

(19)



(11)

EP 2 676 730 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.12.2013 Patentblatt 2013/52

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

(21) Anmeldenummer: **13003085.1**

(22) Anmeldetag: **17.06.2013**

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

(30) Priorität: **18.06.2012 DE 102012011938**
18.06.2012 US 201261661018 P

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

(72) Erfinder:
• **Belgardt, Herbert**
DE - 20259 Hamburg (DE)

- **Molitor, Peter**
DE - 22143 Hamburg (DE)
- **Reichmuth, Burkhardt**
DE - 22041 Hamburg (DE)
- **Sattler, Jörg**
DE - 20251 Hamburg (DE)
- **Wilmer, Jens**
DE - 22926 Ahrensburg (DE)

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

(54) **Pipette zum Betätigen einer Spritze**

(57) Pipette zum Betätigen einer Spritze mit

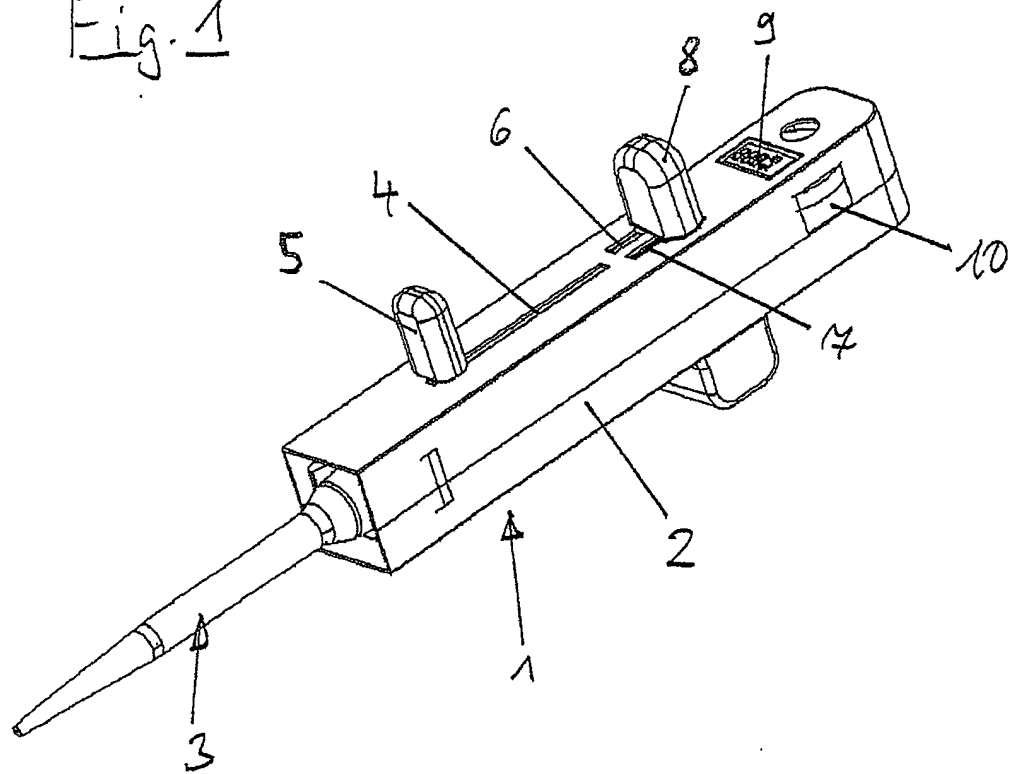
- einem stangenförmigen Gehäuse,
- einer ersten Aufnahme mit einer ersten Öffnung am unteren Ende des Gehäuses zum Einsetzen eines ersten Befestigungsabschnittes am oberen Rand eines Zylinders der Spritze,
- einem Aufnahmekörper mit einer zweiten Aufnahme und einer zweiten Öffnung am unteren Ende im Gehäuse zum Einsetzen eines zweiten Befestigungsabschnittes an einem Kolben der Spritze,
- ersten Mitteln zum lösbaren Halten des ersten Befestigungsabschnittes in der ersten Aufnahme,
- zweiten Mitteln zum lösbaren Halten des zweiten Befestigungsabschnittes in der zweiten Aufnahme,
- ersten Mitteln zum Verlagern des Aufnahmekörpers im Gehäuse von der ersten Aufnahme weg,
- zweiten Mitteln zum Verlagern des Aufnahmekörpers zur ersten Aufnahme hin in Schritten mit einer Schrittweite entsprechend dem von der Spritze bei den Schritten auszustößenden Flüssigkeitsvolumina,
- einem außerhalb des Gehäuses betätigbaren Betätigungselement zum Durchführen einzelner Schritte,
- einer mit dem Aufnahmekörper verbundenen Zahnstange mit einer Zahnung im Gehäuse,
- einer im Gehäuse am Betätigungselement schwenkbar gelagerten Klinke, die bei Verlagerung des Betätigungs-

elements nach unten mit der Zahnung der Zahnstange in Eingriff kommt und diese mitnimmt und bei Verlagerung des Betätigungselementes nach oben außer Eingriff mit der Zahnung kommt,

- einem außerhalb des Gehäuses einstellbaren Einstellelement zum Einstellen der Schrittweite der Schritte,
- einer an der Zahnstange auf der Seite der Klinke verlagerbar angeordneten Abdeckung mit einer der Klinke zugewandten Abhaltefläche zum Abhalten der Klinke von einem Eingriff in die Zahnung und mit einer Einfallkante am unteren Ende, unterhalb der die Zahnung für den Eingriff durch die Klinke freiliegt,
- einem auf der Abdeckung angeordneten Kopplungselement, das mit dem Einstellelement gekoppelt ist, um eine Einstellung des Einstellelementes auf die Abdeckung zu übertragen,
- wobei die Abdeckung ein erstes Abdeckungsteil aufweist, an dem das Kopplungselement angeordnet ist, und ein zweites Abdeckungsteil, an dem die Einfallkante ausgebildet ist, deren relative Lage zueinander in Längsrichtung der Zahnstange einstellbar ist, und
- auf der Abdeckung angeordneten Mitteln zum Positionieren, die das erste und das zweite Abdeckungsteil in einer eingestellten Lage relativ zueinander festlegen.

EP 2 676 730 A1

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Pipette zum Betätigen einer Spritze.

[0002] Die hier betrachteten Pipetten zum Betätigen einer Spritze dienen dazu, in die Spritze aufgenommene Flüssigkeit in mehreren Schritten abzugeben. Sie werden auch als Dispenser oder Repetierpipetten bezeichnet. Diese Pipetten haben am unteren Ende eines stangenförmigen Gehäuses eine Aufnahme für einen Flansch eines Zylinders der Spritze und in dem Gehäuse einen verlagerbaren Aufnahmekörper mit einer Kolbenaufnahme für den oberen Endbereich einer Kolbenstange eines Kolbens der Spritze. Die Spritze ist mit dem Flansch und dem Endbereich der Kolbenstange durch axialgerichtete Öffnungen der Aufnahmen einsetzbar. Der Flansch und der Endbereich werden in den Aufnahmen von Mitteln zum lösbaren Halten gehalten, die beispielsweise als verfederte Greifhebel ausgebildet sind. Ferner weist die Pipette Mittel zum Verlagern des Aufnahmekörpers auf, die ein teilweises Herausziehen des Kolbens aus dem Zylinder für das Einsaugen von Flüssigkeit in die Spritze und ein schrittweises Eindrücken des Kolbens in den Zylinder für die schrittweise Abgabe von Flüssigkeit ermöglichen.

[0003] Die DE 29 26 691 C2 und die US 4,406,170 A beschreiben Mittel zum Verlagern des Aufnahmekörpers im Gehäuse. Diese umfassen einen mit dem Aufnahmekörper verbundenen und durch einen gradlinigen Schlitz aus dem Gehäuse herausstehenden Aufzugshebel zum Aufziehen von Flüssigkeit in die Spritze durch Verlagern des Aufnahmekörpers von der Aufnahme weg. Zudem umfassen sie eine Zahnstangen-Klinkeneinrichtung zur schrittweisen Kolbenvorbewegung durch einen hin- und herbewegbaren Dosierhebel. An dem Dosierhebel ist eine schwenkbare Klinke gelagert. Die Zahnstange ist mit dem Aufnahmekörper verbunden und im Schwenkbereich der Klinke angeordnet. Eine einstellbar verschiebbare Abdeckung deckt die Zahnreihe auf der Zahnstange mehr oder weniger ab, um den Eingriff der Klinke in die Zahnstange beim Schwenken des Dosierhebels zu begrenzen. Die verschiebbare Abdeckung ist mittels eines Drehknopfes verlagerbar, der am Pipettengehäuse angeordnet ist. Der Drehknopf ist mit einer exzentrischen Führungskurve ausgeführt, in welcher ein Führungszapfen der verschiebbaren Abdeckung eingreift. Ferner ist die Zahnstange mit einem hochragenden Ansatz ausgeführt, durch die in vorgeschobener Lage des Kolbens die Abdeckung von der Zahnstange weg verlagerbar ist, so dass sie die Klinke daran hindert, in die nicht abgedeckten Zähne der Zahnstange einzugreifen. Durch diese Resthubsperrung wird verhindert, dass eine Restmenge aus der Spritze abgegeben wird, die kleiner als die bei jedem Dosierschritt abzugebende Dosiermenge (Dispenservolumen) ist.

[0004] Weiterentwicklungen der Mittel zum lösbaren Halten der Spritze sind in der EP 0 656 229 B1 und US 5,620,660 A beschrieben. Die EP 1 724 020 B1 und die

US 7,731,908 B2 beschreiben eine Weiterentwicklung der Halteeinrichtungen, die ein Lösen der Spritze von der Pipette durch Einhandbetätigung ermöglicht.

[0005] Die EP 0 657 216 B1 und US 5 620 661 A beschreiben eine derartige Pipette mit einem Sensor zum Abtasten von Erhebungen und Vertiefungen auf dem Spritzenflansch der Spritzen und entsprechend ausgestaltete Spritzen. Der Sensor dient dazu, die Größe der eingesetzten Spritze zu ermitteln. Auf der Grundlage der eingestellten Schrittweite ermittelt eine Elektronik die bei jedem Abgabeschritt abgegebene Flüssigkeitsmenge. Diese wird auf einem Display angezeigt.

[0006] Weiterentwicklungen der Mittel zum Verlagern des Aufnahmekörpers sind in der DE 44 37 716 C2, EP 0 679 439 B1 und US 5,591,408 A beschrieben. Gemäß EP 0 679 439 B1 und US 5,591,408 A hat eine Repetierpipette eine Konstantschritteneinrichtung, welche die Weite des ersten Schrittes zum Verschieben des Aufnahmekörpers für den Betätigungsabschnitt des Spritzenkolbens zur Zylinderaufnahme für den Spritzenzylinder hin auf einen konstanten Wert festlegt, der unabhängig von der Einstellung der nachfolgenden Schrittweiten ist. Durch diesen konstanten Umkehrhub beim Verlagern des Aufnahmekörpers zurück zur Zylinderaufnahme nach dem Aufziehen von Flüssigkeit wird ein die Dosiergenauigkeit beeinträchtigendes Spiel zwischen Pipette und Spritze überwunden.

[0007] Bei der manuellen Pipette "Multipette® Plus" der Eppendorf AG weist die Abdeckung eine längliche Hülse aus Kunststoff auf, in der eine Gewindestange verschiebbar angeordnet ist. In das untere Ende der Kunststoffhülse ist eine Metallhülse eingeklebt. Die Metallhülse steht vom unteren Ende der Kunststoffhülse vor und weist unten eine Einfallkante auf, unterhalb der das Gewinde für den Eingriff der Klinke freiliegt. Bei einem Dosierschritt gleitet die Klinke zunächst über die Metallhülse, welche die Klinke von einem Eingriff in das Gewinde der Gewindestange abhält. Sobald die Klinke bei dem Dosierschritt die Einfallkante passiert, fällt sie in das Gewinde ein. Hierfür wird sie mittels einer Feder gegen die Metallhülse und das Gewinde gedrückt. Bedingt durch Herstellungstoleranzen kann es dazu kommen, dass die Klinke unter der Einfallkante nicht genau in den Gewindegrund des Gewindes einfällt, sondern auf eine Flanke oder auf einen Scheitel des Gewindeganges trifft. Wenn die Klinke auf eine Flanke oder den Scheitel des Gewindeganges trifft, der oberhalb des Gewindegrundes angeordnet ist, muss der Dosierhebel ein kleines Stück weiter nach unten geschwenkt werden, bis die Klinke in den Gewindegrund eingreift und die Gewindestange und damit den Kolben der Spritze vorschiebt. Hierdurch kommt es zu einem Dosierfehler, denn es wird zu wenig Flüssigkeit abgegeben. Wenn die Klinke auf eine Flanke oder den Scheitel des Gewindeganges trifft, der unterhalb des Gewindegrundes angeordnet ist, wird ebenfalls ein zu geringer Teil der Schwenkbewegung des Dosierhebels für die Verlagerung der Gewindestange und damit des Kolbens genutzt. Auch in diesem Falle wird zu wenig

Flüssigkeit abgegeben. Es kann sogar dazu kommen, dass die Klinke von der Flanke oder dem Scheitel des Gewindeganges abrutscht und weiter unten in den Gewindegrund einfällt oder mehrfach über den Gewindegang hinwegrutscht, wodurch es zu einem erhöhten Dosierfehler kommt oder überhaupt keine Flüssigkeit abgegeben wird. Der Dosierfehler kann durch Justieren der Gewindestange überwunden werden. Hierfür ist die Gewindestange in ein Einstellgewinde im Aufnahmekörper für das obere Ende der Kolbenstange eingeschraubt und mit einer Querbohrung versehen. Mittels eines in die Querbohrung eingesetzten Stiftes ist die Gewindestange in eine andere axiale Position bezüglich des Aufnahmekörpers schraubbar. Hierdurch wird die Position der Gewindestange beim Einfallen der Klinke verändert. Diese Justierung an der zusammengebauten Pipette ist aufwändig. Falls die Metallhülse zu tief in die Kunststoffhülse eingeklebt ist, wird zu viel Flüssigkeit abgegeben und die angezeigte Anzahl Dosierschritte kann nicht erreicht werden. Dieser Fehler muss durch Austausch der Abdeckung behoben werden.

[0008] Bei der manuellen Pipette "Handy-Step-S" der Firma Brand erfolgt ebenfalls die Einstellung des bei jedem Schritt zu dosierenden Flüssigkeitsvolumens mittels eines Drehknopfs. Zudem ist der Eingriff der Klinke in die Zahnstange mittels des Drehknopfes justierbar. Hierfür weist der Drehknopf zwei Drehknopfteile auf, deren Winkelstellung zueinander über ein Getriebe einstellbar ist. Ein Drehknopfteil hat Markierungen zum Einstellen des Dosiervolumens. Das andere Drehknopfteil hat die Führungskurve, in die der Stift eingreift, der von der Abdeckung vorsteht. Durch Drehen des Drehknopfs wird die Abdeckung entlang der Zahnstange verlagert. Durch Einstellen der Winkellage der beiden Drehknopfteile ist die Lage der Einfallkante so einjustierbar, dass die Klinke in ein Tal der Zahnung fällt. Bei dieser Pipette ist der hohe bauliche Aufwand und der hohe Aufwand für die Justierung nachteilig, die bei zusammengebauter Pipette erfolgen muss.

[0009] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Pipette zu schaffen, bei der mit verringertem Aufwand ein optimales Einfallen der Klinke in die Zahnstange erreicht werden kann.

[0010] Die Aufgabe wird durch eine Pipette mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

[0011] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Pipette sind in Unteransprüchen angegeben.

[0012] Die erfindungsgemäße Pipette zum Betätigen einer Spritze hat

- ein stangenförmiges Gehäuse,
- eine erste Aufnahme mit einer ersten Öffnung am unteren Ende des Gehäuses zum Einsetzen eines ersten Befestigungsabschnittes am oberen Rand eines Zylinders der Spritze,
- einen Aufnahmekörper mit einer zweiten Aufnahme und einer zweiten Öffnung am unteren Ende im Gehäuse zum Einsetzen eines zweiten Befestigungs-

abschnittes an einem Kolben der Spritze,

- erste Mittel zum lösbaaren Halten des ersten Befestigungsabschnittes in der ersten Aufnahme,
- zweite Mittel zum lösbaaren Halten des zweiten Befestigungsabschnittes in der zweiten Aufnahme,
- erste Mittel zum Verlagern des Aufnahmekörpers im Gehäuse von der Aufnahme weg,
- zweite Mittel zum Verlagern des Aufnahmekörpers zur ersten Aufnahme hin in Schritten mit einer Schrittweite entsprechend dem von der Spritze bei den Schritten auszustoßenden Flüssigkeitsvolumina,
- ein außerhalb des Gehäuses betätigbares Betätigungselement zum Durchführen einzelner Schritte,
- eine mit dem Aufnahmekörper verbundene Zahnstange mit einer Zahnung im Gehäuse,
- eine im Gehäuse am Betätigungselement schwenkbar gelagerte Klinke, die bei Verlagerung des Betätigungselements nach unten mit der Zahnung der Zahnstange in Eingriff kommt und diese mitnimmt und bei Verlagerung des Betätigungselements nach oben außer Eingriff mit der Zahnung kommt,
- ein außerhalb des Gehäuses einstellbares Einstelllement zum Einstellen der Schrittweite der Schritte,
- eine an der Zahnstange auf der Seite der Klinke verlagert angeordnete Abdeckung mit einer der Klinke zugewandten Abhaltefläche zum Abhalten der Klinke von einem Eingriff in die Zahnung und einer Einfallkante am unteren Ende, unterhalb der die Zahnung für den Eingriff durch die Klinke freiliegt,
- ein auf der Abdeckung angeordnetes Kopplungselement, das mit dem Einstelllement gekoppelt ist, um eine Einstellung des Einstelllements auf die Abdeckung zu übertragen,
- wobei die Abdeckung ein erstes Abdeckungsteil aufweist, an dem das Kopplungselement angeordnet ist, und ein zweites Abdeckungsteil, an dem die Einfallkante ausgebildet ist, deren relative Lage zueinander in Längsrichtung der Zahnstange einstellbar ist, und
- auf der Abdeckung angeordnete Mittel zum Positionieren, die das erste und das zweite Abdeckungsteil in der eingestellten Lage relativ zueinander festlegen.

[0013] Der erfindungsgemäßen Pipette liegt die Erkenntnis zugrunde, dass ein nicht optimales Einfallen der Klinke in die Zahnung der Zahnstange maßgeblich auf der Fertigungstoleranz der Abdeckung beruht, die an der Zahnstange angeordnet ist und den Eingriff der Klinke in die Zahnung begrenzt. Maßgeblich für den Fehler ist der Abstand der Einfallkante vom Stift oder einem anderen Kopplungselement, über das die Abdeckung mit dem Wahlrad gekoppelt ist. Deshalb weist erfindungsgemäß die Abdeckung ein erstes Abdeckungsteil auf, an dem der Stift oder ein anderes Kopplungselement zum Kopeln mit einem Wahlrad oder einem anderen Einstelllement angeordnet ist und ein zweites Abdeckungsteil, das

die Einfallkante aufweist. Das erste und das zweite Abdeckungsteil sind relativ zueinander in Längsrichtung der Zahnstange verlagerbar. Hierdurch ist es möglich, den Abstand der Einfallkante vom Kopplungselement einzustellen. Zudem umfasst die Abdeckung Mittel zum Positionieren, die es ermöglichen, das erste und das zweite Abdeckungsteil in einer bestimmten Einstellung bezüglich einander festzulegen. Die Mittel zum Positionieren stellen somit sicher, dass der Abstand der Einfallkante vom Kopplungselement nicht unbeabsichtigt verändert wird. Die Einstellung der ersten und zweiten Abdeckungsteile relativ zueinander und die Festlegung der ersten und zweiten Abdeckungsteile in der eingestellten Lage können grundsätzlich vor dem Einbau der Abdeckung in der Pipette erfolgen. Hierbei ist ausreichend, die Abdeckung so einzustellen, dass ein vorgegebener Abstand zwischen Einfallkante und Kopplungselement eingehalten wird. Diese Justierung der Abdeckung ist einfach von Hand durchführbar und automatisierbar. Nach dem Einbau einer einjustierten Abdeckung in eine Pipette ist grundsätzlich ein optimaler Eingriff der Klinke in die Zahnung gegeben, sodass Dosierfehler vermieden werden. Sollte dennoch ein Dosierfehler auftreten, kann dieser leicht bei in die Pipette eingebauter Abdeckung durch Betätigen der Mittel zum Positionieren und Verlagern der ersten und zweiten Abdeckungsteile relativ zueinander korrigiert werden. Dies gilt auch für den Fall, dass sich aufgrund von Abnutzung oder von Reparatur im Betrieb ein Dosierfehler einstellt. Die erfindungsgemäße Pipette ermöglicht somit mit verhältnismäßig geringem Aufwand die Vermeidung von Dosierfehlern.

[0014] Der Aufnahmekörper wird zwischen einer oberen Stellung und einer unteren Stellung verlagert. Die obere Stellung ist durch einen oberen Anschlag an einer festen Position im Gehäuse festgelegt, gegen die die ersten Mittel zum Verlagern des Aufnahmekörpers oder der Aufnahmekörper selber am Ende der Verlagerung im Gehäuse von der Aufnahme weg treffen. Die untere Stellung ist durch einen unteren Anschlag an einer festen Position im Gehäuse festgelegt, gegen die die zweiten Mittel zum Verlagern des Aufnahmekörpers oder der Aufnahmekörper selber am Ende der Verlagerung des Aufnahmekörpers zur ersten Aufnahme hin treffen. Die Justierung der Abdeckung erfolgt vorzugsweise in der oberen Stellung des Aufnahmekörpers, die Ausgangsstellung des Aufnahmekörpers unmittelbar vor dem Dispensieren ist.

[0015] Gemäß einer Ausgestaltung ist das erste Abdeckungsteil an der Zahnstange angeordnet und das zweite Abdeckungsteil an dem ersten Abdeckungsteil gehalten. Vorzugsweise ist das zweite Abdeckungsteil auf der der Klinke zugewandten Seite des ersten Abdeckungsteils angeordnet. Das erste Abdeckungsteil weist das Kopplungselement und das zweite Abdeckungsteil die Einfallkante auf. Bei dieser Ausgestaltung ist das erste Abdeckungsteil Träger für das zweite Abdeckungsteil. Durch Verlagern des zweiten Abdeckungsteils auf dem ersten Abdeckungsteil ist der Abstand zwischen

Einfallkante und Kopplungselement einstellbar.

[0016] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung ist das zweite Abdeckungsteil an der Zahnstange angeordnet und das erste Abdeckungsteil an dem zweiten Abdeckungsteil gehalten. Vorzugsweise ist das erste Abdeckungsteil auf der der Klinke zugewandten Seite des zweiten Abdeckungsteils angeordnet. Das zweite Abdeckungsteil weist die Einfallkante und das erste Abdeckungsteil das Kopplungselement auf. Durch Verlagern des ersten Abdeckungsteils auf dem zweiten Abdeckungsteil ist der Abstand zwischen Einfallkante und Kopplungselement einstellbar.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Abdeckung Mittel zum axialen Führen des zweiten bezüglich des ersten Abdeckungsteils auf und sind das erste und das zweite Abdeckungsteil durch die Mittel zum axialen Führen parallel zur Zahnstange geführt. Hierdurch wird die Einstellung der Lage des ersten und des zweiten Abdeckungsteils zueinander vereinfacht.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weisen die Mittel zum axialen Führen das zweite Abdeckungsteil randseitig übergreifende Führungsstrukturen des ersten Abdeckungsteils auf. Das zweite Abdeckungsteil ist bei der Montage unter die Führungsstrukturen schiebbar oder unter diesen einschnappbar. Danach ist das zweite Abdeckungsteil am ersten Abdeckungsteil gesichert. Hierdurch wird die Montage erleichtert und gleichzeitig die axiale Führung parallel zur Zahnstange erreicht. Die Führungsstrukturen sind bevorzugt als Führungshaken ausgebildet.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das zweite Abdeckungsteil ein dünnwandiges Metallteil, vorzugsweise ein Blech oder eine Metallhülse. Auf der Abhaltefläche des dünnwandigen Metallteils kann die Klinke in geringem Abstand von der Zahnstange geführt werden, sodass sie nach dem Passieren der Einfallkante direkt in die Zahnung einfällt.

[0020] Gemäß einer Ausgestaltung ist das erste Abdeckungsteil ein auf der Zahnstange geführter Hohlkörper und/oder das zweite Abdeckungsteil streifenförmig. Das erste Abdeckungsteil bildet einen stabilen Träger für das zweite Abdeckungsteil. Der Hohlkörper kann mit geringen Fehlertoleranzen aus Kunststoff hergestellt werden, insbesondere durch Spritzgießen. Das erste Abdeckungsteil ist vorzugsweise kastenförmig ausgebildet mit einem Kanal auf einer Seite, der die Zahnstange aufnimmt. Das streifenförmige, zweite Abdeckungsteil ist aus einem Blech herstellbar. Bei der Ausführung des zweiten Abdeckungsteils aus Metall kann der Abstand zwischen Klinke und Zahnung und die Reibung zwischen Klinke und Abdeckung besonders gering gehalten werden. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist das zweite Abdeckungsteil federelastisch. Eine federelastische Ausführung des zweiten Abdeckungsteils begünstigt die Verwirklichung einer Resthubsperrung, welche die Abgabe einer restlichen Flüssigkeitsmenge aus der Spritze unterbindet, falls diese kleiner als die eingestellte Dosiermenge ist.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Zahnstange auf der der Abdeckung zugewandten Seite einen vorstehenden Nocken auf, weist das erste Abdeckungsteil einen Längsschlitz auf, aus dem der Nocken bei der Verlagerung des Aufnahmekörpers für den zweiten Befestigungsabschnitt der Spritze zur ersten Aufnahme für den ersten Befestigungsabschnitt der Spritze hin austritt und weist das zweite Abdeckungsteil eine Abwinklung und eine damit verbundene Federzunge auf, auf die der Nocken am Ende der Verlagerung des Aufnahmekörpers zur ersten Aufnahme hin trifft, wodurch die Federzunge ausgelenkt und die Klinke von der Federzunge an einem weiteren Eingriff in die Zahnstange abgehalten wird. Durch diese Ausgestaltung wird nach dem letzten Dispensierschritt bei der Entleerung einer Spritze eine Resthubsperrverwirklicht. Das zweite Abdeckungsteil ist bevorzugt insgesamt als dünnwandiges Metallteil ausgebildet, vorzugsweise aus Blech. Dies ist vorteilhaft für die Ausbildung der Abwinklung und der Federzunge als integrale Teile des Metallteils und für das Abhalten der Klinke in nur geringem Abstand von der Zahnung. Maßtoleranzen des ersten Abdeckungsteils und des zweiten Abdeckungsteils und Toleranzen aufgrund des Zusammenbaus des ersten und des zweiten Abdeckungsteils sind durch die erfindungsgemäße Einstellbarkeit der relativen Lage von erstem und zweitem Abdeckungsteil vorteilhaft kompensierbar.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weisen die Mittel zum Positionieren Mittel zum Einstellen der Lage des zweiten Abdeckungsteils relativ zum ersten Abdeckungsteil in Längsrichtung der Zahnstange auf. Die Mittel zum Positionieren sind bei dieser Ausgestaltung für die Einstellung des zweiten Abdeckungsteils relativ zum ersten Abdeckungsteil nutzbar. Hierdurch können die ersten und zweiten Abdeckungsteile besonders genau aufeinander eingestellt werden.

[0023] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weisen die Mittel zum Positionieren ein Exzenter mit einer Welle, einem Exzenter auf der Welle und einen Werkzeugangriff an einem Ende der Welle auf, wobei die Welle an einem Ende in einer Lagerbohrung des ersten Abdeckungsteils oder des zweiten Abdeckungsteils gelagert ist und der Exzenter in einer Exzenteraufnahme des zweiten Abdeckungsteils oder des ersten Abdeckungsteils eingreift, sodass durch Drehen der Welle über den Exzenter das zweite Abdeckungsteil relativ zum ersten Abdeckungsteil verlagerbar ist. Diese Ausgestaltung ermöglicht das Einstellen der relativen Lage des ersten und zweiten Abdeckungsteils durch einfaches Drehen der Welle. Die Welle kann durch Ansetzen eines Werkzeugs an den Werkzeugangriff und Drehen des Werkzeugs gedreht werden. In der eingestellten Lage sind das erste und zweite Abdeckungsteil durch die Mittel zum Positionieren gesichert. Vorzugsweise weist hierfür die Welle bezüglich des ersten und/oder des zweiten Abdeckungsteils eine Reibung auf, die verhindert, dass sich die Welle unbeabsichtigt dreht.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist an ei-

nem Ende der Welle eine Scheibe angeordnet, die auf der Außenseite des zweiten Abdeckungsteils oder des ersten Abdeckungsteils anliegt und/oder weist die Welle an einem Ende einen Rastvorsprung auf, der einen Rand der Lagerbohrung des ersten Abdeckungsteils oder des zweiten Abdeckungsteils hintergreift. Der Rastvorsprung kann hinter den Rand gedreht werden oder dahinter verastet werden. Durch diese Ausgestaltungen wird verhindert, dass die Welle aus der Lagerbohrung und der Exzenteraufnahme herausrutscht. Vorzugsweise sind Scheibe und Rastvorsprung an verschiedenen Enden der Welle angeordnet.

[0025] Gemäß einer anderen Ausgestaltung weisen die Mittel zum Positionieren eine erste Halterung am ersten Abdeckungsteil und eine zweite Halterung am zweiten Abdeckungsteil, eine zur Zahnstange parallele Bohrung oder ein zur Zahnstange paralleles weiteres Einstellgewinde in der ersten Halterung und ein zur Zahnstange paralleles weiteres Einstellgewinde oder eine zur Zahnstange parallele Bohrung in der zweiten Halterung, eine in die Bohrung der ersten oder zweiten Halterung und in das weitere Einstellgewinde der zweiten oder ersten Halterung eingeschraubte weitere Einstellschraube und ein weiteres Federelement zwischen erstem Abdeckungsteil und zweitem Abdeckungsteil auf, das entgegen der Einschraubrichtung der weiteren Einstellschraube wirksam ist. Vorzugsweise ist das weitere Federelement eine Schraubenfeder, die auf der weiteren Einstellschraube geführt ist und sich an einem Ende an der ersten Halterung und am anderen Ende an der zweiten Halterung abstützt. Durch Einschrauben der weiteren Einstellschraube entgegen der Wirkung des weiteren Federelementes können die Abdeckungsteile relativ zu einander in der einen Richtung verlagert werden und durch Herausschrauben der weiteren Einstellschraube und die Wirkung des weiteren Federelementes sind sie in der anderen Richtung relativ zueinander verlagerbar. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ermöglichen die Mittel zum Positionieren ein Einstellen der Lage des zweiten Abdeckungsteils bezüglich des ersten Abdeckungsteils in einem Einstellbereich, der dem Abstand zweier Täler auf verschiedenen Seiten eines Zahns der Zahnung entspricht. Hierdurch ist es möglich, den Abstand der Einfallkante vom Kopplungselement genau so einzustellen, dass die Klinke beim Passieren der Einfallkante optimal in die Zahnung einfällt.

[0026] In einer bevorzugten Ausgestaltung ermöglichen die Mittel zum Positionieren ein Einstellen der Lage des zweiten Abdeckungsteils bezüglich des ersten Abdeckungsteils in einem Einstellbereich, der $\pm 0,25$ mm beträgt. Dieser Einstellbereich ist abgestimmt auf einer Zahnstange im Abstand von Zahn zu Zahn bzw. von Tal zu Tal von 0,5 mm. Diese Teilung der Zahnstange hat sich als vorteilhaft für die Einstellung von Dosiermengen erwiesen, die im Labor oftmals benötigt werden. Der Einstellbereich ermöglicht es, die ersten und zweiten Abdeckungsteile stets so einzustellen, dass die Klinke optimal in die Zahnung einfällt.

[0027] Gemäß einer anderen Ausgestaltung sind die Mittel zum Positionieren an den ersten und zweiten Abdeckungsteilen angreifende Mittel zum Festlegen der ersten und zweiten Abdeckungsteile aneinander. Diese Mittel sind beispielsweise Mittel zum Festklemmen des ersten Abdeckungsteils am zweiten Abdeckungsteil. Diese können beispielsweise durch eine Schraube gebildet sein, die in eine Gewindebohrung des ersten Abdeckungsteils eingeschraubt ist und in ein Langloch des zweiten Abdeckungsteils eingreift, das parallel zur Zahnstange ausgerichtet ist. Bei gelöster Schraube kann die relative Lage von erstem und zweitem Abdeckungsteil eingestellt werden. Durch Anziehen der Schraube sind die ersten und zweiten Abdeckungsteile zusammenspannbar, sodass sie die eingestellte relative Lage beibehalten. Mehrere Verschraubungen der vorgenannten Art können zugleich die axiale Führung der beiden Abdeckungsteile in Längsrichtung der Zahnstange bilden.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Kopplungselement ein vom ersten Abdeckungsteil vorstehender Stift und weist das Einstellelement eine Führungskurve an der Unterseite auf, in die der Stift eingreift, sodass bei einer Verstellung des Einstellelements die Führungskurve den Stift in Axialrichtung der Zahnstange verlagert. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Einstellelement ein Wahlrad. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Führungskurve spiralförmig.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind die Mittel zum Positionieren so an der Abdeckung angeordnet, dass sie zumindest in einer Einstellung des Einstellelements nicht von dem Einstellelement überdeckt sind. Dies begünstigt ein Justieren der relativen Lage der ersten und zweiten Abdeckungsteile auch im zusammengebauten Zustand der Pipette. Ggfs. muss das Einstellelement nur in eine Stellung eingestellt werden, in der Mittel zum Positionieren nicht vom Einstellelement überdeckt und durch eine Gehäuseöffnung oder nach Abnahme eines Gehäuseteils zugänglich sind.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind die Mittel zum Positionieren am oberen Ende der Abdeckung angeordnet. Diese Ausgestaltung ist besonders vorteilhaft für ein Justieren der relativen Lage der ersten und zweiten Abdeckungsteile bei zusammengebauter Pipette.

[0031] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Klinke mehrere Klinkenzähne auf, die nach dem Passieren der Einfalkante in die Zahnung der Zahnstange eingreifen. Die Erfindung bezieht aber auch Ausgestaltungen ein, bei denen die Klinke nur einen einzigen Klinkenzahn hat.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung steht der Nocken auf der Seite des Abhalteelements durch einen Schlitz der Zahnstange hervor und weist eine axiale Bohrung auf, ist eine Einstellschraube durch die Bohrung hindurch in ein Einstellgewinde am oberen Ende der Zahnstange eingeschraubt und ist ein Federelement zwischen dem oberen Ende der Zahnstange und dem Nocken angeordnet. Diese Ausgestaltung ermöglicht eine Einstel-

lung der axialen Position des Nockens an der Zahnstange. Hierdurch wird die Stellung der Zahnstange beeinflusst, in der der Nocken auf das zweite Abdeckungsteil trifft und die Resthubsperrung wirksam wird.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das erste Abdeckungsteil aus Kunststoff und/oder das zweite Abdeckungsteil aus einem Blech hergestellt. Das erste Abdeckungsteil ist vorzugsweise durch Spritzgießen und/oder das zweite Abdeckungsteil durch Ätzen oder Ausstanzen und ggfs. Biegen eines Blechs oder andere Fertigungsverfahren hergestellt.

[0034] Die Mittel zum lösaren Halten des ersten Befestigungsabschnitts in der ersten Aufnahme und des zweiten Befestigungsabschnitts in der zweiten Aufnahme sind bevorzugt so ausgebildet, wie in der EP 0 656 229 B1 und US 5,620,660 A oder in der EP 1 724 120 B1 und der US 7,731,908 B2 beschrieben, deren Inhalt hiermit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

[0035] Die ersten Mittel zum Verlagern des Aufnahmekörpers im Gehäuse sind vorzugsweise als Aufzugshebel ausgebildet, wie in der DE 29 26 691 C2 und der US 4,406,170A oder den in dem vorstehenden Absatz angeführten Druckschriften beschrieben, deren Inhalt hiermit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

[0036] Gemäß einer Ausgestaltung weist die Pipette einen Sensor zum Abtasten von Erhebungen und Vertiefungen auf dem Spritzenflansch der Spritzen auf, wie in der EP 0 657 216 B1 und der US 5,620,661A beschrieben, deren Inhalt hiermit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

[0037] In der vorliegenden Anmeldung wird mit dem Begriff "Zahnstange" sowohl eine Zahnstange im eigentlichen Sinne, d. h. eine Stange mit einer Serie darauf angeordneter Zähne, als auch eine Gewindestange, d. h. eine Stange mit mindestens einem darauf angeordneten Gewinde, angesprochen. Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Pipette mit einer Zahnstange im eigentlichen Sinne versehen.

[0038] In der vorliegenden Anmeldung beziehen sich die Angaben "oben" und "unten", "hoch" und "tief" sowie davon abgeleitete Begriffe auf die Ausrichtung der Pipette, bei der das stangenförmige Gehäuse vertikal ausgerichtet ist und die Aufnahme für die Spritze unten angeordnet ist.

[0039] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Pipette mit darin gehaltener Spritze in einer Perspektivansicht von der Seite;
- Fig. 2 dieselbe Pipette in einem Längsschnitt;
- Fig. 3 dieselbe Pipette bei abgenommener vorderer Gehäusehälfte in einer Perspektivansicht schräg von vorn und von der Seite;
- Fig. 4 ein oberes Rahmenteil mit darin angeordneten Bauteilen derselben Pipette bei abgenom-

- menem Gehäuse in einer vergrößerten Perspektivansicht;
- Fig. 5 dieselbe Anordnung in einem Längsschnitt;
- Fig. 6 Zahnstange mit Betätigungselement, Klinke und Abdeckung derselben Pipette in einer weiter vergrößerten Perspektivansicht;
- Fig. 7 Abdeckung derselben Pipette in einer weiteren Perspektivansicht;
- Fig. 8 vergrößertes Detail derselben Abdeckung bei entnommenem Exzenterteil in einer weiteren Perspektivansicht;
- Fig. 9 die Abdeckung in einer weiteren Perspektivansicht;
- Fig. 10 die Abdeckung in einem perspektivischen Sprengbild;
- Fig. 11 das Exzenterteil in einer weiter vergrößerten Perspektivansicht;
- Fig. 12 das Exzenterteil in einer Ansicht von einer gegenüberliegenden Seite;
- Fig. 13 die Abdeckung in einer Justierstellung mit der Einfalkante in der untersten Stellung in Vorderansicht;
- Fig. 14 die Abdeckung in einer Justierstellung mit der Einfalkante in der mittleren Stellung in Vorderansicht;
- Fig. 15 die Abdeckung in einer Justierstellung mit der Einfalkante in der obersten Stellung in einer Seitenansicht;
- Fig. 16 das Wahlrad in einer Ansicht von der Unterseite;
- Fig. 17 die Pipette beim Betätigen des Betätigungselements vor dem Eingriff der Klinke in die Zahnung in einem Längsschnitt;
- Fig. 18 die Pipette in derselben Situation in einer vergrößerten Detailansicht;
- Fig. 19 die Pipette beim optimalen Eingriff der Klinke in die Zahnung in einem Längsschnitt;
- Fig. 20 die Pipette in derselben Situation in einer vergrößerten Detailansicht;
- Fig. 21 die Pipette bei einem ungünstigen Eingriff der Klinke in die Zahnung in einem Längsschnitt;
- Fig. 22 die Pipette in derselben Situation in einer vergrößerten Detailansicht.

[0040] Gemäß Fig. 1 hat eine Pipette 1 ein stangenförmiges Gehäuse 2, in dem unten eine Spritze 3 gehalten ist. Von einer Seitenwand des Gehäuses 2 steht über einem gradlinigen Schlitz 4 ein Aufzugshebel 5 von dem Gehäuse 2 vor. Von derselben Seitenwand des Gehäuses 2 steht über zwei weiteren Schlitz 6, 7 ein Bedienknopf 8 einer Zahnstangen-Klinkensteuerung vor. Darüber ist in dieselbe Seitenwand des Gehäuses 2 eine Anzeigeeinrichtung in Form eines Displays 9 eingelassen. Aus Öffnungen in der benachbarten Seitenwand stehen Segmente eines Wahlrades 10 heraus.

[0041] Gemäß Fig. 2 weist die Spritze 3 einen Zylinder 11 und einen darin verschieblich angeordneten Kolben 12 auf. Der Zylinder 11 hat unten einen konischen Ab-

schnitt 13 mit einem Loch 14 für den Durchgang von Flüssigkeiten und darüber einen zylindrischen Abschnitt 15, in dem der Kolben 12 verlagerbar ist. Oben hat der Zylinder 11 einen ersten Befestigungsabschnitt 16 mit einem umlaufenden Flansch 17. Vom Kolben 12 steht nach oben eine Kolbenstange 18 vor, die einen zweiten Befestigungsabschnitt 19 mit mehreren umlaufenden Wulsten aufweist.

[0042] Die Spritze 3 ist mit dem Flansch 17 in einer ersten Aufnahme 20 am unteren Ende des Gehäuses 2 angeordnet, die am unteren Ende des Gehäuses 2 eine axial gerichtete erste Öffnung 21 zum Einsetzen und Entnehmen der Spritze 3 aufweist. Die Spritze 3 drückt mit der Oberseite gegen einen druckempfindlichen Ringsensor 22, der Vorsprünge am oberen Rand des Flansches 17 abtastet. Der auf dem Flansch 17 angegebene Code bezeichnet die Größe der jeweiligen Spritze 3. Der Flansch 17 ist in dieser Stellung mittels ersten Mitteln zum lösbaren Halten in Form von ersten Greifhebeln 23 im Gehäuse 2 gehalten.

[0043] Der zweite Befestigungsabschnitt 19 des Kolbens 12 ist in einer zweiten Aufnahme 24 in einem hohlzylindrischen Aufnahmekörper 25 angeordnet. Dieser weist zum Einsetzen des zweiten Befestigungsabschnittes 19 eine axial gerichtete zweite Öffnung 26 auf. Der zweite Befestigungsabschnitt 19 ist mittels zweiter Mittel zum lösbaren Halten in Form von zweiten Greifhebeln 27 gehalten, die zwischen die Wulste des zweiten Befestigungsabschnittes 19 eingreifen oder diesen einklemmen.

[0044] Der Aufnahmekörper 25 ist fest mit einer Zahnstange 28 mit einer Zahnung 29 verbunden, die sich unterhalb des Schlitzes 4 in Längsrichtung des Gehäuses 2 erstreckt.

[0045] Eine Aufzugshebelhalterung 30 ist an dem Aufnahmekörper 25 und an einem unteren Teil der Zahnstange 28 fixiert.

[0046] Ferner ist ein Aufzugshebelträger 31 vorhanden, der mit einer Gleitplatte 32 an der Unterseite der Ränder des Schlitzes 4 anliegt. Der Aufzugshebelträger 31 weist einen nach oben vorstehenden Pfosten 33 auf, der den Schlitz 4 durchgreift. Auf dem Pfosten 33 ist außerhalb des Gehäuses 2 der Aufzugshebel 5 fixiert.

[0047] Am Ende der Verlagerung des Aufnahmekörpers 25 zur ersten Aufnahme 20 hin trifft die Platte 32 auf den unteren Rand des Schlitzes 4, wodurch ein unterer Anschlag gegeben ist.

[0048] In der oberen Hälfte des Gehäuses 2 ist in einem Schwenklager 34 in einer Ausbuchtung 35 der dem Schlitz 4 gegenüberliegenden Seitenwand des Gehäuses 2 ein Betätigungselement in Form eines Dosierhebels 36 schwenkbar gelagert. Der Dosierhebel 36 hat gemäß Fig. 3 bis 6 zwei voneinander beabstandete Schenkel 37, 38, die auf der gegenüberliegenden Seitenwand des Gehäuses 2 aus den beiden Schlitz 6, 7 herausragen. Dort ist der Bedienknopf 8 auf den herausragenden Enden der Schenkel 37, 38 fixiert.

[0049] Am Ende der Verlagerung des Aufnahmekör-

pers 25 von der ersten Aufnahme 20 weg nach oben trifft der Aufzugshebelträger 31 auf einen fest im Gehäuse 2 angeordneten Lagerkörper, in dem das Schwenklager 34 für den Dosierhebel 36 ausgebildet ist. Hierdurch ist der obere Anschlag für die Verlagerung des Aufnahmekörpers 25 gegeben.

[0050] Zwischen den beiden Schenkeln 37, 38 des Dosierhebels 36 ist eine Klinke 39 schwenkbar gelagert. Die Klinke 39 ist mit mehreren Klinkenzähnen 40 (im Beispiel drei) oberhalb der Zahnung 29 der Zahnstange 28 angeordnet. Der Dosierhebel 36 wird von einer Federeinrichtung in die Stellung von Fig. 2 gedrückt. Entgegen der Wirkung der Federeinrichtung ist der Dosierhebel 36 durch Betätigen des Bedienknopfes 8 nach unten schwenkbar. Die Klinke 39 wird mittels einer weiteren Federeinrichtung zu der Zahnung 29 der Zahnstange 28 hingedrückt. Hierdurch wird die Zahnstange 28 nach unten vorgeschoben.

[0051] Zwischen der Klinke 39 und der Zahnstange 28 ist eine verschiebbare Abdeckung 41 angeordnet. Die Abdeckung 41 ist durch Drehen des seitlich aus dem Gehäuse 2 herausstehenden Wahlrades 10 verlagerbar, sodass sie die Zahnung 29 der Zahnstange 28 mehr oder weniger überdeckt. Die Klinke wird beim Betätigen des Bedienknopfes 8 zunächst gegen die Abdeckung 41 gedrückt und fällt darunter in die Zahnung 29 ein. Deshalb hängt das Ausmaß der Verlagerung der Zahnstange 28 beim Schwenken des Dosierhebels 36 nach unten von der Lage der Abdeckung 41 bezüglich der Zahnung 29 ab.

[0052] Die Abdeckung 41 weist gemäß Fig. 7 bis 10 ein erstes Abdeckungsteil 42 in Form eines langgestreckten Hohlkörpers auf. Das erste Abdeckungsteil 42 weist zwei parallele, streifenförmige Seitenteile 43, 44 auf. Diese sind an den vorderen Rändern im oberen Bereich durch ein plattenförmiges Überbrückungsteil 45 überbrückt. Senkrecht von den Außenseiten der Seitenteile 43, 44 stehen streifenförmige Flügelteile 46, 47 vor.

[0053] Nahe dem unteren Ende des Überbrückungsteiles 45 steht von diesem senkrecht ein Kopplungselement in Form eines Stiftes 48 vor. Zudem ist auf der Vorderseite des Überbrückungsteiles 45 ein plattenförmiger Nutenstein 49 vorhanden.

[0054] Schließlich weist das Überbrückungsteil in der Nähe des oberen Endes eine Lagerbohrung 50 auf, die sich senkrecht durch das Überbrückungsteil 45 hindurch erstreckt. Die Lagerbohrung 50 ist in einem Abschnitt des Überbrückungsteils 45 ausgebildet, der über das Seitenteil 44 hinaussteht. Die Lagerbohrung 50 weist an der Vorderseite eine vordere Vertiefung 51 und an der Unterseite eine hintere Vertiefung 52 auf. Dazwischen läuft in der Lagerbohrung 50 ein kreisringscheibenförmiger Bohrungsrand 53 um.

[0055] Das Überbrückungsteil 45 weist an einem oberen Ende eine erste Aussparung 54 auf und die Lagerbohrung 50 ist zu der Aussparung 54 hin geöffnet.

[0056] Vom vorderen Rand der Seitenteile 43, 44 stehen einander zugewandte Führungshaken 55, 56 vor.

[0057] Auf der hinteren Seite des Überbrückungsteiles 45 ist eine Längsnut 57 vorhanden, die sich in Längsrichtung des ersten Abdeckungsteils erstreckt und zu einem Kanal 58 im Abstandsbereich zwischen den Seitenteilen 43, 44 hin geöffnet ist. Unterhalb des Überbrückungsteils 45 ist zwischen den vorderen Rändern der Seitenteile 43, 44 ein Längsschlitz 59 vorhanden.

[0058] Das erste Abdeckungsteil 42 ist vorzugsweise einteilig aus Kunststoff spritzgegossen.

[0059] Ferner weist die Abdeckung 41 ein zweites Abdeckungsteil 60 auf, das im Wesentlichen streifenförmig ist. Das zweite Abdeckungsteil 60 hat oben einen plattenförmigen Kopfabschnitt 61 und unten zwei parallele streifenförmige Mittelabschnitte 62, 63, die über gegenläufige Abwinklungen 64, 65 mit dem Kopfabschnitt 61 verbunden sind.

[0060] Der Mittelabschnitt 62 hat am unteren Ende einen U-förmigen Fußabschnitt 66. Der Fußabschnitt 66 ist an einem Schenkel mit dem Mittelabschnitt 62 verbunden und der andere Schenkel ist auf den Mittelabschnitt 63 ausgerichtet. Der Mittelabschnitt 63 ist am unteren Ende über einen ersten Verbindungsabschnitt 67 mit einem mittleren Streifenabschnitt 68 verbunden, der am oberen Ende eine vorstehende Abwinklung 69 aufweist. Der mittlere Streifenabschnitt 68 ist zwischen den Schenkeln des U-förmigen Fußabschnittes 66 angeordnet.

[0061] Auf der vorderen Seite des Fußabschnittes 66 ist eine Abhaltefläche 70 vorhanden und der untere Rand des Fußabschnittes 66 ist eine Einfallkante 71. Die Klinke 39 wird über die Abhaltefläche 70 verlagert und fällt nach dem Passieren der Einfallkante 71 in die Zahnung 29 ein.

[0062] Ferner ist der Mittelabschnitt 63 am unteren Ende über einen zweiten Verbindungsabschnitt 72 mit einer Federzunge 73 verbunden, die neben dem U-förmigen Fußabschnitt 66 angeordnet ist und sich parallel zu den Mittelabschnitten 62, 63 nach unten erstreckt.

[0063] Der Kopfabschnitt 61 weist ein großes Loch 74 auf, das den Stift 48 mit Spiel aufnimmt. Ferner weist der Kopfabschnitt 61 eine große rechteckige Ausstanzung 75 auf, die den Nutenstein 49 mit axialem Spiel aufnimmt.

[0064] Die beiden Mittelabschnitte 62, 63 weisen an den voneinander abgewandten Rändern zwischen vorstehenden Zungen 76 bis 79 Freiräume 80, 81 auf. Die Führungshaken 55, 56 greifen mit axialem Spiel in die Freiräume 80, 81 ein und übergreifen die Mittelabschnitte 62, 63 randseitig.

[0065] Somit ist der zweite Abdeckungsteil 60 am ersten Abdeckungsteil 42 gehalten, in Längsrichtung am ersten Abdeckungsteil 42 geführt und in Längsrichtung bezüglich des ersten Abdeckungsteils 42 verlagerbar.

[0066] Der Kopfabschnitt 61 weist zudem an einer oberen Ecke eine Exzenteraufnahme 82 auf. Die Exzenteraufnahme 82 ist annähernd rechteckig, wobei die Ecken ausgerundet sind. Die Exzenteraufnahme 82 ist oberhalb der Lagerbohrung 50 angeordnet, wobei die kürzere Seite der Exzenteraufnahme 82 in Längsrichtung des ersten Abdeckungsteils 42 angeordnet ist und die längere Seite

senkrecht dazu.

[0067] Das zweite Abdeckungsteil 60 ist beispielsweise einteilig aus einem Blech aus Federstahl durch Stanzen und Biegen hergestellt.

[0068] Ferner umfasst die Abdeckung 41 ein Exzenterteil 83. Das Exzenterteil 83 hat gemäß Fig. 11 und 12 eine Welle 84, auf der ein Exzenter 85 angeordnet ist. Der Durchmesser des Exzenter 85 entspricht der Länge der kürzeren Seite der Exzenteraufnahme 82. An einem Ende der Welle 84 ist ein Werkzeugangriff 86 (z.B. Torx, Inbus, Kreuzschlitz oder Schlitz) vorhanden, der von einer Stirnseite der Welle 84 aus zugänglich ist. An diesem Ende ist auf der Welle eine radial vorstehende Scheibe 87 angeordnet. Am anderen Ende hat die Welle 84 einen radial vorstehenden Rastvorsprung 88 in Form eines Kreisscheibensegments.

[0069] Die Scheibe 87 und der Exzenter 85 weisen aus fertigungstechnischen Gründen eine zweite Aussparung 89 auf, deren radiale Begrenzungen mit dem Rastvorsprung 88 fluchten.

[0070] Das Exzenterteil 83 ist in axialer Richtung der Lagerbohrung in die Exzenteraufnahme 82 und die Lagerbohrung 50 eingesetzt, sodass die Scheibe 87 das zweite Abdeckungsteil 60 übergreift. Der Rastvorsprung 88 ist durch die erste Aussparung 54 an der Ecke des Überbrückungsteils 45 hindurch eingeführt und unter den Bohrungsrand 53 gedreht. Der Exzenter 85 ist im Bereich der Exzenteraufnahme 82 und der vorderen Vertiefung 51 angeordnet. Der Rastvorsprung 88 untergreift den Bohrungsrand 53 und greift in die hintere Vertiefung 52 ein.

[0071] Das Exzenterteil 83 ist durch Ansetzen eines Werkzeuges an den Werkzeugangriff 86 drehbar. Hierbei verlagert der Exzenter 85 das zweite Abdeckungsteil 60 bezüglich des ersten Abdeckungsteils 42 in Axialrichtung. In Fig. 13 und 15 sind die beiden Extrempositionen des zweiten Abdeckungsteiles 60 bezüglich des ersten Abdeckungsteiles 42 bei dieser Verlagerung gezeigt, die von der mittleren Lage in Fig. 14 um +/- 0,25 mm entfernt sind.

[0072] Gemäß Fig. 2 bis 6 erstreckt sich die Zahnstange 28 durch den Kanal 58 des ersten Abdeckteiles 42. Die Klinke 39 ist mit einem Führungsschlitz 90 am unteren Ende auf die Federzunge 73 des zweiten Abdeckteiles 60 aufgefädelt. An den Flügelteilen 46, 47 ist die Abdeckung 41 in Längsrichtung verschiebbar im Gehäuse geführt.

[0073] Durch Drehen des Wahlrads 10 ist die Abdeckung 41 in Längsrichtung verlagerbar. Hierfür hat das Wahlrad 10 gemäß Fig. 16 ein zentrales Lagerloch 91 und eine spiralförmige Führungskurve 92. Das Wahlrad 10 ist an dem Lagerloch 91 drehbar auf einer Achse am Gehäuse 2 gelagert und der Stift 48 der Abdeckung 41 greift in die Führungskurve 92 ein. Infolgedessen wird bei einem Drehen des Wahlrades 10 die Abdeckung 41 entlang ihrer Führung im Gehäuse 2 verlagert.

[0074] Dem Wahlrad 10 ist ein weiterer Sensor 93 zugeordnet, der die Drehstellung des Wahlrades 10 erfasst.

[0075] Gemäß Fig. 5 ist am oberen Ende der Zahnstange 28 ein Nocken 94 angeordnet. Der Nocken 94 steht aus einem weiteren Längsschlitz 95 der Zahnstange 28 nach außen vor. Unter dem weiteren Längsschlitz 95 weist der Nocken 94 eine axiale Bohrung 96 auf. Eine Einstellschraube 97 ist durch die axiale Bohrung 96 hindurch in ein Einstellgewinde 98 am oberen Ende der Zahnstange 28 eingeschraubt. Eine Schraubenfeder 99 ist auf der Einstellschraube 97 geführt und stützt sich einenenends am Schraubenkopf der Einstellschraube 97 und anderenends am oberen Ende der Zahnstange 28 ab, um den Nocken 94 in der Anlage am Schraubenkopf zu halten.

[0076] Bei einer Verlagerung der Zahnstange 28 nach unten wird der Nocken 94 durch die Längsnut 57 des Überbrückungsteils 45 hindurchbewegt und tritt zwischen den gegenläufigen Abwinklungen 64, 65 aus dem Längsschlitz 59 der Abdeckung 41 aus. Schließlich trifft der Nocken 94 auf die vorstehende Abwinklung 69 und drückt diese gemeinsam mit der Federzunge 73 nach vorn. Hierdurch wird die auf der Federzunge 73 geführte Klinke 39 aus der Zahnung 29 ausgehoben und eine Resthubsperrverwirklicht.

[0077] Neben der Zahnstange 28 ist ein Übertragungsglied 100 zum Steuern eines Umkehrhubes im Gehäuse der Pipette angeordnet. Das Übertragungsglied 100 hat einen streifenförmigen Übertragungsabschnitt 101, der parallel zur Zahnstange 28 im Gehäuse 2 der Pipette geführt und verlagerbar ist.

[0078] Der streifenförmige Übertragungsabschnitt 101 hat ein unteres Übertragungsgliedende 102, das sich bei einer Verlagerung des Übertragungsgliedes 101 nach unten im Verlagerungsbereich eines von der Seite der Zahnstange 28 vorstehenden unteren Anschlages 103 befindet.

[0079] Mit dem oberen Ende des streifenförmigen Übertragungsabschnittes 101 sind zwei Steuerungsarme 104, 105 verbunden, die parallel zueinander in einer Ebene senkrecht zur Zeichenebene angeordnet sind.

[0080] Das Übertragungsglied 100 ist so verlagerbar, dass die Steuerungsarme 104, 105 mit ihren oberen Enden in den Verlagerungsbereich von angeschrägten Anschlagkanten an den Schenkeln 37, 38 gelangen (vgl. Fig. 10 bis 13).

[0081] Das Übertragungsglied und die damit zusammenwirkenden Bauteile sind vorzugsweise so ausgebildet, wie in der europäischen Patentanmeldung Nr. 61/636,977 beschrieben, deren Inhalt hiermit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

[0082] Ferner ist in der oberen Hälfte des Gehäuses 2 eine Leiterplatte 106 mit einer Elektronik 107 angeordnet. Dort befinden sich auch eine elektrische Spannungsversorgung in Form von Batterien oder Akkus 108. Die Elektronik 107 ist mit dem Ringsensor 22, dem weiteren Sensor 93 zum Erfassen der Drehstellung des Wahlrades 10 und dem Display 9 verdrahtet. Ferner ist die Elektronik 107 an den Akku 108 angeschlossen.

[0083] Die Elektronik 107 ermittelt aus den vom Ringsensor 22 gelieferten Messsignalen die jeweilige Spritzengröße und aus der Einstellung des Wahlrades 10 die jeweilige Schrittweite. Daraus errechnet sie das eingestellte Dispenservolumen und bringt es auf dem Display 9 zur Anzeige.

[0084] Bei der Anwendung der Pipette 1 wird zunächst eine Spritze 3 mit einer vom Anwender gewählten Spritzengröße lösbar mit der Pipette 1 verbunden, indem sie mit dem ersten Befestigungsabschnitt 16 in die Aufnahme 20 und mit dem zweiten Befestigungsabschnitt 19 in die Aufnahme 24 eingesetzt wird, sodass der Flansch 17 von den ersten Greifhebeln 23 und der Befestigungsabschnitt 19 von den zweiten Greifhebeln 27 gegriffen wird. Diese Situation ist in Fig. 2 gezeigt.

[0085] Der Ringsensor 22 tastet die Codierung auf dem Flansch 17 der Spritze 3 ab. Die Elektronik 107 stellt anhand der vom Ringsensor 22 gelieferten Signale fest, dass eine Spritze 3 eingesetzt ist und schaltet das Display 9 ein. Die Elektronik 107 ermittelt anhand der vom Ringsensor 22 und der vom Sensor 93 gelieferten Signale das eingestellte Dispenservolumen und bringt dieses auf dem Display 9 zur Anzeige. Gegebenenfalls ändert der Anwender mittels des Wahlrades 10 die Einstellung des Dispenservolumens und das geänderte Dosierolumen wird vom Display 9 angezeigt.

[0086] Zum Aufziehen von Flüssigkeit durch das Loch 14 der Spritze 3 wird der Aufzugshebel 5 aus der Stellung von Fig. 2 nach oben gedrückt.

[0087] Am Ende der Aufzugsbewegung nimmt der untere Anschlag 103 das Übertragungsglied 100 mit.

[0088] Bevor das eingestellte Dosierolumen schrittweise abgegeben werden kann, muss ein Umkehrhub ausgeführt werden. Dies geschieht durch Betätigen des Bedienknopfes 8. Hierbei treffen die Schenkel 37, 38 auf die Steuerungsarme 104, 105 und verlagern das Übertragungsglied 100 nach unten. Das Übertragungsglied 100 nimmt über den unteren Anschlag 103 die Zahnstange 28 mit. Durch diesen Umkehrhub wird die Lose aus dem System entfernt.

[0089] Danach kann die aufgezogene Flüssigkeitsmenge in kleinen Schritten abgegeben werden, indem der Bedienknopf 8 wiederholt entgegen der Wirkung der Federeinrichtung nach unten gedrückt wird. Hierbei drückt die weitere Federeinrichtung die Klinke 39 mit dem Klinkenzahn 40 gegen die Abdeckung, bis der Klinkenzahn 40 das untere Ende der Abhaltefläche 70 erreicht. Diese Situation ist in Fig. 17 und 18 gezeigt. Nach dem Überschreiten der Einfallkante 71 fällt die Klinke 39 mit dem Klinkenzahn 40 in die Zahnung 29 der Zahnstange 28 ein und nimmt die Zahnstange 28 beim weiteren Schwenken des Dosierhebels 36 nach unten ein Stück mit. Diese Situation ist in Fig. 19 und 20 gezeigt. Hierbei hängt die Verlagerung der Zahnstange 28 bei jedem Schwenken des Dosierhebels 36 bis zum Erreichen eines unteren Anschlages von einer mittels des Wahlrades 10 eingestellten Position der Abdeckung 41 ab. Nach Entlastung des Bedienknopfes 8 wird er von der Feder-

einrichtung nach oben gedrückt und ein weiterer Dosierschritt kann ausgeführt werden.

[0090] Das Dispensieren ohne Nachbefüllen der Spritze 3 ist solange möglich, bis die in der Spritze 3 verbliebene restliche Flüssigkeitsmenge kleiner als die eingestellte Dosiermenge ist. Dann sorgt die Resthubsperrung dafür, dass der Klinkenzahn 40 nicht mehr in die Zahnung 29 einfallen kann, indem der Nocken 94 die Federzunge 73 betätigt, die die Klinke 39 von der Zahnstange wegschwenkt.

[0091] Restliche Flüssigkeit in der Spritze 3 kann durch Verlagern des Aufzugshebels 5 nach unten abgegeben werden. Danach kann die Spritze 3 von der Pipette 1 getrennt werden. Hierfür betätigt der Anwender die ersten Greifhebel 23, die über Vorsprünge an der Innenseite auf die zweiten Griffhebel 27 wirken, wie in der EP 0 656 229 B1 und der US 5,620,660 A beschrieben.

[0092] Vorzugsweise weist eine erfindungsgemäße Pipette anstatt unmittelbar manuell betätigbarer Greifhebel 23, 27 erste und zweite Mittel zum lösbaren Halten der Spritze auf, die so ausgebildet sind, wie in der EP 2 033 712 A1 und US 2009/139351 A1 beschrieben, deren Inhalt hiermit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird. Bei der Pipette gemäß den beiden vorgenannten Druckschriften wird die Spritze nach dem Entleeren durch eine weitere Betätigung des Dosierhebels von der Pipette gelöst. Hierfür weist die Pipette ein Getriebe auf, welches vom Dosierhebel gesteuert wird und auf die ersten und zweiten Mittel zum Halten der Spritze einwirkt, um die Spritze von der Pipette zu lösen. Die ersten und zweiten Mittel zum lösbaren Halten sind gemäß einer Ausgestaltung dieser Pipette als Greifhebel ausgebildet, die in das Gehäuse integriert sind und nicht unmittelbar von außen betätigbar sind.

[0093] Gemäß den Fig. 19 und 20 fällt die Klinke 39 optimal in die Zahnung ein, d.h. jeder Klinkenzahn greift genau in ein Tal zwischen zwei Zähnen der Zahnung ein.

[0094] Gemäß Fig. 21 und 22 sind Klinkenzähne 40 ungünstig auf die Zahnung 29 ausgerichtet, sodass sie beim Schwenken des Dosierhebels 36 in der falschen Position einfallen oder über die Zahnung 29 hinwegrutschen können. Durch Justieren der Abdeckung 41 in der anhand von Fig. 13 bis 15 beschriebenen Weise kann dies überwunden werden, sodass die Klinke 39 in die Zahnung 29 einfällt, wie in den Fig. 18 und 19 gezeigt. Die Justierung ist durch ein Loch im Gehäuse 2 oder nach Abnehmen der vorderen Gehäusenhälfte durch Ansetzen eines Werkzeuges an das Exzenterteil 83 möglich (vgl. Fig. 3).

Bezugszeichenliste

[0095]

1	Pipette
2	Gehäuse
3	Spritze
4	Schlitz

5 Aufzugshebel
 6 Schlitz
 7 Schlitz
 8 Bedienknopf
 9 Display
 10 Wahlrad
 11 Zylinder
 12 Kolben
 13 konischer Abschnitt
 14 Loch
 15 zylindrischer Abschnitt
 16 erster Befestigungsabschnitt
 17 Flansch
 18 Kolbenstange
 19 zweiter Befestigungsabschnitt
 20 erste Aufnahme
 21 erste Öffnung
 22 Ringsensor
 23 erster Greifhebel
 24 zweite Aufnahme
 25 Aufnahmekörper
 26 zweite Öffnung
 27 zweiter Greifhebel
 28 Zahnstange
 29 Zahnung
 30 Aufzugshebelhalterung
 31 Aufzugshebelträger
 32 Gleitplatte
 33 Pfosten
 34 Schwenklager
 35 Ausbuchtung
 36 Dosierhebel
 37 Schenkel
 38 Schenkel
 39 Klinke
 40 Klinkenzahn
 41 Abdeckung
 42 erstes Abdeckungsteil
 43 Seitenteile
 44 Seitenteile
 45 Überbrückungsteil
 46 Flügelteil
 47 Flügelteil
 48 Stift
 49 Nutenstein
 50 Lagerbohrung
 51 vordere Vertiefung
 52 hintere Vertiefung
 53 Bohrungsrand
 54 erste Aussparung
 55 Führungshaken
 56 Führungshaken
 57 Längsnut
 58 Kanal
 59 Längsschlitz
 60 zweites Abdeckungsteil
 61 Kopfabschnitt
 62 Mittelabschnitt

63 Mittelabschnitt
 64 gegenläufige Abwinklung
 65 gegenläufige Abwinklung
 66 Fußabschnitt
 5 67 erster Verbindungsabschnitt
 68 mittlerer Streifenabschnitt
 69 vorstehende Abwinklung
 70 Abhaltefläche
 71 Einfallkante
 10 72 zweiter Verbindungsabschnitt
 73 Federzunge
 74 Loch
 75 Ausstanzung
 76 Zunge
 15 77 Zunge
 78 Zunge
 79 Zunge
 80 Freiraum
 81 Freiraum
 20 82 Exzentraufnahme
 83 Exzenterteil
 84 Welle
 85 Exzenter
 86 Werkzeugangriff
 25 87 Scheibe
 88 Rastvorsprung
 89 zweite Aussparung
 90 Führungsschlitz
 91 Lagerloch
 30 92 Führungskurve
 93 weiterer Sensor
 94 Nocken
 95 weiterer Längsschlitz
 96 axiale Bohrung
 35 97 Einstellschraube
 98 Einstellgewinde
 99 Schraubenfeder
 100 Übertragungsglied
 101 Übertragungsabschnitt
 40 102 unteres Übertragungsgliedende
 103 unterer Anschlag
 104 Steuerungsarm
 105 Steuerungsarm
 106 Leiterplatte
 45 107 Elektronik
 108 Akku

Patentansprüche

50

1. Pipette zum Betätigen einer Spritze mit

55

- einem stangenförmigen Gehäuse (2),
- einer ersten Aufnahme (20) mit einer ersten Öffnung (21) am unteren Ende des Gehäuses (2) zum Einsetzen eines ersten Befestigungsabschnittes (16) am oberen Rand eines Zylinders (11) der Spritze (3),

- einem Aufnahmekörper (25) mit einer zweiten Aufnahme (24) und einer zweiten Öffnung (26) am unteren Ende im Gehäuse (2) zum Einsetzen eines zweiten Befestigungsabschnitts (19) an einem Kolben (12) der Spritze (3),
- ersten Mitteln zum lösbaren Halten (23) des ersten Befestigungsabschnitts (16) in der ersten Aufnahme (20),
- zweiten Mitteln zum lösbaren Halten (27) des zweiten Befestigungsabschnitts (19) in der zweiten Aufnahme (24),
- ersten Mitteln zum Verlagern (5) des Aufnahmekörpers (25) im Gehäuse (2) von der ersten Aufnahme (20) weg,
- zweiten Mitteln zum Verlagern (28, 36, 39) des Aufnahmekörpers (25) zur ersten Aufnahme (20) hin in Schritten mit einer Schrittweite entsprechend dem von der Spritze (3) bei den Schritten auszustoßenden Flüssigkeitsvolumina,
- einem außerhalb des Gehäuses (2) betätigbaren Betätigungselement (36) zum Durchführen einzelner Schritte,
- einer mit dem Aufnahmekörper (25) verbundenen Zahnstange (28) mit einer Zahnung (29) im Gehäuse (2),
- einer im Gehäuse (2) am Betätigungselement (36) schwenkbar gelagerten Klinke (39), die bei Verlagerung des Betätigungselements (36) nach unten mit der Zahnung (29) der Zahnstange (28) in Eingriff kommt und diese mitnimmt und bei Verlagerung des Betätigungselements (36) nach oben außer Eingriff mit der Zahnung (29) kommt,
- einem außerhalb des Gehäuses (2) einstellbaren Einstellelement (10) zum Einstellen der Schrittweite der Schritte,
- einer an der Zahnstange (28) auf der Seite der Klinke (39) verlagerbar angeordneten Abdeckung (41) mit einer der Klinke (39) zugewandten Abhaltefläche (70) zum Abhalten der Klinke (39) von einem Eingriff in die Zahnung (29) und mit einer Einfallkante (71) am unteren Ende, unterhalb der die Zahnung (29) für den Eingriff durch die Klinke (39) freiliegt,
- einem auf der Abdeckung (41) angeordneten Kopplungselement (48), das mit dem Einstellelement (10) gekoppelt ist, um eine Einstellung des Einstellelements (10) auf die Abdeckung (41) zu übertragen,
- wobei die Abdeckung (41) ein erstes Abdeckungsteil (42) aufweist, an dem das Kopplungselement (48) angeordnet ist, und ein zweites Abdeckungsteil (60), an dem die Einfallkante (71) ausgebildet ist, deren relative Lage zueinander in Längsrichtung der Zahnstange (28) einstellbar ist, und
- auf der Abdeckung (41) angeordneten Mitteln

zum Positionieren (83), die das erste und das zweite Abdeckungsteil (42, 60) in einer eingestellten Lage relativ zueinander festlegen.

- 5 2. Pipette nach Anspruch 1, bei der das erste Abdeckungsteil (42) an der Zahnstange (28) angeordnet ist und das zweite Abdeckungsteil (60) an dem ersten Abdeckungsteil (42) gehalten ist.
- 10 3. Pipette nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Abdeckung (41) Mittel zum axialen Führen (49, 55, 56) des zweiten Abdeckungsteils (60) bezüglich des ersten Abdeckungsteils (42) parallel zur Zahnstange (28) aufweist.
- 15 4. Pipette nach Anspruch 3, bei der die axialen Mittel zum Führen (55, 56) das zweite Abdeckungsteil (60) randseitig übergreifende Führungsstrukturen des ersten Abdeckungsteils (42) aufweisen.
- 20 5. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der das erste Abdeckungsteil (42) ein auf der Zahnstange (28) geführter Hohlkörper ist und/oder das zweite Abdeckungsteil (60) streifenförmig ist.
- 25 6. Pipette nach Anspruch 1 bis 5, bei der das zweite Abdeckungsteil (60) ein dünnwandiges Metallteil ist.
- 30 7. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die Zahnstange (28) auf der der Abdeckung zugewandten Seite einen vorstehenden Nocken (94) aufweist, das erste Abdeckungsteil (42) einen Längsschlitz (95) aufweist, aus dem der Nocken (94) bei der Verlagerung des Aufnahmekörpers (25) zur ersten Aufnahme (20) hin austritt, das zweite Abdeckungsteil (60) eine Abwinklung (69) und eine damit verbundene Federzunge (73) aufweist, auf den der Nocken (94) am Ende der Verlagerung des Aufnahmekörpers (25) zur ersten Aufnahme (20) hin trifft, wodurch die Federzunge (73) ausgelenkt und die Klinke (39) von der Federzunge (73) an einem weiteren Eingriff in die Zahnung (29) der Zahnstange (28) abgehalten wird.
- 35 8. Pipette nach Anspruch 7, bei der der Nocken (94) auf der Seite der Abdeckung (41) durch einen weiteren Längsschlitz (95) aus der Zahnstange (28) hervorsteht und eine axiale Bohrung (96) aufweist, eine Einstellschraube (97) durch die Bohrung (96) hindurch in ein Einstellgewinde (98) am oberen Ende der Zahnstange (28) eingeschraubt ist und ein Federelement (99) zwischen dem oberen Ende der Zahnstange (28) und dem Nocken (94) angeordnet ist.
- 40 9. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der die Mittel zum Positionieren (83) Mittel zum Einstellen der Lage des zweiten Abdeckungsteils (60) re-
- 45
- 50
- 55

lativ zum ersten Abdeckungsteil (42) in Längsrichtung der Zahnstange (28) aufweisen.

10. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der die Mittel zum Positionieren (83) ein Exzenterteil mit einer Welle (84), einem Exzenter (85) auf der Welle (84) und einem Werkzeugangriff (86) an einem Ende der Welle (84) aufweisen, wobei die Welle (84) an einem Ende in einer Lagerbohrung (50) des ersten Abdeckungsteils (42) oder des zweiten Abdeckungsteils (60) gelagert ist und der Exzenter (85) in einer Exzenteraufnahme (82) des zweiten Abdeckungsteils (60) oder des ersten Abdeckungsteils (42) eingreift, sodass durch Drehen der Welle (84) über den Exzenter (85) das zweite Abdeckungsteil (60) relativ zum ersten Abdeckungsteil (42) verlagerbar ist. 5 10 15
11. Pipette nach Anspruch 9, bei der an einem Ende der Welle (84) eine Scheibe (87) angeordnet ist, die auf der Außenseite des zweiten Abdeckungsteils (60) oder des ersten Abdeckungsteils (42) anliegt und/oder bei der die Welle (84) an einem Ende einen Rastvorsprung (88) aufweist, der einen Bohrungsrand (53) der Lagerbohrung (50) des ersten Abdeckungsteils (42) oder des zweiten Abdeckungsteils (60) hintergreift. 20 25
12. Pipette nach einem der Ansprüche 9 bis 11, bei der die Mittel zum Positionieren (83) eine Einstellung der Lage des zweiten Abdeckungsteils (60) bezüglich des ersten Abdeckungsteils (42) in einem Einstellungsbereich ermöglichen, der dem Abstand zweier Täler auf verschiedenen Seiten eines Zahnes der Zahnung entspricht. 30 35
13. Pipette nach einem der Ansprüche 9 bis 12, bei der die Mittel zum Positionieren (83) ein Einstellen der Lage des zweiten Abdeckungsteils (60) bezüglich des ersten Abdeckungsteils (42) in einem Einstellungsbereich ermöglichen, der +/- 0,25 mm beträgt. 40
14. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei der das Kopplungselement (48) ein vom ersten Abdeckungsteil (42) vorstehender Stift ist und das Einstellelement (10) eine Führungskurve (92) an der Unterseite aufweist, in die der Stift eingreift, sodass bei einer Verstellung des Einstellelements (10) die Führungskurve (92) den Stift in Axialrichtung der Zahnstange (28) verlagert. 45 50
15. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der die Mittel zum Positionieren (83) so an der Abdeckung (41) angeordnet sind, dass sie zumindest in einer Einstellung des Einstellelements (10) nicht von dem Einstellelement (10) überdeckt sind. 55
16. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei der

die Mittel zum Positionieren (83) am oberen Ende der Abdeckung (41) angeordnet sind.

17. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei der der erste Abdeckungsteil (42) aus Kunststoff und/oder der zweite Abdeckungsteil (60) aus einem Blech hergestellt ist.

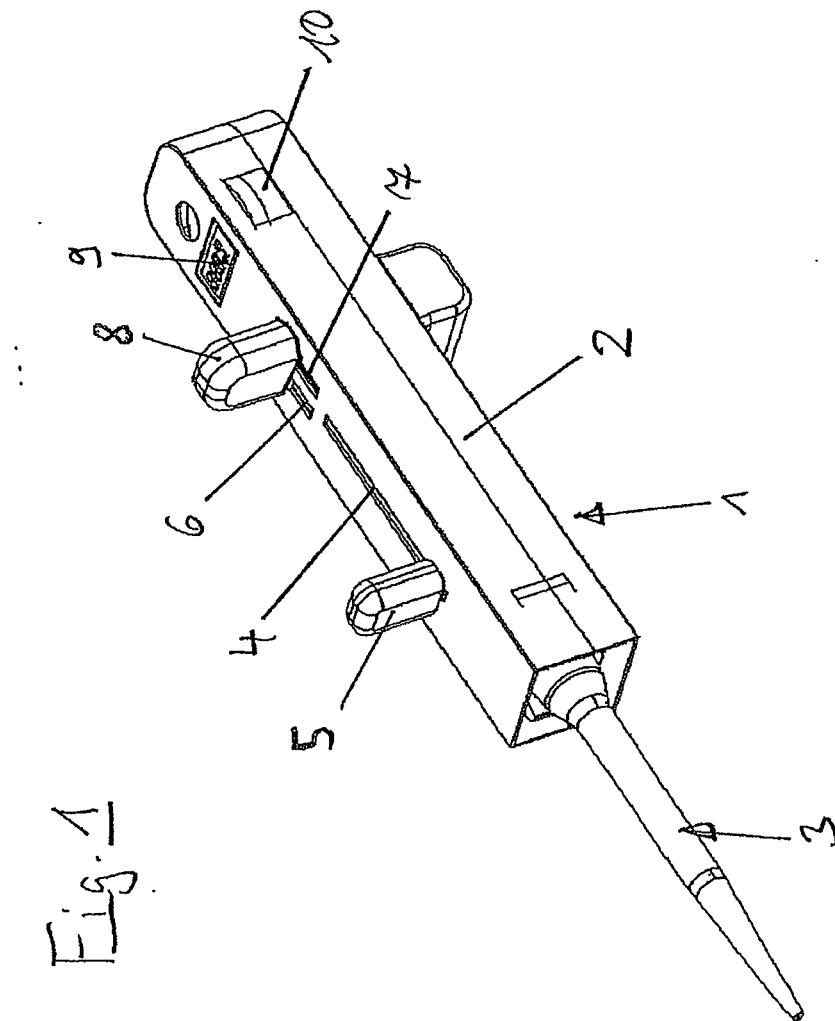


Fig. 2

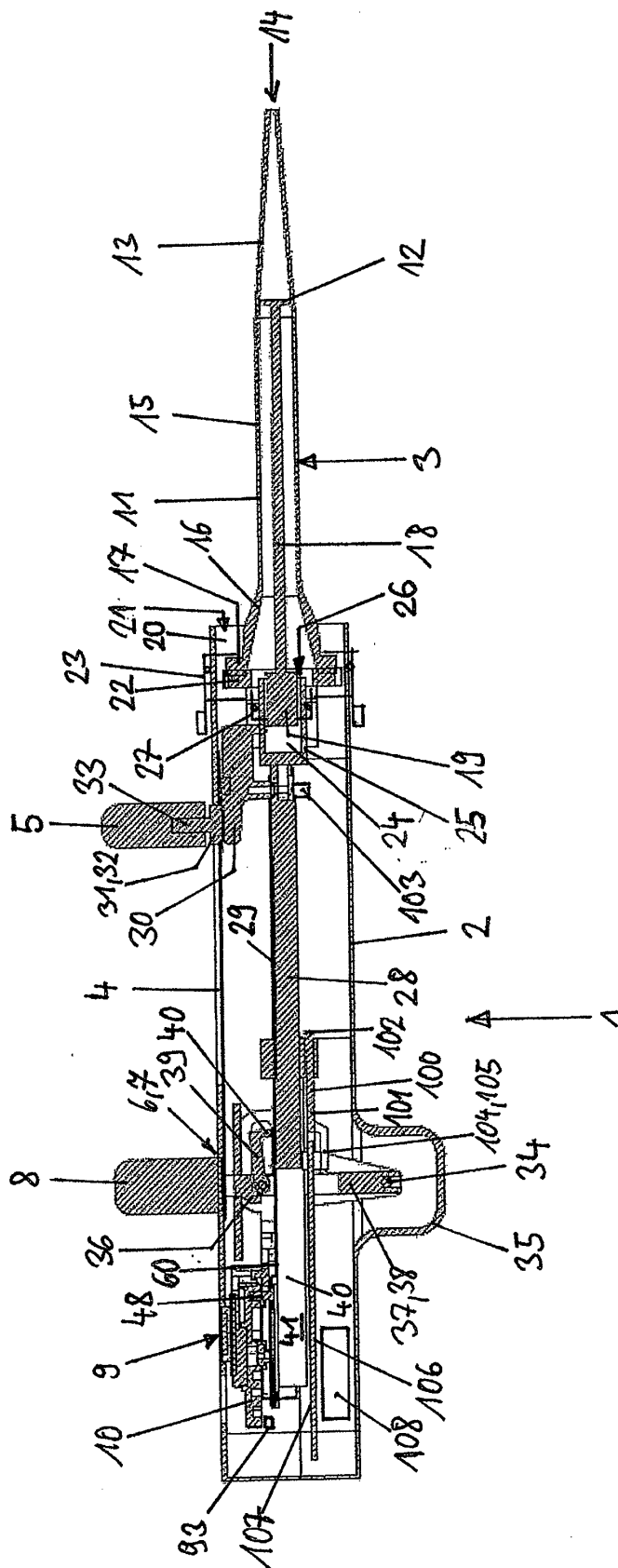


Fig. 3

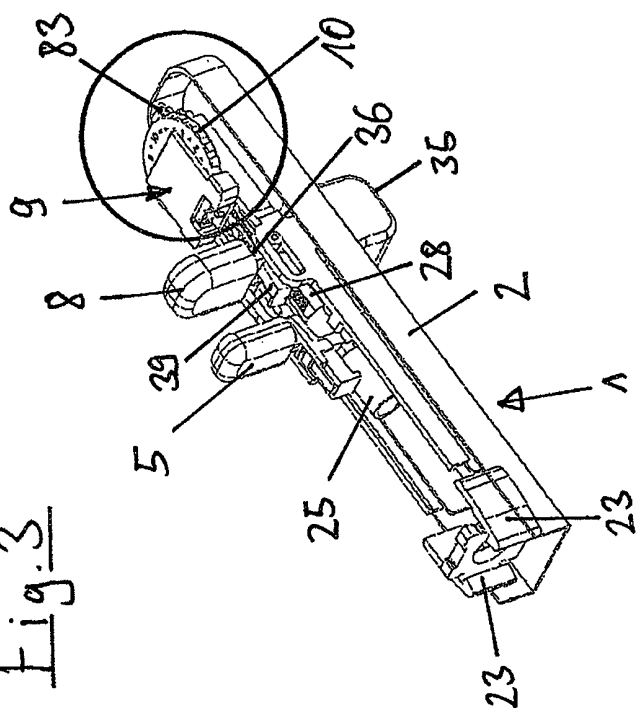


Fig. 4

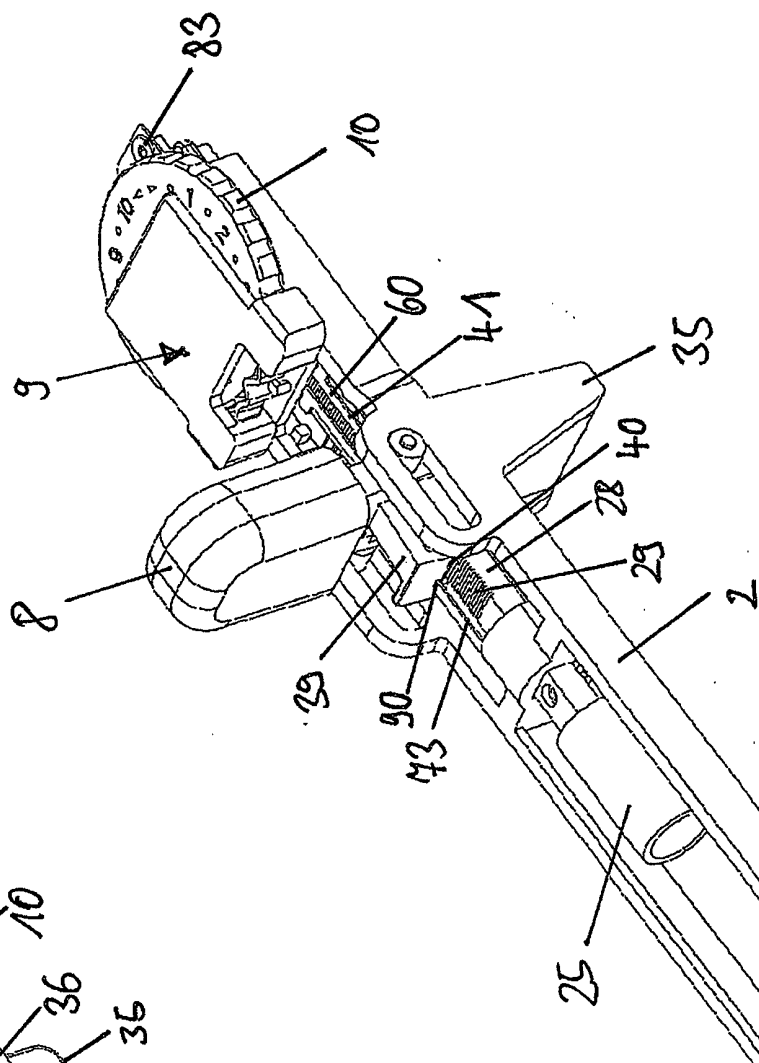


Fig. 5

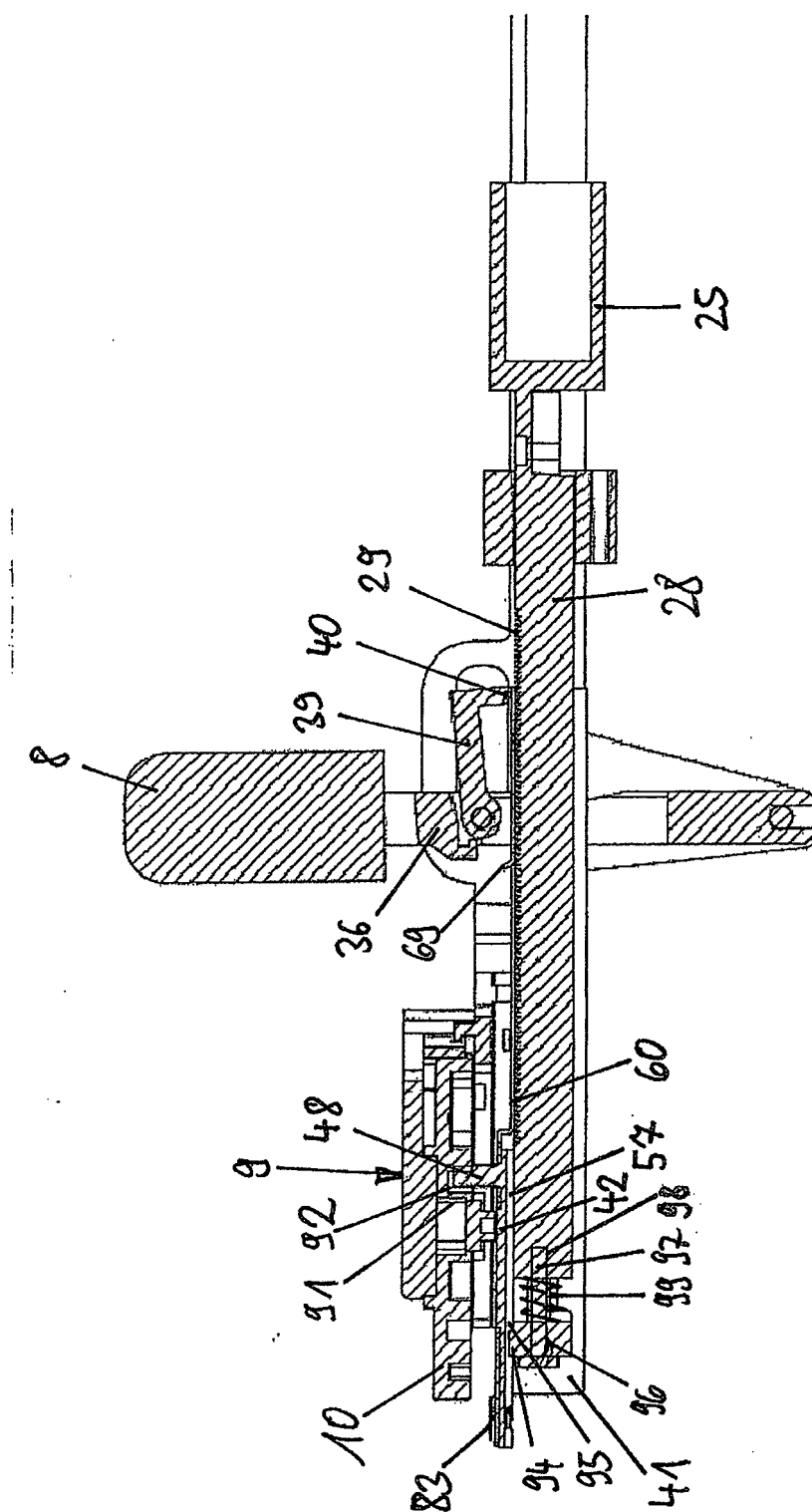
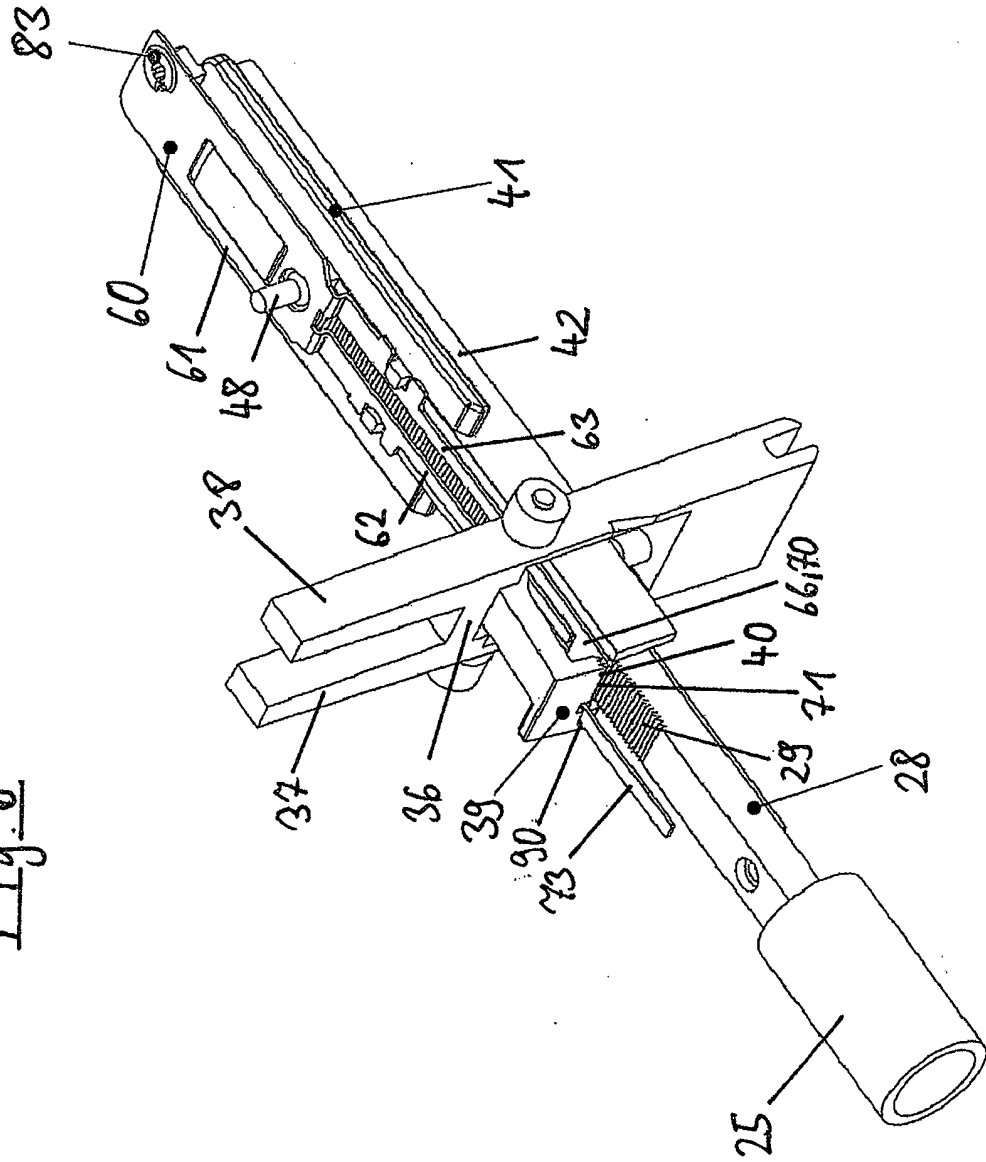
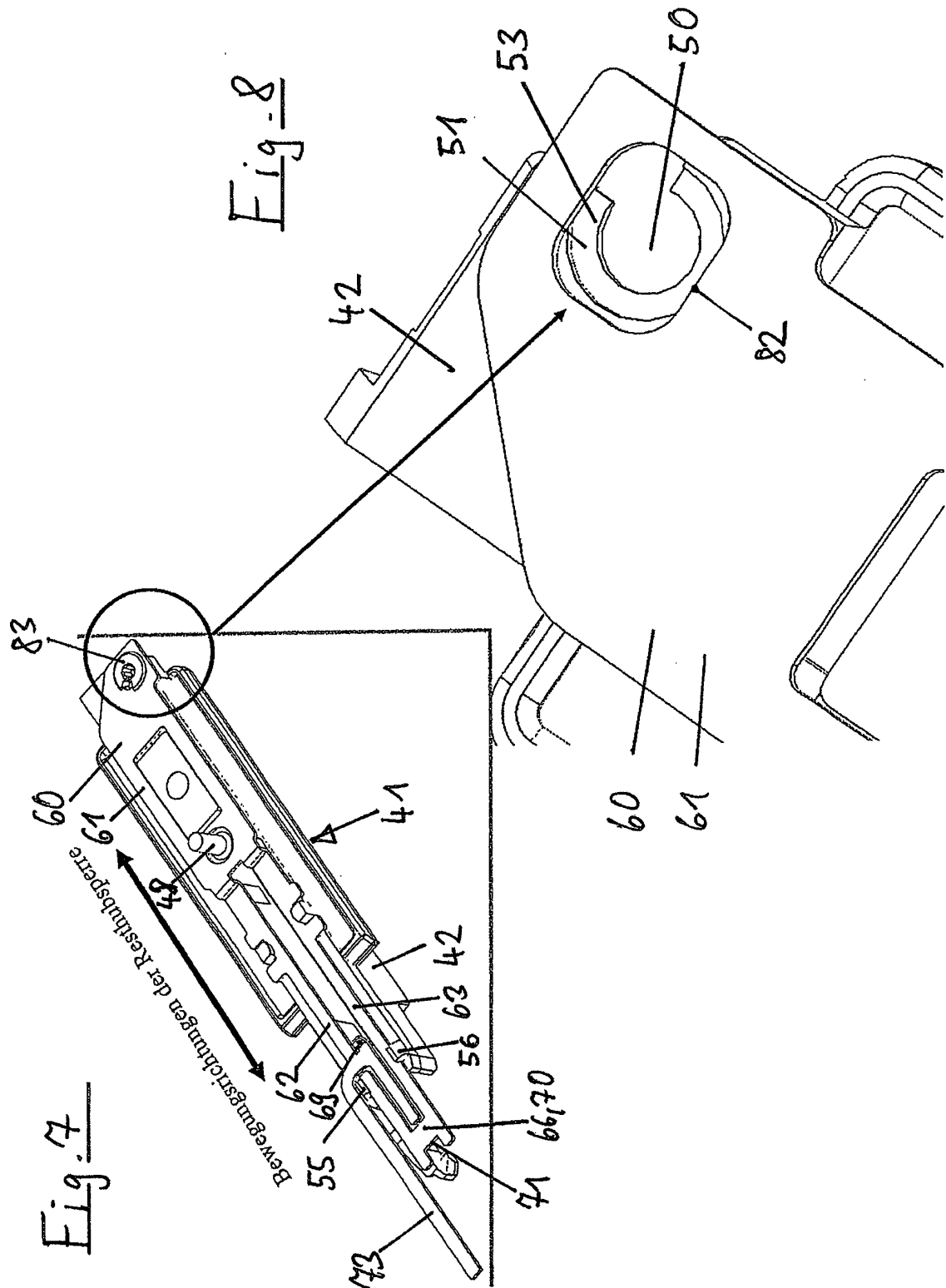


Fig. 6





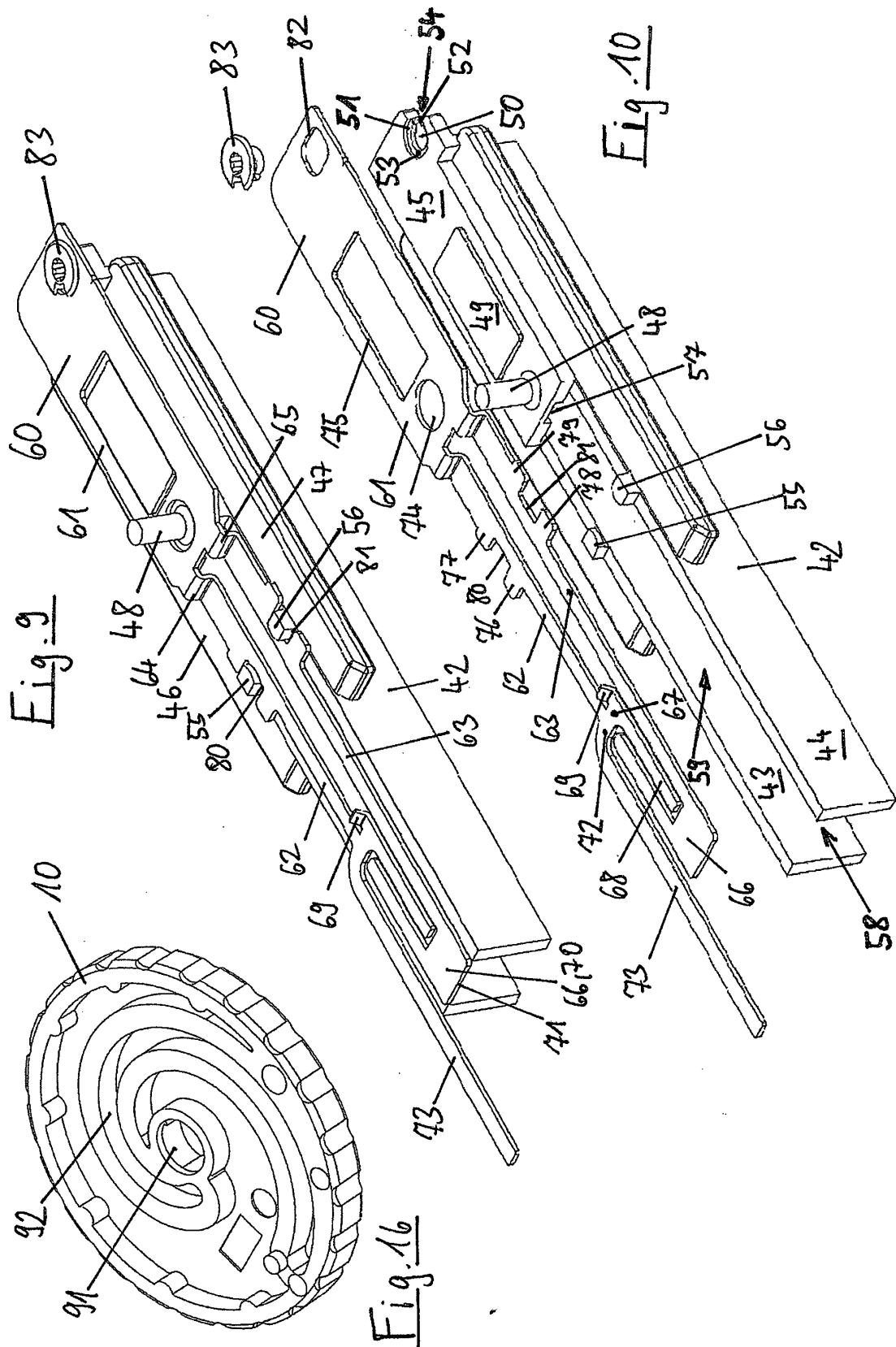


Fig. 12

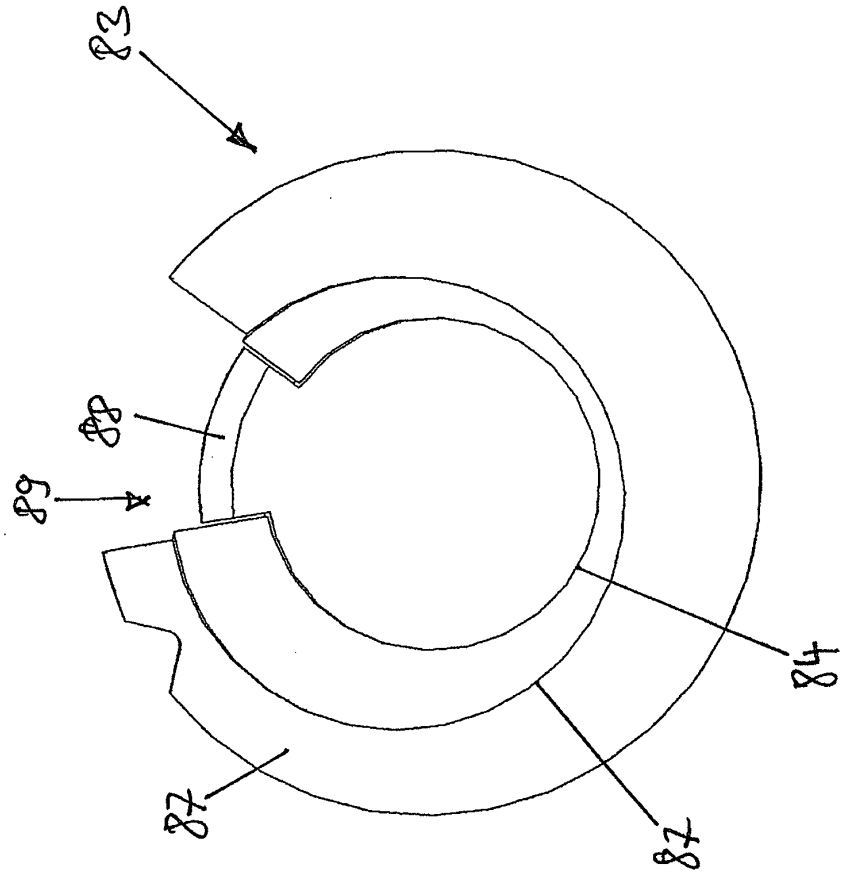


Fig. 11

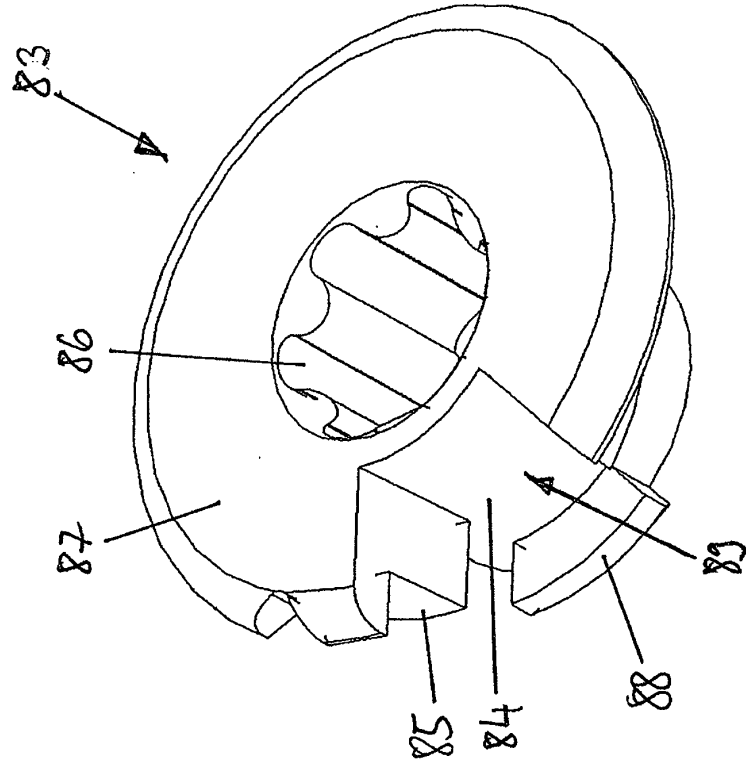


Fig. 13 Fig. 14 Fig. 15

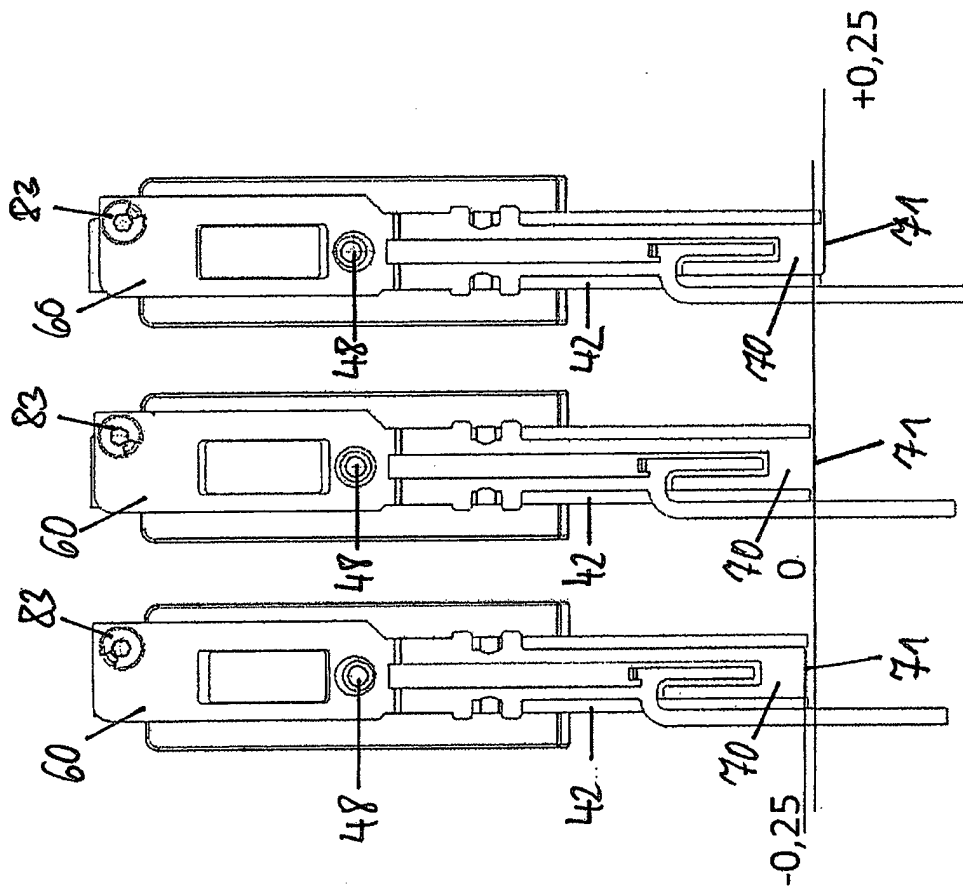


Fig. 17

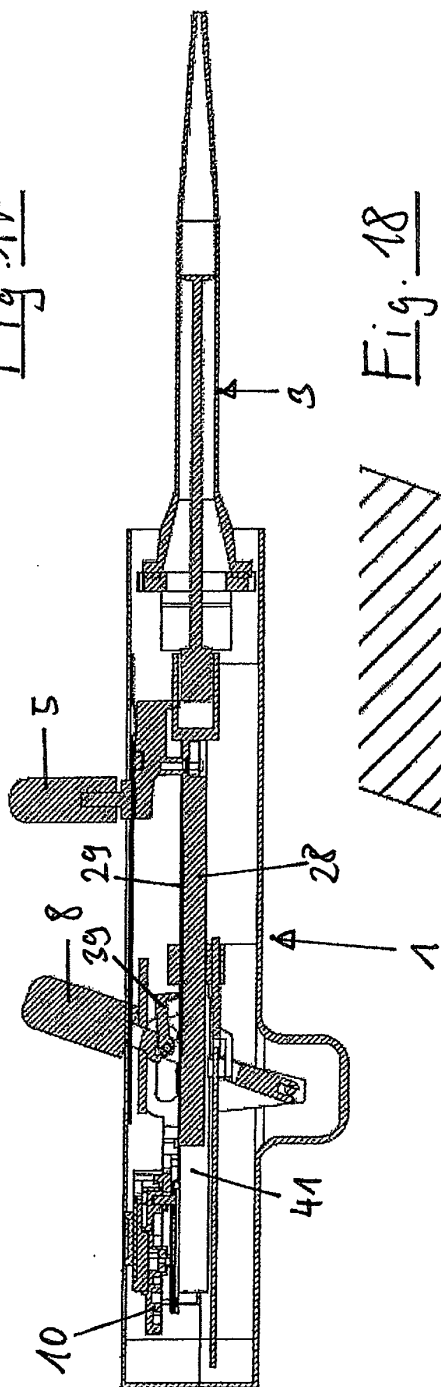
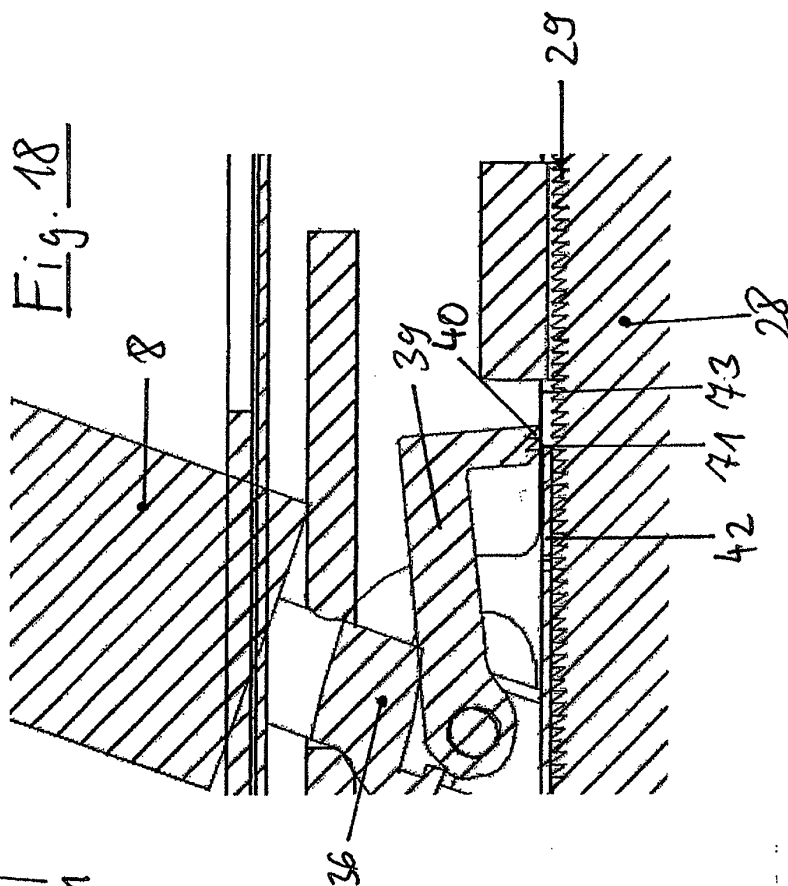


Fig. 18



Position der Resthubsperrung i.O.
Klinkenposition vor dem Hub

Fig. 19

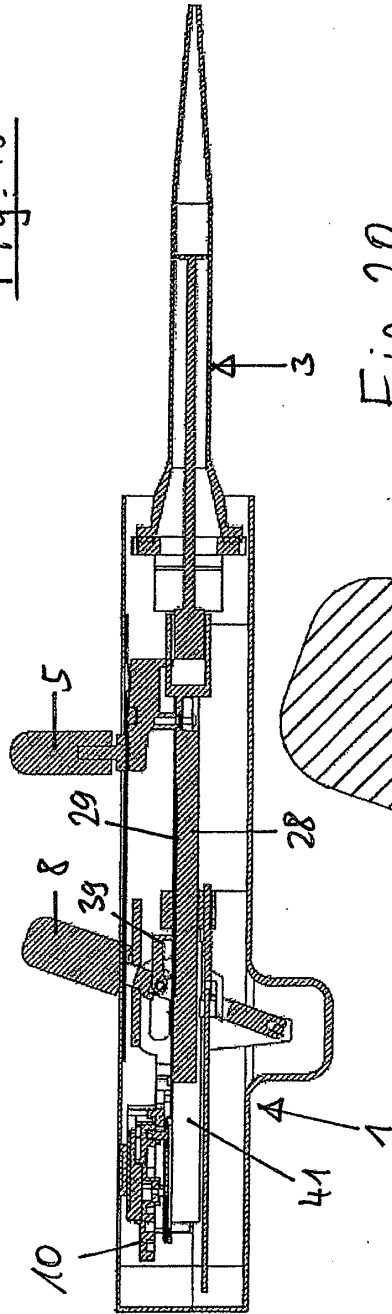
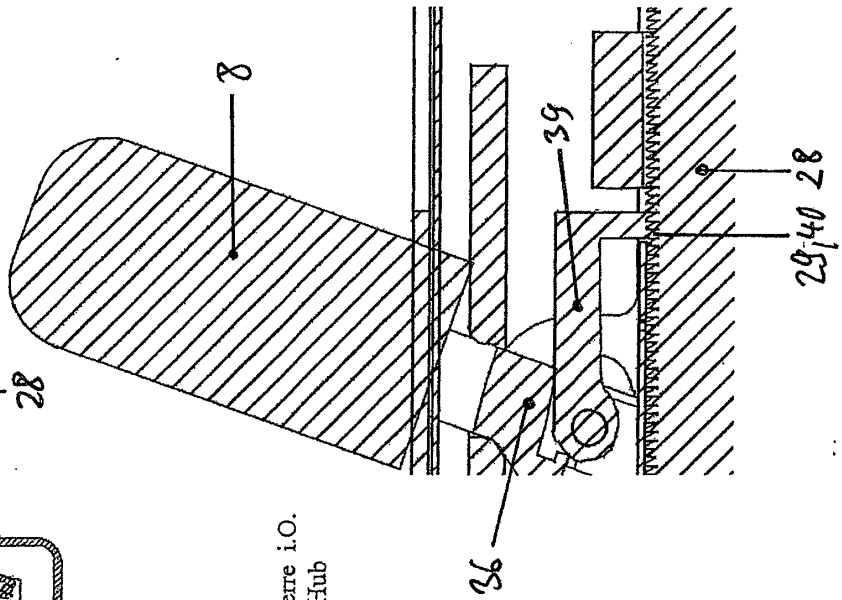
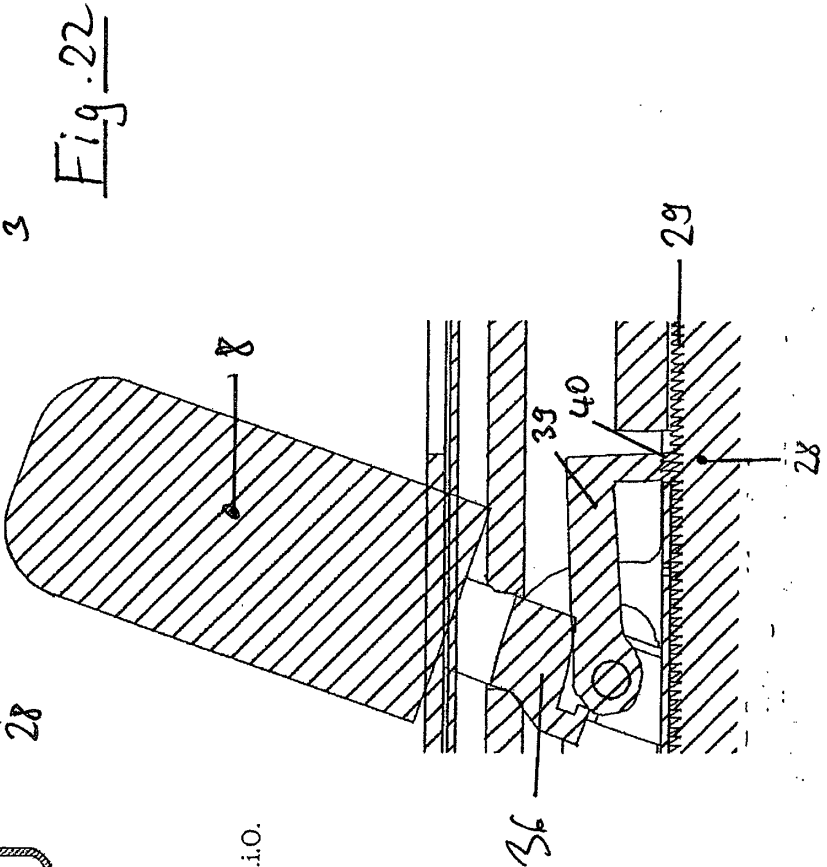
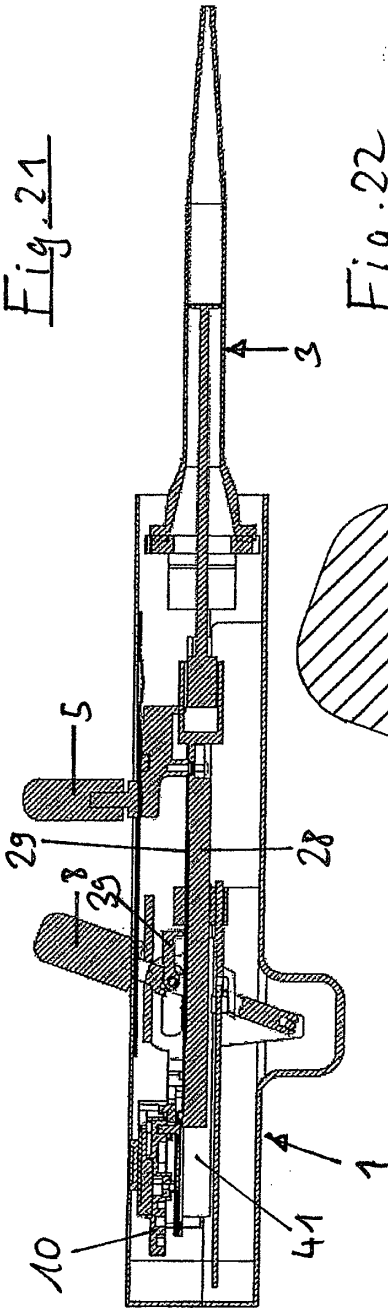


Fig. 20



Position der Resthubsperrung i.O.
Klinkenposition beim Hub



Position der Resthubsperrung n.i.O.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 00 3085

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 29 26 691 A1 (EPPENDORF GERAETEBAU NETHELER [DE]) 11. Juni 1981 (1981-06-11) * das ganze Dokument *	1-17	INV. B01L3/02
A	EP 2 033 712 A1 (EPPENDORF AG [DE]) 11. März 2009 (2009-03-11) * das ganze Dokument *	1-17	
A	DE 199 17 907 A1 (BRAND GMBH & CO KG [DE]) 9. November 2000 (2000-11-09) * das ganze Dokument *	1-17	
A	DE 20 2010 010942 U1 (BRAND GMBH & CO KG [DE]) 8. November 2011 (2011-11-08) * das ganze Dokument *	1-17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. September 2013	Prüfer Skowronski, Maik
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 13 00 3085

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

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

12-09-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2926691 A1	11-06-1981	AT 380810 B	10-07-1986
		BE 884118 A1	03-11-1980
		CH 647164 A5	15-01-1985
		DE 2926691 A1	11-06-1981
		FR 2461238 A1	30-01-1981
		GB 2057581 A	01-04-1981
		JP S567649 A	26-01-1981
		JP S6229096 B2	24-06-1987
		US 4406170 A	27-09-1983

EP 2033712 A1	11-03-2009	CN 101497056 A	05-08-2009
		DE 102007042115 A1	12-03-2009
		EP 2033712 A1	11-03-2009
		US 2009139351 A1	04-06-2009

DE 19917907 A1	09-11-2000	KEINE	

DE 202010010942 U1	08-11-2011	DE 202010010942 U1	08-11-2011
		EP 2415525 A2	08-02-2012

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

- DE 2926691 C2 [0003] [0035]
- US 4406170 A [0003] [0035]
- EP 0656229 B1 [0004] [0034] [0091]
- US 5620660 A [0004] [0034] [0091]
- EP 1724020 B1 [0004]
- US 7731908 B2 [0004] [0034]
- EP 0657216 B1 [0005] [0036]
- US 5620661 A [0005] [0036]
- DE 4437716 C2 [0006]
- EP 0679439 B1 [0006]
- US 5591408 A [0006]
- EP 1724120 B1 [0034]
- EP 1200284932113 A [0081]
- US 61636977 B [0081]
- EP 2033712 A1 [0092]
- US 2009139351 A1 [0092]