

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 656 229 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94116687.8**

51 Int. Cl.⁶: **B01L 3/02**

22 Anmeldetag: **22.10.94**

30 Priorität: **03.12.93 DE 4341229**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.06.95 Patentblatt 95/23

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

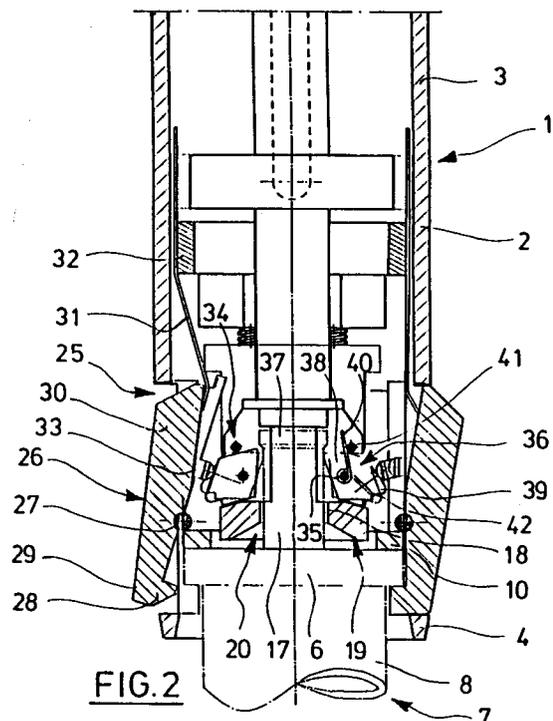
71 Anmelder: **EPPENDORF-NETHELER-HINZ
GMBH**
Barkhausenweg 1
D-22339 Hamburg (DE)

72 Erfinder: **Belgardt, Herbert**
Heinrichstrasse 24
D-22769 Hamburg (DE)
Erfinder: **Meyer, Rolf-Günter**
Tannenweg 16A
D-21227 Bendestorf (DE)

74 Vertreter: **Siemons, Norbert, Dr.-Ing. et al**
Neuer Wall 41
D-20354 Hamburg (DE)

54 Pipettensystem.

57 Manuelles Pipettensystem mit einer Befestigungsabschnitt (6) und einen 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 (6) und Spritzenkolben (17) in ihren Aufnahmen (5,18) und Kolbenstelleinrichtungen (21,22,23) 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 und die Befestigungseinrichtungen (26,36) manuell betätigbare, radial zustellbare und auf Achsen (27,35) gelagerte Greifeinrichtungen zum Fixieren des Befestigungsabschnittes (6) und des Spritzenkolbens (17) in den Befestigungspositionen haben.



EP 0 656 229 A1

Gegenstand der Erfindung ist ein Pipettensystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 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 Kolbenstelleinrichtung 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 Aufschnappen auf den Pipettenkolben verschoben. Nach dem Pipettieren wird die Spritze abgestoßen, indem durch Verschieben des zweiten Greifers zunächst der Spritzenkörper aus dem Endabschnitt der Pipette gedrückt und durch weiteres Verschieben 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 voll-

ständig eingedrücktem Spritzenkolben erfolgen, weil beide Vorgänge ein Verschieben 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 Befestigungseinrichtungen 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 Schwerkrafteinfluß 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 Einschleppen 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 können die Greifeinrichtungen Greifhebel sein. 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. Dabei können die Spritzengreifhebel von außen manuell betätigbare Betätigungsarme haben. Diese Betätigungsarme können innen Kontaktstellen, z.B. Entriegelungsnocken tragen, die gegen die Betätigungsarme der Kolbengreifhebel schwenkbar sind, um diese zu betätigen.

Zum Toleranzausgleich und für einen selbsttätigen Abwurf der Spritze bei Lösen der Betätigungseinrichtungen 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.

5 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 Vorrichtung(s-teile) 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.

10 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.

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

25 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.

30 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.

35 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 Flanschschlages 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 Mantelabschnittes 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 Betätigungsnok-

ken 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 Kolbenstell-einrichtungen 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 befüllten 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 Repetier-

mechanismus 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 Betätigungsnocken 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 Spritzengreifhebel 26 sowie die Kolbengreifhebel 36 in ihre Verriegelungsposition zurückbewegen. Die Pipettiervorrichtung 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 Zahnung 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 Zahnung 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 gela-

gert 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 Zahnung 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 Zahnung 50 und damit eine Bewegung der Zahnstange 44 nach unten erfolgt. Da der Antriebshebel 52 bei jedem Dosiervorgang über seinen gesamten Schwenkweg nach unten gedrückt wird, ist die Position des Drehknopfes 46 bestimmend 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 Zahnung 50 vermieden und eine Resthubsperrung wirksam wird.

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

30 Patentansprüche

1. Manuelles Pipettensystem mit einer einen Befestigungsabschnitt (6) und einen 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 Kolbenstalleinrichtungen (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 und die Befestigungseinrichtungen (26, 36) manuell betätigbare, radial zustellbare und auf Achsen gelagerte Greifeinrichtungen (28, 38) zum Fixieren des Befestigungsabschnittes (6) und des Spritzenkolbens (17) in den Befestigungspositionen haben.

2. Pipettensystem nach Anspruch 1, wobei Befestigungsabschnitt (6) und/oder Spritzenkolben (17) in ihren Befestigungspositionen in den Aufnahmen (5, 18) an Anschlüssen (10, 21)

- anliegen und die Greifeinrichtungen (28, 38) den Befestigungsabschnitt und/oder den Spritzenkolben durch Hintergreifen an den Anschlüssen fixieren.
3. Pipettensystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Befestigungsabschnitt ein Spritzenflansch (6) ist. 5
4. Pipettensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Spritzenkolben (17) einen Kolbenbund (37) zum Hintergreifen durch die Greifeinrichtungen (38) aufweist. 10
5. Pipettensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Greifeinrichtungen (28, 38) schwenkbar im Pipettengehäuse (2) und/oder im Aufnahmekörper (19) gelagerte Greifhebel (26, 36) haben. 15
6. Pipettensystem nach Anspruch 5, wobei Spritzengreifhebel (26) ein hakenförmiges Greifende (28) zum Hintergreifen des Befestigungsabschnittes (6) haben. 20
7. Pipettensystem nach Anspruch 5 oder 6, wobei Kolbengreifhebel (36) ein keilförmiges Greifende (38) zum Hintergreifen des Spritzenkolbens (17) haben. 25
8. Pipettensystem nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Greifhebel (26, 36) zweiarmig mit einem Greifarm (29, 38) und einem Betätigungsarm für die manuelle Betätigung (30, 39) ausgeführt sind. 30
9. Pipettensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Greifeinrichtungen (28, 38) diese in Richtung auf Befestigungsabschnitt (6) und/oder Spritzenkolben (17) wirkende Federeinrichtungen (31, 40) haben. 40
10. Pipettensystem nach Anspruch 9, wobei die Federeinrichtungen im Pipettengehäuse (2) ausgehend von einer Fixierung (32) axial erstreckte und auf den Betätigungsarm (30) der Spritzengreifhebel (26) einwirkende Blattfedern (31) haben. 45
11. Pipettensystem nach Anspruch 9 oder 10, 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. 50
12. Pipettensystem nach einem der Ansprüche 5 bis 11, wobei die Spritzengreifhebel (26) und/oder die Kolbengreifhebel (36) in radialen Durchbrüchen (25, 34) des Pipettengehäuses (2) und/oder des Aufnahmekörpers (19) angeordnet sind. 55
13. Pipettensystem nach Anspruch 12, wobei die Spritzengreifhebel (26) an den Innenseiten ihrer Betätigungsarme (30) Kontaktstellen (33) aufweisen, die durch Betätigen ihrer Betätigungsarme bei Anordnung des Aufnahmekörpers (19) in einer vorderen Verschiebeposition außen gegen die Betätigungsarme (39) der Kolbengreifhebel (36) schwenkbar sind und diese betätigen.
14. Pipettensystem nach einem der Ansprüche 5 bis 13, wobei die Greifhebel (26; 36) annähernd gleiche Hebelarme (29, 30; 38, 39) haben.
15. Pipettensystem nach einem der Ansprüche 7 bis 14, wobei die Kolbengreifhebel (36) kürzer als die Spritzengreifhebel (26) sind.
16. Pipettensystem nach einem der Ansprüche 2 bis 15, wobei der Anschlag (10) für den Befestigungsabschnitt (6) über axial wirkende Federeinrichtungen (13) im Pipettengehäuse (2) abgestützt ist.

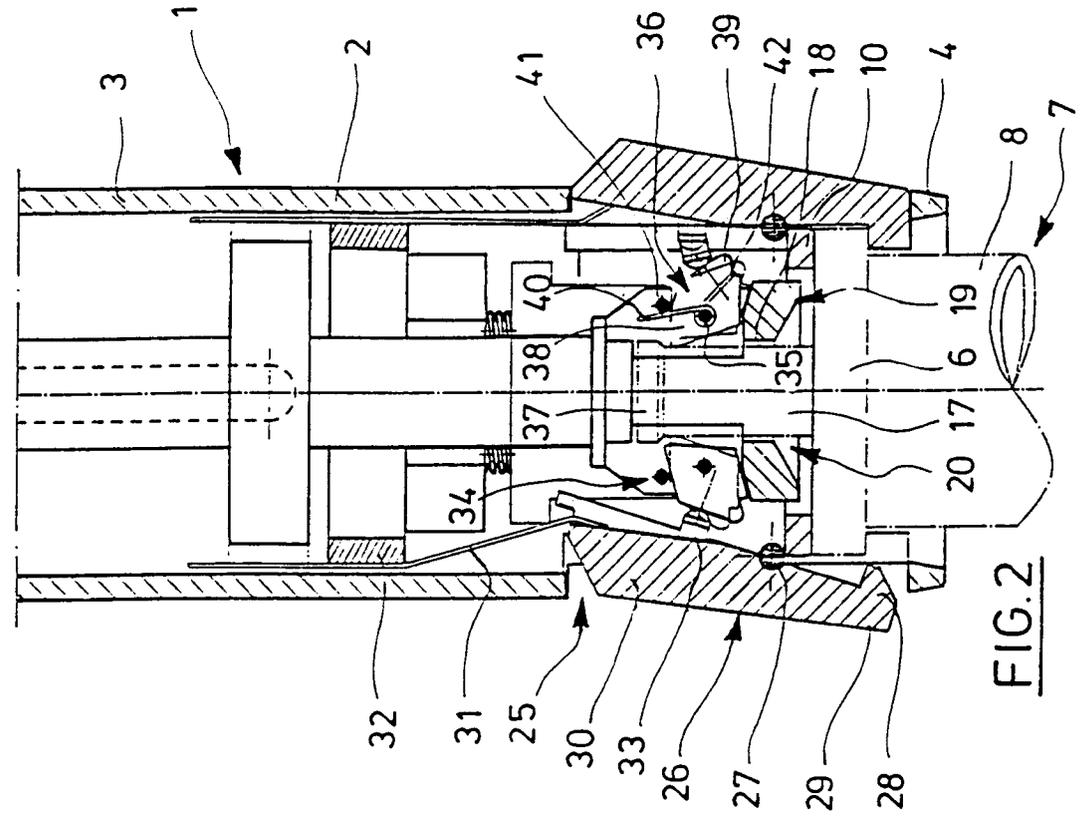


FIG. 2

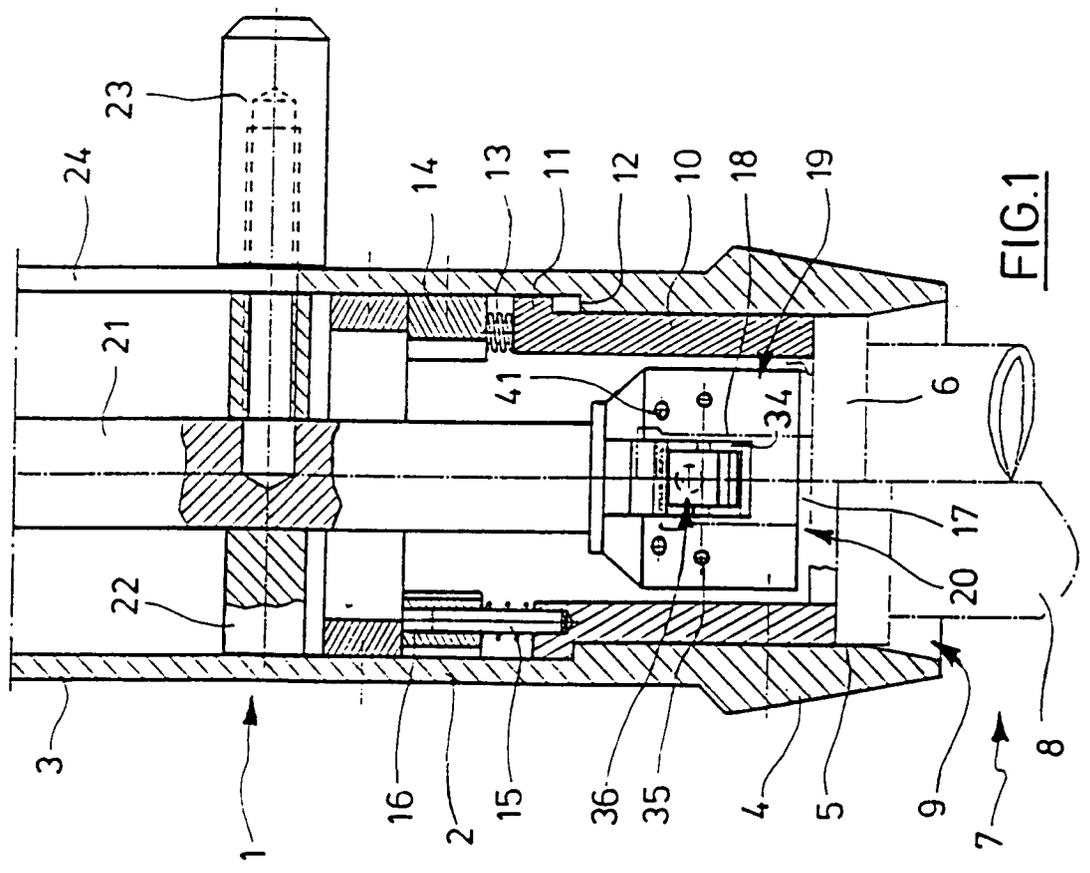
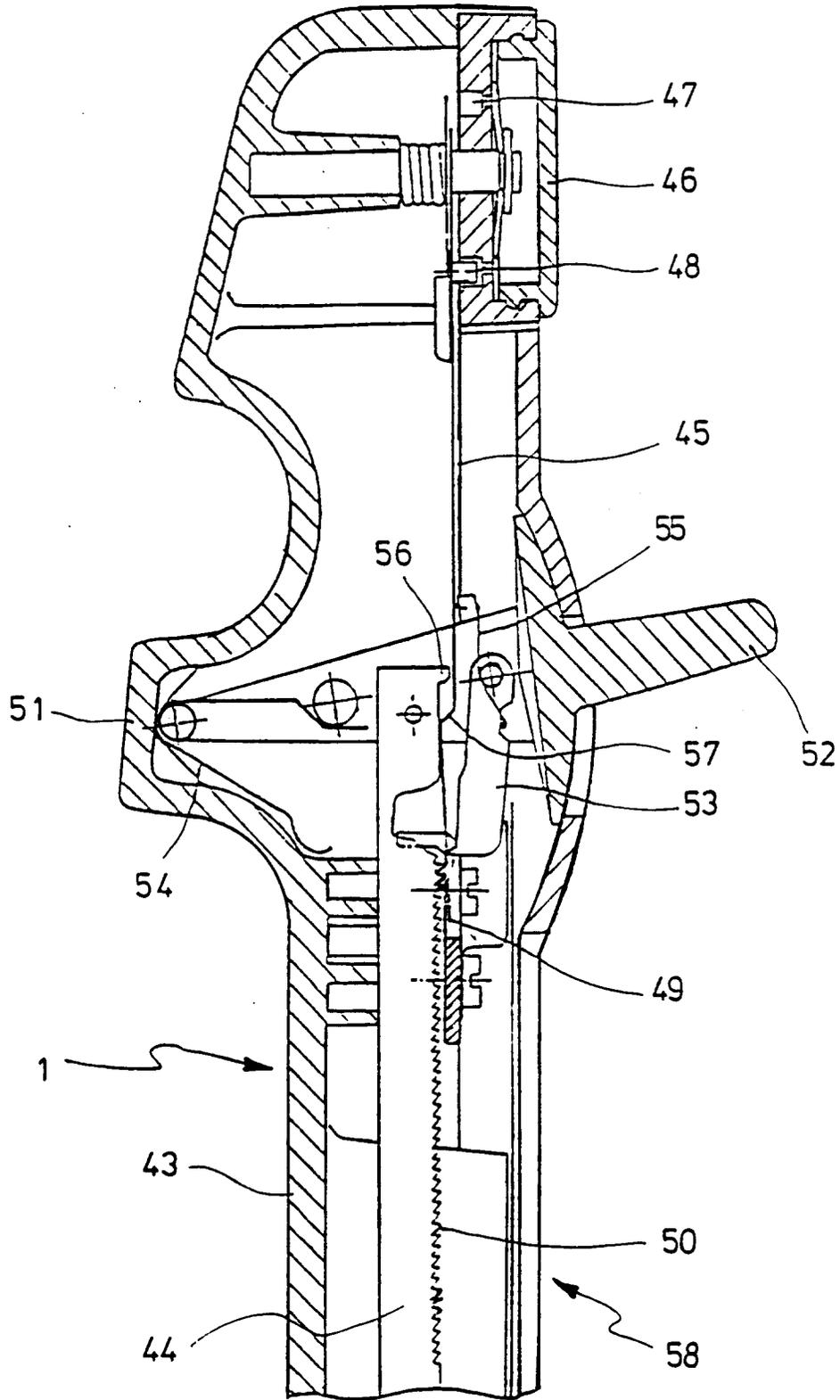


FIG. 1

FIG.3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 6687

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 421 785 (DRUMMOND SCIENTIFIC CO) * Zusammenfassung; Abbildung 5 * ---	1	B01L3/02
P,A	EP-A-0 603 076 (PASTEUR SANOFI DIAGNOSTICS) * Spalte 6, Zeile 50 - Spalte 9, Zeile 10; Abbildungen * ---	1	
A	US-A-4 249 419 (THOMAS) * das ganze Dokument * ---	1	
D,A	EP-A-0 226 867 (HAMILTON BONADUZ AG) * Abbildungen 1-6 * ---	1	
D,A	US-A-4 616 514 (MAGNUSSEN ET AL.) * Zusammenfassung; Abbildung 2 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	3. März 1995	Bindon, C	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer		nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)