

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

0 181 956
A1

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **84114017.1**

51 Int. Cl.⁴: **B 01 L 3/02**

22 Anmeldetag: **20.11.84**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **28.05.86**
Patentblatt 86/22

71 Anmelder: **Med-Plast GmbH, Rubensstrasse 33,
D-6000 Frankfurt am Main 70 (DE)**

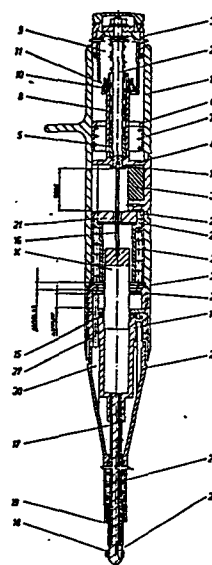
72 Erfinder: **Plskorshi, K., Daniszewska 4,
PL-02-230 Warschau (PL)**
Erfinder: **Sarna, W., Daniszewska 4,
PL-02-230 Warschau (PL)**
Erfinder: **Duszczyk, W., Daniszewska 4,
PL-02-230 Warschau (PL)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT**

74 Vertreter: **Meier, Robert, Dipl.-Ing., Patentanwalt
Dipl.-Ing. Robert Meier Auf dem Mühlberg 16,
D-6000 Frankfurt/Main (DE)**

54 **Pipette.**

57 Die Pipette ist dadurch gekennzeichnet, daß zentral in der Symmetrieachse unter dem Servosatz sich ein aus Zylinder (13) und Plunger (14) bestehender Dosierblock befindet und der Plunger (14) mittels eines freien, dünnen Verbindungsstückes (16) axial mit dem Bolzen (2) des Servosatzes verbunden ist, dagegen rundum den Dosierblock konzentrisch und mit ihm trennbar angeordnet sind: der Ausblasblock, welcher aus einem Magnetplättchen (21) besteht, das im Flansch der Distanzhülse (22) angebracht ist, welche in der im Körper (1) durch einen topfförmigen Druckring (24) festgesetzten Führungshülse (23) verschiebbar eingesetzt ist und hinter dem Ausblasblock der einen Plattenstößel (26) mit Stiften (27) und eine verschiebbar auf dem Röhrchen angebrachte und mit dem oberen Teil in den Körper (1) teleskopisch eindringende Abwerfhülse (28) enthaltende Endstück-Abwerfblock. Außerdem ist die Pipette mit austauschbaren Distanzeinlagen (31) von verschiedenen Höhen, sowie mit einem auf dem Bolzen (2) des Servosatzes eingebauten Unterdruck-Rückholdämpfsystem ausgestattet.



EP 0 181 956 A1

Pipette

Die Erfindung bezieht sich auf eine handbetätigbare Pipette zum genauen, wiederholbaren Dosieren kleiner oder sehr kleiner Flüssigkeitsvolumina der Grössenordnung von Milligrammen mit der Möglichkeit einer sprunghaften Änderung des Volumens der abgemessenen Dosen.

Die Abmessung flüssiger Proben ist eine der am häufigsten durchgeführten Tätigkeiten in Forschungslaboratorien, darunter besonders in klinischen Medizinlaboratorien. Dies ist gleichzeitig eine der anstrengendsten und mühseligsten Tätigkeiten bei der Durchführung von Mengen- und Halbmengenmessungen. Wie es statistische Prüfungen nachgewiesen haben, ist die Anzahl von Messungen kleiner und sehr kleiner Dosen der Grössenordnung sogar mehr als tausendmal höher, als die Anzahl von Dosierungen mit grösseren Volumina. Aus diesem Grund nimmt das Problem der Genauigkeit, der

Wiederholbarkeit und des Arbeitsaufwands bei der Bemessung von Mikrodosen eine besondere Bedeutung an.

5 Eine klassische, bis unlängst allgemein angewandte Form des Mikrodosen-Dosiergeräts war die am meisten mit dem Mund des Laboranten gefüllte Ganzglaspipette. Diese Dosiergeräte hatten zahlreiche Nachteile vom
10 Gesichtspunkt der Messtechnik, als auch der Ergonomie, sowie der Arbeitssicherheit und Hygiene. Der technische Hauptnachteil bestand in der Tatsache, dass die Kalibrierung der Ganzglaspipetten an die Temperatur von 20°C
15 bezogen war. Bei dem nicht selten angewandten Trocknen der Pipetten in Temperaturen über 100°C erfolgte schnell eine dauerhafte Glasverformung und dadurch auch eine Entkalibrierung der Pipette. Ein weiterer Nachteil der
20 Ganzglasdosiergeräte bestand in deren komplizierten und aufwändigen Bedienung, die ausserdem den Bediener dem schädlichen toxischen, infektiösen, bzw. karzinogenen und in letzter
25 Zeit auchradioaktiven Einfluss aussetzte. Um diese obenerwähnte technische Nachteile zu beseitigen und die Arbeitssicherheit und Hygiene des Laborpersonals zu verbessern, wurde

- 3 -

in letzter Zeit die Herstellung verschiedenartiger mechanischer Pipetten in Form mit der Hand des Bedieners betätigbaren Dosiermechanismen aufgenommen.

5

Allgemein wurde angenommen die mechanisch betätigbaren Pipetten, je nach der Grösse der abgemessenen Dosen in Makropipetten - mit einem Volumen ab 1 ml nach oben bis maximal 20 - 30 ml und Mikropipetten - mit einem Volumen ab 1 ml nach unten bis etwa 2 oder sogar bis 1 Mikroliter einzuteilen. Je nach deren Konstruktion werden die mechanischen Pipetten als Dosiergeräte mit einem einzigen konstanten Volumen, die mit bestimmten sprunweise wählbaren Volumina und die mit einem in einem bestimmten Bereich fließend veränderbaren Volumen, klassifiziert.

20

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gruppe von Mikropipetten mit bestimmten konstanten, sprunweise wählbaren Volumina.

25

Die Gruppe von Mikropipetten, unabhängig davon, ob es sich um deren konstantes oder veränderbares Volumen handelt, zeichnet sich ausserdem mit bestimmten, schon allgemein angenommenen, dem Einsaugen einer abgemessenen

Flüssigkeitsmenge in das Endstück der Pipette
folgenden Arbeitszyklen aus. Der erste Zyklus
besteht im Entleeren der eingesaugten Dosis
aus dem Endstück; der zweite besteht im Aus-
5 blasen, d.h. dem Durchlüften um eventuelle
Reste der abgemessenen Flüssigkeitsmenge zu
entfernen; schliesslich der dritte Zyklus be-
steht im Abwerfen des zum Dosieren angewandten,
einmaligen, austauschbaren Endstückes. Die
10 obenerwähnten Arbeitszyklen zusammen mit den
Änderungsarten der Dosiervolumina und den Do-
sierungsgrössen bilden die angenommenen Determinan-
ten bei der Entwicklung von Mikropipettenkons-
truktionen.

15 Aus der Patentschrift der Bundesre-
publik Deutschland Nr.2549477 ist eine hand-
betätigte Pipettiereinrichtung mit drei verschie-
denen, sprungweise wählbaren Dosiervolumina be-
20 kannt. Diese Einrichtung besteht aus einem
schlanken konusförmigen Körper, dessen Oberteil
die Funktion eines Handgriffes hat, während der
Unterteil mit einem aus dem Körper hinausragen-
den Auslaufstutzen auf den ein austauschbares
25 Pipettenendstück aufgesetzt ist, abgeschlossen
ist.

- 5 -

Innerhalb des Körpers ist der mit einer über den Körperoberteil hinausragenden Drucktaste betätigbarer Dosiermechanismus angebracht. Der Pipettenmechanismus besteht im Grundsatz aus einigen, auf einer entlang der ganzen Symmetrieachse der Pipette verlaufenden Achse hintereinanderliegenden Funktionsblöcken. Den Oberteil des Mechanismus bildet die die Plungerhublänge und damit das Dosiervolumen bestimmende Messeinrichtung. Diese Einrichtung besteht aus einer mit der über den Körper hinausragenden Drucktaste abgeschlossenen Kolbenstange, einer auf der Kolbenstange angeordneten Rückholfeder und einem topfförmigen Begrenzer, mit einer Öffnung im Boden versehen, durch die das Kolbenstangenende durchsetzt. Im Unterteil, im Bereich der Höhe des topfförmigen Begrenzers, befinden sich auf dem Kolbenstangenumfang sechs symmetrische, sternartig, paarweise angeordnete Anschläge mit drei verschiedenen Höhen, welche drei verschiedene Plungerhublängen bestimmen. Im Boden des topfförmigen Begrenzers sind dagegen, der sternartigen Anordnung von zwei Anschlagpaaren entsprechende, Durchflusskanäle ausgebildet.

Oberhalb des topfförmigen Begrenzers ist in den Körper ein fester Ring eingeschraubt, welcher die obere Basisposition des Plungers und des ganzen Mechanismus bestimmt. Dieser
5 Ring, sowie der topfförmige Begrenzer, sind als Dauermagnete ausgeführt und in der Rastlage des Mechanismus liegt der topfförmige Begrenzer mit seinem oberen Flanschumfang, infolge der Wirkung des Magnetfeldes, an dem
10 ringförmigen Anschlag an.

Unterhalb der sich auf der Verlängerung der Symmetrieachse der Kolbenstange befindenden Dosenmeseinrichtung sind die den Ausblas- und den Endstück-Abwerfzyklus durchführende Systeme angebracht. Das Ausblassystem besteht aus einem Verbindungsstück und einem
15 zylindrischen Anschlag mit entsprechend gewählter Höhe, die hintereinanderliegend angebracht sind. Das Verbindungsstück ist frontal in das Kolbenstangenende eingeschraubt, dagegen eine Verlängerung des zylindrischen Anschlages bildet der durch eine Umfangaabdichtung vom Ober-
20 teil des Pipettenmechanismus getrennte Stabplunger. Der Plunger arbeitet in einer Zylinderhülse, welche von unten durch einen Durchflusstutzen, auf welchen ein auswechselbares

Endstück aufgesetzt wird, abgeschlossen ist.
Unterhalb des Körpers, auf dem Plungerzylinder
ist bewegbar eine konusförmige, langgezogene
Aussenhülse angeordnet, welche die Funktion
5 des Endstückabwerfers erfüllt. Der Oberteil
der Hülse hat drei frontale fingerartige Vor-
sprünge, wobei der Unterteil mit einem äusseren
Umfangsfansch abgeschlossen ist. Der Oberteil
der Hülse geht frontal in den im Körperunter-
10 teil befindlichen Umfangssitz hinein auf sol-
che Tiefe, bis sich seine frontalen, finger-
artigen Vorsprünge an den ringförmigen, Axial-
bewegungen ausführenden Anschlag stützt. In-
nerhalb der Abwerfhülse befindet sich ^{eine/} auf dem
15 Plungerzylinder angeordnete spirale Rückholfeder.

Alle beschriebenen Funktionseinheiten
sind hintereinanderliegend angeordnet, wobei die
Kolbenstange, das Verbindungsstück mit dem zy-
20 lindrischen Anschlag und der Plunger praktisch
ein aus mehreren untrennbar verbundenen Ab-
schnitten bestehendes Axialelement bilden. Das
Andrücken der Drucktaste verursacht den Hub der
Kolbenstange nach unten, wodurch die Einführung
25 des Plungers in den Zylinder auf eine aus dem
vorgewählten Dosenvolumen hervorgehende Tiefe

erfolgt. Der Plungerhub wird durch die Höhe einer der drei Arten der Sternanschlüge auf der Kolbenstange bestimmt. Die Verschiebung der Kolbenstange nach unten verursacht die

5 Einführung der Sternanschlüge in das Innere des topfförmigen Begrenzers. Wie erwähnt, befinden sich im Boden des topfförmigen Begrenzers durchlaufende, der Anordnung von zwei Paaren der Sternanschlüge entsprechende

10 Kanle, was den Durchsatz durch den Boden der Anschläge mit groeren Längen, als die Länge der Paare dieser Anschläge, die zum Abmessen der Dosis eingestellt wurden, ermöglicht. Diese Anschläge werden nach dem Errei-

15 chen des Bodens des topfförmigen Begrenzers an diesem angehalten und bestimmen dadurch den Plunger-rckhub, wodurch auch das Dosisvolumen bestimmt wird. Nach der Einführung des Endstückes in die Flüssigkeit lässt der

20 Druck auf die Drucktaste langsam nach, die Rückholfeder stot die Kolbenstange und mit ihr den Plunger nach oben, wodurch das Ansaugen der Flüssigkeit, das bis zum Erreichen der oberen Rastlage dauert, erfolgt. Die ab-

25 gemessene Dosis wird damit entnommen.

Das Entleeren der Pipette erfolgt durch erneutes Andrücken der Drucktaste, was in der ersten Phase eine Plungerverschiebung nach unten um einen, durch die Höhe des eingestellten Paares der Sternanschlüge bestimmten Hub verursacht. Dieses wird durch das Ausstossen der Flüssigkeit aus dem Endstück begleitet. Wird das Paar der Sternanschlüge an dem Boden des topfförmigen Begrenzers angehalten, ruft die weitere Bewegung der Kolbenstange einen Druck der Anschläge auf den Boden und nach Überwindung der Kraft des Magnetfeldes, das Abreissen des topfförmigen Begrenzers von dem Stellring und die Mitnahme des Begrenzers zusammen mit der Kolbenstange nach unten hervor. Dieser zusätzliche Plungerhub dient zum Ausblasen der Überreste aus dem Endstück. Nach der Beendigung dieses Zyklus wird der zylindrische Anschlag auf dem Verbindungsstück der Kolbenstange mit dem Plunger an die Oberfläche des ringförmigen Anschlages, an dessen untere Fläche die fingerartigen Vorsprünge der Abwerfhülse angedrückt sind, angepresst. Ein weiteres Eindrücken der Drucktaste verursacht einen Druck des zylindrischen

- 10 -

Anschlages auf den ringförmigen Anschlag und nach dem Überwinden des Widerstandes der Abwerffeder eine Bewegung der Hülse nach unten. Die verschobene Hülse zieht mit seinem unteren Flansch das Endstück vom Durchflusssutzen, welcher den Pipettenauslass bildet, ab. Jetzt ist die Drucktaste loszulassen und das ganze System kehrt unter Einwirkung von Rückholfedern nach oben, bis zum Erreichen der Rastlage, zurück.

Eine andere Lösung ist aus der Patentschrift der Vereinigten Staaten von Amerika Nr. 4 009 611 bekannt. Die Pipettier- und Ausblasmechanismen befinden sich zwar auf einer Achse, sie sind jedoch völlig vom Endstück-Abwerfmechanismus getrennt und der Abwerfmechanismus ist parallel zu diesen Mechanismen angeordnet. Die in der USA-Patentschrift Nr. 4 009 611 beschriebene Pipette hat einen zylindrischen, den Handgriff bildenden Körper, sowie einen, eine Verlängerung dieses Körpers darstellenden, kugelförmig sich stufenweise verjüngenden Zylinder mit der auf ihm angeordneten, sich auch stufenweise verjüngenden Abwerferhülse. Innerhalb des Körpers befindet sich eine lange

Kolbenstange, welche auch mit einem langen,
in einem Zylinder angeordneten und auf seinem
Umfang vom Systemoberteil abgedichteten Stab-
plunger abgeschlossen ist. Im oberen Teil ist
5 in den Körper eine Hülse, deren Länge den
Plungerhub mit einer einzigen Länge bestimmt,
eingepresst. Unter der Hülse befindet sich
ein bewegbarer, durch die Kolbenstange durch-
gezogener Ring, der von unten durch eine Spi-
10 ralfeder auf solche Weise angedrückt wird, dass
er einen trennbaren/^{Hülsen-/}Boden bildet. Unterhalb
dieses Ringes befindet sich eine zweite Hülse,
die auch fest in den Körper eingepresst ist.
Innerhalb dieser Hülse befindet sich eine auf
15 der Kolbenstange angeordnete Rückholfeder, die
sich mit seinem unteren Ende auf dem Körper-
boden und mit seinem oberen Ende auf dem, an
der Kolbenstange unterhalb des den Boden der
oberen Hülse bildenden Ringes befestigten
20 Umfangsbegrenzer stützt. Das obere Ende der
Kolbenstange setzt die obere Hülse durch und
ragt über den Körper, wo die Kolbenstange mit
einer Drucktaste abgeschlossen ist, hinaus.
Die Drucktaste hat in deren Querschnitt die
25 Form eines rechtwinkligen Dreiecks mit einer

abgerundeten und geriffelten Kathete für eine
bessere Abstützung des Daumens. Auf der Kolben-
stange, im Bereich der oberen Hülse, ist ein
ringförmiger Anschlag befestigt, der in der
5 Rastlage des Mechanismus durch Rückholfedern
an die obere Innenwand des Körpers angedrückt
wird.

Parallel zur Kolbenstangenachse, je-
10 doch in einem separaten, in dem Handgriff geform-
ten Sitz, befindet sich der Abwerfmechanismus
des Endstückes. Dieser Mechanismus besteht aus
einem, mit einer sich auf dem Sitzboden stü-
tzenden Rückholfeder ausgestatteten Stabstößel.
15 Auf dem oberen Ende des Stößels ist senkrecht
ein Plattenanschlag befestigt, dessen Stirn
über die Körperoberfläche hinausragt, jedoch
sich unterhalb der Drucktaste der Kolbenstange
und im Bereich des Oberflächenfeldes dieser
20 Drucktaste befindet. Das untere Ende des Stö-
sels setzt die Öffnung im Sitzboden durch und
ist an den Flanschvorsprung der Abwerferhülse
angeschraubt.

25 Trotz der Konstruktionseigenart, ist
die Funktion der Pipette dem angenommenen Drei-
zyklus-Arbeitssystem untergeordnet. Nach dem

Einsaugen der Flüssigkeitsdosis auf die oben-
beschriebene Weise befindet sich der Pipetten-
mechanismus in der Rastlage, was dem maximalen
Ausstossen der Kolbenstange nach oben entspricht.

- 5 Das Eindrücken der Drucktaste verursacht jetzt
eine Bewegung der Kolbenstange und damit auch
des Plungers nach unten auf eine durch den Ab-
stand zwischen dem ringförmigen Anschlag auf
der Kolbenstange und dem bewegbaren, den Boden
10 der unteren Hülse bildenden Ring bestimmte Tiefe.
Dieser Abstand bestimmt den Plungerhub beim Ein-
saugen der Flüssigkeit und damit auch das Dosis-
volumen. Nachdem der ringförmige Anschlag bis
zum Boden der oberen Hülse gelangt ist, wird
15 die Flüssigkeit gänzlich aus dem Endstück aus-
gestossen. Ein weiteres Eindrücken der Kolben-
stange trifft auf einen erhöhten, durch zu-
sätzliche Einwirkung der den ringförmigen Boden
der Hülse abstützenden Feder verursachten Wider-
20 stand. Nach Überwindung des Widerstandes dieser
Feder wird der ringförmige Boden von der oberen
Hülse abgerissen und durch den ringförmigen An-
schlag nach unten mitgenommen. Diese Plunger-
bewegung bildet den Ausblaszyklus und dauert
25 bis zum Augenblick, wenn sich die eingedrückte
Drucktaste der Kolbenstange auf der Stirn des

aus dem Körper hinausragenden Plattenanschlages
stützt. Zum summierten Widerstand von zwei Fe-
dern: der Rückholfeder auf der Kolbenstange und
der Ringbodenstützfeder, kommt noch der Wider-
5 stand der Stößelrückholfeder zu, was fühlbare
Schwellen zwischen den einzelnen Arbeitszyklen
zur Folge hat. Weiteres Eindrücken der Druck-
taste der Kolbenstange ruft die Einwirkung des
Drucktastensockels auf die Stirn des Platten-
10 anschlages und dadurch auch gleichzeitiges Ein-
drücken des Stößels zusammen mit der Kolben-
stange nach unten hervor. Eine solche Bewegung
des Stößels zieht die Abwerferhülse vom Plun-
gerzylinder ab, welche Hülse, nachdem deren
15 Rand den Rand des Endstückes erreicht hat,
dieses vom Auslauf des Plungerzylinders abwirft.
Dieser Lage entspricht ein maximales Einpressen
der Kolbenstange, da sich der Drucktastensockel
schon auf der Körperoberfläche stützt, so dass
20 eine weitere Bewegung der Kolbenstange schon
unmöglich ist. Das Loslassen der Drucktaste
verursacht, unter Wirkung von Federn, den Rück-
lauf beider Mechanismen in die obere, die Rast-
lage, die gleichzeitig die Ausgangsposition für
25 die folgende Dosierung bildet.

Die obenbeschriebenen bekannten Lösungen zeichneten sich durch ein gemeinsames Merkmal aus und zwar dadurch, dass deren Servosätze eng mit den Funktionsblöcken integriert waren. Diese aber, besonders die Dosier- und Ausblasblöcke, waren hintereinanderliegend angeordnet, nicht selten auf einer gemeinsamen Kolbenstange, welche dann die ganze, je nach den aufeinanderfolgenden Arbeitszyklen, progressiv ansteigende Kraft der Rückholfedern übertrug. Ausserdem verursachten solche Konstruktionsannahmen eine bedeutende Verlängerung des Pipettenmechanismus, was sich auf die Erhaltung der Steifheit des Systems, die für die Feststellung eines genauen Plungerhubes, also auch für die Erhaltung der genauen angegebenen Dosis notwendig ist, negativ auswirkte. Zu diesen Nachteilen soll noch die verhältnissmässig kleine Anzahl der Änderungen des Dosiervolumens, die aus den geometrischen Begrenzungen der den Plungerhub bestimmenden Baugruppe hervorgeht, hinzugefügt werden. Die bekannten Pipetten verlangten ausserdem die Beachtung einer besonderen Sorgfältigkeit bei der Flüssigkeitsentnahme, was sich durch die Notwendigkeit

eines langsamen, kontrollierten Freilassens des Andruckes auf die Drucktaste beim Eintauchen des Endstückes in die Flüssigkeit auswirkte.

5 Im Laufe der Konstruktionsarbeiten an Mikropipetten wurde festgestellt, dass wenn der Servosatz von den Funktionsblöcken getrennt wird und die Funktionsblöcke getrennt und konzentrisch unter der Andruckfläche des Servosatzes angeordnet werden, erfolgt eine ausserst
10 günstige Belastungsverteilung und besonders eine volle Entlastung des Dosierblockes von der Übertragung irgendwelcher zusätzlicher Kräfte.

15 Diese Beobachtungen verwirklichend, befindet sich in der erfindungsgemässen Pipette zentral zur Symmetrieachse, unter dem Servosatz, der aus einem, im Zylinder mit einem langen, durch einen Füller auf der ganzen Länge verzapften Röhren angebrachten Plunger bestehende Dosierblock, wobei der Plunger mit dem Bolzen des Servosatzes mit Hilfe eines freien, dünnen Verbindungsstückes axial verbunden ist. Um
20 den Dosierblock herum sind konzentrisch und von demselben getrennt, angeordnet: der Ausblasblock, welcher aus einem im Flansch verschiebbar in einer im Pipettenkörper mittels eines

25

topfförmigen Druckringes festgelegten Führungshülse angeordneten Distanzhülse angebrachten Magnetplättchen besteht und hintereinanderliegend hinter dem Ausblasblock der Endstück-
5 Abwerfblock, welcher einen Plattenstößel mit Stiften und eine verschiebbar auf dem Röhren des Dosierblocks angeordnete und mit seinem Oberteil teleskopisch in den Körper eindringende Hülse enthält. Ausserdem ist die Pipette mit
10 austauschbaren Distanzeinlagen mit verschiedenen, verschiedene Hübe des Plungers bestimmenden Höhen ausgestattet, was beim Einhalten dessen konstanten Durchmessers Änderungen des Dosiervolumens verursacht. Die Distanzeinlagen
15 sind ^{im}/Körpersitz, zwischen der Stirn der Andruckhülse des Servosatzes und der Magnetplättchen-ebene des Ausblasblockes angebracht. Die Pipette ist auch mit einem, auf dem Bolzen des Servosatzes eingebauten, Unterdruck-Rückholdämpfungssystem ausgestattet. Ausserdem besitzen erfindungsgemäss austauschbare Distanzeinlagen vor-
20 teilhaft die Gestalt eines gabelartigen Plättchens mit einer dem Buchstaben U mit dicken Schenkeln ähnelnden Form, deren Basis eine die
25 geometrische Form des Körpers in der Stelle der

Anordnung der Einlage äusserlich ergänzende
Flucht bildet. Das auf dem Bolzen des Servo-
satzes eingebaute Unterdruck-Rücklaufdämpf-
system besteht aus einem in das Innen der Druck-
5 taste eingeführten, mit seinem Boden an den Bo-
den der Drucktaste befestigten Zylinder und
einen unbeweglich gegenüber dem Zylinder am
oberen Ende der Andruckhülse befestigten elas-
tischen Kolben. In dem Zylinderrand ist auf
10 eine bestimmte Tiefe eine durchgehende längli-
che Aussparung ausgeführt. Auf dem unteren Ende
des Bolzens des Servosatzes ist ein etwas über
die Bolzenstirn hinausragender ringförmiger An-
schlag eingepresst. Innerhalb des auf der gan-
15 zen Länge des Röhrchen des Dosierblockzylinders
verzapfenden Füllers ist ein von der Stirnseite
mit einem konusförmigen Füllerabschluss ver-
schlossener Kanal vorgesehen und der Eingang
in diesen Kanal ist in der Seitenwand des konus-
20 förmigen Füllerabschlusses ausgeführt. Erfin-
dungsgemäss ist auch der Durchmesser des topf-
förmigen Druckringes grösser, als der Aussen-
durchmesser der Distanzhülse, was einen freien
Durchgang dieser Hülse durch den Andruckring
25 gestattet.

Der Alternative der Erfindung gemäss besteht der konzentrisch um den Dosierblock angeordnete Ausblasblock aus einem Distanzzylinder mit einem äusserlich flachen Boden und einem Umfangskanal. Dieser mit seinem flachen Boden nach oben gerichteter Zylinder ist in einer mit Rastkugeln versehenen und im Körper mittels eines topfförmigen Druckringes festgelegten Führungshülse gleitend geführt. Der Innendurchmesser dieses Ringes ist grösser, als der Aussendurchmesser des Distanzzylinders, was einen freien Durchgang dieses Zylinders durch den Druckring gestattet.

Die erfindungsgemässe Lösung ermöglicht durch einfachen Austausch der Distanzeinlagen die Pipette and das Dosieren verschiedener Volumina, sowohl in einer typischen, als auch in einer nicht typischen Reihe auf unkomplizierte Weise anzupassen. Nur zwei Elemente der Pipette: die Distanzeinlage und der auf das Ende des Bolzens des Servosatzes eingepresste ringförmige Anschlag bestimmen den Plungerhub und diese einfache Masskette erhöht zweifellos die Genauigkeit und die Wiederholbarkeit der Dosierung. Die erwähnten Elemente sind in einem gewissen

Mass thermisch vom Handgriff isoliert, was die Genauigkeit der Dosisabmessung von der Umgebungstemperatur weitgehend freimacht.

5 Ein weiteres vorteilhaftes Merkmal
der erfindungsgemässen Lösung besteht in der
Anwendung eines Unterdruck-Rückholdämpfsystems,
das eine selbsttätige, verlangsamte und verhält-
nismässig gleichmässige Rückkehr des Plungers
10 verursacht. Dieses gewährleistet ein genaues,
wiederholbares Einsaugen der Flüssigkeit in das
Endstück ohne aktives Eingreifen des Bedieners.
Die Anwendung eines Seiteneinlasses in den Ka-
nal im Röhrchenfüller vermindert dabei wesent-
15 lich die Gefahr der Eindringung der entnommenen
Flüssigkeit in das Pipettinnen.

Die Herstellung der erfindungsgemässen
Pipette ist, dank deren unkomplizierter Bauart,
20 technologisch einfacher. Ausser diesem Vorzug
soll noch die vorteilhafte Universalität der
Bauart hinzugefügt werden, weil bei der Beibe-
haltung derselben Distanzeinlagen, durch den
Austausch des Plungers mit dem Zylinder gegen
25 einen Bausatz mit einem anderen Durchmesser, die
Pipette einfach zum Dosieren einer ganzen Reihe
anderer Volumina angepasst werden kann, wobei

jedoch die anerkannte Genauigkeit der Pipetten mit einem konstanten Volumen behalten wird. Diesen Vorteil hatten die bisherigen Lösungen nicht.

5

Der Erfindungsgegenstand wird anhand von Ausführungsbeispielen, die in der Zeichnung dargestellt sind, erläutert, wobei Fig. 1 einen Achsenlängsschnitt der Pipette und Fig. 2 die Alternative der Pipette von der Fig. 1 auch im Achsenlängsschnitt zeigt.

10

In einer zylindrischen im, gleichzeitig den Handgriff bildenden, Körper 1 ausgeführten Bohrung sind alle Funktionsblöcke untergebracht. Unter Berücksichtigung der Kinetik des Pipettenmechanismus sind die Grundbausätze so verteilt, dass unter einem Kraftwirkungszentrum konzentrisch angeordnet sind: in der Kraftachse der Dosismessblock und rundum den Messblock parallel zu ihm der Ausblasblock und hintereinanderliegend mit dem Ausblasblock, jedoch weiter konzentrisch mit dem Messblock der Endstück-Abwerfblock. Eine solche Verteilung der Druckkraft des Servosatzes ist besonders vorteilhaft für die Funktionsgenauigkeit des Dosierblocks, weil dieser Block mit der Kraftübertragung

20

25

auf andere Elemente nicht belastet ist und somit dem schädlichen Einfluss der Resultierenden dieser Kräfte nicht unterliegt.

5 Unter Berücksichtigung dieser für das
Wesen der Erfindung notwendigen Erläuterung
wird der Servosatz durch den im Oberteil des
Körpers 1 axial eingesetzten, mit hohlen, über
den Körper 1 hinausragenden Drucktaste 3 abge-
10 geschlossenen steifen Bolzen 2 gebildet. Im Unter-
teil des Bolzens 2 ist verschiebbar die Andruck-
hülse 4 mit einem Flansch, dessen Aussendurch-
messer verschiebbar dem Innendurchmesser des
Körpers 1 angepasst ist, angeordnet. Die Führung
15 des Bolzens 2 bildet die in das Innen der An-
druckhülse 4 eingepresste Gleithülse 5. Zwischen
die Andruckhülse 4 und die Drucktaste 3 ist in
den Körper 1 die Widerstandshülse 6 mit einem
Spurboden eingepresst und zwischen diesem Boden
20 und dem Flansch der Andruckhülse 4 befindet sich
die spirale Spreizfeder 7. Auf dem Bolzen 2,
zwischen der Gleithülse 5 und der Drucktaste 3
ist dagegen die spirale Rückholfeder 8 angeord-
net. Der Servosatz ist noch mit dem erfindungs-
25 gemäss wesentlichen Unterdruck-Rückholdämpf-
system, das innerhalb der hohlen Drucktaste 3

angeordnet ist, ergänzt. Das Rückholdämpfsystem ist in der Form eines mit seinem Boden an den Boden der Drucktaste 3 befestigten Zylinders 9 gebildet und besitzt einen unbeweglich hinsichtlich des Zylinders 9 am oberen Ende der Andruckhülse 4 befestigten elastischen Kolben 10. In der Wand des Zylinders 9 vom Rand ab ist in einer bestimmten Tiefe eine für die zweckmäßige Belüftung des Zylinders 9 in der Endphase dessen Bewegung bestimmte längliche Aussparung 11 ausgeführt. Auf das untere Ende des Bolzens 2 ist der ringförmige Anschlag 12 mit einer genau eingehaltenen Höhe eingepresst. Der Anschlag 12 ragt etwas über die Stirn des Bolzens 2 hinaus.

In der Symmetrieachse des Bolzens 2 befindet sich der aus dem Zylinder 13 und darin ihm beweglich angebrachten, mit der Dichtung 15 peripherisch abgedichteten Plunger 14 bestehende Dosierblock. Der Plunger 14 ist mit dem Bolzen 2 mittels eines freien, dünnen Stabverbindungsstückes 16 gekuppelt. In den Boden des Zylinders 13 ist ein Röhrchen 17 eingepresst, welches von der anderen Seite mit dem auf ihr aufgesetzten Stutzen 18 abgeschlossen ist. Um den sogenannten Totvolumen zu vermindern, ist in das

Röhrchen 17 auf deren ganzen Länge dichtend
der Füller 19 mit einem konusförmigen Auslauf
eingeführt. Der Fühler 19 hat auf seiner ganzen
Länge einen mit konusförmigem Auslauf abgeschlos-
5 senen Kanal 20. Der Eingang in den Kanal 20 ist
in der Seitenwand des konusförmigen Auslaufes
ausgeführt. Auf dem Stutzen 18 wird ein typi-
sches auswechselbares, auf der Zeichnung nicht ge-
zeigtes Endstück aufgesetzt.

10

Rundum den Dosierblock, konzentrisch
mit ihm, sind der Ausblas- und der Endstück-Ab-
werfblock eingebaut. Der Ausblasblock hat ein
flaches Magnetplättchen 21 mit einem Loch, durch
15 welches ein freies, dünnes Verbindungsstück 16
des Plungers 14 durchsetzt. Das Magnetplättchen
21 ist im Stirnsitz der Distanzhülse 22 einge-
setzt, welche Hülse 22 locker den Plunger 14
20 umschlingt und mit seinem Flansch verschiebbar
in der Führungshülse 23 angebracht ist, die mit-
tels des topfförmigen Druckringes 24 im Körper 1
festgesetzt wird. Zwischen der Stirn des Druck-
ringes 22 und dem Flansch der Distanzhülse 22
25 befindet sich die spirale Spreizfeder 25. Der
Druckring 24 hat einen grösseren Innendurch-
messer, als der Aussendurchmesser der Distanz-
hülse 22. Innerhalb des topfförmigen Druckringes 24

befindet sich der den Plunger 14 locker umfassende, verschiebbare Plattenstößel 26 mit beispielsweise drei Stiften 27, der schon zum Endstück-Abwerfblock gehört. Der Abwerfblock

5 ist noch durch die teleskopisch in den Unterteil des Körpers 1 eindringende, das R^hörchen 17 zudeckende und den Stutzen 18 teilweise überlappende Abwerfhülse 28 ergänzt. Innerhalb der Abwerfhülse 28 ist auf das R^hörchen 17 die Spirale Rückholfeder 29 des Abwerfers aufgesetzt,

10 welche von der Stirn des Stutzens 18 bis zur Stirn der in der Abwerfhülse 28 ausgebildeten Innenwand gespreizt ist. In deren Oberteil schlingt die Abwerfhülse 28 locker den Zylinder

15 13 des Plungers 14 um und im Bereich des Zylinders 13 hat sie beispielsweise drei längliche flügelartig ausgeführte, von den Innenwänden der Hülse 28 in der Richtung des Zylinders 13 gerichtete Vorsprünge 30. Der Abstand der flügelartigen Vorsprünge 30 entspricht dem Abstand

20 der Stifte 27 des Plattenstößels 26, so dass in der Rastlage des Mechanismus die Stirnseiten der Flügelartigen Vorsprünge 30 durch die Rückholfeder 29 an die Stirnseiten der Stifte 27

25 angedrückt werden.

Die obenbeschriebenen Funktionsblöcke sind vom Servosatz durch die erfindungsgemäss wesentliche, austauschbare Distanzeinlage 31, welche in dem in der Seitenwand des Körpers 1 ausgeführten Sitz eingesetzt ist, getrennt. Die Distanzeinlage 31 besteht aus zwei, in ein Ganzes untrennbar verbundenen Elementen: aus einem flachen Stahl-Distanzplättchen mit einer gabelartigen, dem Buchstaben U mit dicken Schenkeln ähnelnden Form und aus einer äusseren, die Basis des Buchstaben U bildenden Flucht, welche aus demselben Stoff, wie der Körper 1, ausgeführt ist. Die äussere Oberfläche der Flucht ergänzt die geometrische Form des Körpers 1, indem sie den für den Sitz vorgesehenen Ausschnitt maskiert. Die konstruktionsmässig angenommene Höhe des Plattenteils der Distanzeinlage wird sehr sorgfältig eingehalten, da sie die Hubgrösse des Plungers 14 bestimmt und direkt die Dosiergenauigkeit beeinflusst. Die Distanzeinlage 31 ruht auf der Ebene des Magnetplättchens 21 und bestimmt den Abstand zwischen diesem Plättchen und der Flanschstirn der Andruckhülse 4. Die Anlagegenauigkeit wird durch den Druck der Spreizfeder 7 auf den Flansch der Hülse 4 erhöht. Die erfindungsgemässe Pipette ist mit einer entsprechenden Anzahl von Distanzhülsen

mit verschiedenen Höhen ausgestattet, was bei
einem konstanten Durchmesser des Plungers 14
eine einfache Änderung des Dosisevolumens, einer
allgemein angenommenen typischen Reihe von Volumen-
5 grössen, oder sogar nicht typischen Bestellungen
gemäss, gestattet.

Ohne das Wesen der Erfindung zu ändern, wurde auf Fig. 2 eine andere Lösung des Aus-
blasblockes gezeigt. Konzentrisch mit dem Plunger
10 14 befindet sich der Distanzzylinder 32 mit äusser-
lich flachem Boden, in welchem in der Symmetrie-
achse eine Durchgangsbohrung ausgeführt ist. Der
mit dem flachen Boden nach oben gewandte Zylinder
15 32 umgibt den Plunger 14 locker um und durch die
Bohrung in seinem Boden geht das dünne Verbindungs-
stück 16 des Plungers 14 frei durch. Auf der Aussen-
seitenwand des Zylinders 32 befindet sich auf einer
gewissen Höhe ein Umfangskanal, dessen Oberwand
20 eine schräge Phase bildet. Unterhalb des Umfangs-
kanals vermindert sich der Durchmesser des Distanz-
zylinders 32 sprunghaft und auf dem kleineren
Durchmesser ist der Stützring 33 angebracht, welcher
für die, den kleineren Durchmesser des Zylinders 32
25 umschlingende spirale Spreizfeder 25 die Stirn-
abstützung darstellt. Der Distanzzylinder 32 wird

verschiebbar in der im Körper 1 mit dem topf-
förmigen Druckring 24 festgehaltenen Führungs-
hülse 34 geführt. Der Druckring 24 hat einen
grösseren Innendurchmesser, als der kleinere
5 Aussendurchmesser des Distanzzylinders 32. In
der Wand der Führungshülse 34, auf der Höhe des
Umfangekanals sind in dem Zylinder 32 beispiels-
weise zwei Durchgangsbohrungen ausgeführt, in
denen zwei Rastkugeln 35 bildende Kugeln mit
10 Spreizfedern eingesetzt sind. In der obenbeschrie-
benen alternativen Lösung ist die basische Ebene,
auf welcher die Distanzhülse 31 ruht, durch die
äussere Bodenfläche des Distanzzylinders 32 ge-
bildet.

15 Die Funktionierung der erfindungsge-
mässen Pipette wird nachstehend anhand der Fig.
1 beschrieben. Die Vorbereitung der Pipette zum
Gebrauch beruht auf dem Aufsetzen auf den Stutzen
20 18 eines typischen, austauschbaren Endstückes,
sowie auf der Wahl einer mit dem verlangten
Dosisvolumen geeichten Distanzeinlage 31. Der
Austausch der Distanzeinlage 31 wird auf folgende
Weise durchgeführt. Die Drucktaste 2 wird nach
25 oben bis zum Erreichen eines Widerstandes ge-
zogen. Auf diese Art wird die schon vorgespannte

Spreizfeder 7 zusätzlich gespannt und die Andruckhülse 4 nach oben bis zum Anhalten deren Flansches auf dem Rand der Stützhülse 6 verschoben, wonach die Drucktaste um ungefähr 30° umgedreht und dadurch der Servosatz festgestellt wird. In dieser Lage wird die bisherige Distanzeinlage 31 an der Flucht leicht aus dem Sitz im Körper 1 herausgenommen und an deren Stelle die mit dem gewünschten Volumen geeichte Einlage hineingeschoben. Die untere Ebene der Einlage 31 ruht auf der Fläche des Magnetplättchens 21, durch dessen Magnetfeld angezogen. Nach dem Loslassen der Drucktaste 3 wird die Einlage 31 mit der Flanschstirn der Andruckhülse 4 angedrückt.

Die Pipette ist zur Entnahme der Dosis vorbereitet. Dann wird die Drucktaste 3 bis zum ersten fühlbaren Widerstand eingedrückt. Es erfolgt eine Biegung der Rückholfeder 8 und eine Versetzung des Bolzens 2 nach unten bis zum Anstützen der Stirn des ringförmigen Anschlages 12 gegen die Fläche des Magnetplättchens 21. Dieser Weg wurde auf der Zeichnung willkürlich mit der Aufschrift "Dosis" bezeichnet. Diese Bewegung ruft gleichzeitig eine Verschiebung des Zylinders 9 gegenüber dem stationären Kolben 10 hervor bis

- 30 -

zum Eindringen des Kolbens 10 auf eine durch den Weg des ringförmigen Anschlages¹²/zur Stirn des Magnetplättchen 21 bestimmte Tiefe. Die Bewegung des Bolzens 2 wird durch das freie, dünne Verbindungsstück k6 auf den Plunger 14 übertragen, welcher sich in den Zylinder 13 auf die Tiefe des durch den ringförmigen Anschlag 12 zurückgelegten Weges verschiebt. Nach dem Eintauchen des Endstückes in die Flüssigkeit erfolgt die Ent-

10 nahme der Dosis. Dann wird die Drucktaste 3 losgelassen und kehrt unter Wirkung der Rückholfeder 8 nach oben zurück. Der Rücklauf ruft im Zylinder 9 das Entstehen von Unterdruck hervor, welcher die Rückbewegung der Drucktaste 3 verlangsamt,

15 wodurch diese Rückbewegung verhältnissmässig gleichmässig verläuft und eine genaue Einsaugung in das Endstück der durch den Rückhub des Plungers 14 abgemessenen Flüssigkeitsmenge gestattet. Am Ende der Rückbewegung, wenn die Aussparung 11

20 an den Rand des Kolbens 10 gelangt, erfolgt die Belüftung des Innenraumes des Zylinders 9 und die schon ungehinderte Rückholfeder 8 schlägt sicher den ringförmigen Anschlag 12 an die Stirn der Andruckhülse 4 an.

25

Der Ausstoss der Dosis aus dem Endstück

- 31 -

erfolgt bei der zweiten Betätigung der Drucktaste 3 bis zum ersten fühlbaren Widerstand, also bis zum Augenblick, wenn sich der Anschlag 12 gegen die Fläche des Magnetplättchens 21 stützt. Ein weiteres Eindrücken der Drucktaste 3 leitet den Ausblaszyklus ein, was durch das Entstehen einer sprunghaften Kraftbarriere fühlbar ist, weil jetzt der Kraft der Rückholfeder 8 die Kräfte der Feder 25 und des Magnetfeldes des an dem Stahlteil der Distanzeinlage 21 anhaftenden Plättchens 21 zugesetzt werden. Die Überwindung dieser Kräftesumme verursacht das Abreißen des Magnetplättchens 21 von der Distanzeinlage 21 und eine gemeinsame Bewegung der Distanzhülse 22 mit dem Plättchen 21 nach unten, bis sich die Stirn der Hülse 22 an die Stirn des Stössels 26 lehnt. Diese Bewegung, die auf der Zeichnung willkürlich mit dem Wort "Auslass" bezeichnet wurde, verursacht eine gleichzeitige Verschiebung des Plungers 14 um einen zusätzlichen Hub und das Durchblasen des Endstückes. Damit beginnt der Abwerfzyklus des Endstückes, auf der Zeichnung willkürlich mit dem Wort "Abwurf" bezeichnet. Wird die Drucktaste 3 tiefer eingedrückt, dann drückt die Distanzhülse 22 mit seiner Stirn auf die Platte des Stössels 26,

welcher nach Überwindung des zusätzlichen Widerstandes der Rückholfeder 29 des Abwerfers mit seinen Stiften 27 auf die flügelartigen Vorsprünge 30 der Abwerfhülse 28 drückt. Eine axiale Verschiebung der Abwerfhülse 28 führt zum Zusammenstoß mit der Stirn des auf dem Stutzen 18 aufgesetzten Endstückes und streift dasselbe vom Stutzen 18 ab. Jetzt erfolgt das Loslassen der Drucktaste 3 und unter Wirkung von Rückholfedern kehrt der Pipettenmechanismus nach oben bis zum Erreichen der Rastlage zurück, wonach er zur Ausführung des folgenden Arbeitszyklus bereit ist.

In der auf Fig. 2 dargestellten Alternative der Erfindung bleibt das Prinzip der Kinetik des Mechanismus unverändert. Der Unterschied betrifft lediglich den Austausch einer der Komponenten der Kraftbarriere, da dem Widerstand der Feder 8 und der Feder 25 anstatt der Magnetkraft, die Widerstandskraft der Rastkugeln 35 zugesetzt wird. Die Überwindung dieser Kräftesumme befreit den Distanzzylinder 35 aus den im Umfangskanal angeordneten Rastkugeln 35 und gestattet die Axialbewegung des Zylinders 32 nach unten, bis sich seine Stirn gegen die Stirn des Stößels 26 stützt. Diese Bewegung wird durch den Ausblaszyklus begleitet.

Patentansprüche

1. Pipette zum Dosieren kleiner bzw. sehr kleiner Flüssigkeitsvolumina, besonders der Grössenordnung von Mikroliter, mit der Möglichkeit einer sprungweisen Änderung der abgemessenen Dosen-
5 volumina, aus einem gleichzeitig den Handgriff bildenden Körper bestehend, in welchem Körper der einen die Druckkraft des Fingers in eine Fortbewegung umsetzenden Servosatz und einem durch denselben angetriebenen, mit einem im Zylinder abgedichteten Plunger ausgestatteten Flüssigkeitsdosierblock, sowie einen Ausblasblock und einen Endstück-Abwerfblock enthaltende Pipettenmechanismus ange-
10 bracht ist, dadurch gekennzeichnet, dass zentral in der Symmetrieachse unter dem Servosatz sich ein aus einem in dem Zylinder /13/ mit einem langen, auf dessen ganzer Länge mit dem Füller /19/ verzapften Röhrchen /17/ eingesetzten Plunger /14/
15 bestehender Dosierblock befindet und der Plunger /14/ mittels eines freien, dünnen Verbindungsstückes /16/ mit dem Bolzen /2/ des Servosatzes axial verbunden ist, dagegen rundum den Dosierblock konzentrisch und mit ihm trennbar angeordnet
20 sind: der Ausblasblock, welcher aus einem Magnetplättchen /21/ besteht, das im Flansch der

Distanzhülse /22/ angebracht ist, die in der im Körper /1/ durch einen topfförmigen Druckring /24/ festgesetzten Führungshülse /23/ verschiebbar eingesetzt ist und das hinter dem Ausblablock, der einen Plattenstößel /26/ mit Stiften /27/ und eine verschiebbar auf dem Röhrchen /17/ angebrachte und mit ihrem oberen Teil in den Körper /1/ teleskopisch eindringende Abwerfhülse /28/ enthaltende Endstück-Abwerfblock; ausserdem ist die Pipette mit austauschbaren, im Sitz des Körpers /1/, zwischen der Stirn der Andruckhülse /4/ des Servosatzes und der Fläche des Magnetplättchens /21/ des Ausblasblockes angeordneten Distanzeinlagen /31/ von verschiedenen Höhen, sowie mit einem auf dem Bolzen /2/ des Servosatzes eingebauten Unterdruck-Rückholdämpfsystem ausgestattet.

2. Pipette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die austauschbaren Distanzeinlagen /31/ vorteilhaft die Gestalt eines gabelartigen Plättchens haben mit einer dem Buchstaben U mit dicken Schenkeln ähnelnden Form, dessen Basis eine die geometrische Form des Körpers /1/ in der Stelle der Anordnung der Einlage /31/ äusserlich ergänzende Flucht bildet.

3. Pipette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass das Unterdruck-Rückholddämpfsystem aus einem
in das Innen der Drucktaste /3/ eingeführten,
mit seinem Boden an den Boden der Drucktaste /3/
5 befestigten Zylinder /9/ und einem unbeweglich
am oberen Ende der Andruckhülse /4/ befestigten
und dicht in dem Zylinder /9/ eingesetzten elas-
tischen Kolben /10/ besteht.
- 10 4. Pipette nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
dass im Rand des Zylinders /9/ eine auf eine ge-
wisse Tiefe ausgeschnittene durchlaufende, läng-
liche Aussparung /11/ vorgesehen ist.
- 15 5. Pipette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass am unteren Ende des Bolzens /2/ des Servo-
satzes ein etwas über die Stirn des Bolzens /2/
hinausragender ringförmiger Anschlag /12/ einge-
presst ist.
- 20 6. Pipette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass innerhalb des Füllers /19/ ein von der Stirn
mit dem konusförmigen Ende des Füllers /19/ abge-
schlossener Kanal /20/ vorgesehen und der Eingang
25 in den Kanal /20/ in der Seitenwand des konus-
förmigen Endes des Füllers ausgeführt ist.
7. Pipette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der Innendurchmesser des topfförmigen Druck-
30 ringes /24/ grösser, als der Aussendurchmesser
der Distanzhülse /22/ ist.

8. Pipette zum Dosieren kleiner bzw. sehr kleiner Flüssigkeitsvolumina mit der Möglichkeit einer sprungweisen Änderung der abgemessenen Dosen, aus einem gleichzeitig den Handgriff bildenden Körper bestehend, in welchem Körper der einen die Druckkraft des Fingers in eine Fortbewegung umsetzen-
den Servosatz und einen durch denselben angetriebenen, mit einem im Zylinder abgedichteten Plunger ausgestatteten Flüssigkeitsdosierblock, sowie einen Ausblasblock und einen Endstück-Abwerfblock enthaltende Pipettenmechanismus angebracht ist, dadurch gekennzeichnet, dass zentral in der Symmetrieachse unter dem Servosatz sich ein aus einem in dem Zylinder /13/ mit einem langen, auf dessen ganzer Länge mit dem Füller /19/ verzapften Röhrchen /17/ eingesetzten Plunger /14/ bestehender Dosierblock befindet und der Plunger /14/ mittels eines freien, dünnen Verbindungsstückes /16/ mit dem Bolzen /2/ des Servosatzes axial verbunden ist, dagegen rundum den Dosierblock konzentrisch und mit ihm trennbar angeordnet sind: der aus dem mit Rastkugeln ausgestatteten und im Körper /1/ durch einen topfförmigen Druckring /24/ festgesetzten in der Führungshülse /34/ verschiebbar geführten Distanzzylinder /32/ mit musserlich flachem Boden und einem Umfangskanal bestehende

Ausblasblock und hinter dem Ausblasblock, der einen Plattenstößel /26/ mit Stiften /27/ und eine verschiebbar auf dem Röhrchen /17/ angebrachte und mit ihrem oberen Teil in den Körper /1/ teleskopisch eindringende Abwerfhülse /28/ enthaltende Endstück-Abwerfblock; ausserdem ist die Pipette mit austauschbaren, im Sitz des Körpers /1/, zwischen der Stirn der Andruckhülse /4/ des Servosatzes und der Aussenfläche des Bodens des Distanzzylinders /32/ des Ausblasblockes angebrachten Distanzeinlagen /31/ mit verschiedenen Höhen und mit einem auf dem Bolzen /2/ des Servosatzes eingebauten Unterdruck-Rückholddämpfsystem ausgestattet.

15

9. Pipette nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die austauschbaren Distanzeinlagen /31/ vortheilhaft die Gestalt eines gabelförmigen Plättchens haben mit einer dem Buchstaben U mit dicken Schenkeln ähnelnden Form, dessen Basis eine die geometrische Form des Körpers in der Stelle der Anordnung der Einlage /31/ äusserlich ergänzende Flucht bildet.

20

10. Pipette nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Unterdruck-Rückholddämpfsystem aus einem in das Innen der Drucktaste /3/ eingeführten, mit

25

5 seinem Boden an den Boden der Drucktaste /3/ befestigten Zylinder /9/ und einen unbeweglich am oberen Ende der Andruckhülse /4/ befestigten und direkt ~~mit~~ in dem Zylinder eingesetzten elastischen Kolben /10/ besteht.

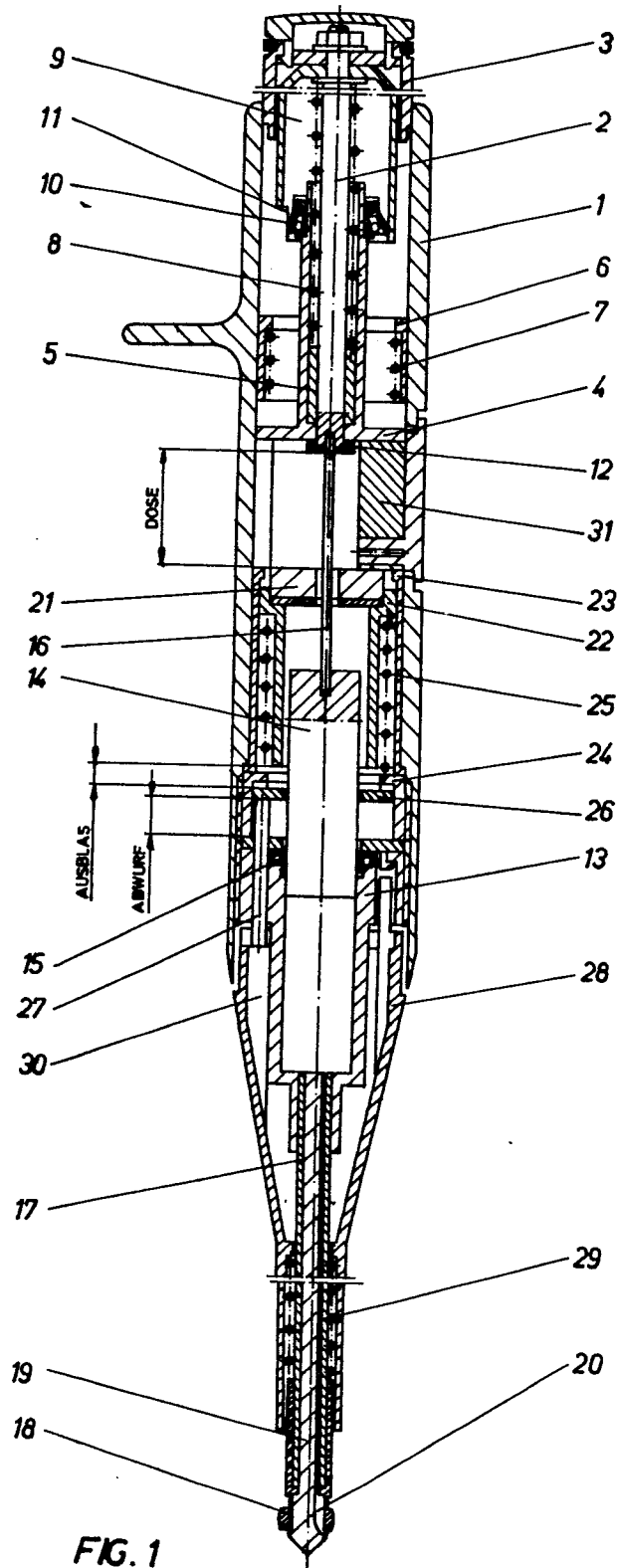
10 11. Pipette nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass im Rand des Zylinders /9/ eine auf eine gewisse Tiefe ausgeschnittene durchlaufende, längliche Aussparung /11/ vorgesehen ist.

15 12. Pipette nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass am unteren Ende des Bolzens /2/ des Servosatzes ein etwas über die Stirn des Bolzens /2/ hinausragender ringförmiger Anschlag /12/ eingepresst ist.

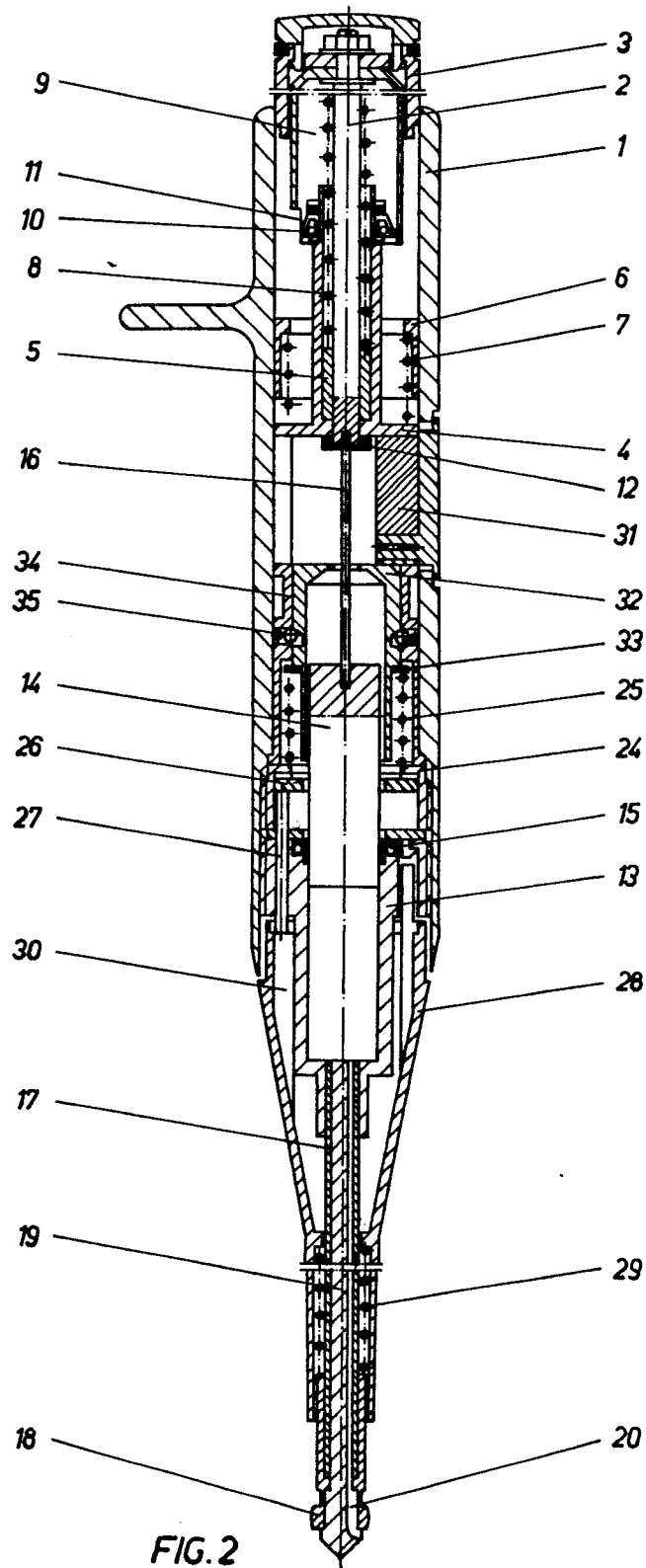
20 13. Pipette nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb des Füllers /19/ ein von der Stirn mit dem konusförmigen Ende des Füllers /19/ abgeschlossener Kanal /20/ vorgesehen und der Eingang in den Kanal /20/ in der Seitenwand des konusförmigen Endes des Füllers ausgeführt ist.

25 14. Pipette nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser des topfförmigen Andruckringes /24/ grösser, als der Aussendurchmesser des Distanzzylinders /32/ ist.

1/2



2/2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0181956

Nummer der Anmeldung

EP 84 11 4017

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
D, A	FR-A-2 330 456 (EPPENDORF GERÄTEBAU NETHELER & HINZ GmbH) * Seite 10, Zeile 30 - Seite 14, Zeile 9 *		B 01 L 3/02
A	* Seite 16, Zeilen 13-29 *	1	
A	--- US-A-2 855 928 (REYNOLDS) * Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 3, Zeile 16 *	1,2,8, 9	
A	--- FR-A-2 143 490 (SUOVANIEMI) * Seite 3, Zeilen 12-34 *	1,3,8, 10	
A	--- CH-A- 624 312 (PHARMED S.A.) * Seite 3, Spalte 1, Zeile 25-32 *	1,6,8, 13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) B 01 L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26-06-1985	Prüfer VAN OORSCHOT J.W.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche 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, überein- stimmendes Dokument			