



(11)

**EP 2 656 916 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**16.01.2019 Patentblatt 2019/03**

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

(21) Anmeldenummer: **12002849.3**

(22) Anmeldetag: **23.04.2012**

(54) **VERFAHREN ZUM DOSIEREN VON FLÜSSIGKEIT MITTELS EINER PIPETTE UND EINER SPRITZE UND PIPETTE ZUM BETÄTIGEN EINER SPRITZE ZUM DOSIEREN VON FLÜSSIGKEIT**

Method for metering a liquid using a pipette and a syringe and pipette for actuating the syringe to dose the liquid

Procédé de dosage de liquide au moyen d'une pipette et d'une seringue ainsi que la pipette destinée à actionner une seringue pour le dosage de liquides

(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**

• **Reichmuth, Burkhardt**  
**22041 Hamburg (DE)**  
• **Molitor, Peter**  
**22143 Hamburg (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**30.10.2013 Patentblatt 2013/44**

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

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

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 524 035 EP-A1- 1 632 840**  
**EP-A2- 0 657 216 DE-C1- 4 414 760**  
**US-B1- 6 254 832**

**EP 2 656 916 B1**

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).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Dosieren von Flüssigkeit mittels einer Pipette und einer Spritze und auf eine Pipette zum Betätigen einer Spritze zum Dosieren von Flüssigkeit.

**[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 2926691 C2 und die US 4406170 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. Ferner ist die Zahnstange mit einer Kontur ausgeführt, durch die in vorgeschobener Lage des Kolbens die Abdeckung von der Zahnstange weg verlagerbar ist, sodass sie die Klinke daran hindert, in die nicht abgedeckten Zähne der Zahnstange einzugreifen. Hierdurch wird verhindert, dass eine Restmenge aus der Spritze abgegeben wird, die kleiner als die bei jedem Dosierschritt abzugebende Dosiermenge ist.

**[0004]** Weiterentwicklungen der Mittel zum lösbaren Halten der Spritze sind in der EP 0656229 B1 und US 5620660 A beschrieben. Die EP 1724020 B1 und die US 7731908 B2 beschreiben eine Weiterentwicklung der Halteeinrichtungen, die ein Lösen der Spritze von der Pipette durch Einhandbetätigung ermöglicht.

**[0005]** Die EP 0657216 B1 und US 5620661 A be-

schreiben eine derartige Pipette mit einem Sensor zum Abtasten von Erhebungen und Vertiefungen auf dem Spritzenflansch und zugehörige 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]** EP 1 524 035 A1 beschreibt eine Pipette, bei der das Öffnen und Schließen eines Verbindungsmechanismus zum Verbinden der Pipette mit einer Spritze elektronisch erfasst wird. Informationen über die Spritze (insbesondere über ihre Größe) werden mittels einer Taste eingegeben.

**[0007]** Weiterentwicklungen der Mittel zum Verlagern des Aufnahmekörpers sind in der DE 4437716 C2, EP 0679439 B1 und US 5591408 A beschrieben. Gemäß EP 0679439 B1 und US 5591408 A hat eine Repetierpipette eine Konstanzschritteinrichtung, 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.

**[0008]** Die bekannten manuell angetriebenen Repetierpipetten haben den Nachteil, dass der Anwender die maximale Anzahl Dosierschritte, die bei vollständig befüllter Spritze mit dem eingestellten Dosiervolumen nach Ausführen eines Umkehrhubes ohne Nachbefüllen der Spritze möglich sind, in der Bedienungsanleitung nachschlagen oder versuchsweise ermitteln muss. Ferner muss der Anwender die durchgeführten Dosierschritte zählen, wenn er die Anzahl weiterer Dosierschritte wissen will, die mit der verbliebenen Flüssigkeit in der Spritze noch möglich sind. Dies ist besondere bei kleinen Dosierschrittweiten mühselig und fehlerträchtig. Zudem ist nachteilig, dass bei den bekannten Repetierpipetten kein Spielausgleich sichergestellt ist, wenn bei einem nur teilweisen Befüllen der Spritze mittels der Pipette die Abgabe der Flüssigkeit aus der Spritze von der Pipette gesteuert wird. Hierdurch wird die Genauigkeit der anfänglichen Dosierungen beeinträchtigt.

**[0009]** US 6.254,832 B1 beschreibt eine tragbare, mikroprozessorgesteuerte Pipette mit einer elektrischen Spannungsversorgung. Die Pipette hat einen Kolben in einem Zylinder, der von einem elektrischen Schrittmotor angetrieben ist. Die Pipette ist mit röhrenförmigen Pipettenspitzen bestückbar, die auf einen Schaft am unteren Ende der Pipette aufsteckbar sind. Mittels Eingabetasten ist das Dispensiervolumen einstellbar, da es auf einem Display zur Anzeige gebracht wird. Durch Betätigen einer weiteren Taste kann auch die Anzahl der Dispensierschritte zur Anzeige gebracht werden, welche die

Pipette bei dem eingestellten Dispensiervolumen ausführen kann. Im Dispensiermodus wird nach jedem Dispensierschritt die mit der Restmenge Probenflüssigkeit in der Pipettenspitze noch mögliche Anzahl von Dosierschritten angezeigt

**[0010]** Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Dosieren von Flüssigkeit mittels einer Pipette und einer Spritze und eine Pipette zum Betätigen einer Spritze zum Dosieren von Flüssigkeit mit günstigeren Anwendungseigenschaften zur Verfügung zu stellen.

**[0011]** Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

**[0012]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Dosieren von Flüssigkeit mittels einer Pipette mit einstellbarer Dosierschrittweite und einer Anzeigeeinrichtung und einer mittels der Pipette betätigbaren Spritze

1.1 wird die Spritze lösbar mit der Pipette verbunden,  
1.2 wird wahlweise die Dosierschrittweite eingestellt oder die zuvor eingestellte Dosierschrittweite beibehalten,

1.3 wird das über die Dosierschrittweite eingestellte Dosiervolumen mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt,

1.4 wird die mit der eingestellten Dosierschrittweite und vollständig befüllter Spritze ohne Nachbefüllen der Spritze mögliche maximale Anzahl Dosierschritte mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt,

1.5 wird Flüssigkeit in die Spritze eingesogen,

1.6 wird nach dem Befüllen der Spritze mit Flüssigkeit ein Umkehrhub ausgeführt,

1.7 werden Dosierschritte ausgeführt, die ausgeführten Dosierschritte gezählt und/oder die Anzahl der ohne Nachbefüllen der Spritze noch möglichen Dosierschritte ermittelt und mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt und

1.8 wird nach Ausführen der maximalen Anzahl Dosierschritte entweder die Spritze von der Pipette gelöst oder werden mittels derselben Spritze die Schritte 1.2 bis 1.8 erneut durchgeführt, wobei in Schritt 1.7 die insgesamt mit der Spritze mit der eingestellten Dosierschrittweite durchgeführte Anzahl Dosierschritte gezählt und/oder die Anzahl der ohne Nachbefüllen der Spritze noch möglichen Dosierschritte ermittelt und mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt werden.

**[0013]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird dem Anwender die maximale Anzahl Dosierschritte angezeigt, die bei vollständig befüllter Spritze mit dem eingestellten Dosiervolumen nach Ausführen eines Umkehrhubs ohne Nachbefüllen der Spritze möglich sind. Ferner wird dem Anwender die Anzahl ausgeführter Dosierschritte und/oder die Anzahl der ohne Nachbefüllen der Spritze noch möglicher Dosierschritte mit der eingestellten Dosierschrittweite angezeigt. Gegebenenfalls verbleibt nach Ausführen der maximalen Anzahl Dosier-

schritte in der Spritze eine restliche Menge Flüssigkeit, die geringer ist, als das eingestellte Dosiervolumen. Nach dem Ausführen der maximalen Anzahl Dosierschritte hat der Anwender entweder die Möglichkeit, die gebrauchte Spritze von der Pipette zu lösen und nach dem Einsetzen einer neuen Spritze das Verfahren erneut von vorn durchzuführen. Alternativ kann der Anwender dieselbe Spritze mehrfach verwenden. Falls er die Spritze mehrfach verwendet, wird von der Anzeigeeinrichtung die insgesamt mittels derselben Spritze durchgeführte Anzahl Dosierschritte angezeigt. Der Anwender kann somit die Dosierabläufe einfacher und mit verringertem Fehlerrisiko durchführen.

**[0014]** Gemäß einer Variante erfolgt die Anzeige der Anzahl der ausgeführten Dosierschritte anstatt der Anzeige der noch möglichen Anzahl Dosierschritte. Gemäß einer anderen Variante wird statt der Anzahl ausgeführter Dosierschritte die Anzahl ohne Nachbefüllen der Spritze noch möglicher Dosierschritte angezeigt. Bei der erstgenannten Ausgestaltung wird heraufgezählt und bei der zweitgenannten Ausgestaltung wird heruntergezählt Die Anzahl noch möglicher Dosierschritte ist die Differenz der möglichen maximalen Anzahl Dosierschritte und der Anzahl ausgeführter Dosierschritte. Gemäß einer weiteren Variante wird zugleich die Anzahl durchgeführter Dosierschritte und die Anzahl noch möglicher Dosierschritte bis zum vollständigen Entleeren der Spritze angezeigt.

**[0015]** Gemäß einer Ausgestaltung des Verfahrens wird eine der beiden vorgenannten Anzahlen größer als die andere angezeigt. So wird z.B. während des Dispensierens die Summe der ausgeführten Anzahl Dosierschritte größer als die Anzahl noch möglicher Dosierschritte angezeigt.

**[0016]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird das Verfahren mit einer von Hand angetriebenen Pipette durchgeführt. Bei der von Hand angetriebenen Pipette wird sowohl das Einziehen von Flüssigkeit in die Spritze als auch das schrittweise Abgeben von Flüssigkeit mittels der Spritze mittels einer mechanischen Antriebseinrichtung durchgeführt, die der Anwender durch Muskelkraft antreibt.

**[0017]** Gemäß einer Ausgestaltung des Verfahrens wird von der Pipette ein ein Spritzenvolumen angegebende Codierung der mit der Pipette verbundenen Spritze erfasst und das Dosiervolumen aufgrund der eingestellten Dosierschrittweite und der erfassten Codierung ermittelt und mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt. Diese Ausgestaltung ermöglicht den Einsatz verschieden großer Spritzen, wobei stets automatisch das Dosiervolumen angezeigt wird, das bei der eingestellten Dosierschrittweite mit der jeweils verwendeten Spritze abgegeben wird.

**[0018]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird vor dem Aufnehmen von Flüssigkeit mittels der lösbar mit der Pipette verbundenen Spritze eine auf das Aufnehmen von Flüssigkeit hinweisende Anzeige mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt. Die Anzeige ist gemäß einer Ausgestaltung ein nach oben gerichteter Pfeil oder ein

anderes sinnfälliges Symbol. Hierdurch wird die Bedienung der Pipette erleichtert.

**[0019]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird beim Aufnehmen von Flüssigkeit mittels der Anzeigeeinrichtung eine blinkende oder in anderer Weise auf den laufenden Vorgang der Aufnahme von Flüssigkeit in die Spritze und Durchführung eines Umkehrhubes hinweisende Anzeige angezeigt. Hierdurch wird der Anwender angeleitet, die Spritze nach Möglichkeit vollständig mit Flüssigkeit zu Befüllen und den Umkehrhub durchzuführen. Hierdurch können Bedienfehler und Dosierfehler vermieden werden.

**[0020]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird nach vollständiger Durchführung des Umkehrhubes mittels der Anzeigeeinrichtung das eingestellte Dosiervolumen und die Anzahl erfolgter Dosierschritte angezeigt. Der Anwender kann sich beim Dispensieren jederzeit über das eingestellte Dosiervolumen und über die Anzahl erfolgter Dosierungen informieren.

**[0021]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird nach vollständiger Ausführung des Umkehrhubes eine auf die Abgabe von Flüssigkeit hinweisende Anzeige angezeigt. Die Anzeige ist gemäß einer Ausgestaltung ein nach unten weisender Pfeil oder ein anderes sinnfälliges Symbol. Hierdurch wird die Bedienung der Pipette erleichtert.

**[0022]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird nach dem Ausführen der maximalen Anzahl Dosierschritte mittels der Anzeigeeinrichtung eine auf das wahlweise Abgeben von restlicher Flüssigkeit aus der Spritze und Lösen der Spritze von der Pipette oder das Aufnehmen weiterer Flüssigkeit mittels derselben Spritze hinweisende Anzeige angezeigt. Die Anzeige umfasst gemäß einer Ausgestaltung einen nach unten und einen nach oben gerichteten Pfeil oder andere sinnfällige Symbole. Hierdurch wird die Bedienung der Pipette erleichtert.

**[0023]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird nach Abgabe von restlicher Flüssigkeit aus der Spritze mittels der Anzeigeeinrichtung eine auf das Lösen der Spritze von der Pipette hinweisende Anzeige angezeigt. Diese Anzeige umfasst nach einer weiteren Ausgestaltung einen nach unten gerichteten Pfeil oder ein anderes sinnfälliges Symbol. Hierdurch wird die Bedienung der Pipette erleichtert.

**[0024]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird mittels der Anzeigeeinrichtung eine Anzeige erst dann angezeigt, wenn eine Spritze lösbar mit der Pipette verbunden wird und/oder erlischt die Anzeige, wenn die Spritze von der Pipette getrennt wird. Hierdurch wird ein Akku oder andere elektrische Stromversorgung der Pipette geschont.

**[0025]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird nach dem lösbaren Verbinden der Pipette mit der Spritze und vor dem Aufnehmen von Flüssigkeit in die Spritze mittels der Anzeigeeinrichtung eine auf das Einstellen der Pipette in eine untere Endposition für das Aufnehmen von Flüssigkeit hinweisende Anzeige angezeigt, wenn sich die Pipette nicht in der unteren Endposition für das Aufnehmen von Flüssigkeit befindet. Die Anzeige ist gemäß

einer Ausgestaltung ein nach unten gerichteter Pfeil oder ein anderes sinnfälliges Symbol für die Einstellung der Pipette in die untere Endposition. Hierdurch wird die Bedienung der Pipette erleichtert.

**[0026]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird nach der Durchführung mindestens eines Dosierschrittes und vor Durchführung der möglichen maximalen Anzahl Dosierschritte bei einer Änderung der Einstellung der Dosierschrittweite mittels der Anzeigeeinrichtung das neu eingestellte Dosiervolumen und die ohne Nachbefüllen der Pipette mögliche maximale Anzahl weiterer Dosierschritte mit dem neu eingestellten Dosiervolumen angezeigt und die durchgeführte Anzahl weiterer Dosierschritte mit dem neu eingestellten Dosiervolumen mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt. Hierdurch erhält der Anwender nach Änderung der Einstellung der Dosierschrittweite die Information über das eingestellte Dosiervolumen, die maximal mögliche Anzahl weiterer Dosierschritte und die durchgeführte Anzahl weiterer Dosierschritte.

**[0027]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung werden nach Änderung der Dosierschrittweite und nachfolgender Rückstellung der Dosierschrittweite auf den zuvor eingestellten Wert die ohne Nachbefüllen der Spritze mögliche maximale Anzahl weiterer Dosierschritte mit der zuvor eingestellten Dosierschrittweite mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt und die mittels der erneut eingestellten Dosierschrittweite nach dem Rückstellen durchgeführten Dosierschritte oder die vor und nach dem Rückstellen insgesamt durchgeführten Dosierschritte gezählt und mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt. Hierdurch erhält der Anwender bei Rückkehr zu der vorherigen Dosierschrittweite die Information, wie viele Dosierschritte er mit diesem Dosiervolumen noch ausführen kann und wie viele Dosierschritte er insgesamt mit diesem Dosiervolumen mit derselben Spritze durchgeführt hat.

**[0028]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird im Falle einer Durchführung von Dosierschritten nach unvollständiger Flüssigkeitsaufnahme in die Spritze mittels der Anzeigeeinrichtung eine auf die Durchführung eines Umkehrhubes hinweisende Anzeige angezeigt, bis der Umkehrhub durch einen oder mehrere Dosierschritte ausgeführt ist und werden die darauf folgenden Dosierschritte gezählt und mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt. Hierdurch wird sichergestellt, dass auch nach teilweiser Flüssigkeitsaufnahme ein Umkehrhub ausgeführt wird, der ein Spiel zwischen Pipette und Spritze und damit einhergehende Ungenauigkeiten beim Dosieren überwindet. Ferner wird dem Anwender auch nach einem unvollständigen Befüllen der Spritze die Anzahl der nachfolgend durchgeführten Dosierschritte angezeigt. Hierdurch wird insgesamt die Bedienung erleichtert. Dies ist insbesondere vorteilhaft beim Dosieren wertvoller bzw. nur in geringen Mengen verfügbarer Flüssigkeiten, die nicht für ein vollständiges Befüllen einer Spritze ausreichen.

**[0029]** Ferner wird die Aufgabe durch eine Pipette mit den Merkmalen von Anspruch 14 gelöst.

**[0030]** Die erfindungsgemäße Pipette zum Handhaben einer Spritze hat

- ein stangenförmiges Gehäuse,
- eine Aufnahme mit einer Öffnung am unteren Ende des Gehäuses zum Einsetzen einer Spritze mit einem Befestigungsabschnitt am oberen Rand eines Zylinders,
- einen Aufnahmekörper mit einer weiteren Aufnahme und einer weiteren Öffnung am unteren Ende im Gehäuse zum Einsetzen eines weiteren Befestigungsabschnittes eines Kolbens der Spritze,
- Mittel zum lösbaren Halten des Befestigungsabschnittes in der Aufnahme und des weiteren Befestigungsabschnittes in der weiteren Aufnahme,
- Mittel zum Verlagern des Aufnahmekörpers innerhalb des Gehäuses in Längsrichtung des Gehäuses, die einen außerhalb des Gehäuses betätigbaren Aufzugshebel zum Aufnehmen von Flüssigkeit in die Spritze,
- einen außerhalb des Gehäuses betätigbaren Bedienknopf zum schrittweisen Abgeben von Flüssigkeit aus der Spritze und
- ein außerhalb des Gehäuses einstellbares Einstelllement zum Einstellen einer Dosierschrittweite aufweisen,
- Mittel zum Erfassen der mittels des Einstellelements eingestellten Dosierschrittweite,
- Mittel zum Erfassen einer in die Pipette eingesetzten Spritze,
- Mittel zum Erfassen eines Umkehrhubes, welche die Betätigung eines Übertragungsgliedes zum Steuern des Umkehrhubes erfassen,
- Mittel zum Erfassen der Durchführung eines Dosierschrittes durch Betätigen des Bedienknopfes,
- eine mit den Mitteln zum Erfassen verbundene elektronische Steuerungseinrichtung und
- eine mit der elektronischen Steuerungseinrichtung verbundene elektronische Anzeigeeinrichtung, wobei die Steuerungseinrichtung so beschaffen ist, dass sie bei in der Pipette eingesetzter Spritze anhand der eingestellten Dosierschrittweite das Dosiervolumen und die mit der eingestellten Dosierschrittweite und vollständig befüllter Spritze ohne Nachbefüllen der Spritze mögliche maximale Anzahl Dosierschritte ermittelt und mittels der Anzeigeeinrichtung anzeigt und die Anzahl ausgeführter Dosierschritte ermittelt und die Anzahl ausgeführter Dosierschritte und/oder die Anzahl der ohne Nachbefüllen der Spritze noch möglichen Dosierschritte mittels der Anzeigeeinrichtung anzeigt.

**[0031]** Die Mittel zum Erfassen einer lösbar mit der Pipette verbundenen Spritze signalisieren der Steuerungseinrichtung, dass eine Spritze eingesetzt ist. Dann ermittelt die Steuerungseinrichtung anhand der erfassten Dosierschrittweite und in der Steuerungseinrichtung vorliegender Daten über die eingesetzte Spritze die mögliche

maximale Anzahl Dosierschritte, die nach vollständigem Befüllen der Spritze ohne Nachbefüllen der Spritze möglich ist. Mittels der Anzeigeeinrichtung zeigt die Steuerungseinrichtung das aus der Dosierschrittweite ermittelte Dosiervolumen und die ermittelte maximale Anzahl Dosierschritte an. Wenn Dosierungen erfolgen, wird dies der Steuerungseinrichtung durch die Mittel zum Erfassen der Durchführung eines Dosierschrittes signalisiert. Die Steuerungseinrichtung zählt die Dosierschritte und zeigt die jeweils durchgeführte Anzahl Dosierschritte mittels Anzeigeeinrichtung an. Somit wird der Anwender über das eingestellte Dosiervolumen, die maximal mögliche Anzahl Dosierschritte und die jeweils durchgeführte Anzahl Dosierschritte informiert. Gemäß einer Variante ist die Steuerungseinrichtung so beschaffen, dass die Anzeige der Anzahl ausgeführter Dosierschritte anstatt der Anzeige der ohne Nachbefüllen der Spritze noch möglichen Anzahl Dosierschritte erfolgt. Gemäß einer weiteren Variante ist die Steuerungseinrichtung so beschaffen, dass die Anzeige der ohne Nachbefüllen der Spritze noch möglichen Anzahl Dosierschritte anstatt der Anzeige der Anzahl der ausgeführten Dosierschritte erfolgt. Gemäß einer anderen Variante ist die Steuerungseinrichtung so beschaffen, dass die Anzahl durchgeführter Dosierschritte und zugleich die ohne Nachbefüllen der Spritze noch mögliche Anzahl Dosierschritte angezeigt wird.

**[0032]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Steuerungseinrichtung so beschaffen, dass eine der beiden vorgenannten Anzahlen größer als die andere anzeigt.

**[0033]** Gemäß einer Ausgestaltung ist die Pipette eine durch Muskelkraft des Anwenders angetriebene Pipette. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Pipette mechanische Antriebseinrichtungen zum Antreiben des Aufnahmekörpers auf, die von der Muskelkraft des Anwenders antreibbar sind.

**[0034]** Gemäß einer Ausgestaltung weist die Pipette einen Sensor zum Erfassen einer das Spritzenvolumen angegebenden Codierung an einer lösbar mit der Pipette verbundenen Spritze auf. Hierdurch ist es möglich, die Pipette mit Spritzen zu verwenden, die verschiedene Volumina aufweisen, wobei die Steuerungseinrichtung anhand der eingestellten Dosierschrittweite und des ermittelten Spritzenvolumens stets das eingestellte Dosiervolumen ermittelt und über die Anzeigeeinrichtung zur Anzeige bringt. Bevorzugt ist der Sensor ein Ringsensor. Der Sensor zum Erfassen einer Codierung ist gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung zugleich das Mittel zum Erfassen einer lösbar mit der Pipette verbundenen Spritze.

**[0035]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Steuerungseinrichtung so beschaffen, dass sie nach Durchführung der maximalen Anzahl Dosierschritte und Wiederbefüllen derselben Spritze die insgesamt mit der Spritze mit der eingestellten Dosierschrittweite durchgeführte Anzahl Dosierschritte ermittelt und/oder die Anzahl der ohne Nachbefüllen der Spritze noch möglichen

Dosierschritte ermittelt und mittels der Anzeigeeinrichtung anzeigt.

**[0036]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Steuerungseinrichtung so beschaffen, dass sie vor dem Aufnehmen von Flüssigkeit mittels der lösbar mit der Pipette verbundenen Spritze eine auf das Aufnehmen von Flüssigkeit hinweisende Anzeige mittels der Anzeigeeinrichtung anzeigt. Gemäß einer Ausgestaltung steuert die Steuerungseinrichtung diese Anzeige, wenn die Mittel zum Erfassen einer Spritze signalisieren, dass eine Spritze mit der Pipette lösbar verbunden ist, bevor die Mittel zum Erfassen der Durchführung eines Dosierschrittes einen Dosierschritt signalisieren.

**[0037]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Steuerungseinrichtung so beschaffen, dass sie beim Aufnehmen von Flüssigkeit bis zur vollständigen Ausführung eines Umkehrhubes mittels der Anzeigeeinrichtung eine blinkende oder in anderer Weise auf den laufenden Vorgang der Aufnahme von Flüssigkeit in die Spritze und Durchführung eines Umkehrhubes hinweisende Anzeige anzeigt. Hierfür weist die Pipette gemäß einer Ausgestaltung Mittel zum Erfassen einer Verlagerung des Aufnahmekörpers in eine untere Endposition für das lösbare Verbinden mit einer Spritze und Mittel zum Erfassen einer Verlagerung des Aufnahmekörpers in eine obere Endposition für das vollständige Befüllen einer Spritze auf, wobei diese Mittel zum Erfassen mit der elektronischen Steuerungseinrichtung verbunden sind. Diese Mittel zum Erfassen signalisieren der Steuerungseinrichtung, dass eine Spritze vollständig befüllt wurde. Die Durchführung des Umkehrhubes kann der Steuerungseinrichtung von den Mitteln zum Erfassen der Durchführung eines Dosierschrittes signalisiert werden, falls der Umkehrhub vom Bedienknopf gesteuert wird.

**[0038]** Ferner sind Mittel zum Erfassen eines Umkehrhubes vorhanden, welche die Betätigung eines Übertragungsgliedes für den Umkehrhub erfassen und mit der elektronischen Steuerungseinrichtung verbunden sind. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Übertragungsglied für den Umkehrhub mit dem Aufnahmekörper gekoppelt, so dass es am Ende der Verlagerung des Aufnahmekörpers in die obere Endposition für das vollständige Befüllen der Spritze mitgenommen und beim Umkehrhub in entgegengesetzter Richtung mitgenommen wird und sind die Mittel zum Erfassen der Verlagerung des Aufnahmekörpers in die obere Endposition zugleich die Mittel zum Erfassen des Umkehrhubes. Diese Mittel zum Erfassen sind gemäß einer Ausgestaltung durch einen einzigen Mikroschalter gebildet, der von dem Übertragungsglied für den Umkehrhub beim Erreichen der Position für das vollständige Befüllen der Spritze und nach Ausführung des Umkehrhubes in verschiedene Schaltzustände geschaltet wird.

**[0039]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Steuerungseinrichtung so beschaffen, dass sie nach vollständiger Durchführung des Umkehrhubes mittels der Anzeigeeinrichtung das eingestellte Dosiervolumen und die Anzahl erfolgter Dosierschritte anzeigt. Die

Durchführung des Umkehrhubes wird der Steuerungseinrichtung durch die Mittel zum Erfassen der Durchführung eines Dosierschrittes oder durch die Mittel zum Erfassen der Durchführung eines Umkehrhubes signalisiert. Die Durchführung eines Dosierschrittes wird der Steuerungseinrichtung durch die Mittel zum Erfassen der Durchführung eines Dosierschrittes signalisiert. Die Steuerungseinrichtung zählt die durchgeführten Dosierschritte und bringt sie zur Anzeige.

**[0040]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Steuerungseinrichtung so beschaffen, dass sie nach vollständiger Ausführung des Umkehrhubes mittels der Anzeigeeinrichtung eine auf die Abgabe von Flüssigkeit hinweisende Anzeige anzeigt. Die Ausführung des Umkehrhubes wird der Steuerungseinrichtung von den Mitteln zum Erfassen der Durchführung eines Dosierschrittes oder von den Mitteln zum Erfassen der Durchführung eines Umkehrhubes signalisiert.

**[0041]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Steuerungseinrichtung so beschaffen, dass sie nach Ausführen der maximalen Anzahl Dosierschritte mittels der Anzeigeeinrichtung eine auf das wahlweise Abgeben von restlicher Flüssigkeit aus der Spritze und das Lösen der Spritze von der Pipette oder das Aufnehmen weiterer Flüssigkeit mittels derselben Spritze hinweisende Anzeige anzeigt. Die Steuerungseinrichtung ist gemäß einer weiteren Ausgestaltung so beschaffen, dass sie die Ausführung der maximalen Anzahl Dosierschritte durch Vergleich der Anzahl durchgeführter Dosierschritte mit der ermittelten maximalen Anzahl Dosierschritte für das Entleeren der Spritze ermittelt.

**[0042]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Steuerungseinrichtung so beschaffen, dass sie nach Abgabe von restlicher Flüssigkeit aus der Spritze mittels der Anzeigeeinrichtung eine auf das Lösen der Spritze hinweisende Anzeige anzeigt. Die Abgabe von restlicher Flüssigkeit aus der Spritze wird der Steuerungseinrichtung durch die Mittel zum Erfassen der Verlagerung des Aufnahmekörpers in eine untere Endposition für das Einsetzen der Spritze signalisiert. In der unteren Endposition ist der Aufnahmekörper so weit wie möglich zur Aufnahme für den Spritzenzylinder hin verschoben. Die Steuerungseinrichtung bringt diesen Hinweis dann zur Anzeige, wenn zuvor eine Dosierung erfolgt ist. Dies kann der Steuerungseinrichtung von den Mitteln zum Erfassen der Durchführung eines Dosierschrittes signalisiert werden.

**[0043]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Steuerungseinrichtung so beschaffen, dass nach dem lösbaren Verbinden der Pipette mit der Spritze und vor dem Aufnehmen von Flüssigkeit in die Spritze mittels der Anzeigeeinrichtung eine auf das Einstellen der Pipette in eine untere Endposition für das Aufnehmen von Flüssigkeit hinweisende Anzeige angezeigt wird, wenn sich die Pipette nicht in der Ausgangsstellung für das Aufnehmen von Flüssigkeit befindet. Dies wird der Pipette durch die Mittel zum Erfassen der Anordnung des Aufnahmekörpers in der unteren Endposition für das Einsetzen einer Spritze signalisiert.

**[0044]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Steuerungseinrichtung so beschaffen, dass nach der Durchführung mindestens eines Dosierschrittes und vor Durchführung der möglichen maximalen Anzahl Dosierschritte bei einer Änderung der Einstellung der Dosierschrittweite mittels der Anzeigeeinrichtung das neu eingestellte Dosiervolumen und die ohne Nachbefüllen der Spritze mögliche maximale Anzahl weiterer Dosierschritte mit dem neu eingestellten Dosiervolumen angezeigt werden und die durchgeführte Anzahl weiterer Dosierschritte mit dem neu eingestellten Dosiervolumen ermittelt und mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird. Die Änderung der Einstellung der Dosierschrittweite wird der Steuerungseinrichtung von den Mitteln zum Erfassen der eingestellten Dosierschrittweite signalisiert. Die Anzahl weiterer Dosierschritte ermittelt die Steuerungseinrichtung anhand vorliegender Daten des Spritzenvolumens und der Anzahl der mit der zuvor eingestellten Dosierschrittweite erfolgten Dosierschritte.

**[0045]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Steuerungseinrichtung so beschaffen, dass sie nach Änderung der Dosierschrittweite und nachfolgender Rückstellung der Dosierschrittweite auf den zuvor eingestellten Wert die ohne Nachbefüllen der Spritze mögliche maximale Anzahl weiterer Dosierschritte mit der zuvor eingestellten Dosierschrittweite mittels der Anzeigeeinrichtung anzeigt und die mittels der erneut eingestellten Dosierschrittweite nach dem Rückstellen durchgeführten Dosierschritte zählt und mittels der Anzeigeeinrichtung anzeigt oder die vor und nach dem Rückstellen insgesamt durchgeführten Dosierschritte zählt und mittels der Anzeigeeinrichtung anzeigt. Gemäß einer Ausgestaltung speichert die Steuerungseinrichtung bei Änderung der Dosierschrittweite den zuvor eingestellten Wert der Dosierschrittweite und die damit durchgeführte Anzahl Dosierschritte.

**[0046]** Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Steuerungseinrichtung so beschaffen, dass sie im Falle einer Durchführung von Dosierschritten nach unvollständiger Flüssigkeitsaufnahme in die Spritze mittels der Anzeigeeinrichtung eine auf die Durchführung eines Umkehrhubes hinweisende Anzeige anzeigt, bis der Umkehrhub durch einen oder mehrere Dosierschritte ausgeführt ist, die darauf folgenden Dosierschritte zählt und mittels der Mittel zum Anzeigen anzeigt. Die unvollständige Flüssigkeitsaufnahme wird der Pipette dadurch signalisiert, dass die Mittel zum Erfassen von Dosierschritten die Durchführung von Dosierschritten signalisieren, ohne dass die Mittel zum Erfassen einer Verlagerung des Aufnahmekörpers in die obere Endposition das Verlagern des Aufnahmekörpers in die obere Endposition signalisieren. Die Steuerungseinrichtung kann die Anzahl erforderlicher Dosierschritte für die Durchführung eines Umkehrhubes in Abhängigkeit von der eingestellten Dosierschrittweite vornehmen, die der Steuerungseinrichtung von den Mitteln zum Erfassen der Dosierschrittweite signalisiert wird. Hierfür greift die Steuerungseinrichtung gemäß einer Ausgestaltung auf eine

gespeicherte Tabelle zurück, in der die Anzahl Dosierschritte für die Durchführung eines Umkehrhubes in Abhängigkeit von der Einstellung der Dosierschrittweite angegeben ist.

5 **[0047]** Die Mittel zum Erfassen sind bevorzugt in einer oder mehreren der nachfolgenden Weisen ausgeführt: Mikroschalter, Hallsensor mit Magnet, Reedkontakt mit Magnet, Lichtschranke, Drucksensor (z.B. Foliendrucksensor), kapazitiver Sensor oder Leiterplatte mit mäanderförmiger Leiterbahn betätigt durch eine Karbonschalt-  
10 pille an einer Flexfolie.

**[0048]** Die Steuerungseinrichtung ist vorzugsweise ein Microcontroller.

15 **[0049]** Die Mittel zum Halten des Befestigungsabschnittes in der Aufnahme und des weiteren Befestigungsabschnittes in der weiteren Aufnahme sind vorzugsweise so ausgebildet, wie dies in eingangs erwähnten Dokumenten aus dem Stand der Technik beschrieben ist. Die Mittel zum Verlagern des Aufnahmekörpers innerhalb des Gehäuses sind vorzugsweise so ausgebildet, wie dies in eingangs erwähnten Dokumenten zum  
20 Stand der Technik beschrieben ist. Der Sensor zum Erfassen einer Codierung einer Spritze und die Codierung der Spritze sind vorzugsweise so ausgebildet, wie dies in eingangs erwähnten Dokumenten zum Stand der Technik beschrieben ist. In dieser Hinsicht wird Bezug  
25 genommen auf die eingangs erwähnten Dokumente DE 29 26 691 C2, US 4,406,170A, DE 44 37 716 C2, EP 0 679 439 B1, US 5,591,408A, EP 056 229 B1, US 5,620,660 A, EP 1 724 020 B1, US 7,731,908 B2, EP 0 657,216 B1, US 5,620,661 A, deren Inhalt hiermit in die  
30 vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

35 **[0050]** 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;

40 Fig. 2 dieselbe Pipette in einem Längsschnitt;

Fig. 3 Aufnahmekörper mit Zahnstange, Verbindungselement, Aufzugshebel und Abdeckband derselben Pipette in einem vergrößerten Teilschnitt in Längsrichtung;

Fig. 4 dieselbe Anordnung in einer perspektivischen Teilansicht von der Seite;

50 Fig. 5 dieselbe Anordnung in einer Gehäushälfte der Pipette in einer perspektivischen Teilansicht von einer anderen Seite;

55 Fig. 6 Aufzugshebelhalterung in einer Perspektivansicht von der Seite;

Fig. 7 Aufzugshebelträger in einer Perspektivan-

- sicht von der anderen Seite;
- Fig. 8 Aufzugshebelträger mit eingesetztem Abdeckband in einer Perspektivansicht von der Seite;
- Fig. 9 Aufzugshebelträger mit eingesetztem Abdeckband in einer weiteren Perspektivansicht;
- Fig. 10 Aufnahmekörper mit Mitteln zum Verlagern des Aufnahmekörpers umfassend Aufzugshebel, Bedienknopf, Klinke, Zahnstange, Übertragungsglied für einen Umkehrhub, oberen und unteren Endlagenschalter in der oberen Endposition in einem Längsschnitt;
- Fig. 11 dieselbe Anordnung nach einem Umkehrhub in demselben Längsschnitt unter Weglassung des vorderen Schenkels des Dosierhebels;
- Fig. 12 dieselbe Anordnung kurz vor Erreichen der unteren Endposition in einem Längsschnitt betrachtet von der gegenüberliegenden Seite;
- Fig. 13 dieselbe Anordnung in der unteren Endposition in demselben Längsschnitt;
- Fig. 14 dieselbe Anordnung in einem weiteren Längsschnitt durch einen Dosierschrittsensor zum Erfassen von Dosierschritten beim Betätigen dieses Schalters;
- Fig. 15 die Endlagenschalter und der Dosierschrittsensor zum Erfassen eines Dosierschrittes mit dem Dosierhebel und einem Übertragungsglied für einen Umkehrhub bei unbetätigtem Dosierschrittsensor in einer perspektivischen Teilansicht;
- Fig. 16 dieselbe Anordnung bei betätigtem Dosierschrittsensor in derselben perspektivischen Teilansicht;
- Fig. 17 Verfahren zum Dosieren bei vollständiger Befüllung der Spritze und Anzeige des eingestellten Dosiervolumens sowie der Dosierschritte in einem Ablaufplan;
- Fig. 18 Verfahren zum Dosieren mit anfänglich nicht in die untere Endposition zurückgeschobenem Aufnahmekörper in einem Ablaufplan;
- Fig. 19 Teil eines Verfahrens zum Dosieren bei Änderung der Dosierschrittweite in einem Ablaufplan;
- Fig. 20 Teil eines Verfahrens zum Dosieren bei Änderung der Dosierschrittweite und nachträglicher Rückstellung der Dosierschrittweite auf den ursprünglichen Wert in einem Ablaufplan.
- Fig. 21 Verfahren zum Dosieren bei Teilbefüllung der Spritze in einem Ablaufplan;
- Fig. 22 Tabelle mit der Anzahl Dosierschritte zur Durchführung eines Umkehrhubes bei verschiedenen Einstellungen der Dosierschrittweite.
- [0051]** In der vorliegenden Anmeldung beziehen sich die Angaben "oben" und "unten" auf die Ausrichtung der Pipette, bei der das stangenförmige Gehäuse vertikal ausgerichtet und die Aufnahme für die Spritze unten angeordnet ist.
- [0052]** 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 Schlitzen 6, 7 ein Bedienknopf 8 einer Zahnstangen-Klinkensteuerung vor. Darüber ist in dieselbe Seitenwand des Gehäuses 2 eine Anzeigeeinrichtung in Form eines LCD-Displays 9 eingelassen. Aus Öffnungen in der benachbarten Seitenwand stehen Segmente eines Wahrades 10 heraus.
- [0053]** 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 Abschnitt 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 Befestigungsabschnitt 16 mit einem umlaufenden Flansch 17. Vom Kolben 12 steht nach oben eine Kolbenstange 18 vor, die einen weiteren Befestigungsabschnitt 19 mit mehreren umlaufenden Wulsten (nicht gezeigt) aufweist.
- [0054]** Die Spritze 3 ist mit dem Flansch 17 in einer Aufnahme 20 am unteren Ende des Gehäuses 2 angeordnet, die am unteren Ende des Gehäuses 2 eine axial gerichtete Öffnung 21.1 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 Flansch 17 ist in dieser Stellung mittels Greifhebeln 23 im Gehäuse 2 gehalten.
- [0055]** Der weitere Befestigungsabschnitt 19 des Kolbens 12 ist in eine weitere Aufnahme 24 in einem hohlzylindrischen Aufnahmekörper 25 angeordnet. Dieser weist zum Einsetzen des Befestigungsabschnittes 19 eine weitere axial gerichtete Öffnung 21.2 auf, Der weitere Befestigungsabschnitt 19 ist mittels weiterer Greifhebel 26 gehalten, die zwischen die Wulste des weiteren Befestigungsabschnittes 19 eingreifen oder diesen einklemmen.
- [0056]** Der Aufnahmekörper 25 ist fest mit einer Zahnstange 27 verbunden, die sich unterhalb des Schlitzes 4

in Längsrichtung des Gehäuses 2 erstreckt.

**[0057]** Eine Aufzugshebelhalterung 28 ist an dem Aufnahmekörper 25 und an einem unteren Teil der Zahnstange 27 fixiert.

**[0058]** Ferner ist ein Aufzugshebelträger 29 vorhanden, der mit einer Gleitplatte 30 an der Unterseite der Ränder des Schlitzes 4 anliegt. Der Aufzugshebelträger 29 weist einen nach oben vorstehenden Pfosten 31 auf, der den Schlitz 4 durchgreift. Auf dem Pfosten ist außerhalb des Gehäuses 2 der Aufzugshebel 5 fixiert.

**[0059]** In der oberen Hälfte des Gehäuses 2 ist in einem Schwenklager 32 in einer Ausbuchtung 33 der dem Schlitz 4 gegenüberliegenden Seitenwand des Gehäuses 2 ein Dosierhebel 34 schwenkbar gelagert. Der Dosierhebel 34 hat zwei voneinander beabstandete Schenkel 35, 36, 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 35, 36 fixiert.

**[0060]** Zwischen den beiden Schenkeln 35, 36 des Dosierhebels 34 ist eine Klinke 37 schwenkbar gelagert. Die Klinke 37 ist mit einem Klinkenzahn 38 oberhalb der Zahnung 39 der Zahnstange 27 angeordnet. Der Dosierhebel 34 wird von einer nicht gezeigten Federeinrichtung in die Stellung von Fig. 2 gedrückt. Entgegen der Wirkung der Federeinrichtung ist der Dosierhebel 34 durch Betätigen des Bedienknopfes 8 nach unten schwenkbar. Die Klinke 37 wird mittels einer nicht gezeigten weiteren Federeinrichtung zu der Zahnung 39 der Zahnstange 27 hingedrückt.

**[0061]** Zwischen der Klinke 37 und der Zahnstange 27 ist eine verschiebbare Abdeckung 40 angeordnet. Die Abdeckung 40 ist durch Drehen des seitlich aus dem Gehäuse 2 herausstehenden Wahlrades 10 verlagerbar, sodass sie die Zahnung 39 der Zahnstange 27 mehr oder weniger überdeckt.

**[0062]** Ferner ist in der oberen Hälfte des Gehäuses 2 eine Leiterplatte 41 mit einer Elektronik angeordnet. Dort befinden sich auch eine elektrische Spannungsversorgung in Form von Batterien oder Akkus 42.

**[0063]** Dem Wahlrad 10 ist ein weiterer Sensor 43 zugeordnet, der die Drehstellung des Wahlrades 10 erfasst. Die vom Ringsensor 22 und dem weiteren Sensor 43 ermittelten Messwerte werden über Kabel an die Elektronik weitergeleitet.

**[0064]** Der auf dem Flansch 17 angegebene Code bezeichnet die Größe der jeweiligen Spritze 3. Die Elektronik 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 Dosiervolumen und bringt es auf dem Display 9 zur Anzeige.

**[0065]** Die Schlitz 6, 7 sind auf der Innenseite von einer mit dem Dosierhebel 34 verbundenen Blende 44 abgedeckt.

**[0066]** Zur Abdeckung des Schlitzes 4 ist gemäß Fig. 3 bis 5 unterhalb des Schlitzes 4 im Gehäuse 2 ein flexibler Abdeckstreifen 45 vorhanden. Der Abdeckstreifen

45 besteht aus Polypropylen. Gemäß Fig. 8 weist der Abdeckstreifen 45 an den Enden Augen 46, 47 auf, die gemäß Fig. 2 an Zapfen 48, 49 fixiert sind, die von der Innenseite der Scitenwand des Gehäuses 2 vorstehen, die den Schlitz 4 aufweist.

**[0067]** Gemäß Fig. 3 bis 5 verläuft der Abdeckstreifen 45 durch einen Kanal 50 zwischen Aufzugshebelhalterung 28 und Aufzugshebelträger 29 hindurch. Gemäß Fig. 6 und 7 ist der Kanal 50 auf einander gegenüberliegenden Seiten durch eine Seitenfläche 51 mit einem Radius der Aufzugshebelhalterung 28 und durch eine weitere Seitenfläche 52 mit entsprechendem Radius des Aufzugshebelträgers 29 begrenzt. Die beiden seitlichen Begrenzungen des Kanals 50 werden durch zwei streifenförmige Seitenwände 53, 54 des Aufzugshebelträgers 29 gebildet. Diese sind in einem Abstand von der den Radius aufweisenden Seitenfläche 52 durch eine Traverse 55 miteinander verbunden. Zwischen der den Radius aufweisenden weiteren Seitenfläche 52 und der Traverse 55 weist der Aufzugshebelträger einen Durchbruch 56 auf. Von einer Seite der Traverse 55 stehen zwei Vorsprünge 57, 58 hervor, die in entsprechende Taschen 59, 60 der Aufzugshebelhalterung 28 einsetzbar sind. Die beiden streifenförmigen Seitenwände 53, 54 sind von einer vorderen Wand 61 überbrückt, die unten die weitere Seitenfläche 52 mit dem Radius aufweist und von der oben der Pfosten 31 vorsteht.

**[0068]** Gemäß Fig. 8 und 9 ist der Aufzugshebelträger 29 mit dem Abdeckstreifen 45 vormontierbar, indem der Abdeckstreifen 45 an der weiteren Seitenfläche 52 entlang und durch den Durchbruch 56 hindurch geführt wird, sodass er auf der Oberseite der Traverse 55 zwischen den beiden streifenförmigen Seitenwänden 53, 54 verläuft. In dieser Anordnung ist der Aufzugshebelträger 29 mit der Aufzugshebelhalterung 28 verbindbar, indem die Vorsprünge 57, 58 in die Taschen 59, 60 eingesetzt werden und Aufzugshebelträger 29 und Aufzugshebelhalterung 28 miteinander verklebt oder mittels geeigneter Schnappmittel miteinander verschnappt werden.

**[0069]** Die Aufzugshebelhalterung 28 und der Aufzugshebelträger 29 bilden gemeinsam ein Verbindungselement 62 zwischen Aufnahmekörper 25 und Aufzugshebel 5 (vgl. Fig. 2, 3, 4).

**[0070]** Gemäß Fig. 4 und 5 weist die Aufzugshebelhalterung 28 von beiden Seiten vorstehende Flügel 63, 64 auf. Im Beispiel haben die Flügel 63, 64 eine zylindrische Form. Sie greifen in Nuten 65, 66 an zwei einander gegenüberliegenden Scitenwänden des Gehäuses 2 ein. Die Nuten 65, 66 sind auf einer Seite von einem Rand einer Gehäusehälfte und auf der anderen Seite von einer Leiste eines Chassis begrenzt, in dem Teile der Antriebsmechanik der Pipette 1 montiert sind.

**[0071]** Gemäß Fig. 2 ist der Abdeckstreifen 45 von den beiden Zapfen 48, 49 an den Augen 46, 47 gemäß Fig. 8, 9 auf der Innenseite des Schlitzes 4 aufgespannt gehalten. Gemäß Fig. 3 wird er aufgrund der Radien der Seitenflächen 51, 52 des Kanals 50 auf der Ebene, in der er beidseits des Kanals 50 erstreckt ist, ausgewölbt.

Hierdurch wird eine enge Anlage des Abdeckstreifens 45 an den Rändern des Schlitzes 4 erreicht.

**[0072]** Gemäß Fig. 10 und 11 trägt die Leiterplatte 41 auf der von der Zahnstange 27 abgewandten Seite an ihrem unteren Ende einen als Mikroschalter ausgebildeten oberen Endlagenschalter 67 zum Erfassen der oberen Endposition des Aufnahmekörpers 25. In der oberen Endposition ist der Aufnahmekörper 25 maximal von der Aufnahme 24 (vgl. Fig. 2) wegverlagert, um eine Spritze 3 vollständig zu befüllen. Der obere Endlagenschalter 67 ist ein Taster mit einem bezüglich der Leiterplatte 41 nach außen vorstehenden Tasthebel 68.

**[0073]** Der obere Endlagenschalter 67 dient zugleich der Erfassung eines Umkehrhubes. Hierfür ist neben der Zahnstange 27 ein Übertragungsglied 69 zum Steuern eines Umkehrhubes im Gehäuse der Pipette angeordnet. Das Übertragungsglied 69 hat einen streifenförmigen Übertragungsabschnitt 70, der parallel zur Zahnstange 27 im Gehäuse der Pipette geführt und verlagerbar ist. Der streifenförmige Übertragungsabschnitt 70 hat ein unteres Übertragungsgliedende 71, das sich bei einer Verlagerung des Übertragungsgliedes 69 nach unten im Verlagerungsbereich eines von der Seite der Zahnstange 27 vorstehenden unteren Anschlages 72 befindet.

**[0074]** Ferner hat das Übertragungsglied 69 oben zwei Steuerungsarme 73, 74, die in der (zu Fig. 10 und 11 senkrechten) Ebene der Leiterplatte 41 erstreckt sind und das untere Ende der Leiterplatte 41 beidseitig umgreifen. Das Übertragungsglied 69 ist so verlagerbar, dass die Steuerungsarme 73, 74 mit oberen Steuerungsarmenden 75, 76 in den Verlagerungsbereich von angeschragten Anschlagkanten 77, 78 an den Schenkeln 35, 36 gelangen (vgl. Fig. 10 bis 13).

**[0075]** Ferner hat das Übertragungsglied 69 oben einen Schaltarm 79, der die Leiterplatte 41 auf der Seite in einem Abstand übergreift, auf der der obere Endlagenschalter 67 angeordnet ist. Der Schaltarm 79 ist so ausgebildet, dass er mit seinem oberen Schaltarmende 80 bei Verlagerung des Übertragungsgliedes 69 den Tasthebel 68 des oberen Endlagenschalters 67 betätigt bzw. freigibt. In der Situation von Fig. 10 betätigt der Schaltarm 79 den oberen Endlagenschalter 67, wobei der Tasthebel 68 durch den Schenkel 35 des Dosierhebels 34 verdeckt ist. In Fig. 11 ist gezeigt, wie der Schaltarm 79 den Tasthebel 68 des oberen Endlagenschalters 67 freigibt.

**[0076]** Die Leiterplatte 41 trägt gemäß Fig. 12 und 13 neben ihrem unteren Ende auf der Seite, die der Zahnstange 27 zugewandt ist, einen als Mikroschalter ausgebildeten unteren Endlagenschalter 81. Der untere Endlagenschalter 81 ist ein Taster mit einem zur Zahnstange 27 hin vorstehenden Tasthebel 82. Der Tasthebel 82 befindet sich im Verlagerungsbereich eines von der gegenüberliegenden Seite der Zahnstange 27 vorstehenden oberen Anschlages 83. In Figur 12 gibt der obere Anschlag 83 den Tasthebel 82 frei und in Fig. 13 betätigt er ihn.

**[0077]** Gemäß Fig. 14 bis 16 ist auf der Leiterplatte 41

neben dem oberen Endlagenschalter 67 ein Dosierschrittsensor 84 zum Erfassen von Dosierschritten angeordnet. Der Dosierschrittsensor 84 ist ebenfalls ein Taster. Das Tastorgan ist vorzugsweise eine Blechmembran, das aus einer stabilen, nach außen gewölbten Ausgangslage in eine instabile, nach innen gewölbte Lage verformbar ist, in der sie einen Stromkreis schließt. Nach Entlastung kehrt die Blechmembran selbsttätig aus der instabilen in die stabile Lage zurück, in der der Stromkreis geöffnet ist.

**[0078]** Der Dosierschrittsensor 84 befindet sich mit der Membran im Schwenkbereich eines Zapfens 85 aus Silikon, der an einer die Schenkel 35, 36 des Dosierhebels 34 verbindenden und am Schwenklager 32 gelagerten Dosierhebelbasis 86 des Dosierhebels 34 angeordnet ist.

**[0079]** Gemäß Fig. 2, 10 und 11 trägt die Leiterplatte 41 eine elektronische Steuerungseinrichtung 87, die mit dem Ringsensor 22, dem weiteren Sensor 43 zum Erfassen der Drehstellung des Wahlrades 10, dem oberen Endlagenschalter 67, dem unteren Endlagenschalter 81, dem Dosierschrittsensor 84 und dem Display 9 verdrahtet ist. Ferner ist die Steuerungseinrichtung 87 an den Akku 42 angeschlossen.

**[0080]** Bei der Anwendung der Pipette 1 von Fig. 1 bis 16 wird zunächst eine Spritze 3 mit einer vom Anwender gewählten Spritzengröße lösbar mit der Pipette verbunden, indem sie im Befestigungsabschnitt 16 in die Aufnahme 20 und mit dem Befestigungsabschnitt 19 in die Aufnahme 24 eingesetzt wird, sodass der Flansch 22 von den Greifhebeln 23 und der Befestigungsabschnitt 19 von den Greifhebeln 26 gegriffen wird.

**[0081]** Der Ringsensor 22 tastet die Codierung auf dem Flansch 17 der Spritze 3 ab. Die Steuerungseinrichtung 87 stellt anhand der vom Ringsensor 22 gelieferten Signale fest, dass eine Spritze 3 eingesetzt ist und schaltet das Display 9 ein. Die Steuerungseinrichtung 87 ermittelt anhand der vom Ringsensor 22 und der vom Sensor 43 gelieferten Signale das eingestellte Dosiervolumen und bringt dieses auf dem Display 9 zur Anzeige. Gegebenenfalls ändert der Anwender mittels des Wahlrades 10 die Einstellung des Dosiervolumens und das geänderte Dosiervolumen wird vom Display 9 angezeigt.

**[0082]** Ferner ermittelt die Steuerungseinrichtung 87 die mögliche maximale Anzahl Dosierschritte zum Entleeren der Spritze 3 nach vollständiger Befüllung und zeigt diese an. Ferner weist die Steuerungseinrichtung 87 durch einen nach oben gerichteten Pfeil auf dem Display 9 darauf hin, dass Flüssigkeit in die Spritze 3 aufgenommen werden kann.

**[0083]** Zum Aufziehen von Flüssigkeit durch die Öffnung 14 der Spritze 3 wird der Aufzugshebel 5 aus der Stellung von Fig. 1, 2 und 13 nach oben gedrückt. In der unteren Endposition des Aufnahmekörpers 25 betätigt der obere Anschlag 83 gemäß Fig. 13 den Tasthebel 82 des unteren Endlagenschalters 81. Wenn der Aufnahmekörper 25 die untere Endposition verlässt, gibt der obere Anschlag 83 den unteren Endlagenschalter 81 frei,

wie dies in Fig. 12 gezeigt wird. Sobald dies der untere Endlagenschalter 81 der Steuerungseinrichtung 87 signalisiert, steuert diese ein Blinken der Anzeige auf dem Display 9.

**[0084]** Am Ende der Aufzugsbewegung nimmt der untere Anschlag 72 das Übertragungsglied 69 mit, sodass der Schaltarm 79 gegen den Tasthebel 68 des oberen Endlagenschalters 67 drückt. Durch diese Betätigung des oberen Endlagenschalters 68 wird der Steuerungseinrichtung 87 signalisiert, dass die Spritze 3 vollständig befüllt worden ist.

**[0085]** Bevor das eingestellte Dosiervolumen schrittweise abgegeben werden kann, muss ein Umkehrhub ausgeführt werden. Dies geschieht durch Betätigen des Bedienknopfes 8. Hierbei treffen die Anschlagkanten 74, 78 auf die Steuerungsarme 73, 74 und verlagern das Übertragungsglied 69 nach unten. Das Übertragungsglied 69 nimmt über den unteren Anschlag 72 die Zahnstange 27 mit. Durch diesen Umkehrhub wird die Lose aus dem System entfernt. Zudem kommt hierbei der Schaltarm 79 von dem Tasthebel 68 des oberen Endlagenschalters 67 frei, wodurch der Steuerungseinrichtung 87 signalisiert wird, dass der Umkehrhub ausgeführt wurde.

**[0086]** Nach dem Umkehrhub hört das Display 9 auf zu blinken und zeigt an, dass null Dosierschritte durchgeführt wurden. Ferner gibt das Display 9 durch Anzeige eines nach unten gerichteten Pfeils den Hinweis darauf, dass Flüssigkeit abgegeben werden kann.

**[0087]** 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 37 mit dem Klinkenzahn 38 gegen die Abdeckung 40, bis der Klinkenzahn 38 das untere Ende der Abdeckung 40 erreicht. Danach fällt die Klinke 37 mit dem Klinkenzahn 38 in die Zahnung 39 der Zahnstange 27 ein und nimmt die Zahnstange 27 beim weiteren Schwenken des Dosierhebels 34 nach unten ein Stück mit. Hierbei hängt die Verlagerung der Zahnstange 27 bei jedem Schwenken des Dosierhebels 34 bis zum Erreichen eines unteren Anschlages von einer mittels des Wahlrades 10 eingestellten Position der Abdeckung 40 ab. Nach Entlastung des Bedienknopfes 8 wird er von der Federeinrichtung nach oben gedrückt und ein weiterer Dosierschritt kann ausgeführt werden,

**[0088]** Bei jedem Dosierschritt trifft der Zapfen 85 auf den Dosierschrittsensor 84 und betätigt diesen (vgl. Fig. 14). Dies signalisiert der Steuerungseinrichtung 87 die Durchführung eines Dosierschrittes. Die Steuerungseinrichtung 87 addiert die durchgeführten Dosierschritte und zeigt die jeweilige Anzahl durchgeführter Dosierschritte auf dem Display 9 an.

**[0089]** 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. Eine Resthubsperrung sorgt dann

dafür, dass die Abdeckung 40 gegen die Unterseite der Klinke 37 geschwenkt wird, sodass der Klinkenzahn 38 nicht mehr in die Zahnung 39 einfallen kann.

**[0090]** Die Steuerungseinrichtung 87 zeigt dann auf dem Display 9 an, dass die maximale Anzahl Dosierschritte erfolgt ist. Ferner gibt sie durch Anzeige eines nach oben und eines nach unten gerichteten Pfeils auf dem Display 9 den Hinweis darauf, dass entweder erneut Flüssigkeit in die Spritze 3 aufgesogen werden kann oder die Restflüssigkeit aus der Spritze 3 entleert und die Spritze 3 von der Pipette 1 abgetrennt werden kann. Falls weitere Flüssigkeit in dieselbe Spritze 3 aufgesogen wird, ist der Ablauf wie zuvor beschrieben, wobei die Steuerungseinrichtung 87 die Summe der mit demselben eingestellten Dosiervolumen durchgeführten Dosierschritte ermittelt und auf dem Display 9 zur Anzeige bringt.

**[0091]** Eine restliche Flüssigkeit in der Spritze 3 kann durch Verlagern des Aufzugshebels 5 nach unten abgegeben werden. Hierbei wird der untere Endlagenschalter 81 betätigt. Die Steuerungseinrichtung 87 zeigt dann auf dem Display 9 einen nach unten gerichteten Pfeil an, als Hinweis darauf, dass die Spritze 3 von der Pipette 1 getrennt werden kann. Hierfür betätigt der Anwender die Griffhebel 23, 26.

**[0092]** Beim Verlagern des Aufzugshebels 5 wird der Abdeckstreifen 45 durch den Kanal 50 hindurchgeführt. Stets ist der Schlitz 4 abgedeckt. Einer unbeabsichtigten Verlagerung des Aufnahmekörpers 25, sowie des Verbindungselementes mit dem Aufzugshebel 5 wirkt die Reibung zwischen Abdeckstreifen 45 und Verbindungselement entgegen.

**[0093]** Der zuvor beschriebene Ablauf ist in Fig. 17 veranschaulicht. In den Kästchen des Ablaufdiagramms ist jeweils die zugehörige Anzeige im Display und mit Erläuterungen angegeben. Im Beispiel ist ein eingestelltes Dosiervolumen von 500 ml angezeigt.

**[0094]** Der Ablauf von Fig. 18 unterscheidet sich von dem Ablauf von Fig. 17 dadurch, dass sich der Aufzugshebel 5 beim lösbaren Verbinden der Pipette 1 mit der Spritze 3 nicht in der unteren Endposition befindet. Dies kann die Steuerungseinrichtung 87 daran feststellen, dass der Ringsensor 22 das Einsetzen einer Spritze 3 meldet und der untere Endlagenschalter 81 meldet, dass sich der Aufnahmekörper 25 nicht in der untersten Endposition befindet. In dieser Situation weist die Anzeige auf der Anzeigeeinrichtung 9 durch einen nach unten gerichteten Pfeil darauf hin, den Aufzugshebel 5 nach unten zu verlagern. Erst wenn dies geschehen ist, wird das eingestellte Dosiervolumen, die maximale Anzahl Dosierschritte und der nach oben gerichtete Pfeil als Hinweis auf das Befüllen der Spritze 3 angezeigt. Der weitere Ablauf entspricht dem von Fig. 17.

**[0095]** Der Ablauf von Fig. 19 unterscheidet sich von dem Ablauf von Fig. 17 dadurch, dass beim Dispensieren die Einstellung des Dosiervolumens verändert wird. Zum Beispiel wird nach einem Dosierschritt mit einem Dosiervolumen von 500 ml das Dosiervolumen auf 250 ml gestellt. Dann wird mittels der Anzeigeeinrichtung 9 das

neu eingestellte Dosiervolumen angezeigt und die mit diesem Dosiervolumen und der noch in der Spritze 3 vorhandenen Menge Flüssigkeit mögliche maximale Anzahl weiterer Dosierschritte. Im Beispiel sind dies 8 weitere Schritte, Ferner werden die mit dem neu eingestellten Dosiervolumen erfolgten Dosierschritte gezählt und angezeigt.

**[0096]** Der Ablauf von Fig. 20 unterscheidet sich von dem Ablauf von Fig. 19 dadurch, dass nach der Änderung des Dosiervolumens das Dosiervolumen auf den ursprünglichen Wert zurückgestellt wird. Im Beispiel wird das Dosiervolumen nach einem Dosierschritt von 500 ml umgestellt auf ein Dosiervolumen von 250 ml. Nach einem Dosierschritt mit einem Dosiervolumen von 250 ml wird das Dosiervolumen zurückgestellt auf das ursprüngliche Dosiervolumen von 500 ml. Danach wird die mit dem ursprünglichen Dosiervolumen und der noch in der Spritze vorliegenden Menge Flüssigkeit mögliche maximale Anzahl weiterer Dosierschritte angezeigt. Beim Dispensieren werden die nach dem Zurückstellen auf die ursprüngliche Dosiermenge auf den ursprünglichen Wert mit dieser Dosiermenge erfolgten Dosierschritte gezählt und angezeigt. Bei einer möglichen Alternative werden beim Dispensieren nach dem Zurückstellen der Dosiermenge auf den ursprünglich eingestellten Wert die insgesamt mit dieser Dosiermenge vor und nach dem Zurückstellen erfolgten Dosierschritte gezählt und angezeigt.

**[0097]** Der Ablauf von Fig. 21 unterscheidet sich von dem Ablauf von Fig. 17 dadurch, dass die Spritze 3 nur teilweise gefüllt wird. Dies wird von der Steuerungseinrichtung 87 anhand der Signale des unteren Endlagenschalters 81 und des oberen Endlagenschalters 67 festgestellt. Wenn nämlich der untere Endlagenschalter 81 meldet, dass der Aufnahmekörper 25 die untere Endposition verlassen hat und daraufhin der Dosierschrittzähler das Durchführen eines Dosierschrittes meldet, ohne dass der obere Endlagenschalter 67 das Erreichen der oberen Endposition meldet, ist die Spritze nur teilweise befüllt worden. Die Steuerungseinrichtung 87 gibt dann über das Display 9 eine blinkende Anzeige aus. Die blinkende Anzeige zeigt weiterhin das eingestellte Dosiervolumen, die mögliche maximale Anzahl Dosierschritte und den nach oben gerichteten Pfeil an. Durch das Blinken der Anzeige wird dem Anwender angezeigt, dass eine Teilbefüllung vorliegt, sodass das Erreichen der maximalen Anzahl Dosierschritte nicht gesichert ist.

**[0098]** Die Steuerungseinrichtung 87 beendet das Blinken der Anzeige erst dann, wenn der Anwender eine hinreichende Anzahl Dosierschritte durchgeführt hat, die einem Umkehrhub entsprechen. Hierdurch wird dem Anwender angezeigt, dass keine genaue Dosierung erfolgt ist und er die abgegebenen Dosiermengen verwerfen sollte. Sobald der Umkehrhub ausgeführt ist, gibt die Steuerungseinrichtung 87 über die Anzeigeeinrichtung 9 das eingestellte Dosiervolumen, die Anzahl erfolgter Dosierschritte und einen auf die Verlagerung des Aufnahmekörpers 25 nach unten hinweisenden Pfeil aus.

**[0099]** Die Steuerungseinrichtung 87 entnimmt die Anzahl erforderlicher Dosierschritte für die Verwirklichung eines Umkehrhubs für jedes eingestellte Dosiervolumen einer abgespeicherten Tabelle. Ein Beispiel für eine derartige Tabelle ist in Fig. 22 angegeben.

**[0100]** Die vorstehenden Abläufe von Fig. 17 bis 21 können insbesondere mittels der Pipette gemäß Fig. 1 bis 16 durchgeführt werden. Die Abläufe von Fig. 1 bis 17 sind auch mittels anderer geeigneter Pipetten durchführbar.

#### Rezugszeichenliste

<b>[0101]</b>	
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	Abschnitt
14	Loch
15	Abschnitt
16	Befestigungsabschnitt
17	Flansch
18	Kolbenstange
19	Befestigungsabschnitt
20	Aufnahme
21.1	Öffnung
21.2	Öffnung
22	Ringsensor
23	Greifhebel
24	Aufnahme
25	Aufnahmekörper
26	Greifhebel
27	Zahnstange
28	Aufzugshebelhalterung
29	Aufzugshebelträger
30	Gleitplatte
31	Pfosten
32	Schwenklager
33	Ausbuchtung
34	Dosierhebel
35	Schenkel
36	Schenkel
37	Klinke
38	Klinkenzahn
39	Zahnung
40	Abdeckung
41	Leiterplatte
42	Akku

43	Sensor		beibehalten wird,
44	Blende		1.3 das über die Dosierschrittweite eingestellte
45	Abdeckstreifen		Dosiervolumen mittels der Anzeigeeinrichtung
46	Auge		angezeigt wird,
47	Auge	5	1.4 die mit der eingestellten Dosierschrittweite
48	Zapfen		und vollständig befüllter Spritze ohne Nachbe-
49	Zapfen		füllen der Spritze mögliche maximale Anzahl
50	Kanal		Dosierschritte mittels der Anzeigeeinrichtung
51	Seitenfläche		angezeigt wird,
52	Seitenfläche	10	1.5 Flüssigkeit in die Spritze eingesogen wird,
53	Seitenwand		1.6 nach dem Befüllen der Spritze mit Flüssig-
54	Seitenwand		keit ein Umkehrhub ausgeführt wird,
55	Traverse		1.7 Dosierschritte ausgeführt, die ausgeführten
56	Durchbruch		Dosierschritte gezählt und die Anzahl ausge-
57	Vorsprung	15	führter Dosierschritte und/oder die Anzahl der
58	Vorsprung		ohne Nachbefüllen der Spritze noch möglicher
59	Tasche		Dosierschritte ermittelt und mittels der Anzeigeein-
60	Tasche		richtung angezeigt werden und
61	Wand		1.8 nach Ausführen der ohne Nachbefüllen der
62	Verbindungselement	20	Spritze möglichen maximalen Anzahl Dosier-
63	Flügel		schritte entweder die Spritze von der Pipette ge-
64	Flügel		löst wird oder mittels derselben Spritze die
65	Nut		Schritte 1.2 bis 1.8 erneut durchgeführt werden,
66	Nut		wobei in Schritt 1.7 die insgesamt mit der Spritze
67	oberer Endlagenschalter	25	mit der eingestellten Dosierschrittweite durch-
68	Tasthebel		geführte Anzahl Dosierschritte gezählt und/oder
69	Übertragungsglied		die Anzahl der ohne Nachbefüllen der Spritze
70	Übertragungsabschnitt		noch möglichen Dosierschritte ermittelt und mit-
71	unteres Übertragungsgliedende		tels der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird.
72	unterer Anschlag	30	
73	Steuerungsarm		2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem von der Pipette
74	Steuerungsarm		eine ein Spritzenvolumen angegebende Codierung der
75	oberes Steuerungsarmende		mit der Pipette verbundenen Spritze erfasst wird und
76	oberes Steuerungsarmende		das Dosiervolumen aufgrund der eingestellten Do-
77	Anschlagkante	35	sierschrittweite und der erfassten Codierung ermit-
78	Anschlagkante		telt und mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt
79	Schaltarm		wird.
80	oberes Schaltarmende		3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem vor dem
81	unterer Endlagenschalter		Aufnehmen von Flüssigkeit mittels der lösbar mit der
82	Tasthebel	40	Pipette verbundenen Spritze eine auf das Aufneh-
83	oberer Anschlag		men von Flüssigkeit hinweisende Anzeige mittels
84	Dosierschrittsensor		der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird.
85	Zapfen		4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei
86	Dosierhebelbasis		dem beim Aufnehmen von Flüssigkeit bis zur voll-
87	Steuerungseinrichtung	45	ständigen Ausführung eines Umkehrhubes mittels

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Dosieren von Flüssigkeit mittels einer Pipette mit einstellbarer Dosierschrittweite und einer Anzeigeeinrichtung und einer mittels der Pipette betätigbaren Spritze, bei dem
  - 1.1 die Spritze lösbar mit der Pipette verbunden wird,
  - 1.2 wahlweise die Dosierschrittweite eingestellt oder die zuvor eingestellte Dosierschrittweite
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem von der Pipette eine ein Spritzenvolumen angegebende Codierung der mit der Pipette verbundenen Spritze erfasst wird und das Dosiervolumen aufgrund der eingestellten Dosierschrittweite und der erfassten Codierung ermittelt und mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem vor dem Aufnehmen von Flüssigkeit mittels der lösbar mit der Pipette verbundenen Spritze eine auf das Aufnehmen von Flüssigkeit hinweisende Anzeige mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem beim Aufnehmen von Flüssigkeit bis zur vollständigen Ausführung eines Umkehrhubes mittels der Anzeigeeinrichtung eine blinkende oder in anderer Weise auf den laufenden Vorgang der Aufnahme von Flüssigkeit in die Spritze und Durchführung eines Umkehrhubes hinweisende Anzeige angezeigt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem nach vollständiger Durchführung des Umkehrhubes mittels der Anzeigeeinrichtung das eingestellte Dosiervolumen und die Anzahl erfolgter Dosierschritte angezeigt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem nach vollständiger Ausführung des Umkehrhubes eine auf die Abgabe von Flüssigkeit hinweisende Anzeige angezeigt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem nach Ausführen der maximalen Anzahl Dosierschritte mittels der Anzeigeeinrichtung eine auf das wahlweise Abgeben von restlicher Flüssigkeit aus der Spritze und das Lösen der Spritze von der Pipette oder das Aufnehmen weiterer Flüssigkeit mittels derselben Spritze hinweisende Anzeige angezeigt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem nach Abgabe von restlicher Flüssigkeit aus der Spritze mittels der Anzeigeeinrichtung eine auf das Lösen der Spritze von der Pipette hinweisende Anzeige angezeigt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem mittels der Anzeigeeinrichtung eine Anzeige erst dann angezeigt wird wenn eine Spritze lösbar mit der Pipette verbunden wird, und bei dem die Anzeige erlischt, wenn die Spritze von der Pipette gelöst wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem nach dem lösbaren Verbinden der Pipette mit der Spritze und vor dem Aufnehmen von Flüssigkeit in die Spritze mittels der Anzeigeeinrichtung eine auf das Einstellen der Pipette in eine untere Endposition für das Aufnehmen von Flüssigkeit hinweisende Anzeige angezeigt wird, wenn sich die Pipette nicht in der unteren Endposition für das Aufnehmen von Flüssigkeit befindet.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem nach der Durchführung mindestens eines Dosierschrittes und vor Durchführung der möglichen maximalen Anzahl Dosierschritte bei einer Änderung der Einstellung der Dosierschrittweite mittels der Anzeigeeinrichtung das neu eingestellte Dosier-  
volumen und die ohne Nachbefüllen der Spritze mögliche maximale Anzahl weiterer Dosierschritte mit dem neu eingestellten Dosiervolumen angezeigt werden und die durchgeführte Anzahl weiterer Dosierschritte mit dem neu eingestellten Dosiervolumen gezählt und mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem nach Änderung der Dosierschrittweite und nachfolgender Rückstellung der Dosierschrittweite auf den zuvor eingestellten Wert die ohne Nachbefüllen der Spritze mögliche maximale Anzahl weiterer Dosierschritte mit der zuvor eingestellten Dosierschrittweite mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird und die mit-
- tels der erneut eingestellten Dosierschrittweite nach dem Rückstellen durchgeführten Dosierschritte oder die vor und nach dem Rückstellen insgesamt durchgeführten Dosierschritte gezählt und mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt werden.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei dem im Falle einer Durchführung von Dosierschritten nach unvollständiger Flüssigkeitsaufnahme in die Spritze mittels der Anzeigeeinrichtung eine auf die Durchführung eines Umkehrhubes hinweisende Anzeige angezeigt wird, bis der Umkehrhub durch einen oder mehrere Dosierschritte ausgeführt ist und die darauf folgenden Dosierschritte gezählt und mittels der Anzeigeeinrichtung angezeigt werden.
14. Pipette zum Handhaben einer Spritze mit
- einem stangenförmigen Gehäuse (2),
  - einer Aufnahme (20) mit einer Öffnung (21.1) am unteren Ende des Gehäuses (2) zum Einsetzen einer Spritze (3) mit einem Befestigungsabschnitt (16) am oberen Rand eines Zylinders (11),
  - einem Aufnahmekörper (25) mit einer weiteren Aufnahme (24) und einer weiteren Öffnung (21.2) am unteren Ende im Gehäuse (2) zum Einsetzen eines weiteren Befestigungsabschnittes (19) eines Kolbens (12) der Spritze (3),
  - Mitteln zum lösbaren Halten (23, 26) des Befestigungsabschnittes (16) in der Aufnahme (20) und des weiteren Befestigungsabschnittes (19) in der weiteren Aufnahme (24),
  - Mitteln zum Verlagern (5, 8, 34, 37, 27) des Aufnahmekörpers (25) innerhalb des Gehäuses (2) in Längsrichtung des Gehäuses (2),
  - die einen außerhalb des Gehäuses (2) betätigbaren Aufzugshebel (5) zum Aufnehmen von Flüssigkeit in die Spritze (3),
  - einen außerhalb des Gehäuses betätigbaren Bedienknopf (8) zum schrittweisen Abgeben von Flüssigkeit aus der Spritze (3) und
  - ein außerhalb des Gehäuses (2) einstellbares Einstellelement (10) zum Einstellen einer Dosierschrittweite aufweisen,
  - Mitteln zum Erfassen (43) der mittels des Einstellelements (10) eingestellten Dosierschrittweite,
  - Mitteln zum Erfassen (22) einer lösbar mit der Pipette (1) verbundenen Spritze (3),
  - Mitteln zum Erfassen (84) der Durchführung eines Dosierschrittes durch Betätigen des Bedienknopfes (8),
  - einer mit den Mitteln zum Erfassen (22, 43, 67, 84) verbundenen elektronischen Steuerungseinrichtung (87) und
  - einer mit der elektronischen Steuerungseinrichtung (87) verbundenen elektronischen An-

- zeigeeinrichtung (9),  
 - wobei die Steuerungseinrichtung (87) so beschaffen ist, dass sie bei in der Pipette (1) eingesetzter Spritze (3) anhand der eingestellten Dosierschrittweite das Dosiervolumen und die mit der eingestellten Dosierschrittweite und vollständig befüllter Spritze (3) ohne Nachbefüllen der Spritze (3) mögliche maximale Anzahl Dosierschritte ermittelt und mittels der Anzeigeeinrichtung anzeigt und die Anzahl erfolgter Dosierschritte ermittelt und die Anzahl ausgeführter Dosierschritte und/oder die Anzahl der ohne Nachbefüllen der Spritze noch möglicher Dosierschritte mittels der Anzeigeeinrichtung (9) anzeigt, **gekennzeichnet durch** Mittel zum Erfassen (67) eines Umkehrhubes, welche die Betätigung eines Übertragungsgliedes (69) zum Steuern des Umkehrhubes erfassen.
15. Pipette nach Anspruch 14, die einen Sensor (22) zum Erfassen einer das Spritzenvolumen angegebenden Codierung an einer lösbar mit der Pipette (1) verbundenen Spritze (3) aufweist.
16. Pipette nach Anspruch 14 oder 15, die Mittel zum Erfassen (81) einer Verlagerung des Aufnahmekörpers (25) in eine untere Endposition (67) für das lösbare Verbinden der Pipette (1) mit einer Spritze (3) und Mittel zum Erfassen (67) einer Verlagerung des Aufnahmekörpers (25) in eine obere Endposition für das vollständige Befüllen einer Spritze (3) aufweist, wobei diese Mittel zum Erfassen mit der elektronischen Steuerungseinrichtung (87) verbunden sind.
17. Pipette nach einem der Ansprüche 14 bis 16, bei der das Übertragungsglied (69) mit dem Aufnahmekörper (25) gekoppelt ist, so dass es bei der Verlagerung des Aufnahmekörpers (25) in die obere Endposition mitgenommen und beim Umkehrhub in entgegengesetzter Richtung mitgenommen wird, und die Mittel zum Erfassen (67) der Verlagerung des Aufnahmekörpers (25) in die obere Endposition zugleich die Mittel zum Erfassen (67) des Umkehrhubes sind.

## Claims

1. A method for dosing a liquid using a pipette with adjustable dosing step size and an indicating equipment and a syringe that can be operated using the pipette, wherein
- 1.1 the syringe is detachably connected to the pipette,  
 1.2 at option, the dosing step size is set, or the dosing step size set before is maintained,  
 1.3 the dosing volume adjusted via the dosing step size is indicated by means of the indicating

equipment,

1.4 the maximum number of dosing steps possible without refilling the syringe, with the set dosing step size and completely filled syringe, is indicated by means of the indicating equipment,

1.5 liquid is aspirated into the syringe,

1.6 a reverse stroke is performed after the syringe is filled with liquid,

1.7 dosing steps are performed, the performed dosing steps are counted and the number of performed dosing steps and/or the number of dosing steps still possible without refilling the syringe is determined and indicated by means of the indicating equipment, and

1.8 after performing the maximum number of dosing steps possible without refilling the syringe, either the syringe is detached from the pipette, or steps 1.2 to 1.8 are performed anew by means of the same syringe, wherein in step 1.7, the overall performed number of dosing steps with the syringe with the set dosing step size is counted, and/or the number of dosing steps still possible without refilling the syringe is determined and indicated by means of the indicating equipment.

2. The method according to claim 1, wherein an encoding specifying a syringe volume of the syringe that is connected to the pipette is detected by the pipette, and the dosing volume is determined on the basis of the set dosing step size and the detected encoding, and is indicated by means of the indicating equipment.
3. A method according to claim 1 or 2, wherein an indication referring to the pick-up of liquid is indicated by means of the indicating equipment before liquid is picked up using the syringe that is detachably connected to the pipette.
4. A method according to any one of claims 1 to 3, wherein when liquid is being picked up, an indication, blinking or in other ways referring to the actual process of picking up liquid into the syringe and to the execution of a reverse stroke, is indicated by means of the indicating equipment for so long until a reverse stroke has been performed completely.
5. A method according to any one of claims 1 to 4, wherein after the complete execution of the reverse stroke, the set dosing volume and the number of performed dosing steps is indicated by means of the indicating equipment.
6. The method according to claim 5, wherein an indication referring to the delivery of liquid is indicated after the complete execution of the reverse stroke.

7. A method according to any one of claims 1 to 6, wherein after performing the maximum possible number of dosing steps, an indication referring to the optional discharge of residual liquid from the syringe and to detaching the syringe from the pipette or to picking up liquid using the same syringe is indicated by means of the indicating equipment. 5
8. The method according to claim 7, wherein after discharging residual liquid from the syringe, an indication referring to detaching the syringe from the pipette is indicated by means of the indicating equipment. 10
9. A method according to any one of claims 1 to 8, wherein an indication is indicated by means of the indicating equipment only then when a syringe is being detachably connected to the pipette, and wherein the indication expires when the syringe is being detached from the pipette. 15 20
10. A method according to any one of claims 1 to 9, wherein after detachably connecting the pipette to the syringe and before picking up liquid into the syringe, an indication referring to positioning the pipette into a lower end position for picking up liquid is indicated by means of the indicating equipment when the pipette is not in the lower end position for picking up liquid. 25 30
11. A method according to any one of claims 1 to 10, wherein after the execution of at least one dosing step and before the execution of the maximum possible number of dosing steps, upon change of the setting of the dosing step size, the newly set dosing volume and the maximum possible number of further dosing steps with the newly set dosing volume without refilling the syringe are indicated by means of the indicating equipment, and the executed number of further dosing steps with the newly set dosing volume is counted and indicated by means of the indicating equipment. 35 40
12. The method according to claim 11, wherein after changing the dosing step size and subsequent resetting of the dosing step size to the value set before, the maximum possible number of further dosing steps with the dosing step size set before and without refilling the syringe is indicated by means of the indicating equipment, and the dosing steps executed by means of the newly set dosing step size after the resetting, or the overall performed dosing steps before and after the resetting, are counted and indicated by means of the indicating equipment. 45 50
13. A method according to any one of claims 1 to 12, wherein an indication referring to the execution of a reverse stroke is indicated by means of the indicating equipment in case of performing dosing steps after incomplete pick-up of liquid into the syringe, for so long until the reverse stroke is executed by one or several dosing steps, and dosing steps subsequent to this are counted and indicated by means of the indicating equipment. 55
14. A pipette for handling a syringe, with
- a bar-shaped housing (2),
  - a fixture (20) with an opening (21.1) at the lower end of the housing (2) for putting in a syringe (3) with a fastening portion (16) on the upper edge of a cylinder (11),
  - a fixture body (25) with a further fixture (24) and a further opening (21.2) on the lower end of the housing (2), for putting in a further fastening portion (19) of a piston (12) of the syringe (3),
  - means for detachably holding (23, 26) the fastening portion (16) in the fixture (20) and the further fastening portion (19) in the further fixture (24),
  - means for relocating (5, 8, 34, 37, 27) the fixture body (25) within the housing (2) in the longitudinal direction of the housing (2),
  - which comprise a draw-up lever (5), activated from the outside of the housing (2) for picking up liquid into the syringe,
  - an actuation button (8), activated from the outside of the housing (2) for stepwise discharging liquid from the syringe (3),
  - an adjusting element (10), adjustable from the outside of the housing (2) for setting a dosing step size,
  - means for detecting (43) the dosing step size set by means of the adjusting element (10),
  - means for detecting (22) a syringe (3) that is detachably connected to the pipette (1),
  - means for detecting (84) the execution of a dosing step by actuating the actuation button (8),
  - an electronic control equipment (87), connected to the means for detecting (22, 43, 84),
  - an electronic indicating equipment (9), connected to the electronic control equipment (87),
  - wherein the control equipment (87) is configured such that upon syringe (3) inserted into the pipette (1), it determines the dosing volume based on the set dosing step size and the maximum possible number of dosing steps with the set dosing step size and completely filled syringe (3) without refilling the syringe (3), and indicates it by means of the indicating equipment, and determines the number of executed dosing steps and indicates the number of performed dosing steps and/or the number of still possible dosing steps without refilling the syringe by means of the indicating equipment (9),

**characterized by** means for detecting (67) a reverse stroke, which detect the actuation of a transmission element (69) for triggering the reverse stroke.

15. The pipette according to claim 14, which comprises a sensor (22) for detecting an encoding imposing the syringe volume on a syringe (3) that is detachably connected to the pipette (1). 5
16. A pipette according to claim 14 or 15, which comprises means for detecting (81) a relocation of the fixture body (25) into a lower end position (67) for detachably connecting the pipette (1) to a syringe (3), and means for detecting (67) a relocation of the fixture body (25) into an upper end position for completely filling a syringe (3), wherein these means for detecting are connected to the electronic control equipment (87). 10
17. The pipette according to any one of claims 14 to 16, wherein the transmission element (69) is coupled to the fixture body (25), so that it is taken along in the relocation of the fixture body (25) into the upper end position and is taken along in the opposite direction in the reverse stroke, and the means for detecting (67) the relocation of the fixture body (25) into the upper end position are the means for detecting (67) the reverse stroke at the same time. 20 25

## Revendications

1. Procédé de dosage de liquide au moyen d'une pipette dotée d'un palier de dosage réglable et d'un dispositif indicateur ainsi que d'une seringue actionnable à l'aide de la pipette, dans lequel 30
- 1.1 la seringue est reliée à la pipette de manière amovible,
- 1.2 soit le palier de dosage est réglé soit le palier de dosage pré-réglé est conservé, 40
- 1.3 le volume de dosage réglé par le biais du palier de dosage est visualisé au moyen du dispositif indicateur,
- 1.4 le nombre maximal d'étapes de dosage réalisables à l'aide du palier de dosage réglé et de la seringue complètement remplie sans remplissage d'appoint de la seringue est visualisé au moyen du dispositif indicateur, 45
- 1.5 du liquide est aspiré dans la seringue, 50
- 1.6 une course de retour est exécutée après le remplissage de la seringue avec du liquide,
- 1.7 les étapes de dosage sont effectuées, les étapes des dosage effectuées sont comptées et le nombre des étapes de dosage effectuées et/ou le nombre d'étapes de dosage encore réalisables sans remplissage d'appoint de la seringue sont déterminés et visualisés au moyen du 55

dispositif indicateur et

1.8 après l'exécution de nombre maximal d'étapes de dosage réalisables sans remplissage d'appoint de la seringue, soit la seringue est détachée de la pipette soit les étapes de 1.2 à 1.8 sont de nouveau exécutées au moyen de la même seringue, dans lequel à l'étape 1.7 le nombre d'étapes de dosage effectuées au total avec la seringue à l'aide du palier de dosage réglé est compté et/ou le nombre d'étapes de dosage encore réalisables sans remplissage d'appoint de la seringue est déterminé et visualisé au moyen du dispositif indicateur.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel un codage de la seringue reliée à la pipette indiquant un volume de seringue est détecté par la pipette et le volume de dosage est déterminé sur la base du palier de dosage réglé ainsi que du codage détecté et visualisé au moyen du dispositif indicateur. 20
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel un affichage signalant l'admission de liquide est visualisé au moyen du dispositif indicateur avant l'admission de liquide au moyen de la seringue reliée à la pipette de manière amovible. 25
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel un affichage clignotant ou signalant d'une autre manière le processus en cours de l'admission de liquide dans la seringue et de l'exécution d'une course de retour est visualisé au moyen du dispositif indicateur lors de l'admission de liquide jusqu'à l'exécution complète d'une course de retour. 30
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le volume de dosage réglé et le nombre d'étapes de dosage effectuées sont visualisés au moyen du dispositif indicateur après l'exécution complète de la course de retour. 35
6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel un affichage signalant la distribution de liquide est visualisé après l'exécution complète de la course de retour. 40
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel un affichage signalant soit la distribution du liquide résiduel de la seringue et le détachement de la seringue de la pipette ou l'admission d'un autre liquide au moyen de la même seringue est visualisé au moyen du dispositif indicateur après l'exécution du nombre maximal d'étapes de dosage. 45
8. Procédé selon la revendication 7, dans lequel un affichage signalant le détachement de la seringue de la pipette est visualisé au moyen du dispositif indicateur après la distribution du liquide résiduel de la 50

seringue.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel un affichage n'est visualisé au moyen du dispositif indicateur que si une seringue est reliée à la pipette de manière amovible et dans lequel l'affichage s'éteint si la seringue est détachée de la pipette. 5
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel après la liaison amovible de la pipette avec la seringue et avant l'admission de liquide dans la seringue, un affichage signalant le réglage de la pipette dans une position finale inférieure en vue de l'admission de liquide est visualisé au moyen du dispositif indicateur si la pipette ne se trouve pas dans la position finale inférieure en vue de l'admission de liquide. 10
11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel après l'exécution d'une étape de dosage au moins et avant l'exécution du nombre maximal d'étapes de dosage réalisables en cas de modification du réglage du palier de dosage, le volume de dosage nouvellement réglé et le nombre maximal d'autres étapes de dosage réalisables sans remplissage d'appoint de la seringue à l'aide du volume de dosage nouvellement réglé sont visualisés au moyen du dispositif indicateur et le nombre d'autres étapes de dosage accomplies avec le volume de dosage nouvellement réglé est compté et visualisé au moyen du dispositif indicateur. 20 25 30
12. Procédé selon la revendication 11, dans lequel après la modification du palier de dosage et la réinitialisation consécutive du palier de dosage sur la valeur pré-réglée, le nombre maximal d'autres étapes de dosage réalisables sans remplissage d'appoint de la seringue à l'aide du palier de dosage préalablement réglé est visualisé au moyen du dispositif indicateur et les étapes de dosage accomplies au moyen du palier de dosage nouvellement réglé après la réinitialisation ou les étapes de dosage accomplies au total avant et après la réinitialisation sont comptées et visualisées au moyen du dispositif indicateur. 35 40 45
13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel en cas d'exécution d'étapes de dosage après l'admission incomplète de liquide dans la seringue, un affichage signalant l'accomplissement d'une course de retour est visualisé au moyen du dispositif indicateur jusqu'à ce que la course de retour soit effectuée moyennant une ou plusieurs étapes de dosage et les étapes de dosage suivantes sont comptées et visualisées au moyen du dispositif indicateur. 50 55
14. Pipette destinée à actionner une seringue présentant
- un boîtier (2) en forme de barre,
  - un logement (20) avec une ouverture (21.1) à l'extrémité inférieure du boîtier (2) pour insérer une seringue (3) dotée d'un tronçon de fixation (16) sur le bord supérieur d'un cylindre (11),
  - un corps de réception (25) avec un autre logement (24) et une autre ouverture (21.2) à l'extrémité inférieure dans le boîtier (2) pour insérer un autre tronçon de fixation (19) d'un piston (12) de la seringue (3),
  - des moyens pour maintenir de manière amovible (23, 26) le tronçon de fixation (16) dans le logement (20) et l'autre tronçon de fixation (19) dans l'autre logement (24),
  - des moyens pour déplacer (5, 8, 34, 37, 27) le corps de réception (25) à l'intérieur du boîtier (2) dans le sens longitudinal du boîtier (2),
  - qui présentent un levier de remplissage (5) actionnable à l'extérieur du boîtier (2), destiné à l'admission de liquide dans la seringue (3),
  - un bouton de commande (8) actionnable à l'extérieur du boîtier, destiné à la distribution progressive de liquide de la seringue (3) et
  - un élément de réglage (10) ajustable à l'extérieur du boîtier (2) pour régler un palier de dosage,
  - des moyens pour détecter (43) le palier de dosage ajusté au moyen de l'élément de réglage (10),
  - des moyens pour détecter (22) une seringue (3) reliée à la pipette (1) de manière amovible,
  - des moyens pour détecter (84) l'exécution d'une étape de dosage moyennant l'actionnement du bouton de commande (8),
  - un dispositif de commande électronique (87) relié aux moyens de détection (22, 43, 67, 84) et
  - un dispositif d'affichage électronique (9) relié au dispositif de commande électronique (87),
  - dans laquelle le dispositif de commande électronique (87) est tel qu'en cas de seringue (3) insérée dans la pipette (1), il détermine à l'aide du palier de dosage réglé le volume de dosage et le nombre maximal d'étapes de dosage réalisables avec le palier de dosage réglé et la seringue (3) complètement remplie sans remplissage d'appoint de la seringue (3) et qu'il les visualise au moyen du dispositif indicateur et qu'il évalue le nombre des étapes de dosage effectuées et qu'il visualise le nombre des étapes de dosage encore réalisables sans remplissage d'appoint de la seringue au moyen du dispositif indicateur (9),
- caractérisée par** des moyens de détection (67) d'une course de retour, qui décèlent l'actionnement d'un organe de transmission (69) servant à commander la course de retour.

15. Pipette selon la revendication 14, qui présente un capteur (22) pour détecter un codage indiquant le volume de seringue au niveau d'une seringue (3) reliée à la pipette (1) de manière amovible. 5
16. Pipette selon la revendication 14 ou 15, qui présente des moyens pour détecter (81) un déplacement du corps de réception (25) dans une position finale inférieure (67) en vue de la liaison amovible de la pipette (1) avec une seringue (3) et des moyens pour détecter (67) un déplacement du corps de réception (25) dans une position finale supérieure en vue du remplissage complet d'une seringue (3), dans laquelle ces moyens de détection sont reliés au dispositif de commande électronique (87). 10 15
17. Pipette selon l'une des revendications 14 à 16, dans laquelle l'organe de transmission (69) est couplé au corps de réception (25), si bien qu'il est entraîné dans la position finale supérieure lors du déplacement du corps de réception (25) et lors de la course de retour dans le sens opposé, et les moyens de détection (67) du déplacement du corps de réception (25) dans la position finale supérieure sont à la fois les moyens de détection (67) de la course de retour. 20 25

30

35

40

45

50

55

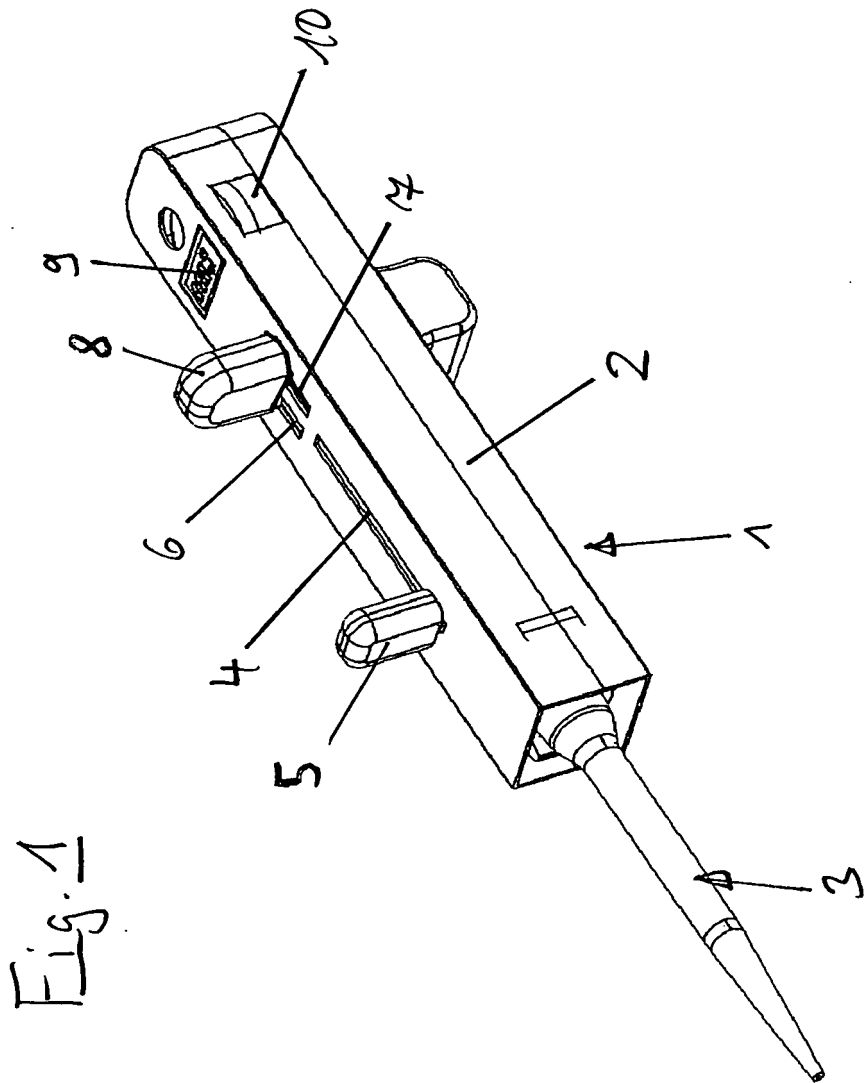


Fig. 1

Fig. 2

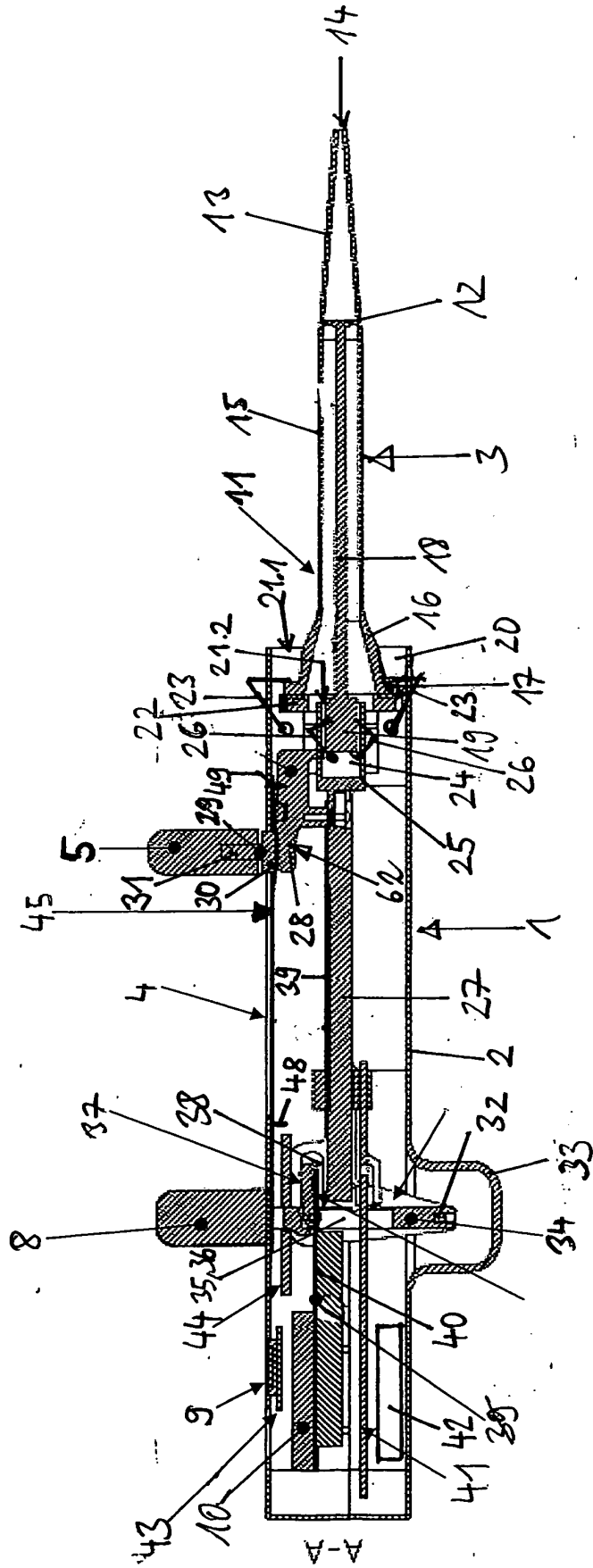


Fig. 3

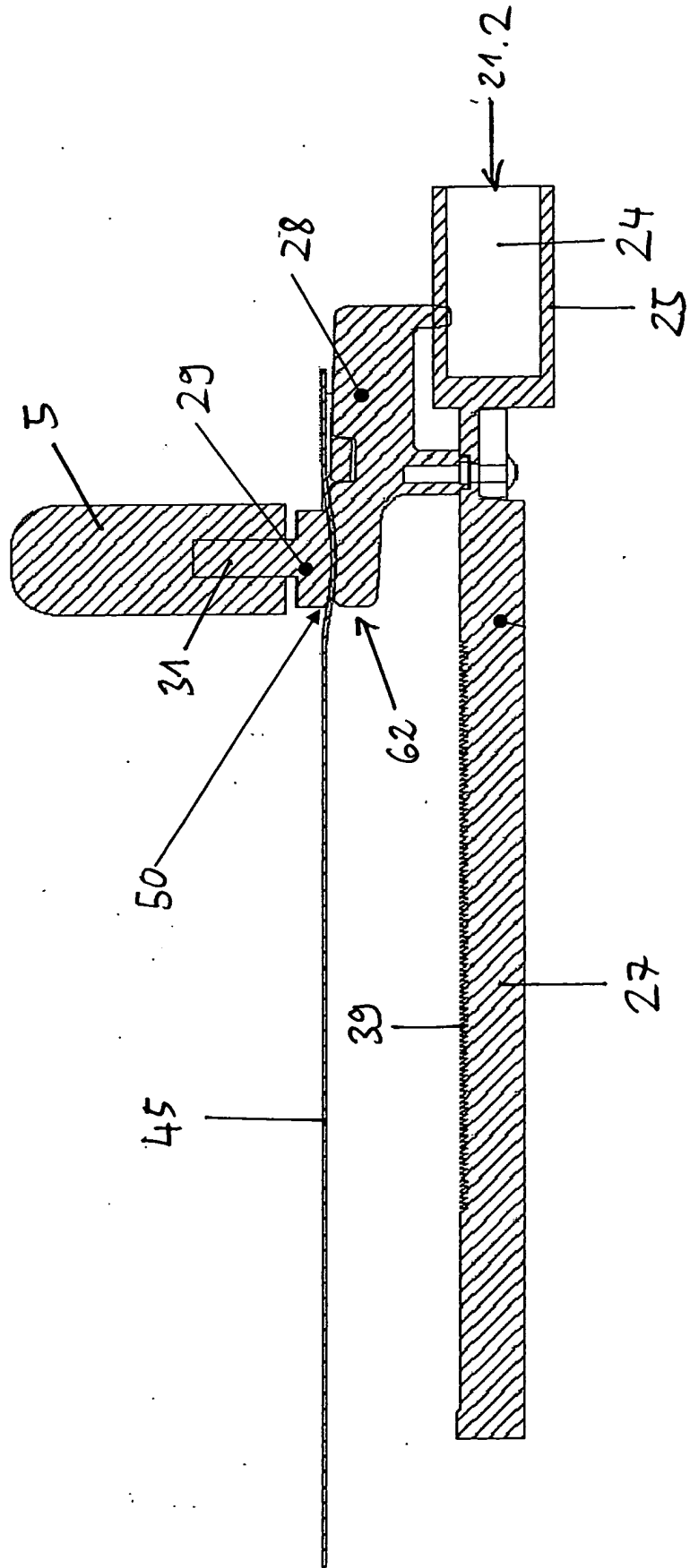


Fig. 4

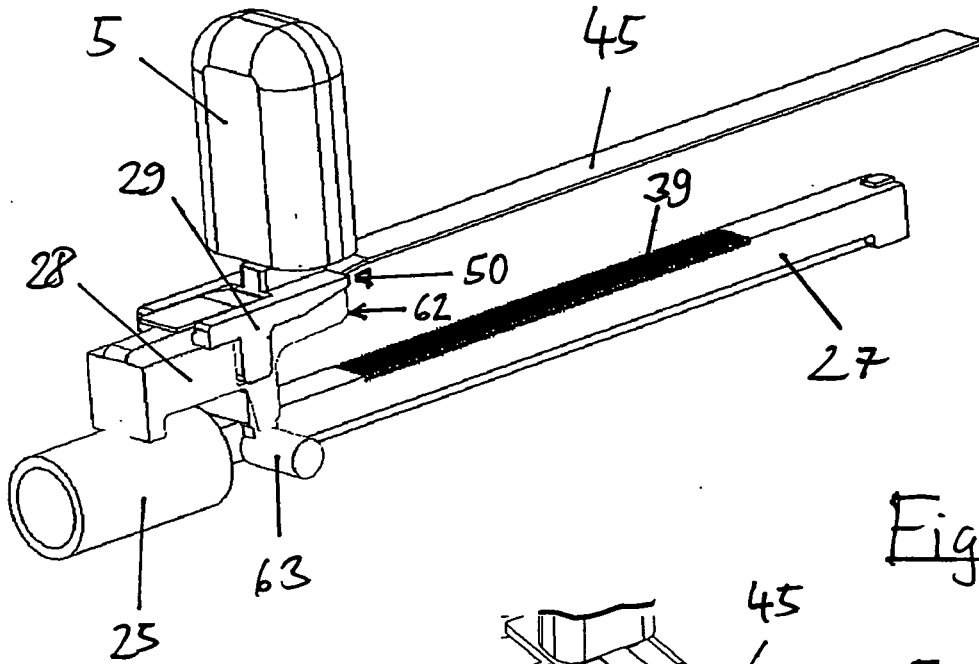
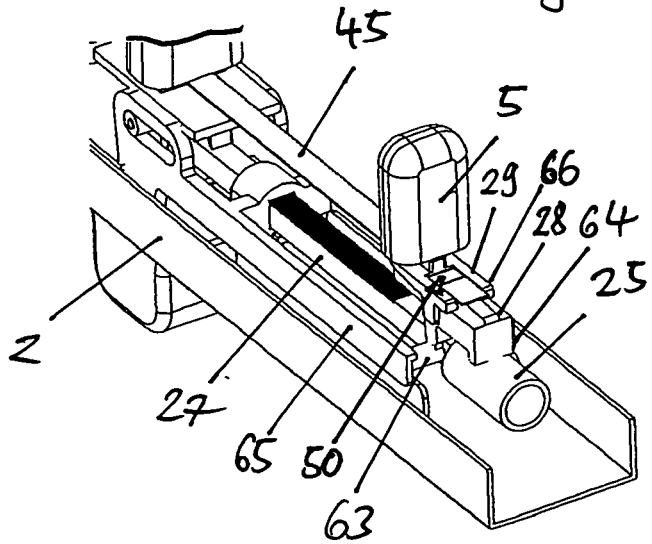


Fig. 5



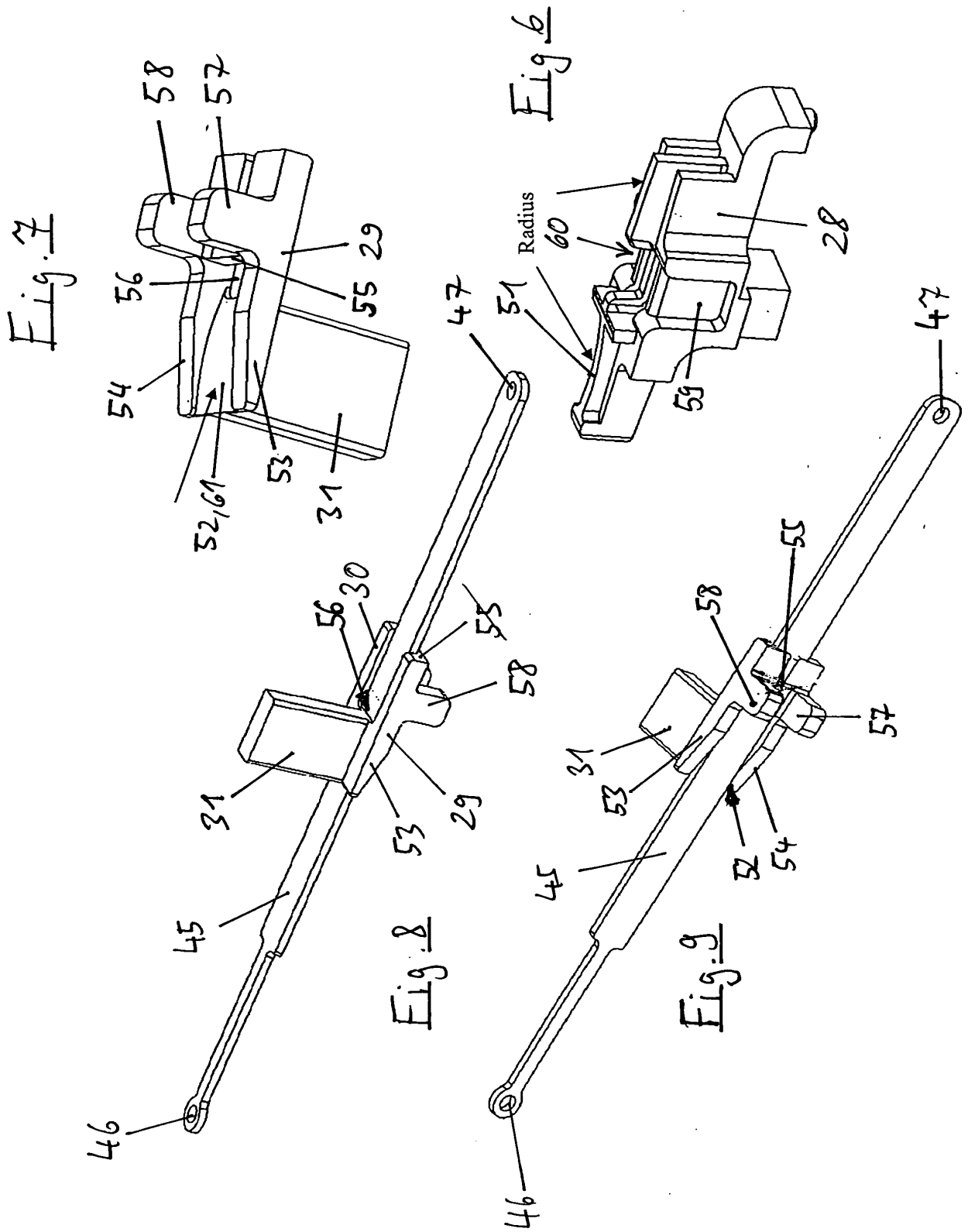


Fig. 10

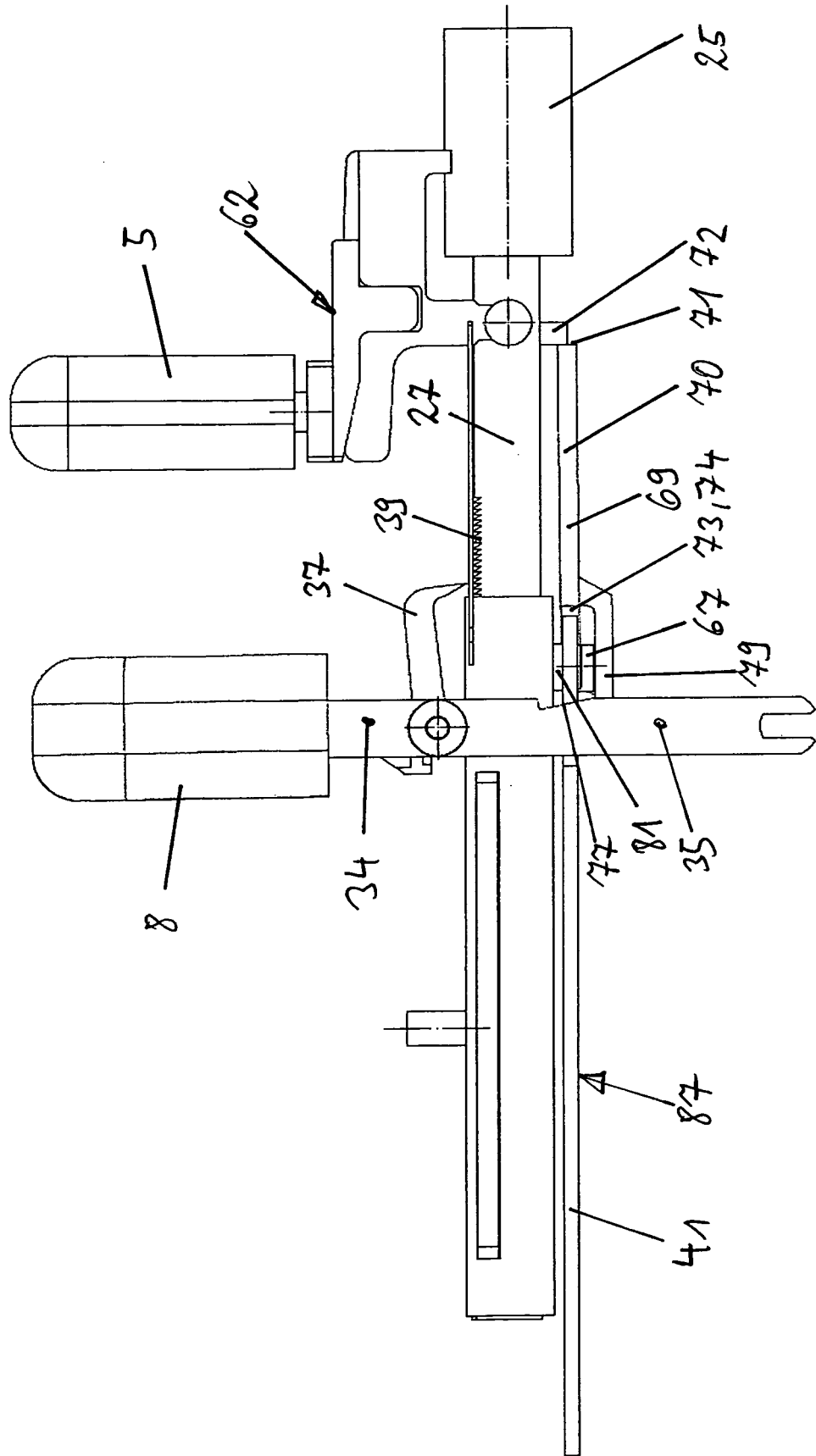


Fig. 11

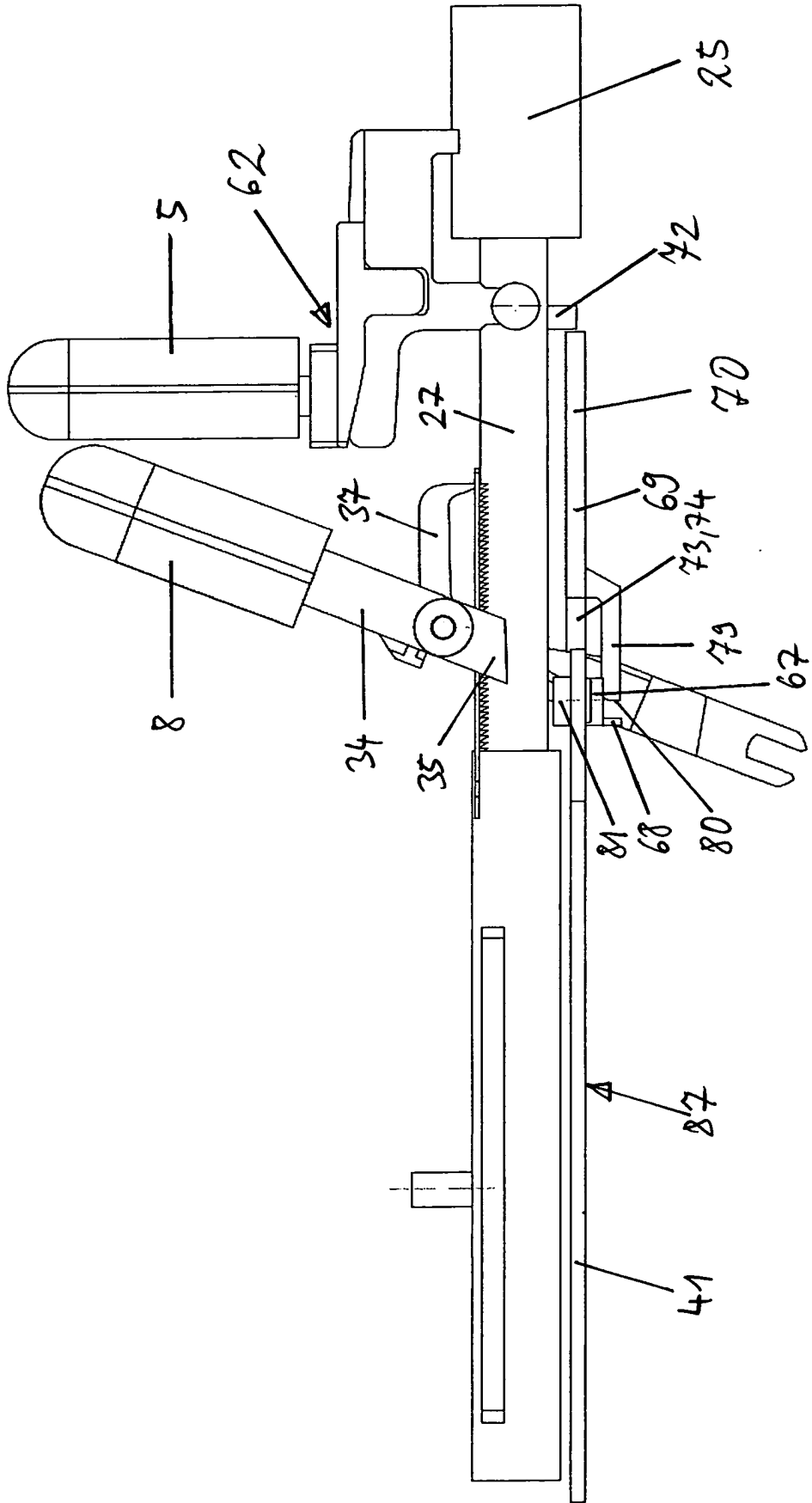


Fig. 12

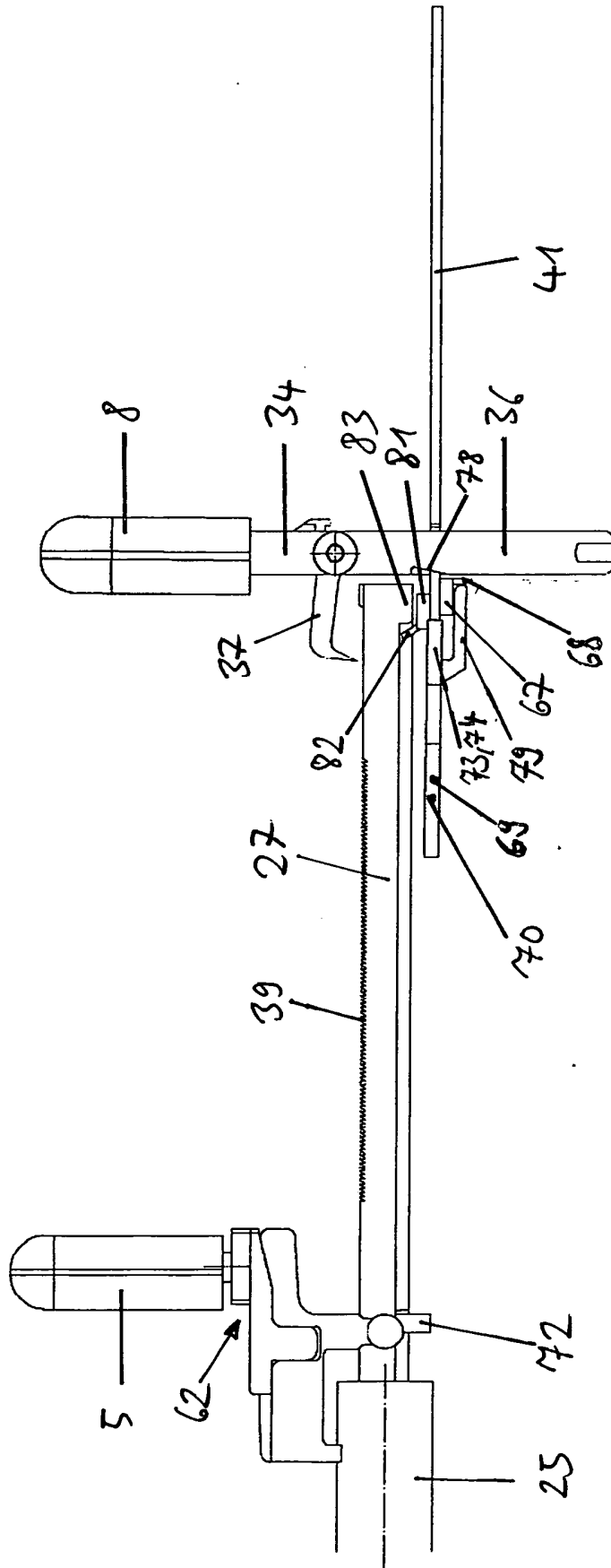


Fig. 13

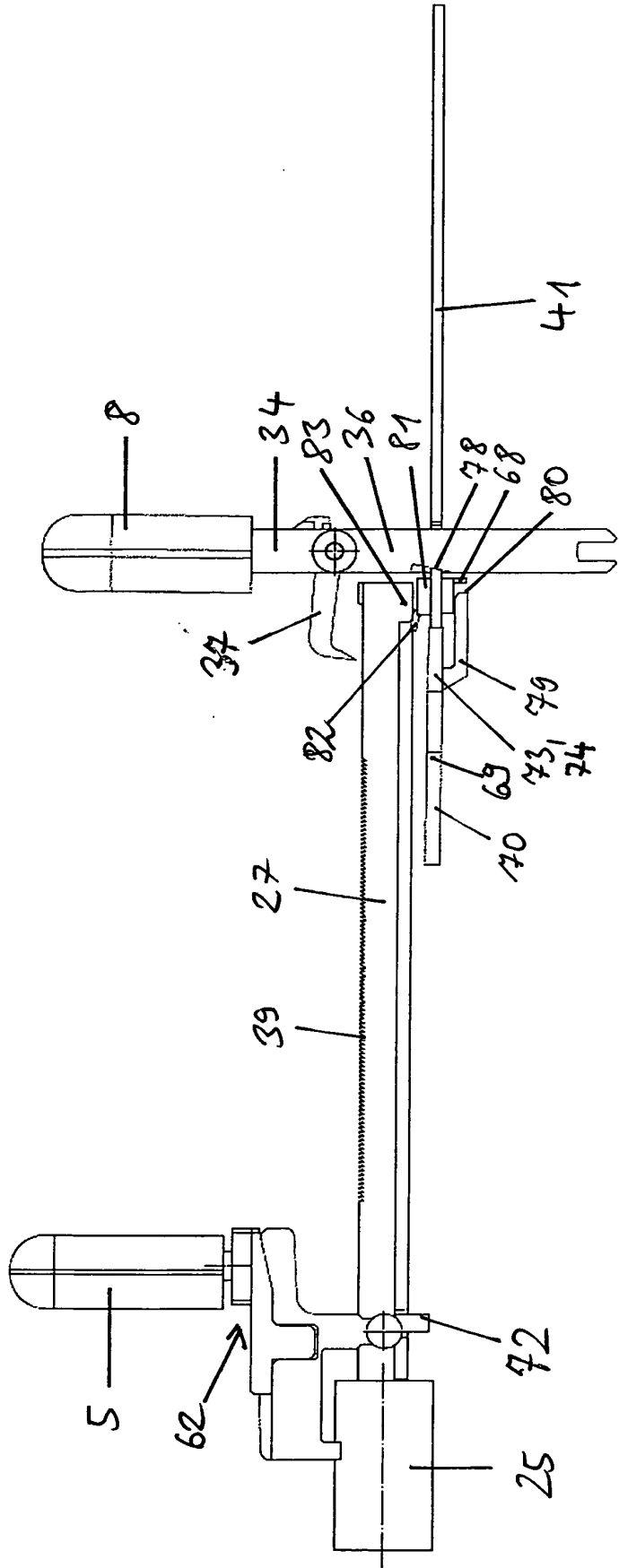


Fig. 14

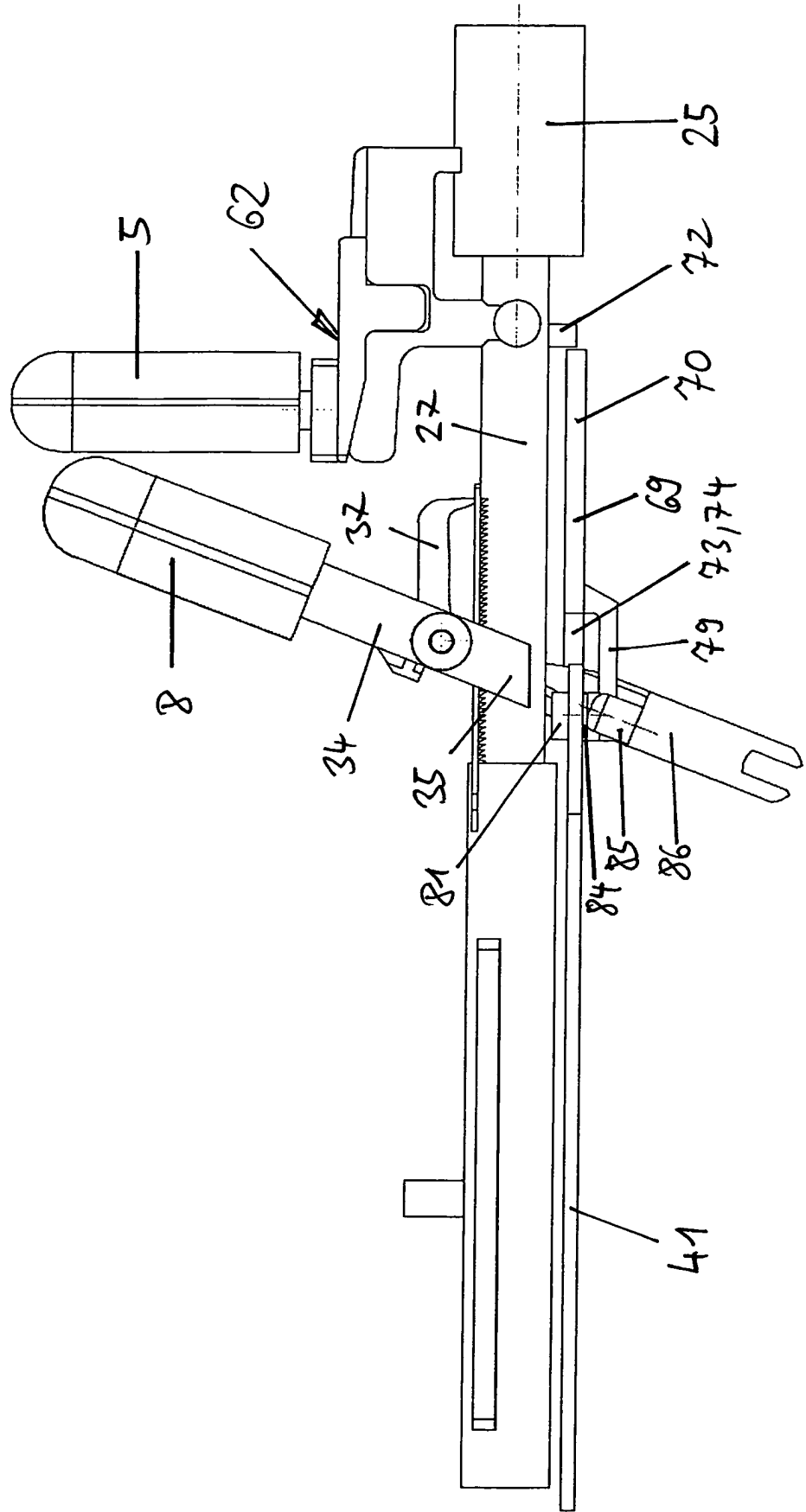


Fig. 16

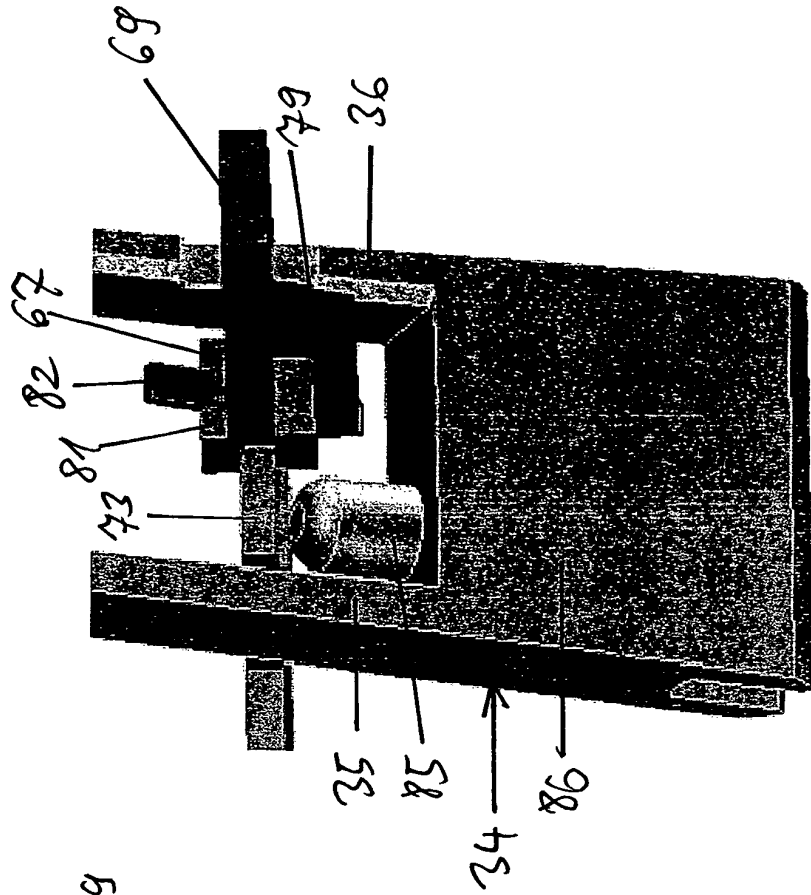
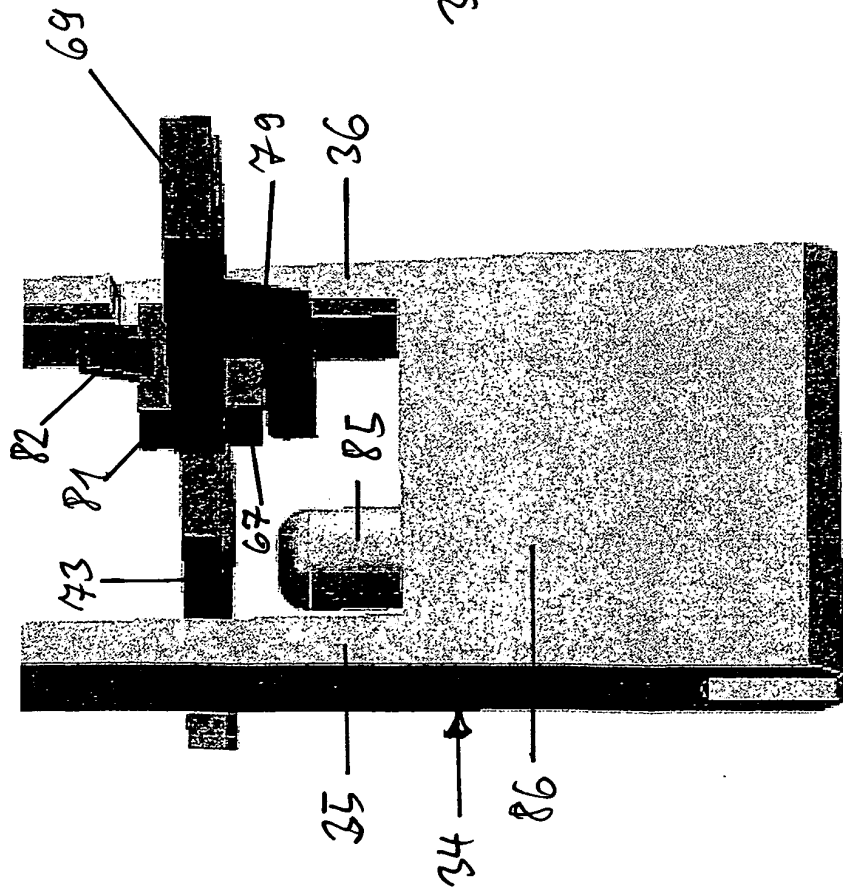
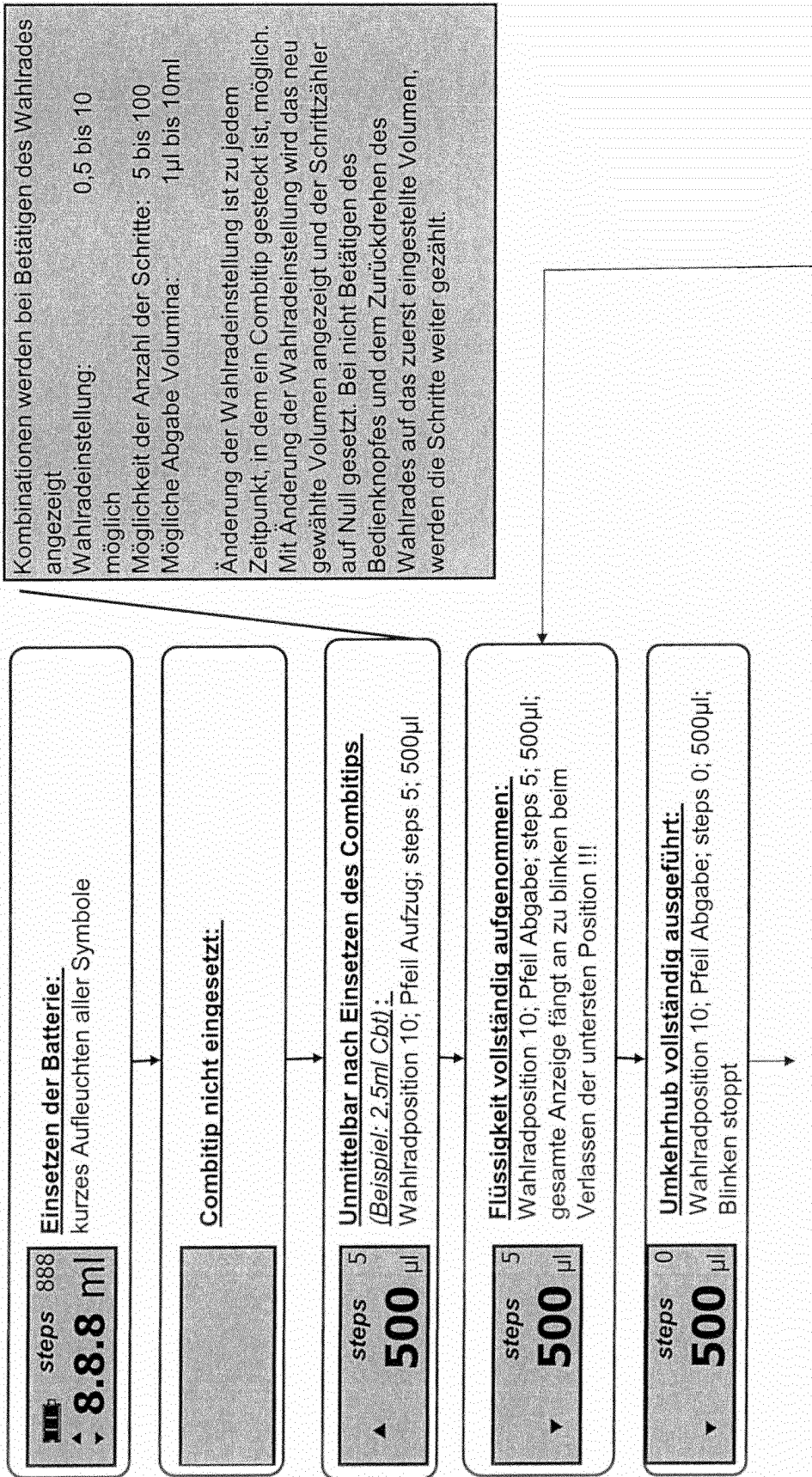
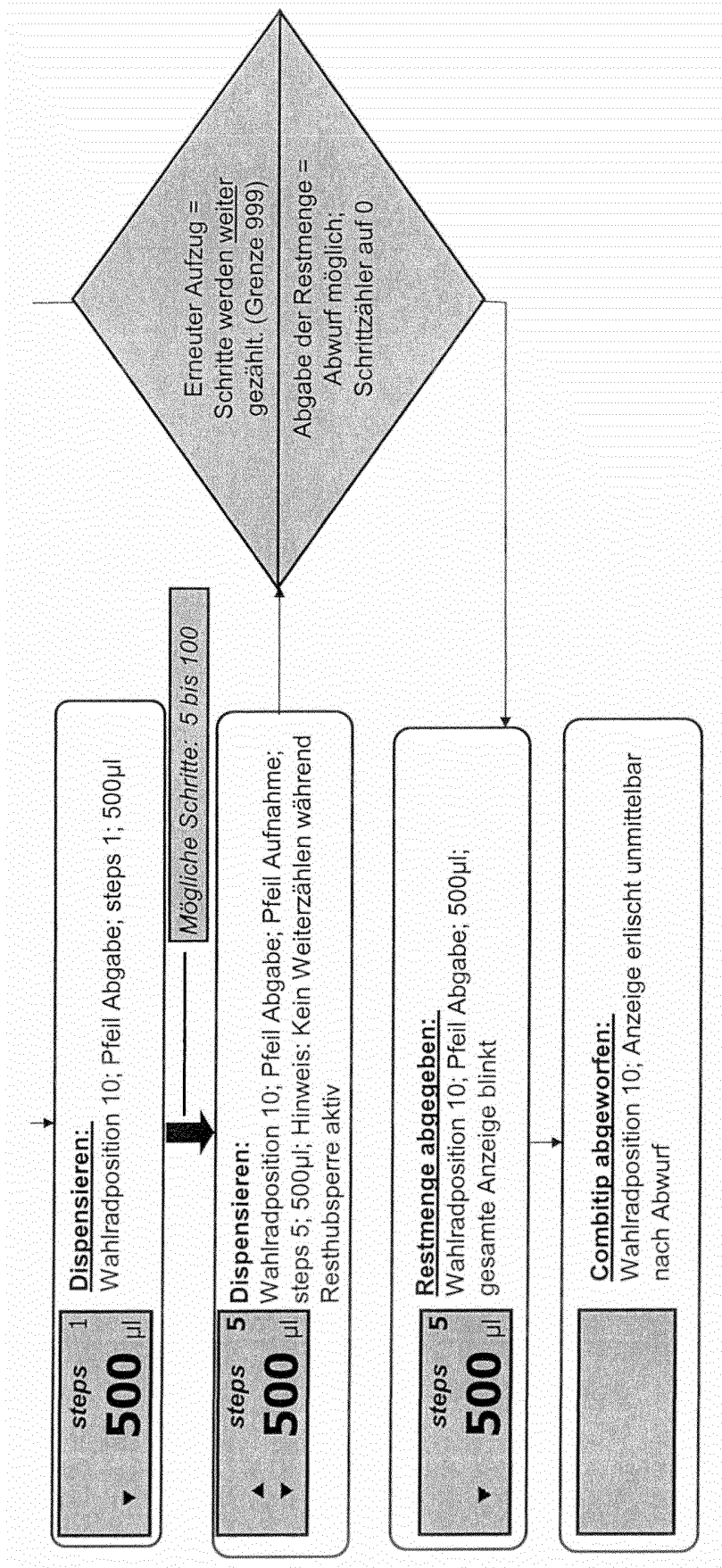


Fig. 15



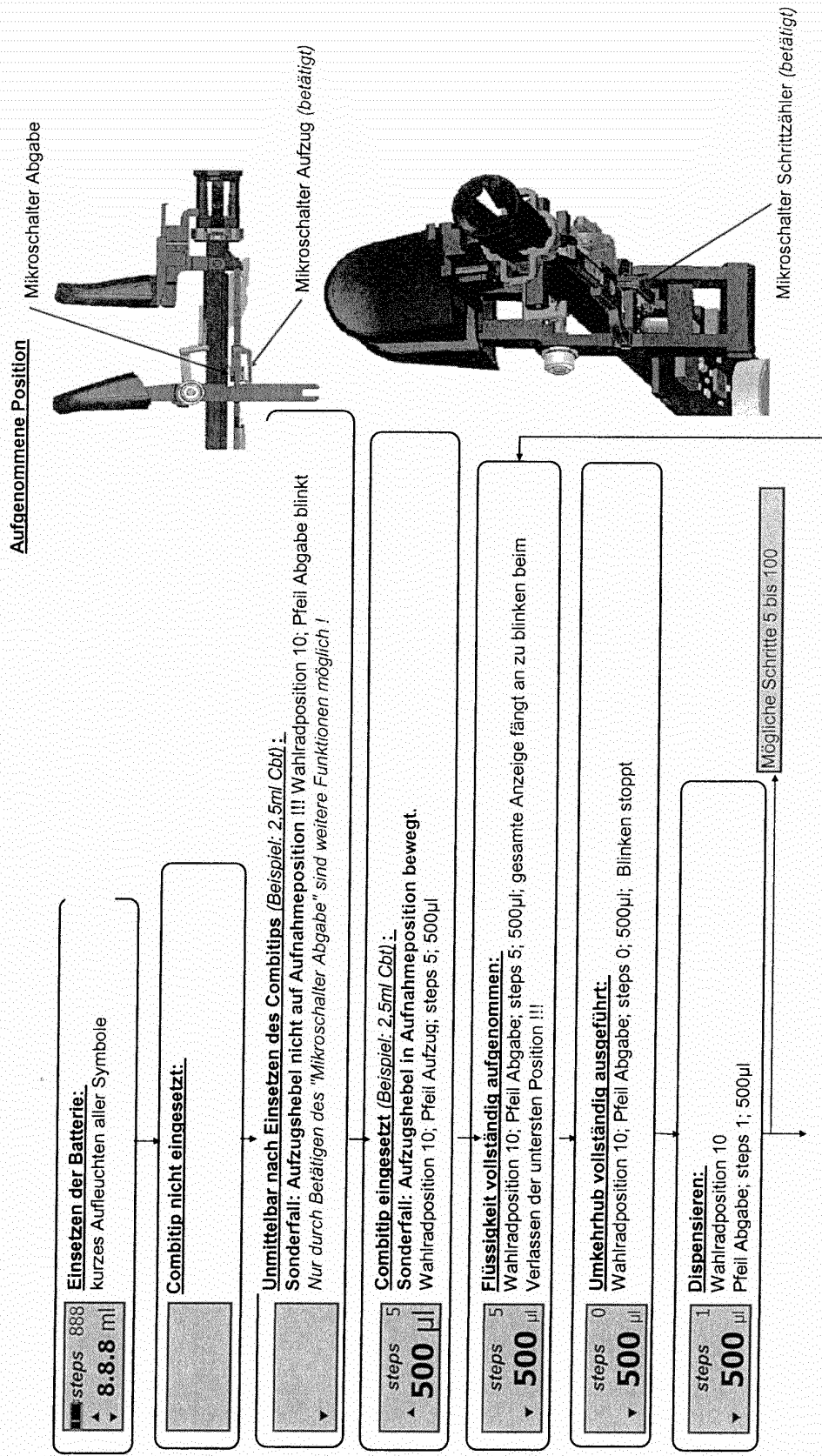
**FIG. 17**

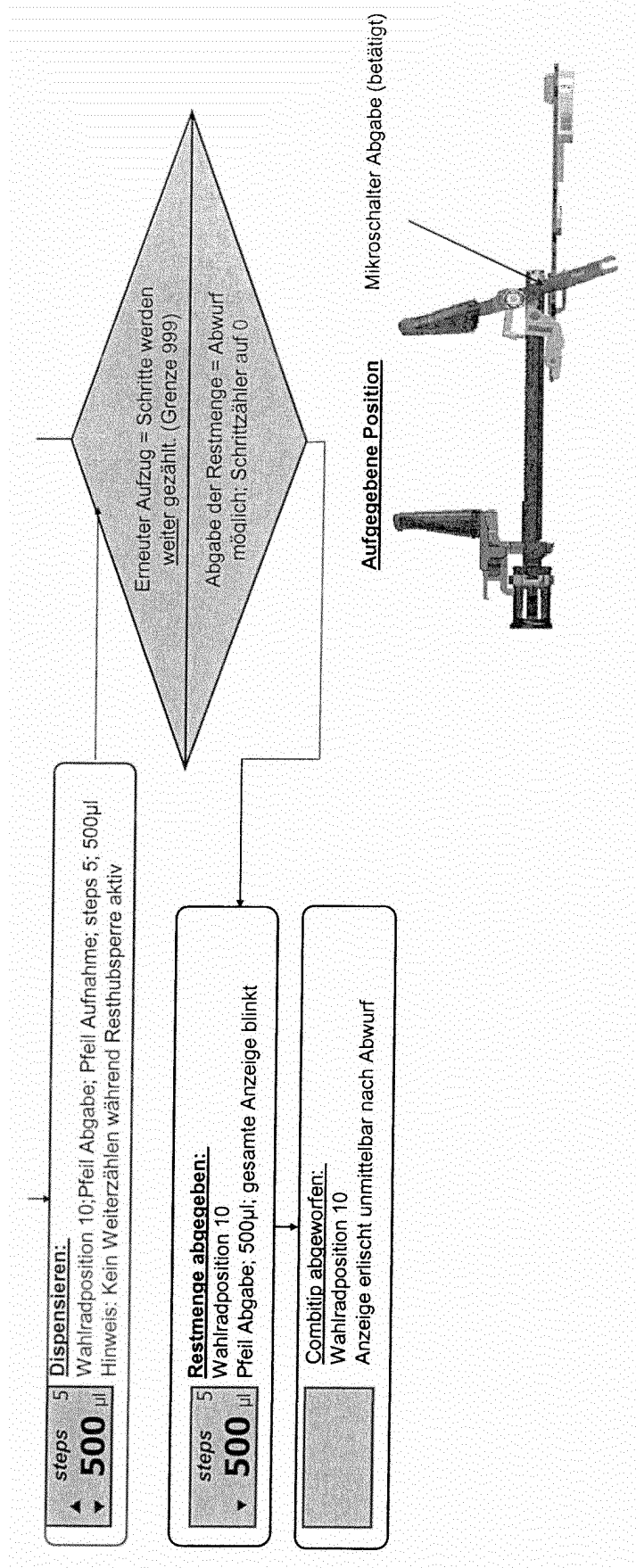




**FIG. 18**

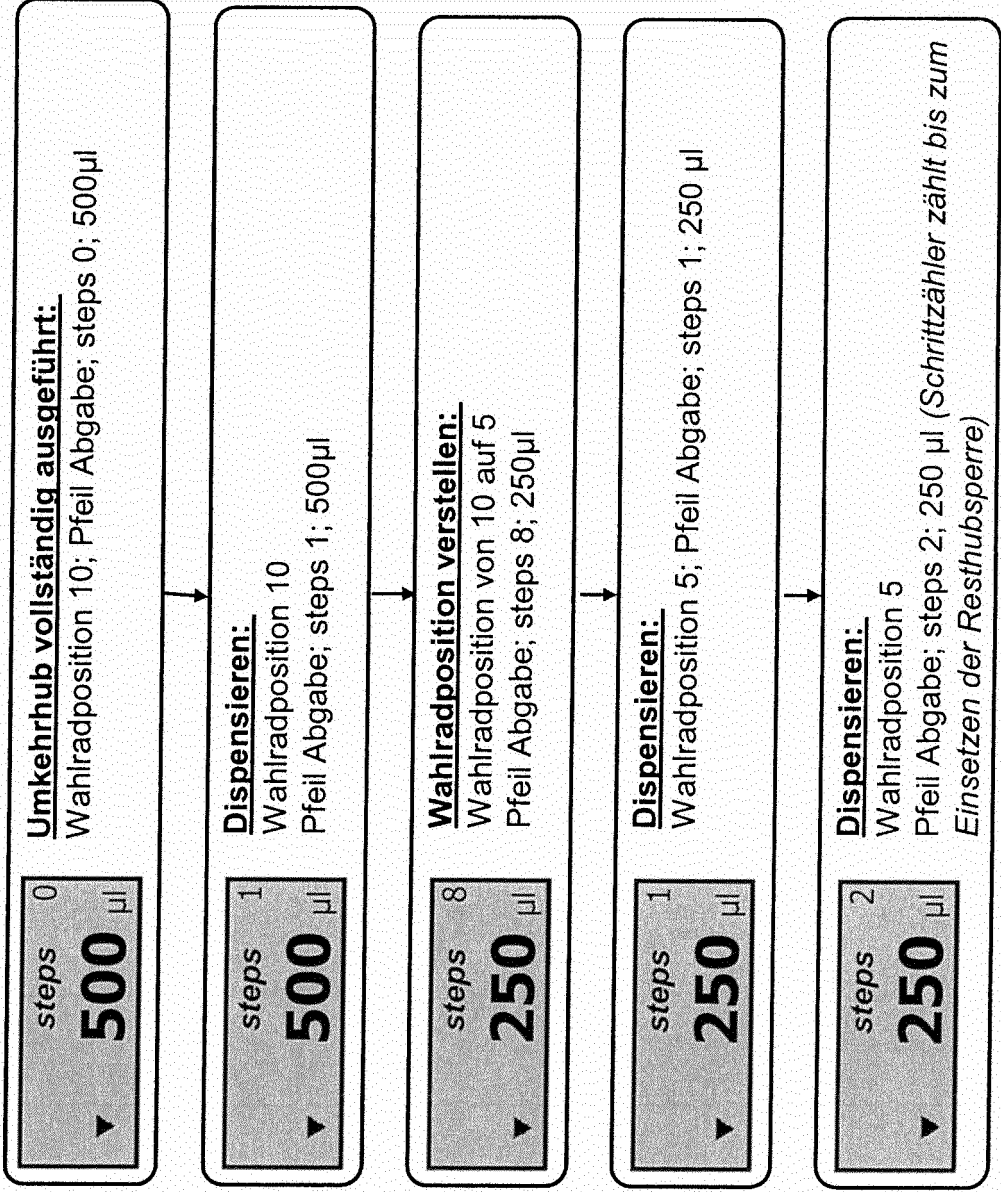
**Aufzugshebel nicht auf Aufnahmeposition**

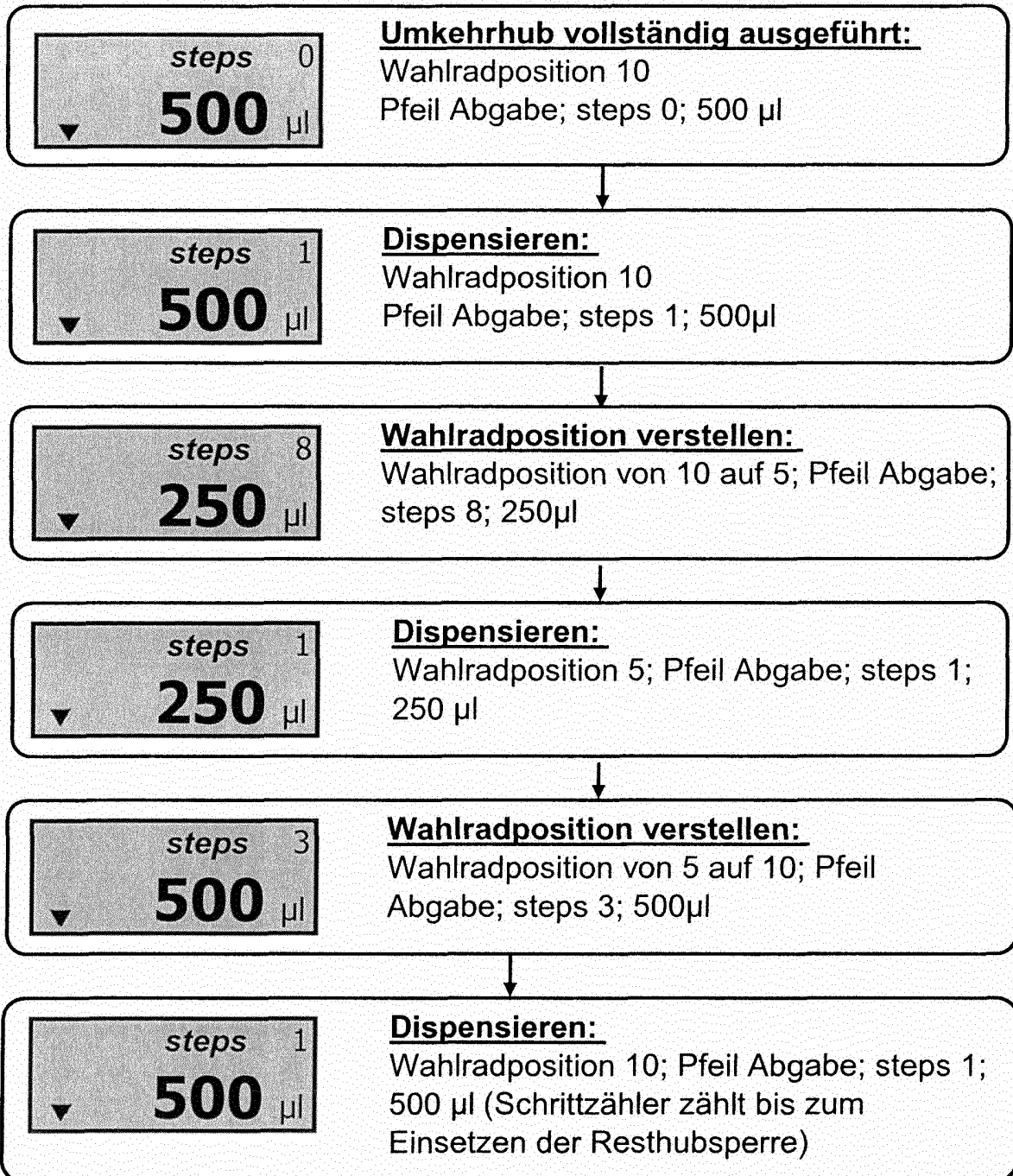




**FIG. 19**

Verstellung des Volumenwahrades während des Dispensierens



**FIG. 20****Rückstellung des Volumenwahlrades während des Dispensierens**

**FIG. 21**

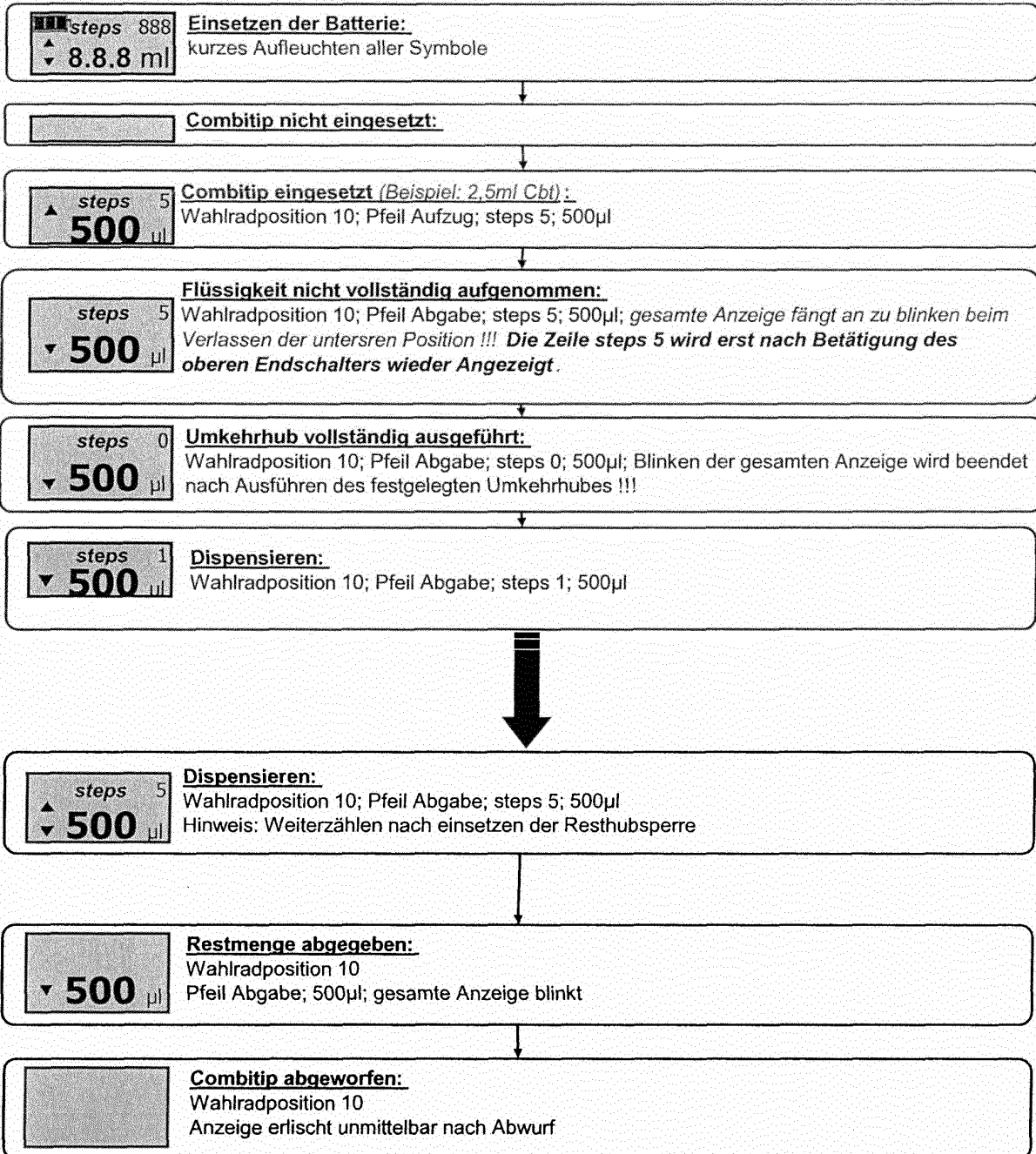
Teilbefüllung

**Counter ist nur aktiv in den Positionen:**

*Position abgegebene Restmenge*

*Position aufgezogen bis zum Anschlag*

*Ein Zählen startet nur nach vollständig ausgeführten Umkehrhub*



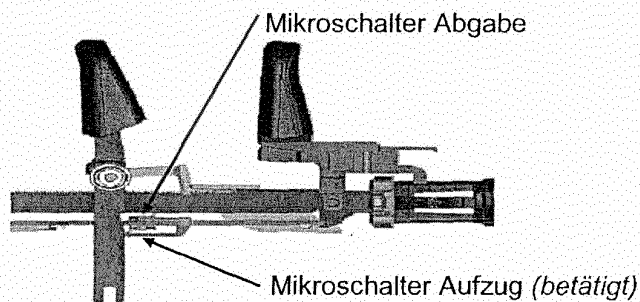
Wenn der Aufzugshebel bis zum oberen Anschlag geschoben wird und keine Betätigung des Bedienhebels erfolgt, sondern der Aufzugshebel von Hand in eine untere Position geschoben wird, gilt dieses als Teilbefüllung und wird wie im oberen Ablaufdiagramm abgearbeitet.

**FIG. 22**

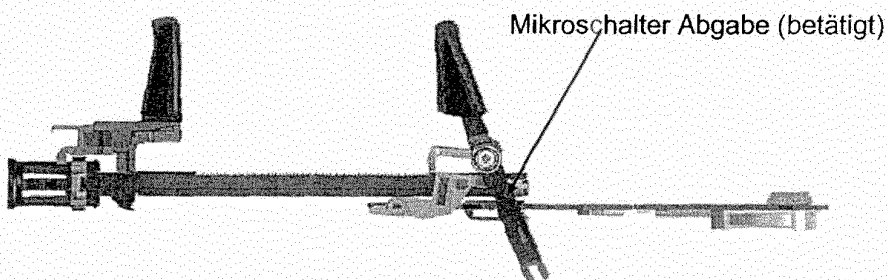
Umkehrhub bei Teilbefüllung:

1. Wahlrad Position **0,5** ⇨ **8** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
2. Wahlrad Position **1,0** ⇨ **4** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
3. Wahlrad Position **1,5** ⇨ **3** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
4. Wahlrad Position **2,0** ⇨ **2** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
5. Wahlrad Position **2,5** ⇨ **2** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
6. Wahlrad Position **3,0** ⇨ **2** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
7. Wahlrad Position **3,5** ⇨ **2** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
8. Wahlrad Position **4,0** ⇨ **1** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
9. Wahlrad Position **4,5** ⇨ **1** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
10. Wahlrad Position **5,0** ⇨ **1** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
11. Wahlrad Position **5,5** ⇨ **1** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
12. Wahlrad Position **6,0** ⇨ **1** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
13. Wahlrad Position **6,5** ⇨ **1** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
14. Wahlrad Position **7,0** ⇨ **1** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
15. Wahlrad Position **7,5** ⇨ **1** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
16. Wahlrad Position **8,0** ⇨ **1** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
17. Wahlrad Position **8,5** ⇨ **1** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
18. Wahlrad Position **9,0** ⇨ **1** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
19. Wahlrad Position **9,5** ⇨ **1** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0
20. Wahlrad Position **10** ⇨ **1** Betätigungen ⇨ Schrittzähler 0

**Aufgenommene Position**



**Ausgegebene Position**



**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] [0049]
- US 4406170 A [0003] [0049]
- EP 0656229 B1 [0004]
- US 5620660 A [0004] [0049]
- EP 1724020 B1 [0004] [0049]
- US 7731908 B2 [0004] [0049]
- EP 0657216 B1 [0005] [0049]
- US 5620661 A [0005] [0049]
- EP 1524035 A1 [0006]
- DE 4437716 C2 [0007] [0049]
- EP 0679439 B1 [0007] [0049]
- US 5591408 A [0007] [0049]
- US 6254832 B1 [0009]
- EP 056229 B1 [0049]