

(19)



(11)

EP 3 784 399 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

25.06.2025 Patentblatt 2025/26

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B01L 3/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19718400.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B01L 3/0275; B01L 3/0217; B01L 2200/143

(22) Anmeldetag: **23.04.2019**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2019/060324

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2019/206879 (31.10.2019 Gazette 2019/44)

(54) **PIPETTE FÜR DEN GEBRAUCH MIT EINER PIPETTENSPIITZE UND PIPETTENSPIITZENFAMILIE UMFASSEND MEHRERE PIPETTENSPIITZEN UNTERSCHIEDLICHEN TYP S FÜR DEN GEBRAUCH MIT EINER PIPETTE**

PIPETTE FOR USE WITH A PIPETTE TIP AND PIPETTE FAMILY COMPRISING MULTIPLE PIPETTES WITH DIFFERENT NOMINAL VOLUMES

PIPETTE À UTILISER AVEC UNE POINTE DE PIPETTE ET UNE FAMILLE DE PIPETTES COMPRENANT PLUSIEURS PIPETTES AVEC DES VOLUMES NOMINAUX DIFFÉRENTS

(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

• **DUNKER, Uwe**

20253 Hamburg (DE)

• **WILMER, Jens**

22339 Hamburg (DE)

• **DAVID, Tobias**

22941 Bargteheide (DE)

(30) Priorität: **23.04.2018 EP 18168763**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

03.03.2021 Patentblatt 2021/09

(74) Vertreter: **Hauck Patent- und Rechtsanwälte**

PartmbB

Postfach 11 31 53

20431 Hamburg (DE)

(73) Patentinhaber: **Eppendorf SE**

22339 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 2 236 207

EP-A1- 2 676 730

EP-A2- 0 152 120

WO-A1-2011/110141

DE-A1- 102007 010 299

SU-A1- 597 411

US-A- 4 679 446

US-A1- 2002 001 545

(72) Erfinder:

• **REICHMUTH, Burkhardt**

22041 Hamburg (DE)

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

EP 3 784 399 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pipette für den Gebrauch mit einer Pipettenspitze. Ferner betrifft die Erfindung eine Pipettenspitzenfamilie umfassend mehrere Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs für den Gebrauch mit einer Pipette.

[0002] Pipetten werden insbesondere in wissenschaftlichen und industriellen Labors mit medizinischen, molekularbiologischen und pharmazeutischen Anwendungsgebieten zum Dosieren ausgewählter Volumen von Flüssigkeiten eingesetzt. Bei den Flüssigkeiten kann es sich insbesondere um homogene (einphasige) Flüssigkeiten handeln, bestehend aus einer einzigen flüssigen Komponente oder aus einer homogenen Mischung mehrerer flüssiger Komponenten (Lösungen). Ferner können die Flüssigkeiten heterogene (mehrphasige) Gemische einer Flüssigkeit mit einer weiteren Flüssigkeit (Emulsionen) oder einem Feststoff (Suspensionen) sein.

[0003] Pipetten weisen ein stielartiges Pipettengehäuse mit einem Zapfen (Ansatz) am unteren Ende zum Aufklemmen einer Pipettenspitze auf. Der Zapfen ist vielfach ein konischer, zylindrischer oder abschnittsweise konischer und zylindrischer Vorsprung und wird auch als "Arbeitskonus" bezeichnet. Eine Pipettenspitze ist ein hohles Röhrchen mit einer Spitzenöffnung am unteren Ende und einer Aufstecköffnung am oberen Ende, mit dem die Pipettenspitze auf den Zapfen aufklemmbar ist. Die Flüssigkeit wird in die Pipettenspitze aufgenommen und aus dieser abgegeben. Die Aufnahme und Abgabe der Flüssigkeit wird mittels der Pipette gesteuert. Festvolumenpipetten dienen zum Pipettieren konstanter Volumen. Bei variablen Pipetten ist das zu dosierende Volumen einstellbar. Zur Anzeige des eingestellten Volumens dient ein mechanisches Zählwerk. Zum Einstellen des Volumens ist der Hub der Antriebseinrichtung mittels einer Einstelleinrichtung einstellbar, die mit dem Zählwerk gekoppelt ist. Die Pipettenspitze wird nach dem Gebrauch vom Ansatz gelöst und kann gegen eine frische Pipettenspitze ausgetauscht werden. Hierdurch können bei nachfolgenden Pipettierungen Kontaminationen vermieden werden.

[0004] Luftpolsterpipetten weisen im Pipettengehäuse ein Kolben-Zylinder-System auf, das über einen Kanal mit einem Loch im Zapfen verbunden ist. Pipettenspitzen für Luftpolsterpipetten (Luftpolster-Pipettenspitzen) haben keinen integrierten Kolben. Durch Verlagern des Kolbens im Zylinder wird ein Luftpolster bewegt, um Flüssigkeit in eine auf den Zapfen aufgeklebte Pipettenspitze einzusaugen und aus dieser auszustoßen. Nachteilig bei Luftpolsterpipetten sind Dosierfehler aufgrund der Veränderung der Länge des Luftpolsters durch das Gewicht der eingesaugten Flüssigkeit und die Einflüsse von Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchtigkeit. Problematisch kann auch eine Kontamination der Pipette durch Aerosole sein.

[0005] Direktverdrängerpipetten werden mit Pipettenspitzen mit integriertem Kolben (Direktverdränger-Pipet-

tenspitzen) gebraucht. Diese Art von Pipetten weist einen Zapfen zum Befestigen der Pipettenspitze und eine mit dem integrierten Kolben koppelbare Antriebseinrichtung zum Bewegen des Kolbens auf. Der Kolben kommt direkt in Kontakt mit der Flüssigkeit, sodass die Auswirkungen eines Luftpolsters entfallen. Direktverdrängerpipetten eignen sich insbesondere für die Dosierung von Flüssigkeiten mit hohem Dampfdruck, hoher Viskosität oder hoher Dichte und Anwendungen in der Molekularbiologie, bei denen es auf Aerosolfreiheit ankommt, um Kontamination zu vermeiden.

[0006] Luftpolster- oder Direktverdränger-Pipettenspitzen für den einmaligen Gebrauch oder für Wiederverwendung bestehen aus Kunststoff oder aus Glas.

[0007] Pipetten werden in unterschiedlichen Größen mit jeweils einem dazu passenden Pipettenspitzentyp oder mehreren dazu passenden Pipettenspitzentypen mit nahe beieinanderliegenden Nennvolumen angeboten. Für unterschiedliche Anwendungen muss der Anwender Pipetten und Pipettenspitzen unterschiedlicher Größe vorhalten, was entsprechende Kosten für Anschaffung, Wartung und Lagerung verursacht. Bekannt ist die Kennzeichnung von Pipetten und Pipettenspitzen durch einen Farbcode, um die korrekte Zuordnung zu erleichtern. Hierbei besteht die Gefahr der Fehlinterpretation durch den Anwender.

[0008] Die EP 2 574 402 B1 beschreibt eine Spritze für den Gebrauch mit einer Dosiervorrichtung, die am oberen Rand des Spritzenzylinders eine vom Typ der Spritze abhängige Codierung aufweist. Zudem ist eine Dosiervorrichtung für den Gebrauch mit einer Spritze beschrieben, die eine Abtasteinrichtung mit einem Ringsensor zum Abtasten der Codierung hat, der mit einer Auswerteinrichtung verbunden ist, die die Dosiervorrichtung im Falle einer fehlerfreien Abtastung in einen von der Codierung abhängigen Betriebszustand steuert. Dieser umfasst beispielsweise die Anzeige des eingestellten Dosiervolumens.

[0009] Die DE 199 48 818 A1 beschreibt eine Spritze mit einer Codierung am oberen Ende des Spritzenkolbens und eine Pipette ("Spritzenhalter") mit einem Informationsleser zum Lesen der Codierung. Bei Erkennung einer bestimmten Spritze eines bestimmten Typs, z.B. einer 50ml-Spritze, kann dieser Wert durch optische Anzeigeelemente (z.B. LEDs oder LCDs) ausgegeben werden.

[0010] Die WO 2011/110141 A1, SU 597 411 A1 und US 4 679 446 A beschreiben Luftpolsterpipetten mit Ansätzen, die in mehrere konische Abschnitte mit Stufen dazwischen unterteilt sind, wobei die verschiedenen konischen Abschnitte verschiedene Klemmzonen zum Aufklemmen von Pipettenspitzen verschiedener Größe aufweisen. Durch den Zapfen hindurch erstrecken sich mehrere Kanäle, von denen einer in der zentralen unteren Stirnfläche des Zapfens und die übrigen an den Unterseiten der Stufen münden. Die anderen Enden der Kanäle sind mit Kolben-Zylinder-Systemen verbunden. Aufgrund der mehreren Kanäle im Zapfen und der

mehreren Kolben-Zylinder-Systeme sind diese Luftpols-terpipetten baulich aufwendig. Das Aufklebmen unterschiedlich großer Pipettenspitzen ist wegen der unterschiedlichen Klemmzonen mit unterschiedlichen Aufsteckkräften verbunden.

[0011] Die EP 0 152 120 A2 beschreibt eine Luftpols-terpipette, die ein digitales lineares Antriebsmodul und damit verbindbare Verdrängungsmodule unterschiedlicher Größe mit konischen Zapfen zum Aufklebmen von Pipettenspitzen umfassen. Auf die Zapfen der verschie-
denen Verdrängungsmodule ist jeweils eine daran angepasste Pipettenspitze mit einer bestimmten Größe aufklebbar. Für das Arbeiten mit Pipettenspitzen unterschiedlicher Größe ist es erforderlich, dass Verdrän-
gungsmodul gegen das jeweils zu der Pipettenspitzen-größe passende Verdrängungsmodul auszutauschen.

[0012] Die US 2002/0001545 A1 und die US 6,749,812 B2 beschreiben eine Luftpols-terpipette mit einem auto-
matischen Spitzenabwerfer, die einen federbelasteten Ansatz zum Aufstecken von Pipettenspitzen und eine
darauf geführte, federbelastete Abwerferhülse aufweist. Ferner ist eine Spitzenerkennung von Pipettenspitzen
vorhanden, bei denen verschiedene Spitzentypen eine unterschiedliche Basiskonfiguration haben. Bei dieser
Spitzenerkennung werden unterschiedliche Pipetten-
spitzentypen an einer unterschiedlichen Verschiebung
des Ansatzes bezüglich der Abwerferhülse erkannt, die
mittels eines elektronischen Sensors erfasst wird.

[0013] Die bekannten Pipetten haben den Nachteil, dass die Erkennung der Pipettenspitzen oder Spritzen
mittels elektronischer Sensoren erfolgt. Hierbei wird so-
wohl die Verlagerung des Ansatzes als auch die Verla-
gerung der Abwerferhülse mittels elektronischer Senso-
ren erfasst. Die elektronischen Sensoren können starken
Beanspruchungen durch Kräfte, Dämpfe usw. unterwor-
fen sein und sind ausfallgefährdet. Durch die Elektronik
werden der bauliche Aufwand und die Gerätekosten
erhöht. Zudem schränkt die Elektronik die Möglichkeiten
ein, die Pipetten zu sterilisieren. Die unterschiedlichen
Pipettenspitzentypen haben unterschiedlich große
Klemmflächen auf dem Ansatz.

[0014] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Auf-
gabe zugrunde, eine weniger ausfallgefährdete Pipette
zu schaffen, die mit Pipettenspitzen unterschiedlichen
Typs gebraucht werden kann. Ferner soll eine Pipetten-
spitzenfamilie umfassend mehrere Pipettenspitzen un-
terschiedlichen Typs geschaffen werden, die mit dersel-
ben, weniger ausfallgefährdeten Pipette gebraucht wer-
den können.

[0015] Die Aufgabe wird durch eine Pipette mit den
Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführ-
ungsarten der Erfindung sind in Unteransprüchen an-
gegeben.

[0016] Die erfindungsgemäße Pipette für den Ge-
brauch mit einer Pipettenspitze umfasst:

- ein stielartiges Pipettengehäuse,
- einen Zapfen am unteren Ende des Pipettengehäu-

ses zum Aufklebmen einer Pipettenspitze mit einem
eine Aufstecköffnung aufweisenden Kragen an ih-
rem oberen Ende,

- eine Antriebseinrichtung umfassend ein Antriebs-
element zum Verlagern eines Verdrängungsele-
mentes zum Einsaugen von flüssigen Proben in
die Pipettenspitze und Ausstoßen der Proben aus
der Pipettenspitze und ein vom Pipettengehäuse
vorstehendes, relativ zum Pipettengehäuse verla-
gerbares Bedienelement,
- eine Abtasteinrichtung mit einem neben dem Zapfen
angeordneten, in Längsrichtung des Zapfens relativ
zum Pipettengehäuse verlagerbaren Abtastelement
zum Verlagern durch den Kragen einer Pipettenspit-
ze beim Aufklebmen der Pipettenspitze auf den
Zapfen und
eine mit der Abtasteinrichtung gekoppelte mechani-
sche Anzeigeeinrichtung, wobei die Abtasteinrich-
tung so ausgebildet ist, dass sie eine Anzeige der
Anzeigeeinrichtung einstellt, die von der Stellung
des Abtastelementes relativ zum Pipettengehäuse
abhängt, zum Einstellen einer vom Typ der Pipetten-
spitze abhängigen Anzeige durch Aufklebmen einer
Pipettenspitze mit einer für den Typ der Pipetten-
spitze kennzeichnenden Höhe des Kragens auf den
Zapfen.

[0017] Die erfindungsgemäße Pipette ist für den Ge-
brauch mit einer Pipettenspitze einer Pipettenspitzenfa-
milie geeignet. Auf den Zapfen derselben Pipette sind
Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs aufklebbar.
Diese bilden eine Pipettenspitzenfamilie. Pipettenspit-
zen unterschiedlichen Typs unterscheiden sich insbe-
sondere hinsichtlich eines oder mehrerer der folgenden
Merkmale: Nennvolumen, Form, Abmessungen, Mate-
rial (z.B. PP und/oder PE), ohne oder mit Beschichtung,
ohne oder mit Behandlung der Oberfläche (z.B. Behand-
lung mittels Perl-Effekt-Technologie für ein besseres Ab-
laufen detergenzienhaltiger Flüssigkeiten), Röhrchen
ohne oder mit eingesetzten Filter (Filterspitze), elektrisch
isolierend oder elektrisch leitend, Reinheitsgrad (z.B.
Standard, steril, proteinfrei, PCR-rein, biologisch rein).
Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs weisen un-
terschiedlich hohe Kragen auf. Pipettenspitzen desselben
Typs weisen Kragen mit derselben Höhe auf. Die Höhe
des Kragens ist für den Typ der Pipettenspitze kenn-
zeichnend. Der Kragen ist der Bereich am oberen Ende
der Pipettenspitze, mit dem diese Pipettenspitze am
Zapfen hochsteht bzw. in den der Zapfen eintaucht, wenn
die Pipettenspitze auf den Zapfen aufgeklemmt ist. Zum
Aufklebmen auf den Zapfen weist die Pipettenspitze am
inneren Umfang des Kragens einen Sitzbereich auf. Das
Abtastelement ist neben dem Zapfen angeordnet, so-
dass es vom Kragen einer Pipettenspitze verlagerbar ist,
wenn diese auf den Zapfen aufgeklemmt wird. Damit ist
das Abtastelement geeignet zum Verlagern durch den
Kragen einer auf den Zapfen aufgeklemmten Pipetten-
spitze. Hierbei kann das Abtastelement durch unter-

schiedlich hohe Kragen in unterschiedlichem Ausmaß verlagert werden. Es kann aber auch durch einen Kragen geringer Höhe nicht verlagerbar und durch einen (oder mehrere unterschiedliche hohe) Kragen größerer Höhe verlagerbar sein. In Abhängigkeit von der vom Abtastelement erfassten Höhe des Kragens stellt die Abtasteinrichtung die Anzeige der Anzeigeeinrichtung ein. Die Anzeige umfasst z.B. eine Volumenanzeige oder eine Anzeige eines anderen Merkmals der Pipettenspitze. Der Benutzer kann Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs verwenden und direkt eine vom verwendeten Typ abhängige Anzeige ablesen. Automatisch wird die Anzeige an den Typ der jeweils verwendeten Pipettenspitze angepasst. Die mechanische Anzeigeeinrichtung ist eine Anzeigeeinrichtung, bei der die unterschiedlichen Anzeigen mechanisch eingestellt werden. Für die Einstellung der Anzeige ist die Anzeigeeinrichtung mit der Abtasteinrichtung gekoppelt. Durch Verlagerung des Abtastelements wird die Anzeige eingestellt. Da die Pipette keinen elektrischen Sensor für die Erfassung des Pipettenspitzentyps benötigt, ist das Ausfallrisiko verringert. Vorteilhaft ist auch, dass die Pipette rein mechanisch ohne elektronische Bauteile ausgeführt werden kann, sodass der Austausch von Batterien bzw. das Aufladen von Akkus entfällt und die Möglichkeiten zum Sterilisieren erweitert sind.

[0018] Gemäß einer Ausführungsart der Erfindung umfasst die oder ist die vom Typ der Pipettenspitze abhängige Anzeige eine Volumenanzeige. Bei dieser Ausführungsart sind die Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs Pipettenspitzen mit unterschiedlichen Nennvolumen. Das Nennvolumen ist das Volumen der Pipettenspitze, das zum Pipettieren genutzt werden kann. Es wird vom Hersteller festgelegt und zur Angabe des Messbereiches verwendet. Gemäß einer weiteren Ausführungsart wächst die Höhe des Kragens mit dem Nennvolumen der Pipettenspitze. Gemäß einer anderen Ausführungsart fällt die Höhe des Kragens mit dem Nennvolumen der Pipettenspitze. Die Volumenanzeige umfasst mindestens ein von der Anzeigeeinrichtung angezeigtes Volumen. Dieses ist bei einer variablen Pipette das mit einer aufgesteckten Pipettenspitze mit einem bestimmten Nennvolumen bei einer bestimmten Einstellung der Einstelleinrichtung dosierbare Volumen und/oder bei einer variablen Pipette oder Festvolumenpipette das Nennvolumen der aufgeklemmten Pipettenspitze. Mit zunehmendem Nennvolumen der Pipettenspitze wird die Volumenanzeige zu höheren Werten hin verschoben.

[0019] Hierdurch wird automatisch die Volumenanzeige an die jeweils verwendete Pipettenspitze angepasst. Der Benutzer kann Pipettenspitzen mit unterschiedlichen Nennvolumen verwenden und das eingestellte Pipettiervolumen und/oder das Nennvolumen ohne Interpretationsaufwand direkt an der Anzeigeeinrichtung ablesen.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausführungsart der Erfindung zeigt die mechanische Anzeigeeinrichtung eine von einem bestimmten Typ der Pipettenspitze abhängige

Anzeige an, wenn das Abtastelement nicht durch den Kragen einer auf den Zapfen aufgesteckten Pipettenspitze verlagert ist. Dies ist der Fall, wenn keine Pipettenspitze auf den Zapfen aufgesteckt ist, oder wenn eine Pipettenspitze mit einem kurzen Kragen auf den Zapfen aufgesteckt ist, der nicht hoch genug ist, um das Abtastelement zu verlagern. In beiden Fällen wird die Anzeigeeinrichtung so eingestellt, dass sie eine vom Typ der Pipettenspitze mit dem kurzen Kragen abhängige Anzeige anzeigt. Hierbei kann das Abtastelement von einer Anschlageinrichtung in einer Ausgangsposition gehalten werden, aus der heraus es nicht verlagert wird, wenn eine Pipettenspitze mit dem kurzen Kragen auf den Zapfen aufgeklemmt ist. Wenn auf den Zapfen eine Pipettenspitze mit einem langen Kragen aufgeklemmt ist, der hoch genug ist, um das Abtastelement zu verlagern, stellt die Abtasteinrichtung eine Anzeige ein, die vom Typ der aufgesteckten Pipettenspitze mit dem langen Kragen abhängt. Bei einer anderen Ausführungsart wird immer dann die Anzeige der Anzeigeeinrichtung eingestellt, wenn eine Pipettenspitze mit einem Kragen auf den Zapfen aufgesteckt ist.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Bedienelement mit dem Antriebselement gekoppelt. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Bedienelement fest mit dem Antriebselement verbunden oder über ein Getriebe mit diesem gekoppelt.

[0022] Gemäß einer Ausführungsart der Erfindung ist die Pipette eine Luftpolsterpipette für den Gebrauch mit einer Luftpolster-Pipettenspitze. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist im Pipettengehäuse eine Verdrängungseinrichtung angeordnet, die über einen Kanal mit einem Loch am unteren Ende des Zapfens verbunden ist. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Verdrängungseinrichtung eine Verdrängungskammer mit einem darin verlagerbaren Verdrängungselement. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Verdrängungseinrichtung ein Zylinder mit einem darin abdichtend geführten, verlagerbaren Kolben. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Antriebselement eine vertikal im Pipettengehäuse verlagerbare Hubstange, die am unteren Ende mit dem Verdrängungselement und am oberen Ende mit dem Bedienelement gekoppelt ist. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Bedienelement ein Bedienknopf, der vom oberen Ende des Pipettengehäuses vorsteht und in dieses zumindest teilweise hinein-drückbar ist.

[0023] Gemäß einer anderen Ausführungsart ist die Pipette eine Direktverdrängerpipette für den Gebrauch mit einer Direktverdränger-Pipettenspitze. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Antriebselement eine in einem vertikalen Durchgangskanal des Zapfens geführte Hubstange mit einer vertikalen Bohrung am unteren Ende zum Einklemmen einer oben vom integrierten Kolben einer Pipettenspitze vorstehenden Kolbenstange. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das obere Ende der Hubstange mit dem Bedienelement gekoppelt. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Bedien-

element ein Bedienknopf, der vom oberen Ende des Pipettengehäuses vorsteht und zumindest teilweise in das Pipettengehäuse hineindrückbar ist.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Pipette eine Festvolumenpipette. Bei der Festvolumenpipette ist das Antriebselement um einen definierten Messhub hin- und her verlagerbar. Bei Ausführung als Direktverdrängerpipette kann die Pipette mit Direktverdränger-Pipettenspitzen gebraucht werden, die unterschiedliche Durchmesser des Röhrchens und jeweils daran angepasste Kolbendurchmesser aufweisen, um mit demselben Messhub unterschiedliche Volumen zu pipettieren. Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist die Festvolumenpipette eine Anzeigeeinrichtung auf, die das Nennvolumen einer auf den Ansatz aufgeklebten Pipettenspitze anzeigt.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Pipette eine variable Pipette. Diese weist ein einstellbares Volumen auf. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist der Messhub der Pipette einstellbar. Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist die Pipette eine Anzeigeeinrichtung auf, die den eingestellten Messhub anzeigt. Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die Anzeigeeinrichtung ein Zählwerk. Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die variable Pipette ein erstes Einstellelement zum Einstellen des Volumens, das am oberen Ende des Pipettengehäuses angeordnet ist. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das erste Einstellelement zugleich das Bedienelement oder ein zusätzliches Bauelement. Bei Ausführung als zusätzliches Bauelement ist das erste Einstellelement beispielsweise ein drehbar am oberen Ende des Pipettengehäuses gelagerter, hülsenförmiger Einstellknopf, der einen Bedienknopf umringt, wobei der Bedienknopf zumindest teilweise in den Einstellknopf hineindrückbar ist. Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist die variable Pipette eine Anzeigeeinrichtung auf, die das Nennvolumen einer auf dem Ansatz aufgeklebten Pipettenspitze anzeigt. Gemäß einer weiteren Ausführungsart zeigt die Anzeigeeinrichtung zusätzlich zum eingestellten Volumen das Nennvolumen an.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist die Pipette eine Kolbenfeder auf, die nach Entlastung des Bedienelementes das Antriebselement bis zum Wirksamwerden (Anschlagen) einer ersten Anschlageinrichtung nach oben verlagert. Durch Betätigen des Bedienelementes ist entgegen der Wirkung der Kolbenfeder die Hubstange nach unten bis zum Wirksamwerden (Anschlagen) einer zweiten Anschlageinrichtung verlagerbar. Gemäß einer anderen Ausführungsart ist das Bedienelement über ein Getriebe mit dem Antriebselement gekoppelt, das es ermöglicht, das Antriebselement in verschiedenen Richtungen anzutreiben. Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die Antriebseinrichtung eine Umschalteneinrichtung, sodass beim Betätigen des Bedienelementes zunächst das Antriebselement bis zum Wirksamwerden der zweiten Anschlageinrichtung nach unten verlagerbar ist und bei weiterem Betätigen

des Bedienelementes die Umschalteneinrichtung die Verlagerung des Antriebselementes in entgegengesetzter Richtung bis zum Wirksamwerden der ersten Anschlageinrichtung steuert.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausführungsart sind die Nennvolumen der Pipettenspitzen oder andere den Typ charakterisierende Merkmale der Pipettenspitzen, die mit der Pipette verwendbar sind, auf der Pipette angegeben und/oder ist die Pipette mit einer oder mehreren Kennzeichnungen versehen, die auf die Nennvolumen oder andere den Typ charakterisierende Merkmale der Pipettenspitzen hinweisen, die mit der Pipette verwendbar sind. Gemäß einer weiteren Ausführungsart sind die Nennvolumen oder andere den Typ charakterisierende Merkmale auf den Pipettenspitzen angegeben und/oder die Pipettenspitzen sind mit einer oder mehreren Kennzeichnungen versehen, die auf die Nennvolumen oder andere, den Typ charakterisierende Merkmale hinweisen.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist der Zapfen fest mit dem Pipettengehäuse verbunden, wobei vorzugsweise der Zapfen nicht relativ zum Pipettengehäuse beweglich ist. Der Zapfen kann unmittelbar oder mittelbar mit dem Pipettengehäuse verbunden sein. Insbesondere kann der Zapfen fest mit einem Rahmen oder Chassis verbunden sein, der das Pipettengehäuse trägt und mit diesem fest verbunden ist.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die Abtasteinrichtung einen am Pipettengehäuse in vertikaler Richtung verlagerbar geführten Schieber der das Abtastelement am unteren Schieberende aufweist und dessen oberes Schieberende mit der Anzeigeeinrichtung gekoppelt ist. Bei dieser Ausführungsart ist durch Aufkleben von Pipettenspitzen mit unterschiedlich hohen Kragen auf den Zapfen das untere Schieberende und damit der Schieber unterschiedlich weit nach oben verlagerbar. Bei der Verlagerung wirkt über das obere Schieberende auf die Anzeigeeinrichtung und stellt die Volumenanzeige oder eine andere vom Typ der Pipettenspitze abhängige Anzeige entsprechend ein.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausführungsart trägt der Schieber auf einer Außenseite in vertikaler Richtung übereinander verschiedene Nennvolumenangaben oder verschiedene andere den Typ der Pipettenspitze charakterisierende Angaben und weist das Pipettengehäuse im Verlagerungsbereich der Nennvolumenangaben oder der anderen Angaben des Schiebers ein Fenster auf, durch das hindurch von außen jeweils nur eine vollständige Nennvolumenangabe oder eine vollständige andere Angabe auf dem Schieber sichtbar ist. Die Nennvolumenangabe oder andere Angabe und das Fenster sind so angeordnet, dass für jede auf den Zapfen aufgesteckte Pipettenspitze die zugehörige Nennvolumenangabe oder andere Angabe durch das Fenster hindurch von außen sichtbar ist. Dies wird durch die Höhe des Kragens der Pipettenspitze gesteuert. Hierdurch ist für den Benutzer leicht erkennbar, welcher Pipettenspitzentyp aufgesteckt ist.

[0031] Gemäß der Erfindung umfasst die Pipette eine erste Anschlageinrichtung mit einem ersten Anschlagselement an der Antriebseinrichtung und einem zweiten Anschlagselement am Pipettengehäuse, die durch Verlagerung des Antriebselements in einer ersten Richtung in Anlage aneinander bringbar sind und eine zweite Anschlageinrichtung mit einem dritten Anschlagselement an der Antriebseinrichtung und einem vierten Anschlagselement am Pipettengehäuse, die durch Verlagerung des Antriebselements in einer zweiten Richtung, die der ersten Richtung entgegengesetzt ist, in Anlage aneinander bringbar sind, um gemeinsam mit der ersten Anschlageinrichtung einen Messhub der Antriebseinrichtung zu definieren.

[0032] Gemäß der Erfindung umfasst die Pipette eine Einstelleinrichtung mit einem am Pipettengehäuse gelagerten ersten Einstellelement und einem zweiten Einstellelement an der ersten oder zweiten Anschlageinrichtung zum Einstellen des Messhubes durch Einstellen des ersten Einstellelementes und ein mit der Einstelleinrichtung gekoppeltes mechanisches Zählwerk zum Anzeigen der Einstellung der Einstelleinrichtung, wobei die Abtasteinrichtung mit einer mechanischen Bereichseinstelleinrichtung am Zählwerk gekoppelt ist, die so ausgebildet ist, dass sie einen Zählbereich des Zählwerks einstellt, der von der Stellung des Abtastelements relativ zum Pipettengehäuse abhängt.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die Bereichseinstelleinrichtung eine außen vor dem Zählwerk angeordnete Markierung am oberen Schieberende, wodurch beim Aufklemmen von Pipettenspitzen mit unterschiedlich hohen Kragen auf den Zapfen der Schieber unterschiedlich weit nach oben verlagerbar ist, um die Markierung zur Anzeige unterschiedlicher Zählbereiche seitlich neben oder zwischen verschiedenen Stellen des Zählwerks zu positionieren. Bei dieser Ausführungsart wird durch verschieden hohe Kragen die Markierung seitlich neben oder zwischen verschiedenen Stellen des Zählwerks positioniert, d.h. seitlich neben oder hinter der ersten Vorkommastelle und/oder seitlich neben oder vor der ersten Nachkommastelle. In Abhängigkeit von der Höhe des Kragens kann die Markierung so eingestellt werden, dass das Zählwerk das bei der gegebenen Einstellung des Messhubs mit der aufgesteckten Pipettenspitze pipettierbare Volumen direkt anzeigt. Hierdurch kann der Zählbereich des Zählwerks um eine oder mehrere Zehnerpotenzen verschoben werden. Dies ermöglicht den Gebrauch von Pipettenspitzen, deren Nennvolumen sich um eine oder mehrere Zehnerpotenzen voneinander unterscheiden, mit derselben Pipette.

[0034] Gemäß einer anderen Ausführungsart umfasst die Bereichseinstelleinrichtung ein schaltbares Getriebe, über das das Zählwerk mit der Einstelleinrichtung gekoppelt ist. Durch Schalten des schaltbaren Getriebes sind verschiedene Übersetzungsverhältnisse des Getriebes wählbar. In Abhängigkeit von der Höhe des Kragens kann das Getriebe so geschaltet werden, dass das

Zählwerk das bei der gegebenen Einstellung des Messhubs mit der aufgesteckten Pipettenspitze pipettierbare Volumen anzeigt.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Abtastelement am unteren Schieberende einer Schieberhülse ausgebildet, die in vertikaler Richtung entlang eines Gehäuseschafts des Pipettengehäuses verschiebbar ist, der am unteren Ende den Zapfen aufweist. Die Schieberhülse wird am Gehäuseschaft besonders einfach und präzise geführt.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Markierung eine Begrenzung einer mit dem oberen Schieberende verbundenen Blende. Durch die Blende und ein Fenster des Pipettengehäuses hindurch sind von außen Ziffern des Zählwerks lesbar. Gemäß einer weiteren Ausführungsart wird die Blende durch den Schieber so eingestellt, dass nur die Ziffern lesbar und/oder durch die Blende eingerahmt sind, die für die aufgesteckte Pipettenspitze das eingestellte Pipettivolumen anzeigen, und/oder die Markierung die erste Vorkommastelle und/oder die höchste Nachkommastelle anzeigt. Gemäß einer weiteren Ausführungsart sind die Stellen des Zählwerks bzw. die Zählwerksrollen übereinander angeordnet. Gemäß einer anderen Ausführungsart sind die Stellen des Zählwerks bzw. die Zählwerksrollen in horizontaler Richtung nebeneinander angeordnet. Bei dieser Ausführungsart ist die Markierung über eine Übersetzung mit dem oberen Schieberende verbunden, die eine vertikale Verlagerung des oberen Schieberendes in eine horizontale Verlagerung der Markierung umwandelt. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Markierung ein stegartiger Teilstrich in einem Blenderrahmen der Blende, der hinter der kleinsten Vorkommastelle des Zählwerks und/oder vor der höchsten Nachkommastelle des Zählwerks positionierbar ist, die für eine aufgeklebte Pipettenspitze gilt.

[0037] Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die Pipette eine erste Federeinrichtung mit einer ersten Angriffsstelle am Pipettengehäuse und einer zweiten Angriffsstelle an der Antriebseinrichtung, um bei entlastetem Bedienelement das Antriebselement in der ersten Richtung bis zur Anlage des ersten Anschlagselements am zweiten Anschlagselement zu verlagern.

[0038] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die erste Federeinrichtung eine erste Schraubenfeder, die am unteren Ende an einem ersten Federlager am Gehäuse und am oberen Ende an einem zweiten Federlager an der Hubstange abgestützt ist. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Hubstange durch die erste Schraubenfeder hindurchgeführt.

[0039] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Bedienelement zugleich das erste Einstellelement, wobei das Bedienelement drehbar im Gehäuse gelagert ist und über ein erstes Getriebe mit dem zweiten Einstellelement gekoppelt ist. Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst das erste Getriebe eine Spindelmutter, eine mit der Spindelmutter im Gewindeeingriff stehende, vertikal ausgerichtete, drehbar mit dem Bedienelement

gekoppelte Gewindespindel mit einer Längsbohrung, durch die die Hubstange hindurchgeführt ist, und eine vertikal im Pipettengehäuse ausgerichtete Linearführung, an der die Spindelmutter geführt ist. Hierbei ist die Spindelmutter das zweite Einstellelement, die untere Stirnseite der Spindelmutter das erste Anschlagelement und ein unterhalb der Spindelmutter radial von der Hubstange vorstehender Wulst das zweite Anschlagelement.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das mechanische Zählwerk über ein zweites Getriebe mit dem drehbar im Gehäuse gelagerten Einstellknopf oder Bedienknopf gekoppelt.

[0041] Eine weitere Ausführungsart weist eine dritte Anschlageinrichtung mit einem fünften Anschlagelement am Schieber und einem sechsten Anschlagelement am Pipettengehäuse und eine zweite Federeinrichtung mit einer dritten Angriffsstelle am Pipettengehäuse und einer vierten Angriffsstelle am Schieber auf, um den Schieber nach unten zu belasten und das fünfte Anschlagelement an das sechste Anschlagelement anzulegen, wenn keine Pipettenspitze auf den Zapfen aufgesteckt ist. Hierdurch wird der Schieber vor dem Aufstecken einer Pipettenspitze in einer definierten unteren Anschlagstellung gehalten, aus der heraus der Schieber durch Aufstecken der Pipettenspitze auf den Zapfen nach oben verlagerbar ist.

[0042] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die zweite Federeinrichtung eine zweite Schraubenfeder, die am unteren Ende an einem dritten Federlager am Schieber und am oberen Ende an einem vierten Federlager am Gehäuse gehalten ist. Diese Ausführungsart ist baulich einfach und platzsparend.

[0043] Zum Einklemmen der Kolbenstange in die Bohrung der Hubstange ist nach dem Aufklemmen der Pipettenspitze die Hubstange durch Eindrücken des Bedienknopfes bis zum Wirksamwerden der zweiten Anschlageinrichtung nach unten verlagerbar. Dies kann unmittelbar vor dem Aufnehmen der Flüssigkeit in die Pipettenspitze erfolgen. Zum Aufnehmen muss der Benutzer den Bedienknopf nur loslassen, da die erste Federeinrichtung die Hubstange nach oben verlagert. Durch erneutes Eindrücken des Bedienknopfes wird die Flüssigkeit an der Pipettenspitze abgegeben.

[0044] Die Pipettenspitze ist händisch von der Pipette lösbar. Gemäß einer weiteren Ausführungsart der Direktverdrängerpipette wird ein Abwerfen der Pipettenspitze mit integriertem Kolben durch das Bedienelement dadurch ermöglicht, dass die Hubstange ein unteres Hubstangenteil aufweist, sich die vertikale Bohrung bis zum oberen Ende des unteren Hubstangenteils erstreckt, ein oberes Hubstangenteil in die vertikale Bohrung eingreift und in das obere Hubstangenteil eine dritte Federeinrichtung integriert ist, die so ausgebildet ist, dass durch Drücken des Bedienelementes nach unten zunächst das obere Hubstangenteil gleichlaufend mit dem unteren Hubstangenteil nach unten verlagerbar ist, bis das dritte Anschlagelement am vierten Anschlagelement anliegt

und beim Anwenden einer erhöhten Druckkraft auf den Bedienknopf die dritte Federeinrichtung einfedert, so dass das obere Hubstangenteil tiefer in das untere Hubstangenteil eindringt, wodurch die Kolbenstange aus der vertikalen Bohrung herausgedrückt und die Pipettenspitze von dem Zapfen abgedrückt wird.

[0045] Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist die Luftpolsterpipette einen Abwerfer auf, der ein Lösen der Pipettenspitze durch Betätigen des Bedienelementes und/oder eines zusätzlichen Abwerferknopfes ermöglicht.

[0046] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist der Schieber oben mit einem vom oberen Ende des Pipettengehäuses vorstehenden Abwurfknopf verbunden, durch dessen Betätigung der Schieber nach unten verlagerbar ist, um mit dem unteren Schieberende eine Pipettenspitze vom Zapfen abzustreifen. Hierdurch wird mittels des Schiebers ein Abwerfer verwirklicht, mit dem Pipettenspitzen vom Zapfen lösbar sind, ohne diese mit der Hand zu berühren.

[0047] Zum Lösen des integrierten Kolbens von der Hubstange kann das Herausziehen des Kolbens aus der Pipettenspitze durch einen Anschlag begrenzt sein, so dass durch Abstreifen der Pipettenspitzen der Kolben von der Hubstange getrennt wird.

[0048] Eine weitere Ausführungsart weist eine vierte Anschlageinrichtung mit einem siebten Anschlagelement am Abwurfknopf und einem achten Anschlagelement am Gehäuse auf, die ausgebildet sind, die Verlagerung des Abwurfknopfes nach oben zu begrenzen und eine Übertragungseinrichtung zwischen Abwurfknopf und Schieber, die ausgebildet ist, bei einer Verlagerung des Schiebers nach oben den Abwurfknopf nicht nach oben zu verlagern und bei einer Verlagerung des Abwurfknopfes nach unten den Schieber mit nach unten zu verlagern. Hierdurch wird die Ausgangsposition des nicht betätigten Abwurfknopfes durch Verlagerung des Schiebers nach oben nicht verändert. Infolgedessen nimmt der Abwurfknopf beim Aufstecken von Pipettenspitzen mit unterschiedlich hohen Kragen keine unterschiedlichen Ausgangspositionen ein. Ferner kann der Weg des Abwurfknopfes zum Abstreifen einer Pipettenspitze vom Zapfen unabhängig von der gebrauchten Pipettenspitze konstant gehalten werden. Gegenüber Ausführungsarten, bei denen Abwurfknopf und Schieber starr miteinander verbunden sind, wird der Bedienkomfort und das optische Erscheinungsbild verbessert.

[0049] Gemäß einer weiteren Ausführungsart (i.) ist die Übertragungseinrichtung eine vierte Federeinrichtung, die eine fünfte Angriffsstelle am Abwurfknopf und eine sechste Angriffsstelle am Schieber aufweist, wodurch bei einer Verlagerung des Schiebers nach oben die vierte Federeinrichtung komprimiert wird und bei Verlagerung des Abwurfknopfes nach unten zunächst die vierte Federeinrichtung komprimiert wird und dann der Abwurfknopf den Schieber mitnimmt, oder (ii.) ist die Übertragungseinrichtung eine zwischen Abwurfknopf und Schieber angeordnete Sperrvorrichtung, die eine

Verlagerung des Schiebers relativ zum Abwurfknopf nach oben ermöglicht und eine Verlagerung des Druckknopfes relativ zum Schieber nach unten verhindert. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsart ist die Sperrvorrichtung ein Richtgesperre.

[0050] Bei beiden Varianten (i.) und (ii.) wird die Verlagerung des Abwurfknopfes nach oben durch die vierte Anschlagseinrichtung begrenzt. Somit nimmt dieser eine definierte obere Anschlagstellung ein, aus der er nach unten verlagerbar ist.

[0051] Bei der Variante (i.) sind Abwurfknopf und Abwurfstange nicht starr miteinander gekoppelt, sondern über eine vierte Federeinrichtung. Die vierte Federeinrichtung kann insbesondere eine (Schrauben-)Feder oder ein weichelastisches Element (z.B. ein Element aus Gummi, Silikon oder einem thermoplastischen Elastomer) sein. Abwurfknopf und Schieber weisen nur einen geringen Abstand voneinander auf, sodass bei Betätigen des Abwurfknopfes zuerst die vierte Federeinrichtung komprimiert wird und beim Anlegen des Abwurfknopfes am Schieber dieser mit nach unten verlagert wird. Andererseits führt eine Aufwärtsbewegung des Schiebers beim Aufstecken einer Pipettenspitze nicht zu einer Bewegung des Abwurfknopfes nach oben, da die vierte Anschlagseinrichtung dies verhindert und lediglich die vierte Federeinrichtung komprimiert wird.

[0052] Bei der Variante (ii.) sind der Abwurfknopf und der Schieber über eine Sperrvorrichtung miteinander verbunden. Die Sperrvorrichtung hat die Funktion, die Bewegung eines Bauteils in einer bestimmten Richtung zu verhindern, während eine Bewegung in entgegengesetzter Richtung möglich bleibt. Die Sperrvorrichtung umfasst beispielsweise ein an dem Abwurfknopf gelagertes Zahnrad, welches einen Freilauf besitzt. Der Schieber ist auf einer Seite wie eine Zahnstange mit einer Zahnung versehen. Beim Aufstecken einer Pipettenspitze wird der Abwerfer nach oben bewegt und das Zahnrad dreht sich frei mit. Bei Betätigung des Abwurfknopfes wird hingegen die freie Drehung des Zahnrades gestoppt und der Schieber mit nach unten bewegt, sodass das untere Schieberende die Pipettenspitze vom Zapfen abstreift.

[0053] Eine andere Ausführungsart weist zusätzlich zum Schieber einen in vertikaler Richtung am Pipettengehäuse geführten Abwurfschieber auf, der am oberen Ende mit dem Abwurfknopf verbunden ist und dessen unteres Ende radial zum unteren Ende des Schiebers versetzt neben dem Zapfen angeordnet ist, wobei (i.) die unteren Enden von Schieber und Abwurfschieber auf gleicher Höhe angeordnet sind, sodass durch Aufklemmen einer Pipettenspitze mit zwei umlaufenden Stufen am oberen Ende auf den Zapfen durch die innere Stufe der Schieber verlagerbar ist und der Abwurfschieber durch die äußere Stufe nicht verlagerbar ist und durch Betätigen des Abwurfknopfes das untere Ende des Abwurfschiebers gegen die äußere Stufe der Pipettenspitze drückbar ist, um diese vom Zapfen abzustreifen, oder (ii) das untere Ende des Schiebers tiefer als das untere Ende

des Abwurfschiebers angeordnet ist, sodass durch Aufklemmen einer Pipettenspitze mit einem flachen oberen Rand auf den Zapfen der Schieber nach oben verlagerbar ist und der Abwurfschieber nicht nach oben verlagerbar ist und durch Betätigen des Abwurfknopfes der Abwurfschieber gegen das obere Ende der Pipettenspitze drückbar und die Pipettenspitze vom Zapfen abstreifbar ist.

[0054] Bei dieser Ausführungsart werden die Bereichseinstellung und das Abwerfen der Pipettenspitze durch einen vom Schieber und eine davon getrennten Abwurfschieber erreicht. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine äußere und eine innere Schieberhülse handeln, wobei die innere Schieberhülse auf einem Schaft der Pipette und die äußere Schieberhülse auf der inneren Schieberhülse geführt ist. Während die eine Schieberhülse beim Aufstecken der Pipettenspitze nach oben verschoben wird und die Bereichseinstellung verschiebt, wird die andere Schieberhülse nicht verlagert. Diese Schieberhülse kommt erst beim Betätigen des Abwurfknopfes zum Einsatz. Erreicht wird dies bei Variante (i.) dadurch, dass die Pipettenspitze am oberen Ende zwei konzentrische umlaufende Stufen aufweist, wobei die weiter nach oben vorstehende Stufe die Bereichseinstellung betätigt und auf die weniger weit nach oben vorstehende Stufe das untere Ende des Abwurfschiebers trifft. Bei Variante (ii.) wird dies dadurch erreicht, dass im nicht betätigten Zustand der Schieber weiter nach unten vorsteht als der Abwurfschieber, so dass durch Aufstecken einer Pipettenspitze mit flachem oberen Rand der Schieber und nicht der Abwurfschieber verlagert wird.

[0055] Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist der Ansatz in einem Abstand von seinem unteren Ende am Außenumfang eine umlaufende Schulter auf, sodass eine Pipettenspitze mit einem oberen Rand des Kragens oder einer am Innenumfang des Kragens radial nach innen vorstehenden, umlaufenden Innenstufe bis zur Anlage der Innenstufe an der Schulter auf den Ansatz aufklemmbar ist. Hierdurch wird sichergestellt, dass der Ansatz immer gleich tief in die aufgeklemmte Pipettenspitze des jeweiligen Typs eingreift. Wenn der Kragen der Pipettenspitze oberhalb der Innenstufe einen erweiterten Abschnitt aufweist und der Ansatz oberhalb der Schulter nicht entsprechend dem Kragen erweitert ist, ist die Pipettenspitze nur mit einem Sitzbereich unterhalb der Innenstufe auf dem Ansatz festklemmbar. Auch wenn die Pipettenspitze bis zur Anlage des oberen Randes des Kragens an der Schulter auf dem Ansatz aufschiebbar ist, ist sie nur mit einem Sitzbereich unterhalb des oberen Rands des Kragens auf dem Ansatz festklemmbar. Hierdurch wird erreicht, dass Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs, die unterschiedlich hohe Kragen aufweisen, gleich fest auf den Ansatz aufgeklemmt werden. Dies ist vorteilhaft für das sichere Festklemmen von Pipettenspitzen auf den Ansatz und das Lösen der Pipettenspitzen vom Ansatz ohne überhöhten Kraftaufwand. Bei weiter unten erläuterten Ausführungsarten der Pipetten-

spitzenfamilie, bei denen die Pipettenspitzen bis zur Anlage des oberen Randes des Kragens oder einer Innenstufe des Kragens an der Schulter auf den Ansatz aufschiebbar sind, wird der obere Rand des Kragens oder die Innenstufe als "neuntes Anschlagelament" bezeichnet.

[0056] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Pipette eine Einkanalpipette. Eine Einkanalpipette weist am unteren Ende des Gehäuses nur einen einzigen Ansatz zum Aufkleben einer Pipettenspitze auf. Gemäß einer anderen Ausführungsart ist die Pipette eine Mehrkanalpipette. Eine Mehrkanalpipette ist eine Pipette, die am unteren Ende des Pipettengehäuses mehrere parallele Ansätze zum gleichzeitigen Aufkleben mehrerer Pipettenspitzen aufweist. Bei dieser Ausführungsart kann die Abtasteinrichtung insbesondere ein Abtastelement aufweisen, das neben nur einem oder neben mehreren Zapfen angeordnet ist.

[0057] Ferner wird die Aufgabe durch eine Pipettenspitzenfamilie mit den Merkmalen von Anspruch 17 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsarten der Pipettenspitzenfamilie sind in Unteransprüchen angegeben.

[0058] Die erfindungsgemäße Pipettenspitzenfamilie für den Gebrauch mit einer Pipette umfasst mindestens zwei Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs, wobei jede Pipettenspitze eine Spitzenöffnung am unteren Ende, einen eine Aufstecköffnung aufweisenden Kragen mit einer den Typ der Pipettenspitze kennzeichnenden Höhe am oberen Ende, und am inneren Umfang des Kragens einen Sitzbereich zum Aufkleben auf einen Zapfen mit einer bestimmten Kontur einer Pipette aufweist, wobei Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs mit ihrem Sitzbereich auf dieselbe Klemmzone des Zapfen aufklemmbar sind, sodass sie mit ihrem Kragen unterschiedlich hoch am Zapfen hochstehen.

[0059] Der Kragen ist der Bereich am oberen Ende der Pipettenspitze, mit dem diese Pipettenspitze am Zapfen hochsteht bzw. in den der Zapfen eintaucht, wenn die Pipettenspitze auf den Zapfen aufgeklemmt ist. Die Höhe des Kragens kann ausgehend vom Sitzbereich der Pipettenspitze, der beispielsweise durch einen umlaufenden Wulst am Innenumfang des Kragens gebildet ist, gemessen werden. Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs sind nämlich mit ihren Sitzbereichen auf dieselbe Klemmzone des Zapfens aufklemmbar, sodass der Abstand des oberen Endes des Kragens vom Sitzbereich proportional zur Eintauchtiefe des Zapfens im Kragen zunimmt. Bei dieser Pipettenspitzenfamilie steuern Pipettenspitzen mit unterschiedlich hohen Kragen ein Abtastelement einer Abtasteinrichtung der Pipette so, dass die Abtasteinrichtung eine vom Typ der Pipettenspitze abhängige Anzeige einer Anzeigeeinrichtung der Pipette einstellt. Infolgedessen wird beim Aufkleben von Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs auf den Ansatz die Anzeige so eingestellt, dass sie auf den Typ der jeweils aufgesteckten Pipettenspitze hinweist. Die Pipettenspitzen der Pipettenspitzenfamilie können Luftpolster-Pipettenspitzen oder Direktverdränger-Pipettenspitzen sein.

Direktverdränger-Pipettenspitzen weisen innen eine zylindrische Kolbenlaufbahn zwischen Spitzenöffnung und Aufstecköffnung und einen integrierten Kolben auf, der entlang der Kolbenlaufbahn verschiebbar ist.

[0060] Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich eines oder mehrerer der folgenden Merkmale: Nennvolumen, Form, Abmessungen, Material (z.B. PP und/oder PE), ohne oder mit Beschichtung, ohne oder mit Behandlung der Oberfläche (z.B. Behandlung mittels Perl-Effekt-Technologie für ein besseres Abfließen detergenzienhaltiger Flüssigkeiten), Röhrchen ohne eingesetzten Filter oder mit eingesetzten Filter (Filterspitze), elektrisch isolierend oder elektrisch leitend, Reinheitsgrad (z.B. Standard, steril, proteinfrei, PCR-rein, biologisch rein).

[0061] Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die Pipettenspitzenfamilie mindestens zwei Pipettenspitzen mit unterschiedlichem Nennvolumen, wobei die Pipettenspitzen mit unterschiedlichem Nennvolumen mit ihrem Sitzbereich auf denselben Zapfen aufklemmbar sind, sodass sie mit ihrem Kragen unterschiedlich hoch am Zapfen hochstehen. Bei dieser Pipettenspitzenfamilie steuern Pipettenspitzen mit unterschiedlich hohen Kragen ein Abtastelement einer Abtasteinrichtung der Pipette so, dass die Abtasteinrichtung die Volumenanzeige einer Anzeigeeinrichtung der Pipette in Abhängigkeit von der Höhe des Kragens einstellt oder beibehält. Infolgedessen wird beim Aufkleben von Pipettenspitzen mit verschiedenen Nennvolumen auf den Ansatz stets die dazu passende Volumenanzeige angezeigt.

[0062] Gemäß einer Ausführungsart umfasst die Pipettenspitzenfamilie Pipettenspitzen, deren Nennvolumen sich um eine oder mehrere Zehnerpotenzen voneinander unterscheiden. Diese Pipettenspitzen sind mit einer Pipette mit einem mechanischen Zählwerk verwendbar, um eine Markierung der Abtasteinrichtung neben eine der Zählwerkrollen einzustellen. Bei dieser Pipettenspitzenfamilie unterscheiden sich die Höhen der Kragen um das Einfache oder ganzzahlige Vielfache der Höhe einer Zählwerkrolle.

[0063] Dadurch, dass die Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs mit ihrem Sitzbereich auf dieselbe Klemmzone desselben Zapfens aufklemmbar sind, kann erreicht werden, dass die Pipetten unterschiedlichen Typs mit denselben Aufklemmkraften auf den Zapfen aufklemmbar sind. Dies ist vorteilhaft für ein gleichermaßen sicheres Aufkleben von Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs auf den Zapfen. Die Klemmzone ist eine um den Zapfen umlaufende, zusammenhängende und von Stufen freie Zone des Zapfens. Gemäß einer weiteren Ausführungsart sind die Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs so ausgebildet, dass sie ausschließlich auf dieselbe Klemmzone des Zapfens aufklemmbar sind. Bei dieser Ausführungsart sind die Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs nicht auf andere Zonen als die Klemmzone des Zapfens aufklemmbar, wodurch identische Aufklemmkraften erreicht werden. Bei Luftpolster-Pipettenspitzen kann hierdurch ein abdichtender Sitz auf dem

Zapfen mit identischen Aufklemmkraften erreicht werden. Gemäß einer weiteren Ausführungsart enthält der Sitzbereich der Pipettenspitze einen umlaufenden Wulst und/oder eine umlaufende Rille. Gemäß einer weiteren Ausführungsart greift ein Wulst des Sitzbereiches einer Pipettenspitze in eine Rille des Klemmbereichs auf dem Zapfen der Pipette und/oder in eine Rille des Sitzbereiches greift ein Wulst des Klemmbereiches ein.

[0064] Gemäß einer weiteren Ausführungsart beträgt der Höhenunterschied der Kragen das Einfache oder ganzzahlige Vielfache der Höhe einer Zählwerksrolle, die im Bereich von 1 bis 7 mm angesiedelt ist, die insbesondere im Bereich von 3 bis 5 mm angesiedelt ist, die vorzugsweise 4,5 mm beträgt. In den angeführten Bereichen sind die Ziffern der Zählwerksräder bei geringem Bauvolumen gut visuell erfassbar.

[0065] Die Pipettenspitzen der erfindungsgemäßen Pipettenspitzenfamilie weisen neben der Aufstecköffnung am inneren Umfang einen Sitzbereich auf, mit dem sie auf den Zapfen einer Pipette aufklemmbar sind. Der Sitzbereich ist an die Kontur zumindest eines Teils des Zapfens angepasst. Hierfür kann der Sitzbereich entweder eine zur Kontur (z.B. eine zylindrische oder konische Kontur) zumindest eines Teils des Zapfens komplementäre Kontur aufweisen oder an seinem inneren Umfang vorstehende Dicht- und/oder Führungsstrukturen (z. B. Dicht- und/oder Führungswulste) aufweisen, die an die Kontur (z.B. eine zylindrische oder konische Kontur) zumindest eines Teils des Zapfens angepasst sind. Die Pipettenspitzen mit unterschiedlichen Nennvolumen sind mit ihrem Sitzbereich auf denselben Zapfen aufklemmbar, sodass sie mit ihrem Kragen unterschiedlich hoch am Zapfen hochstehen.

[0066] Gemäß einer weiteren Ausführungsart wird das Aufklemmen auf den Ansatz einer Pipette von einem neunten Anschlagenelement festgelegt, das durch Anlage an der Pipette das Aufschieben der Pipettenspitze auf den Zapfen einer Pipette begrenzt. Das neunte Anschlagenelement ist z.B. eine am Innenumfang der Pipettenspitze umlaufende, radial nach innen vorstehende Innenstufe der Pipettenspitze, die zur Anlage am unteren Ende des Zapfens kommt, oder ein nach unten sich verjüngender konischer Bremsbereich der Pipettenspitze, der zur Anlage am unteren Ende des Zapfens kommt. In der vorstehenden Weise kann das neunte Anschlagenelement sowohl bei einer Luftpolster- als auch bei einer Direktverdränger-Pipettenspitze ausgebildet sein. Bei einer Direktverdränger-Pipettenspitze ist gemäß einer weiteren Ausführungsart das neunte Anschlagenelement eine Oberseite oder eine umlaufende, radial nach außen vorstehende Schulter des Kolbens oder der Kolbenstange, die zur Anlage an der Hubstange der Pipette kommt.

[0067] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das neunte Anschlagenelement ein oberer Rand des Kragens oder eine am Innenumfang des Kragens radial nach innen vorstehende, umlaufende Innenstufe der Pipettenspitze, oberhalb der der Kragen einen erweiterten Abschnitt aufweist, sodass die Pipettenspitze bis zur Anlage

des oberen Randes des Kragens oder der Innenstufe mit einem unterhalb des oberen Randes des Kragens oder der Innenstufe angeordneten Sitzbereich auf einen Ansatz einer Pipette aufklemmbar ist, bis der obere Rand des Kragens oder die Innenstufe an einer Schulter des Ansatzes anliegt. Bei dieser Ausführungsart ist sichergestellt, dass Pipettenspitzen eines bestimmten Typs gleich hoch auf einen Ansatz aufschiebbar sind. Der obere Rand des Kragens kann das Abtastelement einer Abtasteinrichtung steuern, unabhängig davon, ob der obere Rand des Kragens oder die Innenstufe an der Schulter anliegt. Gemäß einer weiteren Ausführungsart sind die Pipettenspitzen so ausgebildet, dass die Pipettenspitzen nur mit einem Sitzbereich unterhalb des oberen Randes des Kragens oder unterhalb der Innenstufe auf den Ansatz aufklemmbar sind und mit dem erweiterten Abschnitt des Kragens oberhalb der Innenstufe nicht auf den Ansatz aufklemmbar sind. Gemäß einer weiteren Ausführungsart sind die Pipettenspitzen so ausgebildet, dass sie mit ihrem Sitzbereich auf einen zylindrischen oder konischen Abschnitt eines Ansatzes unterhalb einer Schulter des Ansatzes aufklemmbar sind. Gemäß einer weiteren Ausführungsart sind die Pipettenspitzen so ausgebildet, dass sie mit einem erweiterten Abschnitt des Kragens oberhalb der Innenstufe nicht auf einen zylindrischen oder konischen Abschnitt des Ansatzes oberhalb der Schulter aufklemmbar sind. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist der erweiterte Abschnitt des Kragens oberhalb der Innenstufe so ausgebildet, dass zwischen dem erweiterten Abschnitt des Kragens und einem erweiterten Abschnitt des Ansatzes oberhalb der Schulter ein Spalt vorhanden ist, wenn die Pipettenspitze auf den Ansatz aufgeklemt ist. Hierdurch kann erreicht werden, dass Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs gleich fest auf denselben Ansatz aufklemmbar sind. Hierdurch werden ein sicheres Aufklemmen auf den Ansatz und ein leichtes Lösen der Pipettenspitzen vom Ansatz ohne überhöhte Kräfte begünstigt.

[0068] Gemäß einer weiteren Ausführungsart erstreckt sich der Sitzbereich bis zum oberen Rand des Kragens, mit dem die Pipettenspitze bis zur Anlage an der Schulter auf den Ansatz aufklemmbar ist. Gemäß einer weiteren Ausführungsart erstreckt sich der Sitzbereich bis zur Innenstufe, mit der die Pipettenspitze bis zur Anlage an der Schulter auf den Ansatz aufklemmbar ist.

[0069] Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die Pipettenspitzenfamilie eine Pipettenspitze, die ausgebildet ist, bis zur Anlage des oberen Randes des Kragens an einer Schulter auf den Ansatz aufschiebbar zu sein, und mindestens eine Pipettenspitze unterschiedlichen Typs, die ausgebildet ist, bis zur Anlage der Innenstufe an einer Schulter auf den Ansatz aufschiebbar zu sein. Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die Pipettenspitzenfamilie mindestens zwei Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs, die ausgebildet sind, bis zur Anlage einer Innenstufe an einer Schulter auf den Ansatz einer Pipette aufschiebbar zu sein.

[0070] Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist

jede Pipettenspitze am oberen Rand zwei konzentrische umlaufende Stufen auf, wobei eine Stufe weiter bezüglich der unteren Spritzenöffnung vorsteht als die andere Stufe. Diese Pipettenspitzen sind vorteilhaft für Pipetten verwendbar, bei denen der Abwurfknopf unabhängig von der Höhe des Kragens der aufgesteckten Pipettenspitze dieselbe Position beibehält, wenn er nicht betätigt wird.

[0071] Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die Pipettenspitzenfamilie Pipettenspitzen mit mindestens zwei der nachfolgenden Nennvolumen: 10 µl, 25 µl, 100 µl, 250 µl oder 1.000 µl.

[0072] Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die Pipettenspitzenfamilie Pipettenspitzen mit dem Nennvolumen 10 µl, 100 µl und ggfs. 1.000 µl oder 25 µl und 250 µl. Bei diesen Ausführungsarten ist besonders vorteilhaft, dass die mechanische Anzeigeeinrichtung die Volumenanzeige bei Pipettenspitzen mit unterschiedlichen Nennvolumen durch Verstellen der Markierung auf unterschiedliche Dezimalstellen verändern kann.

[0073] Ferner betrifft die Erfindung ein Pipettensystem umfassend eine Pipette gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16 und mindestens eine Pipettenspitze aus der Pipettenspitzenfamilie gemäß einem der Ansprüche 17 bis 23. Dem Pipettensystem kommen die Vorteile der Pipette gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16 und der Pipettenspitzen der Pipettenspitzenfamilie gemäß einem der Ansprüche 17 bis 23 zu.

[0074] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnungen von Ausführungsbeispielen der Erfindung näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Direktverdrängerpipette in nicht betätigtem Zustand in einem Vertikalschnitt;
- Fig. 2 dieselbe Direktverdrängerpipette mit aufgeklemmter und mit der Antriebseinrichtung gekoppelter Pipettenspitze in einem Vertikalschnitt;
- Fig. 3 dieselbe Direktverdrängerpipette beim Abwerfen einer Pipettenspitze in einem Vertikalschnitt;
- Fig. 4 dieselbe Direktverdrängerpipette mit einer aufgesteckten 10 µl-Pipettenspitze ohne Gehäuse (Fig. 4a) und mit Gehäuse (Fig. 4b) jeweils in einer perspektivischen Seitenansicht und vergrößertes Detail von Fig. 4a (Fig. 4c);
- Fig. 5 dieselbe Direktverdrängerpipette mit einer aufgesteckten 100 µl-Pipettenspitze ohne Gehäuse (Fig. 5a) und mit Gehäuse (Fig. 5b) jeweils in einer perspektivischen Seitenansicht und vergrößertes Detail von Fig. 3a (Fig. 5c);
- Fig. 6-8 dieselbe Direktverdrängerpipette mit aufgesteckter Pipettenspitze mit einem Nennvolumen von 10 µl (Fig. 6), 100 µl (Fig. 7) und ohne aufgesteckte Pipetten-

spitze (Fig. 8), jeweils in einer Vorderansicht;

- Fig. 9-10 Schaft derselben Direktverdrängerpipette mit aufgesteckter Pipettenspitze mit einem Nennvolumen von 10 µl (Fig. 9) und 100 µl (Fig. 10) in einem Vertikalschnitt;
- Fig. 11 Übertragungseinrichtung mit Feder zwischen Abwurfknopf und Abwurfschieber einer Luftpolsterpipette in grobschematischer Darstellung;
- Fig. 12 Übertragungseinrichtung mit Sperrvorrichtung zwischen Abwurfknopf und Schieber einer Luftpolsterpipette in grobschematischer Darstellung;
- Fig. 13 vergrößertes Detail von Fig. 12;
- Fig. 14 eine Luftpolsterpipette mit getrennter Abtasteinrichtung und Abwurfeinrichtung und Pipettenspitze mit Stufen am oberen Ende in einer grobschematischen Seitenansicht;
- Fig. 15-17 eine Direktverdrängerpipette mit Bedienehebel und Umschalteneinrichtung zum Verlagern des Kolbens in beiderlei Richtungen in Vorderansicht (Fig. 15), Seitenansicht (Fig. 16) und Perspektivansicht von vorn und von der Seite (Fig. 17).

[0075] In der vorliegenden Anmeldung beziehen sich die Angaben "oben" und "unten" sowie "vertikal" und "horizontal" und davon abgeleitete Begriffe wie z.B. "oberhalb" und "unterhalb" sowie "übereinander" auf eine Anordnung der Direktverdrängerpipette, bei der der Zapfen vertikal ausgerichtet ist und sich am nach unten weisenden Ende des Pipettengehäuses befindet. Hinsichtlich der Pipettenspitze beziehen sich diese Angaben auf eine vertikale Ausrichtung der Mittelachse der Pipettenspitze, wobei die Spitzenöffnung unten und die Aufstecköffnung oben angeordnet ist.

[0076] Gemäß Fig. 1 weist eine als Direktverdrängerpipette ausgebildete Pipette 1 ein im Wesentlichen stielartiges Pipettengehäuse 2 auf, dessen oberer Teil als Handgriff 3 und dessen unterer Teil als Schaft 4 ausgeformt ist. Vom unteren Ende des Schaftes 4 steht ein nach unten sich in Stufen verjüngender Zapfen 5 vor. Am Außenumfang des Zapfens läuft eine erste Schulter 6 und darüber eine zweite Schulter 7 um. Vom unteren Ende des Zapfens 5 erstreckt sich vertikal in das Pipettengehäuse 2 hinein ein Durchgangskanal 8.

[0077] Vom oberen Ende des Pipettengehäuses 2 steht ein Bedienelement 9 in Form eines hülsenförmigen, oben geschlossenen und unten offenen Bedienknopfes vor. Unterhalb des Bedienelements 9 ist ein erstes Einstellelement 10 in Form eines hülsenförmigen Einstellknopfes einer Einstelleneinrichtung 11 zum Einstellen des Messhubs am oberen Ende des Pipettengehäuses 2 angeordnet. Das Bedienelement 9 ist beinahe vollständig vertikal in das erste Einstellelement 10 hindrückbar.

[0078] In den Durchgangskanal 8 des Zapfens 5 greift

von oben das untere Ende einer Hubstange 12 ein. Diese erstreckt sich im Pipettengehäuse 2 nach oben und ist mit der Unterseite des Bedienelementes 9 verbunden.

[0079] Die Hubstange 12 umfasst ein oberes Hubstangenteil 13 und ein unteres Hubstangenteil 14. Das obere Hubstangenteil 13 ist von oben in eine vertikale erste Bohrung 15 eingesetzt, die sich in Längsrichtung durch das gesamte untere Hubstangenteil 14 hindurch erstreckt, sodass das obere Hubstangenteil 13 in dem unteren Hubstangenteil 14 verlagerbar ist.

[0080] Ein unterer Abschnitt eines rohrförmigen Käfigs 16 ist in einem oberen Abschnitt eines Verbindungselementes 17 in Form einer Reduziermuffe fixiert (z.B. durch Einschrauben). Das untere Ende des Käfigs 16 liegt an einem am Innenumfang umlaufenden ersten Vorsprung 18 des Verbindungselementes 17 an. In dem unteren Abschnitt des Verbindungselementes 17 ist das untere Hubstangenteil 14 fixiert (z.B. durch Einpressen). Der obere Abschnitt des Verbindungselementes 17 hat größere Innen- und Außendurchmesser als der untere Abschnitt und dazwischen weist das Verbindungselement 17 am Außenumfang eine dritte Schulter 19 auf.

[0081] Der Käfig 16 ist oben von einem radial nach innen vorstehenden, umlaufenden zweiten Vorsprung 20 begrenzt. Das obere Hubstangenteil 13 ist durch den Käfig 16 und das Verbindungselement 17 hindurchgeführt. Das obere Hubstangenteil 13 hat einen umlaufenden Wulst 21, der in dem Käfig 16 angeordnet ist. Zwischen dem Wulst 21 und dem ersten Vorsprung 18 sitzt eine vorgespannte erste Schraubenfeder 22 auf dem oberen Hubstangenteil 13. Diese drückt den Wulst 21 gegen den zweiten Vorsprung 20.

[0082] Die Oberseite des Käfigs 16 ist ein erstes Anschlagenelement 23. Darüber ist eine im Pipettengehäuse 2 feststehende Spindelmutter 24 angeordnet. In die Spindelmutter 24 greift eine Gewindespindel 25 ein, die eine zweite Bohrung 26 aufweist, durch die das obere Hubstangenteil 13 hindurchgeführt ist. Die untere Stirnseite der Gewindespindel 25 bildet ein zweites Anschlagenelement 27. Die Spindelmutter 24 und die Gewindespindel 25 sind Bestandteil eines ersten Getriebes zum Einstellen der vertikalen Position des zweiten Anschlagenelements 27.

[0083] Das erste Einstellelement 10 ist fest mit einer Einstellhülse 28 verbunden. Diese ist über eine Mitnahmeeinrichtung 29 mit axial verlaufenden Nuten 30 an der Innenseite der Einstellhülse 28 und in diese eingreifenden, radial nach außen vorstehenden Flügeln 31 an der Gewindespindel 25 drehfest und in vertikaler Richtung relativ zueinander verlagerbar mit der Gewindespindel 25 gekoppelt. Infolgedessen ist durch Drehen des ersten Einstellelements 10 die axiale Lage des zweiten Anschlagenelements 27 im Pipettengehäuse 2 verstellbar, ohne das erste Einstellelement 10 axial zu verlagern.

[0084] Das erste Anschlagenelement 23 und das zweite Anschlagenelement 27 bilden gemeinsam eine erste Anschlageneinrichtung 32, welche die Verlagerung der Hubstange 12 nach oben begrenzt.

[0085] Das obere Hubstangenteil 13 ist durch die Spindelmutter 24 hindurchgeführt und fest mit dem Bedienelement 9 verbunden, dass es durch Drücken des Bedienelementes 9 vertikal nach unten verlagerbar ist.

[0086] Die Einstellhülse 28 ist an ihrem unteren Ende über ein Ritzel 33 mit einer mechanischen Anzeigeeinrichtung in Form eines mechanischen Zählwerks gekoppelt. Auf einer vertikalen Drehachse übereinander angeordnete Zählwerkrollen 35 des Zählwerks 34 sind durch ein erstes Fenster 36.1 in einer vertikalen Seitenfläche des Pipettengehäuses 2 hindurch von außen sichtbar.

[0087] Die untere Stirnseite des Verbindungselementes 17 ist ein drittes Anschlagenelement 37.

[0088] Im Pipettengehäuse 2 ist unterhalb des Verbindungselementes 17 ein topfförmiges viertes Anschlagenelement 38 gehalten, das ein zentrales Durchgangsloch 39 in seinem Boden 40 aufweist, durch das sich das untere Hubstangenteil 14 hindurch erstreckt. Das vierte Anschlagenelement 38 ist von einer an seinem oberen Rand angreifenden und im Pipettengehäuse 2 abgestützten Ausgleichsfeder 41 über einen auf seinem Außenumfang umlaufenden Bund 42 an einer vierten Schulter 43 im Pipettengehäuse 2 festgehalten. Das dritte Anschlagenelement 37 und das vierte Anschlagenelement 38 bilden gemeinsam eine zweite Anschlageneinrichtung 44, welche die Verlagerung des unteren Hubstangenteils 14 nach unten begrenzt.

[0089] Eine erste Federeinrichtung 45 in Form einer Kegelfeder hat an der Oberseite des Bodens 40 eine erste Angriffsstelle im Pipettengehäuse 2 und an der dritten Schulter 19 des Verbindungselementes 17 eine zweite Angriffsstelle, um bei entlastetem Bedienknopf 9 den Käfig 16 bis zum Anschlagen der ersten Anschlageneinrichtung 32 nach oben zu verlagern.

[0090] Die Hubstange 12 und der Bedienknopf 9 sind Teil einer Antriebseinrichtung 46 für einen Kolben.

[0091] Gemäß Fig. 4 und 5 ist am Pipettengehäuse 2 eine Abtasteinrichtung 47 gelagert. Diese weist ein Abtastelement 48 auf, das durch das untere Ende eines Schiebers 49 gebildet wird. Der Schieber 49 hat unten eine am Schaft 4 geführte Schieberhülse 50 und oben eine Blende 51. Die Schieberhülse 50 und die Blende 51 sind über eine Stange 52 miteinander verbunden. Die Stange 52 ist unten in einer seitlich von der Schieberhülse 50 vorstehenden Auskragung 53 fixiert. Ein steartiger Teilstrich 54 der Blende 51 bildet eine Markierung 55, die hinter die tiefste Vorkommastelle und/oder vor die höchste Nachkommastelle des Zählwerks 34 einstellbar ist.

[0092] Die Blende 51 ist auf der Innenseite des Pipettengehäuses 2 außen vor dem Zählwerk 34 angeordnet, sodass der Teilstrich 54 durch das erste Fenster 36.1 des Pipettengehäuses 2 hindurch von außen sichtbar ist, das durch eine transparente Scheibe abgedeckt ist.

[0093] Am oberen Ende der Blende 51 befindet sich eine Fahne 56, auf der mehrere verschiedene Nennvolumenangaben 57, 58 übereinander angeordnet sind. Eine Nennvolumenangabe 57, 58 ist durch ein zweites

Fenster 36.2 des Pipettiergehäuses 2 hindurch von außen sichtbar, das durch eine transparente Scheibe abgedeckt ist.

[0094] Die Stange 52 des Schiebers 49 trägt eine radial vorstehende Scheibe 59, die ein fünftes Anschlagelement 60 bildet.

[0095] Die Auskragung 53 ist durch eine Schachttöffnung 61 mit am unteren Ende eines seitlich am Pipettengehäuse 2 angeordneten Schachts 62 angeordnet. Innerhalb des Schachts 62 ist die Stange 52 durch ein Loch in einer horizontalen Trennwand 63 des Pipettengehäuses 2 hindurchgeführt. Die Oberseite der Trennwand 63 (in Fig. 4 zusätzlich eingetragen) ist ein sechstes Anschlagelement 64, das durch Anlage des fünften Anschlagelements 60 die Verlagerung des Schiebers 49 nach unten begrenzt. Fünftes Anschlagelement 60 und sechstes Anschlagelement 64 bilden gemeinsam eine dritte Anschlageinrichtung 65.

[0096] Eine zweite Federeinrichtung 66 in Form einer zweiten Schraubenfeder 67 ist oben an einer dritten Angriffsstelle an einer Halterung 68 des Pipettengehäuses 2 für das Zählwerk 34 und unten an einer vierten Angriffsstelle an einem horizontalen Rahmenteil 69 der Blende 51 abgestützt. Die zweite Schraubenfeder 67 steht unter Vorspannung, um das fünfte Anschlagelement 60 in Anlage am sechsten Anschlagelement 64 zu halten.

[0097] Eine Pipettenspitze 70 weist gemäß Fig. 2 und 3 einen zylindrischen Kolbenlaufbereich 71 auf. Am unteren Ende des zylindrischen Kolbenlaufbereiches 71 ist ein konischer Anfangsabschnitt 72 vorhanden. Am unteren Ende des Anfangsabschnitts 72 ist zentral die Spitzenöffnung 73 angeordnet.

[0098] Der Kolbenlaufbereich 71 ist oben mit einem konischen Übergangsbereich 74 verbunden, an den sich ein zylindrischer Verbindungsbereich 75 anschließt. Der zylindrische Verbindungsbereich 75 ist über eine Erweiterung 76 mit einem Kragen 77 verbunden. Der Kragen 77 hat eine sich nach oben erweiternde, leicht konische Form. Am Innenumfang weist er einen umlaufenden Wulst 78 auf, der zu einem Sitzbereich 78.1 gehört oder diesen bildet.

[0099] In der Pipettenspitze 70 ist ein Kolben 79 angeordnet. Dieser hat einen in den zylindrischen Kolbenlaufbereich 71 einschiebbaren, konischen Kolbenabschnitt 80. Am oberen Ende ist der Kolbenabschnitt 80 über eine Dichtkante 81 gegenüber dem Kolbenlaufbereich 71 abgedichtet. Unten ist der Kolbenabschnitt 80 in den konischen Anfangsabschnitt 72 der Pipettenspitze 70 einschiebbar.

[0100] Oben ist der Kolbenabschnitt 80 mit einem konischen Verbindungsabschnitt 82 verbunden, der in den Übergangsbereich 74 einschiebbar ist. Vom Übergangsbereich 74 steht nach oben eine kurze Kolbenstange 83 vor.

[0101] Pipettenspitzen 70 mit unterschiedlichen Nennvolumen weisen zylindrische Kolbenlaufbereiche 71 und entsprechende konische Kolbenabschnitte 80 mit unter-

schiedlichen Querschnitten auf. Zudem unterscheiden sie sich dadurch, dass der Kragen 77 eine unterschiedliche Höhe bezüglich des Sitzbereiches 78.1 hat.

[0102] Am oberen Ende des Kragens 77 befindet sich die Aufstecköffnung 84 der Pipettenspitze 70.

[0103] Gemäß Fig. 2 und 4 bis 7 ist eine Pipette 1 mit dem Zapfen 5 in die Aufstecköffnung 84 einer Pipettenspitze 70 mit integriertem Kolben 79 eingesetzt. Beim Aufstecken der Pipettenspitze 70 auf den Zapfen 5 trifft eine Innenstufe 76.1 innerhalb des Kragens 77 (vgl. Fig. 9) oder der obere Rand des Kragens 77 (vgl. Fig. 10) auf die zweite Schulter 7. In beiden Ausführungen liegt der Wulst 78 unterhalb der ersten Schulter 6 unter Vorspannung gleichermaßen am Zapfen 5 an, sodass die Pipettenspitze 70 sicher auf dem Zapfen 5 festgeklammt ist. Hierbei liegt der Wulst 78 und damit der Sitzbereich 78.1 beider Ausführungen abdichtend an derselben Klemmzone 5.1 des Zapfens 5 an.

[0104] Wenn der obere Rand des Kragens 77 auf die zweite Schulter 7 trifft, wird der Schieber 49 nicht verschoben und die Anzeige des mechanischen Zählwerkes 34 bleibt unverändert. Dies ist beim Aufstecken der 100 µl-Pipettenspitze der Fall, das in den Figuren 2, 5, 7 und 10 gezeigt ist. Die Anzeige ist dieselbe wie in Fig. 8, welche die Pipette ohne aufgesteckte Pipettenspitze 70 zeigt. Der Teilstrich 54 zeigt dem Benutzer die tiefste Vorkommastelle bzw. die höchste Nachkommastelle an.

[0105] Wenn die Innenstufe 76.1 auf die zweite Schulter 7 trifft, so trifft der obere Rand des über die Innenstufe 76.1 vorstehenden Kragens 77 auf das untere Ende des Schiebers 49 und verschiebt diesen entgegen der Wirkung der zweiten Schraubenfeder 67 nach oben. Hierbei wird die Blende 51 verlagert, so dass der Teilstrich 54 in eine andere Position zwischen zwei Zählwerkrollen 35 des Zählwerkes 34 geschoben wird. Dies ist beim Aufstecken der 10 µl-Pipettenspitze 1 der Fall, die in Fig. 4, 6 und 9 gezeigt ist. Die Verlagerung des Teilstrichs 54 hängt von der Höhe des Kragens 77 ab. In Abhängigkeit vom Nennvolumen der Pipettenspitze 70 wird somit der Teilstrich 54 neben eine bestimmte Stelle des Zählwerkes 34 eingestellt.

[0106] Zusätzlich wird dem Benutzer die jeweilige Nennvolumenangabe 57, 58 zu der aufgesteckten Pipettenspitze 70 im zweiten Fenster 36.2 angezeigt.

Nachstehend wird das Pipettieren mit der Pipette 1 erläutert.

[0107] Die Kolbenstange 83 wird durch Eindrücken des Bedienelementes 9 bis zum Anschlagen der zweiten Anschlageinrichtung 44 mit der Hubstange 12 verbunden. Hierbei wird die Kolbenstange 83 in die erste Bohrung 15 der Hubstange 12 eingeklemmt. Dies ist in Fig. 2 gezeigt.

[0108] Danach kann bei eingedrücktem Bedienelement 9 das untere Ende der Pipettenspitze 70 in eine Flüssigkeit in einem Gefäß eingetaucht werden. Wenn das Bedienelement 9 losgelassen wird, wird die Hubstange 12 und damit der Kolben 79 von der ersten Federeinrichtung 45 bis zum Anschlagen der ersten Anschla-

geinrichtung 32 nach oben verlagert und Flüssigkeit in die Pipettenspitze 70 eingesogen.

[0109] Für die Abgabe des aufgenommenen Flüssigkeitsvolumens wird das untere Ende der Pipettenspitze 70 in ein weiteres Gefäß eingesetzt und die Flüssigkeit durch Eindrücken des Bedienelementes 9 bis zum Anschlagen der zweiten Anschlageinrichtung 44 abgegeben. Hierbei wird der Kolben 79 in seine unterste Position in der Pipettenspitze 70 verschoben und das Flüssigkeitsvolumen durch die Spitzenöffnung 73 in das Gefäß verdrängt.

[0110] Gemäß Fig. 3 wird zum Lösen der Pipettenspitze 70 das Bedienelement 9 weiter eingedrückt, so dass die erste Schraubenfeder 22 einfedert und das obere Hubstangenteil 13 die Kolbenstange 83 aus der ersten Bohrung 15 herausdrückt.

[0111] Bei einer als Luftpolsterpipette ausgebildeten Pipette 1 ist die Hubstange 12 mit einem Kolben gekoppelt, der durch Betätigen des Bedienelementes 9 in einem im Pipettengehäuse 2 angeordneten Zylinder verlagerbar ist. Der Zylinder ist über einen Kanal mit einem Loch im unteren Ende des Zapfens 5 verbunden.

[0112] Wie bei der Direktverdrängerpipette kann die Abtasteinrichtung 47 so ausgebildet sein, dass sie ein Abtastelement 48 am unteren Ende eines Schiebers 49 aufweist, der eine am Schaft 4 geführte Schieberhülse 50 hat. Der Schieber 49 ist oben mit einer Markierung 55 zum Einstellen seitlich neben einer Zählwerksrolle 35 eines Zählwerks 34 gekoppelt und gegebenenfalls mit einer Fahne 56 zum Anzeigen verschiedener Nennvolumenangaben 57, 58 in einem Fenster.

[0113] Der Schieber 49 kann auch zum Abwerfen der Pipettenspitze 70 genutzt werden. Hierfür ist der Schieber 49 gemäß Fig. 9 mit einem Abwurfknopf 85 gekoppelt, der nach außen aus dem Pipettengehäuse 2 hervorsticht. Grundsätzlich kann der Abwurfknopf 85 starr mit dem Schieber 49 verbunden sein. Dies hat jedoch zur Folge, dass die Position des Abwurfknopfes 85 von der Höhe des Kragens 77 der jeweils aufgesteckten Pipettenspitze 70 abhängt.

[0114] Bei den Ausführungsbeispielen von Fig. 11 bis 13 wird dies dadurch vermieden, dass eine vierte Anschlageinrichtung 86 mit einem siebten Anschlagenelement 87 am Abwurfknopf 85 und einem achten Anschlagenelement 88 am Pipettengehäuse 2 vorhanden ist, die eine Verlagerung des Abwurfknopfes 85 nach oben begrenzen. Zusätzlich ist zwischen Abwurfknopf 85 und Schieber 49 eine Übertragungseinrichtung 89 vorhanden, die bei Verlagerung des Schiebers 49 nach oben den Abwurfknopf 85 nicht nach oben verlagert und bei einer Verlagerung des Abwurfknopfes 85 nach unten den Schieber 49 mit nach unten verlagert.

[0115] Gemäß Fig. 11 umfasst die Übertragungseinrichtung 89 eine vierte Federeinrichtung 90 zwischen Abwurfknopf 85 und Stange 52 des Schiebers 49, die als dritte Schraubenfeder 91 ausgebildet ist.

[0116] Die vierte Federeinrichtung 90 steht unter Vorspannung, so dass bei nicht eingedrücktem Abwurfknopf

85 die vierte Anschlageinrichtung 86 wirksam ist. Beim Aufstecken einer Pipettenspitze 70 wird der Schieber 49 nach oben verlagert und die vierte Federeinrichtung 90 komprimiert. Der Abwurfknopf 85 verbleibt in seiner oberen Anschlagstellung. Bei Betätigung des Abwurfknopfes 85 wird zunächst die vierte Federeinrichtung 90 weiter komprimiert. Danach drückt der Abwurfknopf 85 auf die Stange 52 des Schiebers 49, wodurch dieser die Pipettenspitze 70 vom Zapfen 5 abstreift.

[0117] Gemäß Fig. 12 und 13 umfasst die Übertragungseinrichtung 89 eine zwischen Abwurfknopf 85 und Schieber 49 angeordnete Sperrvorrichtung 92. Hierbei handelt es sich um ein an dem Abwurfknopf 85 drehbar gelagertes Zahnrad 93, welches einen Freilauf 94 besitzt. Die Stange 52 hat auf einer Seite eine Zahnleiste 95, die mit dem Zahnrad 93 im Eingriff steht.

[0118] Bei nichtbetätigtem Abwurfknopf 85 ist aufgrund einer auf diesen wirkenden fünften Federeinrichtung 96 die vierte Anschlageinrichtung 86 wirksam. Beim Aufstecken einer Pipettenspitze 70 wird der Schieber 49 nach oben verlagert, wobei das Zahnrad 93 frei mitdreht. Erst beim Betätigen des Abwurfknopfes 85 wird die freie Drehung des Zahnrades 93 gestoppt und die Stange 52 mit nach unten bewegt. Infolgedessen drückt der Schieber 49 die Pipettenspitze 70 vom Zapfen 5 ab.

[0119] Gemäß Fig. 14 wird eine Verlagerung des Abwurfknopfes 85 beim Aufstecken der Pipettenspitze 70 dadurch verhindert, dass zusätzlich zum Schieber 49 ein Abwurfschieber 97 vorhanden ist. Der Schieber 49 hat am unteren Ende eine auf dem Schaft geführte innere Schieberhülse 98 und der Abwurfschieber 97 hat am unteren Ende eine auf der inneren Schieberhülse 98 geführte äußere Schieberhülse 99.

[0120] Die Pipettenspitze 70 hat am oberen Rand zwei konzentrische umlaufende Stufen 100, 101, wobei die innere Stufe 100 in vertikaler Richtung weiter nach oben vorsteht als die äußere Stufe 101.

[0121] Beim Aufstecken der Pipettenspitze 70 betätigt die innere Stufe 100 den Schieber 49, wodurch der Teilstrich 54 am mechanischen Zählwerk 34 eingestellt wird. Der Abwurfschieber 97 wird durch die äußere Stufe 101 nicht betätigt. Beim Eindrücken des Abwurfknopfes 85 trifft das untere Ende des Abwurfschiebers 97 auf die äußere Stufe 101 und drückt die Pipettenspitze 70 vom Zapfen 5 ab.

[0122] Gemäß Fig. 15 bis 17 weist eine als Direktverdrängerpipette ausgebildete Pipette 1 ein Pipettengehäuse 2 mit einem als vertikal auf- und abschenkbaren Bedienhebel 102 ausgebildeten Bedienelement 9 an einer vertikalen Seitenfläche und einem als Drehknopf 103 ausgebildeten ersten Einstellelement 10 zum Einstellen eines Volumens am oberen Ende auf. Unten ist auf den Zapfen 5 eine Direktverdränger-Pipettenspitze 70 aufklemmbar.

[0123] Durch ein- oder mehrfaches Drücken des Bedienhebels 102 nach unten ist ein eingestelltes Volumen in die Pipettenspitze 70 aufziehbar. Im Pipettengehäuse 2 ist eine Feder angeordnet, die durch Drücken des

Bedienhebels 102 nach unten gespannt wird und den Bedienhebel 102 nach Entlastung nach oben schwenkt. Die Länge der Bewegung des Bedienhebels 102 und/oder die Anzahl seiner Betätigungen hängt vom eingestellten Volumen ab. Ferner ist durch ein- oder mehrfaches Schwenken des Bedienhebels 102 nach unten die aufgezugene Flüssigkeit aus der Pipettenspitze 70 abgebbbar. Die Betätigung bzw. die Anzahl der Betätigungen hängt wiederum vom eingestellten Volumen ab.

[0124] Um durch Schwenken des Bedienhebels 102 nach unten sowohl das Einsaugen der Flüssigkeit in die Pipettenspitze 70 als auch das Ausstoßen der Flüssigkeit aus der Pipettenspitze 70 zu steuern, weist die Antriebseinrichtung der Pipette 1 eine Umschalteneinrichtung auf, welche die Richtung der Verlagerung des Kolbens 79 durch Betätigen des Bedienhebels 102 nach dem Einsaugen des eingestellten Volumens in die Pipettenspitze 70 umkehrt. Infolgedessen wird durch weitere Betätigung des Bedienhebels 102 das Ausstoßen der aufgenommenen Flüssigkeit aus der Pipettenspitze 70 bewirkt.

Bezugszeichenliste

[0125]

1 Pipette
 2 Pipettengehäuse
 3 Handgriff
 4 Schaft
 5 Zapfen
 5.1 Klemmzone
 6 erste Schulter
 7 zweite Schulter
 8 Durchgangskanal
 9 Bedienelement
 10 erstes Einstellelement
 11 Einstelleinrichtung
 12 Hubstange
 13 oberes Hubstangenteil
 14 unteres Hubstangenteil
 15 erste Bohrung
 16 Käfig
 17 Verbindungselement
 18 erster Vorsprung
 19 dritte Schulter
 20 zweiter Vorsprung
 21 Wulst
 22 erste Schraubenfeder
 23 erstes Anschlagelement
 24 Spindelmutter
 25 Gewindespindel
 26 zweite Bohrung
 27 zweites Anschlagelement
 28 Einstellhülse
 29 Mitnahmeeinrichtung
 30 Nut
 31 Flügel

32 erste Anschlageinrichtung
 33 Ritzel
 34 mechanisches Zählwerk
 35 Zählwerkrolle
 5 36.1 erstes Fenster
 36.2 zweites Fenster
 37 drittes Anschlagelement
 38 viertes Anschlagelement
 39 Durchgangsloch
 10 40 Boden
 41 Ausgleichsfeder
 42 Bund
 43 vierte Schulter
 44 zweite Anschlageinrichtung
 15 45 erste Federeinrichtung
 46 Antriebseinrichtung
 47 Abtasteinrichtung
 48 Abtastelement
 49 Schieber
 20 50 Schieberhülse
 51 Blende
 52 Stange
 53 Auskragung
 54 Teilstrich
 25 55 Markierung
 56 Fahne
 57 Nennvolumenangabe
 58 Nennvolumenangabe
 59 Scheibe
 30 60 fünftes Anschlagelement
 61 Schachthöffnung
 62 Schacht
 63 Trennwand
 64 sechstes Anschlagelement
 35 65 dritte Anschlageinrichtung
 66 zweite Federeinrichtung
 67 zweite Schraubenfeder
 68 Halterung
 69 Rahmenteil
 40 70 Pipettenspitze
 71 Kolbenlaufbereich
 72 konischer Anfangsabschnitt
 73 Spitzenöffnung
 74 konischer Übergangsbereich
 45 75 zylindrischer Verbindungsbereich
 76 Erweiterung
 76.1 Innenstufe
 77 Kragen
 78 Wulst
 50 78.1 Sitzbereich
 79 Kolben
 80 konischer Kolbenabschnitt
 81 Dichtkante
 82 konischer Verbindungsabschnitt
 55 83 Kolbenstange
 84 Aufstecköffnung
 85 Abwurfknopf
 86 vierte Anschlageinrichtung

87	siebtes Anschlagelement	
88	achtes Anschlagelement	
89	Übertragungsrinrichtung	
90	vierte Federeinrichtung	
91	dritte Schraubenfeder	5
92	Sperrvorrichtung	
93	Zahnrad	
94	Freilauf	
95	Zahnleiste	
96	fünfte Federeinrichtung	10
97	Abwurfschieber	
98	innere Schieberhülse	
99	äußere Schieberhülse	
100	innere Stufe	
101	äußere Stufe	15
102	Bedienhebel	
103	Drehknopf	

Patentansprüche

1. Pipette für den Gebrauch mit einer Pipettenspitze einer Pipettenspitzen unterschiedlichen Typs umfassenden Pipettenspitzenfamilie umfassend

- ein stielartiges Pipettengehäuse (2),
- einen Zapfen (5) am unteren Ende des Pipettengehäuses (2) zum Aufklemmen einer Pipettenspitze (70) mit einer Aufstecköffnung (84) aufweisenden Kragen (77) an ihrem oberen Ende,
- eine Antriebseinrichtung (46) umfassend ein Antriebselement (12) zum Verlagern eines Verdrängungselementes (79) zum Einsaugen von flüssigen Proben in die Pipettenspitze (70) und Ausstoßen der Proben aus der Pipettenspitze (70) und ein vom Pipettengehäuse (2) vorstehendes, relativ zum Pipettengehäuse verlagerbares Bedienelement (9),
- eine Abtasteinrichtung (47) mit einem neben dem Zapfen (5) angeordneten, in Längsrichtung des Zapfens (5) relativ zum Pipettengehäuse verlagerbaren Abtastelement (48) zum Verlagern durch den Kragen (77) einer Pipettenspitze (70) beim Aufklemmen der Pipettenspitze (70) auf den Zapfen (5),
- eine mit der Abtasteinrichtung (47) gekoppelte mechanische Anzeigeeinrichtung (34), wobei die Abtasteinrichtung (47) so ausgebildet ist, dass sie eine Anzeige der Anzeigeeinrichtung (34) einstellt, die von der Stellung des Abtastelements (48) relativ zum Pipettengehäuse (2) abhängt,

zum Einstellen einer vom Typ der Pipettenspitze (70) abhängigen Anzeige durch Aufklemmen einer Pipettenspitze (70) mit einer für den Typ der Pipettenspitze (70) kennzeichnenden Höhe des Kragens (77) auf

den Zapfen (5),
gekennzeichnet durch

- eine erste Anschlagvorrichtung (32) mit einem ersten Anschlagelement (23) an der Antriebseinrichtung (46) und einem zweiten Anschlagelement (27) am Pipettengehäuse (2), die durch Verlagerung des Antriebselements (12) in einer ersten Richtung in Anlage aneinander bringbar sind,
- eine zweite Anschlagvorrichtung (44) mit einem dritten Anschlagelement (37) an der Antriebseinrichtung und einem vierten Anschlagelement am Pipettengehäuse (2), die durch Verlagerung des Antriebselements (12) in einer zweiten Richtung, die der ersten Richtung entgegengesetzt ist, in Anlage aneinander bringbar sind, um gemeinsam mit der ersten Anschlagvorrichtung (32) einen Messhub der Antriebseinrichtung (46) zu definieren,
- eine Einstelleinrichtung (11) mit einem am Pipettengehäuse (2) gelagerten ersten Einstellelement (10) und einem zweiten Einstellelement an der ersten oder zweiten Anschlagvorrichtung (32, 44) zum Einstellen des Messhubes durch Einstellen des ersten Einstellelementes (10),
- ein mit der Einstelleinrichtung (11) gekoppeltes mechanisches Zählwerk (34) zum Anzeigen der Einstellung der Einstelleinrichtung (11),
- wobei die Abtasteinrichtung (47) mit einer mechanischen Bereichseinstelleinrichtung am Zählwerk (34) gekoppelt ist, die so ausgebildet ist, dass sie einen Zählbereich des Zählwerks (34) einstellen, der von der Stellung des Abtastelements (48) relativ zum Pipettengehäuse abhängt.

2. Pipette nach Anspruch 1, bei der die vom Typ der Pipettenspitze (70) abhängige Anzeige eine Volumenanzeige umfasst oder ist.
3. Pipette nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Abtasteinrichtung (47) einen am Pipettengehäuse (2) in vertikaler Richtung verlagerbar geführten Schieber (49) aufweist, der das Abtastelement (48) am unteren Schieberende aufweist und dessen oberes Schieberende mit der Anzeigeeinrichtung (34) gekoppelt ist.
4. Pipette nach Anspruch 3, bei der der Schieber (49) auf einer Außenseite in vertikaler Richtung übereinander verschiedene Nennvolumenangaben (57, 58) oder verschiedene andere den Typ der Pipettenspitze (70) charakterisierende Angaben trägt und das Pipettengehäuse (2) im Verlagerungsbereich der Nennvolumenangaben oder der anderen Angaben des Schiebers (49) ein Fenster (36) aufweist, durch das hindurch von außen jeweils nur eine voll-

ständige Nennvolumenangabe (57, 58) oder eine vollständige andere Angabe auf dem Schieber (49) sichtbar ist.

5. Pipette nach einem der Ansprüche 3 und 4, bei der die Bereichseinstelleinrichtung eine außen vor dem Zählwerk (34) angeordnete Markierung (55) am oberen Schieberende umfasst, wodurch beim Aufklemmen von Pipettenspitzen (70) mit unterschiedlich hohen Kragen (77) auf den Zapfen (5) der Schieber (49) unterschiedlich weit nach oben verlagerbar ist, um die Markierung (55) zur Anzeige unterschiedlicher Zählbereiche seitlich neben oder zwischen verschiedenen Zählwerksrollen (35) des Zählwerks (34) zu positionieren. 5 10
6. Pipette nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei der das Abtastelement (48) am unteren Schieberende einer Schieberhülse (50) ausgebildet ist, die in vertikaler Richtung entlang eines Schafts (4) des Pipettengehäuses (2) verschiebbar ist, der am unteren Ende den Zapfen (5) aufweist. 20
7. Pipette nach Anspruch 5 oder 6, bei der die Markierung ein stegartiger Teilstrich (54) einer mit dem oberen Schieberende verbundenen Blende (51) ist. 25
8. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 7, umfassend eine erste Federeinrichtung (45) mit einer ersten Angriffsstelle am Pipettengehäuse (2) und einer zweiten Angriffsstelle an der Antriebseinrichtung (46), um bei entlastetem Bedienelement (9) das Antriebselement (12) in der ersten Richtung bis zur Anlage des ersten Anschlagelements (23) am zweiten Anschlagelement (27) zu verlagern. 30 35
9. Pipette nach einem der Ansprüche 3 bis 8, die eine dritte Anschlageinrichtung (65) mit einem fünften Anschlagelement (60) am Schieber (49) und einem sechsten Anschlagelement (64) am Pipettengehäuse (2) und eine zweite Federeinrichtung (66) mit einer dritten Angriffsstelle am Pipettengehäuse (2) und einer vierten Angriffsstelle am Schieber (49) aufweist, um den Schieber (49) nach unten zu belasten und das fünfte Anschlagelement (60) an das sechste Anschlagelement (64) anzulegen, wenn keine Pipettenspitze (70) auf den Zapfen (5) aufgesteckt ist. 40 45
10. Pipette nach einem der Ansprüche 3 bis 9, bei der der Schieber (49) oben mit einem vom oberen Ende des Pipettengehäuses (2) vorstehenden Abwurfknopf (85) verbunden ist, durch dessen Betätigung der Schieber (49) nach unten verlagerbar ist, um mit dem unteren Schieberende eine Pipettenspitze (70) vom Zapfen (5) abzustreifen. 50 55
11. Pipette nach Anspruch 3 und 10, die eine vierte

Anschlageinrichtung (86) mit einem siebten Anschlagelement (87) am Abwurfknopf (85) und einem achten Abschlagelement (88) am Pipettengehäuse (2) aufweist, die ausgebildet sind, die Verlagerung des Abwurfknopfes (85) nach oben zu begrenzen, und die eine Übertragungseinrichtung (89) zwischen Abwurfknopf (85) und Schieber (49) aufweist, die ausgebildet ist, bei einer Verlagerung des Schiebers (49) nach oben den Abwurfknopf (85) nicht nach oben zu verlagern und bei einer Verlagerung des Abwurfknopfes (85) nach unten den Schieber (49) mit nach unten zu verlagern.

12. Pipette nach Anspruch 3 und 11, (i.) bei der die Übertragungseinrichtung (89) eine vierte Federeinrichtung (90) ist, die eine fünfte Angriffsstelle am Abwurfknopf (85) und eine sechste Angriffsstelle am Schieber (49) aufweist, wodurch bei einer Verlagerung des Schiebers (49) nach oben die vierte Federeinrichtung (90) komprimiert wird und bei Verlagerung des Abwurfknopfes (85) nach unten zunächst die vierte Federeinrichtung (90) komprimiert wird und dann der Abwurfknopf (85) den Schieber (49) mitnimmt, oder (ii.) bei der die Übertragungseinrichtung (89) eine zwischen Abwurfknopf (85) und Schieber (49) angeordnete Sperrvorrichtung (92) ist, die eine Verlagerung des Schiebers (49) relativ zum Abwurfknopf (85) nach oben ermöglicht und eine Verlagerung des Abwurfknopfes (85) relativ zum Schieber (49) nach unten verhindert. 15 20 25 30 35 40 45 50 55
13. Pipette nach einem der Ansprüche 3 bis 9, die zusätzlich zum Schieber (49) einen in vertikaler Richtung am Pipettengehäuse (2) geführten Abwurfschieber (97) aufweist, der am oberen Ende mit dem Abwurfknopf (85) verbunden ist und dessen unteres Ende radial zum unteren Ende des Schiebers (49) versetzt neben dem Zapfen angeordnet ist, wobei (i.) die unteren Enden von Schieber (49) und Abwurfschieber (97) auf gleicher Höhe angeordnet sind, sodass beim Aufklemmen einer Pipettenspitze (70) mit zwei umlaufenden Stufen (100, 101) am oberen Ende auf den Zapfen (5) durch die innere Stufe (100) der Schieber (49) verlagerbar ist und der Abwurfschieber (97) durch die äußere Stufe (101) nicht verlagerbar ist und durch Betätigen des Abwurfknopfes (85) das untere Ende des Abwurfschiebers (97) gegen die äußere Stufe (101) der Pipettenspitze (70) drückbar ist, um diese vom Zapfen (5) abzustreifen, oder (ii.) das untere Ende des Schiebers (49) tiefer als das untere Ende des Abwurfschiebers (97) angeordnet ist, sodass beim Aufklemmen einer Pipettenspitze (70) mit einem flachen oberen Rand auf den Zapfen (5) der Schieber (49) nach oben verlagerbar ist und der Abwurfschieber (97) nicht nach oben verlagerbar ist und durch Betätigen des Abwurfknopfes (85) der Abwurfschieber (97) gegen das obere Ende der Pipettenspitze (70)

drückbar und die Pipettenspitze (70) vom Ansatz (5) abstreifbar ist.

14. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 13, deren Ansatz (5) in einem Abstand vom unteren Ende am Außenumfang eine umlaufende Schulter (7) aufweist, sodass eine Pipettenspitze (70) mit einer am Innenumfang des Kragens (77) radial nach innen vorstehenden, umlaufenden Innenstufe (76) bis zur Anlage der Innenstufe (76) auf die Schulter (7) auf-schiebbar ist. 5 10
15. Pipettenspitzenfamilie für den Gebrauch mit einer Pipette umfassend mindestens zwei Pipettenspitzen (70) unterschiedlichen Typs, wobei jede Pipettenspitze (70) eine Spitzenöffnung (73) am unteren Ende, einen eine Aufstecköffnung (84) aufweisen-den Kragen (77) mit einer für den Typ der Pipetten-spitze (70) kennzeichnenden Höhe am oberen Ende und am inneren Umfang des Kragens (77) einen Sitzbereich zum Aufklemmen auf einen Zapfen (5) mit einer bestimmten Kontur einer Pipette (1) auf-weist, **dadurch gekennzeichnet, dass** Pipetten-spitzen (70) unterschiedlichen Typs mit ihrem Sitz-bereich (78.1) auf dieselbe Klemmzone (5.1) des Zapfens (5) aufklemmbar sind, sodass sie mit ihrem Kragen (77) unterschiedlich hoch am Zapfen (5) hochstehen. 20 25
16. Pipettenspitzenfamilie nach Anspruch 15 umfas-send mindestens zwei Pipettenspitzen (70), die sich hinsichtlich eines oder mehrerer der folgenden Merkmale unterscheiden: Nennvolumen, Form, Ab-messungen, Material, ohne oder mit Beschichtung, ohne oder mit Behandlung der Oberfläche, Röhr-chen ohne oder mit eingesetztem Filter, elektrisch isolierend oder elektrisch leitend, Reinheitsgrad. 30 35
17. Pipettenspitzenfamilie nach Anspruch 15 oder 16, bei der der Höhenunterschied der Höhe, mit der der Kragen (77) von Pipettenspitzen (70) mit verschie-denem Nennvolumen an demselben Zapfen (5) hochstehen, das ein- oder ganzzahlige Vielfache der Höhe einer Zählwerkrolle (35) eines mechani-schen Zählwerkes (34) beträgt. 40 45
18. Pipettenspitzenfamilie nach einem der Ansprüche 15 bis 17, bei dem der Höhenunterschied das ein-fache oder ganzzahlige Vielfache von 1 bis 7 mm, vorzugsweise 3 bis 5 mm, vorzugsweise von 4,5 mm, beträgt. 50
19. Pipettenspitzenfamilie nach einem der Ansprüche 15 bis 18, bei der der Kragen (77) oberhalb des Sitzbereiches (78.1) einen oberen Rand oder eine am Innenumfang radial nach innen vorstehende, umlaufende Innenstufe (76.1) aufweist und der Kra-gen (77) oberhalb der Innenstufe (76.1) einen erwei-

terten Abschnitt aufweist, sodass die Pipettenspitze (70) bis zur Anlage des oberen Randes oder der Innenstufe (76.1) an einer Schulter (7) eines Ansatz-es (5) auf diesen auf-schiebbar ist.

20. Pipettenspitzenfamilie nach einem der Ansprüche 15 bis 19, bei der jede Pipettenspitze (70) am oberen Rand zwei konzentrische umlaufende Stufen (100, 101) aufweist, wobei eine Stufe (100) weiter bezüg-lich der unteren Spitzenöffnung (73) nach oben vor-steht als die andere Stufe (101).
21. Pipettenspitzenfamilie nach einem der Ansprüche 15 bis 20, die einen zylindrischen Kolbenlaufbereich (71) zwischen Spitzenöffnung (73) und Aufstecköff-nung (84) und einen Kolben (79) mit einer Kolben-stange (83) am oberen Ende zum Einklemmen in ein Loch einer Hubstange (12) einer als Direktverdrän-gerpipette ausgebildeten Pipette (1) aufweist.
22. Pipettensystem umfassend eine Pipette gemäß ei-nem der Ansprüche 1 bis 14 und mindestens eine Pipettenspitze (70) aus der Pipettenspitzenfamilie gemäß einem der Ansprüche 15 bis 21.

Claims

1. A pipette for use with a pipette tip of a pipette tip line comprising pipette tips of different types, comprising:
 - a rod-shaped pipette housing (2),
 - a neck (5) at the bottom end of the pipette housing (2) for clamping on a pipette tip (70) with a collar (77) having a mounting opening (84) at its upper end,
 - a drive apparatus (46) comprising a drive ele-ment (12) for displacing a displacement element (79) for drawing in liquid samples into the pipette tip (70) and ejecting the samples from the pipette tip (70), and an operating element (9) projecting from the pipette housing (2) and displaceable relative to the pipette housing,
 - a scanning apparatus (47) having a scanning element (48) arranged next to the neck (5) and displaceable in the longitudinal direction of the neck (5) relative to the pipette housing for being displaced by the collar (77) of a pipette tip (70) when clamping the pipette tip (70) onto the neck (5),
 - a mechanical display apparatus (34) coupled to the scanning apparatus (47), wherein the scan-ning apparatus (47) is designed so that it adjusts a display of the display apparatus (34) which depends on the position of the scanning element (48) relative to the pipette housing (2),

for adjusting a display depending on the

type of pipette tip (70) by clamping onto the neck (5) a pipette tip (70) with a height of the collar (77) characteristic of the type of pipette tip (70),

characterized by

- a first stop apparatus (32) with a first stop element (23) on the drive apparatus (46) and a second stop element (27) on the pipette housing (2) that can be brought into contact against each other by displacing the drive element (12) in a first direction,
 - a second stop apparatus (44) with a third stop element (37) on the drive apparatus and a fourth stop element on the pipette housing (2) that can be brought into contact against each other by displacing the drive element (12) in a second direction that is opposite the first direction in order to define a measuring stroke of the drive apparatus (46) together with the first stop apparatus (32),
 - an adjusting apparatus (11) with a first adjusting element (10) mounted on the pipette housing (2), and a second adjusting element on the first or second stop apparatus (32, 44) for adjusting the measuring stroke by adjusting the first adjusting element (10),
 - a mechanical counter (34) coupled to the adjusting apparatus (11) for displaying the adjustment of the adjusting apparatus (11),
 - wherein the scanning apparatus (47) is coupled to a mechanical range adjusting apparatus on the counter (34) that is designed so that it adjusts a count range of the counter (34) which depends on the position of the scanning element (48) relative to the pipette housing.
2. The pipette according to claim 1, wherein the display depending on the type of pipette tip (70) comprises or is a volume display.
 3. The pipette according to claim 1 or 2, wherein the scanning apparatus (47) has a pusher (49) displaceably guided on the pipette housing (2) in a vertical direction that has the scanning element (48) on the lower pusher end, and whose upper pusher end is coupled to the display apparatus (34).
 4. The pipette according to claim 3, wherein the pusher (49) bears different nominal volume data (57, 58) one over one another in a vertical direction on an outer side, or different other data characterizing the type of pipette tip (70), and the pipette housing (2) has a window (36) in the displacement region of the nominal volume data or the other data of the pusher (49), through which only one complete nominal volume datum (57, 58) or one complete other datum on the pusher (49) is visible from the outside.
 5. The pipette according to one of claims 3 and 4, wherein the range adjusting apparatus comprises a mark (55) on the upper pusher end arranged on the outside in front of the counter (34), whereby the pusher (49) can be displaced upward to a varying extent when clamping pipette tips (70) with collars (77) of different heights on the neck (5) in order to position the mark (55) to display different count ranges laterally next to or between different counter rollers (35) of the counter (34).
 6. The pipette according to one of claims 3 to 5, wherein the scanning element (48) is formed on the lower pusher end of a pusher sleeve (50) that can be shifted in a vertical direction along a shaft (4) of the pipette housing (2) which has the neck (5) at the lower end.
 7. The pipette according to claim 5 or 6, wherein the mark is a bar-like graduation mark (54) of an aperture (51) connected to the upper pusher end.
 8. The pipette according to one of claims 1 to 7, comprising a first spring apparatus (45) with a first contact point on the pipette housing (2), and a second contact point on the drive apparatus (46) in order to displace the drive element (12) in the first direction when the operating element (9) is released until the first stop element (23) comes into contact with the second stop element (27).
 9. The pipette according to one of claims 3 to 8 that has a third stop apparatus (65) with a fifth stop element (60) on the pusher (49), and a sixth stop element (64) on the pipette housing (2), and a second spring apparatus (66) with a third contact point on the pipette housing (2), and a fourth contact point on the pusher (49) in order to stress the pusher (49) downward and place the fifth stop element (60) on the sixth stop element (64) when a pipette tip (70) is not mounted on the neck (5).
 10. The pipette according to one of claims 3 to 9, wherein the pusher (49) is connected at the top to an ejection button (85) projecting from the upper end of the pipette housing (2), by the actuation of which the pusher (49) can be displaced downward in order to slip a pipette tip (70) from the neck (5) by the lower pusher end.
 11. The pipette according to claim 3 and 10 that has a fourth stop apparatus (86) with a seventh stop element (87) on the ejection button (85), and an eighth stop element (88) on the pipette housing (2) that are designed to limit the displacement of the ejection button (85) upward, and that has a transmission apparatus (89) between the ejection button (85) and pusher (49) which is designed to prevent the

- ejection button (85) from being displaced upward when the pusher (49) is displaced upward, and to displace the pusher (49) concomitantly downward when the ejection button (85) is displaced downward.
12. The pipette according to claim 3 and 11, (i.) wherein the transmission apparatus (89) is a fourth spring apparatus (90) that has a fifth contact point on the ejection button (85) and a sixth contact point on the pusher (49), whereby when the pusher (49) is displaced upward, the fourth spring apparatus (90) is compressed, and when the ejection button (85) is displaced downward, initially the fourth spring apparatus (90) is compressed, and then the ejection button (85) entrains the pusher (49), or (ii.) wherein the transmission apparatus (89) is a locking device (92) arranged between the ejection button (85) and pusher (49) that allows an upward displacement of the pusher (49) relative to the ejection button (85) and prevents a downward displacement of the ejection button (85) relative to the pusher (49).
13. The pipette according to one of claims 3 to 9 that, in addition to the pusher (49), has an ejection pusher (97) guided in a vertical direction on the pipette housing (2) that is connected to the ejection button (85) at the upper end, and whose lower end is arranged radially offset to the lower end of the pusher (49) next to the neck, wherein (i.) the lower ends of the pusher (49) and ejection pusher (97) are arranged at the same height so that by clamping a pipette tip (70) with two peripheral steps (100, 101) on the upper end onto the neck (5), the pusher (49) is displaceable by the inner step (100), and the ejection pusher (97) is not displaceable by the outer step (101), and by actuating the ejection button (85), the lower end of the ejection pusher (97) can be pressed against the outer step (101) of the pipette tip (70) in order to slip it off of the neck (5), or (ii) the lower end of the pusher (49) is arranged lower than the lower end of the ejection pusher (97) so that by clamping a pipette tip (70) with a flat upper edge onto the neck (5), the pusher (49) is upwardly displaceable, and the ejection pusher (97) is not upwardly displaceable, and by actuating the ejection button (85), the ejection pusher (97) can be pressed against the upper end of the pipette tip (70), and the pipette tip (70) can be slipped off of the attachment (5).
14. The pipette according to one of claims 1 to 13, whose attachment (5) has a peripheral shoulder (7) on the outer circumference at a distance from the lower end so that a pipette tip (70) can be shoved on with a peripheral inner step (76) projecting radially inward on the inner circumference of the collar (77) until the inner step (76) contacts the shoulder (7).
15. A pipette tip line for use with a pipette comprising at least two pipette tips (70) of different types, wherein each pipette tip (70) has a tip opening (73) at the lower end, a collar (77) having a mounting opening (84) with a height at the upper end characteristic of the type of pipette tip (70), and a seat region on the inner circumference of the collar (77) for clamping onto a neck (5) with a specific contour of a pipette (1), **characterized in that** pipette tips (70) of different types can be clamped by their seat region (78.1) onto the same clamping zone (5.1) of the neck (5) so that they project upward with their collar (77) on the neck (5) at different heights.
16. The pipette tip line according to claim 15, comprising at least two pipette tips (70) which differ with respect to one or more of the following features: nominal volume, shape, dimensions, material, without or with coating, without or with surface treatment, tube without or with an inserted filter, electrically insulating or electrically conductive, and degree of purity.
17. The pipette tip line according to claim 15 or 16, wherein the difference in height with which the collar (77) of pipette tips (70) with different nominal volumes projects upward on the same neck (5) is the single or integral multiple of the height of a counter roller (35) of a mechanical counter (34).
18. The pipette tip line according to one of claims 15 to 17, wherein the difference in height is the single or integral multiple of 1 to 7 mm, preferably 3 to 5 mm, preferably 4.5 mm.
19. The pipette tip line according to one of claims 15 to 18, wherein above the seat region (78.1), the collar (77) has an upper edge or a circumferential inner step (76.1) projecting radially inward on the inner circumference, and the collar (77) has an expanded section above the inner step (76.1) so that the pipette tip (70) can be shoved onto an attachment (5) until the upper edge or the inner step (76.1) contacts a shoulder (7) of said attachment.
20. The pipette tip line according to one of claims 15 to 19, wherein each pipette tip (70) has two concentric peripheral steps (100, 101) on the upper edge, wherein one step (100) projects further upward than the other step (101) relative to the lower tip opening (73).
21. The pipette tip line according to one of claims 15 to 20 that has a cylindrical plunger travel region (71) between the tip opening (73) and mounting opening (84), and a plunger (79) with a plunger rod (83) at the upper end for being clamped in a hole in a stroke rod (12) of a pipette (1) formed as a positive displacement pipette.

22. A pipette system comprising a pipette according to one of claims 1 to 14, and at least one pipette tip (70) from the pipette tip line according to one of claims 15 to 21.

5

Revendications

1. Pipette destinée à être utilisée avec une pointe de pipette d'une famille de pointes de pipette comportant des pointes de pipette de différents types, comportant

10

- un boîtier de pipette (2) en forme de tige,
- un tenon (5) à l'extrémité inférieure du boîtier de pipette (2), sur lequel peut être clipsée une pointe de pipette (70) dotée d'un col (77) à son extrémité supérieure, lequel présente une ouverture d'enfichage (84),
- un dispositif d'entraînement (46) comportant un élément d'entraînement (12) pour le déplacement d'un élément de refoulement (79) pour l'aspiration d'échantillons liquides dans la pointe de pipette (70) et l'expulsion des échantillons hors de la pointe de pipette (70), ainsi qu'un élément de commande (9) faisant saillie à partir du boîtier de pipette (2), déplaçable par rapport au boîtier de pipette,
- un dispositif d'exploration (47) doté d'un élément d'exploration (48) disposé à côté du tenon (5), déplaçable dans la direction longitudinale du tenon (5) par rapport au boîtier de pipette, destiné à être déplacé à travers le col (77) d'une pointe de pipette (70) lors du clipsage de la pointe de pipette (70) sur le tenon (5),
- un dispositif d'affichage mécanique (34) accouplé au dispositif d'exploration (47), le dispositif d'exploration (47) étant conçu de manière à régler un affichage du dispositif d'affichage (34), lequel dépend de la position de l'élément d'exploration (48) par rapport au boîtier de pipette (2),

15

20

25

30

35

40

pour le réglage d'un affichage dépendant du type de la pointe de pipette (70) par clipsage d'une pointe de pipette (70) avec une hauteur du col (77) caractéristique du type de la pointe de pipette (70) sur le tenon (5),
caractérisée par

45

50

- un premier dispositif de butée (32) doté d'un premier élément de butée (23) sur le dispositif d'entraînement (46) et d'un deuxième élément de butée (27) sur le boîtier de pipette (2), lesquels peuvent être mis en butée l'un contre l'autre par déplacement de l'élément d'entraînement (12) dans une première direction,
- un deuxième dispositif de butée (44) doté d'un

55

troisième élément de butée (37) sur le dispositif d'entraînement et d'un quatrième élément de butée sur le boîtier de pipette (2), lesquels peuvent être mis en butée l'un contre l'autre par déplacement de l'élément d'entraînement (12) dans une deuxième direction opposée à la première direction, afin de définir une course de mesure du dispositif d'entraînement (46) conjointement avec le premier dispositif de butée (32),

- un dispositif de réglage (11) doté d'un premier élément de réglage (10) monté sur le boîtier de pipette (2) et d'un deuxième élément de réglage sur le premier ou le deuxième dispositif de butée (32, 44), pour le réglage de la course de mesure par réglage du premier élément de réglage (10),
- un compteur mécanique (34) accouplé au dispositif de réglage (11) pour l'affichage du réglage du dispositif de réglage (11),
- dans laquelle le dispositif d'exploration (47) est accouplé à un dispositif mécanique de réglage de zone sur le compteur (34), lequel est conçu de manière à régler une plage de comptage du compteur (34), laquelle dépend de la position de l'élément d'exploration (48) par rapport au boîtier de pipette.

2. Pipette selon la revendication 1, dans laquelle l'affichage dépendant du type de la pointe de pipette (70) comporte ou est un affichage de volume.

3. Pipette selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle le dispositif d'exploration (47) présente un poussoir (49) guidé de façon déplaçable dans la direction verticale sur le boîtier de pipette (2), lequel présente l'élément d'exploration (48) à l'extrémité de poussoir inférieure et dont l'extrémité de poussoir supérieure est accouplée au dispositif d'affichage (34).

4. Pipette selon la revendication 3, dans laquelle, sur un côté extérieur, le poussoir (49) porte différentes indications de volume nominal (57, 58) ou différentes autres indications caractérisant le type de la pointe de pipette (70) les unes au-dessus des autres dans la direction verticale et le boîtier de pipette (2) présente une fenêtre (36) dans la zone de déplacement des indications de volume nominal ou des autres indications du poussoir (49), à travers laquelle seule une indication de volume nominal (57, 58) complète ou une autre indication complète est respectivement visible depuis l'extérieur sur le poussoir (49).

5. Pipette selon l'une des revendications 3 et 4, dans laquelle le dispositif de réglage de zone comporte un marquage (55) disposé à l'extérieur devant le compteur (34) à l'extrémité de poussoir supérieure, moyennant quoi, lors du clipsage de pointes de pipette (70) dotées de cols (77) de différentes hau-

- teurs sur le tenon (5), le poussoir (49) peut être déplacé à différentes distances vers le haut, afin de positionner le marquage (55) pour l'affichage de différentes zones de comptage latéralement à côté de divers rouleaux de compteur (35) du compteur (34) ou entre ceux-ci.
6. Pipette selon l'une des revendications 3 à 5, dans laquelle l'élément d'exploration (48) est réalisé à l'extrémité de poussoir inférieure d'une douille de poussoir (50), laquelle peut être décalée dans la direction verticale le long d'un arbre (4) du boîtier de pipette (2) présentant le tenon (5) à l'extrémité inférieure.
7. Pipette selon la revendication 5 ou 6, dans laquelle le marquage est un trait partiel (54) semblable à une nervure, avec un cache (51) relié à l'extrémité de poussoir supérieure.
8. Pipette selon l'une des revendications 1 à 7, comportant un premier dispositif à ressort (45) doté d'un premier point d'attaque sur le boîtier de pipette (2) et d'un deuxième point d'attaque sur le dispositif d'entraînement (46) pour déplacer l'élément d'entraînement (12) dans la première direction jusqu'à l'application du premier élément de butée (23) sur le deuxième élément de butée (27) lorsque l'élément de commande (9) est soulagé.
9. Pipette selon l'une des revendications 3 à 8, laquelle présente un troisième dispositif de butée (65) doté d'un cinquième élément de butée (60) sur le poussoir (49) et d'un sixième élément de butée (64) sur le boîtier de pipette (2) ainsi qu'un deuxième dispositif à ressort (66) doté d'un troisième point d'attaque sur le boîtier de pipette (2) et d'un quatrième point d'attaque sur le poussoir (49) pour solliciter le poussoir (49) vers le bas et appliquer le cinquième élément de butée (60) contre le sixième élément de butée (64) lorsqu'aucune pointe de pipette (70) n'est clipsée sur le tenon (5).
10. Pipette selon l'une des revendications 3 à 9, dans laquelle le poussoir (49) est relié sur le haut à un bouton d'éjection (85) faisant saillie à partir de l'extrémité supérieure du boîtier de pipette (2), par l'actionnement duquel le poussoir (49) peut être déplacé vers le bas pour enlever une pointe de pipette (70) du tenon (5) avec l'extrémité de poussoir inférieure.
11. Pipette selon les revendications 3 et 10, laquelle présente un quatrième dispositif de butée (86) doté d'un septième élément de butée (87) sur le bouton d'éjection (85) et d'un huitième élément de butée (88) sur le boîtier de pipette (2), lesquels sont conçus pour limiter le déplacement du bouton d'éjection (85) vers le haut, et laquelle présente un dispositif de transmission (89) entre le bouton d'éjection (85) et le poussoir (49), lequel est conçu pour ne pas déplacer le bouton d'éjection (85) vers le haut lors d'un déplacement du poussoir (49) vers le haut et pour déplacer le poussoir (49) conjointement vers le bas lors d'un déplacement du bouton d'éjection (85) vers le bas.
12. Pipette selon les revendications 3 et 11, (i.) dans laquelle le dispositif de transmission (89) est un quatrième dispositif à ressort (90), lequel présente un cinquième point d'attaque sur le bouton d'éjection (85) et un sixième point d'attaque sur le poussoir (49), moyennant quoi, lors d'un déplacement du poussoir (49) vers le haut, le quatrième dispositif à ressort (90) est comprimé et lors d'un déplacement du bouton d'éjection (85) vers le bas, le quatrième dispositif à ressort (90) est d'abord comprimé et ensuite le bouton d'éjection (85) entraîne le poussoir (49), ou (ii.) dans laquelle le dispositif de transmission (89) est un moyen de verrouillage (92) disposé entre le bouton d'éjection (85) et le poussoir (49), lequel permet un déplacement du poussoir (49) vers le haut par rapport au bouton d'éjection (85) et empêche un déplacement du bouton d'éjection (85) vers le bas par rapport au poussoir (49).
13. Pipette selon l'une des revendications 3 à 9, laquelle présente, en plus du poussoir (49), un poussoir d'éjection (97) guidé dans la direction verticale sur le boîtier de pipette (2), lequel est relié au bouton d'éjection (85) à l'extrémité supérieure et dont l'extrémité inférieure est disposée à côté du tenon, en décalage radialement par rapport à l'extrémité inférieure du poussoir (49), dans laquelle (i.) les extrémités inférieures du poussoir (49) et du poussoir d'éjection (97) sont disposées à la même hauteur, de sorte que lors du clipsage d'une pointe de pipette (70) dotée de deux gradins périphériques (100, 101) à l'extrémité supérieure sur le tenon (5), le poussoir (49) peut être déplacé par le gradin intérieur (100) et le poussoir d'éjection (97) ne peut pas être déplacé par le gradin extérieur (101) et l'extrémité inférieure du poussoir d'éjection (97) peut être poussée contre le gradin extérieur (101) de la pointe de pipette (70) par actionnement du bouton d'éjection (85), pour enlever celle-ci du tenon (5), ou (ii.) l'extrémité inférieure du poussoir (49) est disposée plus bas que l'extrémité inférieure du poussoir d'éjection (97), de sorte que lors du clipsage d'une pointe de pipette (70) dotée d'un bord supérieur plat sur le tenon (5), le poussoir (49) peut être déplacé vers le haut et le poussoir d'éjection (97) ne peut pas être déplacé vers le haut et le poussoir d'éjection (97) peut être poussé contre l'extrémité supérieure de la pointe de pipette (70) par actionnement du bouton d'éjection (85) et la pointe de pipette (70) peut être enlevée de l'embout (5).

14. Pipette selon l'une des revendications 1 à 13, dont l'embout (5) présente un épaulement périphérique (7) sur le pourtour extérieur, à une distance de l'extrémité inférieure, de sorte qu'une pointe de pipette (70) dotée d'un gradin intérieur périphérique (76) faisant saillie radialement vers l'intérieur sur le pourtour intérieur du col (77) peut être glissée sur l'épaulement (7) jusqu'à l'application du gradin intérieur (76). 5
15. Famille de pointes de pipette destinée à être utilisée avec une pipette comportant au moins deux pointes de pipette (70) de différents types, dans laquelle chaque pointe de pipette (70) présente une ouverture de pointe (73) à l'extrémité inférieure, un col (77) présentant une ouverture d'enfichage (84) avec une hauteur caractéristique du type de la pointe de pipette (70) à l'extrémité supérieure et une région de siège sur le pourtour intérieur du col (77) pour le clipsage sur un tenon (5) avec un contour déterminé d'une pipette (1), **caractérisée en ce que** des pointes de pipette (70) de différents types peuvent être clipsées avec leur région de siège (78.1) sur la même zone de clipsage (5.1) du tenon (5), de manière à se dresser à différentes hauteurs sur le tenon (5) avec leur col (77). 10 20 25
16. Famille de pointes de pipette selon la revendication 15, comportant au moins deux pointes de pipette (70), lesquelles se distinguent de par l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes : volume nominal, forme, dimensions, matériau, sans ou avec revêtement, sans ou avec traitement de surface, petits tubes sans ou avec filtre intégré, électriquement isolantes ou électriquement conductrices, degré de pureté. 30 35
17. Famille de pointes de pipette selon l'une des revendications 15 ou 16, dans laquelle la différence de hauteur de la hauteur avec laquelle le col (77) de pointes de pipette (70) avec divers volumes nominaux se dresse sur le même tenon (5) est égale au simple ou à un multiple entier de la hauteur d'un rouleau de compteur (35) d'un compteur mécanique (34). 40 45
18. Famille de pointes de pipette selon l'une des revendications 15 à 17, dans laquelle la différence de hauteur s'élève au simple ou à un multiple entier de 1 à 7 mm, de préférence de 3 à 5 mm, de préférence de 4,5 mm. 50
19. Famille de pointes de pipette selon l'une des revendications 15 à 18, dans laquelle, au-dessus de la région de siège (78.1), le col (77) présente un bord supérieur ou un gradin intérieur périphérique (76.1) faisant saillie radialement vers l'intérieur sur le pourtour intérieur, et le col (77) présente une section élargie au-dessus du gradin intérieur (76.1), de sorte que la pointe de pipette (70) peut être glissée sur l'embout (5) jusqu'à l'application du bord supérieur ou du gradin intérieur (76.1) sur un épaulement (7) de celui-ci. 55
20. Famille de pointes de pipette selon l'une des revendications 15 à 19, dans laquelle chaque pointe de pipette (70) présente deux gradins périphériques concentriques (100, 101) sur le bord supérieur, dans laquelle un gradin (100) fait saillie plus loin vers le haut par rapport à l'ouverture de pointe inférieure (73) que l'autre gradin (101).
21. Famille de pointes de pipette selon l'une des revendications 15 à 20, laquelle présente une région cylindrique de course de piston (71) entre l'ouverture de pointe (73) et l'ouverture d'enfichage (84) ainsi qu'un piston (79) doté d'une tige de piston (83) à l'extrémité supérieure, pour le clipsage dans un trou d'une tige de levage (12) d'une pipette (1) conçue comme une pipette à déplacement positif.
22. Système de pipette comportant une pipette selon l'une des revendications 1 à 14 et au moins une pointe de pipette (70) issue de la famille de pointes de pipette selon l'une des revendications 15 à 21.

Fig. 1

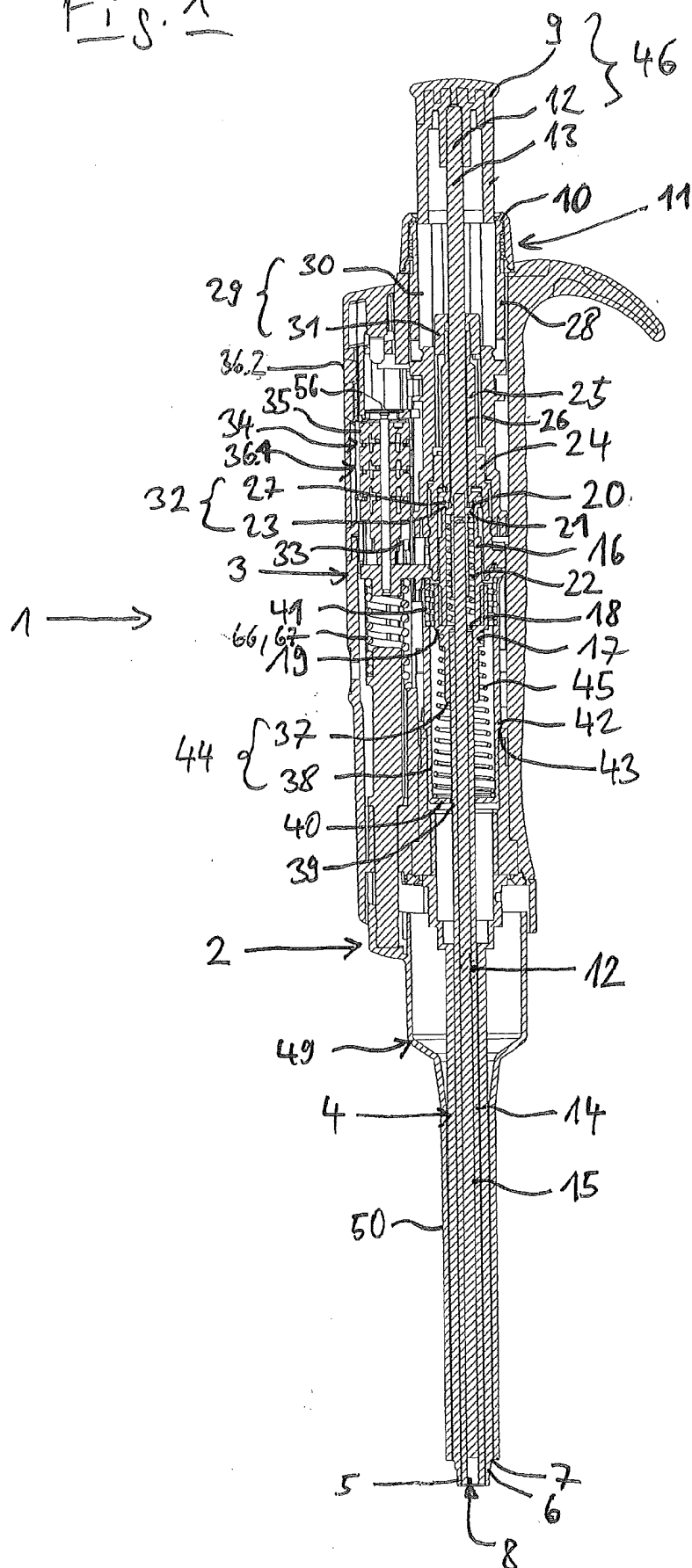


Fig. 2

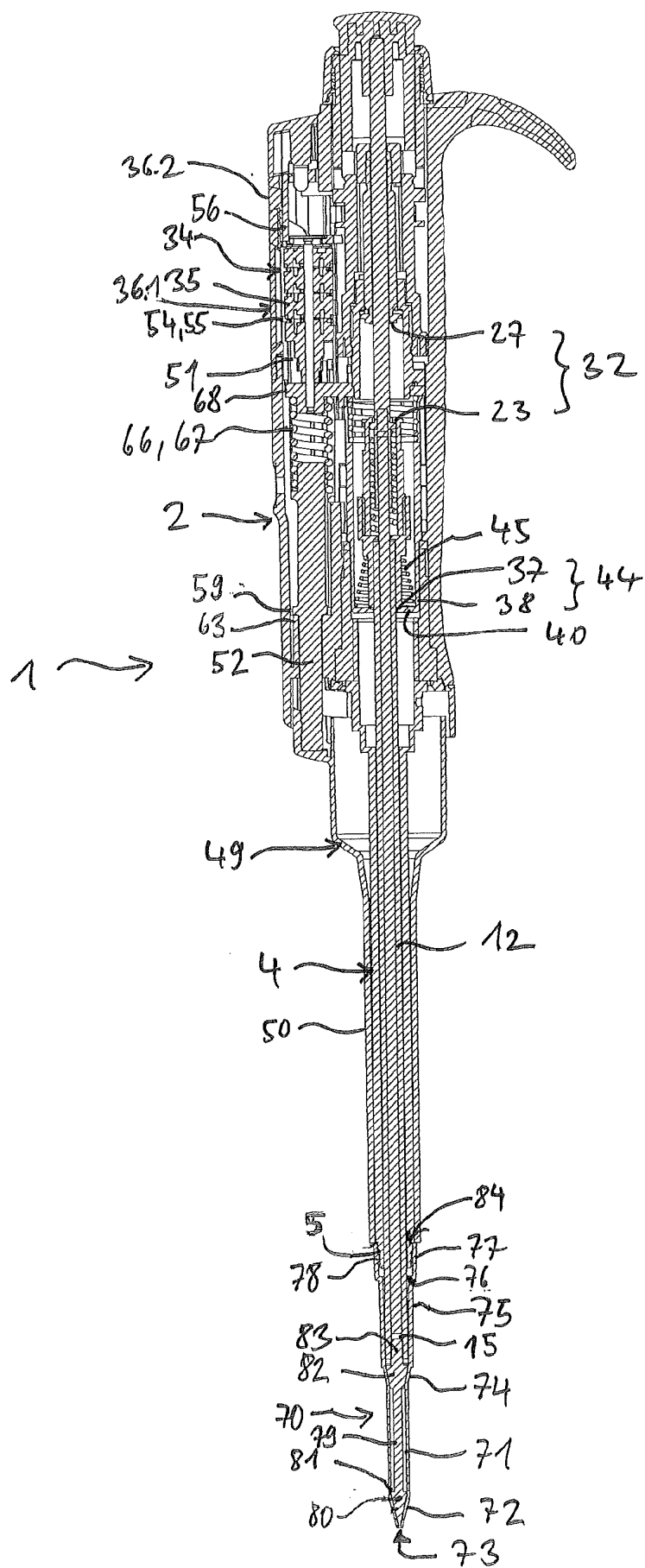
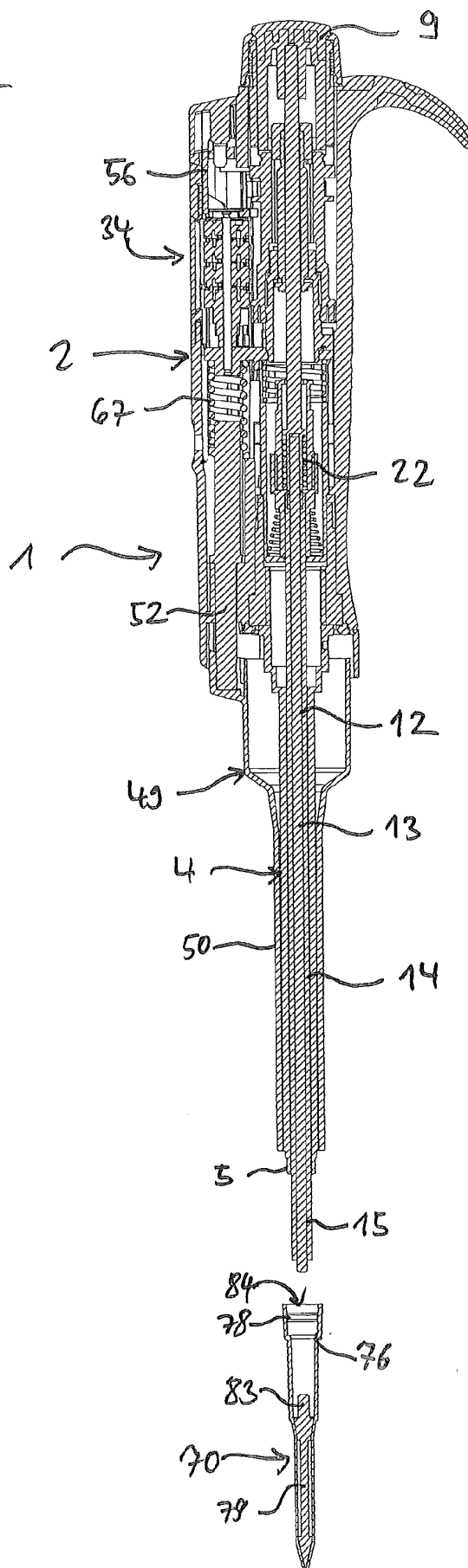


Fig. 3



175

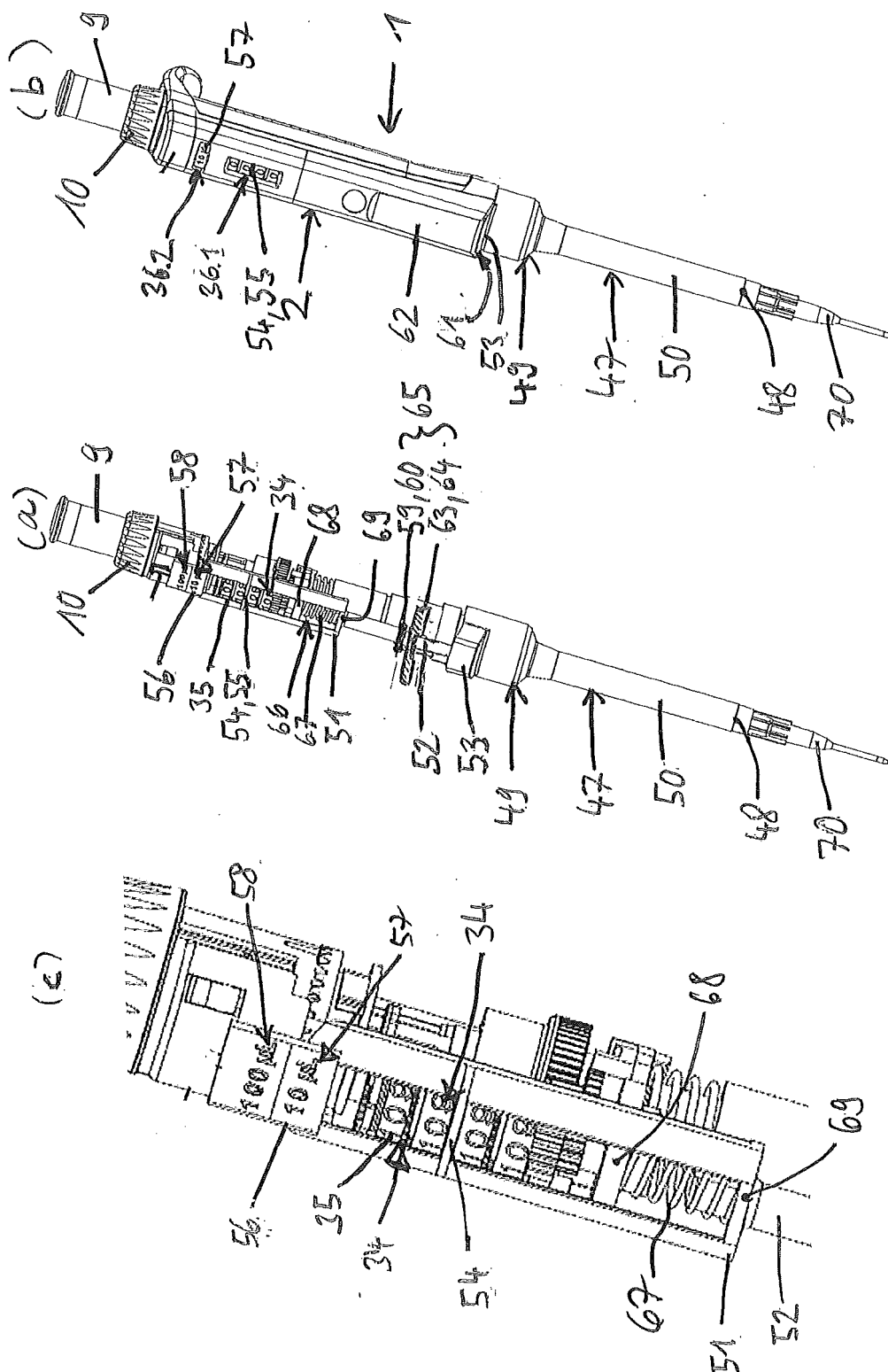


Fig. 5

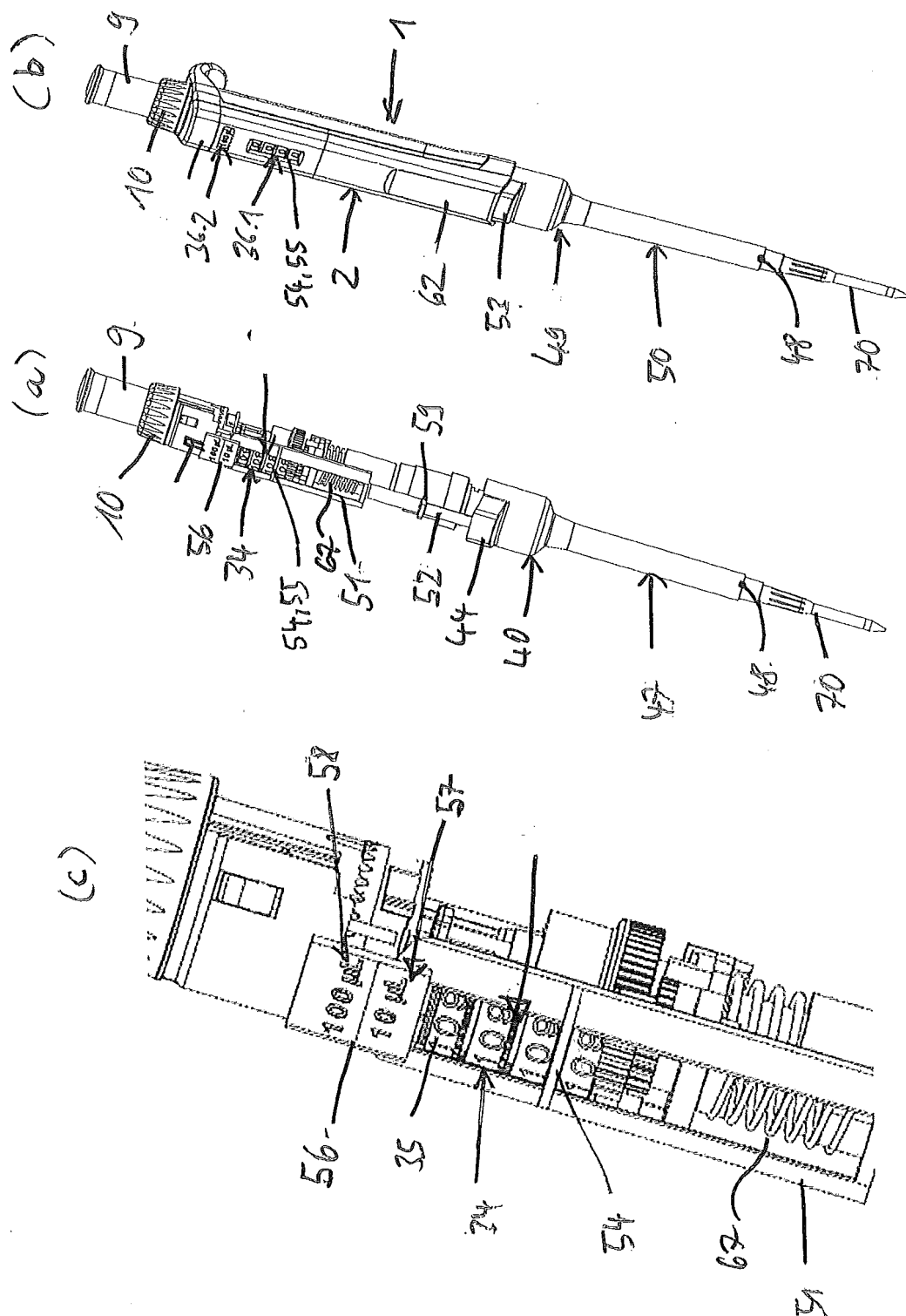
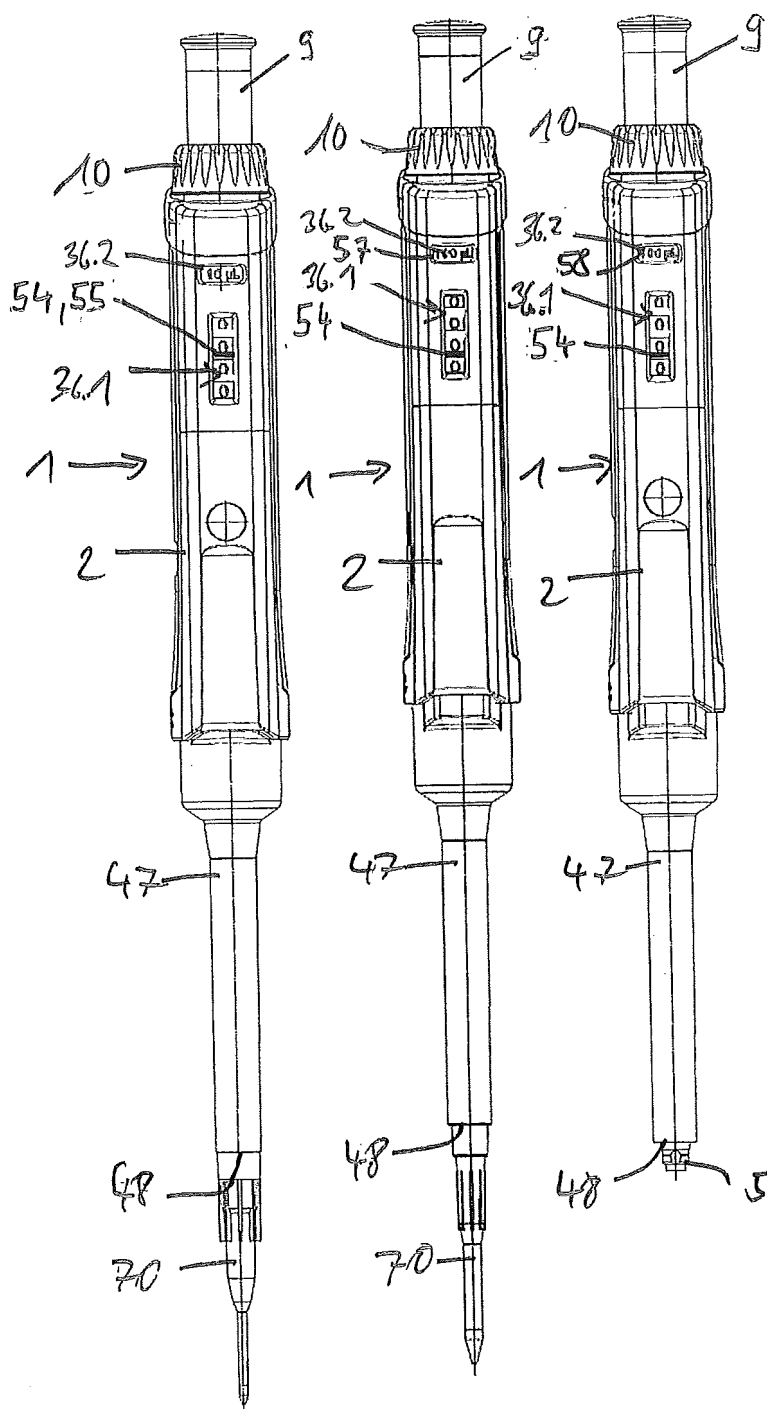
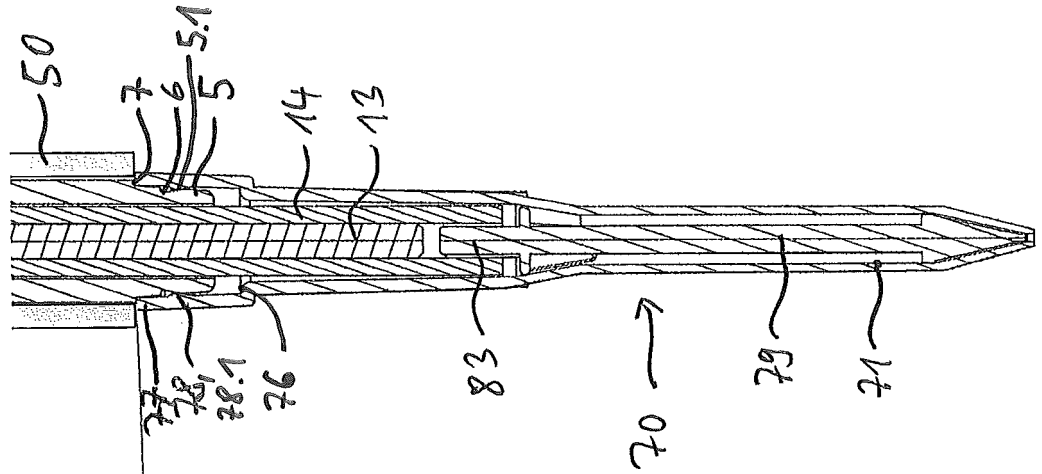


Fig. 6 Fig. 7 Fig. 8



101
5
41



5.2.17

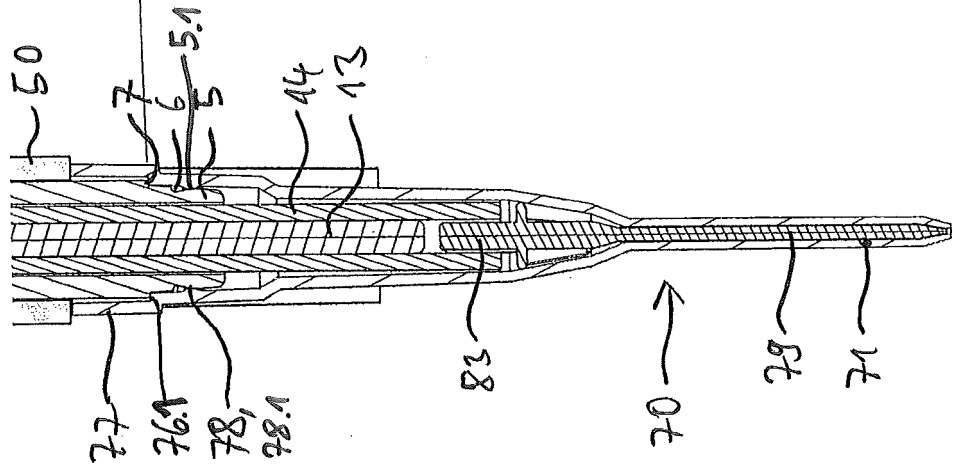


Fig. 11

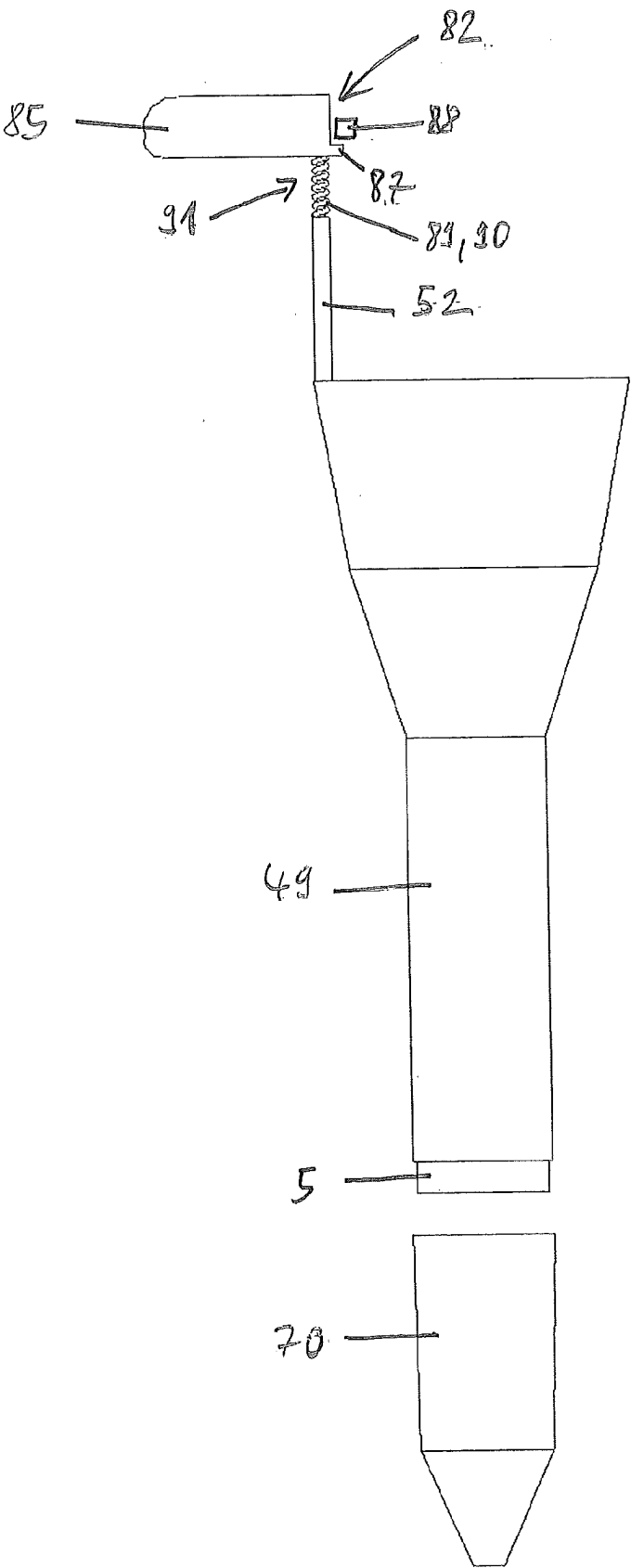


Fig. 12

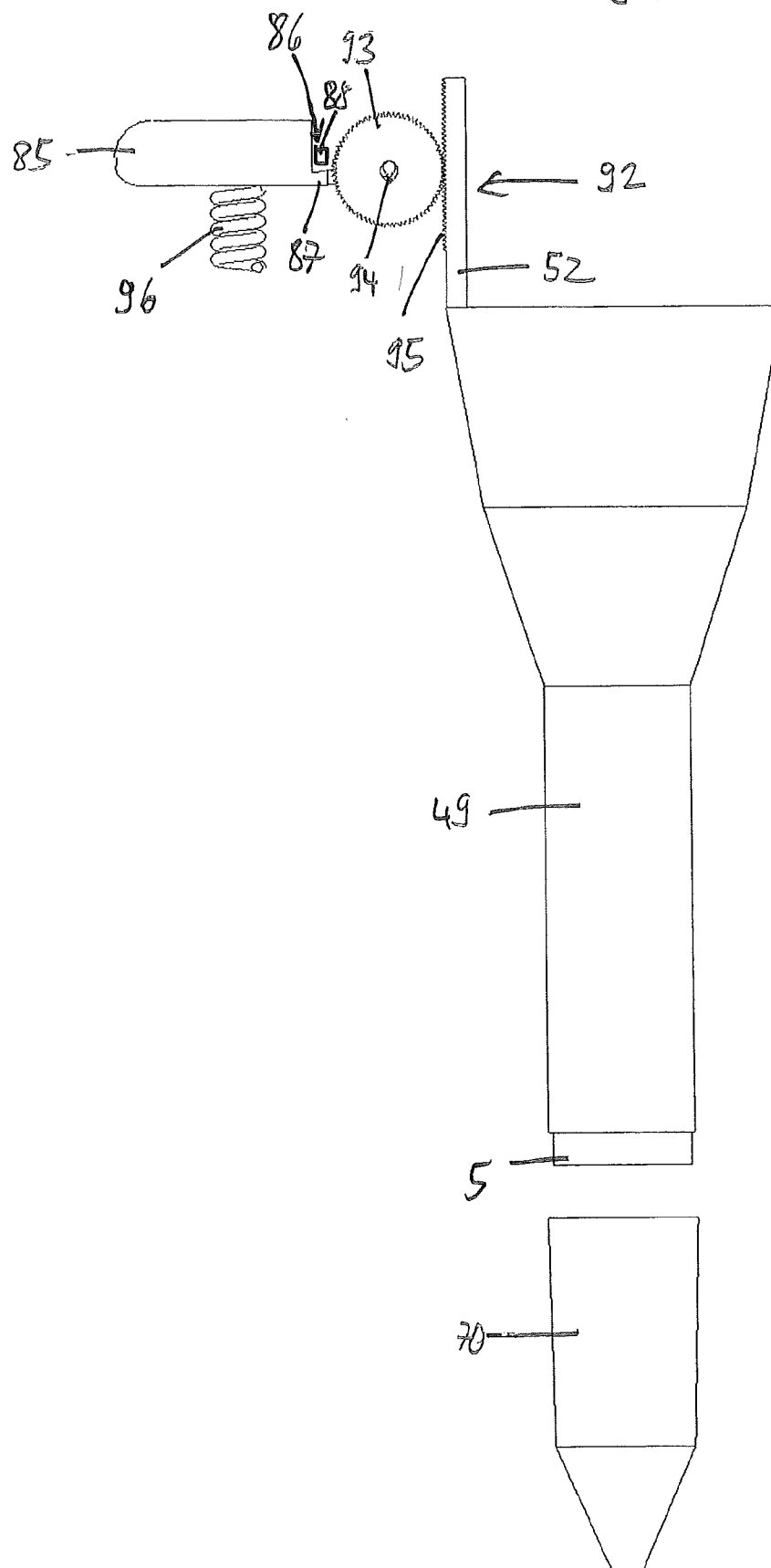


Fig. 13

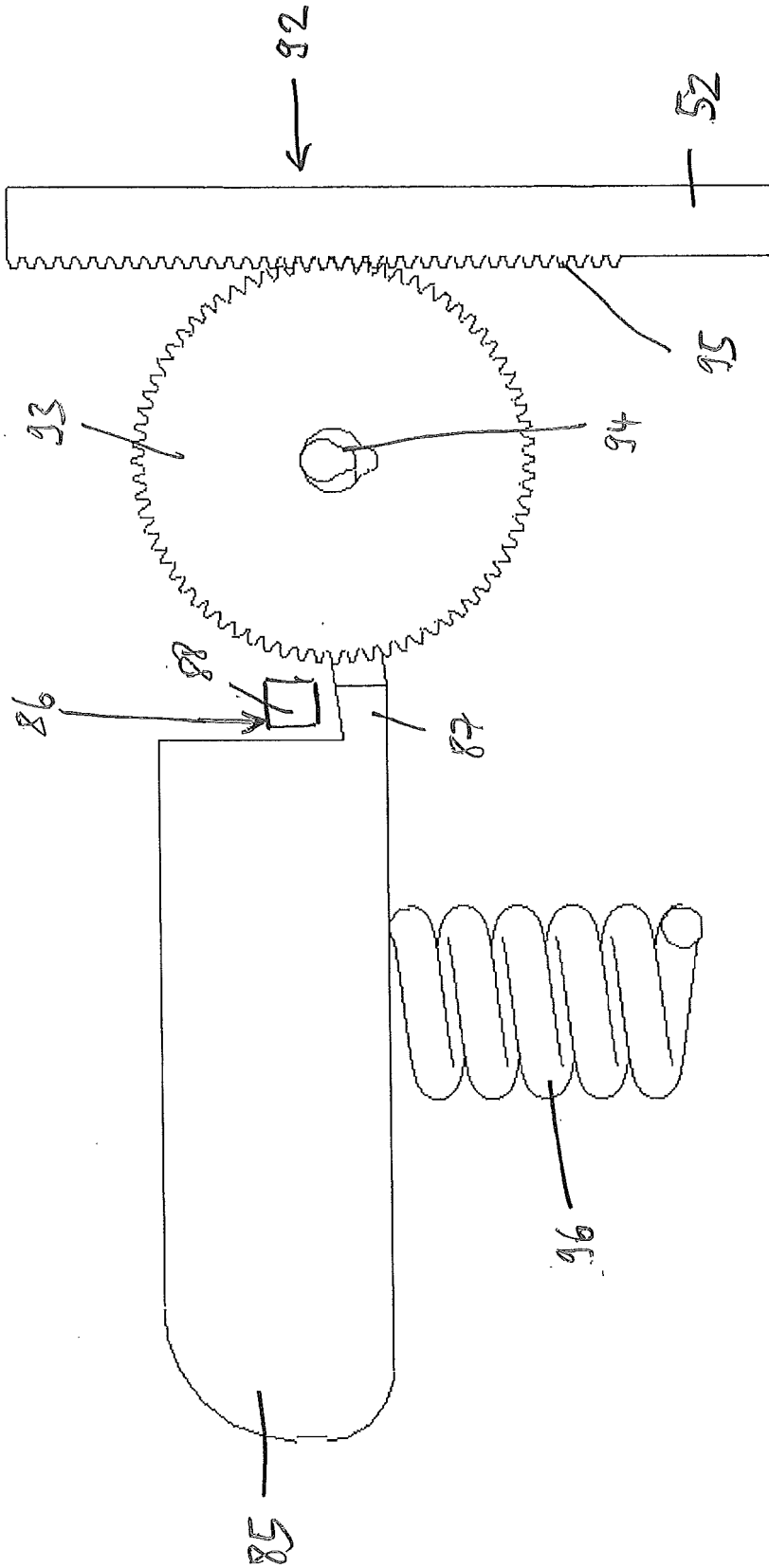
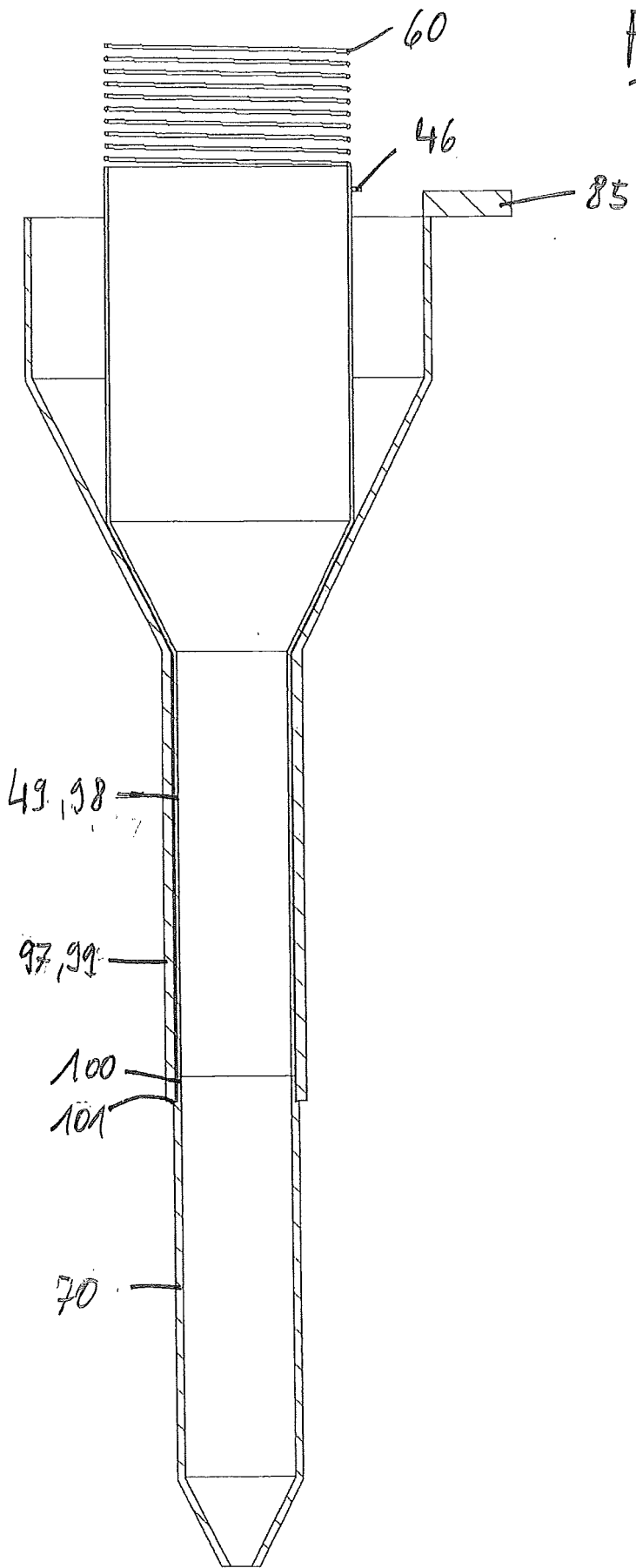
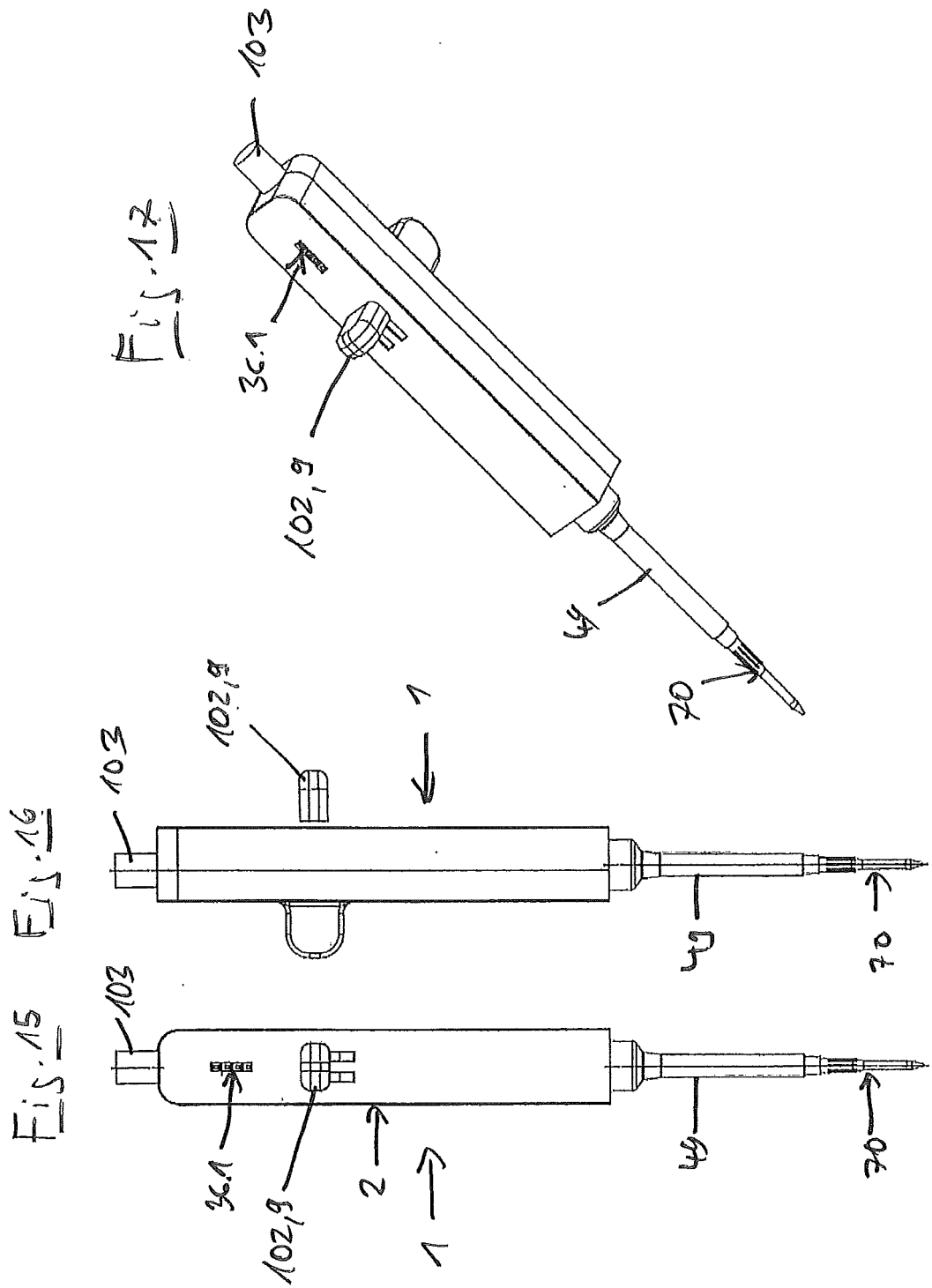


Fig. 14





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

- EP 2574402 B1 **[0008]**
- DE 19948818 A1 **[0009]**
- WO 2011110141 A1 **[0010]**
- SU 597411 A1 **[0010]**
- US 4679446 A **[0010]**
- EP 0152120 A2 **[0011]**
- US 20020001545 A1 **[0012]**
- US 6749812 B2 **[0012]**