

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 679 440 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95104357.9**

(51) Int. Cl.⁶: **B01L 3/02**

(22) Anmeldetag: **24.03.95**

(30) Priorität: **27.04.94 DE 4414744**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.95 Patentblatt 95/44

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

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

(72) Erfinder: **Belgardt, Herbert**

Heinrichstrasse 24

D-22769 Hamburg (DE)

Erfinder: **Schürbrock, Klaus, Ing. (grad.)**

Tangstedter Landstrasse 282

D-22417 Hamburg (DE)

Erfinder: **Meyer, Rolf-Günter**

Tannenweg 16 a

D-21227 Bendestorf (DE)

(74) Vertreter: **Siemons, Norbert, Dr.-Ing. et al**
Postfach 30 24 30
D-20308 Hamburg (DE)

(54) **Repetierpipette.**

(57) Repetierpipette mit einer Spritzenaufnahme (5) für den Befestigungsabschnitt einer Spritze (6), einem Aufnahmekörper (9) mit einer Kolbenaufnahme für den Betätigungsabschnitt eines Spritzenkolbens, einer Kolbenrückschiebeeinrichtung (10) zum Rückschieben des Aufnahmekörpers (9) von der Spritzenaufnahme weg, einer Kolbenvorschiebeeinrichtung (13,17,22) zum Vorschieben des Aufnahmekörpers (9) zur Spritzenaufnahme (5) hin, die eine mit dem Aufnahmekörper (9) verbundene Zahnstange (13), ein entlang eines Betätigungsweges (B) bewegbares Betätigungselement (17) und eine daran schwenkbar gelagerte Klinke (22) aufweist, die bei Vorwärtsbewegung des Betätigungselementes mit der Zahnung (14) der Zahnstange in Eingriff kommt und diese einen Vorschiebeschritt mitnimmt und bei Rückbewegung des Betätigungselementes außer Eingriff mit der Zahnstange kommt, und einer Schrittweitenstelleneinrichtung (23,27) zum Einstellen der Schrittweite des Vorschiebeschlittes, die ein an der Zahnstange (13) mittels eines Einstellelementes (27) verschiebbares Abhalteelement (23) zum Abhalten der Klinke (22) von einem Eingriff in die Zahnstange (13) aufweist, wobei eine von der Schrittweitenstelleneinrichtung (23,27) gesteuerte Wegbegrenzungseinrichtung (29,29') den Betätigungsweg (B) des Betätigungselementes (17) mit zunehmender Schrittweite vergrößert und mit abnehmender Schrittweite verkleinert.

Bert und mit abnehmender Schrittweite verkleinert.

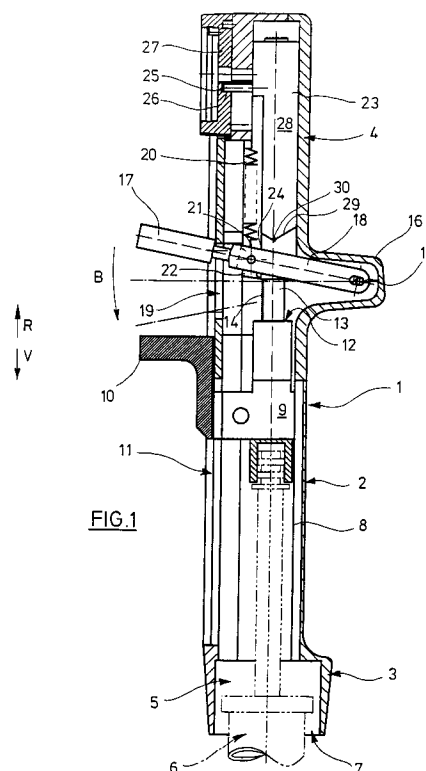


FIG. 1

EP 0 679 440 A1

Gegenstand der Erfindung ist eine Repetierpipette nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine Repetierpipette vorstehender Art ist aus der DE 29 26 691 C2 bekannt. Bei dieser ist die Spritzenaufnahme eine U-förmige Nut mit einer seitlichen Öffnung in einem Pipettengehäuse, durch die ein Spritzenflansch einschiebbar ist. In der Aufnahme wird der Spritzenflansch von einer Druckfeder in Richtung der Abgabeöffnung belastet. Der Spritzenkolben hat einen zylindrischen Betätigungsabschnitt, der mittels einer Klemmvorrichtung im Aufnahmekörper fixierbar ist. Die Kolbenrückschiebeeinrichtung ist ein vom Aufnahmekörper ausgehender Hebel, der durch einen seitlichen Gehäuseschlitz herausragt. Durch Schieben des Hebels von der Spritzenaufnahme weg ist der Kolben aus der Spritze herausziehbar. Das Betätigungselement der Kolbenvorschiebeeinrichtung ist ein an der zahnungslosen Seite der Zahnstange schwenkbar gelagerter Betätigungshebel, der die Klinke und ein aus dem Gehäuse ragendes Betätigungsende auf der Zahnungsseite der Zahnstange aufweist. Das Abhalteelement der Schrittweitenstelleneinrichtung ist eine Zunge, welche die Zahnung der Zahnstange je nach Einstellung eines Drehknopfes mehr oder weniger überdeckt. Im Überdeckungsbe-
reich hält die Zunge die Klinke bei Hebelbetätigung von einem Eingriff in die Zahnstange ab. In dem überdeckungsfreien Bereich greift die Klinke in die Zahnung ein und nimmt diese und den damit verbundenen Kolben um einen Vorschiebeschritt mit. Die Weite des vorschiebeschrittes und damit das von der Spritze abgegebene Volumen sind also mittels des Drehknopfes einstellbar.

Der Betätigungsweg des Betätigungshebels setzt sich aus einem Leerweg, in dem die Klinke von der Zunge am Zahnungseingriff gehindert wird, und einem Arbeitsweg, in dem die Klinke in die Zahnung eingreift, zusammen. Der Leerweg ist um so größer und der Arbeitsweg um so kleiner, je kleiner die eingestellte Schrittweite und je geringer das zu dosierende Flüssigkeitsvolumen ist. Eine Bedienperson hat den Betätigungshebel über den bei vielen Einstellungen überwiegenden Leerweg zu schwenken, obwohl sie dabei den Kolben nicht in der Spritze verschiebt.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Repetierpipette der eingangs genannten Art mit reduziertem Betätigungsaufwand für eine Bedienperson zu schaffen.

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

Bei einer erfindungsgemäßen Repetierpipette ist eine Wegbegrenzungseinrichtung für den Betätigungsweg des Betätigungselementes vorgesehen. Die Wegbegrenzungseinrichtung wird von der Schrittweitenstelleneinrichtung so gesteuert, daß der

Betätigungsweg mit zunehmender Schrittweite vergrößert und mit abnehmender Schrittweite verkleinert wird. Dabei wird dafür Sorge getragen, daß das Betätigungselement stets über den Arbeitsweg bewegt wird, daß jedoch bei sämtlichen eingestellten Schrittweiten ein verminderter Leerweg überstrichen wird. Erfindungsgemäß wird erreicht, daß die Betätigung immer überwiegend oder ausschließlich der Überwindung des Arbeitsweges dient, d.h. den Spritzenkolben verschiebt. Hierdurch wird der Betätigungsaufwand gemindert und der jeweiligen Dosierungsmenge angepaßt. Der Betätigungsweg ist auf den jeweiligen Arbeitsweg abgestimmt, so daß er ein Maß für das Dosiervolumen ist und der Bedienperson einen zusätzlichen Hinweis auf die Pipetteneinstellung gibt.

Bevorzugt weist die Wegbegrenzungseinrichtung einen den Betätigungsweg des Betätigungselementes am Anfang begrenzenden Anschlag auf, der von der Schrittweitenstelleneinrichtung in Vor- und Rückbewegungsrichtung des Betätigungselementes verstellbar ist. Zur Kompensation eines vergrößerten Leerweges wird der Anschlag bei Verringerung der Schrittweite in Vorbewegungsrichtung des Betätigungselementes verstellt. Bei Vergrößerung der Schrittweite für größere Flüssigkeitsabgabemengen wird der Anschlag in Rückbewegungsrichtung des Betätigungselementes bewegt, so daß ein ausreichender Arbeitsweg und gegebenenfalls ein gewünschter Leerweg zur Verfügung steht.

Bevorzugt ist der Anschlag als Absatz des Abhalteelementes entlang der Zahnstange verschiebbar, wodurch ein praktisch konstanter Leerweg verwirklicht wird. Der Betätigungsweg wird entsprechend dem jeweils mittels des Abhalteelementes eingestellten Arbeitsweges verringert oder vergrößert. Vorzugsweise ist der Anschlag in einem Abstand von einem vorderen Ende des Abhalteelementes angeordnet. Bei Betätigung kann dann die Klinke über einen gewissen Leerweg mit dem Abhalteelement zusammenwirken, bevor sie in die Zahnung eingreift.

Das Abhalteelement kann eine auf der Zahnstange geführte Hülse sein. Bevorzugt ist der Anschlag ein seitlicher Absatz der Hülse.

Bei einer weiteren Ausgestaltung ist das Betätigungselement quer über eine Seite der Zahnstange erstreckt. Ferner kann das Abhalteelement den Absatz auf dieser Seite der Zahnstange aufweisen. Dabei kann das Betätigungselement zwei parallele Schenkel auf einander gegenüberliegenden Seiten der Zahnstange haben und das Abhalteelement auf beiden Seiten den Absatz aufweisen. Ferner kann das Betätigungselement auf einer Seite der Zahnstange ein Schwenklager und auf der anderen Seite der Zahnstange ein Betätigungsende haben.

Schließlich ist vorgesehen, daß das Abhalteelement einen seitlich vorspringenden Führungsnok-

ken hat, der in einer Führungskurve eines drehbaren Einstellknopfes als Einstellelement der Schrittweitereinstellung geführt ist. Diese vorbekannte Einstelleinrichtung des Abhalteelementes ist besonders vorteilhaft, wenn es zugleich die Verschiebung des Anschlages bewirkt.

Bei der Zahnstange handelt es sich um eine Stange mit einer Zahnung, die auch als Gewindestange oder als Stange mit umlaufenden Nuten ausgeführt sein kann.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der anliegenden Zeichnungen eines bevorzugten Ausführungsbeispiels. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Repetierpipette mit Wegbegrenzungseinrichtung im Längsschnitt;
- Fig. 2 dieselbe Repetierpipette in einem Teilschnitt senkrecht zum Längsschnitt der Fig. 2;
- Fig. 3 dieselbe Repetierpipette bei kleiner eingestelltem Arbeitsweg in einem die Wegbegrenzungseinrichtung enthaltenden vergrößerten Längsschnitt-Detail.

Die Repetierpipette hat ein Gehäuse 1, das einen als Handgriff ausgeführten Mittelabschnitt 2, einen Fußabschnitt 3 und einen Kopfabschnitt 4 aufweist. Im Fußabschnitt 3 ist eine Spritzenaufnahme 5 für einen Spritzenflansch einer teilweise strichpunktierter gezeichneten Spritze 6 angeordnet. Ferner ist der Fußabschnitt 3 mit einer stirnseitigen Eintrittsöffnung 7 für den Spritzenkörper versehen.

Der Mittelabschnitt 2 hat innen eine Führung 8, in der ein als Gleitblock ausgebildeter Aufnahmekörper 9 für das Betätigungsende des Spritzenkolbens geführt ist. Der Aufnahmekörper 9 weist eine - nicht dargestellte - Klemmvorrichtung auf, mit der das eingeführte Betätigungsende festlegbar ist.

Ferner hat der Aufnahmekörper 9 einen Rückschiebehebel 10, der aus einem Schlitz 11 in der linken Gehäusesseite herausragt.

Der Aufnahmekörper 9 trägt an der von der Aufnahme 5 abgewandten Stirnseite 12 eine Zahnstange 13, die sich durch den Mittelabschnitt 2 bis zum Kopfabschnitt 4 des Gehäuses 1 erstreckt. Die Zahnstange 13 hat einen flachen Querschnitt, der an einer Schmalseite mit einer sägezahnförmigen Zahnung 14 versehen ist. Die steilere Flanke der Zahnung 14 ist dem Kopfabschnitt 4 zugewandt.

Im Kopfabschnitt 4 ist auf einer Achse 15 in einer Ausformung 16 auf einer Gehäusesseite ein Betätigungshebel 17 schwenkbar gelagert. Der Betätigungshebel 17 hat zwei parallele Schenkel 18, 18' und ragt mit einem Betätigungsende aus einem Schlitz 19 in der gegenüberliegenden Gehäusesseite heraus. Zwischen Betätigungshebel 17 und der Gehäuse 1 wirkt eine Zugfeder 20, die den Betätigungshebel zum Kopfabschnitt 4 hin vorspannt.

Auf der Seite der Zahnstange 13 gegenüber seiner Achse 15 lagert der Betätigungshebel 17 zwischen seinen Schenkeln 18, 18' auf einem Zapfen 21 schwenkbar eine Klinke 22, die gemäß Fig. 1 mit ihrem Eingriffsende in die Zahnung 14 eingreift. Die Klinke 22 ist mittels einer an ihr und dem Betätigungshebel 17 abgestützten - nicht dargestellten - Schenkelfeder zur Zahnstange 13 hin vorgespannt.

Vom Kopfabschnitt 4 ausgehend ist ein Abhalteelement 23 in Form einer Hülse bis zur Zahnstange 13 erstreckt. Die Hülse 23 deckt einen Teil der Zahnung 14 mit einer Abhaltefläche 24 ab. Sie ist entlang der Zahnstange 13 verschiebbar. Dafür hat sie in der Nähe ihres von der Zahnstange 13 weggerichteten Endes einen Zapfen 25, der in eine Führungskurve 26 eines am Kopfabschnitt 4 gelagerten Drehknopfes 27 eingreift. Die Lage der Hülse 23 im Gehäuse 1 und das Ausmaß ihrer Überdeckung mit der Zahnung 14 ist durch Drehen des Drehknopfes 27 einstellbar.

Die Hülse 23 hat an den Seitenflächen 28, 28' nach außen vorspringende Absätze 29, 29'. Die Absätze 29, 29' bilden Anschläge für die parallelen Schenkel 18, 18' des Hebels 17, welche die Hülse 23 bzw. die Zahnstange 13 zwischen sich aufnehmen. Die Anschläge 29, 29' haben zum Hebel 17 hin eine Verjüngung 30, 30', die eine eindeutige Anlage der Schenkel 18, 18' sicherstellen.

Die Repetierpipette arbeitet wie folgt: Zunächst wird eine Spritze 6 durch die Eintrittsöffnung 7 mit ihrem Flansch in die Spritzenaufnahme 5 und mit ihrem Betätigungsende in den Aufnahmekörper 9 eingeführt. Mittels nicht dargestellter Einrichtungen wird sie in der Spritzenaufnahme 5 und im Aufnahmekörper 9 eingeklemmt. Zum Befüllen der Spritze 6 kann der Aufnahmekörper 9 mittels des Rückschiebehebels 10 in Richtung R rückgeschoben werden. Die Fig. 1 bis 3 zeigen die Repetierpipette mit zurückgezogenem Aufnahmekörper 9 in Bereitschaftsstellung für Flüssigkeitsabgabe.

Gemäß Fig. 1 und 2 ist die Hülse 23 mittels des Drehknopfes 27 maximal in Rückschieberichtung R zurückgezogen. Der Betätigungshebel 17 ist von der Zugfeder 20 soweit zurückgeschwenkt, wie dies der Schlitz 19 im Gehäuse 1 erlaubt. Die Klinke 22 stützt sich gerade noch auf der Abhaltefläche 24 der Hülse 23 ab. Bei einer Betätigung des Betätigungshebels 17 fällt die Klinke 22 unmittelbar über das vordere Ende der Hülse 23 in die Zahnung 14 ein und nimmt die Zahnstange 13 in Vorschieberichtung V mit. Praktisch der gesamte Betätigungsweg B des Betätigungshebels 17 wird als Arbeitsweg für das Mitnehmen der Zahnstange 13 und das Dosieren von Flüssigkeit genutzt. Nach Entlastung des Betätigungshebels 17 kehrt dieser unter dem Einfluß der Zugfeder 20 von selbst in

die gezeichnete Ausgangsstellung zurück, wobei die Klinke 22 aus der Zahnung 14 rückt. Die Pipette ist dann für einen weiteren Dosierschritt bereit.

Gemäß Fig. 3 ist die Hülse 23 durch Einstellen des Drehknopfes 27 maximal über die Zahnstange 13 geschoben. Nur noch vier Zähne der Zahnung 14 sind für eine Mitnahme durch die Klinke 22 frei. Der Betätigungshebel 17 ist an seinen Schenkeln 18, 18' von den Absätzen 29, 29' der Hülse 23 in Vorschieberichtung V gedrückt. Der Abstand der Anschläge 29, 29' vom Vorderende der Hülse 23 ist so bemessen, daß auch die Klinke 22 mit einem gewissen Abstand vom Vorderende entsprechend einem Leerweg auf der Abhaltefläche 24 aufliegt. Bei Betätigung des Hebels 17 gleitet zunächst die Klinke 22 entlang des Leerweges über die Abhaltefläche 24 und wird von dieser an einem Zahnungseingriff gehindert. Der Rest des Betätigungsweges B ist mit Klinkeneingriff in die Zahnung 14 verbunden und wird damit als Arbeitsweg genutzt. Der Vergleich mit der Fig. 1 zeigt, daß mit der Einstellung einer kleineren Schrittweite ein beträchtlich verringerter Betätigungsweg B verbunden ist.

Bei Einstellungen zwischen den gezeigten Extremen wird der Betätigungsweg proportional zum Arbeitsweg verändert. Der Leerweg ist - solange der Hebel 17 nicht von der Begrenzung des Schlitzes 19 zurückgehalten wird - praktisch konstant und wird durch den Abstand der Anschläge 29, 29' vom vorderen Ende der Hülse 23 bestimmt.

BEZUGSZEICHENLISTE

01	Gehäuse
02	Mittelabschnitt
03	Fußabschnitt
04	Kopfabschnitt
05	Spritzenaufnahme
06	Spritze
07	Eintrittsöffnung (im Fußabschnitt)
08	Führung (im Mittelabschnitt)
09	Aufnahmekörper
10	Rückschiebehebel
11	Schlitz (im Gehäuse)
12	Stirnseite
13	Zahnstange
14	Zahnung
15	Achse
16	Ausformung (an Gehäuseseite)
17	Betätigungshebel
18	Schenkel (am Betätigungshebel)
19	Schlitz (für Betätigungshebel)
20	Zugfeder
21	Zapfen
22	Klinke
23	Abhalteelement/Hülse
24	Abhaltefläche
25	Zapfen für Hülse

26	Führungskurve (im Drehknopf)
27	Drehknopf
28	Seitenflächen (an Hülse)
29	Absätze/Anschläge (an Hülse)
30	Verjüngung

Patentansprüche

1. Repetierpipette mit einer Spritzenaufnahme (5) für den Befestigungsabschnitt einer Spritze (6), einem Aufnahmekörper (9) mit einer Kolbenaufnahme für den Betätigungsabschnitt eines Spritzenkolbens, einer Kolbenrückschiebeeinrichtung (10) zum Rückschieben des Aufnahmekörpers von der Spritzenaufnahme weg, einer Kolbenvorschiebeeinrichtung (13, 17, 22) zum Vorschieben des Aufnahmekörpers zur Spritzenaufnahme hin, die eine mit dem Aufnahmekörper verbundene Zahnstange (13), ein entlang eines Betätigungsweges (B) bewegbares Betätigungselement (17) und eine daran schwenkbar gelagerte Klinke (22) aufweist, die bei Vorwärtsbewegung des Betätigungselementes mit der Zahnung (14) der Zahnstange in Eingriff kommt und diese einen Vorschiebeschritt mitnimmt und bei Rückbewegung des Betätigungselementes außer Eingriff mit der Zahnstange kommt, und einer Schrittweitenstelleinrichtung (23, 27) zum Einstellen der Schrittweite des Vorschiebeschrittes, die ein an der Zahnstange mittels eines Einstellelementes (27) verschiebbares Abhalteelement (23) zum Abhalten der Klinke von einem Eingriff in die Zahnstange aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß eine von der Schrittweitenstelleinrichtung (23, 27) gesteuerte Wegbegrenzungseinrichtung (29, 29') den Betätigungsweg (B) des Betätigungselementes (17) mit zunehmender Schrittweite vergrößert und mit abnehmender Schrittweite verkleinert.
2. Pipette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wegbegrenzungseinrichtung einen den Betätigungsweg (B) des Betätigungselementes (17) am Anfang begrenzenden Anschlag (29, 29') aufweist, der von der Schrittweitenstelleinrichtung (23, 27) in Vor- und Rückbewegungsrichtung (V und R) des Betätigungselementes verstellbar ist.
3. Pipette nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag ein seitlicher Absatz (29, 29') des Abhalteelementes (23) ist.
4. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Abhalteelement eine auf der Zahnstange (13) geführte Hülse (23) ist.

5. Pipette nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement (17) einen quer über eine Seite der Zahnstange (13) erstreckten Schenkel (18, 18') und das Abhalteelement (23) den Absatz (29) auf dieser Seite der Zahnstange (13) hat. 5
6. Pipette nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement (17) zwei parallele Schenkel (18, 18') auf einander gegenüberliegenden Seiten der Zahnstange (13) hat und das Abhalteelement (23) auf seinen entsprechenden Seiten (28, 28') den Schenkeln zugeordnete Absätze (29, 29') aufweist. 10 15
7. Pipette nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement (17) auf einer Seite der Zahnstange (13) eine Schwenklagerung (15) und auf der anderen Seite der Zahnstange ein Betätigungsende hat. 20
8. Pipette nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Abhalteelement (23) einen seitlich vorspringenden Führungsnocken (25) hat, der in einer Führungskurve (26) eines Einstellknopfes (27) als Einstellelement geführt ist. 25

30

35

40

45

50

55

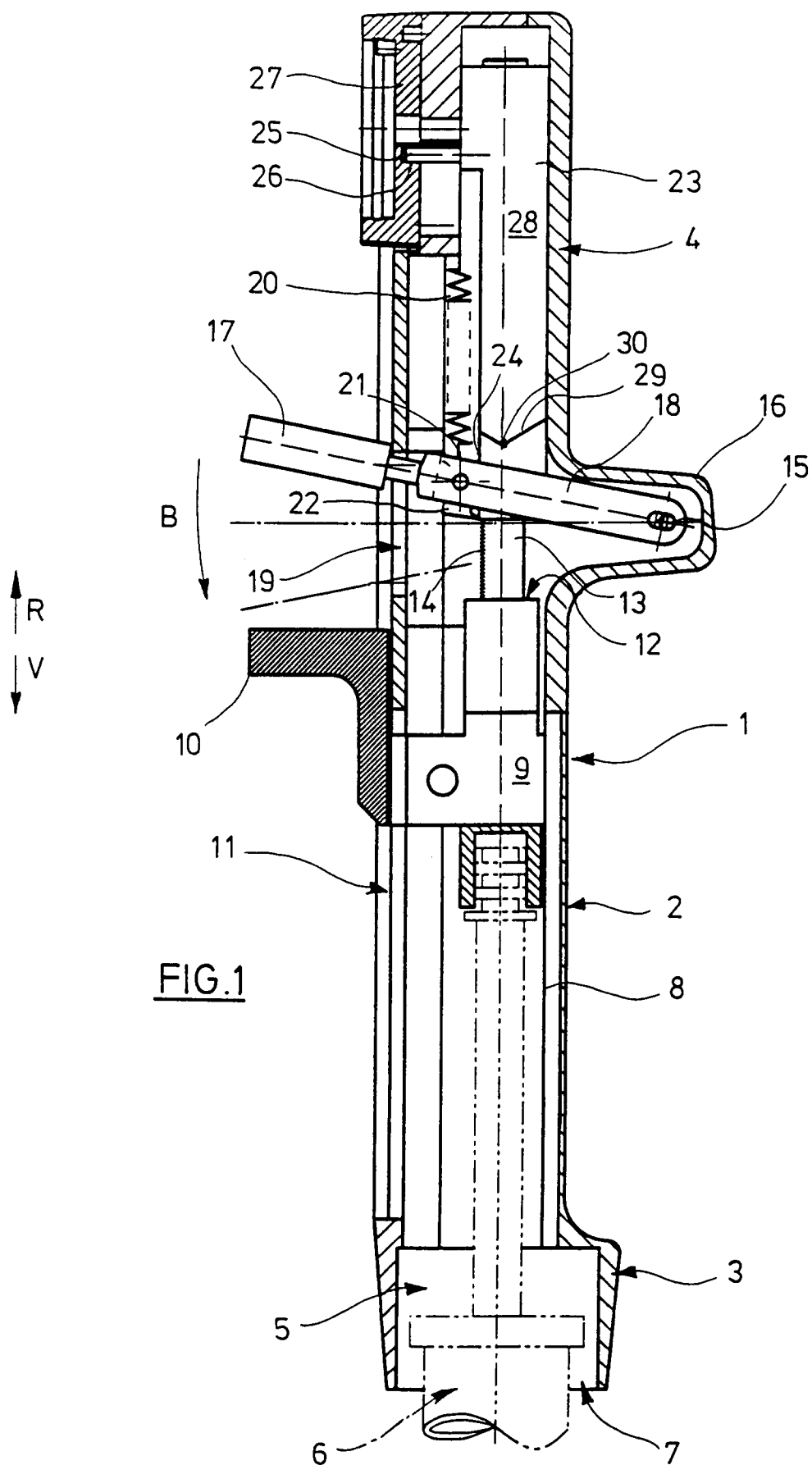


FIG.2

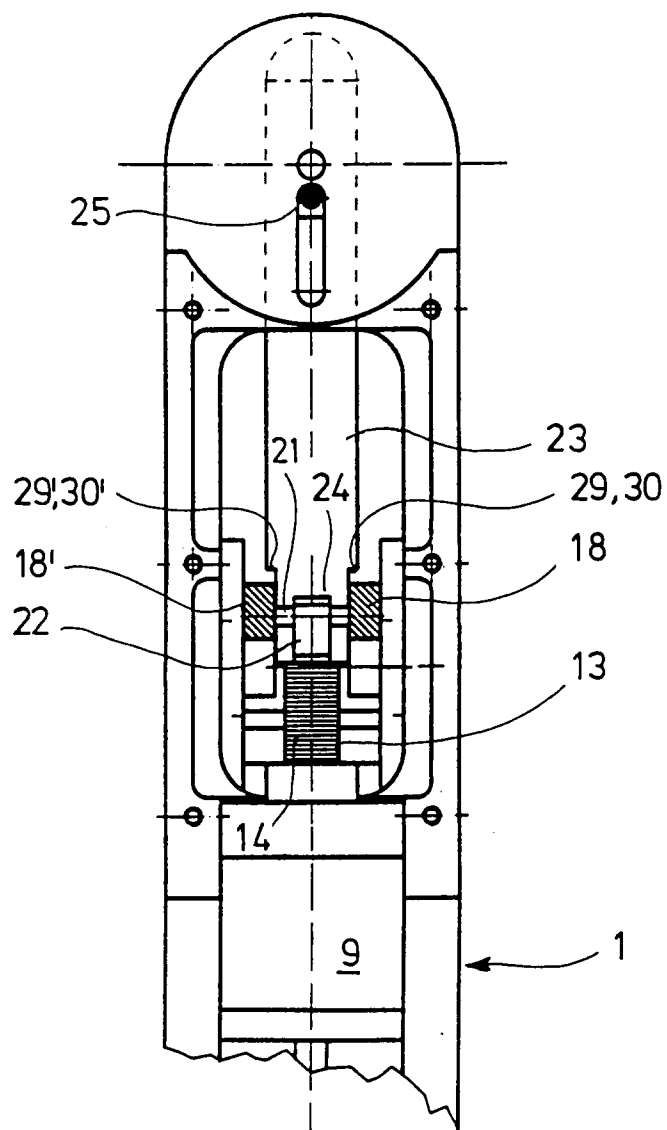
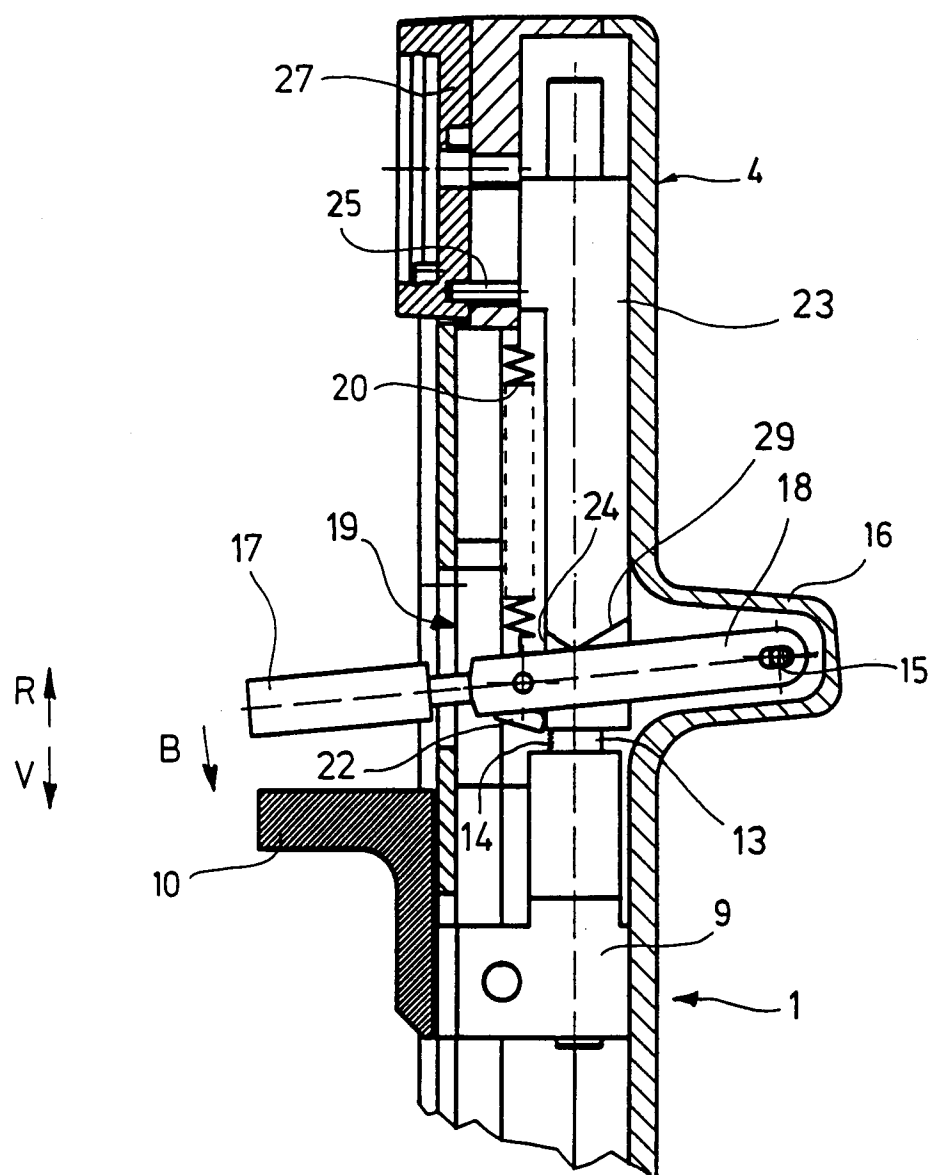


FIG.3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 4357

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE-A-29 26 691 (EPPENDORF GERÄTEBAU NETHELER) 11.Juni 1981 * das ganze Dokument * ---	1,6-8	B01L3/02
A	US-A-3 141 583 (MAPEL W ET AL.) 21.Juli 1964 * Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 4, Zeile 42; Abbildung 1 * ---	1,2,4	
A	US-A-3 051 172 (BRUCHHAUS P) 28.August 1962 * Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 6, Zeile 69; Abbildungen 5-8 * ---	1,2,4	
A	US-A-3 110 310 (CISLAK F) 12.November 1963 * Spalte 3, Zeile 68 - Spalte 4, Zeile 13; Abbildungen * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B01L G01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		26.Juli 1995	Bindon, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	