



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.08.2013 Patentblatt 2013/33

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

(21) Anmeldenummer: **13000386.6**

(22) Anmeldetag: **26.01.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **07.02.2012 DE 102012002169**

(71) Anmelder: **Eppendorf AG**
22354 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Link, Holger**
22339 Hamburg (DE)
• **Wilmer, Jens**
22926 Ahrensburg (DE)

(74) Vertreter: **Hauck Patent- und Rechtsanwälte**
Neuer Wall 50
20354 Hamburg (DE)

(54) **Pipette**

(57) 1. Pipette mit

- einer Verdrängungseinheit umfassend ein stangenförmiges Gehäuseunterteil mit einer darin angeordneten Verdrängungskammer mit einer verlagerbaren Begrenzung, einem mit der verlagerbaren Begrenzung verbundenen Kontaktelement an einer oberen Gehäuseöffnung oben am Gehäuseunterteil, einem Ansatz zum Verbinden mit einer Pipettenspitze unten am Gehäuseunterteil und einem Verbindungskanal zwischen der Verdrängungskammer und dem freien Ende des Ansatzes,

- einer Antriebseinheit zum Antreiben der verlagerbaren Begrenzung der Verdrängungseinheit in einem stangenförmigen Gehäuseoberteil, einer darin angeordneten Antriebseinrichtung, einem mit der Antriebseinrichtung zusammenwirkenden Betätigungselement am Gehäuseoberteil und einem mit der Antriebseinrichtung zusammenwirkenden Antriebselement an einer unteren Gehäuseöffnung unten am Gehäuseoberteil, das durch Betätigen des Betätigungselement in Betätigungsrichtung nach unten verlagerbar ist, um einen Dosierhub der verlagerbaren Begrenzung auszuführen,

- Mittel zum lösbaren Verbinden, die das Gehäuseoberteil und das Gehäuseunterteil in einer Anordnung, in der das Antriebselement an dem Kontaktelement anliegt, zu einem stangenförmigen Gehäuse lösbar miteinander verbinden,

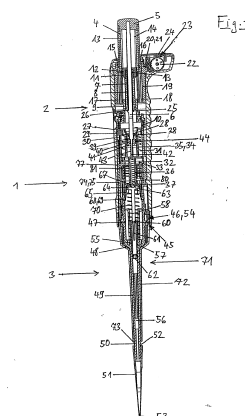
- einer Abwurfeinrichtung, die einen am Gehäuseunterteil verlagerbar angeordneten Abwurfschieber aufweist, der unten ein Abwurfende zum Lösen einer Pipettenspitze vom Ansatz hat, und die Abwurfeinrichtung ferner eine verlagerbar am Gehäuseoberteil angeordnete Abwurfverlängerung aufweist, die unten mit dem oberen Ende des Abwurfschiebers verbunden ist und oben ein Betä-

tigungsende hat,

- einem im Gehäuseoberteil angeordneten, fest mit dem Gehäuseoberteil fest verbundenen Endanschlag und einem mit dem Antriebselement verbundenen Endanschlagelement zum Begrenzen der Verlagerung des Antriebselements nach unten,

- einer Entkopplungseinrichtung zwischen Antriebseinrichtung und Antriebselement, die bei Anlage des Endanschlagelements am Endanschlag und fortgesetzter Verlagerung des Betätigungselements in Betätigungsrichtung das Antriebselement von der Antriebseinrichtung entkoppelt, und

- einem mit der Antriebseinrichtung koppelbaren unteren Anschlagkörper, der bei Entkopplung des Antriebselements von der Antriebseinrichtung durch die Entkopplungseinrichtung auf das Betätigungsende der Abwurfverlängerung trifft, um bei weiterem Verlagern des Betätigungselements in Betätigungsrichtung die Abwurfverlängerung den Abwurfschieber nach unten zu verlageren.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Pipette mit einer Abwurfeinrichtung für Pipettenspitzen.

[0002] Pipetten werden insbesondere im Labor zum Dosieren von Flüssigkeiten verwendet. Hierfür wird eine Pipettenspitze mit einer oberen Öffnung auf einen Ansatz der Pipette aufgeklemmt. Durch eine untere Öffnung kann die Pipettenspitze Flüssigkeit aufnehmen und ausgeben. Luftpolsterpipetten umfassen eine Verdrängungseinrichtung für Luft, die durch den Ansatz hindurch kommunizierend mit der Pipettenspitze verbunden ist. Mittels der Verdrängungseinrichtung wird ein Luftpolster verlagert, so dass Flüssigkeit in die Pipettenspitze eingesaugt und daraus ausgestoßen wird. Die Verdrängungseinrichtung ist meistens ein Zylinder mit einem darin verlagerten Kolben.

[0003] Die Pipettenspitzen werden nach dem Gebrauch vom Ansatz gelöst und gegen eine frische Pipettenspitze ausgetauscht. Hierdurch können bei nachfolgenden Dosierungen Kontaminationen vermieden werden. Pipettenspitzen für den einmaligen Gebrauch sind kostengünstig aus Kunststoff verfügbar.

[0004] Der Ansatz zum lösbaren Halten von Pipettenspitzen ist ein konischer oder zylindrischer Vorsprung bezüglich eines Gehäuses der Pipette, auf den eine Pipettenspitze mit einer dazu passenden oberen Öffnung klemmbar ist. Dies kann ohne Anfassen der Pipettenspitze durch Eindrücken der Pipette mit dem Ansatz in die obere Öffnung der in einem Halter bereitstehenden Pipettenspitze geschehen.

[0005] Zur Vermeidung von Kontaminationen weisen bekannte Pipetten eine Abwurfeinrichtung mit einer Antriebseinrichtung auf. Durch Betätigen eines Abwerferknopfes wird über eine Abwurfstange ein Abwurfschieber so verlagert, dass er die Pipettenspitze von dem Ansatz löst, ohne dass diese vom Anwender angefasst werden muss. Diese Pipetten haben einen Dosierknopf zum Betätigen der Verdrängungseinrichtung und den gesonderten Abwerferknopf zum Betätigen der Abwurfeinrichtung, sodass zwei Knöpfe betätigt werden müssen.

[0006] Aus der DE 25 49 477 C3 ist eine Handpipette mit Einknopfbedienung bekannt. Diese hat ein Gehäuse, aus dem oben ein gegen Federwirkung eindrückbares Betätigungselement herausragt, das über eine Hubstange mit einem in einem Zylinder bewegbaren Kolben verbunden ist. Bei Betätigung des Betätigungselementes führt der Kolben einen einstellbaren Arbeitshub aus. Zum Ausblasen restlicher Flüssigkeit aus der Pipettenspitze kann der Kolben einen Überhub ausführen. Hierzu ist zwischen Betätigungselement und Kolben/Zylindereinheit eine trennbare Magnetanordnung vorhanden, die dem Anwender das Ende des Arbeitshubs durch einen Widerstand anzeigt, nach dessen Überwindung der Überhub ausgeführt wird. Zudem ist ein Abwurfhub für das Abwerfen der Pipettenspitze vorgesehen. Hierzu hat die Kolbenstange ein Anschlagelement, das eine Abwurfhülse an einem Betätigungsende verschieben kann,

so dass diese mit einem Abwurfende die Pipettenspitze an ihrem oberen Rand vom Ansatz schiebt. Der Beginn des Abwurfhubes wird dem Benutzer durch den Widerstand einer auf die Abwurfhülse wirkenden Feder angezeigt. Beim Abwurfhub wird der Kolben mitbewegt, so dass ein Freiraum im Zylinder benötigt wird. Der Freiraum bildet ein Totvolumen, das die Dosiergenauigkeit beeinträchtigt.

[0007] Die DE 197 08 151 A1 beschreibt eine weitere Pipette mit Einknopfbedienung, die ein geringeres Totvolumen aufweist. Die Pipette hat eine Bewegungseinrichtung, einen von dieser in einem Zylinder bewegbaren Kolben zum Verschieben von Luft, einen Befestigungsansatz mit einer Verbindung mit dem Zylinder aufweisenden Öffnung zum Befestigen einer Pipettenspitze und einen die Bewegung des Kolbens beim Verschieben von Luft zur Öffnung des Befestigungsansatzes hin begrenzenden Anschlag. Der Anschlag ist eine Stirnfläche des Zylinders, auf die der Kolben beim Verschieben von Luft zur Öffnung des Befestigungsansatzes trifft. Ferner hat die Pipette eine Abwurfeinrichtung, die einen Abwurfschnitt zum Trennen einer Pipettenspitze vom Befestigungsansatz bei einer Abwurfbewegung der Abwurfeinrichtung und einen Betätigungsabschnitt zum Bewirken der Abwurfbewegung aufweist. Zudem ist eine Entkopplungseinrichtung vorhanden, die den Kolben beim Erreichen des Anschlages von der Bewegungseinrichtung entkoppelt. Die Entkopplungseinrichtung ist durch eine Magnetanordnung mit einem Magneten und einem magnetisierbaren Gegenstück gebildet, die sich nach Überwinden einer Haltekraft voneinander lösen. Ein mit der Bewegungseinrichtung gekoppelter Mitnehmer wirkt bei entkoppeltem Kolben auf den Betätigungsabschnitt ein, wobei ein Bewegen des Mitnehmers durch die Bewegungseinrichtung die Abwurfbewegung der Abwurfeinrichtung erzwingt. Bei dieser Pipette wird die Bewegung des Kolbens nach dem Arbeitshub und gegebenenfalls einem Ausblashub zum Ausblasen von Restflüssigkeit durch den Anschlag begrenzt. Dann entkoppelt die Entkopplungseinrichtung den Kolben von der Bewegungseinrichtung. Bei weiterer Betätigung der Bewegungseinrichtung in demselben Sinn wird der Kolben nicht weiter bewegt, jedoch ein mit der Bewegungseinrichtung gekoppelter Mitnehmer bewegt, der auf den Betätigungsabschnitt der Abwurfeinrichtung einwirkt und die Abwurfbewegung erzwingt. Die Abwurfbewegung ohne weitere Bewegung des Kolbens verringert das Totvolumen und verbessert die Dosiergenauigkeit.

[0008] Bei der bekannten Pipette wird der Kolben beim Auftreffen auf die Stirnseite des Zylinders belastet, so dass er hinreichend stabil ausgeführt werden muss. Bei kleinen Baugrößen für geringe Dosiervolumina ist dies aufwendig. Bei der Montage muss das Gehäuseoberteil, das die Entkopplungseinrichtung und den Kolben umfasst, mit einem Gehäuseunterteil zusammengeschaubt werden, das den Zylinder umfasst. Bei einer Herstellung von Pipetten mit verschiedenen Baugrößen für verschiedene Dosierbereiche müssen die Gehäuse-

oberteile mit verschiedenen Entkopplungseinrichtungen und Zylindern bestückt und dann mit den jeweils entsprechenden Gehäuseunterteilen zusammengesetzt werden.

[0009] Die DE 10 2004 003 434 B4 beschreibt eine Pipette mit einer Verdrängungseinrichtung und einer damit lösbar verbundenen Antriebseinrichtung. Die Verdrängungseinrichtung hat eine Verdrängungskammer mit einer verlagerbaren Begrenzung, einen Ansatz zum Verbinden mit einer Pipettenspitze und einen Verbindungskanal zwischen der Verdrängungskammer und dem freien Ende des Ansatzes. Die Antriebseinrichtung zum Antreiben der verlagerbaren Begrenzung der Verdrängungseinrichtung hat ein Antriebselement, das eine lösbare Wirkverbindung mit der verlagerbaren Begrenzung hat. Zwischen der Antriebseinrichtung und der Verdrängungseinrichtung ist eine Bajonettverbindung vorhanden, die unter Herstellung der Wirkverbindung zwischen Antriebselement und verlagerbarer Begrenzung herstellbar und unter Lösung der Wirkverbindung zwischen Antriebselement und verlagerbarer Begrenzung lösbar ist. Die Pipette weist eine separate Abwurfeinrichtung zum Lösen einer Pipettenspitze von dem Ansatz auf, die einen an der Antriebseinrichtung separat angeordneten Abwurfantrieb, einen an der Verdrängungseinrichtung angeordneten Abwerfer und eine in Richtung der Längsachse der Bajonettverbindung gerichtete, lösbare axiale Klemmverbindung zwischen Abwurfantrieb und Abwerfer aufweist.

[0010] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Pipette zu schaffen, die den Aufwand für die Bereitstellung verschiedener Baugrößen verringert und handhabungsfreundlicher ist.

[0011] Die Aufgabe wird durch eine Pipette mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Pipette sind in Unteransprüchen angegeben.

[0012] Die erfindungsgemäße Pipette hat

- eine Verdrängungseinheit umfassend ein stangenförmiges Gehäuseunterteil mit einer darin angeordneten Verdrängungskammer mit einer verlagerbaren Begrenzung, einem mit der verlagerbaren Begrenzung verbundenen Kontaktelement an einer oberen Gehäuseöffnung oben im Gehäuseunterteil, einem Ansatz zum Verbinden mit einer Pipettenspitze unten am Gehäuseunterteil und einem Verbindungskanal zwischen der Verdrängungskammer und dem freien Ende des Ansatzes,
- eine Antriebseinheit zum Antreiben der verlagerbaren Begrenzung der Verdrängungseinheit mit einem stangenförmigen Gehäuseoberteil, einer darin angeordneten Antriebseinrichtung, einem mit der Antriebseinrichtung zusammenwirkenden Betätigungselement am Gehäuseoberteil und einem mit der Antriebseinrichtung zusammenwirkenden Antriebselement an einer unteren Gehäuseöffnung unten am Gehäuseoberteil, das durch Betätigen des

Betätigungselement in Betätigungsrichtung nach unten verlagerbar ist, um einen Dosierhub der verlagerbaren Begrenzung auszuführen,

- Mittel zum lösbaren Verbinden, die das Gehäuseoberteil und das Gehäuseunterteil in einer Anordnung, in der das Antriebselement an dem Kontaktelement anliegt, zu einem stangenförmigen Gehäuse lösbar miteinander verbinden,
- 10 eine Abwurfeinrichtung, die einen am Gehäuseunterteil verlagerbar angeordneten Abwurfschieber aufweist, der unten ein Abwurfende
- zum Lösen einer Pipettenspitze vom Ansatz hat und die Abwurfeinrichtung ferner eine verlagerbar am Gehäuseoberteil angeordnete Abwurfverlängerung aufweist, die unten mit dem oberen Ende des Abwurfschiebers verbunden ist,
- einen im Gehäuseoberteil angeordneten, fest mit dem Gehäuseoberteil verbundenen Endanschlag und ein fest mit dem Antriebselement verbundenes Endanschlagelement zum Begrenzen der Bewegung des Antriebselements nach unten,
- eine Entkopplungseinrichtung zwischen Antriebseinrichtung und Antriebselement, die bei Anlage des Endanschlagelements am Endanschlag und fortgesetzter Verlagerung des Betätigungselements in Betätigungsrichtung das Antriebselement von der Antriebseinrichtung entkoppelt, und
- einen mit der Antriebseinrichtung koppelbaren unteren Anschlagkörper, der bei Entkopplung des Antriebselements von der Antriebseinrichtung durch die Entkopplungseinrichtung auf ein Betätigungsende der Abwurfverlängerung trifft, um bei weiterem Verlagern des Betätigungselements in Betätigungsrichtung die Abwurfverlängerung und den Abwurfschieber nach unten zu verlagern.

[0013] Die erfindungsgemäße Pipette weist eine Verdrängungseinheit und eine Antriebseinheit auf, die mittels einer lösbaren Verbindung lösbar miteinander verbunden sind. Die lösbare Verbindung kann als Bajonettverbindung ausgestaltet sein, wie in der DE 10 2004 003 434 B4 beschrieben. In dieser Hinsicht wird Bezug genommen auf die DE 10 2004 003 434 B4 und US 2005/155438 A1, deren Inhalt hiermit in diese Anmeldung aufgenommen wird. Die Verdrängungseinheit ist in einem Gehäuseunterteil angeordnet. Sie umfasst die Verdrängungskammer und die verlagerbare Begrenzung. Diese ist vorzugsweise ein Zylinder mit einem darin verschieblich angeordneten Kolben. Beim Zusammenbau von Verdrängungseinheit und Antriebseinheit muss also der Kolben oder eine andere verlagerbare Begrenzung nicht in die Verdrängungseinheit eingebaut werden. Wenn das Gehäuseoberteil mit dem Gehäuseunterteil verbunden ist, liegt das Antriebselement am Kontaktelement an. Die Kopplung der Antriebseinrichtung der Antriebseinheit mit der

verlagerbaren Begrenzung erfolgt dadurch, dass das Antriebselement der Antriebseinheit das Kontaktelement der Verdrängungseinheit kontaktiert. Der Kontakt kann leicht durch Zusammenfügen und Herstellen der lösba-
ren Verbindung zwischen Verdrängungseinheit und An-
triebseinheit hergestellt werden. Ferner weist die Pipette
einen Endanschlag auf, auf den ein mit dem Antriebs-
element verbundenes Endanschlagelement trifft, um die
Verlagerung des Antriebselement nach unten zu begren-
zen. Anders als bei der DE 197 08 151 A1 ist der End-
anschlag nicht die untere Stirnfläche des Zylinders. Viel-
mehr ist der Endanschlag im Gehäuseoberteil angeord-
net und fest mit dem Gehäuseoberteil verbunden und
das Antriebselement weist das Endanschlagelement auf.
Infolgedessen ist der Kolben keinen Belastungen durch
Auftreffen auf den Endanschlag unterworfen. Insbeson-
dere können bei einer Antriebseinheit, die unverändert
für eine Pipettenserie mit Pipetten verschiedener Bau-
größen verwendet werden soll, Endanschlag und End-
anschlagelement so ausgebildet werden, dass sie den
größten zu erwartenden Kräften standhalten. Auch ist es
möglich, Verdrängungseinheiten zu verwenden, die nicht
dafür ausgelegt sind, dass der Kolben am Ende der Ver-
lagerung nach unten auf die Stirnfläche des Zylinders
trifft. Beim Erreichen des Endanschlages befindet sich
der Kolben bevorzugt kurz vor oder gerade auf der un-
teren Stirnfläche des Zylinders, um das Totvolumen und
damit einhergehende Dosierfehler möglichst gering zu
halten. Ferner weist die Antriebseinheit eine Entkopp-
lungseinrichtung zwischen Antriebselement und An-
triebsorgan auf. Die Entkopplungseinrichtung entkoppelt
bei Anlage des Endanschlagelementes am Endanschlag
das Antriebselement von der Antriebseinrichtung, wenn
das Betätigungselement weiter in Betätigungsrichtung
verlagert wird. Infolgedessen wird die Antriebseinrich-
tung im gleichen Sinne wie zuvor weiterbewegt. Die An-
triebseinrichtung ist mit einem unteren Anschlagkörper
gekoppelt, der bei Entkopplung des Antriebselements
von der Antriebseinrichtung auf das Betätigungsende der
Abwurfverlängerung trifft. Infolgedessen wird durch wei-
teres Verlagern des Betätigungselements in Betäti-
gungsrichtung die Abwurfverlängerung und mit dieser
der Abwurfschieber nach unten verlagert. Hierdurch wird
eine Pipettenspitze vom Ansatz abgeschoben. Die erfin-
dungsgemäße Pipette ermöglicht somit die Steuerung
der Dosierung und des Abwerfens von Pipettenspitzen
durch Betätigung nur eines einzigen Betätigungsele-
ments. Beim Abwerfen der Pipettenspitze werden Ver-
drängungskammer und verlagerbare Begrenzung nicht
in nachteiliger Weise belastet. Größere Totvolumina und
damit einhergehende Dosierfehler werden vermieden.
Der Grundaufbau der Pipette aus Verdrängungseinheit
und Antriebseinheit erleichtert die Montage und Demon-
tage. Zudem können die Verdrängungseinheit und die
Antriebseinheit verwendet werden, um verschiedene Pi-
pettentypen zusammenzustellen. Insbesondere können
Verdrängungseinheiten, die ursprünglich nicht konstru-
iert sind, um die Steuerung von Dosiervorgängen und

Abwurfvorgängen mittels nur eines Betätigungsele-
ments durchzuführen, mit der Antriebseinheit verwendet
werden, um Pipetten für Einknopfbedienung zu bilden.
Ferner kann dieselbe Antriebseinheit mit verschiedenen
Verdrängungseinheiten zusammengesetzt werden, um
Pipetten mit verschiedenen Dosierbereichen zu bilden.

[0014] Das Betätigungselement wirkt mit der Antriebs-
einrichtung zusammen, indem es damit unmittelbar oder
mittelbar mechanisch verbunden ist. Das Antriebsele-
ment wirkt mit der Antriebseinrichtung zusammen, in
dem es damit unmittelbar oder mittelbar mechanisch ver-
bunden ist. Die Betätigungsrichtung des Betätigungsele-
ments verläuft vorzugsweise geradlinig. Sie verläuft vor-
zugsweise in Längsrichtung des stangenförmigen Ge-
häuses. Alternativ verläuft sie in einem Winkel (zum Bei-
spiel 45° oder 90°) dazu. Gemäß einer anderen Alterna-
tive verläuft die Betätigungsrichtung entlang einer ge-
krümmten Kurve, zum Beispiel auf einer Kreisbahn. Bei
einer geradlinigen Betätigungseinrichtung ist das Betä-
tigungselement vorzugsweise ein Druckknopf und bei ei-
ner gekrümmten Betätigungseinrichtung ein schwenkba-
rer Hebel.

[0015] Die Verdrängungseinheit ist gemäß einer be-
vorzugten Ausgestaltung ein Zylinder mit einem darin
verlagerbaren Kolben. Alternativ ist die Verdrängungs-
einheit eine Verdrängungskammer mit einer darin verla-
gerbaren flexiblen Wand bzw. Membran.

[0016] Die Antriebseinrichtung ist gemäß einer bevor-
zugten Ausgestaltung eine Hubstange. Gemäß einer
weiteren Ausgestaltung ist die Hubstange eine zylindri-
sche Hubstange. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung
ist die Hubstange aus Metall oder aus Kunststoff herge-
stellt.

[0017] Das Kontaktelement ist gemäß einer bevorzug-
ten Ausgestaltung ein Kolbenteller am oberen Ende des
Kolbens oder einer mit dem oberen Ende des Kolbens
verbundenen Kolbenstange. Der Kolbenteller ist vor-
zugsweise horizontal ausgerichtet. Gemäß einer alter-
nativen Ausgestaltung ist das Kontaktelement das obere
Ende des Kolbens oder das obere Ende einer mit dem
Kolben verbundenen Kolbenstange.

[0018] Der untere Anschlagkörper ist gemäß einer be-
vorzugten Ausgestaltung ein entgegen der Wirkung einer
Überhubfeder nach unten verlagerbarer Anschlagkör-
per, auf den ein Anschlagelement der Antriebseinrich-
tung am Ende eines Dosierhubes auftrifft. Bei einer wei-
teren Verlagerung des Antriebselements nach unten wird
ein Überhub ausgeführt und der Anschlagkörper entge-
gen der Wirkung der Überhubfeder nach unten verlagert.
Bei dieser Verlagerung nach unten trifft der untere An-
schlagkörper auf die Abwurfverlängerung und drückt die-
se in Betätigungsrichtung nach unten. Gemäß einer Aus-
gestaltung ist die Pipette eine Handpipette, d.h. eine Pi-
pette, die der Anwender beim Pipettieren mit nur einer
Hand halten und bedienen kann.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die
Antriebseinrichtung ein Anschlagelement und einen obe-
ren Anschlagkörper und den unteren Anschlagkörper

auf, zwischen denen das Anschlagelement verlagerbar ist, um einen Dosierhub auszuführen, wobei der untere Anschlagkörper über eine Überhubfeder im Gehäuseoberteil abgestützt ist, um nach Ausführung des Dosierhubes durch weiteres Verlagern des Betätigungselements in Betätigungsrichtung entgegen der Federkraft der Überhubfeder bis zum Erreichen des Endanschlages durch das Endanschlagelement einen Überhub auszuführen. Beim Dosierhub wird das Anschlagelement zwischen oberem und unterem Anschlagkörper bewegt, wobei es zum Einsaugen von Flüssigkeit in eine auf den Ansatz aufgesteckte Pipettenspitze vom unteren Anschlagkörper zum oberen Anschlagkörper und zum Ausstoßen von Luft oder Flüssigkeit aus der Pipettenspitze vom oberen Anschlagkörper zum unteren Anschlagkörper verlagert wird. Das Auftreffen des Anschlagelementes spürt der Anwender, da der untere Anschlagkörper über eine Überhubfeder im Gehäuseoberteil abgestützt ist. Hierdurch ist bei der Aufnahme von Flüssigkeit gewährleistet, dass genau der beabsichtigte Dosierhub durchgeführt wird. Beim Abgeben von Flüssigkeit kann der Anwender zusätzlich einen Überhub ausführen, um Restflüssigkeit aus der Pipettenspitze auszublasen. Durch Anwendung einer erhöhten Kraft auf das Betätigungselement kann der Anwender die Federkraft der Überhubfeder überwinden und einen Überhub bewirken, bis das Antriebselement durch den Endanschlag gestoppt wird. Nach dem Überhub kann der Anwender in der beschriebenen Weise das Abwerfen der Pipettenspitze steuern, indem er durch Anwenden einer entsprechenden Kraft auf das Betätigungsorgan die Entkopplungseinrichtung entkoppelt.

[0020] Der untere Anschlagkörper sitzt mit seinem äußeren Rand am Ende des Überhubs oder am Anfang der weiteren Verlagerung des Betätigungselements in Betätigungsrichtung auf dem Betätigungsende der Abwurfverlängerung auf, um als Mitnehmer die Abwurfverlängerung nach unten zu verlagern. Hierdurch erfüllt der untere Anschlagkörper in vorteilhafter und den baulichen Aufwand mindernder Weise die Funktionen den Dosierhub zu begrenzen, den Überhub zu ermöglichen und den Abwurf der Pipettenspitze zu steuern. Zudem ermöglicht diese Ausgestaltung, dass die Abwurfverlängerung seitlich an den Überhubeinrichtungen, dem Antriebselement und der Entkopplungseinrichtung vorbeigeführt werden kann. Zudem wird hierdurch unterhalb der Überhubeinrichtung Raum für eine Abwurffeder zum Rückstellen der Abwurfvorrichtung in eine Ausgangsposition geschaffen, in der eine Pipettenspitze auf den Ansatz aufsteckbar ist.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist der obere Anschlagkörper im Gehäuseoberteil verlagerbar und weist das Gehäuseoberteil eine mit dem oberen Anschlagkörper gekoppelte Einstelleinrichtung zum Einstellen der Position des oberen Anschlagkörpers und Festlegen des Dosierhubes auf. Mittels der Einstelleinrichtung ist die zu dosierende Flüssigkeitsmenge einstellbar. Der obere Anschlagkörper ist gemäß einer weiteren Ausgestaltung eine Gewindespindel, die einen

oberen Durchtrittskanal aufweist, durch den eine Hubstange der Antriebseinrichtung hindurchgeführt ist. Die Gewindespindel ist mittels der Einstelleinrichtung in einer im Gehäuseoberteil angeordneten und fest mit diesem verbundenen Spindelmutter verdrehbar und hierdurch axial verlagerbar. Die untere Stirnfläche der Gewindespindel dient als Anschlag für das Anschlagelement. Die Position der unteren Stirnfläche ist für den Dosierhub bestimmend.

[0022] Gemäß einer Ausgestaltung ist das Anschlagelement ein Bund am Umfang der Hubstange und ist die Hubstange durch einen oberen Durchtrittskanal des oberen Anschlagkörpers und durch einen unteren Durchtrittskanal des unteren Anschlagkörpers hindurchgestreckt und ist der Bund zwischen dem oberen Anschlagkörper und dem unteren Anschlagkörper angeordnet.

[0023] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Entkopplungseinrichtung zwei Entkopplungselemente auf, von denen das eine Entkopplungselement mit der Antriebseinrichtung und das andere Entkopplungselement mit dem Antriebselement verbunden ist, wobei die Entkopplungselemente lösbar in einer bestimmten Verbindungsposition zusammengehalten sind und nach dem Überwinden einer bestimmten Haltekraft voneinander entfernbar und in die Halteposition zurück verlagerbar sind. Die Entkopplungseinrichtung ist einfach zwischen Antriebseinrichtung und Antriebselement integrierbar. Die Entkopplungseinrichtung entkoppelt erst, wenn die durch Betätigung des Betätigungselements auf die Entkopplungseinrichtung einwirkende Kraft die Haltekraft übersteigt. Der Anwender spürt somit am Ende der Abgabe von Flüssigkeit aus einer Pipettenspitze einen Widerstand. Dies erleichtert dem Anwender, die Pipette zunächst auf ein Gefäß zu richten, um eine Dosierung durchzuführen, und die Pipette danach auf einen Abfallbehälter für Pipettenspitzen zu richten, um mit erhöhter Betätigungskraft die Pipettenspitze abzuwerfen. Die Haltekraft beträgt vorzugsweise maximal 25N, weiterhin vorzugsweise maximal 22N. Vorzugsweise beträgt die Haltekraft minimal 10N, weiterhin vorzugsweise minimal 16N. Vorzugsweise beträgt sie 19N.

[0024] Gemäß einer Ausgestaltung umfassen die Entkopplungselemente zwei Magnete oder einen Magnet und ein ferromagnetisches Gegenstück und/oder eine Klinkeneinrichtung und/oder eine Federeinrichtung, welche die Entkopplungselemente lösbar in der Verbindungsposition halten. Bevorzugt weisen die Entkopplungselemente eine Magnetanordnung mit zwei Magneten oder einem Magnet und einem ferromagnetischen Gegenstück auf. Der Magnet ist bevorzugt ein Permanentmagnet.

[0025] Die Entkopplungseinrichtung kann insbesondere so ausgebildet sein, wie in der DE 197 08 151 A beschrieben. In dieser Hinsicht wird Bezug genommen auf die DE 197 08 151A, deren Inhalt hiermit in diese Anmeldung aufgenommen wird.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Antriebselement eine Hülse, deren unteres Ende auf

dem Kontaktelement aufsitzt, umfasst die Entkopplungseinrichtung ein oberes Entkopplungselement mit einem oberen Durchgangsloch, das in der Hülse angeordnet und mit dieser fest verbunden ist, und ein unteres Entkopplungselement, das verlagerbar in der Hülse angeordnet und am unteren Ende einer Hubstange fixiert ist, die von oben in die Hülse hinein und durch das obere Durchgangsloch hindurch erstreckt ist, und ist die Hülse durch ein weiteres Durchgangsloch des Endanschlages hindurcherstreckt und weist einen radial nach außen vorstehenden weiteren Bund auf, der die Bewegung des Antriebselements nach unten durch Aufsitzen auf der Oberseite des Endanschlages begrenzt. Bei dieser Ausgestaltung ist die Entkopplungseinrichtung platzsparend in das Antriebselement integriert. Die Entkopplungseinrichtung ist mit dem Antriebselement an der Hubstange der Antriebseinrichtung montierbar. Das Endanschlagelement wird einfach durch einen weiteren Bund der Hülse verwirklicht.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist unter dem unteren Entkopplungselement eine Entkopplungsfeder in der Hülse angeordnet, über die das Entkopplungselement in der Hülse abgestützt ist. Die Entkopplungsfeder drückt nach Entlastung des Betätigungselement das untere Entkopplungselement zum oberen Entkopplungselement zurück, um das Entkopplungselement in die Verbindungsposition zurückzubringen.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Hülse einen unteren Hülsenabschnitt und einen oberen Hülsenabschnitt auf, wobei der untere Hülsenabschnitt einen geringeren Durchmesser als der obere Hülsenabschnitt aufweist, durch die obere Gehäuseöffnung des Gehäuseunterteils hineinerstreckt ist und mit dem unteren Ende auf dem Kontaktelement aufsitzt und im oberen Hülsenabschnitt die Entkopplungselemente angeordnet sind. Hierdurch wird hinreichender Bauraum für die Unterbringung der Entkopplungselemente zur Verfügung gestellt und ein Einführen der Hülse in eine obere Gehäuseöffnung mit geringem Durchmesser einer Verdrängungseinrichtung ermöglicht.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Überhubfeder an einem kreisringförmigen Überhubfederlager im Gehäuseoberteil abgestützt, die Hülse durch das Durchgangsloch des Überhubfederlagers hindurchgeführt und ist das Überhubfederlager der Endanschlag für den Bund der Hülse. Hiermit wird die Funktion des Überhubfederlagers und des Endanschlages zusammengelegt und der bauliche Aufwand vermindert.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Abwurfverlängerung durch eine unterhalb des Überhubfederlagers im Gehäuseoberteil angeordnete Abwurffeder im Gehäuseoberteil abgestützt.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Abwurffeder oben an einem unterhalb des Überhubfederlagers angeordneten oberen Abwurffederlager an der Abwurfverlängerung und unten an einem gehäusefesten unteren Abwurffederlager abgestützt.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist der

Abwurfschieber eine Abwurfhülse, die an ihrem Innenumfang am Gehäuseunterteil geführt ist. Die Abwurfhülse hat die Form einer Hülse. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Abwurfverlängerung mehrere parallele Stangen auf, die in einem Abstand von dem Abwurfschieber durch ein kreisringförmiges oberes Abwurffederlager miteinander verbunden sind. Die Ausführung des Abwurfschiebers als Hülse ermöglicht eine einfache Montage an der Verdrängungseinheit. Gegebenenfalls ist der Abwurfschieber zur Reinigung, Wartung oder Reparatur leicht demontierbar und montierbar. Die Ausführung der Abwurfverlängerung mit mehreren parallelen Stangen begünstigt eine platzsparende Führung im Gehäuseoberteil. Durch das kreisringförmige Abwurffederlager werden die Stangen im Oberbereich stabilisiert und an einem unbeabsichtigten Herausziehen aus dem Gehäuseoberteil gehindert.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind der Abwurfschieber und die Abwurfverlängerung durch mindestens eine Schnappverbindung miteinander verbunden. Eine Schnappverbindung erleichtert das Montieren und gegebenenfalls Demontieren von Abwurfschieber und Abwurfverlängerung.

[0034] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Abwurfverlängerung durch eine erste Schnappverbindung mit einem Abwurfring und ist der Abwurfring durch eine zweite Schnappverbindung mit dem Abwurfschieber verbunden. Dies begünstigt die verliersichere Montage der Abwurfverlängerung von oben und des Abwurfringes von unten am Gehäuseoberteil, die davon getrennte Montage des Abwurfschiebers am Gehäuseunterteil und die Verbindung von Gehäuseoberteil und Gehäuseunterteil und gleichzeitige Verbindung des Abwurfringes mit dem Abwurfschieber.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist/sind die Überhubfeder und/oder die Entkopplungsfeder und/oder die Kolbenfeder und/oder die Abwurffeder eine Schraubenfeder und/oder eine Kegelfeder. Schraubenfedern bzw. Kegelfedern lassen sich vorteilhaft in dem stangenförmigen Gehäuse unterbringbar und können mit geeigneter Federhärte bereitgestellt werden.

[0036] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Pipette in einem Längsschnitt;
- Fig. 2 dieselbe Pipette in einem vergrößerten Längsschnitt durch einen oberen Teil;
- Fig. 3 ein vergrößerter Schnitt entlang der Linie III - III von Fig. 2;
- Fig. 4 vergrößertes Detail IV von Fig. 2;
- Fig. 5 dieselbe Pipette in einem vergrößerten Längsschnitt durch einen unteren Teil;

Fig. 6. dieselbe Pipette ohne Hubkörper in einem vergrößertem Längsschnitt durch einen unteren Teil;

Fig. 7a bis d dieselbe Pipette vor dem Betätigen des Betätigungselement (Fig. 7a), nach dem vollständigen Ausführen des Dosierhubes und vor Ausführung des Überhubes (Fig. 7b), nach dem Ausführen des Überhubes vor dem Abwerfen der Pipettenspitze (Fig. 7c) und nach dem Abwerfen einer Pipettenspitze (Fig. 7d) jeweils in einem teilweisen Längsschnitt;

Fig. 8 Kraft-Wegdiagramm bei Dosierhub, Überhub und Abwurfhub, einer erfindungsgemäßen Pipette (in strichlierten Linien) und einer herkömmlichen Pipette (in ausgezogenen Linien).

[0037] In der vorliegenden Anmeldung beziehen sich die Angaben "oben" und "unten", "oberhalb" und "unterhalb" und "horizontal" und "vertikal" auf eine Ausrichtung der Pipette, bei der das Gehäuse mit dem Ansatz vertikal nach unten ausgerichtet ist. In dieser Ausrichtung kann eine auf dem Ansatz angebrachte Pipettenspitze auf ein darunter befindliches Gefäß gerichtet werden, um Flüssigkeit aufzusaugen bzw. abzugeben.

[0038] Gemäß Fig. 1 und 2 hat die Pipette 1 ein stangenförmiges, als Griff ausgeformtes Gehäuse mit einem Gehäuseoberteil 2 und einem Gehäuseunterteil 3. Das Gehäuseoberteil 2 mit sämtlichen enthaltenen Teilen bildet eine Antriebseinheit und das Gehäuseunterteil 3 mit sämtlichen enthaltenen Teilen eine Verdrängungseinheit. Aus dem Gehäuseoberteil 2 steht oben ein Betätigungselement 4 in Form eines zylindrischen Druckknopfes hervor. Das Betätigungselement 4 ist im Gehäuseoberteil 2 axial verschieblich und drehbar gelagert.

[0039] Das Betätigungselement 4 ist mit einem Gewinde in einer Abdeckung 5 auf einer zylindrischen Hubstange 6 festgeschraubt. Die Hubstange 6 ist im Gehäuseoberteil 2 durch einen oberen Durchtrittskanal 7 einer Gewindespindel 8 hindurchgeführt. Die Gewindespindel 8 ist in ein Innengewinde einer im Gehäuseoberteil 2 in einer definierten Position gehaltenen Spindelmutter 9 eingeschraubt.

[0040] Die Spindelmutter 9 ist fest mit einem Hubkörper 10 verbunden, der im Gehäuseoberteil 2 befestigt ist. Der Hubkörper 10 ist im Wesentlichen zylindrisch und ist ein Träger für die Spindelmutter 9, die darin eingeschraubte Gewindespindel 8 und die darin geführte Hubstange 6. Bei der Montage der Pipette werden diese und weitere Bauteile am Hubkörper 10 vormontiert und der mit den Bauteilen bestückte Hubkörper 10 wird im Gehäuseoberteil 2 montiert, so dass er fest im Gehäuseoberteil 2 gehalten ist. Hierfür ist der Hubkörper 10 mit dem Gehäuseoberteil 2 verrastet. Grundsätzlich ist es auch möglich, die am Hubkörper 10 vormontierten Bau-

teile direkt im Gehäuseoberteil 2 zu montieren. Hierfür kann das Gehäuseoberteil 2 innen entsprechend dem Hubkörper 10 ausgestattet werden.

[0041] Die Gewindespindel 8 weist oben einen drehfest mit ihr verbundenen Spindelmitnehmer 11 auf. Der Spindelmitnehmer 11 hat am Umfang einen Sechskant 12 mit zentralem Loch 13. Der Sechskant 12 greift in einen Innensechskant 14 des Betätigungselements 4 ein.

[0042] Das Betätigungselement 4 ist unten mit zwei diametral einander gegenüberliegenden, Radialvorsprüngen 15, 16 versehen, die nach außen vorstehen. Vorzugsweise sind vier Radialvorsprünge 15, 16 vorhanden. Die Radialvorsprünge 15, 16 greifen in axial verlaufende Nuten 17, 18 an der Innenseite eines hohlzylindrischen Übertragungsteils 19 ein, das drehbar im Gehäuseoberteil 2 gelagert ist. Das Übertragungsteil 19 hat oben am Außenumfang einen Zahnkranz 20, der mit einem Zahnrad eines Zählwerksgetriebes 21 kämmt, das mehrere nebeneinander auf einer horizontalen Achse angeordnete Zählwerksräder 22 eines Zählwerks 23 antreibt. Das Zählwerk 23 ist am Gehäuseoberteil befestigt. Die Zählwerksräder 22 haben jeweils Ziffern von 0 bis 9. Das - bezogen auf Fig. 1 - hinterste Zählwerksrad 22 wird vom Zählwerksgetriebe 21 angetrieben. Die daneben angeordneten Zählwerksräder 22 werden jeweils um eine Ziffer weitergedreht, wenn das dahinter angeordnete Zählwerksrad von 9 auf 0 übergeht.

[0043] Oberhalb des Zählwerks 23 hat das Gehäuseoberteil 2 eine Gehäuseabdeckung 24 mit einem Fenster, durch das hindurch die Ziffern der Zählwerksräder 22 ablesbar sind.

[0044] Unterhalb der Gewindespindel 8 ist auf der Hubstange 6 ein wulstartiger Bund 25 als Anschlagelement angeordnet. Die Verlagerung der Hubstange 6 nach oben ist durch Anlage des Bundes 25 an der unteren Stirnseite 26 der Gewindespindel 8 begrenzt, die einen oberen Anschlagkörper für den Bund 25 bildet.

[0045] Unterhalb der Spindelmutter 9 ist im Hubkörper 10 ein im Wesentlichen scheibenförmiger unterer Anschlagkörper 27 angeordnet. Der untere Anschlagkörper 27 hat eine napfförmige Vertiefung, in der zentral ein unterer Durchtrittskanal 28 angeordnet ist. Ferner weist der untere Anschlagkörper 27 drei radial nach außen vorstehende Vorsprünge 29 auf, die gleichmäßig um seinen Umfang verteilt sind.

[0046] Der untere Anschlagkörper 27 ist an den Vorsprüngen 29 in axial verlaufenden Führungsschlitz 30 des Hubkörpers 10 geführt. Dies ist auch in Fig. 3 gezeigt. Nach oben ist er bis zur Anlage der Vorsprünge 29 am oberen Ende der Führungsschlitz 30 verlagerbar.

[0047] Unterhalb des unteren Anschlagkörpers 27 ist im Hubkörper 10 eine als Schraubenfeder ausgebildete Überhubfeder 31 angeordnet. Oben liegt die Überhubfeder an der Unterseite des unteren Anschlagkörpers 27 an. Unten stützt sich die Überhubfeder 31 an einem im angeordneten und damit fest verbundenen Überhubfederlager 32 ab.

[0048] Das Überhubfederlager 32 ist durch einen Ring mit L-Querschnitt gebildet, wobei der horizontale Schenkel des L-Profils ein zentrales Durchführloch 33 des Überhubfederlagers 32 umrandet. Die Überhubfeder 31 stützt sich auf dem horizontalen Schenkel des L-Profils ab und ist seitlich von dem vertikalen Schenkel eingefasst. Die Überhubfeder 31 drückt den unteren Anschlagkörper 27 mit den Vorsprüngen 29 unter Vorspannung gegen die oberen Enden der Führungsschlitzen 30.

[0049] Unterhalb des unteren Anschlagkörpers 27 ist im Hubkörper 10 ein Antriebselement 34 in Form einer koaxial zur Hubstange 6 ausgerichteten Hülse vorhanden. Das Antriebselement 34 hat einen oberen Hülsenabschnitt 35 und einen unteren Hülsenabschnitt 36, wobei der obere Hülsenabschnitt 35 größere Innen- und Außendurchmesser als der untere Hülsenabschnitt 36 aufweist. Der untere Hülsenabschnitt 36 hat unten eine kegelstumpfförmige Spitze 37.

[0050] Am oberen Rand des oberen Hülsenabschnittes 35 ist ein radial nach außen vorstehender, weiterer umlaufender Bund 38 vorhanden. Der Außendurchmesser des oberen Hülsenabschnittes 35 ist kleiner als der Innendurchmesser des Durchführloches 33 des Überhubfederlagers 32, sodass der untere und der obere Hülsenabschnitt 35, 36 in das Durchführloch 33 einführbar sind. Der Außendurchmesser des weiteren Bundes 38 übersteigt den Innendurchmesser des Durchführloches 33, sodass das Antriebselement 34 nicht vollständig das Durchführloch 33 passieren kann. Das Überhubfederlager 32 bildet einen Endanschlag und der weitere Bund 38 ein Endanschlagelement, welche die Verlagerung des Antriebselements 34 nach unten begrenzen.

[0051] Im oberen Hülsenabschnitt 35 ist oben ein hohlzylindrischer Anker 39 aus einem ferromagnetischen Material angeordnet. Darunter ist im oberen Hülsenabschnitt 35 ein hohlzylindrischer Magnet 40 angeordnet. Darunter befindet sich ein Topf 41, der den Magnet 40 aufnimmt. Der Anker 39 hat einen Presssitz im oberen Hülsenabschnitt 35. Die Hubstange 6 erstreckt sich verschieblich durch das zentrale Loch des Ankers 39 hindurch. Unterhalb des Ankers weist die Hubstange 6 einen nadelförmigen Abschnitt 42 mit verringertem Durchmesser auf. Auf dem nadelförmigen Abschnitt 42 sitzen der Magnet 40 und den Topf 41. Vorzugsweise sind Magnet 40 und Topf 41 auf dem nadelförmigen Abschnitt 44 fixiert, z.B. indem sie dort einen Presssitz haben. Zudem stützt sich der Magnet 40 oben an einem Absatz der Hubstange ab, von dem der nadelförmige Abschnitt 44 ausgeht.

[0052] Unterhalb der Ringscheibe 41 ist auf dem nadelförmigen Abschnitt 42 eine als Schraubenfeder ausgebildete Entkopplungsfeder 43 geführt, die sich unten am Boden 43 des unteren Hülsenabschnittes 36 abstützt. Anker 39, Magnet 40 und Entkopplungsfeder 43 sind Bauteile einer Entkopplungseinrichtung 44.

[0053] Gemäß Figur 1, 2, 5 und 6 hat das Gehäuseoberteil 2 ist unten neben einer unteren Gehäuseöffnung 45 am Innenumfang mit nicht näher erläuterten Mitteln

zum lösbaren Verbinden 46 mit weiteren Mitteln zum lösbaren Verbinden des Gehäuseunterteils 3 versehen.

[0054] Das Gehäuseunterteil 3 hat oben einen hohlzylindrischen Abschnitt 47, an den sich unten ein kurzer oberer Hohlkegelabschnitt 48 mit großem Kegelwinkel anschließt, an den sich wiederum unten ein langer unterer Hohlkegelabschnitt 49 mit kleinem Kegelwinkel anschließt, der mit seinem unteren Ende einen konischen Ansatz 50 zum Aufkleben einer Pipettenspitze 51 bildet. Eine aufgeklebte Pipettenspitze 51 ist ebenfalls im Wesentlichen konisch mit einer oberen Öffnung 52 zum Aufstecken auf den Ansatz 50 und einer unteren Öffnung 53 für den Durchgang von Flüssigkeit. Die obere Öffnung 52 ist wesentlich größer als die untere Öffnung 53 und von der oberen zur unteren Öffnung verjüngt sich die Pipettenspitze 51.

[0055] Der hohlzylindrische Abschnitt 47 des Gehäuseunterteils 3 ist oben am Außenumfang mit nicht näher erläuterten weiteren Mitteln zum lösbaren Verbinden 54 versehen, die auf die Mittel zum lösbaren Verbinden 46 des Gehäuseoberteils 2 abgestimmt sind, um das Gehäuseunterteil 3 mit dem Gehäuseoberteil 2 lösbar zu verbinden. Geeignete Mittel zum lösbaren Verbinden 46, 54 von Gehäuseoberteil 2 und Gehäuseunterteil 3 sind in der DE 10 2004 003 434 B4 beschrieben. In dieser Hinsicht wird Bezug genommen auf die DE 10 2004 003 434 B4 und US2005/155438 A1, deren Inhalt hiermit in diese Anmeldung aufgenommen wird.

[0056] Der untere Hohlkegelabschnitt 49 hat oben einen im Gehäuseunterteil 3 über den oberen Hohlkegelabschnitt 48 hinausstehenden Fortsatz 55.

[0057] Der untere Hohlkegelabschnitt 49 hat einen Verbindungskanal 56, der die obere Stirnfläche des Fortsatzes 55 mit der unteren Stirnfläche des Ansatzes 50 verbindet.

[0058] Im Gehäuseunterteil 3 ist eine Anordnung aus einem Zylinder 57 mit einem darin verlagerten Kolben 58 angeordnet. Der Zylinder 57 ist mit einem unteren Bereich in den Verbindungskanal 56 eingesetzt und darin durch Einpressen oder Einkleben fixiert. Unten ist der Zylinder 57 gegenüber dem Verbindungskanal 56 mittels eines O-Ringes 59 abgedichtet.

[0059] Der Kolben 58 hat am Umfang eine Kolbendichtung 60, die innen am Zylinder 57 abdichtet. Unterhalb der Kolbendichtung 60 hat der Kolben 58 einen nadelförmigen Fortsatz 61, der in eine Durchgangsöffnung 62 im Boden des Zylinders 57 und in den Verbindungskanal 56 einführbar ist, um das Totvolumen zu verringern. Zylinder 57 und Kolben 58 sind vertikal ausgerichtet. Oben trägt der Kolben 58 einen horizontal ausgerichteten Kolbenteller 63, der am Zentrum eine vertikal ausgerichtete, konische Vertiefung 64 zur Aufnahme der Spitze 37 des Antriebsorgans 34 aufweist.

[0060] Das Gehäuseunterteil 3 weist oben eine topfförmige Verschlusskappe 65 mit zylindrischem oder konischem Mantel auf. Der Boden der Verschlusskappe 65 ist oberhalb des Kolbentellers 63 angeordnet und weist eine zentrale obere Gehäuseöffnung 67 auf, durch die

der Kolbenteller 63 von oben zugänglich ist. Am Rand Ihres Mantels hat die Verschlusskappe 65 nach außen vorstehende Vorsprünge 68, die in entsprechenden Vertiefungen 69 des hohlzylindrischen Abschnittes 47 des Gehäuseunterteils 3 eingeschnappt sind.

[0061] Der Boden der Verschlusskappe 65 begrenzt die Verlagerung des Kolbens 58 nach oben. Eine als Spiralfeder ausgebildete Kolbenfeder 70, die unten am Fortsatz 55 und oben an der Unterseite des Kolbentellers 63 abgestützt ist, spannt den Kolben 58 gegen die Unterseite der Verschlusskappe 65 vor.

[0062] Ferner weist die Pipette 1 eine Abwurfeinrichtung 71 auf. Die Abwurfeinrichtung 71 umfasst einen Abwurfschieber 72, der am Gehäuseunterteil 3 angeordnet ist. Der Abwurfschieber 72 weist eine an die Konturen des hohlzylindrischen Abschnittes 47, des oberen Hohlkegelabschnittes 48 und des unteren Hohlkegelabschnittes 48 angepasste Kontur auf. Unten hat er ein kreisringförmiges Abwurfende 73. Das Abwurfende 73 ist in der Position des Abwurfschiebers 72 von Fig. 1 so weit wie möglich nach oben auf das Gehäuseunterteil 3 aufgeschoben, sodass der konische Ansatz 50 zum Aufstecken einer Pipettenspitze 51 frei ist.

[0063] Oben ist der Abwurfschieber 72 mit einer Abwurfverlängerung 74 verbunden. Diese umfasst drei vertikale Abwurfstangen 75, die mit dem oberen Rand des Abwurfschiebers 72 verbunden sind. Die Abwurfstangen 75 sind gleichmäßig über den oberen Rand des Abwurfschiebers 72 verteilt. Die Abwurfstangen 75 sind unten über eine erste Schnappverbindung mit einem Abwurfring 76 verbunden, der über eine zweite Schnappverbindung mit dem oberen Rand des Abwurfschiebers 72 verbunden ist. In einem Abstand von dem Abwurfring 76 sind die Abwurfstangen 75 oben an ihrem Innenumfang durch ein ringförmiges oberes Abwurffederlager 77 miteinander verbunden. Das obere Abwurffederlager 77 weist einen L-förmigen Querschnitt auf, wobei der horizontale Schenkel des Querschnittes das Durchführloch 33 unterhalb des Überhubfederlagers 32 angrenzt. Der vertikale, umlaufende Schenkel des oberen Abwurffederlagers 77 ist nach unten gerichtet.

[0064] Die Abwurfstangen 75 haben oben Betätigenden 78.

[0065] Die Abwurfverlängerung 74 bzw. die Abwurfstangen 75 sind durch die untere Gehäuseöffnung 45 in das Gehäuseoberteil 2 hineinerstreckt. Die Verlagerung der Abwurfverlängerung 74 nach oben wird durch Anlage des oberen Abwurffederlagers 77 an der Unterseite des Überhubfederlagers 32 begrenzt.

[0066] Unterhalb des oberen Abwurffederlagers 77 stehen von der Innenseite des Gehäuseoberteils 2 drei Stege 79 vor, die gleichmäßig über den Innenumfang verteilt angeordnet sind und Aussparungen der Hubkörper 10 durchgreifen. Dies ist insbesondere in Figur 4 gezeigt. Die Stege 79 bilden ein unteres Abwurffederlager 80. Eine als Schraubenfeder ausgebildete Abwurffeder 81 ist unter Vorspannung zwischen dem oberen Abwurffederlager 77 und dem unteren Abwurffederlager 80 an-

geordnet und drückt die Abwurfeinrichtung 71 nach oben, sodass das obere Abwurffederlager 77 am Überwurffederlager 32 anliegt.

[0067] Das Gehäuseunterteil 3 ist mit einem oberen Bereich des hohlzylindrischen Abschnittes 47 in die untere Gehäuseöffnung 45 des Gehäuseoberteils 2 hineingeführt. Die Mittel zum lösbaren Verbinden 46, 54 von Gehäuseunterteil 3 und Gehäuseoberteil 2 sind lösbar miteinander verbunden. Das Antriebsorgan 34 greift mit der Spritze 37 in die obere Gehäuseöffnung 67 ein und liegt in der Vertiefung 64 an dem Kolbenteller 63 an. Der Kolbenteller 63 drückt das Antriebsorgan 34 nach oben und über die Entkopplungseinrichtung 44 wird die Hubstange 6 mit dem Bund gegen die Gewindespindel 8 gedrückt.

[0068] Die Pipette 1 ist folgendermaßen benutzbar:

Sie wird am Gehäuseoberteil 2 gegriffen. Ein Dosierhub wird eingestellt, indem das Betätigungselement 4 gedreht wird, bis die Zählwerksräder 22 das gewünschte Dosiervolumen anzeigen. Beim Drehen des Betätigungselements 4 wird über den Spindelmitnehmer 10 die Gewindespindel 8 gedreht und aufgrund ihrer Gewindeverbindung mit der im Gehäuseoberteil 2 feststehenden Spindelmutter 9 axial verlagert. Dabei gleitet der Spindelmitnehmer 10 in den Innensechskant des Betätigungselements 4. Gleichzeitig wird über die weiteren Radialvorsprünge 15, 16 das Übertragungsteil 19 gedreht und das Zählwerk 23 verstellt. Infolgedessen ist die eingestellte axiale Position der Gewindespindel 8 im Gehäuseoberteil 2 und damit das Dosiervolumen am Zählwerk 23 ablesbar.

[0069] Ferner wird eine Pipettenspitze 51 auf den Ansatz 50 geklemmt, vorzugsweise indem dieser in eine Pipettenspitze 51 eingedrückt wird, die in einem Halter bereitgehalten wird.

[0070] Vor dem Ansaugen von Flüssigkeit wird Luft aus dem Zylinder 57 ausgestoßen, indem der Kolben 58 mittels des Betätigungselements 4 nach unten gedrückt wird, bis der weitere Bund 38 auf den unteren Anschlagkörper 27 trifft. Hierbei bewegt die Hubstange 6 über die Entkopplungseinrichtung 44 das Antriebselement 34 nach unten und der Kolben 58 wird tiefer in den Zylinder 57 hineingedrückt. Aufgrund der Kraft zwischen Magnet 40 und Anker 39 entkoppelt dabei die Entkopplungseinrichtung 44 nicht.

[0071] Danach wird mittels der Pipette 1 das untere Ende der Pipettenspitze 51 in die Flüssigkeit eingetaucht und die gewünschte Menge durch Loslassen des Betätigungselements 4 in die Pipettenspitze 51 eingesogen. Hierbei drückt die Kolbenfeder 70 den Kolben 58 und damit das Antriebselement 34 sowie die Hubstange 6 in die Ausgangslage zurück, in der der Bund 25 an der Gewindespindel 8 anliegt.

[0072] In dieser Situation ist die Pipette 1 in Fig. 1, 2, 5, 6 und 7a gezeigt.

[0073] Danach kann mittels der Pipette 1 die Pipettenspitze 51 mit dem unteren Ende auf ein anderes Gefäß ausgerichtet werden. Durch Drücken des Betätigungselements 4 nach unten wird die Hubstange 6 nach unten bewegt und über die Entkopplungseinrichtung 44 das Antriebselement 34 nach unten verlagert, sodass der Kolben 58 erneut im Zylinder 57 nach unten bewegt wird. Hierbei wird die eingestellte Dosiermenge im Wesentlichen abgegeben. Diese Situation ist in Fig. 7b gezeigt.

[0074] In der Pipettenspitze 51 verbliebene Reste können ausgeblasen werden, indem das Betätigungselement 4 unter erhöhtem Kraftaufwand weiter nach unten gedrückt wird. Hierbei wird der untere Anschlagkörper 27 entgegen der Wirkung der Überhubfeder 31 in den Führungsschlitzen 30 nach unten verlagert und über die Entkopplungseinrichtung 44 das Antriebselement 34 weiter nach unten verlagert, das den Kolben 58 noch tiefer in den Zylinder 57 hineinschiebt. Beim Überhub wird ein weiterer Überdruck erzeugt, der an der Innenwand der Pipettenspitze 51 haftende Restflüssigkeit herausdrückt.

[0075] Der Überhub ist beendet, wenn das Antriebselement 34 mit dem weiteren Bund 38 auf das Überhubfederlager 32 trifft, das den Endanschlag bildet. Gleichzeitig erreichen die Vorsprünge 29 das Betätigungsende 78 der Abwurfverlängerung 74 bzw. befinden sich in einem sehr geringen Abstand darüber. Diese Situation ist in Fig. 7c gezeigt.

[0076] Danach kann die Pipettenspitze 51 abgeworfen werden. Hierfür wird das Betätigungselement 4 mit erhöhter Kraftaufwendung weiter nach unten gedrückt. Das Überhubfederlager 32 verhindert, dass sich das Antriebselement 34 weiter nach unten bewegt. Durch die erhöhte Kraft löst sich der Magnet 40 vom Anker 39 und die Hubstange 6 bewegt sich weiter nach unten und nimmt den unteren Anschlagkörper 27 mit. Der untere Anschlagkörper 27 drückt mit den Vorsprüngen 29 die Abwurfverlängerung 74 an den Betätigungsenden 78 nach unten. Die Abwurfverlängerung 74 nimmt den Abwurfschieber 72 mit nach unten, der mit dem Abwurfende 73 die Pipettenspitze 51 vom Ansatz 50 abdrückt.

[0077] Während des Abwurfhubes wird der Kolben 58 nicht weiter im Zylinder 57 nach unten bewegt. Infolgedessen wird unten im Zylinder 57 kein Totvolumen benötigt und trifft der Kolben 58 nicht auf den Boden des Zylinders 57 auf. Ist der Magnet 40 vom Anker 39 gelöst, ist der Kraftaufwand für die weitere Verlagerung des Betätigungselements 4 nach unten wieder verringert. Der Abwurfhub ist beendet, wenn die Abwurfverlängerung 74 auf einen nicht dargestellten Abwurfanschlag im Gehäuse trifft. Diese Situation ist in Fig. 7d gezeigt.

[0078] Nach Loslassen des Betätigungselements 4 kehrt die Pipette 1 selbsttätig in die Ausgangssituation von Fig. 1, 2, 5, 6 und 7a zurück. Hierbei drückt die Abwurffeder 81 die Abwurfverlängerung 74 und damit den Abwurfschieber 72 nach oben. Ferner drückt die Entkopplungsfeder 43 die Hubstange 6 mit dem Magneten 40 nach oben, bis der Magnet 40 von den Magnetkräften

am Anker 39 festgehalten wird. Ferner drückt die Überhubfeder 31 den unteren Anschlagkörper 27 nach oben, bis die Vorsprünge 29 an den oberen Enden der Führungsschlitze 30 angekommen sind. Ferner drückt die Kolbenfeder den Kolben 58, das Antriebselement 34 und über die Entkopplungseinrichtung 44 die Hubstange 6 nach oben, bis der Bund 25 an der Gewindespindel 8 anliegt.

[0079] Das Gehäuseoberteil 2 kann einfach mit einem anderen Gehäuseunterteil 3 verbunden werden, bei dem der Zylinder 57 und der Kolben 58 einen anderen Querschnitt haben. Entsprechend kann dasselbe Gehäuseoberteil 2 für die Herstellung von Pipetten 1 mit verschiedenen Dosiervolumina verwendet werden. Ferner ist es möglich, im Falle eines Defektes das Gehäuseunterteil 3 oder Gehäuseoberteil 2 leicht auszutauschen oder im Bedarfsfalle das Gehäuseoberteil 2 mit einem anderen Gehäuseunterteil 3 zu bestücken. Zudem kann auch zu Wartungs-, Reparatur- und Reinigungszwecken das Gehäuseunterteil 3 leicht vom Gehäuseoberteil 2 abgenommen werden.

[0080] Gemäß Fig. 8 steigt bei der erfindungsgemäßen Pipette 1 bei Ausführung des Dosierhubes die aufzubringende Betätigungskraft nur geringfügig an. Der Dosierhub ist nach etwa 14mm Betätigungsweg beendet.

[0081] Für einen anschließenden Überhub muss zunächst die auf das Betätigungselement 4 auszuübende Kraft stark erhöht werden, von etwa 3 Newton auf etwa 10,5 Newton. Danach ist für den Überhub eine ansteigende Betätigungskraft aufzubringen, die etwas stärker ansteigt, als die Betätigungskraft für die Durchführung eines Dosierhubes. Der Überhub ist nach etwa 17mm Betätigungsweg beendet.

[0082] Für einen anschließenden Abwurfhub muss eine einmalige Abrisskraft von etwa 19 Newton aufgebracht werden. Danach steigt die für den Abwurf aufzubringende Kraft etwa in Fortsetzung der Geraden für den Überhub an.

[0083] Bei einer herkömmlichen Pipette gemäß DE 25 49 477 C3 ist für den Dosierhub eine Kraft auf einem erhöhten Niveau aufzubringen. Beim Übergang vom Dosierhub auf den Überhub tritt eine einmalige Kraftspitze auf. Ebenso ist für den Abriss des Magneten ein Übergang zum Abwurfhub ein sprunghafter Kraftanstieg erforderlich. Beim Abwerfen steigt die aufzubringende Betätigungskraft auf höherem Niveau und steiler als bei der erfindungsgemäßen Pipette an.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

[0084]

1	Pipette
2	Gehäuseoberteil
3	Gehäuseunterteil
4	Betätigungselement
5	Abdeckung des Betätigungsorgans

6 zylindrische Hubstange
 7 oberer Durchtrittskanal
 8 Gewindespindel
 9 Spindelmutter
 10 Hubkörper
 11 Spindelmitnehmer
 12 Sechskant
 13 Loch
 14 Innensechskant
 15, 16 Radialvorsprünge
 17, 18 Nuten
 19 Übertragungsteil
 20 Zahnkranz
 21 Zählwerksgetriebe
 22 Zählwerksräder
 23 Zählwerk
 24 Gehäuseabdeckung
 25 wulstartiger Bund
 26 untere Stirnseite
 27 unterer Anschlagkörper
 28 unterer Durchtrittskanal
 29 Vorsprünge30 Führungsschlitze
 31 Überhubfeder
 32 Überhubfederlager
 33 Durchführloch
 34 Antriebselement
 35 oberer Hülsenabschnitt
 36 unterer Hülsenabschnitt
 37 kegelstumpfförmige Spitze
 38 weiterer Bund
 39 hohlzylindrischer Anker
 40 hohlzylindrischer Magnet
 41 Topf
 42 nadelförmiger Abschnitt
 43 Entkopplungsfeder
 44 Entkopplungseinrichtung
 45 untere Gehäuseöffnung
 46 Mittel zum lösbaren Verbinden
 47 hohlzylindrischer Abschnitt
 48 oberer Hohlkegelabschnitt
 49 unterer Hohlkegelabschnitt
 50 konischer Ansatz
 51 Pipettenspitze
 52 obere Öffnung
 53 untere Öffnung
 54 weitere Mittel zum lösbaren Verbinden
 56 Verbindungskanal
 57 Zylinder
 58 Kolben
 59 O-Ring
 60 Kolbendichtung
 61 nadelförmiger Fortsatz
 62 Durchgangsöffnung
 63 Kolbenteller
 64 konische Vertiefung
 65 zylindrische Verschlusskappe
 67 obere Gehäuseöffnung
 68 Vorsprünge

69 Vertiefung
 70 Kolbenfeder
 71 Abwurfteinrichtung
 72 Abwurfschieber
 5 73 Abwurfende
 74 Abwurfverlängerung
 75 Abwurfstange
 76 Abwurfring
 77 oberes Abwurffederlager
 10 78 Betätigungsende
 79 Steg
 80 unteres Abwurffederlager
 81 Abwurffeder

15

Patentansprüche

1. Pipette mit

20 - einer Verdrängungseinheit umfassend ein stangenförmiges Gehäuseunterteil (3) mit einer darin angeordneten Verdrängungskammer (57) mit einer verlagerbaren Begrenzung (58), einem mit der verlagerbaren Begrenzung (58) verbundenen Kontaktelement (63) an einer oberen Gehäuseöffnung (67) oben am Gehäuseunterteil (3), einem Ansatz (50) zum Verbinden mit einer Pipettenspitze (1) unten am Gehäuseunterteil (3) und einem Verbindungskanal (56) zwischen der Verdrängungskammer (57) und dem freien Ende des Ansatzes (50),
 25 - einer Antriebseinheit zum Antreiben der verlagerbaren Begrenzung (58) der Verdrängungseinheit in einem stangenförmigen Gehäuseoberteil (2), einer darin angeordneten Antriebseinrichtung (6), einem mit der Antriebseinrichtung (6) zusammenwirkenden Betätigungselement (4) am Gehäuseoberteil (2) und einem mit der Antriebseinrichtung (6) zusammenwirkenden Antriebselement (34) an einer unteren Gehäuseöffnung (45) unten am Gehäuseoberteil (2), das durch Betätigen des Betätigungselement (4) in Betätigungsrichtung nach unten verlagerbar ist, um einen Dosierhub der verlagerbaren Begrenzung (58) auszuführen,
 30 - Mittel zum lösbaren Verbinden (46, 54), die das Gehäuseoberteil (2) und das Gehäuseunterteil (3) in einer Anordnung, in der das Antriebselement (34) an dem Kontaktelement (63) anliegt, zu einem stangenförmigen Gehäuse lösbar miteinander verbinden,
 35 - einer Abwurfteinrichtung (71), die einen am Gehäuseunterteil (3) verlagerbar angeordneten Abwurfschieber (72) aufweist, der unten ein Abwurfende (73) zum Lösen einer Pipettenspitze (1) vom Ansatz (50) hat, und die Abwurfteinrichtung (71) ferner eine verlagerbar am Gehäuseoberteil (2) angeordnete Abwurfverlängerung

- (74) aufweist, die unten mit dem oberen Ende des Abwurfschiebers (72) verbunden ist und oben ein Betätigungsende (78) hat,
 - einem im Gehäuseoberteil (2) angeordneten, fest mit dem Gehäuseoberteil (2) fest verbundenen Endanschlag (32) und einem mit dem Antriebselement (34) verbundenen Endanschlagselement (38) zum Begrenzen der Verlagerung des Antriebselements (34) nach unten,
 - einer Entkopplungseinrichtung (44) zwischen Antriebseinrichtung (6) und Antriebselement (34), die bei Anlage des Endanschlagselements (38) am Endanschlag (32) und fortgesetzter Verlagerung des Betätigungselements (4) in Betätigungsrichtung das Antriebselement (34) von der Antriebseinrichtung (6) entkoppelt, und
 - einem mit der Antriebseinrichtung (6) koppelbaren unteren Anschlagkörper (27), der bei Entkopplung des Antriebselements (34) von der Antriebseinrichtung (6) durch die Entkopplungseinrichtung (44) auf das Betätigungsende (78) der Abwurfverlängerung (74) trifft, um bei weiterem Verlagern des Betätigungselements (34) in Betätigungsrichtung die Abwurfverlängerung (74) den Abwurfschieber (72) nach unten zu verlagern.
2. Pipette nach Anspruch 1, bei der die Antriebseinrichtung (6) ein Anschlagselement (25) an einer Hubstange der Antriebseinrichtung, einen oberen Anschlagkörper (8) und den unteren Anschlagkörper (27) aufweist, zwischen denen das Anschlagselement (25) verlagerbar ist, um einen Dosierhub auszuführen, wobei der untere Anschlagkörper (27) über eine Überhubfeder (31) im Gehäuseoberteil (2) abgestützt ist, um nach Ausführung eines Dosierhubes durch weiteres Verlagern des Betätigungselements (4) in Betätigungsrichtung entgegen der Federkraft der Überhubfeder (31) bis zum Erreichen des Endanschlages (32) durch das Endanschlagselement (38) einen Überhub auszuführen und die Abwurfverlängerung (74) nach unten zu verlagern.
3. Pipette nach Anspruch 2, bei der der obere Anschlagkörper (8) im Gehäuseoberteil (2) verlagerbar ist und weist das Gehäuseoberteil (2) eine mit dem oberen Anschlagkörper (8) gekoppelte Einstelleinrichtung (4, 9, 10) zum Einstellen der Position des oberen Anschlagkörpers (8) im Gehäuseoberteil (2) und Festlegen des Dosierhubes aufweist.
4. Pipette nach Anspruch 2 oder 3, bei der das Anschlagselement (25) ein Bund am Umfang der Hubstange (6) ist, die Hubstange (6) durch einen oberen Durchtrittskanal (7) des oberen Anschlagkörpers (8) und einen Durchtrittskanal (28) des unteren Anschlagkörpers (27) hindurcherstreckt ist und der Bund (25) zwischen dem oberen Anschlagkörper (8) und dem unteren Anschlagkörper (27) angeordnet ist.
5. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die Entkopplungseinrichtung (44) zwei Entkopplungselemente (39, 40) aufweist, von denen das eine Entkopplungselement (40) mit der Antriebseinrichtung (6) und das andere Entkopplungselement (39) mit dem Antriebselement (34) verbunden ist, wobei die Entkopplungselemente (39, 40) lösbar in einer bestimmten Verbindungsposition zusammengehalten sind und nach dem Überwinden einer bestimmten Haltekraft voneinander entfernbar und in die Verbindungsposition zurück verlagerbar sind.
6. Pipette nach Anspruch 5, bei der die Entkopplungselemente zwei Magneten oder einen Magneten und ein ferromagnetisches Gegenstück und/oder eine Klinkeneinrichtung und/oder eine Federeinrichtung umfassen, welche die Entkopplungselemente lösbar in der Verbindungsposition halten.
7. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der das Antriebselement (34) eine Hülse ist, deren unteres Ende auf dem Kontaktelement (63) aufsitzt, und eines der Entkopplungselemente (39, 40) der Entkopplungseinrichtung (44) in der Hülse angeordnet und mit dieser fest verbunden ist und als oberes Entkopplungselement (39) mit einem oberen Durchgangsloch ausgestaltet ist, und das andere Entkopplungselement (40) der Entkopplungseinrichtung (44) verlagerbar in der Hülse angeordnet und als ein Entkopplungselement (40) ausgestaltet ist, das am unteren Ende einer Hubstange (6) fixiert ist, die von oben in die Hülse hinein und durch das obere Durchgangsloch hindurch erstreckt ist, und die Hülse durch ein Durchführloch (33) des Endanschlages (32) hindurcherstreckt ist und einen radial nach außen vorstehenden weiteren Bund (38) aufweist, der die Bewegung des Antriebselements (34) nach unten durch Aufsitzen auf der Oberseite des Endanschlages (32) begrenzt.
8. Pipette nach Anspruch 7, bei der unter dem unteren Entkopplungselement (40) eine Entkopplungsfeder (43) in der Hülse angeordnet ist, über die das untere Entkopplungselement (40) in der Hülse abgestützt ist.
9. Pipette nach Anspruch 5 oder 6, bei der die Hülse einen unteren Hülsenabschnitt (36) und einen oberen Hülsenabschnitt (35) aufweist, wobei der untere Hülsenabschnitt (36) einen geringeren Durchmesser als der obere Hülsenabschnitt (35) aufweist, durch die obere Gehäuseöffnung (67) des Gehäuseunterteils (3) hindurcherstreckt ist und mit dem unteren Ende auf dem Kontaktelement (63) aufsitzt und im oberen Hülsenabschnitt (35) die Entkopplungselemente (39, 40) angeordnet sind.

10. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der die Überhubfeder (31) an einem kreisringscheibenförmigen Überhubfederlager (32) im Gehäuseoberteil abgestützt ist, die Hülse durch das Durchführloch (33) des Überhubfederlagers (32) hindurchgeführt ist und das Überhubfederlager (32) der Endanschlag für den Bund (38) der Hülse ist. 5
11. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der der untere Anschlagkörper (27) mit einem äußeren seitlich vorspringenden Rand am Ende des Überhubs oder am Anfang der weiteren Verlagerung des Betätigungselements (4) in Betätigungsrichtung auf dem Betätigungsende (78) der Abwurfverlängerung (74) aufsitzt, um als Mitnehmer die Abwurfverlängerung (74) nach unten zu verlagern. 10 15
12. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei der die Abwurfverlängerung (74) durch eine unterhalb des Überhubfederlagers (32) im Gehäuseoberteil (2) angeordnete Abwurffeder (81) im Gehäuseoberteil (2) abgestützt ist. 20
13. Pipette nach Anspruch 12, bei der die Abwurffeder (81) oben an einem unterhalb des Überhubfederlagers (32) angeordneten oberen Abwurffederlager (77) an der Abwurfverlängerung (74) und unten an einem im Gehäuseoberteil (2) angeordneten und fest mit dem Gehäuseoberteil verbundenem unteren Abwurffederlager (80) abgestützt ist. 25 30
14. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei der der Abwurfschieber (72) eine Abwurfhülse ist, die außen am Gehäuseunterteil (3) geführt ist und/oder die Abwurfverlängerung (74) mehrere parallele Abwurfstangen (75) aufweist, die in einem Abstand von dem Abwurfschieber (72) durch ein kreisringförmiges oberes Abwurffederlager (77) miteinander verbunden sind. 35 40
15. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der der Abwurfschieber (72) und die Abwurfverlängerung (74) durch mindestens eine Schnappverbindung miteinander verbunden sind. 45

50

55

Fig. 1

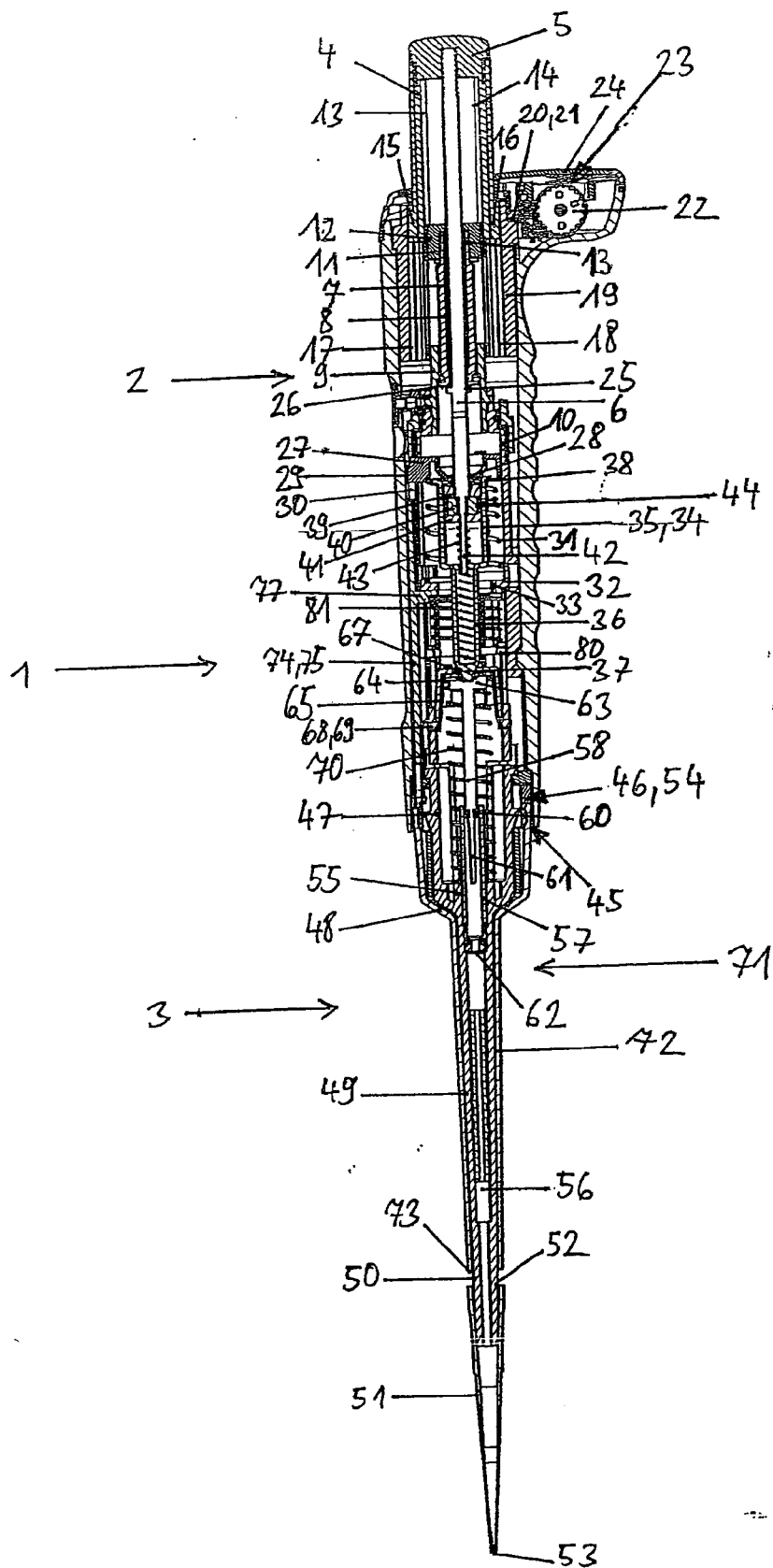


Fig. 2

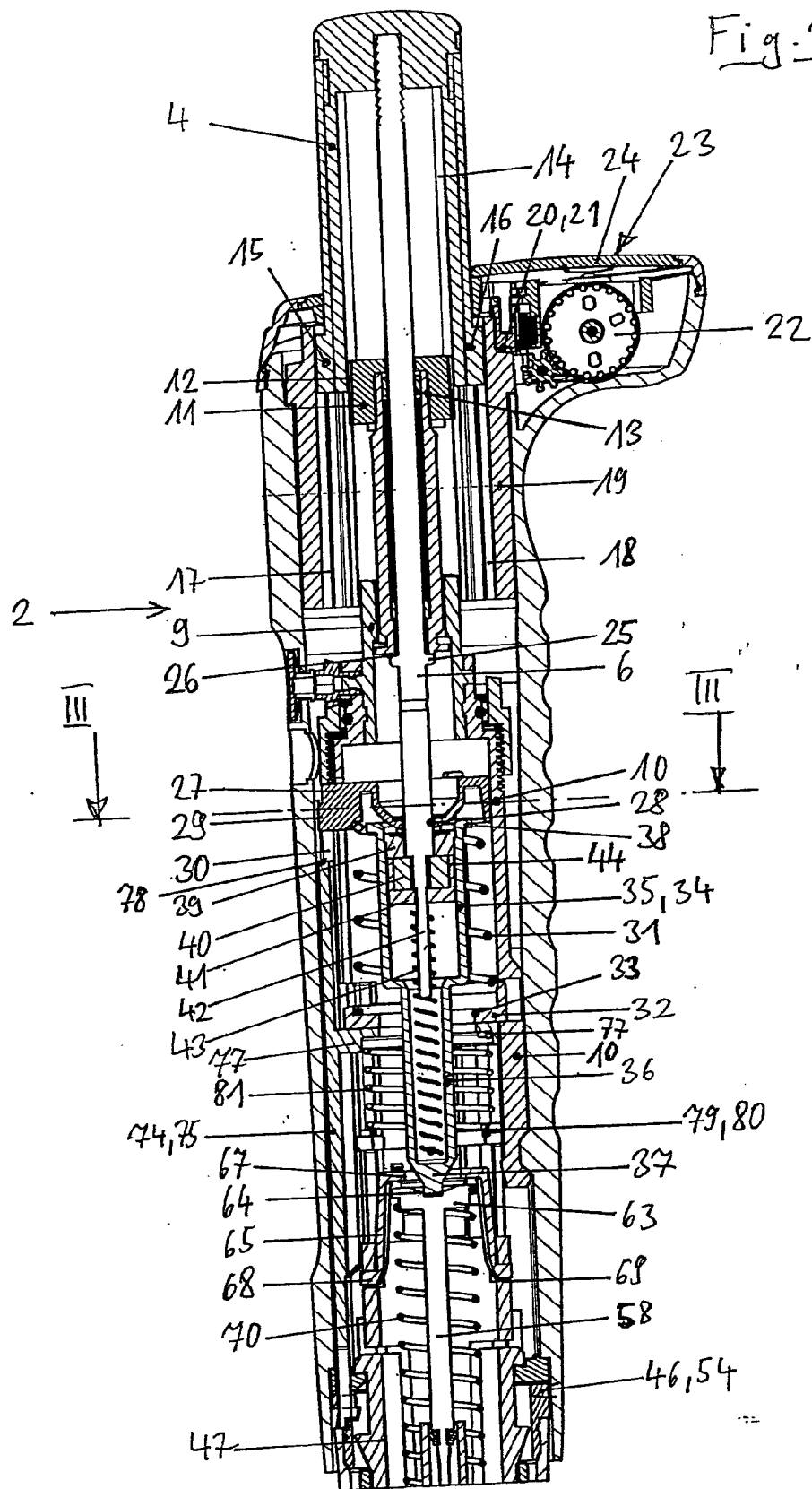


Fig. 3

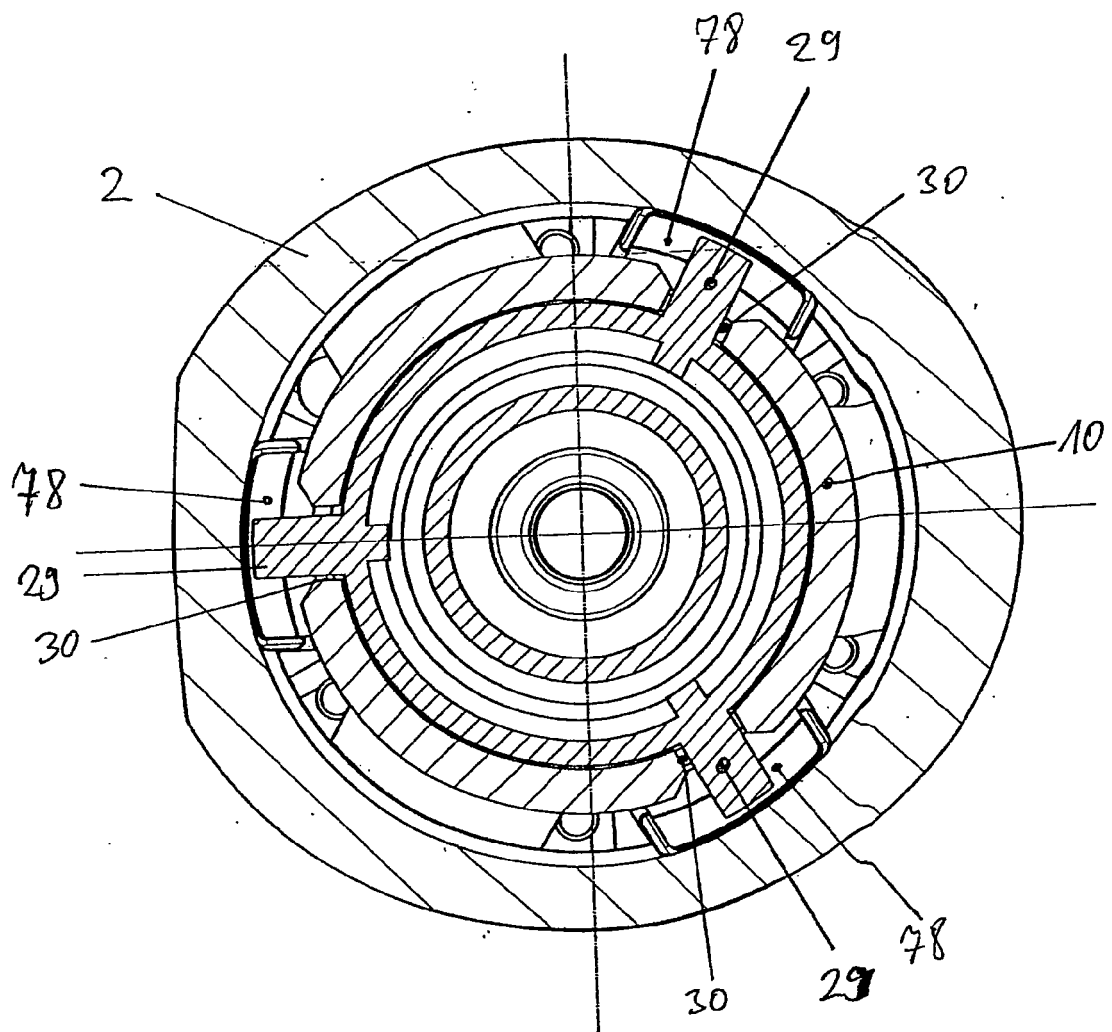
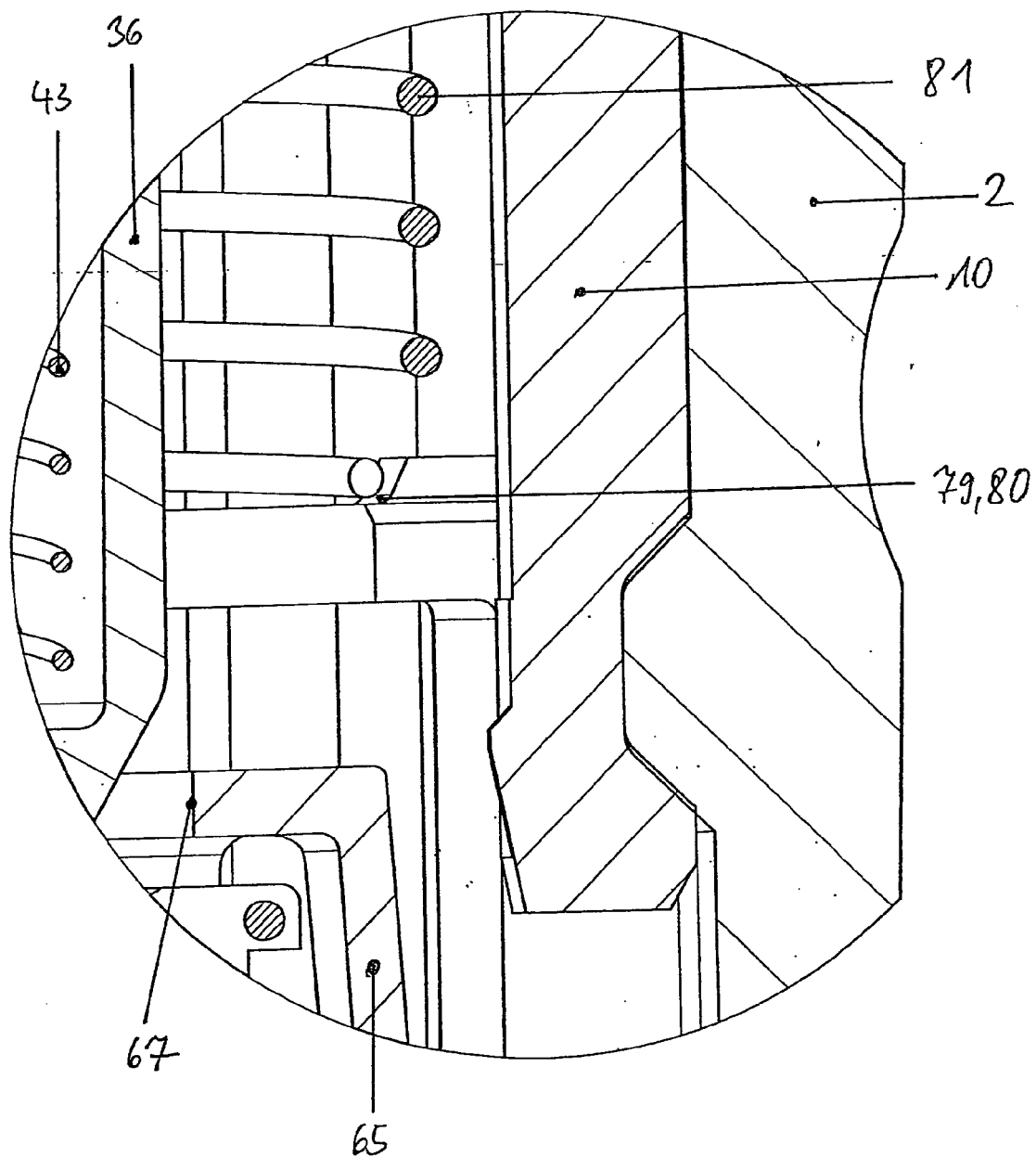


Fig. 4



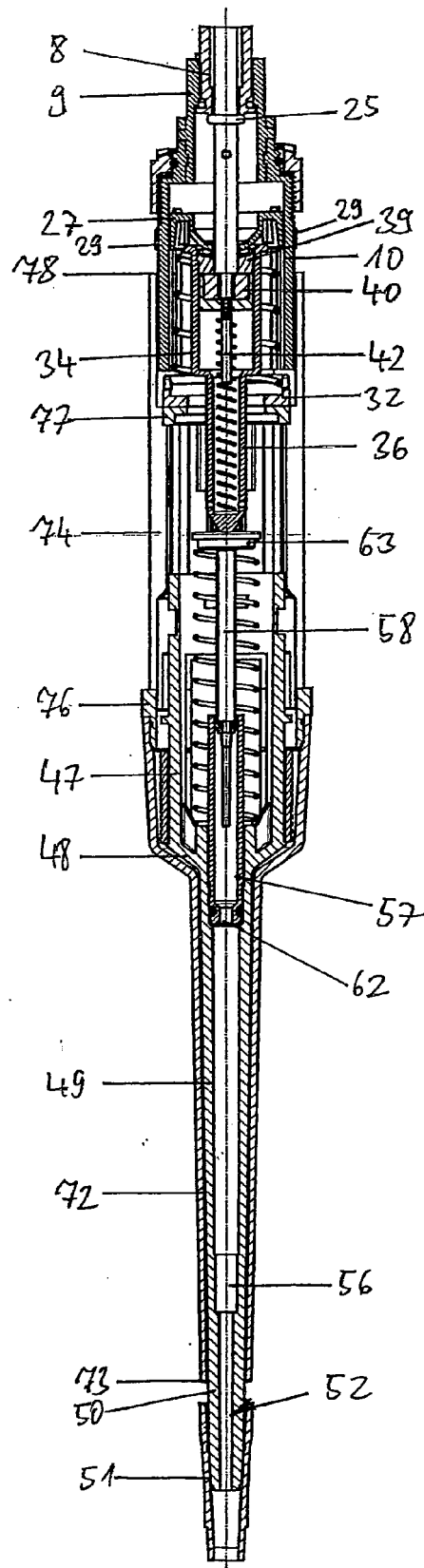
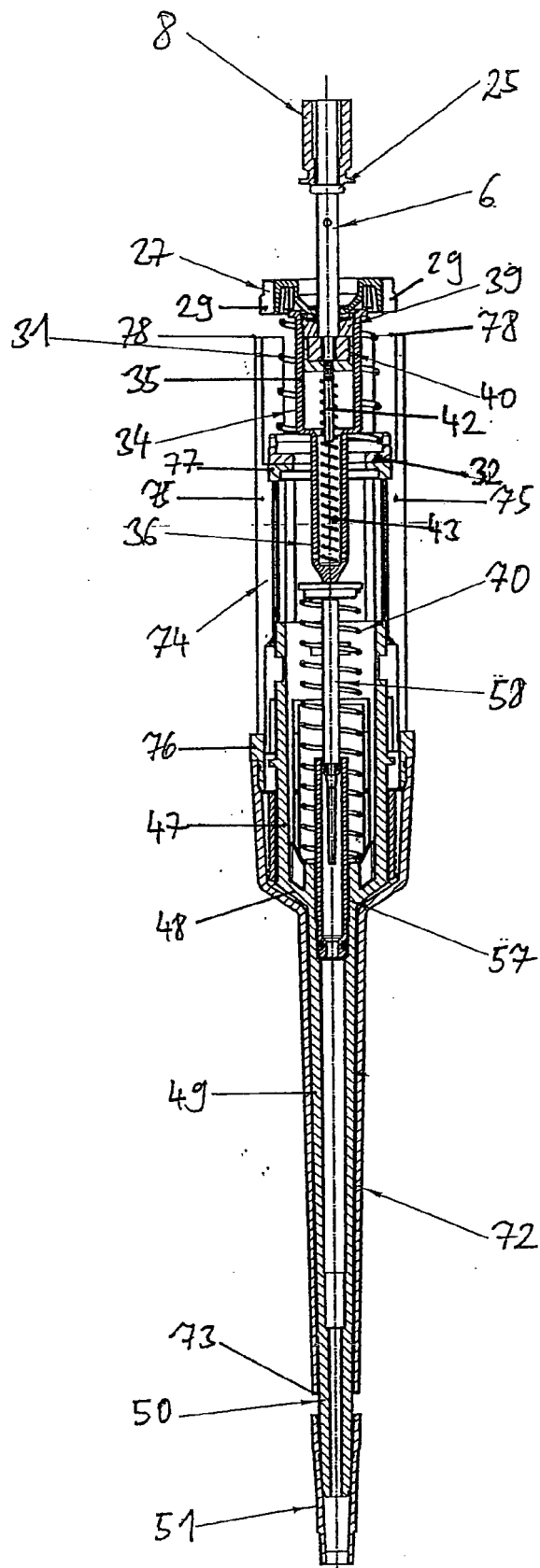


Fig. 5

Fig. 6



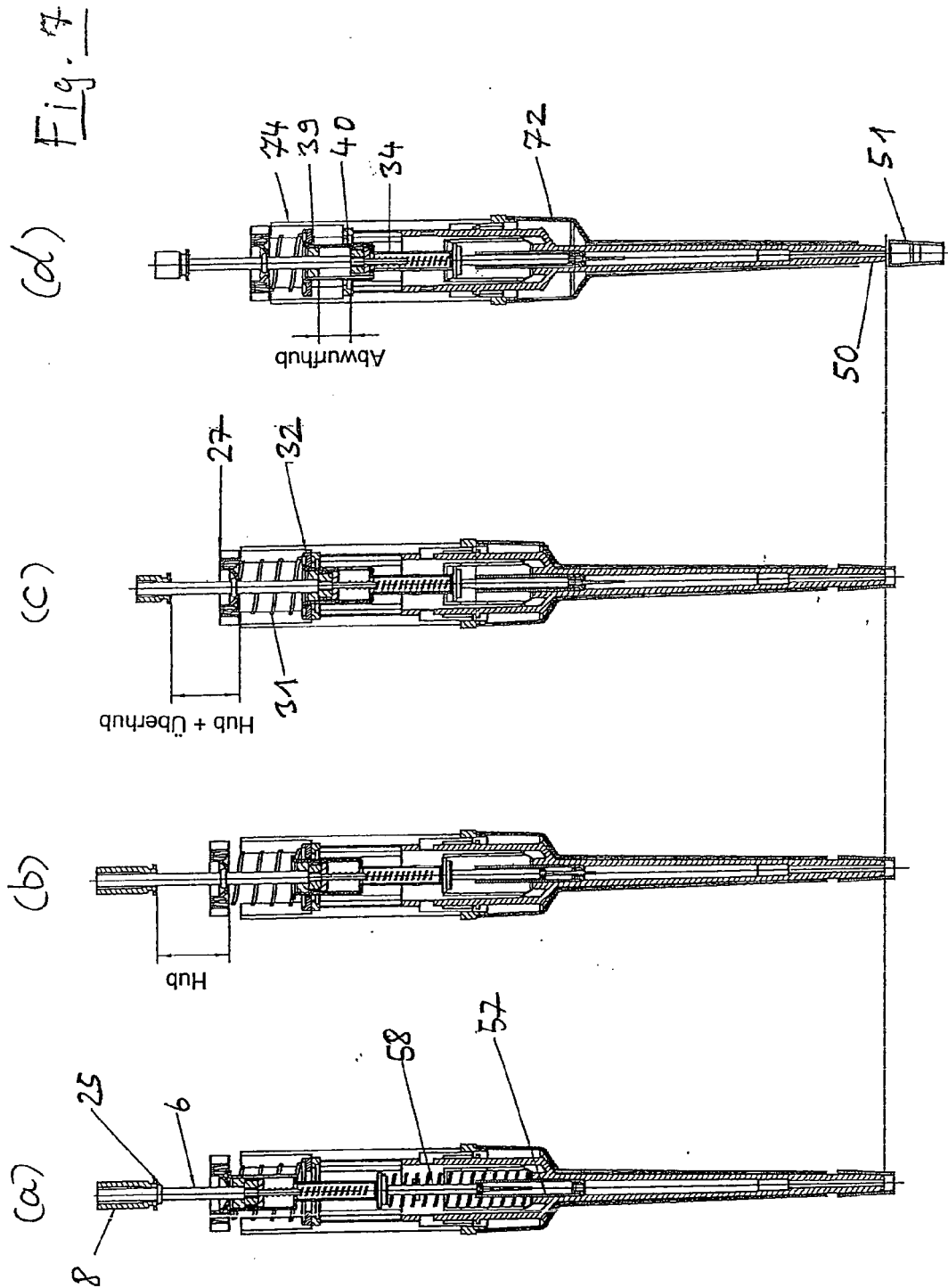
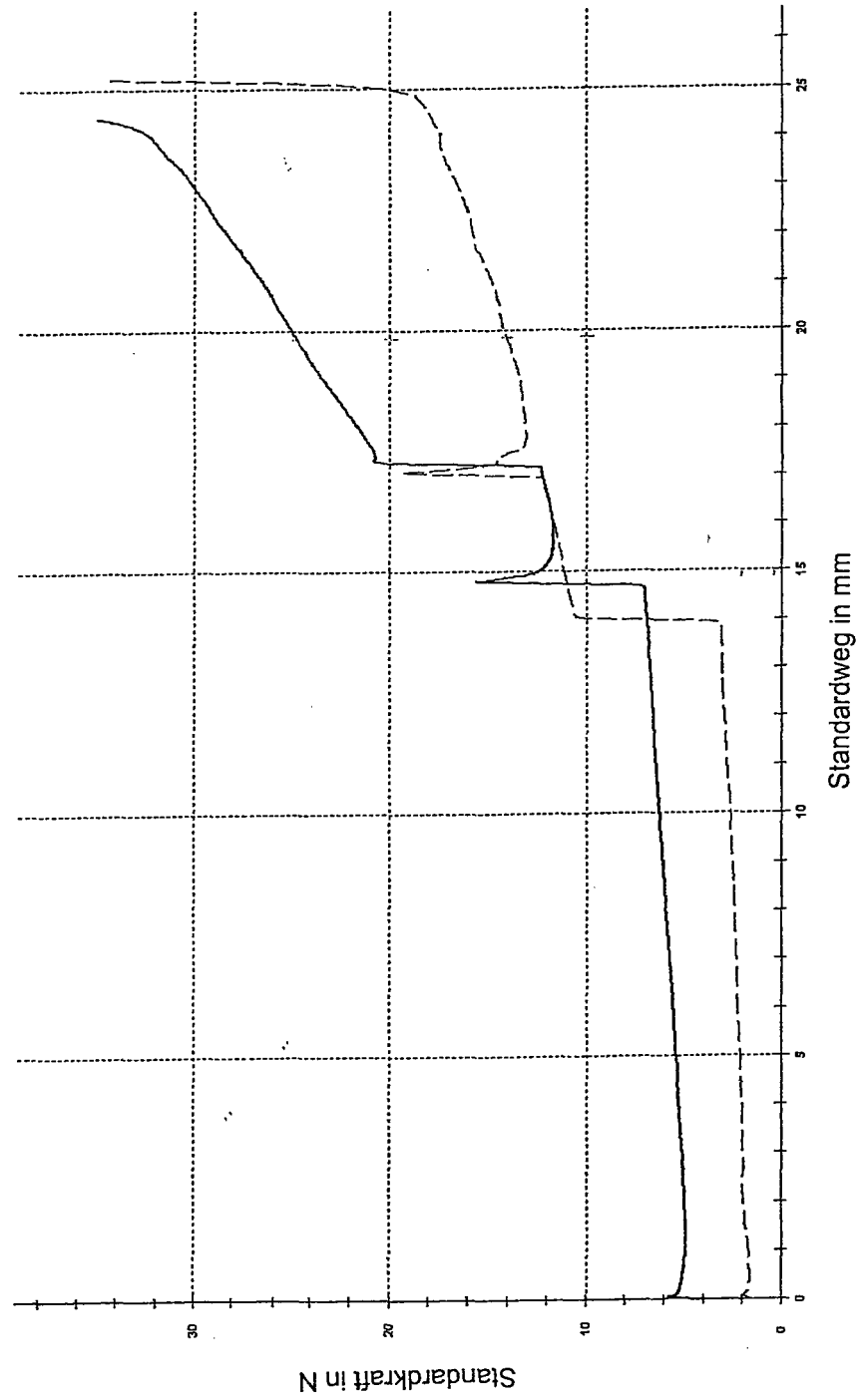


Fig. 8



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

- DE 2549477 C3 [0006] [0083]
- DE 19708151 A1 [0007] [0013]
- DE 102004003434 B4 [0009] [0013] [0055]
- US 2005155438 A1 [0013] [0055]
- DE 19708151 A [0025]