



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.02.2023 Patentblatt 2023/07

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B01L 3/02^(1968.09)

(21) Anmeldenummer: **21190341.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B01L 3/0279; B01L 3/0217; B01L 2300/0854

(22) Anmeldetag: **09.08.2021**

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

- **MOLITOR, Peter**
22143 Hamburg (DE)
- **WILMER, Jens**
22926 Ahrendburg (DE)
- **REICHMUTH, Burkhardt**
22041 Hamburg (DE)

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

(74) Vertreter: **Hauck Patentanwaltspartnerschaft mbB**
Postfach 11 31 53
20431 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
• **TESCH, Florian**
22085 Hamburg (DE)
• **BIKMOHAMMADI, Julian**
22301 Hamburg (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **PIPETTE FÜR DEN GEBRAUCH MIT EINER PIPETTENSPIITZE**

(57) Pipette für den Gebrauch mit einer Pipettenspitze umfassend

- ein längliches Chassis,
- mit dem Chassis verbundene Bauteile einer Einrichtung zum lösbaren Halten mindestens einer Pipettenspitze und einer Antriebseinrichtung zum Verlagern eines Verdrängungselementes zum Einsaugen von flüssigen Proben in die Pipettenspitze und Ausstoßen der Proben aus der Pipettenspitze,
- ein rohrförmiges Pipettengehäuse, das das Chassis umgibt, wobei die Längsrichtung des Chassis in Längsrichtung des Pipettengehäuses ausgerichtet ist, und das mit dem Chassis verbunden ist, wobei
- das Chassis mehrere rohrförmige Chassiselemente aufweist, die hintereinander angeordnet und miteinander verbunden sind, und
- dass die Bauteile der Einrichtung zum lösbaren Halten mindestens einer Pipettenspitze und der Antriebseinrichtung mit verschiedenen Chassiselementen verbunden sind.

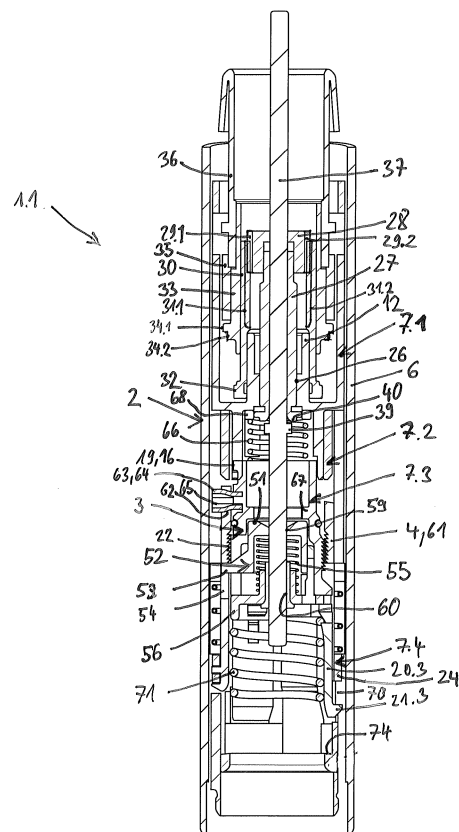


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pipette für den Gebrauch mit einer Pipettenspitze.

[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 (einhásige) Flüssigkeiten bestehend aus einer einzigen flüssigen Komponente oder aus einer homogenen Mischung mehrerer flüssiger Komponenten (Lösungen) handeln. Ferner können die Flüssigkeiten heterogene (mehrphasige) Gemische einer Flüssigkeit mit einer weiteren Flüssigkeit (Emulsionen) oder einem Feststoff (Suspension) sein.

[0003] Bekannte 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. Bekannt sind Pipettenspitzen ohne integrierten Kolben und Pipettenspitzen mit integriertem Kolben. 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. Zum Einstellen des Volumens ist der Hub einer Antriebseinrichtung mittels einer Einstelleinrichtung einstellbar. Zur Anzeige des eingestellten Volumens dient ein mechanisches Zählwerk, das mit der Einstelleinrichtung gekoppelt ist. Die Pipettenspitze wird nach dem Gebrauch vom Ansatz gelöst und kann gegen eine frische Pipettenspitze ausgetauscht werden. Hierdurch können bei nachfolgenden Pipettierungen Kreuzkontaminationen vermieden werden. Meist weisen Pipetten eine Abwurfeinrichtung auf, die ein Abwerfen von Pipettenspitzen durch Knopfbedätigung ohne Anfassen der Pipettenspitzen ermöglicht.

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

[0005] Direktverdrängerpipetten werden mit Pipettenspitzen mit integriertem Kolben (Direktverdränger-Pipettenspitzen) gebraucht. Diese Art von Pipetten weist einen Zapfen zum Befestigen der Pipettenspitze und eine mit dem integrierten Kolben (Spitzenkolben) koppelbare Antriebseinrichtung zum Verlagern des Kolbens auf. Der Kolben kommt direkt in Kontakt mit der Flüssigkeit, sodass die nachteiligen 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 Kontaminationen zu vermeiden.

[0006] Pipetten sind in der Regel Handgeräte, die bei der Anwendung vom Benutzer mit nur einer Hand gehalten und bedient werden können. Bekannt sind manuell angetriebene Pipetten, bei denen die Antriebseinrichtung mittels Muskelkraft angetrieben wird. Ferner sind elektromotorisch angetriebene Pipetten bekannt, bei denen die Antriebseinrichtung einen Elektromotor und eine Steuerelektronik zum Steuern des Elektromotors umfasst.

[0007] Luftpolster- oder Direktverdränger-Pipettenspitzen für den einmaligen Gebrauch für die Wiederverwendung bestehen aus Kunststoff oder aus Glas.

[0008] In der EP 2 633 915 B1 ist eine Luftpolsterpipette für den Gebrauch mit einer Luftpolster-Pipettenspitze und in der EP 3 560 596 A1 ist eine Direktverdrängerpipette für den Gebrauch mit einer Direktverdränger-Pipettenspitze beschrieben.

[0009] Bei herkömmlichen Pipetten ist der Zapfen zum Aufklemmen der Pipettenspitze, Bauteile der Antriebseinrichtung und gegebenenfalls weitere Bauteile direkt am Pipettengehäuse gehalten. Das Pipettengehäuse dient somit als tragende Struktur für die Bauteile der Pipette. Infolgedessen werden sämtliche Kräfte, die beim Pipettieren entstehen, an verschiedenen Stellen auf das Gehäuse übertragen. Dies hat zur Folge, dass das Gehäuse aufwendig gestaltet werden muss, was ein Spritzgießwerkzeug zur Herstellung des Gehäuses kompliziert und teuer macht. Zudem müssen sämtliche Bauteile der Pipette in oder an dem Gehäuse montiert werden, sodass die Montage insgesamt aufwendig ist. Eine weitere Folge ist, dass die Materialauswahl für das Gehäuse eingeschränkt ist, da das Material dafür geeignet sein muss, die entstehenden Kräfte aufzunehmen. Insbesondere können keine weichen Gehäusematerialien verwendet und deren Anwendungsvorteile nicht genutzt werden. Darüber hinaus kann es zu Problemen beim Autoklavieren kommen, wenn die Bauteile der Pipette an verschiedenen Stellen am Gehäuse befestigt sind.

[0010] Die EP 2 578 317 B1 und US 9,180,446 beschreiben eine Handdosiervorrichtung mit einer tragenden Struktur, die am unteren Ende Mittel zum lösbaren Halten einer Spritze oder einer Pipettenspitze aufweist und bei der Antriebsmittel für einen Kolben zum Verlagern eines Fluids in der Spritze oder Pipettenspitze oberhalb der Mittel zum lösbaren Halten

an der tragenden Struktur befestigt sind. Die tragende Struktur ist von einem parallel beabstandete Längsträger aufweisenden, langgestreckten Rahmen so gebildet, dass beim Betätigen der Antriebsmittel auftretende Kräfte in den Rahmen eingeleitet werden. Das Gehäuse umhüllt die Antriebsmittel und den Rahmen und ist vorzugsweise nur an wenigen Punkten am Rahmen montiert, um das Gehäuse zu entlasten. Die Längsträger verschiedener Rahmentteile weisen

5 ineinandergreifende Verbindungsstrukturen auf und es sind diese Verbindungsstrukturen miteinander verbindende Befestigungsmittel vorhanden. Ausführlich beschrieben ist ein Ausführungsbeispiel eines Dispensers. Hierbei handelt es sich um ein Direktverdrängersystem für den Gebrauch mit einer Spritze, bei dem der Zylinder der Spritze festgehalten und zum Aufnehmen von Flüssigkeit der Kolben mittels eines Aufzugshebels ein Stück aus dem Zylinder herausgezogen wird. Zum Abgeben der aufgenommenen Flüssigkeit wird der Kolben mittels einer Zahnstangen-Klinken-Einrichtung mit

10 einstellbarer Schrittweite tiefer in den Zylinder hineingeschoben. Die Spritzen haben im Vergleich zu Pipettenspitzen ohne oder mit integriertem Kolben meist ein wesentlich größeres Volumen. Beschrieben ist auch eine Pipette, bei der am unteren Ende des parallel beabstandete Längsträger aufweisenden, langgestreckten Rahmens Mittel zum lösbaren Halten einer Pipettenspitze angeordnet sind und oberhalb der Mittel zum lösbaren Halten ein Zylinder mit einem darin verschiebbaren Kolben und Antriebsmittel für den Kolben befestigt sind.

15 **[0011]** Die EP 3 399 215 A1 beschreibt einen elektronischen Handdispenser mit einem Spindelantrieb, der eine tragende Struktur umfasst, mit der ein Führungselement für die Antriebsspindel fest verbunden und an der ein elektrischer Antriebsmotor für die Antriebsspindel befestigt ist. Die tragende Struktur ist ein Gehäuse und/oder ein Rahmen (Chassis) und/oder ein Träger und besteht aus einem einzigen oder aus mehreren Bauteilen.

20 **[0012]** Die DE 11 2016 006 174 T5 beschreibt ein Unterteil einer Mehrkanalpipette mit einem Einheitengehäuse ausgebildet als Doppelgehäusekonstruktion mit einem vorderseitigen und einem rückseitigen Gehäuse, an denen Ansätze für Pipettenspitzen gehalten sind. Eine Ausstoßvorrichtungsverkleidung mit einer vorderseitigen Verkleidung und einer rückseitigen Verkleidung nimmt das Einheitengehäuse auf.

25 **[0013]** Die EP 1 015 110 B1 beschreibt eine Pipette mit einem Rahmen aus starrem Kunststoff, der in eine gepolsterte Membran eingebettet ist, die sich komfortabel an die Hand des Benutzers anschmiegt. Der Rahmen ist röhrenförmig und in den Rahmen sind hintereinander und teilweise ineinandergreifend Bauteile einer Antriebseinrichtung, ein Zählwerk und ein Getriebe zum Übertragen der Einstellung eines Volumeneinstellringes auf das Zählwerk angeordnet. Der Volumeneinstellring ist zwischen einem Unterteil der Pipette, in dem ein Zylinder mit einem darin verlagerbaren Kolben angeordnet ist, und einem die Membran sowie den darin eingebetteten Rahmen umfassenden Oberteil der Pipette gelagert. Die Montage der Pipette ist aufwendig.

30 **[0014]** Die EP 3 159 397 B1 beschreibt einen Pipettierkopf für einen Pipettierautomaten, der an einem ersten Rahmen einen Zylinder mit einem darin verlagerbaren Kolben sowie einen Spindelantrieb mit elektrischem Antriebsmotor für den Kolben aufweist. An einem zweiten Rahmen, der mittels eines Spindelantriebs bezüglich des ersten Rahmens verlagerbar ist, ist ein Spitzenabwerfer angeordnet, um eine auf den Zylinder aufgesteckte Pipettenspitze abzudrücken.

35 **[0015]** Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Pipette für den Gebrauch mit einer Pipettenspitze zur Verfügung zu stellen, welche die Montage erleichtert, die bei der Benutzung auftretenden Kräfte auffängt und eine freiere Gestaltung des Pipettengehäuses ermöglicht.

[0016] Die Aufgabe wird durch eine Pipette mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsarten der Pipette sind in Unteransprüchen angegeben.

[0017] Die erfindungsgemäße Pipette für den Gebrauch mit einer Pipettenspitze umfasst:

- 40
- ein längliches Chassis,
 - mit dem Chassis verbundene Bauteile einer Einrichtung zum lösbaren Halten mindestens einer Pipettenspitze und einer Antriebseinrichtung zum Verlagern eines Verdrängungselementes zum Einsaugen von flüssigen Proben in die Pipettenspitze und Ausstoßen der Proben aus der Pipettenspitze,

45

 - ein rohrförmiges Pipettengehäuse, das das Chassis umgibt, wobei die Längsrichtung des Chassis in Längsrichtung des Pipettengehäuses ausgerichtet ist, und das mit dem Chassis verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass
 - das Chassis mehrere rohrförmige Chassiselemente aufweist, die hintereinander angeordnet und miteinander verbunden sind, und

50

 - die Bauteile der Einrichtung zum lösbaren Halten mindestens einer Pipettenspitze und der Antriebseinrichtung mit verschiedenen Chassiselementen verbunden sind.

[0018] Bei der erfindungsgemäßen Pipette weist das Chassis mehrere rohrförmige Chassiselemente auf, die miteinander verbunden sind. Das Chassis wird auch als Rahmen und die Chassiselemente werden auch als Rahmenelemente bezeichnet. Die Chassiselemente ermöglichen eine schrittweise Montage von Baugruppen, die aus Chassiselementen mit damit verbundenen Bauteilen bestehen, sodass die Bauteile verliersicher an den Chassiselementen gehalten werden. Bei den Bauteilen kann es sich um alle für die Funktion der Pipette relevanten Bauteile handeln. Die für die Funktion der Pipette relevanten Bauteile umfassen zumindest die Bauteile der Einrichtung zum lösbaren Halten und die Bauteile

der Antriebseinrichtung. Optional kommen die Bauteile weiterer Einrichtungen hinzu, insbesondere Bauteile einer Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen eines eingestellten Dosier Volumens und/oder einer Abwurfeinrichtung zum Abwerfen mindestens einer Pipettenspitze von einem Zapfen, auf den sie aufgeklemt ist. Das Pipettengehäuse ist mit dem Chassis verbunden.

[0019] Ein wesentlicher Vorteil ist, dass durch die Verbindung der Bauteile mit den Chassiselementen alle Kräfte vom Chassis aufgenommen werden können. Hierbei kann auf hochfeste Materialien für die Chassiselemente zurückgegriffen werden, da für das Chassis keine Materialien Verwendung finden müssen, die für das Gehäuse gewünscht sind, um ein bestimmtes Design oder haptische Eigenschaften der Pipette zu verwirklichen. Infolgedessen können für das Gehäuse Materialien verwendet werden, die für herkömmliche Pipetten nicht in Betracht kamen, ohne die benötigte Festigkeit für die Aufnahme der Kräfte aufgeben zu müssen. Durch die mögliche Ausbildung des Chassiselementes aus entsprechenden hochfesten Materialien kann auch eine reproduzierbare Genauigkeit der Verfahrenswege der Antriebseinrichtung gewährleistet werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Bauteile an den verschiedenen Chassiselementen gesondert vormontiert werden können, was zu einer Erleichterung der Montage führt. Zur weiteren Erleichterung der Montage können die Bauteile verliersicher an den Chassiselementen vormontiert werden. Aus einem oder mehreren Bauteilen und jeweils einem Chassiselement kann eine Baugruppe (auch "Vorbaugruppe" oder "Modul" genannt) gebildet werden, die bei der Montage eigenständig geprüft werden kann, was Vorteile bei der Qualitätssicherung hat. Auch die vollständige oder teilweise Demontage der Pipette zu Zwecken der Wartung oder Reparatur wird durch den Aufbau der Pipette aus Chassiselementen und damit verbundenen Bauteilen erleichtert. Dabei können Baugruppen eigenständig gewartet und repariert werden. Ferner kann ein Chassiselement für die Aufnahme eines Unterteils ausgebildet sein, wodurch ein bislang in dem Gehäuse gesondert zu befestigender Haltering ersetzt werden kann. Durch den modularen Aufbau können mittels ähnlicher Montageschritte unterschiedliche Pipetten aufgebaut werden und durch Austauschen oder Weglassen einzelner Bauteile oder Baugruppen aus Chassiselementen und Bauteilen können funktionale Baugruppen variiert werden. Außerdem können viele Gleichteile für verschiedene Pipetten verwendet werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass der Entwicklungsaufwand für weitere Pipetten reduziert wird, da das Grundgerüst der Pipette zumindest teilweise weiterverwendet werden kann.

[0020] Dadurch, dass das Chassis mehrere rohrförmige Chassiselemente umfasst, wird eine besonders stabile Ausführung des Chassis ermöglicht, das bei verhältnismäßig geringem Materialaufwand verhältnismäßig hohen Kräften standhält. Zudem begünstigen die rohrförmigen Chassiselemente besonders einfache und stabile Verbindungen der rohrförmigen Chassiselemente miteinander. Ein weiterer Vorteil ist, dass die rohrförmigen Chassiselemente besonders gut für die platzsparende Aufnahme der verschiedenen rohrförmigen oder stangenförmigen Bauteile der Pipette geeignet sind. Zudem ist von Vorteil, dass die Bauteile geschützt in den rohrförmigen Chassiselementen untergebracht werden können. Schließlich kann das Chassis mit den rohrförmigen Chassiselementen und den damit verbundenen Bauteilen einfach in das rohrförmige Pipettengehäuse eingesetzt werden, beispielsweise durch Einschieben durch eine untere oder obere Öffnung eines einteiligen rohrförmigen Pipettengehäuses, durch Aufschieben von Teilen des rohrförmigen Pipettengehäuses über die Enden des Chassis oder durch Einsetzen des Chassis in eine Schale eines aus mehreren Schalen bestehenden rohrförmigen Pipettengehäuses. Auch die Demontage der Pipette wird hierdurch erleichtert.

[0021] Rohrförmige Chassiselemente im Sinne der vorliegenden Anmeldung sind Kreiszylinder, Zylinder mit einem anderen Querschnitt als einem Kreisquerschnitt und andere längliche Hohlkörper, wobei die Länge des Hohlkörpers größer, kleiner oder gleich der maximalen Abmessung des Hohlkörpers senkrecht zur Längsachse des Hohlkörpers sein kann. Bei den rohrförmigen Chassiselementen kann es sich auch um Abschnitte oder Segmente eines Zylinders oder eines anderen länglichen Hohlkörpers handeln. Ferner können die rohrförmigen Chassiselemente bezüglich ihrer Oberflächen nach innen vorstehende Strukturen und/oder nach außen vorstehende Strukturen aufweisen, wodurch sie von der Form eines Zylinders oder eines einfachen länglichen Hohlkörpers abweichen. Bei den rohrförmigen Chassiselementen kann es sich um Chassiselemente handeln, die in Längsrichtung hintereinander mindestens einen rohrförmigen und einen nicht-rohrförmigen Abschnitt haben, wobei der rohrförmige Abschnitt mit dem nicht-rohrförmigen Abschnitt verbunden ist. Beispielsweise kann das rohrförmige Chassiselement mehrere ringförmige oder ringsegmentförmige Abschnitte haben, die über einen oder mehrere stangenförmige Abschnitte miteinander verbunden sind oder nur einen einzigen ringförmigen oder ringsegmentförmigen Abschnitt, der mit einem oder mehreren stangenförmigen Abschnitten verbunden ist. Vorzugsweise wird ein ringförmiger oder ringsegmentförmiger Abschnitt des Chassiselementes mit einem weiteren rohrförmigen Chassiselement verbunden.

[0022] Gemäß einer Ausführungsart der Erfindung sind sämtliche Chassiselemente rohrförmig. Hierdurch wird ein besonders stabiles Chassis bei verhältnismäßig geringem Materialaufwand ermöglicht.

[0023] Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst das Chassis neben mehreren rohrförmigen Chassiselementen ein oder mehrere nicht-rohrförmige Chassiselemente. Zu nicht-rohrförmigen Chassiselementen zählen insbesondere Chassiselemente, die aus einer oder mehreren Stangen (z. B. mit Rechteckprofil, Kreisprofil, Kreuzprofil, U-Profil, C-Profil, T-Profil jeweils mit Vollquerschnitt oder Hohlquerschnitt) oder aus einem oder mehreren Rahmen (z. B. gebildet aus Stangen der vorgenannten Art) gebildet sind. Ferner können zu den nicht-rohrförmigen Chassiselementen solche Chassiselemente zählen, die durch eine oder mehrere Platten gebildet sind. Die nicht-rohrförmigen Chassiselemente

können insbesondere den Abstandsbereich zwischen zwei rohrförmigen Chassiselementen überbrücken oder am oberen oder unteren Ende des Chassis angeordnet sein.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst das Chassis genau zwei oder genau drei oder genau vier rohrförmige Chassiselemente.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist mindestens ein Bauteil einer Antriebseinrichtung zum Verlagern eines Verdrängungselementes mit mindestens einem Chassiselement verbunden und/oder ist mindestens ein Bauteil einer Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen eines eingestellten Pipettivolumens mit mindestens einem Chassiselement verbunden und/oder ist mindestens ein Bauteil einer Abwurfeinrichtung zum Abwerfen mindestens einer Pipettenspitze von einem Zapfen mit mindestens einem Chassiselement verbunden und/oder ist mindestens ein Bauteil einer Einrichtung zum lösbaren Halten mindestens einer Pipettenspitze mit mindestens einem Chassiselement verbunden und/oder ist mindestens ein Bauteil einer Einrichtung zum lösbaren Halten der Chassiselemente im Pipettengehäuse mit mindestens einem Chassiselement verbunden. Hierdurch wird die Montage und Demontage der Pipette weiter erleichtert.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst eine erste Baugruppe ein Chassiselement und mindestens ein Bauteil der Antriebseinrichtung und/oder umfasst eine zweite Baugruppe ein Chassiselement und mindestens ein Bauteil der Anzeigeeinrichtung und/oder umfasst eine dritte Baugruppe ein Chassiselement und mindestens ein Bauteil der Abwurfeinrichtung und/oder umfasst eine vierte Baugruppe ein Chassiselement und mindestens ein Bauteil der Einrichtung zum lösbaren Halten mindestens einer Pipettenspitze und/oder umfasst eine fünfte Baugruppe ein Chassiselement und mindestens ein Bauteil der Einrichtung zum lösbaren Halten der Chassiselemente im Pipettengehäuse.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die Antriebseinrichtung eine erste Unterbaugruppe aus mehreren Bauteilen, die mit mindestens einem Chassiselement verbunden ist und/oder umfasst die Anzeigeeinrichtung eine zweite Unterbaugruppe aus mehreren Bauteilen, die mit mindestens einem Chassiselement verbunden ist und/oder umfasst die Abwurfeinrichtung eine dritte Unterbaugruppe aus mehreren Bauteilen, die mit mindestens einem Chassiselement verbunden ist und/oder umfasst die Einrichtung zum lösbaren Halten mindestens einer Pipettenspitze eine vierte Unterbaugruppe aus mehreren Bauteilen, die mit mindestens einem Chassiselement verbunden ist und/oder umfasst die Einrichtung zum lösbaren Halten der Chassiselemente im Pipettengehäuse mindestens eine fünfte Unterbaugruppe aus mehreren Bauteilen, die mit mindestens einem Chassiselement verbunden ist. Hierdurch wird das Vormontieren mindestens einer Unterbaugruppe in einem ersten Vormontageschritt und das Vormontieren mindestens einer Unterbaugruppe mit mindestens einem Chassiselement in einem zweiten Vormontageschritt ermöglicht und die Montage und Demontage weiter erleichtert.

[0028] Die Vormontage mindestens einer Unterbaugruppe kann auch mit der Vormontage mindestens eines Bauteiles an demselben Chassiselement kombiniert werden. Gemäß einer weiteren Ausführungsart sind Bauteile der Antriebseinrichtung (z.B. ein Betätigungselement, eine Gewindespindel, eine Spindelmutter und eine Hubstange) mit einem ersten Chassiselement verbunden und/oder sind Bauteile der Anzeigeeinrichtung (z. B. ein Zählwerk und/oder ein Übertrager und/oder eine Werkskalibriereinrichtung) mit einem zweiten Chassiselement verbunden und/oder sind Bauteile der Antriebseinrichtung (z.B. ein Überhubsystem und/oder eine Kundenkalibrierung) und/oder Bauteile der Abwurfeinrichtung mit einem dritten Chassiselement verbunden und/oder ist mindestens ein Bauteil der Einrichtung zum lösbaren Halten mindestens einer Pipettenspitze (z.B. ein rohrförmiges Kopplungselement für ein Unterteil) mit einem vierten Chassiselement verbunden oder als solches ausgebildet. Hierbei handelt es sich um eine vorteilhafte Ausführungsart einer Luftpolverpipette.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausführungsart sind Bauteile der Antriebseinrichtung (z.B. eine Gewindespindel und eine Spindelmutter) und/oder Bauteile der Anzeigeeinrichtung (z.B. eines Zählwerkes) mit einem ersten Chassiselement verbunden und/oder Bauteile der Antriebseinrichtung (z. B. ein Betätigungselement und/oder eine Hubstange und/oder eine Umschaltvorrichtung zum Umschalten der Verlagerung einer Hubstange in verschiedenen Richtungen) und/oder Bauteile der Abwurfvorrichtung (z.B. eine Drehhülse) mit einem zweiten Chassiselement verbunden und/oder sind Bauteile der Antriebseinrichtung (z. B. Zahnstangen und Antriebsritzel zum Verlagern einer Hubstange) mit einem dritten Chassiselement verbunden und/oder sind Bauteile der Abwurfeinrichtung (z.B. eine Abwurfstange und/oder eine Sperrhülse) und/oder Bauteile der Einrichtung zum lösbaren Halten mindestens einer Pipettenspitze (z.B. ein Zapfen) mit einem vierten Chassiselement verbunden. Hierbei handelt es sich um eine vorteilhafte Ausführungsart einer Direktverdrängerpipette.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das erste Chassiselement oberhalb des zweiten Chassiselementes, das zweite Chassiselement oberhalb des dritten Chassiselementes und das dritte Chassiselement oberhalb des vierten Chassiselementes angeordnet.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist mindestens ein Bauteil und/oder mindestens eine Unterbaugruppe zumindest teilweise innerhalb und/oder seitlich an einem mit diesem verbundenen rohrförmigen Chassiselement angeordnet.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausführungsart einer Luftpolverpipette weist die Antriebseinrichtung eine Gewindespindel, die in ein Innengewinde des ersten Chassiselementes eingreift und in Längsrichtung des ersten Chassiselementes verstellbar ist, auf. Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist die Antriebseinrichtung eine drehbar im ersten

Chassiselement gelagerte und drehfest und in Längsrichtung relativ zueinander verlagerbar mit der Gewindespindel verbundene Einstellhülse mit einem vom ersten Chassiselement nach oben vorstehenden Einstellknopf auf. Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist die Antriebseinrichtung eine konzentrisch zur Einstellhülse angeordnete Mitnehmerhülse mit einer außen umlaufenden Verzahnung auf, weist die Einstellhülse am Umfang zwei umlaufende Verzahnungen unterschiedlichen Durchmessers auf und weist die Antriebseinrichtung einen Übertrager mit unterschiedliche Durchmesser aufweisenden Ritzeln auf, wobei durch Verlagerung der Einstellhülse oder des Übertragers von einer oberen in eine untere Stellung verschiedene Ritzel des Übertragers in Eingriff mit den Verzahnungen der Einstellhülse und der Mitnehmerhülse bringbar und hierdurch unterschiedliche Übersetzungen zwischen Einstellhülse und Mitnehmerhülse einstellbar sind. Bei dieser Ausführungsart ist auch die Mitnehmerhülse drehbar im ersten Chassiselement gelagert und ist die Mitnehmerhülse mit der Gewindespindel drehfest und in Längsrichtung relativ zueinander verlagerbar verbunden. Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist die Antriebseinrichtung eine durch eine in Längsrichtung erstreckte Durchgangsbohrung der Gewindespindel hindurch verlaufende, mit mindestens einem Vorsprung am Umfang bis in Anlage an einem ersten Anschlag an der Unterseite der Gewindespindel verlagerbare, unterhalb des Vorsprungs das Antriebselement bildende und mit einem Bedienknopf am oberen Ende vom ersten Chassiselement vorstehende Hubstange auf. Hierdurch sind die wesentlichen Bauteile einer Antriebseinrichtung mit dem ersten Chassiselement verbunden.

[0033] Einzelheiten einer Pipette mit einer einstellbaren Übersetzung zwischen der Einstellhülse und der Mitnehmerhülse sind in der europäischen Patentanmeldung EP 19 191 903.4 beschrieben. In dieser Hinsicht wird Bezug genommen auf die europäische Patentanmeldung EP 19 191 903.4, deren Inhalt hiermit in diese Anmeldung aufgenommen wird.

[0034] Gemäß einer weiteren Ausführungsart einer Luftpilsterpipette ist das zweite Chassiselement am unteren Ende des ersten Chassiselementes gehalten und ein Zählwerk an Halteeinrichtungen am Mantel des zweiten Chassiselementes und des ersten Chassiselementes gehalten. Hierdurch wird die Vormontage des Zählwerkes und seine Verbindung mit der Antriebseinrichtung vereinfacht. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist der Übertrager an Halteeinrichtungen am Mantel des zweiten Chassiselementes und des ersten Chassiselementes gehalten.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausführungsart einer Luftpilsterpipette ist das dritte Chassiselement mit dem unteren Ende des ersten Chassiselementes und/oder des zweiten Chassiselementes verbunden und ist innerhalb des dritten Chassiselementes ein Überhubsystem mit einem Durchgang angeordnet, durch den sich die Hubstange hindurch nach unten erstreckt, wobei bei einer Verlagerung nach unten die Hubstange nach Auftreffen des Vorsprungs auf einen zweiten Anschlag an der Oberseite des Überhubsystemes entgegen der Wirkung einer Überhubfeder weiter nach unten verlagerbar ist. Hierdurch wird die Vormontage des Überhubsystemes und dessen Kopplung mit der Hubstange vereinfacht.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausführungsart einer Luftpilsterpipette ist das vierte Chassiselement ein rohrförmiges Kopplungselement und ein Unterteil mit einem Verbindungszapfen in das Kopplungselement eingesetzt, wobei das Unterteil mindestens ein Verdrängungselement in einer Verdrängungskammer und einen mit der Verdrängungskammer verbundenen hohlen Zapfen zum lösbaren Halten einer Pipettenspitze aufweist. Ein rohrförmiges Kopplungselement am unteren Ende des Chassis ist besonders gut zum Ankoppeln eines zapfenförmigen Kopplungselementes am oberen Ende des Unterteiles geeignet.

[0037] Gemäß einer weiteren Ausführungsart einer Luftpilsterpipette weist das Unterteil im Verbindungszapfen zum Ankoppeln an das rohrförmige Kopplungselement eine mit dem unteren Ende der Hubstange gekoppelte Antriebsstange auf, die mit mindestens einem in einem Zylinder verlagerbar angeordneten Kolben verbunden ist, wobei der Zylinder im Unterteil angeordnet und am unteren Ende mit einem vom Unterteil vorstehenden Zapfen zum lösbaren Halten einer Pipettenspitze verbunden ist. Bei dieser Ausführungsart ist das Unterteil über den Verbindungszapfen mit dem Chassis zu einer insgesamt besonders stabilen Struktur verbindbar. Dabei ist die Kopplung der Hubstange mit der Antriebsstange auf besonders einfache Weise herstellbar. Bei einer Mehrkanalpipette kann die Antriebsstange von einer Traverse nach oben vorstehen, die unten mit den Kolbenstangen vom Kolben einer Vielzahl von Kolben-ZylinderEinheiten verbunden ist, deren Zylinder jeweils mit einem hohlen Zapfen zum lösbaren Halten einer Pipettenspitze verbunden sind. Bei einer Einkanalpipette kann die Antriebsstange zugleich die Kolbenstange eines Kolbens einer Kolben-ZylinderEinheit sein, deren Zylinder mit einem hohlen Zapfen zum lösbaren Halten einer Pipettenspitze verbunden ist.

[0038] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist ein nur einen Kanal oder mehrere Kanäle aufweisendes Unterteil über einen Verbindungszapfen mit dem Kopplungselement gekoppelt. Jeder Kanal wird durch einen in einem Zylinder mit einem Zapfen am unteren Ende verlagerbar angeordneten Kolben gebildet. Ein Unterteil mit nur einem Kanal bildet gemeinsam mit der Pipette eine Einkanalpipette (auf deren einzigen Zapfen jeweils eine einzige Pipettenspitze aufklemmbar ist). Ein Unterteil mit mehreren Kanälen bildet eine Mehrkanalpipette, auf deren Zapfen jeweils mehrere Pipettenspitzen gleichzeitig aufklemmbar sind.

[0039] Gemäß einer weiteren Ausführungsart sind mehrere Zylinder parallel nebeneinander in einem kastenförmigen Unterteilchassis gehalten, das oben mit dem Verbindungszapfen verbunden ist und ein Unterteilgehäuse bildet. Bei dieser Ausführungsart ist auch das Unterteil mit einem Chassis versehen.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausführungsart einer Direktverdrängerpipette weist das erste Chassiselement Einstel-

leinrichtungen zum Einstellen des Dosiervolumens mit einem vom ersten Chassiselement nach oben vorstehenden, drehbar am ersten Chassiselement gelagerten Einstellknopf zum Einstellen des Dosiervolumens und ein mit den Einstell-
 einrichtungen gekoppeltes Zählwerk zum Einstellen des eingestellten Dosiervolumens auf. Bei der Direktverdränger-
 gerpipette können die Einstell-
 einrichtung und das Zählwerk vorteilhaft am ersten Chassiselement angeordnet werden.

[0041] Gemäß einer weiteren Ausführungsart einer Direktverdrängerpipette lagert ein zweites Chassiselement am Mantel drehbar eine Drehhülse und ist an dem zweiten

[0042] Chassiselement ein Betätigungselement zum Ausführen eines Dosierhubes und zum Abwerfen einer Pipettenspitze von dem Zapfen angeordnet. Mittels des Betätigungselements kann sowohl das Dosieren als auch das Abwerfen einer Pipettenspitze gesteuert werden. Einzelheiten der Drehhülse und des Betätigungselementes sind in der europäischen Patentanmeldung EP 19 150 808.4 beschrieben. In dieser Hinsicht wird Bezug genommen auf die europäische Patentanmeldung EP 19 150 808.4, deren Inhalt hiermit in diese Anmeldung aufgenommen wird.

[0043] Gemäß einer weiteren Ausführungsart einer Direktverdrängerpipette ist mit dem zweiten Chassiselement eine Umschalt-
 einrichtung verbunden, die mit dem Betätigungselement gekoppelt ist, um bei aufeinanderfolgenden Verlagerungen des Betätigungselementes um einen bestimmten Hub nach unten eine Kolbenhubstange zum Verlagern eines Spritzenkolben in unterschiedlichen Richtungen zu verlagern. Einzelheiten der Umschalt-
 einrichtung sind in der europäischen Patentanmeldung EP 20 181 406.8 beschrieben. In dieser Hinsicht wird Bezug genommen auf die europäische Patentanmeldung EP 20 181 406.8, deren Inhalt hiermit in diese Anmeldung aufgenommen wird.

[0044] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist ein drittes Chassiselement mit Zahnstangen, einer Hubstange und einem die Zahnstangen mit der Hubstange koppelnden Getriebe verbunden und weist Führungen für einen Kolbenabwerfer und für Einrichtungen zum Verstellen einer Anzeigehülse auf. Die Zahnstangen dienen der Verlagerung der Hubstange in verschiedenen Richtungen und wirken mit der Umschalt-
 einrichtung zusammen. Durch die Anordnung der Umschalt-
 einrichtung in dem zweiten Chassiselement und die Befestigung und Führung der Zahnstangen an dem dritten Chassiselement kann bei der Montage die Kopplung zwischen den Zahnstangen und der Umschalt-
 einrichtung einfach hergestellt werden. Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist das Getriebe eine mehrstufige Zahnstange mit mehreren parallelen Zahnreihen, eine fest mit der Hubstange verbundene weitere Zahnstange und zwei drehfest mit einer gemeinsamen Welle verbundene Ritzel mit gleichen oder unterschiedlichen Durchmessern auf, wobei das eine der beiden Ritzel mit den Zähnen einer Zahnreihe der mehrstufigen Zahnstange und das andere der beiden Ritzel mit den Zähnen der weiteren Zahnstange kämmt. Mittels der mehrstufigen Zahnstange können unter Verwendung unterschiedlicher Zahnradsätze Pipetten mit verschiedenen Übersetzungen/Untersetzungen zwischen der mehrstufigen Zahnstange und der fest mit der Hubstange verbundenen Zahnstange verwirklicht werden. Hierdurch können Pipetten für Pipettenspitzen unterschiedlichen Nennvolumens mit gleich großem Bedienweg für die Abgabe des Nennvolumens zur Verfügung gestellt werden. Diese Baugruppe erleichtert die Verwirklichung verschiedener Pipettenvarianten durch Einsetzen von Zahnradsätzen mit unterschiedlichen Übersetzungen/Untersetzungen. Einzelheiten der Zahnstangen, der Hubstange und des diese koppelnden Getriebes sind in der europäischen Patentanmeldung EP 20 181 406.8 beschrieben. In dieser Hinsicht wird Bezug genommen auf die europäische Patentanmeldung EP 20 181 406.3 (insbesondere Seiten 15 bis 17 und 27 bis 28), deren Inhalt hiermit in diese Anmeldung aufgenommen wird.

[0045] Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist das vierte Chassiselement am unteren Ende einen vorstehenden Zapfen zum Aufklemmen einer Pipettenspitze mit integriertem Kolben auf.

[0046] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist am ersten Chassiselement und/oder am vierten Chassiselement eine Abwurfeinrichtung zum Abwerfen von Pipettenspitzen von dem Zapfen geführt. Hierdurch wird eine einfache Vormontage der Abwurfeinrichtung ermöglicht. Einzelheiten der Abwurfeinrichtung und des Zapfens sind in der europäischen Patentanmeldung EP 19 150 847.2 beschrieben. In dieser Hinsicht wird Bezug genommen auf die europäische Patentanmeldung EP 19 150 847.2, deren Inhalt hiermit in diese Anmeldung aufgenommen wird.

[0047] Gemäß den nachfolgenden Ausführungsarten können sowohl Luftpolsterpipetten als auch Direktverdrängerpipetten ausgebildet sein.

[0048] Gemäß einer weiteren Ausführungsart sind die benachbarten Chassiselemente auf mindestens eine der nachfolgenden Weisen miteinander verbunden: lösbar, unlösbar oder bedingt lösbar (unter Zerstörung von Verbindungselementen) und/oder stoffschlüssig, formschlüssig oder kraftschlüssig. Vorzugsweise sind die Chassiselemente lösbar miteinander verbunden. Hierdurch wird eine besonders einfache, feste und sichere Verbindung der benachbarten Chassiselemente miteinander erreicht.

[0049] Gemäß einer weiteren Ausführungsart sind die Bauteile und/oder die Baugruppen auf mindestens eine der nachfolgenden Weisen mit den Chassiselementen verbunden: lösbar, unlösbar oder bedingt lösbar (unter Zerstörung von Verbindungselementen) und/oder formschlüssig, kraftschlüssig oder stoffschlüssig. Vorzugsweise sind die Bauteile und/oder Baugruppen mit den Chassiselementen lösbar verbunden. Hierdurch wird eine besonders einfache, feste und sichere Verbindung der Bauteile und/oder Baugruppen mit den Chassiselementen erreicht.

[0050] Gemäß einer weiteren Ausführungsart weisen benachbarte Chassiselemente Positionierelemente auf, welche die benachbarten Chassiselemente in einer bestimmten Ausrichtung oder Position relativ zueinander halten. Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfassen die Positionierelemente mindestens ein Paar Rastelemente, wobei benachbarte

Chassiselemente jeweils ein Rastelement des Paares aufweisen, und können die benachbarten Chassiselemente durch Verrastung ihrer Rastelemente miteinander in einer bestimmten Ausrichtung oder Position relativ zueinander gehalten werden. Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfassen die Positionierelemente mindestens ein Paar magnetischer Bauteile, die entweder von zwei Magneten oder von einem Magneten und einem ferromagnetischen Bauteil gebildet sind, wobei benachbarte Chassiselemente jeweils ein magnetisches Bauteil des Paares aufweisen.

[0051] Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist mindestens ein Chassiselement mindestens eine vorstehende Positionsrippe oder Positionsfläche an der Außenseite auf, mit der das Chassiselement oder mehrere zusammengebaute Chassiselemente einfach in eine Prüflöhre gelegt werden können, um schwierige Maßprüfungen in kürzester Zeit ohne großen Aufwand zu ermöglichen. Hierdurch werden auch Kontrollen von Montagekräften in der Produktion ermöglicht.

[0052] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Pipettengehäuse auf mindestens eine der nachfolgenden Weisen mit dem Chassis verbunden und/oder ist das Unterteilgehäuse auf mindestens eine der nachfolgenden Weisen mit dem Unterteilchassis verbunden: lösbar, unlösbar oder bedingt lösbar (unter Zerstörung von Verbindungselementen) und/oder formschlüssig, kraftschlüssig oder stoffschlüssig. Vorzugsweise ist das Pipettengehäuse mit dem Chassis lösbar verbunden. Hierdurch wird eine besonders feste, einfache und sichere Verbindung der jeweiligen Chassis mit dem jeweiligen Gehäuse erreicht, wodurch die Einleitung hoher Kräfte in die verschiedenen Gehäuse vermieden wird.

[0053] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Pipettengehäuse mit einer Stelle des Chassis verbunden. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsart handelt es sich hierbei um mehrere Punkte oder eine Fläche auf einer am inneren Umfang des Pipettengehäuses umlaufenden, geschlossenen Linie. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Pipettengehäuse mit dem unteren Ende des Chassis verbunden. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Pipettengehäuse nur mit einem einzigen oder mit zwei benachbarten Chassiselementen verbunden. Hierdurch wird vermieden, dass auf das Chassis wirkende Kräfte über das Pipettengehäuse übertragen werden. Ferner hat dies den Vorteil, dass eine Wärmedehnung des Pipettengehäuses keine Auswirkungen auf für die Funktion der Pipette relevante Bauteile hat, die an den Chassiselementen gehalten sind.

[0054] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Pipettengehäuse so ausgebildet, dass das Chassis zusammengesetzt aus sämtlichen Chassiselementen mit den jeweiligen Bauteilen bestückt in das Pipettengehäuse einsetzbar ist. Hierdurch wird die Montage der Pipette vereinfacht. Ferner werden hierdurch vor dem kompletten Zusammenbau Tests, Kalibrierung und sonstige Einstellarbeiten ermöglicht, bevor das mit den Bauteilen bestückte Chassis in das Pipettengehäuse eingebaut wird.

[0055] 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" wie "übereinander" auf eine Anordnung der Pipette, bei der der Zapfen vertikal ausgerichtet ist und sich am nach unten weisenden Ende des Pipettengehäuses befindet.

[0056] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 ein Oberteil einer Luftpolsterpipette in einem Längsschnitt;
- Fig. 2 Chassiselemente mit damit verbundenen Bauteilen derselben Pipette in einem Sprengbild;
- Fig. 3 dieselben Chassiselemente in einem Sprengbild;
- Fig. 4 Chassiselemente von Fig. 3 zusammengefügt in einer Seitenansicht;
- Fig. 5 mit Bauteilen verbundene Chassiselemente von Fig. 2 teilweise zusammengefügt in einer Perspektivansicht schräg von der Seite;
- Fig. 6 mit Bauteilen verbundene Chassiselemente von Fig. 2 zusammengefügt in einer Seitenansicht;
- Fig. 7 mit Bauteilen verbundene Chassiselemente zusammengefügt mit einem ersten Ausführungsbeispiel einer Abwurfeinrichtung in einer Perspektivansicht schräg von der Seite;
- Fig. 8 mit Bauteilen verbundene Chassiselemente zusammengefügt mit einem zweiten Ausführungsbeispiel einer Abwurfeinrichtung in einer Perspektivansicht schräg von der Seite;
- Fig. 9 Chassiselement mit Überhubsystem derselben Pipette in einer Explosionsansicht schräg von unten und von der Seite;
- Fig. 10 Chassiselement mit Zählwerk derselben Pipette in einer Perspektivansicht von der linken Seite;
- Fig. 11 Chassiselement mit Zählwerk derselben Pipette in einer Perspektivansicht von der rechten Seite;
- Fig. 12 Unterteil derselben Pipette ohne Unterteilgehäuse in einer teilweise aufgebrochenen Vorderansicht;
- Fig. 13 eine Direktverdrängerpipette in einer Vorderansicht;
- Fig. 14 dieselbe Direktverdrängerpipette in einer Seitenansicht entlang der Längsachse in einer gegenüber Fig. 13 um 90° gedrehten Ebene,
- Fig. 15 mit Bauteilen bestückte und vormontierte Chassiselemente derselben Pipette in einer Perspektivansicht schräg von unten und von der Seite;
- Fig. 16 das erste Chassiselement derselben Direktverdrängerpipette in einer Perspektivansicht schräg von unten und von der Seite;
- Fig. 17 dasselbe Chassiselement mit Bauteilen bestückt in einer Perspektivansicht schräg von unten und von der

Seite;

- Fig. 18 zweites Chassiselement von oben derselben Pipette in einer Perspektivansicht von unten und von der Seite;
 Fig. 19 dasselbe Chassiselement bestückt mit Bauteilen in einer Perspektivansicht von unten und von der Seite;
 Fig. 20 drittes Chassiselement von oben derselben Pipette in einer Perspektivansicht von unten und von der Seite;
 5 Fig. 21 dasselbe Chassiselement bestückt mit Bauteilen in einer Perspektivansicht von unten und von der Seite;
 Fig. 22 viertes Chassiselement von oben derselben Pipette in einer Perspektivansicht von unten und von der Seite;
 Fig. 23 dasselbe Chassiselement bestückt mit Bauteilen in einer Perspektivansicht von unten und von der Seite;
 Fig. 24 Kopplung der Baugruppe von Fig. 22 mit dem Zählwerk von Fig. 16 in einer Perspektivansicht schräg von unten und von der Seite.

10 **[0057]** Gemäß Fig. 1 bis 11 weist die Luftpolsterpipette 1.1 ein Oberteil 2 auf, das ein Chassis 3, Bauteile 4 (z.B. einen Anzeiger) und Baugruppen 5 (z.B. ein Zählwerk, vgl. Fig. 2) sowie ein rohrförmiges Pipettengehäuse 6 umfasst.

[0058] Das Chassis 3 umfasst vier rohrförmige Chassiselemente 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, die lösbar miteinander verbunden sind. Das Chassis 3 hat oben ein erstes Chassiselement 7.1, das einen oberen, durch obere Hohlzylindersegmente 8.1, 8.2 größeren Durchmessers begrenzten oberen Abschnitt 9.1 und unten einen durch untere Hohlzylindersegmente 8.3, 8.4 begrenzten unteren Abschnitt 9.2 geringeren Durchmessers aufweist (vgl. Fig. 3). Dazwischen ist auf einer Platte 10 mit einem zentralen Durchgangsloch 11 ein nach oben vorstehender Dom 12 angeordnet. Oben sind die oberen Hohlzylindersegmente 8.1, 8.2 auf einer Seite durch einen kreisbogenförmigen Steg 13 miteinander verbunden, der eine nach unten geöffnete Tasche 14 aufweist.

20 **[0059]** Darunter ist ein im Wesentlichen ringförmiges, zweites Chassiselement 7.2 angeordnet, das von unten auf den unteren Abschnitt 9.2 des ersten Chassiselements 7.1 aufschiebbar ist. An den Innenseiten des unteren Abschnittes 9.2 des ersten Chassiselements 7.1 sind in axialer und in Umfangsrichtung gerichtete Nuten 15.1, 15.2 einer Bajonettverbindung 16 ausgebildet. Das zweite Chassiselement 7.2 hat am Mantel nach außen vorstehende Konsolen 17.1, 17.2 (vgl. Fig. 2, 10, 11).

25 **[0060]** Unter dem zweiten Chassiselement 7.2 ist ein drittes Chassiselement 7.3 angeordnet, das oben einen rohrförmigen Abschnitt 18 mit zu den Nuten 15.1, 15.2 komplementären Vorsprüngen 19 der Bajonettverbindung 16 am Außenumfang aufweist (vgl. Fig. 3). Unten ist das dritte Chassiselement 7.2 mit drei nach unten vorstehenden Beinen 20.1, 20.2, 20.3 mit Haken 21.1, 21.2, 21.3 an den Enden versehen. Der rohrförmige Abschnitt 18 des dritten Chassiselements 7.3 hat am Außenumfang ein Außengewinde 22 und darüber einen nach außen vorstehenden Lagerzapfen 23.

30 **[0061]** Darunter ist das vierte Chassiselement 7.4 angeordnet, das ringförmig ausgebildet ist. Das vierte Chassiselement 7.4 weist oben einen umlaufenden Steg 24 auf und hat darunter im Mantel mehrere Durchbrechungen 25.1, 25.2, 25.3.

[0062] Zum Verbinden mit dem ersten Chassiselement 7.1 wird das zweite Chassiselement 7.2 auf den unteren Abschnitt 9.2 des ersten Chassiselements 7.1 aufgeschoben. Hierbei wird eine Minimalverrastung zwischen den beiden Chassiselementen 7.1, 7.2 wirksam.

35 **[0063]** Das dritte Chassiselement 7.3 wird mit dem ersten und zweiten Chassiselement 7.1, 7.2 über die Bajonettverbindung 16 verbunden.

[0064] Das vierte Chassiselement 7.4 wird durch Aufschieben auf die Beine 20.1, 20.2, 20.3 des dritten Chassiselements 7.3 bis zum Eingreifen der Haken 21.1, 21.2, 21.3 in die Durchbrechungen 25.1, 25.2, 25.3 des vierten Chassiselements 7.4 verbunden.

40 **[0065]** Vor dem Verbinden der Chassiselemente 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 miteinander sind diese mit Bauteilen 4 und Baugruppen 5 bestückbar.

[0066] In ein Innengewinde 26 im Dom 12 des ersten Chassiselements 7.1 wird von unten eine hohle Gewindespindel 27 eingedreht. Mit dem oberen Ende der Gewindespindel 27 wird drehfest ein Mitnehmer 28 mit nach außen vorstehenden Mitnehmerflügeln 29.1, 29.2 verbunden. Auf den Dom 12 wird von oben eine Mitnehmerhülse 30 aufgeschoben, die am Innenumfang axiale Nuten 31.1, 31.2 aufweist, welche die Mitnehmerflügel 29.1, 29.2 aufnehmen. Die Mitnehmerhülse 30 hat am unteren Ende außen eine umlaufende Verzahnung 32 (vgl. Fig. 1).

[0067] Auf die Mitnehmerhülse 30 wird von oben eine untere Einstellhülse 33 aufgeschoben, die unten am Umfang zwei umlaufende Verzahnungen 34.1, 34.2 unterschiedlichen Durchmessers aufweist.

50 **[0068]** Zwischen die untere Einstellhülse 33 und den oberen Abschnitt 9.1 des ersten Chassiselements 7.1 wird eine Lagerschale 35 eingesetzt. Auf die untere Einstellhülse 33 wird von oben eine obere Einstellhülse 36 aufgespreßt oder in anderer Weise fest mit dieser verbunden, die oben mit einem Einstellrad von dem ersten Chassiselement 7.1 vorsteht.

[0069] In die Gewindespindel 27 wird von unten eine Hubstange 37 eingeführt, die mit einem wulstartigen Bund 39 gegen die Unterseite der Gewindespindel 27 schiebbar ist, die einen oberen Anschlag 40 bildet.

55 **[0070]** Auf die Konsolen 17.1, 17.2 des zweiten Chassiselements 7.2 sind von oben ein Zählwerk 41, ein Übertrager 42 und ein Antriebszahnrad 43 aufschiebbar. Bei dem Übertrager 42 handelt es sich um eine Welle 44, auf der mehrere Ritzel 45.1, 45.2 angeordnet sind. Das Antriebszahnrad 43 umfasst zwei Stirnräder 46.1, 46.2 mit unterschiedlichen Durchmessern auf einer gemeinsamen Welle 47 (vgl. Fig. 2, 5-8, 10, 11).

[0071] Oben wird auf das Zählwerk 41, den Übertrager 42 und das Antriebszahnrad 43 eine Lagerplatte 48 mit einer kreisbogenförmig nach oben vorstehenden Rippe 49 aufgesetzt. Zudem werden auf dem zweiten Chassiselement 7.2 Einrichtungen 50 für eine Werkskalibrierung montiert.

[0072] Beim Aufschieben des zweiten Chassiselementes 7.2 auf das erste Chassiselement 7.1 greift die kreisbogenförmige Rippe 51 in die Tasche 14 ein. Ferner kommen die Ritzel 45.1 und 45.2 auf dem Übertrager 42 in Eingriff mit den Verzahnungen 34.1 und 32, wenn die Einstellhülsen 33, 36 in ihrer höchsten Stellung angeordnet sind. Werden sie in ihre tiefste Stellung verlagert, so kommt das Ritzel 45.2 in Eingriff mit den Verzahnungen 34.2 und 32 und das Ritzel 45.1 ist außer Eingriff. Hierdurch werden verschiedene Übersetzungen zwischen den Einstellhülsen 33, 36 und der Mitnehmerhülse 30 verwirklicht. ,

[0073] In das dritte Chassiselement 7.3 wird von unten ein unterer Anschlag 51 eines Überhubsystems 52 eingesetzt. Der untere Anschlag 51 weist nach außen vorstehende Vorsprünge 53 auf, die in Nuten 54 am Innenumfang des dritten Chassiselements 7.3 eingesetzt werden. Ferner wird von unten in den unteren Anschlag 51 eine Überhubfeder 55 eingesetzt. Schließlich wird von unten gegen die Überhubfeder 55 ein Teller 56 gedrückt, der vom Umfang vorstehende Rastnasen 57 hat, die in Rastlöcher 58 am Innenumfang des dritten Chassiselements 7.3 einrasten. Der Teller 56 ist ein Lager für die Überhubfeder 52 (vgl. Fig. 1, 5, 6).

[0074] Der untere Anschlag 51 und der Teller 56 weisen jeweils ein zentrales Durchgangsloch 59, 60 zum Einsetzen der Hubstange 37 auf.

[0075] Auf das Außengewinde 22 des dritten Chassiselements 7.3 wird ein Anzeigering 61 mit einer umlaufenden Verzahnung 62 am oberen Rand aufgeschraubt. Der obere Rand des Anzeigeringes 61 ist geneigt, wobei seine Neigung der Steigung des Außengewindes 22 auf dem dritten Chassiselement 7.3 entspricht. Auf den Lagerzapfen 23 wird ein Antriebselement 63 einer Kronenverzahnung 64 aufgeschoben, die mit der Verzahnung 62 am oberen Rand des Anzeigeringes 61 kämmt. Das Antriebselement 63 hat einen Innensechskant 65 zum Ansetzen eines Werkzeuges für eine Kundenkalibrierung.

[0076] Vor dem Verbinden des dritten Chassiselements 7.3 mit dem ersten und dem zweiten Chassiselement 7.1, 7.2 wird von oben in das dritte Chassiselement 7.3 eine Bajonettfeder 66 eingesetzt, die sich unten an einem nach innen vorstehenden Absatz 67 des dritten Chassiselements 7.3 abstützt und oben gegen einen nach innen vorstehenden Vorsprung 68 des zweiten Chassiselements 7.2 drückt. Durch die Bajonettfeder 66 wird die Bajonettverbindung in einer Verbindungsstellung gesichert.

[0077] Das vierte Chassiselement 7.4 wird durch Aufschnappen auf die Haken an den Beinen des dritten Chassiselements mit diesem verbunden.

[0078] Schließlich werden auf das vormontierte Chassis 3 Abwurfseinrichtungen 69.1, 69.2 von außen aufgesetzt, von denen zwei Ausführungsvarianten in den Figuren 7 und 8 gezeigt sind.

[0079] Das zusammengefügte Chassis 3 mit den vormontierten Bauteilen 4 und Baugruppen 5 wird von oben in das Pipettengehäuse 6 eingeschoben. Das Pipettengehäuse 6 hat im unteren Bereich am Innenumfang drei vorstehende Vorsprünge 70.1, 70.2, 70.3. Das Chassis 3 wird in das Pipettengehäuse 6 eingeschoben, bis sich die Unterseite des umlaufenden Stegs des vierten Chassiselements 7.4 auf der Oberseite der Vorsprünge 70 abstützen und die Haken 21.1, 21.2, 21.3 des dritten Chassiselements 7.3 unter die Vorsprünge des Pipettengehäuses schnappen. Schließlich wird zur Sicherung von unten eine Verspannfeder 71 in das vierte Chassiselement 7.4 eingesetzt, die am oberen Ende mit Vorsprüngen im dritten Chassiselement verrastet und die Beine 20.1, 20.2, 20.3 innen abstützt. Die Verspannfeder 71 dient zusätzlich zum Herstellen einer Verbindung mit einem Unterteil der Pipette.

[0080] Für die Verbindung mit einem Unterteil der Pipette 1.1 weist das vierte Chassiselement 7.4 (Unterteilankopplungsrahmen) am unteren Rand einen nach innen vorstehenden, umlaufenden Absatz 72 auf.

[0081] Gemäß Fig. 12 weist das Unterteil 73 der Pipette ein kastenförmiges Unterteilchassis 74 auf, das aus einer vorderen und einer hinteren Gehäuseschale 74.1, 74.2 gebildet ist, die in einer vertikalen Ebene zusammengefügt sind. Das Unterteil 73 weist einen vom oberen Rand des Unterteilchassis 74 nach oben vorstehenden, rohrförmigen Verbindungszapfen 75 auf. Der Verbindungszapfen 75 ist einteilig mit einer der beiden Gehäuseschalen 74.1, 74.2 verbunden.

[0082] In dem Unterteil 73 sind acht parallele Kolben-Zylinder-Einrichtungen 76 in einer Reihe angeordnet. Jede Kolben-Zylindereinrichtung 76 hat einen Zylinder 76.1, in den ein Kolben 76.2 eintaucht, der über eine Kolbenstange 76.3 mit einem Kolbenteller 76.4 verbunden ist.

[0083] Unten ist jeder Zylinder 76.1 einteilig mit einem nach unten vorstehenden Zapfen 77 zum Aufstecken einer Pipettenspitze zu einem Dosierbauteil 78 verbunden. Jeder Zapfen 77 hat eine Durchgangsbohrung, die oben mit dem Innenraum des Zylinders 76.1 verbunden ist, in dem der Kolben 76.2 verlagerbar ist, und unten in einer Öffnung im unteren Ende des Zapfens 77 mündet.

[0084] Zwischen dem Zapfen 77 und dem Zylinder 76.1 hat jedes Dosierbauteil 78 einen umlaufenden Vorsprung 79.

[0085] Die umlaufenden Vorsprünge 79 der Dosierbauteile 78 stützen sich an den oberen Rändern von Durchgangslöchern 79 in einer horizontalen unteren Wand 80 des Unterteils 73 ab. Die Zylinder 76.1 sind weiter oben durch weitere Durchgangslöcher 81 einer horizontalen Stützplatte 82 des Unterteils 73 hindurchgeführt.

[0086] Auf jedem Zylinder 76.1 ist ein als Schraubenfeder ausgeführtes Federelement 83 geführt, das sich unten auf

dem umlaufenden Vorsprung 79 und oben an der Unterseite der Stützplatte 82 abstützt.

[0087] In den Verbindungszapfen 75 ist eine Antriebsstange 84 eingesetzt, die unten mit einer Traverse 85 verbunden ist, die Aufnahmen 85.1 aufweist, in die die Kolbenteller 76.4 eingesetzt sind.

[0088] Ferner umfasst das Unterteil 73 einen zweiteiligen Abwerfer 86, der ein vertikales plattenförmiges Abwerferteil 86.1, 86.2 am unteren Rand einen zweiteiligen horizontalen Anschlag 86.3, 86.4 mit zum vorderen Rand hin geöffneten Durchgangsöffnungen 86.5, 86.6 und ein vom oberen Rand des plattenförmigen Abwerferteils 86.1 nach oben vorstehendes Betätigungselement 86.7 aufweist.

[0089] Einzelheiten des Unterteils 73 und des zweiteiligen Abwerfers 86 und ihrer Kopplung mit einer Pipette sind der EP 2 735 369 A1 entnehmbar, insbesondere den Abschnitten 55 und 62 bis 83 sowie den Fig. 1 bis 10. Eine alternative Ausführung, die ebenfalls im Rahmen der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann, ist insbesondere in den Abschnitten 91 bis 98 und den Fig. 11 bis 16 des vorgenannten Patentbeschlusses beschrieben. In dieser Hinsicht wird Bezug genommen auf die EP 2 735 369 A1, deren Inhalt hiermit in diese Anmeldung aufgenommen wird.

[0090] Durch Einsetzen des Verbindungszapfens 75 in das vierte Chassiselement 7.4 ist das Unterteil 73 mit dem Oberteil 2 der Pipette 1.1 verbindbar.

[0091] Gemäß Fig. 13 bis 24 weist eine Direktverdrängerpipette 1.2 ein Chassis 87 mit damit verbundenen Bauteilen 88 und Baugruppen 89 und ein das Chassis 87 und die Bauteile 88 und Baugruppen 89 einfassendes Pipettengehäuse 90 auf.

[0092] Das Chassis 87 umfasst vier rohrförmige Chassiselemente 91.1, 91.2, 91.3, 91.4.

[0093] Oben weist das Chassis 87 ein erstes Chassiselement 91.1 auf, das am Außenumfang eine umlaufende Nut 92 und daneben einen umlaufenden, nach außen vorstehenden Kragen 93 für die Verbindung mit einem zweiten Chassiselement 91.2 aufweist. Das zweite Chassiselement 91.2 hat am oberen Ende einen nach innen vorstehenden Flansch 94 zum Verbinden mit Nut 92 und Kragen 93 des ersten Chassiselements 91.1. Das erste Chassiselement 91.1 und das zweite Chassiselement 91.2 sind durch Eindrehen des Flansches 94 in die Nut 92 lösbar miteinander verbindbar.

[0094] Das zweite Chassiselement 91.2 hat am unteren Ende einen Schlitz 94 für eine Drehverbindung mit dem dritten Chassiselement 91.3, das zum Verbinden mit dem Schlitz 94 am Mantel nach außen vorstehende Flügel 95 aufweist.

[0095] Das dritte Chassiselement 91.3 hat am unteren Ende am Umfang Schlitz 96 und das vierte Chassiselement 91.4 hat hierzu komplementäre Vorsprünge 97 für eine Drehverbindung vom dritten Chassiselement 91.3 und vierten Chassiselement 91.4.

[0096] Die Chassiselemente 91.1 bis 91.4 sind voneinander getrennt mit Bauteilen 88 und Baugruppen 89 bestückbar. Das erste Chassiselement 91.1 ist mit einer Einrichtung zum Einstellen des Pipettivolumens 98 bestückbar. Diese umfasst eine Spindelmutter 99, die mit einem Flansch und einer Schlüsselfläche am unteren Ende des ersten Chassiselementes 91.1 verbindbar ist. Von der Spindelmutter 99 steht nach unten ein Führungsrohr 100 vor. In die Spindelmutter 99 ist eine Gewindespindel eingeschraubt, die oben mit einem Einstellknopf 101 versehen ist, der vom oberen Ende des ersten Chassiselementes 91.1 vorsteht. Auf dem oberen Ende des ersten Chassiselements wird eine obere Gehäuseabdeckung 102 fixiert.

[0097] Auf der offenen Seite des ersten Chassiselementes wird ein Zählwerk 103 montiert, das über ein Getriebe mit der Gewindespindel gekoppelt ist.

[0098] In das zweite Chassiselement 91.2 wird eine Übertragungsmechanik 104 und eine Drehhülse 105 eingesetzt. Ferner wird die Übertragungsmechanik mit einem Betätigungselement 106 verbunden. Das zweite Chassiselement 91.2 umfasst eine Einrichtung zum Umschalten zwischen einer Aufwärtsbewegung und einer Abwärtsbewegung einer Kolbenhubstange.

[0099] Im dritten Chassiselement 91.3 sind zwei Zahnstangen 108.1, 108.2, eine Kolbenhubstange 109 mit einer Verzahnung am oberen Ende und ein Zahnradgetriebe 110 gelagert.

[0100] Schließlich werden im vierten Chassiselement 91.4 ein Zapfen 111 sowie eine Sperrhülse 112 und eine Kolbenabwurfstange 113 montiert.

[0101] Die vormontierten Baugruppen werden durch Verbinden der Chassiselemente 91.1 bis 91.4 miteinander verbunden und das Chassis 87 wird in das Pipettengehäuse 90 eingebaut.

Bezugszeichenliste

[0102]

1.1	Luftpolsterpipette
2	Oberteil
3	Chassis
4	Bauteil
5	Baugruppe
6	Pipettengehäuse

EP 4 134 166 A1

	7.1, 7.2, 7.3, 7.4	Chassiselement
	8.1, 8.2	oberes Hohlzylindersegment
	8.3, 8.4	unteres Hohlzylindersegment
	9.1	oberer Abschnitt
5	9.2	unterer Abschnitt
	10	Platte
	11	Durchgangsloch
	12	Dom
	13	Steg
10	14	Tasche
	15.1, 15.2	Nuten
	16	Bajonettverbindung
	17.1, 17.2	Konsolen
	18	rohrförmiger Abschnitt
15	19.1, 19.2	Vorsprünge
	20.1, 20.2, 20.3	Beine
	21.1, 21.2, 21.3	Haken
	22	Außengewinde
	23	Lagerzapfen
20	24	Steg
	25.1, 25.2, 25.3	Durchbrechung
	26	Innengewinde
	27	Gewindespindel
	28	Mitnehmer
25	29.1, 29.2	Mitnehmerflügel
	30	Mitnehmerhülse
	31.1, 31.2	axiale Nuten
	32	Verzahnung
	33	untere Einstellhülse
30	34.1, 34.2	Verzahnung
	35	Lagerschale
	36	obere Einstellhülse
	37	Hub stange
	39	Bund
35	40	oberer Anschlag
	41	Zählwerk
	42	Übertrager
	43	Antriebszahnrad
	44	Welle
40	45.1, 45.2	Ritzel
	46.1, 46.2	Stirnrad
	47	Welle
	48	Lagerplatte
	49	Rippe
45	50	Einrichtung für eine Werkskalibrierung
	51	unterer Anschlag
	52	Überhubsystem
	53	Vorsprung
	54	Nut
50	55	Überhubfeder
	56	Teller
	57.1, 57.2, 57.3	Rastnasen
	58.1, 58.2, 58.3	Rastlöcher
	59, 60	Durchgangslöcher
55	61	Anzeigering
	62	Verzahnung
	63	Antriebselement
	64	Kronenverzahnung

EP 4 134 166 A1

	65	Innensechskant
	66	Bajonettfeder
	67	Absatz
	68	Vorsprung
5	69.1, 69.2	Abwurfteinrichtung
	70	Vorsprünge
	71	Verspannfeder
	72	Absatz
	73	Unterteil
10	74	Unterteilchassis
	74.1, 74.2	Gehäuseschale
	75	Verbindungszapfen
	76	Kolben-Zylinder-Einrichtung
	76.1	Zylinder
15	76.2	Kolben
	76.3	Kolbenstange
	76.4	Kolbenteller
	77	Zapfen78 Dosierbauteil
	79	umlaufender Vorsprung
20	80	untere Wand
	81	Durchgangsloch
	82	Stützplatte
	83	Federelement
	84	Antriebsstange
25	85	Traverse
	85.1	Aufnahme
	86	Abwerfer
	86.1, 86.2	plattenförmiges Abwerferteil
	86.3, 86.4	horizontaler Anschlag
30	86.5, 86.6	Durchgangsöffnung
	86.7	Betätigungselement
	87	Chassis
	88	Bauteil
	89	Baugruppe
35	90	Pipettengehäuse
	91.1, 91.2, 91.3, 91.4	rohrförmiges Chassiselement
	92	Nut
	93	Kragen
	94	Flansch
40	95	Flügel
	96	Schlitz
	97	Vorsprung
	98	Einrichtung zum Einstellen des Pipettivolumens
	99	Spindelmutter
45	100	Führungsrohr
	101	Einstellknopf
	102	obere Gehäuseabdeckung
	103	Zählwerk
	104	Übertragungsmechanik
50	105	Drehhülse
	106	Betätigungselement
	108.1, 108.2	Zahnstange
	109	Kolbenhubstange
	110	Zahnradgetriebe
55	111	Zapfen
	112	Sperrhülse
	113	Kolbenabwurfstange

Patentansprüche

1. Pipette für den Gebrauch mit einer Pipettenspitze umfassend

- ein längliches Chassis (3, 87),
- mit dem Chassis (3, 87) verbundene Bauteile (4, 88) einer Einrichtung zum lösbaren Halten (80, 111) mindestens einer Pipettenspitze und einer Antriebseinrichtung (97, 105) zum Verlagern eines Verdrängungselementes zum Einsaugen von flüssigen Proben in die Pipettenspitze und Ausstoßen der Proben aus der Pipettenspitze,
- ein rohrförmiges Pipettengehäuse (6, 90), das das Chassis (3, 87) umgibt, wobei die Längsrichtung des Chassis in Längsrichtung des Pipettengehäuses ausgerichtet ist, und das mit dem Chassis verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- das Chassis (3, 87) mehrere rohrförmige Chassiselemente (7.1 bis 7.4; 91.1 bis 91.4) aufweist, die hintereinander angeordnet und miteinander verbunden sind, und
- dass die Bauteile (4, 88) der Einrichtung zum lösbaren Halten (80, 111) mindestens einer Pipettenspitze und der Antriebseinrichtung (37, 105) mit verschiedenen Chassiselementen (7.1 bis 7.4; 91.1 bis 91.4) verbunden sind.

2. Pipette nach Anspruch 1, bei der sämtliche Chassiselemente (7.1 bis 7.4; 91.1 bis 91.4) rohrförmig sind.

3. Pipette nach Anspruch 1 oder 2, bei der mindestens ein Bauteil einer Antriebseinrichtung (37, 105) zum Verlagern eines Verdrängungselements mit mindestens einem Chassiselement verbunden sind und/oder bei der mindestens ein Bauteil einer Anzeigeeinrichtung (41, 103) zum Anzeigen eines eingestellten Pipettivolumens mit mindestens einem Chassiselement verbunden sind und/oder bei der mindestens ein Bauteil einer Abwurfseinrichtung (113) zum Abwerfen mindestens einer Pipettenspitze mit mindestens einem Chassiselement verbunden sind und/oder bei der die Bauteile einer Einrichtung zum lösbaren Halten (90, 111) mindestens einer Pipettenspitze mit mindestens einem Chassiselement verbunden sind und/oder bei der mindestens ein Bauteil einer Einrichtung zum lösbaren Halten (21.1 bis 21.3) der Chassiselemente im Pipettengehäuse mit mindestens einem Chassiselement verbunden sind.

4. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 3, die eine erste Baugruppe umfassend ein Chassiselement und mindestens ein Bauteil der Antriebseinrichtung (37, 105) und/oder eine zweite Baugruppe umfassend ein Chassiselement und mindestens ein Bauteil der Anzeigeeinrichtung (41, 103) und/oder eine dritte Baugruppe umfassend ein Chassiselement und mindestens ein Bauteil der Abwurfseinrichtung (69.1, 69.2) und/oder eine vierte Baugruppe umfassend ein Chassiselement und mindestens ein Bauteil einer Einrichtung zum lösbaren Halten (80, 111) mindestens einer Pipettenspitze und/oder eine fünfte Baugruppe ein Chassiselement und mindestens ein Bauteil der Einrichtung zum lösbaren Halten (21.1 bis 21.3) der Chassiselemente im Pipettengehäuse aufweist.

5. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die Antriebseinrichtung (37, 105) eine erste Unterbaugruppe aus mehreren Bauteilen, die mit mindestens einem Chassiselement verbunden ist und/oder die Anzeigeeinrichtung (41, 103) eine zweite Unterbaugruppe aus mehreren Bauteilen, die mit mindestens einem Chassiselement verbunden ist und/oder die Abwurfseinrichtung (69.1, 69.2; 113) eine dritte Unterbaugruppe aus mehreren Bauteilen, die mit mindestens einem Chassiselement verbunden ist und/oder die Einrichtung zum lösbaren Halten (80, 111) mindestens einer Pipettenspitze eine vierte Unterbaugruppe aus mehreren Bauteilen, die mit mindestens einem Chassiselement verbunden ist und/oder die Einrichtung zum lösbaren Halten (21.1 bis 21.3) der Chassiselemente im Pipettengehäuse mindestens eine fünfte Unterbaugruppe aus mehreren Bauteilen, die mit mindestens einem Chassiselement verbunden ist, umfasst.

6. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der Bauteile der Antriebseinrichtung (37, 105) mit einem ersten Chassiselement verbunden sind und/oder Bauteile der Anzeigeeinrichtung (41, 103) mit einem zweiten Chassiselement verbunden sind und/oder Bauteile der Antriebseinrichtung (37, 105) mit einem dritten Chassiselement verbunden sind und/oder mindestens ein Bauteil der Einrichtung zum lösbaren Halten (80, 111) mindestens einer Pipettenspitze mit einem vierten Chassiselement verbunden oder als solches ausgebildet sind und/oder mindestens ein Bauteil einer Einrichtung zum lösbaren Halten (21.1 bis 21.3) der Chassiselemente im Pipettengehäuse mit dem vierten Chassiselement verbunden oder als solches ausgebildet ist.

7. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der Bauteile der Antriebseinrichtung (37, 105) und/oder Bauteile einer Anzeigeeinrichtung (41, 103) mit einem ersten Chassiselement verbunden sind und/oder Bauteile der Antriebseinrichtung (37, 105) und/oder Bauteile der Abwurfseinrichtung (69.1, 69.2; 113) mit einem zweiten Chassiselement verbunden sind und/oder Bauteile der Einrichtung zum lösbaren Halten (80, 111) mindestens einer Pipettenspitze mit einem dritten Chassiselement verbunden sind und/oder Bauteile der Einrichtung zum lösbaren Halten (21.1 bis 21.3) der Chassiselemente im Pipettengehäuse mit dem dritten Chassiselement verbunden sind und/oder als solches ausgebildet sind.

lement verbunden sind und/oder Bauteile der Antriebseinrichtung (37, 105) mit einem dritten Chassiselement verbunden sind und/oder Bauteile der Abwurfvorrichtung (69.1, 69.2; 113) mit einem vierten Chassiselement verbunden sind.

- 5 **8.** Pipette nach Anspruch 6 oder 7, bei der das erste Chassiselement (7.1, 91.1) oberhalb des zweiten Chassiselementes (7.2, 91.2), das zweite Chassiselement (7.2, 91.2) oberhalb des dritten Chassiselementes (7.3, 91.3) und das dritte Chassiselement (7.3, 91.3) oberhalb des vierten Chassiselementes (7.4, 91.4) angeordnet ist.
- 10 **9.** Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der mindestens ein Bauteil und/oder mindestens eine Unterbaugruppe zumindest teilweise innerhalb und/oder seitlich an einem mit diesem verbundenen rohrförmigen Chassiselement (7.1 bis 7.4; 91.1 bis 91.4) angeordnet ist.
- 15 **10.** Pipette nach einem der Ansprüche 6 oder 8 bis 9, bei der die Antriebseinrichtung (37) eine Gewindespindel (27), die in ein Innengewinde des ersten Chassiselementes (7.1) eingreift und in Längsrichtung des ersten Chassiselementes (7.1) verstellbar ist, eine drehbar im ersten Chassiselement (7.1) gelagerte und drehfest und in Längsrichtung relativ zueinander verlagerbar mit der Gewindespindel (27) verbundene Einstellhülse (33, 36) mit einem vom ersten Chassiselement (7.1) nach oben vorstehenden Einstellknopf und eine durch eine in Längsrichtung erstreckte Durchgangsbohrung der Gewindespindel (27) hindurch verlaufende, mit mindestens einem Vorsprung am Umfang bis in Anlage an einem ersten Anschlag an der Unterseite der Gewindespindel verlagerbare, unterhalb des Vorsprungs das Antriebselement bildende und mit einem Bedienknopf am oberen Ende vom ersten Chassiselement vorstehende Hubstange (37) aufweist.
- 20 **11.** Pipette nach einem der Ansprüche 6 oder 8 bis 10, bei der das zweite Chassiselement (7.2) am unteren Ende des ersten Chassiselementes (7.1) gehalten ist und ein Zählwerk (41) an Halteeinrichtungen am Mantel des zweiten Chassiselementes (7.2) und des ersten Chassiselementes (7.1) gehalten ist.
- 25 **12.** Pipette nach einem der Ansprüche 6 oder 8 bis 11, bei der das dritte Chassiselement (7.3) mit dem unteren Ende des ersten Chassiselementes (7.1) und/oder des zweiten Chassiselementes (7.2) verbunden ist und innerhalb des dritten Chassiselementes (7.3) ein Überhubsystem (52) mit einem Durchgang angeordnet ist, durch den sich die Hubstange (37) hindurch nach unten erstreckt, wobei bei einer Verlagerung nach unten die Hubstange nach Auftreffen des Vorsprungs (39) auf einen zweiten Anschlag an der Oberseite des Überhubsystemes (52) entgegen der Wirkung einer Überhubfeder (55) weiter nach unten verlagerbar ist.
- 30 **13.** Pipette nach einem der Ansprüche 6 oder 8 bis 12, bei der das vierte Chassiselement (7.4) ein rohrförmiges Kopplungselement ist und ein Unterteil (73) mit einem Verbindungszapfen (75) in das Kopplungselement (74) eingesetzt ist, wobei das Unterteil (73) mindestens ein Verdrängungselement (76.2) in einer Verdrängungskammer (76.1) und einen mit der Verdrängungskammer verbundenen hohlen Zapfen (77) zum lösbaren Halten einer Pipettenspitze aufweist.
- 35 **14.** Pipette nach einem der Ansprüche 6 oder 8 bis 13, bei der das Unterteil (73) im Verbindungszapfen (75) zum Ankoppeln an das rohrförmige Kopplungselement (74) eine mit dem unteren Ende der Hubstange (37) gekoppelte Antriebsstange (84) aufweist, die mit mindestens einem in einem Zylinder (76.1) verlagerbar angeordneten Kolben (76.2) verbunden ist, wobei der Zylinder (76.1) im Unterteil (73) angeordnet und am unteren Ende mit einem vom Unterteil (73) vorstehenden Zapfen (77) zum lösbaren Halten einer Pipettenspitze verbunden ist.
- 40 **15.** Pipette nach Anspruch 14, bei der mehrere Zylinder (76.1) parallel nebeneinander in einem kastenförmigen Unterteilchassis (74) gehalten sind, das oben mit dem Verbindungszapfen (75) verbunden ist und ein Unterteilgehäuse bildet.
- 45 **16.** Pipette nach Anspruch 7 oder 8, bei der das erste Chassiselement (7.1) Einstelleinrichtungen (33, 36) zum Einstellen des Dosiervolumens mit einem vom ersten Chassiselement (7.1) nach oben vorstehenden, drehbar am ersten Chassiselement gelagerten Einstellknopf zum Einstellen des Dosiervolumens und ein mit den Einstelleinrichtungen (33, 36) gekoppeltes Zählwerk (41) zum Einstellen des eingestellten Dosiervolumens aufweist.
- 50 **17.** Pipette nach einem der Ansprüche 7, 8 oder 16, bei der ein zweites Chassiselement (91.2) am Mantel drehbar eine Drehhülse (105) lagert und an dem zweiten Chassiselement (91.2) ein Betätigungselement (106) zum Ausführen eines Dosierhubes und zum Abwerfen einer Pipettenspitze von dem Zapfen (111) angeordnet ist.
- 55

18. Pipette nach einem der Ansprüche 7, 8, 16 oder 17, bei der mit dem zweiten Chassiselement (91.2) eine Umschalt-
einrichtung (105) verbunden ist, die mit dem Betätigungselement (106) gekoppelt ist, um bei aufeinanderfolgenden
Verlagerungen des Betätigungselements (106) um einen bestimmten Hub nach unten eine Hubstange zum Verlagern
eines Spitzenkolbens in unterschiedlichen Richtungen zu verlagern.

19. Pipette nach einem der Ansprüche 7, 8 oder 16 bis 18, bei der ein drittes Chassiselement (91.3) mit Zahnstangen
(108.1, 108.2), einer Hubstange (109) und einem die Zahnstangen und die Kolbenhubstange koppelnden Getriebe
(110) sowie Führungen für einen Kolbenabwerfer (113) und einer Einrichtung zum Verstellen einer Anzeigehülse
verbunden ist.

20. Pipette nach einem der Ansprüche 7, 8 oder 16 bis 19, bei der am ersten Chassiselement (91.1) und/oder am vierten
Chassiselement (91.4) eine Abwurfseinrichtung (113) zum Abwerfen von Pipettenspitzen von dem Zapfen (111)
geführt ist.

21. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 20, bei der benachbarte Chassiselemente (7.1 bis 7.4; 91.1 bis 91.4) auf
mindestens eine der nachfolgenden Arten miteinander verbunden sind: lösbar, unlösbar oder bedingt lösbar und/oder
stoffschlüssig, formschlüssig oder kraftschlüssig.

22. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 21, bei der die Bauteile und/oder Baugruppen auf mindestens eine der
nachfolgenden Arten mit den Chassiselementen (7.1 bis 7.4; 91.1 bis 91.4) verbunden sind: lösbar, unlösbar oder
bedingt lösbar und/oder formschlüssig, kraftschlüssig oder stoffschlüssig.

23. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 22, bei der das Pipettengehäuse (6, 90) auf mindestens eine der nachfol-
genden Weisen mit dem Chassis (3, 87) verbunden ist und/oder das Unterteilgehäuse (86) auf mindestens eine
der nachfolgenden Weisen mit dem Unterteilchassis (74) verbunden ist: lösbar, unlösbar oder bedingt lösbar
und/oder formschlüssig, kraftschlüssig oder stoffschlüssig.

24. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 23, bei der benachbarte Chassiselemente (7.1 bis 7.4; 91.1 bis 91.4)
Positionierelemente aufweisen, welche die benachbarten Chassiselemente in einer bestimmten Ausrichtung oder
Position relativ zueinander halten, wobei vorzugsweise die Positionierelemente mindestens ein Paar magnetischer
Bauteile umfassen, die entweder von zwei Magneten oder von einem Magneten und einem ferromagnetischen
Bauteil gebildet sind.

25. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 24, bei der mindestens ein Chassiselement (7.1 bis 7.4; 91.1 bis 91.4) eine
Positionsrippe oder Positionsfläche aufweist, mit der das Chassiselement oder mehrere zusammengebaute Chas-
siselemente in eine Prüflehre gelegt werden können.

26. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 25, bei der das Pipettengehäuse (6, 90) mit dem unteren Ende des Chassis
(3, 87) verbunden ist.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Pipette für den Gebrauch mit einer Pipettenspitze umfassend

- ein längliches Chassis (3, 87),
- mit dem Chassis (3, 87) verbundene Bauteile (4, 88) einer Einrichtung zum lösbaren Halten (80, 111) min-
destens einer Pipettenspitze und einer Antriebseinrichtung (37, 105) zum Verlagern eines Verdrängungsele-
mentes zum Einsaugen von flüssigen Proben in die Pipettenspitze und Ausstoßen der Proben aus der Pipet-
tenspitze,
- wobei die Bauteile (4, 88) der Einrichtung zum lösbaren Halten (80, 111) mindestens einer Pipettenspitze und
der Antriebseinrichtung (37, 105) mit verschiedenen Chassiselementen (7.1 bis 7.4; 91.1 bis 91.4) verbunden
sind,
- ein rohrförmiges Pipettengehäuse (6, 90), das das Chassis (3, 87) umgibt, wobei die Längsrichtung des
Chassis in Längsrichtung des Pipettengehäuses ausgerichtet ist, und das mit dem Chassis verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
- das Chassis (3, 87) mehrere rohrförmige Chassiselemente (7.1 bis 7.4; 91.1 bis 91.4) aufweist, die hinterein-
ander angeordnet und miteinander verbunden sind.

2. Pipette nach Anspruch 1, bei der sämtliche Chassiselemente (7.1 bis 7.4; 91.1 bis 91.4) rohrförmig sind.

3. Pipette nach Anspruch 1 oder 2, bei der mindestens ein Bauteil einer Antriebseinrichtung (37, 105) zum Verlagern eines Verdrängungselements mit mindestens einem Chassiselement verbunden sind und/oder bei der mindestens ein Bauteil einer Anzeigeeinrichtung (41, 103) zum Anzeigen eines eingestellten Pipettivolumens mit mindestens einem Chassiselement verbunden sind und/oder bei der mindestens ein Bauteil einer Abwurfeinrichtung (113) zum Abwerfen mindestens einer Pipettenspitze mit mindestens einem Chassiselement verbunden sind und/oder bei der die Bauteile einer Einrichtung zum lösbaren Halten (90, 111) mindestens einer Pipettenspitze mit mindestens einem Chassiselement verbunden sind und/oder bei der mindestens ein Bauteil einer Einrichtung zum lösbaren Halten (21.1 bis 21.3) der Chassiselemente im Pipettengehäuse mit mindestens einem Chassiselement verbunden sind.

4. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 3, die eine erste Baugruppe umfassend ein Chassiselement und mindestens ein Bauteil der Antriebseinrichtung (37, 105) und/oder eine zweite Baugruppe umfassend ein Chassiselement und mindestens ein Bauteil der Anzeigeeinrichtung (41, 103) und/oder eine dritte Baugruppe umfassend ein Chassiselement und mindestens ein Bauteil der Abwurfeinrichtung (69.1, 69.2) und/oder eine vierte Baugruppe umfassend ein Chassiselement und mindestens ein Bauteil einer Einrichtung zum lösbaren Halten (80, 111) mindestens einer Pipettenspitze und/oder eine fünfte Baugruppe ein Chassiselement und mindestens ein Bauteil der Einrichtung zum lösbaren Halten (21.1 bis 21.3) der Chassiselemente im Pipettengehäuse aufweist.

5. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die Antriebseinrichtung (37, 105) eine erste Unterbaugruppe aus mehreren Bauteilen, die mit mindestens einem Chassiselement verbunden ist und/oder die Anzeigeeinrichtung (41, 103) eine zweite Unterbaugruppe aus mehreren Bauteilen, die mit mindestens einem Chassiselement verbunden ist und/oder die Abwurfeinrichtung (69.1, 69.2; 113) eine dritte Unterbaugruppe aus mehreren Bauteilen, die mit mindestens einem Chassiselement verbunden ist und/oder die Einrichtung zum lösbaren Halten (80, 111) mindestens einer Pipettenspitze eine vierte Unterbaugruppe aus mehreren Bauteilen, die mit mindestens einem Chassiselement verbunden ist und/oder die Einrichtung zum lösbaren Halten (21.1 bis 21.3) der Chassiselemente im Pipettengehäuse mindestens eine fünfte Unterbaugruppe aus mehreren Bauteilen, die mit mindestens einem Chassiselement verbunden ist, umfasst.

6. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der Bauteile der Antriebseinrichtung (37, 105) mit einem ersten Chassiselement verbunden sind und/oder Bauteile der Anzeigeeinrichtung (41, 103) mit einem zweiten Chassiselement verbunden sind und/oder Bauteile der Antriebseinrichtung (37, 105) mit einem dritten Chassiselement verbunden sind und/oder mindestens ein Bauteil der Einrichtung zum lösbaren Halten (80, 111) mindestens einer Pipettenspitze mit einem vierten Chassiselement verbunden oder als solches ausgebildet sind und/oder mindestens ein Bauteil einer Einrichtung zum lösbaren Halten (21.1 bis 21.3) der Chassiselemente im Pipettengehäuse mit dem vierten Chassiselement verbunden oder als solches ausgebildet ist.

7. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der Bauteile der Antriebseinrichtung (37, 105) und/oder Bauteile einer Anzeigeeinrichtung (41, 103) mit einem ersten Chassiselement verbunden sind und/oder Bauteile der Antriebseinrichtung (37, 105) und/oder Bauteile der Abwurfeinrichtung (69.1, 69.2; 113) mit einem zweiten Chassiselement verbunden sind und/oder Bauteile der Antriebseinrichtung (37, 105) mit einem dritten Chassiselement verbunden sind und/oder Bauteile der Abwurfvorrichtung (69.1, 69.2; 113) mit einem vierten Chassiselement verbunden sind.

8. Pipette nach Anspruch 6 oder 7, bei der das erste Chassiselement (7.1, 91.1) oberhalb des zweiten Chassiselementes (7.2, 91.2), das zweite Chassiselement (7.2, 91.2) oberhalb des dritten Chassiselementes (7.3, 91.3) und das dritte Chassiselement (7.3, 91.3) oberhalb des vierten Chassiselementes (7.4, 91.4) angeordnet ist.

9. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der mindestens ein Bauteil und/oder mindestens eine Unterbaugruppe zumindest teilweise innerhalb und/oder seitlich an einem mit diesem verbundenen rohrförmigen Chassiselement (7.1 bis 7.4; 91.1 bis 91.4) angeordnet ist.

10. Pipette nach einem der Ansprüche 6 oder 8 bis 9, bei der die Antriebseinrichtung (37) eine Gewindespindel (27), die in ein Innengewinde des ersten Chassiselementes (7.1) eingreift und in Längsrichtung des ersten Chassiselementes (7.1) verstellbar ist, eine drehbar im ersten Chassiselement (7.1) gelagerte und drehfest und in Längsrichtung relativ zueinander verlagerbar mit der Gewindespindel (27) verbundene Einstellhülse (33, 36) mit einem vom ersten Chassiselement (7.1) nach oben vorstehenden Einstellknopf und eine durch eine in Längsrichtung erstreckte Durchgangsbohrung der Gewindespindel (27) hindurch verlaufende, mit mindestens einem Vorsprung am Umfang bis in

Anlage an einem ersten Anschlag an der Unterseite der Gewindespindel verlagerbare, unterhalb des Vorsprungs das Antriebselement bildende und mit einem Bedienknopf am oberen Ende vom ersten Chassiselement vorstehende Hubstange (37) aufweist.

- 5 11. Pipette nach einem der Ansprüche 6 oder 8 bis 10, bei der das zweite Chassiselement (7.2) am unteren Ende des ersten Chassiselementes (7.1) gehalten ist und ein Zählwerk (41) an Halteeinrichtungen am Mantel des zweiten Chassiselementes (7.2) und des ersten Chassiselementes (7.1) gehalten ist.
- 10 12. Pipette nach einem der Ansprüche 6 oder 8 bis 11, bei der das dritte Chassiselement (7.3) mit dem unteren Ende des ersten Chassiselementes (7.1) und/oder des zweiten Chassiselementes (7.2) verbunden ist und innerhalb des dritten Chassiselementes (7.3) ein Überhubsystem (52) mit einem Durchgang angeordnet ist, durch den sich die Hubstange (37) hindurch nach unten erstreckt, wobei bei einer Verlagerung nach unten die Hubstange nach Auftreffen des Vorsprungs (39) auf einen zweiten Anschlag an der Oberseite des Überhubsystemes (52) entgegen der Wirkung einer Überhubfeder (55) weiter nach unten verlagerbar ist.
- 15 13. Pipette nach einem der Ansprüche 6 oder 8 bis 12, bei der das vierte Chassiselement (7.4) ein rohrförmiges Kopplungselement ist und ein Unterteil (73) mit einem Verbindungszapfen (75) in das Kopplungselement (74) eingesetzt ist, wobei das Unterteil (73) mindestens ein Verdrängungselement (76.2) in einer Verdrängungskammer (76.1) und einen mit der Verdrängungskammer verbundenen hohlen Zapfen (77) zum lösbaren Halten einer Pipettenspitze aufweist.
- 20 14. Pipette nach einem der Ansprüche 10 bis 13, bei der das Unterteil (73) im Verbindungszapfen (75) zum Ankoppeln an das rohrförmige Kopplungselement (74) eine mit dem unteren Ende der Hubstange (37) gekoppelte Antriebsstange (84) aufweist, die mit mindestens einem in einem Zylinder (76.1) verlagerbar angeordneten Kolben (76.2) verbunden ist, wobei der Zylinder (76.1) im Unterteil (73) angeordnet und am unteren Ende mit einem vom Unterteil (73) vorstehenden Zapfen (77) zum lösbaren Halten einer Pipettenspitze verbunden ist.
- 25 15. Pipette nach Anspruch 14, bei der mehrere Zylinder (76.1) parallel nebeneinander in einem kastenförmigen Unterteilchassis (74) gehalten sind, das oben mit dem Verbindungszapfen (75) verbunden ist und ein Unterteilgehäuse bildet.
- 30 16. Pipette nach Anspruch 7 oder 8, bei der das erste Chassiselement (7.1) Einstelleinrichtungen (33, 36) zum Einstellen des Dosiervolumens mit einem vom ersten Chassiselement (7.1) nach oben vorstehenden, drehbar am ersten Chassiselement gelagerten Einstellknopf zum Einstellen des Dosiervolumens und ein mit den Einstelleinrichtungen (33, 36) gekoppeltes Zählwerk (41) zum Einstellen des eingestellten Dosiervolumens aufweist.
- 35 17. Pipette nach einem der Ansprüche 7, 8 oder 16, bei der ein zweites Chassiselement (91.2) am Mantel drehbar eine Drehhülse (105) lagert und an dem zweiten Chassiselement (91.2) ein Betätigungselement (106) zum Ausführen eines Dosierhubes und zum Abwerfen einer Pipettenspitze von dem Zapfen (111) angeordnet ist.
- 40 18. Pipette nach einem der Ansprüche 7, 8, 16 oder 17, bei der mit dem zweiten Chassiselement (91.2) eine Umschalt-einrichtung (105) verbunden ist, die mit dem Betätigungselement (106) gekoppelt ist, um bei aufeinanderfolgenden Verlagerungen des Betätigungselements (106) um einen bestimmten Hub nach unten eine Hubstange zum Verlagern eines Spitzenkolbens in unterschiedlichen Richtungen zu verlagern.
- 45 19. Pipette nach einem der Ansprüche 7, 8 oder 16 bis 18, bei der ein drittes Chassiselement (91.3) mit Zahnstangen (108.1, 108.2), einer Kolbenstange (109) und einem die Zahnstangen und die Kolbenhubstange koppelnden Getriebe (110) sowie Führungen für einen Kolbenabwerfer (113) und einer Einrichtung zum Verstellen einer Anzeigehülse verbunden ist.
- 50 20. Pipette nach einem der Ansprüche 13 bis 19, bei der am ersten Chassiselement (91.1) und/oder am vierten Chassiselement (91.4) eine Abwurf-einrichtung (113) zum Abwerfen von Pipettenspitzen von dem Zapfen (111) geführt ist.
- 55 21. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 20, bei der benachbarte Chassiselemente (7.1 bis 7.4; 91.1 bis 91.4) auf mindestens eine der nachfolgenden Arten miteinander verbunden sind: lösbar, unlösbar oder bedingt lösbar und/oder stoffschlüssig, formschlüssig oder kraftschlüssig.
22. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 21, bei der die Bauteile und/oder Baugruppen auf mindestens eine der

EP 4 134 166 A1

nachfolgenden Arten mit den Chassiselementen (7.1 bis 7.4; 91.1 bis 91.4) verbunden sind: lösbar, unlösbar oder bedingt lösbar und/oder formschlüssig, kraftschlüssig oder stoffschlüssig.

- 5 **23.** Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 22, bei der das Pipettengehäuse (6, 90) auf mindestens eine der nachfolgenden Weisen mit dem Chassis (3, 87) verbunden ist und/oder das Unterteilgehäuse (86) auf mindestens eine der nachfolgenden Weisen mit dem Unterteilchassis (74) verbunden ist: lösbar, unlösbar oder bedingt lösbar und/oder formschlüssig, kraftschlüssig oder stoffschlüssig.
- 10 **24.** Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 23, bei der benachbarte Chassiselemente (7.1 bis 7.4; 91.1 bis 91.4) Positionierelemente aufweisen, welche die benachbarten Chassiselemente in einer bestimmten Ausrichtung oder Position relativ zueinander halten, wobei vorzugsweise die Positionierelemente mindestens ein Paar magnetischer Bauteile umfassen, die entweder von zwei Magneten oder von einem Magneten und einem ferromagnetischen Bauteil gebildet sind.
- 15 **25.** Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 24, bei der mindestens ein Chassiselement (7.1 bis 7.4; 91.1 bis 91.4) eine Positionsrippe oder Positionsfläche aufweist, mit der das Chassiselement oder mehrere zusammengebaute Chassiselemente in eine Prüflehre gelegt werden können.
- 20 **26.** Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 25, bei der das Pipettengehäuse (6, 90) mit dem unteren Ende des Chassis (3, 87) verbunden ist.

25

30

35

40

45

50

55

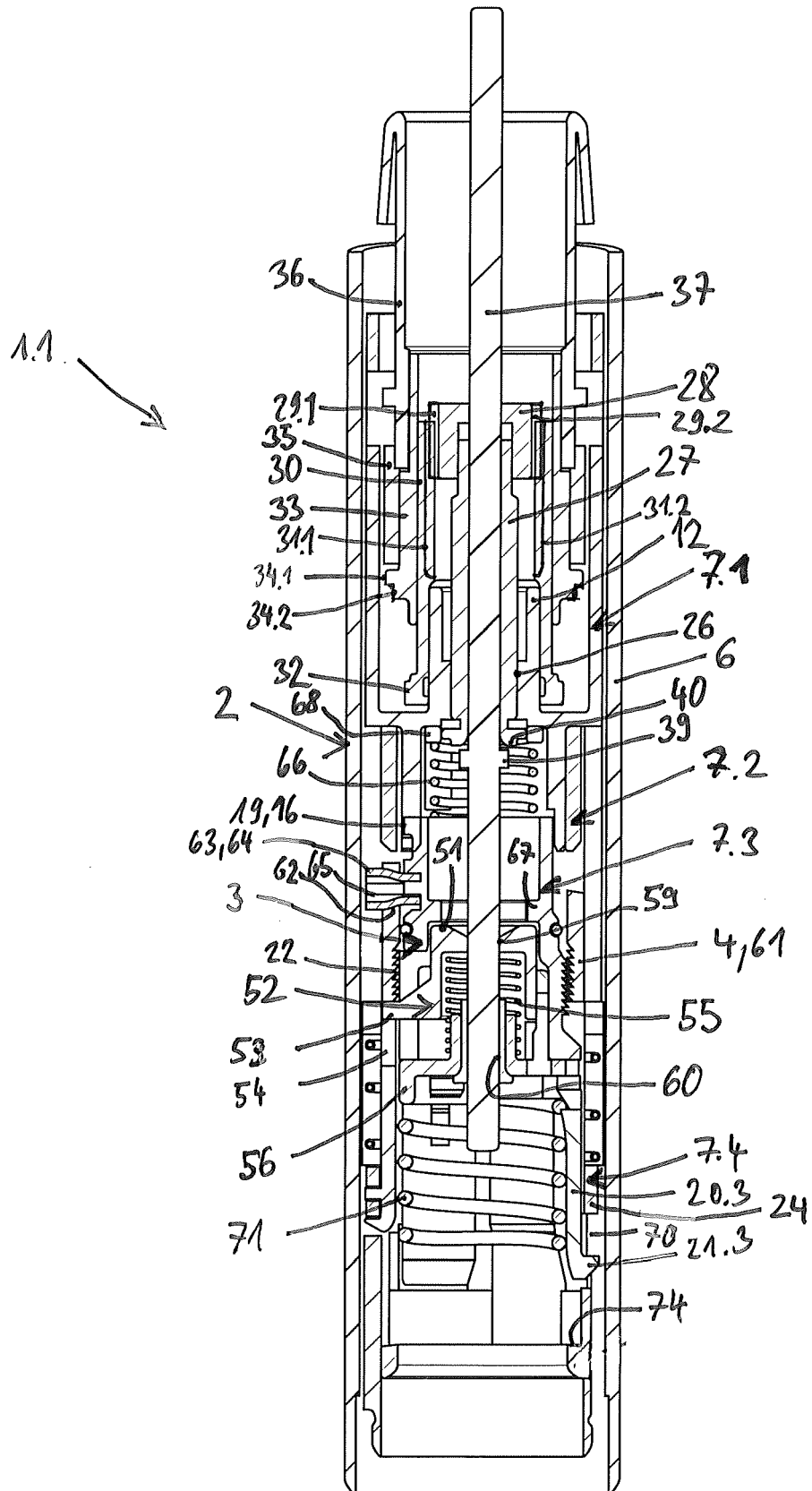


Fig. 1

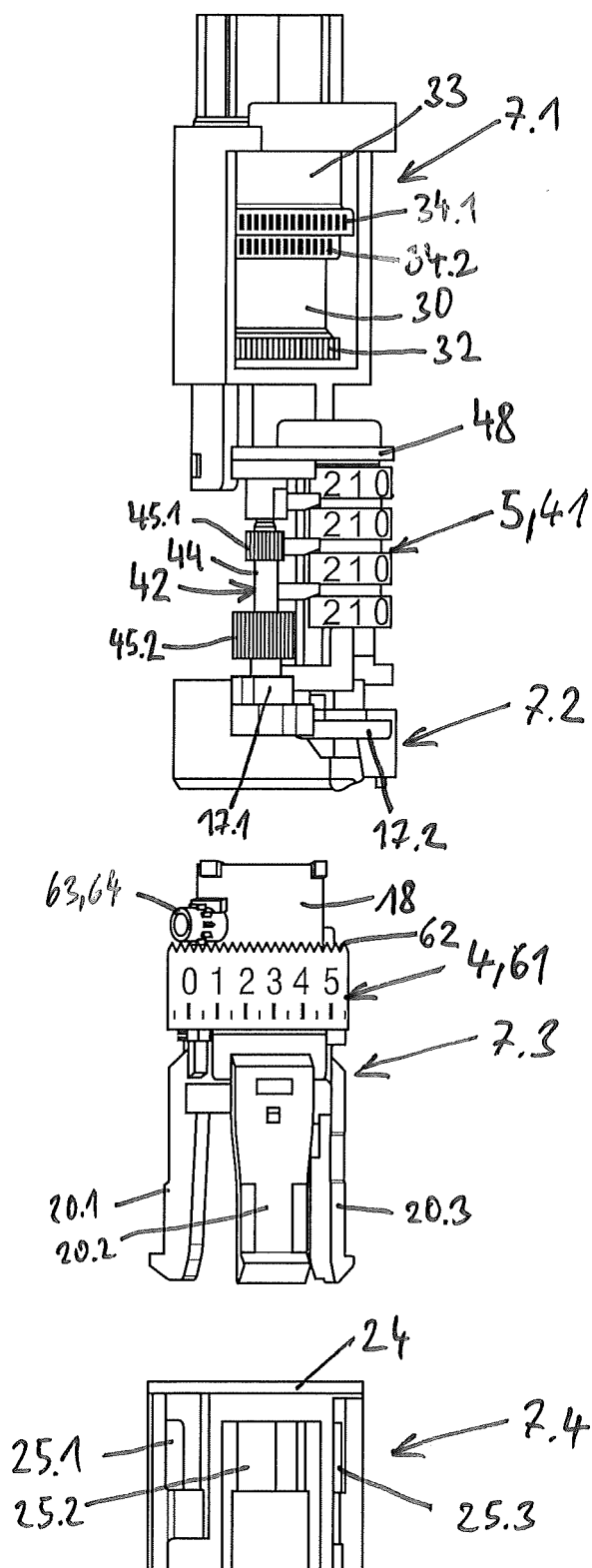


Fig. 2

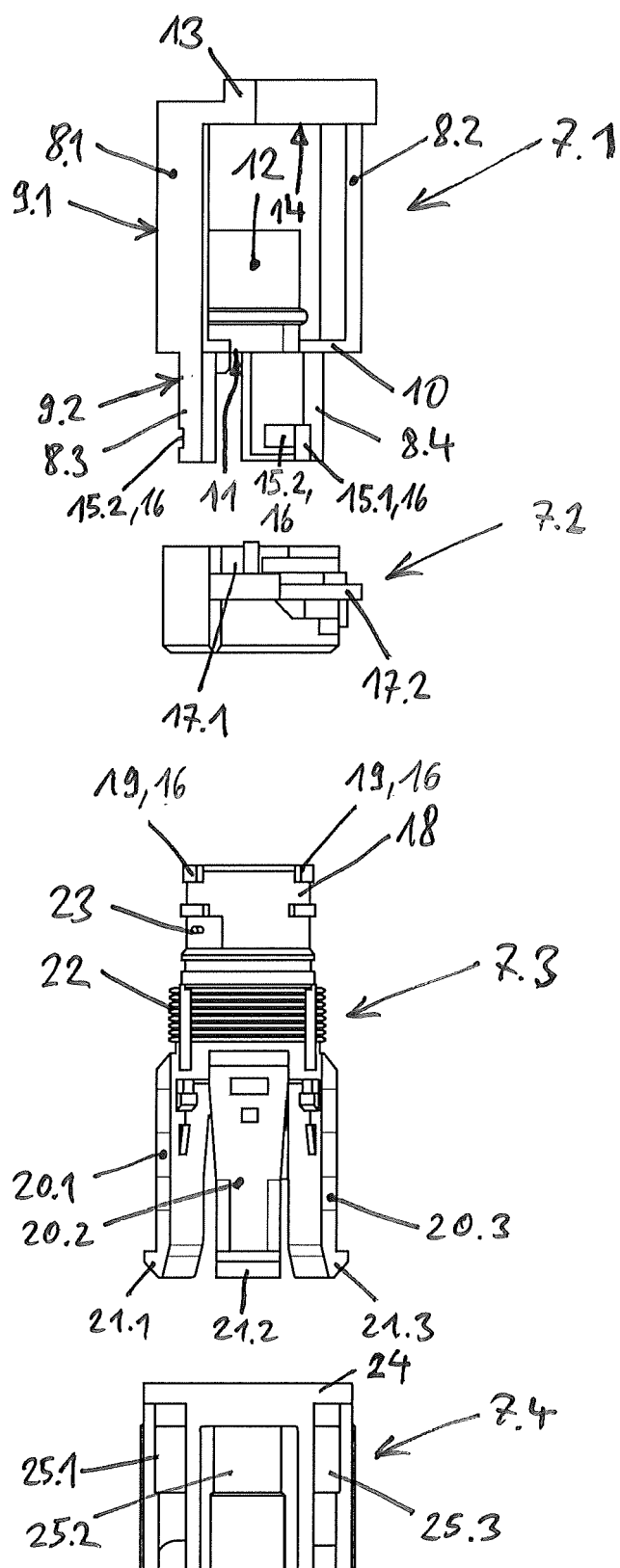


Fig. 3

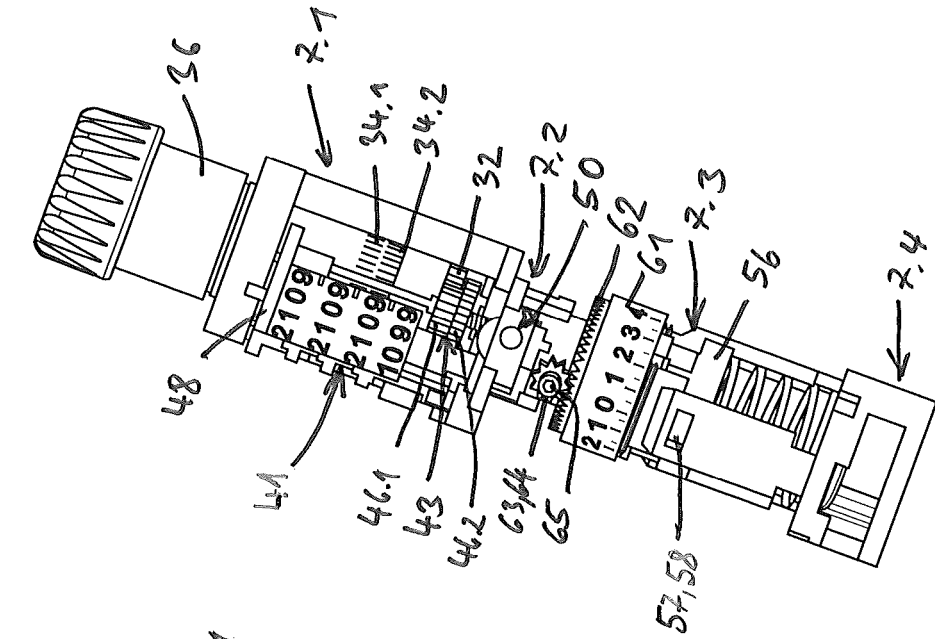
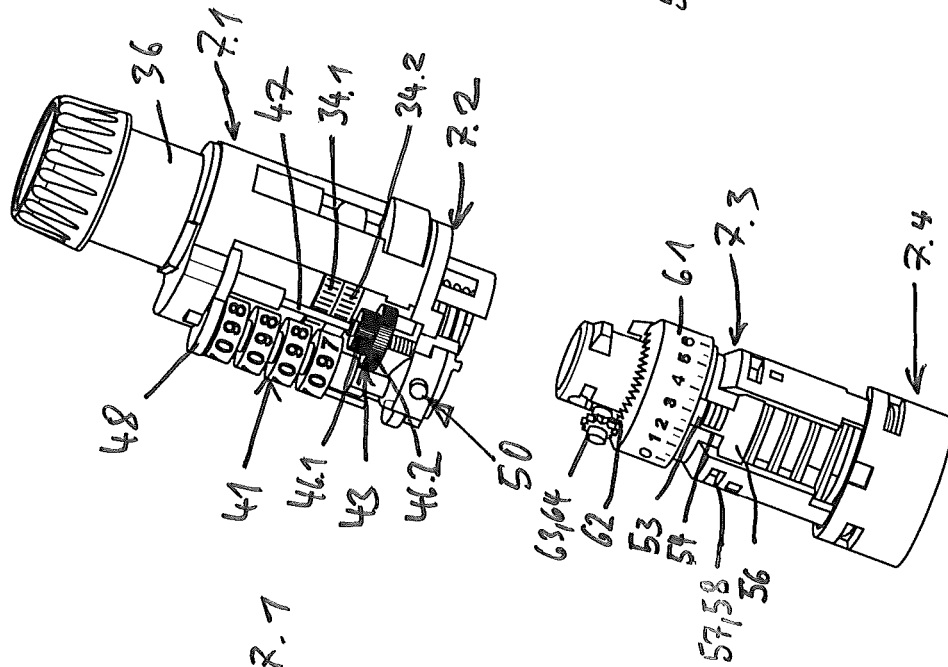


Fig. 6



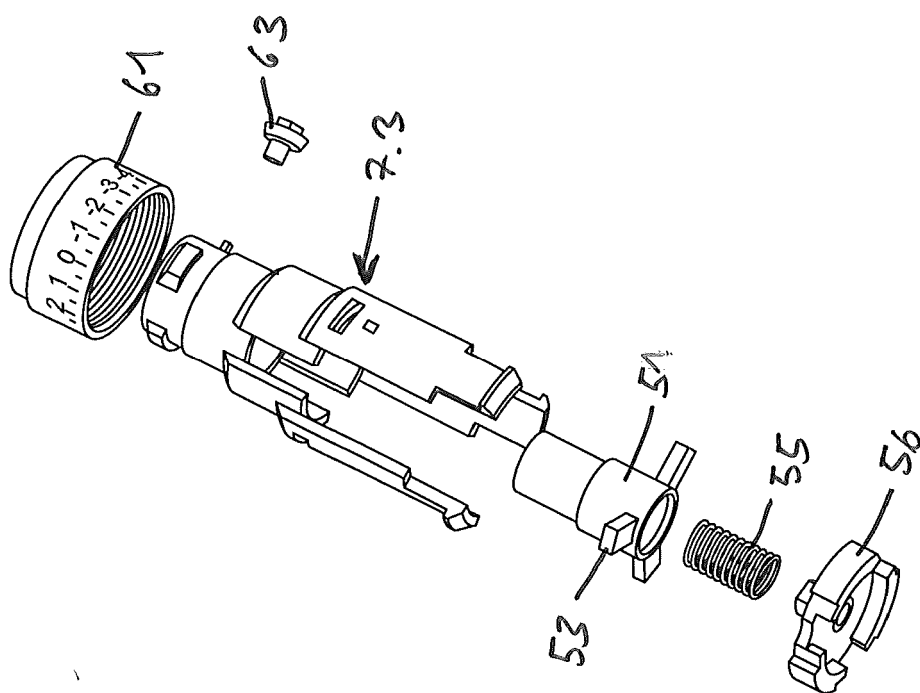


Fig. 9

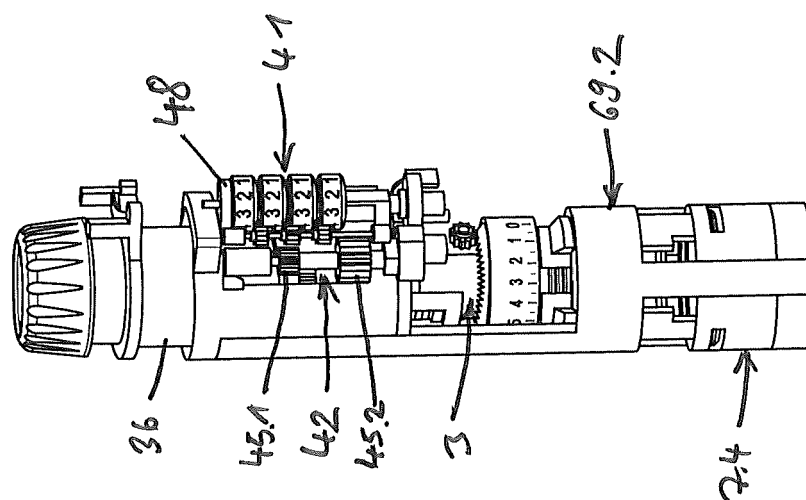


Fig. 8

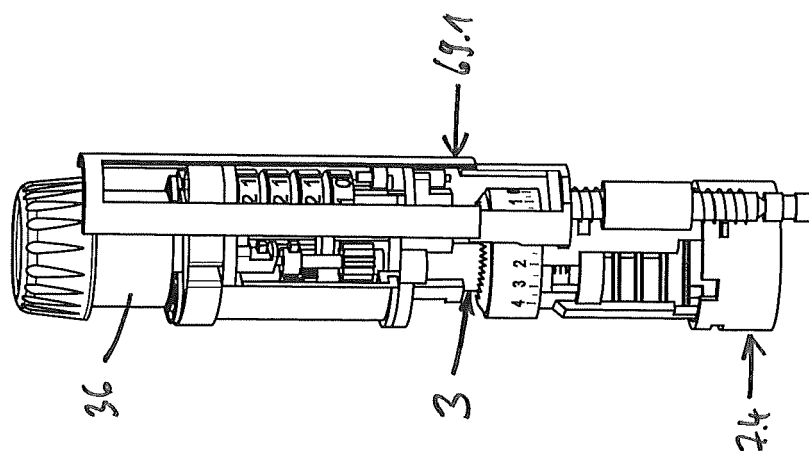


Fig. 7

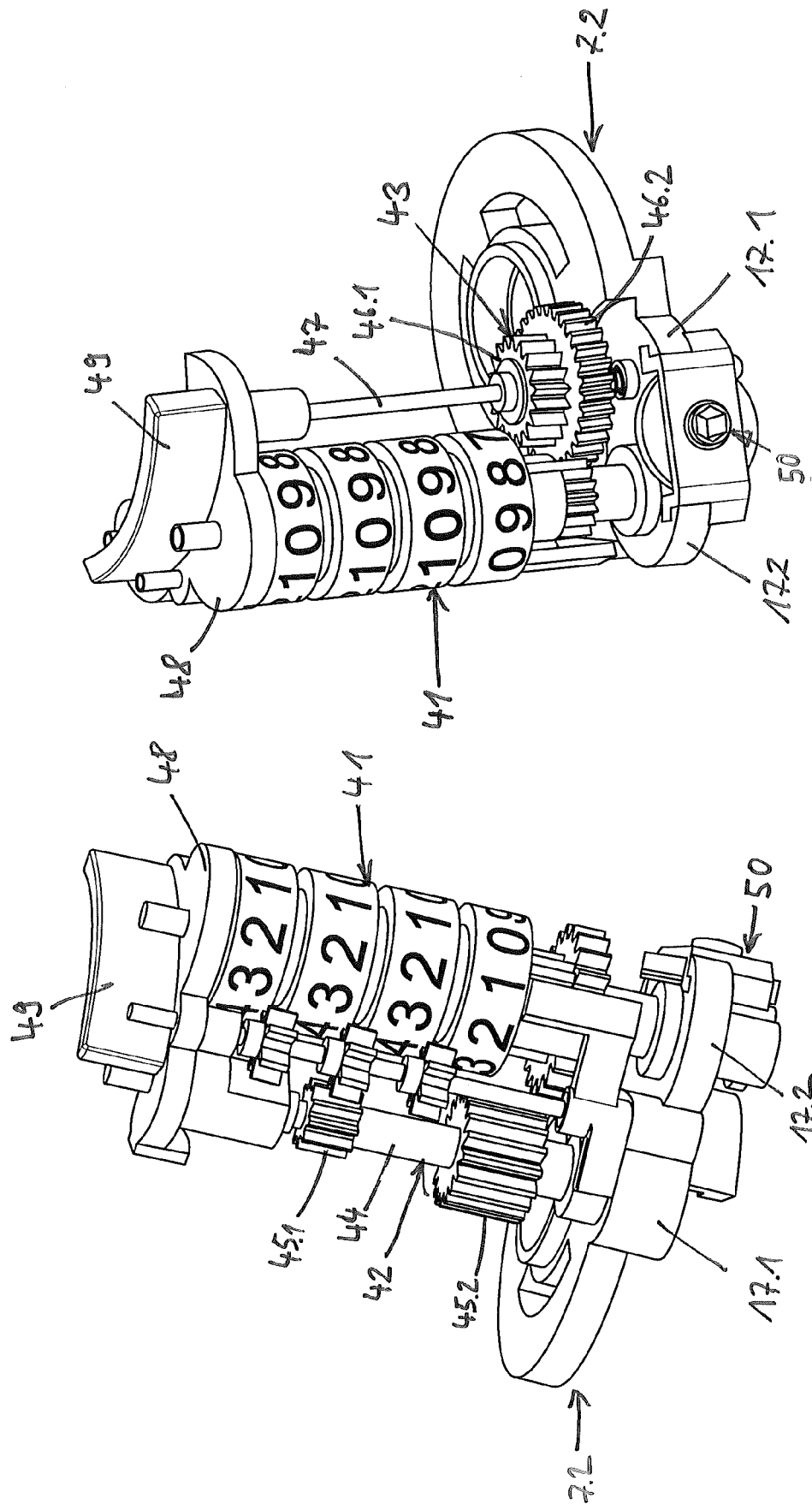
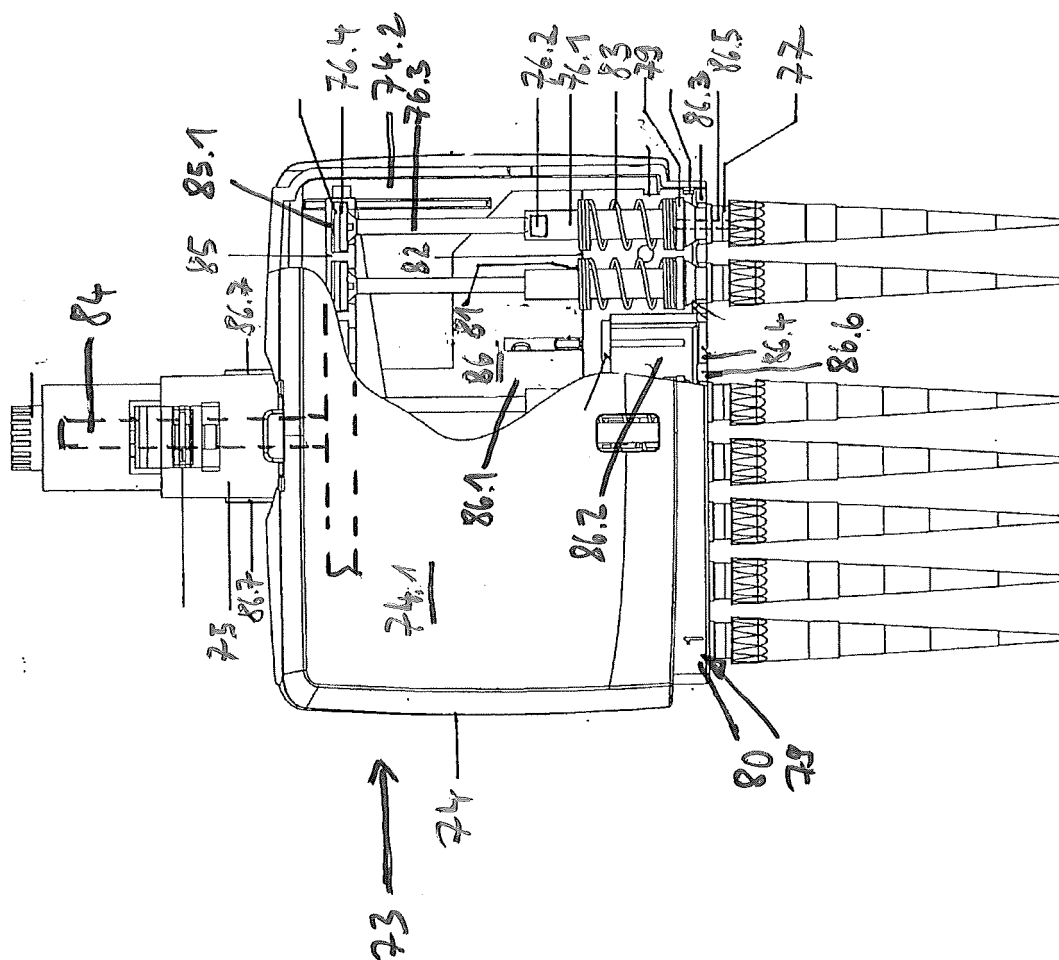
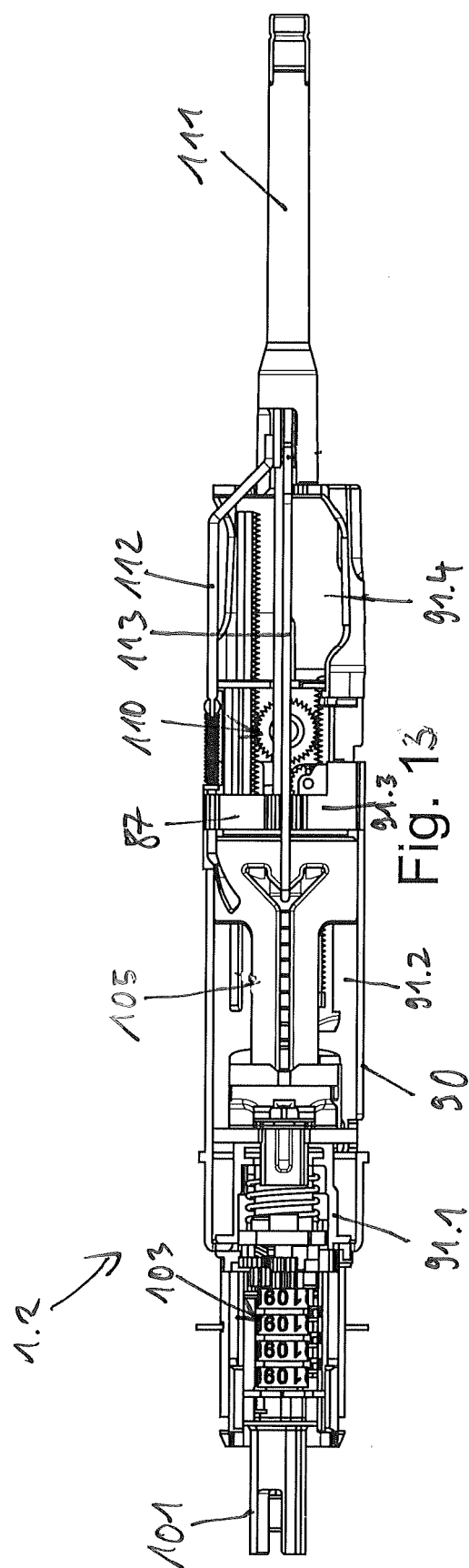
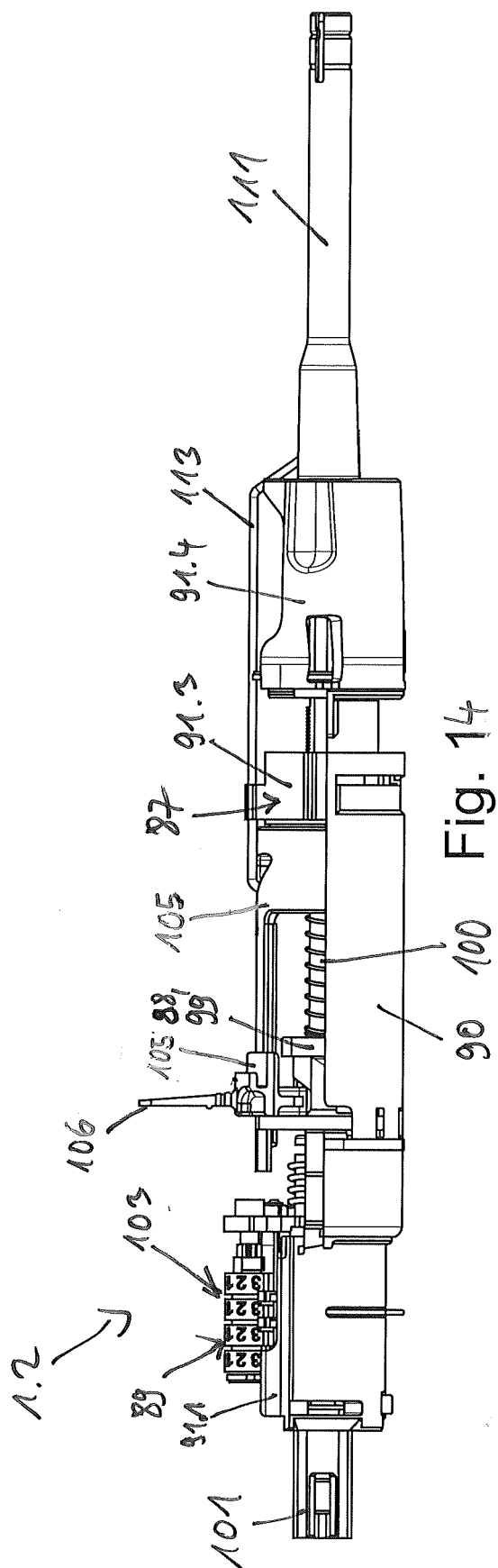


Fig. 11

Fig. 10

Fig. 12





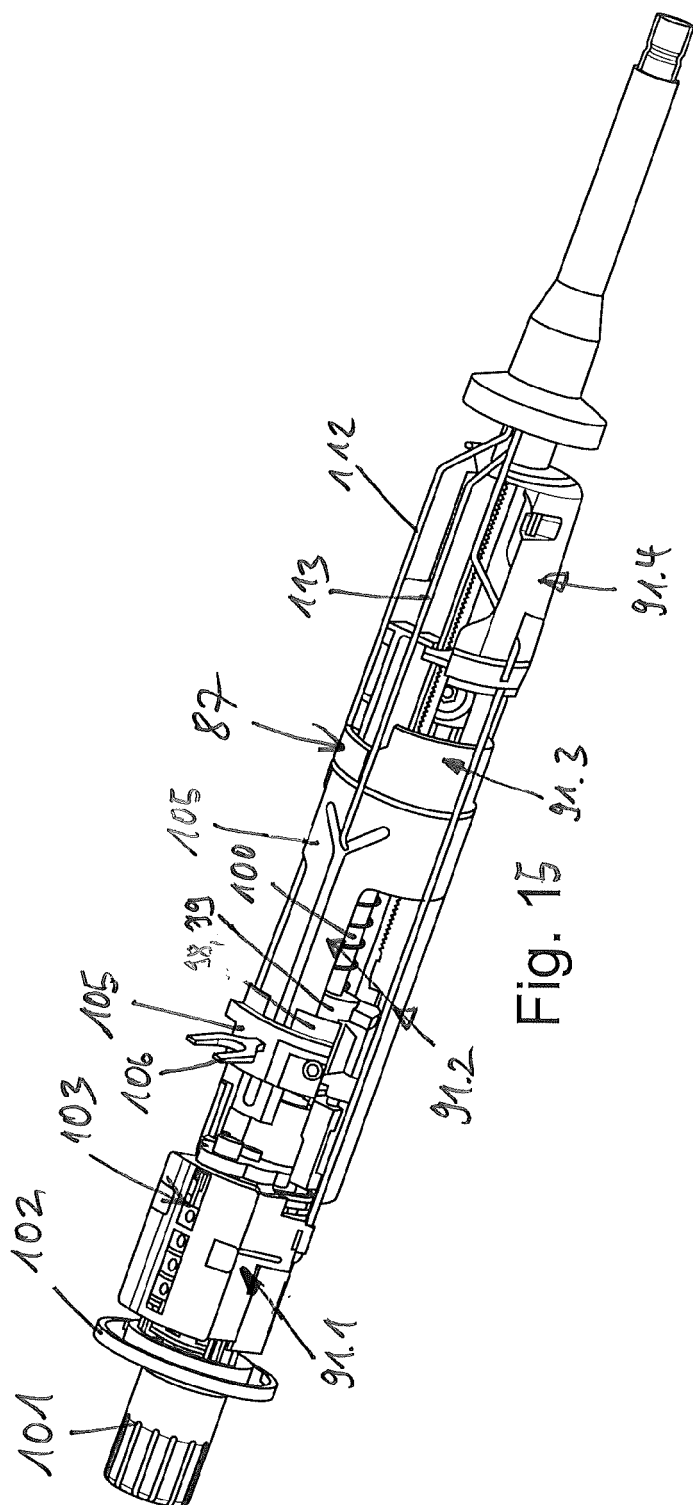


Fig. 15

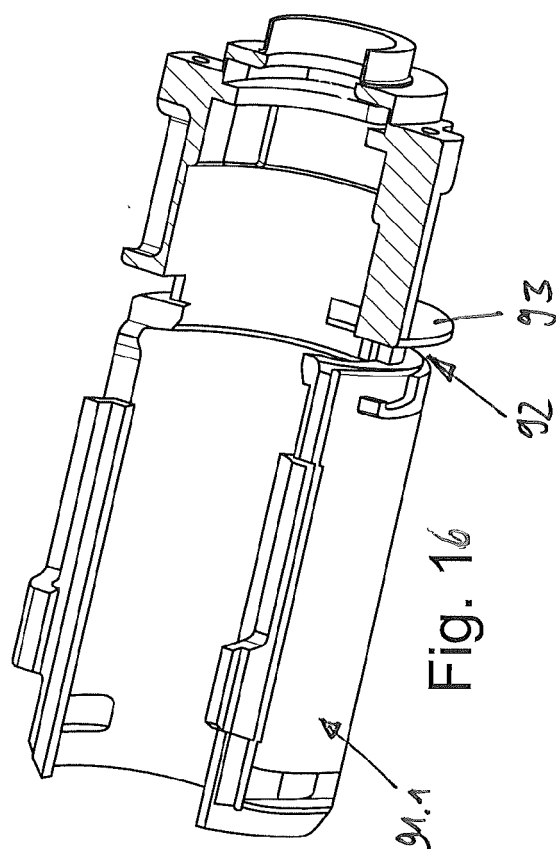


Fig. 16

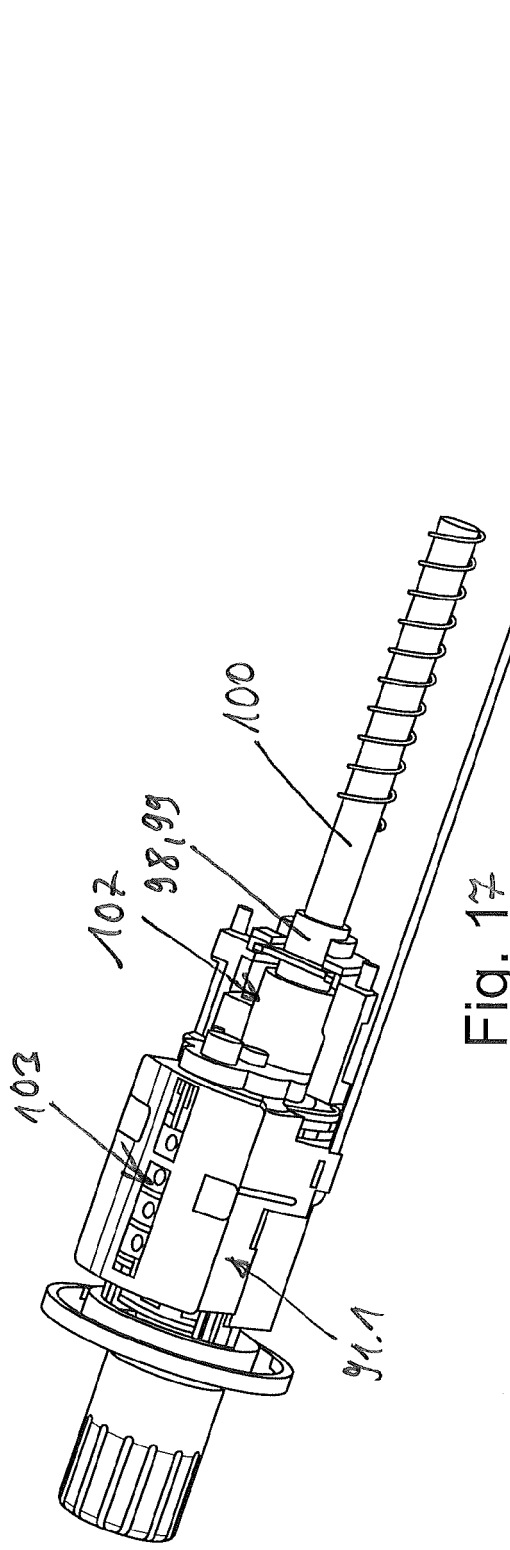


Fig. 17

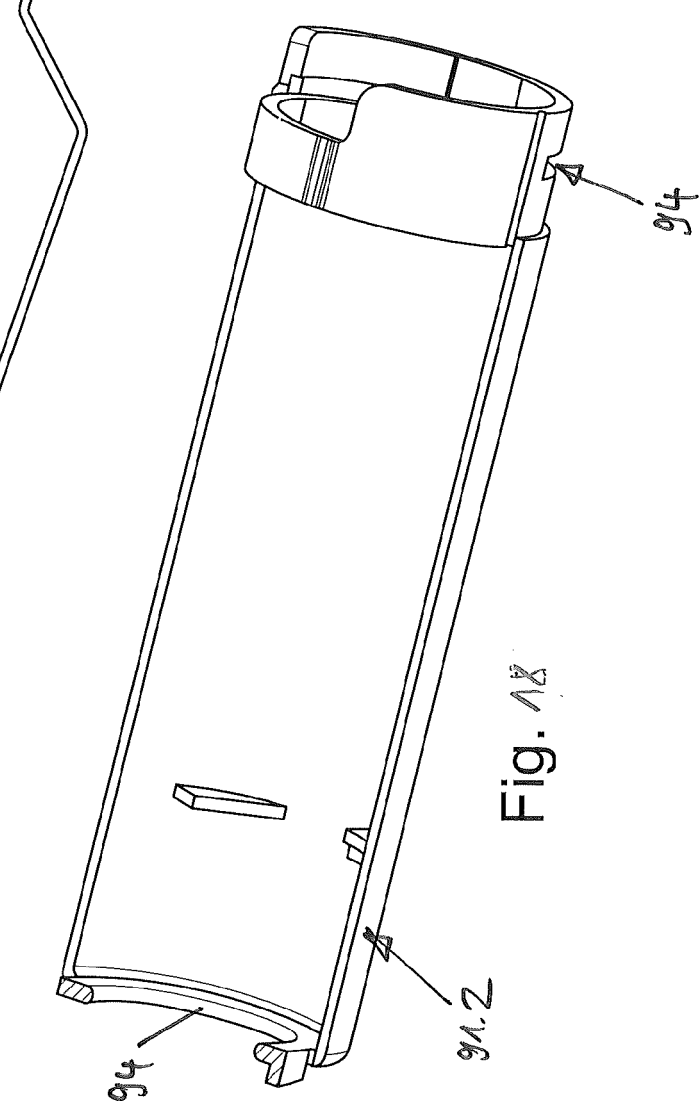
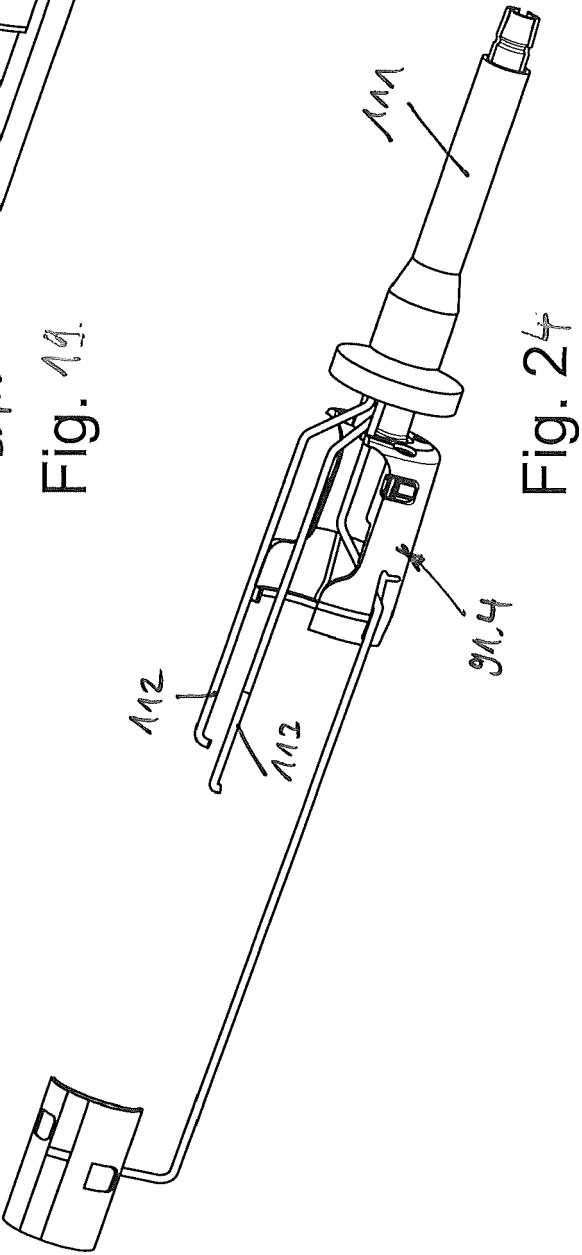
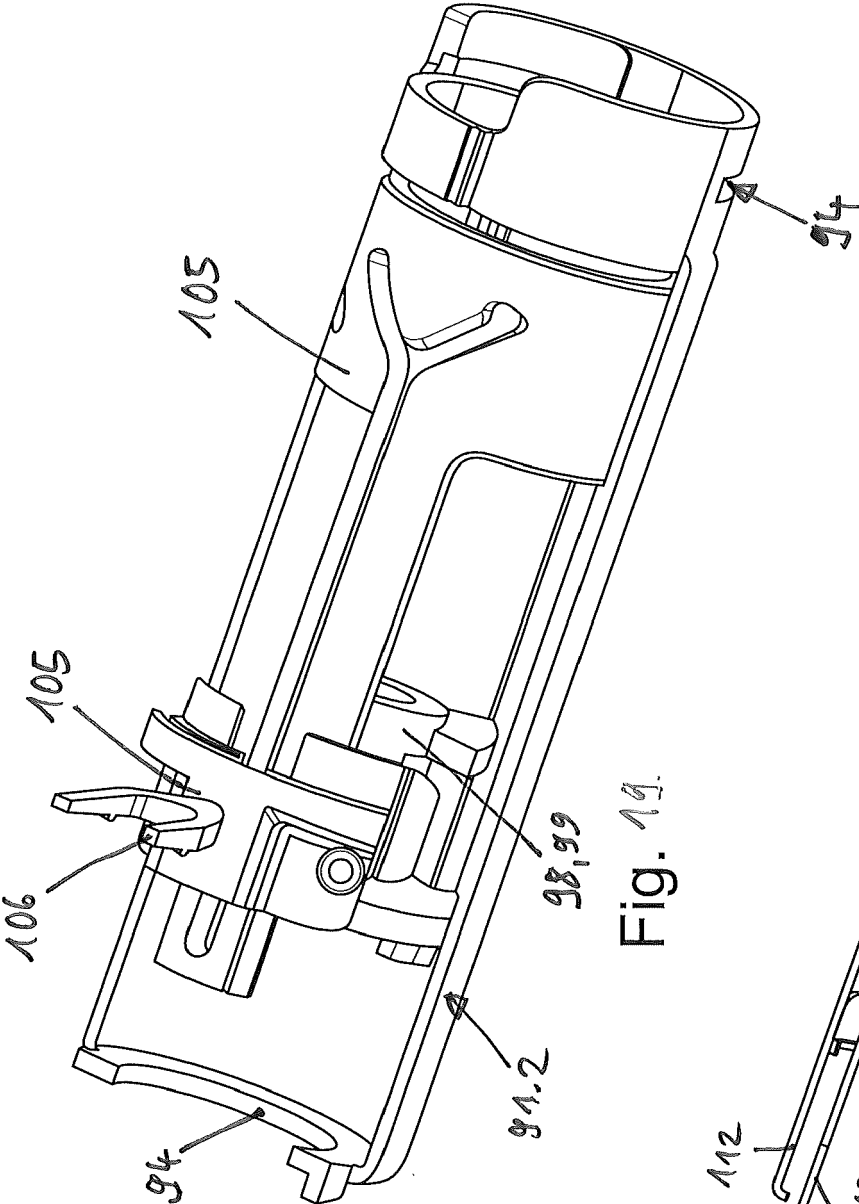
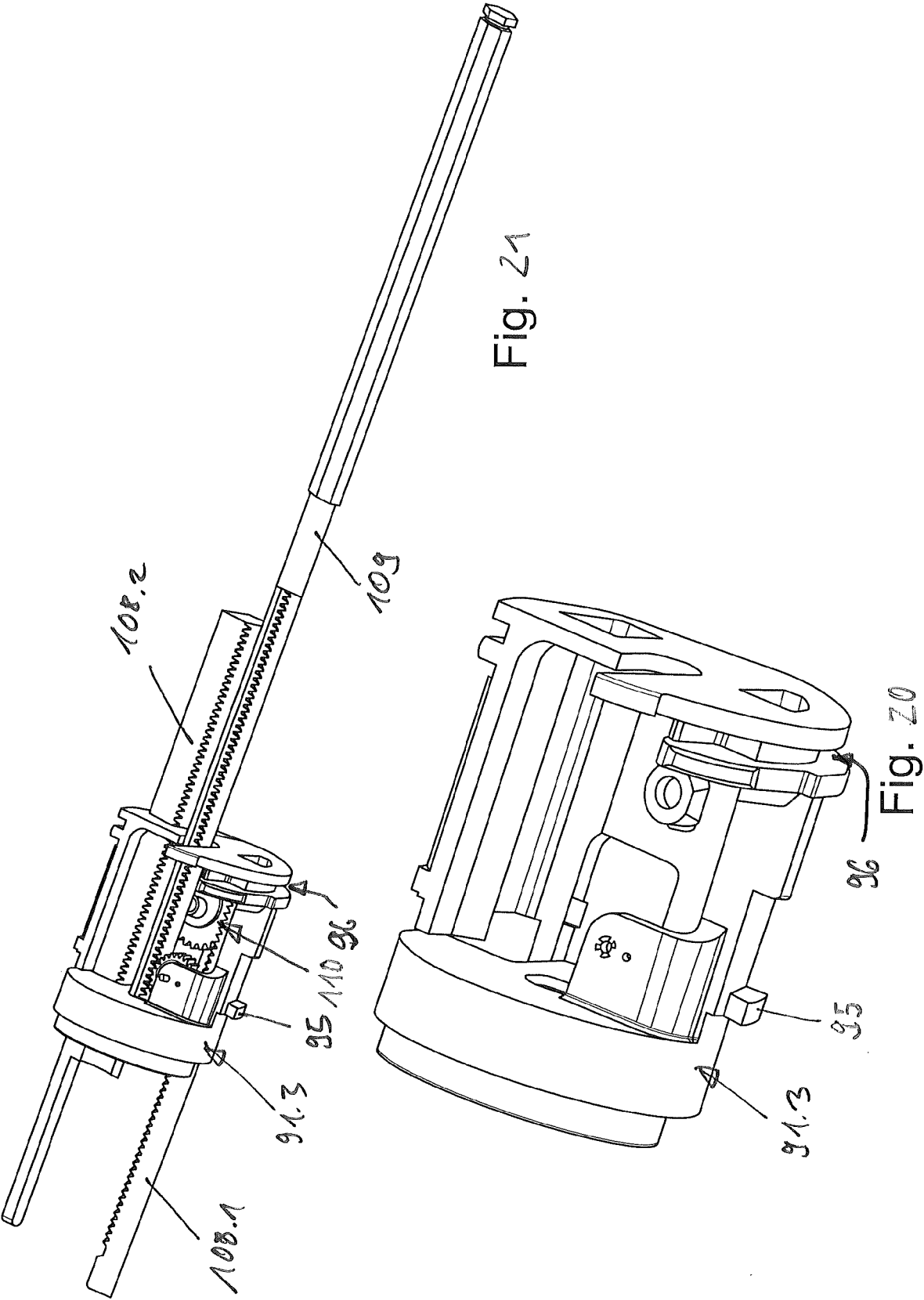


Fig. 18





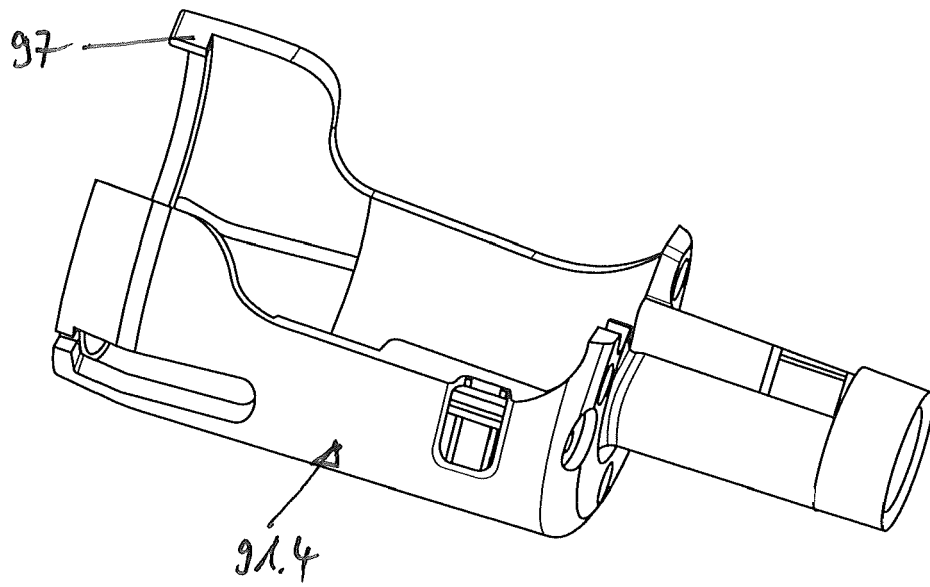


Fig. 22

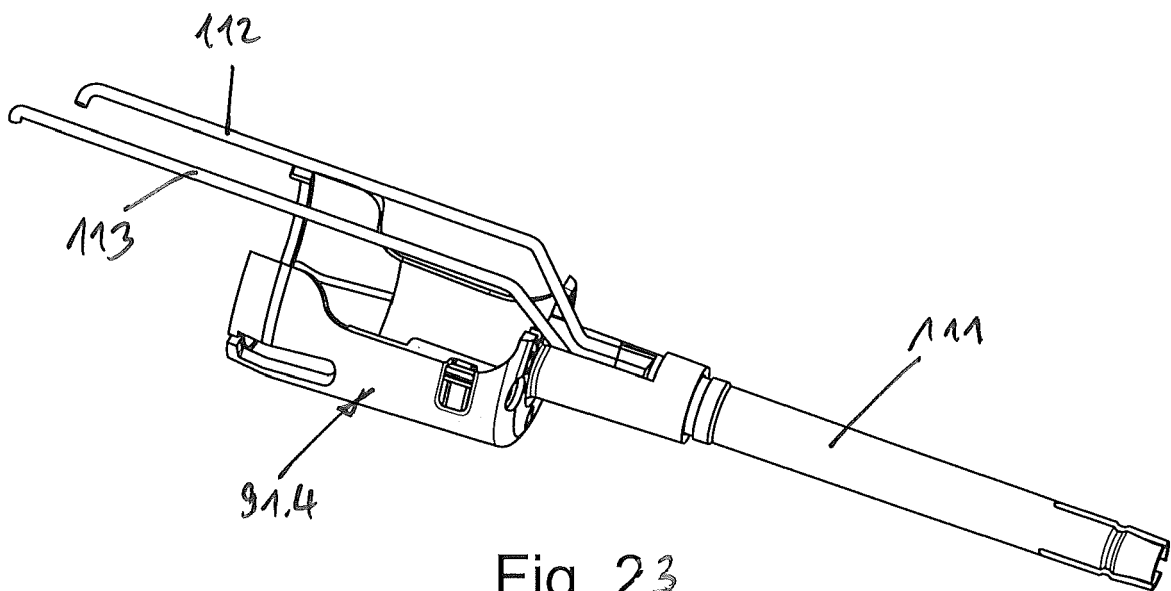


Fig. 23



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 19 0341

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X, D	EP 2 578 317 B1 (EPPENDORF AG [DE]) 21. September 2016 (2016-09-21) * Zusammenfassung * * Absätze [0020] - [0023], [0042], [0048], [0050] - [0056], [0062]; Ansprüche 1-17; Abbildungen 2-5 * -----	1-26	INV. B01L3/02
A, D	EP 2 633 915 B1 (EPPENDORF AG [DE]) 21. September 2016 (2016-09-21) * das ganze Dokument * -----	1-26	
A	WO 2011/025399 A2 (PZ HTL SPOLKA AKCYJNA [PL]; SARNA WOJCIECH [PL] ET AL.) 3. März 2011 (2011-03-03) * das ganze Dokument * -----	1-26	
A	US 2009/117009 A1 (COTE RICHARD [US]) 7. Mai 2009 (2009-05-07) * das ganze Dokument * -----	1-26	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. Januar 2022	Prüfer Sinn, Cornelia
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 21 19 0341

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-01-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2578317 B1	21-09-2016	DE 102011114688 A1	04-04-2013
		EP 2578317 A2	10-04-2013
		JP 6033628 B2	30-11-2016
		JP 2013108973 A	06-06-2013
		PL 2578317 T3	30-06-2017

EP 2633915 B1	21-09-2016	CN 103285952 A	11-09-2013
		DE 102012003846 A1	29-08-2013
		EP 2633915 A2	04-09-2013
		PL 2633915 T3	30-06-2017

WO 2011025399 A2	03-03-2011	EP 2470302 A2	04-07-2012
		EP 2962759 A1	06-01-2016
		JP 5940450 B2	29-06-2016
		JP 6149307 B2	21-06-2017
		JP 2013503032 A	31-01-2013
		JP 2016052657 A	14-04-2016
		PL 220934 B1	29-01-2016
		PL 2470302 T3	29-01-2016
		PL 2962759 T3	31-12-2019
		US 2012148459 A1	14-06-2012
		WO 2011025399 A2	03-03-2011

US 2009117009 A1	07-05-2009	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2633915 B1 **[0008]**
- EP 3560596 A1 **[0008]**
- EP 2578317 B1 **[0010]**
- US 9180446 B **[0010]**
- EP 3399215 A1 **[0011]**
- DE 112016006174 T5 **[0012]**
- EP 1015110 B1 **[0013]**
- EP 3159397 B1 **[0014]**
- EP 19191903 A **[0033]**
- EP 19150808 A **[0042]**
- EP 20181406 A **[0043]** **[0044]**
- EP 19150847 A **[0046]**
- EP 2735369 A1 **[0089]**