(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 033 712 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.05.2014 Patentblatt 2014/21

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

(21) Anmeldenummer: **08015592.2**

(22) Anmeldetag: **04.09.2008**

(54) **Pipette**

Pipette

Pipette

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

(30) Priorität: **05.09.2007 DE 102007042115**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.03.2009 Patentblatt 2009/11

(73) Patentinhaber: **EPPENDORF AG**
22339 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
- **Reichmuth, Burkhardt**
  22041 Hamburg (DE)
- **Schürbrock, Klaus**
  22417 Hamburg (DE)
- **Belgardt, Herbert**
  20259 Hamburg (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 656 229
EP-A- 1 524 035
DE-A1- 19 917 907
DE-A1-102005 023 203

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

EP 2 033 712 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Pipette.

[0002] Pipetten sind Vorrichtungen zum Abmessen und Übertragen von Flüssigkeiten. Sie sind häufig als Repetier- oder Multipipetten ausgeführt, welche die schrittweise Abgabe einer Flüssigkeit aus einer Spritze ermöglichen. Eine Repetierpipette ist aus der DE 29 26 691 C2 bzw. US 4406 170 A1 bekannt, die insbesondere den Repetiermechanismus der Repetierpipette beschreibt. Sie beschreibt auch die Fixierung einer Spritze des Systems an der Repetierpipette. Dafür hat die Spritze einen Spritzenflansch, der von einer Seite her in eine seitlich offene, im wesentlichen U-förmige Nut einsetzbar ist. Eine axiale Andruckfeder fixiert den eingesetzten Spritzenflansch in der Nut. Für die Verbindung des Spritzenkolbens mit einer Kolbenstelleinrichtung ist ein Einsatzelement vorhanden, welches einen Endabschnitt des Spritzenkolbens zwischen zwei Backen aufnimmt. Die Backen sind mittels eines klappenförmigen Klemmgliedes, dessen Betätigungshebel durch eine Öffnung aus dem Gehäuse herausragt, gegen den Spritzenkolben pressbar. Diese Spritzenfixierung hat den Nachteil, daß die Spritze zum Einsetzen und Koppeln mit der Kolbenstelleinrichtung bzw. zum Entkoppeln und Entnehmen angefasst werden muß.

[0003] Die DE 43 41 229 C2 bzw. US 5620 660 A1 schlägt ein besser für die Handbetätigung geeignetes Pipettensystem mit einfach axial in die Pipette einschiebbarer bzw. aus dieser entfernbarer Spritze vor. Dieses Pipettensystem hat eine einen Befestigungsabschnitt und einen Spritzenkolben aufweisende Spritze und eine Pipette, die in einem Pipettengehäuse eine Aufnahme für den Befestigungsabschnitt und einen Aufnahmekörper mit einer Kolbenaufnahme für den Spritzenkolben aufweist. Ferner sind Befestigungseinrichtungen zum reversiblen Fixieren von Befestigungsabschnitt und Spritzenkolben in den Aufnahmen und Kolbenstelleinrichtungen zum Verschieben des Aufnahmekörpers im Pipettengehäuse vorhanden. Der Befestigungsabschnitt und der Spritzenkolben sind durch Axialöffnungen ihrer Aufnahmen axial in ihre Befestigungsposition schiebbar. Die Befestigungseinrichtungen weisen radial zustellbare Greifeinrichtungen zum Fixieren des Befestigungsabschnittes und des Spritzenkolbens in den Befestigungspositionen auf. Die Greifeinrichtungen haben schwenkbar im Pipettengehäuse gelagerte Spritzengreifhebel und im Aufnahmekörper schwenkbar gelagerte Kolbengreifhebel. Die Spritzengreifhebel und die Kolbengreifhebel sind zweiarmig mit einem Greifarm und einem Betätigungsarm ausgeführt, wobei die Spritzengreifhebel an den Innenseiten ihrer Betätigungsarme Kontaktstellen aufweisen, die durch Betätigen ihrer Betätigungsarme außen gegen die Betätigungsarme der Kolbengreifhebel schwenkbar sind und die Kolbengreifhebel betätigen. Hierdurch wird erreicht, daß die Spritze und Pipette durch eine rein axiale Relativbewegung miteinander verbindbar und durch eine Betätigung der Befestigungseinrichtungen voneinander trennbar sind.

[0004] Gemäß einem Ausführungsbeispiel muß der Benutzer zum Trennen der Spritze von der Pipette die Betätigungsarme der Spritzengreifhebel nach innen drücken. Hierbei geben die Greifarme den Spritzenflansch frei und drücken die Entriegelungsnocken der Spritzengreifhebel die Betätigungsarme der Kolbengreifhebel, so daß diese den Spritzenkolben freigeben. Vorgespannte Spiralfedern eines Flanschanschlages drücken zur Axialöffnung der Repetierpipette hin, um die Spritze auszustoßen. Zum Lösen der Spritze von der Pipette müssen beiden Spritzengreifhebel mit zwei Fingern gleichzeitig betätigt werden.

[0005] Aus der DE 10 2005 023 203 A1 ist bzw. US 2006 26 32 61 A1 eine Pipette bekannt, bei der die Spritze durch Betätigen nur eines einzigen Auslösers von der Pipette lösbar ist. Hierzu weisen bei einer Pipette, die mit Befestigungseinrichtungen zum reversiblen Fixieren von Spritzen entsprechend der DE 43 41 229 C2 bzw. US 5620 660 A1 versehen ist, die Spritzengreifhebel an den Betätigungsarmen nach innen vorstehende Auslösehebel auf. Ferner ist ein quer bezüglich der Auslösehebel im Pipettengehäuse in mindestens einer Führung verschieblich geführtes Übertragungselement durch Verschieben in der Führung mit einer stirnseitigen Anlagefläche zur Anlage an den beiden Auslösehebeln bringbar. Zudem ist ein im Pipettengehäuse verlagerbar angeordneter Auslöser mit dem Übertragungselement gekoppelt, um bei Verlagerung des Auslösers das Übertragungselement in der Führung zu verschieben. Zum Betätigen von Betätigungsorganen der Kolbenstelleinrichtungen und des Auslösers muß der Benutzer umgreifen.

[0006] Aus der DE 199 17 907 A1 ist eine Pipette für ein Pipettensystem mit Pipette und Spritze bekannt, die einen Zylinder, einen Flansch und einen Kolben mit einem Kolbenkopf aufweist. In einem Pipettengehäuse ist eine Kolbenstelleinrichtung axial verschiebbar. Am Pipettengehäuse ist eine Zylindergreifeinrichtung für den Flansch der Spritze axial zugänglich angebracht. An der Kolbenstelleinrichtung ist mit dieser verschiebbar eine Kolbengreifeinrichtung für den Kolbenkopf axial zugänglich angebracht. Ferner ist am Pipettengehäuse eine Betätigungseinrichtung für die Zylindergreifeinrichtung und die Kolbeneinrichtung ortsfest angebracht. Die Greifeinrichtungen weisen radial zustellbare Zylindergreifhebel und Kolbengreifhebel auf, die normaler Weise in Greifposition stehen und durch Betätigen der Betätigungseinrichtung in eine Freigabeposition bringbar sind, in der der Flansch und der Kolbenkopf einer Spritze zur Entnahme oder Aufnahme freigegeben sind. Die Betätigungseinrichtung hat am Pipettengehäuse ein zentrales, von außen betätigbares Betätigungselement, dessen Bewegung sich beim Betätigen einerseits über einen ersten Kraftübertragungszug auf die Zylindergreifhebel und andererseits über einen zweiten Kraftübertragungszug auf die Kolbengreifhebel überträgt.

[0007] Die Zylindergreifhebel oder die Kolbengreifhebel können unter Federkraft in Greifposition stehen und

entgegen der Federkraft in Freigabeposition bringbar sein.

[0008] Ferner können je zwei einander gegenüber stehende Zylindergreifhebel und Kolbengreifhebel vorgesehen sein und das zentrale Betätigungselement sich im Pipettengehäuse zu jeweils beiden Greifhebeln erstrecken. Die Kraftübertragungszüge können durch Keilgetriebe zwischen dem Betätigungselement und den jeweiligen Greifhebeln gebildet sein. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist der zweite Kraftübertragungszug nur bei voll vorgeschobener Kolbenstelleinrichtung geschlossen.

[0009] Die Kolbenstelleinrichtung wird beim schrittweisen Abgeben von Flüssigkeit mit einer Spritze von oben her von Hand oder motorisch betätigt. Das von außen betätigbare Betätigungselement der Betätigungseinrichtung ist beispielsweise als Betätigungstaste ausgeführt, die unten an einer Seite des Pipettengehäuses angeordnet ist. Auch bei dieser Pipette muss der Benutzer umgreifen, wenn er nach Betätigen der Kolbenstelleinrichtung die Betätigungseinrichtung zum Abwerfen einer Spritze betätigen will.

[0010] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Pipette zur Verfügung zustellen, die die Bedienung erleichtert.

[0011] Die Aufgabe wird durch eine Pipette mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Pipette sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0012] Die erfindungsgemäße Pipette hat

- ein Pipettengehäuse, in dem
- eine Aufnahme für den Befestigungsabschnitt eines Spritzenzylinders einer Spritze,
- eine Kolbenaufnahme in einem Aufnahmekörper für einen Spritzenkolben der Spritze,
- Befestigungseinrichtungen zum reversiblen Fixieren von Befestigungsabschnitt und Spritzenkolben in den Aufnahmen und
- Kolbenstelleinrichtungen zum Verschieben des Aufnahmekörpers im Pipettengehäuse mit einem Aufzugorgan zum Entfernen des Aufnahmekörpers von der Aufnahme und einem Betätigungsorgan zum Annähern des Aufnahmekörpers an die Aufnahme angeordnet sind,
- wobei die Befestigungseinrichtungen Auslösemittel aufweisen,
- dadurch gekennzeichnet, dass ein Abwerfschieber aus einer Warteposition außerhalb des Bewegungsbereiches des Betätigungsorgans in eine Auslöseposition innerhalb des Bewegungsbereiches des Betätigungsorgans verlagerbar ist, so daß er durch Betätigung des Betätigungsorgans entlang einer gehäusefesten Führung verschiebbar ist, um die Auslösemittel zu betätigen, und
- Mittel zum Verlagern des Abwerfschiebers aus der Warteposition in die Auslöseposition und aus der Auslöseposition in die Warteposition vorhanden sind.

[0013] Die erfindungsgemäße Pipette weist Befestigungseinrichtungen zum reversiblen Fixieren einer Spritze auf, die z. B. den Befestigungseinrichtungen der DE 10 2005 023 203 A1 bzw. US 2006 26 32 61 A1 oder der DE 199 17 907 A1 entsprechen. Mittels der Befestigungseinrichtungen ist eine Spritze in bekannter Weise in der Pipette fixierbar. Durch Betätigen des Aufzugorgans kann Flüssigkeit in die Spritze eingesogen werden. Zudem sind die Befestigungseinrichtungen mit Auslösemitteln versehen und ein Abwerfschieber entlang einer Führung gegen die Auslösemittel verschiebbar. Der Abwerfschieber ist jedoch nicht einem besonderen Auslöser zugeordnet, sondern einem Betätigungsorgan der Kolbenstelleinrichtungen. Ein besonderer Auslöser entfällt also, Zudem ist der Abwerfschieber nicht ausschließlich entlang der Führung, sondern zusätzlich aus einer Warteposition außerhalb des Bewegungsbereiches des Betätigungsorgans in eine Auslöseposition innerhalb des Bewegungsbereiches des Betätigungsorgans verlagerbar. Hierfür sind Mittel zum Verlagern des Abwerfschiebers aus der Warteposition in die Auslöseposition und zurück vorhanden. Vor der Flüssigkcitsabgabe wird der Abwerfschieber in die Warteposition gebracht. Danach kann das Betätigungsorgan für die Abgabe von Flüssigkeit aus der Spritze in einem einzigen oder in mehreren Schritten ein- oder mehrfach betätigt werden, ohne dass die Spritze gelöst wird. Nach Abschluß der Flüssigkeitsabgabe wird der Abwerfschiebers in die Auslöseposition verlagert und das Abwerfen der Spritze durch Betätigen des Betätigungsorgans bewirkt. Nach dem Abwerfen der Spritze wird der Abwerfschiebers für eine erneute Dosierung in die Warteposition gebracht. Der Anwender braucht nicht umzugreifen und die Einhandbedienung der Pipette wird erleichtert.

[0014] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung sind der Befestigungsabschnitt und der Spritzenkolben durch Axialöffnungen ihrer Aufnahmen axial in ihre Befestigungspositionen schiebbar.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weisen die Befestigungseinrichtungen radial zustellbare Greifeinrichtungen zum Fixieren des Befestigungsabschnittes und des Spritzenkolbens in den Befestigungspositionen auf.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weisen die Greifeinrichtungen schwenkbar im Pipettengehäuse gelagerte Spritzengreifhebel und im Aufnahmekörper schwenkbar gelagerte Kolbengreifhebel auf, sind die Spritzengreifhebel und Kolbengreifhebel zweiarmig mit einem Greifarm und einem Betätigungsarm ausgeführt, weisen die Spritzengreifhebel an den Innenseiten ihrer Betätigungsarme Kontaktstellen auf, die durch Betätigen ihrer Betätigungsarme außen gegen die Betätigungsarme der Kolbengreifhebel schwenkbar sind und die Kolbengreifhebel betätigen und weisen die Spritzengreifhebel an den Betätigungsarmen nach innen vorstehende Auslöshebel auf, welche die Auslösemittel sind.

[0017] Bei den zuvor beschriebenen Ausgestaltungen sind die Befestigungseinrichtungen der Pipette so ausgebildet, wie dies in der DE 10 2005 023 203 A1 bzw. der US 2006 26 32 61 A1 beschrieben ist. Die diesbezüglichen Ausführungen in dem vorerwähnten Dokument sind durch Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung einbezogen. Die Befestigungseinrichtungen der erfindungsgemäßen Pipette können auch anders ausgestaltet sein, beispielsweise wie in der DE 199 17 907 A1 beschrieben. Bei dieser Ausgestaltung der Befestigungseinrichtung können Auslösemittel, die vom Abwerfschieber betätigbar sind, von dem bogen- bzw. bügelartigen Betätigungselement gebildet sein, sich gemäß einem Ausführungsbeispiel zu jeweils beiden Greifhebeln erstreckt. Die diesbezüglichen Ausführungen der DE 199 17 907 A1 sind ebenfalls durch Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung einbezogen.

[0018] Die Befestigungseinrichtungen können auf verschiedene Weise in eine Position gebracht werden, in der sie den Befestigungsabschnitt und den Spritzenkolben mit den Aufnahmen fixieren. Beispielsweise können sie mittels Federeinrichtungen und/oder durch Schwerkraft in diese Position gebracht werden. Ferner ist es möglich, dass die Befestigungseinrichtungen einen Betätigungsmechanismus aufweisen, von dem sie beim oder nach dem Einsetzen vom Befestigungsabschnitt und Spritzenkolben eine Spritze in die Aufnahmen in die besagte Position gebracht werden. Der Betätigungsmechanismus kann beispielsweise manuell betätigt und/oder durch das Einsetzen von Befestigungsabschnitt bwz. Spritzenkolben in die Aufnahmen gesteuert werden.

[0019] Die Mittel zum Verlagern des Abwerfschiebers aus der Warteposition in die Auslöseposition und zurück können verschieden ausgestaltet sein. Gemäß einer Ausgestaltung sind die Mittel zum Verlagern des Abwerfschiebers mit den Kolbenstelleinrichtungen gekoppelt, um den Abwerfschieber aus der Warteposition in die Auslöseposition und aus der Auslöseposition in die Warteposition zu verlagern. Die Verlagerung des Abwerfschiebers wird beispielsweise durch Betätigen des Aufzugorgans bewirkt, wobei die Verlagerungsrichtung des Aufzugorgans die Verlagerungsrichtung des Abwerfschiebers bestimmt.

[0020] Gemäß einer Ausgestaltung weisen die Mittel zum Verlagern des Abwerfschiebers ein manuell betätigbares Einstellorgan auf, das zum Verlagern des Abwerfschiebers in die Warteposition in eine erste Einstellposition und zum Verlagern des Abwerfschiebers in die Auslöseposition in eine weitere Einstellposition einstellbar ist. Das Einstellorgan ist z.B. ein Einstellhebel, der über eine Achse und einen daran fixierten Steuernocken eine Verlagerung des Abwerfschiebers entgegen einer Federspannung bewirkt.

[0021] Grundsätzlich kann die Pipette so ausgestaltet sein, daß die Spritze auch befüllt oder teilbefüllt von der Pipette gelöst werden kann. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist mittels der Mittel zum Verlagern des Abwerfschiebers der Abwerfschieber nur bei Anordnung des Aufnahmekörpers in einem Endabschnitt seines Verlagerungsbereichs nahe der Aufnahme aus der Warteposition in die Auslöseposition und aus der Auslöseposition in die Warteposition verlagerbar. Hierdurch wird gewährleistet, daß die Spritze erst gelöst wird, wenn deren Inhalt vollständig bzw. nahezu vollständig abgegeben ist. Bevorzugt ist die Verlagerung des Abwerfschiebers in die Auslöseposition auf einen Resthub des Aufnahmekörpers für die Abgabe einer Restmenge der Flüssigkeit aus der Spritze beschränkt, die geringer als eine vorgegebene Dosiermenge ist.

[0022] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Pipette Mittel zum automatischen Außerkraftsetzen der Verlagerbarkeit des Aufnahmekörpers mittels des Betätigungsorgans bei Eintritt des Aufnahmekörpers in den Endabschnitt seines Verlagerungsbereiches auf, in dem der verfügbare Resthub einen vorgegebenen Dosierhub unterschreitet, der zur Abgabe einer vorgegebenen Dosiermenge benötigt wird. Durch das automatische Außerkraftsetzen des Betätigungsorgans merkt der Anwender, daß die vorgegebene Dosiermenge nicht mehr zur Verfügung steht. Ein versehentliches Dosieren einer zu geringen Restmenge wird hierdurch wirksam unterbunden.

[0023] Die Restmengenabgabe kann auf verschiedene Weisen erfolgen. Gemäß einer Ausgestaltung ist der Aufnahmekörper im Endabschnitt seines Verlagerungsbereiches durch Betätigen des Aufzugorgans verlagerbar. Somit kann der Anwender die Abgabe der Restmenge durch gezieltes Betätigen des Aufzugorgans bewirken. Bei Kopplung der Kolbenstelleinrichtungen mit den Mitteln zum Verlagern des Abwerfschiebers wird hierdurch zugleich die Verlagerung des Abwerfschiebers aus der Warteposition in die Auslöseposition bewirkt. Nach der Restmengenabgabe kann die Spritze durch gezielte Betätigung des Betätigungsorgans abgeworfen werden. Nach dem Einsetzen einer frischen Spritze wird Flüssigkeit durch Verlagerung des Aufzugorgans in die Spritze aufgesogen, wobei der Aufnahmekörper auch über den Endabschnitt hinaus bewegt wird. Hierbei kann der Abwerfschieber aufgrund der Kopplung der Mittel zum Verlagern des Abwerfschiebers mit den Kolbenstelleinrichtungen aus der Auslöseposition in die Warteposition verlagert werden.

[0024] Gemäß einer anderen Ausgestaltung weist die Pipette Mittel zum Aufheben des automatischen Außerkraftsetzens der Verlagerbarkeit des Aufnahmekörpers mittels des Betätigungsorgans auf, die ein manuell betätigbares Einstellorgan haben, das zwischen einer ersten Einstellposition, in der das automatische Außerkraftsetzen wirksam ist und einer weiteren Einstellposition, in der das automatische Außerkraftsetzen aufgehoben ist, einstellbar ist. Wenn sich das Einstellorgan in der ersten Einstellposition befindet, wird die Verlagerung des Aufnahmekörpers mittels des Betätigungsorgans automatisch außer Kraft gesetzt, wenn nur noch eine unzureichende Restmenge in der Spritze vorhanden ist. Der An-

wender kann dann das Einstellorgan in die weitere Einstellposition verstellen, so daß das Außerkraftsetzen der Verlagerbarkeit des Aufnahmekörpers mittels des Betätigungsorgans aufgehoben wird. Hierdurch kann der Anwender gezielt erreichen, daß die Restmenge durch Betätigen des Betätigungsorgans abgegeben werden kann. Eine versehentliche Abgabe der Restmenge wird vermieden. Nach Abgabe der Restmenge befindet sich das Einstellorgan bereits in der weiteren Einstellposition gemäß der oben beschriebenen Ausführung bzw. wird in diese weitere Einstellposition gebracht, um den Abwerfschieber in die Auslöseposition zu bringen. Danach kann die Spritze durch Betätigen des Betätigungsorgans abgeworfen werden. Danach kann eine frische Spritze eingesetzt werden. Nach Einstellen des Einstellorgans in die erste Einstellposition kann durch Betätigen des Aufzugorgans Flüssigkeit in die Spritze eingesogen werden. Danach kann durch Betätigen des Betätigungsorgans erneut Flüssigkeit abgegeben werden, bis dies beim Erreichen einer unzureichenden Restmenge automatisch außer Kraft gesetzt wird.

[0025] Die Kopplung der Mittel zum Verlagern des Abwerfschiebers mit den Kolbenstelleinrichtungen kann auf verschiedene Weise verwirklicht werden. Gemäß einer Ausgestaltung weist der Abwerfschieber eine Mitnahmefläche auf, die im Bewegungsbereich eines mit dem Aufnahmekörper verbundenen Mitnehmers angeordnet ist, um den Abwerfschieber in einem Endabschnitt der Bewegung des Aufnahmekörpers zur Aufnahme hin aus der Warteposition in die Auslöseposition mitzunehmen. Ferner weist der Abwerfschieber Führungsmittel und das Pipettengehäuse weitere Führungsmittel auf, die den Abwerfschieber von der Warteposition in die Auslöseposition führen. Die Führungsmittel und die weiteren Führungsmittel sind z.B. so ausgestaltet, daß sie den Abwerfschieber, der mit seinem den Auslösehebeln zugewandten Ende fortwährend in der gehäusefesten Führung angeordnet ist, mit seinem anderen Ende in einer Schwenkbewegung in den Bewegungsbereich des Betätigungsorgans führen. Zudem ist der Abwerfschieber mit einer weiteren Mitnahmefläche versehen, die im Bewegungsbereich eines mit dem Aufnahmekörper verbundenen, weiteren Mitnehmers angeordnet ist, um den Abwerfschieber bei der Verlagerung des Aufnahmekörpers von der Aufnahme weg in die Warteposition mitzunehmen, wobei der weitere Mitnehmer außer Eingriff mit der weiteren Mitnahmefläche kommt, wenn der Abwerfschieber in die Warteposition gelangt. Bei dieser Ausgestaltung wird der Abwerfschieber im Endabschnitt der Bewegung des Aufnahmekörpers zur Aufnahme hin ein Stück mit bewegt, so daß er durch die Führungsmittel aus der Warteposition in die Auslöseposition gelangt. Bei der Rückbewegung des Aufnahmekörpers wird der Abwerfschieber von dem weiteren Mitnehmer aus der Auslöseposition in die Warteposition zurückverlagert. Danach ist die Pipette wieder für die Abgabe von Flüssigkeit bereit, ohne daß die Betätigung des Betätigungsorgans einen Abwurf der Spritze bewirkt.

[0026] Der Aufwerfschieber kann auf verschiedene Weisen ausgeführt sein. Gemäß einer Ausgestaltung weist er zwei parallele Stangen auf, die durch quer gerichtete Streben miteinander verbunden sind.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung gelangen die Enden des Abwerfschiebers mit den Stirnseiten der Stangen und/oder der Streben in den Bewegungsbereich des Betätigungsorgans und der Auslösehebel.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind die Mitnahmefläche und die weitere Mitnahmefläche an einander zugewandten Seiten der Streben angeordnet.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist der Mitnehmer das Gehäuse einer Zapfenaufnahme für einen Zapfen des Aufzugorgans. Das Gehäuse ist vorzugsweise direkt an dem Aufnahmekörper fixiert.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weisen die weiteren Mitnahmefläche und der weitere Mitnehmer Rampenelemente und/oder Nockenelemente des Abwerfschiebers und des Aufnahmekörpers auf. Die Rampenelemente und/oder Nockenelemente kommen in Eingriff miteinander, wenn der Abwerfschieber in die Auslöseposition gelangt. Sie lösen sich voneinander, wenn der Abwerfschieber in die Warteposition gelangt.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist mindestens ein Rampenelement und/oder Nockenelement an einer mit dem Aufnahmekörper verbundenen Zunge angeordnet, die in Verlagerungsrichtung des Aufnahmekörpers gerichtet ist. Dieses Element wird beispielsweise von einer rampenartig geneigten Begrenzungswand einer Vertiefung in der Zunge gebildet.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist mindestens ein Rampenelement und/oder Nockenelement des Abwerfschiebers auf einer Strebe angeordnet. Dieses Rampenelement wird beispielsweise von einem Nocken mit einer rampenartig verlaufenden Flanke gebildet.

[0033] Gemäß einer Ausgestaltung sind die Führungsmittel und die weiteren Führungsmittel weitere Rampenelemente und/oder Nockenelemente an Abwerfschieber und Pipettengehäuse. Die Rampenelemente und/oder Nockenelemente wirken bei der Verlagerung des Abwerfschiebers durch die Kolbenaufnahme zusammen, so daß der Abwerfschieber aus der Warteposition in die Auslöseposition gelangt. Umgekehrt erlauben sie bei der Rückbewegung der Kolbenaufnahme eine Rückkehr des Abwerfschiebers in die Warteposition.

[0034] Das Betätigungsorgan kann den Abwerfschieber unmittelbar oder mittelbar betätigen. Gemäß einer Ausgestaltung ist das Betätigungsorgan mit einer Blende verbunden, deren Stirnseite einem Ende des Abwerfschiebers zugeordnet ist, um den Abwerfschieber aus der Auslöseposition gegen die Auslösehebel zu schieben. Die Blende kann der Abdeckung einer Gehäuseöffnung dienen, durch die das Betätigungsorgan aus dem Pipettengehäuse nach außen herausgeführt ist.

[0035] Die Pipette kann eine (elektro-)motorgetriebene Pipette sein. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Pipette manuell angetriebene Kolbenstelleinrichtungen auf. Hierbei kann es sich um Kolbenstellein-

richtungen handeln, die in der DE 29 26 691 C2 bzw. US 4 406 170 A1 oder der DE 43 41 229 C2 bzw. US 5 620 660 A1 beschrieben sind. Die Erläuterungen des Repetiermechanismus in den beiden genannten Druckschriften werden durch Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung einbezogen.

[0036] Ferner kann sie mit einer Mechanik zur Verwirklichung eines konstanten Ersthubes ausgeführt sein, wie in der DE 44 14 760 C1 bzw. US 5 591 408 A1 beschrieben. Auch die diesbezügliche Beschreibung wird durch Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung einbezogen. Des weiteren könen die Kolbenstelleinrichtungen so ausgeführt sein, wie in der DE 44 37 716 C2 angegeben. Die diesbezügliche Beschreibung wird ebenfalls durch Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung einbezogen.

[0037] Die Pipette kann als stationäre Pipette ausgeführt sein. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist sie eine Handpipette.

[0038] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnung von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Pipette mit durch ein Aufzugsorgan gesteuerter Resthubabgabe und durch ein Betätigungsorgan gesteuerter Spritzenabgabe mit eingesetzter Spritze in einer Perspektivansicht;

Fig. 2 Befestigungseinrichtung, Kolbenstelleinrichtungen und Abwerfschieber derselben Pipette in einer Perspektivansicht;

Fig. 3 Detail der Befestigungseinrichtungen und des Abwerfschiebers in einer vergrößerten Perspektivansicht;

Fig. 3.1 Fixierung einer Spitze in der Aufnahme einer Pipette in einem Teilschnitt;

Fig. 4 Aufnahmekörper mit Abwerfschieber in einer vergrößerten Perspektivansicht;

Fig. 5 Aufnahmekörper mit Mitnehmer und Zunge in einer vergrößerten Perspektivansicht;

Fig. 6 Abwerfschieber in einer vergrößerten Perspektivansicht;

Fig. 7 Befestigungseinrichtung, Kolbenstelleinrichtungen und Abwerfschieber derselben Pipette mit dem Abwerfschieber in Warteposition in einer Seitenansicht;

Fig. 7.1 Kolbenstelleinrichtungen in einer vergrößerten Perspektivansicht;

Fig. 8 dieselben Bauteile mit dem Abwerfschieber in Auslöseposition in Seitenansicht;

Fig. 9 dieselben Bauteile mit betätigtem Abwerfschieber in Seitenansicht.

Fig. 10 Pipette mit einem Einstellorgan zum Umstellen von Dosierbetrieb auf Restmengenabgabe und auf Spritzenabgabe mit eingesetzter Spritze in einer Perspektivansicht;

Fig. 11 Befestigungseinrichtung, Kolbenstelleinrichtung, Resthubsperre und Abwerfschieber derselben Pipette in einer Perspektivansicht;

Fig. 12 Befestigungseinrichtungen, Kolbenstelleinrichtungen, Resthubsperre und Abwerfschieber derselben Pipette in einer Seitenansicht;

Fig. 12.1 Kolbenstelleinrichtungen in einer vergrößerten Teil-Perspektivansicht.

[0039] Im folgenden beziehen sich die Angaben "unten", "unterhalb" und "oben", "oberhalb" auf die Ausrichtung der Pipette bei Benutzung mit nach unten gehaltener Spritze.

[0040] Übereinstimmende Bauteile verschiedener Ausführungsbeispiele sind mit denselben Bezugsziffern bezeichnet.

[0041] Gemäß Fig. 1 hat eine Pipette 1 ein längliches Pipettengehäuse 2. Im unteren Endbereich des Pipettengehäuses 2 ist eine Aufnahme 3 für einen Spritzenflansch 4 einer Spritze 5 angeordnet. Der Spritzenflansch 4 ist ein Befestigungsabschnitt der Spritze 5. Die Aufnahme 3 hat am unteren Ende des Pipettengehäuses 2 eine Axialöffnung 6, durch die die in der Aufnahme 3 gehaltene Spritze 5 mit ihrem Spritzenzylinder 7 herausragt.

[0042] In der Aufnahme 3 ist ein verfedertes Widerlager 8 angeordnet, gegen das die Oberseite des Spritzenflansches 4 pressbar ist. Das Widerlager 8 weist Sensoren 8.1. zum Abtasten einer Codierung an der Oberseite des Spritzenflansches 4 auf.

[0043] Im Pipettengehäuse 2 ist eine Aufnahmekörper 9 mit einer Kolbenaufnahme 10 angeordnet, in die ein nach oben vorstehender Endabschnitt eines Spritzenkolbens 11 der Spritze 5 einsetzbar ist (Fig. 2, 3, 3.1). Dabei ragt der Spritzenkolben 11 durch eine Axialöffnung 12 der Kolbenaufnahme 10 in den Aufnahmekörper 9 hinein. Das obere Ende des Spritzenkolbens 11 kann gegen einen Kolbenanschlag stoßen, der von einem Boden der Kolbenaufnahme 10 gebildet ist.

[0044] Zum Fixieren des Spritzenflansches 4 in der Aufnahme 3 sind in einander diametral gegenüberliegenden Lagern 13 beidseits der Aufnahme 3 Spritzengreifhebel 14 auf Schwenkachsen 15 im unteren Bereich des Pipettengehäuses 2 gelagert. Die Spritzengreifhebel 14 sind vom Pipettengehäuse 2 umschlossen. Sie sind mit hakenförmigen Greifenden 16 versehen, mit denen sie

die Unterseite des Spritzenflansches 4 hintergreifen können, wenn dieser in die Aufnahme 3 eingesetzt ist und am Widerlager 8 anliegt.

[0045] Die Spritzengreifhebel 14 sind mit einem Greifarm 17 unterhalb der Schwenkachsen 15 angeordnet. Ein Betätigungsarm 18 der Spritzengreifhebel 14 befindet sich oberhalb der Schwenkachsen 15.

[0046] Am Innenmantel des Pipettengehäuses 2 sind zwei Blattfedern 19 angeordnet, die mit ihrem oberen Ende im unteren Bereich des Pipettengehäuses 2 fixiert sind. Das untere Ende der Blattfedern 19 drückt gegen die Innenseiten der Spritzengreifhebel 14.

[0047] Durch die Blattfedern 19 werden die Spritzengreifhebel 14 in Richtung auf die den Spritzenflansch 4 hintergreifende Position vorgespannt.

[0048] Die Spritzengreifhebel 14 tragen an den Innenseiten ihrer Betätigungsarme 18 jeweils einen Entriegelungsnocken, der zum Aufnahmekörper 9 gerichtet ist.

[0049] Der Aufnahmekörper 9 ist an einander diametral gegenüberliegenden Seiten mit Durchbrüchen 20 versehen. In diesen Durchbrüchen 20 sind am Aufnahmekörper 9 auf Schwenkachse 21 Kolbengreifhebel 22 gelagert. Die Kolbengreifhebel 22 können einen Kolbenbund 23 am äußeren Ende des Spritzenkolbens 11 hintergreifen. Dafür haben sie einen etwa keilförmigen Greifarm, der oberhalb der Schwenkachsen 21 angeordnet ist. Unterhalb der Schwenkachsen 21 haben sie einen Betätigungsarm. Die Kolbengreifhebel 22 haben insgesamt eine etwa rautenförmige Kontur.

[0050] Die Greifhebel 14, 22 haben jeweils etwa gleichlange Hebelarme. Die Kolbengreifhebel 22 sind jedoch kürzer als die Spritzengreifhebel 14.

[0051] Auf den Schwenkachsen 21 der Kolbengreifhebel 22 sind nicht gezeigte Schenkelfedern angeordnet, die die Kolbengreifhebel 22 in Richtung auf eine Position vorspannen, in denen sie den Kolbenbund 23 hingreifen. Die Außenseite des Betätigungsarms der Kolbengreifhebel 22 ist so geformt, daß sie sich in dieser Verriegelungsposition im Schwenkbereich der Entriegelungsnocken an der Innenseite der Spritzengreifhebel 14 befinden. Die korrekte Ausrichtung der Kolbengreifhebel 22 auf die Spritzengreifhebel 14 wird durch die Führung eines Aufzugsorgans 24 in einem Axialschlitz 25 des Pipettengehäuses 2 sichergestellt (Fig. 1).

[0052] Von den Innenseiten der Betätigungsarme 18 der Spritzengreifhebel 14 stehen Auslösehebel 26 nach innen vor. Die Auslösehebel 26 sind mit den oberen Enden der Betätigungsarme 18 verbunden und spitzwinklig zur Achse des Spritzenkolbens 11 geneigt.

[0053] Die Auslösehebel 26 haben Rundungen 27 an den Enden.

[0054] Der Aufnahmekörper 9 wird mittels mechanischer Kolbenstelleinrichtungen 28 angetrieben. Diese umfassen das Aufzugorgan 24 in Form eines Aufzugknopfes, der mittels eines nicht gezeigten Steckzapfens in eine Steckaufnahme 29 in einem Gehäuse 30 angeordnet ist, das fest mit dem Aufnahmekörper 9 verbunden ist. Der Steckzapfen ist durch den Längsschlitz 25 des Pipettengehäuses 2 hindurchgeführt und der Aufzugknopf 24 ist auf der Außenseite des Pipettengehäuses 2 angeordnet.

[0055] Ferner umfassen die Kolbenstelleinrichtungen 28 eine Gewindespindel 31 (alternativ eine Zahnstange), die ebenfalls fest mit dem Aufnahmekörper 9 verbunden ist. Auf der Gewindespindel 31 sitzt eine Abdeckhülse 32, deren Axialposition auf der Gewindespindel 31 mittels eines Drehknopfes 33 einstellbar ist. Dafür hat der Drehknopf 33 eine nicht gezeigte Führungskurve, die mit einem fest mit der Gewindespindel 31 verbundenen Führungszapfen 34 zusammenwirkt. Durch Verstellen des Drehknopfes 33 kann die Abdeckhülse 32 mit einem unteren Ende mehr oder weniger in Überdeckung mit dem Gewinde der Gewindespindel 31 gebracht werden, um die Dosiermenge einzustellen.

[0056] Ferner ist im oberen Bereich des Pipettengehäuses 2 ein Betätigungsorgan 35 angeordnet. Dieses umfaßt einen schwenkbar um eine Schwenkachse 36 in einem Lagerbock 37 gelagerten Betätigungshebel 38 mit einem am Ende angeordneten Betätigungsknopf 39. Unterhalb des Betätigungsknopfes 39 sitzt eine Blende 40 auf dem Betätigungshebel 38. Der Betätigungshebel 38 ist durch Öffnungen 41 des Pipettengehäuses 2 nach außen geführt, die durch die Blende 40 abgedeckt ist. Der Betätigungsknopf 39 ist von außen betätigbar.

[0057] An dem Betätigungshebel 38 ist schwenkbar eine Klinke 41 gelagert. Der Betätigungshebel 38 wird mittels einer nicht gezeigten Feder nach oben gedrückt und die Klinke 41 wird mittels einer weiteren nicht eingezeichneten Feder zur Gewindespindel 31 hin vorgespannt.

[0058] Auf der Abdeckhülse 32 ist eine Blattfeder 42 befestigt, die sich parallel zur Gewindespindel 31 erstreckt und über den vorderen Rand der Abdeckhülse 32 vorsteht. Diese Blattfeder 42 ist durch ein Loch 43 in einem seitlich vorstehenden Flügel 41.1 der Klinke 41 hindurchgeführt. Die Blattfeder 42 spannt die Klinke 41 vor, so daß diese bei Bewegung des Betätigungsknopfes 39 nach unten über die Abdeckhülse 32 gleitet und danach in das Gewinde der Gewindespindel 31 einfällt, um diese nach unten zu bewegen, entsprechend der weiteren Bewegung des Betätigungsorgans 35 nach unten.

[0059] Auf dem innerhalb der Abdeckhülse 32 angeordneten Abschnitt der Gewindespindel 31 sitzt ein - nicht dargestellter - Nocken. Dieser Nocken ist in einem Längsschlitz der Abdeckhülse 32 hindurchgeführt, der sich unterhalb der Blattfeder 42 erstreckt. Entsprechend der Bewegung der Gewindespindel 31 nach unten wird der Nocken mitbewegt. Sobald der Nocken gegen eine Ausklinkung 42.1 der Blattfeder 42 trifft, wird diese etwas von der Gewindespindel 31 weggebogen. Infolgedessen kann die Klinke 41 nicht mehr in das Gewinde einfallen. Hierdurch wird eine Resthubsperre bewirkt, die verhindert, daß eine Restmenge einer Flüssigkeit aus der Spritze 5 abgegeben wird, die eine vorgegebene Dosiermenge unterschreitet.

[0060] Im Pipettengehäuse 2 ist ein Abwerfschieber 44 in einer Führung angeordnet. Der Abwerfschieber 44

weist zwei parallel zur Achse des Spritzenkolbens 17 erstreckte Stangen 45 auf, die in Führungen im Pipettengehäuse 2 geführt sind (Fign. 4, 6). Die Stangen 45 sind an den Enden durch Streben 46, 47 miteinander verbunden. Die Strebe 46 weist unten eine Anlagefläche 48 auf. Durch Verschieben des Abwerfschiebers 44 in den Führungen ist es möglich, die Anlagefläche 48 an die Rundungen 27 der Auslösehebel 26 anzulegen.

[0061] Auf der anderen Seite weist die Strebe 46 eine Mitnahmefläche 49 auf. Das Gehäuse 30 des Aufnahmekörpers 9 ist zwischen den Stangen 45 und den Streben 46, 47 angeordnet. Es bildet einen Mitnehmer 30, der beim Auftreffen auf die Mitnahmefläche 49 den Abwerfschieber 44 mitnimmt.

[0062] Die Strebe 47 weist auf der Oberseite zwei Nocken 50 auf, die oben jeweils eine Rampe haben.

[0063] Das mit dem Aufnahmekörper 9 verbundene Gehäuse 30 ist mit einer Zunge 51 versehen, die sich parallel zur Kolbenaufnahme erstreckt (Fig. 5). Die Zunge 30 hat an der Unterseite Ausnehmungen 52, die komplementär zu den Nocken 50 auf der Strebe 47 geformt sind. Die Nocken 50 können in die Ausnehmungen 52 eingreifen. Bei Bewegung des Aufnahmekörpers 9 und damit der Zunge 51 nach oben nehmen sie den Abwerfschieber 44 mit.

[0064] Die Stangen 45 haben an der von der Zunge 51 abgewandten Seite jeweils eine Rampe 53. Den Rampen 53 sind nicht gezeigte gehäusefeste Nocken zugeordnet.

[0065] Die Pipette 1 wird folgendermaßen benutzt:

[0066] Zunächst wird mittels des Drehknopfes 33 die Dosiermenge eingestellt.

[0067] Ferner wird eine Spritze 5 eingesetzt.

[0068] Mittels des Aufzugorgans 24 wird der Aufnahmekörper 9 so weit wie möglich zur Aufnahme 3 hin verlagert. Eine Spritze 5 wird mit dem oberen Ende des Spritzenkolbens 11 und dem Spritzenflansch 4 voraus durch die Axialöffnung 6 in die Aufnahme 3 eingeführt. Dabei taucht das obere Ende des Spritzenkolbens 11 in die Kolbenaufnahme 10 des Aufnahmekörpers 9 ein und der Spritzenflansch 4 wird gegen das verfederte Widerlager 8 gedrückt. Hierbei werden die Spritzengreifhebel 14 und Kolbengreifhebel 22 entgegen Federwirkung nach außen gedrückt und schnappen dann aufgrund der Federwirkung mit ihren Greifenden hinter den Spritzenflansch 4 und den Kolbenbund 23. Danach ist die Spritze 5 in den Aufnahmen 3, 10 fixiert.

[0069] Flüssigkeit kann in die Spritze 5 durch Verlagerung des Aufzugsorgans 24 nach oben aufgesogen werden. Mittels des Drehknopfes 33 wird eine Dosiermenge eingestellt. Durch Betätigen des Betätigungsorgans 35 wird der Spritzenkolben 11 nach unten bewegt und die gewünschte Flüssigkeitsmenge abgegeben. Wenn die Spritze 5 nahezu entleert ist, so daß nur noch eine Restmenge darin befindlich ist, hält die Blattfeder 42 die Klinke 41 von einem Einfallen in die Gewindespindel 31 ab. Der Anwender kann dann durch Schieben des Aufzugorgans 24 nach unten die Restmenge abgeben. Hierbei schiebt der Mitnehmer 30 den Abwerfschieber 44 mit, so daß die Rampen 53 über die Nocken laufen und das obere Ende des Abwerfschiebers 44 anheben (Fig. 8).

[0070] Das obere Ende des Abwerfschiebers 44 gelangt dabei aus einem Bereich unterhalb des Bewegungsbereichs der Blende 40 in deren Bewegungsbereich. Durch erneute Betätigung des Betätigungsorgans 35 kann die Blende 40 gegen das obere Ende des Abwerfschiebers verschoben werden und der Abwerfschieber 44 drückt die Auslösehebel 26, so daß die Spritzengreifhebel 14 und die Kolbengreifhebel 22 geöffnet werden und die Spritze 5 aus der Aufnahme und der Kolbenaufnahme herausfällt (Fig. 9).

[0071] Danach kann eine frische Spritze 5 in die Aufnahmen eingesetzt werden. Flüssigkeit wird durch Aufziehen mittels des Aufzugsorgans 24 eingesogen. Hierbei wird der Abwerfschieber aufgrund der in die Ausnehmungen 52 eingreifenden Nocken 50 ein Stück mit nach oben bewegt, bis die Rampen über die Nocken 50 abgelaufen sind und die Nocken 50 aus den Ausnehmungen 52 herausfallen (Fig. 7). Dies kann durch eine nicht dargestellte Feder unterstützt werden, die auf die dem Aufzugorgan zugewandte Seite des Abwerfschiebers 44 wirkt.

[0072] Danach kann erneut die Spritze 5 durch einmaliges oder mehrmaliges Betätigen des Betätigungsorgans 35 entleert werden, wobei die Blende 40 nicht in Kontakt mit dem oberen Ende des Abwerfschiebers 44 kommt, da sich dieses nicht im Bewegungsbereich der Blende 40 befindet. Erst nach Abgabe der Restmenge kann die Spritze 5 in der beschriebenen Weise von der Pipette 1 gelöst werden.

[0073] Die Ausführung gemäß Fig. 10 bis 12.1 unterscheidet sich von der vorbeschriebenen dadurch, daß zusätzlich ein Einstellorgan 54 in Form eines Hebelarms 55 an einer Achse 56, die einen Steuernocken 57 trägt, vorhanden ist. Die Achse 56 ist schwenkbar im Pipettengehäuse 1 gelagert. Der Hebelarm 55 ist von außen zugänglich.

[0074] In der gezeigten Position des Hebelarms 54 berührt der Steuernocken 57 weder die Blattfeder 42 noch den Abwerfschieber 44. Durch Betätigen des Betätigungsknopfes 39 kann Flüssigkeit aus einer in den Befestigungseinrichtungen 14, 22 gehaltenen Spritze 5 abgegeben werden, bis eine Restmenge erreicht ist. Dann hält die Blattfeder 42 die Klinke 41 von einem Einfallen in das Gewinde der Gewindespindel 31 ab. Durch Schwenken des Hebelarms 54 nach unten wird der Steuernocken 57 von oben gegen die Blattfeder 42 gedrückt. Infolgedessen kann die Klinke 41 erneut in die Gewindespindel 31 einfallen.

[0075] Danach kann die Restmenge durch erneutes Betätigen des Betätigungsorgans 35 abgegeben werden. Hierbei verlagert der Mitnehmer 30 den Abwerfschieber 44, so daß die Rampen 53 über die Nocken laufen und das obere Ende des Abwerfschiebers 44 in den Bewegungsbereich der Blende 40 gelangt. Hierbei kann sich der Abwerfschieber 44 federnd an die Innen-

seite der Blende 40 anlegen. Nach Entlastung des Betätigungsorgans 35 kann das obere Ende des Abwerfschiebers 44 in den Bewegungsbereich der Blende 40 eintreten. Ggf. wird dies durch Schwenken des Hebelarms 54 nach oben, so daß der Steuernocken 57 gegen die der Gewindespindel 31 zugewandte Seite des Abwerfschiebers 44 trifft, unterstützt. Eine weitere Betätigung des Betätigungsknopfes 35 bewirkt eine Verlagerung des Abwerfschiebers 44, so daß die Auslösehebel 26 betätigt werden und Spritze 5 abgeworfen wird.

[0076] Danach kann eine frische Spritze 5 eingesetzt werden. Der Hebelarm 54 wird in die Ausgangslage zurückbewegt, in der der Steuernocken 57 weder die Blattfeder 42 noch den Abwerfschieber 44 kontaktiert. Durch Schieben des Aufzugknopfes 24 nach oben wird Flüssigkeit eingesogen und hierbei wird in der bereits beschriebenen Weise der Abwerfschieber 44 aus dem Bewegungsbereich der Blende 40 herausgeschwenkt.

[0077] Danach kann in der bereits beschriebenen Weise Flüssigkeit abgegeben und die Spritze 5 abgeworfen werden.

Patentansprüche

1. Pipette mit

- einem Pipettengehäuse (2), in dem
- eine Aufnahme (3) für den Befestigungsabschnitt eines Spritzenzylinders (7) einer Spritze (5),
- eine Kolbenaufnahme (10) in einem Aufnahmekörper (9) für einen Spritzenkolben (11) der Spritze (5),
- Befestigungseinrichtungen (14, 22) zum reversiblen Fixieren von Befestigungsabschnitt und Spritzenkolben (11) in den Aufnahmen (3, 10) und
- Kolbenstelleinrichtungen (28) zum Verschieben des Aufnahmekörpers im Pipettengehäuse mit einem Aufzugorgan (24) zum Entfernen des Aufnahmekörpers von der Aufnahme und einem Betätigungsorgan (35) zum Annähern des Aufnahmekörpers (9) an die Aufnahme angeordnet sind,
- wobei die Befestigungseinrichtungen (14, 22) Auslösemittel (26) aufweisen,
- **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abwerfschieber (44) aus einer Warteposition außerhalb des Bewegungsbereiches des Betätigungsorgans (35, 40) in eine Auslöseposition innerhalb des Bewegungsbereiches des Betätigungsorgans (35, 40) verlagerbar ist, so daß er durch Betätigung des Betätigungsorgans (35, 40) entlang einer gehäusefesten Führung verschiebbar ist, um die Auslösemittel (26) zu betätigen, und
- dass Mittel zum Verlagern des Abwerfschiebers (44) aus der Warteposition in die Auslöseposition und aus der Auslöseposition in die Warteposition vorhanden sind.

2. Pipette nach Anspruch 1, bei der der Befestigungsabschnitt und der Spritzenkolben durch Axialöffnungen ihrer Aufnahmen (3,10) axial in ihre Befestigungspositionen schiebbar sind.

3. Pipette nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Befestigungseinrichtungen (14, 22) radial zustellbare Greifeinrichtungen (14, 22) zum Fixieren des Befestigungsabschnittes und des Spritzenkolbens in den Befestigungspositionen aufweisen,

4. Pipette nach Anspruch 3, bei der die Greifeinrichtungen schwenkbar im Pipettengehäuse gelagerte Spritzengreifhebel (14) und

- im Aufnahmekörper (9) schwenkbar gelagerte Kolbengreifhebel (22) aufweisen,
- die Spritzengreifhebel (14) und die Kolbengreifhebel (22) zweiarmig mit einem Greifarm (17) und einem Betätigungsarm (18) ausgeführt sind,
- die Spritzengreifhebel (14) an den Innenseiten ihrer Betätigungsamne (18) Kontaktstellen aufweisen, die durch Betätigen ihrer Betätigungsarme außen gegen die Betätigungsarme der Kolbengreifhebel (22) schwenkbar sind und die Kolbengreifhebel betätigen, und
- die Spritzengreifhebel (14) an den Betätigungsarmen nach innen vorstehende Auslösehebel (26) aufweisen, welche die Auslösemittel sind.

5. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die Mittel zum Verlagern des Abwerfschiebers (44) mit den Kolbenstelleinrichtungen (28) gekoppelt sind, um den Abwerfschiebers (44) aus der Warteposition in die Auslöseposition und aus der Auslöseposition in die Warteposition zu verlagern.

6. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die Mittel zum Verlagern des Abwerfschiebers (44) ein manuell betätigbares Einstellorgan (55) aufweisen, das zum Verlagern des Abwerfschiebers (44) in die Warteposition in eine erste Einstellposition und zum Verlagern des Abwerfschiebers (44) in die Auslöseposition in eine weitere Einstellposition einstellbar ist.

7. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der mittels der Mittel zum Verlagern des Abwerfschiebers (44) der Abwerfschieber (44) nur bei Anordnung des Aufnahmekörpers (9) in einem Endabschnitt seines Verlagerungsbereichs nahe der Aufnahme aus der Warteposition in die Auslöseposition und aus der

Auslöseposition in die Warteposition verlagerbar ist.

8. Pipette nach Anspruch 7, die Mittel zum automatischen Außerkraftsetzen der Verlagerbarkeit des Aufnahmekörpers (9) mittels des Betätigungsorgans (35) bei Eintritt des Aufnahmekörpers (9) in den Endabschnitt seines Verlagerungsbereichs aufweist, in dem der verfügbar Resthub einen vorgegebenen Dosierhub unterschreitet, der zur Abgabe einer vorgegebenen Dosiermenge benötigt wird.

9. Pipette nach Anspruch 8, bei der der Aufnahmekörper (9) im Endabschnitt seines Verlagerungsbereiches durch Betätigen des Aufzugorgans (24) verlagerbar ist.

10. Pipette nach Anspruch 8 mit Mitteln zum Aufheben des automatischen Außerkraftsetzens der Verlagerbarkeit des Aufnahmekörpers (9) mittels des Betätigungsorgans (35) mit einem manuell betätigbaren Einstellorgan (54), das zwischen einer ersten Einstellposition, in der das automatische Außerkraftsetzen wirksam ist, und einer weiteren Einstellposition, in der das automatische Außerkraftsetzen aufgehoben ist, verstellbar ist.

11. Pipette nach einem der Ansprüche 5 bis 10, bei der der Abwerfschieber (44) eine Mitnahmefläche (49) aufweist, die im Bewegungsbereich eines mit dem Aufnahmekörper (9) verbundenen Mitnehmers (30) angeordnet ist, um den Abwerfschieber (44) in einem Endabschnitt der Bewegung des Aufnahmekörpers (9) zur Aufnahme hin aus der Warteposition in die Auslöseposition mitzunehmen, der Abwerfschieber (44) Führungsmittel (53) und das Pipettengehäuse (2) weitere Führungsmittel aufweist, die den Abwerfschieber von der Warteposition in die Auslöseposition führen und der Abwerfschieber (44) mit einer weiteren Mitnahmefläche (50) versehen ist, die im Bewegungsbereich eines mit dem Aufnahmekörper (9) verbundenen, weiteren Mitnehmers (52) angeordnet ist, um dem Abwerfschiebers (44) bei Bewegung des Aufnahmekörpers (9) von der Aufnahme weg in die Warteposition mitzunehmen, wobei der weitere Mitnehmer (52) außer Eingriff mit den weiteren Mitnehmer (50) kommt, wenn der Abwerfschiebers (44) in die Warteposition gelangt.

12. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei der der Abwerfschieber (44) zwei parallele Stangen (55) aufweist, die durch quer gerichtete Streben (46, 47) miteinander verbunden sind.

13. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei der die Enden des Abwerfschiebers (44) mit den Stirnseiten der Stangen (55) und/oder der Streben (46, 47) in den Bewegungsbereich des Betätigungsorgans (35) und der Auslösehebel (26) gelangt.

14. Pipette nach einem der Ansprüche 11 bis 13, bei der die Mitnahmefläche (49) und die weitere Mitnahmefläche (50) an einander zugewandten Seiten der Streben (46, 47) angeordnet sind.

15. Pipette nach einem der Ansprüche 11 bis 14, bei der der Mitnehmer (30) das Gehäuse einer Zapfenaufnahme (29) für einen Zapfen des Aufzugorgans (24) ist.

16. Pipette nach einem der Ansprüche 11 bis 15, bei der die weitere Mitnahmefläche (52) und der weitere Mitnehmer (50) Rampenelemente und/oder Nockenelemente des Abwerfschiebers und des Aufnahmekörpers sind.

17. Pipette nach Anspruch 16, wobei mindestens ein Rampenelement (52) und/oder Nockenelement an einer mit dem Aufnahmekörper (9) verbundenen Zunge (51) angeordnet ist, die in Verlagerungsrichtung des Aufnahmekörpers (9) gerichtet ist.

18. Pipette nach Anspruch 16 oder 17, bei der mindestens Rampenelement (50) und/oder Nockenelement des Abwerfschiebers (44) auf einer Strebe (46, 47) angeordnet ist.

19. Pipette nach einem der Ansprüche 11 bis 18, bei der die Führungsmittel und die weiteren Führungsmittel weitere Rampenelemente (53) und/oder Nockenelemente an Abwerfschieber und Pipettengehäuse sind.

20. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 19, bei der das Betätigungsorgan (35) mit einer Blende (40) verbunden ist, in deren Bewegungsbereich der Abwerfschieber (44) verlagerbar ist.

21. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 20, die manuell angetriebene Kolbenstelleinrichtungen (28) aufweist.

22. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 21, die eine Handpipette (1) ist.

Claims

1. A pipette with

- a pipette housing (2), in which are arranged
- an accommodation (3) for the fastening portion of a syringe cylinder (7) of a syringe (5),
- a plunger accommodation (10) in an accommodation body (9) for a syringe plunger (11) of the syringe (5),
- fastening devices (14, 22) for reversibly fixing the fastening portion and the syringe plunger

(11) in the accommodations (3, 10), and
• plunger setting devices (28) for shifting the accommodation body in the pipette housing, with a pull-up member (24) for removing the accommodation body from the accommodation, and an actuation member (35) for moving the accommodation body (9) near to the accommodation,
• wherein the fastening devices (14, 22) include releasing means (26),
• **characterized in that** an ejection slider (44) can be displaced into a releasing position in the movement range of the actuation member (35, 40) from a holding position outside the movement range of the actuation member (35, 40), so that it can be shifted along a housing-stationary guiding by actuating the actuation member (35, 40) in order to actuate the releasing means (26), and
• there are means for displacing the ejection slider (44) from the holding position into the releasing position and from the releasing position into the holding position.

2. A pipette according to claim 1, wherein the fastening portion and the syringe plunger are axially shiftable into their fastening positions via axial openings of their accommodations (3, 10).

3. A pipette according to claim 1 or 2, wherein the fastening devices (14, 22) have radially adjustable gripping devices (14, 22) for fixing the fastening portion and the syringe plunger in the fastening positions.

4. A pipette according to claim 3, wherein the gripping devices have syringe gripping levers (14), pivotally mounted in the pipette housing, and

• plunger gripping levers (22), pivotally mounted in the accommodation body (9),
• the syringe gripping levers (14) and the plunger gripping levers (22) are realised by two arms, namely a gripping arm (17) and an actuation arm (18),
• the syringe gripping levers (14) have contact portions on the inner sides of their actuation arms, which, by actuation of their actuation arms, are turnable against the outer side of the actuation arms of the plunger gripping levers (22) and which actuate the plunger gripping levers, and
• the syringe gripping levers (14) have releasing levers (26) projecting towards the inner side of the actuation arms, which are the releasing means.

5. A pipette according to any one of claims 1 to 4, wherein the means for displacing the ejection slider (44) are coupled to the plunger setting devices (28) in order to displace the ejection slider (44) from the holding position into the releasing position and from the releasing position into the holding position.

6. A pipette according to any one of claims 1 to 5, wherein the means for displacing the ejection slider (44) have a manually actuatable adjustment member (55) which can be adjusted into a first adjustment position for displacing the ejection slider (44) into the holding position, and into a further adjustment position for displacing the ejection slider (44) into the releasing position.

7. A pipette according to any one of claims 1 to 6, wherein the ejection slider (44) can be displaced from the holding position into the releasing position and from the releasing position into the holding position by means of the means for displacing the ejection slider (44) only when the accommodation body (9) is arranged in an end portion of its displacement range, near to the accommodation.

8. A pipette according to claim 7, which has means for automatically suspending the displaceability of the accommodation body (9) by means of the actuation member (35) when the accommodation body arrives in the end portion of its displacement range, in which the available remaining stroke falls below a preset metering stroke which is needed to deliver a preset metering amount.

9. A pipette according to claim 8, wherein the accommodation body (9) is displaceable by actuating the pull-up member (24) in the end portion of its displacement range.

10. A pipette according to claim 8, with means for cancelling the automatic suspension of the displaceability of the accommodation body (9) by means of the actuation member (35) through a manually actuatable adjustment member (54), which is settable between a first adjustment position in which the automatic suspension is active, and a further adjustment position in which the automatic suspension is cancelled.

11. A pipette according to any one of claims 5 to 10, wherein the ejection slider (44) has a take-along surface (49) which is arranged in the movement range of a take-along element (30) connected to the accommodation body (9), in order to take along the ejection slider (44) in an end portion of the movement of the accommodation body (9) towards the accommodation from the holding position into the releasing position, the ejection slider (44) has guiding means (53) and the pipette housing (2) has further guiding means, which guide the ejection slider from the hold-

ing position into the releasing position, and the ejection slider (44) is provided with a further take-along surface (50) which is arranged in the movement range of a further take-along element (52) connected to the accommodation body (9), in order to take along the ejection slider (44) in the movement of the accommodation body (9) away from the accommodation into the holding position, wherein the further take-along element (52) comes out of engagement with the further take-along surface (50), when the ejection slider arrives (44) at the holding position.

12. A pipette according to any one of claims 1 to 11, wherein the ejection slider (44) has two parallel rods (55), which are connected with each other by transversely directed bracing struts (46, 47).

13. A pipette according to any one of claims 1 to 12, wherein the ends of the ejection slider (44) with the front sides of the rods (55) and/or of the bracing struts (46, 47) arrive in the movement range of the actuation member (35) and the releasing levers (26).

14. A pipette according to any one of claims 11 to 13, wherein the take-along surface (49) and the further take-along surface (50) are arranged on sides of the bracing struts (46, 47) which face each other.

15. A pipette according to any one of claims 11 to 14, wherein the take-along element (30) is the housing of a spigot accommodation (29) for a spigot of the pull-up member (24).

16. A pipette according to any one of claims 11 to 14, wherein the further take-along surface (52) and the further take-along element (30) are ramp elements and/or cam elements of the ejection slider and the accommodation body.

17. A pipette according to claim 16, wherein at least one ramp element and/or cam element is arranged on a tongue (51) connected with the accommodation body (9), which is directed into the displacement direction of the accommodation body (9).

18. A pipette according to claim 16 or 17, wherein at least the ramp element (52) and/or the cam element of the ejection slider (44) is arranged on a bracing strut (46, 47).

19. A pipette according to any one of claims 11 to 18, wherein the guiding means and the further guiding means are further ramp elements (53) and/or cam elements on the ejection slider and the pipette housing.

20. A pipette according to any one of claims 1 to 19, wherein the actuation member (35) is connected with a stop (40), in the movement range of which the ejection slider (44) is displaceable.

21. A pipette according to any one of claims 1 to 20, which has manually driven plunger setting devices (28)

22. A pipette according to any one of claims 1 to 21, which is a hand-held pipette.

Revendications

1. Pipette avec

- un boîtier de pipette (2), dans lequel sont arrangés
- un logement (3) pour la partie de fixation d'un cylindre de seringue (7) d'une seringue (5),
- un logement de piston (10) dans un corps de logement (9) pour un piston de seringue (11) de la seringue (5),
- des dispositifs de fixation (14, 22) pour la fixation réversible de la partie de fixation et du piston de seringue (11) dans les logements (3, 10) et
- des dispositifs d'ajustage de piston (28) pour déplacer le corps de logement dans le boîtier de pipette avec un organe de relèvement (24) pour enlever le corps de logement du logement et un organe d'actionnement (35) pour rapprocher le corps de logement (9) au logement,
- les dispositifs de fixation (14, 22) ayant des moyens de déverrouillage (26),
- **caractérisé en ce que** un coulisseau d'éjection (44) peut être déplacé d'une position d'attente au dehors de la zone de mouvement de l'organe d'actionnement (35, 40) vers une position de déclenchement au-dedans de la zone de mouvement de l'organe d'actionnement (35, 40), de sorte qu'il est décalable le long d'un guidage solidaire au boîtier par actionnement de l'organe d'actionnement (35, 40) afin d'actionner les moyens de déverrouillage (26), et
- qu'il y a des moyens pour déplacer le coulisseau d'éjection (44) de la position d'attente vers la position de déclenchement et de la position de déclenchement vers la position d'attente.

2. Pipette selon la revendication 1, dans laquelle la partie de fixation et le piston de seringue sont axialement décalables vers leurs positions de fixation à travers des ouvertures axiales de leurs logements (3, 10).

3. Pipette selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle les dispositifs de fixation (14, 22) ont des dispositifs de préhension (14, 22) qui peuvent être radialement avancés pour la fixation de la partie de fixation et du piston de seringue dans les positions de fixation.

4. Pipette selon la revendication 3, dans laquelle les dispositifs de préhension comportent des leviers de préhension de seringue (14) montés de façon pivotante dans le boîtier de pipette et

- des leviers de préhension de piston (22) montés de façon pivotante dans le corps de logement (9),
- les leviers de préhension de seringue (14) et les leviers de préhension de piston (22) sont faits à deux bras avec un bras de préhension (17) et un bras d'actionnement (18),
- les leviers de préhension de seringue (14) présentant des points de contact sur les côtés intérieurs de leurs bras d'actionnement (18) qui peuvent être pivotés contre les bras d'actionnement des leviers de préhension de piston (22) par actionnement dans l'extérieur de leurs bras d'actionnement, et actionnent ainsi les leviers de préhension de piston, et
- dans leurs bras d'actionnement, les leviers de préhension de seringue (14) ont des leviers de déclenchement (26) faisant saillie vers l'intérieur et qui sont les moyens de déclenchement.

5. Pipette selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle les moyens pour déplacer le coulisseau d'éjection (44) sont accouplés aux dispositifs d'ajustage de piston (28) afin de déplacer le coulisseau d'éjection (44) de la position d'attente vers la position de déclenchement et de la position de déclenchement ver la position d'attente.

6. Pipette selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle les moyens pour déplacer le coulisseau d'éjection (44) ont un organe d'ajustage (55) actionnable à main, qui se laisse ajuster en une première positon d'ajustage pour déplacer le coulisseau d'éjection (44) vers la position d'attente, et en une autre position d'ajustage pour déplacer le coulisseau d'éjection (44) vers la position de déclenchement.

7. Pipette selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle moyennant les moyens pour déplacer le coulisseau d'éjection (44), le coulisseau d'éjection (44) se laisse déplacer vers la position d déclenchement à partir de la position d'attente et vers la position d'attente à partir de la position de déclenchement seulement quand le corps de logement (9) se trouve dans une partie d'extrémité de sa zone de déplacement près du logement.

8. Pipette selon la revendication 7, qui comporte des moyens pour abolir de manière automatique la possibilité de déplacement du corps de logement (9) moyennant l'organe d'actionnement (35) quand le corps de logement (9) entre dans la partie d'extrémité de sa zone de déplacement dans laquelle la course résiduelle disponible est inférieure à une course de dosage prédéfinie qui est nécessaire pour délivrer une quantité de dosage prédéfinie.

9. Pipette selon la revendication 8, dans laquelle le corps de logement (9) se laisse déplacer dans sa partie d'extrémité de sa zone de déplacement par actionnement de l'organe de relèvement (24).

10. Pipette selon la revendication 8, avec des moyens pour annuler l'abolition automatique de la possibilité de déplacement du corps de logement (9) moyennant l'organe d'actionnement (35) avec un organe d'ajustage (54) à actionnement manuel, qui est ajustable entre une première position d'ajustage dans laquelle le remplacement automatique est effectif, et une autre position d'ajustage dans laquelle le remplacement automatique est annulé.

11. Pipette selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, dans laquelle le coulisseau d'éjection (44) comporte une surface d'entraînement (49), qui est arrangée dans la zone de mouvement d'un entraîneur (30) relié au corps de logement (9) pour entrainer le coulisseau d'éjection (44) de la position d'attente vers la position de déclenchement dans un part final du mouvement du corps de logement (9), le coulisseau d'éjection (44) a des moyens de guidage (53) et le boîtier de pipette (2) a des autres moyens de guidage qui guident le coulisseau d'éjection (44) de la position d'attente vers la position de déclenchement, et le coulisseau de d'éjection (44) est pourvu d'une autre surface d'entraînement (50) qui est arrangée dans la zone de mouvement d'un autre entraineur (52) relié au corps de logement (9) afin d'entrainer le coulisseau d'éjection (44) du logement vers la position d'attente quand le corps de logement (9) est déplacé du logement, l'autre entraineur (52) arrivant hors d'engagement avec l'autre entraineur (50) quand le coulisseau de d'éjection (44) arrive dans la position d'atteinte.

12. Pipette selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans laquelle le coulisseau de d'éjection (44) a deux tiges parallèles (55) qui sont reliées par des entretoises transversales (46, 47).

13. Pipette selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans laquelle les extrémités du coulisseau d'éjection (44) arrivent dans la zone d'actionnement de l'organe d'actionnement (35) et des leviers de déclenchement (26) avec les côtés de front des tiges (55) et/ou des entretoises (46,47).

14. Pipette selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, dans laquelle la surface d'entrainement (49) et l'autre surface d'entrainement (50) sont arrangés

dans des côtés des entretoises (46, 47) faisant face.

15. Pipette selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, dans laquelle le coulisseau d'entraînement (30) est le boîtier d'un évidement de tourillon (29) pour un tourillon de l'organe de relèvement (24).

16. Pipette selon l'une quelconque des revendications 11 à 15, dans laquelle l'autre surface d'entrainement (52) et l'autre entraineur (50) sont des éléments de rampe et/ou des éléments de came du coulisseau d'éjection et du corps de logement.

17. Pipette selon la revendication 16, dans laquelle au moins un élément de rampe (52) et/ou élément de came est arrangé sur une languette (51) reliée au corps de logement (9) qui est dirigée vers la direction de déplacement du corps de logement (9).

18. Pipette selon la revendication 16 ou 17, dans laquelle au moins l'élément de rampe (50) et/ou l'élément de came du coulisseau d'éjection (44) est arrangé sur une entretoise (46, 47).

19. Pipette selon l'une quelconque des revendications 11 à 18, dans laquelle les moyens de guidage et les autres moyens de guidage sont des autres éléments de rampe (53) et/ou éléments de came sur le coulisseau d'éjection et le boîtier de pipette.

20. Pipette selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, dans laquelle l'organe d'actionnement (35) est relié à un masque (40) dans la zone de mouvement duquel le coulisseau d'éjection se laisse déplacer.

21. Pipette selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, qui comporte des dispositifs d'ajustage de piston (28) entraînés à main.

22. Pipette selon l'une quelconque des revendications 1 à 21, qui est une pipette à main (1).

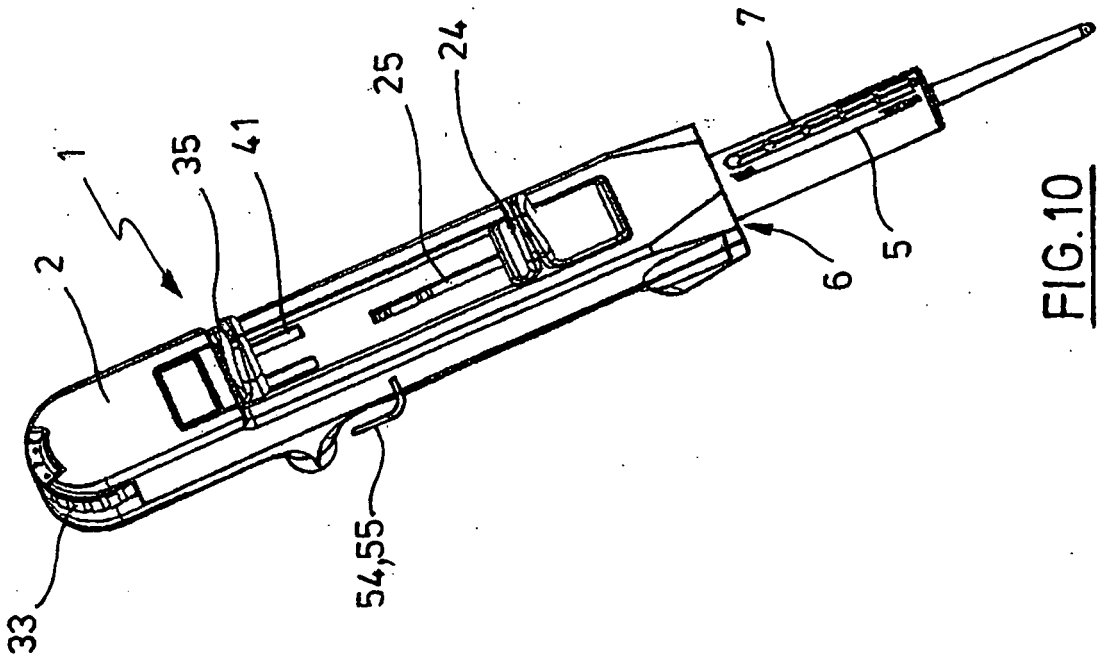


FIG.10

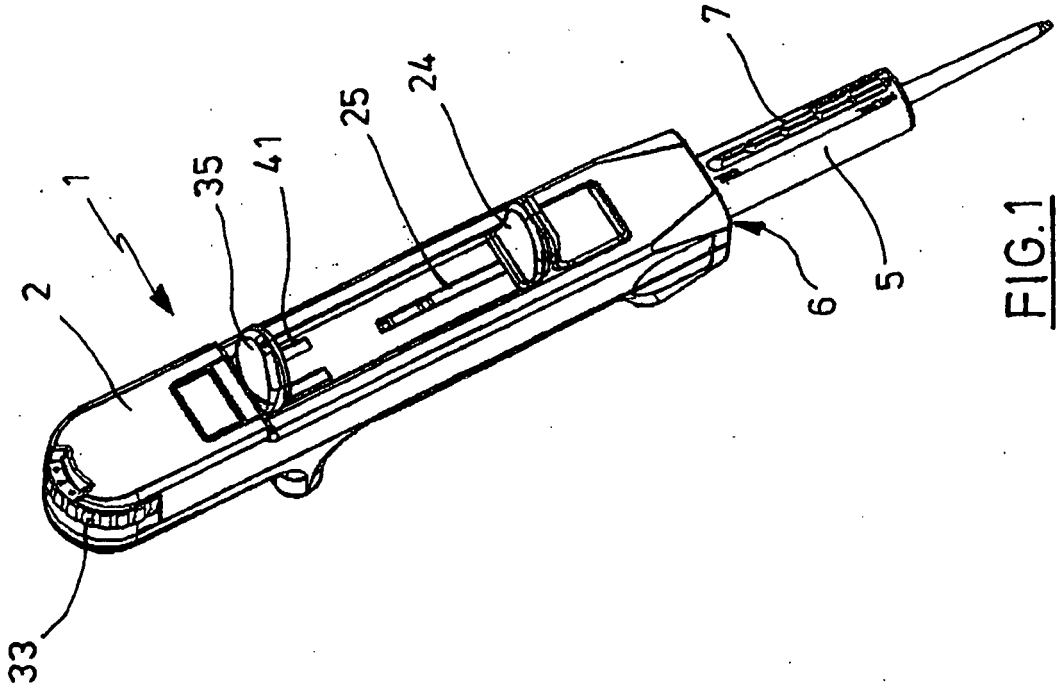


FIG.1

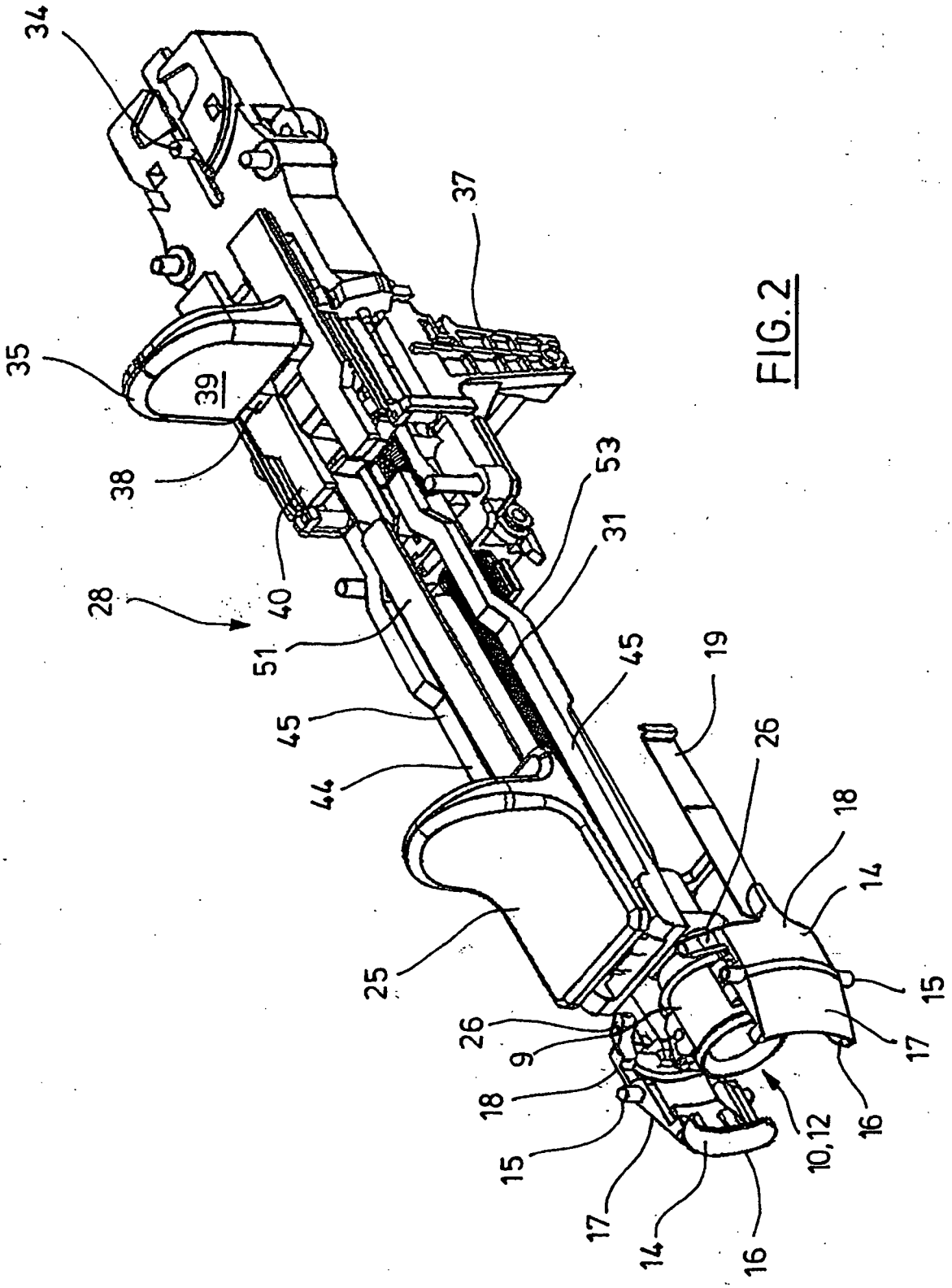

34
37
35
39
38
53
31
28
40
51
45
19
45
26
44
18
14
25
26
9
15
18
17
15
10,12
16
17
14
16

FIG.2

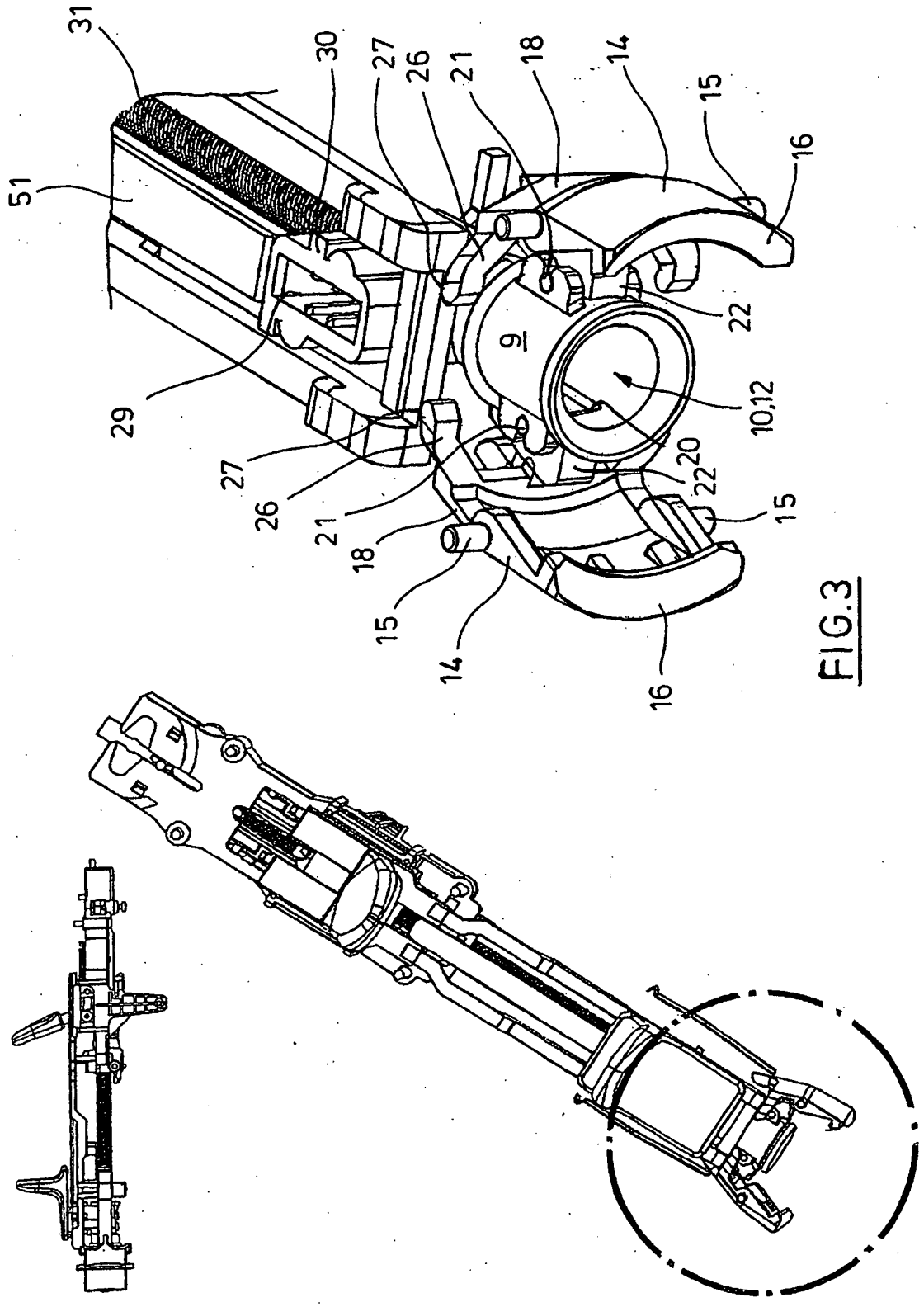


FIG.3

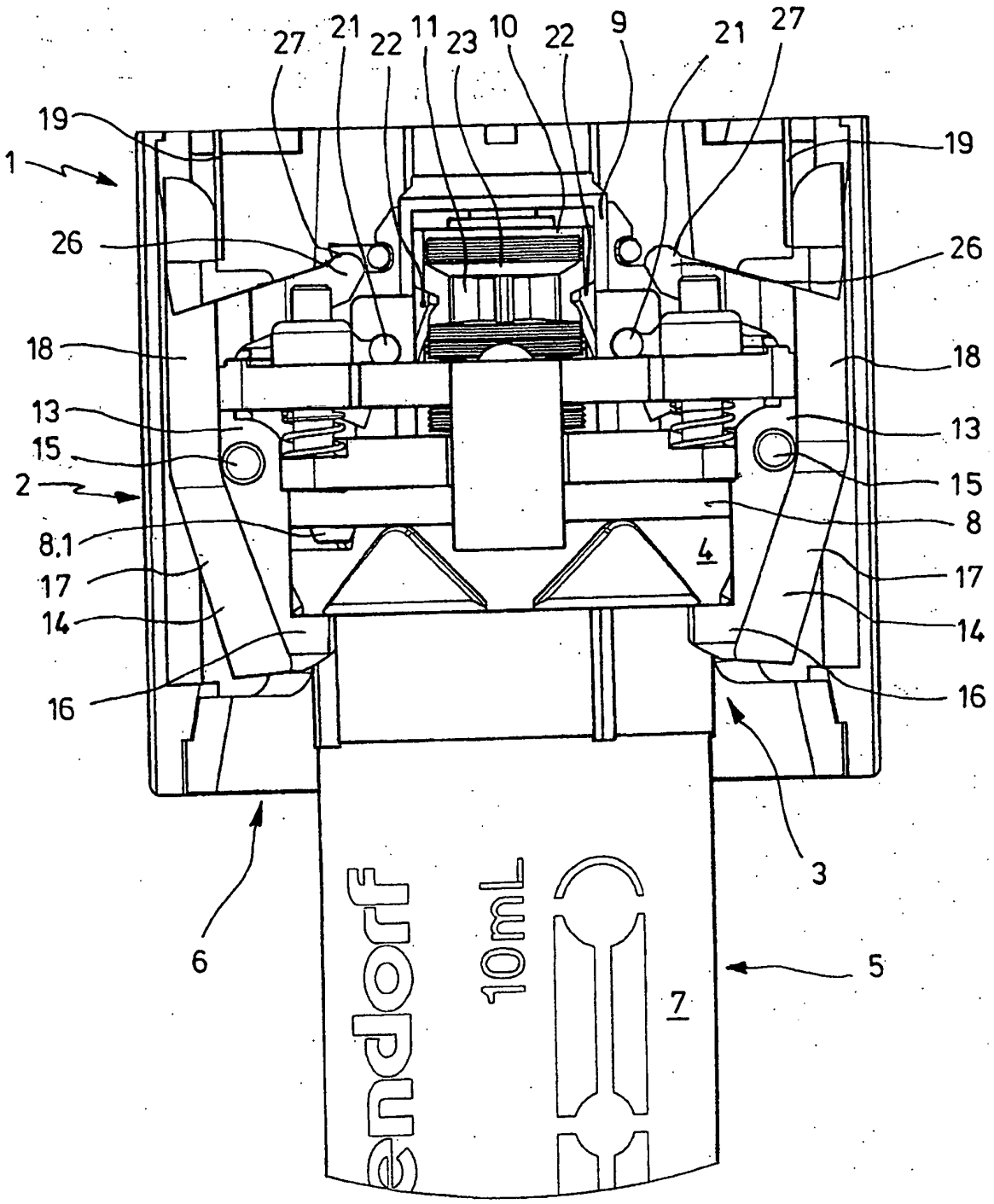

27
21
22
11
23
10
22
9
21
27
19
1
26
18
13
15
2
8.1
17
14
16
19
26
18
13
15
8
4
17
14
16
3
6
5
7
10mL
endorf

FIG.3.1

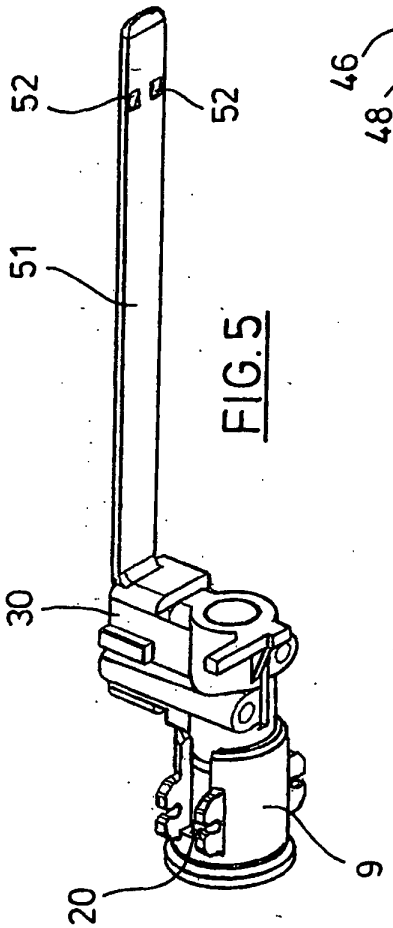


FIG.5

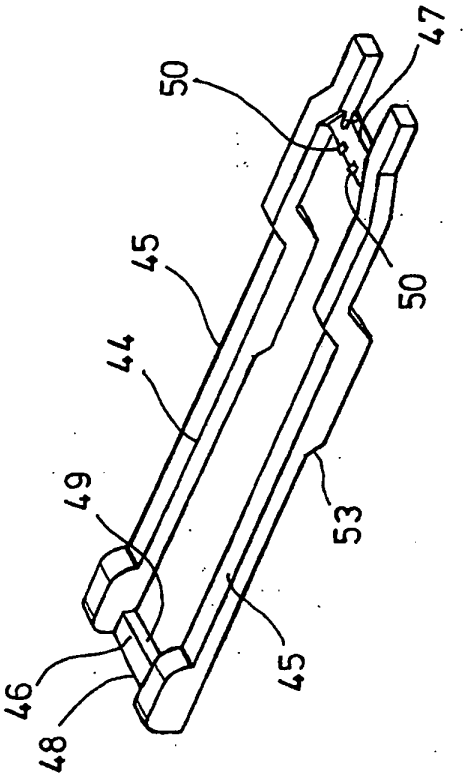


FIG.6

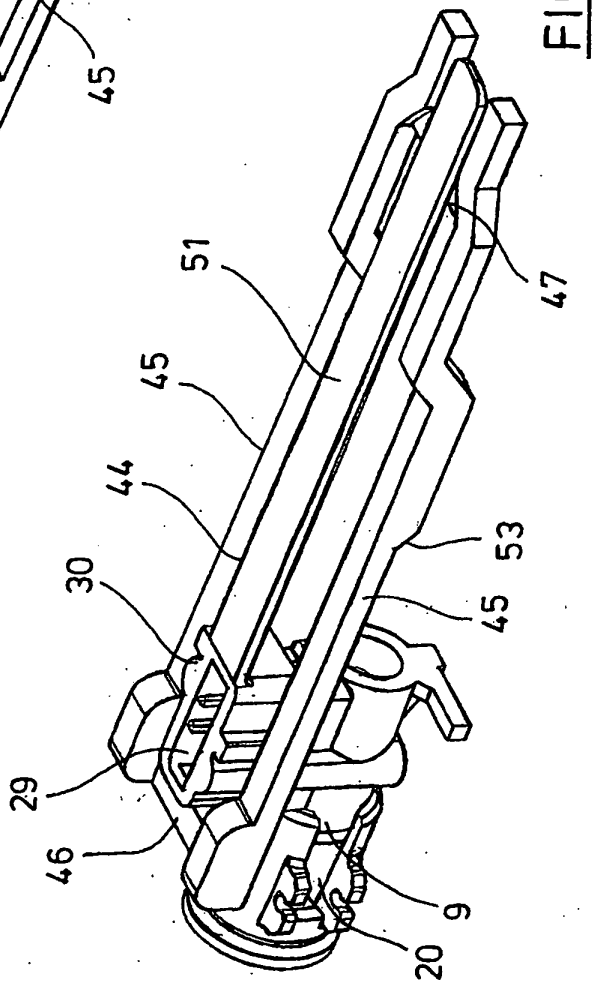


FIG.4

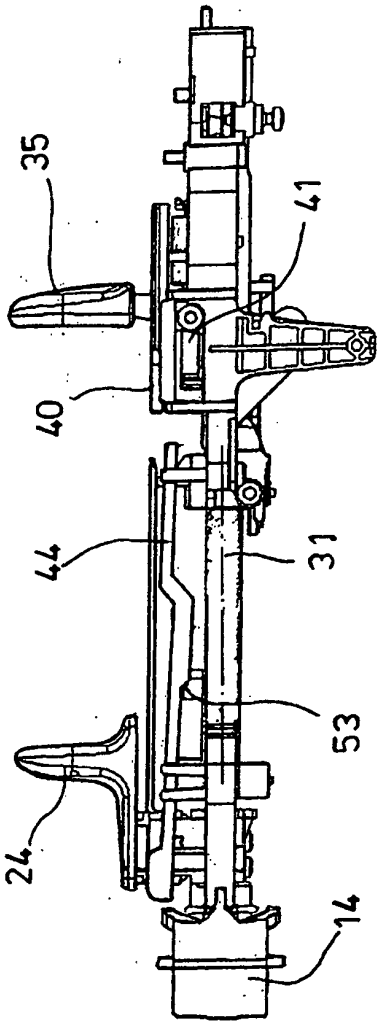


FIG.7

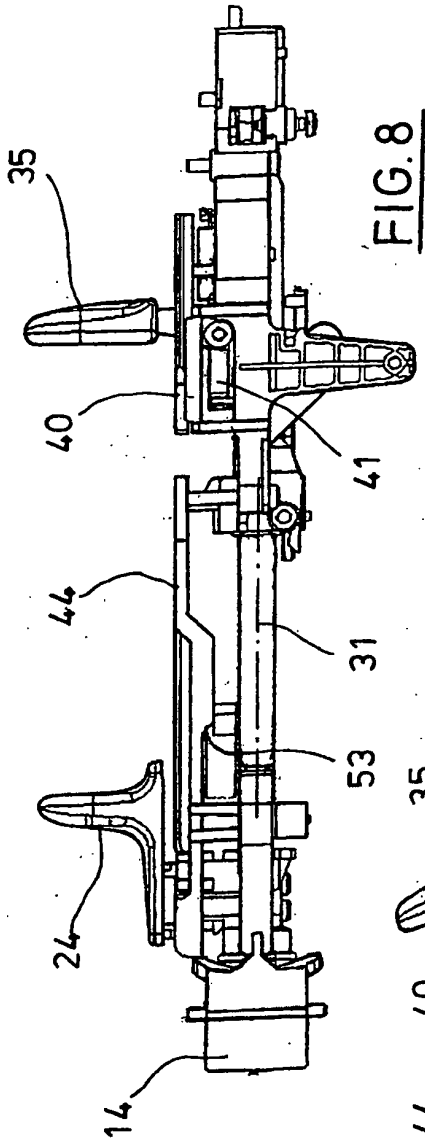


FIG.8

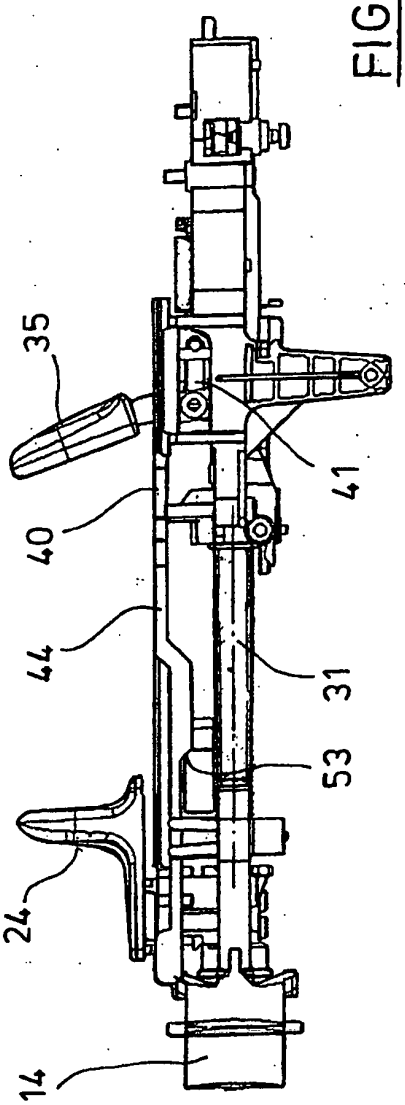


FIG.9

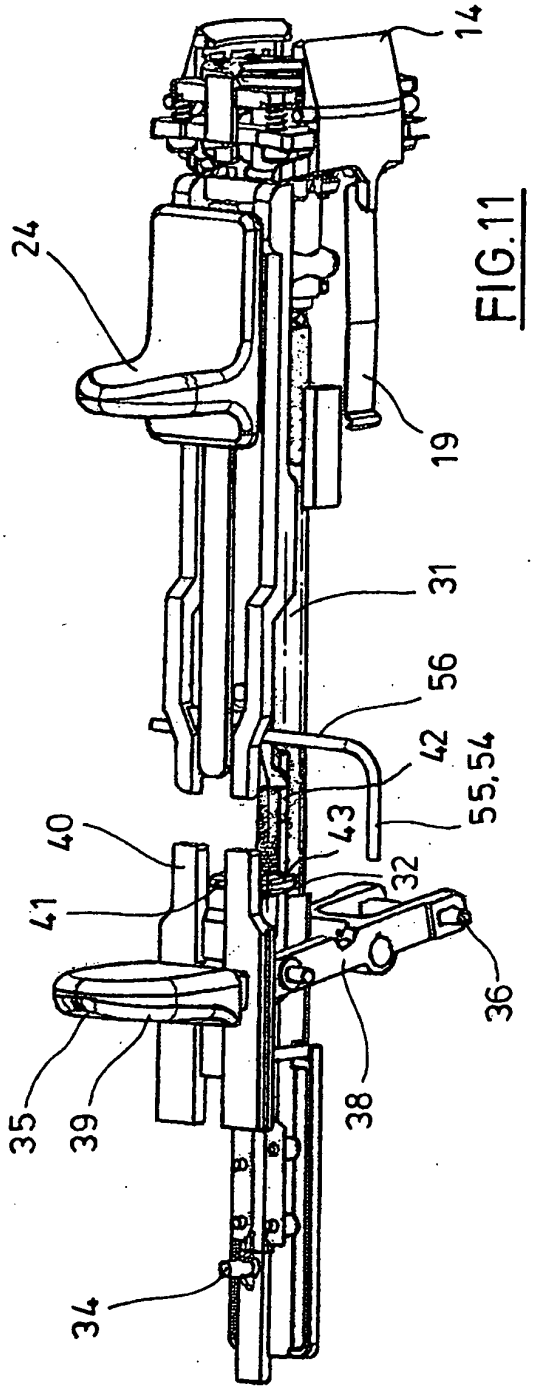

14
24
19
31
56
42
55,54
43
40
32
41
36
35
39
38
34

FIG.11

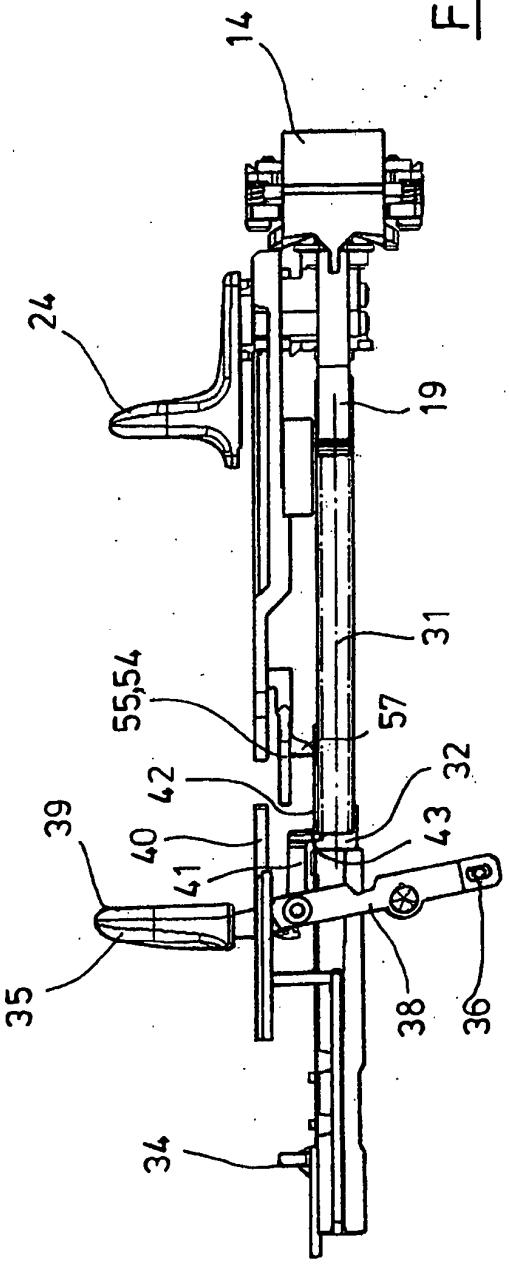

14
24
19
31
55,54
57
42
32
39
40
43
41
35
38
36
34

FIG.12

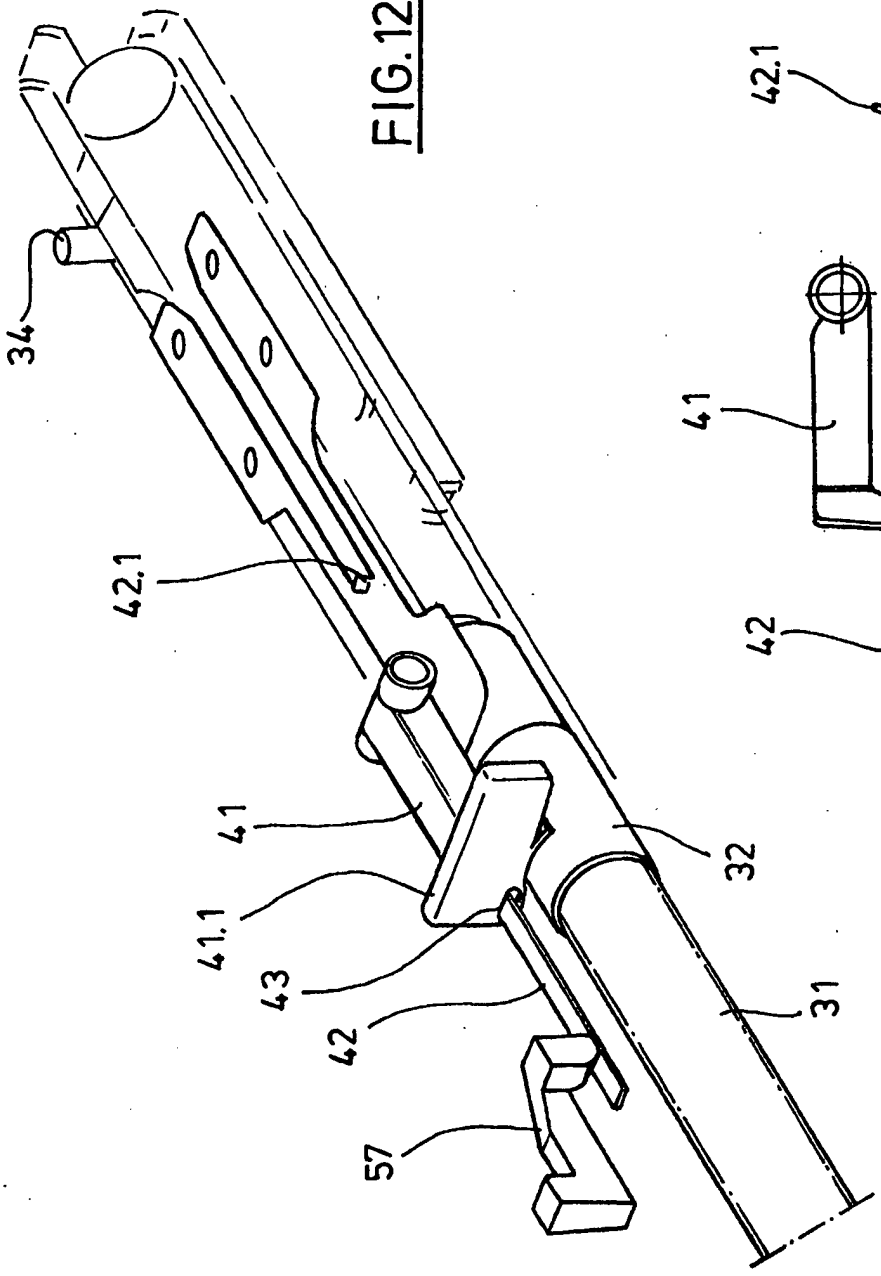


FIG.12.1

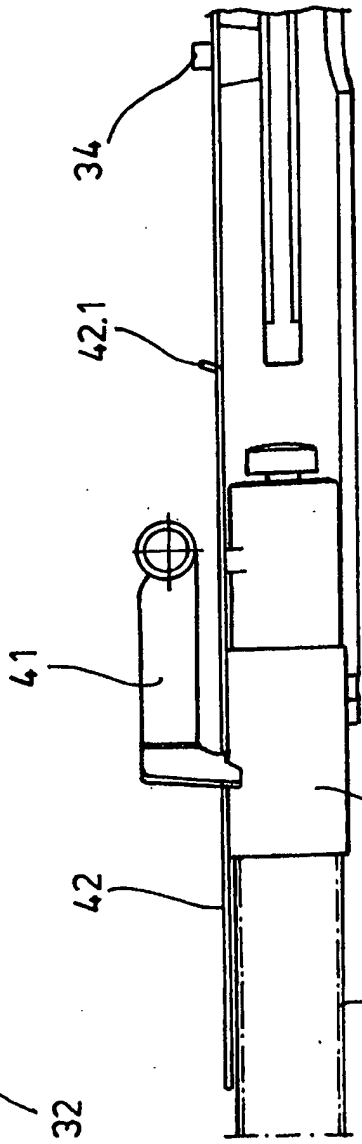


FIG.7.1

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 **[0002] [0035]**
- US 4406170 A1 **[0002] [0035]**
- DE 4341229 C2 **[0003] [0005] [0035]**
- US 5620660 A1 **[0003] [0005] [0035]**
- DE 102005023203 A1 **[0005] [0013] [0017]**
- US 2006263261 A1 **[0005] [0013] [0017]**
- DE 19917907 A1 **[0006] [0013] [0017]**
- DE 4414760 C1 **[0036]**
- US 5591408 A1 **[0036]**
- DE 4437716 C2 **[0036]**