



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.11.2023 Patentblatt 2023/47

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B01L 3/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22174283.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B01L 3/0217; B01L 3/0279; B01L 2200/141

(22) Anmeldetag: **19.05.2022**

(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

- **STOLZ, Jan-David**
22889 Tangstedt (DE)
- **WILTH, Marc**
22145 Hamburg (DE)
- **SEILER, Marco**
21339 Lüneburg (DE)

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

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

(72) Erfinder:
• **KUNSCH, Matthias**
20255 Hamburg (DE)
• **REICHMUTH, Burkhardt**
22041 Hamburg (DE)

Bemerkungen:
Bei der Veröffentlichung wurden gemäss Regel 48 EPÜ Abbildungen 15d, 15e, 16d, 16e, 17d, 17e, 20d und 20e ausgelassen.

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

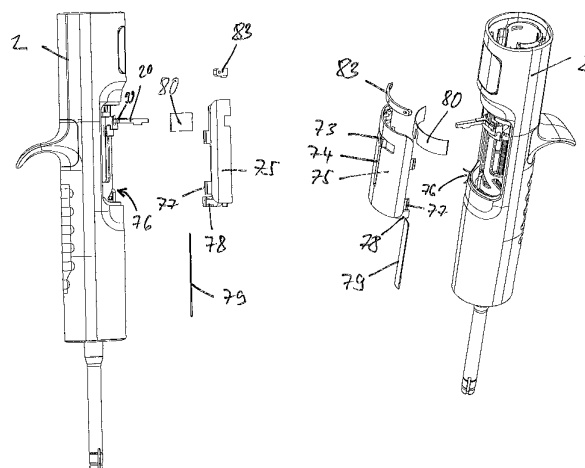
(57) Pipette für den Gebrauch mit einer Pipettenspitze umfassend:

- ein Pipettengehäuse in Form eines länglichen Hohlkörpers,
- eine in einer Gehäusewand des Pipettengehäuses eingebaute Schlitzanordnung mit einem vertikalen Schlitz und einem horizontalen Schlitz am oberen Ende des vertikalen Schlitzes,
- ein außerhalb des Pipettengehäuses angeordnetes, entlang der Schlitzanordnung verlagerbares Bedienelement,
- einen die Schlitzanordnung durchgreifenden und an einem äußeren Ende mit dem Bedienelement verbundenen Bedienhebel und
- einen im Pipettengehäuse angeordneten und mit einem inneren Ende des Bedienhebels verbundenen Träger, gekennzeichnet durch
- eine streifenförmige, vertikale Schlitzabdeckung, die sich auf der Innenseite des vertikalen Schlitzes erstreckt, am unteren Ende des vertikalen Schlitzes mit dem Pipettengehäuse verbunden ist und sich bis zum oberen Ende des vertikalen Schlitzes erstreckt,
- eine streifenförmige horizontale Schlitzabdeckung, die auf der Innenseite des horizontalen Schlitzes angeordnet ist, einen von ihrem unteren Rand ausgehenden vertikalen Einführschlitz für den Bedienhebel aufweist und an einer mit dem Pipettengehäuse verbundenen Führung entlang des horizontalen Schlitzes geführt ist,

- wobei der Träger einen vertikalen Durchgang aufweist, der die vertikale Schlitzabdeckung aufnimmt, wenn der Bedienhebel in den vertikalen Schlitz eingreift und der von der vertikalen Schlitzabdeckung freikommt, wenn der Bedienhebel in den horizontalen Schlitz und den Einführschlitz der horizontalen Schlitzabdeckung eingreift.

Fig. 18a

Fig. 18b



Beschreibung

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

[0002] Pipetten werden insbesondere in wissenschaftlichen und industriellen Laboren mit medizinischen, molekularbiologischen und pharmazeutischen Anwendungsgebieten zum Dosieren ausgewählter Volumen von Flüssigkeiten eingesetzt. Bei den Flüssigkeiten kann es sich insbesondere um homogene (einphasige) 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 (Suspensionen) sein.

[0003] Bekannte Pipetten für den Gebrauch mit einer Pipettenspitze weisen ein Pipettengehäuse in Form eines länglichen Hohlkörpers 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 der die Pipettenspitze auf den Zapfen aufklemmbar ist. Die Flüssigkeit wird in die Pipettenspitze aufgenommen und aus dieser abgegeben. Die Aufnahme und Abgabe der Flüssigkeit wird mittels der Pipette gesteuert. Festvolumenpipetten dienen zum Pipettieren konstanter Volumen. Bei variablen Pipetten ist das zu dosierende Volumen einstellbar. Zur Anzeige des eingestellten Volumens dient ein mechanisches Zählwerk. Zum Einstellen des Volumens ist der Hub einer Antriebseinrichtung mittels einer Einstelleinrichtung einstellbar, die mit dem Zählwerk gekoppelt ist. Die Pipettenspitze wird nach dem Gebrauch vom Ansatz gelöst und kann gegen eine frische Pipettenspitze ausgetauscht werden. Hierdurch können bei nachfolgenden Pipettierungen Kreuzkontaminationen vermieden werden.

[0004] Luftpolsterpipetten weisen im Pipettengehäuse eine Kolben-Zylinder- oder eine andere Verdrängungseinrichtung 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 in dem Zylinder mittels der Antriebseinrichtung wird ein Luftpolster bewegt, um Flüssigkeit in eine auf den Zapfen aufgeklebte 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 Luftdrucks und der Luftfeuchtigkeit. Problematisch kann auch eine Kontamination der Pipette durch Aerosole sein, die von der eingesaugten Flüssigkeit herrühren.

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

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

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

[0007] Die EP 3 680 016 B1 beschreibt eine Pipette umfassend einen Zapfen am unteren Ende eines Pipettengehäuses zum Halten einer Pipettenspitze und eine Antriebseinrichtung zum Verlagern eines Verdrängungselements zum Einsaugen einer flüssigen Probe in eine auf dem Zapfen gehaltene Pipettenspitze und Ausstoßen der Probe aus der Pipettenspitze. Die Pipette weist eine Abwurfeinrichtung mit einer Abwurfstange zum Abdrücken einer formschlüssig mit den Zapfen verbundenen Pipettenspitze vom Zapfen unter elastischer Verengung des Zapfens und/oder unter elastischer Aufweitung der Pipettenspitze auf. Die Abwurfeinrichtung umfasst einen drehbar in Pipettengehäuse gelagerten Kurventräger (Drehhülse) mit einer ersten Kurve am Umfang, an der ein an der Abwurfstange angeordnetes erstes Abtastelement in Längsrichtung des Zapfens verlagerbar im Pipettengehäuse geführt ist. Durch Drehen eines mit dem Kurventräger verbundenen, vom Pipettengehäuse nach außen vorstehenden und relativ zu diesem drehbaren Bedienelementes ist das erste Abtastelement so nach unten verlagerbar, dass die Abwurfstange eine Pipettenspitze vom Zapfen abdrückt.

[0008] Zudem weist die Pipette eine Sperreinrichtung mit einer Sperrhülse zum Verhindern des Ablösens einer formschlüssig mit den Zapfen verbundenen Pipettenspitze vom Zapfen auf. Die Sperreinrichtung umfasst eine von der Sperrhülse nach oben vorstehende Steuerstange mit einem zweiten Abtastelement, das an einer zweiten Kurve am Umfang des Kurventrägers geführt ist. In einer Sperrstellung begrenzt die Sperrhülse den Zapfen innen und/oder die Pipettenspitze außen und verhindert eine elastische Verengung des Zapfens und/oder Aufweitung der Pipettenspitze und damit das Ablösen der Pipettenspitze vom Zapfen.

[0009] Durch Drehen des Bedienelements ist die Sperrhülse nach oben und gleichzeitig die Abwurfstange nach unten verlagerbar, sodass die Sperrhülse den Zapfen und/oder die Pipettenspitze freigibt und die Abwurfstange die Pipettenspitze vom Zapfen abdrückt.

[0010] Das Bedienelement ist zum Antreiben der Antriebseinrichtung in Längsrichtung des Zapfens verlagerbar. Die Antriebseinrichtung weist eine Übertragungsmechanik auf, die ausgebildet ist, bei aufeinanderfolgenden

Verlagerungen des Bedienelementes nach unten, zwischen denen das Bedienelement nach oben verlagert wird, ein Antriebselement der Antriebseinrichtung abwechselnd nach unten und nach oben zu verlagern. Das Bedienelement ist sowohl in Längsrichtung des Zapfens an der Drehhülse geführt als auch in Drehung fest mit der Drehhülse verbunden, um durch Verlagerung des Bedienelements in Längsrichtung des Zapfens zum Pipettieren und durch Drehen des Bedienelementes um die Drehachse der Drehhülse das Abwerfen einer Pipettenspitze abzuwerfen.

[0011] Das Bedienelement ist mit dem äußeren Ende eines Bedienhebels verbunden, der durch eine Schlitzanordnung hindurch aus dem Pipettengehäuse herausragt. Die Schlitzanordnung umfasst einen in Querrichtung des Pipettengehäuses erstreckten ersten Gehäuseschlitz und einen von der Mitte des ersten Gehäuseschlitzes aus in Längsrichtung des Pipettengehäuses nach unten erstreckten zweiten Gehäuseschlitz. Infolgedessen ist das Bedienelement von einer Ausgangsstellung am oberen Ende des zweiten Gehäuseschlitzes aus entlang des ersten Gehäuseschlitzes horizontal schwenkbar und entlang des zweiten Gehäuseschlitzes vertikal verschiebbar. Das innere Ende des Bedienhebels ist mit einem plattenförmigen Träger verbunden, über den das Bedienelement in Längsrichtung des Zapfens auf der Drehhülse geführt und in Drehung fest mit der Drehhülse verbunden ist.

[0012] Die Pipette ist als Direktverdrängerpipette oder als Luftpolsterpipette ausgebildet. Bei Ausbildung als Direktverdrängerpipette wird mittels des Bedienelementes die Verlagerung des Spitzenkolbens und der Abwurf der Pipettenspitze gesteuert. Bei Ausführung als Luftpolsterpipette wird mittels des Bedienelementes die Verlagerung eines Kolbens oder anderen Verdrängungselementes einer im Pipettengehäuse angeordneten Verdrängungseinrichtung und der Abwurf der Pipettenspitze gesteuert.

[0013] Durch die Gehäuseschlitzes können feste, flüssige sowie gasförmige Stoffe in das Innere der Pipette gelangen. Hierdurch kann es zu Schwergängigkeit, Korrosion oder Zerstörung von Schmierstoff- und Fettbeschichtungen und sonstigen Beschädigungen der Mechanik kommen.

[0014] Die EP 2 656 915 B1 beschreibt eine Pipette zum Betätigen einer Spritze. Die Pipette weist ein stangenförmiges Gehäuse mit einer Aufnahme am unteren Ende zum Einsetzen und Halten eines Befestigungsabschnittes am oberen Rand eines Zylinders der Spritze auf. In dem Gehäuse ist ein Aufnahmekörper zum Einsetzen und Halten eines weiteren Befestigungsabschnittes eines Kolbens der Spritze angeordnet. Die Pipette umfasst Mittel zum Verlagern des Aufnahmekörpers in Längsrichtung innerhalb des Gehäuses. Die Mittel zum Verlagern weisen einen Aufzughebel auf, der über ein Verbindungselement mit dem Aufnahmekörper verbunden ist, das einen in Längsrichtung des Gehäuses erstreckten, geradlinigen Schlitz durchgreift. Zum Vermei-

den eines Einblickes und des Eintrittes von Verunreinigungen in das Gehäuse ist im Gehäuse ein den Schlitz abdeckender Abdeckstreifen an zwei voneinander beabstandeten Stellen gehalten und weist das Verbindungselement einen Kanal auf, durch den sich der Abdeckstreifen hindurch erstreckt. Zudem weisen die Mittel zum Verlagern eine Zahnstangen-Klinkeneinrichtung zur schrittweisen Kolbenvorbewegung durch einen hin- und herbewegbaren Dosierhebel auf. Durch Betätigen des Aufzugshebels kann Flüssigkeit in die Spritze eingesogen werden und durch Betätigen des Dosierhebels kann die Flüssigkeit in mehreren Schritten aus der Spritze abgegeben (dispensiert) werden.

[0015] Bei herkömmlichen Pipetten mit von den Pipettengehäusen seitlich vorstehenden Bedienelementen umfasst das Gehäuse mindestens zwei in Längsrichtung des Gehäuses zusammengefügte Halbschalen. Bei der Montage wird die Pipettenmechanik mit Antriebs-, Abwurf- und ggfs. Verdrängungseinrichtungen in eine Halbschale eingesetzt und ein mit der Antriebseinrichtung verbundener Bedienhebel von innen durch einen Schlitz oder andere Gehäuseöffnung hindurch gesteckt. Danach wird das Pipettengehäuse durch Zusammenfügen der Halbschalen geschlossen und am äußeren Ende des Bedienhebels ein Bedienknopf befestigt. Durch die Zusammensetzung aus Halbschalen wird die Festigkeit des Pipettengehäuses beeinträchtigt. Insbesondere im Fügebereich der Halbschalen ist das Pipettengehäuse leicht verformbar.

[0016] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Pipette mit einem vertikalen und einem horizontalen Gehäuseschlitz für einen Bedienhebel zu schaffen, die vor dem unerwünschten Eindringen von Stoffen geschützt ist.

[0017] Die Aufgabe wird durch eine Pipette gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsarten der Pipette sind in Unteransprüchen und in der nachfolgenden Beschreibung angegeben.

[0018] Gemäß Anspruch 1 umfasst die erfindungsgemäße Pipette für den Gebrauch mit einer Pipettenspitze:

- ein Pipettengehäuse in Form eines länglichen Hohlkörpers,
- eine in einer Gehäusewand des Pipettengehäuses ausgebildete Schlitzanordnung mit einem vertikalen Schlitz und einem horizontalen Schlitz am oberen Ende des vertikalen Schlitzes,
- ein außerhalb des Pipettengehäuses angeordnetes, entlang der Schlitzanordnung verlagerbares Bedienelement,
- einen die Schlitzanordnung durchgreifenden und an einem äußeren Ende mit dem Bedienelement verbundenen Bedienhebel und
- einen im Pipettengehäuse angeordneten und mit einem inneren Ende des Bedienhebels verbundenen Träger,
- gekennzeichnet durch
- eine streifenförmige, vertikale Schlitzabdeckung, die

sich auf der Innenseite des vertikalen Schlitzes erstreckt, am unteren Ende des vertikalen Schlitzes mit dem Pipettengehäuse verbunden ist und sich bis zum oberen Ende des vertikalen Schlitzes erstreckt,

- eine streifenförmige, horizontale Schlitzabdeckung, die auf der Innenseite des horizontalen Schlitzes angeordnet ist, einen von ihrem unteren Rand ausgehenden vertikalen Einführschlitz für den Bedienhebel aufweist und an einer mit dem Pipettengehäuse verbundenen Führung entlang des horizontalen Schlitzes geführt ist,
- wobei der Träger einen vertikalen Durchgang aufweist, der die vertikale Schlitzabdeckung aufnimmt, wenn der Bedienhebel in den vertikalen Schlitz eingreift und der von der vertikalen Schlitzabdeckung freikommt, wenn der Bedienhebel in den horizontalen Schlitz und den Einführschlitz der horizontalen Schlitzabdeckung eingreift.

[0019] Bei der erfindungsgemäßen Pipette wird die Schlitzanordnung durch die vertikale Schlitzabdeckung auf der Innenseite des vertikalen Schlitzes und durch die horizontale Schlitzabdeckung auf der Innenseite des Querschlitzes abgedeckt. Der Träger des Bedienhebels weist einen vertikalen Durchgang auf, der die vertikale Schlitzabdeckung aufnimmt, wenn der Bedienhebel in den vertikalen Schlitz eingreift. Bei der Verlagerung entlang des vertikalen Schlitzes wird der vertikale Durchgang auf der vertikalen Schlitzabdeckung verlagert. Am oberen Ende des vertikalen Schlitzes endet die vertikale Schlitzabdeckung. Am oberen Ende der vertikalen Schlitzabdeckung kommt der Durchgang des Trägers von der vertikalen Schlitzabdeckung frei, sodass der Bedienhebel innerhalb des horizontalen Schlitzes verlagerbar ist. Damit der Träger mit dem Durchgang auf der vertikalen Schlitzabdeckung verlagerbar ist und vom oberen Ende der vertikalen Schlitzabdeckung freikommen kann, ist die vertikale Schlitzabdeckung nur am unteren Ende des vertikalen Schlitzes mit dem Pipettengehäuse verbunden. Die vertikale Schlitzabdeckung kann unmittelbar am Pipettengehäuse befestigt sein oder an einem im Pipettengehäuse gehaltenen Chassis, das Bauteile einer Pipettenmechanik trägt. Die horizontale Schlitzabdeckung weist am unteren Rand einen vertikalen Einführschlitz auf, in den der Bedienhebel einführbar ist, sodass der Bedienhebel in den horizontalen Schlitz eingreift. Bei der Verlagerung entlang des horizontalen Schlitzes nimmt der Bedienhebel die horizontale Schlitzabdeckung mit, da er an einem Rand des vertikalen Einführschlitzes anliegt und die horizontale Schlitzabdeckung in einer mit dem Pipettengehäuse verbundenen Führung entlang des horizontalen Schlitzes geführt ist. Die Führung kann direkt am Pipettengehäuse ausgebildet und/oder an diesem befestigt sein und/oder an einem im Pipettengehäuse gehaltenen Chassis ausgebildet und/oder an diesem befestigt sein, das Bauteile der Pipettenmechanik trägt. Zum Verlagern des Bedienhebels aus dem horizontalen Schlitz in den vertikalen Schlitz

hinein muss der Bedienhebel oberhalb des vertikalen Schlitzes und der Durchgang des Trägers oberhalb der vertikalen Schlitzabdeckung positioniert werden. Hierbei wird die horizontale Schlitzabdeckung mit dem Einführschlitz auf den vertikalen Schlitz ausgerichtet. Infolgedessen kann nach Verlagerung des Bedienelementes entlang des vertikalen Schlitzes der Bedienhebel wieder in den Einführschlitz eingeführt werden, um das Bedienelement entlang des horizontalen Schlitzes zu verlagern. Eine unbeabsichtigte Verlagerung der horizontalen Schlitzabdeckung in der Führung, z.B. durch Erschütterungen, kann dadurch verhindert werden, dass die horizontale Schlitzabdeckung mit einer bestimmten Reibung in der Führung geführt oder in ihrer Position oberhalb des vertikalen Schlitzes verrastet ist.

[0020] Bei der erfindungsgemäßen Pipette ist somit in jeder Stellung des Bedienelementes die Schlitzanordnung durch die vertikale und horizontale Schlitzabdeckung abgedeckt. Hierdurch wird das Eindringen von unerwünschten Stoffen in die Pipette und Beschädigungen der Mechanik verhindert. Nur im Bereich des vertikalen Einführschlitzes ist eine kleine Restöffnung vorhanden, wenn der Bedienhebel im vertikalen Schlitz angeordnet ist. Da das Bedienelement entlang eines vertikalen und entlang eines horizontalen Schlitzes verlagerbar ist, kann es für verschiedene Funktionen genutzt werden. Insbesondere kann durch vertikale Verlagerung des Bedienelementes die Aufnahme und Abgabe von Flüssigkeiten beim Pipettieren oder Dispensieren und durch die horizontale Verlagerung des Bedienelementes das Ablösen von Pipettenspitzen vom Zapfen gesteuert werden.

[0021] Gemäß einer Ausführungsart der Erfindung ist im Pipettengehäuse unterhalb des vertikalen Schlitzes eine Konsole angeordnet und ist die vertikale Schlitzabdeckung an der Konsole befestigt. Hierdurch kann eine sichere Befestigung der vertikalen Schlitzabdeckung im Pipettengehäuse erreicht werden, welche die Verlagerung des Bedienhebels nicht stört. Ferner wird hierdurch eine einfache Montage der vertikalen Schlitzabdeckung ermöglicht. Beispielsweise kann die vertikale Schlitzabdeckung in einer vertikalen Tasche der Konsole eingeklemmt oder darin eingeklebt werden. Gemäß einer weiteren Ausführungsart steht die Konsole vom Pipettengehäuse nach innen vor. Bei einer anderen Ausführungsart steht die Konsole vor einem Chassis, das Bauteile der Pipettenmechanik trägt, nach außen vor und ist die vertikale Schlitzabdeckung über das Chassis mit dem Pipettengehäuse verbunden. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die vertikale Schlitzabdeckung lösbar mit dem Pipettengehäuse verbunden, um Wartung und Reparatur der Pipette zu erleichtern.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausführungsart verläuft der horizontale Schlitz auf einem Kreisbogen, ist die horizontale Schlitzabdeckung zylinderschalenförmig und in der Führung drehbar geführt. Dies ist vorteilhaft für Ausführungen, bei denen das Pipettengehäuse im Bereich des horizontalen Schlitzes, der gesamten Schlitzanordnung oder insgesamt die Form eines Rohres hat oder

annähernd rohrförmig ausgebildet ist. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist der Träger um eine vertikale Achse drehbar im Pipettengehäuse gelagert. Hierdurch ist das Bedienelement parallel zum kreisbogenförmig verlaufenden horizontalen Schlitz schwenkbar. Dabei kann das Bedienelement überall in einem kurzen Abstand vom horizontalen Schlitz verlagert werden, sodass es diesen zusätzlich abdeckt und das Eindringen von Verunreinigungen noch besser unterbunden wird. Gemäß einer anderen Ausführungsart ist der horizontale Schlitz gradlinig, wobei der Träger im Pipettengehäuse parallel zum horizontalen Schlitz verlagerbar oder um eine vertikale Achse schwenkbar sein kann.

[0023] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die horizontale Schlitzabdeckung an einer kreisbogenförmigen Führung an der Innenseite des Pipettengehäuses drehbar geführt. Die kreisbogenförmige Führung kann ein oder mehrere kreisbogenförmige Führungselemente aufweisen. Die kreisbogenförmige Führung kann einteilig mit dem Pipettengehäuse oder Chassis ausgebildet sein und/oder an dem Pipettengehäuse oder Chassis befestigt sein.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist die Führung in einem Abstand von der Innenseite des Pipettengehäuses oberhalb des horizontalen Schlitzes ein zylinderschalenförmiges Führungselement auf und greift die horizontale Schlitzabdeckung von unten in einen Spalt zwischen dem Pipettengehäuse und dem Führungselement ein und ist darin geführt. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist unterhalb des horizontalen Schlitzes beidseitig neben dem vertikalen Schlitz jeweils mindestens ein auf einem Kreisbogen von der Innenseite des Pipettengehäuses vorstehender Führungsvorsprung vorhanden, auf dem die horizontale Schlitzabdeckung geführt ist. Zur Vereinfachung der Montage ist die horizontale Schlitzabdeckung oberhalb des horizontalen Schlitzes in dem Spalt und unterhalb des horizontalen Schlitzes auf den Führungsvorsprüngen geführt.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Schlitzanordnung in einer Gehäuseabdeckung ausgebildet, die eine Aussparung im Pipettengehäuse abdeckt. Hierdurch kann die Montage und Demontage der Schlitzabdeckungen erleichtert werden. Zudem hat der Service die Möglichkeit, durch Entfernen der Gehäuseabdeckung Zugang zu Teilbereichen der Pipettenmechanik im Innern der Pipette zu erlangen, um diese zu sichten, zu reinigen und/oder zu fetten usw., ohne die gesamte Pipette zerlegen zu müssen. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist an der Innenseite der Gehäuseabdeckung die vertikale Schlitzabdeckung befestigt und/oder die horizontale Schlitzabdeckung geführt. Hierdurch wird die Montage und Demontage erleichtert, da die gesamte Abdeckungsmechanik in einer Baugruppe vormontiert und demontiert werden kann. Hierdurch wird die Servicebarkeit bei Beschädigung der Baugruppe verbessert. Insbesondere ist ein Wechsel der Baugruppe durch den Service beim Kunden möglich.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist die Pipette eine Einrichtung zum Verbinden von Gehäuseabdeckung und Pipettengehäuse auf. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Einrichtung zum Verbinden eine Schnappverbindung, eine Schraubverbindung oder eine Kombination einer Steckverbindung mit einer Schnappverbindung oder einer Schraubverbindung.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Gehäuseabdeckung zylinderschalenförmig und deckt eine zu ihr komplementäre Aussparung des Pipettengehäuses ab.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist der Durchgang durch einen vertikalen Kanal mit rechteckigem Querschnitt an einem seitlichen Rand des Trägers ausgebildet. Hierdurch wird eine Positionierung der vertikalen Schlitzabdeckung eng an der Innenseite des Pipettengehäuses ermöglicht.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Bedienelement zum Antreiben einer Antriebseinrichtung für einen Kolben oder ein anderes Verdrängungselement einer Kolben-Zylinder-Einrichtung oder einer anderen Verdrängungseinrichtung entlang des vertikalen Schlitzes verlagerbar und ist das Bedienelement zum Antreiben einer Abwurfeinrichtung für eine Pipettenspitze entlang des horizontalen Schlitzes verlagerbar. Die Antriebseinrichtung und die Abwurfeinrichtung kann insbesondere so ausgeführt sein, wie in der EP 3 680 016 B1 beschrieben. In dieser Hinsicht wird Bezug genommen auf die EP 3 680 016 B1, deren Inhalt hiermit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist die Antriebseinrichtung eine Übertragungsmechanik auf, die ausgebildet ist, bei aufeinanderfolgenden Verlagerungen des Bedienelementes nach unten, zwischen denen das Bedienelement nach oben verlagert wird, ein Antriebselement der Antriebseinrichtung abwechselnd nach unten und nach oben zu verlagern.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausführungsart wird die Übertragungsmechanik durch den Träger des Bedienelementes gesteuert. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist der Träger eine Trägerplatte, die an die Oberseite eines Übertragungselementes der Übertragungseinrichtung angelegt wird, wie in der EP 3 831 487 A1 insbesondere in den Abschnitten 61, 62, 100 und 101 beschrieben. In dieser Hinsicht wird Bezug genommen auf die EP 3 831 487 A1, deren Inhalt hiermit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Übertragungsmechanik so ausgebildet, wie in der EP 3 928 868 A1 beschrieben. Hierbei kann der Träger als Auslöser ausgebildet sein, wie in der EP 3 928 868 A1 insbesondere in den Abschnitten 44, 45 und 55 bis 57 beschrieben. In dieser Hinsicht wird Bezug genommen auf die EP 3 928 868 A1, deren Inhalt hiermit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

[0033] Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Pipette mit einem seitlich von einem rohrförmigen Gehäuse vorstehenden Bedienelement zu schaffen,

das ein Gehäuse mit einer höheren Festigkeit ermöglicht.

[0034] Die Aufgabe wird durch die nachfolgend beschriebene Pipette gelöst. Vorteilhafte Ausführungsarten der Pipette sind in Unteransprüchen und in der nachfolgenden Beschreibung angegeben. Weitere Ausführungsarten der nachfolgend beschriebenen Pipette weisen ein oder mehrere Merkmale der zuvor beschriebenen Pipetten auf.

[0035] Die erfindungsgemäße Pipette für den Gebrauch mit einer Pipettenspitze umfasst:

- ein Pipettengehäuse in Form eines länglichen Hohlkörpers,
- eine Durchgangsöffnung in einer Wand des Pipettengehäuses,
- ein außerhalb des Pipettengehäuses angeordnetes Bedienelement,
- einen die Durchgangsöffnung durchgreifenden und an einem äußeren Ende mit dem Bedienelement verbundenen Bedienhebel und
- einen im Pipettengehäuse angeordneten und mit dem inneren Ende des Bedienhebels verbundenen Träger, gekennzeichnet durch
- eine Aussparung an einer Längsseite des Pipettengehäuses,
- eine am Pipettengehäuse gehaltene, die Aussparung abdeckende Gehäuseabdeckung, in der die Durchgangsöffnung ausgebildet ist, und
- eine das innere Ende des Bedienhebels mit dem Träger lösbar verbindende Einrichtung zum lösbaren Verbinden.

[0036] Die erfindungsgemäße Pipette ermöglicht das nachträgliche Montieren des Bedienhebels, wenn die Pipettenmechanik mit dem Träger für den Bedienhebel bereits in das Pipettengehäuse eingebaut ist. Hierfür wird der Bedienhebel durch die geöffnete Aussparung hindurch über die Einrichtung zum lösbaren Verbinden mit dem Träger lösbar verbunden. Der Bedienhebel wird montiert, wenn die Aussparung nicht von der Gehäuseabdeckung abgedeckt ist. Nach der Montage des Bedienhebels am Träger wird die Gehäuseabdeckung mit der Durchgangsöffnung auf den Bedienhebel aufgeschoben und über der Aussparung des Pipettengehäuses platziert, sodass sie diese abdeckt. Die Gehäuseabdeckung wird in einer die Aussparung abdeckenden Position mit dem Pipettengehäuse verbunden. Ein Bedienelement kann nach dem Verbinden der Gehäuseabdeckung mit dem Pipettengehäuse mit dem äußeren Ende des Bedienhebels verbunden werden. Durch das nachträgliche Anbringen des Bedienhebels kann die Pipettenmechanik durch eine stirnseitige Öffnung eines einteiligen Pipettengehäuses in Form eines länglichen Hohlkörpers eingesetzt werden. Gemäß einer Ausführungsart der Erfindung sind hierfür Bauteile der Pipettenmechanik an einem Chassis gehalten, das durch eine stirnseitige Öffnung in das Pipettengehäuse einsetzbar ist.

Nach dem Einsetzen des Pipettenmechanismus befindet sich der Träger für den Bedienhebel auf der Innenseite der Aussparung, sodass dieser für die Verbindung mit dem Bedienhebel von außen zugänglich ist, wenn die Gehäuseabdeckung nicht über die Aussparung platziert ist. Nach dem Verbinden des Bedienhebels mit dem Träger wird die Aussparung mittels der Gehäuseabdeckung geschlossen. Danach kann noch ein Bedienelement am äußeren Ende des Bedienhebels angebracht werden.

[0037] Gemäß einer Ausführungsart weist die Einrichtung zum lösbaren Verbinden einen Gabelkopf mit zwei Gabelzinken an einem Ende des Bedienhebels auf, die an den Enden nach oben oder unten vorstehende Nasen tragen, und umfasst der Träger einen auf der Seite der Aussparung geöffneten Schacht, der am inneren Ende an der Oberseite oder Unterseite Taschen zur Aufnahme der Nasen aufweist, wobei der Bedienhebel in einer zur Horizontalen geschwenkten Stellung in den Schacht einschiebbar mit den Nasen in die Taschen einschwenkbar und mittels eines Sicherungselementes, das zwischen dem Gabelkopf und die Oberseite oder die Unterseite den Schacht einschiebbar ist in einer horizontalen Ausrichtung im Schacht fixierbar ist. Diese Ausführungsart der Einrichtung zum lösbaren Verbinden erleichtert die Montage und Demontage und bewirkt einen sicheren Sitz des Bedienhebels am Träger.

[0038] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Sicherungselement plattenförmig. Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist das Sicherungselement eine zumindest abschnittsweise mit der Kontur des Gabelkopfes übereinstimmende Kontur auf. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Sicherungselement ein Sicherungsblech. Ein Sicherungsblech kann besonders toleranzarm ausgeführt werden.

[0039] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Pipettengehäuse einteilig ausgebildet. Das einteilige Pipettengehäuse ist besonders stabil. Durch Drücken gegen eine Längsseite ist es nicht leicht verformbar, da es keine Fuge aufweist, die sich über seine gesamte Länge erstreckt. Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist das Pipettengehäuse die stirnseitige Öffnung am oberen Ende auf.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Bedienelement über eine weitere Einrichtung zum lösbaren Verbinden mit dem Bedienhebel verbunden. Die weitere Einrichtung zum lösbaren Verbinden ist beispielsweise eine Schnappverbindung oder eine Schraubverbindung. Gemäß einer anderen Ausführungsart ist das Bedienelement mit dem Bedienhebel verklebt.

[0041] Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist die Pipette eine Einrichtung zum lösbaren Verbinden von Gehäuseabdeckung und Pipettengehäuse auf. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Einrichtung zum lösbaren Verbinden eine Schnappverbindung, eine Schraubverbindung oder eine Kombination einer Steckverbindung mit einer Schnappverbindung oder einer Schraubverbindung.

[0042] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Durchgangsöffnung eine Schlitzanordnung, die einen horizontalen Schlitz und einen von der Mitte des horizontalen Schlitzes ausgehend vertikal nach unten erstreckten vertikalen Schlitz umfasst. Bei dieser Ausführungsart kann durch Verlagerung des Bedienelementes entlang des vertikalen Schlitzes die Aufnahme und Abgabe von Flüssigkeit gesteuert werden und durch Verlagerung des Bedienelementes entlang des horizontalen Schlitzes das Abwerfen einer Pipettenspitze vom Zapfen. Gemäß einer anderen Ausführungsart ist die Durchgangsöffnung allein durch einen vertikalen Schlitz gebildet. Eine Durchgangsöffnung in Form eines vertikalen Schlitzes kann beispielsweise für die vertikale Verlagerung eines Bedienelementes zur Aufnahme und Abgabe von Flüssigkeit verwendet werden. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Durchgangsöffnung ein kreisrundes Loch. Das kreisrunde Loch kann beispielsweise zum Hindurchführen eines Bedienhebels für das Abwerfen einer Pipettenspitze vom Zapfen genutzt werden.

[0043] Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Pipette mit einem seitlich vorstehenden Bedienelement zur Verfügung zu stellen, bei dem die Durchgangsöffnung für die Hindurchführung eines Bedienhebels eine geringe Breite aufweisen kann.

[0044] Die Aufgabe wird durch die nachfolgend beschriebene Pipette gelöst. Vorteilhafte Ausführungsarten der Pipette sind in Unteransprüchen und in der nachfolgenden Beschreibung angegeben. Weitere Ausführungsarten der nachfolgend beschriebenen Pipette weisen ein oder mehrere Merkmale der zuvor beschriebenen Pipetten auf.

[0045] Die erfindungsgemäße Pipette für den Gebrauch mit einer Pipettenspitze umfasst:

- ein Pipettengehäuse in Form eines länglichen Hohlkörpers,
- eine Durchgangsöffnung in einer Gehäusewand des Pipettengehäuses,
- ein außerhalb des Pipettengehäuses angeordnetes Bedienelement und
- einen die Durchgangsöffnung durchgreifenden und am äußeren Ende mit dem Bedienelement verbundenen Bedienhebel, gekennzeichnet durch
- eine das äußere Ende des Bedienhebels einfassende, mehrere ineinandergreifende Arretierungselemente aufweisende Arretierungseinrichtung,
- wobei die ineinandergreifenden Arretierungselemente mit dem darin eingefassten äußeren Ende des Bedienhebels durch eine Einsetzöffnung in einen Hohlraum des Bedienelementes eingesetzt sind und sich an einer den Hohlraum begrenzenden Wand des Bedienelementes abstützen und
- das Bedienelement und die Arretierungselemente über Schnappverbindungselemente miteinander verschnappt sind.

[0046] Die Erfindung ermöglicht die feste Verbindung eines Bedienelementes aus einem weichen Material mit einem Bedienhebel mit geringem Querschnitt aus einem hochfesten Material. Die Arretierungselemente der Arretierungseinrichtung werden in einer ineinandergreifenden Stellung zusammen mit dem darin eingefassten äußeren Ende des Bedienhebels von dem damit verschnappten Bedienelement umschlossen und zusammengehalten. Durch die flächige Anlage des Bedienelementes an den Arretierungselementen werden diese in einer ineinandergreifenden Lage gesichert, sodass sie eine dauerhaft eng anliegende Position am Bedienhebel beibehalten. Die Arretierungselemente können aus einem hochfesten Material hergestellt werden, sodass ihre Kontaktflächen mit dem Bedienhebel auch durch hohe Bedienkräfte nicht beschädigt werden und das Bedienelement aus weichem Material sicher am Bedienhebel fest sitzt. Dies ermöglicht den Einsatz eines Bedienhebels mit einem kleinen Querschnitt, der durch eine enge Durchgangsöffnung des Pipettengehäuses hindurchgeführt werden, wodurch einem Eindringen von Stoffen in das Pipettengehäuse entgegengewirkt wird. Dennoch ist eine anwenderfreundliche Ausführung des Bedienelementes aus weichem Material möglich. Das Bedienelement kann durch Lösen der Schnappverbindungselemente von den Arretierungselementen gelöst werden. Nach dem Abnehmen des Bedienelementes sind die Arretierungselemente vom Bedienhebel lösbar. Dies ermöglicht beispielsweise einen Austausch des Bedienelementes und/oder ein teilweises Demontieren der Pipette durch den Service.

[0047] Gemäß einer Ausführungsart der Erfindung sind der Bedienhebel und die Arretierungselemente formschlüssig miteinander verbunden. Dies ist vorteilhaft für die Ausführung von Bedienhebel und Arretierungselementen aus besonders festen bzw. harten Materialien, die einen sicheren Sitz des Bedienelementes am Bedienhebel gewährleisten.

[0048] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist ein Arretierungselement in einem Kanal eines anderen Arretierungselementes angeordnet. Der Kanal bildet eine Einfassung, die eine relative Verlagerung der Arretierungselemente senkrecht zur Kanalachse verhindert. Durch die flächige Anlage der Arretierungselemente am Bedienelement muss nur die Verlagerung der Arretierungselemente senkrecht zu einer Ebene durch den Kanal verhindert werden.

[0049] Gemäß einer weiteren Ausführung weisen die Arretierungselemente an der Außenseite eine Verrippung auf. Durch die Verrippung wird eine enge Anlage der Arretierungselemente an einem Bedienelement aus weichem Material gefördert, die insbesondere eine gewisse Vorspannung aufweisen kann.

[0050] Gemäß einer weiteren Ausführungsart besteht der Bedienhebel aus einem hochfesten Metall, insbesondere Edelstahl, und das Bedienelement aus einem weichelastischen und vorzugsweise chemisch beständigen Kunststoff, vorzugsweise aus Polypropylen.

[0051] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Bedienelement ein Bedienknopf, der beispielsweise als Schiebeknopf mit einer Betätigungsfläche an der Seite zum Verschieben in senkrechter Richtung zum Bedienhebel oder als Druckknopf mit einer Betätigungsfläche am äußeren Ende zum Verlagern in Richtung des Bedienhebels ausgebildet ist.

[0052] In der vorliegenden Anmeldung sind mit einem Pipettengehäuse in Form eines länglichen Hohlkörpers insbesondere abschnittsweise oder vollständig rohrförmige oder im Wesentlichen rohrförmige Pipettengehäuse bezeichnet.

[0053] In der vorliegenden Anmeldung beziehen sich die Angaben "oben" und "unten" sowie "vertikal" und "horizontal" und davon abgeleitete Begriffe wie z. B. "oberhalb" und "unterhalb" sowie "übereinander" auf eine Anordnung der Pipette, bei der das Pipettengehäuse vertikal ausgerichtet ist und sich die erste Halteeinrichtung am nach unten weisenden Ende des Pipettengehäuses befindet. In dieser Ausrichtung ist ein in der ersten Halteeinrichtung gehaltener Zylinder einer Pipettenspitze vertikal ausgerichtet, wobei die Spitzenöffnung unten angeordnet ist.

[0054] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine herkömmliche Direktverdrängerpipette mit auf dem Zapfen aufgesteckter Pipettenspitze teilweise geschnitten in einer Perspektivansicht;
- Fig. 2 geschlitzter Zapfen mit innen anliegender Sperrhülse derselben Direktverdrängerpipette mit aufgesteckter Pipettenspitze in einer vergrößerten Perspektivansicht;
- Fig. 3 dieselbe Anordnung in einer Seitenansicht;
- Fig. 4 dieselbe Anordnung in einem Längsschnitt;
- Fig. 5 Direktverdrängerpipette von Fig. 1 in einem Sprengbild;
- Fig. 6 Direktverdrängerpipette von Fig. 1 in einem Sprengbild ohne Pipettengehäuse;
- Fig. 7 Drehhülse mit der Abwurfstange und der Sperrhülse derselben Direktverdrängerpipette in der Ausgangsstellung in einer Perspektivansicht;
- Fig. 8 dieselbe Direktverdrängerpipette in der Ausgangsstellung teilweise geschnitten in einer Seitenansicht;
- Fig. 9 dieselbe Direktverdrängerpipette beim Pipettieren teilweise geschnitten in einer Seitenansicht;
- Fig. 10 dieselbe Direktverdrängerpipette beim Abwerfen teilweise geschnitten in einer Seitenansicht;
- Fig. 11 a-e eine erfindungsgemäße Pipette mit dem Bedienhebel in Ausgangsstellung in Vor-

5

Fig. 12 a, b

10

Fig. 13a, b

15

Fig. 14a, b

20

Fig. 15a-e

25

Fig. 16a-e

30

Fig. 17a-e

35

Fig. 18a, b

40

Fig. 19a-c

45

Fig. 20a-e

50

Fig. 21

55

Fig. 22

deransicht (Fig. 11a) und in Seitenansicht (Fig. 11b) und jeweils in Vorderansicht mit dem Bedienhebel aus der Ausgangsstellung nach rechts geschwenkt (Fig. 11c), nach links geschwenkt (Fig. 11d) und nach unten verlagert (Fig. 11e);

Pipettengehäuse und Chassis derselben Pipette vor dem Zusammenfügen in einer Vorderansicht (Fig. 12 a) und in einer Seitenansicht (Fig. 12b);

dasselbe Pipettengehäuse und Chassis zusammengefügt in Vorderansicht (Fig. 13a) und in einer Seitenansicht (Fig. 13b);

dieselbe Pipette mit einem Bedienhebel vor dem Einsetzen in einer Seitenansicht (Fig. 14a) und in einer Perspektivansicht schräg von oben (Fig. 14b);

dieselbe Pipette mit teilweise eingesetztem Bedienhebel in Vorderansicht (Fig. 15a), einer Seitenansicht (Fig. 15b) und einer Perspektivansicht schräg von oben (Fig. 15c);

dieselbe Pipette mit einem Sicherungselement vor dem in Vorderansicht (Fig. 16a), einer Seitenansicht (Fig. 16b) und in einer Perspektivansicht schräg von oben (Fig. 16c);

dieselbe Pipette mit eingesetztem Sicherungselement in Vorderansicht (Fig. 17a), einer Seitenansicht (Fig. 17b) und einer Perspektivansicht schräg von oben (Fig. 17c);

dieselbe Pipette mit Schlitzabdeckungen und einer Gehäuseabdeckung vor der Montage in einer Seitenansicht (Fig. 18a) und in einer Perspektivansicht schräg von oben (Fig. 18b);

dieselbe Pipette mit montierten Schlitzabdeckungen und Gehäuseabdeckung in Vorderansicht (Fig. 19a), einer Seitenansicht (Fig. 19b) und einer Perspektivansicht schräg von oben (Fig. 19c);

Bedienhebel, Träger und Schlitzabdeckungen derselben Pipette in einer Perspektivansicht schräg von oben (Fig. 20a), Unteransicht (Fig. 20b) und Draufsicht (Fig. 20c);

dieselbe Pipette mit Arretierungseinrichtung und Bedienhebel vor der Montage in einer Seitenansicht (Fig. 22a) und in einer Perspektivansicht schräg von oben (Fig. 22b);

Arretierungseinrichtung und Bedienelement montiert am Bedienhebel mit Träger und Schlitzabdeckungen in einen vergrößerten Vertikalschnitt.

[0055] Die Figuren 1 bis 10 zeigen eine als Direktver-

drängerpipette ausgebildete Pipette 1 gemäß den entsprechenden Figuren der EP 3 680 016 B1. Diese weist ein stangenförmiges (z.B. zylindrisches) Pipettengehäuse 2 auf. Vom unteren Ende des Pipettengehäuses 2 steht ein hohlzylindrischer Schaft 3 nach unten vor. Vom unteren Ende des Schaftes 3 steht ein Zapfen 4 nach unten vor, der gemäß Fig. 1 und 4 eine Durchgangsbohrung 5 mit einem Durchgangsloch am unteren Ende aufweist. Der Innendurchmesser der Durchgangsbohrung 5 ist kleiner als der Innendurchmesser des Schaftes 3.

[0056] Der Zapfen 4 weist einen oberen Zapfenabschnitt 6 mit der Form eines Hohlzylinders und darunter einen unteren Zapfenabschnitt 7 mit der Form eines Hohlkegels auf. Zwischen dem oberen Zapfenabschnitt 6 und dem unteren Zapfenabschnitt 7 läuft auf dem äußeren Umfang des Zapfens 4 eine Ringnut 8 um.

[0057] Der obere Zapfenabschnitt 6, die Ringnut 8 und der untere Zapfenabschnitt 7 bilden erste Mittel zum formschlüssigen Verbinden 9 der Pipette mit einer Pipettenspitze.

[0058] Ferner weist der Zapfen 4 zwei in seiner Längsrichtung verlaufende Schlitze 10, 11 auf, die einander diametral gegenüberliegen. Die Schlitze 10, 11 erstrecken sich vom unteren Ende über die gesamte Länge des Zapfens 4.

[0059] Gemäß Fig. 1, 5 und 6 ist im Pipettengehäuse 2 eine Antriebseinrichtung 12 vorhanden, die ein Übertragungselement 13 in Form einer Übertragungsstange 14, eine Übertragungsmechanik 15 und ein Antriebselement 16 in Form einer Hubstange 17 umfasst. Ferner umfasst die Antriebseinrichtung 12 ein Bedienelement 18 in Form eines Bedienknopfes 19, der über einen Bedienhebel 20 mit einem plattenförmigen Träger 21 fest verbunden ist.

[0060] Gemäß Fig. 6 hat der Träger 21 eine ovaläre Form mit einem breiten gerundeten Ende und einem schmalen gerundeten Ende, wobei der Bedienhebel 20 vom Rand des schmalen gerundeten Endes vorsteht. Neben diesem Rand weist der Träger 21 einen ersten gekrümmten Schlitz 22 auf, der etwa parallel zur Kontur des schmalen gerundeten Endes verläuft. Ferner hat der Träger 21 in der Mitte des ersten gekrümmten Schlitzes 22 auf der Seite des schmalen gerundeten Endes eine rechteckige erste Randaussparung 23.

[0061] Gemäß Fig. 1 und 5 ist die Hubstange 17 ist von oben in den Schaft 3 und den Zapfen 4 hineingeführt. Gemäß Fig. 4 ist sie hohl und mit einem vom unteren Ende ausgehend in Längsrichtung verlaufenden Längsschlitz 24 versehen. Durch den Längsschlitz 24 weist die Hubstange 17 einen C-förmigen Querschnitt auf. Ihr unteres Ende bildet eine Aufnahme 25 für das obere Ende einer Kolbenstange.

[0062] Die Übertragungsmechanik 15 ist so ausgebildet, dass bei aufeinanderfolgenden Verlagerungen des Bedienelementes 18 nach unten, zwischen denen das Bedienelement 18 nach oben verlagert wird, die Hubstange 17 abwechselnd nach unten und nach oben verlagert wird. Infolgedessen kann durch Drücken des Be-

dienelementes 18 nach unten die Hubstange 17 aus einer oberen Stellung in eine untere Stellung verlagert werden, behält die Hubstange 17 die untere Stellung bei der nachfolgenden Verlagerung des Bedienelementes 18 nach oben bei und wird die Hubstange 17 durch ein nachfolgendes Drücken des Bedienelementes 18 nach unten wieder nach oben verlagert. Dies kann beliebig oft wiederholt werden.

[0063] Gemäß Fig. 1, 5 und 6 ist die Pipette 1 mit einer Abwurfseinrichtung 26 versehen. Diese umfasst einen drehbar in Pipettengehäuse 2 gelagerten Kurventräger 27, der als hohlzylindrische Drehhülse 28 ausgebildet ist. Die Drehhülse 28 ist beispielsweise mit ihrem äußeren Umfang am inneren Umfang des Pipettengehäuses 2 drehbar gelagert und am oberen und am unteren Ende zwischen Absätzen von Stufen am inneren Umfang des Pipettengehäuses 2 abgestützt, sodass sie nicht in axialer Richtung im Pipettengehäuse 2 verlagerbar ist. Die Drehachse der Drehhülse 28 fällt mit der Längsachse des Pipettengehäuses 2 und der Längsachse des Zapfens 4 zusammen.

[0064] Die Drehhülse 28 hat an zwei diametral einander gegenüberliegenden Seiten zu ihrer Drehachse parallele Aussparungen 29, 30, die sich vom oberen Rand der Drehhülse 28 aus erstrecken und in einem Abstand von ihrem unteren Rand enden. Unterhalb der Aussparungen besteht die Drehhülse 28 somit aus einer kreisringförmigen Basis 31 und darüber besteht sie aus zwei einander diametral gegenüberliegenden Sektoren 32, 33 eines Kreisinges, welche die beiden Aussparungen 29, 30 seitlich begrenzen.

[0065] Auf dem äußeren Umfang der kreisförmigen Basis 31 der Drehhülse 28 sind eine erste Kurve 34 und eine zweite Kurve 35 angeordnet. Die erste Kurve 34 ist als erste Nut 36 in Form eines umgedrehten (auf den Kopf gestellten) Y ausgebildet. Der vertikale Teil 37 des Y erstreckt sich weit nach oben auf einem Sektor 32 bis kurz vor dem oberen Rand des Sektors 32. Die zweite Kurve 35 ist eine zweite Nut 38 auf dem äußeren Umfang der Basis 31 der Drehhülse 28 mit der Form eines aufrecht stehenden V. Die erste Kurve 34 und die zweite Kurve 35 sind um 90° zueinander versetzt auf dem Umfang der Drehhülse angeordnet. Die erste Kurve 34 und die zweite Kurve 35 erstrecken sich jeweils über einen Winkelbereich von weniger als 90° über den Umfang der Drehhülse 28.

[0066] Gemäß Fig. 1, 5 und 6 umfasst die Abwurfseinrichtung 26 eine Abwurfstange 39, die ein streifenförmiges oberes Abwurfstangenteil 40 und ein zylindrisches unteres Abwurfstangenteil 41 umfasst. Das obere und das untere Abwurfstangenteil 40, 41 sind parallel zueinander und seitlich zueinander versetzt angeordnet. Das untere Ende des oberen Abwurfstangenteils 40 ist mit dem oberen Ende des unteren Abwurfstangenteils 41 über ein schräg zu den beiden Abwurfstangenteilen geneigtes streifenförmiges Verbindungsstangenteil 42 verbunden. Von der Innenseite des oberen Abwurfstangenteils 40 steht senkrecht ein erstes Abtastelement 43 in

Form eines ersten Führungszapfens 44 vor. Die Abwurfstange 39 ist vorzugsweise einteilig ausgebildet, beispielsweise aus einem steifen Kunststoff.

[0067] Gemäß Fig. 1, 4 und 7 ist die Abwurfstange 39 mit dem Führungszapfen 44 in der ersten Nut 36 geführt, durchgreift mit dem Verbindungsstangenteil 42 den Längsschlitz 24 der Hubstange 17 und erstreckt sich mit dem unteren Abwurfstangenteil 41 innerhalb der Hubstange 17 bis kurz vor dem unteren Ende derselben.

[0068] Gemäß Fig. 1, 4, 5 und 6 umfasst die Pipette 1 eine Sperreinrichtung 45, die eine Sperrhülse 46 und eine dazu parallele, streifenförmige Steuerstange 47 umfasst. Das obere Ende der Sperrhülse 46 und das untere Ende der Steuerstange 47 sind über ein zweites Verbindungsstangenteil 48 miteinander verbunden, das schräg zur Sperrhülse 46 und zur Steuerstange 47 geneigt ist. Von der Innenseite der Steuerstange 47 steht ein zweites Abtastelement 49 in Form eines zweiten Führungszapfens 49.1 vor.

[0069] Gemäß Fig. 1 und 7 ist der zweite Führungszapfen 49.1 in der zweiten Nut 38 geführt. Gemäß Fig. 1 und 4 ist die Sperrhülse 46 von oben in den Schaft 3 eingesetzt und liegt an der Innenseite des Zapfens 4 an. Die Hubstange 17 und die Abwurfstange 39 sind von oben in die Sperrhülse 46 eingesetzt.

[0070] Das Bedienelement 19 ist mit dem ersten gekrümmten Schlitz 22 auf den Sektor 32 der Drehhülse 28 aufgeschoben, auf dem sich die erste Nut 36 erstreckt. Gemäß Fig. 1, 6 und 7 ist die Drehhülse 28 oben mit einem Stützring 50 verbunden, der die beiden Sektoren 32, 33 überbrückt und die Drehhülse 28 stabilisiert. Der Stützring 50 hat am äußeren Rand einen nach unten vorstehenden Mantel 51, der die beiden Sektoren 32, 33 an den äußeren Rändern seitlich umfängt. Ferner weist er einen zweiten gekrümmten Schlitz 52 auf, der den oberen Rand des Sektors 33 aufnimmt, der nicht mit einer Nut 36, 38 versehen ist. Auf der diametral gegenüberliegenden Seite ist an dem Mantel 51 eine nach unten geöffnete rechteckige zweite Randaussparung 52.1 vorhanden, die ausgebildet ist, den Bedienhebel 20 zwischen Bedienelement 18 und Träger 21 aufzunehmen.

[0071] Der Stützring 50 ist beispielsweise durch Kleben mit der Drehhülse 28 verbunden.

[0072] Die Drehhülse 28 und die Sperrhülse 46 sowie der Bedienhebel 20 sind beispielsweise aus einem oder mehreren steifen Kunststoffen und/oder aus Metall gefertigt. Die Drehhülse 28, der Stützring 50, der Bedienhebel 20 und/oder die Sperrhülse 46 sind vorzugsweise jeweils einteilig ausgebildet. Ein Bedienknopf 19 des Bedienelementes 18 kann auch aus einem elastischen oder weichelastischen Kunststoff oder Gummi hergestellt sein.

[0073] Der Bedienhebel 20 steht durch einen quer zur Längsachse des Pipettengehäuses 2 verlaufenden ersten Gehäuseschlitz, der sich über einen Teil des Umfangs des Pipettengehäuses 2 erstreckt, aus dem Pipettengehäuse 2 heraus, sodass er von außen bedient werden kann. Der erste Gehäuseschlitz ist in der Mitte mit

einem in Längsrichtung des Pipettengehäuses 2 verlaufenden zweiten Gehäuseschlitz verbunden.

[0074] Der Bedienhebel 20 ist entgegen der Wirkung einer Federeinrichtung vom Stützring 50 aus entlang des zweiten Gehäuseschlitzes nach unten verlagerbar, wobei er mit dem ersten gekrümmten Schlitz 22 auf dem Sektor 32 der Drehhülse 28 gleitet. Nach Entlastung verlagert die Federeinrichtung den Bedienhebel 20 selbsttätig nach oben zurück.

[0075] Auf dem Schaft 3 ist außen ein hülsenförmiges drittes Abtastelement 53 geführt. Eine Federeinrichtung in Form einer auf dem Schaft geführten Schraubenfeder 54 stützt sich an der Unterseite des Pipettengehäuses 2 und an der Oberseite des dritten Abtastelementes 53 ab. Durch die Schraubenfeder 54 wird das Abtastelement 53 von oben gegen ein Anschlagelement auf dem Schaft 3 oder Zapfen 4 gedrückt.

[0076] Auf der Oberseite des Pipettengehäuses 2 ist ein Einstellknopf 55 zum Einstellen eines Dosiervolumens angeordnet. Durch Drehen des Einstellknopfes 55 ist das Dosiervolumen einstellbar. Ein darunter im Pipettengehäuse 2 angeordnetes Zählwerk 56 zeigt das jeweils eingestellte Dosiervolumen an. Der Einstellknopf 55 und/oder das Zählwerk 56 ist mit der Übertragungsmechanik 15 gekoppelt. Die Übertragungsmechanik 15 ist ausgebildet, entsprechend dem jeweils eingestellten Dosiervolumen den Hub der Hubstange 17 zu verändern, der durch die Verlagerung des Bedienelementes 18 nach unten ausgeführt wird.

[0077] Gemäß Fig. 1 bis 4 ist auf den Zapfen 4 eine Pipettenspitze 57 aufgesteckt. Die Pipettenspitze 57 umfasst einen rohrförmigen Körper 58, der eine Spitzenöffnung 59 am unteren Ende, eine Aufstecköffnung 60 aufweisenden Kragen 61 am oberen Ende und am inneren Umfang des Kragens 61 einen Sitzbereich 62 zum Aufklemmen auf den Zapfen 4 aufweist. Der Sitzbereich 62 hat eine zum Zapfen 4 komplementäre Kontur, die unten einen konischen unteren Sitzabschnitt 63 zum Aufnehmen des konischen unteren Zapfenabschnittes 7, darüber einen umlaufenden Wulst 64 zum Eingreifen in die Ringnut 8 des Zapfens 4 und darüber einen zylindrischen oberen Sitzabschnitt 65 zum Aufnehmen des zylindrischen oberen Zapfenabschnittes 6 aufweist. Der untere Sitzabschnitt 63, der Wulst 64 und der obere Sitzabschnitt 65 bilden zweite Mittel zum formschlüssigen Verbinden 66 der Pipettenspitze 57 mit der Pipette 1.

[0078] Unterhalb des Sitzbereiches 62 weist der rohrförmige Körper 58 einen zylindrischen Kolbenlaufbereich 67 auf. Darunter hat der rohrförmige Körper 58 einen nach unten sich verjüngenden Spitzenabschnitt 68 mit der Form eines Hohlkegelstumpfes. Der Spitzenabschnitt 68 ist in Fig. 4 gezeigt und in den übrigen Zeichnungen aus Vereinfachungsgründen weggelassen. In dem rohrförmigen Körper 58 ist ein Spitzenkolben 69 eingesetzt. Dieser umfasst einen Kolben 70, der in dem Kolbenlaufbereich 67 geführt ist. Von dem Kolben 70 steht eine Kolbenstange 71, die einen geringeren Durchmesser als der Kolben 70 aufweist, nach oben vor. Am oberen

Ende weist die Kolbenstange 71 einen Kolbenkopf 72 auf. Der Kolbenkopf 72 ist gemäß Fig. 4 nach unten in die Aufnahme 25 des Hubkolbens 17 eingepresst.

[0079] Nachfolgend wird anhand der Fig. 11 bis 22 eine erfindungsgemäße Pipette erläutert. Diese weist einen Zapfen, eine Antriebseinrichtung, eine Übertragungsmechanik und eine Abwurfeinrichtung auf, wie vorstehend anhand einer herkömmlichen Pipette beschrieben. Die entsprechenden Bauteile der erfindungsgemäßen Pipette sind mit denselben Zeichen und Bezugsziffern bezeichnet.

[0080] Gemäß Fig. 11 und 22 steht der Bedienhebel 20 durch einen quer zur Längsachse des Pipettengehäuses 2 verlaufenden horizontalen Schlitz 73, der sich über einen Teil des Umfangs des Pipettengehäuses erstreckt, aus dem Pipettengehäuse 2 heraus, sodass er von außen betätigt werden kann. Der horizontale Schlitz 73 ist in der Mitte mit einem in Längsrichtung des Pipettengehäuses 2 verlaufenden vertikalen Schlitz 74 verbunden.

[0081] Der horizontale und der vertikale Schlitz 73, 74 sind in einer zylinderschalenförmigen Gehäuseabdeckung 75 ausgebildet, die eine Aussparung 76 an einer Seite des Pipettengehäuses 2 überdeckt. Die Gehäuseabdeckung 75 weist gemäß Fig. 18 an den längsseitigen Rändern Schnapphaken 77 auf, mit denen sie hinter dem Rand der Aussparung 76 verschnappbar ist.

[0082] Unterhalb des vertikalen Schlitzes 74 steht gemäß Fig. 18 und 22 von der Innenseite der Gehäuseabdeckung 75 eine Konsole 78 vor. Der vertikale Schlitz 74 ist an der Innenseite der Gehäuseabdeckung 75 von einer streifenförmigen vertikalen Schlitzabdeckung 79 abgedeckt (vgl. Fig. 11 und 20). Diese ist nur am unteren Ende an der Konsole 78 befestigt und weist im Übrigen keine Verbindung mit der Gehäuseabdeckung 75 auf.

[0083] Eine zylinderschalenförmige, horizontale Schlitzabdeckung 80 ist gemäß Fig. 11, 18, 20 und 22) an der Innenseite der Gehäuseabdeckung 75 angeordnet, sodass sie den horizontalen Schlitz 73 überdeckt. Die horizontale Schlitzabdeckung 80 weist einen vom unteren Rand ausgehenden vertikalen Einführschlitz 81 auf. Sie ist an einer Führung 82 im Pipettengehäuse 2 drehbar geführt. Die Führung 82 umfasst ein zylinderschalenförmiges Führungselement 83, das oberhalb des horizontalen Schlitzes 73 mit der Gehäuseabdeckung 75 fest verbunden ist. Die horizontale Schlitzabdeckung 80 ist an ihrem oberen Rand in einem Spalt 84 zwischen der Gehäuseabdeckung 112 und dem zylinderschalenförmigen Führungselement 83 geführt (vgl. Fig. 22). Ferner umfasst die Führung 82 unterhalb des horizontalen Schlitzes 73 beidseitig neben dem vertikalen Schlitz 74 auf einem Kreisbogen von der Innenseite der Gehäuseabdeckung 75 vorstehende Führungsvorsprünge 85, auf denen sich die horizontale Schlitzabdeckung 80 mit ihrem unteren Rand abstützt.

[0084] Gemäß Fig. 20 und 22 umfasst der Träger 21 einen im Wesentlichen zylindrischen Auslöser 86. Der Auslöser 86 ist Bestandteil einer Übertragungsmecha-

nik, die beispielsweise so ausgebildet ist, wie in der EP 3 928 868 A1 beschrieben. Ferner umfasst der Träger 21 eine vom seitlichen Rand des Auslösers 86 vorstehende Trägerplatte 87. In der Trägerplatte 87 mit einem ersten gekrümmten Schlitz 22. Weiter außen ist in der Trägerplatte 87 ein vertikaler Durchgang 88 in Form eines Schachtes 89 mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt vorhanden, der zur Aufnahme der vertikalen Schlitzabdeckung 79 dient.

[0085] Der Bedienhebel 20 ist an seinem inneren Ende über eine Einrichtung zum lösbaren Verbinden 90 mit dem Träger 21 verbunden. Hierfür weist der Bedienhebel 20 gemäß Fig. 14 an seinem inneren Ende einen Gabelkopf 91 mit zwei Gabelzinken 92, 93 auf, die an den Enden nach oben vorstehende Nasen 94, 95 tragen. Der Träger 21 weist in der Trägerplatte 87 einen zur Seite hin geöffneten Schacht 96 auf, der an seinem inneren Ende an der Oberseite oder Unterseite Taschen 97, 98 zur Aufnahme der Nasen 94, 95 aufweist (vgl. Fig. 20). Der Bedienhebel 20 ist gemäß Fig. 14 und 15 in einer zur Horizontalen geschwenkten Stellung in den Schacht 96 einschiebbar und mit den Nasen 94, 95 in die Taschen 97, 98 einschwenkbar. Ferner umfasst die Einrichtung zum lösbaren Verbinden 90 gemäß Fig. 16 ein Sicherungselement 99 in Form einer Sicherungsplatte 100, deren Kontur der Kontur des Gabelkopfes 91 und eines angrenzenden geradlinigen Abschnittes des Bedienhebels 20 entspricht. Am vorderen Rand weist die Sicherungsplatte 100 vertikal hochstehende Fahnen 101, 102 auf.

[0086] Der Schacht 89 weist an den beiden Seiten Hinterschnitte 103, 104 auf. Die Breite des Gabelkopfes 91 ist geringer als der Abstand der Hinterschnitte 103, 104 voneinander, sodass der Bedienhebel 20 an den Hinterschnitten 103, 104 vorbei in den Schacht 96 einschwenkbar ist. Der Gabelkopf 91 der Sicherungsplatte 100 ist breiter, sodass die Sicherungsplatte 100 die Hinterschnitte 103, 104 hintergreift, wenn sie oberhalb des Bedienhebels 20 in den Schacht 96 eingeschoben ist (vgl. Fig. 17). Hierdurch wird das ungewollte Herausschwenken des Bedienhebels 20 aus dem Schacht 96 verhindert. Die Fahnen 101, 102 liegen an der Innenseite der Gehäuseabdeckung 75 an, wodurch das Sicherungselement 99 daran gehindert wird, die Sicherungsposition im Schacht 96 zu verlassen.

[0087] Gemäß Fig. 21 und 22 ist umfasst das Bedienelement 18 ein Bedienknopf 19 aus einem weichen, vorzugsweise weichelastischen Material. Der Bedienknopf 19 besteht vorzugsweise aus einem chemisch beständigen Material. Beispielsweise besteht er aus Polypropylen.

[0088] Der Bedienknopf 19 hat eine flache Unterseite 105 und eine leicht gekrümmte Oberseite 106. Innen hat er einen Hohlraum 107 mit einer Einsetzöffnung 108 auf einer vertikalen Seite. Von dieser Seite steht nach oben eine flache Anlageplatte 109 vor. Der Hohlraum 107 hat in einem Vertikalschnitt einen horizontalen unteren Rand und einen bogenförmigen oberen Rand. Der Bedien-

knopf 19 wird durch Drücken gegen die Oberseite 106 betätigt.

[0089] Der Bedienhebel 20 ist stangenförmig mit einem rechteckigen Querschnitt ausgebildet. In der Nähe seines freien Endes steht von der Unterseite des Bedienhebels 20 über einen Abschnitt ein rechteckiger Vorsprung 110 nach unten vor. Im Bereich des Vorsprungs 110 ist der Bedienhebel 20 genauso breit wie in dem darüber angeordneten, geradlinigen Bereich.

[0090] Der Bedienhebel 20 besteht aus einem hochfesten Stahl.

[0091] Ferner umfasst das Bedienelement 18 eine zweiteilige Arretierungseinrichtung 111. Dieses weist ein unteres Arretierungselement 112 mit einem breiten unteren Kanal 113 an der Oberseite auf. Beidseitig des Kanals 113 weist das untere Arretierungselement 112 an der Außenseite eine vorstehende Verrippung 114 auf, die sich an der Innenseite des Hohlraums 107 abstützt. Ferner weist die Arretierungseinrichtung 111 ein vom Grund des unteren Kanals 113 nach oben vorstehende Rippe 115 auf, die sich ausgehend von einem Kanalende in Längsrichtung über einen Teil des unteren Kanals 113 erstreckt. Die Rippe 115 weist in einem Abstand von dem Kanalende, von dem die Rippe 115 ausgeht, eine Aufnahme 116 für den Vorsprung 110 an der Unterseite des Bedienhebels 20 auf.

[0092] Ein oberes Arretierungselement 117 ist in den unteren Kanal 113 einsetzbar. Es weist an der Unterseite einen oberen Kanal 118 auf, der die Rippe 115 des unteren Arretierungselementes 112 und den darauf aufgesetzten Bedienhebel 20 aufnimmt. Der obere Kanal 118 endet in einem Abstand von dem Kanalende des unteren Kanals 113, von dem die in dem unteren Kanal 113 vorstehende Rippe 115 ausgeht. Das innere Ende des oberen Kanals 118 liegt am äußeren Ende der vom unteren Kanal vorstehenden Rippe 116 an. Das obere Arretierungselement 117 weist eine weitere Verrippung 119 an der Außenseite auf, mit der es sich an der Innenseite des Hohlraumes 107 abstützt.

[0093] Zusammengesetzt hat die Arretierungseinrichtung 111 eine Form, die sich an dem von dem Gabelkopf 91 des Bedienhebels 20 weggerichteten Ende der Arretierungseinrichtung 111 hin etwas verjüngt. Ferner hat die Arretierungseinrichtung 111 an dem Ende, das dem Gabelkopf 91 zugewandt ist, an der Oberseite und der Unterseite Schnappelemente 120, 121, die mit Schnappelementen 122, 123 neben der Einsetzöffnung 108 des Hohlraums 107 im Bedienknopf 19 verschnappbar sind. Im Beispiel haben die Schnappelemente 120, 121 nach außen vorstehende Schnappwulste und hat der Bedienknopf 19 eingeformte Schnapprillen.

[0094] Gemäß Fig. 21 und 22 können die unteren und oberen Arretierungselemente 112, 117 um den Bedienhebel 20 herum in eine ineinandergreifende und einander gegenseitig verblockende Lage gebracht werden, in der sie durch Einschieben in den Hohlraum 107 und Verschnappen der Schnappelemente 120 bis 121 miteinander fixierbar sind.

[0095] Die unteren und oberen Arretierungselemente 112, 117 bestehen vorzugsweise aus einem harten Kunststoff bzw. hartelastischen Kunststoff. Hierdurch wird eine sichere Fixierung des Bedienhebels im weichen Bedienknopf 19 erreicht.

[0096] Gemäß Fig. 12 und 13 kann ein mit Bauteilen 3 der Pipettenmechanik bestücktes Chassis 124 durch eine obere Öffnung 125 eines im Wesentlichen rohrförmigen Pipettengehäuses 2 bis zur Anlage an einem Anschlag eingeschoben werden. Wenn das Chassis 124 bis zum Anschlag eingeschoben ist, steht ein Schaft 3 mit dem Zapfen 4 am unteren Ende zum Aufschieben einer Pipettenspitze 57 aus einer unteren Öffnung 126 des Pipettengehäuses 2 heraus. Dies ist in den Fig. 17 und 18 gezeigt.

[0097] Das Chassis 124 wird in der eingeschobenen Stellung im Pipettengehäuse 2 gesichert.

[0098] Durch die Aussparung 76 in einer Seite des Pipettengehäuses 2 ist der Schacht 96 im Träger 21 von außen zugänglich. Der Bedienhebel 20 wird mit dem Gabelkopf 91 von der Seite in den Schacht 96 eingeschwenkt und gemäß Fig. 16 und 17 mittels der Sicherungsplatte 100 im Schacht 96 gesichert.

[0099] Gemäß Fig. 18 und 19 wird danach die Gehäuseabdeckung 75 mit den Schlitzabdeckungen 79, 80 montiert. Zuvor wird das Führungselement 83 an der Innenseite der Gehäuseabdeckung 75 fixiert und die horizontale Schlitzabdeckung 80 zwischen dem Führungselement 83 und den Führungsvorsprüngen 85 montiert. Ferner wird das untere Ende der vertikalen Schlitzabdeckung 79 an der Konsole 78 fixiert.

[0100] Danach wird die Gehäuseabdeckung 75 auf die Aussparung 76 aufgeschnappt, wobei der Bedienhebel 20 in den Einführschlitz 81 der horizontalen Schlitzabdeckung 80 eingesetzt wird.

[0101] Wenn der Bedienhebel 20 aus dem Einführschlitz 81 heraus in den vertikalen Schlitz 74 verschoben wird, taucht die vertikale Schlitzabdeckung 79 in den Durchgang 88 des Trägers 21 ein und gleitet bei der Verlagerung des Bedienknopfes 19 nach unten über diese hinweg.

[0102] Gemäß Fig. 21 und 22 wird schließlich in der zuvor beschriebenen Weise der Bedienknopf 19 mithilfe der unteren und oberen Arretierungselemente 112, 117 an dem Bedienhebel 20 befestigt.

[0103] Die Pipette 1 kann folgendermaßen verwendet werden:

[0104] Gemäß Fig. 11a und b ist in einem Ausgangszustand eine Pipettenspitze 57 an der Pipette 1 gehalten. Der Sitzbereich 62 ist insbesondere durch Eingreifen des Wulstes 64 in die Ringnut 8 formschlüssig mit dem Zapfen 4 verbunden. Das Bedienelement 18 befindet sich in der Ausgangsposition am oberen Ende des vertikalen Schlitzes 74, in der in beiden Richtungen in den ersten Schlitz hineindrehbar ist. Der maximale Drehwinkel ist begrenzt durch die Ausdehnung der ersten und zweiten Nuten 36, 38 in Umfangsrichtung oder den ersten Gehäuseschlitz, je nachdem, welche Ausdehnung geringer

ist.

[0105] Die Sperrhülse 46 ist gemäß Fig. 4 in der tiefsten Stellung angeordnet, sodass sie ein unbeabsichtigtes Ablösen der Pipettenspitze 57 vom Zapfen 4 verhindert. Für die Auflösung der formschlüssigen Verbindung wäre nämlich eine radiale Verengung des Zapfens 4 erforderlich, welche die Sperrhülse 46 in dieser Stellung nicht zulässt. In Abweichung von Fig. 4 ist in der Ausgangsstellung der Spitzenkolben 69 noch nicht mit dem Kolbenkopf 72 in die Aufnahme 25 der Hubstange 17 eingepresst.

[0106] Zum Verbinden des Spitzenkolbens 69 mit der Hubstange 17 wird das Bedienelement 18 nach unten gedrückt. Diese Bewegung wird von der Übertragungsmechanik 15 auf die Hubstange 17 übertragen, sodass diese mit der Aufnahme 25 auf den Kolbenkopf 72 gepresst wird. Dies ist in Fig. 4 gezeigt.

[0107] Nach Entlastung wird das Bedienelement 18 von einer Federeinrichtung zurück in seine Ausgangsstellung gemäß Fig. 8 verlagert. Die Hubstange 17 und der Spitzenkolben 69 behalten die Positionen gemäß Fig. 4 bei.

[0108] Für die Aufnahme von Flüssigkeit wird die Pipette 1 mit dem unteren Ende der daran gehaltenen Pipettenspitze 57 in eine Flüssigkeit eingetaucht. Danach wird das Bedienelement 18 erneut nach unten gedrückt. Diese Bewegung wird von der Übertragungseinrichtung 15 in eine Hubbewegung der Hubstange 17 umgesetzt. Infolgedessen wird der Spitzenkolben 69 nach oben verlagert. Hierbei nimmt der Kolbenkopf 72 die Abwurfstange 39 mit, sodass der erste Führungzapfen 44 im vertikalen Teil 37 der Y-förmigen ersten Nut 36 nach oben gleitet. Währenddessen behält die Sperrhülse 46 ihre Position bei. Dies ist in Fig. 9 gezeigt.

[0109] Wenn das Bedienelement 18 den eingestellten Hub ausgeführt hat, ist die Pipettenspitze 57 mit einer bestimmten Flüssigkeitsmenge gefüllt. Danach wird das Bedienelement 18 entlastet und durch die Federeinrichtung zurück nach oben bis zur Anlage am Stützring 50 verlagert. Für die Abgabe dieser Flüssigkeitsmenge kann die Pipette 1 mit der Pipettenspitze 57 auf ein anderes Gefäß ausgerichtet werden. Durch erneutes Drücken des Bedienelementes 18 nach unten wird die Hubstange 17 nach unten verlagert und die Flüssigkeitsmenge abgegeben. Hierbei gleitet der erste Führungzapfen 44 nach unten bis zum Knotenpunkt der ersten Nut 36.

[0110] Der bei der Aufnahme und Abgabe von Flüssigkeit vom Bedienelement 18 ausgeführte Hub hängt von der eingestellten Flüssigkeitsmenge ab.

[0111] Die Aufnahme und Abgabe von Flüssigkeit kann mehrfach durchgeführt werden.

[0112] Zum Abwerfen der Pipettenspitze 57 wird der Bedienhebel 18 in der Ausgangsstellung nach rechts oder nach links geschwenkt. Hierdurch wird die Drehhülse 28 gedreht, sodass die zweite Nut 38 den zweiten Führungzapfen 49.1 und damit die Sperrhülse 46 nach oben verlagert, bis die Sperrhülse 46 den Zapfen 4 soweit freigegeben hat, dass dieser radial nach innen verform-

bar ist. Hierfür wird vorzugsweise die Sperrhülse 46 aus der Durchgangsbohrung 5 herausgezogen. Ferner wird durch das Drehen der Drehhülse 28 der erste Führungzapfen 44 in einem der beiden seitlichen Abschnitte des unteren Teils der ersten Nut 36 nach unten verlagert, sodass die Abwurfstange 39 gegen den Spitzenkolben 69 drückt, der unten am Spitzenabschnitt 68 abgestützt ist. Hierbei übt der Wulst 64 eine radiale Kraft auf den Zapfen aus, sodass dieser verengt und die formschlüssige Verbindung zwischen Pipettenspitze 57 und Zapfen 4 aufgelöst wird. Hierdurch wird die Pipettenspitze 57 vom Zapfen 4 gelöst. Dies ist in Fig. 10 gezeigt. Das Abstreifen der Pipettenspitze 57 vom Zapfen 4 kann noch durch das Abtastelement 53 unterstützt werden, das von der vorgespannten Schraubenfeder 54 gegen den oberen Rand der Pipettenspitze 57 gedrückt wird.

Bezugszeichenliste

20 **[0113]**

- 1 Pipette
- 2 Pipettengehäuse
- 3 Schaft
- 4 Zapfen
- 5 Durchgangsbohrung
- 6 oberer Zapfenabschnitt
- 7 unterer Zapfenabschnitt
- 8 Ringnut
- 9 erste Mittel zum formschlüssigen Verbinden
- 10 Schlitz
- 11 Schlitz
- 12 Antriebsrichtung
- 13 Übertragungselement
- 14 Übertragungsstange
- 15 Übertragungsmechanik
- 16 Antriebselement
- 17 Hubstange
- 18 Bedienelement
- 19 Bedienknopf
- 20 Bedienhebel
- 21 Träger
- 22 erster gekrümmter Schlitz
- 23 erste Randaussparung
- 24 Längsschlitz
- 25 Aufnahme
- 26 Abwurfseinrichtung
- 27 Kurventräger
- 28 Drehhülse
- 29 Aussparung
- 30 Aussparung
- 31 Basis
- 32 Sektor
- 33 Sektor
- 34 erste Kurve
- 35 zweite Kurve
- 36 erste Nut
- 37 vertikaler Teil

38 zweite Nut
 39 Abwurfstange
 40 oberes Abwurfstangenteil
 41 unteres Abwurfstangenteil
 42 Verbindungsstangenteil
 43 erstes Abtastelement
 44 Führungszapfen
 45 Sperreinrichtung
 46 Sperrhülse
 47 Steuerstange
 48 zweites Verbindungsstangenteil
 49 zweites Abtastelement
 49.1 zweiter Führungszapfen
 50 Stützring
 51 Mantel
 52 zweiter gekrümmter Schlitz
 52.1 zweite Randaussparung
 53 drittes Abtastelement
 54 Schraubenfeder
 55 Einstellknopf
 56 Zählwerk
 57 Pipettenspitze
 58 Körper
 59 Spitzenöffnung
 60 Aufstecköffnung
 61 Kragen
 62 Sitzbereich
 63 unterer Sitzabschnitt
 64 Wulst
 65 oberer Sitzabschnitt
 66 zweites Mittel zum formschlüssigen Verbinden
 67 Kolbenlaufbereich
 68 Spritzenabschnitt
 69 Spitzenkolben
 70 Kolben
 71 Kolbenstange
 72 Kolbenkopf
 73 horizontaler Schlitz
 74 vertikaler Schlitz
 75 Gehäuseabdeckung
 76 Aussparung
 77 Schnapphaken
 78 Konsole
 79 vertikale Schlitzabdeckung
 80 horizontale Schlitzabdeckung
 81 Einführschlitz
 82 Führung
 83 zylinderschalenförmiges Führungselement
 84 Spalt
 85 Führungsvorsprung
 86 Auslöser
 87 Trägerplatte
 88 Durchgang
 89 Schacht
 90 Einrichtung zum lösbaren Verbinden
 91 Gabelkopf
 92, 93 Gabelzinke
 94, 95 Nase

5

10

15

20

25

96 Schacht
 97, 98 Tasche
 99 Sicherungselement
 100 Sicherungsplatte
 101, 102 Fahne
 103, 104 Hinterschnitt
 105 flache Unterseite
 106 gekrümmte Oberseite
 107 Hohlraum
 108 Einsetzöffnung
 109 Anlageplatte
 110 Vorsprung
 111 Arretierungseinrichtung
 112 unteres Arretierungselement
 113 unterer Kanal
 114 Verrippung
 115 Rippe
 116 Aufnahme
 117 oberes Arretierungselement
 118 oberer Kanal
 119 weitere Verrippung
 120, 121 Schnappelement
 122, 123 Schnappelement
 124 Chassis
 125 obere Öffnung
 126 untere Öffnung

Patentansprüche

30 1. Pipette für den Gebrauch mit einer Pipettenspitze umfassend:

35

40

45

50

55

- ein Pipettengehäuse (2) in Form eines länglichen Hohlkörpers,
 - eine in einer Gehäusewand des Pipettengehäuses eingebaute Schlitzanordnung mit einem vertikalen Schlitz (74) und einem horizontalen Schlitz (73) am oberen Ende des vertikalen Schlitzes (74),
 - ein außerhalb des Pipettengehäuses (2) angeordnetes, entlang der Schlitzanordnung verlagerbares Bedienelement (18),
 - einen die Schlitzanordnung durchgreifenden und an einem äußeren Ende mit dem Bedienelement (18) verbundenen Bedienhebel (20) und
 - einen im Pipettengehäuse (2) angeordneten und mit einem inneren Ende des Bedienhebels (20) verbundenen Träger (21),
- gekennzeichnet durch**
- eine streifenförmige, vertikale Schlitzabdeckung (79), die sich auf der Innenseite des vertikalen Schlitzes (74) erstreckt, am unteren Ende des vertikalen Schlitzes mit dem Pipettengehäuse (2) verbunden ist und sich bis zum oberen Ende des vertikalen Schlitzes erstreckt,
 - eine streifenförmige horizontale Schlitzabdeckung (80), die auf der Innenseite des horizontalen Schlitzes (73) angeordnet ist, einen von

- ihrem unteren Rand ausgehenden vertikalen Einführschlitz (81) für den Bedienhebel (20) aufweist und an einer mit dem Pipettengehäuse (2) verbundenen Führung (82) entlang des horizontalen Schlitzes geführt ist,
- wobei der Träger (21) einen vertikalen Durchgang (88) aufweist, der die vertikale Schlitzabdeckung (79) aufnimmt, wenn der Bedienhebel (20) in den vertikalen Schlitz (74) eingreift und der von der vertikalen Schlitzabdeckung (79) freikommt, wenn der Bedienhebel (20) in den horizontalen Schlitz (79) und den Einführschlitz (81) der horizontalen Schlitzabdeckung (80) eingreift.
2. Pipette nach Anspruch 1, bei der unterhalb des vertikalen Schlitzes (74) im Pipettengehäuse eine Konsole (78) angeordnet ist, an der die vertikale Schlitzabdeckung (79) befestigt ist, wobei die Konsole (114) vom Pipettengehäuse (2) nach innen vorsteht oder von einem Bauteil eines eine Pipettenmechanik tragenden Chassis (124) nach außen vorsteht.
 3. Pipette nach Anspruch 1 oder 2, bei der der horizontale Schlitz (79) kreisbogenförmig verläuft, die horizontale Schlitzabdeckung (80) zylinderschalenförmig und die Führung (82) kreisbogenförmig ist.
 4. Pipette nach Anspruch 3, bei der die Führung (82) in einem Abstand von der Innenseite des Pipettengehäuses (2) oberhalb des horizontalen Schlitzes (73) ein zylinderschalenförmiges Führungselement (23) aufweist und die horizontale Schlitzabdeckung (80) von unten in einen Spalt (84) zwischen dem Pipettengehäuse (2) und dem Führungselement (83) eingreift und darin geführt ist und/oder bei der die Führung (82) unterhalb des horizontalen Schlitzes (73) beidseitig neben dem vertikalen Schlitz (74) jeweils mindestens einen auf einem Kreisbogen von der Innenseite des Pipettengehäuses vorstehenden Führungsvorsprung (85) aufweist, auf dem die horizontale Schlitzabdeckung (80) geführt ist.
 5. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Schlitzanordnung in einer Gehäuseabdeckung (75) ausgebildet ist, die eine Aussparung (76) im Pipettengehäuse (2) abdeckt.
 6. Pipette nach Anspruch 5, bei der an der Innenseite der Gehäuseabdeckung (75) die vertikale Schlitzabdeckung (79) befestigt und/oder die horizontale Schlitzabdeckung (80) geführt ist.
 7. Pipette nach Anspruch 5 oder 6, die eine Einrichtung zum Verbinden von Gehäuseabdeckung (75) und Pipettengehäuse (2) aufweist, die vorzugsweise eine Schnappverbindung, eine Schraubverbindung oder eine Kombination einer Steckverbindung und einer Schnappverbindung oder einer Schraubverbindung ist.
 8. Pipette nach Anspruch 6 oder 7, bei der die Gehäuseabdeckung (75) zylinderschalenförmig ist und eine zu ihr komplementäre Aussparung (76) des Pipettengehäuses (2) abdeckt.
 9. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der das Bedienelement (18) zum Antreiben einer Antriebseinrichtung für einen Kolben (70) oder ein anderes Verdrängungselement einer Kolben-Zylinder-Einrichtung oder einer anderen Verdrängungseinrichtung entlang des vertikalen Schlitzes (74) verlagerbar ist und zum Abwurf einer Pipettenspitze (57) vom Zapfen (4) entlang des horizontalen Schlitzes (73) verlagerbar ist.
 10. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der eine Einrichtung zum lösbaren Verbinden (125) das innere Ende des Bedienhebels (20) mit dem Träger (21) lösbar verbindet.
 11. Pipette nach Anspruch 10, bei der die Einrichtung zum lösbaren Verbinden (90) einen Gabelkopf (91) mit zwei Gabelzinken (92, 93) an einem Ende des Bedienhebels (20) aufweist, die an den Enden nach oben oder unten vorstehende Nasen (94, 95) tragen, und der Träger (21) einen auf der Seite der Aussparung geöffneten Schacht (96) umfasst, der am inneren Ende der Oberseite oder Unterseite Taschen (97, 98) zur Aufnahme der Nasen (94, 95) aufweist, wobei der Bedienhebel (20) in einer zur Horizontalen geschwenkten Stellung in den Schacht (96) einschiebbar, mit den Nasen (94, 95) in die Taschen (97, 98) einschwenkbar und mittels eines Sicherungselementes (99), das zwischen dem Gabelkopf (91) und die Oberseite oder Unterseite des Schachtes einschiebbar ist, in einer horizontalen Ausrichtung im Schacht (96) fixierbar ist.
 12. Pipette nach Anspruch 10 oder 11, bei der das Pipettengehäuse (2) einteilig ist.
 13. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei der das äußere Ende des Bedienhebels (20) von einer mehrere ineinandergreifende Arretierungselemente (112, 117) aufweisende Arretierungseinrichtung (111) eingefasst ist, die ineinandergreifende Arretierungselemente (112, 127) mit dem darin eingefassten äußeren Ende des Bedienhebels (20) durch eine Einsetzöffnung (108) in einen Hohlraum (107) des Bedienelementes (18) eingesetzt sind und sich an einer den Hohlraum (107) begrenzenden Wand des Bedienelementes (18) abstützen und das Bedienelement (18) und die Arretierungselemente (112, 117) über Schnappverbindungselemente (120 bis 123) miteinander verschnappt sind.

14. Pipette nach Anspruch 13, bei der der Bedienhebel (22) und die Arretierungselemente (112, 117) form-schlüssig miteinander verbunden sind.

15. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der 5
der Bedienhebel (20) aus einem hochfesten Stahl,
insbesondere Edelstahl und das Bedienelement (18)
aus einem weichelastischen und vorzugsweise che-
mischen Kunststoff, vorzugsweise Propylen, be-
steht. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

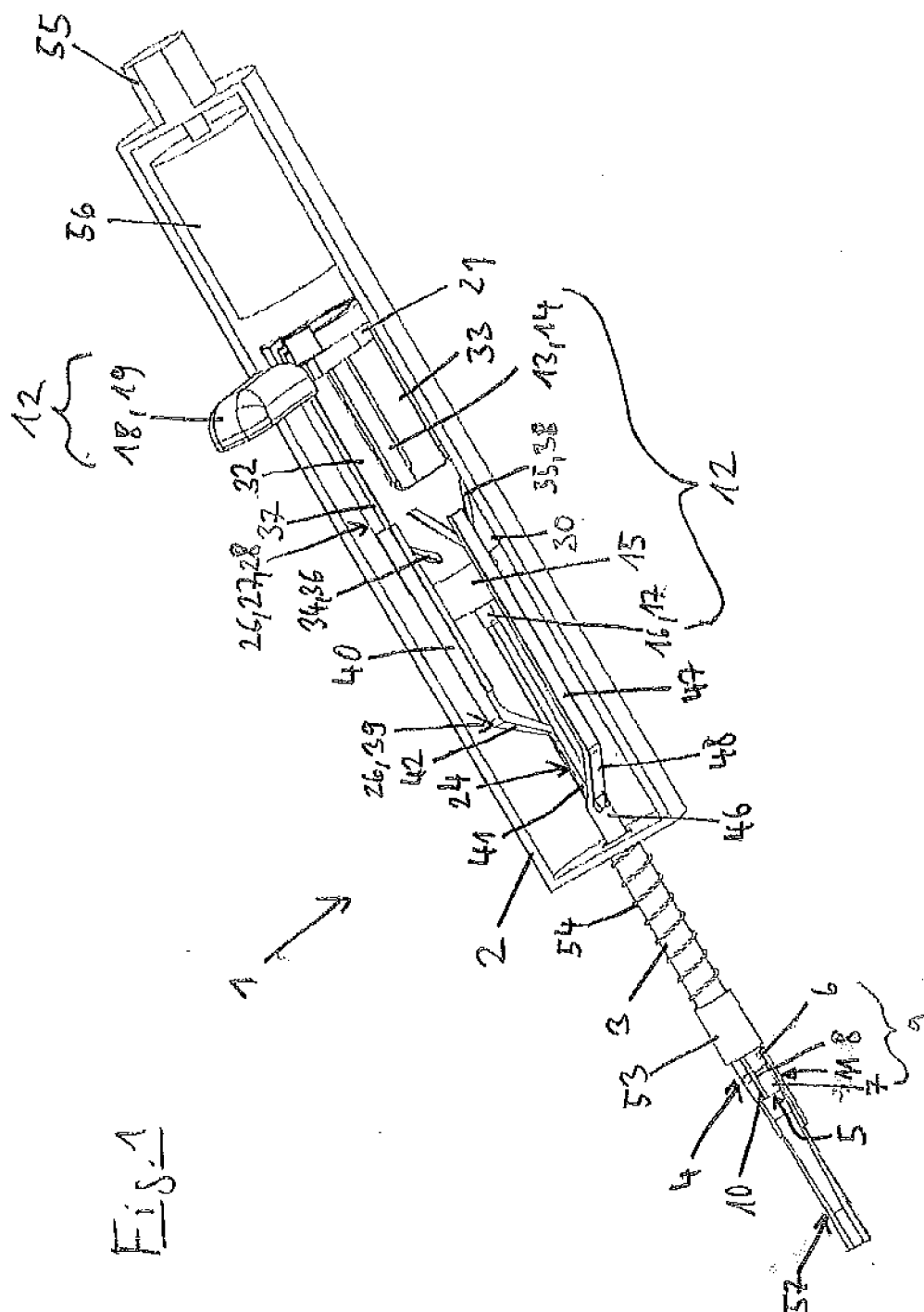


Fig. 2

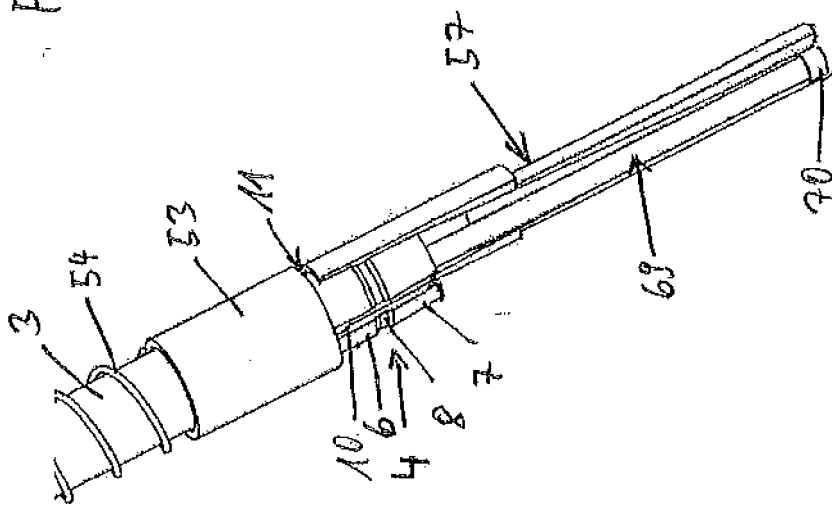


Fig. 3

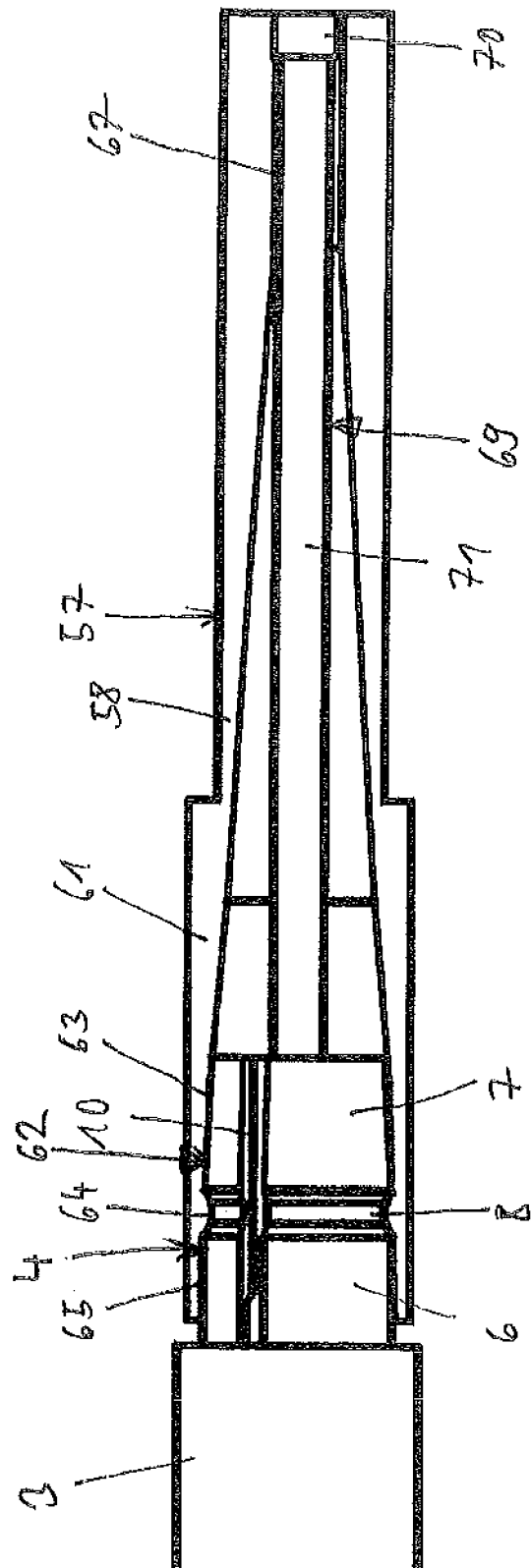
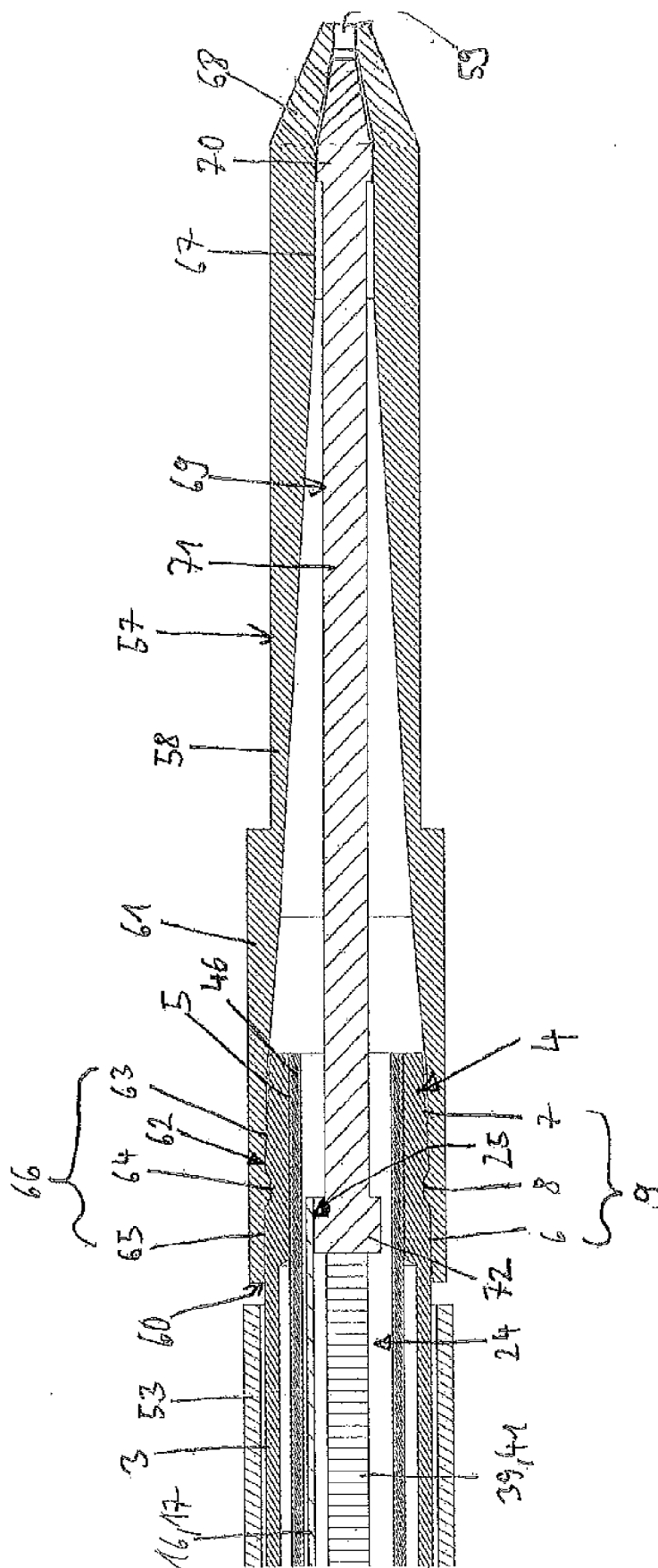
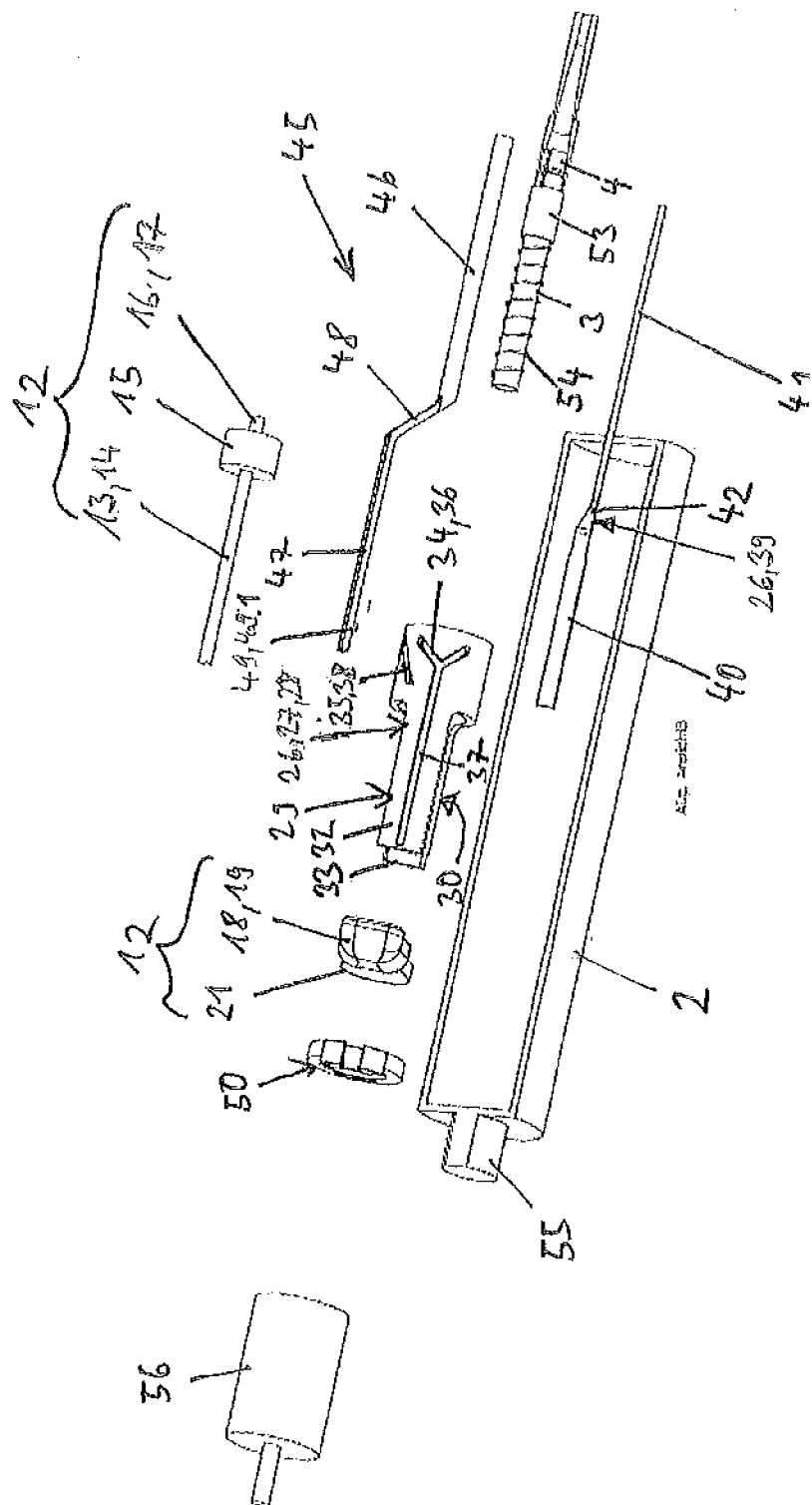


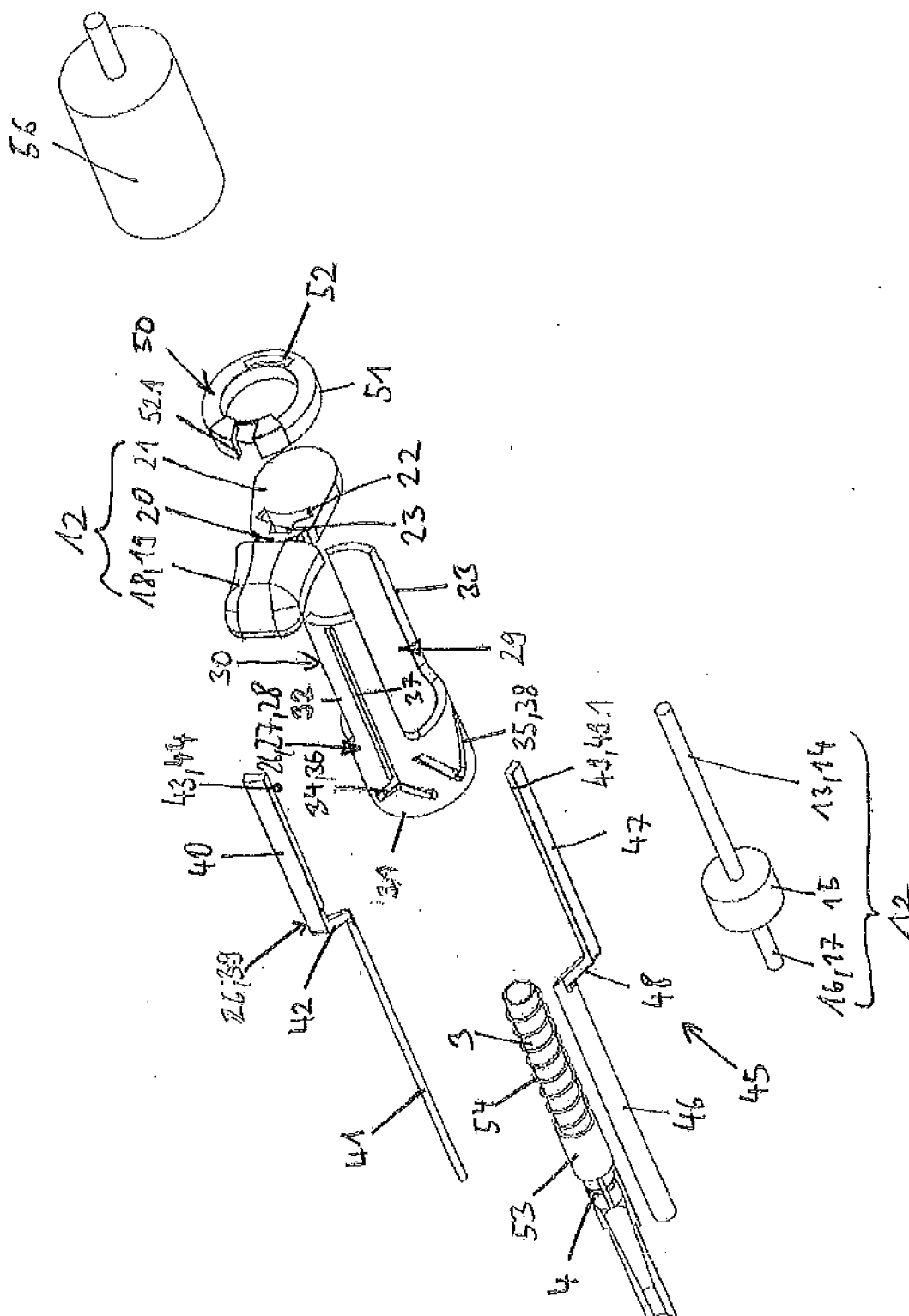
Fig. 4

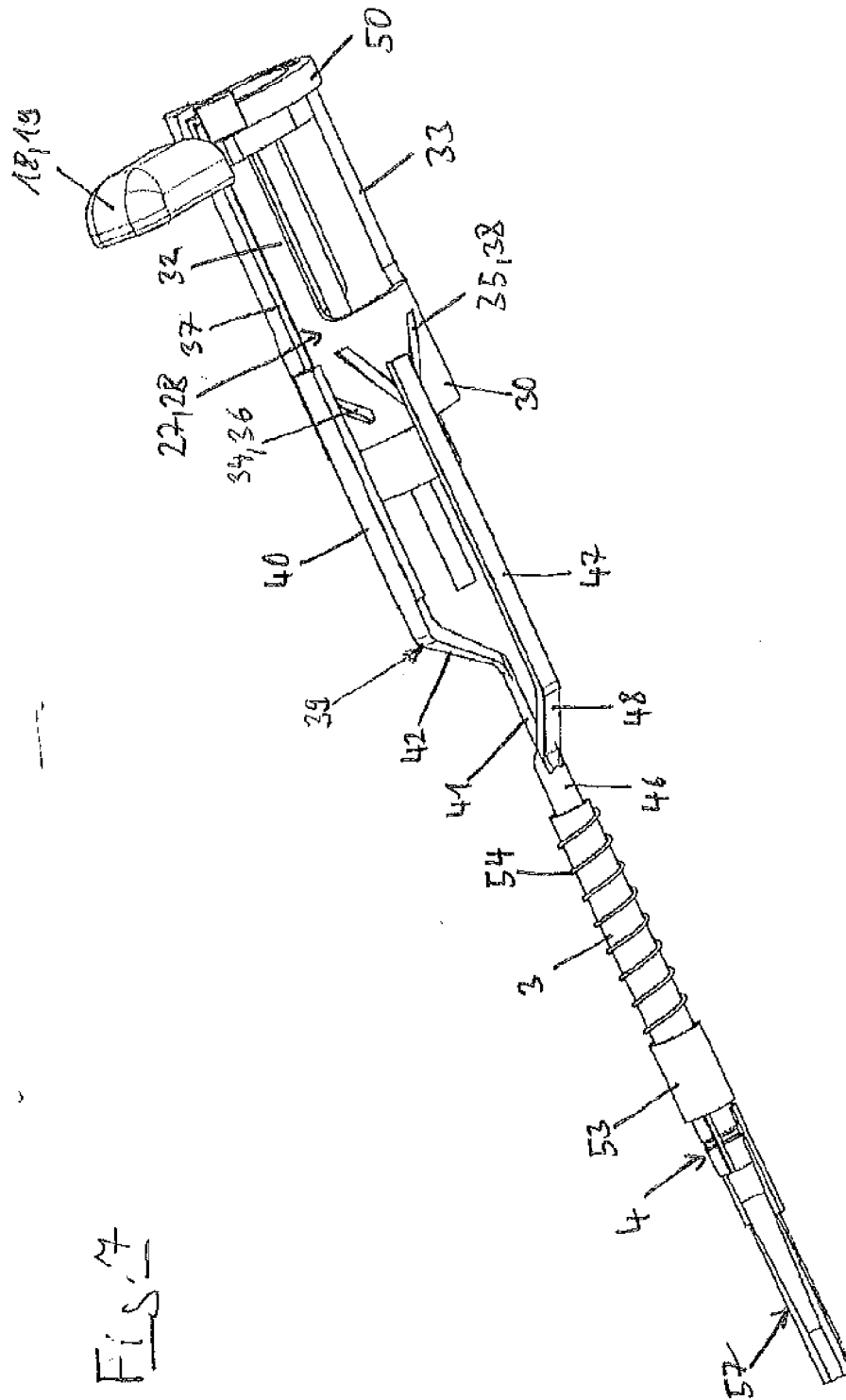


518



1987





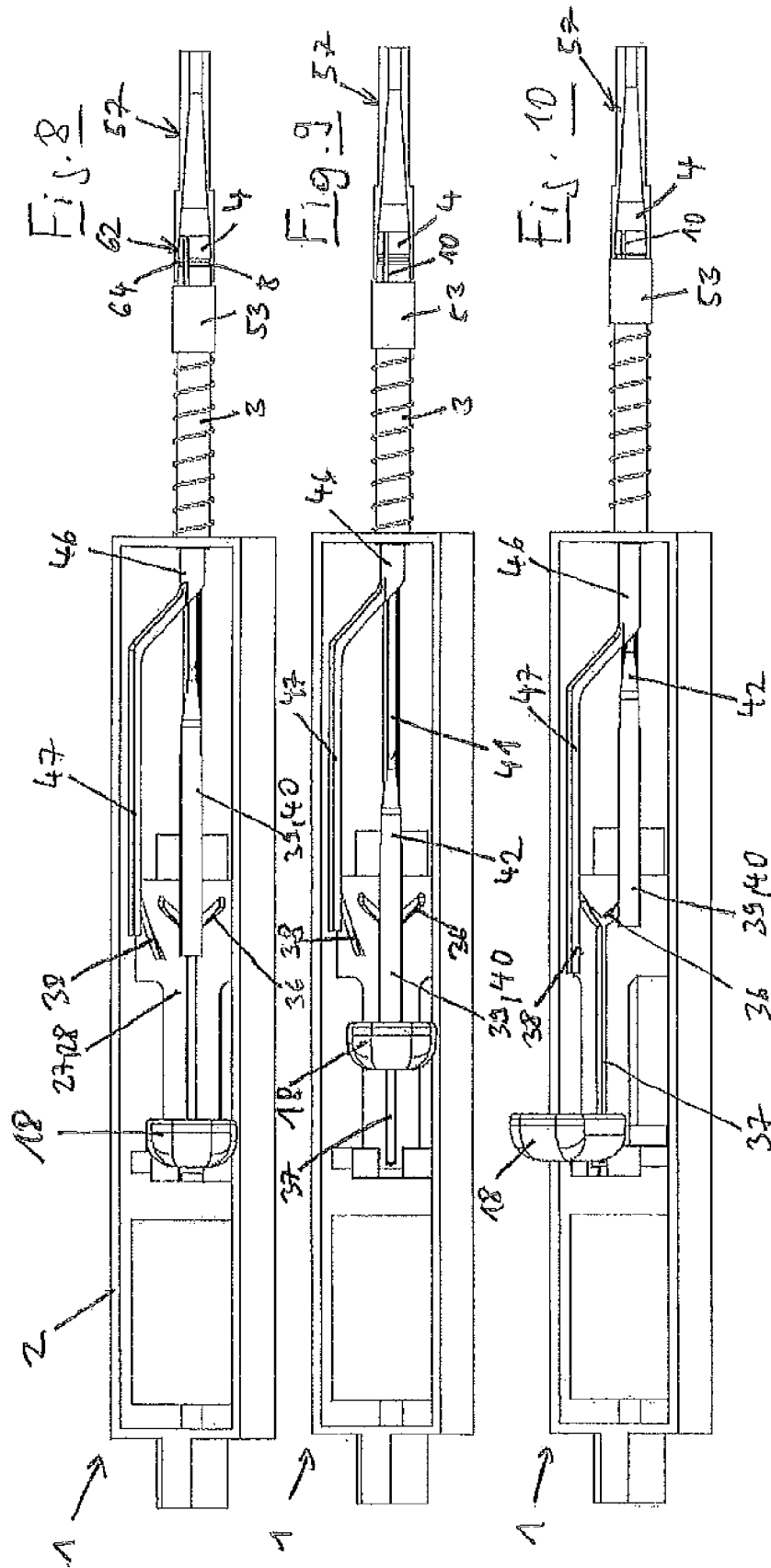


Fig. 11a

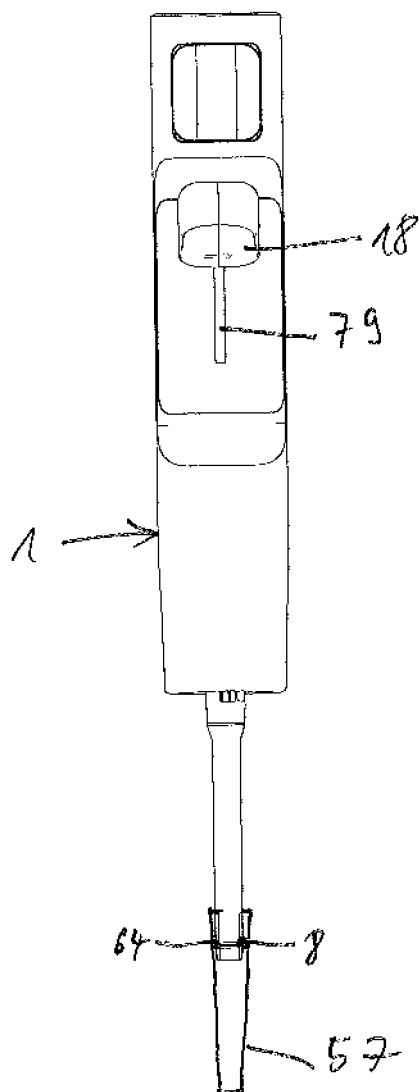


Fig. 11b

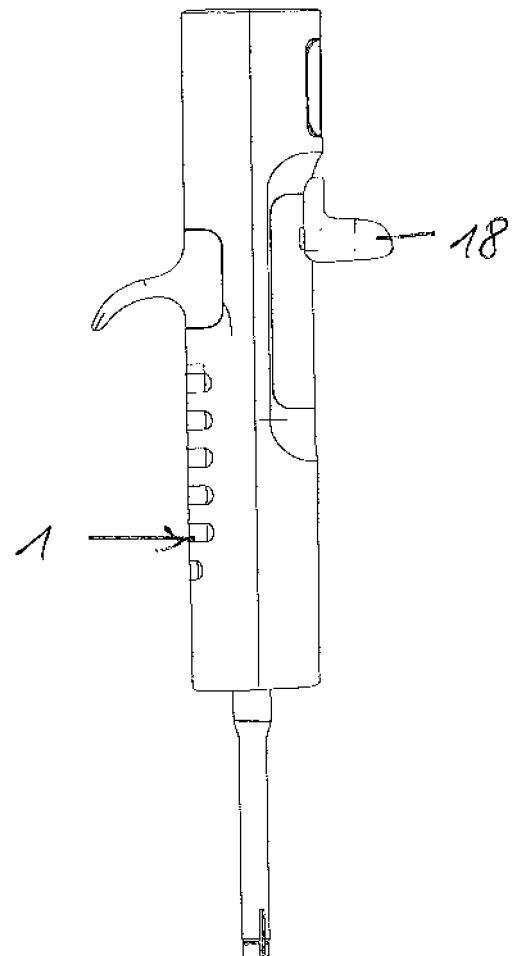


Fig. 11c

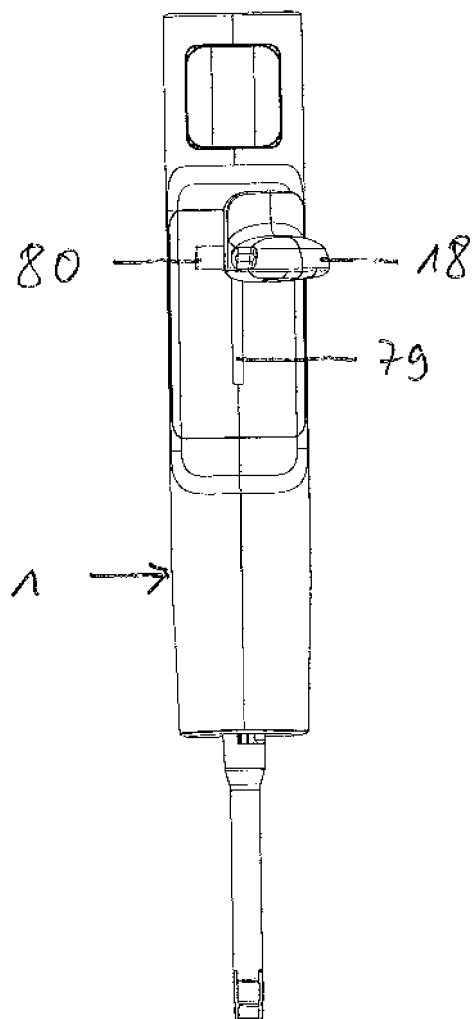


Fig. 11d

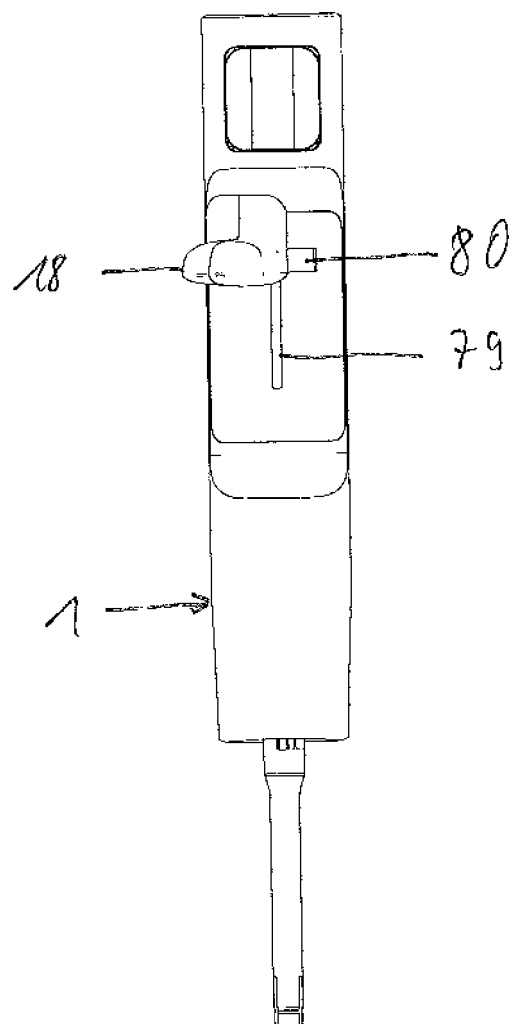


Fig. 11e

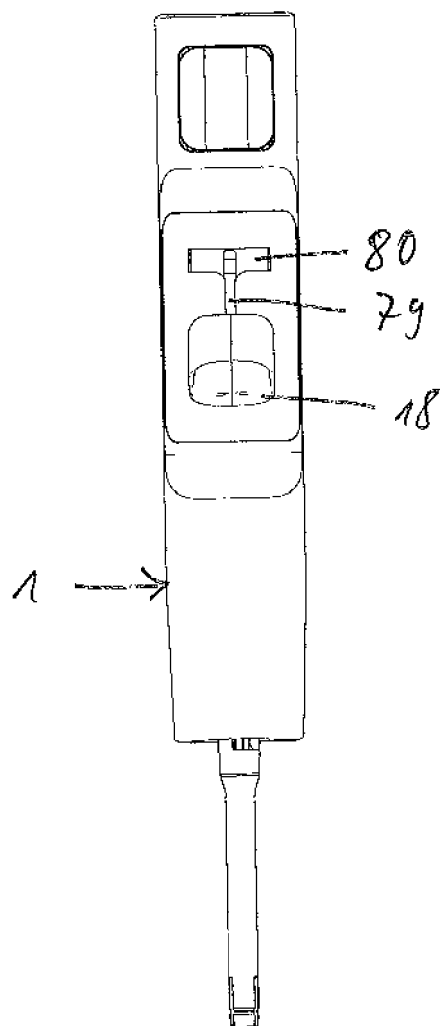


Fig. 12a

Fig. 12b

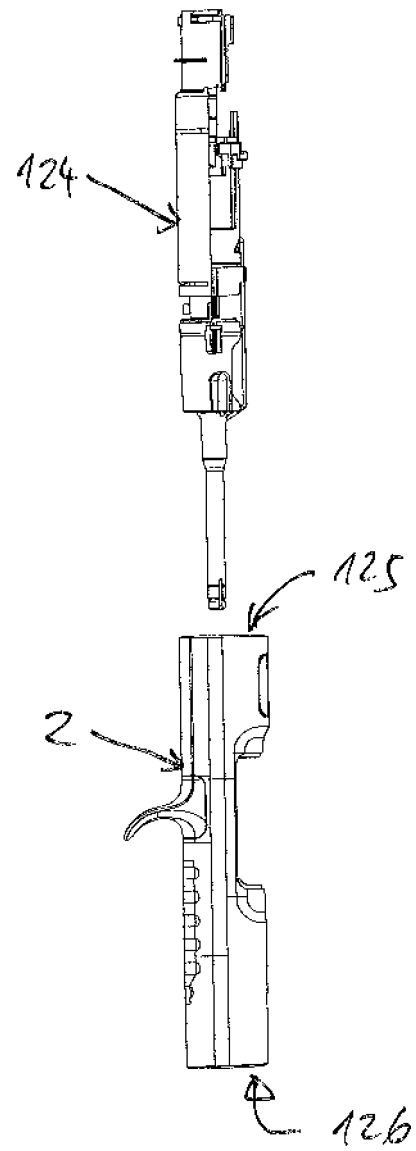
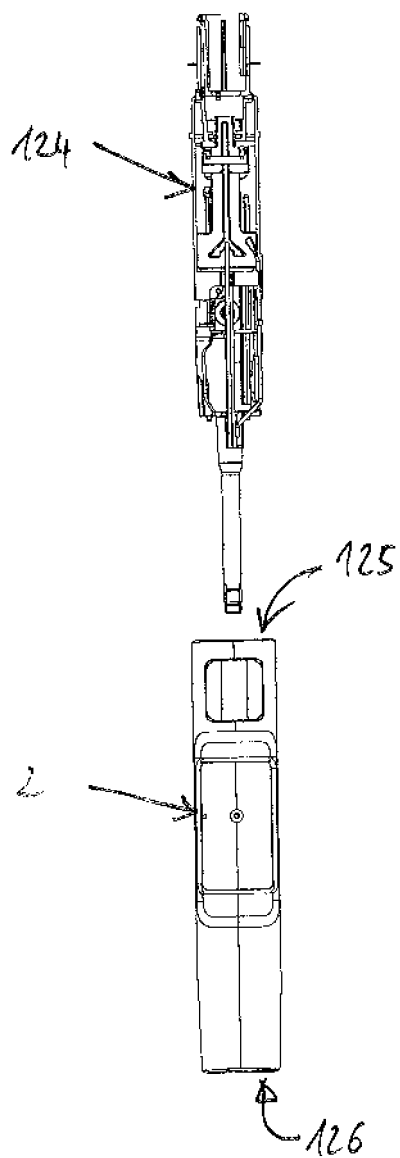


Fig. 13a

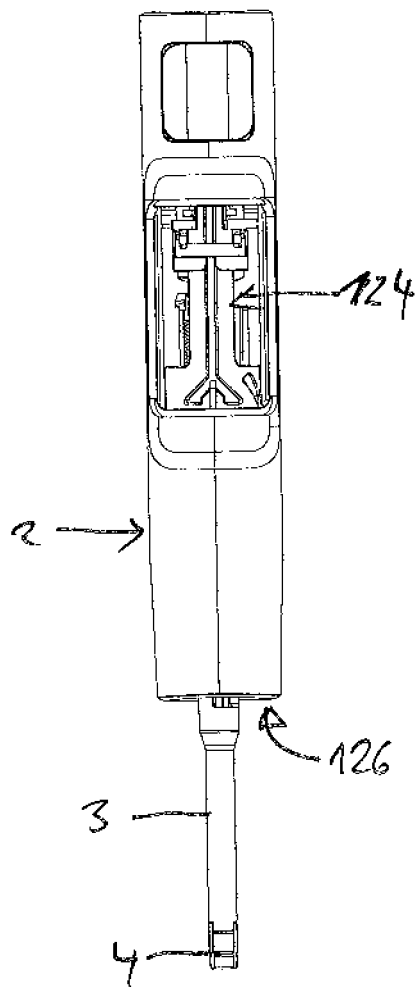


Fig. 13b

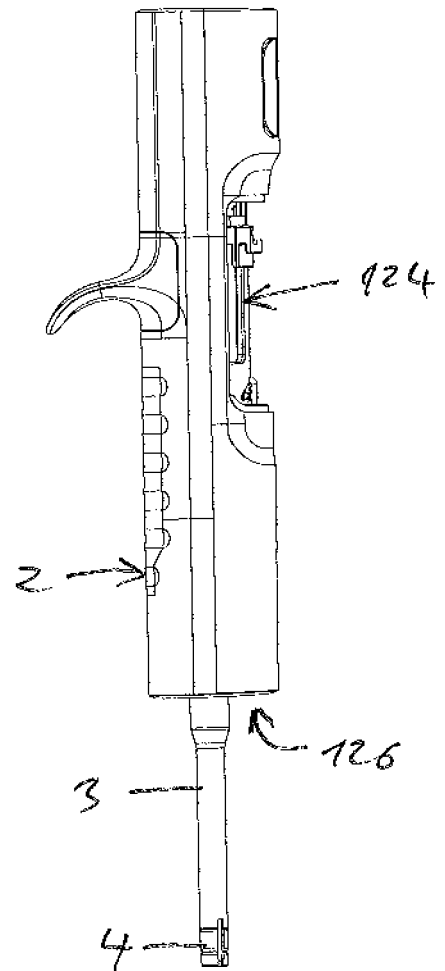


Fig. 14a

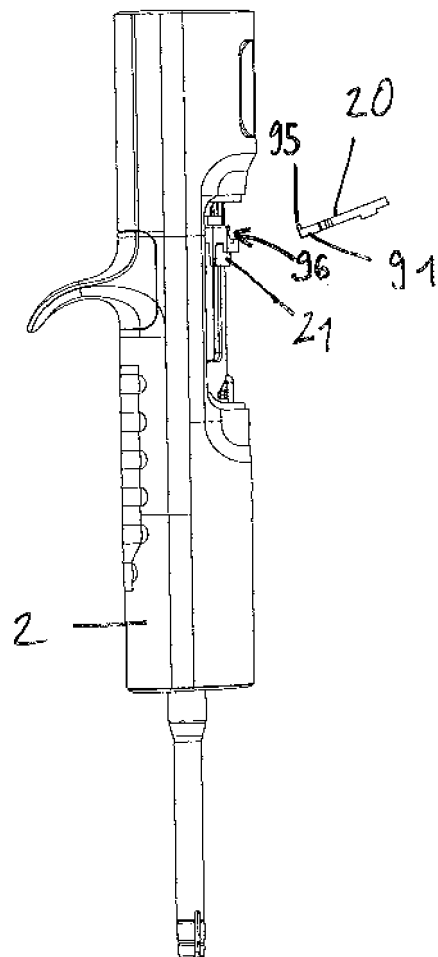


Fig. 14b

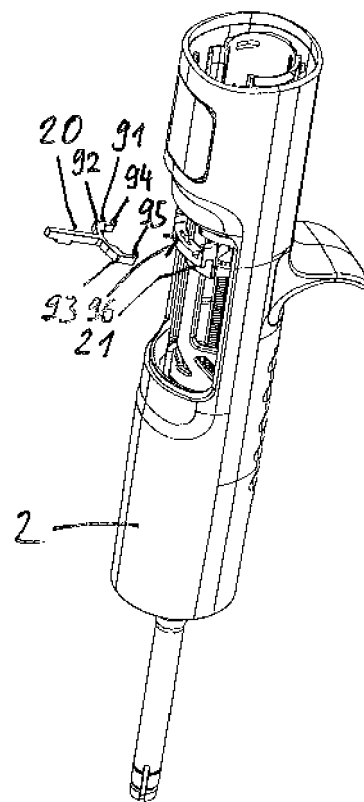


Fig. 15a

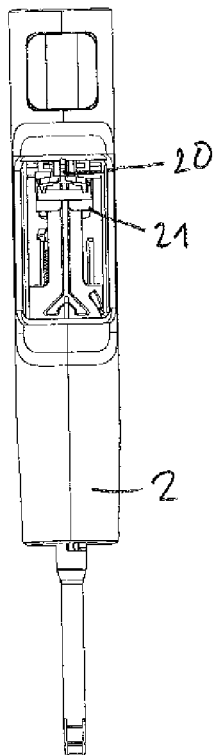


Fig. 15b

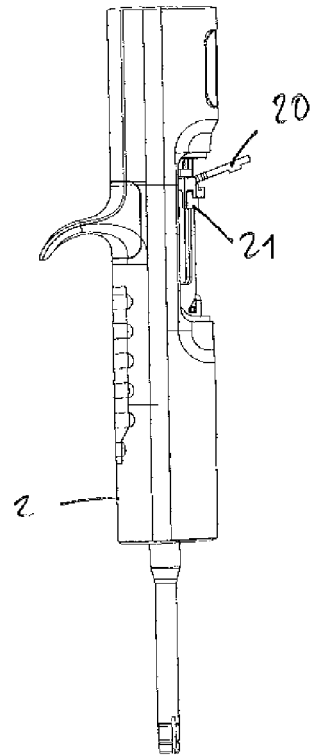


Fig. 15c

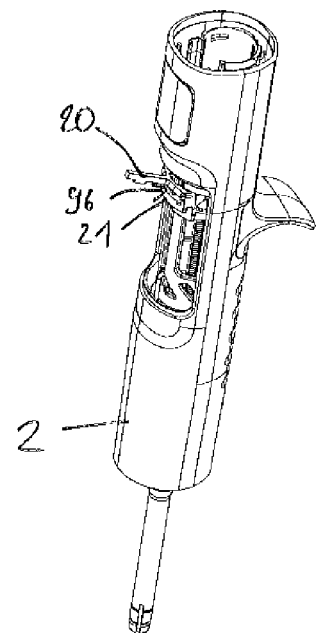


Fig. 16a

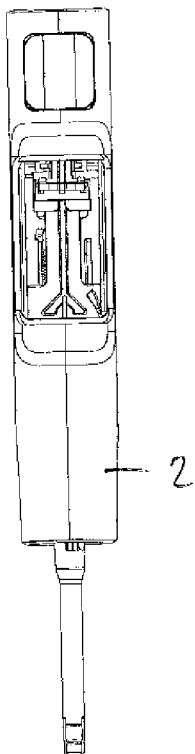


Fig. 16b

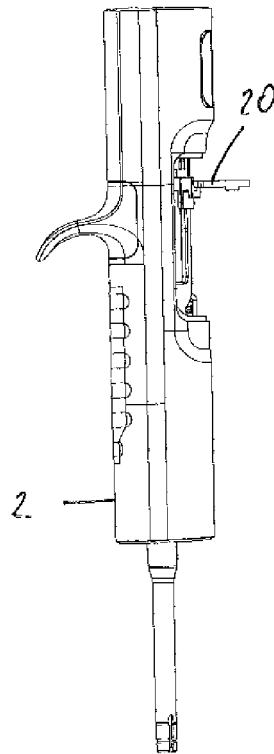


Fig. 16c

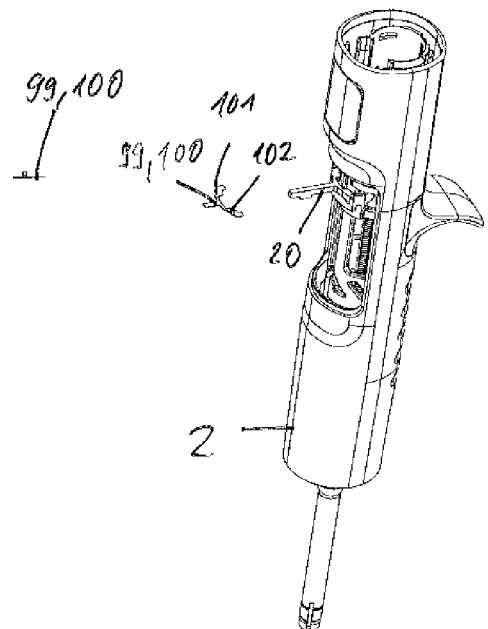


Fig. 17a

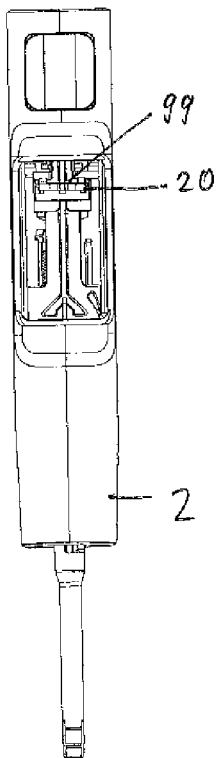


Fig. 17b

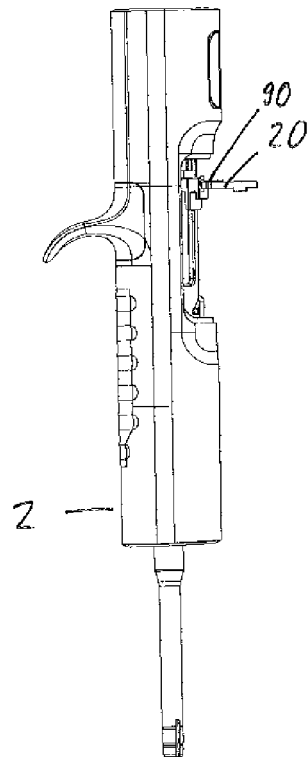


Fig. 17c

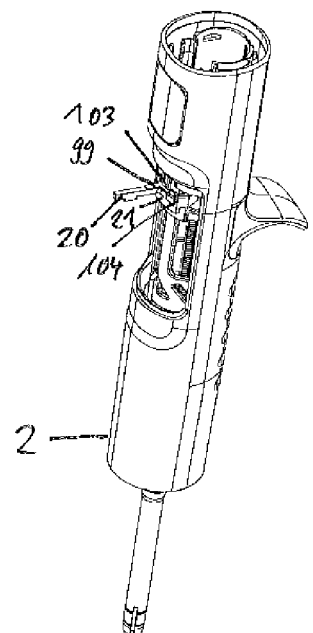


Fig. 18a

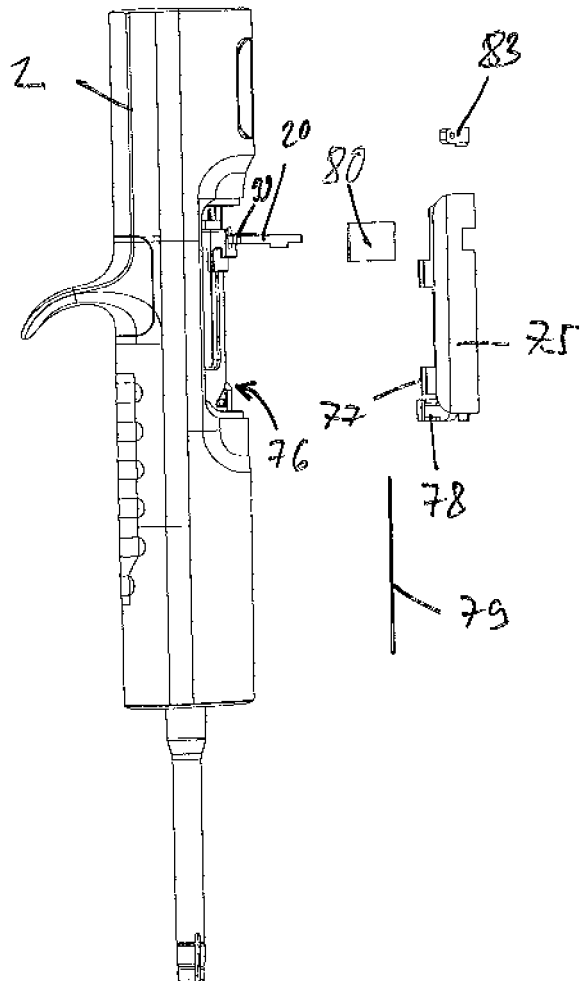


Fig. 18b

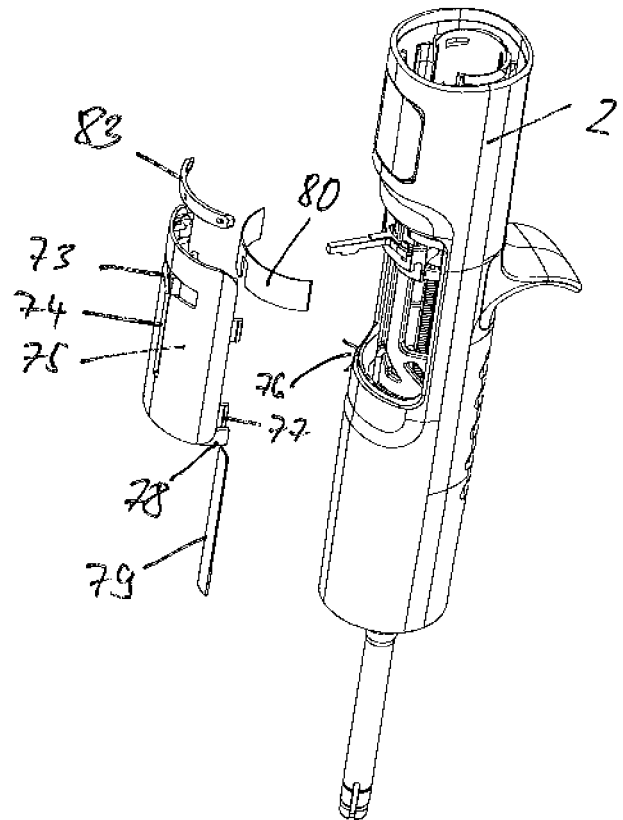


Fig. 19a

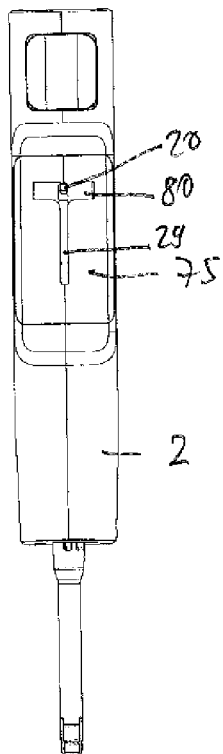


Fig. 19b

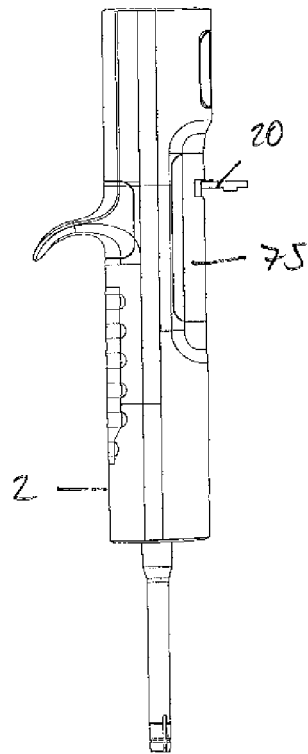


Fig. 19c

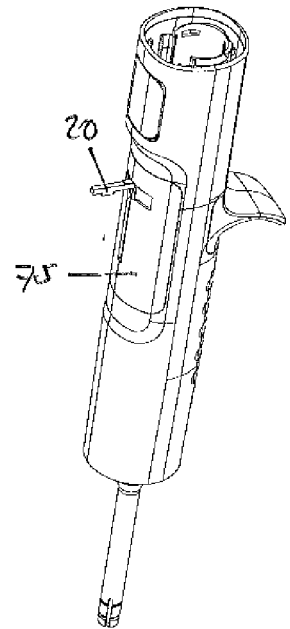


Fig. 20b

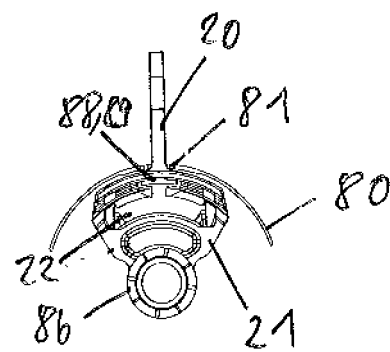


Fig. 20a

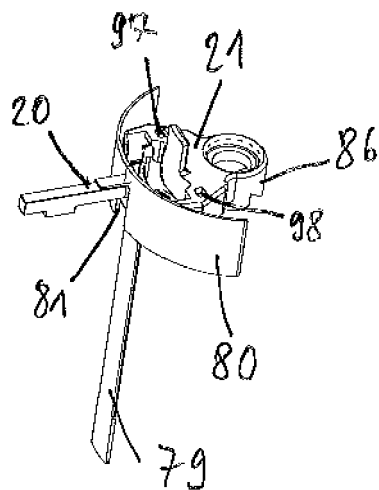


Fig. 20c

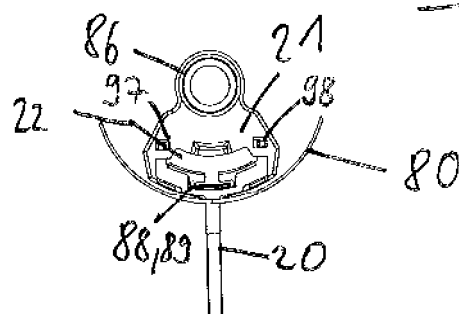


Fig. 21a

Fig. 21b

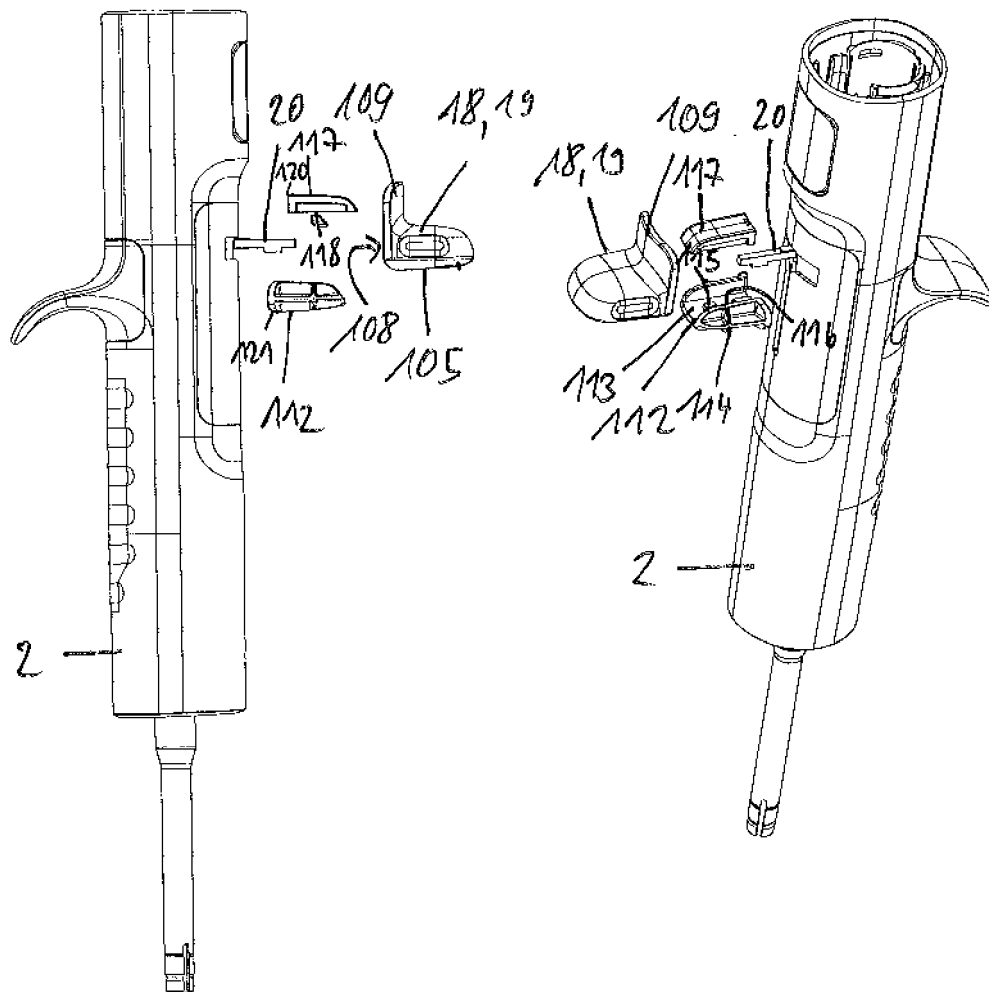
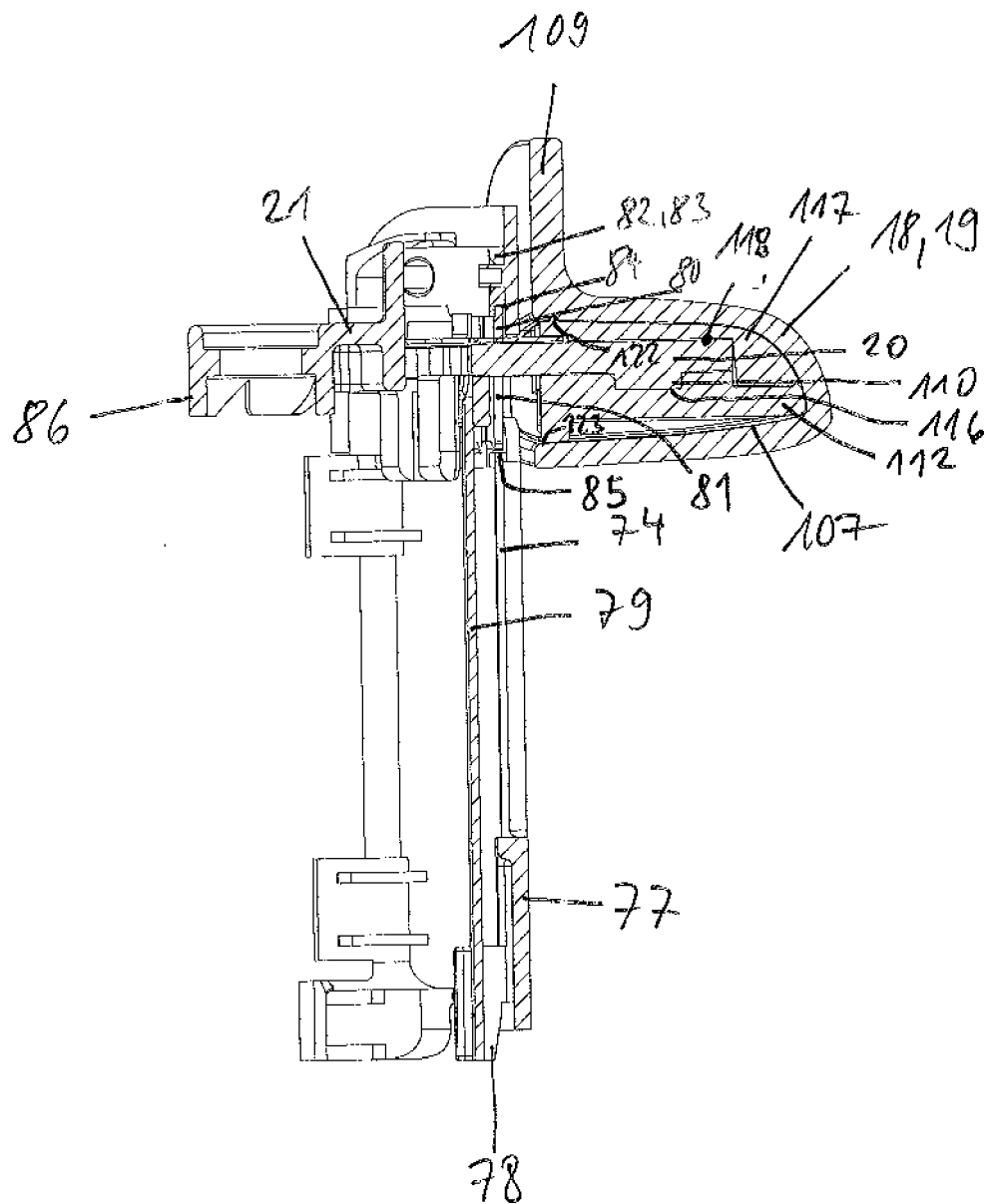


Fig. 22





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 4283

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)
A	EP 3 831 486 A1 (EPPENDORF AG [DE]) 9. Juni 2021 (2021-06-09) * Absätze [0062], [0063]; Abbildung 11 * -----	1-15	INV. B01L3/02
A,D	EP 2 656 915 A1 (EPPENDORF AG [DE]) 30. Oktober 2013 (2013-10-30) * Absätze [0053] - [0054]; Abbildungen 1-5, 8 * -----	1-15	
A	US 5 747 709 A (OSHIKUBO YUUI [JP]) 5. Mai 1998 (1998-05-05) * Spalte 4, Zeile 66 - Spalte 5, Zeile 13; Abbildungen 1-3 * -----	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01L
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		4. November 2022	Pessenda García, P
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 22 17 4283

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.

04-11-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	EP 3831486	A1	09-06-2021	CN	114786816 A	22-07-2022
				EP	3831486 A1	09-06-2021
				EP	4069426 A1	12-10-2022
				WO	2021110902 A1	10-06-2021
20	EP 2656915	A1	30-10-2013	CN	103372472 A	30-10-2013
				EP	2656915 A1	30-10-2013
				JP	6042764 B2	14-12-2016
				JP	2013228389 A	07-11-2013
25	US 5747709	A	05-05-1998	PL	2656915 T3	30-04-2019
				JP	2838070 B2	16-12-1998
				JP	H09239279 A	16-09-1997
30				US	5747709 A	05-05-1998
35						
40						
45						
50						
55						

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 3680016 B1 [0007] [0029] [0055]
- EP 2656915 B1 [0014]
- EP 3831487 A1 [0031]
- EP 3928868 A1 [0032] [0084]