

(19)



(11)

**EP 1 329 262 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**19.08.2009 Patentblatt 2009/34**

(51) Int Cl.:  
**B01L 3/02<sup>(2006.01)</sup> B29C 45/16<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **03000390.9**

(22) Anmeldetag: **10.01.2003**

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

Pipette and method of manufacturing a pipette

Pipette et procédé pour sa production

(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**

- **Rempt, Renate**  
**97877 Wertheim (DE)**
- **Prokopp, Peter**  
**97877 Wertheim (DE)**

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

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.07.2003 Patentblatt 2003/30**

(73) Patentinhaber: **BRAND GMBH + CO KG**  
**97877 Wertheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 148 333 EP-A- 0 454 493**  
**EP-A- 0 837 003 WO-A-91/16975**  
**DE-A- 4 036 361 DE-A- 19 917 375**  
**US-A- 4 187 724 US-A- 4 965 050**

(72) Erfinder:  
• **Mahler, Peter**  
**97892 Kreuzwertheim (DE)**

**EP 1 329 262 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## 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 Übersetzungs- oder Vorrichtungen 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 Aufchieben 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 ausgebil-

deten 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]** Bei einer Pipette der in Rede stehenden Art, bei der die Abwerferhülse von der Abwerferbetätigung relativ zum Pipettenschaft um dessen Längsachse gedreht wird (US-A-4,187,724), befindet sich der Abdichtabschnitt am

Befestigungsabschnitt des Pipettenschafts bei aufgesteckter Pipettenspitze tief innerhalb der Pipettenspitze. Der Abdichtabschnitt befindet sich in einer vom Ende des Pipettenschafts ausgehenden umlaufenden Ausnehmung, in der dieser Abdichtabschnitt aus einem elastisch-nachgiebigen, gut abdichtenden Elastomermaterial unmittelbar festhaftend angeformt ist.

**[0011]** Der Lehre liegt das Problem zugrunde, eine Pipette 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.

**[0012]** 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.

**[0013]** Von besonderem Vorteil ist es, wenn der Pipettenschaft mit dem Abdichtabschnitt kosteneffizient ohne Montagetätigkeit als Zweikomponenten-Kunststoff Spritzgußteil ausgeführt ist. Weiter bevorzugte Varianten sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche.

**[0014]** 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.

**[0015]** 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.

**[0016]** Fig. 1 zeigt eine Pipette 1 als Einlcanal-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 ebenso verwendbar für Mehrkanal-Pipetten (vgl. DE 100 13 511 A1) wie auch für maschinelle Pipettiereinrichtungen. Bei der Lehre der Erfindung geht es um die Ankupplung einer Pipettenspitze an den Pipettenschaft einer Pipette.

**[0017]** 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.

**[0018]** 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.

**[0019]** 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.

**[0020]** 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.

**[0021]** 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.

**[0022]** 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.

**[0023]** 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.

**[0024]** 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.

**[0025]** 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).

**[0026]** Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, den Pipettenschaft 5 der Pipette 1 mit dem Abdichtabschnitt 12 auszurüsten. Zunächst ist es möglich, den Abdichtabschnitt 12 einfach auftragend 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.

**[0027]** 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 Pipettenschafts 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.

**[0028]** 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.

**[0029]** 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.

**[0030]** 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 Elastomermaterial 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.

**[0031]** 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.

**[0032]** 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.

**[0033]** 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.

**[0034]** 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 realisieren, wenn das anwendungstechnisch als zweckmäßig festgestellt worden ist.

**[0035]** Zwei axial hintereinander am Pipettenschaft 5 ausgebildete Abschnitte, die der Abdichtung und Fixierung dienen, sind zweckmäßig. Sie erlauben es, die Pi-

pettenspitze 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 Pipettenschaftes 5 angeordnet ist. Der Fixierungsabschnitt 13 dient gleichzeitig als Anschlag im stumpfer werdenden Innenkonus des Aufsteckabschnittes 10 der Pipettenspitze 8.

**[0036]** 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 Pipettenschaftes 5 den Fixierungsabschnitt 13 bildet.

**[0037]** 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.

**[0038]** 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.

**[0039]** Es liegt auf der Hand, daß die vorliegende Variante dazu dient, unterschiedliche Distanzen zwischen dem unteren Rand der Abwerferhülse 6 und dem oberen 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.

**[0040]** 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.

**[0041]** Für die besonderen Verfahrensschritte des Herstellungsverfahrens darf im übrigen auf die Patentansprüche 11ff hingewiesen werden.

**[0042]** Bei dem besonders zweckmäßigen Herstellungsverfahren des Zweikomponenten-Kunststoff-Spritzgusses, das in Anspruch 13 vorgeschlagen wird, gibt es verschiedene mögliche Verfahrensweisen.

**[0043]** 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.

**[0044]** 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.

**[0045]** 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.

**[0046]** 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.

**[0047]** 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.

**[0048]** 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 Pipettiervorganges oder mehrerer Pipettiervorgänge abzuwerfen, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abdichtabschnitt (12) aus dem elastisch-nachgiebigen, gut abdichtenden Kunststoffmaterial am Kunststoff des Pipettenschaftes (5) unmittelbar festhaftend angeformt ist, **daß** der Abdichtabschnitt (12) im oberen Bereich bis unter die Abwerferhülse (6) erstreckt ist und **daß** am unteren Ende der Abwerferhülse (6) ein Distanzelement (17) bestimmter axialer Länge auswechselbar angeordnet ist, das einen umlaufenden Ringflansch (16) bildet, so daß Pipettenspitzen (8) unterschiedlicher wirksamer axialer Länge des Aufsteckabschnittes (10) zusammen mit dem Pipettenschaft (5) verwendbar sind.
2. Pipette nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abdichtabschnitt (12) am Pipettenschaft (5) materialschlüssig angeformt ist, wobei,

- vorzugsweise, 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, wobei der Abdichtabschnitt (12) in der Ausnehmung (14) angeordnet ist und das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes (12) mit allen Rändern der Ausnehmung (14) spaltfrei abschließt und/oder 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 hauptsächlichen 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.
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 Pipettenschaft (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 we-
- niger 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, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Distanzelement (17) an der Abwerferhülse (6) angebracht, insbesondere auf diese aufgesteckt ist, wobei, vorzugsweise, mehrere Distanzelemente (17) unterschiedlicher axialer Länge an der Abwerferhülse (6) anordenbar, insbesondere anbringbar sind.
9. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 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.
10. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Distanzelement (17) an der Außenseite mit einer Manipulationsausformung (18), insbesondere in Form einer ringförmigen Ausnehmung oder Ringnut, versehen ist.
11. Verfahren zur Herstellung einer Pipette nach Anspruch 1 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 mit dem Pipettenschaft gemeinsam in einem Zweikomponenten-Kunststoff-Spritzgußverfahren ausgeformt wird, wobei das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes in einer umlaufenden, ringnutartigen Ausnehmung mit einer bestimmten axialen Ausdehnung am Pipettenschaft mit allen Rändern der Ausnehmung spaltfrei angeformt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **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.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**,  
**daß** das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes zumindest mit dem Ende des Pipettenschaftes zugeordneten, vorzugsweise mit allen Rändern der Ausnehmung bündig angeformt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Abdichtabschnitt mindestens ein ringartiger Bereich größeren Durchmessers ausgeformt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **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 PTFE-Beschichtung in Pulverform in einer Suspension mit Öl auf das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes aufgetragen wird, oder daß feinstes PTFE-Pulver dispers auf das Kunststoffmaterial des Abdichtabschnittes verteilt und anschließend thermisch zu einem Überzug aufgeschmolzen wird.

## Claims

1. Pipette with a pipette shaft (5) produced from plastic, an ejector sheath (6) surrounding the pipette shaft (5), and an ejector actuator (7), the pipette shaft (5) being designed for the attachment of a pipette tip (8) which is likewise composed of plastic and has an attachment section (10) which preferably opens out slightly in a conical fashion, with a fastening section (11), formed on the lower end of the pipette shaft (5), to which the attachment section (10) of the pipette tip (8) is attached, a sealing section (12), composed of an elastic-yielding plastic material which already has good sealing properties at low withdrawal forces, being provided on the fastening section (11) and the ejector sheath (6) being pushed axially downwards relative to the pipette shaft (5) by the ejector actuator (7) in order to eject a pipette tip (8), attached to the pipette shaft (5) from the bottom, after carrying out a pipetting process or a number of pipetting processes, **characterized in that** the sealing section (12) composed of the elastic-yielding plastic material with good sealing prop-

erties is formed such that it directly adheres to the plastic of the pipette shaft (5),

**in that**, in the upper region, the sealing section (12) is extended as far as under the ejector sheath (6), and in that a spacer element (17) of a certain axial length is interchangeably arranged at the lower end of the ejector sheath (6) and forms an encircling annular flange (16) so that pipette tips (8) with different effective axial lengths of the attachment section (10) can be used together with the pipette shaft (5).

2. Pipette according to Claim 1, **characterized in that** the sealing section (12) has a material connection with the pipette shaft (5), the pipette shaft (5) with the sealing section (12) preferably being designed as a two component plastic injection moulding part, the one component being the pipette shaft (5) material and the other component being the sealing section (12) material.
3. Pipette according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the pipette shaft (5) plastic is a preferably talc-strengthened polypropylene, and/or in that the sealing section (12) plastic is a polypropylene/ ethylene- propylene- diene- terpolymer blend (PP/EPDM blend) or a thermoplastic elastomer (TPE),
4. Pipette according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the pipette shaft (5) has an encircling annular groove-like recess (14) with a certain axial extent in the region of the sealing section (12), the sealing section (12) being arranged in the recess (14) and the sealing section (12) plastic material terminating in a gap-free manner at all edges of the recess (14) and/or terminating flush with at least the edges of the recess (14) assigned to the end of the pipette shaft (5) but preferably with all edges of the recess (14).
5. Pipette according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the sealing section (12) plastic material is provided, at least in the main abutment region, with a low-wear and/or low-friction protective layer (12') or a protective modification of the surface which in turn is formed on the sealing section (12) plastic material in a directly adhering fashion, in particular by means of a material connection with the latter.
6. Pipette according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** at least one annular region (15) with a relatively large diameter is moulded on the sealing section (12).
7. Pipette according to one of Claims 1 to 6, in which a fixing section (13) formed on the pipette shaft (5) plastic material is provided, axially offset to the seal-

- ing section (12), on the fastening section (11), **characterized in that** the fixing section (13) is formed on the pipette shaft (5) at the lower end of the pipette shaft (5) and the sealing section (12) is arranged at an axial distance from the lower end of the pipette shaft (5),
- the fastening section (11) of the pipette shaft (5) preferably having a cylindrical outer contour, possibly interrupted by the annular region (15) of the attachment section (10), or a contour which is less conical than the attachment section (10) of the pipette tip (B), so that the lower edge of the pipette shaft (5) forms the fixing section (13).
8. Pipette according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the spacer element (17) is attached to, in particular plugged onto, the ejector sheath (6), preferably a number of spacer elements (17) with different axial lengths being able to be arranged on, in particular be attached to, the ejector sheath (6).
9. Pipette according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** the lower end of the ejector sheath (6) itself, without a spacer element (17), likewise forms the annular flange (16) for a pipette tip (8) with a certain effective axial length of the attachment section (10).
10. Pipette according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** a manipulation mould (18), in particular in the form of an annular recess or an annular groove, is provided on the outer side of the spacer element (17).
11. Method for producing a pipette according to Claim 1, with a pipette shaft produced from plastic, an ejector sheath surrounding the pipette shaft, and an ejector actuator, a fastening section being formed at the lower end of the pipette shaft on which an attachment section of a pipette tip is attached, in which a sealing section, composed of an elastic-yielding plastic material which already has good sealing properties at low withdrawal forces, is affixed on the fastening section, which sealing section abuts against the inner side of the attachment section in a sealing fashion when a pipette tip is attached, **characterized in that** the sealing section composed of elastic-yielding plastic material is formed together with the pipette shaft in a two-component plastic injection moulding process, the sealing section plastic material being formed in an encircling, annular groove-like recess with a certain axial extent on the pipette shaft, with all edges of the recess being formed in a gap-free manner.
12. Method according to Claim 11, **characterized in that** a polypropylene is used as pipette shaft plastic, which polypropylene is preferably talc-strengthened, and/or **in that** a polypropylene/ethylene-propylene-diene-terpolymer blend (PP/EPDM blend) or a thermoplastic elastomer (TPE) is used as the sealing section plastic material.
13. Method according to Claim 11 or 12, **characterized in that** the sealing section plastic material is formed flush with at least the edges of the recess assigned to the end of the pipette shaft but preferably with all edges of the recess.
14. Method according to one of Claims 11 to 13, **characterized in that** at least one annular region with a relatively large diameter is moulded on the sealing section.
15. Method according to one of Claims 11 to 14, **characterized in that**, at least in the main abutment region, a low-wear and/or low-friction protective layer is applied to the sealing section plastic material in a directly adhering fashion, in particular by means of a material connection, or **in that** the surface of the plastic material is modified to have low wear and/or low friction, a PTFE coating in powdered form in a suspension with oil preferably being applied to the sealing section plastic material as a protective layer, or very fine PTFE powder being distributed in a dispersive fashion on the sealing section plastic material and subsequently being thermally melted on to form a cover.

## Revendications

1. Pipette comprenant une tige de pipette (5) en plastique, une douille de dispositif d'éjection (6) entourant la tige de pipette (5) et un actionnement du dispositif d'éjection (7), la tige de pipette (5) étant réalisée pour permettre d'enficher une pointe de pipette (8) également constituée de plastique, qui présente une portion d'enfichage (10) s'ouvrant de préférence de manière légèrement conique, avec une portion de fixation (11) réalisée à l'extrémité inférieure de la tige de pipette (5), sur laquelle est enfichée la portion d'enfichage (10) de la pointe de pipette (8), une portion d'étanchéité (12) constituée d'un matériau en plastique flexible élastiquement et déjà bien hermétique pour de faibles forces de traction étant prévue sur la portion de fixation (11) et la douille de dispositif d'éjection (6) étant poussée axialement vers le bas par l'actionnement du dispositif d'éjection (7) par rapport à la tige de pipette (5), afin d'éjecter une pointe de pipette (8) enfichée par le bas sur la tige de pipette (5) après la mise en oeuvre de l'opération de pipetage ou de plusieurs opérations de pipetage,

**caractérisée en ce que**

la portion d'étanchéité (12) en matériau en plastique élastiquement flexible et bien hermétique est moulée sur le plastique de la tige de pipette (5) en adhérant fixement directement, la portion d'étanchéité (12) s'étend dans la région supérieure jusqu'à la douille du dispositif d'éjection (6) et

à l'extrémité inférieure de la douille du dispositif d'éjection (6) est disposé, de manière remplaçable, un élément d'espacement (17) de longueur axiale déterminée, qui forme une bride annulaire périphérique (16), de sorte que des pointes de pipette (8) de différente longueur axiale active de la portion d'enfichage (10) puissent être utilisées conjointement avec la tige de pipette (5).

2. Pipette selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la portion d'étanchéité (12) est moulée par liaison de matière sur la tige de pipette (5), et de préférence la tige de pipette (5) est réalisée avec la portion d'étanchéité (12) sous forme de pièce moulée par injection de plastique à deux composants, l'un des composants étant le matériau de la tige de pipette (5) et l'autre composant étant le matériau de la portion d'étanchéité (12).

3. Pipette selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le plastique de la tige de pipette (5) est de préférence un polypropylène renforcé par du talc et **en ce que** le matériau en plastique de la portion d'étanchéité (12) est un mélange de polypropylène/terpolymère d'éthylène-propylène-diène (mélange PP/EPDM) ou un élastomère thermoplastique (TPE).

4. Pipette selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la tige de pipette (5) présente, dans la région de la portion d'étanchéité (12), un évidement périphérique de type rainure annulaire (14) d'une étendue axiale déterminée, la portion d'étanchéité (12) étant disposée dans l'évidement (14) et le matériau en plastique de la portion d'étanchéité (12) se terminant sans fente avec tous les bords de l'évidement (14) et/ou se terminant en affleurement au moins avec les bords de l'évidement (14) associés à l'extrémité de la tige de pipette (5), de préférence avec tous les bords de l'évidement (14).

5. Pipette selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le matériau en plastique de la portion d'étanchéité (12), au moins dans la région d'appui principale, est pourvu d'une couche de protection (12') à faible usure et/ou à faible friction ou d'une modification protectrice de la surface, qui est pour sa part moulée directement et fixement par adhérence, notamment par liaison de matière, au matériau en plastique de la portion d'étanchéité (12).

6. Pipette selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'**au moins une région de type annulaire (15) de relativement plus grand diamètre est moulée sur la portion d'étanchéité (12).

7. Pipette selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle une portion de fixation (13) réalisée sur le matériau en plastique de la tige de la pipette (5) est prévue sur la portion de fixation (11) de manière décalée axialement par rapport à la portion d'étanchéité (12), **caractérisée en ce que** la portion de fixation (13) est réalisée sur la tige de la pipette (5) à l'extrémité inférieure de la tige de la pipette (5) et la portion d'étanchéité (12) est disposée à distance axiale de l'extrémité inférieure de la tige de la pipette (5), et de préférence la portion de fixation (11) de la tige de la pipette (5) a un contour extérieur cylindrique interrompu éventuellement par une région de type annulaire (15) de la portion d'enfichage (10) ou un contour moins fortement conique en tant que portion d'enfichage (10) de la pointe de la pipette (8), de sorte que le bord inférieur de la tige de la pipette (5) forme la portion de fixation (13).

8. Pipette selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** l'élément d'espacement (17) est monté sur la douille du dispositif d'éjection (6), notamment est enfiché sur celle-ci, et de préférence plusieurs éléments d'espacement (17) de longueur axiale différente peuvent être disposés, notamment montés, sur la douille du dispositif d'éjection (6).

9. Pipette selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** l'extrémité inférieure de la douille du dispositif d'éjection (6) forme elle-même, sans élément d'espacement (17), également la bride annulaire (16) pour une pointe de pipette (8) avec une longueur axiale efficace déterminée de la portion d'enfichage (10).

10. Pipette selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** l'élément d'espacement (17) est pourvu sur son côté extérieur d'une formation de manipulation (18), en particulier en forme d'évidement annulaire ou de rainure annulaire.

11. Procédé de fabrication d'une pipette selon la revendication 1, comprenant une tige de pipette en plastique, une douille de dispositif d'éjection entourant la tige de pipette et un actionnement du dispositif d'éjection, une portion d'enfichage étant réalisée à l'extrémité inférieure de la tige de pipette, sur laquelle est enfichée une portion d'enfichage d'une pointe de pipette, dans lequel, sur la portion de fixation, est montée une portion d'étanchéité constituée de matériau en

plastique flexible élastiquement déjà bien hermétique pour de faibles forces de traction, qui, lorsque la pointe de pipette est enfichée, s'applique hermétiquement sur le côté intérieur de la portion d'enfichage,

5

**caractérisé en ce que**

la portion d'étanchéité est formée en matériau en plastique flexible élastiquement conjointement avec la tige de pipette dans un procédé de moulage par injection de plastique à deux composants,

10

le matériau en plastique de la portion d'étanchéité étant moulé sans fente dans un évidement périphérique de type rainure annulaire avec une étendue axiale déterminée sur la tige de pipette avec tous les bords de l'évidement.

15

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'on utilise en tant que plastique de la tige de pipette un polypropylène, qui est de préférence renforcé par du talc, et/ou **en ce que** l'on utilise comme matériau en plastique de la portion d'étanchéité un mélange de polypropylène/terpolymère d'éthylène-propylènediène (mélange PP/EPDM) ou un élastomère thermoplastique (TPE).

20

25

13. Procédé selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** le matériau en plastique de la portion d'étanchéité est moulé en affleurement au moins avec les bords de l'évidement associés à l'extrémité de la tige de pipette, de préférence avec tous les bords de l'évidement.

30

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce qu'**au moins une région de type annulaire de relativement grand diamètre est formée sur la portion d'étanchéité.

35

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce que** sur le matériau en plastique de la portion d'étanchéité, au moins dans la région d'appui principale, est appliquée une couche de protection à faible usure et/ou à faible friction directement et fixement par adhérence, notamment par liaison de matière, ou **en ce que** la surface du matériau en plastique est modifiée de manière à lui conférer une faible usure et/ou un faible frottement, et de préférence, on applique en tant que couche protectrice, un revêtement de PTFE sous forme pulvérulente dans une suspension d'huile, sur le matériau en plastique de la portion d'étanchéité, ou **en ce qu'**une très fine dispersion de poudre de PTFE est répartie sur le matériau en plastique de la portion d'étanchéité et est ensuite fondue thermiquement pour donner un revêtement.

40

45

50

55

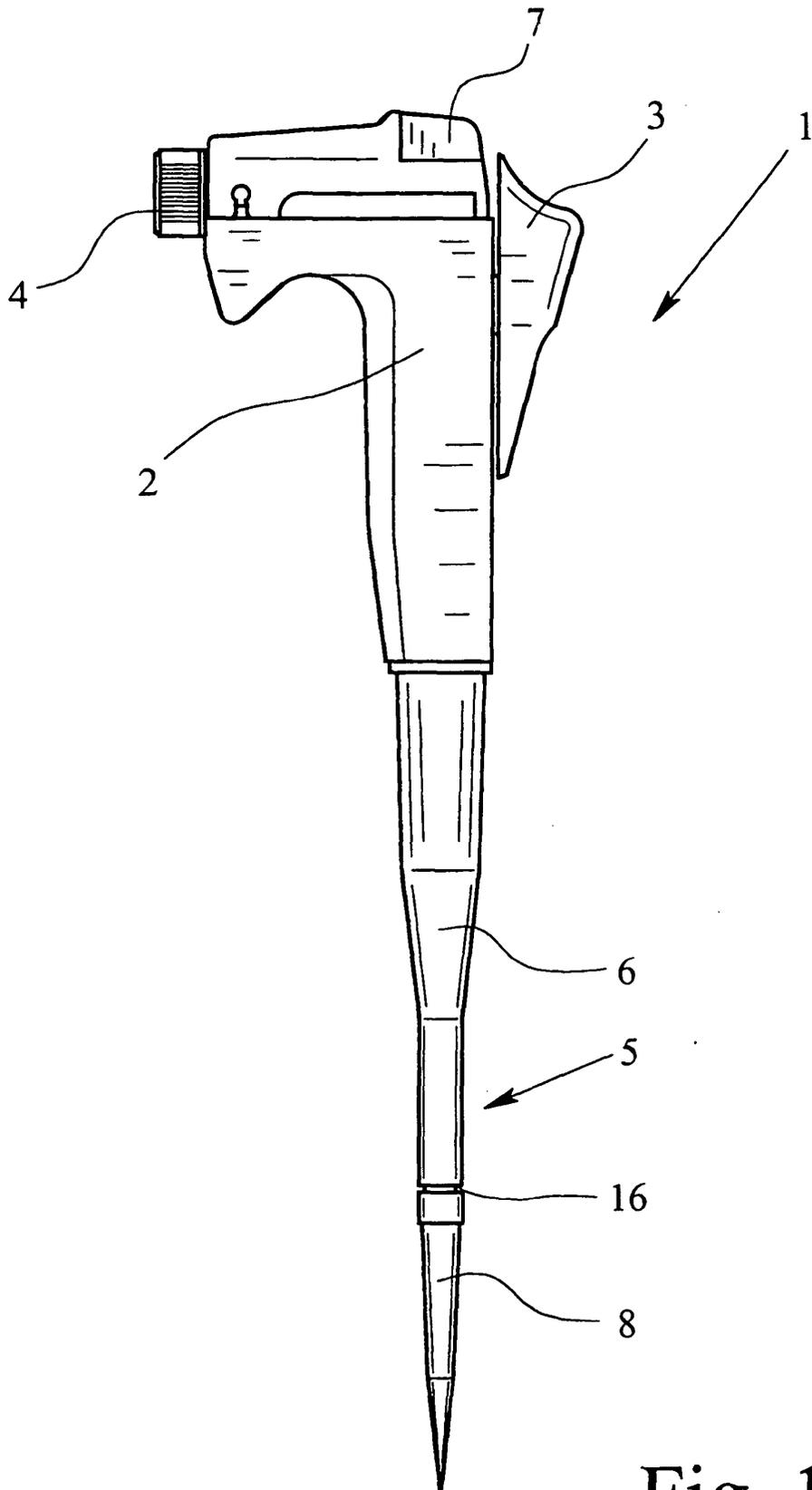


Fig. 1

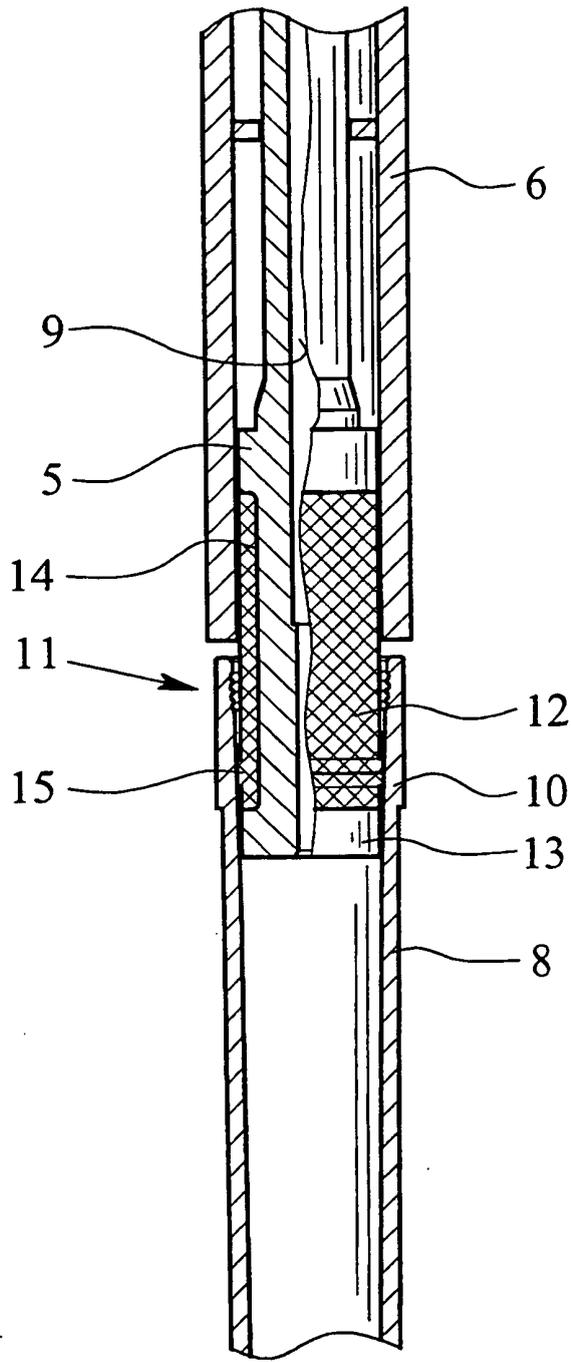


Fig. 2

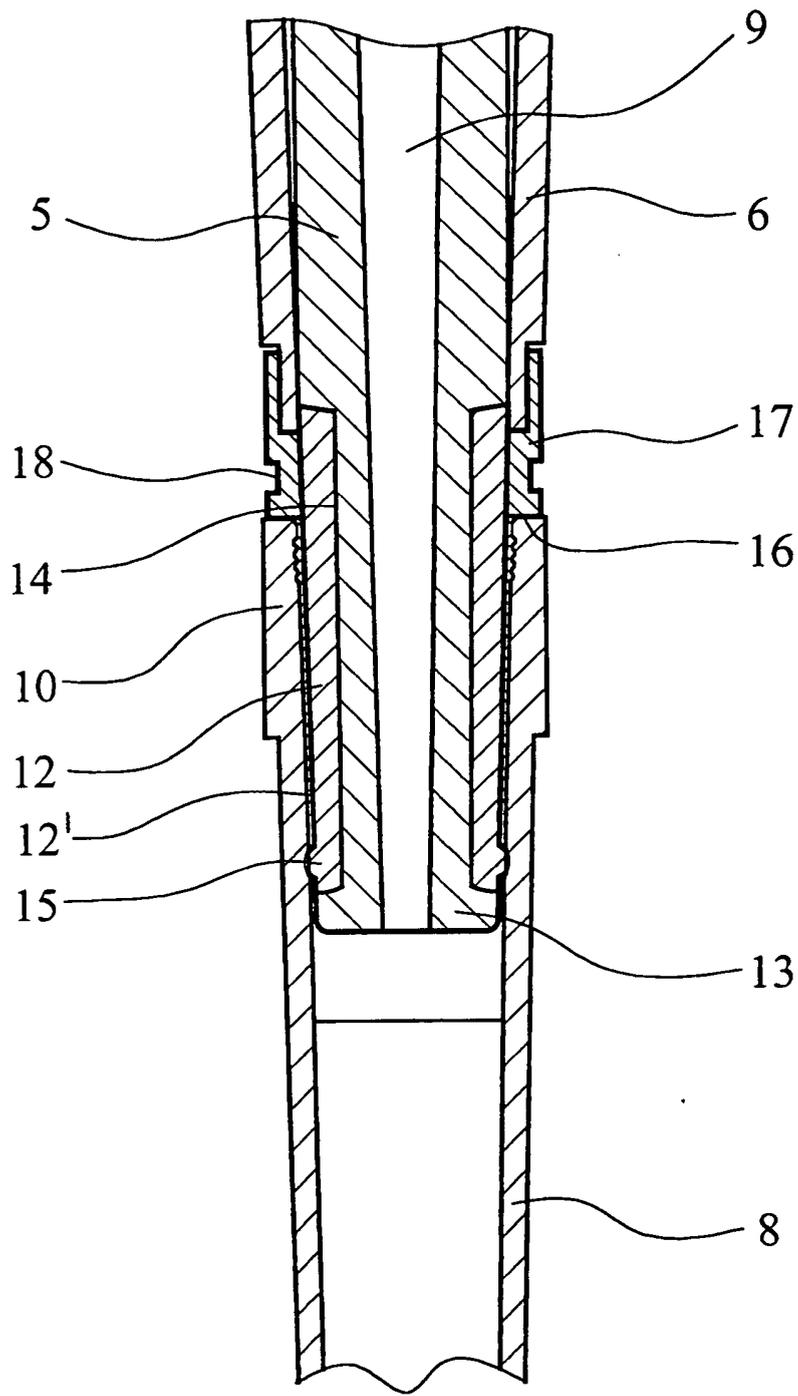


Fig. 3

**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**

- WO 9116975 A [0004]
- DE 3887205 T2 [0005] [0034]
- EP 0293075 B1 [0005]
- US 4863695 A [0005]
- US 4965050 A [0009]
- US 4187724 A [0010]
- DE 10013511 A1 [0016] [0017] [0034]