



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 873 790 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.10.1998 Patentblatt 1998/44

(51) Int. Cl.⁶: **B01L 3/02**

(21) Anmeldenummer: 98102445.8

(22) Anmeldetag: 12.02.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 24.04.1997 DE 19717361

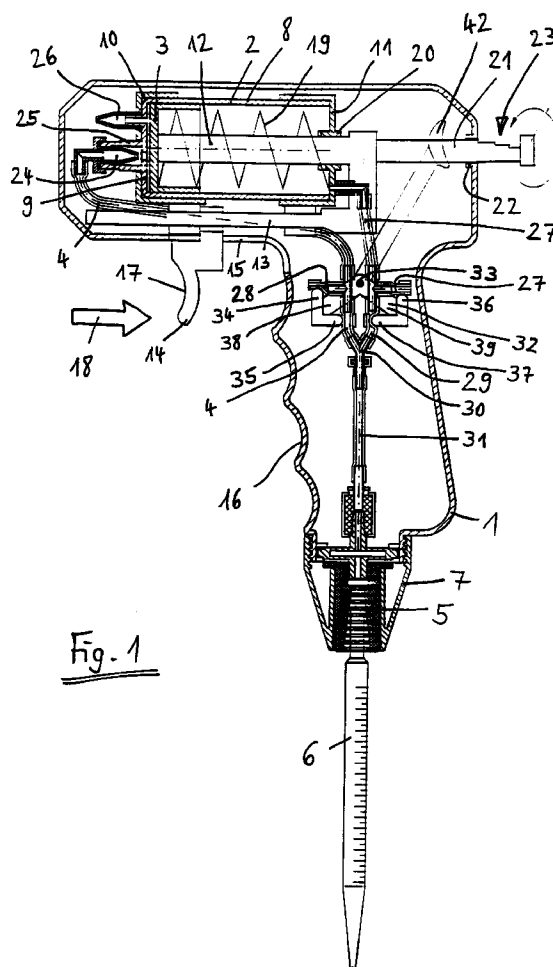
(71) Anmelder: **Walu Labortechnik GmbH**
97877 Wertheim (DE)

(72) Erfinder: **Lutz, Walter**
97877 Wertheim (DE)

(74) Vertreter:
Zinnecker, Armin, Dipl.-Ing.
Lorenz-Seidler-Gossel,
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)

(54) Pipettiergerät

(57) Ein Pipettiergerät zum Ansaugen und Abgeben einer Flüssigkeit in einer Pipette (6) besitzt ein Gehäuse (1) mit einer Aufnahme (5) für eine Pipette (6). Um den Füllvorgang der Pipette besser kontrollierbar zu machen, ist ein Zylinder (2) vorgesehen, in dem ein Kolben (3) längsverschieblich geführt ist. Eine Saugleitung (4) führt von der Pipettenaufnahme (5) zu dem Zylinder (2).



EP 0 873 790 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Pipettiergerät zum Ansaugen und Abgeben einer Flüssigkeit in einer Pipette mit einem Gehäuse und einer Aufnahme für eine Pipette.

Derartige Pipettiergeräte sind bereits bekannt. In der DE-OS 20 58 836 ist ein Pipettiergerät beschrieben, das einen elastischen, hohlkugelförmigen Saugball aufweist, an dem ein Saugstutzen, ein Entlüftungsstutzen und ein Entleerungsstutzen angebracht sind. Beim Betrieb des vorbekannten Pipettiergeräts wird die Pipette in die Aufnahme gesteckt. Das Ventil am Entlüftungsstutzen wird zusammengedrückt und gleichzeitig wird auch der Saugball zusammengedrückt. Anschließend wird die Spitze der Pipette in die aufzunehmende Flüssigkeit gehalten, das Ventil des Saugstutzens gedrückt und der Saugball losgelassen. Nachdem auf diese Weise die erforderliche Menge der Flüssigkeit in die Pipette aufgenommen worden ist, wird das Ventil des Saugstutzens losgelassen. Um die Flüssigkeit aus der Pipette wieder abzugeben, wird das Ventil am Entleerungsstutzen zusammengedrückt.

Aus der DE-PS 42 14 634 ist ein ähnliches Pipettiergerät bekannt, bei dem die in die Pipette aufzunehmende Flüssigkeit ebenfalls durch die Ausdehnungsbewegung eines zunächst zusammengedrückten Saugballes aus Gummi oder einem ähnlichen Material eingesaugt wird.

Ein Nachteil der vorbekannten Pipettiergeräte besteht darin, daß der Saugvorgang der Flüssigkeit in die Pipette nur schlecht kontrollierbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einem Pipettiergerät der eingangs angegebenen Art den Füllvorgang der Pipette besser kontrollierbar zu machen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1. Das Pipettiergerät weist einen Zylinder auf, in dem ein Kolben längsverschieblich geführt ist. Eine Saugleitung führt von der Pipettenaufnahme zu dem Zylinder. Durch eine kontrollierte Bewegung des Kolbens kann der Füllvorgang der Pipette, also das Ansaugen der Flüssigkeit in die Pipette, in ebenso kontrollierter Weise erfolgen.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Vorteilhaft ist es, in der Saugleitung ein Saugventil vorzusehen. Der Kolben kann dann mehrmals betätigt werden, wodurch größere Flüssigkeitsvolumina in die Pipette aufgenommen werden können. Ferner kann dadurch eine höhere Genauigkeit beim Füllen der Pipette erreicht werden. Als Saugventil wird vorzugsweise ein Schnabelventil verwendet. Das Saugventil bzw. Schnabelventil ist vorzugsweise im Zylinder oder in einer Ausbuchtung des Zylinders oder Zylindergehäuses vorgesehen.

Der Kolben kann federbelastet sein. Vorzugsweise ist der Kolben derart federbelastet, daß der Ansaugbewegung des Kolbens eine Federkraft entgegengesetzt ist. Vorteilhaft ist es, auf der der Mündung der Sauglei-

tung in den Zylinder abgewandten Seite des Kolbens eine Druckfeder vorzusehen. Die Druckfeder umschließt vorzugsweise eine mit dem Kolben verbundene Kolbenstange. Wenn bei einem Pipettiergerät mit einem federbelasteten Kolben ein Saugventil bzw. Schnabelventil in der Saugleitung vorgesehen ist ergibt sich der besondere Vorteil, daß die nach einer Saugbewegung des Kolbens erforderliche Rückbewegung von einer Federkraft unterstützt werden kann.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenbewegung bzw. der Kolbenhub durch einen Anschlag begrenzt ist. In diesem Fall kann das Pipettiergerät gleichzeitig als Dosiergerät verwendet werden. Das Pipettiergerät ist dann dazu geeignet, definierte Flüssigkeitsvolumen einzusaugen. Vorteilhaft ist es, einen veränderbaren Anschlag vorzusehen, so daß verschiedene vordefinierte Volumen eingesaugt werden können. Die veränderbaren Anschläge können am Ende einer mit dem Kolben verbundenen Kolbenstange vorgesehen sein. Zur Einstellung des jeweiligen Anschlages kann die Kolbenstange gedreht werden und/oder es kann ein gehäusefester Anschlag in verschiedene Positionen gebracht werden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist an dem Zylinder ein Druckventil vorgesehen, das vorzugsweise als Schnabelventil ausgestaltet ist. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn in der Saugleitung ein Saugventil vorgesehen ist. Durch das Druckventil kann Luft aus dem Zylinder entfernt werden, während der Kolben zwischen zwei Saughüben einen Druckhub ausführt.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben mit einer aus dem Zylinder herausragenden Kolbenstange verbunden ist, an der ein Betätigungsteil vorgesehen ist. Das Betätigungsteil kann als Handgriff oder Fingergriff ausgestaltet sein, insbesondere nach Art eines Abzugs bei einer Pistole oder einem Gewehr.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung ist gekennzeichnet durch eine Entlüftungsleitung, die von dem Zylinder ins Freie führt und die auf der der Mündung der Saugleitung in den Zylinder abgewandten Seite des Kolbens in den Zylinder mündet. Vorzugsweise befindet sich die Mündung der Entlüftungsleitung auf derjenigen Seite des Kolbens, auf der auch die Feder bzw. Druckfeder bzw. Kolbenstange liegt. Durch die ins Freie bzw. in die Umgebung mündende Entlüftungsleitung kann ein Druckausgleich während des Saughubes auf der der Mündung der Saugleitung abgewandten Seite des Kolbens erfolgen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung zweigt von der Saugleitung eine ins Freie führende Entleerungsleitung ab, die durch ein erstes Betätigungselement verschließbar und aufsteuerbar ist. Während des Füllens der Pipette ist die Entleerungsleitung verschlossen. Wenn sie aufgesteuert wird, findet ein Druckausgleich statt, durch den die Flüssigkeit aus der Pipette

abgelassen wird.

Vorzugsweise ist die Saugleitung durch ein zweites Betätigungselement verschließbar und aufsteuerbar.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Saugleitung durch das zweite Betätigungselement an einer Stelle verschließbar und aufsteuerbar ist, die auf der dem Zylinder abgewandten Seite der Abzweigung der Entleerungsleitung liegt.

Das erste Betätigungselement und das zweite Betätigungselement sind vorzugsweise auf einem Ventilbetätigungshebel vorgesehen. Vorteilhaft ist es, wenn der Ventilbetätigungshebel in dem Gehäuse des Pipettiergeräts, also gehäusefest, drehbar gelagert ist. Vorzugsweise ist der Ventilbetätigungshebel mit einem nach außen, also aus dem Gehäuse heraus geführten Arm zur Betätigung bzw. Handbetätigung versehen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist eine Ausstoßleitung vorhanden, die von der Entlüftungsleitung abzweigt und zu der Pipettenaufnahme führt.

Die Entlüftungsleitung ist vorzugsweise durch ein drittes Betätigungselement verschließbar und aufsteuerbar.

Vorzugsweise ist die Ausstoßleitung durch ein viertes Betätigungselement verschließbar und aufsteuerbar.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Ausstoßleitung durch das vierte Betätigungselement an einer Stelle verschließbar und aufsteuerbar ist, die auf der dem Zylinder abgewandten Seite der Abzweigung der Ausstoßleitung liegt.

Das dritte Betätigungselement und das vierte Betätigungselement sind vorzugsweise auf einem Ventilbetätigungshebel vorgesehen. Vorzugsweise handelt es sich dabei um denselben Ventilbetätigungshebel, auf dem auch das erste Betätigungselement und das zweite Betätigungselement vorgesehen sind. Der Ventilbetätigungshebel ist vorzugsweise in dem Gehäuse drehbar gelagert.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der beigefügten Zeichnung im einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 ein Pipettiergerät in einer Schnittdansicht von der Seite,

Fig. 2 eine schematische Ansicht des Pipettiergeräts während des Ansaugvorgangs,

Fig. 3 eine schematische Ansicht des Pipettiergeräts während des Flüssigkeits-Abgabevorgangs,

Fig. 4 eine schematische Ansicht des Pipettiergeräts während des Ausstoßvorgangs,

Fig. 5 eine weitere schematische Ansicht des Pipettiergeräts und

Fig. 6 eine abgewandelte Ausführungsform des Pipettiergeräts in einer Schnittdansicht von der Seite.

Das in Fig. 1 gezeigte Pipettiergerät besitzt ein Gehäuse 1, in dem ein Zylinder 2 vorgesehen ist. In dem Zylinder 2 ist ein Kolben 3 längsverschieblich geführt. Von dem Zylinder 2 führt eine Saugleitung 4 zu einer Pipettenaufnahme 5, in der eine Pipette 6 lösbar befestigt, nämlich eingesteckt ist. Die Pipettenaufnahme 5 ist in einen Gehäuseansatz 7 eingesteckt, der an das Gehäuse 1 angeschraubt ist.

Der Zylinder 2 besteht aus einem Zylinderteil 8 und einem Kopfteil 9. Er wird von Zylinderhalterungen 10, 11 eingefafßt, die mit dem Gehäuse 1 verbunden sind.

Der in dem Zylinder 2 längsverschieblich geführte Kolben 3 ist topfförmig ausgestaltet. Das Stirnteil des Kolbens 3 ist mit einer Kolbenstange 12 verbunden, an deren dem Kolben 3 abgewandten Ende sich ein U-förmiger Fortsatz 13 anschließt, der mit einem Betätigungsteil 14 verbunden ist. Das Betätigungsteil 14 ist als Fingerbetätigungsteil ausgestaltet und weist die Form eines Abzugs einer Pistole auf. Es ist in einem Schlitz 15 des Gehäuses 1 geführt und derart im Abstand von einem Griffteil 16 des Gehäuses 1 angeordnet, daß eine Einhandbedienung möglich ist. Zu diesem Zweck wird das Griffteil 16 mit der Faust ergriffen, wobei die Finger in den Mulden des Griffteils 16 liegen. Der Zeigefinger kann dann die Griffmulde 17 des Betätigungsteils 14 heranziehen, also in Richtung des Pfeiles 18 bewegen.

An der Rückseite des Stirnteils des Kolbens 3 stützt sich ein Ende einer Druckfeder 19 ab, die die Kolbenstange 12 umgibt und die in dem zylinderförmigen Absatz des topfförmigen Kolbens 3 eingesetzt ist. Das andere Ende der Druckfeder 19 ist an der Zylinderhalterung 11 abgestützt. Die Kolbenstange 12 ist in einem muffenförmigen Ansatz 20 in der Zylinderhalterung 11 geführt. Mit der Kolbenstange 12 ist eine mit ihr fluchtende Verlängerung 21 verbunden, die in einem Ansatz 22 des Gehäuses 1 geführt ist und an deren Ende mehrere abgestufte Absätze 23 vorgesehen sind, die verschiedene Anschläge für die Kolbenstange 12 und damit die Hubbewegung des Kolbens 3 bilden.

In der Saugleitung 4 ist ein als Schnabelventil ausgestaltetes Saugventil 24 vorgesehen. Es befindet sich in einem Ansatz 25, der an dem Kopfteil 9 des Zylinders 2 angeformt ist. Ferner ist an dem Zylinder 2 ein ebenfalls als Schnabelventil ausgestaltetes Druckventil 26 vorgesehen, das auf einen weiteren am Kopfteil 9 des Zylinders 2 vorgesehenen Ansatz aufgesteckt ist.

Von dem Zylinder 2 führt eine Entlüftungsleitung 27 ins Freie. Die Entlüftungsleitung 27 mündet durch die Zylinderhalterung 11 hindurch in den Zylinder 2, und zwar auf der der Mündung der Saugleitung 4 in den Zylinder 2 abgewandten Seite des Kolbens 3.

Von der Saugleitung 4 zweigt eine ins Freie führende Entleerungsleitung 28 ab. Von der Entlüftungslei-

tung 27 zweigt eine Ausstoßleitung 29 ab, die zu der Pipettenaufnahme 5 führt. Die Saugleitung 4 und die Ausstoßleitung 29 werden bei 30 in eine gemeinsame, zur Pipettenaufnahme 5 führende Leitung 31 zusammengeführt.

In dem Gehäuse 1 ist ein Ventilbetätigungshebel 32 vorgesehen, der um eine Achse 33 drehbar gelagert ist. Auf dem Ventilbetätigungshebel 32 ist ein erstes Betätigungselement 34 vorgesehen, durch das die Entleerungsleitung 28 verschließbar und aufsteuerbar ist, ein zweites Betätigungselement 35, durch das die Saugleitung 4 verschließbar und aufsteuerbar ist, ein drittes Betätigungselement 36, durch das die Entlüftungsleitung 27 verschließbar und aufsteuerbar ist, und ein viertes Betätigungselement 37, durch das die Ausstoßleitung 29 verschließbar und aufsteuerbar ist. Der Ventilbetätigungshebel 32 besitzt einen ersten Hebelarm 38 und einen zweiten Hebelarm 39, die zwischen sich einen Winkel von etwa 90° einschließen. Das erste Betätigungselement 34 und das zweite Betätigungselement 35 befinden sich am Ende des ersten Hebelarms 38. Die Betätigungselemente 34, 35 schließen einen Winkel von etwa 90° ein, wobei der erste Hebelarm 38 im wesentlichen in Richtung der Winkelhalbierenden verläuft. In analoger Weise sind das dritte Betätigungselement 36 und das vierte Betätigungselement 37 am Ende des zweiten Hebelarms 39 angeordnet. Die Betätigungselemente 36, 37 schließen einen Winkel von etwa 90° miteinander ein, wobei der zweite Hebelarm im wesentlichen in Richtung der Winkelhalbierenden verläuft.

Die Saugleitung 4 ist durch das zweite Betätigungselement 35 an einer Stelle verschließbar und aufsteuerbar, die auf der dem Zylinder 2 abgewandten Seite der Abzweigung der Entleerungsleitung 28 liegt. Die Ausstoßleitung 29 ist durch das vierte Betätigungselement 37 an einer Stelle verschließbar und aufsteuerbar, die auf der dem Zylinder 2 abgewandten Seite der Abzweigung der Ausstoßleitung 29 liegt.

In den Fig. 2, 3 und 4 sind die Schaltstellungen der Betätigungselemente bei den Funktionen „Ansaugen“ (Fig. 2), „Abgeben“ (Fig. 3) und „Ausstoßen“ (Fig. 4) gezeigt.

In der Fig. 2 befindet sich der Ventilbetätigungshebel 32 in der Stellung „Ansaugen“. In dieser Stellung ist die Entleerungsleitung 28 durch das erste Betätigungselement 34 verschlossen. Die Saugleitung 4 ist durch das zweite Betätigungselement 35 aufgesteuert. Die Entlüftungsleitung 27 ist durch das dritte Betätigungselement 36 aufgesteuert. Die Ausstoßleitung 29 ist durch das vierte Betätigungselement 37 verschlossen. Bei einer Bewegung des Kolbens 3 in Richtung des Pfeiles 18, also in Saugrichtung, schließt das Druckventil 26 und wird das Saugventil 24 geöffnet. Die Luft wird von der Pipette 6 durch die Saugleitung 4 in den Zylinder 2 eingesaugt. Auf der Rückseite des Kolbens 3 kann die Luft durch die Entlüftungsleitung 27 ausströmen. Die Flüssigkeit 40 wird in die Pipette 6 unter Bildung

einer Flüssigkeitssäule 41 eingesaugt.

Der Saugvorgang kann wiederholt werden. Wenn das Betätigungsteil 14 losgelassen wird, drückt die Druckfeder 19 den Kolben 3 entgegen der Pfeilrichtung 18 in die Ausgangsstellung zurück. Während dieser Bewegung schließt das Saugventil 24 und öffnet sich das Druckventil 26. Die Luft in dem Zylinder 2 entweicht durch das geöffnete Druckventil 26. Durch die geöffnete Entlüftungsleitung 27 strömt Luft auf die Rückseite des Kolbens 3. Die Flüssigkeitssäule 41 bleibt unverändert erhalten. Anschließend kann ein neuer Saugvorgang durchgeführt werden, durch den die Flüssigkeitssäule 41 weiter ansteigt.

In der Fig. 3 befindet sich der Ventilbetätigungshebel 32 in der Stellung „Abgeben“. Er wurde in diese Stellung durch eine Bewegung des Hebelarms 42 entgegen der Kraft der gehäusefesten Druckfeder 43 gebracht. Die Skalenbezeichnung „0“ bezeichnet die Stellung „Ansaugen“, die Skalenbezeichnung „a“ die Stellung „Abgeben“ und die Skalenbezeichnung „b“ die Stellung „Ausstoßen“. Die Stellungen a und b werden durch eine Handbetätigung des Hebelarms 42 erreicht, durch die der Ventilbetätigungshebel 32 um den Hebel-drehpunkt bzw. die Drehachse 33 gedreht wird.

In der in Fig. 3 gezeigten Stellung „Abgeben“ ist die Entleerungsleitung 28 durch das erste Betätigungselement 34 aufgesteuert worden. Die Saugleitung 4 ist durch das zweite Betätigungselement 35 nach wie vor aufgesteuert. Die Entlüftungsleitung 27 ist durch das dritte Betätigungselement 36 nach wie vor aufgesteuert. Die Ausstoßleitung 29 ist durch das vierte Betätigungselement 37 aufgesteuert worden. Alle Betätigungselemente steuern also die jeweils zugehörige Leitung auf. Durch die Entleerungsleitung 28 und die Saugleitung 4 strömt Luft in die Pipette. Da die Entleerungsleitung 28 ins Freie führt, entsteht ein Druckausgleich, durch den die Flüssigkeit aus der Pipette 6 nach unten herausströmt. Ferner strömt Luft durch die Entlüftungsleitung 27 und die Ausstoßleitung 29 in die Pipette. Da die Entlüftungsleitung 27 ebenfalls ins Freie führt, also mit dem Umgebungsdruck verbunden ist, wird auch hierdurch die Flüssigkeit aus der Pipette 6 entfernt.

In der Fig. 4 befindet sich der Ventilbetätigungshebel 32 in der Stellung „Ausstoßen“. Der Ventilbetätigungshebel 32 ist also noch weiter um die Drehachse 33 entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht worden, so daß der Hebelarm 42 die Skalenbezeichnung b erreicht hat. In der Stellung „Ausstoßen“ ist die Entleerungsleitung 28 durch das erste Betätigungselement 34 nach wie vor aufgesteuert. Die Saugleitung 4 ist durch das zweite Betätigungselement 35 verschlossen worden. Die Entlüftungsleitung 27 ist durch das dritte Betätigungselement 36 verschlossen worden. Die Ausstoßleitung 29 ist durch das vierte Betätigungselement 37 aufgesteuert geblieben.

Durch eine Betätigung des Kolbens 3 in Richtung des Pfeiles 18 wird das Saugventil 24 geöffnet und das

Druckventil 26 geschlossen. Umgebungsluft strömt durch die Entleerungsleitung 28 und die Saugleitung 4 in den Zylinder 2. Ferner drückt der Kolben 3 auf seiner Rückseite Luft durch die Entlüftungsleitung 27 und die Ausstoßleitung 29 in die Pipette 6. Dadurch kann auch
5
der an der Pipettenspitze verbleibende, tropfenförmige Flüssigkeitsrest 44 zuverlässig ausgeblasen werden. Ferner kann dadurch der Abgabevorgang der Flüssigkeit aus der Pipette 6 beschleunigt werden.

Die Fig. 5 zeigt schematisch die Schaltstellungen des Ventilbetätigungshebels 32 und der darauf befindlichen Betätigungselemente in ihrem Zusammenwirken mit den verschiedenen Leitungen. In Fig. 5a befindet sich der Ventilbetätigungshebel 32 in der Stellung „Ansaugen“, in Fig. 5b in der Stellung „Abgeben“ und in
10
Fig. 5c in der Stellung „Ausblasen“.

Die Fig. 6 zeigt eine abgewandelte Ausführungsform, die im wesentlichen derjenigen der Fig. 1 entspricht. Im Unterschied zur Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist bei der Ausführungsform der Fig. 6 die Pipetenaufnahme 5' nicht unterhalb des Griffteils 16 angeordnet, sondern am unteren Ende einer Abwinkelung 45 des Gehäuses 1, die sich an das Kopfteil 9 des Zylinders 2 anschließt und von dort nach vorne und unten verläuft. Dementsprechend ist die gemeinsame Leitung 31 um den Zylinder 2 herum zur Pipetenaufnahme 5' geführt.

Patentansprüche

1. Pipettiergerät zum Ansaugen und Abgeben einer Flüssigkeit in einer Pipette (6) mit einem Gehäuse (1) und einer Aufnahme (5) für eine Pipette (6), gekennzeichnet durch einen Zylinder (2), in dem ein Kolben (3) längsverschieblich geführt ist, und eine Saugleitung (4) von der Pipetenaufnahme (5) zu dem Zylinder (2).
30
2. Pipettiergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Saugleitung (4) ein Saugventil (24), vorzugsweise ein Schnabelventil, vorgesehen ist.
40
3. Pipettiergerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (3) federbelastet (19) ist.
45
4. Pipettiergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenbewegung durch einen Anschlag, vorzugsweise einen veränderbaren Anschlag (23), begrenzt ist.
50
5. Pipettiergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Zylinder (2) ein Druckventil (26), vorzugsweise ein Schnabelventil, vorgesehen ist.
55
6. Pipettiergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (3) mit einer aus dem Zylinder herausragenden Kolbenstange (12) verbunden ist, an der ein Betätigungsteil (14) vorgesehen ist.
7. Pipettiergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Entlüftungsleitung (27), die von dem Zylinder (2) ins Freie führt und die auf der der Mündung der Saugleitung (4) in den Zylinder (2) abgewandten Seite des Kolbens (3) in den Zylinder (2) mündet.
8. Pipettiergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß von der Saugleitung (4) eine ins Freie führende Entleerungsleitung (28) abzweigt, die durch ein erstes Betätigungselement (34) verschließbar und aufsteuerbar ist.
9. Pipettiergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugleitung (4) durch ein zweites Betätigungselement (35) verschließbar und aufsteuerbar ist.
10. Pipettiergerät nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugleitung (4) durch das zweite Betätigungselement (35) an einer Stelle verschließbar und aufsteuerbar ist, die auf der dem Zylinder (2) abgewandten Seite der Abzweigung der Entleerungsleitung (28) liegt.
30
11. Pipettiergerät nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Betätigungselement (34) und das zweite Betätigungselement (35) auf einem Ventilbetätigungshebel (32) vorgesehen sind.
35
12. Pipettiergerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilbetätigungshebel (32) in dem Gehäuse (1) drehbar gelagert ist.
13. Pipettiergerät nach einem der Ansprüche 7 bis 12, gekennzeichnet durch eine Ausstoßleitung (29), die von der Entlüftungsleitung (27) abzweigt und zu der Pipetenaufnahme (5) führt.
14. Pipettiergerät nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlüftungsleitung (27) durch ein drittes Betätigungselement (36) verschließbar und aufsteuerbar ist.
15. Pipettiergerät nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausstoßleitung (29) durch ein viertes Betätigungselement (37) verschließbar und aufsteuerbar ist.
16. Pipettiergerät nach Anspruch 14 und 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausstoßleitung (29) durch

das vierte Betätigungselement (37) an einer Stelle verschließbar und aufsteuerbar ist, die auf der dem Zylinder (2) abgewandten Seite der Abzweigung der Ausstoßleitung (29) liegt.

5

17. Pipettiergerät nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das dritte Betätigungselement (36) und das vierte Betätigungselement (37) auf einem Ventilbetätigungshebel (32) vorgesehen sind, vorzugsweise auf dem Ventilbetätigungshebel (32) mit dem ersten Betätigungselement (34) und dem zweiten Betätigungselement (35).

10

18. Pipettiergerät nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilbetätigungshebel (32) in dem Gehäuse (1) drehbar gelagert ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

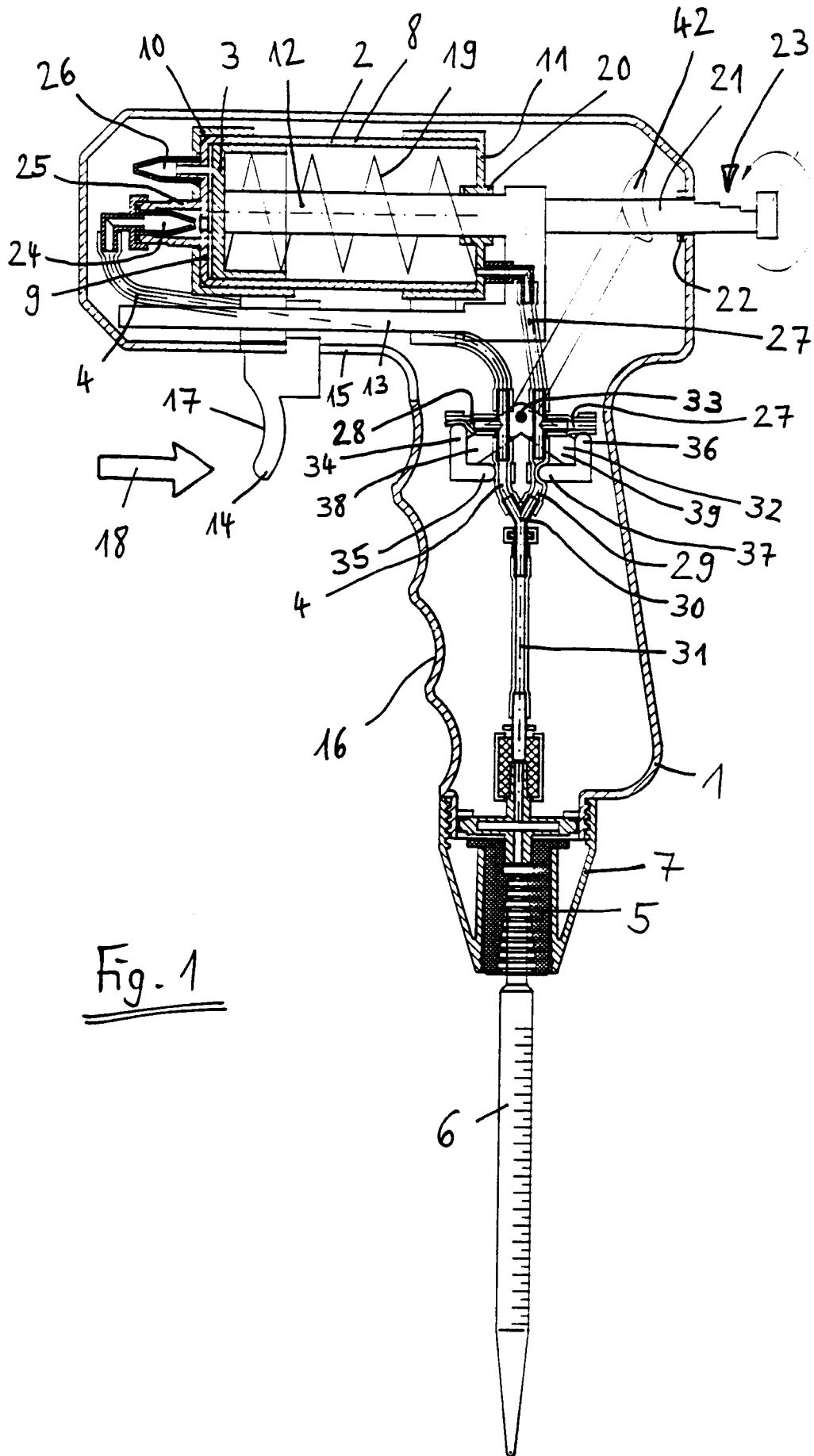


Fig. 1

Fig. 2

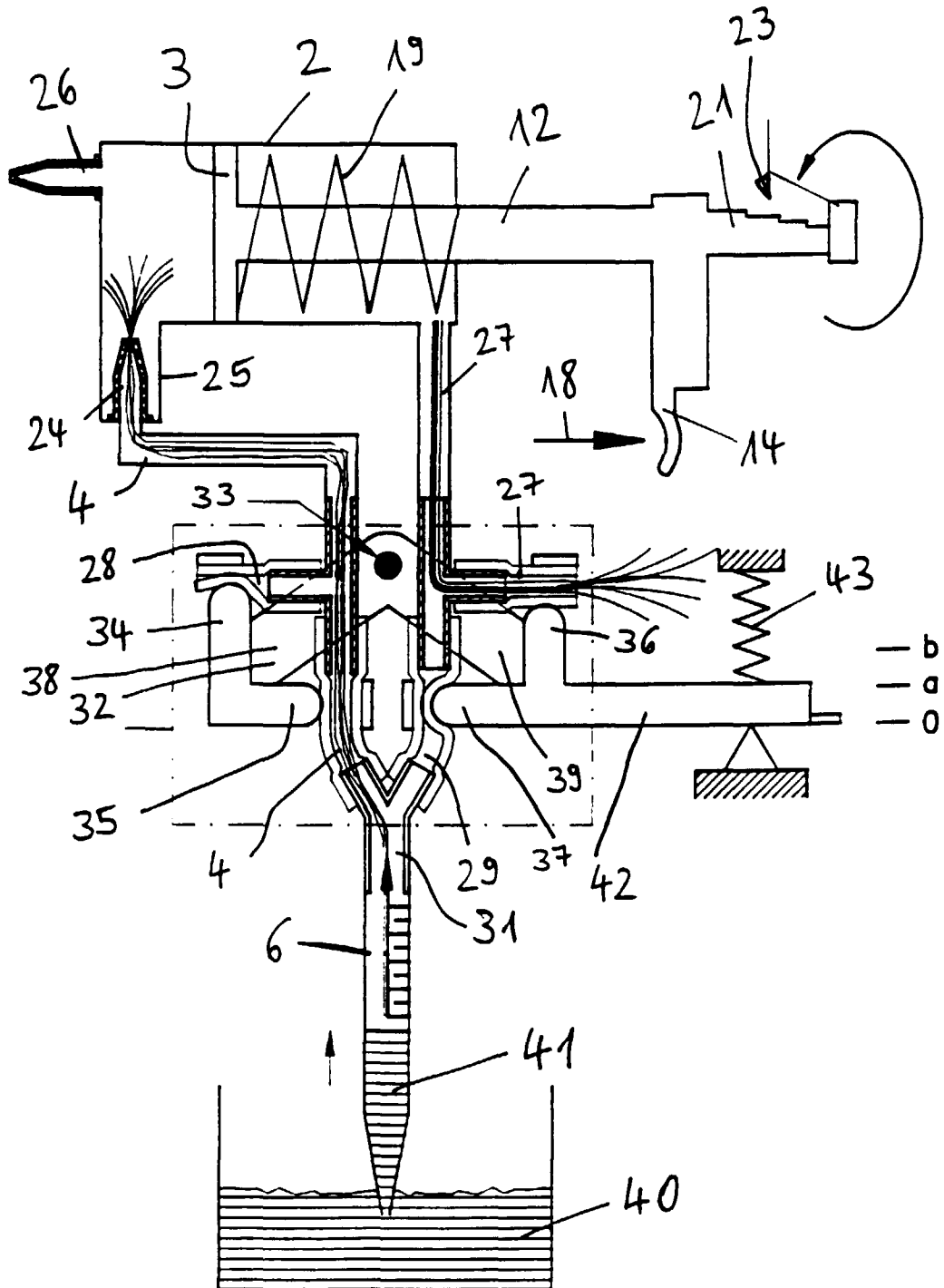


Fig. 3

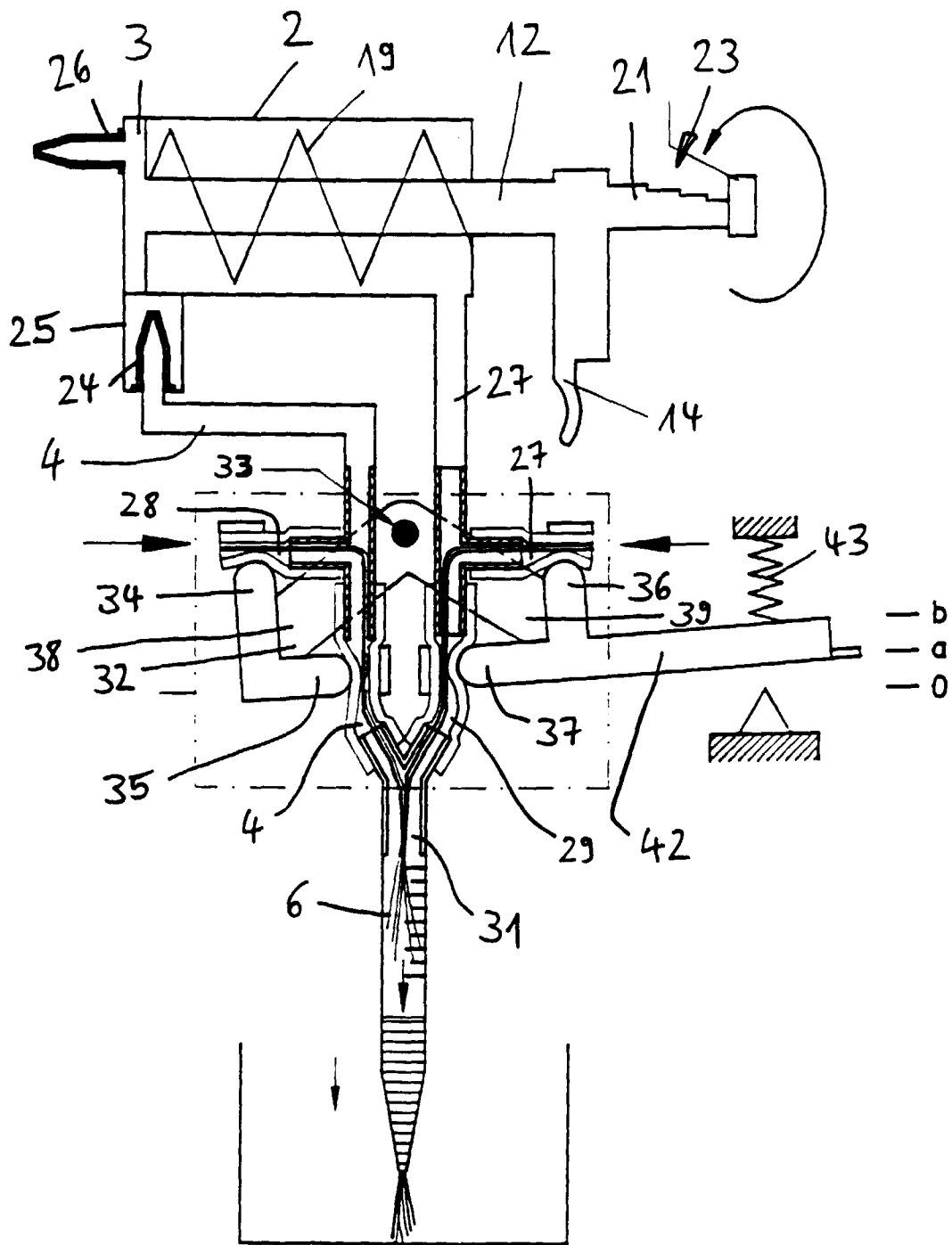
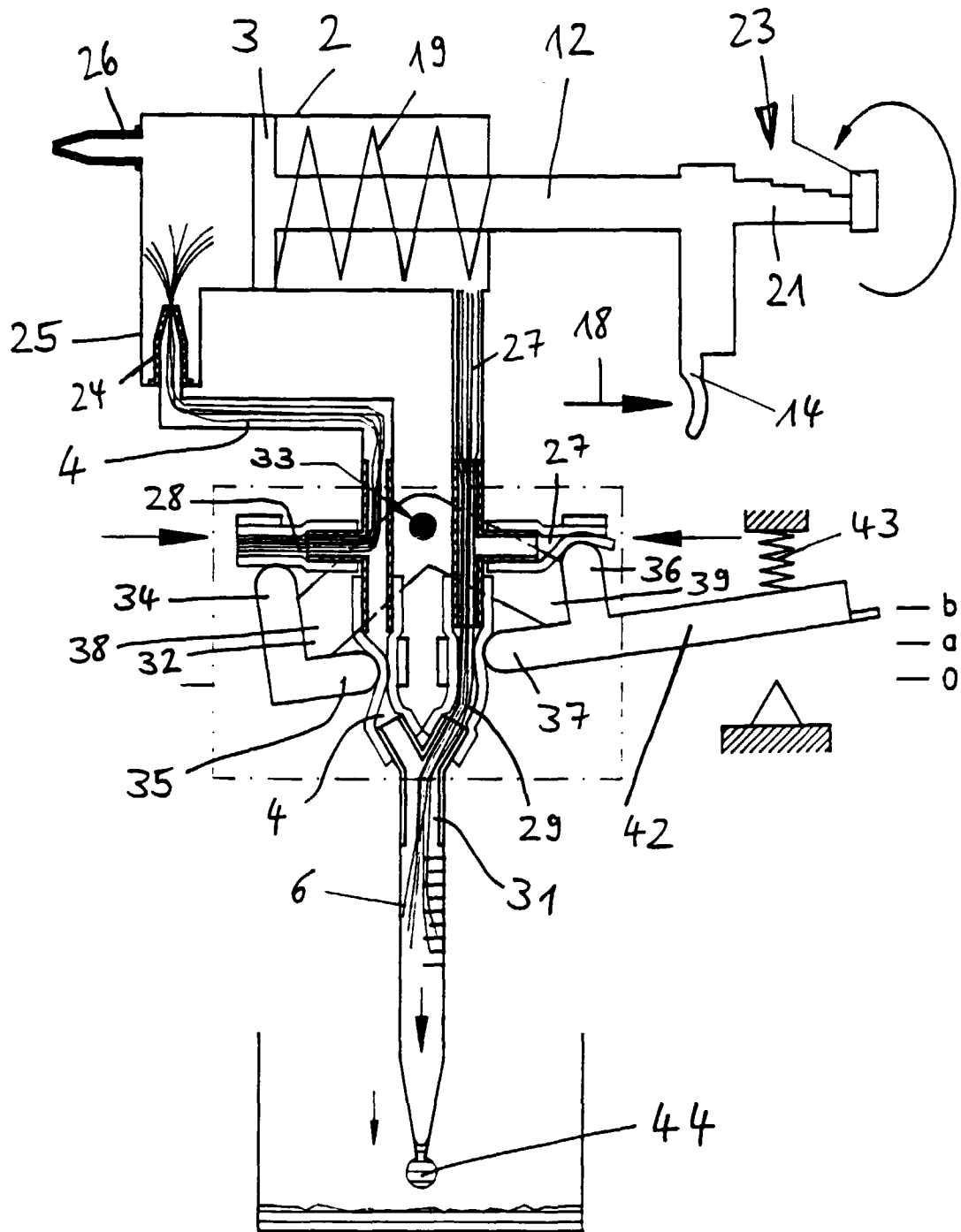
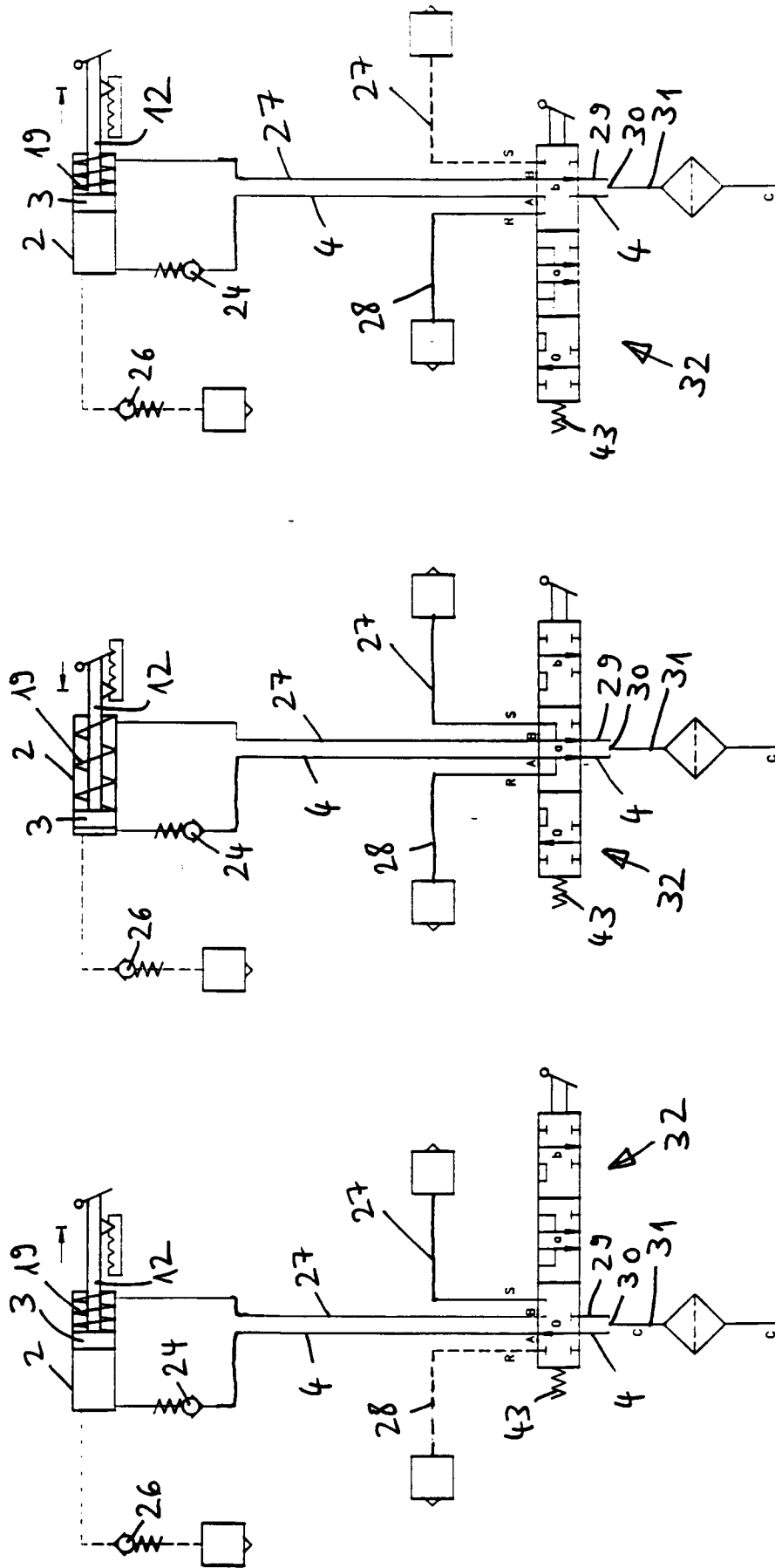


Fig. 4





a)

b)

c)

Fig. 5

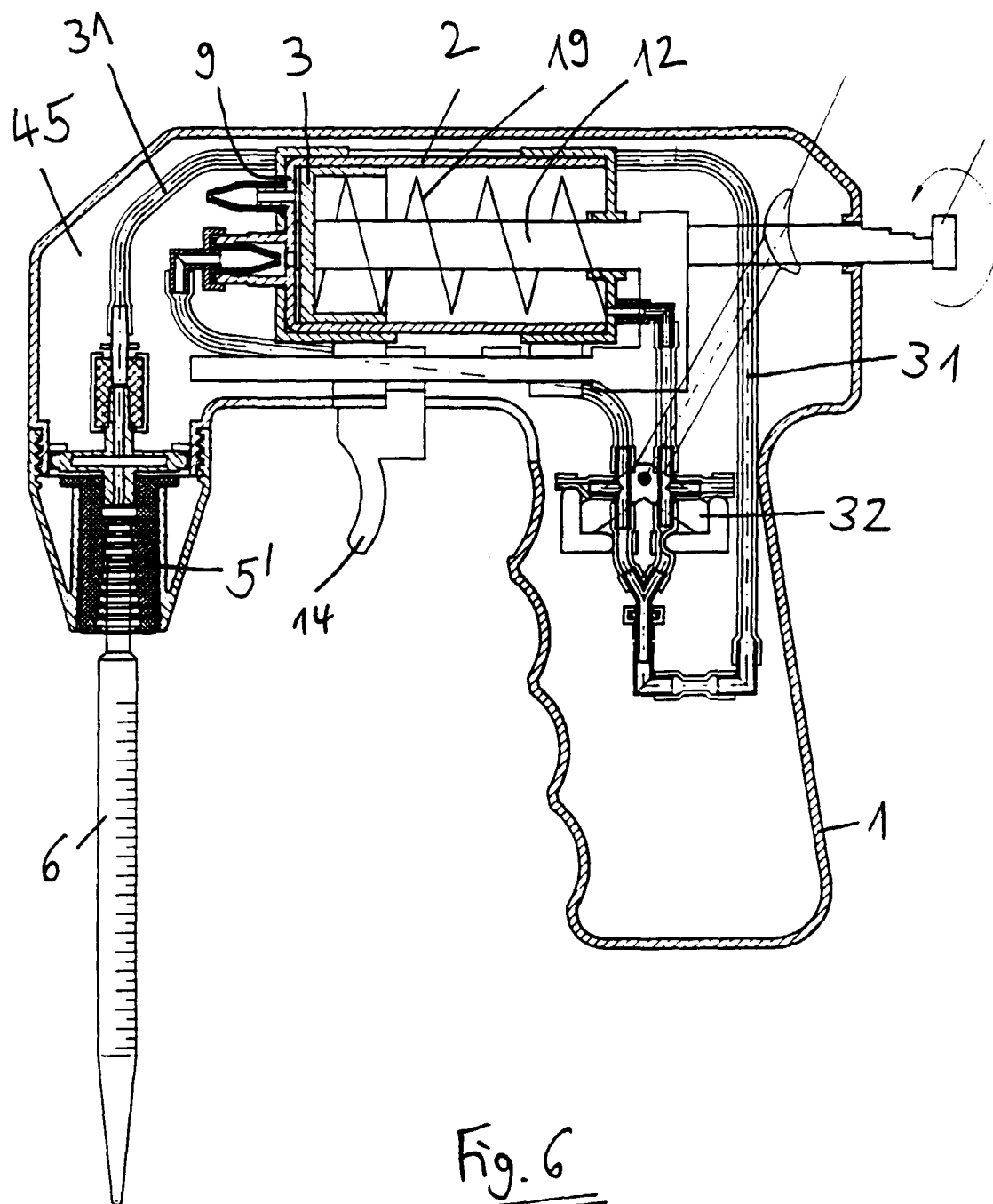


Fig. 6