



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 329 262 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.07.2003 Patentblatt 2003/30

(51) Int Cl.7: **B01L 3/02**

(21) Anmeldenummer: **03000390.9**

(22) Anmeldetag: **10.01.2003**

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

(30) Priorität: **16.01.2002 DE 10201615
16.03.2002 DE 10211794**

(71) Anmelder: **BRAND GMBH + CO KG
97877 Wertheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Mahler, Peter
97892 Kreuzwertheim (DE)**
• **Rempt, Renate
97877 Wertheim (DE)**
• **Prokopp, Peter
97877 Wertheim (DE)**

(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert
Patentanwälte
Postfach 10 13 54
45013 Essen (DE)**

(54) **Pipette und Verfahren zur Herstellung einer Pipette**

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine Pipette mit einem aus vorzugsweise thermoplastischem Kunststoff hergestellten Pipettenschaft zum Aufstecken einer ebenfalls aus vorzugsweise thermoplastischem Kunststoff bestehenden Pipettenspitze die einen sich zumindest leicht konisch öffnenden Aufsteckabschnitt aufweist, mit einem am unteren Ende des Pipettenschaftes ausgebildeten Befestigungsabschnitt auf den der Aufsteckabschnitt der Pipettenspitze aufgesteckt wird, wobei am Befestigungsabschnitt ein aus elastisch-nachgiebigem, mit geringen Abzugskräften bereits gut abdichtendem Kunststoffmaterial bestehender Abdichtabschnitt vorgesehen ist und wobei, vorzugsweise, am Befestigungsabschnitt ferner axial zum Abdichtabschnitt versetzt ein am Kunststoffmaterial des Pipettenschaftes ausgebildeter Fixierungsabschnitt vorgesehen ist. Diese ist dadurch gekennzeichnet, daß der Abdichtabschnitt aus elastisch-nachgiebigem Kunststoffmaterial am vorzugsweise thermoplastischen Kunststoff des Pipettenschaftes unmittelbar festhaftend angeformt ist.

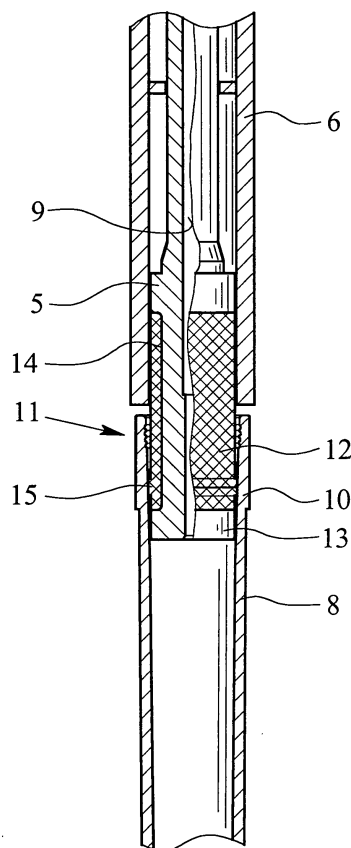


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist eine Pipette mit einem aus vorzugsweise thermoplastischem Kunststoff hergestellten Pipettenschaft zum Aufstecken einer ebenfalls aus Kunststoff bestehenden Pipettenspitze mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1. Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Pipette mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 11.

[0002] Sowohl für Einzel-Pipetten als auch für Mehrkanal-Pipetten oder größere Pipettiervorrichtungen gilt die Problematik, daß die Pipettenspitze am Pipettenschaft abdichtend aufgesteckt werden muß, gleichzeitig aber mittels eines mechanischen Abwerfens auch wieder mit möglichst geringem Kraftaufwand vom Pipettenschaft abgestoßen werden soll. Hohe Abzugskräfte der Pipettenspitze erfordern einen hohen Kraftaufwand bei der Betätigung der Abwerferhülse. Deshalb ist es bereits bekannt geworden, hier Übersetzungsvorrichtungen zwischen der Abwerferbetätigung und der Abwerferhülse vorzusehen. Dadurch werden aber die Betätigungswege erhöht.

[0003] Das Problem der Abzugskräfte ist bei bislang aus der Praxis bekannten Pipetten dann besonders groß, wenn der Pipettenschaft aus relativ hartem, abriebfestem Kunststoff und die Spitze aus etwas weniger hartem, verformbarem Kunststoff, insbesondere Polypropylen hergestellt wird. Der Pipettenschaft kann im Befestigungsabschnitt leicht beschädigt werden. Die konusförmig angepaßten Oberflächen sind dann undicht. Der Anwender versucht dies durch besonders kräftiges Aufschieben der Pipettenspitze auf den Befestigungsabschnitt des Pipettenschafts auszugleichen.

[0004] Im Stand der Technik hat man bereits versucht, das erkannte und zuvor geschilderte Problem dadurch zu umgehen, daß man eine aktiv verformbare Dichtung zwischen dem Aufsteckabschnitt der Pipettenspitze und dem Befestigungsabschnitt herstellt (WO 91/16975). Dazu verwendet man einen O-Ring oder ein anderweitig elastisches, verformbares Material. Hier besteht allerdings das Problem der Reinigung und eines konstruktiv vergleichsweise großen Aufwandes für die Verstellmechanik. Außerdem sind die vorliegenden Spalte problematisch. Überpipettierte Probenflüssigkeit kann verschleppt werden und eine folgende Probe kontaminieren.

[0005] Ungeachtet dessen ist die zuvor erläuterte Konzeption in anderer Weise weiterentwickelt worden. Die diesbezüglich bekannte, den Ausgangspunkt für die Lehre der vorliegenden Patentanmeldung bildende Pipette (DE 38 87 205 T2 / EP 0 293 075 B1 / US 4,863,695 A) hat einen separaten Dichtkegel aus gut abdichtendem, elastisch-nachgiebigem Kunststoffmaterial, der auf das untere Ende des Pipettenschafts an einer Ausnehmung aufgesteckt ist und die Abdichtung des Befestigungsabschnitts zum Aufsteckabschnitt gewährleistet. Axial oberhalb dieses in einem separaten

Formteil ausgebildeten Abdichtabschnittes befindet sich ein am Material des Pipettenschaftes selbst ausgeformter Fixierungsabschnitt mit konischer Kontur, die zur konischen Kontur des dort oben aufgesteckten Aufsteckabschnittes der Pipettenspitze korrespondiert. Am Pipettenschaft ist ein umlaufender Ringflansch als Anschlag zum Aufschieben der Pipettenspitze vorgesehen.

[0006] Die zuvor erläuterte, aus dem Stand der Technik bekannte Pipette hat den Vorteil, daß diese Konstruktion des Pipettenschaftes die Verwendung unterschiedlicher Pipettenspitzen verschiedener Hersteller ermöglicht. Der Pipettenschaft ist sowohl hinsichtlich der verwendeten Pipettenspitzen als auch hinsichtlich der Genauigkeit des Aufsteckvorganges relativ toleranzunempfindlich. Allerdings ist die separate Ausbildung des Abdichtabschnittes in einem aufgesteckten Dichtungselement hinsichtlich Spaltbildung, Reinigungsmöglichkeiten und Kontaminationsgefahr in gleicher Weise wie beim zuvor erläuterten Stand der Technik problematisch.

[0007] Festzuhalten ist, daß die zuvor erläuterte Pipette, von der die Erfindung ausgeht, mit einer Abwerferhülse und einer Abwerferbetätigung für die Pipettenspitze versehen ist. Das eingangs erläuterte Problem der Abzugskräfte beim Abwerfen der Pipettenspitze ist also dort gegeben. Sicherer Sitz und gute Abdichtung der Pipettenspitze auf dem Pipettenschaft einerseits und geringe Abzugskräfte beim Abwerfen der Pipettenspitze andererseits sind einander an sich widersprechende Forderungen, die bei diesem Stand der Technik durch Einsatz des separaten Dichtkegels miteinander in Einklang gebracht werden sollen.

[0008] Ein weiteres Problem bei der Verwendung unterschiedlicher generischer Pipettenspitzen verschiedener Hersteller besteht im Zusammenhang mit der bekannten Abwerferhülse darin, daß die wirksame axiale Länge des Aufsteckabschnittes der Pipettenspitze bei den unterschiedlichen Pipettenspitzen unterschiedlich ist. Die so bezeichnete wirksame axiale Länge ist die Länge, mit der der Aufsteckabschnitt der Pipettenspitze auf dem Befestigungsabschnitt des Pipettenschafts sitzt. Die wirksame axiale Länge des Aufsteckabschnittes ist also dafür bestimmend, welchen axialen Abstand das Ende der Pipettenspitze vom vorderen Rand der Abwerferhülse hat.

[0009] Im Stand der Technik ist bereits erkannt worden, daß es Fälle gibt, in denen die von der Abwerferbetätigung betätigte Abwerferhülse der Pipette den Rand der Pipettenspitze nur noch gerade berührt oder jedenfalls die Pipettenspitze nicht mehr wirksam abwerfen kann. Für die Lösung dieses Problems ist der Einsatz eines ringförmigen Adapters vorgeschlagen worden (US 4,965,050 A). Mit einem solchen Adapter kann man den Abstand von Abwerferhülse und Rand des Aufsteckabschnittes der Pipettenspitze passgenau überbrücken.

[0010] Der Lehre liegt das Problem zugrunde, eine Pi-

pette der in Rede stehenden Art so auszugestalten und weiterzubilden, daß ein toleranzunempfindlicher Pipettenschaft realisiert ist, geringe Abzugskräfte beim Abwerfen der Pipettenspitze vorliegen und gleichwohl die zuvor geschilderten Probleme mit Reinigungsmöglichkeiten und Kontaminationsgefahr beseitigt sind.

[0011] Die zuvor aufgezeigte Problemstellung wird bei der Pipette mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß wird der Abdichtabschnitt nicht separat ausgeführt, sondern am thermoplastischen Kunststoff des Pipettenschafts unmittelbar festhaftend angeformt. Dies hat den Vorteil, daß der Abdichtabschnitt unverlierbar gehalten und beim Aufstecken der Pipettenspitze nicht verlagert wird. Dadurch wird ein schwammiges Anschlaggefühl für den Anwender vermieden. Auch entsteht kein Spalt durch eine Verlagerung des Abdichtabschnittes, so daß eine Kontamination unterbleibt. Es entfällt die zweite Abdichtstelle zwischen der Ausnehmung des Pipettenschaftes und dem Abdichtabschnitt. Die Grenzschicht ist abgedichtet und weder Schmutz noch Flüssigkeit können eindringen.

[0012] Insbesondere empfiehlt sich eine material-schlüssige Anformung, bei der sich also ein Materialverbund an der Grenzschicht der aufeinandertreffenden Kunststoffmaterialien ergibt.

[0013] Von besonderem Vorteil ist es, wenn man die erfindungsgemäße Lösung dadurch realisiert, daß der Pipettenschaft mit dem Abdichtabschnitt kosteneffizient ohne Montagetätigkeit als Zweikomponenten-Kunststoff-Spritzgußteil ausgeführt ist.

[0014] Weiter bevorzugte Varianten sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche.

[0015] Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Herstellung einer Pipette mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 11, das durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 11 näher beschrieben ist. Insoweit sind vorteilhafte Ausgestaltungen Gegenstand der anschließenden Unteransprüche.

[0016] Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 in einer Gesamtdarstellung ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Pipette,

Fig. 2 im Schnitt den Bereich des unteren Endes des Pipettenschaftes der Pipette aus Fig. 1,

Fig. 3 in einer Fig. 2 ähnlichen Darstellung einen Pipettenschaft mit einem zusätzlichen Distanzelement für eine bestimmte Pipettenspitze.

[0017] Fig. 1 zeigt eine Pipette 1 als Einkanal-Pipette. Wie bereits im allgemeinen Teil der Beschreibung erläutert worden ist, ist die Lehre der vorliegenden Erfindung nicht auf eine Einkanal-Pipette beschränkt. Sie ist eben-

so verwendbar für Mehrkanal-Pipetten (vgl. DE 100 13 511 A1) wie auch für maschinelle Pipettiereinrichtungen. Bei der Lehre der Erfindung geht es um die An-kupplung einer Pipettenspitze an den Pipettenschaft einer Pipette.

[0018] Die DE 100 13 511 A1 befaßt sich mit konstruktiven Lösungen der Austauschbarkeit des Pipettenschafts bei einer Mehrkanal-Pipettiereinrichtung. Diese konstruktiven Lösungen sind auch bei einer Mehrkanal-Pipette einsetzbar, die gemäß der Lehre der vorliegenden Patentanmeldung ausgebildet ist.

[0019] Fig. 1 zeigt die Pipette 1 mit einem Handgriff 2, einer Handbetätigungstaste als Pipettierbetätigung 3 und einem Einstellelement 4 zur Einstellung des zu pipettierenden Volumens und/oder zur Eichung der Pipette 1. Am unteren Ende angedeutet ist ein Pipettenschaft 5, der in Fig. 1 von einer Abwerferhülse 6 verdeckt ist. Die Abwerferhülse 6 wird von einer Abwerferbetätigung 7, die ebenfalls als Drucktaste ausgeführt ist, in Fig. 1 axial nach unten geschoben werden, um eine von unten auf den Pipettenschaft 5 aufgesteckte Pipettenspitze 8 nach Durchführung des Pipettiervorgangs oder der mehreren gewünschten Pipettiervorgänge abzuwerfen.

[0020] Bei der Lehre der vorliegenden Erfindung geht es um das abdichtend sichere Aufstecken der Pipettenspitze 8 auf den Pipettenschaft 5 und auf ein möglichst leichtgängiges Abwerfen der Pipettenspitze 8 vom Pipettenschaft 5 durch Betätigung der Abwerferhülse 6. Dies alles soll vor dem Hintergrund einfach durchführbar sein, daß man nicht nur passende OEM-Pipettenspitzen (OEM = original equipment manufacturer) 8 einsetzt, sondern auch generische Pipettenspitzen 8 am Pipettenschaft 5 einsetzen kann. Ebenfalls soll gewährleistet sein, daß eine Pipettenspitze 8 am Pipettenschaft 5 einfach und schnell anbringbar ist, unter Einschluß einer gewissen Toleranzunempfindlichkeit bei leicht schrägem Ansetzen des Pipettenschafts 5.

[0021] Fig. 2 zeigt nun in vergrößerter und geschnittener Darstellung das untere Ende des Pipettenschafts 5 mit einem darin mittig erkennbaren axialen Strömungskanal 9 zum Durchführen des Pipettiervorgangs, sowie von unten auf den Pipettenschaft 5 aufgesteckt eine Pipettenspitze 8. Der Pipettenschaft 5 ist von der in Fig. 1 bereits identifizierten Abwerferhülse 6 umgeben.

[0022] Gegenstand der Erfindung ist also eine Pipette 1 mit einem aus vorzugsweise thermoplastischem Kunststoff hergestellten Pipettenschaft 5 zum Aufstecken einer ebenfalls aus vorzugsweise thermoplastischem Kunststoff bestehenden Pipettenspitze 8, die einen sich zumindest leicht konisch öffnenden Aufsteckabschnitt 10 aufweist, mit einem am unteren Ende des Pipettenschaftes 5 ausgebildeten Befestigungsabschnitt 11, auf den der Aufsteckabschnitt 10 der Pipettenspitze 8 aufgesteckt wird, wobei am Befestigungsabschnitt 11 ein aus elastisch-nachgiebigem, mit geringen Abzugskräften bereits gut abdichtendem Kunststoffmaterial bestehender Abdichtabschnitt 12 vorgesehen ist.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist zusätzlich noch vorgesehen, daß am Befestigungsabschnitt 11 axial zum Abdichtabschnitt 12 versetzt ein am Kunststoffmaterial des Pipettenschaftes 5 ausgebildeter Fixierungsabschnitt 13 vorgesehen ist. Letzteres wird später noch genauer erläutert.

[0023] Wesentlich ist nun, daß der Abdichtabschnitt 12 aus elastisch-nachgiebigem Kunststoffmaterial am Kunststoff des Pipettenschaftes 5 unmittelbar festhaftend angeformt ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das so realisiert, daß der Abdichtabschnitt 12 am Pipettenschaft 5 materialschlüssig angeformt ist.

[0024] Grundsätzlich ist auch eine andere Anbringungsmöglichkeit, die zu einer unmittelbaren festen Haftung am Pipettenschaft 5 führt, realisierbar. Beispielsweise kann man an ein Aufspritzverfahren denken, das dann ggf. mit einem anschließenden Schrumpfvorgang verbunden wird. Auch durch Thermokompression oder Ultraschallbonden erhält man eine unmittelbar festhaftende Anordnung, ebenso wie durch Verwendung eines Reaktionsklebers o. dgl.

[0025] Das dargestellte und bevorzugte Ausführungsbeispiel zeichnet sich allerdings besonders dadurch aus, daß der Pipettenschaft 5 mit dem Abdichtabschnitt 12 als Zweikomponenten-Kunststoff-Spritzgußteil ausgeführt ist, wobei die eine Komponente das Material des Pipettenschaftes 5 und die andere Komponente das Material des Abdichtabschnittes 12 ist. Das elastische und nachgiebige Kunststoffmaterial, an dem bzw. in dem der Abdichtabschnitt 12 ausgebildet ist, läßt sich im Zweikomponenten-Kunststoff-Spritzguß besonders zweckmäßig realisieren. Die Verbindung der Materialien ist besonders innig, es läßt sich eine perfekte materialschlüssige Verbindung der Kunststoffmaterialien herstellen.

[0026] Das dargestellte und bevorzugte Ausführungsbeispiel sieht dazu im einzelnen vor, daß der Kunststoff des Pipettenschaftes 5 ein Polypropylen ist, das vorzugsweise talkumverstärkt ausgeführt ist. Insbesondere zu dieser Materialauswahl paßt es dann, daß das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes 12 eine Mischung Polypropylen/Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymer (PP/EPDM-Blend) ist. Eine ebenfalls mit Polypropylen kompatible Materialwahl ist beispielsweise auch ein thermoplastisches Elastomer (TPE).

[0027] Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, den Pipettenschaft 5 der Pipette 1 mit dem Abdichtabschnitt 12 auszurüsten. Zunächst ist es möglich, den Abdichtabschnitt 12 einfach aufragend auf das Kunststoffmaterial des Pipettenschaft 5 aufzubringen. Die in axialer Richtung gerichteten Kräfte beim Aufstecken und Abwerfen der Pipettenspitze 8 können hier zu Problemen führen. Dementsprechend ist es besonders zweckmäßig, daß beim dargestellten Ausführungsbeispiel der Pipettenschaft 5 im Bereich des Abdichtabschnittes 12 eine umlaufende, ringnutartige Ausnehmung 14 einer bestimmten axialen Ausdehnung aufweist und daß der Abdichtabschnitt 12 in der Ausnehmung 14 angeformt ist.

Man erkennt diese Ausnehmung 14 im Teilschnitt von Fig. 2 links. Darin befindet sich im Zweikomponenten-Kunststoff-Spritzgußverfahren eingebracht der Abdichtabschnitt 12.

[0028] Der Abdichtabschnitt 12 kann im oberen Bereich bis unter die Abwerferhülse 6 erstreckt sein. Damit wird der Übergang vom Abdichtabschnitt 12 auf die Oberfläche des Pipettenschaftes 5 unkritisch und muß nicht bündig ausgeführt sein. Man könnte beispielsweise dort vorsehen, daß der Pipettenschaft 5 ein wenig weiter radial nach außen vorsteht, einen ringartigen Absatz bildet und die Führung für die Abwerferhülse 6 darstellt.

[0029] Jedenfalls ist die dargestellte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Pipette 1 optimal abdichtbar, die Verbindungsstelle Abdichtabschnitt 12/Pipettenschaft 5 ist im Bereich der Ausnehmung 14 allseitig spaltfrei und völlig dicht verbunden. Die Dichtung zum Aufsteckabschnitt 10 der Pipettenspitze 8 ist im elastisch-nachgiebigen Kunststoffmaterial realisiert und optimal funktionsgerecht.

[0030] Bereits oben ist darauf hingewiesen worden, daß die Forderung nach sicherem Sitz und guter Abdichtung der Pipettenspitze 8 auf dem Pipettenschaft 5 der Forderung nach geringen Abzugskräften beim Abwerfen der Pipettenspitze 8 in gewissem Maße widerspricht. Dementsprechend werden auch an das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes 12 einander widersprechende Forderungen gestellt, die miteinander in Einklang gebracht werden müssen. Man muß das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes 12 so wählen, daß Verformbarkeit und Verschleißfestigkeit in einem abgewogenen Verhältnis zueinander stehen. Abrasivem Oberflächenverschleiß, der insbesondere dann stark wird, wenn das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes 12, beispielsweise das thermoplastische Elastomer, stark gestaucht wird, kann durch eine Erhöhung der Schmiegsamkeit des Kunststoffmaterials entgegengewirkt werden.

[0031] Zusätzlich kann man das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes 12 seinerseits mit einer verschleißarmen und/oder reibungsarmen Schutzschicht oder Schutzmodifizierung der Oberfläche versehen. Aus zeichnerischen Gründen ist diese zusätzliche Schutzschicht in Fig. 2 der Zeichnung nicht dargestellt. In Fig. 3 ist dies jedoch bei 12' angedeutet. Man kann dabei vorsehen, daß das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes 12 zumindest in dem hauptsächlichen Anlagebereich mit dieser Schutzschicht versehen ist, die ihrerseits unmittelbar festhaftend, insbesondere materialschlüssig, am Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes 12 angeformt ist. Im Ergebnis ist dann also der aus Elastomer material bestehende Kern des Abdichtabschnittes 12, der die notwendige und gewünschte Verformbarkeit des Abdichtabschnittes 12 bereitstellt, mit einer dünnen, flexiblen, hülsenähnlichen Schicht aus vorzugsweise thermoplastischem Kunststoffmaterial überzogen, die die gewünschte Verschleißfestigkeit

ergibt.

[0032] Ein Beispiel ist eine Beschichtung aus PTFE (Polytetrafluorethylen). Beispielsweise kann man versuchen, PTFE in Pulverform in einer Suspension mit Öl auf den Kern des Abdichtabschnittes 12 aufzutragen. Man kann auch dadurch eine feine PTFE-Schutzschicht erzeugen, daß man feinstes PTFE-Pulver dispers und elektrostatisch auf dem Kern des Abdichtabschnittes 12 verteilt und diese Schicht anschließend thermisch zu einem geschlossenen Überzug aufschmilzt. Als interessante Alternative zu PTFE kommt auch FEP in Frage (ein Copolymer aus Hexafluorpropylen und Tetrafluorethylen). An sich und falls das den sonstigen Anwendungsbedingungen nicht widerspricht kommt auch ein Silikonfett aufgebracht im Dispersionsverfahren als eine Variante der Schutzschicht in Frage.

[0033] Die Herstellung entsprechender Schutzschichten ist aus dem Gebiet der Herstellung beschichteter O-Ringe bekannt (Prospekt Busak + Shamban "O-Ringe" 99D/012/011/0401). Bei den aus der zuvor angesprochenen, öffentlich zugänglichen Literaturstelle bekannten O-Ringen wird darauf hingewiesen, daß man zum Zwecke der Reibungsminderung und Leichtgängigkeit die Oberfläche durch Tauchen, Besprühen oder Beschichten verbessern kann. Als Bearbeitungsverfahren werden folgende Verfahren erläutert: HF-Beschichtung, die auf die Elastomeroberfläche aufgebracht wird. Oberflächenbehandlung im DF-Verfahren, bei dem die Oberfläche des Elastomers selbst durch Einbettung von Molekülen aus einem Prozeßgas modifiziert wird, ohne daß ein Schichtauftrag im engeren Sinne erfolgt. Kunststoffbeschichtung mittels einer dünnen, verschleißfesten Kunststoffschicht. PTFE-Pulverbeschichtung, PTFE-Hartbeschichtung (aufgespritzt). Diffusions-Wachsbeschichtung. Insgesamt wird der Offenbarungsgehalt der hier angesprochenen Literaturstelle durch Bezugnahme in den Offenbarungsgehalt der vorliegenden Patentanmeldung aufgenommen.

[0034] In Zusammenhang damit, daß man die Dichtung optimal funktionsgerecht realisieren will kann es sich weiter empfehlen, am Abdichtabschnitt 12 mindestens einen ringartigen Bereich 15 größeren Durchmessers auszuformen. Dadurch schafft man an dieser Stelle eine definierte ringförmige Dichtung. Gerade in dieser Ausführungsvariante wird ein konzentrierter linienförmiger Anlagebereich geschaffen, bei dem die zuvor erläuterten Überlegungen zur verschleißarmen und/oder reibungsarmen Schutzschicht besondere Bedeutung erlangen. Möglicherweise hat man diese Schutzschicht auch tatsächlich nur in diesem ringartigen Bereich 15 größeren Durchmessers.

[0035] Für die Ausgestaltung des ringartigen Bereichs 15 größeren Durchmessers gibt es natürlich auch wieder besondere Varianten. Man kann beispielsweise auch zwei hintereinanderliegende Ringe, oder besonders geformte Ringe wie bei der DE 38 87 205 T2 oder lippenförmige ringartige Gestaltungen wie bei der DE 100 13 511 A1 im Bereich der Spitzendichtung realisie-

ren, wenn das anwendungstechnisch als zweckmäßig festgestellt worden ist.

[0036] Zwei axial hintereinander am Pipettenschaft 5 ausgebildete Abschnitte, die der Abdichtung und Fixierung dienen, sind zweckmäßig. Sie erlauben es, die Pipettenspitze 8 am Pipettenschaft 5 auszurichten und die Pipettenspitze 8 am Pipettenschaft 5 auch bei Querkräften stabil zu befestigen, ohne daß sich diese reibschlüssige Verbindung lockert. Das dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt dazu, daß am Befestigungsabschnitt 11 axial versetzt zum Abdichtabschnitt 12 ein am Kunststoffmaterial des Pipettenschafts 5 ausgebildeter Fixierungsabschnitt 13 vorgesehen ist. Zweckmäßig ist dabei, daß der Fixierungsabschnitt 13 am unteren Ende des Pipettenschafts 5 ausgebildet und der Abdichtabschnitt 12 mit axialem Abstand vom unteren Ende des Pipettenschafts 5 angeordnet ist. Der Fixierungsabschnitt 13 dient gleichzeitig als Anschlag im stumpfer werdenden Innenkonus des Aufsteckabschnittes 10 der Pipettenspitze 8.

[0037] Das in Fig. 2 dargestellte bevorzugte Ausführungsbeispiel zeigt weiter, daß der Befestigungsabschnitt 11 des Pipettenschafts 5 eine hier vom ringartigen Bereich 15 des Abdichtabschnittes 12 unterbrochene zylindrische Außenkontur oder eine weniger stark konische Kontur als der Aufsteckabschnitt 10 der Pipettenspitze 8 hat, so daß der untere Rand des Pipettenschafts 5 den Fixierungsabschnitt 13 bildet.

[0038] Fig. 3 zeigt ein weiter bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Pipette 1. Hier kommt es zunächst darauf an, daß mit Abstand vom Ende des Pipettenschafts 5 am Pipettenschaft 5 ein umlaufender Ringflansch 16 vorgesehen ist, der ggf. als Aufsteckanschlag für den Aufsteckabschnitt 10 der Pipettenspitze 8 dient. Einen solchen Ringflansch 16 erkennt man auch bereits am unteren Ende der Abwerferhülse 6 in Fig. 1. Der untere Rand der Abwerferhülse 6 bildet diesen Ringflansch 16, der letztlich die Abwerferfunktion ausübt.

[0039] Fig. 3 zeigt nun eine Modifikation, die den Einsatzbereich der beanspruchten Pipette 1 nochmals deutlich erweitert. Vorgesehen ist nämlich, daß am unteren Ende der Abwerferhülse 6 ein Distanzelement 17 bestimmter axialer Länge auswechselbar angeordnet ist, das den Ringflansch 16 bildet, so daß Pipettenspitzen 8 unterschiedlicher wirksamer axialer Länge des Aufsteckabschnittes 10 zusammen mit dem Pipettenschaft 5 verwendbar sind. Das dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt, daß hier das Distanzelement 17 als eine Art Distanzhülse aus Kunststoff ausgeführt ist. Dieses Distanzelement 17 ist nicht nur einfach aufgesteckt auf den Pipettenschaft 5, sondern es ist an der Abwerferhülse 6 angebracht, nämlich auf diese aufgesteckt. Es bildet daher mit der Abwerferhülse 6 eine insgesamt mittels der Abwerferbetätigung 7 bewegbare Einheit.

[0040] Es liegt auf der Hand, daß die vorliegende Variante dazu dient, unterschiedliche Distanzen zwischen dem unteren Rand der Abwerferhülse 6 und dem obe-

ren Rand des Aufsteckabschnittes 10 einer aufgesteckten Pipettenspitze 8 zu verwirklichen. Damit kann man unterschiedliche Pipettenspitzen 8 einsetzen. Es ist also zweckmäßig, daß mehrere Distanzelemente 17 unterschiedlicher axialer Länge an der Abwerferhülse 6 anordenbar, insbesondere anbringbar sind.

[0041] Um das Distanzelement 17 auszuwechseln oder zu entfernen, in letzterem Fall würde dann der untere Rand der Abwerferhülse 6 selbst zum Ringflansch 16, zeigt das dargestellte Ausführungsbeispiel ferner, daß das Distanzelement 17 an der Außenseite mit einer Manipulationsausformung 18, insbesondere in Form einer ringförmigen Ausnehmung oder Ringnut, versehen ist. Ein Manipulationswerkzeug, also ein Abzieh- und Aufsteckwerkzeug, kann an der Manipulationsausformung 18 angreifen, um das Distanzelement 17 abziehen oder aufzustecken.

[0042] Für die besonderen Verfahrensschritte des Herstellungsverfahrens darf im übrigen auf die Patentansprüche 11ff hingewiesen werden.

[0043] Bei dem besonders zweckmäßigen Herstellungsverfahren des Zweikomponenten-Kunststoff-Spritzgusses, das in Anspruch 13 vorgeschlagen wird, gibt es verschiedene mögliche Verfahrensweisen.

[0044] Bei der klassischen Zweikomponenten-Kunststoff-Spritzgußtechnik werden unterschiedliche, aber zueinander chemisch passende und sich miteinander in der Spritzgußform innig verbindende Werkstoffe in eine Spritzgußform eingespritzt. Dadurch werden gleichzeitig in der Spritzgußform die Bereiche unterschiedlicher Härte ausgebildet. Dieses ist das Verfahren, das auch im vorliegenden Fall in erster Linie vorgesehen ist. Die in den entsprechenden Unteransprüchen angeführten Werkstoffe für den Pipettenschaft und den Abdichtabschnitt am Pipettenschaft sind entsprechend einsetzbar.

[0045] Man kann bei Verwendung anderer Werkstoffe jedoch auch so arbeiten, daß in einer Spritzgußform zunächst die Bereiche des Pipettenschafts selbst mit ausgeformt werden und die Ausformvolumina des Abdichtabschnittes geschlossen sind und daß nach hinreichender Abkühlung der so ausgeformten Bereiche des Pipettenschafts selbst die Ausformvolumina der anderen Bereiche geöffnet und das dort einzusetzende Kunststoffmaterial eingespritzt und so angeformt wird.

[0046] Eine weitere, ebenfalls herstellungstechnisch zweckmäßige Alternative besteht darin, mit zwei Spritzgußformen zu arbeiten, also zunächst den Pipettenschaft in einer ersten Spritzgußform auszuformen und dann nach hinreichender Abkühlung das halbfertige Formteil "Pipettenschaft" in eine zweite Spritzgußform einzubringen und den Abdichtabschnitt darin anzuformen.

[0047] Die beiden zuletzt genannten Verfahrenstechniken erlauben es, mit unterschiedlicheren Werkstoffen für Pipettenschaft einerseits und Abdichtabschnitt andererseits zu arbeiten, die als verbleibendes Kriterium nur noch eine hinreichende Haftung des in der zweiten

Stufe ausgeformten Abdichtabschnittes an der Oberfläche des in der ersten Stufe ausgeformten Pipettenschafts erfüllen müssen. Eine so weitreichend materialschlüssige Verbindung wie bei einem klassischen Zweikomponenten-Spritzgußverfahren wird allerdings so nur schwer erreicht. Der Einsatz des einen oder des anderen Verfahrens setzt also eine entsprechende Analyse der in der Praxis am fertigen Teil auftretenden Abzugskräfte und Dichtkräfte voraus.

[0048] Das angewandte Zweikomponenten-Kunststoff-Spritzgußverfahren als Herstellungsverfahren an der vorliegenden Stelle einer Pipette entfaltet verschiedene Wirkungen, die ein besonders zweckmäßiges und nicht vorhersehbar synergetisches Ergebnis zur Folge hat.

[0049] Oben im Zusammenhang mit der Erläuterung der Ausbildung der Dichtung zum Aufsteckabschnitt 10 der Pipettenspitze 8 ist die Ausbildung einer Schutzschicht auf dem Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes 12 im einzelnen erläutert worden. Die dort angeführten Herstellungsverfahren für eine solche reibungsarme Schutzschicht sind im vorliegenden Fall anwendbar.

Patentansprüche

1. Pipette mit einem aus Kunststoff hergestellten Pipettenschaft (5), einer den Pipettenschaft (5) umgebenden Abwerferhülse (6) und einer Abwerferbetätigung (7), wobei der Pipettenschaft (5) zum Aufstecken einer ebenfalls aus Kunststoff bestehenden Pipettenspitze (8), die einen sich vorzugsweise leicht konisch öffnenden Aufsteckabschnitt (10) aufweist, ausgebildet ist, mit einem am unteren Ende des Pipettenschafts (5) ausgebildeten Befestigungsabschnitt (11), auf den der Aufsteckabschnitt (10) der Pipettenspitze (8) aufgesteckt wird, wobei am Befestigungsabschnitt (11) ein aus elastisch-nachgiebigem, mit geringen Abzugskräften bereits gut abdichtendem Kunststoffmaterial bestehender Abdichtabschnitt (12) vorgesehen ist und wobei die Abwerferhülse (6) von der Abwerferbetätigung (7) relativ zum Pipettenschaft (5) axial nach unten geschoben wird, um eine von unten auf den Pipettenschaft (5) aufgesteckte Pipettenspitze (8) nach Durchführung eines Pipettivorganges oder mehrerer Pipettivorgänge abzuwerfen, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abdichtabschnitt (12) aus dem elastisch-nachgiebigen, gut abdichtenden Kunststoffmaterial am Kunststoff des Pipettenschaftes (5) unmittelbar festhaftend angeformt ist.
2. Pipette nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abdichtabschnitt (12) am Pipettenschaft (5) materialschlüssig angeformt ist und,

vorzugsweise, daß der Pipettenschaft (5) mit dem Abdichtabschnitt (12) als Zweikomponenten-Kunststoff-Spritzgußteil ausgeführt ist, wobei die eine Komponente das Material des Pipettenschaftes (5) und die andere Komponente das Material des Abdichtabschnittes (12) ist.

3. Pipette nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kunststoff des Pipettenschaftes (5) ein vorzugsweise talkumverstärktes Polypropylen ist
und/oder daß das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes (12) eine Mischung Polypropylen/Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymer (PP / EPDM-Blend) oder ein thermoplastisches Elastomer (TPE) ist.
4. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Pipettenschaft (5) im Bereich des Abdichtabschnittes (12) eine umlaufende, ringnutartige Ausnehmung (14) einer bestimmten axialen Ausdehnung aufweist und daß der Abdichtabschnitt (12) in der Ausnehmung (14) angeformt ist,
wobei, vorzugsweise, das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes (12) zumindest mit den dem Ende des Pipettenschaftes (5) zugeordneten, vorzugsweise mit allen Rändern der Ausnehmung (14) spaltfrei abschließt
und/oder das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes (12) zumindest mit den dem Ende des Pipettenschaftes (5) zugeordneten, vorzugsweise mit allen Rändern der Ausnehmung (14) bündig abschließt.
5. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes (12) zumindest in dem hauptsächlichlichen Anlagebereich mit einer verschleißarmen und/oder reibungsarmen Schutzschicht (12') oder Schutzmodifizierung der Oberfläche versehen ist, die ihrerseits unmittelbar festhaftend, insbesondere materialschlüssig, am Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes (12) angeformt ist.
6. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Abdichtabschnitt (12) mindestens ein ringartiger Bereich (15) größeren Durchmessers ausgeformt ist
und/oder daß sich der Abdichtabschnitt (12) im oberen Bereich bis unter die Abwerferhülse (6) erstreckt.
7. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei am Befestigungsabschnitt (11) axial zum Abdichtabschnitt (12) versetzt ein am Kunststoffmaterial des Pipettenschaftes (5) ausgebildeter Fixierungsabschnitt (13) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fixierungsabschnitt (13) am Pi-

pettenschaft (5) am unteren Ende des Pipettenschaftes (5) ausgebildet und der Abdichtabschnitt (12) mit axialem Abstand vom unteren Ende des Pipettenschaftes (5) angeordnet ist,

wobei, vorzugsweise, der Befestigungsabschnitt (11) des Pipettenschaftes (5) eine ggf. vom ringartigen Bereich (15) des Aufsteckabschnittes (10) unterbrochene zylindrische Außenkontur oder eine weniger stark konische Kontur als der Aufsteckabschnitt (10) der Pipettenspitze (8) hat, so daß der untere Rand des Pipettenschaftes (5) den Fixierungsabschnitt (13) bildet.

8. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei mit Abstand vom Ende des Pipettenschaftes (5) am Pipettenschaft (5) ein umlaufender Ringflansch (16) vorgesehen ist, der ggf. als Aufsteckanschlag für den Aufsteckabschnitt (10) der Pipettenspitze (8) dient, **dadurch gekennzeichnet, daß** am unteren Ende der Abwerferhülse (6) ein Distanzelement (17) bestimmter axialer Länge auswechselbar angeordnet ist, das den Ringflansch (16) bildet, so daß Pipettenspitzen (8) unterschiedlicher wirksamer axialer Länge des Aufsteckabschnittes (10) zusammen mit dem Pipettenschaft (5) verwendbar sind,
wobei, vorzugsweise, das Distanzelement (17) an der Abwerferhülse (6) angebracht, insbesondere auf diese aufgesteckt ist,
wobei, weiters vorzugsweise, mehrere Distanzelemente (17) unterschiedlicher axialer Länge an der Abwerferhülse (6) anordenbar, insbesondere anbringbar sind.
9. Pipette nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das untere Ende der Abwerferhülse (6) selbst ohne ein Distanzelement (17) ebenfalls den Ringflansch (16) für eine Pipettenspitze (8) mit bestimmter wirksamer axialer Länge des Aufsteckabschnittes (10) bildet und/oder daß das Distanzelement (17) an der Außenseite mit einer Manipulationsausformung (18), insbesondere in Form einer ringförmigen Ausnehmung oder Ring-nut, versehen ist.
10. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei mit Abstand vom Ende des Pipettenschaftes (5) am Pipettenschaft (5) ein umlaufender Ringflansch (16) vorgesehen ist, der ggf. als Aufsteckanschlag für den Aufsteckabschnitt (10) der Pipettenspitze (8) dient, und wobei dieser Ringflansch (16) am unteren Ende der Abwerferhülse (6) selbst ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ruhestellung der Abwerferhülse (6) am Pipettenschaft (5) axial verstellbar ist und/oder der von der Abwerferbetätigung (7) verursachte Betätigungsweg der Abwerferhülse (6) verstellbar ist, so daß Pipettenspitzen (8) unterschiedlicher wirksamer axialer

Länge des Aufsteckabschnittes (10) zusammen mit dem Pipettenschaft (5) verwendbar sind.

11. Verfahren zur Herstellung einer Pipette mit einem aus Kunststoff hergestellten Pipettenschaft, einer den Pipettenschaft umgebenden Abwerferhülse und einer Abwerferbetätigung, wobei am unteren Ende des Pipettenschaftes ein Befestigungsabschnitt ausgebildet ist, auf den ein Aufsteckabschnitt einer Pipettenspitze aufgesteckt wird, bei dem am Befestigungsabschnitt ein aus elastisch-nachgiebigem, mit geringen Abzugskräften bereits gut abdichtendem Kunststoffmaterial bestehender Abdichtabschnitt angebracht wird, der bei aufgesteckter Pipettenspitze an der Innenseite des Aufsteckabschnittes abdichtend anliegt, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abdichtabschnitt aus elastisch-nachgiebigem Kunststoffmaterial am Kunststoff des Pipettenschafts unmittelbar festhaftend angeformt wird.
 12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das elastischnachgiebige Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes am Kunststoff des Pipettenschaftes materialschlüssig angeformt wird.
 13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abdichtabschnitt mit dem Pipettenschaft gemeinsam in einem Zweikomponenten-Kunststoff-Spritzgußverfahren ausgeformt wird, wobei, vorzugsweise, sich im Zweikomponenten-Kunststoff-Spritzgußverfahren die im zweiten Verfahrensschritt eingeführte Kunststoff-Schmelzmasse zur Ausbildung des Abdichtabschnittes mit dem bereits erstarrten Kunststoffmaterial des Pipettenschaftes materialschlüssig verbindet.
 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Kunststoff des Pipettenschaftes ein Polypropylen verwendet wird, das vorzugsweise talkumverstärkt ist und/oder daß als Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes eine Mischung Polypropylen/Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymer (PP/EPDM-Blend) oder ein thermoplastisches Elastomer (TPE) verwendet wird.
 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Material des Abdichtabschnittes in einer Ausnehmung am Pipettenschaft angeformt wird, wobei, vorzugsweise, das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes zumindest mit den dem Ende des Pipettenschaftes zugeordneten, vorzugsweise mit allen Rändern der Ausnehmung spaltfrei angeformt wird,
- wobei, weiters vorzugsweise, das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes zumindest mit den dem Ende des Pipettenschaftes zugeordneten, vorzugsweise mit allen Rändern der Ausnehmung bündig angeformt wird.
 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Abdichtabschnitt mindestens ein ringartiger Bereich größeren Durchmessers ausgeformt wird.
 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes zumindest in dem hauptsächlichlichen Anlagebereich eine verschleißarme und/oder reibungsarme Schutzschicht unmittelbar festhaftend, insbesondere materialschlüssig haftend, aufgebracht wird, oder daß die Oberfläche des Kunststoffmaterials verschleißarm und/oder reibungsarm modifiziert wird, wobei, vorzugsweise, als Schutzschicht eine PT-FE-Beschichtung in Pulverform in einer Suspension mit Öl auf das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes aufgetragen wird, oder daß feinstes PT-FE-Pulver dispers auf das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes verteilt und anschließend thermisch zu einem Überzug aufgeschmolzen wird.

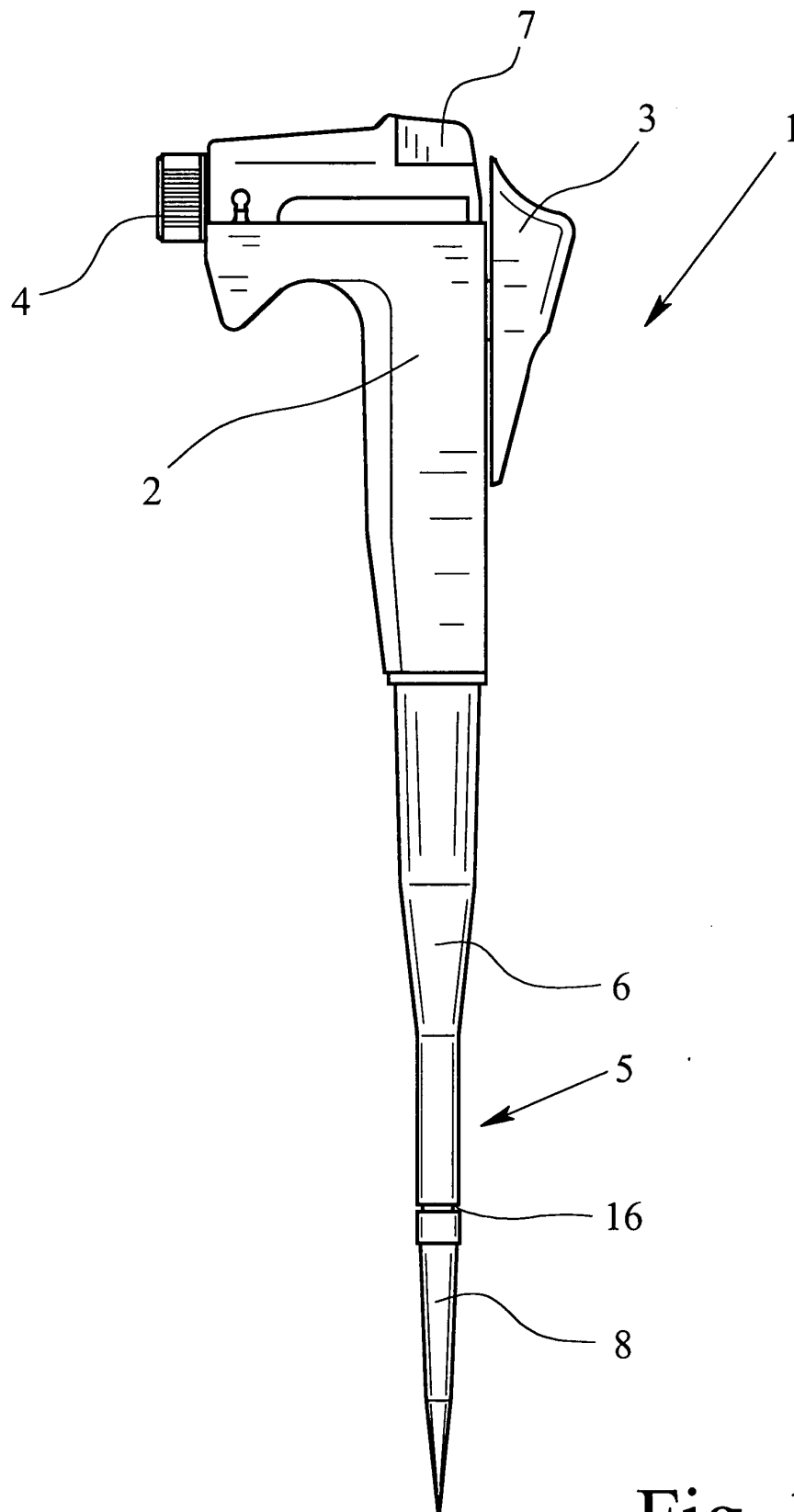


Fig. 1

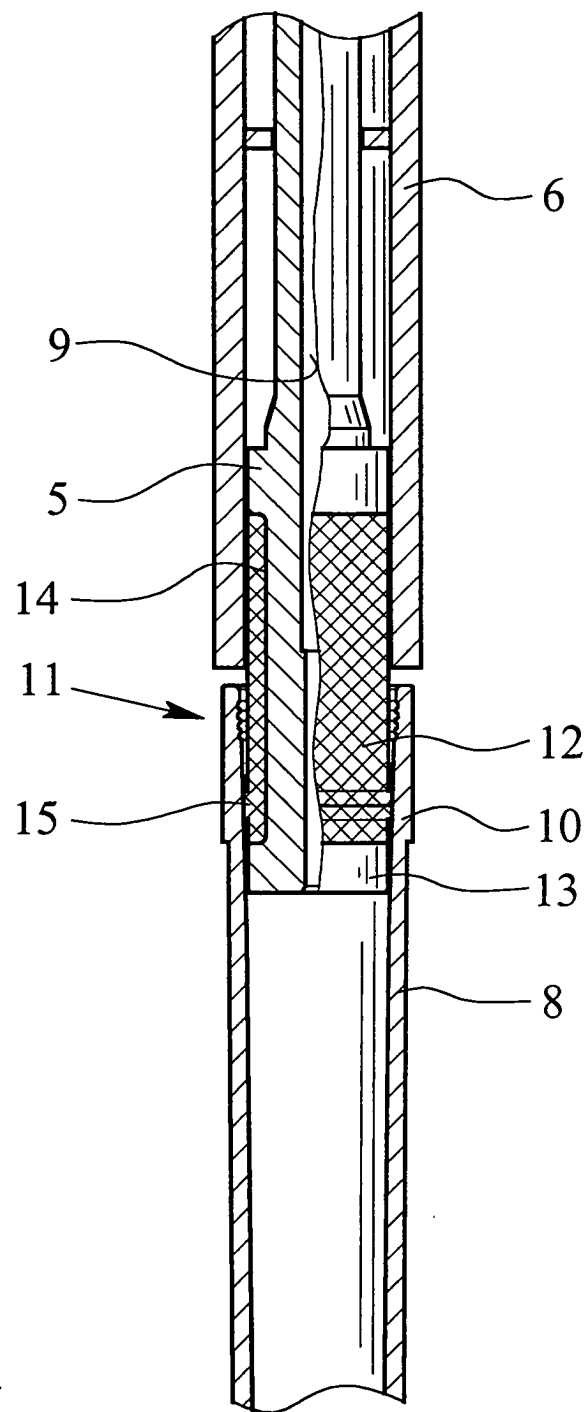


Fig. 2

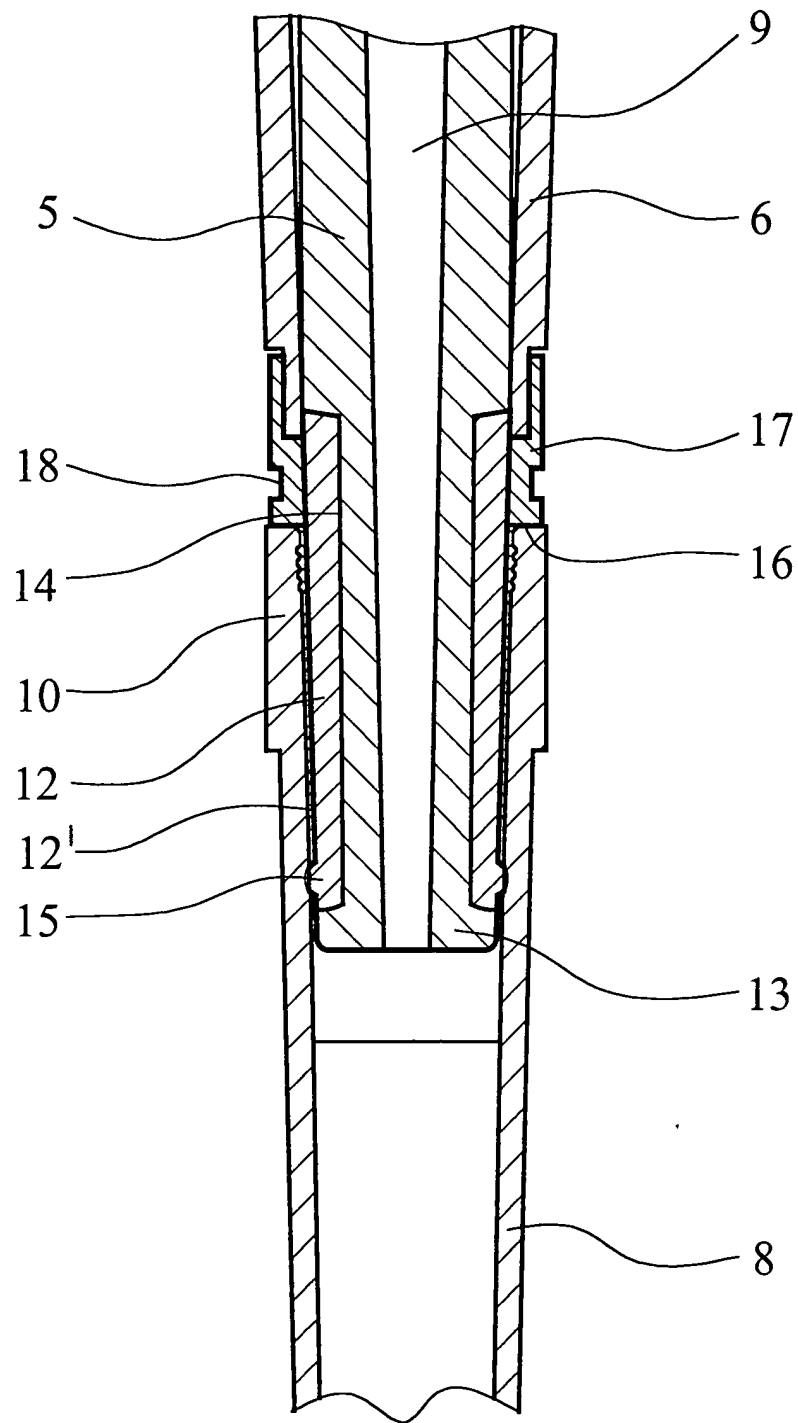


Fig. 3