



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 557 222 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.07.2005 Patentblatt 2005/30

(51) Int Cl.7: **B01L 3/02**

(21) Anmeldenummer: **05000212.0**

(22) Anmeldetag: **07.01.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder: **Belgardt, Herbert**
20259 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring, Siemons,
Schildberg
Neuer Wall 41
20354 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **21.01.2004 DE 102004003433**

(71) Anmelder: **EPPENDORF AG**
22339 Hamburg (DE)

(54) **Pipettiervorrichtung mit einer Abwurfseinrichtung für Pipettenspitzen**

(57) Pipettiervorrichtung mit einem Grundkörper, mindestens einem vom Grundkörper vorstehenden, axial beweglich am Grundkörper gelagerten Ansatz zum Aufsetzen einer Pipettenspitze, einer Feder, über die der Ansatz am Grundkörper abgestützt ist, einem dem Ansatz zugeordneten Anschlag, über den der Ansatz axial hinaussteht, wenn er nicht zur Feder hin belastet ist, und einer Abwurfseinrichtung zum Lösen der Pipettenspitze von dem Ansatz, die einen dem Ansatz zugeordneten Abwerfer aufweist, wobei Ansatz und Abwerfer relativ zueinander beweglich sind, und die eine mit dem Abwerfer und/oder dem Ansatz wirkverbundene Antriebseinrichtung zum relativen Bewegen von Abwerfer und Ansatz aufweist.

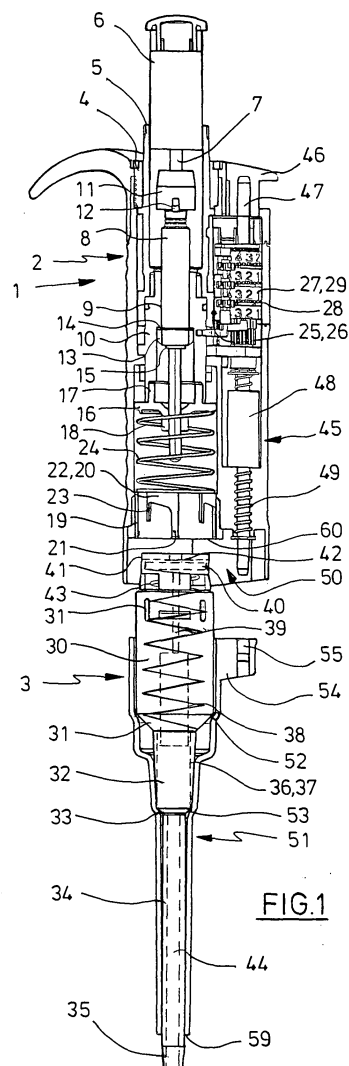


FIG.1

EP 1 557 222 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Pipettier-
vorrichtung mit mindestens einem Ansatz zum Aufstek-
ken einer Pipettenspitze und einer Abwurfeinrichtung
zum Lösen einer Pipettenspitze von dem Ansatz.

[0002] Pipettiervorrichtungen werden insbesondere
im Labor zur Dosierung von Flüssigkeiten verwendet.
Diese werden in Pipettenspitzen durch eine Spitzenöff-
nung aufgenommen und ausgegeben. Bei Luftpolsterpi-
petten ist eine Verdrängungseinrichtung für ein Gas in
die Pipettiervorrichtung integriert und durch den Ansatz
kommunizierend mit der Pipettenspitze verbunden. Mit-
tels der Verdrängungseinrichtung wird ein Luftpolster
verlagert, so daß Flüssigkeit in die Pipettenspitze ein-
gesaugt und daraus ausgestoßen wird. Die Verdrän-
gungseinrichtung ist meistens ein Zylinder mit einem
darin verlagerbaren Kolben.

[0003] Die Pipettenspitzen werden lösbar mit dem
Ansatz verbunden, damit sie nach Gebrauch gegen ei-
ne frische Pipettenspitze ausgetauscht werden können.
Hierdurch können bei nachfolgenden Dosierungen Kon-
taminationen vermieden werden. Pipettenspitzen für
den einmaligen Gebrauch sind kostengünstig aus
Kunststoff verfügbar.

[0004] Der Ansatz zum Befestigen von Pipettenspit-
zen ist vielfach ein zylindrischer bzw. konischer Vor-
sprung bezüglich eines Grundkörpers bzw. eines Ge-
häuses, auf den eine Pipettenspitze mit einer dazu pas-
senden Aufstecköffnung bzw. Aufnahme klemmbar ist.
Dies kann ohne Anfassen der Pipettenspitze durch Ein-
drücken des Ansatzes in die Aufstecköffnung der in ei-
nem Halter bereitstehenden Pipettenspitze geschehen.

[0005] Zur Vermeidung von Kontaminationen der An-
wender weisen Pipettiervorrichtungen eine Abwurfein-
richtung mit einer Antriebseinrichtung und einem Ab-
werfer auf. Durch Betätigen des Antriebseinrichtung
wird der Abwerfer so verlagert, daß er die Pipettenspitze
von dem Ansatz löst, ohne daß diese vom Anwender
angefaßt werden muß. Vielfach hat die Antriebseinrich-
tung eine Mechanik, die mittels eines Betätigungsknop-
fes manuell betätigt werden muß, um die Pipettenspitze
vom Ansatz zu lösen. Möglich sind auch Antriebsein-
richtungen mit einem elektromotorischen Antrieb. Das
Lösen der Pipettenspitze vom Ansatz kann einen erheb-
lichen Kraftaufwand erfordern, besonders bei fest auf
den Ansatz aufgeklebten Pipettenspitzen. Bereits bei
Einkanalsystemen, d.h. Pipettiervorrichtungen, die ei-
nen einzigen Ansatz für eine einzige Pipettenspitze auf-
weisen, kann dies den Abwurf der Pipettenspitze vom
Ansatz erschweren oder unmöglich machen. Beson-
ders hoher Kraftaufwand kann bei Mehrkanal-Pipettier-
systemen, die mehrere parallele Ansätze zum Aufstek-
ken von Pipettenspitzen haben, aufgrund vervielfachter
Spitzenabwurfkraften erforderlich sein.

[0006] Aus der EP 0 992 288 A2 ist ein Pipettiersys-
tem mit einem axial beweglichen Abwerfer zum Lösen
einer Pipettenspitze von einem Ansatz, einer Antriebs-

einrichtung zum Antreiben der Axialbewegungen des
Abwerfers und einem eine axiale Antriebsbewegung der
Antriebseinrichtung in eine Axialbewegung des Abwer-
fers übertragenden Zugmittel-, Druckmittel- oder Ge-
lenkgetriebe bekannt. Die vom Abwerfer auf die Pipet-
tenspitze ausgeübte Kraft übersteigt die vom Anwender
aufgewendete Kraft, wodurch das Abwerfen erleichtert
wird.

[0007] Aus der US 4,187,724 ist eine Pipettiervorrich-
tung bekannt, die einen Ansatz zum Aufstecken einer
Pipettenspitze aufweist, der ein aus einem Schaft her-
ausstehender Abschnitt einer Welle ist, die in dem
Schaft drehbar ist. Die Pipettiervorrichtung weist einen
Drehantrieb für die Welle auf. Ferner ist das dem Ansatz
zugewandte Ende des Schaftes als Kurvenfläche aus-
gebildet. Die Pipettenspitze weist am Aufsteckende
ebenfalls eine Kurvenfläche auf. Durch Betätigen eines
Schiebers wird die Welle in eine Drehbewegung ver-
setzt, wodurch eine auf den Ansatz gesteckte Pipetten-
spitze mit ihrer Kurvenfläche gegen die Kurvenfläche
des Schaftes gedreht wird, so daß bei weiterer Drehung
der Welle der Ansatz bezüglich der Pipettenspitze dreht
und die Pipettenspitze frei kommt.

[0008] Bei diesen Pipettiervorrichtungen erfordert die
Betätigung der Abwurfeinrichtung immer noch einen
großen Kraftaufwand. Außerdem sind die Pipettenspit-
zen aufgrund der Kurvenfläche Spezialteile.

[0009] Ferner sind Pipettiervorrichtungen und zuge-
hörige Pipettenspitzen bekannt, die eine innen liegende
Schulter aufweisen, um Änderungen der Aufsteckkraft
und dementsprechend den Kraftaufwand für die Betäti-
gung der Abwurfeinrichtung zu begrenzen. Diese Pipet-
tiersysteme haben den Nachteil, daß die Verwendung
der Pipettenspitzen vielfach auf die zugehörigen Pipet-
tievorrichtungen beschränkt ist und umgekehrt. Der
Anwender ist hierdurch eingeschränkt.

[0010] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Auf-
gabe zugrunde, eine Pipettiervorrichtung zur Verfügung
zu stellen, die den Kraftaufwand für die Betätigung der
Abwurfeinrichtung vermindert.

[0011] Die Aufgabe wird durch eine Pipettiervorrich-
tung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vor-
teilhafte Ausgestaltungen der Pipettiervorrichtung sind
in den Unteransprüchen angegeben.

[0012] Die erfindungsgemäße Pipettiervorrichtung
hat

- einen Grundkörper,
- mindestens einen vom Grundkörper vorstehenden,
axial beweglich am Grundkörper gelagerten Ansatz
zum Aufsetzen einer Pipettenspitze,
- eine Feder, über die der Ansatz am Grundkörper
abgestützt ist,
- einen dem Ansatz zugeordneten Anschlag, über
den der Ansatz axial hinaussteht, wenn er nicht zur
Feder hin belastet ist, und
- eine Abwurfeinrichtung zum Lösen der Pipetten-
spitze von dem Ansatz, die einen dem Ansatz zu-

geordneten Abwerfer aufweist, wobei Ansatz und Abwerfer relativ zueinander beweglich sind, und die eine mit dem Abwerfer und/oder dem Ansatz wirkverbundene Antriebseinrichtung zum relativen Bewegen von Abwerfer und Ansatz aufweist.

[0013] Bei der erfindungsgemäßen Pipettiervorrichtung wird eine Pipettenspitze durch axiales Einführen des Ansatzes in die Aufstecköffnung aufgesteckt. Dabei wird die Aufsteckkraft in die Feder eingeleitet. Wenn die Aufsteckkraft einen bestimmten Wert überschreitet, wird die Feder elastisch verformt, bis die auf den Ansatz geklemmte Pipettenspitze gegen den Anschlag stößt. Sobald die Pipettenspitze am Anschlag anliegt, kann sie nicht mehr weiter auf den Ansatz aufgeschoben werden. Hierdurch wird die Aufsteckkraft der Pipettenspitze begrenzt. Die Aufsteckkraft ist durch die Federkennlinie der Feder bzw. eine eventuell vorhandene Vorspannung der Feder bestimmt. Die Feder ist so ausgelegt und gegebenenfalls vorgespannt, daß die Pipettenspitze genau dann, wenn sie mit der gewünschten Aufsteckkraft auf dem Ansatz sitzt, an dem Anschlag anliegt. Die Aufsteckkraft ist so festgelegt, daß die Pipettenspitze sicher auf dem Ansatz sitzt bzw. abdichtet. Da eine genaue definierte Aufsteckkraft erreicht wird, ist es möglich, die Aufsteckkraft auf einen geringen Wert zu begrenzen, bei dem die erforderliche Sicherheit des Sitzes und der Abdichtung gerade gegeben ist. Somit kann die Aufsteckkraft gegenüber herkömmlicher Pipettiervorrichtungen deutlich reduziert werden, bei denen aufgrund der Unsicherheiten beim Aufstecken regelmäßig eine überhöhte Aufsteckkraft aufgewandt wird. Dementsprechend ist bei der erfindungsgemäßen Pipettiervorrichtung der Kraftaufwand für die Betätigung der Abwurfeinrichtung vermindert. Bei manuell betätigbaren Abwurfeinrichtungen werden durch Verminderung der Bedienkräfte die Sehnen- und Muskelbelastungen des Anwenders reduziert. Elektromotorisch betriebene Abwurfeinrichtungen kommen mit Motoren geringerer Leistung aus. Gemäß einer Ausgestaltung ist die Feder so ausgelegt und/oder vorgespannt, daß der Ansatz von einer definierten Aufsteckkraft, die durch Aufstecken einer Pipettenspitze auf den Ansatz aufbringbar ist, solchermaßen zum Anschlag hin verlagerbar ist, daß die Pipettenspitze am Anschlag anliegt.

[0014] Zum Lösen der Pipettenspitze von dem Ansatz sind Ansatz und Abwerfer relativ zueinander axial und/oder drehbeweglich. Die Erfindung bezieht Ausführungen ein, bei denen der Abwerfer bezüglich der Pipettiervorrichtung ortsfest angeordnet ist und die Antriebseinrichtung ausschließlich den Ansatz bewegt. Ferner bezieht die Erfindung Ausführungen ein, bei denen die Antriebseinrichtungen den Abwerfer und den Ansatz bewegt. Bei bevorzugten Ausführungen ist der Ansatz bezüglich der Pipettiervorrichtung ortsfest und ist die Antriebseinrichtung nur mit dem Abwerfer wirkverbunden, so daß allein der Abwerfer mittels der Antriebseinrichtung bewegbar ist.

[0015] Gemäß einer Ausgestaltung ist der Ansatz unmittelbar an der Feder abgestützt. Die Verbindung des Ansatzes mit einer fest mit dem Grundkörper verbundenen Verdrängungseinrichtung kann mittels einer flexiblen Verbindung erfolgen, z.B. mit Hilfe eines flexiblen Schlauchs oder einer teleskopierbaren Rohrverbindung. Gemäß einer Ausgestaltung ist der Ansatz fest mit einer Verdrängungseinrichtung - z.B. mit einem Zylinder einer bezüglich des Grundkörpers axial verlagerbaren Kolben-Zylinder-Einrichtung - verbunden. Die Verdrängungseinrichtung wird dann mit dem Ansatz verlagert. Die Verlagerung der Verdrängungseinrichtung kann von der Antriebseinrichtung für die Verdrängungseinrichtung kompensiert werden. Gemäß einer Ausgestaltung ist der Zylinder über die Feder am Grundkörper abgestützt, so daß der Ansatz mittelbar über den Zylinder abgefedert ist.

[0016] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Feder eine in Axialrichtung des Ansatzes erstreckte Schraubenfeder. Die Schraubenfeder ist vorzugsweise koaxial zum Ansatz erstreckt. Die Verdrängungseinrichtung bzw. Antriebseinrichtung für die Verdrängungseinrichtung können vorteilhaft durch die Schraubenfeder hindurchgeführt werden.

[0017] Die Pipettiervorrichtung ist mit einer nicht vorgespannten Feder ausführbar. Dann wird die Feder entsprechend dem Anstieg der Aufsteckkraft beim Aufstecken des Ansatzes auf die Pipettenspitze komprimiert. Durch Auslegung der Feder und des Weges bis zum Anliegen der Pipettenspitze an dem Anschlag ist es möglich, die Aufsteckkraft genau festzulegen. Gemäß einer Ausgestaltung weist die Feder eine Federvorspannung auf. Infolgedessen kommt es erst zu einer axialen Verlagerung des Ansatzes, wenn die Aufsteckkraft die Kraft zur Vorspannung der Feder übersteigt. Hierdurch wird die für das Erreichen des Anschlages erforderliche Aufsteckkraft definiert. Ferner begünstigt dies besonders kompakte Federanordnungen und kurze Verlagerungswege des Ansatzes.

[0018] Gemäß einer Ausgestaltung ist der Anschlag, auf den die Pipettenspitze beim Aufstecken trifft, fest mit dem Grundkörper verbunden. Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist der Anschlag axial bezüglich des Ansatzes beweglich und eine fest mit dem Grundkörper verbundene Begrenzung für die Axialbewegung des Anschlages zum Grundkörper hin vorhanden.

[0019] Gemäß einer Ausgestaltung ist der Anschlag an dem Abwerfer ausgebildet. Bei einer Ausführung des Abwerfers als zum Ansatz koaxiale Hülse ist der Anschlag durch das dem Ansatz zugewandte Ende der Hülse gebildet.

[0020] Der Ansatz ist auf verschiedene Weisen in seiner axialen Ausgangslage für die Aufnahme einer Pipettenspitze festlegbar, beispielsweise durch Verbinden des Ansatzes mit der Feder. Die Ausgangslage des Ansatzes wird dann durch die Ausgangsstellung der durch den Ansatz unbelasteten Feder definiert. Gemäß einer Ausgestaltung ist der Ansatz in Richtung von der Feder

weg an einem weiteren Anschlag abgestützt, gegen den er durch die Feder gedrückt wird. Hierdurch wird die Ausgangslage genau festgelegt. Außerdem ist keine Verbindung zwischen Ansatz und Feder erforderlich.

[0021] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Feder austauschbar und/oder ist eine Einrichtung zum Einstellen der Federvorspannung vorhanden. Hierdurch ist eine Anpassung der Aufsteck- und Abwurfkkräfte an verschiedenen geformte bzw. bemessene Pipettenspitzen möglich. Der Einsatzbereich der Pipettiervorrichtung wird hierdurch vergrößert.

[0022] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Antriebseinrichtung entgegen der Wirkung einer einerseits an einem beweglichen Teil der Antriebseinrichtung und andererseits am Grundkörper abgestützten weiteren Feder betätigbar. Infolgedessen kehrt die Antriebseinrichtung nach Betätigung selbsttätig in ihre Ausgangslage zurück. Für eine definierte Ausgangslage ist z.B. eine bezüglich des Grundkörpers feste Begrenzung für die Bewegung des Abwerfers oder der Antriebseinrichtung vorhanden. Diese kann zugleich die Begrenzung für die axiale Bewegung des Anschlags zum Grundkörper hin sein.

[0023] Gemäß einer Ausgestaltung weist der Grundkörper einen Träger oder Rahmen auf. Gemäß einer Ausgestaltung weist der Grundkörper ein Gehäuse auf, gegebenenfalls mit einem darin enthaltenen Träger oder Rahmen.

[0024] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Pipettiervorrichtung ein Handgerät und/oder ein stationäres Gerät und/oder ein elektrisch angetriebenes Gerät und / oder ein (Halb-)Automat. Bei Ausführungen als Handgerät wird die Pipettiervorrichtung von Hand zum Ort der Probenaufnahmen und Probenabgaben geführt und wird die Aufnahme und Abgabe von Flüssigkeit sowie die Betätigung der Abwurfeinrichtung von Hand gesteuert. Die Antriebseinrichtungen für die Verdrängungseinrichtung und/oder den Abwerfer sind mechanisch und/oder elektromechanisch ausgeführt. Letzteres gilt auch für die Ausführung der Pipettiervorrichtungen als stationäres Gerät. Bei Ausführung der Pipettiervorrichtung als (Halb-)Automat werden sämtliche Funktionen oder ein Teil der Funktionen der Pipettiervorrichtungen (Aufnehmen und Abgeben von Flüssigkeit, Bewegen der Pipettiervorrichtungen in Positionen zum Aufnehmen und Abgeben von Flüssigkeit bzw. Pipettenspitzen, Aufnahme und Abgabe von Pipettenspitzen) automatisch durchgeführt.

[0025] Gemäß einer Ausgestaltung weist die Pipettiervorrichtung eine Reihe paralleler Ansätze für die Aufnahme von Pipettenspitzen auf. Es handelt sich hierbei um ein Mehrkanal-Pipettiersystem. Aufgrund der vervielfachten Spitzenabwurfkkräfte ist hierbei der Einsatz der Erfindung besonders vorteilhaft.

[0026] Gemäß einer Ausgestaltung ist jeder Ansatz über eine gesonderte Feder am Grundkörper abgestützt.

[0027] Gemäß einer Ausgestaltung ist den Ansätzen

ein gemeinsamer Abwerfer zugeordnet.

[0028] Gemäß einer Ausgestaltung hat die erfindungsgemäße Pipettiervorrichtung

- 5 - eine Verdrängungseinrichtung mit einer Verdrängungskammer mit einer verlagerbaren Begrenzung, einem Ansatz zum Verbinden mit einer Pipettenspitze und einem Verbindungskanal zwischen der Verdrängungskammer und dem freien Ende des Ansatzes,
- 10 - eine Antriebseinrichtung zum Antreiben der verlagerbaren Begrenzung der Verdrängungseinrichtung mit einem Antriebsorgan, das eine lösbare Wirkverbindung mit der verlagerbaren Begrenzung hat, und
- 15 - einer Bajonettverbindung zwischen der Antriebseinrichtung und der Verdrängungseinrichtung, die unter Herstellung der Wirkverbindung zwischen Antriebsorgan und verlagerbarer Begrenzung herstellbar und unter Lösung der Wirkverbindung zwischen Antriebsorgan und verlagerbarer Begrenzung lösbar ist.

[0029] Die Verdrängungseinrichtung und die Antriebseinrichtung zum Antreiben der verlagerbaren Begrenzung der Pipettiervorrichtung sind auf einfache Weise durch Zusammenstecken entlang einer Längsachse der Bajonettverbindung und Drehen um die Längsachse der Bajonettverbindung miteinander verbindbar bzw. in umgekehrter Weise voneinander trennbar. Beim Herstellen der Bajonettverbindung wird gleichzeitig die Wirkverbindung zwischen Antriebsorgan und verlagerbarer Begrenzung hergestellt, ohne daß es hierzu besonderer weiterer Aktionen bedarf. Bei einem Lösen der Bajonettverbindung wird die Wirkverbindung ohne besondere weitere Aktionen gelöst. Die Erfindung ermöglicht ein besonders einfaches, schnelles und sicheres Verbinden und Trennen der Verdrängungseinrichtung und der Antriebseinrichtung zum Antreiben der verlagerbaren Begrenzung, beispielsweise bei der Montage, vor dem Autoklavieren oder sonstigen Reinigen des Unterteiles, vor dem Austauschen des Unterteiles zu Zwecken der Änderung des Arbeitsbereiches, der Reparatur u.ä.. Die Bajonettverbindung ist besonders störungsunanfällig. Diese Vorteile kommen insbesondere beim manuellen und beim automatischen Verbinden und Trennen von Verdrängungseinrichtung und Antriebseinrichtung zum Antreiben der verlagerbaren Begrenzung zum Tragen. Letzteres beispielsweise bei einer automatischen Montage oder einer Workstation mit automatischem Werkzeugwechsel.

[0030] Die Antriebseinrichtung zum Antreiben der verlagerbaren Begrenzung kann auf verschiedene Weise ausgestaltet sein. Sie verfügt über technische Mittel, das Antriebsorgan so zu verlagern, daß dieses die verlagerbare Begrenzung der Verdrängungseinrichtung verlagert. Hierzu führt das Antriebsorgan z.B. eine Linearbewegung aus. Dementsprechend weist die Antriebs-

einrichtung zum Antreiben der verlagerbaren Begrenzung einen Linearantrieb auf. Dabei handelt es sich z. B. um eine direkt durch Tastenbetätigung manuell betätigbare Hubstange oder um eine über einen elektrischen Antriebsmotor und ein Getriebe linear verlagerbare Hubstange. In Betracht kommt auch ein pneumatisch oder hydraulisch betriebener Druckmittelzylinder als Antrieb für die Hubstange, der über eine pneumatische oder hydraulische Steuerung und ein Druckmittelreservoir betätigt wird. Falls das Antriebsorgan keine Linearbewegung durchführt, sondern eine räumliche Zustellbewegung, weist die Antriebseinrichtung zum Antreiben der verlagerbaren Begrenzung einen entsprechenden Antrieb auf.

[0031] Bevorzugt weist die Antriebseinrichtung zum Antreiben der verlagerbaren Begrenzung ein Gehäuse auf, in dem Antrieb und Antriebsorgan angeordnet sind.

[0032] Gemäß einer Ausgestaltung ist das Antriebsorgan eine parallel zur Längsachse der Bajonettverbindung verlagerbare Hubstange der Antriebseinrichtung und weist die Verdrängungseinrichtung eine mit der Begrenzung verbundene, quer zur Hubstange gerichtete Kontaktfläche auf, die von einer Hubfeder gegen das Ende der Hubstange gedrückt ist. Bei dieser Ausgestaltung wird die Wirkverbindung zwischen Antriebsorgan und verlagerbarer Begrenzung automatisch beim Herstellen der Bajonettverbindung hergestellt und automatisch beim Auflösen der Bajonettverbindung gelöst.

[0033] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Kontaktfläche an einem über eine Stange mit der verlagerbaren Begrenzung verbundenen Druckstück ausgebildet und ist die Hubfeder als Schraubenfeder ausgeführt, die einenends am Druckstück und anderenends an der Verdrängungskammer abgestützt ist.

[0034] Die Bajonettverbindung kann auf verschiedene Weise ausgestaltet ist. Einbezogen von der Erfindung ist insbesondere die Ausgestaltung der Antriebseinrichtung als männliches Teil und der Verdrängungseinrichtung als weibliches Teil der Bajonettverbindung und umgekehrt. Gemäß einer Ausgestaltung hat die Antriebseinrichtung eine zylindrische Aufnahme, die an einem Ende eine Öffnung aufweist, durch die die zylindrische Aufnahme in axialer Richtung von außen zugänglich ist, die mindestens eine axial gerichtete Längsnut aufweist, die mit einer in Umfangsrichtung der zylindrischen Aufnahme gerichteten Ringnut verbunden ist, und weist die Verdrängungseinrichtung auf einem zylindrischen Abschnitt mindestens einen nach außen vorstehenden Vorsprung weist, wobei der zylindrische Abschnitt in axialer Richtung der zylindrischen Aufnahme durch die Öffnung in die Aufnahme und mit dem Vorsprung in die Längsnut einführbar und mit dem Vorsprung in die Ringnut eindrehbar ist. Bei dieser Ausgestaltung ist die Antriebseinrichtung das weibliche und die Verdrängungseinrichtung das männliche Teil.

[0035] Gemäß einer Ausgestaltung weist die Ringnut in einem Abstand von der Längsnut eine in axialer Richtung der Aufnahme erstreckte Begrenzungswand auf,

bis zu der der Vorsprung drehbar ist. Das Erreichen der Begrenzung zeigt dem Anwender an, daß die Bajonettverbindung hergestellt ist.

[0036] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Ringnut in einem Abstand von der Längsnut mit einem parallel zu dieser verlaufenden Längsnutabschnitt verbunden, der in einen Abstand von der Öffnung endet. Durch Eingreifen des Vorsprungs in den Längsnutabschnitt wird eine Sicherung der Bajonettverbindung bewirkt.

[0037] Gemäß einer Ausgestaltung hat die Ringnut eine rampenartig verlaufende Begrenzungswand, deren Abstand von der Öffnung mit zunehmendem Abstand von der Längsnut ansteigt. Der rampenartige Verlauf der Begrenzungswand erleichtert das Auffinden der Verbindungsposition und das Trennen der Verdrängungseinrichtung von der Antriebseinrichtung.

[0038] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Längsnut, die Ringnut und wahlweise der Längsnutabschnitt in einem zylindrischen Koppelstück ausgebildet, das die Aufnahme der Antriebseinrichtung bildet und in dieser befestigt ist. Hierdurch wird Herstellung, Montage und Demontage erleichtert.

[0039] Gemäß einer Ausgestaltung weist die Antriebseinrichtung eine Feder auf, die gegen die über die Bajonettverbindung mit der Antriebseinrichtung verbundene Verdrängungseinrichtung drückt. Hierdurch wird die Bajonettverbindung gesichert.

[0040] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Feder an einer weiteren Öffnung der Aufnahme angeordnet, die der Öffnung zum axialen Einführen der Verdrängungseinrichtung gegenüberliegt. Durch die Öffnung wirken Verdrängungseinrichtung und Feder aufeinander ein. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Feder eine Schraubenfeder, die sich an einer innen liegenden Stirnseite des Koppelstückes abstützt.

[0041] Gemäß einer Ausgestaltung die Längsnut und/oder Ringnut und/oder der Längsnutabschnitt zur weiteren Öffnung hin geöffnet.

[0042] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Verdrängungseinrichtung eine Kolben-Zylinder-Einrichtung mit einem Zylinder und einem darin verschiebbaren Kolben und weist der Kolben die verlagerbare Begrenzung auf. Andere Verdrängungseinrichtungen sind ebenfalls von der Erfindung einbezogen, beispielsweise eine Verdrängungskammer mit einer die verlagerbare Begrenzung bildenden, elastischen Wand. Eine Kolben-Zylinder-Einrichtung wird z.B. durch eine lineare Antriebseinrichtung betätigt. Eine entsprechende Betätigung ist bei einer Verdrängungskammer mit einer elastischen Wand möglich. Letzere kann aber auch über eine Antriebseinrichtung mit einer räumlichen Antriebsbewegung gesteuert werden. So ist es beispielsweise möglich, die elastische Wand durch Einwirkung eines hydraulischen oder pneumatischen Druckmittel außen zu steuern.

[0043] Gemäß einer Ausgestaltung ist der Ansatz koaxial zur Längsachse der Bajonettverbindung ausgerichtet. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist der Ansatz fest mit der Verdrängungseinrichtung verbunden.

[0044] Gemäß einer Ausgestaltung hat die Pipettier-
vorrichtung eine Abwurfeinrichtung zum Abwerfen einer
Pipettenspitze von dem Ansatz, die einen an der An-
triebseinrichtung angeordneten Abwurfantrieb, einen
an der Verdrängungseinrichtung angeordneten Abwer-
fer und eine in Richtung der Längsachse der Bajonett-
verbindung gerichtete, lösbare axiale Klemmverbin-
dung zwischen Abwurfantrieb und Abwerfer aufweist.
Die Klemmverbindung ist gleichzeitig mit dem Herstel-
len der Bajonettverbindung mit der Phase des axialen
Zusammenschiebens von Verdrängungseinrichtung
und Antriebseinrichtung herstellbar und in umgekehrter
Richtung lösbar.

[0045] Gemäß einer Ausgestaltung weist der Abwur-
fantrieb eine von der Antriebseinrichtung parallel zur
Bajonettverbindung vorstehende Abwurfstange und der
Abwerfer eine zum Ansatz parallele, axiale Bohrung auf,
mit der die Abwurfstange preßverbunden ist.

[0046] Gemäß einer Ausgestaltung ist der Abwerfer
an der Verdrängungseinrichtung geführt.

[0047] Gemäß einer Ausgestaltung ist der Abwerfer
eine an der Verdrängungseinrichtung geführte Hülse.

[0048] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Pipettier-
vorrichtung ein Handgerät und/oder ein stationäres Ge-
rät und / oder ein elektrisch angetriebenes Gerät und /
oder ein (Halb-)Automat. Bei Ausführungen als Hand-
gerät wird die Pipettiervorrichtung von Hand zum Ort der
Probenaufnahmen und Probenabgaben geführt und
wird die Aufnahme und Abgabe von Flüssigkeit sowie
die Betätigung der Abwurfeinrichtung von Hand gesteu-
ert. Die Antriebseinrichtungen für die Verdrängungsein-
richtung und/oder den Abwerfer sind mechanisch und/
oder elektromechanisch ausgeführt. Letzteres gilt auch
für die Ausführung der Pipettiervorrichtungen als statio-
näres Gerät. Bei Ausführung der Pipettiervorrichtung
als (Halb-)Automat werden sämtliche Funktionen oder
ein Teil der Funktionen der Pipettiervorrichtungen (Auf-
nehmen und Abgeben von Flüssigkeit, Bewegen der Pi-
pettiervorrichtungen in Positionen zum Aufnehmen und
Abgeben von Flüssigkeit bzw. Pipettenspitzen, Aufnah-
me und Abgabe von Pipettenspitzen) automatisch
durchgeführt.

[0049] Gemäß einer Ausgestaltung weist die Pipet-
tiervorrichtung eine Reihe paralleler Ansätze für die Auf-
nahme von Pipettenspitzen auf. Es handelt sich hierbei
um ein Mehrkanal-Pipettiersystem. Jedem Ansatz der
Pipettiervorrichtung ist eine gesonderte Verdrängungs-
einrichtung oder eine gemeinsame zugeordnet, die über
eine Bajonettverbindung mit der Antriebseinrichtung
verbunden ist. Es kann sich dabei um eine gemeinsame
Antriebseinrichtung für sämtliche Verdrängungseinrich-
tungen handeln.

[0050] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der
anliegenden Zeichnungen von Ausführungsbeispielen
näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Hand-Pipettiervorrichtung mit getrennter
Kolben-Zylinder-Einheit und Abwerfer im

Längsschnitt;

Fig. 2 dieselbe Pipettiervorrichtung mit verbundener
Kolben-Zylinder-Einheit und Abwerfer im
Längsschnitt;

Fig. 3 eine Mehrkanal-Pipettiervorrichtung in einem
Vertikalschnitt von vorn;

Fig. 4 dieselbe Mehrkanal-Pipettiervorrichtung in ei-
nem Vertikalschnitt von hinten.

[0051] Die Angaben "oben", "unten", "horizontal",
"vertikal" und "vorn", "hinten" beziehen sich auf die Aus-
richtungen der Pipettiervorrichtungen gemäß den
Zeichnungen. Hierbei handelt es sich um Ausrichtungen
der Pipettiervorrichtungen, bei denen die Pipettenspitze
mit ihrer Spitzenöffnung unten angeordnet ist, um Flüs-
sigkeit aus einem unterhalb der Pipettiervorrichtung be-
findlichen Gefäß aufzunehmen bzw. in ein solches Ge-
fäß abzugeben.

[0052] Die Pipettiervorrichtung gemäß Fig. 1 und 2
hat ein langgestrecktes, als Griff ausgeformtes Gehä-
use 1 mit einem Gehäuseoberteil 2 und einem Gehäuse-
unterteil 3. Das Gehäuseoberteil 2 mit sämtlichen ent-
haltenen Teilen bildet eine Antriebseinrichtung und das
Gehäuseunterteil 3 mit sämtlichen enthaltenen Teilen
eine Verdrängungseinrichtung. Das Gehäuseoberteil 2
bildet einen Grundkörper. Es hat oben einen Schraub-
deckel 4. Daraus steht nach oben eine Einstellhülse 5
hervor. Die Einstellhülse 5 ist im Gehäuseoberteil 2 axial
unverschieblich und drehbar gelagert.

[0053] In der Einstellhülse 5 ist ein Druckknopf 6 an-
geordnet, der noch weiter nach oben hervorsteht.

[0054] Der Druckknopf 6 ist mit einer Hubstange 7
verbunden, die im Gehäuseoberteil 2 durch eine Spin-
del 8 hindurchgeführt ist. Die Spindel 8 ist in ein Innen-
gewinde 9 eines im Gehäuseoberteil 2 fixierten Lager-
körpers 10 eingeschraubt.

[0055] Die Spindel 8 weist oben einen drehfest mit ihr
verbundenen Mitnehmer 11 auf. Der Mitnehmer 11 hat
am Umfang zwei diametral einander gegenüberliegen-
de Radialvorsprünge 12. Die Radialvorsprünge 12 grei-
fen in - nicht gezeigte - axial verlaufende Nuten der Ein-
stellhülse 5 ein.

[0056] Die Spindel 8 hat unten einen Endanschlag 13
in Form radial nach außen vorstehender Rippen. In der
gezeigten Stellung befindet sich der Endanschlag 13 ein
kleines Stück unterhalb eines Absatzes 14 des Lager-
körpers 10, mit dem er zusammenwirkt.

[0057] Die Hubstange 7 hat einen Flansch 15, der in
der gezeigten Stellung unten an der Spindel 8 anliegt.

[0058] Am unteren Ende des Lagerkörpers 10 ist ein
Federteller 16 angeordnet, der mit einem Kragen 17 in
den Lagerkörper 10 eingreift. Der Federteller 16 hat un-
ten einen axial vorstehenden, hülsenförmigen Lagerab-
schnitt 18, durch den die Hubstange 7 hindurchgeführt
ist.

[0059] Ferner weist die Pipettiervorrichtung eine nicht gezeigte Feder auf, welche die Hubstange 7 nach oben drückt, so daß der Flansch 15 an der Unterseite der Spindel 8 anliegt. Beispielsweise ist eine Schraubenfeder zwischen Flansch 15 und Federteller 16 angeordnet.

[0060] In einem Abstand unterhalb des Federtellers 16 ist im Gehäuse ein Koppelstück 19 befestigt. Dieses hat innen mehrere Taschen 20. Diese haben eine axial über die Gesamtlänge des Koppelstückes 19 erstreckte Längsnut 21. Ferner haben sie am oberen Ende des Koppelstückes 19 eine über einen kleinen Teil des Umfanges des Koppelstückes 19 erstreckte Ringnut 22. Diese hat in einem Abstand vom oberen Ende des Koppelstückes 19 unten eine rampenartig verlaufende Begrenzungswand, die ausgehend von der Längsnut 21 zunehmend an das obere Ende des Koppelstückes 19 angenähert ist. Schließlich haben die Taschen 20 am anderen Ende der Ringnut 22 einen kurzen axialen Längsnutenabschnitt 23, der in einem Abstand vom oberen Ende des Koppelstückes 19 im Koppelstück 19 endet.

[0061] Zwischen Federteller 16 und Koppelstück 19 ist eine Feder 24 unter Vorspannung angeordnet, die als Schraubenfeder ausgeführt ist.

[0062] Die Einstellhülse 5 hat am Umfang einen Zahnkranz 25, der mit einem Zahnrad 26 zusammenwirkt, das ein Zählwerk 27 mit mehreren übereinander auf einer Achse 28 angeordneten Zählwerksrädern 29 antreibt. Die Zählwerksräder 29 haben jeweils Ziffern von 0 bis 9. das untere Zählwerksrad 29 wird von dem Zahnrad 26 angetrieben. Die darüber angeordneten Zählwerksräder 29 werden jeweils um eine Ziffer weitergedreht, wenn das darunter angeordnete Zählwerksrad 29 von 9 auf 0 übergeht.

[0063] Das Gehäuseunterteil 3 ist lösbar mit dem Gehäuseoberteil 2 verbindbar. Hierfür weist das Gehäuseunterteil 3 auf dem Mantel eines oberen, zylindrischen Abschnittes 30 mehrere nach außen vorstehende Rippen 31 auf, die sich in Axialrichtung des zylindrischen Abschnittes 30 erstrecken.

[0064] Das Gehäuseunterteil 3 hat unterhalb des zylindrischen Abschnittes 30 mehrere konische Abschnitte 31 bis 33 unterschiedlicher Länge und Konizität, die aus der Zeichnung hervorgehen. Der konische Abschnitt 33 ist unten mit einem langen, leicht konischen Ansatz 34 zum Aufstecken einer Pipettenspitze verbunden. Dieser hat wiederum unten ein kurzes, stärker konisches Aufsteckende 35.

[0065] Das Gehäuseunterteil 3 beherbergt eine Verdrängungseinrichtung in Form einer Kolben-Zylinder-Einheit 36. Diese hat einen im konischen Abschnitt 32 angeordneten Zylinder 37, in den ein Kolben 38 eintaucht. Der Kolben 38 ist oben über eine Kolbenstange 39 mit einem Druckstück 40 verbunden. Der Kolben 38 bildet eine verlagerbare Begrenzung des Zylinders 37.

[0066] Oberhalb des Druckstückes 40 hat das Gehäuseunterteil 3 einen Kolbenhalter 41, der den zylindrischen

Abschnitt 30 oben überbrückt. Der Kolbenhalter 41 hat oben einen zentralen Durchgang 42, durch den ein unterer Abschnitt des Hubkolbens 7 axial hindurchführbar ist. Zwischen Druckstück 40 und konischem Abschnitt 31 ist eine Hubfeder 43 angeordnet, die als Schraubenfeder ausgeführt ist. Durch die Hubfeder 43 sind der Kolben 38 und die Kolbenstange 39 hindurchgeführt.

[0067] Die Hubfeder 43 ist vorgespannt und drückt das Druckstück 40 gegen den Kolbenhalter 41, so daß der Kolben 38 maximal aus dem Zylinder 37 herausgezogen wird.

[0068] Ein Verbindungskanal 44 verläuft durch den Ansatz 34 und verbindet den Zylinder 37 mit einer Mündung im Aufsteckende 35.

[0069] Ferner hat die Pipettiervorrichtung eine Abwurfeinrichtung 45. Die Abwurfeinrichtung 45 hat im Gehäuseoberteil 2 neben dem Einstellknopf 5 einen Betätigungsknopf 46. Der Betätigungsknopf 46 ist mit einer Abwurfstange 47 verbunden, die parallel zu Hubstange 7 durch das Gehäuseoberteil 2 hindurch verläuft.

[0070] In die Abwurfstange 47 ist ein Getriebe 48 integriert. Das Getriebe 48 setzt einen axialen Betätigungshub des Betätigungsknopfes 46 in einen geringeren Antriebshub mit erhöhter Kraft um. Geeignete Getriebe 48 sind in der EP 0 992 288 A beschrieben, und zwar allgemein im allgemeinen Teil der Beschreibung und speziell in der Figurenbeschreibung, die durch Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung einbezogen sind.

[0071] Die Abwurfstange 47 ist über eine weitere Schraubenfeder 49 im Gehäuseoberteil 2 abgestützt, so daß der Betätigungsknopf 46 in die gezeigte Ausgangslage gedrückt wird, in der er entgegen der Wirkung der weiteren Schraubenfeder 49 eindrückbar ist.

[0072] Das untere Ende der Abwurfstange 47 ragt in eine Aufnahme 50 am unteren Ende des Gehäuseoberteils 2 hinein.

[0073] Die Abwurfeinrichtung 45 hat am Gehäuseunterteil 3 eine Abwurfhülse 51. Diese ist auf dem zylindrischen Abschnitt 30, dem konischen Abschnitt 32 und dem Ansatz 34 geführt. Dementsprechend ist die Kontur der Abwurfhülse 51 den Konturen der vorerwähnten Abschnitte des Gehäuseunterteiles 3 angeglichen. Dabei hat die Abwurfhülse 51 Innenstufen 52, 53, die das Aufschieben der Abwurfhülse 51 nach oben begrenzen, indem sie an konischen Abschnitten 31, 33 des Gehäuseunterteiles 3 anliegen.

[0074] Ferner hat die Abwurfhülse 51 seitlich am oberen Rand einen Vorsprung 54, der eine axiale Bohrung 55 zum Einpressen des unteren Endes der Abwurfstange 47 aufweist.

[0075] Die Pipettiervorrichtung ist folgendermaßen benutzbar:

[0076] Gehäuseoberteil 2 und Gehäuseunterteil 3 sind durch axiales Einstecken und Drehen des Unterteiles 3 in das Koppelstück 19 verbindbar. Hierdurch wird eine Bajonettverbindung hergestellt. Hierbei wer-

den die Rippen 31 in die Längsnuten 21 eingeschoben, durch die Ringnuten 22 gedreht und in die kurzen Längsnutenabschnitte 23 eingeschoben. Dabei drückt die Feder 24 gegen den oberen Rand des zylindrischen Abschnittes 30, wodurch das Gehäuseunterteil 3 in seiner Befestigungsstellung fixiert wird, in der die Rippen 31 an den unteren Enden der Längsnutenabschnitte 23 anliegen, die einen Anschlag bilden. Ferner wird die Abwurfhülse 51 mit der Bohrung 55 auf den unteren Bereich der Abwurfstange 47 aufgepreßt. Die Demontage von Gehäuseoberteil 2 und Gehäuseunterteil 3 kann in umgekehrter Weise erfolgen.

[0077] Nach dem Verbinden von Gehäuseoberteil 2 und Gehäuseunterteil 3 greift die Hubstange 7 durch den Durchgang 42 hindurch und liegt mit ihrem unteren Ende an dem Druckstück 40 an.

[0078] Zum Einstellen eines zu pipettierenden Volumens wird an der Einstellhülse 5 gedreht, bis das Zählwerk 27 das gewünschte Volumen anzeigt. Beim Drehen der Einstellhülse 5 wird der Mitnehmer 11 aufgrund der Radialvorsprünge 12 mitgedreht. Infolgedessen dreht sich die Spindel 8 im Innengewinde 9 und verlagert sich axial im Gehäuseoberteil 2 unter Mitnahme der Flansches 15 und somit der Hubstange 7. Die Radialvorsprünge 12 verlagern sich dabei axial entlang der Nuten an der Innenseite der Einstellhülse 5. Hierdurch wird der Hub der Hubstange 7 verändert, der bei Betätigung des Druckknopfes 6 ausführbar ist.

[0079] Ferner wird auf das untere Ende des Ansatzes 34 eine Pipettenspitze 56 aufgeklemmt. Die Pipettenspitze 56 hat eine untere Spitzenöffnung 57 zur Aufnahme und Abgabe von Flüssigkeit.

[0080] Beim Aufstecken der Pipettenspitze 56 auf den Ansatz 34 erhöht sich mit zunehmendem Fortschritt des Aufsteckens die Aufsteckkraft. Übersteigt die Aufsteckkraft die Kraft, mit der die Feder 24 vorgespannt ist, wird der Ansatz 34 und damit das gesamte Gehäuseunterteil 3 entgegen der Wirkung der Feder 24 nach oben gedrückt. Wenn der obere Rand 58 der Pipettenspitze 56 gegen den einen Anschlag 59 bildenden unteren Rand der Abwurfhülse 51 drückt, wird ein weiteres Anheben des Gehäuseunterteiles 3 verhindert, da die Abwurfhülse 51 oben an einer Begrenzung 60 in der Aufnahme 50 des Gehäuseoberteils 2 anliegt. Die Aufsteckkraft und damit die für das Abwerfen erforderliche Abwurfkraft werden somit auf einen bestimmten Wert begrenzt.

[0081] Zum Pipettieren wird der Druckknopf 6 nach unten gedrückt, so daß der Kolben 38 Luft aus dem Zylinder 37 verdrängt. Dann wird die Pipettenspitze 56 mit ihrer unteren Spitzenöffnung 57 in die zu pipettierende Flüssigkeit eingetaucht. Danach wird der Druckknopf 6 losgelassen und die Hubstange 7 geht unter Federwirkung in ihre Ausgangsstellung zurück. Ebenso kehrt der Kolben 38 unter der Wirkung der Feder 43 in seine Ausgangsposition zurück. Hierbei saugt der Kolben 38 Flüssigkeit durch die untere Spitzenöffnung 57 in die Pipettenspitze 56 ein.

[0082] Danach wird die untere Spitzenöffnung 57 der

Pipettiervorrichtung auf einen Abgabeort ausgerichtet. Die in der Pipettenspitze 56 enthaltene Flüssigkeit wird durch Eindrücken des Druckknopfes 6, erneutes Eintauchen des Kolbens 38 in den Zylinder 37 und Auspressen von Luft durch den Verbindungskanal 44 abgegeben. Nach Loslassen des Betätigungsknopfes 6 fahren die Hubstange 7 und der Kolben 38 durch Federkraft erneut in die Ausgangslage zurück.

[0083] Zum Abgeben der Pipettenspitze 56 wird auf den Betätigungsknopf 46 gedrückt. Infolgedessen bewegt sich die Abwurfhülse 51 nach unten und drückt die Pipettenspitze 56 vom Ansatz 34 ab.

[0084] Gemäß Fig. 3 und 4 hat ein Abgabekopf 61 einer Mehrkanal-Pipettiervorrichtung ein Gehäuse 62, in dem acht parallele Kolben-Zylinder-Einrichtungen 63 in einer Reihe angeordnet sind. Jede Kolben-Zylinder-Einrichtung 63 hat einen Zylinder 64, in den ein Kolben 65 eintaucht.

[0085] Auf jedem Zylinder 64 ist eine als Schraubfeder ausgeführte Feder 66 geführt, die unten auf einem umlaufenden Vorsprung 67 des Zylinders 64 aufliegt.

[0086] Im Bereich des umlaufenden Vorsprungs 67 ist der Zylinder 64 in einer Führungsschiene 68 geführt.

[0087] Ferner ist jeder Zylinder 64 unterhalb des umlaufenden Vorsprungs 67 mit einem konischen Ansatz 69 zum Aufstecken einer Pipettenspitze 70 verbunden.

[0088] Oberhalb der Schraubenfeder 66 sind die Zylinder 64 durch eine fest im Gehäuse 62 angeordnete Stützplatte 71 hindurchgeführt. Die Federn 66 stützen sich an der Unterseite der Stützplatte 71 ab.

[0089] Die Zylinder 64 haben oben einen weiteren umlaufenden Vorsprung, der ein Federlager 72 bildet. Jedes Federlager 72 wird von einer nicht gezeigten Konsole untergriffen, die innen von der Wand des Gehäuses 62 vorsteht.

[0090] Sämtliche Kolben 65 sind oben in einer Kolbenaufnahme 73 in Form einer Traverse gehalten. Die Kolbenaufnahme 73 hat oben einen Zapfen 74 zum Verbinden mit einer nicht gezeigten Hubstange, die zu einem Antrieb für die Kolben 65 führt.

[0091] Auf sämtlichen Kolben 65 sind weitere, als Schraubenfedern ausgeführte Federn 75 geführt, die unten auf dem Federlager 72 abgestützt sind und sich oben an der Unterseite der Kolbenaufnahme 73 abstützen.

[0092] Schließlich ist im Gehäuse 62 ein Abwerfer 76 in Form einer abgewinkelten Platte gelagert. Diese hat im unteren, horizontalen Schenkel 77 acht Löcher, durch die die Ansätze 69 hindurchgeführt sind. Der vertikale Schenkel 78 ist über einen Schaft 79 mit einer nicht gezeigten Abwurfstange verbindbar.

[0093] Die Kolben 65 sind durch eine Kolbendichtung 80 in die Zylinder 64 hineingeführt.

[0094] Der Abgabekopf 61 wird mit der Hubstange und der Abwurfstange einer nicht gezeigten Antriebsvorrichtung verbunden. Beim Aufstecken von Pipettenspitzen 70 werden die Ansätze 69 innerhalb des Gehäuses 62 nach oben bewegt, wenn die Aufsteckkräfte die

Kräfte übersteigen, die die Federn 66 vorspannen. Sobald die Pipettenspitzen 70 mit ihren oberen Rändern am Abwerfer 76 anliegen, ist die weitere Aufsteckbewegung gestoppt, da der Abwerfer 76 mit der Oberseite seines horizontalen Schenkels 77 an der Unterseite der Führungsschiene 68 anliegt. Hierdurch werden die Aufsteckkräfte und damit die zum Abwerfen der Pipettenspitzen 70 erforderlichen Kräfte begrenzt.

[0095] Zum Pipettieren werden die Kolben 65 mittels der mit dem Zapfen 74 verbundenen Hubstange bewegt. Für den Abwurf der Pipettenspitzen 70 wird der Schaft 79 mittels der Hubstange nach unten verschoben, so daß der Abwerfer 76 nach unten bewegt wird und mit seinem Schenkel 77 die Pipettenspitzen 70 von den Ansätzen 69 abdrückt.

Patentansprüche

1. Pipettiervorrichtung mit,
 - einem Grundkörper (2),
 - mindestens einem vom Grundkörper (2) vorstehenden, axial beweglich am Grundkörper (2) gelagerten Ansatz (34) zum Aufsetzen einer Pipettenspitze (56),
 - einer Feder (24), über die der Ansatz (34) am Grundkörper (2) abgestützt ist,
 - einem dem Ansatz (34) zugeordneten Anschlag (59), über den der Ansatz (34) axial hinaussteht, wenn er nicht zur Feder (24) hin belastet ist, und
 - einer Abwurfeinrichtung (45) zum Lösen der Pipettenspitze (56) von dem Ansatz (34), die einen dem Ansatz (34) zugeordneten Abwerfer (51) aufweist, wobei Ansatz (34) und Abwerfer (51) relativ zueinander beweglich sind, und die eine mit dem Abwerfer (51) und/oder dem Ansatz (34) wirkverbundene Antriebseinrichtung (46, 47, 48) zum relativen Bewegen von Abwerfer (51) und Ansatz (34) aufweist.
2. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Ansatz (34) fest mit einer Verdrängungseinrichtung (36) verbunden ist.
3. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Verdrängungseinrichtung (36) über die Feder (24) am Grundkörper (2) abgestützt ist.
4. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Feder (24) eine in Axialrichtung des Ansatzes (34) erstreckte Schraubenfeder ist.
5. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, die eine vorgespannte Feder (24) aufweist.
6. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1

bis 5, bei der Anschlag (59) axial bezüglich des Ansatzes (34) beweglich ist und eine fest mit dem Grundkörper (2) verbundene Begrenzung (60) für die Axialbewegung des Anschlages (59) zum Grundkörper (2) hin vorhanden ist.

7. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der der Anschlag (59) an dem Abwerfer (51) ausgebildet ist.
8. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der der Ansatz (34) in Richtung von der Feder (24) weg an einem weiteren Anschlag (23) abgestützt ist, gegen den er von der Feder (24) gedrückt wird.
9. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der die Feder (24) austauschbar ist und/oder eine Einrichtung zum Einstellen der Federvorspannung vorhanden ist.
10. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der die Antriebseinrichtung (46, 47, 48) entgegen der Wirkung einer einerseits an einem beweglichen Teil der Antriebseinrichtung (46, 47, 48) und andererseits am Grundkörper (2) abgestützten weiteren Feder (49) betätigbar ist.
11. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der der Grundkörper (2) einen Träger und/oder einen Rahmen und/oder ein Gehäuse aufweist.
12. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, die ein Handgerät und/oder ein stationäres Gerät und/oder ein elektrisch angetriebenes und/oder ein (Halb-)Automat ist.
13. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, die eine Reihe paralleler Ansätze (69) für die Aufnahme von Pipettenspitzen (70) aufweist.
14. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 13, bei der jeder Ansatz (69) über eine gesonderte Feder (66) am Grundkörper (62) abgestützt ist.
15. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, bei der den Ansätzen (69) eine gemeinsamer Abwerfer (76) zugeordnet ist.
16. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15 mit
 - einer Verdrängungseinrichtung (36) mit einer Verdrängungskammer (37) mit einer verlagerten Begrenzung (38), einem Ansatz (34) zum Verbinden mit einer Pipettenspitze (56) und einem Verbindungskanal (44) zwischen

- der Verdrängungskammer (37) und dem freien Ende des Ansatzes (34),
- einer Antriebseinrichtung (6, 7, 8) zum Antreiben der verlagerbaren Begrenzung (38) der Verdrängungseinrichtung (36) mit einem Antriebsorgan (7), das eine lösbare Wirkverbindung mit der verlagerbaren Begrenzung (38) hat, und
 - einer Bajonettverbindung (19, 22, 30, 31) zwischen der Antriebseinrichtung (6, 7, 8) und der Verdrängungseinrichtung (36), die unter Herstellung der Wirkverbindung zwischen Antriebsorgan (7) und verlagerbarer Begrenzung (38) herstellbar und unter Lösung der Wirkverbindung zwischen Antriebsorgan (7) und verlagerbarer Begrenzung (38) lösbar ist.
17. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 16, bei der das Antriebsorgan (7) eine parallel zur Längsachse der Bajonettverbindung verlagerbare Hubstange der Antriebseinrichtung (6, 7, 8) ist und die Verdrängungseinrichtung (36) eine mit der Begrenzung (38) verbundene, quer zur Hubstange (7) gerichtete Kontaktfläche aufweist, die von einer Hubfeder (43) gegen das Ende der Hubstange (7) gedrückt ist.
18. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 17, bei der die Kontaktfläche an einem über eine Stange (39) mit der Begrenzung (38) verbundenen Druckstück (40) ausgebildet ist und einen Ende am Druckstück (40) und anderen Ende an der Verdrängungskammer (37) eine als Schraubenfeder ausgebildete Hubfeder (43) abgestützt ist.
19. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, bei der die Antriebseinrichtung (6, 7, 8) eine zylindrische Aufnahme (19) hat, die an einem Ende eine Öffnung aufweist, durch die die zylindrische Aufnahme (19) in axialer Richtung von außen zugänglich ist, die mindestens eine axial gerichtete Längsnut (21) aufweist, die mit einer in Umfangsrichtung der zylindrischen Aufnahme (19) gerichteten Ringnut (22) verbunden ist, und bei der die Verdrängungseinrichtung (36) auf einem zylindrischen Abschnitt (30) mindestens einen nach außen vorstehenden Vorsprung (31) aufweist, wobei der zylindrische Abschnitt (30) in axialer Richtung der zylindrischen Aufnahme (19) durch die Öffnung in die Aufnahme (19) und mit dem Vorsprung (31) in die Längsnut (21) einführbar und mit dem Vorsprung (31) in die Ringnut (22) drehbar ist.
20. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19, bei der die Ringnut (22) in einem Abstand von der Längsnut (21) eine in axialer Richtung der Aufnahme (19) erstreckte Begrenzungswand aufweist, bis zu der der Vorsprung (31) drehbar ist.
21. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 19 oder 20, bei der die Ringnut (22) in einem Abstand von der Längsnut (21) mit einem parallel zu dieser verlaufenden Längsnutabschnitt (23) verbunden ist, der in einem Abstand von der Öffnung endet.
22. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 21, bei der die Ringnut (22) eine rampenartig verlaufende Begrenzungswand aufweist, deren Abstand von der Öffnung mit zunehmendem Abstand von der Längsnut (21) ansteigt.
23. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 22, bei der die Längsnut (21), die Ringnut (22) und wahlweise der Längsnutabschnitt (23) mit einem zylindrischen Koppelstück (19) ausgebildet sind, das die Aufnahme der Antriebseinrichtung (6, 7, 8) bildet und in dieser befestigt ist.
24. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 23, bei der die Antriebseinrichtung (6, 7, 8) eine Feder (24) aufweist, die gegen die über die Bajonettverbindung (19, 22, 30, 31) mit der Antriebseinrichtung (6, 7, 8) verbundene Verdrängungseinrichtung (36) drückt.
25. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 24, bei der die Feder (24) an einer weiteren Öffnung der Aufnahme (19) angeordnet ist, die der Öffnung zum axialen Einführen der Verdrängungseinrichtung (36) gegenüberliegt.
26. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 24 oder 25, bei der die Feder (24) eine Schraubenfeder ist, die sich an einer innen liegenden Stirnseite des Koppelstückes (19) abstützt.
27. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 26, bei der die Längsnut (21) und/oder die Ringnut (22) und/oder der Längsnutabschnitt (23) zur weiteren Öffnung hin geöffnet sind.
28. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 27, bei der die Verdrängungseinrichtung (36) eine Kolben-Zylinder-Einrichtung mit einem Zylinder (37) und einem darin verschiebbaren Kolben (38) ist und der Kolben (38) die verlagerbare Begrenzung aufweist.
29. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 28, bei der der Ansatz (34) koaxial zur Längsachse der Bajonettverbindung (19, 22, 30, 31) ausgerichtet ist.
30. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 29, bei der der Ansatz (34) fest mit der Verdrängungskammer (37) verbunden ist.

31. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 30, mit einer Abwurfeinrichtung (45) zum Lösen einer Pipettenspitze (56) von dem Ansatz (34), die einen an der Antriebseinrichtung (6, 7, 8) angeordneten Abwurfantrieb (46, 47, 48), einen an der Verdrängungseinrichtung (36) angeordneten Abwerfer (51) und eine in Richtung der Längsachse der Bajonettverbindung (19, 22, 30, 31) gerichtete, lösbare axiale Klemmverbindung (47, 55) zwischen Abwurfantrieb (45) und Abwerfer (51) aufweist. 5 10
32. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 31, bei der der Abwurfantrieb (45) eine von der Antriebseinrichtung parallel zur Bajonettverbindung (19, 22, 30, 31) vorstehende Abwurfstange (47) und der Abwerfer (51) eine zum Ansatz (34) parallele, axiale Bohrung (55) aufweist, die mit der Abwurfstange (47) preßverbunden ist. 15
33. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 32, bei der der Abwerfer (51) an der Verdrängungseinrichtung (36) geführt ist. 20
34. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 33, bei der der Abwerfer (51) eine an der Verdrängungseinrichtung (36) geführte Hülse ist. 25

30

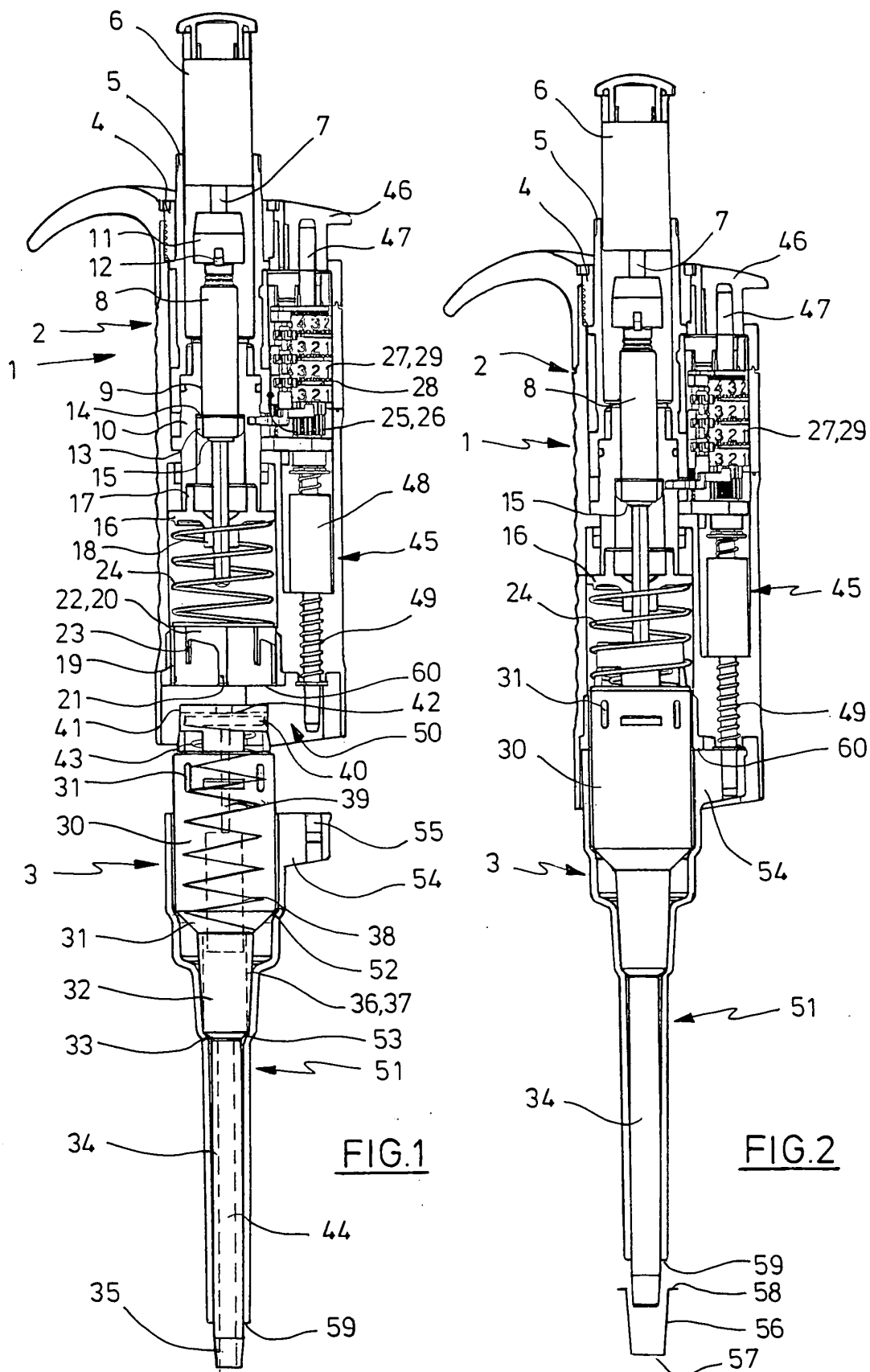
35

40

45

50

55



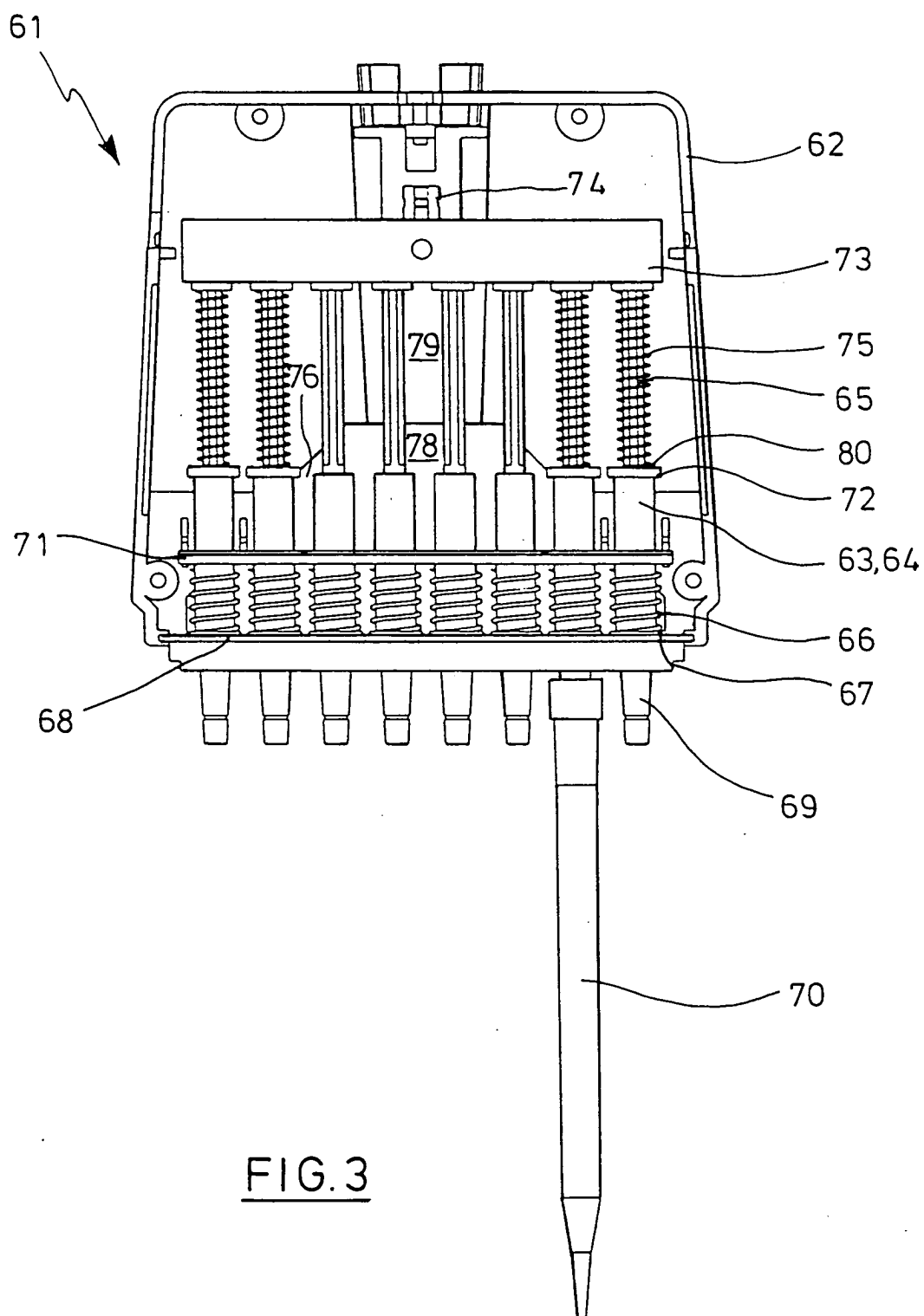


FIG. 3

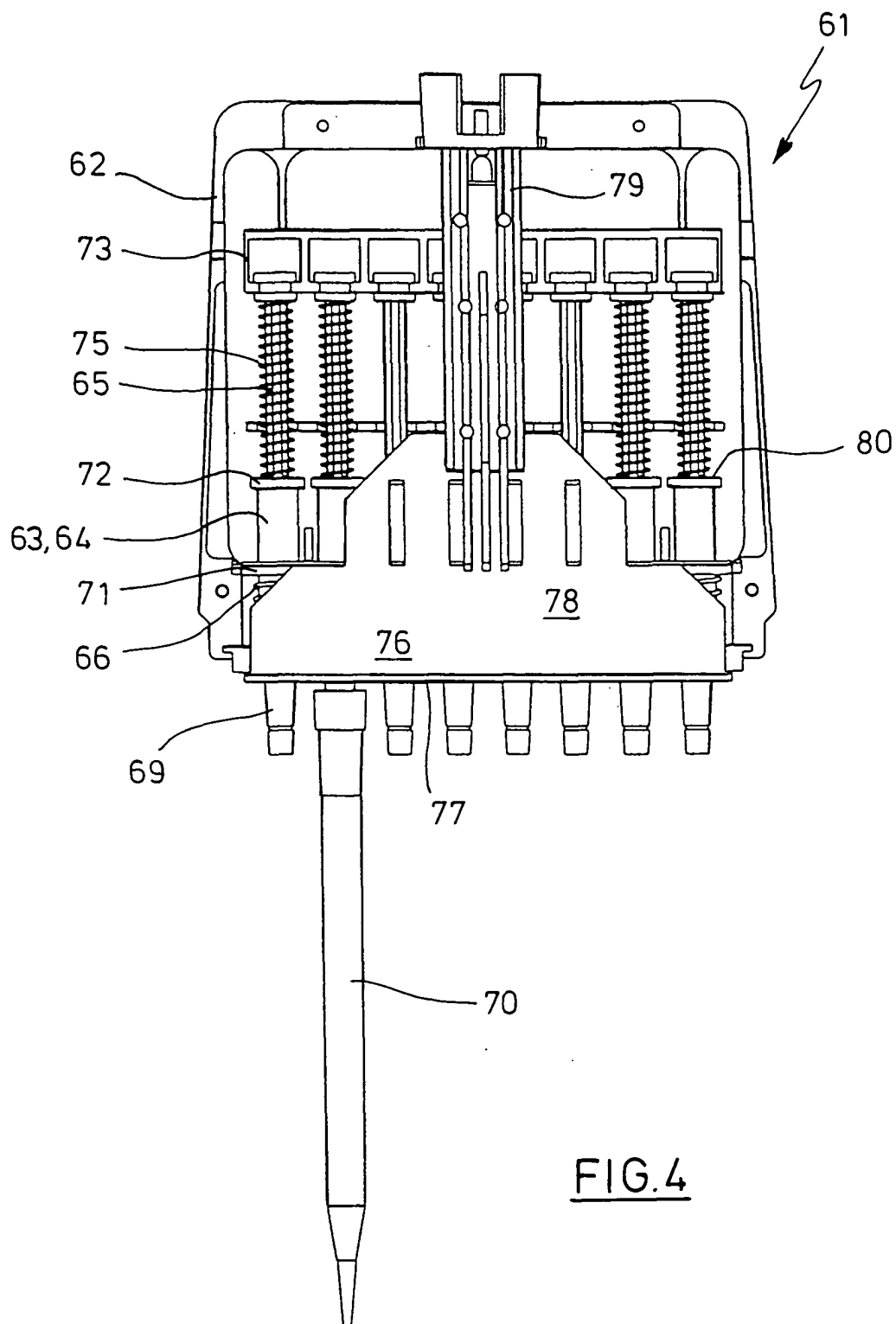


FIG. 4