



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.11.2013 Patentblatt 2013/45

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

(21) Anmeldenummer: **12003131.5**

(22) Anmeldetag: **02.05.2012**

(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

(71) Anmelder: **Eppendorf AG**
22339 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Wilmer, Jens**
22926 Ahrensburg (DE)
• **Winter, Ingo**
24558 Henstedt-Ulzburg (DE)

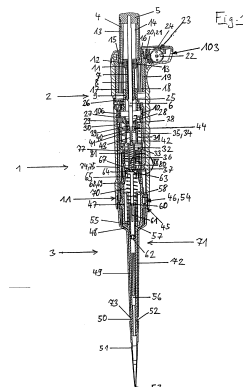
(74) Vertreter: **Siemons, Norbert**
Hauck Patent- und Rechtsanwälte
Neuer Wall 50
20354 Hamburg (DE)

(54) **Pipette mit Verriegelungssystem**

(57) Pipette mit

- einem stangenförmigen Gehäuse,
- einem Sitz zum lösbaren Halten einer Pipettenspitze am unteren Ende des Gehäuses,
- einer Verdrängungseinrichtung umfassend eine Verdrängungskammer mit einer darin verlagerbaren Begrenzung,
- einem die Verdrängungskammer mit einer Öffnung im Sitz verbindenden Verbindungskanal,
- einer mit der verlagerbaren Begrenzung gekoppelten Antriebseinrichtung zum Verlagern der verlagerbaren Begrenzung der Verdrängungseinrichtung,
- einstellbaren Mitteln zum Begrenzen der Verlagerung der verlagerbaren Begrenzung durch die Antriebseinrichtung,
- einem mit der Antriebseinrichtung verbundenen, aus dem oberen Ende des Gehäuses herausstehenden Betätigungselement zum Steuern einer Verlagerung der verlagerbaren Begrenzung durch Verlagern entlang einer Achse und zum Einstellen der einstellbaren Mittel zum Begrenzen durch Drehen des Betätigungselements,
- einem zylindrischen Übertragungsteil, das im Gehäuse drehbar und in Axialrichtung an einer bestimmten Position gelagert ist, wobei das Betätigungselement in einer axial erstreckten Aufnahme des Übertragungsteils verlagerbar und über Mittel zum drehfesten Verbinden drehfest mit dem Übertragungsteil verbunden ist,
- mit dem Betätigungselement und den einstellbaren Mitteln zum Begrenzen der Verlagerung gekoppelten ersten Mitteln zum Übertragen einer Drehbewegung des Betätigungselements auf eine Bewegung zum Einstellen der einstellbaren Mittel zum Begrenzen der Verlagerung,
- einstellbaren Mitteln zum Anzeigen eines Dosiervolumens mit einer von außen sichtbaren Anzeige,

- mit dem Übertragungsteil und den einstellbaren Mitteln zum Anzeigen gekoppelten zweiten Mitteln zum Übertragen einer Drehbewegung des Übertragungsteils auf eine Bewegung zum Einstellen der einstellbaren Mittel zum Anzeigen,
- einem kreiszylindrischen Verriegelungselement am äußeren Umfang des Übertragungsteils,
- einem Verriegelungskörper mit einer teilzylindrischen Wirkfläche, die in Verriegelungsstellung am Umfang des Verriegelungselements anliegt,
- Mitteln zum Verlagern des Verriegelungskörpers in die Verriegelungsstellung,
- mindestens einem vom Gehäuse vorstehenden, bezüglich des Gehäuses beweglich gelagerten Entriegelungselement und
- mit dem Verriegelungskörper und dem Entriegelungselement gekoppelten dritten Mitteln zum Übertragen einer Bewegung des Entriegelungselements bezüglich des Gehäuses auf eine Bewegung des Verriegelungskörpers aus der Verriegelungsstellung vom Verriegelungselement weg.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Pipette für austauschbare Pipettenspitzen.

[0002] Pipetten werden insbesondere im Labor zum Dosieren von Flüssigkeiten verwendet. Hierfür wird eine Pipettenspitze mit einer oberen Öffnung auf einem Sitz der Pipette festgeklemmt. Der Sitz ist meist ein konischer oder zylindrischer Vorsprung bezüglich eines Gehäuses der Pipette, auf den eine Pipettenspitze mit der oberen Öffnung aufklemmbar ist. Durch eine untere Öffnung kann die Pipettenspitze Flüssigkeit aufnehmen und ausgeben. Luftpolsterpipetten umfassen eine Verdrängungseinrichtung für Luft, die durch ein Loch im Sitz 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. Hierfür hat die Verdrängungseinrichtung eine Verdrängungskammer mit einer verlagerbaren Begrenzung. Die Verdrängungseinrichtung ist meistens ein Zylinder mit einem darin verlagerbaren Kolben.

[0003] Die Pipettenspitzen werden nach dem Gebrauch vom Sitz gelöst und gegen eine frische Pipettenspitze ausgetauscht. Hierdurch können bei nachfolgenden Dosierungen Kontaminationen vermieden werden. Meist weisen Pipettenspitzen eine Abwurfeinrichtung zum Abwerfen der Pipettenspitzen auf, die ein Abwerfen durch Knopfbetätigung ohne Anfassen der Pipettenspitzen ermöglichen. Pipettenspitzen für den einmaligen Gebrauch sind kostengünstig aus Kunststoff verfügbar.

[0004] Die verlagerbare Begrenzung ist mit einer Antriebseinrichtung gekoppelt, die zum Verschieben des Kolbens im Zylinder dient. Die Antriebseinrichtung weist eine Hubstange auf, die mit einem Anschlagelement zwischen einem oberen und einem unteren Anschlagverschiebbar ist. Zu Beginn des Einsaugens von Luft in die Verdrängungskammer befindet sich das Anschlagelement am unteren Anschlag. Zu Beginn der Verdrängung von Luft aus dem Zylinder liegt das Anschlagelement am oberen Anschlag an. Die aufgenommene bzw. abgegebene Flüssigkeitsmenge hängt vom Hub der verlagerbaren Begrenzung und damit vom Hub der Hubstange ab. Das Hubvolumen der verlagerbaren Begrenzung entspricht nicht exakt der aufgenommenen und abgegebenen Flüssigkeitsmenge. Da sich die Luftsäule unter dem Gewicht der Flüssigkeit etwas längt, übersteigt das Hubvolumen das Flüssigkeitsvolumen. Die Abweichung von Hubvolumen und Flüssigkeitsvolumen hängt insbesondere von der Dichte und Viskosität der Flüssigkeit, der Temperatur, dem Luftdruck und von Benetzungseffekten ab. Bekannt ist z.B. aus der WO 03/033151 oder US-A-3 827 305, Pipetten durch Einstellen der Position eines oberen Anschlagkörpers auf ein bestimmtes Dosiervolumen zu kalibrieren.

[0005] Bei Festvolumenpipetten ist der Abstand zwischen oberem und unterem Anschlag konstant. Aus der US 4 020 698 ist eine Festvolumenpipette mit einem obe-

ren Anschlagkörper in Form einer mittels eines Kalibrierwerkzeuges einstellbaren Gewindehülse bekannt.

[0006] Bei Pipetten mit einstellbarem Dosiervolumen ist die Position des oberen Anschlags veränderlich. Bekannte Pipetten weisen einen oberen Anschlagkörper in Form einer Gewindespindel auf, die in einer fest im Gehäuse angeordneten Spindelmutter verstellbar ist. Zum Verstellen der Gewindespindel sind Einstelleinrichtungen vorhanden, die mit Anzeigeeinrichtungen zum Anzeigen des eingestellten Dosiervolumens in Form eines Zählwerkes gekoppelt sind.

[0007] Die DE 43 35 863 C1 und US 5,531,131 beschreiben eine Pipette, bei der ein zylindrisches Betätigungselement oben aus dem Gehäuse heraussteht und mit dem oberen Ende einer Hubstange verbunden ist, die am unteren Ende mit dem Kolben verbunden ist. Die Hubstange ist durch den oberen Durchtrittskanal einer Gewindespindel und den unteren Durchtrittskanal eines unteren Anschlagkörpers hindurchgeführt. Sie weist ein Anschlagelement in Form eines nach außen vorstehenden Wulstes auf, der die Bewegung der Hubstange zwischen der Gewindespindel und dem unteren Anschlagkörper begrenzt. Durch Eindrücken des Betätigungselements entgegen der Kraft einer Rückstellfeder wird der Kolben tiefer in den Zylinder hineinbewegt, bis das Anschlagelement an dem unteren Anschlagkörper anliegt. Nach Entlastung des Betätigungselements kehrt aufgrund der Wirkung der Rückstellfeder der Kolben in seine Ausgangsstellung zurück, in dem das Anschlagelement an der Gewindespindel anliegt. Einstelleinrichtungen zum Einstellen der Gewindespindel weisen eine Einstellhülse auf, welche oben aus dem Gehäuse heraussteht und in der der Betätigungsknopf axial verlagerbar ist. Die Einstellhülse ist drehbar im Gehäuse gelagert und über Mitnehmer drehfest mit dem oberen Ende der Gewindespindel verbunden. Durch Drehen der Einstellhülse ist die Gewindespindel mit der Spindelmutter verlagerbar, wobei die Mitnehmer in axialen Nuten der Einstellhülse axial verlagerbar sind.

[0008] Ferner sind Pipetten bekannt, bei denen ein zylindrisches Betätigungselement zugleich als Einstellelement zum Einstellen der Gewindespindel dient. Hierfür ist das Betätigungselement drehfest und axial verlagerbar mit dem oberen Ende der Gewindespindel verbunden. Ein Mitnehmer in Form eines Mehrkants am oberen Ende der Gewindespindel taucht in eine komplementäre axiale Aufnahme des Betätigungselements ein. Das Betätigungselement ist verlagerbar in einem Durchbruch eines hülsenförmigen Übertragungsteils angeordnet, das drehbar im Gehäuse gelagert ist. Das Betätigungselement ist über Mitnehmer in Form von nach außen vorstehenden Rippen, die in axiale Nuten des Übertragungsteils eingreifen, drehfest mit dem Übertragungsteil verbunden. Das Übertragungsteil weist außen am Umfang einen Zahnkranz mit axial vorstehenden Zähnen auf, in die ein Zahnrad eines Zählwerkes eingreift, das der Anzeige des eingestellten Dosiervolumens dient.

[0009] Die bekannten Pipetten haben eine Verriege-

lung, die verhindert, dass beim Dosieren ein eingestelltes Dosiervolumen unbeabsichtigt verändert wird. Hierfür greift ein axial gerichteter Zahn an einem Hebelarm eines zweiarmligen Hebels, der um eine horizontale Achse schwenkbar ist, zwischen zwei benachbarte axial gerichtete Zähne eines Zahnkranzes am Umfang des Übertragungsteiles ein. In diese Verriegelungsstellung wird der Hebel mittels einer Feder gedrückt. Zum Entriegeln ist eine Taste vorhanden, die teilweise aus dem Gehäuse heraussteht und innerhalb des Gehäuses über eine angeschrägte Fläche auf den anderen Hebelarm des Hebels wirkt. Durch tieferes Eindrücken der Taste in das Gehäuse wird der Hebel geschwenkt, sodass der Zahn von dem Zahnkranz freikommt. In dieser Position ist das Betätigungselement zwecks Einstellung des Dosiervolumens drehbar. Eine derartige Arretierungen der Drehstellung des Bestätigungselements ist in der EP 0 527 170 B1 beschrieben.

[0010] Die bekannte Verriegelung hat den Nachteil, dass sie in Verriegelungsstellung durch Drehen des Betätigungselements mit erhöhter Kraft zerstörbar ist. Zudem ist es mühselig, die Entriegelungstaste einzudrücken und zugleich das Dosiervolumen einzustellen. Darüberhinaus erfordert die Betätigung des von der Taste und dem Hebel gebildeten Keilgetriebes einen verhältnismäßig hohen Kraftaufwand. Ferner schränkt der Eingriff des Zahns in den Zahnkranz des Übertragungsteils die Feinheit der Einstellung des Dosiervolumens ein. Zudem ist die Montage der vielen Einzelteile aufwendig.

[0011] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Pipette mit einer aufhebbaren Verriegelung der Drehstellung des Betätigungselements zur Verfügung zu stellen, die günstige Anwendungseigenschaften aufweist.

[0012] Die Aufgabe wird durch eine Pipette mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Pipette sind in Unteransprüchen angegeben.

[0013] Die erfindungsgemäße Pipette hat

- ein stangenförmiges Gehäuse,
- einen Sitz zum lösbaren Halten einer Pipettenspitze am unteren Ende des Gehäuses,
- eine Verdrängungseinrichtung umfassend eine Verdrängungskammer mit einer darin verlagerbaren Begrenzung,
- einen die Verdrängungskammer mit einer Öffnung im Sitz verbindenden Verbindungskanal,
- eine mit der verlagerbaren Begrenzung gekoppelte Antriebseinrichtung zum Verlagern der verlagerbaren Begrenzung der Verdrängungseinrichtung,
- einstellbare Mittel zum Begrenzen der Verlagerung der verlagerbaren Begrenzung durch die Antriebseinrichtung,
- ein mit der Antriebseinrichtung verbundenes, aus dem oberen Ende des Gehäuses herausstehendes Betätigungselement zum Steuern einer Verlagerung der verlagerbaren Begrenzung durch Verlagern ent-

lang einer Achse und zum Einstellen der einstellbaren Mittel zum Begrenzen durch Drehen des Betätigungselements,

- ein zylindrisches Übertragungsteil, das im Gehäuse drehbar und in Axialrichtung an einer bestimmten Position gelagert ist, wobei das Betätigungselement in einer axial erstreckten Aufnahme des Übertragungsteils verlagerbar und über Mittel zum drehfesten Verbinden drehfest mit dem Übertragungsteil verbunden ist,

- mit dem Betätigungselement und den einstellbaren Mitteln zum Begrenzen der Verlagerung gekoppelten ersten Mitteln zum Übertragen einer Drehbewegung des Betätigungselement auf eine Bewegung zum Einstellen der einstellbaren Mittel zum Begrenzen der Verlagerung,

- einstellbare Mittel zum Anzeigen eines Dosiervolumens mit einer von außen sichtbaren Anzeige,

- mit dem Übertragungsteil und den einstellbaren Mitteln zum Anzeigen gekoppelten zweiten Mitteln zum Übertragen einer Drehbewegung des Übertragungsteils auf eine Bewegung zum Einstellen der einstellbaren Mittel zum Anzeigen,

- ein kreiszyndrisches Verriegelungselement am äußeren Umfang des Übertragungsteils,

- einen Verriegelungskörper mit einer teilzylindrischen Wirkfläche, die in Verriegelungsstellung am Umfang des Verriegelungselements anliegt,

- Mittel zum Verlagern des Verriegelungskörpers in die Verriegelungsstellung,

- mindestens ein vom Gehäuse vorstehendes, bezüglich des Gehäuses beweglich gelagertes Entriegelungselement und

- mit dem Verriegelungskörper und dem Entriegelungselement gekoppelte dritte Mittel zum Übertragen einer Bewegung des Entriegelungselements bezüglich des Gehäuses auf eine Bewegung des Verriegelungskörpers aus der Verriegelungsstellung vom Verriegelungselement weg.

[0014] Bei der erfindungsgemäßen Pipette wird ein eingestelltes Dosiervolumen dadurch gesichert, dass der Verriegelungskörper in Verriegelungsstellung am Umfang des kreiszyndrischen Verriegelungselements angeordnet ist. Hierdurch wird das Übertragungsteil festgehalten, welches das Verriegelungselement am äußeren Umfang aufweist. Das kreiszyndrische Verriegelungselement kann getrennt von dem Zahnkranz zum Antreiben eines Zählwerks ausgebildet sein. Hierdurch ist es möglich, die Verriegelung in beliebigen Positionen oder in mehr wählbaren Drehstellungen als bei der herkömmlichen Verriegelung vorzunehmen, bei der ein Verriegelungselement in den Zahnkranz für den Antrieb des Zählwerks eingreift. Hierdurch werden Fehler bei der Einstellung des Dosiervolumens vermindert. Ferner wird das Finden eines Verriegelungspunktes erleichtert. Die teilzylindrische Wirkfläche des Verriegelungskörpers kann größer ausgebildet sein als der eine Zahn des Ver-

riegelungshebels im Stand der Technik. So kann die Verriegelung weniger leicht überwunden bzw. zerstört werden und ist die Sicherheit der Verriegelung verbessert. Ferner ist vorteilhaft, dass der Verriegelungskörper, das Entriegelungselement und die dritten Mittel zum Übertragen einer Bewegung platzsparend oberhalb eines Zahnkranzes zum Antreiben eines Zählwerks unterbringbar sind. Dabei kommen die dritten Mittel zum Übertragen ohne ein reibungsbehaftetes und die Bedienkraft erhöhendes Keilgetriebe aus.

[0015] Gemäß einer Ausgestaltung hat die Pipette an voneinander abgewandten Seiten des Gehäuses vom Gehäuse vorstehende Entriegelungselemente, die jeweils über dritte Mittel zum Übertragen mit dem Verriegelungskörper gekoppelt sind, um wahlweise durch Betätigen des einen oder des anderen Entriegelungselements den Verriegelungskörper vom Verriegelungselement weg zu verlagern. Diese Ausgestaltung ist besonders vorteilhaft hinsichtlich der Verwendung der Pipette durch Links- und Rechtshänder, für die beide ein leicht erreichbares Entriegelungselement zur Verfügung steht.

[0016] Gemäß einer Ausgestaltung ist das Verriegelungselement ein Zahnkranz am Umfang des Übertragungsteils mit radial nach außen gerichteten Zähnen und weist der Verriegelungskörper an der teilzylindrischen Wirkungsfläche einen Zahnkranz mit radial nach innen gerichteten Zähnen auf, die in Verriegelungsstellung in die Zähne des Verriegelungselements eingreifen. Bei einer anderen Ausgestaltung ist das Verriegelungselement ferromagnetisch und der Verriegelungskörper ein magnetischer Körper. Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist das Verriegelungselement ein Bremszylinder und der Verriegelungskörper eine Bremsbacke. Die beiden ersten und die beiden letzten Varianten können auch in Kombination verwirklicht werden.

[0017] Vorzugsweise hat der Zahnkranz des Verriegelungskörpers mindestens fünf Zähne und/oder höchstens 35 Zähne, weiterhin vorzugsweise mindestens 15 und höchstens 25 Zähne.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weisen die dritten Mittel zum Übertragen einen zweiarmigen Hebel mit einem an dem Verriegelungskörper angreifenden ersten Hebelarm einen zweiten Hebelarm auf, der entweder an dem Entriegelungselement angreift oder selber das Entriegelungselement ist. Diese Ausgestaltung ist platzsparend umsetzbar und ermöglicht eine kraftsparende Entriegelung. Sie begünstigt Ausführungen, bei denen der Verriegelungskörper mit besonders hoher Kraft in die Verriegelungsstellung gebracht wird, sodass die Verriegelung besonders sicher ist.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind die Hebelarme des zweiarmigen Hebels zueinander stumpfwinklig geneigt und/oder in einem Bogen um das Betätigungselement herum erstreckt. Diese Ausgestaltung ist ebenfalls für eine platzsparende Unterbringung um das Übertragungsteil herum vorteilhaft.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das Entriegelungselement einen im Gehäuse schwenkbar

gelagerten weiteren Hebel mit einem an den dritten Mitteln zum Übertragen angreifenden Hebelarm und einem vom Gehäuse vorstehenden Betätigungsabschnitt auf. Diese Ausgestaltung ermöglicht eine Kraftübersetzung über ein Getriebe aus mehreren Hebelarmen, welche das Entriegeln erleichtert. Sie begünstigt Ausführungen, bei denen der Verriegelungskörper mit besonders hoher Kraft in die Verriegelungsstellung gebracht wird, sodass die Verriegelung besonders sicher ist.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind zwischen dem weiteren Hebel und dem Gehäuse Mittel zum Arretieren des weiteren Hebels in einer Entriegelungsstellung vorhanden. Diese Ausgestaltung begünstigt das Einstellen des Dosiervolumens mit nur einer einzigen Hand, weil der Anwender den weiteren Hebel in Entriegelungsstellung loslassen und dann das Betätigungselement leicht mit Daumen und Zeigefinger drehen kann.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung umfassen die Mittel zum Verlagern des Verriegelungskörpers in die Verriegelungsstellung ein Federelement, das an einem fest mit dem Gehäuse verbundenen Federlager abgestützt ist und den Verriegelungskörper in Verriegelungsstellung belastet. Das Federelement hält den Verriegelungskörper in der Verriegelungsstellung fest, wenn das Entriegelungselement entlastet ist. Bei Betätigung des Entriegelungselements wird der Verriegelungskörper entgegen der Wirkung des Federelements aus der Verriegelungsstellung wegbewegt. Nach Entlastung des Entriegelungselements bewegt das Federelement den Verriegelungskörper in die Verriegelungsstellung zurück. Bevorzugt bewegt dabei das Federelement auch die dritten Mittel zum Übertragen und das Entriegelungselement in eine Ausgangsstellung zurück, aus der durch Betätigen des Entriegelungselements die Entriegelung erfolgen kann. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Federelement eine Schraubenfeder oder Kegelfeder.

[0023] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist ein weiteres Federelement vorhanden, das an einem fest mit dem Gehäuse verbundenen Lager abgestützt ist und das Entriegelungselement in Entriegelungsstellung belastet. Das Entriegelungselement ist entgegen der Wirkung des weiteren Federelements betätigbar und wird von diesem nach Entlastung in Entriegelungsstellung zurück bewegt.

[0024] Bei einer alternativen Ausgestaltung ist das Entriegelungselement in zwei verschiedenen Richtungen betätigbar und ist der Verriegelungskörper über die dritten Mittel zum Übertragen so mit dem Entriegelungselement gekoppelt, dass durch Betätigen des Entriegelungselements in der einen Richtung der Verriegelungskörper von der Verriegelungsstellung weg bewegbar und damit entriegelbar ist und dass durch Betätigung des Entriegelungselements in der anderen Richtung der Verriegelungskörper in die Verriegelungsstellung zurück bewegbar ist.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weisen die zweiten Mittel zum Übertragen einen Zahnkranz mit axial gerichteten Zähnen am äußeren Umfang des Über-

tragungsteiles auf, in die ein Zahnrad der Mittel zum Anzeigen eingreift. Somit entspricht diese Ausgestaltung der herkömmlichen Pipette, wobei jedoch im Unterschied zu der herkömmlichen Pipette das kreiszylindrische Verriegelungselement gesondert von dem Zahnkranz mit axial gerichteten Zähnen ausgeführt ist. Bei Ausführung des kreiszylindrischen Verriegelungselements als Zahnkranz hat dieses vorzugsweise mehr Zähne als der Zahnkranz mit den axial gerichteten Zähnen. Vorzugsweise ist die Anzahl Zähne des kreiszylindrischen Verriegelungselements mindestens doppelt so groß, weiterhin vorzugsweise mindestens dreimal so groß wie die Anzahl Zähne des Zahnkranzes mit den axial gerichteten Zähnen.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung hat die Antriebseinrichtung eine axial verlagerbare Hubstange zum Verlagern der verlagerbaren Begrenzung der Verdrängungseinrichtung, weisen die einstellbaren Mittel zum Begrenzen einen in Axialrichtung der Hubstange verlagerbaren oberen Anschlagkörper, einen unteren Anschlagkörper und ein zwischen oberem und unterem Anschlagkörper angeordnetes Anschlagelement am Umfang der Hubstange zum Begrenzen des Hubes auf und ist das Betätigungselement mit der Hubstange verbunden. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist eine Rückstellfeder vorhanden, welche an einem fest mit dem Gehäuse verbundenen Lager abgestützt ist und die Antriebsmechanik in einer Ausgangsstellung belastet, in der das Anschlagelement am oberen Anschlagkörper anliegt. Entgegen der Wirkung der Rückstellfeder ist die verlagerbare Begrenzung durch Betätigung des Betätigungselements in die Verdrängungskammer hinein verlagerbar, um Fluid aus der Pipettenspitze auszustoßen. Nach Entlastung des Betätigungselements bewegt die Rückstellfeder die Antriebsmechanik und damit die verlagerbare Begrenzung in die Ausgangsstellung zurück, um Flüssigkeit in die Pipettenspitze einzusaugen.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist der obere Anschlagkörper eine Gewindespindel, die einen oberen Durchtrittskanal aufweist, durch den die Hubstange hindurchgeführt ist und die in eine fest mit dem Gehäuse verbundene Spindelmutter eingeschraubt ist und hat der untere Anschlagkörper einen unteren Durchtrittskanal, durch den die Hubstange hindurch erstreckt ist und ist die Hubstange mit dem Anschlagelement zwischen dem oberen Anschlagkörper und dem unteren Anschlagkörper verlagerbar. Alternativ ist anstatt einer Gewindespindel eine Zahnstange vorhanden, die mittels eines Zahnradgetriebes verstellbar ist und am unteren Ende den oberen Anschlagkörper aufweist.

[0028] Diese Ausgestaltungen der Antriebseinrichtung und einstellbaren Mittel zum Begrenzen der Verlagerung sind konstruktiv einfach und ermöglichen eine genaue Einstellung des Dosiervolumens.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind die ersten Mittel zum Übertragen weitere Mittel zum drehfesten Verbinden des Betätigungselements mit der Gewindespindel, die eine axiale Verlagerung des Betätigungs-

elements bezüglich der Gewindespindel zulassen. Durch diese Ausgestaltung der ersten Mittel zum Übertragen ist gewährleistet, dass eine Drehbewegung des Betätigungselements auf die Gewindespindel übertragen wird und das Betätigungselement axial bezüglich der Gewindespindel verlagerbar ist.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weisen die weiteren Mittel zum drehfesten Verbinden von Betätigungselement und Gewindespindel einen Mehrkant auf, der in eine komplementäre axial erstreckte Aufnahme des Betätigungselements eingreift.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind eines oder mehrere der nachfolgenden Bauteile auf einer Grundplatte montiert, die im Gehäuse befestigt ist: Zählwerk, Zählwerksgetriebe, Verriegelungskörper, Hebel, Entriegelungselement, Federelement, weiteres Federelement. Die Bauteile sind auf der Grundplatte vormontierbar und die Pipette ist mit der vormontierten Grundplatte bestückbar. Hierdurch wird eine Montageabdichtung erzielt.

[0032] Die erfindungsgemäße Pipette ist bevorzugt eine Handpipette. Hierbei handelt es sich um eine Pipette, die von einem Anwender beim Pipettieren mit nur einer Hand gehalten und bedient werden kann. Vorzugsweise ist die Pipette eine mechanisch angetriebene Pipette. Grundsätzlich ist es auch möglich, die Pipette mit einem elektrischen Antrieb oder einem mechanischen Antrieb mit Kraftunterstützung durch einen elektrischen Antrieb (Servoantrieb) auszubilden.

[0033] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- | | | |
|----|--------|---|
| 35 | Fig. 1 | eine erfindungsgemäße Pipette in einem Längsschnitt; |
| | Fig. 2 | dieselbe Pipette in einem vergrößerten Längsschnitt durch einen oberen Teil; |
| 40 | Fig. 3 | ein vergrößerter Schnitt entlang der Linie III - III von Fig. 2; |
| | Fig. 4 | vergrößertes Detail IV von Fig. 2; |
| 45 | Fig. 5 | dieselbe Pipette in einem vergrößerten Längsschnitt durch einen unteren Teil; |
| 50 | Fig. 6 | dieselbe Pipette ohne Hubkörper in einem vergrößerten Längsschnitt durch einen unteren Teil; |
| 55 | Fig. 7 | Übertragungsteil mit Zählwerk und Verriegelungseinrichtung in dem Gehäuse der Pipette bei abgenommener Gehäuseabdeckung in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite; |

Fig. 8	dieselbe Anordnung aus einer anderen Perspektive;	Perspektivansicht;
Fig. 9	Übertragungsteil mit Zählwerk und Teilen der Verriegelungseinrichtung in dem Gehäuse der Pipette in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;	Fig. 20a bis d dieselbe Pipette vor dem Betätigen des Betätigungselement (Fig. 20a), nach dem vollständigen Ausführen des Dosierhubes und vor Ausführung des Überhubes (Fig. 20b). nach dem Ausführen des Überhubes vor dem Abwerfen der Pipettenspitze (Fig. 20c) und nach dem Abwerfen einer Pipettenspitze (Fig. 20d) jeweils in einem teilweisen Längsschnitt.
Fig. 10	Übertragungsteil mit Teilen des Zählwerks und Verriegelungseinrichtung in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;	
Fig. 11	Übertragungsteil mit Verriegelungseinrichtung in einer vergrößerten Teilansicht von oben;	[0034] 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 Sitz vertikal nach unten ausgerichtet ist. In dieser Ausrichtung kann eine auf dem Sitz angebrachte Pipettenspitze auf ein darunter befindliches Gefäß gerichtet werden, um Flüssigkeit aufzusaugen bzw. abzugeben.
Fig. 12	Zählwerk mit Verriegelungseinrichtung in einer vergrößerten Teilansicht schräg von unten;	[0035] Gemäß Fig. 1 und 2 hat die Pipette 1 ein stangenförmiges, als Griff ausgeformtes Gehäuse 1.1 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.
Fig. 3	Übertragungsteil mit Zählwerk und Teilen der Verriegelungseinrichtung in entriegeltem Zustand in einer perspektivischen Teilansicht schräg von oben und von der Seite;	[0036] 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.
Fig. 14	Übertragungsteil mit Verriegelungseinrichtung in entriegeltem Zustand in einer vergrößerten Teilansicht von oben;	[0037] 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 Bauteile direkt im Gehäuseoberteil 2 zu montieren. Hierfür kann das Gehäuseoberteil 2 innen entsprechend dem Hubkörper 10 ausgestattet werden.
Fig. 15	Übertragungsteil mit Teilen des Zählwerks und Teilen einer Variante der Verriegelungseinrichtung in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;	[0038] 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
Fig. 16	die Bauteile von Fig. 15 ohne den Bedienknopf in einer Perspektivansicht schräg von unten und von der Seite;	
Fig. 17	die Bauteile von Fig. 15 in entriegeltem Zustand in dem Gehäuse der Pipette bei abgenommener Gehäuseabdeckung in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;	
Fig. 18	Übertragungsteil mit Teilen des Zählwerks und einer weiteren Variante der Verriegelungseinrichtung im Gehäuse der Pipette bei abgenommener Gehäuseabdeckung in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;	
Fig. 19	dieselbe Anordnung bei entriegelter Verriegelungseinrichtung in derselben	

einen Innensechskant 14 des Betätigungselements 4 ein.

[0039] 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.

[0040] Oberhalb des Zählwerks 23 hat das Gehäuseoberteil 2 eine Gehäuseabdeckung 24 mit einem Fenster, durch das hindurch die Ziffern der Zählwerksräder 22 ablesbar sind.

[0041] Unterhalb der Gewindespindel 8 ist auf der Hubstange 6 ein wulstartiger Bund 25 als Anschlagenelement 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.

[0042] 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 mehrere (z.B. drei oder vier) radial nach außen vorstehende Vorsprünge 29 auf, die gleichmäßig um seinen Umfang verteilt sind.

[0043] Der untere Anschlagkörper 27 ist an den Vorsprüngen 29 in axial verlaufenden Führungsschlitzen 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 Führungsschlitze 30 verlagerbar.

[0044] 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 Gehäuseoberteil 2 angeordneten und damit fest verbundenen Überhubfederlager 32 ab.

[0045] 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 Anschlag-

körper 27 mit den Vorsprüngen 29 unter Vorspannung gegen die oberen Enden der Führungsschlitzen 30.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] 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 an-

schließt, der mit seinem unteren Ende einen konischen Ansatz 50 zum Aufkleben einer Pipettenspitze 51 bildet. Eine aufgeklemmte 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.

[0052] 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.

[0053] Der untere Hohlkegelabschnitt 49 hat oben einen im Gehäuseunterteil 3 über den oberen Hohlkegelabschnitt 48 hinausstehenden Fortsatz 55.

[0054] Der untere Hohlkegelabschnitt 49 hat einen Verbindungskanal 56, der die obere Stirnfläche des Fortsatzes 55 mit der unteren Stirnfläche des Ansatzes 50 verbindet.

[0055] Im Gehäuseunterteil 3 ist eine Anordnung aus einem Zylinder 57 mit einem darin verlagerbaren 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 abdichtet.

[0056] Der Kolben 58 hat am Umfang eine Kolbendichtung 60, die innen am Zylinder 57 abdichtet. Unterhalb der Kolbendichtung 60 hat der Kolben 58 einen nadelartigen 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.

[0057] 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.

[0058] Der Boden der Verschlusskappe 65 begrenzt die Verlagerung des Kolbens 58 nach oben. Eine als Spi-

ralfeder 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.

[0059] 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 ringförmiges 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.

[0060] 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 Abwurftring 76 verbunden, der über eine zweite Schnappverbindung mit dem oberen Rand des Abwurfschiebers 72 verbunden ist. In einem Abstand von dem Abwurftring 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.

[0061] Die Abwurfstangen 75 haben oben Betätigungsenden 78.

[0062] 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.

[0063] 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 angeordnet und drückt die Abwurfeinrichtung 71 nach oben, sodass das obere Abwurffederlager 77 am Überwurffederlager 32 anliegt.

[0064] 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 Spitze 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.

[0065] Gemäß Fig. 7 bis 14 hat der Übertragungsteil 19 am äußeren Umfang oberhalb des Zahnkranzes 20 mit axial gerichteten Zähnen ein kreiszylindrisches Verriegelungselement 82. Das Verriegelungselement 82 weist einen Zahnkranz 83 mit radial nach außen gerichteten Zähnen auf. Der Zahnkranz 83 hat eine feinere Teilung als der Zahnkranz 20. Zum Beispiel ist der Zahnkranz 20 mit 60 Zähnen und der Zahnkranz 83 mit 180 Zähnen versehen.

[0066] Neben dem Zahnkranz 83 ist in einer radial gerichteten Führung 84 ein Verriegelungskörper 85 angeordnet. Der Verriegelungskörper 85 ist im Allgemeinen quaderförmig und hat auf der dem Zahnkranz 83 zugewandten Seite eine teilkreiszyllindrische Wirkfläche 86. Die teilkreiszyllindrische Wirkfläche 86 ist mit einem Zahnkranz 87 mit radial nach innen gerichteten Zähnen versehen. Im Beispiel hat der Zahnkranz 87 eine Anzahl von 18 Zähnen.

[0067] Am Ende der radialen Führung 84 ist ein fest mit dem Gehäuse 1.1 verbundenes Federlager 88 angeordnet. Zwischen Federlager 88 und der Außenseite des Verriegelungskörpers 85 ist ein Federelement 89 in Form einer Kegelfeder angeordnet. Das Federelement 89 drückt den Verriegelungskörper 85 unter Vorspannung gegen das Verriegelungselement 82 in eine Verriegelungsstellung, in der der Zahnkranz 87 im Eingriff mit dem Zahnkranz 83 steht.

[0068] Ferner sind in fest mit dem Gehäuse verbundenen Schwenklagern 90, 91 in Form von Lageraugen zweiarmige Hebel 92, 93 gelagert, die jeweils mit einem ersten Hebelarm 94, 95 am Verriegelungskörper 85 angreifen. Hierfür hat der Verriegelungskörper 85 auf der Oberseite eine nutenförmige Ausnehmung 96, in die von der Unterseite der ersten Hebelarme 94, 95 vorstehende Nocken 97, 98 eingreifen. Die Hebel 92, 93 weisen jeweils einen zweiten Hebelarm 99, 100 auf, die zu einander gegenüberliegenden Seitenwänden 101, 102 eines Gehäusekörpers 103 hin erstreckt sind. Der Gehäusekopf 103 steht auf dem Niveau der Zahnkränze 20, 83 bezüglich des stangenförmigen Gehäuses seitlich vor und hat in der Draufsicht eine im Wesentlichen ovale Form.

[0069] Das mit dem Zahnkranz 20 kämmende Zahnrad des Zählwerkgetriebes ist unterhalb des zweiarmigen Hebels angeordnet.

[0070] Ferner sind in fest mit dem Gehäuse 1.1 verbundenen weiteren Schwenklagern 104, 105 Entriegelungselemente 106, 107 in Form weiterer Hebel gelagert. Die weiteren Hebel 106, 107 sind bei diesem Ausführungsbeispiel als einarmige Hebel ausgebildet. Sie grei-

fen seitlich in Durchbrüche des Gehäusekopfes 103 ein und stehen mit einem Betätigungsabschnitt 110, 111 seitlich vom Gehäusekopf 103 vor. Die weiteren Schwenklager 104, 105 der weiteren Hebel 106, 107 sind Lageraugen, in die von der Unterseite der weiteren Hebel 106, 107 vorstehende Abschnitte von Wellen 112, 113 eingreifen. Ferner umfassen die weiteren Schwenklager 104, 105 nicht gezeigte weitere Lageraugen in der Gehäuseabdeckung, in die von der Oberseite der weiteren Hebel vorstehende Abschnitte der Wellen 112, 113 eingreifen.

[0071] Des Weiteren sind zwischen fest mit dem Gehäuse verbundenen weiteren Federlagern 114, 115 und den weiteren Hebeln 106, 107 weitere Federelemente 116, 117 in Form von Blattfedern angeordnet. Die weiteren Federelemente 116, 117 sind an den Innenflächen der weiteren Hebel 106, 107 fixiert. Die weiteren Federelemente drücken die weiteren Hebel 106, 107 mit den Betätigungsabschnitten 110, 111 aus den Durchbrüchen im Gehäusekopf 103 heraus, bis die weiteren Hebel 106, 107 mit einem von der Unterseite vorstehenden Anschlagenelement 118, 119 an der begrenzenden Wand des Gehäusekopfes anliegen.

[0072] Die zweiarmigen Hebel 92, 93 liegen mit den äußeren Rändern ihrer weiteren Hebelarme 99, 100 an den Innenseiten der weiteren Hebel 106, 107 an.

[0073] Im Gehäusekopf 103 ist eine Grundplatte 120 angeordnet. Darauf ist das Zählwerk 23 und das Zählwerkgetriebe 21 montiert. Die radiale Führung 84 sowie die Schwenklager 90, 91 und die Lageraugen der weiteren Schwenklager 104, 105 sind in der Grundplatte 120 ausgebildet.

[0074] Die Grundplatte 120 ist über Domen 121, 122 in Löchern des Gehäuses 1.1 fixiert.

[0075] Ferner ist die Grundplatte über Schnapphaken 123, 124 mit komplementären Aussparungen im Gehäuse verbunden.

[0076] Das Ausführungsbeispiel von Fig. 15-17 unterscheidet sich von dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel dadurch, dass die weiteren Hebel 106, 107 ebenfalls als zweiarmige Hebel ausgebildet sind, die mit einem weiteren ersten Hebelarm 125, 126 den äußeren Rand der Hebel kontaktieren. In diese Stellung werden sie mittels eines weiteren Federelements 116, 117 gedrückt, das zwischen einem fest mit dem Gehäuse verbundenen Lager und einem weiteren zweiten Hebelarm 127, 128 der weiteren Hebel 106, 107 angeordnet ist.

[0077] Ferner sind in das Gehäuse 1.1 verfederte Kugeln 129, 130 integriert, die teilweise nach oben vorstehen. Den verfederten Kugeln 129, 130 sind entsprechende Löcher 131, 132 an den Unterseiten der beiden weiteren Hebel 106, 107 zugeordnet, die in einer Entriegelungsstellung die verfederten Kugeln 129, 130 aufnehmen.

[0078] Das Ausführungsbeispiel von Fig. 18-19 unterscheidet sich von dem vorherbeschriebenen Ausführungsbeispiel dadurch, dass das Verriegelungselement 82 als ferromagnetischer Metallring am Übertragungsteil 19

und der Verriegelungskörper 85 als Magnet mit kreiszylindrischer Wirkfläche 86 ausgebildet ist.

[0079] Bei sämtlichen Ausführungsformen verhindert bzw. behindert in der Verriegelungsstellung der Fig. 7 bis 11, Fig. 15 und Fig. 18 der Verriegelungskörper 85 ein Verdrehen des Übertragungsteiles 19. Durch Drücken gegen den Betätigungsabschnitt 110, 111 eines Entriegelungselements bzw. weiteren Hebels 106, 107 werden die Hebel 92, 93 geschwenkt und der Verriegelungskörper 85 in radialer Richtung aus der Verriegelungsstellung heraus in die Entriegelungsstellung bewegt, in der der Verriegelungskörper 85 das Verriegelungselement 82 nicht blockiert. Dies ist in Fig. 13, 14, 16 und 19 gezeigt.

[0080] Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 7-14 muss der weitere Hebel 106, 109 in der Entriegelungsstellung gehalten werden, damit der Verriegelungskörper 85 nicht von dem Federelement 89 in die Verriegelungsstellung zurück bewegt wird. Bei den Ausführungsbeispielen von Fig. 15-19 hält die Arretierung mittels der Kugel 129, 130 den weiteren Hebel 106, 107 in der Entriegelungsstellung fest, sodass dieser auch entlastet werden kann. Danach erfolgt eine erneute Verriegelung im Ausführungsbeispiel von Fig. 7-14 durch Entlasten des weiteren Hebels 106, 107 und bei den Ausführungsbeispielen von in Fig. 15-19 durch Drücken auf den weiteren zweiten Hebelarm 127, 128 des weiteren Hebels 106, 107, sodass die Arretierung in der Entriegelungsstellung aufgehoben wird. Die Ausführungsform von Fig. 18 und 19 kann ohne Federelement 89 verwirklicht werden, da der Verriegelungskörper 85 von den Magnetkräften in Verriegelungsstellung verlagert wird.

[0081] Bei sämtlichen Ausführungsbeispielen kann die Entriegelung durch Betätigen eines der beiden Hebel erfolgen. Somit besteht für Rechts- und Linkshänder die Möglichkeit, den Hebel zu wählen, der die einfachste Bedienung ermöglicht.

[0082] Die Pipette 1 ist folgendermaßen benutzbar:

Sie wird am Gehäuseoberteil 2 gegriffen.

[0083] Zunächst wird die Verriegelung durch Betätigen eines der Entriegelungselemente 106, 107 aufgehoben. Danach ist das Übertragungselement 9 und das damit drehfest verbundene Betätigungselement 4 drehbar.

[0084] 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 Do-

siervolumen am Zählwerk 23 ablesbar.

[0085] Nach dem Einstellen des Dosiervolumens wird bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 7-14 durch Entlasten des Entriegelungselements 106, 107 und bei den Ausführungsbeispielen von Fig. 15-19 durch Betätigen des weiteren zweiten Hebelarms 127, 128 des weiteren Hebels 106, 107 die Verriegelung des Verriegelungskörpers 85 mit dem Übertragungsteil 19 wiederhergestellt. Hierdurch wird das Übertragungsteil 19 und damit das Betätigungselement 4 an einem unbeabsichtigten Verdrehen gehindert bzw. wird das unbeabsichtigte Verdrehen erschwert.

[0086] 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.

[0087] 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.

[0088] 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.

[0089] In dieser Situation ist die Pipette 1 in Fig. 1, 2, 5, 6 und 20a gezeigt.

[0090] 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. 20b gezeigt.

[0091] 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.

[0092] Der Überhub ist beendet, wenn das Antriebs-

element 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. 20c gezeigt.

[0093] 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.

[0094] 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. 20d gezeigt.

[0095] Nach Loslassen des Betätigungselements 4 kehrt die Pipette 1 selbsttätig in die Ausgangssituation von Fig. 1, 2, 5, 6 und 20a zurück. Hierbei drückt eine Abwurffeder 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.

[0096] Bei einer weiteren Variante kann auf die Entkopplungseinheit 44, 43 verzichtet werden um den Hub, Überhub und Abwurfhub auszuführen. Die Hubstange 6 wirkt direkt auf die konische Vertiefung 64 des Kolbens 58.

[0097] Das Gehäuseoberteil 2 kann einfach mit einem anderen Gehäuseunterteil 3 zu einem Gehäuse 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 Gehäuseober-

teil 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.

5

Liste der verwendeten Bezugszeichen

[0098]

10

1	Pipette
1.1	Gehäuse
2	Gehäuseoberteil
3	Gehäuseunterteil
4	Betätigungselement
5	Abdeckung des Betätigungselements
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 mit axial gerichteten Zähnen
21	Zählwerkgetriebe
22	Zählwerksräder
23	Zählwerk
24	Gehäuseabdeckung
25	wulstartiger Bund
26	untere Stirnseite
27	unterer Anschlagkörper
28	unterer Durchtrittskanal
29	Vorsprünge
30	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	5
57	Zylinder	
58	Kolben	
59	O-Ring	
60	Kolbendichtung	
61	nadelförmiger Fortsatz	10
62	Durchgangsöffnung	
63	Kolbenteller	
64	konische Vertiefung	
65	zylindrische Verschlusskappe	
67	obere Gehäuseöffnung	15
68	Vorsprünge	
69	Vertiefung	
70	Kolbenfeder	
71	Abwurfleinrichtung	
72	Abwurfschieber	20
73	Abwurfende	
74	Abwurfverlängerung	
75	Abwurfstange	
76	Abwurftring	
77	oberes Abwurffederlager	25
78	Betätigungsende	
79	Steg	
80	unteres Abwurffederlager	
81	Abwurffeder	
82	Verriegelungselement	30
83	Zahnkranz mit radial nach außen gerichteten Zähnen	
84	radiale Führung	
85	Verriegelungskörper	
86	Wirkfläche	35
87	Zahnkranz mit radial nach innen gerichteten Zähnen	
88	Federlager	
89	Federelement	
90	Schwenklager	40
91	Schwenklager	
92	zweiarmiger Hebel	
93	zweiarmiger Hebel	
94	erster Hebelarm	
95	erster Hebelarm	45
96	Ausnehmung	
97	Nocken	
98	Nocken	
99	zweiter Hebelarm	
100	zweiter Hebelarm	50
101	Seitenwand	
102	Seitenwand	
103	Gehäusekopf	
104	weiteres Schwenklager	
105	weiteres Schwenklager	55
106	Entriegelungselement (weiterer Hebel)	
107	Entriegelungselement (weiterer Hebel)	
110	Betätigungsabschnitt	

111	Betätigungsabschnitt
112	Welle
113	Welle
114	weiteres Federlager
115	weiteres Federlager
116	weiteres Federelement
117	weiteres Federelement
118	Anschlagelement
119	Anschlagelement
120	Grundplatte
121	Dorn
122	Dorn
123	Schnapphaken
124	Schnapphaken
125	weiterer erster Hebelarm
126	weiterer erster Hebelarm
127	weiterer zweiter Hebelarm
128	weiterer zweiter Hebelarm
129	verfederte Kugel
130	verfederte Kugel
131	Loch
132	Loch

25 Patentansprüche

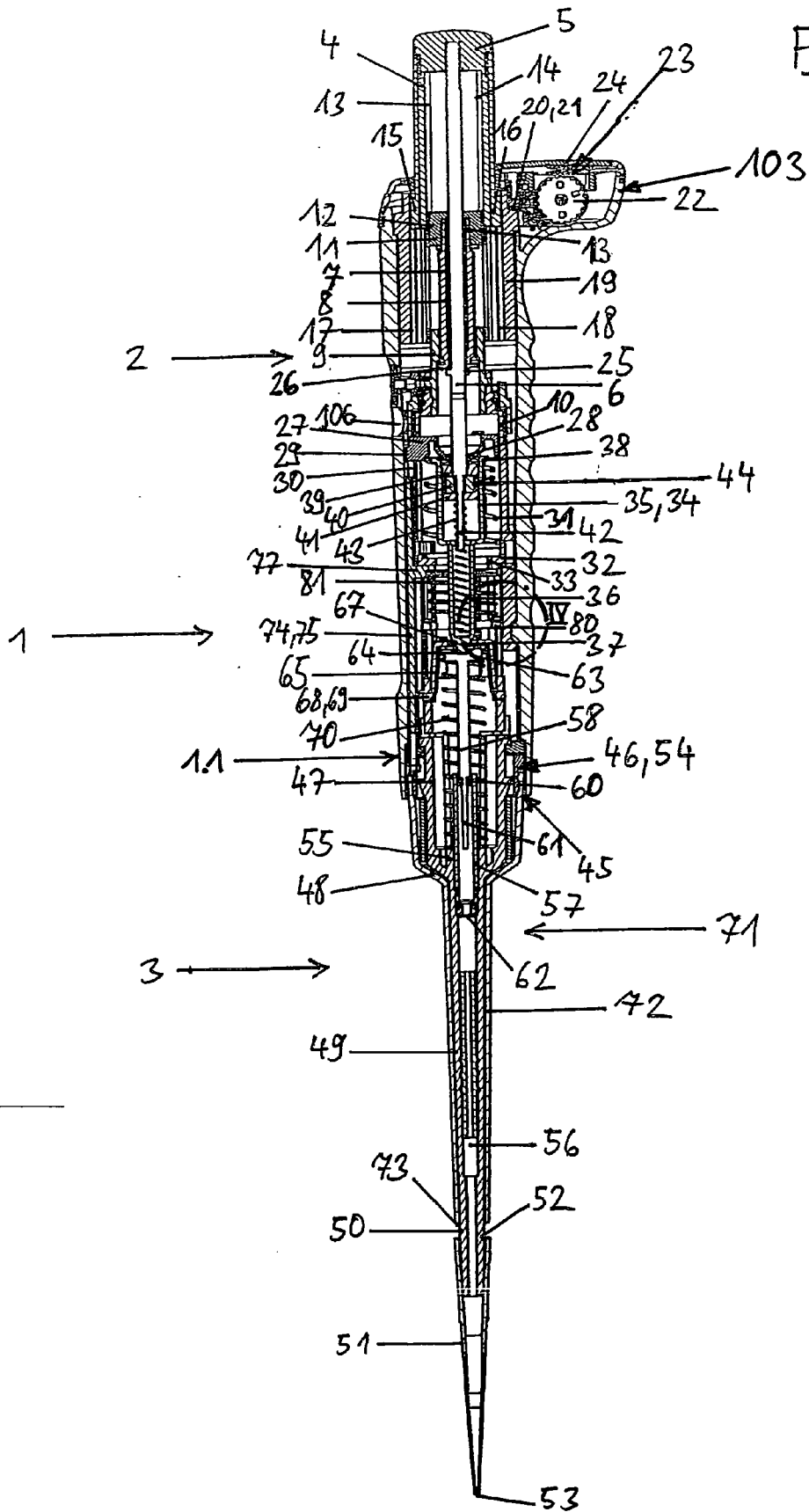
1. Pipette mit

- einem stangenförmigen Gehäuse (1.1),
- einem Sitz (50) zum lösbaren Halten einer Pipettenspitze (51) am unteren Ende des Gehäuses (1.1),
- einer Verdrängungseinrichtung umfassend eine Verdrängungskammer (57) mit einer darin verlagerbaren Begrenzung (58),
- einem die Verdrängungskammer (57) mit einer Öffnung im Sitz (50) verbindenden Verbindungskanal (56),
- einer mit der verlagerbaren Begrenzung (58) gekoppelten Antriebseinrichtung (6) zum Verlagern der verlagerbaren Begrenzung (58) der Verdrängungseinrichtung,
- einstellbaren Mitteln zum Begrenzen (8, 25, 27) der Verlagerung der verlagerbaren Begrenzung (58) durch die Antriebseinrichtung (6),
- einem mit der Antriebseinrichtung (6) verbundenen, aus dem oberen Ende des Gehäuses (1.1) herausstehenden Betätigungselement (4) zum Steuern einer Verlagerung der verlagerbaren Begrenzung (58) durch Verlagern entlang einer Achse und zum Einstellen der einstellbaren Mittel (8, 25, 27) zum Begrenzen durch Drehen des Betätigungselements (4),
- einem zylindrischen Übertragungsteil (19), das im Gehäuse (1.1) drehbar und in Axialrichtung an einer bestimmten Position gelagert ist, wobei das Betätigungselement (4) in einer axial erstreckten Aufnahme des Übertragungsteils

- (19) verlagerbar und über Mittel zum drehfesten Verbinden (15, 16, 17, 18) drehfest mit dem Übertragungsteil (19) verbunden ist,
- mit dem Betätigungselement (4) und den einstellbaren Mitteln zum Begrenzen (8, 25, 27) der Verlagerung gekoppelten ersten Mitteln zum Übertragen (11, 14) einer Drehbewegung des Betätigungselements (4) auf eine Bewegung zum Einstellen der einstellbaren Mittel zum Begrenzen (8, 25, 27) der Verlagerung,
 - einstellbaren Mitteln zum Anzeigen (23) eines Dosiervolumens mit einer von außen sichtbaren Anzeige (22),
 - mit dem Übertragungsteil (19) und den einstellbaren Mitteln zum Anzeigen (23) gekoppelten zweiten Mitteln zum Übertragen (20, 21) einer Drehbewegung des Übertragungsteils (19) auf eine Bewegung zum Einstellen der einstellbaren Mittel zum Anzeigen (23),
 - einem kreiszylindrischen Verriegelungselement (82) am äußeren Umfang des Übertragungsteils (19),
 - einem Verriegelungskörper (85) mit einer teilzylindrischen Wirkfläche (86), die in Verriegelungsstellung am Umfang des Verriegelungselements (82) anliegt,
 - Mitteln zum Verlagern (89) des Verriegelungskörpers (85) in die Verriegelungsstellung,
 - mindestens einem vom Gehäuse (1.1) vorstehenden, bezüglich des Gehäuses (1.1) beweglich gelagerten Entriegelungselement (106, 107) und
 - mit dem Verriegelungskörper (85) und dem Entriegelungselement (106, 107) gekoppelten dritten Mitteln zum Übertragen (92, 93) einer Bewegung des Entriegelungselements (106, 107) bezüglich des Gehäuses (1.1) auf eine Bewegung des Verriegelungskörpers (85) aus der Verriegelungsstellung vom Verriegelungselement (82) weg.
2. Pipette nach Anspruch 1, die an voneinander abgewandten Seitenwänden (101, 102) des Gehäuses (1.1) vom Gehäuse (1.1) vorstehende Entriegelungselemente (106, 107) aufweist, die jeweils über dritte Mittel zum Übertragen (92, 93) mit dem Verriegelungskörper (85) gekoppelt sind, um wahlweise durch Betätigen des einen oder des anderen Entriegelungselements (106, 107) den Verriegelungskörper (85) vom Verriegelungselement (82) weg zu verlagern.
 3. Pipette nach Anspruch 1 oder 2, bei der das Verriegelungselement (82) ein Zahnkranz (83) am Umfang des Übertragungsteils (19) mit radial nach außen gerichteten Zähnen ist und der Verriegelungskörper (85) an der teilzylindrischen Wirkfläche (86) einen Zahnkranz (87) mit radial nach innen gerichteten Zähnen aufweist, die in Verriegelungsstellung in die Zähne des Verriegelungselements (82) eingreifen.
 4. Pipette nach Anspruch 1 bis 3 bei der das Verriegelungselement (82) ferromagnetisch und der Verriegelungskörper (5) magnetisch ist.
 5. Pipette nach Anspruch 1 bis 3 bei der das Verriegelungselement (82) ferromagnetisch und der Verriegelungskörper (5) magnetisch ist.
 6. Pipette nach Anspruch 3, bei der der Verriegelungskörper (85) mindestens 5 und/oder höchstens 35 Zähne, weiterhin vorzugsweise mindestens 15 und/oder höchstens 25 Zähne hat.
 7. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die dritten Mittel zum Übertragen (92, 93) einen zweiarmigen Hebel mit einem an dem Verriegelungskörper (85) angreifenden ersten Hebelarm (94, 95) und einem zweiten Hebelarm (99, 100) aufweisen, der entweder an dem Entriegelungselement (106, 107) angreift oder selber das Entriegelungselement (106, 107) ist.
 8. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die Hebelarme (94, 95, 99, 100) des zweiarmigen Hebels (92, 93) zueinander stumpfwinklig geneigt sind und/oder in einem Bogen um das Betätigungselement (4) herum erstreckt sind.
 9. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem das Entriegelungselement (106, 107) einen im Gehäuse (1.1) schwenkbar gelagerten weiteren Hebel mit einem an den dritten Mitteln zum Übertragen (92, 93) angreifenden Hebelarm (125, 126) und einem vom Gehäuse vorstehenden Betätigungsabschnitt (110, 111) aufweisen.
 10. Pipette nach Anspruch 7, bei der zwischen dem weiteren Hebel (106, 107) und dem Gehäuse (1.1) Mittel zum Arretieren (129, 130, 131, 132) des weiteren Hebels (106, 107) in einer Entriegelungsstellung vorhanden sind.
 11. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der die Mittel zum Verlagern des Verriegelungskörpers (85) in die Verriegelungsstellung ein Federelement (89) umfassen, das an einem fest mit dem Gehäuse (1.1) verbundenen Federlager (88) abgestützt ist und den Verriegelungskörper (85) in Verriegelungsstellung belastet.
 12. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der die zweiten Mittel zum Übertragen (20, 21) einen Zahnkranz mit axial gerichteten Zähnen am äußeren Umfang des Übertragungsteils (19) aufweisen, in die ein Zahnrad der Mittel zum Anzeigen (23) eingreift.

13. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der
- die Antriebseinrichtung (6) eine axial verlagerebare Hubstange zum Verlagern der verlagerebaren Begrenzung (58) der Verdrängungseinrichtung aufweist, 5
 - die einstellbaren Mittel zum Begrenzen (8, 25, 27) einen in Axialrichtung der Hubstange (6) verlagerebaren oberen Anschlagkörper (8), einen unteren Anschlagkörper (27) und ein zwischen oberem und unterem Anschlagkörper angeordnetes Anschlagelement (25) am Umfang der Hubstange (6) zum Begrenzen des Hubes der Hubstange aufweisen, und 10
 - das Betätigungselement (4) mit der Hubstange (6) verbundenen ist. 15
14. Pipette nach Anspruch 11, bei der der obere Anschlagkörper (8) eine Gewindespindel ist, die einen oberen Durchtrittskanal (7) aufweist, durch den die Hubstange (6) hindurchgeführt ist und die in eine fest mit dem Gehäuse (1.1) verbundene Spindelmutter (9) eingeschraubt ist, bei der der untere Anschlagkörper (27) einen unteren Durchtrittskanal (28) hat, durch den die Hubstange (6) hindurchgestreckt ist und bei der die Hubstange (6) mit dem Anschlagelement (25) zwischen dem oberen Anschlagkörper (8) und dem unteren Anschlagkörper (27) verlagerbar ist. 20 25 30
15. Pipette nach Anspruch 12, bei der die ersten Mittel zum Übertragen (11, 14) weitere Mittel zum drehfesten Verbinden des Betätigungselements (4) mit der Gewindespindel (8) sind, die eine axiale Verlagerung des Betätigungselements (4) bezüglich der Gewindespindel (8) zulassen. 35
16. Pipette nach Anspruch 13, bei der die weiteren Mittel zum drehfesten Verbinden (11, 14) von Betätigungselement (4) und Gewindespindel (8) einen Mehrkant aufweisen, der in eine komplementäre, axial erstreckte Aufnahme des Betätigungselements (4) eingreift. 40
17. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der eines oder mehrere der nachfolgenden Bauteile ganz oder teilweise an einer Grundplatte (120) montiert sind, die im Gehäuse (1.1) befestigt ist: 45
- Zählwerk (23), 50
 - Zählwerksgetriebe (21),
 - Verriegelungskörper (85),
 - Hebel (92, 93),
 - weiterer Hebel (106, 108),
 - Federelement (89), 55
 - weiteres Federelement (116, 117).

Fig. 1



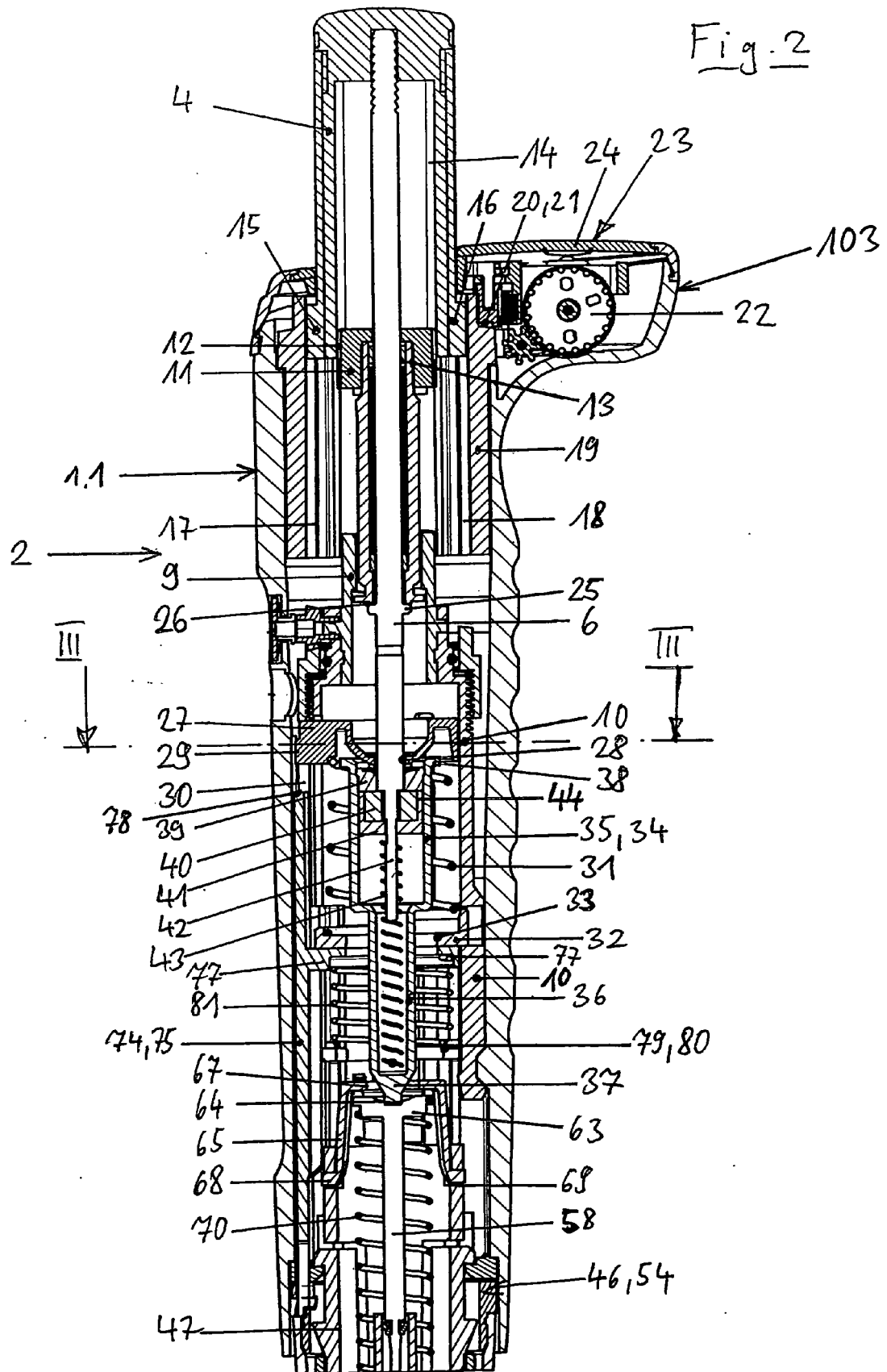


Fig. 3

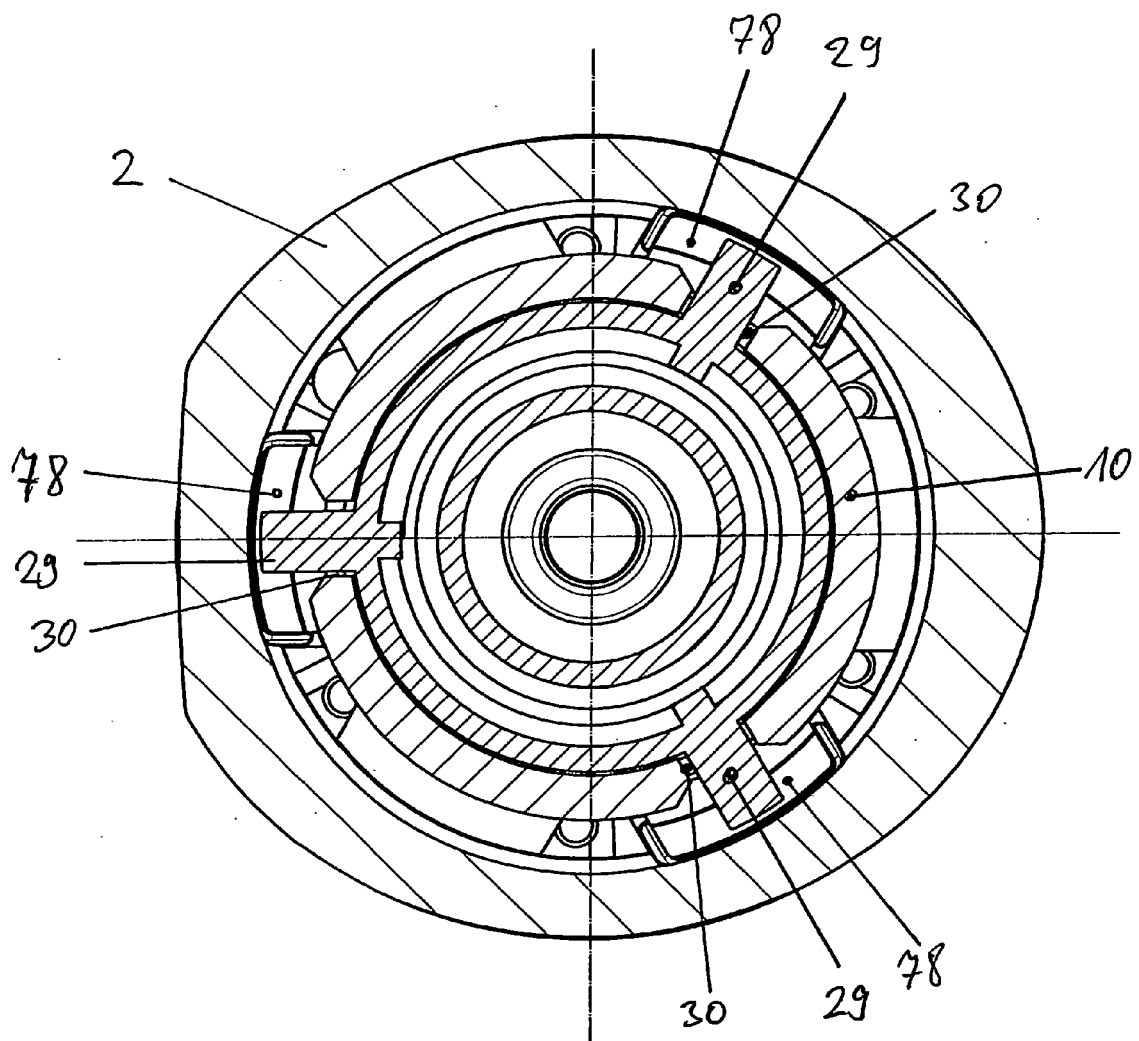
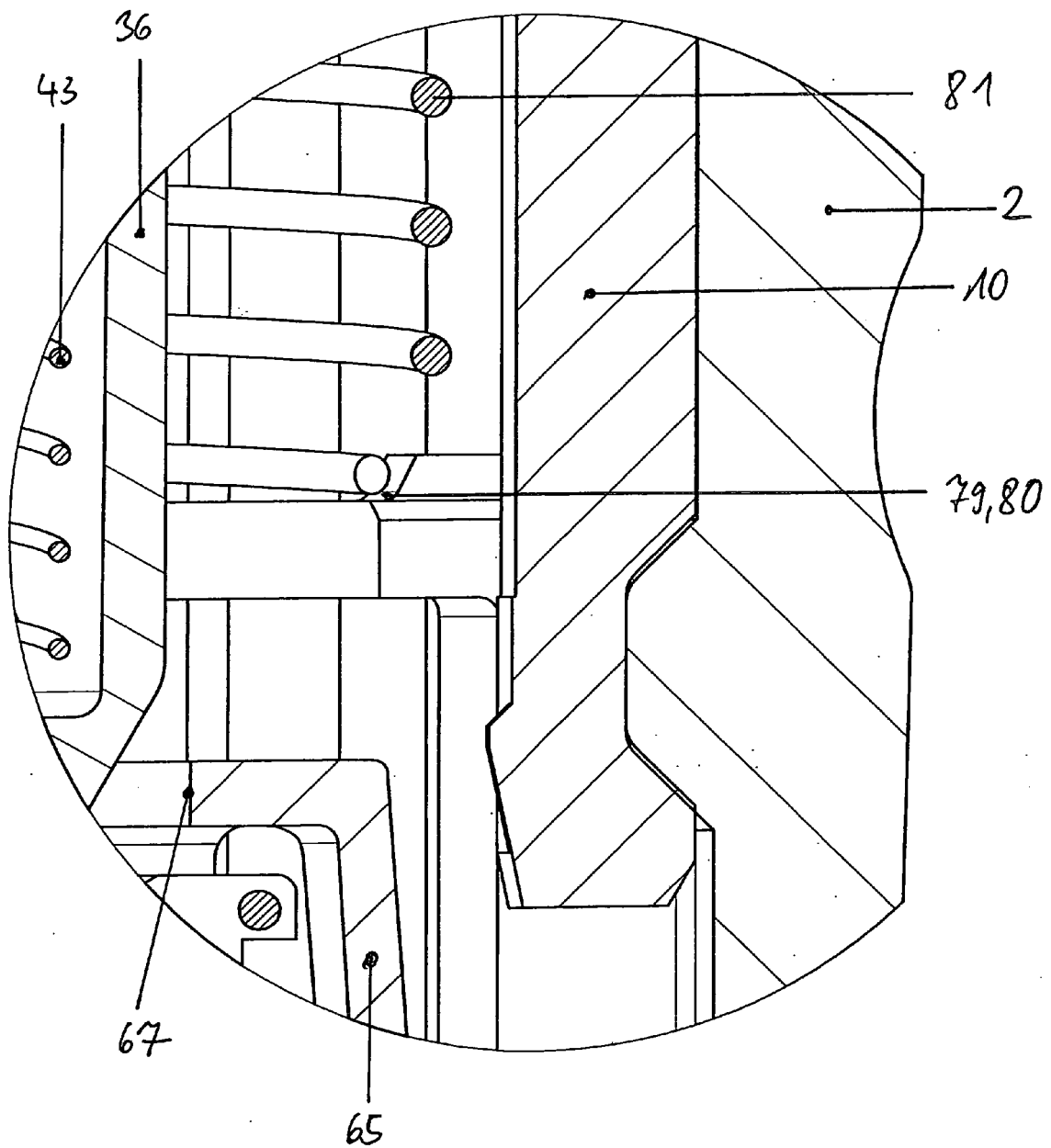


Fig. 4



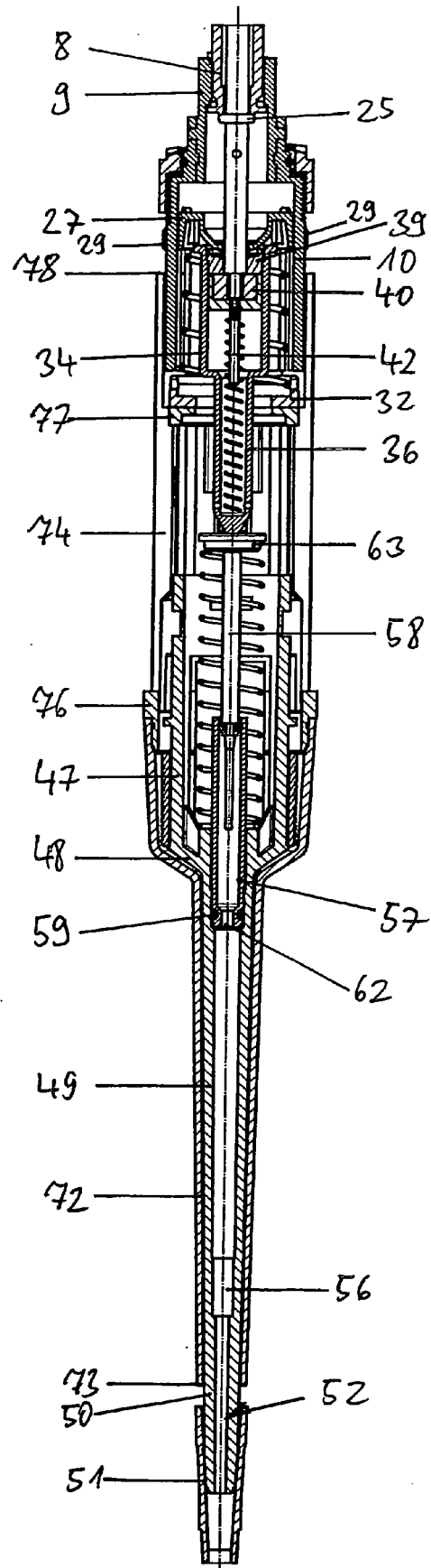


Fig. 5

Fig. 6

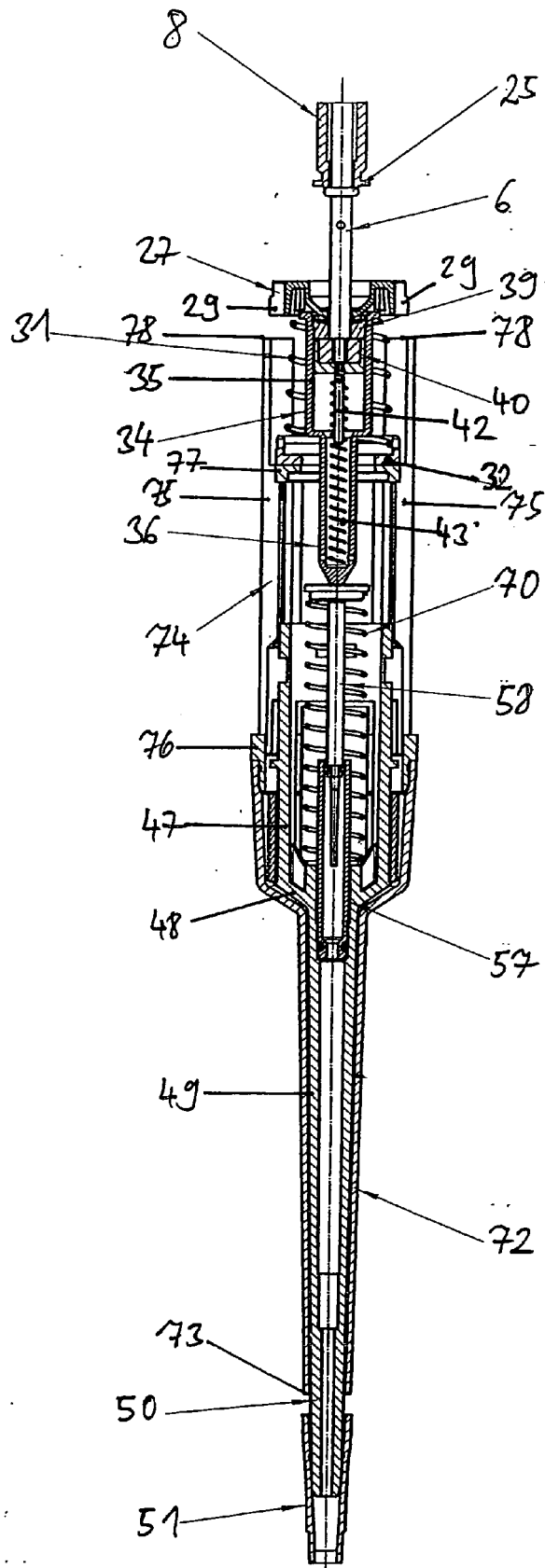


Fig. 7

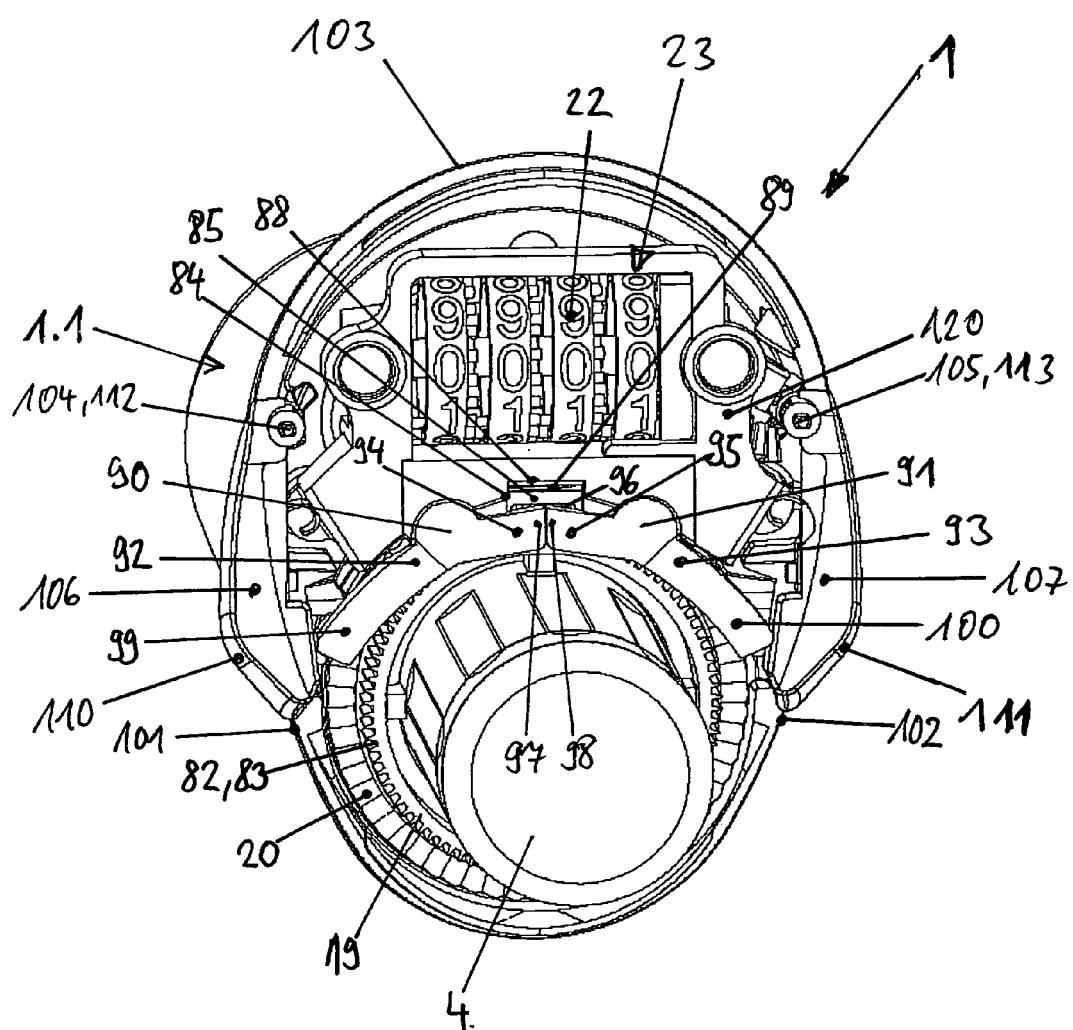


Fig. 8

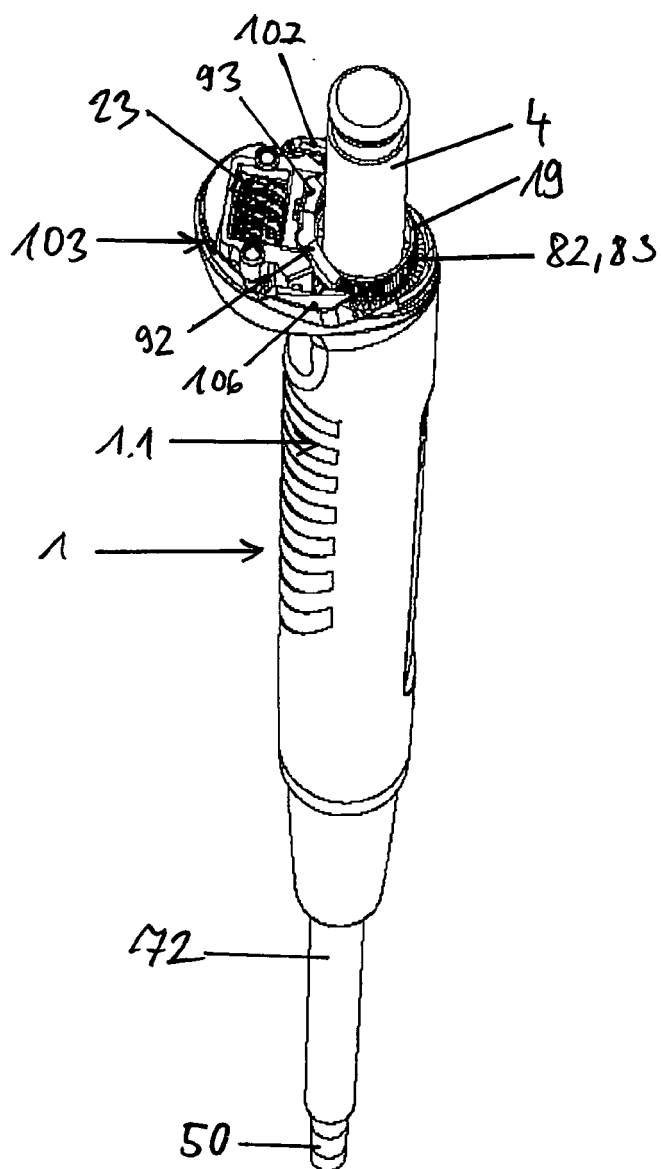


Fig. 9

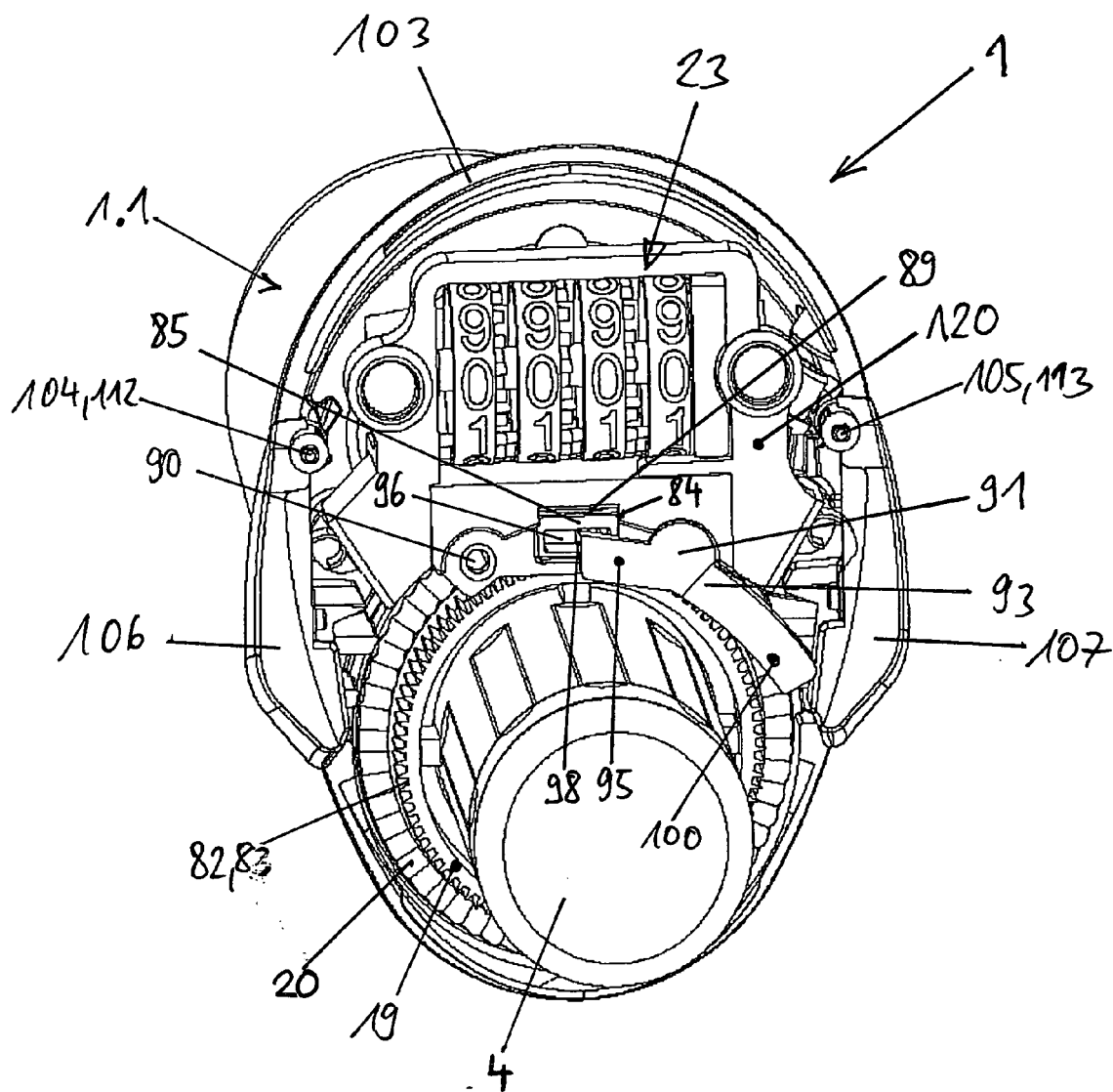


Fig. 10

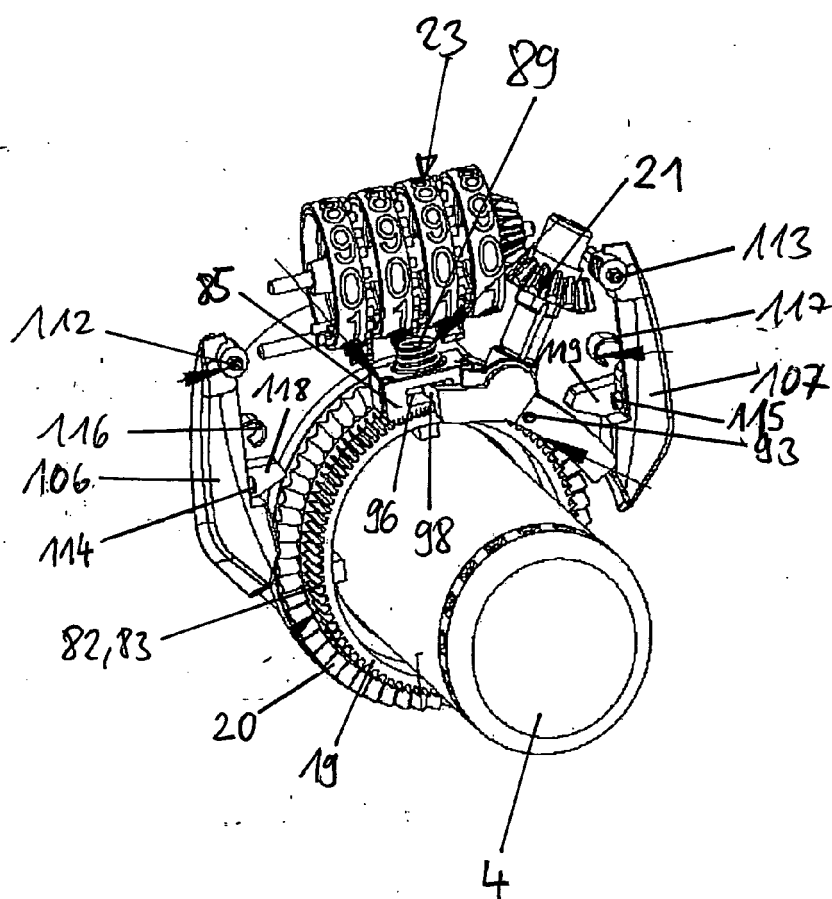


Fig. 11

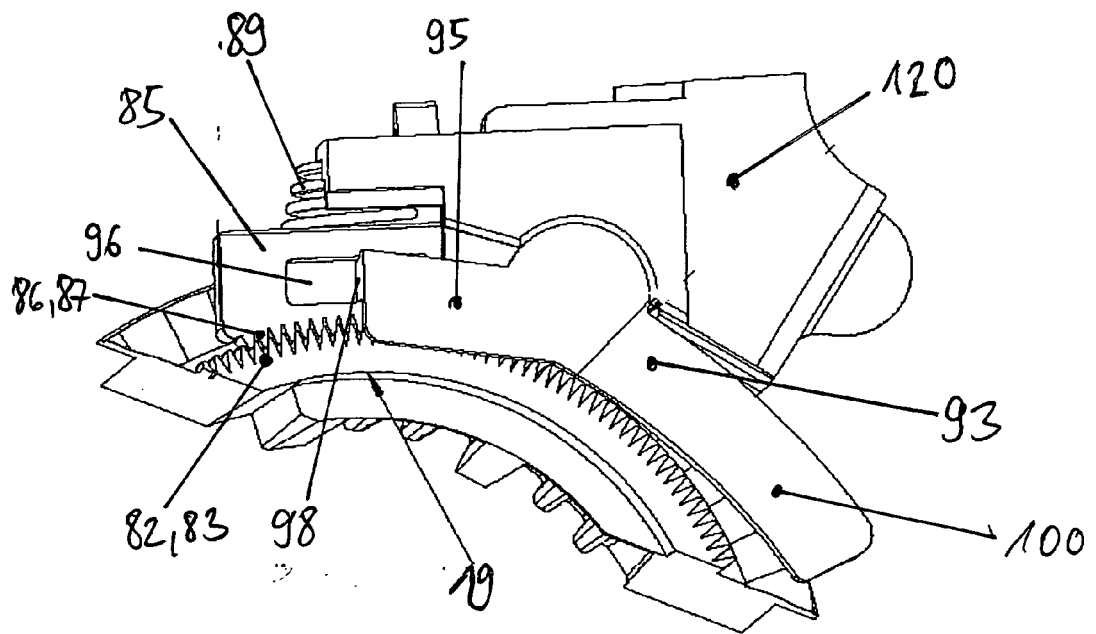


Fig. 12

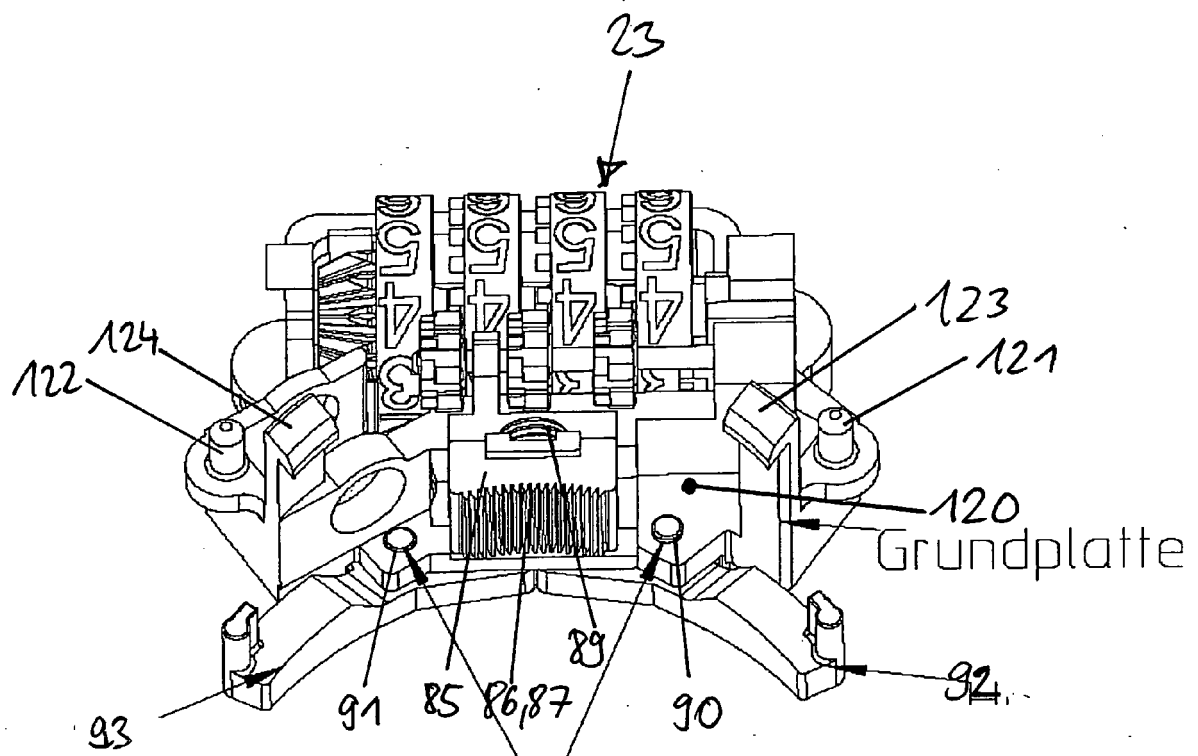


Fig. 13

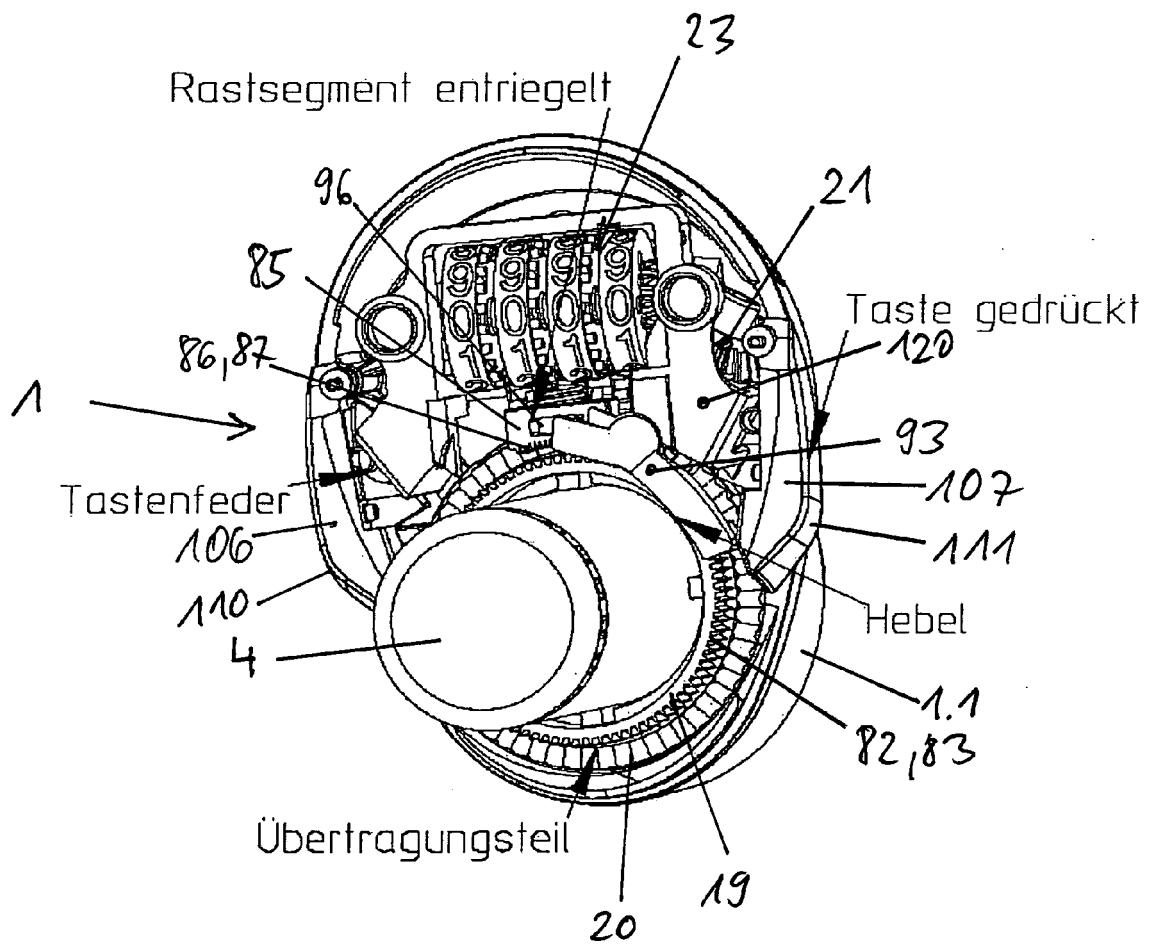


Fig. 14

Rastsegment entriegelt

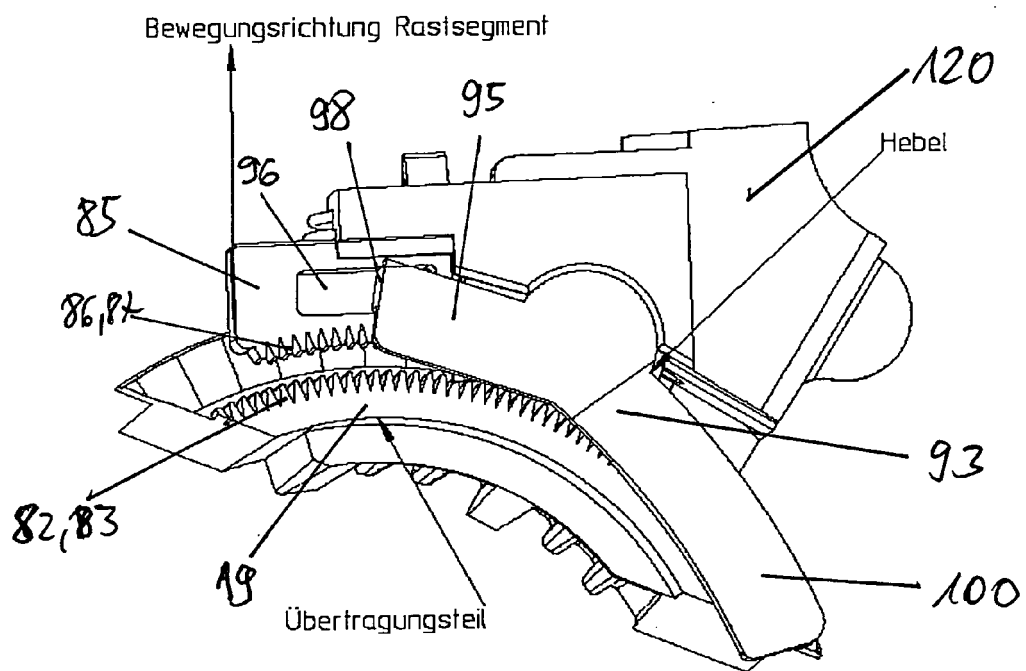


Fig. 15

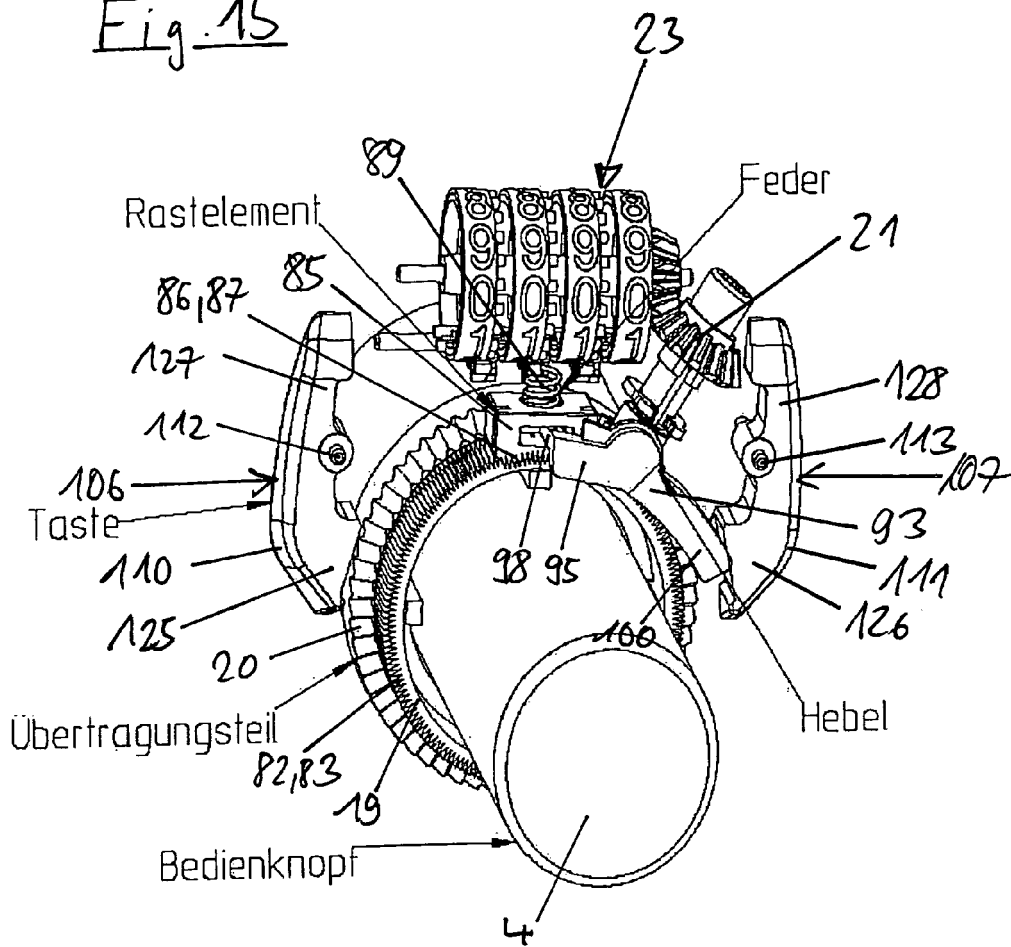


Fig. 16

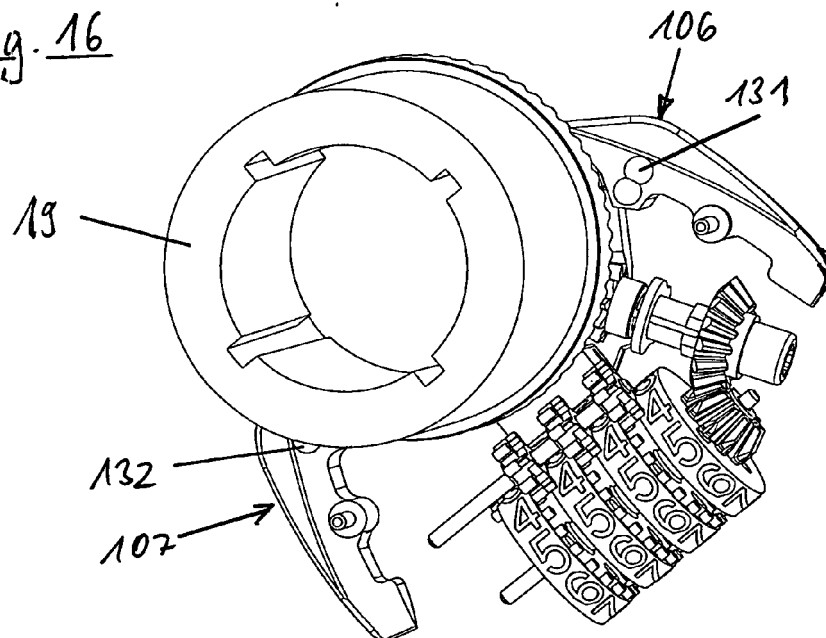


Fig. 17

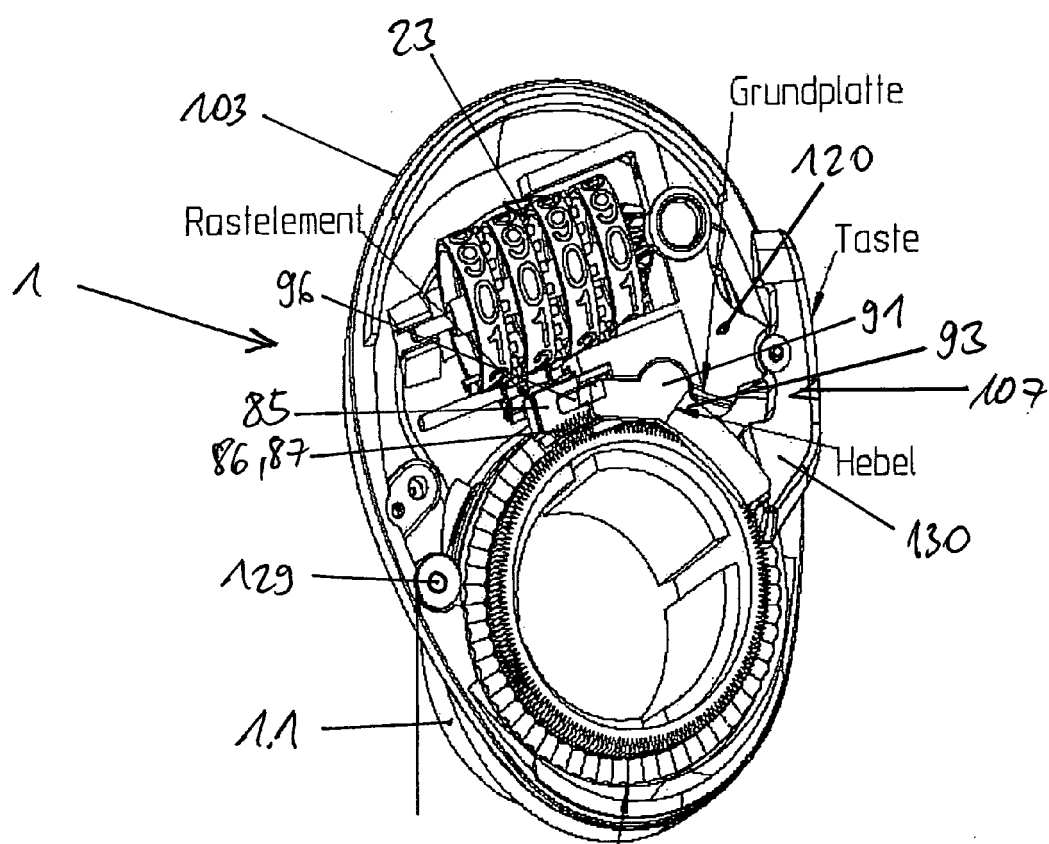


Fig. 18

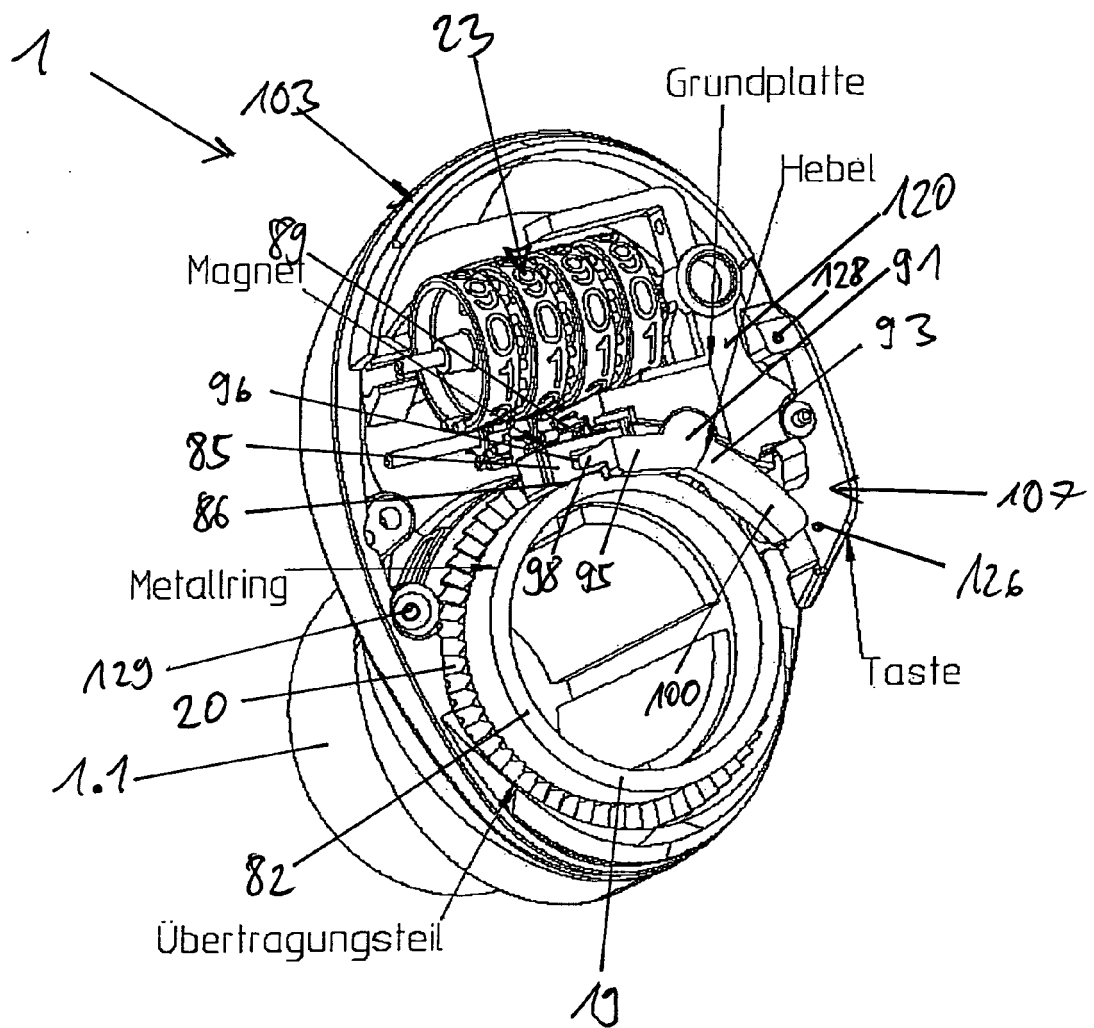
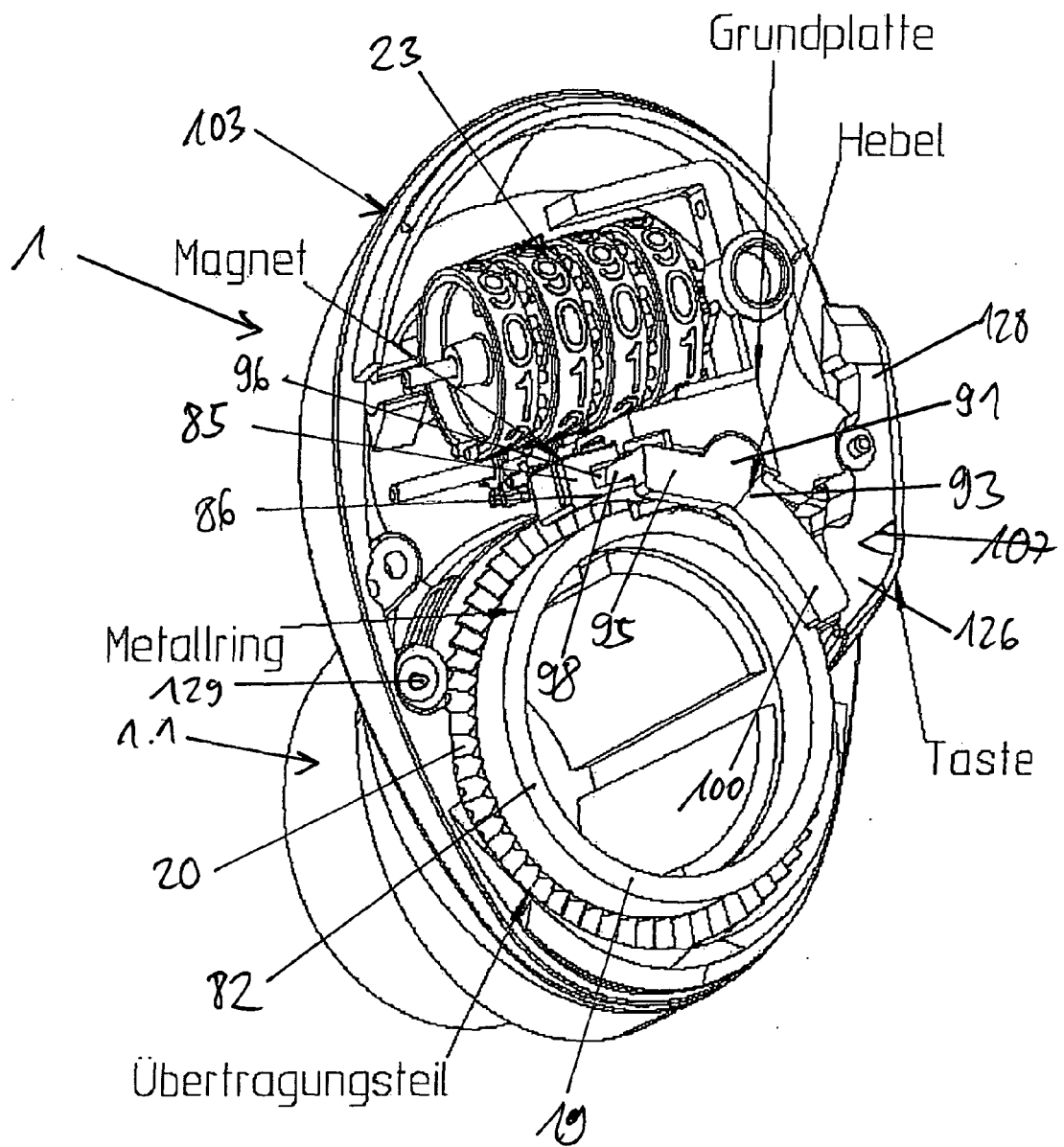
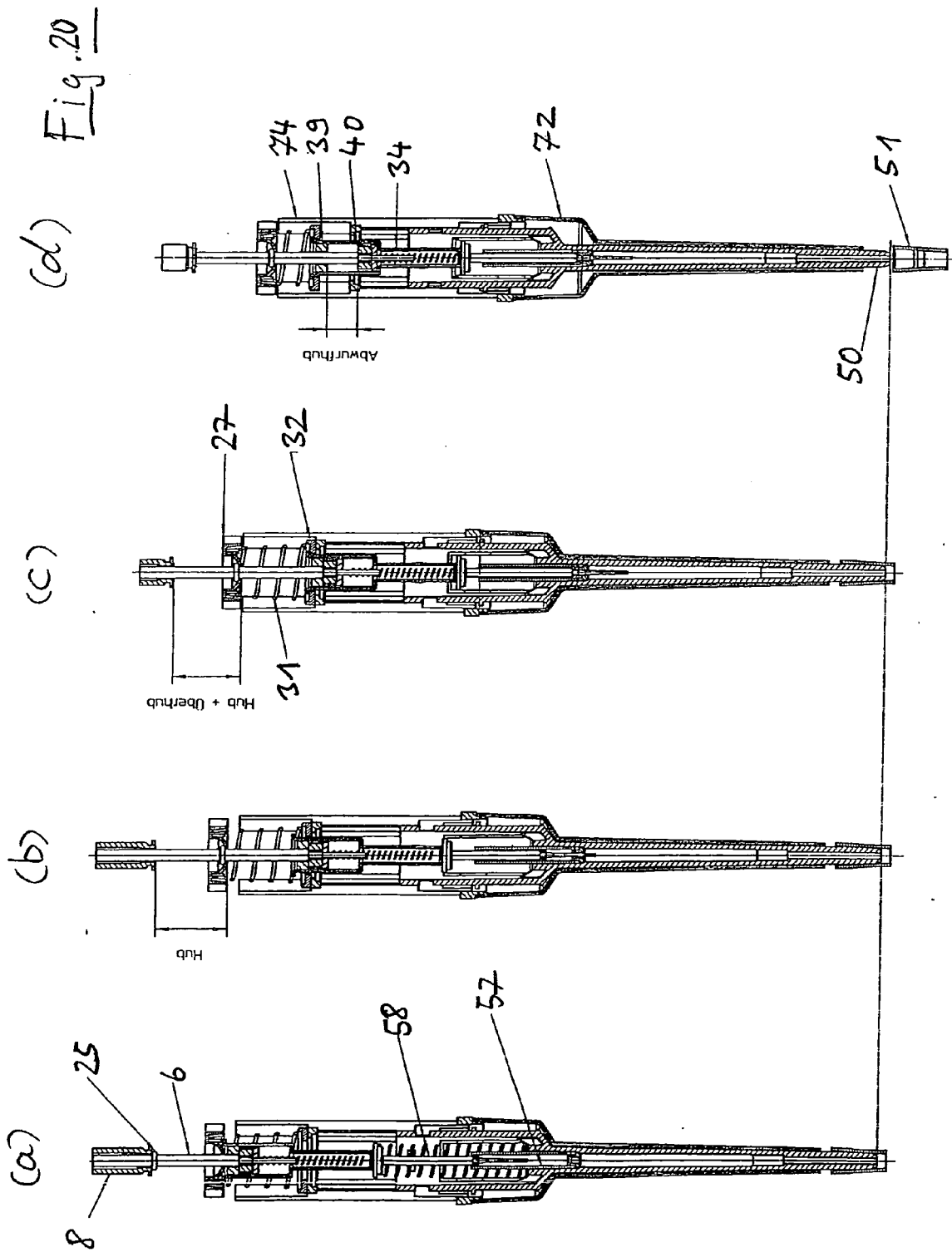


Fig. 19







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 00 3131

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 01/61308 A1 (RAININ INSTR CO INC [US]) 23. August 2001 (2001-08-23) * Abbildungen 1A, 1B, 3A, 4, 6, 8, 11 *	1-17	INV. B01L3/02
A	WO 91/16976 A1 (BIOHIT OY [FI]) 14. November 1991 (1991-11-14) * das ganze Dokument *	1-17	
A	EP 0 155 087 A2 (AMERICAN HOSPITAL SUPPLY CORP [US]) 18. September 1985 (1985-09-18) * das ganze Dokument *	1-17	
A	EP 0 085 854 A2 (EPPENDORF GERAETEBAU NETHALER [DE]) 17. August 1983 (1983-08-17) * das ganze Dokument *	1-17	
A	FR 2 203 680 A1 (GILSON WARREN [US]) 17. Mai 1974 (1974-05-17) * das ganze Dokument *	1-17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. September 2012	Prüfer Skowronski, Maik
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 00 3131

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-09-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0161308 A1	23-08-2001	AT 313782 T	15-01-2006
		CN 1423747 A	11-06-2003
		DE 60116090 T2	13-07-2006
		EP 1287326 A1	05-03-2003
		JP 3881551 B2	14-02-2007
		JP 2004509731 A	02-04-2004
		PL 357768 A1	26-07-2004
		US 6428750 B1	06-08-2002
		WO 0161308 A1	23-08-2001
WO 9116976 A1	14-11-1991	CA 2082048 A1	05-11-1991
		DE 69116355 D1	22-02-1996
		DE 69116355 T2	01-08-1996
		DK 0527170 T3	10-06-1996
		EP 0527170 A1	17-02-1993
		FI 902269 A	05-11-1991
		JP 3168296 B2	21-05-2001
		JP H05506613 A	30-09-1993
		US 5347878 A	20-09-1994
		WO 9116976 A1	14-11-1991
EP 0155087 A2	18-09-1985	AU 3894685 A	19-09-1985
		EP 0155087 A2	18-09-1985
		JP 60253843 A	14-12-1985
		US 4567780 A	04-02-1986
EP 0085854 A2	17-08-1983	DE 3204178 A1	18-08-1983
		EP 0085854 A2	17-08-1983
		FI 830157 A	07-08-1983
		JP 1053103 B	13-11-1989
		JP 1571465 C	25-07-1990
		JP 58189045 A	04-11-1983
		US 4470317 A	11-09-1984
FR 2203680 A1	17-05-1974	FR 2203680 A1	17-05-1974
		GB 1439659 A	16-06-1976
		JP 1119809 C	28-10-1982
		JP 49075170 A	19-07-1974
		JP 57013338 B	16-03-1982
		US 3827305 A	06-08-1974

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 03033151 A [0004]
- US 3827305 A [0004]
- US 4020698 A [0005]
- DE 4335863 C1 [0007]
- US 5531131 A [0007]
- EP 0527170 B1 [0009]
- DE 102004003434 B4 [0052]
- US 2005155438 A1 [0052]