Ende des Koppelabschnitts hin freiliegenden axialen und sich radial erstreckenden Dichtabschnitt aufweist. Der Dichtabschnitt der Pipettenspitze hingegen ist in Bezug auf die Längsachse des Koppelelementes bevorzugt als axiale Fläche, die in Richtung des Koppelelementes weist, ausgestaltet und kann beispielsweise durch eine Schulter gebildet werden. In gekoppeltem Zustand sollte zumindest ein Teil des Dichtabschnittes des Koppelelementes gegen zumindest einen Teil des Dichtabschnittes der Pipettenspitze axial gepreßt sein. Das Koppelelement der Pipettiervorrichtung kann zusätzlich einzeln oder in Kombination die Eigenschaften des oben bereits beschriebenen separaten Koppelelementes, beispielsweise im Hinblick auf die Eigenschaften und das Material des Dichtelementes, die Anzahl, Ausgestaltung und Anordnung von Führungselementen oder die Anzahl, Ausgestaltung und Anordnung von Halteelementen aufweisen.

[0027] Gemäß einem weiteren Aspekt wird eine Pipettiervorrichtung mit einem Koppelelement und einer am Koppelelement lösbar befestigbaren Pipettenspitze vorgeschlagen, wobei das Koppelelement mindestens ein an seiner Außenseite angeordnetes Führungselement zum lateralen Ausrichten der Pipettenspitze aufweist, und vorzugsweise so viele Führungselemente umfaßt, wie die Pipettenspitze Führungsflächen besitzt. Das oder die Führungselement(e) können dabei unabhängig voneinander vorzugsweise einstückig oder mehrteilig ausgebildet sein. Die Pipettenspitze weist eine Längsachse sowie einen in Längsachse verlaufenden Koppelabschnitt zum Aufschieben auf die Halterung auf. Der Koppelabschnitt hat weiterhin mindestens einen Abschnitt mit einer entgegen der Aufschiebrichtung zumindest abschnittsweise konisch zulaufenden Innenwand, in die eine in bezug auf die Längsachse zylindrische Führungsfläche zum Wechselwirken mit dem zumindest einen koppelseitigen Führungselement integriert ist. Das oder die Führungselement(e) am Koppelelement ist (sind) so ausgestaltet, daß jedes Führungselement zumindest Teilflächen einer zylindrischen Mantelfläche aufweist, die jeweils einer mit der Teilfläche wechselwirkenden zylindrischen Führungsfläche an der Pipettenspitze entspricht. Die Pipettenspitze kann zusätzlich einzeln oder in Kombination die Eigenschaften der oben bereits beschriebenen separaten Pipettenspitze, beispielsweise im Hinblick auf die Eigenschaften, das Material, die Ausgestaltung und Anordnung der Innenwand, spezieller Abschnitte oder von Halteelementen aufweisen. Zudem kann das Koppelelement der Pipettiervorrichtung auch hier zusätzlich einzeln oder in Kombination die Eigenschaften des oben bereits beschriebenen separaten Koppelelementes, beispielsweise im Hinblick auf die Anzahl, Ausgestaltung und Anordnung von Führungselementen aufweisen. Zudem kann das Koppelelement ein Dichtelement mit bereits weiter oben beschriebenen Ei-

genschaften, Ausgestaltungen sowie geeigneten Materialen und ein oder mehrere im Hinblick auf Anzahl, Ausgestaltung und Anordnung bereits oben beschriebene Halteelemente umfassen.

[0028] Das Koppelelement kann weiterhin mindestens ein an seiner Außenseite angeordnetes Halteelement zum Wechselwirken mit zumindest einem Haltemittel der Pipettenspitze aufweisen. Dabei kann das mindestens eine Haltelement gegenüber dem zumindest einen Haltemittel starr ausgebildet sein. Alternativ kann das mindestens eine Haltelement gegenüber dem zumindest einen Haltemittel auch flexibel ausgebildet sein.

[0029] Im weiteren soll die Erfindung anhand von in Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert werden, aus denen sich weitere Vorteile und Abwandlungen ergeben. Dazu zeigen:

[0030] Figur 1 eine Schnittansicht einer Halterung mit Koppelelement und Pipettenspitze gemäß einer ersten Ausführungsform;

[0031] Figur 2 eine Schnittansicht einer Halterung mit Koppelelement und aufgeschobener Pipettenspitze gemäß der ersten Ausführungsform;

[0032] Figur 3 eine Schnittansicht einer Halterung mit Koppelelement und aufgeschobener Pipettenspitze gemäß einer zweiten Ausführungsform;

[0033] Figur 4 ein Ausschnitt eines Koppelelements mit X-förmigem Dichtelement;

[0034] Figur 5 eine Schnittansicht einer Halterung mit Koppelelement gemäß einer dritten Ausführungsform;

[0035] Figur 6 einen ersten Ausschnitt vom Koppelelement gemäß drittem Ausführungsbeispiel;

[0036] Figur 7 einen zweiten Ausschnitt vom Koppelelement gemäß drittem Ausführungsbeispiel;

[0037] Figur 8 ein Koppelabschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels einer Pipettenspitze; und

[0038] Figur 9 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Pipettenspitze.

[0039] Zum sicheren Befestigen und Halten von Pipettenspitzen an Pipettiervorrichtungen bzw. Pipettierautomaten werden spezielle Halterungen verwendet. Die erfindungsgemäße Halterung weist dazu ein Koppelelement mit einem insbesondere zylinderförmigen Grundkörper auf, welches ein elastisches Dichtelement mit axial in Richtung des freien Endes der Halterung freiliegendem und sich zumindest teilweise radial erstreckendem Dichtabschnitt umfaßt. Gegen diesen Dichtabschnitt kann axial ein korrespondierender Dichtabschnitt einer Pipettenspitze geschoben werden. Die Dichtwirkung wird dabei durch axiales Pressen gegen das Dichtelement erreicht. Typischerweise besteht das Dichtelement aus einem Fluorelastomer und kann beispielsweise als O-Ring oder auch als X-Ring ausgeführt sein, wobei sich O und X auf den Querschnitt des Ringmaterials bezieht. Andere Querschnitte, beispielsweise Hohl- oder V-Querschnitte sind ebenfalls möglich. Durch die Wahl des jeweiligen Querschnitts soll eine Materialelastizität im Querschnitt erreicht werden, d.h. der Querschnitt des Dichtelements ist elastisch, insbesondere in Längsrichtung des Koppelelements verformbar, und ermöglicht daher eine sehr gute axiale Dichtwirkung.

[0040] Das Koppelelement weist weiterhin zumindest ein Führungselement zum - in bezug auf die Längsachse der Halterung - lateralen Positionieren und Ausrichten der Pipettenspitze auf. Insbesondere kann das Führungselement radial vorzugsweise mit konstanter radialer Ausdehnung um das Koppelelement umlaufend ausgebildet sein, wobei es aus Teilelementen bestehen kann. Dabei kann das Führungselement benachbarte Abschnitte der Außenseite des Koppelelements radial überragen. Das Führungselement hat somit eine größere radiale Ausdehnung als benachbarte Abschnitte des Koppelelements. Damit wird sichergestellt, daß ein radialer Kontakt zwischen Koppelelement und Pipettenspitze im wesentlichen nur über das Führungselement hergestellt wird und damit das Führungselement die laterale bzw. radiale Position der Pipettenspitze bestimmt. Typischerweise liegt das Führungselement an der Innenwand der Pipettenspitze an, die ihrerseits entsprechende Führungselemente bzw. Führungsflächen aufweisen kann. Das Führungselement kann ringförmig sein. Bei dem halterungsseitigen Führungselement handelt es sich insbesondere um in bezug auf die Längsachse des Koppelements zylindrische Führungsflächen oder Teilflächen. Dadurch ist, im Gegensatz zu konischen Flächen, die laterale Führung und Ausrichtung der Pipettenspitze unabhängig von axialen Positionierungsmitteln.

[0041] In einer Ausprägung der erfindungsgemäßen Halterung kann das Koppelelement zwei axial voneinander beabstandete Führungselemente an seiner Außenseite aufweisen. Dadurch wird die laterale bzw. radiale Ausrichtung bzw. Positionierung der Pipettenspitze weiter verbessert. Ebenso wird eine verbesserte koaxiale Ausrichtung von Koppelelement und Pipettenspitze erreicht, d.h. daß ein Verkippen oder schräges Halten der Pipettenspitze an der Halterung verhindert wird. Dies ist insbesondere bei Pipettierautomaten mit einer Vielzahl von gleichzeitig betätigten Pipettenspitzen, die beispielsweise matrixartig angeordnet sind, von Vorteil.

[0042] Günstig ist, wenn beide Führungselemente einen axialen Abstand haben, der mindestens so groß ist wie deren größte radiale Ausdehnung. Unter axialem Abstand der Führungselemente wird dabei der Abstand der voneinander am weitesten auseinander liegenden Kontaktbereiche oder Kontaktkanten verstanden. Beispielsweise können die Führungselemente Führungsringe definieren, die radial um das Koppelelement verlaufen und eine unterschiedliche radiale Ausdehnung bzw. unterschiedliche Außendurchmesser aufweisen. In diesem Fall wird der axiale Abstand durch die jeweilige Außenkante oder Außenlinie der Führungsfläche definiert, d.h. die Außenkanten, die axial voneinander am weitesten entfernt sind. Die Führungsringe können dabei wahlweise als durchgängig umlaufende Ringe oder auch als unterbrochene Ringe ausgebildet sein. Es ist ebenfalls möglich, einen Führungsring als durchgängig umlaufenden Ring und den anderen Führungsring als unterbro-

chenen Ring auszubilden.

[0043] Das Führungselement bzw. der oder die Führungsringe können eine gewisse axiale Ausdehnung aufweisen, so daß dadurch Führungsflächen definiert werden, deren axiale Breite im wesentlichen der der axialen Ausdehnung der Führungsringe bzw. des Führungselements entspricht. Es ist ebenfalls möglich, die axiale Ausdehnung des Führungselements bzw. der oder die Führungsringe soweit zu reduzieren, daß ein im wesentlichen linienförmiger Kontakt zwischen Führungselement und Pipettenspitze verbleibt.

[0044] Typischerweise hat das Koppelelement zwei Führungselemente mit unterschiedlicher radialer Ausdehnung bzw. Außendurchmesser, wobei der axiale Abstand der beiden Führungselemente zueinander mindestens so groß ist wie der größere der beiden Außendurchmesser.

[0045] In einer weiteren Ausprägung der Erfindung weist das Koppelelement einen ersten Abschnitt, der nahe dem freien Ende bzw. am freien Ende des Koppelelements angeordnet ist, und einen zweiten Abschnitt, der axial in Aufschiebrichtung zum ersten Abschnitt versetzt angeordnet ist, auf. Typischerweise sind die Abschnitte im wesentlichen zylinderförmig. Jeder Abschnitt kann ein Führungselement aufweisen, wobei insbesondere der dem freien Ende zugewandte erste Abschnitt vorzugsweise an jeder Stelle eine kleinere radiale Ausdehnung als der zweite Abschnitt hat. Dadurch wird eine Stufe zwischen den beiden Abschnitten definiert, an der das Dichtelement angeordnet sein kann. Das Dichtelement liegt demnach vorzugsweise zwischen erstem und zweitem Abschnitt und überragt in radialer Richtung typischerweise den ersten Abschnitt und das dort befindliche Führungselement, so daß ein Teil des Dichtelements axial vom freien Ende des Koppelelements her frei zugänglich ist.

[0046] Gegen das Dichtelement kann beispielsweise ein innerer Stufenabsatz der Pipettenspitze gedrückt werden, der von einer radial umlaufenden und in axialer Richtung weisenden Dichtungsfläche gebildet wird.

[0047] Das Koppelelement weist weiterhin mindestens ein Halteelement auf, welches an der Außenseite des Koppelelements angeordnet ist, mit korrespondierenden Haltemitteln der Pipettenspitze wechselwirkt und die Pipettenspitze lösbar fixiert. Das Halteelement bewirkt dabei eine insbesondere axiale Fixierung, so daß dadurch gleichzeitig der Dichtabschnitt der Pipettenspitze axial gegen den axialen Dichtabschnitt des Koppelelements gedrückt wird. Außerdem wird durch die Wechselwirkung von Dichtelement mit Dichtmittel einerseits und Halteelement und Haltemittel andererseits eine sichere und genau definierte axiale Positionierung der Pipettenspitze erreicht. Das Halteelement kann flexibel oder starr ausgebildet sein.

[0048] Das Halteelement kann ein flexibles Spannelement, z.B. ein umlaufendes Federelement sein, das in einer an der Außenseite des Koppelelements befindlichen umlaufenden Vertiefung angeordnet ist. Flexible Halteelemente ermöglichen ein Aufschieben bzw. Abstreifen der Pipettenspitze mit geringem Kraftaufwand. Außerdem sind flexible Halteelemente relativ verschleißarm und vergleichsweise fehlertolerant, da sie aufgrund ihrer Flexibilität Fertigungstoleranzen, beispielsweise der Pipettenspitze, teilweise kompensieren können.

[0049] Andererseits kann das Halteelement auch starr ausgebildet sein und beispielsweise einzelne radiale Erhebungen, beispielsweise starre Nocken, aufweisen, die vorzugsweise ringförmig um das Koppelelement verteilt sind. Auch eine nicht ringförmige Verteilung oder ein durchgängiger Ring sind als starre Haltelemente geeignet. Starre Halteelemente haben gegenüber flexiblen Halteelementen den Vorteil, daß sie eine genauere Zentrierung der Pipettenspitze erlauben.

[0050] Unabhängig von der jeweils konkreten Ausgestaltung des Halteelements kann dieses in einen radial umlaufenden Hinterschnitt an der Pipettenspitze eingreifen, der typischerweise an der Innenwand der Durchgangsöffnung der Pipettenspitze angeordnet ist.

[0051] In einer weiteren Ausprägung der Erfindung ist das Halteelement in Aufschiebrichtung gesehen hinter dem oder den Führungselementen angeordnet. Dadurch wird gewährleistet, daß sich das Dichtelement vor dem Haltelement in Richtung zum freien Ende des Koppelelements befindet und dadurch das Haltelement vor einem versehentlichen Verunreinigen mit dem zu pipettierenden Medium schützt.

[0052] Mit Bezug auf Figur 1 wird nun eine erste Ausführungsform beschrieben. Die Haltevorrichtung umfaßt ein axialsymmetrisches, typischerweise im wesentlichen zylindrisches Koppelelement 4 mit einer Längsachse 6 und einer axial angeordneten Durchgangsöffnung 5. Das Koppelelement hat ein vorderes freies Ende 8. Vom freien Ende 8 her kann eine Pipettenspitze 10 auf das Koppelelement 4 geschoben werden. Typischerweise ist die Pipettenspitze 10 axialsymmetrisch geformt und weist nahe ihres hinteren Endes (Koppelende bzw. erstes axiales Ende) 12 einen Koppelabschnitt 14 auf, der auf das Koppelement 4 geschoben wird. Die Pipettenspitze läuft von ihrem Koppelabschnitt 14 zu ihrem - hier nicht dargestellten - vorderen spitzen Ende konisch zu und hat dort eine Einsaugöffnung zum Ansaugen des zu pipettierenden Mediums.

[0053] Die Pipettenspitze ist typischerweise zum einmaligen Gebrauch bestimmt und als Spritzgußteil ausgeführt. Ein geeignetes, leicht zu verarbeitendes Material für Pipettenspitzen ist Polypropylen, das in flüssiger Form und wahlweise mit Zusätzen (z.B. Farbe) und/oder Füllstoffen versetzt in eine geeignete Spritzgußform eingespritzt wird. Nach Erstarren des Polypropylens wird die fertige Pipettenspitze aus der Spritzgußform ausgestoßen und falls erforderlich der Anschnitt entfernt.

[0054] Das Koppelelement 4 ist typischerweise einstückig aus Metall geformt und hat an seinem freiem Ende 8 einen ersten Abschnitt 20. Ein zweiter Abschnitt 22 des Koppelelements 4 ist axial in Aufschiebrichtung 2 in

bezug zum ersten Abschnitt 20 versetzt angeordnet. Der erste Abschnitt 20 hat vorzugsweise an jeder Stelle eine geringere radiale Ausdehnung als der zweite Abschnitt 22, so daß der zweite, in Aufschiebrichtung 2 hintere Abschnitt 22 radial den ersten Abschnitt 20 überragt. An der Außenseite jedes Abschnitts ist jeweils ein Führungselement 25, 26 in Form einer umlaufenden zylinderförmigen Führungsfläche angeordnet. Die Führungsflächen 25, 26, die in Längsrichtung parallel zur Längsachse 6 verlaufen, haben eine größere radiale Ausdehnung als benachbarte Bereiche der jeweilige Abschnitte 20, 22, über die sie sich radial erstrecken. Dadurch soll sichergestellt werden, daß die Pipettenspitze 10 radial lediglich mit den Führungsflächen in Kontakt tritt und durch die Wechselwirkung der Führungsflächen mit der Innenwand des Koppelabschnitts 14 die radiale Ausrichtung bzw. Positionierung der Pipettenspitze 10 in bezug auf das Koppelelement 4 definiert wird. Durch die zwei axial gegeneinander versetzt angeordneten Führungselemente 25 und 26 wird gleichzeitig auch ein schräges Aufsetzten der Pipettenspitze 10 bzw. Verkippen derselben auf das Koppelement 4 verhindert. Bevorzugt haben die beiden Führungselemente 25, 26 einen axialen Abstand d, der mindestens so groß ist wie der Durchmesser D (radiale Ausdehnung) des größeren der beiden Führungselemente, hier also des zweiten Führungselements 26. Dadurch wird die koaxiale Ausrichtung der Pipettenspitze 10 am Koppelelement 4 weiter verbessert. Der Abstand d ist hier durch den Abstand der jeweiligen Außenkanten 28, 29 der Führungselemente 25, 26 definiert. Diese Außenkanten bilden die axialen Endbereiche des Kontakts zwischen den Führungselementen bzw. Führungsflächen 25, 26 und der Pipettenspitze.

[0055] Korrespondierend zum ersten und zweiten Abschnitt 20, 22 des Koppelelements weist der Koppelabschnitt 14 der Pipettenspitze 10 ebenfalls einen ersten Abschnitt 40 und einen zweiten Abschnitt 42 auf, wobei der erste Abschnitt 40 eine geringere radiale Ausdehnung (Durchmesser) als der zweite Abschnitt 42 hat. Dadurch wird eine Stufe bzw. Schulter 43 zwischen erstem und zweitem Abschnitt 40, 42 gebildet, die als Dichtfläche 43 dient.

[0056] Das erste und zweite Führungselement 25 und 26 sind im vorgestellten Ausführungsbeispiel im wesentlichen gleich geformt. Es ist allerdings auch möglich, den Führungselementen eine jeweils unterschiedliche Form zu geben. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Führungselemente 25, 26 umlaufend ausgebildet und erheben sich gegenüber der sie umgebenden Außenkontur der jeweiligen kopplungselementseitigen Abschnitte 20, 22 in Form eines integral angeformten Ringes mit umlaufender Führungsfläche, dessen Querschnitt trapezförmig ist.

[0057] Zwischen erstem und zweitem Abschnitt 20, 22 verläuft eine radial an der Außenseite des Koppelelements 4 umlaufende Vertiefung oder Hinterschnitt 34, in welcher ein ebenfalls radial umlaufendes Dichtelement 21 sitzt. Das Dichtelement ist günstigerweise eine Ringdichtung aus einem elastischen Material. Als geeignete Materialien haben sich insbesondere Fluoroelastomere herausgestellt, da sie eine hohe Elastizität, Langlebigkeit, hohe chemische Beständigkeit und Verschleißarmut aufweisen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Dichtelement als massiver, im Querschnitt rechtekkiger Ring ausgeführt. Es ist allerdings auch möglich, Ringdichtungen mit kreisförmigem (O-Ringe) oder X-förmigen Querschnitt zu verwenden. Beispielsweise sind Ringdichtungen mit X-förmigen Querschnitt aufgrund der einzelnen Dichtlippen elastischer als O-Dichtungen und führen daher zu einer noch besseren Abdichtung der Pipettenspitze am Koppelelement. Ein Dichtelement 21' mit X-förmigem Querschnitt ist beispielsweise in Figur 4 dargestellt. Das Dichtelement 21' hat vier Dichtlippen, wobei die radial nach außen zum freien Ende 12 hin weisende Dichtlippe 23' den axialen Dichtabschnitt 23 darstellt, gegen den der korrespondierende Dichtabschnitt der Pipettenspitze gedrückt wird.

[0058] Das in Figur 1 gezeigte Dichtelement 21 hat in etwa die gleiche radiale Ausdehnung wie der zweite Abschnitt 22 und überragt dadurch den ersten Abschnitt 20 in radialer Richtung. Daher liegt ein Dichtabschnitt 23 axial in Richtung offenes Ende 8 des Koppelelements 4 im wesentlichen frei. Der Dichtabschnitt 23 dient als axiale Dichtfläche und wird axial gegen die umlaufend ausgebildete innenliegende Schulter 43 der Pipettenspitze 10 gedrückt. Wie im Zusammenhang mit Figur 2 erkennbar, die eine auf das Koppelelement 4 vollständig aufgesetzte Pipettenspitze 10 zeigt, steht das Dichtelement 21 lediglich mit seinem axialen Dichtabschnitt 23 in direktem Kontakt mit der Innenwand der Pipettenspitze und insbesondere mit der Schulter 43. Dadurch werden eine axiale Dichtung und gleichzeitig eine z-Ausrichtung erreicht. Die z-Ausrichtung wird weiterhin durch ein Haltelement definiert, was weiter unten beschrieben wird.

[0059] Das Dichtelement 21 hat einen im Vergleich zum Innendurchmesser des zweiten Abschnitts 42 der Pipettenspitze etwas geringeren Außendurchmesser. Dadurch wird sichergestellt, daß die Innenwand der Pipettenspitze beim Aufschieben nicht reibend über das Dichtelement 21 geführt wird, wodurch es erheblich weniger belastet wird als radiale Dichtungen, die zum Erreichen einer ausreichenden Dichtwirkung reibend über üblicherweise konisch zulaufende Flächen geschoben werden müssen. Daher ist auch der Wartungsaufwand für das erfindungsgemäße axiale Dichtelement 21 erheblich geringer.

[0060] Ein radialer Kontakt zwischen Koppelelement 4 und Pipettenspitze 10 wird über die koppelelementseitigen Führungselemente 25 und 26 und über erste und zweite Führungsflächen 45 und 46 des Koppelabschnitts 14 der Pipettenspitze 10 hergestellt. Im einfachsten Fall können die pipettenspitzenseitigen Führungsflächen 45, 46 durch die Innenwände der jeweiligen Abschnitte 40, 42 der Pipettenspitze 10 gebildet werden. Es ist allerdings auch möglich, erhabene Führungsflächen an der Innenwand der Pipettenspitze anzuformen. Jeder Ab-

schnitt des pipettenspitzenseitigen Koppelabschnitts 14 weist eine durchgängig umlaufende bzw. aus umfangsseitig verteilten Teilsegmenten bestehende Führungsfläche 45, 46 auf, deren Durchmesser dem Außendurchmesser des jeweils zugeordneten ersten und zweiten Führungselements 25, 26 entspricht, so daß eine formschlüssige Ausrichtung der Pipettenspitze 10 erreicht wird.

[0061] Um eine möglichst paßgenaue Ausrichtung zu ermöglichen, weisen die entsprechenden Führungsflächen 45, 46 keine Entformungsschrägen auf. Entformungsschrägen werden üblicherweise an Spritzgußteilen vorgesehen, um diese von der Spritzgußform leichter lösen zu können. Durch den Verzicht auf Entformungsschrägen verlaufen die pipettenspitzenseitigen Führungsflächen in axialer Richtung parallel zur Achse 6. Dadurch wird erreicht, daß die radiale bzw. laterale Ausrichtung der Pipettenspitze nicht davon abhängt, wie weit die Pipettenspitze auf das Koppelelement geschoben wird. Im Falle von konisch zulaufenden Führungsflächen würden diese beim Aufschieben der Pipettenspitze auf das Koppelelement zunehmend am Koppelelement verspannt werden und dadurch der Axialbewegung einen Widerstand entgegensetzen. Somit beeinflussen konische Führungsflächen die axiale Ausrichtung und erhöhen die erforderliche Aufschiebekraft. In Aufschiebrichtung hinter dem zweiten Führungselement 26 ist eine Ringnut 30 zur Aufnahme einer Ringfeder 27 eingebracht. Die Ringfeder 27 dient als Halteelement und greift in einen Hinterschnitt 47 an der Innenseite des zweiten Abschnitts 42 der Pipettenspitze ein. Beim Aufsetzen der Pipettenspitze wird diese mit ihrem hinteren Ende 12 voran über das zweite Führungselement 26 und die Ringfeder 27 geschoben, bis die Ringfeder 27 in den Hinterabschnitt 47 einschnappt. Dadurch wird die Pipettenspitze axial positioniert und am Koppelelement fixiert. Ringfeder 27 und Hinterschnitt 47 stellen eine lösbare Verbindung her, die gleichzeitig ausreichend stabil ist, um die Schulter 43 axial gegen den axialen Dichtabschnitt 23 zu drücken und so die Pipettenspitze am Koppelelement abzudichten. Die Ringfeder kann einen leichten Schraubengang aufweisen.

[0062] Beim Aufschieben der Pipettenspitze kann es zu einer reversiblen leichten Verformung des hinteren Endes 12 der Pipettenspitze kommen, da das hintere Ende beim Passieren der Ringfeder 27 leicht gedehnt wird. Die Pipettenspitze sollte daher an ihrem hinteren Ende bis zu einem gewissen Grade elastisch ausgebildet. Die Elastizität kann durch geeignete Wahl der Materialstärke eingestellt werden. Es ist allerdings auch möglich, die Ringfeder 27 soweit flexibel auszubilden, daß sie beim Aufsetzen der Pipettenspitze nachgibt und beim Passieren des Hinterschnitts 47 in diesen einspringt.

[0063] Die Ringnut 30 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel mit geneigter Innenwand 31 ausgeführt, die konisch auf das vordere Ende 8 des Koppelelements zuläuft. Dadurch wird erreicht, daß die Ringfeder 27 axial in Richtung zum freien Ende 8 hin genau positioniert ist, da sie durch die Pipettenspitze leicht radial zusammengedrückt wird, aufgrund der konischen Innenwand 31 in Richtung Anschlagfläche 50 ausweicht und gegen diese gedrückt und positioniert wird. Somit ergibt sich ein Kraftschluß ausgehend vom Dichtelement 21 über den pipettenseitigen Dichtabschnitt 43 zum Hinterschnitt 47, der den Kraftfluß über die Ringfeder 27 zur Anschlagfläche 50 führt. Dadurch wird die Pipettenspitze sicher am Koppelelement befestigt und ausgerichtet.

[0064] Eine weitere Ausführungsform zeigt Figur 3. Bei dieser Ausführungsform werden anstelle einer in einer Ringnut angeordneten Ringfeder starre Nocken 57 als Halteelement verwendet, die gleichmäßig am Umfang des zweiten Abschnitts verteilt sind. Günstig sind mindestens drei Nocken. Wie aus Figur 3 erkennbar, sind die Nocken 57 integral als umlaufender erhabener Ring geformt, der durch Einschnitte unterbrochen ist. Im Hinblick auf die Materialbeanspruchung des Koppelabschnitts der Pipettenspitze sind mehrere separate starre Nocken günstiger als ein durchgehender Ring, da dieser eine starke Weitung des hinteren Endes 12 des Koppelabschnitts 14 beim Aufschieben der Pipettenspitze erzwingen würde. Separate starre Nocken erfordern dagegen lediglich ein geringes Verformen des hinteren Endes 12, wobei im Fall von drei Nocken der Querschnitt des zweiten Abschnitts 42 bis zum Eingreifen der Nocken in den pipettenspitzenseitigen Hinterschnitt 47 eine leichte dreieckige Form ohne nennenswerte Materialdehnung annimmt. Durch die ermöglichte Querschnittsverformung ohne Materialdehnung läßt sich der erforderliche Kraftaufwand zum Aufschieben der Pipettenspitze erheblich reduzieren. Alternativ können als Haltemittel auch integral geformte Kugelflächen oder aufgesetzte Noppen oder ein oder mehrere aufgesetzte Ringe verwendet werden.

[0065] Wie im ersten Ausführungsbeispiel greifen die Nocken 57 in einen Hinterschnitt 47 an der Pipettenspitze ein.

[0066] Figuren 5 bis 7 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel. Dort wird wiederum eine Ringfeder (nicht dargestellt) als Haltelement verwendet, die in einer Ringnut 60 mit parallelen Seitenwänden 61, 62 und V-förmiger Innenwand 63 angeordnet ist. Die Ringnut 60 hat den Vorteil, daß einerseits die Ringfeder in axialer Richtung definiert gelagert und andererseits in radialer Richtung elastisch verformbar ist. Dies erleichtert das Aufsetzten der Pipettenspitze und führt zu einer Langlebigkeit der Ringfeder.

[0067] In Figuren 6 und 7 sind Details der Ringnut 60 sowie des ersten und zweiten Abschnitts 25, 26 des Koppelelements dargestellt. Außerdem zeigen diese Figuren die jeweiligen Führungselemente, wie sie auch bei den anderen Ausführungsformen zur Anwendung gelangen können.

[0068] Die V-förmige Innenwand 63 (Figur 6) umfaßt zwei Teilflächen, die unter einem stumpfen Winkel zueinander stehen, wobei diese bezüglich der Achse 6

symmetrisch angeordnet sind. Das zweite Führungselement 26 überragt umliegende Bereiche des koppelelementseitigen zweiten Abschnitts 22. Wie erkennbar, sind seitlich zum zweiten Führungselement 26 symmetrisch ausgebildete Anlaufflanken 65, 66 angeformt.

[0069] Im ersten Abschnitt 20 (Figur 7) ist axial zum ersten Führungselement 25 ebenfalls eine hintere Anlaufflanken 67 und eine vordere konusförmige Einführschräge 68 zum Vorzentrieren der Pipettenspitze ausgebildet. Die sich zum freien Ende 8 erstreckende Einführschräge 68 endet an einer Stirnfläche 69, an der auch die Durchgangsöffnung 5 endet.

[0070] Die vorstehend beschriebenen Koppelemente können an manuellen Pipettenhalterungen aber auch an Pipettierautomaten angeordnet sein, die viele Koppelelemente aufweisen. Derartige Pipettierautomaten weisen weiterhin noch weitere Komponenten auf, insbesondere Mittel zum Abstreifen der Pipettenspitzen. Üblicherweise umfassen diese Mittel einen relativ zum Koppelelement in axialer Richtung bewegbaren Abstreifer, der hinter das hintere Ende 12 der Pipettenspitze 10 eingreift und diese entgegen der Aufschiebrichtung 2 vom Koppelelement schiebt.

[0071] In Figur 8 ist ein Abschnitt 42 des pipettenseitigen Koppelabschnitts vergrößert dargestellt. Dieser Abschnitt weist eine konisch zulaufende Innenwand 70 auf. Der Konuswinkel (Winkel zwischen Innwand 70 und Längsachse 6) beträgt nur wenige Grad und liegt bevorzugt zwischen 0,5° und 1°. Diese leicht konische Ausführung ist eine sogenannte Entformungsschräge, um die als Spritzgußteil geformte Pipettenspitze leichter von der Spritzgußform zu lösen. Wie erkennbar, verläuft auch die Außenwand 71 des Koppelabschnitts aus diesem Grund konusförmig. In die Innenwand 70 ist eine zylindrische Führungsfläche 72 integriert, d.h. die Führungsfläche 72 verläuft in Längsrichtung parallel zur Längsachse 6. Dadurch wird ein Absatz 74 zwischen Führungsfläche 72 und Innenwand gebildet, dessen Tiefe vom Konuswinkel und der Längsausdehnung der Führungsfläche 72 abhängt. Günstig ist, wenn die Führungsfläche zum weiten Ende des Konus hin direkt in die konusförmige Innenwand 70 übergeht.

[0072] Figur 9 zeigt eine Ausführungsform mit verbesserter Flexibilität des pipettenseitigen Koppelabschnitts 14. Wie erkennbar, weist der Koppelabschnitt 14 (oder der zweite Abschnitt der Pipettenspitze) in Längsrichtung verlaufende Einschnitte 82 auf, die mit einem separaten Material befüllt sind, um axiale Weichkomponenten zu formen. Das Material 82 der axialen Weichkomponenten 82 ist im Vergleich zum Material 80, aus dem der Hauptteil des Koppelabschnitts 14 besteht, elastischer und erhöht dadurch die radiale Flexibilität des Koppelabschnitts. Die Einschnitte 82 können, wie in Figur 9 angedeutet, den Hinterschnitt 34 zur Aufnahme des koppelelementseitigen Halteelements durchsetzen. Zur Herstellung solcher Zwei-Komponenten Pipettenspitzen kann ebenfalls ein Spritzgußverfahren verwendet werden. Die Pipettenspitze weist weiterhin einen am Koppelabschnitt 14 angesetzten und in axialer Richtung konisch zulaufenden Abschnitt 84 auf, der an seinem axialen, vom Koppelabschnitt 14 entfernt liegenden Ende eine Öffnung zum Einsaugen eines zu pipettierenden Mediums hat.

[0073] Bei allen Ausführungen kann die Pipettenspitze aus Polypropylen bestehen und mit Graphit gefüllt sein, um kapazitive Füllstandsmessungen zu ermöglichen.

[0074] Das Dichtelement kann bei allen Ausführungsformen aus Fluorelastomer bestehen, z.B. Viton® oder Kalrez® von DuPont. Andere elastische Materialen sind je nach zu pipettierendem Medium ebenfalls geeignet.

[0075] Die Koppelelemente, die auch häufig als Dorn bezeichnet werden, bestehen aus einem bevorzugt korrosionsbeständigen Metall, z.B. Edelstahl oder anderen Legierungen, die z.B. Tantal, Titan oder Wolfram enthalten. Es ist allerdings auch möglich, die Koppelelemente aus geeignetem, z.B. leitendem Kunststoff herzustellen. Ebenfalls sind Verbunde aus unterschiedlichen Materialien möglich, z.B. Edelstahl mit Kunststoffeinlagen oder Verbindungen von unterschiedlichen, leitenden und nicht-leitenden Kunststoffen.

[0076] Den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen ist gemein, daß sie das Aufsetzen und Abstreifen der Pipettenspitze mit vergleichsweise geringem Kraftaufwand ermöglichen. Dies wird einerseits durch die koppelelementseitigen flexiblen Halteelemente und andererseits durch flexible Bereiche des hinteren Endes 12 der Pipettenspitze erreicht. Darüber hinaus weisen alle Koppelelemente eine verschleißarme bzw. sogar verschleißfreie Dichtung auf, da das Dichtelement als axiales Dichtelement ausgebildet ist. Die Führungselemente gestatten eine genaue radiale bzw. laterale (x- und y-Richtung) Positionierung und verhindern ein Verkippen der Pipettenspitze. Die axiale Positionierung (z-Richtung) wird einerseits durch das Zusammenspiel von koppelelementseitigem Halteelement mit pipettenspitzenseitigem Haltemittel und andererseits durch das Andrükken der Schulter 43 gegen das Dichtelement 21 festgelegt. Die Dichtung und die Befestigung sind somit räumlich und funktionell voneinander getrennt und ermöglichen eine lagesichere Befestigung der Pipettenspitze am Koppelelement. Sowohl die Pipettenspitze als auch das Koppelelement lassen sich kostengünstig herstellen und sind robust im Gebrauch.

Bezugszeichenliste

[0077]

2	Aufschiebrichtung
4	Koppelelement
5	Durchgangsöffnung
6	Längsachse
8	freies Ende des Koppelelements
10	Pipettenspitze
12	hinteres Ende der Pipettenspitze / erstes axiales Ende

14	Koppelabschnitt der Pipettenspitze
20	erster Abschnitt des Koppelelements
21, 21'	Dichtelement
22	zweiter Abschnitt des Koppelelements
23, 23'	Dichtabschnitt
25	erstes Führungselement
26	zweites Führungselement
27	Ringfeder / Halteelement
28, 29	Außenkante
30	Ringnut
31	Innenwand der Ringnut
34	Vertiefung / Hinterschnitt
40	erster Abschnitt der Pipettenspitze
42	zweiter Abschnitt der Pipettenspitze
43	Dichtabschnitt / Schulter
45	erste Führungsfläche
46	zweite Führungsfläche
47	Hinterschnitt
50	Anschlagfläche
57	Nocken / Halteelement
60	Ringnut
61, 62	Seitenwände der Ringnut 60
63	Innenwand der Ringnut 60
65, 66, 67	Anlaufflanken
68	Einführschräge
69	Stirnfläche
70	Innenwand
71	Außenwand
72	Führungsfläche
74	Absatz
80	erstes Material
82	zweites Material
84	konischer Abschnitt

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Halterung von Pipettenspitzen mit einem Koppelelement (4) mit einer in axialer Richtung verlaufenden Längsachse (6), welches ein freies Ende (8) aufweist, von dem aus eine Pipettenspitze (10) auf das Koppelelement (4) in axialer Richtung aufschiebbar ist, wobei das Koppelelement aufweist:

   - ein Dichtelement (21, 21') aus einem elastischen Material, das einen in axialer Richtung zum freien Ende (8) des Koppelelements (4) hin freiliegenden axialen und sich radial erstreckenden Dichtabschnitt (23, 23') aufweist, gegen den ein Dichtabschnitt (43) der Pipettenspitze (10) zumindest teilweise axial preßbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Koppelelement (4) zumindest ein an seiner Außenseite angeordnetes vorzugsweise einstückiges oder mehrteiliges Führungselement (25, 26) zum lateralen Ausrichten der Pipettenspitze (10) aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Koppelelement zwei axial voneinander beabstandete Führungselemente (25, 26) an der Außenseite des Koppelelements aufweist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Führungselemente (25, 26) jeweils einen radial umlaufenden Führungsring mit vorgegebener radialer und vorzugsweise konstanter radialer Ausdehnung bilden, wobei die Führungsringe eine unterschiedliche radiale Ausdehnung haben und vorzugsweise unabhängig voneinander durchgängig und/oder unterbrochen ausgebildet sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Führungselemente (25, 26) einen Abstand (d) voneinander haben, der mindestens so groß ist wie die radiale Ausdehnung (D) der Führungselemente oder des größeren der beiden Führungselemente.

6. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Koppelelement (4) mindestens ein an seiner Außenseite angeordnetes Halteelement (27, 57) zum Wechselwirken mit Haltemitteln (47) der Pipettenspitze aufweist, um den Dichtabschnitt (43) der Pipettenspitze (10) gegen den axialen Dichtabschnitt (23, 23') zu pressen und/oder die Pipettenspitze in axialer Richtung zu positionieren.

7. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Koppelelement (4) einen ersten Abschnitt (20), der nahe des freien Endes (8) des Koppelelements angeordnet ist, und einen zweiten Abschnitt (22), der in bezug zum ersten Abschnitt (20) axial in Aufschiebrichtung versetzt angeordnet ist, aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Abschnitt (20) vorzugsweise an jeder Stelle eine kleinere radiale Ausdehnung als der zweite Abschnitt (22) aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** am ersten und zweiten Abschnitt (20, 22) jeweils ein Führungselement (25, 26) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Dichtelement (21, 21') zwischen erstem und zweitem Abschnitt (20, 22) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Halteelement (27,

57) am zweiten Abschnitt (22) angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Dichtelement (21, 21') aus einem Fluorelastomer besteht.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Haltelement ein umlaufendes Federelement (27) ist, das in einer an der Außenseite des Koppelelements befindlichen umlaufenden Vertiefung (30) angeordnet ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Haltelement eine oder mehrere radiale Erhebungen (57) aufweist, die an der Außenseite des Koppelelements partiell oder ringförmig umlaufend angeordnet und vorzugsweise starr oder flexibel sind.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Halteelement (27, 57) in Aufschiebrichtung gesehen hinter sämtlichen Führungselementen (25, 26) angeordnet ist.

16. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Dichtelement (21, 21') in seinem Materialquerschnitt elastisch verformbar ist.

17. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Koppelement (4) eine Einführschräge (68) am freien Ende (8) zum Vorjustieren der Pipettenspitze aufweist.

18. Pipettenspitze zum Aufsetzen auf eine Halterung, wobei die Pipettenspitze aufweist:

- eine Längsachse (6); und
- einen in Längsachse (6) verlaufenden Koppelabschnitt (14) zum Aufschieben auf die Halterung, wobei der Koppelabschnitt (14) mindestens einen Abschnitt (40, 42) mit einer entgegen der Aufschiebrichtung (2) zumindest abschnittsweise konisch zulaufenden Innenwand (70) hat, in die eine in bezug auf die Längsachse (6) zylindrische Führungsfläche (45, 46, 72) integriert ist.

19. Pipettenspitze nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Innenwand (70) in Längsachsenrichtung in bezug auf die Längsachse (6) einen Winkel größer 0,2° und vorzugsweise zwischen 0,5° und 3° aufweist.

20. Pipettenspitze nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Koppelabschnitt (14) einen ersten Abschnitt (40) und einen zum ersten Abschnitt (40) in Aufschiebrichtung (2) axial versetzt angeordneten zweiten Abschnitt (42) hat, und der erste Abschnitt (40) eine kleinere radiale Ausdehnung als der zweite Abschnitt (42) aufweist.

21. Pipettenspitze nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste und zweite Abschnitt (40, 42) jeweils konisch verlaufende Innenwände hat, in die jeweils eine zylindrische Führungsfläche (45, 46, 72) integriert ist.

22. Pipettenspitze nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie einen Dichtabschnitt zwischen erstem und zweitem Abschnitt (40, 42) mit axial in Aufschiebrichtung (2) weisender Dichtfläche (43) zum Wechselwirken mit einem Dichtelement der Halterung und mindestens ein an der Innenwand des zweiten Abschnitts (42) angeordnetes Haltemittel (47) zum Wechselwirken mit einem Halteelement der Halterung aufweist.

23. Pipettenspitze nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Haltemittel (47) ein Hinterschnitt ist.

24. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 18 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Pipettenspitze ein Spritzgußteil ist.

25. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 18 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Koppelabschnitt (14) einen Endbereich umfaßt, der in bezug auf die übrigen Bereiche des Koppelabschnitts (14) flexibler ausgebildet ist.

26. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 18 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Koppelabschnitt (14) aus einem ersten Material (80) besteht und in Längsrichtung verlaufende Einschnitte (82) aufweist, die mit einem zweiten Material befüllt sind, welches in bezug zum ersten Material elastischer ist.

27. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 22 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Dichtabschnitt eine Schulter zwischen erstem und zweitem Abschnitt (40, 42) ist.

28. Pipettiervorrichtung mit

(a) einem Koppelelement (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 17 und
(b) einer am Koppelelement (4) lösbar befestigbaren Pipettenspitze (10) mit einem Dichtabschnitt (43), der in Bezug auf die Längsachse (6) des Koppelelementes (4) als axiale Fläche, die in Richtung des Koppelelementes (4) weist, ausgestaltet ist

und wobei in gekoppeltem Zustand zumindest ein

Teil des Dichtabschnitts (23, 23') des Koppelelementes (4) gegen zumindest einen Teil des Dichtabschnittes (43) der Pipettenspitze (10) axial gepreßt ist.

29. Pipettiervorrichtung mit einem Koppelelement (4) und einer am Koppelelement (4) lösbar befestigbaren Pipettenspitze (10) nach einem der Ansprüche 18 bis 27,

- wobei das Koppelelement (4) mindestens ein an seiner Außenseite angeordnetes Führungselement (25, 26) zum lateralen Ausrichten der Pipettenspitze (10) aufweist, und vorzugsweise so viele Führungselemente (25, 26) aufweist, wie die Pipettenspitze (10) Führungsflächen (45, 46, 72) besitzt,
- wobei das oder die Führungselement(e) (25, 26) unabhängig voneinander vorzugsweise einstückig oder mehrteilig ausgebildet ist (sind)
- und wobei jedes Führungselement (25, 26) zumindest Teilflächen einer zylindrischen Mantelfläche aufweist, die jeweils einer mit der Teilfläche wechselwirkenden zylindrischen Führungsfläche (45, 46, 72) an der Pipettenspitze (10) entspricht.

30. Vorrichtung nach Anspruch 29, die zusätzlich die kennzeichnenden Merkmale eines der Ansprüche 3-9, 11, 13-15 oder 17 aufweist und vorzugsweise noch dazu ein Dichtelement nach einem der Ansprüche 1, 10, 12 oder 16.

31. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 28 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Koppelelement (4) mindestens ein an seiner Außenseite angeordnetes Halteelement (27, 57) zum Wechselwirken mit zumindest einem Haltemittel (47) der Pipettenspitze (10) aufweist, wobei das mindestens eine Halteelement (27, 57) gegenüber dem zumindest einen Haltemittel (47) vorzugsweise entweder starr oder flexibel ausgestaltet ist.

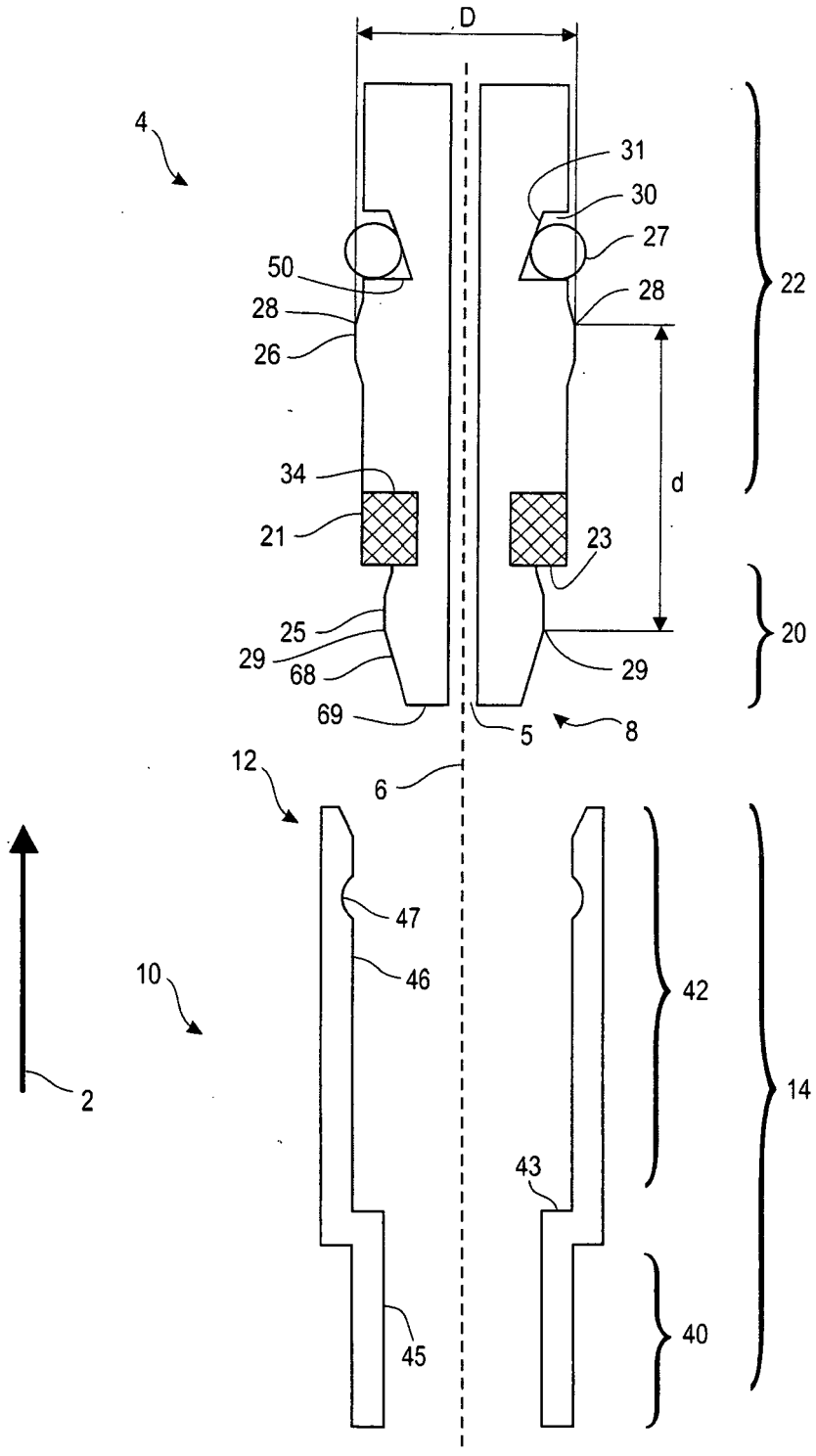

D
4
31
30
27
50
28
28
26
22
34
d
21
23
25
20
29
68
29
69
5
8
12
6
47
10
46
42
14
43
2
45
40

Fig. 1

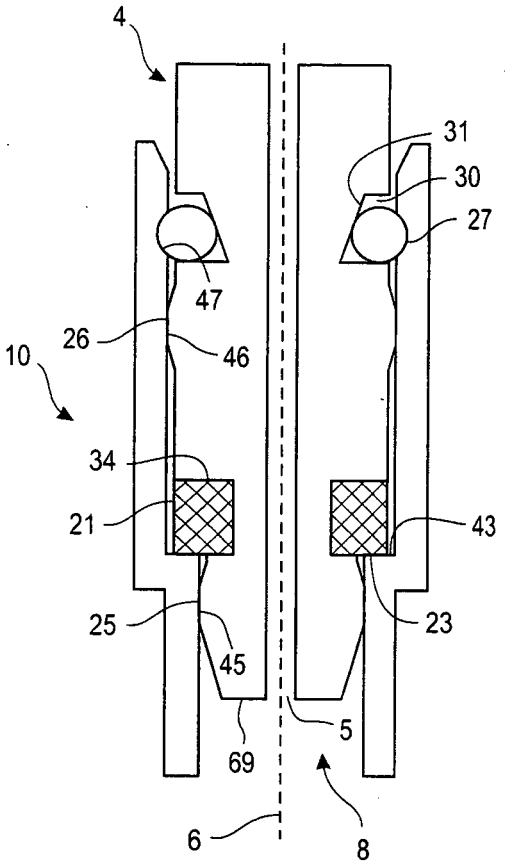


Fig. 2

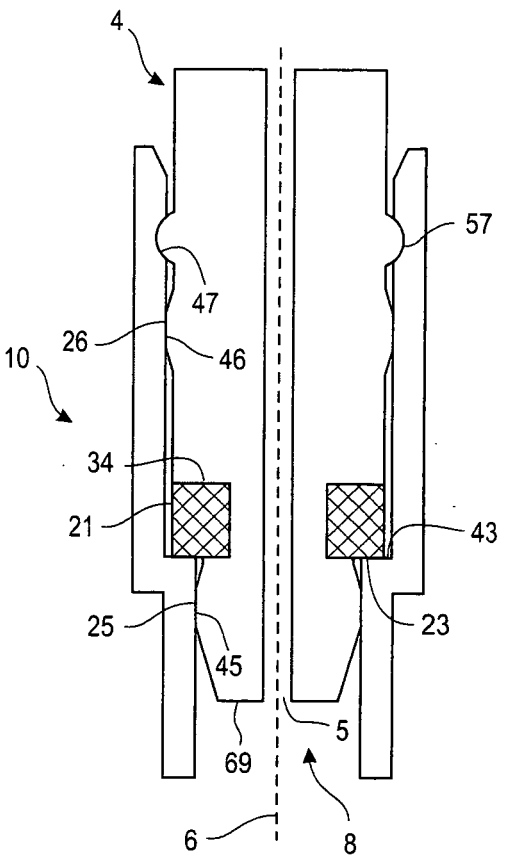


Fig. 3

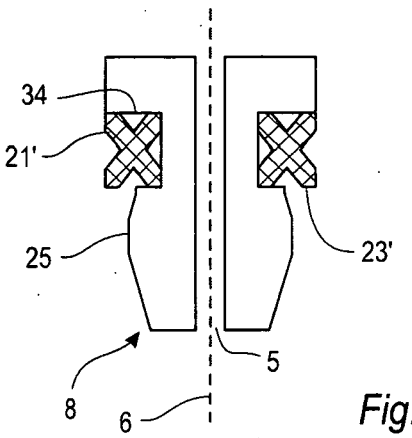


Fig. 4

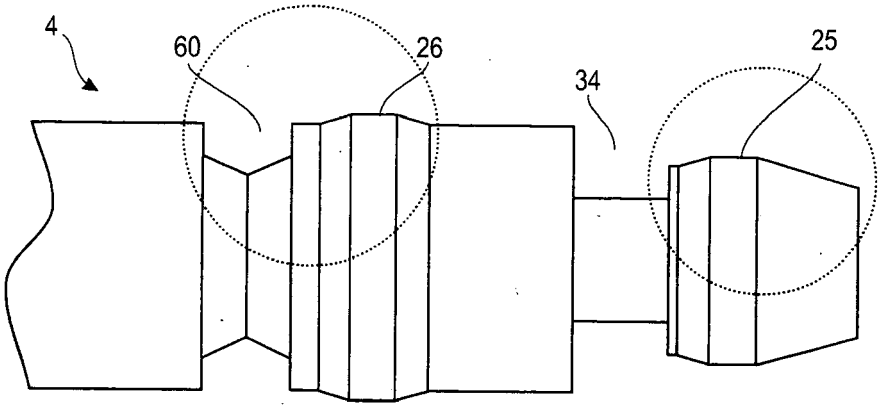


Fig. 5

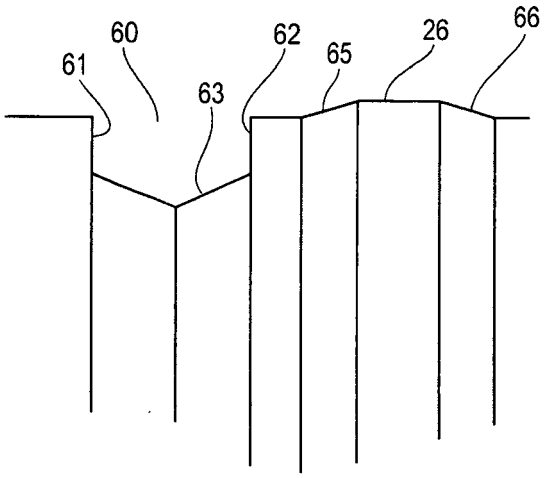


Fig. 6

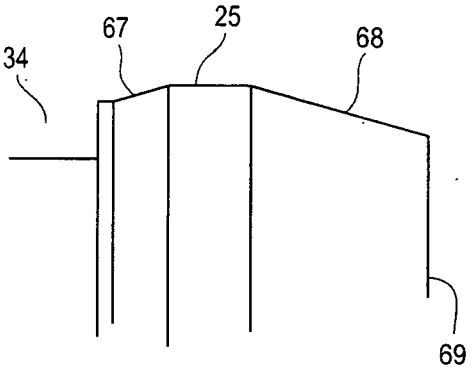


Fig. 7

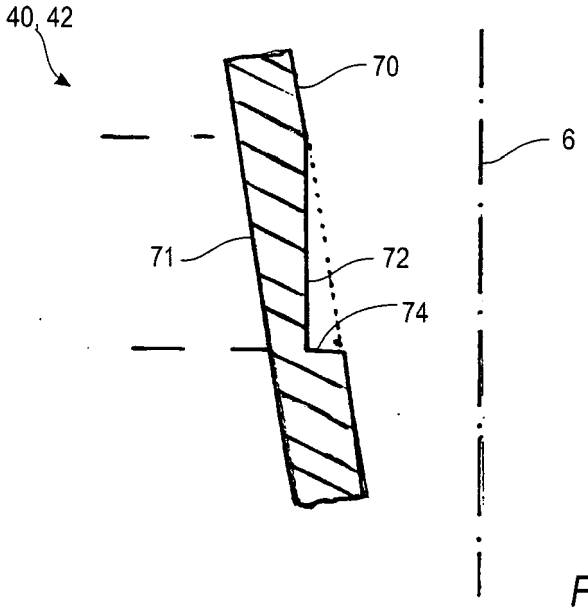


Fig. 8

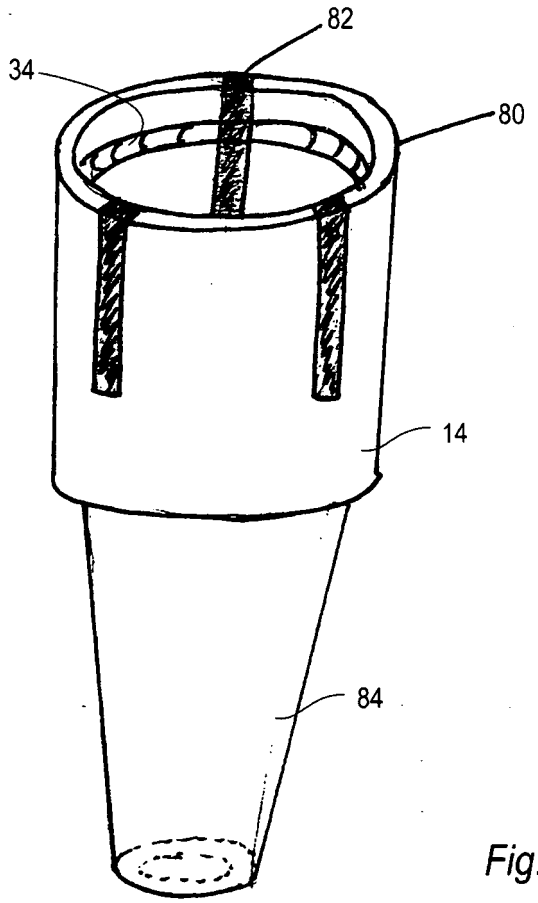


Fig. 9

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 01 0976

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2003/000319 A1 (RAININ KENNETH ET AL) 2. Januar 2003 (2003-01-02) * das ganze Dokument *	1-17,28	INV. B01L3/02
A	US 4 679 446 A (SHEEHAN ET AL) 14. Juli 1987 (1987-07-14) * das ganze Dokument *	1-17,28	
A	US 4 748 859 A (MAGNUSSEN, JR. ET AL) 7. Juni 1988 (1988-06-07) * das ganze Dokument *	1-17,28	
A	EP 1 319 437 A (ARKRAY, INC) 18. Juni 2003 (2003-06-18) * das ganze Dokument *	1-17,28	
X	EP 0 351 574 A (EPPENDORF-NETHELER-HINZ GMBH) 24. Januar 1990 (1990-01-24)	18-27, 29-31	
A	* das ganze Dokument *	1-17,28	
A	WO 00/27530 A (RAININ INSTR CO INC [US]) 18. Mai 2000 (2000-05-18) * das ganze Dokument *	18-27, 29-31	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B01L
A	US 6 248 295 B1 (PETREK JAMES S [US]) 19. Juni 2001 (2001-06-19) * das ganze Dokument *	18-27, 29-31	
A	US 2002/094302 A1 (TAGGART THOMAS [US] ET AL) 18. Juli 2002 (2002-07-18) * das ganze Dokument *	18-27, 29-31	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	4. Dezember 2006	Skowronski, Maik

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

Europäisches Patentamt

Nummer der Anmeldung
EP 06 01 0976

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☒ Alle weiteren Recherchengebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchengebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchengebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der weiteren Recherchengebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

Europäisches Patentamt

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B

Nummer der Anmeldung
EP 06 01 0976

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-17, 28

   Vorrichtung zur Halterung von Pipettenspitzen bei der das Dichtelement axial and die Pipettenspitze pressbar ist

   ---

2. Ansprüche: 18-27, 29-31

   Pipettiervorrichtung mit einem Koppelelement in dem Führungselement angeordnet sind und einer Pipettenspitze mit Führungsflächen

   ---

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 06 01 0976

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-12-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003000319 A1	02-01-2003	EP 1409983 A1	21-04-2004
		WO 03002980 A1	09-01-2003
		US 2003200821 A1	30-10-2003
US 4679446 A	14-07-1987	KEINE	
US 4748859 A	07-06-1988	KEINE	
EP 1319437 A	18-06-2003	CN 1447718 A	08-10-2003
		WO 0216039 A1	28-02-2002
		JP 2002062304 A	28-02-2002
		US 2003177849 A1	25-09-2003
EP 0351574 A	24-01-1990	DD 283953 A5	31-10-1990
		DE 3824767 A1	01-02-1990
		JP 2068148 A	07-03-1990
		JP 2848632 B2	20-01-1999
		US 4961350 A	09-10-1990
WO 0027530 A	18-05-2000	US 6197259 B1	06-03-2001
US 6248295 B1	19-06-2001	KEINE	
US 2002094302 A1	18-07-2002	CA 2434390 A1	18-07-2002
		EP 1355738 A1	29-10-2003
		JP 2004529746 T	30-09-2004
		WO 02055200 A1	18-07-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 2002094302 A **[0005]**
- US 4679446 A **[0005]**
- DE 19708151 **[0005]**
- US 4748859 A **[0005]**
- US 2003219359 A **[0006]**
- US 2004011145 A **[0006]**
- US 6168761 B **[0007]**
- US 2003082078 A **[0007]**
- CA 2122244 **[0007]**
- US 6248295 B **[0007]**
- EP 148333 A **[0007]**
- US 6973845 B **[0007]**
- US 4824641 A **[0007]**
- US 5200151 A **[0008]**
- WO 0062933 A **[0009] [0009] [0013]**