



(19)

## Europäisches Patentamt

European Patent Office

## Office européen des brevets



(11)

EP 0 656 229 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**16.07.1997 Patentblatt 1997/29**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B01L 3/02**

(21) Anmeldenummer: 94116687.8

(22) Anmeldetag: 22.10.1994

## (54) Pipettensystem

## Pipette system

## Système de pipette

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE**

- Meyer, Rolf-Günter  
D-21227 Bendestorf (DE)

(30) Priorität: 03.12.1993 DE 4341229

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
07.06.1995 Patentblatt 1995/23

(73) Patentinhaber: EPPENDORF-NETHELER-HINZ  
GMBH  
D-22339 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:  
• Belgardt, Herbert  
D-22769 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Siemons, Norbert, Dr.-Ing.**

**Patentanwälte  
Hauck, Graafls, Wehnert, Döring, Siemons et al  
Neuer Wall 41  
20354 Hamburg (DE)**

### (56) Entgegenhaltungen:

**EP-A- 0 226 867**      **EP-A- 0 421 785**  
**EP-A- 0 603 076**      **US-A- 4 249 419**  
**US-A- 4 616 514**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Gegenstand der Erfindung ist ein Pipettensystem nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Pipettensysteme der eingangs genannten Art sind häufig als Repetier- oder Multipipettensysteme ausgeführt, welche die schrittweise Abgabe einer Flüssigkeit aus einer Spritze ermöglichen. Ein solches Repetierpipettensystem ist aus der DE-C2 29 26 691 bekannt, die insbesondere auf den Repetiermechanismus der Repetierpipette gerichtet ist. Sie beschreibt auch die Fixierung einer Spritze des Systems an der Repetierpipette. Dafür hat die Spritze einen Spritzenflansch, der von der Seite her in eine seitlich offene, im wesentlichen U-förmige Nut einsetzbar ist. Eine axiale Andruckfeder fixiert den eingesetzten Spritzenflansch in der Nut. Für die Verbindung des Spritzenkolbens mit einer Kolbenstelleneinrichtung ist ein Einsatzelement vorgesehen, welches einen Endabschnitt des Spritzenkolbens zwischen zwei Backen aufnimmt. Die Backen sind mittels eines klappenförmigen Klemmgliedes, dessen Betätigungshebel durch eine Öffnung aus dem Gehäuse herausragt, gegen den Spritzenkolben preßbar. Diese Spritzenfixierung hat den Nachteil, daß die Spritze zum Einsetzen und Koppeln der Kolbenstelleinrichtung angefaßt werden muß. An die Spritze werden jedoch hohe Sauberkeitsanforderungen gestellt. Sie wird bereits unter Reinraumbedingungen gefertigt und muß in der Regel steril sein. Auch die Entnahme erfordert ein Anfassen der Spritze, was mit einer Gefährdung durch anhaftende Flüssigkeit einhergehen kann.

Aus der CH 671 526 A5 und der EP 0 226 867 A2 ist ein Pipettensystem mit einer Spritze bekannt, die mit Spritzenflansch und Spritzenkolben axial in Befestigungspositionen von Aufnahmen schiebbar ist. Dafür sind Befestigungseinrichtungen in Form erster Greifer und zweiter Greifer mit geschlitzten Endabschnitten vorgesehen, die auf den Flansch des Spritzenkörpers und eines ringförmigen Abschnittes des Spritzenkolbens geschnappt werden. Hierzu wird zunächst der Spritzenkörper in den ersten Greifer eingesteckt und dann der zweite Greifer bis zum Aufschlappen auf den Pipettentkolben verschoben. Nach dem Pipettieren wird die Spritze abgestoßen, indem durch Vorschieben des zweiten Greifers zunächst der Spritzenkörper aus dem Endabschnitt der Pipette gedrückt und durch weiteres Vorschieben der Endabschnitte des zweiten Greifers an einer Spreizhülse aufgespreizt und der Spritzenkolben freigegeben wird.

Bei dieser automatischen Vorrichtung müssen zum Befestigen bzw. Lösen der Spritze die elastischen Rückstellkräften der geschlitzten Endabschnitte überwunden werden. Diese müssen so groß sein, daß die Spritze beim Ansaugen oder Abgeben von Flüssigkeit nicht ganz oder teilweise aus ihrer Befestigung rutscht. Außerdem kann das Einsetzen und Abwerfen der Spritze nur bei vollständig eingedrücktem Spritzenkolben erfolgen, weil beide Vorgänge ein Vorschieben des zweiten Greifers zur Spritze hin Voraussetzen.

Die US 4 616 514 und die WO 93/15837 betreffen ebenfalls Systeme mit eigenelastischen Kupplungselementen.

Davon Ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Pipettensystem für Handbetätigung zu schaffen, daß eine erleichterte und sichere Kopplung der Spritze mit der Pipette und eine erleichterte Trennung der Spritze von der Pipette ohne deren Anfassen durch den Anwender ermöglicht und einen erweiterten Einsatzbereich hat.

Die Lösung dieser Aufgabe ist in Anspruch 1 angegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

Bei einem erfindungsgemäßen Pipettensystem sind die Flanschaufnahmen und Kolbenaufnahmen jeweils mit einer Axialöffnung versehen. Die Spritze ist mit Befestigungsabschnitt und Spritzenkolben in einer reinen Axialbewegung durch die Axialöffnungen unmittelbar bis in die Befestigungspositionen von Befestigungsabschnitt und Spritzenkolben schiebbar. Die Fixierung von Befestigungsabschnitt und Spritzenkolben erfolgt durch radial zustellbare Greifeinrichtungen, die z.B. einen Spritzenflansch der Spritze und einen Kolbenbund des Spritzenkolbens in den Befestigungspositionen ergreifen. Durch diese Merkmale des Pipettensystems wird erreicht, daß Spritze und Handpipette durch eine rein axiale Relativbewegung miteinander verbindbar und durch eine Betätigung der Befestigungsseinrichtungen voneinander trennbar sind. Dabei kann die Spritze ortsfest gehalten werden, beispielsweise in einem Ständer, so daß für den Verbindungs- und Trennvorgang ausschließlich Manipulationen der Handpipette erforderlich sind. Beim Verbinden von Spritze und Handpipette können die Greifeinrichtungen durch die Axialbewegung automatisch gesteuert werden. Natürlich kann die Spritze durch Lösen der Befestigungseinrichtung beispielsweise unter Schwerkrafeinfluß auch abgeworfen werden. Jedenfalls erfordert das Verbinden und Trennen von Spritze und Handpipette keine Manipulation der Spritze mehr. Kontaminationen von Spritze und Benutzer sind damit praktisch ausgeschlossen. Das Pipettensystem ist vorzugsweise als Repetierpipettensystem ausgeführt.

Durch die Achslagerung der Greifeinrichtungen wird erreicht, daß diese die Spritze in den Befestigungspositionen an Befestigungsabschnitt und Spritzenkolben unabhängig von einer beim Einschieben zu überwindenden Federkraft formschlüssig und damit sicher halten. Falls Federeinrichtungen die Greifeinrichtungen in die Befestigungsposition drücken, können die Federkräfte anwenderfreundlich gewählt werden. Hinzu kommt, daß die achsgelagerten Greifeinrichtungen grundsätzlich unabhängig von der Axialstellung des verschiebbaren Aufnahmekörpers im Pipettengehäuse betätigbar sind, so daß ganz oder teilweise gefüllte Spritzen an der Handpipette befestigbar bzw. von dieser trennbar sind. Erfindungsgemäß wurde somit ein besonders die Handbenutzung förderndes und den Einsatzbereich vergrößerndes Pipettensystem geschaffen.

Bevorzugt stoßen Befestigungsabschnitt oder Spritzenkolben in ihren Aufnahmen gegen Anschläge und werden daran von den Greifeinrichtungen durch Hintergreifen fixiert. Dafür kann der Befestigungsabschnitt einen Spritzenflansch und der Kolben einen Kolbenbund aufweisen. Ferner sind die Greifeinrichtungen Greifhebel. Dabei kann der Spritzengreifhebel ein hakenförmiges Greifende zum Hintergreifen des Befestigungsabschnittes haben. Zum Hintergreifen eines Kolbens sind bevorzugt Kolbengreifhebel mit einem keilförmigen Greifende vorgesehen. Die Greifhebel können zweiarmig ausgeführt sein, wobei sie einen Greifarm und einen Betätigungsarm aufweisen.

Die Greifeinrichtungen können von Federeinrichtungen in Verriegelungsstellung gedrückt werden. Dann können Spritzengreifhebel von gehäusefesten Blattfedern in ihre Verriegelungsposition drückbar sein. Für Kolbengreifhebel können Schenkelfedern vorgesehen sein, die auf einer Schwenkachse der Hebel geführt sind und mit einem Schenkel gegen den Aufnahmekörper und mit dem anderen Schenkel gegen den Kolbengreifhebel drücken. Die Anordnung der Spritzengreifhebel bzw. Kolbengreifhebel in radialen Durchbrüchen von Pipettengehäuse bzw. Aufnahmekörper erleichtert deren Betätigung von außen. Die Spritzengreifhebel haben von außen manuell betätigebare Betätigungsarme. Diese Betätigungsarme tragen innen Kontaktstellen, z.B. Entriegelungsnocken, die gegen die Betätigungsarme der Kolbengreifhebel schwenkbar sind, um diese zu betätigen.

Zum Toleranzausgleich und für einen selbsttätigen Abwurf der Spritze bei Lösen der Betätigungsseinrichtungen kann der Anschlag für den Befestigungsabschnitt über axial wirkende Federeinrichtungen im Pipettengehäuse abgestützt sein.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnungen, die bevorzugte Ausführungsformen zeigen. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 Unterteil einer Repetierpipette mit Oberteil einer eingesetzten Spritze im Querschnitt (rechts vollständig, links teilweise eingesetzte Spritze);

Fig. 2 dasselbe Repetierpipettensystem in einem um 90° gedrehten Schnitt und betätigten Befestigungseinrichtungen (linke Hälfte) sowie unbetätigten Befestigungseinrichtungen (rechte Hälfte);

Fig. 3 Oberteil derselben Repetierpipette im Querschnitt.

Eine Repetierpipette 1 gemäß Fig. 1 und 2 hat ein Gehäuseunterteil 2 mit einem zylindrischen Mantelabschnitt 3 und einem Konusabschnitt 4 am unteren Ende ("unten" und "oben" bezieht sich stets auf die Ausrichtung der Vorrichtungsteile in den Zeichnungen). Im

unteren Endbereich des Gehäuseunterteiles 2 ist eine Flanschaufnahme 5 für einen Spritzenflansch 6 einer Spritze 7 angeordnet. Die Spritze 7 ragt mit ihrem Spritzenkörper 8 durch eine Axialöffnung 9 unten aus dem Gehäuseunterteil 2 heraus.

Der Spritzenflansch 6 liegt mit seiner Oberseite an einem Flanschanschlag 10 an. Der Flanschanschlag 10 wird von zwei teilzylindrischen Hälften gebildet, die oben mit einem radial nach außen vorstehenden Bund 11 versehen sind. Dem Bund 11 ist eine Innenstufe 12 des Gehäuseunterteiles 2 zugeordnet. Beide Hälften des Flanschanschlages 10 sind über Druckfedern 13 an Ringsegmenten 14 abgestützt, die am Innenmantel des Gehäuseunterteiles 2 anliegen und fest mit diesen verbunden sind. Die Druckfedern 13 sind als Spiralfedern ausgeführt und auf Führungsstiften 15 geführt. Die Führungsstifte 15 sind im Bundbereich des Flanschanschlages 10 verankert und in Axialbohrungen 16 der Ringsegmente 14 geführt.

Der Flanschanschlag 10 bildet somit für den Spritzenflansch 6 ein verfestigtes Widerlager.

Ferner ist die Spritze 7 mit einem nach außen ragenden Endabschnitt eines Spritzenkolbens 17 in eine Kolbenaufnahme 18 eines Aufnahmekörpers 19 eingesetzt. Dabei ragt der Spritzenkolben 17 durch eine Axialöffnung 20 der Kolbenaufnahme 18 in den Aufnahmekörper 19 hinein. Das äußere Ende des Spritzenkolbens 17 stößt gegen einen Kolbenanschlag, der von einem Boden der Kolbenaufnahme 18 gebildet wird.

Der Aufnahmekörper 19 ist an einer Hubstange 21 fixiert, die mit ihrem Ende in der Kolbenaufnahme 18 des Aufnahmekörpers einen Anschlag bildet. Die Hubstange 21 ist fest mit einem Gleitblock 22 verbunden, der axial am Innenmantel des zylindrischen Abschnittes 3 geführt ist. Der Gleitblock 22 trägt einen Rückbewegungshebel 23, der aus einem Axialschlitz 24 des Gehäuseunterteiles 2 herausragt. Somit ist der Aufnahmekörper 19 durch Betätigung des Rückbewegungshebels 23 axial im Gehäuseunterteil 2 verschiebbar.

Zum Fixieren des Spritzenflansches 6 in der Flanschaufnahme 5 sind in einander diametral gegenüberliegenden Durchbrüchen 25 des Gehäuseunterteiles 2 Spritzengreifhebel 26 auf Schwenkachsen 27 gelagert. Die Spritzengreifhebel 26 sind mit hakenförmigen Greifenden 28 versehen, mit denen sie die Unterseite des Spritzenflansches 6 hintergreifen können, wenn dieser an einem unteren ringförmigen Anschlagabschnitt des Flanschanschlages 10 anliegt. Die Greifhebel 26 sind mit einem Greifarm 29 unterhalb der Schwenkachsen 27 etwa im Bereich des Konusabschnittes 4 des Gehäuseunterteiles 2 angeordnet. Ein Betätigungsarm 30 der Greifhebel 26 oberhalb der Schwenkachsen 27 befindet sich im zylindrischen Mantelabschnitt 3 des Gehäuseunterteiles 2. Somit schließt der Greifhebel 26, wenn er den Spritzenflansch 6 hintergreift, mit der Außenkontur des Konusabschnittes 4 ab und ist im Bereich des zylindrischen Abschnittes 3 an seinem Betätigungsarm 30 betätigbar.

Am Innenmantel des zylindrischen Mantelabschnitts

tes 3 liegen zwei Blattfedern 31 an, die an ihrem oberen Ende von einem Ringkörper 32 im Gehäuseunterteil 2 gehalten sind. Das untere Ende der Blattfedern 31 ist nach außen abgewinkelt und drückt gegen die Innenseite der Greifhebel 26.

Durch die Blattfedern 31 werden also die Greifhebel 26 in Richtung auf die den Spritzenflansch 6 hintergreifende Position vorgespannt.

Die Spritzengreifhebel 26 tragen an den Innenseiten ihrer Betätigungsarme 30 jeweils einen Entriegelungsnocken 33, der zum Aufnahmekörper 19 gerichtet ist.

Der Aufnahmekörper 19 ist ebenfalls an einander diametral gegenüberliegenden Seiten mit Durchbrüchen 34 versehen. In diesen Durchbrüchen 34 sind auf Schwenkachsen 35 Kolbengreifhebel 36 gelagert. Die Kolbengreifhebel 36 können einen Kolbenbund 37 am äußeren Ende des Spritzenkolbens 17 hintergreifen. Dafür haben sie ein etwa keilförmiges Greifende 38, welches oberhalb der Schwenkachse 35 angeordnet ist. Unterhalb der Schwenkachse 35 befindet sich ein Betätigungsende 39, welches sich annähernd keilförmig verjüngt. Die Kolbengreifhebel 36 haben somit insgesamt etwa eine rautenartige Kontur.

Die Greifhebel 26, 36 haben jeweils etwa gleich lange Hebelarme. Die Kolbengreifhebel 36 sind jedoch kürzer als die Spritzengreifhebel 26.

Auf der Schwenkachse 35 jedes Kolbengreifhebels 36 ist eine Schenkelfeder 40 geführt. Die Schenkelfeder 40 ist mit dem oberen Ende an einem Anschlagstift 41 abgestützt, der im Aufnahmekörper 19 verankert ist. Der andere Schenkel der Schenkelfeder 40 hat ein parallel zur Schwenkachse 35 abgewinkeltes Ende, welches in eine Außenstufe 42 des Betätigungsarmes 39 eingreift. Die Schenkelfedern 40 spannen die Kolbengreifhebel 36 in Richtung auf ihre Position vor, in der sie den Kolbenbund 37 hintergreifen. Die Außenseite des Betätigungsarmes 39 der Kolbengreifhebel 36 ist so geformt, daß sie sich in dieser Verriegelungsposition im Schwenkbereich der Betätigungsnochen 33 an der Innenseite der Spritzengreifhebel 26 befindet. Die korrekte Ausrichtung der Kolbengreifhebel 36 auf die Spritzengreifhebel 26 wird durch die Führung des Rückbewegungshebels 23 in dem Axialschlitz 24 sichergestellt.

Die Aufnahme einer Spritze 7 in die Repetierpipette 1 kann folgendermaßen erfolgen: Die Spritze 7 wird mit ihrem Spritzenflansch 6 nach oben gerichtet bereitgehalten. Dabei kann der Spritzenkolben 17 so tief wie möglich in den Spritzenkörper 8 hineingedrückt sein. Mittels des Rückbewegungshebels 23 wird der Aufnahmekörper 19 der Repetierpipette 1 so weit wie möglich zur Flanschaufnahme 5 hin gedrückt. Die Axialbewegung wird durch Anschlag des Rückbewegungshebels 23 gegen das untere Ende des Axialschlitzes 24 begrenzt. Dann wird die Repetierpipette 1 von oben auf das obere Ende der bereitstehenden Spritze 7 gesteckt. Dabei drückt der Spritzenflansch 6 die Spritzengreifhebel 26 an ihren angeschrägten Unterkanten nach

außen. Außerdem drückt die Oberseite des Spritzenflansches den Flanschanschlag 10 nach oben. Schließlich schnappen die hakenförmigen Greifenden 28 der Spritzengreifhebel 26 hinter dem Spritzenflansch 6 ein und legen diesen am Flanschanschlag 10 fest.

Während des Einführens des Oberbereiches der Spritze 7 in die Repetierpipette 1 drückt der Kolbenbund 37 die Kolbengreifhebel 36 entgegen der Wirkung der Schenkelfeder 40 auseinander, bis er gegen den Boden der Kolbenaufnahme 18 stößt. Angetrieben von den Schenkelfedern 40 schnappen die Kolbengreifhebel 36 hinter dem Kolbenbund 37 ein und legen diesen am Boden der Kolbenaufnahme 18 fest. Danach ist der Spritzenkörper 8 in der Repetierpipette 1 verriegelt und ist die Verbindung des Spritzenkolbens 17 mit der Hubstange 21 und damit gekoppelten Kolbenstelleinrichtungen hergestellt.

Es ist auch möglich, zunächst den Spritzenflansch 6 zu verriegeln und danach den Spritzenkolben 17 mit dem Aufnahmekörper 19 zu verbinden. Hierzu kann der Aufnahmekörper 19 nach dem Verriegeln des Spritzenflansches 6 mittels des Rückbewegungshebels 23 in Verriegelungsposition über den Spritzenkolben 17 geschoben werden.

Ferner kann der Spritzenkolben 17 weiter aus dem Spritzenkörper 8 herausgezogen sein, wenn er mit dem Aufnahmekörper 19 verbunden wird. Dies ist beispielsweise bei Ankopplung einer gefüllten Spritze der Fall. In Verriegelungsposition befindet sich der Aufnahmekörper 19 dann in einem entsprechenden Abstand vom Spritzenflansch 6. Die Verriegelung des Spritzenkolbens 17 kann dann vor, während oder nach der Verriegelung des Spritzenflansches 6 erfolgen.

Nach dem Verriegeln der Spritze 7 an der Repetierpipette kann durch Betätigen des Repetiermechanismus pipettiert werden. Darauf wird unten noch eingegangen.

Nach dem Pipettieren kann die Spritze 7 wieder freigegeben werden. Wenn der Spritzenkolben 17 maximal in den Spritzenkörper 8 eingeschoben ist, werden hierfür lediglich die Betätigungsarme 30 der beiden Spritzengreifhebel 26 nach innen gedrückt, wie dies in der linken Hälfte von Fig. 2 gezeigt ist. Dabei geben deren Greifarme 28 den Spritzenflansch 6 frei. Zugleich drücken die Betätigungsnochen 33 der Spritzengreifhebel 26 gegen die Betätigungsarme 39 der Kolbengreifhebel 36, so daß diese den Kolbenbund 37 freigeben. Dann werden sowohl Spritzenflansch 6, als auch Spritzenkolben 17 nicht mehr in ihren Aufnahmen 5, 18 festgehalten. Zugleich drücken die vorgespannten Spiralfedern 13 den Flanschanschlag 10 zur Axialöffnung 9 der Repetierpipette 1 hin, um die Spritze 7 auszustoßen. Die Ausstoßbewegung des Flanschanschlages 10 wird durch den Anschlag des Bundes 11 gegen die Innenstufe 12 des Gehäuseunterteiles 2 begrenzt.

Nach Freigabe der Spritze 7 können die Flanschgreifhebel 26 losgelassen werden, worauf die Blattfedern 31 und die Schenkelfedern 40 die Spritz-

engreifhebel 26 sowie die Kolbengreifhebel 36 in ihre Verriegelungsposition zurückbewegen. Die Pipettievorrichtung ist dann für die Aufnahme einer weiteren Spritze 7 bereit.

Wenn der Spritzenkolben 17 bei Betätigung der Spritzengreifhebel 26 unvollständig in den Spritzenkörper 8 eintaucht, müssen die Kolbengreifhebel 36 beim Herausziehen der Spritze 7 in den Schwenkbereich der Nocken 33 bewegt werden, damit der Spritzenkolben 17 vom Aufnahmekörper 19 trennbar ist.

Zur Beschreibung eines Repetiermechanismus der Repetierpipette 1 wird auf die Fig. 3 Bezug genommen. Diese zeigt den aus der DE-C2-29 26 691 bekannten Repetiermechanismus, der hier nur hinsichtlich seines Grundaufbaues und seiner Grundfunktionen erläutert wird.

Bei diesem Repetiermechanismus enthält ein Gehäuseoberteil 43 der Repetierpipette 1 eine Zahnstange 44, die unten fest mit der Hubstange 21 verbunden ist (nicht gezeigt). Der Zahnhung der Zahnstange 44 ist eine Abdeckung 45 zugeordnet, welche mittels eines Drehknopfes 46 verstellbar ist. Dafür hat der Drehknopf 46 eine Führungskurve 47, die mit einem abdeckungsfesten Führungszapfen 48 zusammenwirkt. Durch Verstellen des Drehknopfes 46 kann die Abdeckung 45 mit einem unteren Ende 49 mehr oder weniger in Überdeckung mit einer Zahnhung 50 der Zahnstange 44 gebracht werden.

Ferner ist im Gehäuseoberteil 43 an einer Schwenkachse 51 ein Antriebshebel 52 gelagert, an dem wiederum eine Klinke 53 schwenkbar gelagert ist. Der Antriebshebel 52 wird von einer Feder 54 in die gezeichnete Stellung gedrückt und die Klinke 53 wird von einer Spannfeder 55 zur Zahnstange 44 hin vorgespannt.

Wird der Antriebshebel 52 nach unten gedrückt, so kommt die Sperrklinke 53 mit der Zahnhung 50 der Zahnstange 44 zum Eingriff, wenn sie das untere Ende 47 der Abdeckung 45 überschreitet. Die Einstellung der Abdeckung 45 mittels des Drehknopfes 46 bestimmt also, bei welchem Schwenkwinkel des Antriebshebels 52 ein Eingriff in die Zahnhung 50 und damit eine Bewegung der Zahnstange 44 nach unten erfolgt. Da der Antriebshebel 52 bei jedem Dosievorgang über seinen gesamten Schwenkweg nach unten gedrückt wird, ist die Position des Drehknopfes 46 bestimmd für den dabei von der Zahnstange 44 zurückgelegten Weg und das dabei von der Spritze 7 ausgestoßene Fluidvolumen. Bemerkenswert ist noch, daß die Zahnstange oben einen hochragenden Ansatz 56 aufweist, der die Abdeckung 45 an einer Absetzung 57 wegdrücken kann, wodurch ein weiterer Eingriff der Klinke 53 in die Zahnhung 50 vermieden und eine Resthubsperrre wirksam wird.

Eine Repetievorrichtung 58 gemäß Fig. 3 bildet gemeinsam mit dem Rückbewegungshebel 23 der Fig. 1 Kolbenstelleinrichtungen zum Verschieben des Aufnahmekörpers 19 im Pipettengehäuse.

## Patentansprüche

1. Manuelles Pipettensystem mit einer Befestigungsabschnitt (6) und einem Spritzenkolben (17) aufweisenden Spritze (7) und einer Handpipette (1), die in einem Pipettengehäuse (2) eine Aufnahme (5) für den Befestigungsabschnitt (6) und in einem Aufnahmekörper (19) eine Kolbenaufnahme (18) für den Spritzenkolben (17), Befestigungseinrichtungen (26, 36) zum reversiblen Fixieren von Befestigungsabschnitt und Spritzenkolben in ihren Aufnahmen und Kolbenstelleinrichtungen (56, 23) zum Verschieben des Aufnahmekörpers (19) im Pipettengehäuse (2) aufweist, wobei Befestigungsabschnitt (6) und Spritzenkolben (17) durch Axialöffnungen (9, 20) ihrer Aufnahmen (5, 18) axial in ihre Befestigungspositionen schiebbar sind, die Befestigungseinrichtungen (26, 36) manuell betätigbar, radial zustellbare Greifeinrichtungen (28, 36) zum Fixieren des Befestigungsabschnittes (6) und des Spritzenkolbens (17) in den Befestigungspositionen haben, die Greifeinrichtungen (28, 36) schwenkbar im Pipettengehäuse (2) gelagerte Spritzengreifhebel (28) und im Aufnahmekörper (19) schwenkbar gelagerte Kolbengreifhebel (36) haben, die Spritzengreifhebel (26) und die Kolbengreifhebel (36) zweiarig mit einem Greifarm (29, 38) und einem Betätigungsarm für die manuelle Betätigung (30, 39) ausgeführt sind, und wobei die Spritzengreifhebel (26) an den Innenseiten ihrer Betätigungsarme (30) Kontaktstellen (33) aufweisen, die durch Betätigen ihrer Betätigungsarme (30) außen gegen die Betätigungsarme (39) der Kolbengreifhebel (36) schwenkbar sind und die Kolbengreifhebel (36) betätigen.
2. Pipettensystem nach Anspruch 1, wobei Befestigungsabschnitt (6) und/oder Spritzenkolben (17) in ihren Befestigungspositionen in den Aufnahmen (5, 18) an Anschlägen (10, 21) anliegen und die Greifeinrichtungen (28, 38) den Befestigungsabschnitt und/oder den Spritzenkolben durch Hintergreifen an den Anschlägen fixieren.
3. Pipettensystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Befestigungsabschnitt ein Spritzenflansch (6) ist.
4. Pipettensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Spritzenkolben (17) einen Kolbenbund (37) zum Hintergreifen durch die Greifeinrichtungen (38) aufweist.
5. Pipettensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei Spritzengreifhebel (26) ein hakenförmiges Greifende (28) zum Hintergreifen des Befestigungsabschnittes (6) haben.
6. Pipettensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei Kolbengreifhebel (36) ein keilförmiges Grei-

- fende (38) zum Hintergreifen des Spritzenkolbens (17) haben.
7. Pipettensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Greifeinrichtungen (28, 38) diese in Richtung auf Befestigungsabschnitt (6) und/oder Spritzenkolben (17) belastende Federeinrichtungen (31, 40) haben. 5
8. Pipettensystem nach Anspruch 7, wobei die Federeinrichtungen im Pipettengehäuse (2) ausgehend von einer Fixierung (32) axial erstreckt und auf den Betätigungsarm (30) der Spritzengreifhebel (26) einwirkende Blattfedern (31) haben. 10
9. Pipettensystem nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Federeinrichtungen auf Schwenkachsen (35) der Kolbengreifhebel (36) geführte Schenkelfedern (40) haben, die mit einem Schenkel an einem Anschlag (41) des Aufnahmekörpers (19) und mit dem anderen Schenkel am Betätigungsarm (39) des Kolbengreifhebels (36) anliegen. 15
10. Pipettensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Spritzengreifhebel (26) und/oder die Kolbengreifhebel (36) in radialen Durchbrüchen (25, 34) des Pipettengehäuses (2) und/oder des Aufnahmekörpers (19) angeordnet sind. 20
11. Pipettensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Greifhebel (26; 36) annähernd gleiche Hebelarme (29, 30; 38, 39) haben. 30
12. Pipettensystem nach einem der Ansprüche 6 bis 11, wobei die Kolbengreifhebel (36) kürzer als die Spritzengreifhebel (26) sind. 35
13. Pipettensystem nach einem der Ansprüche 2 bis 12, wobei der Anschlag (10) für den Befestigungsabschnitt (6) über axial wirkende Federeinrichtungen (13) im Pipettengehäuse (2) abgestützt ist. 40
- displaceable gripping means (28,36) for locking the mounting portion (6) and the syringe plunger (17) in their locking positions, the gripping means (28,36) having syringe gripping levers (28) pivotally mounted in the pipette housing (2) and plunger gripping levers (36) pivotally mounted in the receiving member (19), the syringe gripping levers (26) and the plunger gripping levers (36) each comprising a pair of arms, i.e. a gripping arm (29,38) and an actuating arm (30,39) for manual actuation, and the syringe gripping levers (26) having at their internal sides of their actuating arms (30) contact surfaces (33) adapted to be pivoted by actuation of their actuating arms (30) outwardly against the actuating arms (39) of the plunger gripping levers (36) so as to actuate the plunger gripping levers (36).
2. The pipette system of claim 1, wherein the mounting portion (6) and/or the syringe plunger (17) when in their locking positions engage abutments (10,21) in the retainers (5,18) and the gripping means (28,38) are locking the mountain portion and/or the syringe plunger by engaging behind the abutments. 25
3. The pipette system of claim 1 or claim 2, wherein the mounting portion is a syringe flange (6).
4. The pipette system of any of claims 1 to 3, wherein the syringe plunger (17) has a plunger collar (37) adapted to be engaged behind by the gripping means (38).
5. The pipette system of any of claims 1 to 4, wherein the syringe gripping lever (26) has a hook-shaped gripping end (28) for engaging behind the mounting portion (6).
6. The pipette system of any of claims 1 to 5, wherein plunger gripping levers (36) have tapered gripping ends (38) for engaging behind the syringe plunger (17).
7. The pipette system of any of claims 1 to 6, wherein the gripping means (28,38) have spring means (31,40) biasing them towards the mounting portion (6) and/or the syringe plunger (17). 45
8. The pipette system of claim 7, wherein the spring means comprise leaf springs (31) axially extending from mounting means (32) in the pipette housing (2) and acting upon the actuating arm (30) of the syringe gripping lever (26).
9. The pipette system of claim 7 or claim 8, wherein the spring means comprise leg springs (40) guided along pivot axes (35) of the plunger gripping lever (36), which leg springs have one leg engaging an abutment (41) of the retaining member (19) and having another leg engaging the actuating arm (39) 50
- 55

## Claims

1. A manual pipette system including a syringe (7) comprising a mounting portion (6) and a syringe plunger (10), and a manual pipette (1) which includes in a pipette housing (2) a retainer (5) for the mounting portion (6) and in a retaining member (19) a plunger retainer (18) for the syringe plunger (16), locking means (26,36) for reversibly locking the mounting portion and syringe plunger in their retainers, and plunger actuators (56,23) for displacing the retaining member (19) in the pipette housing (2), the mounting portion (6) and the syringe plunger (17) being adapted to be axially displaced through axial openings (9,20) of their retainers (5,18) to their locking positions, the locking means (26,36) including a manually actuatable, radially

- of the plunger gripping lever (36).
10. The pipette system of any of claims 1 to 9, wherein the syringe gripping lever (26) and/or the plunger gripping lever (36) are disposed in radial cut-outs (25,34) of the pipette housing (2) and/or the retaining member (19).
11. The pipette system of any of claims 1 to 10, wherein the gripping lever (26;36) have approximately similar lever arms (29,30; 38,39).
12. The pipette system of any of claims 6 to 11, wherein the plunger gripping levers (36) are shorter than the syringe gripping levers (26).
13. The pipette system of any of claims 2 to 12, wherein the abutment (10) for the mounting portion (6) is supported in the pipette housing (2) via axially acting spring means (13).

### Revendications

1. Système de pipette manuel comportant une seringue (7), pourvue d'une partie de fixation (6) et d'un piston d'injection (17), et une pipette manuelle (1) qui présente, dans un cylindre (2) de pipette, un logement (5) pour la partie de fixation (6) et, dans un corps de logement (19), un logement (18) de piston pour le piston d'injection (17), des dispositifs de fixation (26, 36) pour fixer de manière réversible la partie de fixation et le piston d'injection dans leurs logements et des dispositifs de déplacement du piston (56, 23) pour déplacer le corps de logement (19) dans le cylindre (2) de pipette,  
 dans lequel la partie de fixation (6) et le piston d'injection (17) peuvent être déplacés axialement par des ouvertures axiales (9, 20) de leurs logements (5, 18) jusqu'à leurs positions de fixation, les dispositifs de fixation (26, 36) possèdent, dans les positions de fixation, des dispositifs de saisie (28, 36), actionnables manuellement, qui peuvent avancer radialement pour fixer la partie de fixation (6) et le piston d'injection (17) aux positions de fixation, les dispositifs de saisie (28, 36) ont des leviers (28) de saisie de seringue placés avec possibilité de pivoter dans le cylindre de pipette (2) et des leviers (36) de saisie de piston placés avec possibilité de pivoter dans le corps de logement (19), les leviers (26) de saisie de seringue et les leviers (36) de saisie de piston sont exécutés avec deux bras, un bras de saisie (29, 38) et un bras d'actionnement pour l'actionnement manuel (30, 39),  
 et dans lequel les leviers (26) de saisie de seringue présentent des positions de contact (33) sur les faces intérieures de leurs bras d'actionnement (30), qui peuvent pivoter par actionnement de leurs bras d'actionnement (30) à l'extérieur contre les bras d'actionnement (39) des leviers (36) de saisie de piston et actionnent les leviers (36) de saisie de piston.
- 5 2. Système de pipette selon la revendication 1, dans lequel la partie de fixation (6) et/ou le piston d'injection (17) s'appuient, dans leurs positions de fixation dans les logements (5, 18) sur des butées (10, 21) et les dispositifs de saisie (28, 38) fixent la partie de fixation et/ou le piston d'injection sur les butées en les saisissant par l'arrière.
- 10 3. Système de pipette selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la partie de fixation est une bride (6) de seringue.
- 15 4. Système de pipette selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le piston d'injection (17) est pourvu d'un épaulement de piston (37) pour la saisie par l'arrière par les dispositifs de saisie (38).
- 20 5. Système de pipette selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel les leviers (26) de saisie de la seringue ont une extrémité de saisie (28) en forme de crochet pour saisir par l'arrière la partie de fixation (6).
- 25 6. Système de pipette selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel des leviers (36) de saisie de piston ont une extrémité de saisie (38) en forme de coin pour saisir par l'arrière le piston d'injection (17).
- 30 7. Système de pipette selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel les dispositifs de saisie (28, 38) ont des dispositifs à ressorts appliquant une charge (31, 40) en direction de la partie de fixation (6) et/ou du piston d'injection (17).
- 35 8. Système de pipette selon la revendication 7, dans lequel les dispositifs à ressorts dans le cylindre de pipette (2) ont des ressorts à lames (31) qui s'étendent axialement à partir d'une fixation (32) et agissent sur le bras d'actionnement (30) des leviers (26) de saisie de la seringue.
- 40 9. Système de pipette selon l'une des revendications 7 ou 8, dans lequel les dispositifs à ressorts ont des ressorts à branches guidés sur des axes de pivotement (35) des leviers (36) de saisie de piston, lesquels ressorts s'appuient, par une branche sur une butée (41) du corps de logement (19) et, par l'autre branche, sur le bras d'actionnement (39) du levier (36) de saisie du piston.
- 45 50 55 10. Système de pipette selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel les leviers (26) de saisie de seringue et/ou les leviers (36) de saisie de piston sont disposés dans des ouvertures radiales (25, 34) du

cylindre de pipette (2) et/ou du corps de logement (19).

11. Système de pipette selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel les leviers de saisie (26; 36) ont 5 des bras de levier (29, 30; 38, 39) approximativement égaux.
12. Système de pipette selon l'une des revendications 6 à 11, dans lequel les leviers (36) de saisie de piston sont plus courts que les leviers de saisie de la seringue. 10
13. Système de pipette selon l'une des revendications 2 à 12, dans lequel la butée (10) pour la partie de fixation (6) est supportée par des dispositifs à ressorts (13) à action axiale dans le cylindre de pipette (2). 15

20

25

30

35

40

45

50

55

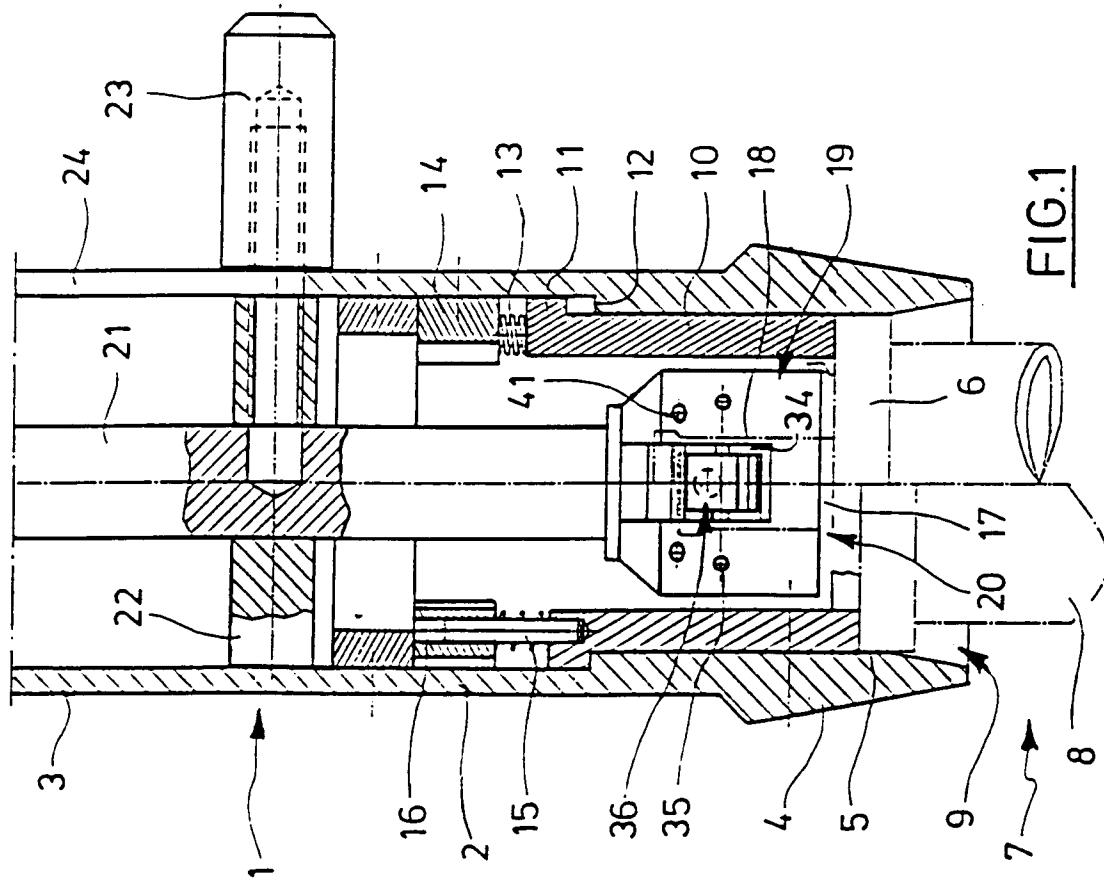
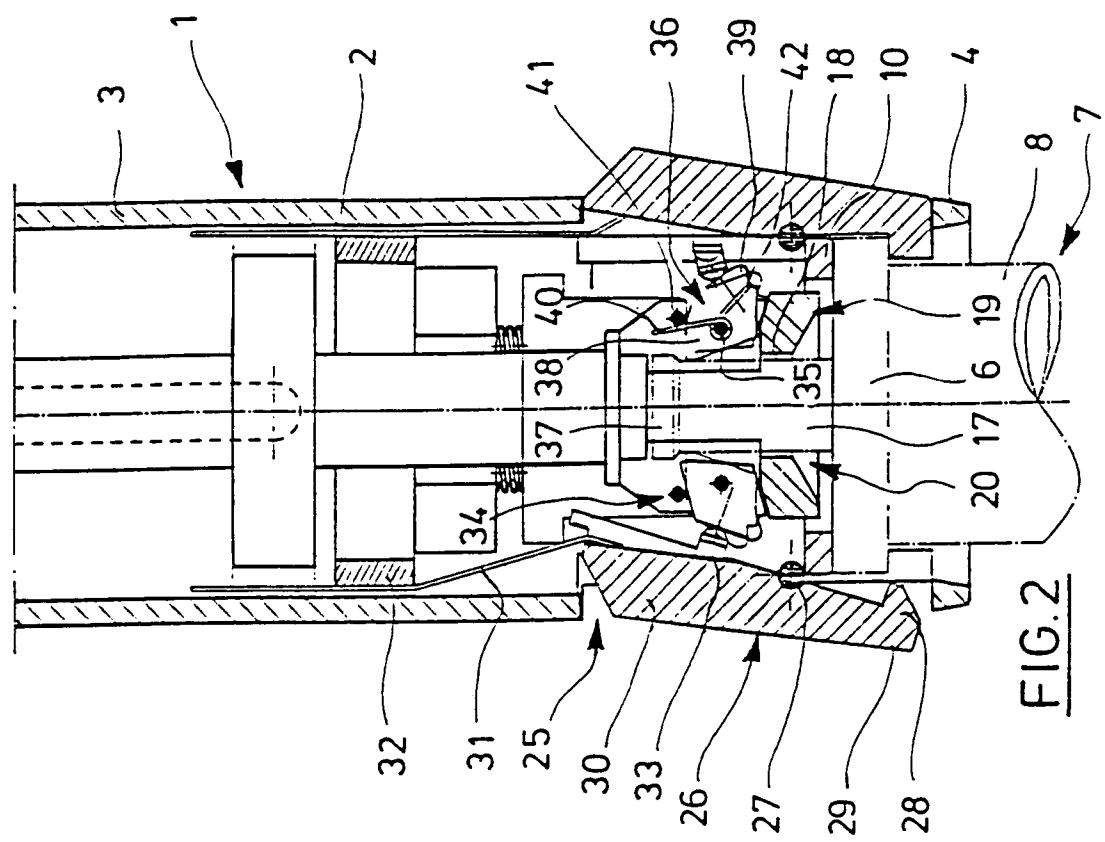


FIG.3

