



(11)

EP 2 735 369 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.05.2014 Patentblatt 2014/22

(51) Int Cl.:
B01L 3/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12007916.5**

(22) Anmeldetag: **23.11.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Schmidt, Peter**
23566 Lübeck (DE)

(74) Vertreter: **Siemons, Norbert et al**
Hauck Patent- und Rechtsanwälte
Neuer Wall 50
20354 Hamburg (DE)

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

(54) **Mehrkanalpipette**

(57) Mehrkanalpipette mit einem Grundkörper, mehreren in einer Reihe parallel nebeneinander angeordneten, vom Grundkörper vorstehenden, in ihrer Längsrichtung beweglich am Grundkörper gelagerten Zapfen zum Aufklemmen von Pipettenspitzen, mindestens einer Verdrängungseinrichtung mit einer Verdrängungskammer und einem darin verlagerbaren Verdrängungsorgan, wobei die Verdrängungskammer mit Verbindungsöffnungen in den Zapfen verbunden ist, um Luft durch Öffnungen der Verbindungsöffnungen in unteren Enden der Zapfen auszu stoßen oder einzusaugen, eine mit dem Verdrängungsorgan verbundene erste Antriebseinrichtung, die ausgebildet ist, das Verdrängungsorgan in der Verdrängungskammer zu verlagern, an den Zapfen und am Grundkörper angreifenden ersten Federelementen, wobei die Zapfen entgegen der Federwirkung der ersten Federelemente aus einer Ausgangsstellung in ihrer Längsrichtung nach oben verlagerbar sind, mindestens einem Anschlagelement, das eine definierte Anschlagstellung hat, in der die Zapfen von dem Anschlagelement nach unten vorstehen, wobei die ersten Federelemente so ausgelegt sind, dass die Zapfen von definierten Aufklemmkraften, die durch Aufklemmen von Pipettenspitzen auf die Zapfen aufbringbar sind, solchermaßen zu dem Anschlagelement in der Anschlagstellung hin verlagerbar sind, dass die Pipettenspitzen auf das Anschlagelement auftreffen, und einer Abwurfeinrichtung zum Lösen von Pipettenspitzen von den Zapfen, umfassend einen Abwerfer, der Kontaktelemente aufweist, Mittel zum verschieblichen Lagern des Abwerfers am Grundkörper in Längsrichtung der Zapfen und eine mit dem Abwerfer verbundene Antriebseinrichtung, die ausgebildet ist, den Abwerfer aus einer Ausgangsstellung, in der Pipettenspitzen bis zum Auftreffen auf das Anschlagelement in der Anschlagstellung

lung auf die Zapfen aufklemmbar sind, in Längsrichtung der Zapfen nach unten zu verlagern, um mit den Kontaktelementen Pipettenspitzen von den Zapfen abzudrücken, wobei der Abwerfer die Kontaktelemente an verschiedenen Abwerferteilen aufweist und so ausgebildet ist, dass beim Verlagern des Abwerfers nach unten zumindest nach dem Auftreffen mindestens eines ersten Kontaktelementes auf Pipettenspitzen mindestens ein zweites Kontaktelement dem ersten Kontaktelement naheilt, um zunächst mit dem ersten Kontaktelement eine oder mehrere Pipettenspitzen und danach mit dem zweiten Kontaktelement eine oder mehrere Pipettenspitzen von den Zapfen abzudrücken.

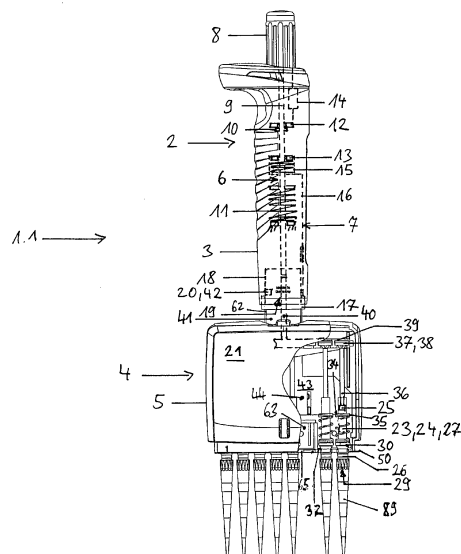


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Mehrkanalpipette mit mehreren Zapfen ("Ansätzen") zum Aufklebmen von Pipettenspitzen und einer Abwurfeinrichtung zum Lösen von Pipettenspitzen von den Zapfen.

[0002] Pipetten werden insbesondere in medizinischen, biologischen, biochemischen, chemischen und anderen Laboratorien zur Dosierung von Flüssigkeiten verwendet. Diese werden in Pipettenspitzen durch eine Spitzenöffnung aufgenommen und ausgegeben. Bei Luftpolsterpipetten ist eine Verdrängungseinrichtung für Luft in die Pipette integriert und durch ein Verbindungsloch des Zapfens kommunizierend mit der Pipettenspitze verbunden. Mittels der Verdrängungseinrichtung ist ein Luftpolster verlagbar, sodass Flüssigkeit in die Pipettenspitze eingesogen und daraus ausgestoßen wird. Die Verdrängungseinrichtung ist meistens ein Zylinder mit einem darin verschiebblichen Kolben.

[0003] Die Pipettenspitzen werden lösbar mit dem Zapfen verbunden, damit sie nach Gebrauch gegen eine frische Pipettenspitze ausgetauscht werden können. Hierdurch werden bei nachfolgenden Dosierungen Kontaminationen vermieden. Pipettenspitzen für den einmaligen Gebrauch sind kostengünstig aus Kunststoff verfügbar.

[0004] Der Zapfen zum Halten von Pipettenspitzen wird auch als "Arbeitskonus" bezeichnet und ist vielfach ein konischer oder zylindrischer Vorsprung bezüglich eines Gehäuses oder eines anderen Grundkörpers. Die Pipettenspitze ist mit einem dazu passenden Dichtsitz an einer Aufstecköffnung auf den Zapfen aufklebbar. Dies kann ohne Anfassen der Pipettenspitze durch Eindrücken der Pipette mit dem Zapfen in die Aufstecköffnung der in einem Halter bereitgestellten Pipettenspitze geschehen.

[0005] Zur Vermeidung eines Kontakts des Anwenders mit den kontaminierten Pipettenspitzen weisen Pipetten eine Abwurfeinrichtung mit einer Antriebseinrichtung und einem Abwerfer auf. Durch Betätigen der Antriebseinrichtung wird der Abwerfer so verlagert, dass er die Pipettenspitze von dem Zapfen löst, ohne dass diese vom Anwender angefasst werden muss. Vielfach hat die Antriebseinrichtung eine Mechanik, die mittels eines Knopfes betätigt werden muss, um die Pipettenspitze vom Zapfen zu lösen. Alternativ hat die Antriebseinrichtung einen Elektromotor, der durch Betätigen eines Knopfes gesteuert werden kann, um die Pipettenspitze vom Zapfen zu lösen. Insbesondere bei manuellen Pipetten, d.h. bei Pipetten, die vom Anwender bei Benutzung mit einer oder beiden Händen gehalten und bedient werden können. Diese Pipetten weisen in der Ausgestaltung als manuell angetriebene Pipetten eine mittels eines Dosierknopfes manuell antreibbare Mechanik für die Verdrängungseinrichtung und in der Ausgestaltung als elektronische Pipetten einen mittels eines elektrischen Dosierknopfes steuerbaren elektrischen Antriebsmotor für die Verdrängungseinrichtung auf.

[0006] Das Lösen einer Pipettenspitze vom Zapfen kann bei einer fest auf einem Zapfen aufgeklebten Pipettenspitze einen erheblichen Kraftaufwand erfordern.

[0007] Mehrkanalpipetten dienen dazu, gleichzeitig Flüssigkeit aus einem oder mehreren Gefäßen aufzunehmen bzw. in ein oder mehrere Gefäße abzugeben. Mehrkanalpipetten werden vielfach für die Bearbeitung von Mikrotiterplatten benutzt, die in matrixartiger Anordnung eine Vielzahl Gefäße aufweisen. Hierfür haben Mehrkanalpipetten mehrere, in einer Reihe parallel nebeneinander auf gleicher Höhe angeordnete Zapfen, deren Durchgangslöcher jeweils mit einer gesonderten Verdrängungseinrichtung oder einer gemeinsamen Verdrängungseinrichtung verbunden sind. In Anpassung an ein häufig benutztes Format von Mikrotiterplatten mit 96 (=8x12) Gefäßen weisen Mehrkanalpipetten häufig acht oder zwölf Zapfen auf. Die mehreren Verdrängungseinrichtungen bzw. die gemeinsame Verdrängungseinrichtung sind bei einer manuell angetriebenen Mehrkanalpipette mit einer mechanischen Antriebseinrichtung und bei einer elektronischen Mehrkanalpipette mit einem elektrischen Antriebsmotor verbunden. Ferner sind Mehrkanalpipetten mit einem Abwerfer bekannt, der mit einem geradlinigen Anschlagelement sämtliche Pipettenspitzen von den Zapfen abdrückt und hierfür eine manuell antreibbare Antriebsmechanik aufweist. Der Kraftaufwand für das Abdrücken mehrerer Pipettenspitzen von den Zapfen einer Mehrkanalpipette ist deutlich größer als bei einer Einkanalpipette, bei der nur eine Pipettenspitze von einem Zapfen abgedrückt wird.

[0008] Bereits bekannt sind Mehrkanalpipetten, bei denen zur Reduzierung des Kraftaufwandes für das Abwerfen der Pipettenspitzen ein Abwerfer nicht mit einem geradlinigen Anschlagelement, sondern mit einem abgestuften Anschlagelement ausgebildet ist. Bei diesen Mehrkanalpipetten treffen die Stufen nacheinander auf die Pipettenspitzen auf, sodass nur die Kraft zum Abwerfen der Pipettenspitzen aufgebracht werden muss, die gleichzeitig Kontakt mit Stufen des Abwerfers haben. Die aufzubringende Maximalkraft für den Abwurf der Pipettenspitzen wird hierdurch reduziert. Ein abgestuftes Anschlagelement führt zu unterschiedlichen Aufsteckhöhen der Pipettenspitzen auf Zapfen einer Mehrkanalpipette. Bei unterschiedlicher Aufsteckhöhe erreichen nicht sämtliche Pipettenspitzen, die gleichzeitig auf die Zapfen der Mehrkanalpipette aufgesteckt sind, die Böden einer Mikrotiterplatte.

[0009] Die DE 10 2004 003 433 B4 beschreibt eine Mehrkanalpipette, die den Kraftaufwand für die Betätigung der Abwurfeinrichtung dadurch vermindert, dass sie die Kraft zum Aufkleben der Pipettenspitzen auf die Zapfen begrenzt. Hierfür hat die Mehrkanalpipette einen Grundkörper, mehrere vom Grundkörper vorstehende, axial beweglich am Grundkörper gelagerte Zapfen zum Aufsetzen von Pipettenspitzen, Verdrängungseinrichtungen, die fest mit den Zapfen verbunden sind, und Federn, über die die Verdrängungseinrichtungen am Grundkörper abgestützt sind. Den verfederten Zapfen ist

ein Anschlag zugeordnet, über den die Zapfen axial hinaus-
 stehen, wenn sie nicht zur Feder hin belastet sind. Eine Ab-
 werfeinrichtung zum Lösen der Pipettenspitzen von den
 Zapfen weist einen den Zapfen zugeordneten Abwerfer
 auf, wobei die Zapfen und die Abwerfer relativ zueinander
 beweglich sind. Der Anschlag kann auch der Abwerfer
 sein. Zudem weist die Mehrkanalpipette eine mit dem
 Abwerfer und/oder den Zapfen wirkverbundene Antriebs-
 einrichtung zum relativen Bewegen von Abwerfer und
 Zapfen auf.

[0010] Beim Einstecken der Mehrkanalpipette mit den
 Zapfen in die Aufstecköffnungen mehrerer Pipettenspit-
 zen wird die Aufklemmkraft in die Federn eingeleitet.
 Übersteigt die Aufklemmkraft einen bestimmten Wert,
 werden die Federn elastisch verformt, bis die auf die Zap-
 fen geklemmten Pipettenspitzen gegen den Anschlag
 stoßen. Sobald die Pipettenspitzen am Anschlag anlie-
 gen, können sie nicht weiter auf die Zapfen aufgeschoben
 werden. Hierdurch wird die Aufklemmkraft der Pipet-
 tenspitzen begrenzt. Die Federn sind so ausgelegt und
 ggfs. vorgespannt, dass die Pipettenspitzen genau dann,
 wenn sie mit der gewünschten Aufklemmkraft auf den
 Zapfen sitzen, an dem Anschlag anliegen. Die Auf-
 klemmkraft ist so festgelegt, dass die Pipettenspitzen si-
 cher auf den Zapfen sitzen bzw. abdichten.

[0011] Die bekannte Pipette vermeidet hohe Auf-
 klemmkraft, die das Abwerfen der Pipettenspitzen er-
 schwern. Die Aufklemmkraft, die für einen sicheren Sitz
 und die Abdichtung der Pipettenspitzen auf den Zapfen
 erforderlich ist, muss jedoch beim Abwerfen überwunden
 werden. Die insgesamt aufzubringende Abwerfkraft ist
 hoch, weil mehrere Pipettenspitzen gleichzeitig abge-
 drückt werden müssen.

[0012] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Auf-
 gabe zugrunde, eine Mehrkanalpipette zu schaffen, die
 den Kraftaufwand für die Betätigung der Abwerfeinrich-
 tung weiter vermindert.

[0013] Die Aufgabe wird durch eine Mehrkanalpipette
 mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte
 Ausgestaltungen der Mehrkanalpipette sind in Unteran-
 sprüchen angegeben.

[0014] Die erfindungsgemäße Mehrkanalpipette hat

- einen Grundkörper,
- mehrere in einer Reihe parallel nebeneinander
 angeordnete, vom Grundkörper vorstehende, in ih-
 rer Längsrichtung beweglich am Grundkörper gela-
 gerte Zapfen zum Aufklemmen von Pipettenspitzen,
- mindestens eine Verdrängungseinrichtung mit ei-
 ner Verdrängungskammer und einem darin verla-
 gerbaren Verdrängungsorgan, wobei die Verdrän-
 gungskammer mit Verbindungsöffnungen in den Zap-
 fen verbunden ist, um Luft durch Öffnungen der Ver-
 bindungsöffnungen in unteren Enden der Zapfen auszu-
 stoßen oder einzusaugen,
- eine mit dem Verdrängungsorgan verbundene
 erste Antriebseinrichtung, die ausgebildet ist, das
 Verdrängungsorgan in der Verdrängungskammer

zu verlagern,

● an den Zapfen und am Grundkörper angreifende
 erste Federelemente, wobei die Zapfen entgegen
 der Federwirkung der ersten Federelemente aus ei-
 ner Ausgangsstellung in ihrer Längsrichtung nach
 oben verlagerbar sind,

● mindestens ein Anschlagelement, das eine An-
 schlagstellung hat, in der die Zapfen von dem An-
 schlagelement nach unten vorstehen,

● wobei die ersten Federelemente so ausgelegt
 sind, dass die Zapfen von definierten Aufklemmkräf-
 ten, die durch Aufklemmen von Pipettenspitzen auf
 die Zapfen aufbringbar sind, solchermaßen zu dem
 Anschlagelement in der Anschlagstellung hin verla-
 gerbar sind, dass die Pipettenspitzen auf das An-
 schlagelement auftreffen, und

● eine Abwerfeinrichtung zum Lösen von Pipet-
 tenspitzen von den Zapfen, umfassend einen Abwerfer,
 der Kontaktelemente aufweist, Mittel zum verschieb-
 lichen Lagern des Abwerfers am Grundkörper in
 Längsrichtung der Zapfen und eine mit dem Abwer-
 fer verbundene zweite Antriebseinrichtung, die aus-
 gebildet ist, den Abwerfer aus einer Ausgangsstel-
 lung, in der Pipettenspitzen bis zum Auftreffen auf
 das Anschlagelement in der Anschlagstellung auf
 die Zapfen aufklemmbar sind, in Längsrichtung der
 Zapfen nach unten zu verlagern, um mit den Kon-
 taktelementen Pipettenspitzen von den Zapfen ab-
 zudrücken,

● wobei der Abwerfer die Kontaktelemente an ver-
 schiedenen Abwerferteilen aufweist und so ausge-
 bildet ist, dass beim Verlagern des Abwerfers nach
 unten zumindest nach dem Auftreffen mindestens
 eines ersten Kontaktelements auf Pipettenspitzen
 mindestens ein zweites Kontaktelement dem ersten
 Kontaktelement naheilt, um zunächst mit dem ers-
 ten Kontaktelement eine oder mehrere Pipettenspit-
 zen und danach mit dem zweiten Kontaktelement
 eine oder mehrere Pipettenspitzen von den Zapfen
 abzudrücken.

[0015] Bei der erfindungsgemäßen Mehrkanalpipette
 werden die Aufklemmkraften zum Aufklemmen von Pipet-
 tenspitzen dadurch begrenzt, dass die Zapfen durch die
 beim Aufklemmen von Pipettenspitzen auf sie wirkenden
 Aufklemmkraften zu dem mindestens einen Anschlagele-
 ment hin verlagert werden, bis die Pipettenspitzen auf
 das Anschlagelement auftreffen, das sich in einer defi-
 nierten Anschlagsstellung befindet. Falls die Mehrkanal-
 pipette mehrere Anschlagelemente aufweist, befinden
 sich diese in der Anschlagstellung auf gleicher Höhe. Die
 ersten Federelemente sind so ausgelegt, dass die Pipet-
 tenspitzen auf das Anschlagelement auftreffen, wenn defi-
 nierte Aufklemmkraften erreicht werden. Diese sind vor-
 zugsweise so gewählt, dass die Pipettenspitzen sicher
 und abdichtend auf den Zapfen sitzen. Hohe Aufklemm-
 kräfte, die beim Abwerfen der Pipettenspitzen überwin-
 den werden müssten, werden vermieden. Bei dieser

Mehrkanalpipette wäre die Verwendung eines Abwerfers mit in Stufen angeordneten Anschlagelementen nicht sinnvoll, weil diese Geometrie unterschiedliche Aufsteckhöhen der Pipettenspitzen begünstigt, die mit unterschiedlichen Aufklemmkraften einhergehen. Die erfindungsgemäße Mehrkanalpipette ermöglicht dennoch das Aufklemmen von mehreren Pipettenspitzen mit definierter Aufklemmkraft und eine Reduzierung der Maximalkraft für das Abwerfen der Pipettenspitzen. Hierfür weist die Mehrkanalpipette mehrere Kontaktelemente an verschiedenen Abwerferteilen auf. Beim Aufstecken von Pipettenspitzen befinden sich sämtliche Kontaktelemente in einer definierten Ausgangsstellung, die es zulässt, dass sämtliche Pipettenspitzen mit einer definierten Aufklemmkraft auf die Zapfen aufklemmbar sind, bis sie auf das Anschlagelement auftreffen. Der Abwerfer ist so ausgebildet, dass beim Verlagern des Abwerfers nach unten zumindest nach dem Auftreffen eines ersten Kontaktelementes auf Pipettenspitzen ein zweites Kontaktelement dem ersten Kontaktelement nacheilt. Dies hat zur Folge, dass zunächst eine oder mehrere Pipettenspitzen von dem ersten Kontaktelement von den Zapfen abgedrückt werden und dass erst danach eine oder mehrere Pipettenspitzen von dem zweiten Kontaktelement von den Zapfen abgedrückt werden. Hierdurch wird auch bei der erfindungsgemäßen Mehrkanalpipette die Maximalkraft für den Abwurf der Pipettenspitzen verringert. Vorzugsweise weist die Mehrkanalpipette nur erste und zweite Kontaktelemente an ersten und zweiten Abwerferteilen auf. Darüber hinaus bezieht die Erfindung Ausgestaltungen ein, die mehr als zwei Abwerferteile mit jeweils mindestens einem Kontaktelement aufweist, wobei das Kontaktelement eines weiteren (z.B. dritten) Abwerferteils dem Kontaktelement des vorangehenden (z.B. zweiten) Abwerferteils zumindest nach dessen Auftreffen auf Pipettenspitzen nacheilt.

[0016] Bevorzugt hat die Mehrkanalpipette übereinstimmend ausgebildete Zapfen, die in ihrer Ausgangsstellung auf gleicher Höhe angeordnet sind. Die Zapfen sind vorzugsweise hinsichtlich der Form und Abmessungen übereinstimmend ausgebildet. Weiterhin bevorzugt sind die ersten Federelemente der Mehrkanalpipette übereinstimmend ausgelegt. Weiterhin bevorzugt sind die ersten Federelemente vorgespannt, wenn sich die Zapfen in der Ausgangsstellung befinden. Vorzugsweise ist die Verdrängungseinrichtung eine Kolben-Zylinder-Einrichtung, wobei die Verdrängungskammer ein Zylinder und das Verdrängungsorgan ein im Zylinder verlagerbarer Kolben ist.

[0017] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung sind die ersten und zweiten Abwerferteile plattenförmig, ist das erste Kontaktelement mindestens ein horizontal von dem unteren Rand des ersten Abwerferteils vorstehender erster Steg mit einer oder mehreren ersten Durchgangsöffnungen, ist das zweite Kontaktelement mindestens ein horizontal vom unteren Rand des zweiten Abwerferteils vorstehender zweiter Steg mit einer oder mehreren zweiten Durchgangsöffnungen und durchgreifen

die Zapfen die ersten und zweiten Durchgangsöffnungen. Über die plattenförmigen ersten und zweiten Abwerferteile und die als Stege ausgebildeten ersten und zweiten Kontaktelemente ist die Abwurfkraft auf eine oder mehrere Pipettenspitzen aufbringbar, auf denen das erste Kontaktelement aufsitzt, und auf eine oder mehrere Pipettenspitzen, auf die nachfolgend das zweite Kontaktelement aufsitzt. Durch diese Ausgestaltung ist der Abwerfer in einem schmalen, kastenförmigen Pipettenunterteil (auch "Abgabekopf" genannt) der Mehrkanalpipette unterbringbar.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist der Abwerfer ein erstes Abwerferteil, das mit der Antriebseinrichtung verbunden ist, und ein zweites Abwerferteil auf, wobei das erste Abwerferteil und das zweite Abwerferteil durch Mittel zum Führen in Längsrichtung der Zapfen in Bezug aufeinander verlagerbar geführt sind, sind das erste Abwerferteil mit dem ersten Kontaktelement und das zweite Abwerferteil mit dem zweiten Kontaktelement in der Ausgangsstellung des Abwerfers auf gleicher Höhe angeordnet und sind erste Mitnahmemittel am ersten Abwerferteil und zweite Mitnahmemittel am zweiten Abwerferteil vorhanden, die in der Ausgangsstellung des Abwerfers voneinander beabstandet sind und beim Verlagern des Abwerfers nach unten durch Verlagern des ersten Abwerferteils und des zweiten Abwerferteils relativ zueinander entlang der Mittel zum Führen gegeneinander bewegbar sind, um beim Auftreffen der ersten und zweiten Mitnahmemittel aufeinander den zweiten Abwerferteil gleichlaufend mit dem ersten Abwerferteil nach unten zu verlageren.

[0019] In der Ausgangsstellung haben die ersten und zweiten Mitnahmemittel des Abwerfers einen Abstand voneinander. Beim Verlagern des Abwerfers nach unten sind das erste Abwerferteil und das zweite Abwerferteil in Längsrichtung der Zapfen relativ zueinander verlagerbar. Die Verlagerung der Abwerferteile in Bezug aufeinander wird durch das Auftreffen der ersten und zweiten Mitnahmemittel aufeinander begrenzt. Wenn beim Verlagern des Abwerfers nach unten das erste Kontaktelement auf die Pipettenspitzen auftrifft, wird das zweite Kontaktelement zunächst von den Pipettenspitzen an einer weiteren Verlagerung nach unten gehindert. Infolgedessen wird nur das erste Abwerferteil weiter nach unten verlagert und drückt Pipettenspitzen von den Ansätzen ab. Hierbei wird das erste Abwerferteil relativ zum zweiten Abwerferteil verlagert, bis die ersten Mitnahmemittel auf die zweiten Mitnahmemittel treffen. Danach nimmt das erste Abwerferteil das zweite Abwerferteil mit nach unten, der mit dem zweiten Kontaktelement Pipettenspitzen von den Zapfen abdrückt. Somit werden mehrere Pipettenspitzen oder mehrere Gruppen Pipettenspitzen nacheinander von dem Zapfen abgeworfen und die Maximalkraft für das Abwerfen der Pipettenspitzen vermindert.

[0020] Bei dieser Ausgestaltung befinden sich die Kontaktelemente in der Ausgangsstellung des Abwerfers auf gleicher Höhe. Hierdurch sind die Kontaktelemente zu-

gleich als Anschlagelemente nutzbar. Gemäß einer bevorzugten weiteren Ausgestaltung sind die Kontaktelemente zugleich die Anschlagelemente und nehmen die Kontaktelemente in der Ausgangsstellung des Abwerfers die Anschlagstellung ein.

[0021] Gemäß einer Ausgestaltung beträgt der Abstand zwischen den ersten und zweiten Mitnahmemitteln in der Ausgangsstellung des Abwerfers in vertikaler Richtung 0,1 bis 3 mm, vorzugsweise 0,5 bis 1,5 mm. Dieser Abstand ist ausreichend, verschiedene Pipettenspitzen bzw. verschiedene Gruppe von Pipettenspitzen mittels des Abwerfers nacheinander abzdrukken und kann verwirklicht werden, ohne den Abwurfhub spürbar zu vergrößern.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist das erste Abwerferteil an seinem unteren Rand eine erste Vertiefung mit ersten Führungselementen an zwei seitlichen Rändern auf, und ist das zweite Abwerferteil in die erste Vertiefung des ersten Abwerferteils eingesetzt und an zweiten Führungselementen an zwei seitlichen Rändern an den ersten Führungselementen des ersten Abwerferteils in Längsrichtung der Zapfen verlagerbar. Bevorzugt sind hierbei die ersten und zweiten Abwerferteile plattenförmig. Durch die Führung des zweiten Abwerferteils an zwei seitlichen Rändern der ersten Vertiefung ist gewährleistet, dass der zweite Abwerferteil leichtgängig in Bezug auf den ersten Abwerferteil verlagerbar ist.

[0023] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind die ersten Mitnahmemittel vom oberen Rand der Vertiefung und die zweiten Mitnahmemittel vom oberen Rand des zweiten Abwerferteils gebildet. Das zweite Abwerferteil ist in die Vertiefung hinein verlagerbar, bis er mit seinem oberen Rand auf den oberen Rand der Vertiefung trifft.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das zweite Abwerferteil am ersten Abwerferteil durch Verbindungsmittel gehalten, die ein Spiel in Längsrichtung der Zapfen aufweisen. Durch die Verbindungsmittel ist das zweite Abwerferteil unverlierbar mit dem ersten Abwerferteil verbunden, sodass er sich nicht von der Unterseite der Mehrkanalpipette lösen kann. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind die Verbindungsmittel Schnappverbindungsmitel. Die Verbindung der Abwerferteile durch (Schnapp)-Verbindungsmittel ist vorteilhaft für die Montage.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weisen die Schnappverbindungsmitel eine Öse an dem ersten Abwerferteil und einen mit Spiel in Längsrichtung der Zapfen in die Öse eingreifenden Schnapphaken am zweiten Abwerferteil oder umgekehrt auf. Bei diesen Schnappverbindungsmiteln ist die Schnappverbindung besonders einfach und sicher herstellbar.

[0026] Bevorzugt bestehen das erste Abwerferteil und das zweite Abwerferteil jeweils aus einem starren Material. Weiterhin bevorzugt bestehen sie aus einem Kunststoff, weiterhin vorzugsweise aus einem Thermoplasten.

[0027] Bei einer alternativen Ausgestaltung zu dem Abwerfer mit relativ zueinander verlagerbar geführten Abwerferteilen weist der Abwerfer ein starres erstes Ab-

werferteil und ein zumindest teilweise weichelastisches zweites Abwerferteil auf und sind das erste Abwerferteil mit dem ersten Kontaktelement und das zweite Abwerferteil mit dem zweiten Kontaktelement in der Ausgangsstellung des Abwerfers auf gleicher Höhe angeordnet. Wenn die Abwerferteile mit den Kontaktelementen auf die Pipettenspitzen treffen, drückt zunächst das starre erste Abwerferteil Pipettenspitzen von Zapfen ab und wird zumindest teilweise das weichelastische zweite Abwerferteil zunächst von Pipettenspitzen blockiert und elastisch zusammengedrückt. Erst wenn die Kraft zum Zusammendrücken des zumindest teilweise weichelastischen zweiten Abwerferteils die Kraft zum Abwerfen der am zweiten Kontaktelement anliegenden Pipettenspitzen übersteigt, werden diese abgeworfen. Auch hierdurch wird die Maximalkraft zum Abwerfen von Pipettenspitzen vermindert.

[0028] Dadurch, dass sich die Kontaktelemente in der Ausgangsstellung des Abwerfers auf gleicher Höhe befinden, sind sie zugleich als Anschlagelemente nutzbar. Gemäß einer bevorzugten weiteren Ausgestaltung sind die Kontaktelemente zugleich die Anschlagelemente und nehmen die Kontaktelemente in der Ausgangsstellung des Abwerfers die Anschlagstellung ein.

[0029] Das zweite Abwerferteil ist gemäß einer Ausgestaltung an beiden Seiten - z.B. durch Spalten oder Schlitze - vom ersten Abwerferteil getrennt. Bei dieser Ausgestaltung wird das elastische Zusammendrücken des zweiten Abwerferteils nicht durch eine Verbindung mit dem ersten Abwerferteil an den beiden Längsseiten des zweiten Abwerferteils behindert.

[0030] Gemäß einer Ausgestaltung ist das zweite Abwerferteil insgesamt elastisch. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist das zweite Abwerferteil nur in einem oder in mehreren Abschnitten weichelastisch und im Übrigen starr. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung erstreckt sich der weichelastische Abschnitt vorzugsweise parallel zu dem zweiten Kontaktelement, damit das zweite Abwerferteil beim Drücken des zweiten Kontaktelements gegen die oberen Enden von Pipettenspitzen elastisch zusammengedrückt wird. Die elastische Verformung des zweiten Abwerferteils konzentriert sich auf den weichelastischen Abschnitt des zweiten Abwerferteils.

[0031] Gemäß einer Ausgestaltung ist das zweite Kontaktelement ein weichelastischer Abschnitt des zweiten Abwerferteils. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist das zweite Kontaktelement an einem starren Abschnitt des zweiten Abwerferteils ausgebildet und weist das zweite Abwerferteil den weichelastischen Abschnitt in einem Abstand vom zweiten Kontaktelement auf. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist das zweite Abwerferteil über einen weichelastischen Abschnitt mit dem starren ersten Abwerferteil verbunden oder an diesem abgestützt. Der starre Abschnitt des zweiten Abwerferteils unterhalb des weichelastischen Abschnitts des zweiten Abwerferteils ist dabei gemäß einer weiteren Ausgestaltung durch Mittel zum Führen in Längsrichtung

der Zapfen am ersten Abwerferteil verlagerbar geführt. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist der starre Abschnitt des zweiten Abwerferteils an zweiten Führungselementen an zwei seitlichen Rändern an ersten Führungselementen des ersten Abwerferteils in Längsrichtung der Zapfen verlagerbar geführt.

[0032] Bei einer Mehrkanalpipette mit einem starren ersten Abwerferteil und einem zumindest teilweise weichelastischen zweiten Abwerferteil ist gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung das zweite Abwerferteil in einer Vertiefung am unteren Rand des ersten Abwerferteils angeordnet, an seinem oberen Rand über einen weichelastischen Abschnitt fest mit dem oberen Rand der Vertiefung verbunden.

[0033] Alternativ ist das zumindest teilweise weichelastische zweite Abwerferteil gemäß einer Ausgestaltung an seinem oberen Rand über eine Schnappverbindung oder über eine andere lösbare oder unlösbare Verbindung mit dem ersten Abwerferteil verbunden.

[0034] Bevorzugt besteht das starre erste Abwerferteil aus einem starren Kunststoff und/oder zumindest teilweise das weichelastische zweite Abwerferteil insgesamt oder zumindest teilweise aus einem Elastomer. Weiterhin bevorzugt besteht das erste Abwerferteil aus einem Thermoplasten und/oder das zweite Abwerferteil insgesamt oder zumindest teilweise aus einem thermoplastischen Elastomer, einem Silikonelastomer oder aus Latex. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung besteht das zweite Abwerferteil teilweise aus einem Thermoplasten. Ein zweites Abwerferteil, das mindestens einen weichelastischen Abschnitt und mindestens einen starren Abschnitt hat, ist bevorzugt aus zwei verschiedenen Kunststoffkomponenten im Zweikomponenten- oder im Mehrkomponentenspritzgießverfahren hergestellt.

[0035] Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist das zweite Abwerferteil über einen weichelastischen Abschnitt mit dem ersten Abwerferteil verbunden. Die fest miteinander verbundenen zweiten und ersten Abwerferteile können im Zweikomponenten- oder Mehrkomponentenspritzgießverfahren hergestellt werden.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weisen die Mittel zum verschieblichen Lagern des Abwerfers mindestens einen in Längsrichtung der Zapfen erstreckten Führungsschlitz im Abwerfer und mindestens ein in den Führungsschlitz eingreifendes, fest mit dem Grundkörper verbundenes Führungselement auf. Das Führungselement ist vorzugsweise ein Stift, eine Rippe oder ein anderer Vorsprung, der in den Führungsschlitz eingreift.

[0037] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung liegt der Abwerfer in Ausgangsstellung mit den ersten und zweiten Kontaktelementen oder einem anderen Abwerferteil an einem fest am Grundkörper angeordneten Gegenanschlagelement an, das den Abwerfer an einer weiteren Verlagerung nach oben hindert. Hierdurch wird sichergestellt, dass der Abwerfer nicht über seine Ausgangsstellung hinaus nach oben verlagerbar ist. Wenn die Kontaktelemente zugleich Anschlagelemente sind, stützt das

Gegenschlagelement den Abwerfer ab, sodass die Kontaktelemente in der Anschlagstellung angeordnet sind. Zusätzlich oder stattdessen kann die Ausgangsstellung des Abwerfers durch Führungsschlitze in den ersten und zweiten Abwerferteilen und in die Führungsschlitze eingreifende Stifte, Rippen oder andere Vorsprünge definiert sein, die in der Ausgangsstellung am unteren Ende der Schlitze anliegen. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Gegenanschlagelement starr.

[0038] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Gegenanschlagelement eine untere Wand des Grundkörpers mit dritten Durchgangsöffnungen, durch die die Zapfen hindurch nach unten vorstehen und an der die Kontaktelemente in der Ausgangsstellung unten anliegen. Das Gegenanschlagelement kann insbesondere von einer unteren Wand eines Gehäuses der Mehrkanalpipette gebildet sein. In die untere Wand und die ersten und zweiten Kontaktelemente können beim Aufklemmen von Pipettenspitzen hohe Kräfte eingeleitet werden.

[0039] Bei einer Alternative zu einer Mehrkanalpipette, bei der die Kontaktelemente des Abwerfers zugleich Anschlagelemente sind, ist das mindestens eine Anschlagelement gesondert von den Kontaktelementen des Abwerfers ausgebildet.

[0040] Das Anschlagelement ist in der definierten Anschlagstellung fest am Grundkörper angeordnet. Das Anschlagelement ist durch eine untere Wand des Grundkörpers gebildet, die dritte Durchgangsöffnungen aufweist, durch die die Zapfen nach unten vorstehen. Die untere Wand erstreckt sich nur bis zu einer horizontalen Linie, die sämtliche Zapfen schneidet, sodass die dritten Durchgangsöffnungen die Zapfen nur teilweise umgeben. Beispielsweise umgeben die dritten Durchgangsöffnungen die Zapfen nur zur Hälfte, bzw. bis zu einer horizontalen Geraden, die sämtliche Zapfen im Zentrum schneidet. Neben der unteren Wand ist mindestens auf gleicher Höhe wie diese der Abwerfer mit seinen Kontaktelementen angeordnet. Vorzugsweise weisen die Kontaktelemente erste und zweite Durchgangsöffnungen auf, welche die Zapfen auf einer Seite teilweise umgeben. Wenn sich der Abwerfer in der Ausgangsstellung befindet, sind Pipettenspitzen auf die Zapfen aufklemmbar, bis sie auf das Anschlagelement auftreffen. Zum Abwerfen der Pipettenspitzen wird der Abwerfer nach unten verlagert, sodass zunächst die ersten Anschlagelemente und danach die zweiten Anschlagelemente und ggfs. danach weitere Anschlagelemente Pipettenspitzen von den Zapfen abdrücken. Bei dieser Ausgestaltung kann der Abwerfer mit Anschlagelementen ausgebildet sein, die starr in Stufen angeordnet sind. Stattdessen kann der Abwerfer relativ zueinander verlagerbar geführte Abwerferteile oder ein starres und ein weichelastisches Abwerferteil aufweisen.

[0041] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist der Abwerfer entgegen der Federwirkung eines am Abwerfer und am Grundkörper angreifenden zweiten Federelements nach unten verlagerbar. Vorzugsweise ist das zweite Federelement vorgespannt, wenn sich der Abwer-

fer in der Ausgangsstellung befindet. Durch das zweite Federelement wird der Abwerfer nach dem Abwerfen selbsttätig in die Ausgangsstellung zurück verlagert. Gemäß einer alternativen Ausgestaltung weist die Mehrkanalpipette Mittel zum lösbaren Halten des Abwerfers in der Ausgangsstellung auf. Die Mittel zum lösbaren Halten sind z.B. Rastmittel, die den Abwerfer in der Ausgangsstellung halten. Der Abwerfer ist z.B. durch Aufklemmen von Pipettenspitzen auf die Zapfen von den Pipettenspitzen aus einer unteren Endstellung in die Ausgangsstellung verlagerbar, in der der Abwerfer von den Mitteln zum lösbaren Halten festgehalten wird.

[0042] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Anzahl der Zapfen, von denen mittels des ersten Kontaktelements Pipettenspitzen abdrückbar sind, gleich groß wie die Anzahl der Zapfen, die von denen mittels des zweiten Kontaktelements Pipettenspitzen abdrückbar sind. Bei dieser Aufteilung werden die Abwurfkräfte gleichmäßig auf den ersten Abwerferteil und den zweiten Abwerferteil verteilt.

[0043] Gemäß einer Ausgestaltung weist die Mehrkanalpipette eine beliebige Anzahl Zapfen zum gleichzeitigen Halten einer beliebigen Anzahl Pipettenspitzen auf. Bevorzugt weist die Mehrkanalpipette acht Zapfen oder zwölf Zapfen auf. Gemäß einer anderen Ausgestaltung weist die Mehrkanalpipette ein Vielfaches von acht Zapfen oder ein Vielfaches von zwölf Zapfen auf. Die Zapfen der Mehrkanalpipette sind bevorzugt in einer Reihe nebeneinander angeordnet. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Mehrkanalpipette mehrere nebeneinander angeordnete Reihen mit Zapfen auf.

[0044] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind mittels des ersten und des zweiten Kontaktelements Pipettenspitzen von jeweils vier Zapfen oder von jeweils sechs Zapfen abdrückbar. Diese Mehrkanalpipetten können insgesamt acht Pipettenspitzen oder zwölf Pipettenspitzen gleichzeitig halten. Dies ist vorteilhaft für die Verwendung gemeinsam mit verbreiteten Mikrotiterplatten, die Vertiefungen in acht Reihen und zwölf Spalten aufweisen. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind mittels des ersten und des zweiten Kontaktelements Pipettenspitzen von jeweils weniger als vier Zapfen oder von jeweils mehr als sechs Zapfen abdrückbar. Diese Ausgestaltungen können insbesondere vorteilhaft Mehrkanalpipetten sein, die weniger als acht Zapfen oder mehr als zwölf Zapfen aufweist.

[0045] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Mehrkanalpipette eine manuelle Pipette, d.h. eine Pipette, die vom Anwender bei Benutzung mit einer oder beiden Händen gehalten und bedient werden kann.

[0046] Die erste Antriebseinrichtung ist bei einer manuell angetriebenen Pipette mechanischer Art. Bevorzugt weist sie einen Dosierknopf und eine unten vom Dosierknopf vorstehende Hubstange auf, die am unteren Ende mit dem Verdrängungsorgan der Verdrängungseinrichtung verbunden oder kuppelbar ist. Die Mehrkanalpipette ist eine Festvolumenpipette oder eine Pipette mit einstellbarem Dosiervolumen. Bei einer Festvolu-

menpipette ist der Hub der Hubstange durch Auftreffen eines umlaufenden Wulstes oder anderen Vorsprunges am Umfang der Hubstange auf einen oberen und einen unteren Anschlag begrenzt, deren Lage im Grundkörper nicht einstellbar ist. Bei einer Pipette mit einstellbarem Dosiervolumen ist die Position mindestens eines der beiden Anschläge im Grundkörper einstellbar. Vorzugsweise weist die Mehrkanalpipette zum Verlagern des oberen Anschlages eine Gewindespindel auf, die schraubbar in einer Mutter angeordnet ist, die fest mit dem Grundkörper verbunden ist. Die Hubstange ist durch einen Durchgangskanal der Gewindespindel hindurchgeführt und die untere Stirnfläche der Gewindespindel bildet den oberen Anschlag für den Vorsprung auf der Hubstange.

[0047] Bei einer Ausgestaltung der Mehrkanalpipette als manuell angetriebene Mehrkanalpipette ist die zweite Antriebseinrichtung mittels des Dosierknopfes der ersten Antriebseinrichtung betätigbar. Nach einem Dosierhub und einem Überhub werden in einem Abwurfhub des Dosierknopfes die Pipettenspitzen abgeworfen.

[0048] Diese Ausgestaltung ermöglicht ein Dosieren und Abwerfen von Pipettenspitzen durch Betätigen desselben Knopfes (sogenannte "Einknopfbedienung").

[0049] Gemäß einer anderen Ausgestaltung weist die Mehrkanalpipette eine zweite Antriebseinrichtung mit einem Abwurfknopf auf, der gesondert von dem Dosierknopf ausgebildet ist (sog. "Zweiknopfbedienung"). Eine solchermaßen ausgebildete manuell angetriebene Mehrkanalpipette ist beispielsweise in der DE 10 2004 003 433 B4 beschrieben. In dieser Hinsicht wird Bezug genommen auf die DE 10 2004 003 433 B4, deren Inhalt hiermit in diese Anmeldung aufgenommen wird.

[0050] Bei der Ausführung als elektronische Pipette weist die Mehrkanalpipette einen elektrischen Antriebsmotor und ein Getriebe zwischen Antriebsmotor und Verdrängungsorgan sowie eine elektronische Steuerung des Antriebsmotors mit einem elektrischen Dosierknopf auf. Die zweite Antriebseinrichtung der Mehrkanalpipette ist beispielsweise so ausgebildet, wie in der DE 10 2004 003 433 B4 beschrieben. In dieser Hinsicht wird Bezug genommen auf die DE 10 2004 003 433 B4, deren Inhalt hiermit in diese Anmeldung aufgenommen wird.

[0051] Bevorzugt weist die Mehrkanalpipette ein Pipettenoberteil auf, das die ersten und zweiten Antriebseinrichtungen umfasst, und einen Abgabekopf, der die Verdrängungskammern und den Abwerfer umfasst. Das Pipettenoberteil und der Abgabekopf sind bevorzugt lösbar miteinander verbindbar. Die Mittel zum lösbaren Verbinden von Pipettenoberteilen und Abgabekopf sind beispielsweise so ausgebildet, wie in der DE 10 2004 003 433 B4 beschrieben. In dieser Hinsicht wird Bezug genommen auf die DE 10 2004 003 433 B4, deren Inhalt hiermit in diese Anmeldung aufgenommen wird.

[0052] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Mehrkanalpipette mit Einknopfbedie-

- nung in einer Ansicht von der Vorderseite bei teilweise ausgebrochenem Abgabekopf;
- Fig. 2 dieselbe Mehrkanalpipette in Rückansicht bei teilweise ausgebrochenem Abgabekopf;
- Fig. 3 den Abwerfer derselben Mehrkanalpipette in vergrößerter Vorderansicht;
- Fig. 4 denselben Abwerfer in vergrößerter Rückansicht;
- Fig. 5 denselben Abwerfer in vergrößerter Unteransicht;
- Fig. 6 denselben Abwerfer in einer Perspektivansicht schräg von vorn und von der Seite;
- Fig. 7 denselben Abwerfer mit aneinander anliegenden Mitnahmemitteln der beiden Abwerferteile in Vorderansicht;
- Fig. 8 denselben Abwerfer in seine Abwerferteile zerlegt in Vorderansicht;
- Fig. 9 den Abgabekopf derselben Mehrkanalpipette in teilweise ausgebrochener, vergrößerter Vorderansicht;
- Fig. 10 denselben Abgabekopf bei betätigten Abwerfer in vergrößerter, teilweise ausgebrochener Vorderansicht;
- Fig. 11 eine Mehrkanalpipette mit Zweiknopfbedienung in Vorderansicht mit teilweise ausgebrochenem Abgabekopf;
- Fig. 12 dieselbe Mehrkanalpipette in Rückansicht mit teilweise ausgebrochenem Abgabekopf;
- Fig. 13 einen alternativen Abwerfer mit teilweise weichelastischem zweiten Abwerferteil in vergrößerter Vorderansicht;
- Fig. 14 derselbe Abwerfer in vergrößerter Rückansicht;
- Fig. 15 ein weiterer alternativer Abwerfer mit teilweise elastischem zweiten Abwerferteil in vergrößerter Vorderansicht;
- Fig. 16 derselbe Abwerfer in vergrößerter Rückansicht.

[0053] In dieser Anmeldung beziehen sich die Angaben "oben" und "unten", "auf gleicher Höhe" sowie "horizontal" und "vertikal" auf eine Ausrichtung der Mehrkanalpipette, bei der auf die Zapfen aufgeklemmte Pipettenspitzen vertikal und mit ihren Spritzenöffnungen nach unten ausgerichtet sind, um eine Flüssigkeit aus einem darunter angeordneten Gefäß aufzunehmen oder in das Gefäß abzugeben.

[0054] Sämtliche Ausführungsbeispiele betreffen Mehrkanalpipetten, bei denen die Kontaktelemente des Abwerfers zugleich Anschlagelemente sind. Die Kontaktelemente werden nachstehend als Anschlagelemente bezeichnet.

[0055] Gemäß Fig. 1 und 2 hat eine Mehrkanalpipette 1.1 ein Pipettenoberteil 2 mit einem Gehäuseoberteil 3 und ein Pipettenunterteil 4 mit einem Gehäuseunterteil 5. Das Gehäuseoberteil 3 ist als Griff ausgeformt bzw. stielförmig. Das Gehäuseunterteil 5 hat im Wesentlichen die Form eines flachen Kastens. Gehäuseoberteil 3 und

Gehäuseunterteil 5 sind gemeinsam ein Grundkörper.

[0056] Das Pipettenoberteil 2 umfasst eine erste Antriebseinrichtung 6 für Verdrängungseinrichtungen und eine zweite Antriebseinrichtung 7 für einen Abwerfer.

[0057] Die erste Antriebseinrichtung 6 umfasst einen oben vom Gehäuseoberteil 3 vorstehenden und in Längsrichtung im Gehäuseoberteil verlagerbar angeordneten Dosierknopf 8. Der Dosierknopf 8 ist unten mit einer Hubstange 9 gekoppelt, die am Umfang einen umlaufenden Wulst 10 aufweist. Die Hubstange 9 ist in ihrer Längsrichtung durch Betätigen des Dosierknopfes 8 entgegen der Wirkung einer Rückstellfeder 11 im Gehäuseoberteil verlagerbar.

[0058] Die Verlagerung der Hubstange 9 ist durch einen oberen Anschlag 12 und einen unteren Anschlag 13 begrenzt. Der obere Anschlag 12 ist in Längsrichtung des Gehäuseoberteils 3 verstellbar. Der Dosierknopf 8 ist über ein Getriebe 14 mit dem oberen Anschlag 12 gekoppelt, sodass durch Drehen des Dosierknopfes 8 der obere Anschlag 12 in Längsrichtung des Gehäuseoberteils 3 einstellbar ist.

[0059] Der untere Anschlag 13 ist im Gehäuseoberteil 3 von einer Federeinrichtung 15 gehalten. Die Federeinrichtung 15 (auch "Überhubfeder" genannt) ermöglicht nach dem Auftreffen des Wulstes 10 auf den unteren Anschlag 13 eine weitere Verlagerung der Hubstange 9 unter erhöhtem Kraftaufwand nach unten, um einen Überhub und einen Abwurfhub durchzuführen.

[0060] Ferner ist im Gehäuseoberteil 3 eine Übertragungseinrichtung 16 angeordnet, die eine Verlagerung der Hubstange 9 beim Abwurfhub auf eine Verlagerung einer Abwurfhülse 17 nach unten überträgt, die am unteren Ende des Gehäuseoberteils 3 angeordnet ist.

[0061] Das Gehäuseoberteil 3 hat am unteren Ende eine hohlzylindrische Aufnahme 18 in die durch eine Einführöffnung 19 im unteren Ende ein hülsenförmiges Halteelement des Pipettenunterteils 4 einsetzbar ist. Das Pipettenoberteil 2 hat an der Aufnahme 18 erste Mittel zum lösbaren Verbinden 20 mit dem Pipettenunterteil 4. Die Abwurfhülse 17 ist konzentrisch bezüglich der Aufnahme 18 angeordnet und steht vom unteren Rand der Einführöffnung 19 nach unten vor. Das untere Ende der Hubstange 9 ragt von oben in die Aufnahme 18 hinein, wenn der Dosierknopf 8 nicht gedrückt ist.

[0062] Gemäß Fig. 1, 2 und 9, 10 umfasst das Pipettenunterteil 4 ein Gehäuseunterteil 5, das aus einer vorderen und einer hinteren Gehäuseschale 21, 22 gebildet ist, die in einer vertikalen Ebene zusammengefügt sind. In dem Gehäuseunterteil 5 sind acht parallele Kolben-Zylinder-Einrichtungen 23 in einer Reihe angeordnet. Jede Kolben-Zylindereinrichtung 23 hat einen Zylinder 24, in den ein Kolben 25 eintaucht.

[0063] Unten ist jeder Zylinder 24 einteilig mit einem Zapfen 26, der sich nach unten verjüngt, zu einem Dosierbauteil 27 verbunden. Jeder Zapfen 26 hat ein Verbindungsloch 28, das oben mit einem Innenraum des Zylinders 24 verbunden ist, in dem der Kolben 25 verlagerbar ist, und unten in einer Öffnung 29 im unteren Ende

des Zapfens 26 mündet.

[0064] Zwischen den Zapfen 26 und den Zylindern 24 hat jedes Dosierbauteil 27 einen umlaufenden Vorsprung 30.

[0065] Die umlaufenden Vorsprünge 30 der Dosierbauteile 27 stützen sich an den oberen Rändern von dritten Durchgangslöchern 31 in einer horizontalen unteren Wand 32 des Gehäuseunterteils 5 ab. Die Zylinder 24 sind weiter oben durch vierte Durchgangslöcher 33 einer horizontalen Stützplatte 34 des Gehäuseunterteils 5 hindurchgeführt.

[0066] Auf jedem Zylinder 24 ist eine als Schraubenfeder ausgeführtes erstes Federelement 35 geführt, das sich unten auf dem umlaufenden Vorsprung 30 und sich oben an der Unterseite der Stützplatte 34 abstützt.

[0067] Die Kolben 25 haben am oberen Ende einer Kolbenstange 36 einen Kolbenteller 37. Die Kolbenteller sind in Kolbentelleraufnahmen 38 einer horizontal ausgerichteten Traverse 39 gehalten. Die Traverse 39 hat oben eine vertikal hochstehende Stange 40, die am oberen Ende eine Kontaktfläche für das untere Ende der Hubstange 9 des Pipettenoberteils 2 aufweist.

[0068] Vom Gehäuseunterteil 5 steht nach oben ein hülsenförmiges Halteelement 41 vor, durch die sich die Stange 40 hindurch erstreckt. Das Halteelement 41 weist zweite Mittel zum lösbaren Verbinden 42 auf, die mit den ersten Mitteln zum lösbaren Verbinden 20 des Pipettenoberteils 2 lösbar verbunden sind.

[0069] Die zuvor beschriebenen Bauteile des Pipettenunterteils 4 sind in der vorderen Gehäuseschale 21 gehalten.

[0070] Ferner umfasst das Pipettenunterteil 4 einen Abwerfer 43. Gemäß Fig. 3 bis 9 weist der Abwerfer 43 ein plattenförmiges im Wesentlichen rechteckiges, erstes Abwerferteil 44 mit Anschrägungen 45, 46 an den beiden oberen Ecken auf. Das erste Abwerferteil 44 hat an einem geradlinigen, unteren Rand 47 eine zentral angeordnete, rechteckige erste Vertiefung 48. Das erste Abwerferteil 44 hat an dem unteren Rand 45 beidseitig der Vertiefung 48 jeweils ein erstes Anschlagelement 49, 50, das durch einen horizontal ausgerichteten ersten Steg gebildet ist, der erste Durchgangsöffnungen 51, 52 aufweist, die zum vorderen Rand 53, 54 des ersten Anschlagelements 49, 50 hin geöffnet sind.

[0071] Ferner weist das erste Abwerferteil 44 mehrere parallele Führungsschlitze 55 auf, die senkrecht zu seinem unteren Rand 47 ausgerichtet sind.

[0072] Das erste Abwerferteil 44 hat am oberen ersten Rand 56 der ersten Vertiefung 48 zentral eine nach unten vorstehende Öse 57 mit einer langgestreckten, rechteckigen Ösenöffnung 58.

[0073] Vom oberen Rand 56 des ersten Abwerferteils 44 steht ein Betätigungselement 59 in Form eines Schafts vor, der eine flache, mit der Vorderseite des ersten Abwerferteils fluchtende Vorderseite und eine bezüglich der Rückseite des ersten Abwerferteils 44 etwas zylindrisch nach vom vorgewölbte Rückseite aufweist. In der vorgewölbten Vorderseite hat das Betätigungsele-

ment 59 eine in Längsrichtung erstreckte Nut 60, die oben von einem ersten Widerlager 61 begrenzt ist.

[0074] Das Betätigungselement 59 hat oben zwei vorstehende, streifenförmige Übertragungselemente 62, die in einem horizontalen Schnitt hohlzylindrisch sind.

[0075] In die erste Vertiefung 48 ist ein plattenförmiges zweites Abwerferteil 63 eingesetzt. Das zweite Abwerferteil 63 hat am unteren Rand 64 ein zweites Anschlagelement 65, das durch einen zweiten Steg gebildet ist, der zweite Durchgangslöcher 66 aufweist, die zum vorderen Rand 67 des zweiten Stegs hin geöffnet sind. Am oberen zweiten Rand 68 des zweiten Abwerferteils 63 ist zentral eine kleine zweite Vertiefung 69 vorhanden, über die ein Schnapphaken 70 vorsteht, der unterhalb der zweiten Vertiefung 69 mit der Vorderseite des zweiten Abwerferteils 63 verbunden ist.

[0076] Der obere erste Rand der ersten Vertiefung 48 ist ein erstes Mitnahmemittel 56 und der obere zweite Rand des zweiten Abwerferteils 63 ein zweites Mitnahmemittel 68. Wenn das erste Anschlagelement 49, 50 und das zweite Anschlagelement 65 auf derselben Höhe angeordnet ist, ist zwischen den ersten und den zweiten Mitnahmemitteln 56, 68 ein Spalt 71 vorhanden, der beispielsweise etwa 0,75 mm beträgt. In dieser Stellung liegt der Schnapphaken 70 am unteren Rand der Ösenöffnung 58 an.

[0077] Der zweite Abwerferteil 63 hat an den beiden seitlichen Rändern jeweils eine Längsnut 72, 73. Der erste Abwerferteil 44 greift mit den beiden seitlichen Rändern 74, 75 der ersten Vertiefung 48 in die beiden Längsnuten 72, 73 ein.

[0078] Der Abwerfer 43 ist in der hinteren Gehäuseschale 22 des Gehäuseunterteils 5 an Rippen 76 geführt, die von der Innenseite der Rückwand 77 des Gehäuseunterteils 5 vorstehen. Die Rippen 76 greifen in die Führungsschlitze 55 ein.

[0079] Das Betätigungselement 59 ist mit den Übertragungselementen 62 durch bogenförmige Schlitze 78 in einer horizontalen oberen Wand 79 der hinteren Gehäuseschale 22 hindurchgeführt. Die Rückwand 77 der hinteren Gehäuseschale 22 weist einen nach außen gewölbten Rückwandteil auf, in den das Betätigungselement 59 mit seiner vorgewölbten Seite eingesetzt ist. Die Rückwand 77 weist auf der Innenseite im Bereich der Auswölbung ein zweites Widerlager auf. Zwischen dem zweiten Widerlager und dem ersten Widerlager 61 des Befestigungselementes 59 ist in der Nut 60 ein als eine Schraubenfeder ausgebildetes zweites Federelement 82 unter Vorspannung gehalten, das den Abwerfer 43 belastet, sodass die Rippen 76 am unteren Ende der Führungsschlitze 55 anliegen.

[0080] Zwei Seitenwände 83, 84 der hinteren Gehäuseschale 22 haben an der Innenseite kleine vorstehende Rückhalteelemente 86, welche etwas über die seitlichen Ränder des ersten Abwerferteils 44 vorstehen. Das erste Abwerferteil 44 hat zwei kleine seitliche Vertiefungen 87, 88. Das erste Abwerferteil 44 ist mit den seitlichen Vertiefungen 87, 88 auf die Rückhalteelemente 86 aufge-

schoben und wird von dem zweiten Federelement 82 in einer Stellung gehalten, in der die Rückhalteelemente 85, 86 unterhalb der seitlichen Vertiefungen 44 an dem ersten Abwerferteil 44 anliegen.

[0081] Der Abwerfer ist somit oben in den Schlitten 78 und unten von den Rückhalteelementen 85, 86 in der hinteren Gehäuseschale 22 gehalten.

[0082] Wenn die vordere Gehäuseschale 21 und die hintere Gehäuseschale 22 zusammengesetzt sind, liegen die ersten und zweiten Anschlagenelemente 49, 50, 65 unten an der unteren Wand 32 des Gehäuseunterteils 5 an und die Übertragungselemente 62 liegen außen an dem Halteelement 41 an.

[0083] Im zusammengebauten Zustand von Pipettenoberteil 2 und Pipettenunterteil 4 sind die ersten und zweiten Mittel zum lösbaren Verbinden 20, 42 lösbar miteinander verbunden. Die Hubstange 9 liegt unten am oberen Ende der Stange 40 an. Die Abwurfhülse 17 liegt am oberen Ende der Übertragungselemente 62 an.

[0084] Die Mehrkanalpipette 1.1 ist folgendermaßen benutzbar:

[0085] Gegebenenfalls wird mittels des Dosierknopfes 8 das Dosiervolumen eingestellt.

[0086] Ferner wird die Mehrkanalpipette 1.1 mit den Zapfen 26 in die Aufstecköffnungen von Pipettenspitzen 89 eingesetzt, die in einem Halter bereitgestellt werden. Hierbei befinden sich die ersten und zweiten Anschlagenelemente 49, 50, 65 des Abwerfers 43 in Anschlagstellung auf derselben Höhe, wie in Fig. 1, 2 und 9 gezeigt. Durch die Aufklemmkraft werden die ersten Federelemente 35 zusammengedrückt, bis die Pipettenspitzen 89 unten an den ersten und zweiten Anschlagenelementen 49, 50, 65 anliegen. Danach wird die Mehrkanalpipette 1.1 mit den aufgeklebten Pipettenspitzen angehoben und die Zapfen 26 kehren in die Ausgangslage von Fig. 1, 2 und 9 zurück.

[0087] Anschließend wird der Dosierknopf 8 gedrückt, bis beim Auftreffen des Wulstes 10 auf den unteren Anschlag 13 ein erhöhter Widerstand spürbar ist. Hierbei verlagert die Hubstange 9 über die Stange 40 und die Traverse 39 die Kolben 25 entgegen der Wirkung der ersten Federelemente 35 nach unten, sodass Luft aus den Pipettenspitzen herausgedrückt wird. Anschließend werden die Pipettenspitzen gleichzeitig in Gefäße eingetaucht und danach der Dosierknopf 8 entlastet. Die Rückstellfeder 11 verlagert die Hubstange 9 in die Ausgangslage zurück und die ersten Federelemente 35 verlagern die Kolben 25 in die Ausgangslage zurück. Hierdurch wird Flüssigkeit aus den Gefäßen in die Pipettenspitzen 89 eingesogen.

[0088] Für die Abgabe der aufgenommenen Flüssigkeit werden die Pipettenspitzen 89 auf andere Gefäße gerichtet. Anschließend wird der Dosierknopf 8 bis zum Auftreffen des Wulstes 10 auf den unteren Anschlag 13 gedrückt. Durch weiteres Drücken des Dosierknopfes 8 entgegen der Wirkung der Federeinrichtung 15 wird zunächst ein Überhub für eine Restmengenabgabe bewirkt. Das Ende des Überhubs spürt der Anwender an

einem weiter erhöhten Widerstand aufgrund der Wirkung des zweiten Federelements 82 zu Beginn des Abwurfhubs. Durch noch weiteres Eindrücken des Dosierknopfes 8 wird ein Abwurfhub bewirkt, in dem die Übertragungseinrichtung 16 die Abwurfhülse 17 nach unten verlagern. Hierbei verlagert die Abwurfhülse 17 die Übertragungselemente 62 nach unten und wird der Abwerfer 43 entgegen der Wirkung des zweiten Federelements 82 nach unten gedrückt.

[0089] Wenn der Abwerfer 43 mit den Anschlagenelementen 49, 50, 65 auf die Pipettenspitzen 89 trifft, blockieren die Pipettenspitzen 89 auf den Ansätzen unter dem zweiten Abwerferteil 63 eine weitere Verlagerung des zweiten Abwerferteils 63 nach unten. Bei weiterer Betätigung des Dosierknopfes 8 wird lediglich der erste Abwerferteil 44 weiter nach unten verlagert und drückt die beiden äußeren Gruppen Pipettenspitzen 89 von den Zapfen 26 unter den ersten Anschlagenelementen 49, 50 ab. Schließlich treffen die ersten und zweiten Mitnahmemittel (56, 68) aufeinander und hierdurch wird auch das zweite Abwerferteil 63 weiter nach unten bewegt, sodass das zweite Anschlagenelement 65 die darunter angeordnete mittlere Gruppe Pipettenspitzen 89 von den Zapfen 26 abdrückt. Fig. 10 zeigt den Abwerfer 43 zu Beginn des Abdrückens der mittleren Gruppe.

[0090] Nach Entlastung des Dosierknopfes 8 drückt die Rückstellfeder 11 über die Hubstange 9 den Dosierknopf 8. Gemäß einer Ausgestaltung drückt die Rückstellfeder 11 auch die Übertragungseinrichtung 16 Abwurfhülse 17 in die obere Lage zurück. Alternativ weist die Übertragungseinrichtung 16 eine eigene Rückstellfeder auf, welche die Übertragungseinrichtung 16 und die Abwurfhülse 17 in die obere Lage zurückbewegt. Auch die Federeinrichtung 15 nimmt ihren Ausgangszustand wieder ein. Das zweite Federelement 82 verlagert den Abwerfer 43 in die Ausgangsstellung von Fig. 1, 2 und 9 zurück.

[0091] Die Mehrkanalpipette 1.2 von Fig. 11 und 12 unterscheidet sich von der vorbeschriebenen dadurch, dass sie eine Zweiknopfbedienung hat. Bei der Zweiknopfbedienung steuert der Dosierknopf 8 lediglich die Aufnahme und die Abgabe von Flüssigkeit und steuert ein zusätzlicher Abwurfknopf 90 den Abwerfer 43. Hierfür weist die Mehrkanalpipette 1.2 am oberen Ende einen aus dem Gehäuseoberteil 3 nach oben vorstehenden Abwurfknopf 90 auf, der unten mit einer in Längsrichtung des Gehäuses verlagerbar geführten Abwurfstange 91 verbunden ist. Die Abwurfstange 91 ist ihrerseits unten mit der Abwurfhülse 17 verbunden.

[0092] Eine Abwurffeder 92 greift an der Abwurfstange 91 oder an dem Abwurfknopf 90 und einem festen Punkt im Gehäuseoberteil 3 an, sodass der Abwurfknopf 90 entgegen der Wirkung der Abwurffeder 92 eindrückbar ist.

[0093] Die Bedienung dieser Mehrkanalpipette 1.2 unterscheidet sich von der Bedienung der zuvor beschriebenen Mehrkanalpipette 1.1 lediglich dadurch, dass zum Abwerfen der Pipettenspitzen 89 der Abwurfknopf 90 ein-

gedrückt werden muss. Hierdurch wird die Abwurfhülse 17 nach unten verlagert, wodurch die Übertragungselemente 62 des Abwerfers 43 nach unten verlagert werden.

[0094] Nach Entlastung des Abwurfknopfes 90 stellt die Abwurfeder 92 den Abwurfknopf 90 und die Abwurfstange 91 in die obere Ausgangslage zurück. Ferner stellt das zweite Federelement 82 den Abwerfer 43 im Abgabekopf 4 in die Ausgangslage zurück.

[0095] Der Abwerfer 43.1 von Fig. 13 und 14 unterscheidet sich von dem zuvor beschriebenen Abwerfer 43 dadurch, dass an dem oberen zweiten Rand 68 des zweiten Abwerferteils 63 ein streifenförmiger Abschnitt 93.1 aus weichelastischem Material angespritzt ist. Der streifenförmige Abschnitt 93.1 liegt mit seinem oberen Rand am oberen ersten Rand 56 des ersten Abwerferteils 44 an. In dieser Anordnung ist das zweite Abwerferteil 63 von dem in der Öse 57 verschnappten Schnapphaken 70 spielfrei gehalten.

[0096] Der Abwerfer 43.1 ist wie der zuvor beschriebene Abwerfer 43 in die zuvor beschriebene Mehrkanalpipette 1.1, 1.2 einbaubar. Beim Aufstecken und Abwerfen von Pipettenspitzen 89 auf und von den Zapfen 26 von Pipettenspitzen 89 auf und von den Zapfen 26 wirkt der Abwerfer 43.1 wie der Abwerfer 43. Beim Abwerfen der Pipettenspitzen auf die Pipettenspitzen 89 wird zunächst der streifenförmige Abschnitt 93.1 in Vertikalrichtung komprimiert, bis die im streifenförmigen Abschnitt 93.1 wirkende Federkraft hoch genug ist, um die mittlere Gruppe Pipettenspitzen 89 von den Zapfen 26 abzudrücken. Hierbei wird der aus starrem Material bestehende untere plattenförmige Abschnitt 94 des zweiten Abwerferteils 63 mit den Längsnuten 72, 73 an den seitlichen Rändern 74, 75 des ersten Abwerferteils 44 geführt (entsprechend Fig. 5).

[0097] Der Abwerfer 43.2 von Fig. 14 und 15 unterscheidet sich von dem Abwerfer 43 dadurch, dass der zweite Abwerferteil 63 einen streifenförmigen Abschnitt 93.2 aus weichelastischem Material am unteren Rand 64 aufweist. Der streifenförmige Abschnitt 93.2 lässt die die zweiten Durchgangslöcher 66 frei, sodass die Zapfen 26 durch die zweiten Durchgangslöcher 66 hindurchgeführt werden können. Der streifenförmige Abschnitt 93.2 bildet das zweite Anschlagelement 65 und zugleich das zweite Kontaktelement. Im Übrigen ist das zweite Abwerferteil 63 einteilig mit dem ersten Abwerferteil 44 ausgebildet.

[0098] Der Abwerfer 43.2 ist wie der Abwerfer 43 in eine Mehrkanalpipette 1.1, 1.2 einbaubar. Beim Aufstecken und Abwerfen von Pipettenspitzen 89 auf die Zapfen 26 wirkt der Abwerfer 43.2 wie der Abwerfer 43. Beim Abwerfen wird der streifenförmige Abschnitt 93.2 zunächst komprimiert, wenn er auf die mittlere Gruppe Pipettenspitzen 86 trifft. Wenn die elastischen Rückstellkräfte im streifenförmigen Abschnitt 93.2 hinreichend angestiegen sind, drückt der streifenförmige Abschnitt 93.2 bzw. der zweite Abwerfer 43.1 die mittlere Gruppe Pipettenspitzen von den Zapfen 26 ab.

Bezugszeichenliste

[0099]

5	1.1, 1.2	Mehrkanalpipette
2		Pipettenoberteil
3		Gehäuseoberteil (Grundkörper)
4		Pipettenunterteil (Abgabekopf)
5		Gehäuseunterteil (Grundkörper)
10	6	erste Antriebseinrichtung
7		zweite Antriebseinrichtung
8		Dosierknopf
9		Hubstange
10		Wulst
15	11	Rückstellfeder
12		oberer Anschlag
13		unterer Anschlag
14		Getriebe
15		Federeinrichtung
20	16	Übertragungseinrichtung
17		Abwurfhülse
18		Aufnahme
19		Einführöffnung
20		erste Mittel zum lösbaren Verbinden
25	21	vordere Gehäuseschale
22		hintere Gehäuseschale
23		Kolben-Zylinder-Einrichtung
24		Zylinder
25		Kolben
30	26	Zapfen
27		Dosierbauteil
28		Verbindungsloch
29		Öffnung
30		umlaufender Vorsprung
35	31	drittes Durchgangsloch
32		untere Wand
33		viertes Durchgangsloch
34		Stützplatte
35		erstes Federelement
40	36	Kolbenstange
37		Kolbenteller
38		Kolbentelleraufnahme
39		Traverse
40		Stange
45	41	Halteelement
42		zweite Mittel zum lösbaren Verbinden
43, 43.1, 43.2		Abwerfer
44		erstes Abwerferteil
45, 46		Anschrägung
50	47	unterer Rand
48		erste Vertiefung
49, 50		erstes Anschlagelement (erster Steg)
51, 52		erstes Durchgangsloch
53, 54		vorderer Rand
55	55	Führungsschlitze
56		erstes Mitnahmemittel (oberer erster Rand)
57		Öse

58	Ösenöffnung	
59	Betätigungselement	
60	Nut	
61	erstes Widerlager	
62	Übertragungselement	5
63	zweites Abwerferteil	
64	unterer Rand	
65	zweites Anschlagelement (zweiter Steg)	
66	zweites Durchgangsloch	10
67	vorderer Rand	
68	zweites Mitnahmemittel (oberer zweiter Rand)	
69	zweite Vertiefung	
70	Schnapphaken	15
71	Spalt	
72, 73	Längsnut	
74, 75	seitlicher Rand	
76	Rippe	
77	Rückwand	20
78	Schlitz	
79	obere Wand	
82	zweites Federelement	
83, 84	Seitenwand	
86	Rückhalteelement	25
87, 88	seitliche Vertiefung	
89	Pipettenspitze	
90	Abwurfknopf	
91	Abwurfstange	
92	Abwurffeder	30
93.1, 93.2	streifenförmiger Abschnitt	
94	plattenförmiger Abschnitt	

Patentansprüche

1. Mehrkanalpipette mit

- einem Grundkörper (5),
- mehreren in einer Reihe parallel nebeneinander angeordneten, vom Grundkörper (5) vorstehenden, in ihrer Längsrichtung beweglich am Grundkörper gelagerten Zapfen (26) zum Aufklemmen von Pipettenspitzen (89),
- mindestens einer Verdrängungseinrichtung (23) mit einer Verdrängungskammer (24) und einem darin verlagerbaren Verdrängungsorgan (25), wobei die Verdrängungskammer (23) mit Verbindungslöchern (28) in den Zapfen (26) verbunden ist, um Luft durch Öffnungen (29) der Verbindungslöcher (28) in unteren Enden der Zapfen (26) auszustoßen oder einzusaugen,
- eine mit dem Verdrängungsorgan (25) verbundene erste Antriebseinrichtung (6), die ausgebildet ist, das Verdrängungsorgan (25) in der Verdrängungskammer (24) zu verlagern,
- an den Zapfen (24) und am Grundkörper (5) angreifenden ersten Federelementen (35), wo-

bei die Zapfen (26) entgegen der Federwirkung der ersten Federelemente (35) aus einer Ausgangsstellung in ihrer Längsrichtung nach oben verlagerbar sind,

● mindestens einem Anschlagelement (49, 50, 65), das eine definierte Anschlagstellung hat, in der die Zapfen (26) von dem Anschlagelement (49, 50, 65) nach unten vorstehen,

● wobei die ersten Federelemente (35) so ausgelegt sind, dass die Zapfen (26) von definierten Aufklemmkraften, die durch Aufklemmen von Pipettenspitzen (89) auf die Zapfen (26) aufbringbar sind, solchermaßen zu dem Anschlagelement (49, 50, 65) in der Anschlagstellung hin verlagerbar sind, dass die Pipettenspitzen (89) auf das Anschlagelement (49, 50, 65) auftreffen, und

● einer Abwurfeinrichtung zum Lösen von Pipettenspitzen (89) von den Zapfen (26), umfassend einen Abwerfer (43), der Kontaktelemente (49, 50, 65) aufweist, Mittel zum verschieblichen Lagern (55, 76) des Abwerfers (43) am Grundkörper (5) in Längsrichtung der Zapfen (26) und eine mit dem Abwerfer (43) verbundene Antriebseinrichtung, die ausgebildet ist, den Abwerfer aus einer Ausgangsstellung, in der Pipettenspitzen (89) bis zum Auftreffen auf das Anschlagelement (49, 50, 65) in der Anschlagstellung auf die Zapfen (26) aufklemmbar sind, in Längsrichtung der Zapfen (26) nach unten zu verlagern, um mit den Kontaktelementen (49, 50, 65) Pipettenspitzen (89) von den Zapfen (26) abzudrücken,

● wobei der Abwerfer (43) die Kontaktelemente (49, 50, 65) an verschiedenen Abwerferteilen (44, 63) aufweist und so ausgebildet ist, dass beim Verlagern des Abwerfers (43) nach unten zumindest nach dem Auftreffen mindestens eines ersten Kontaktelementes (49, 50) auf Pipettenspitzen (89) mindestens ein zweites Kontaktelement (65) dem ersten Kontaktelement (49, 50) naheilt, um zunächst mit dem ersten Kontaktelement (49, 50) eine oder mehrere Pipettenspitzen (89) und danach mit dem zweiten Kontaktelement (65) eine oder mehrere Pipettenspitzen (89) von den Zapfen (26) abzudrücken.

2. Mehrkanalpipette nach Anspruch 1, bei der die ersten und zweiten Abwerferteile (44, 63) plattenförmig sind, das erste Kontaktelement (49, 50) mindestens ein horizontal von dem unteren Rand des ersten Abwerferteils (44) vorstehender erster Steg mit einer oder mehreren ersten Durchgangslöchern (51, 52) ist, das zweite Kontaktelement (65) mindestens ein horizontal vom unteren Rand des zweiten Abwerferteils (63) vorstehender zweiter Steg mit einer oder mehreren zweiten Durchgangslöchern (66) ist und die

Zapfen (26) die ersten und zweiten Durchgangslöcher (51, 52, 66) durchgreifen.

3. Mehrkanalpipette nach Anspruch 1 oder 2, bei der der Abwerfer (43) ein erstes Abwerferteil (44), das mit der Antriebseinrichtung verbunden ist, und ein zweites Abwerferteil (63) aufweist, wobei das erste Abwerferteil (43) und das zweite Abwerferteil durch Mittel zum Führen (72, 73, 74, 75) in Längsrichtung der Zapfen (26) in Bezug aufeinander verlagerbar geführt sind, das erste Abwerferteil (44) mit dem ersten Kontaktelement (49, 50) und das zweite Abwerferteil (63) mit dem zweiten Kontaktelement (65) in der Ausgangsstellung des Abwerfers (43) auf gleicher Höhe angeordnet sind, und erste Mitnahmemittel (56) am ersten Abwerferteil (44) und zweite Mitnahmemittel (68) am zweiten Abwerferteil (63) vorhanden sind, die in der Ausgangsstellung des Abwerfers (43) voneinander beabstandet sind und beim Verlagern des Abwerfers (43) nach unten durch Verlagern des ersten Abwerferteils (44) und des zweiten Abwerferteils (63) relativ zueinander entlang der Mittel zum Führen (72, 73, 74, 75) gegeneinander bewegbar sind, um beim Auftreffen der ersten und zweiten Mitnahmemittel (56, 68) aufeinander das zweite Abwerferteil (63) gleichlaufend mit dem ersten Abwerferteil (44) nach unten zu verlagern.
4. Mehrkanalpipette nach Anspruch 3, bei der die Kontaktelemente (49, 50, 65) Anschlagelemente sind und in der Ausgangsstellung des Abwerfers (43) die Anschlagstellung einnehmen.
5. Mehrkanalpipette nach Anspruch 3 oder 4, bei der der Abstand zwischen den ersten und zweiten Mitnahmemitteln (56, 68) in der Ausgangsstellung des Abwerfers (43) in vertikaler Richtung 0,1 bis 3 mm, vorzugsweise 0,5 bis 1,5 mm beträgt.
6. Mehrkanalpipette nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei der das erste Abwerferteil (44) an seinem unteren Rand eine erste Vertiefung (48) mit ersten Führungselementen (74, 75) an zwei seitlichen Rändern aufweist, und bei dem der zweite Abwerferteil (63) in die erste Vertiefung (48) des ersten Abwerferteils (44) eingesetzt ist und an zweiten Führungselementen (72, 73) an zwei seitlichen Rändern an den ersten Führungselementen (74, 75) des ersten Abwerferteils (44) in Längsrichtung der Zapfen (26) verlagerbar geführt ist.
7. Mehrkanalpipette nach Anspruch 6, bei der die ersten Mitnahmemittel (56) vom oberen Rand der Vertiefung (48) und die zweiten Mitnahmemittel (68) vom oberen Rand des zweiten Abwerferteils (63) gebildet sind.
8. Mehrkanalpipette nach Anspruch 6 oder 7, bei der

das zweite Abwerferteil (63) am ersten Abwerferteil (44) durch Schnappverbindungs mittel oder andere Verbindungsmittel (57, 70) gehalten ist, die ein Spiel in Längsrichtung der Zapfen (26) aufweisen.

9. Mehrkanalpipette nach Anspruch 8, bei der die Schnappverbindungs mittel eine Öse (57) an dem ersten Abwerferteil (44) und einen mit Spiel in Längsrichtung der Zapfen (26) in die Öse (57) eingreifenden Schnapphaken (70) am zweiten Abwerferteil (63) oder umgekehrt aufweisen.
10. Mehrkanalpipette nach Anspruch 1 oder 2, bei der der Abwerfer (43.1, 43.2) ein starres erstes Abwerferteil (44) und ein zumindest teilweise starres zweites Abwerferteil (63) aufweist und das erste Abwerferteil (44) mit dem ersten Kontaktelement (49, 50) und das zweite Abwerferteil mit dem zweiten Kontaktelement (65) in der Ausgangsstellung des Abwerfers (43.1, 43.2) auf gleicher Höhe angeordnet sind, sodass beim Auftreffen der Abwerferteile mit den Kontaktelementen auf die Pipettenspitzen (89) zunächst das starre erste Abwerferteil (44) Pipettenspitzen von Zapfen abdrückt und das zumindest teilweise weichelastische zweite Abwerferteil (63) von Pipettenspitzen (89) blockiert und elastisch zusammengedrückt wird und nach einem Anstieg der Kraft zum Zusammendrücken des zumindest teilweise weichelastischen zweiten Abwerferteils (63) auf einen die Kraft zum Abwerfen der am zweiten Kontaktelement (65) anliegenden Pipettenspitze (89) übersteigenden Wert, die am zweiten Kontaktelement (65) anliegenden Pipettenspitzen (89) abgeworfen werden.
11. Mehrkanalpipette nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der die Mittel zum verschieblichen Lagern (55, 76) des Abwerfers (43) mindestens einen in Längsrichtung der Zapfen (26) erstreckten Führungsschlitz (55) im Abwerfer (43) und mindestens ein in den Führungsschlitz (55) eingreifendes, fest mit dem Grundkörper (5) verbundenen Führungselement (76) aufweisen.
12. Mehrkanalpipette nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei der der Abwerfer (43) oben ein in Längsrichtung der Zapfen (26) vorstehendes Betätigungselement (59) aufweist.
13. Mehrkanalpipette nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei der der Abwerfer mit den ersten und zweiten Anschlagelementen (49, 50, 65) oder einem anderen Abwerferteil in seiner Ausgangsstellung an einem fest am Grundkörper (5) angeordneten Gegenanschlagelement (32) anliegt, das den Abwerfer an einer Verlagerung weiter nach oben hindert.
14. Mehrkanalpipette nach Anspruch 13, bei der das Ge-

genanschlagelement (32) eine untere Wand des Grundkörpers (5) mit dritten Durchgangsöffnungen ist, durch die die Zapfen (26) hindurch nach unten vorstehen und an der die Anschlagelemente (49, 50, 65) in der Ausgangsstellung unten anliegen.

5

15. Mehrkanalpipette nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der der Abwerfer (43) entgegen der Federwirkung eines am Abwerfer (43) und am Grundkörper (5) angreifenden zweiten Federelements (82) nach unten verlagerbar ist.

10

16. Mehrkanalpipette nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei der die Anzahl der Zapfen (26), die von dem ersten Anschlagelement (49, 50) vorstehen, gleich groß wie die Anzahl der Zapfen (26) ist, die von dem zweiten Anschlagelement (65) vorstehen.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

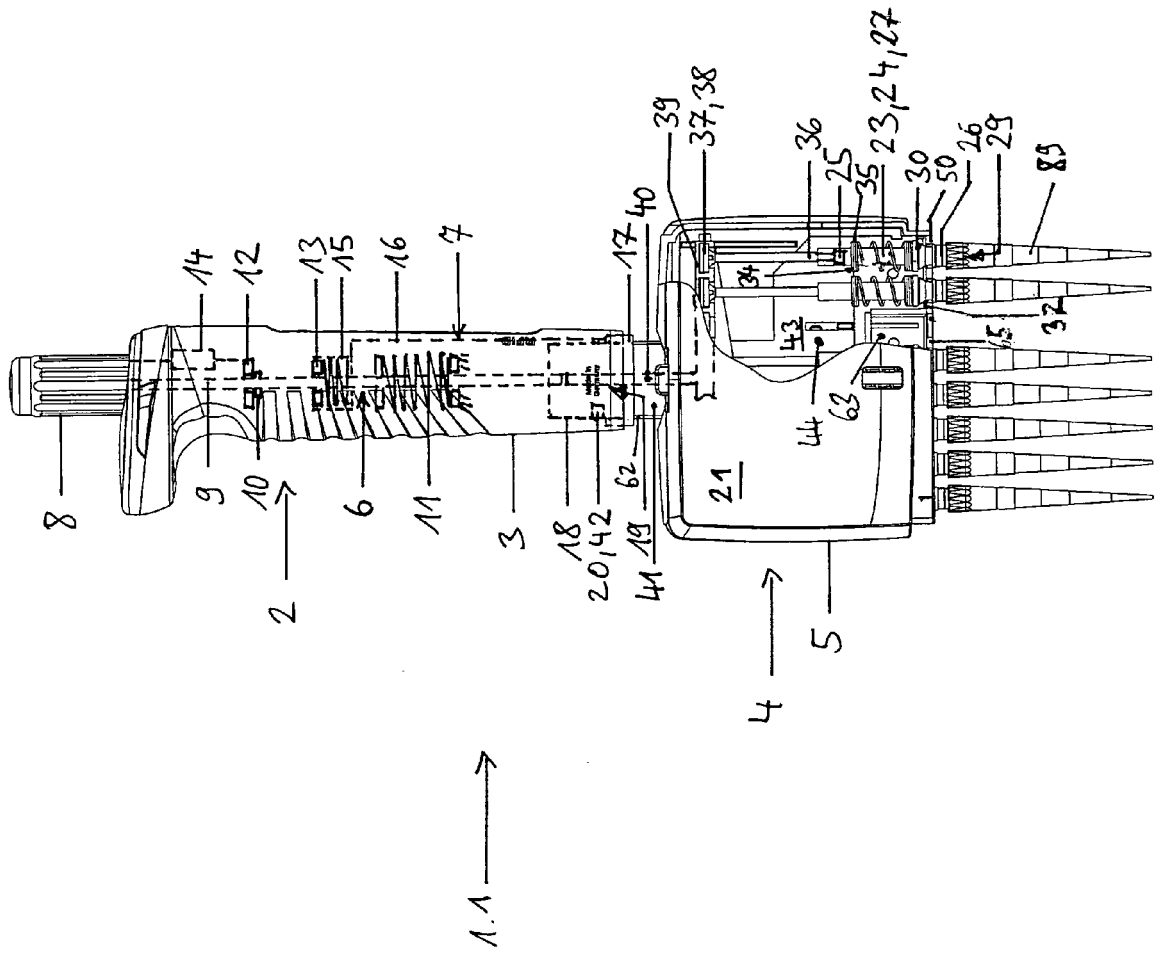


Fig. 2

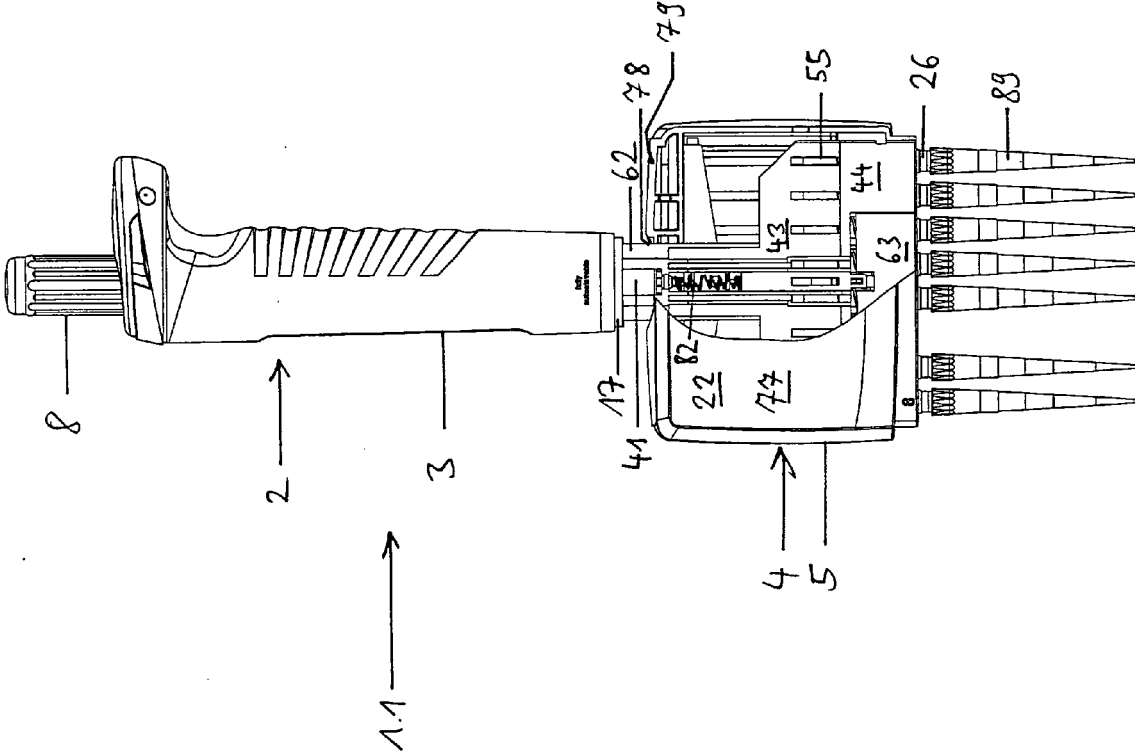


Fig. 3

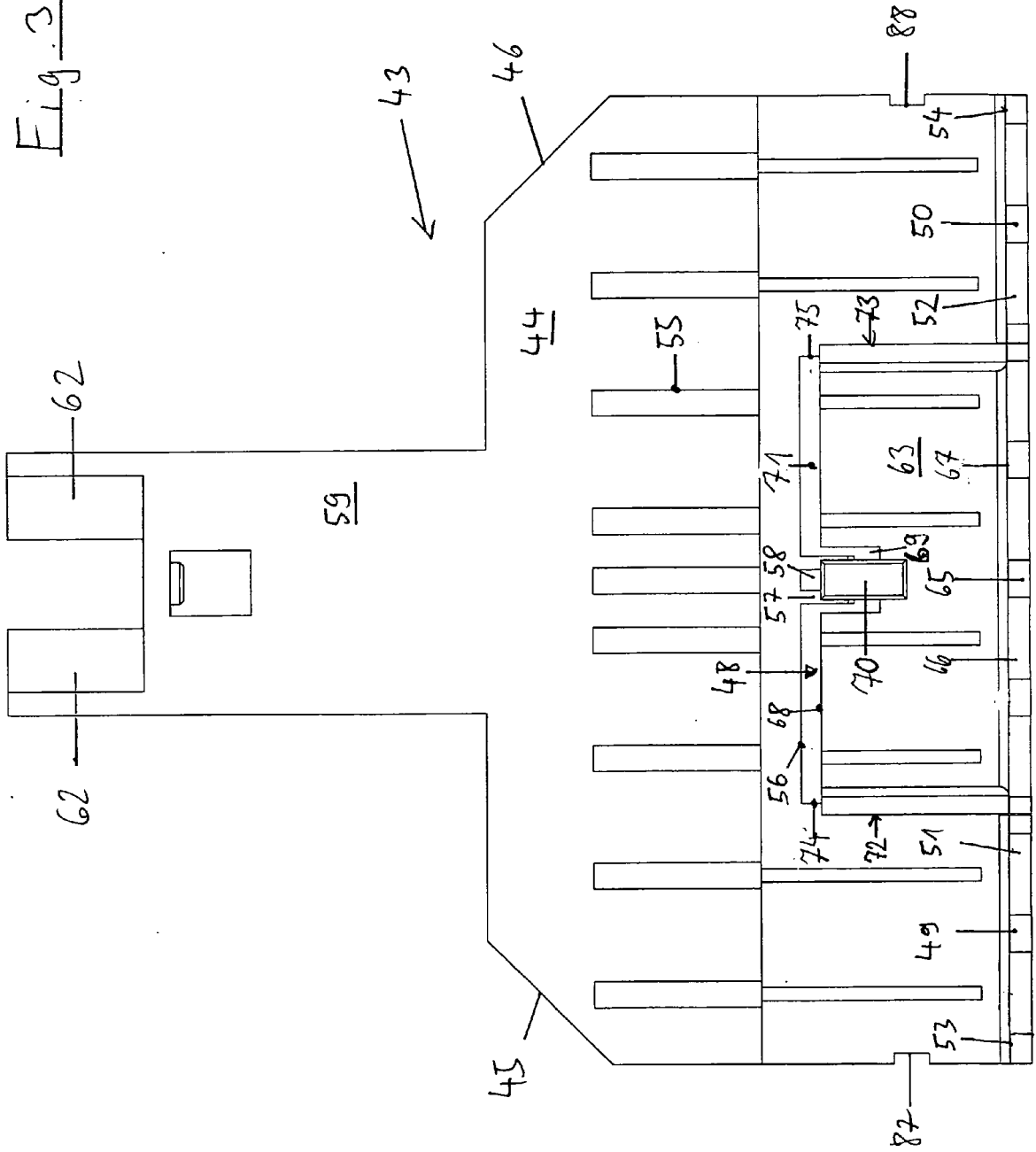


Fig. 4

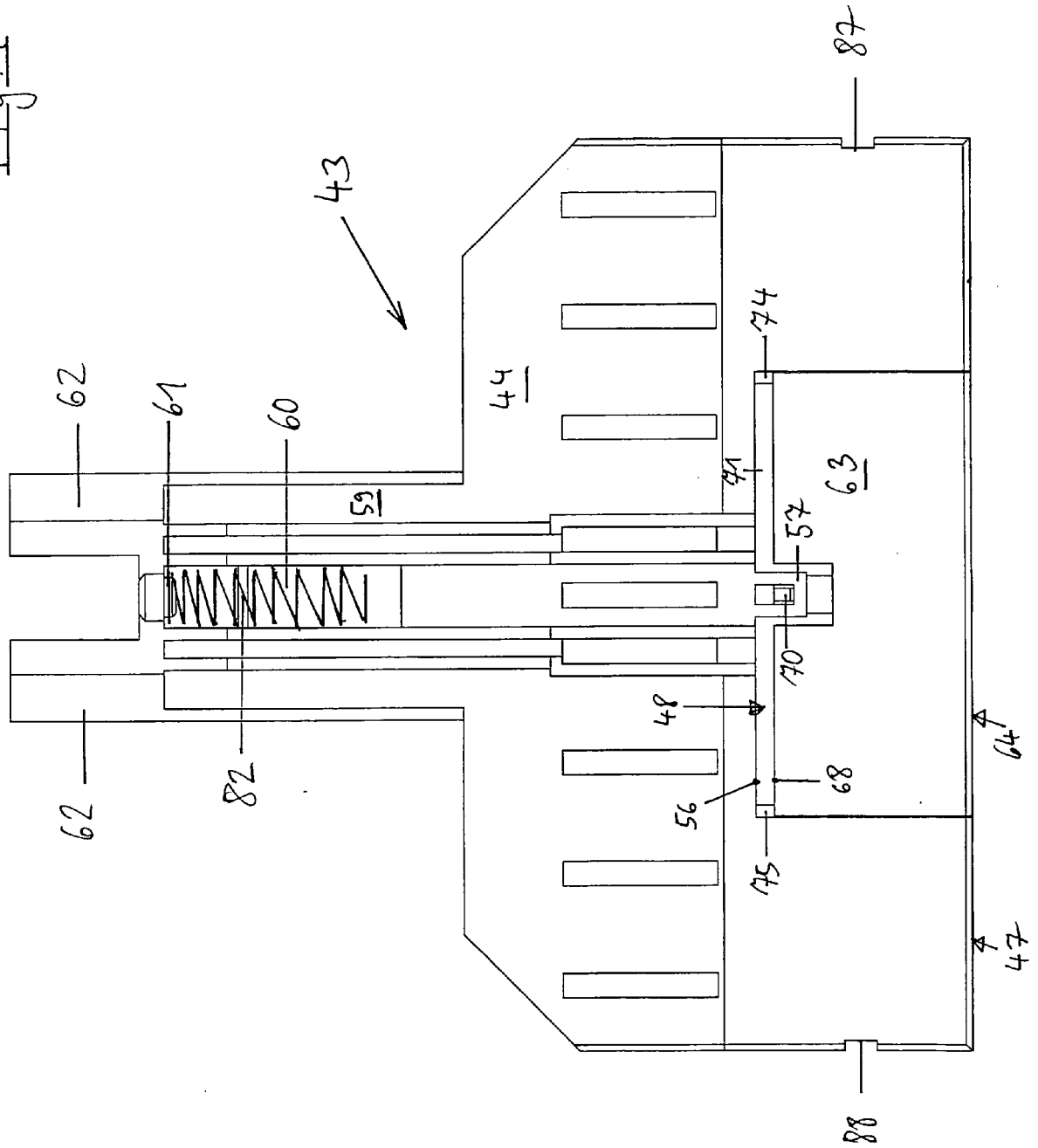
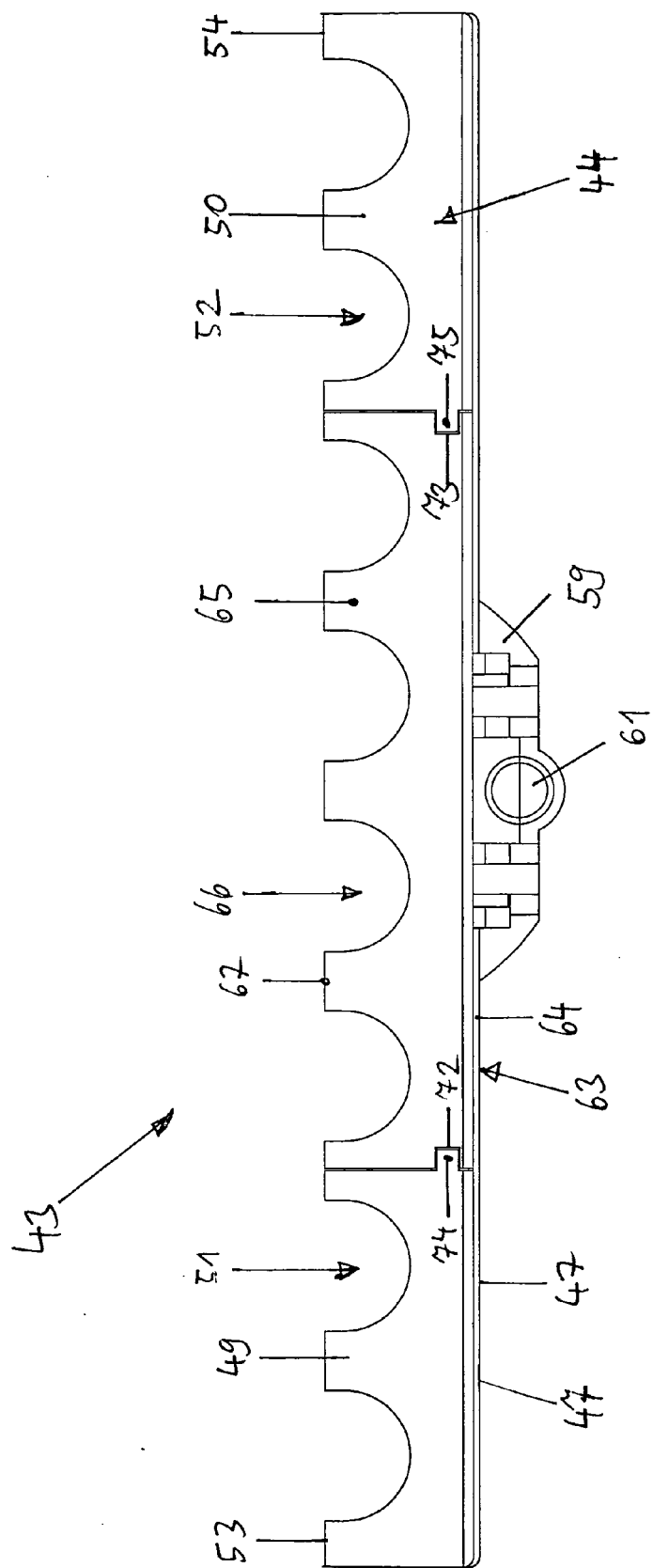


Fig. 5



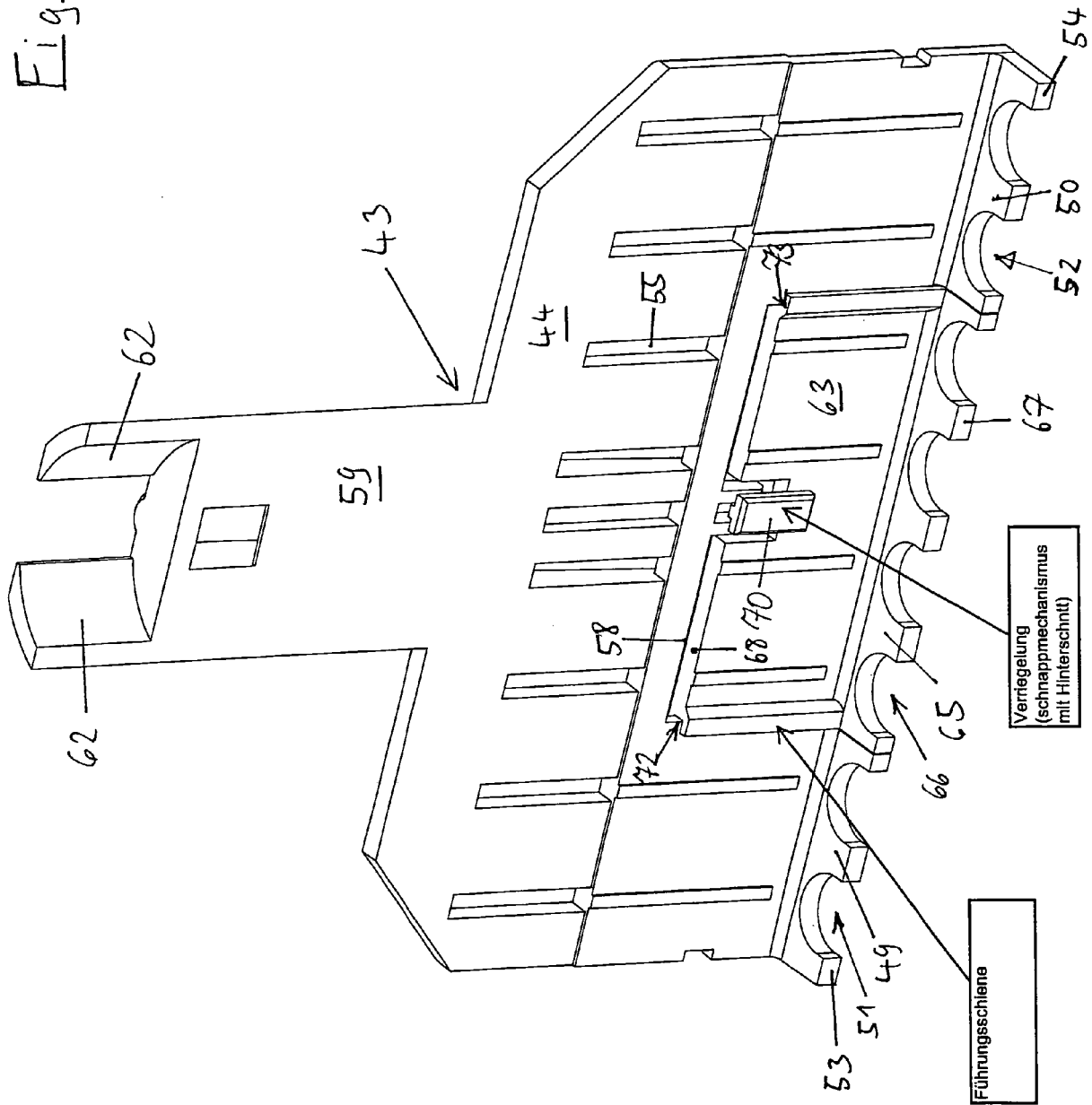
$$\begin{array}{r} 5.6 \\ 1.1 \end{array}$$


Fig. 14

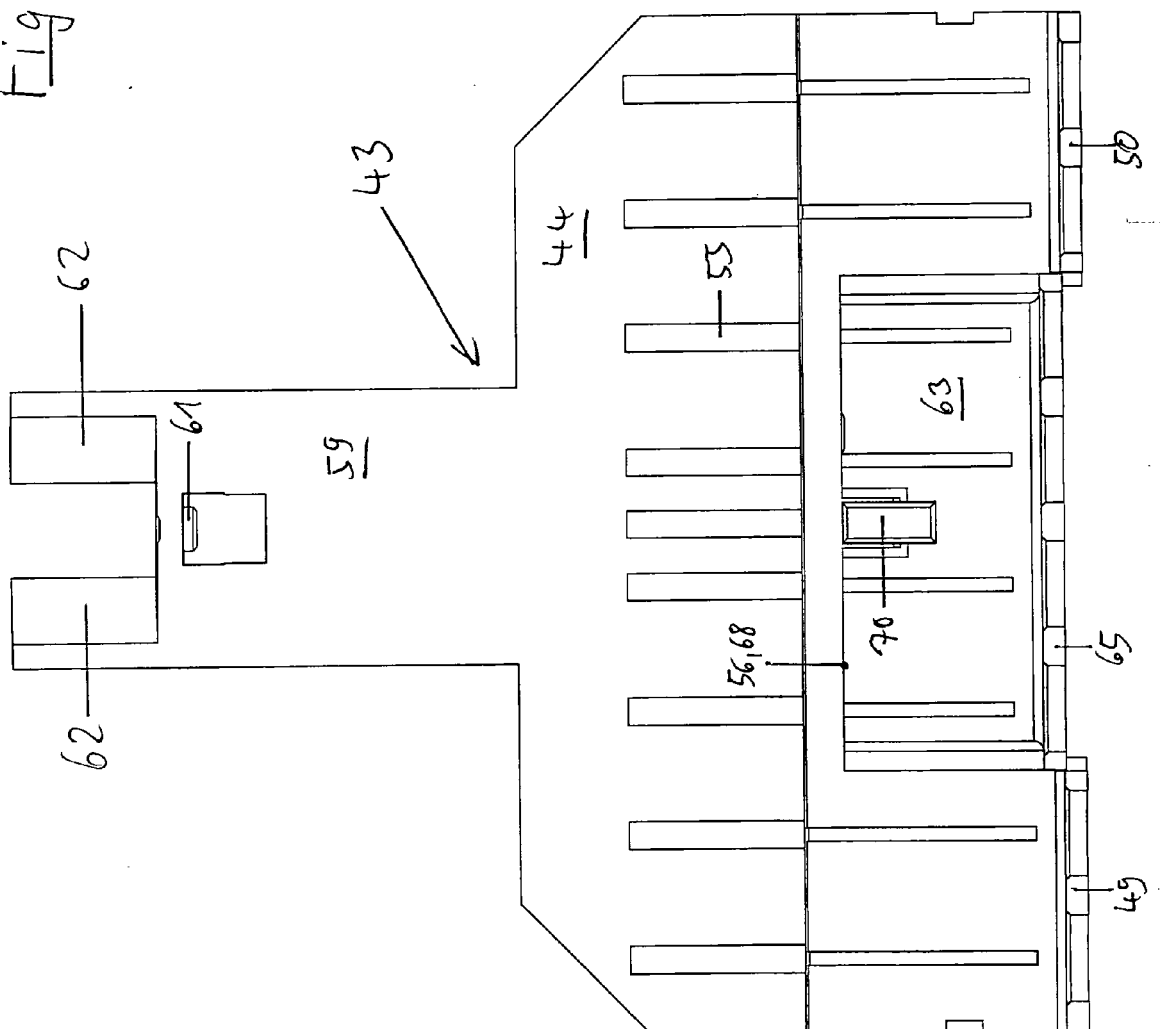


Fig. 8

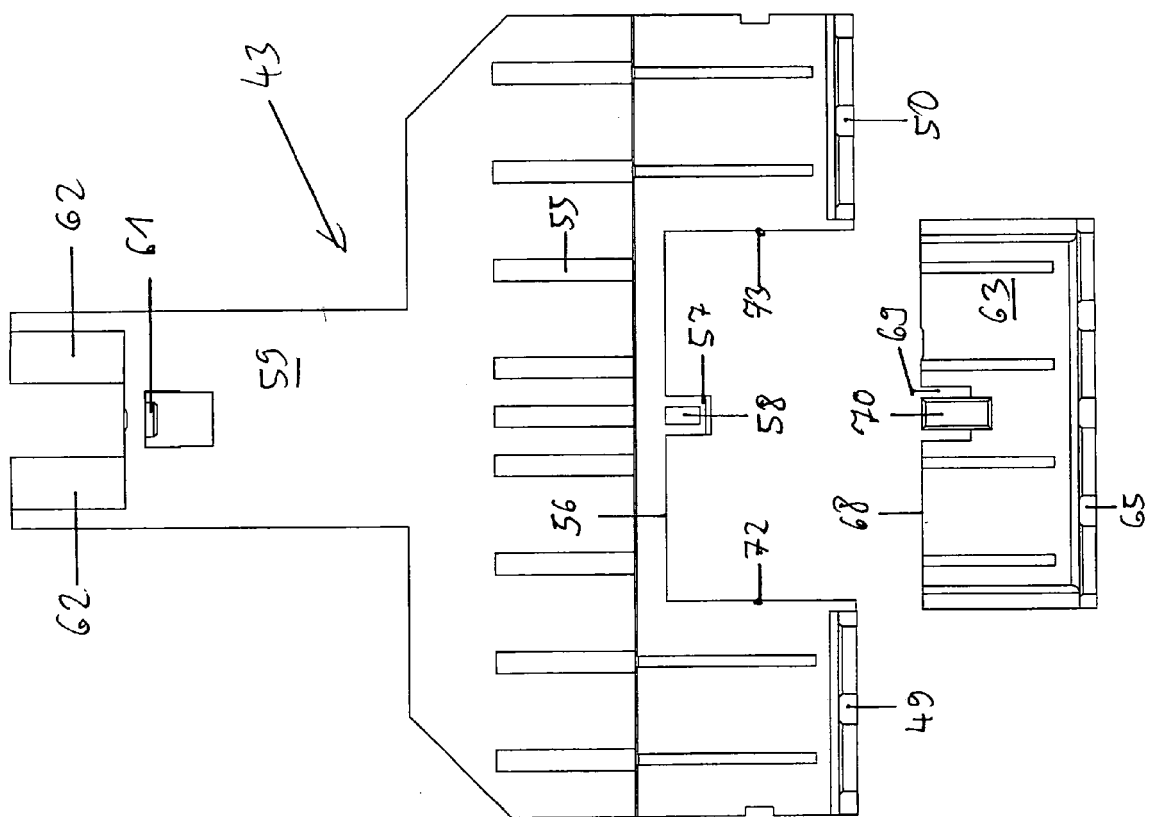


Fig. 9

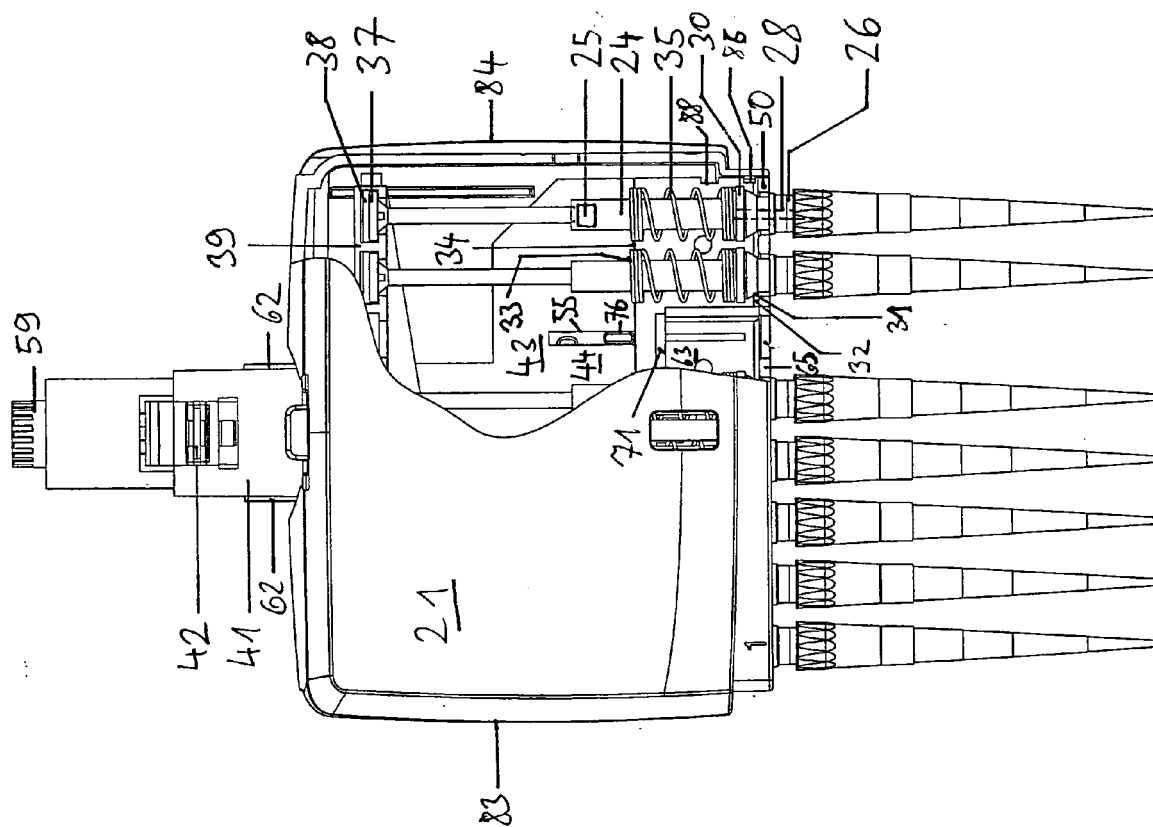


Fig. 10

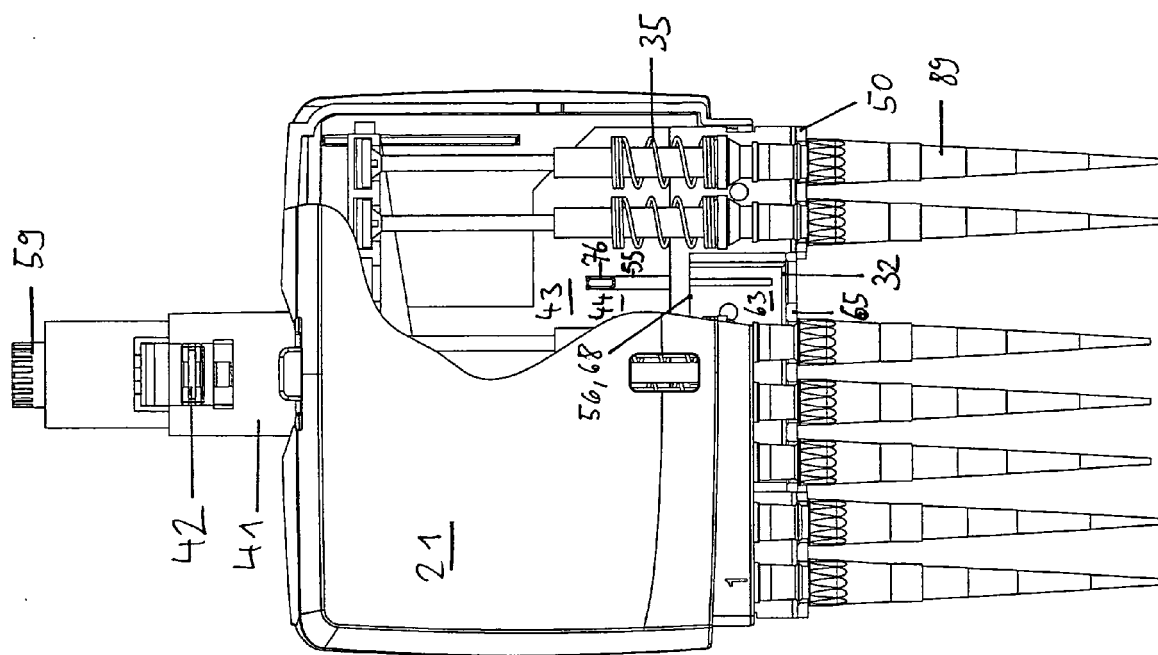


Fig. 11

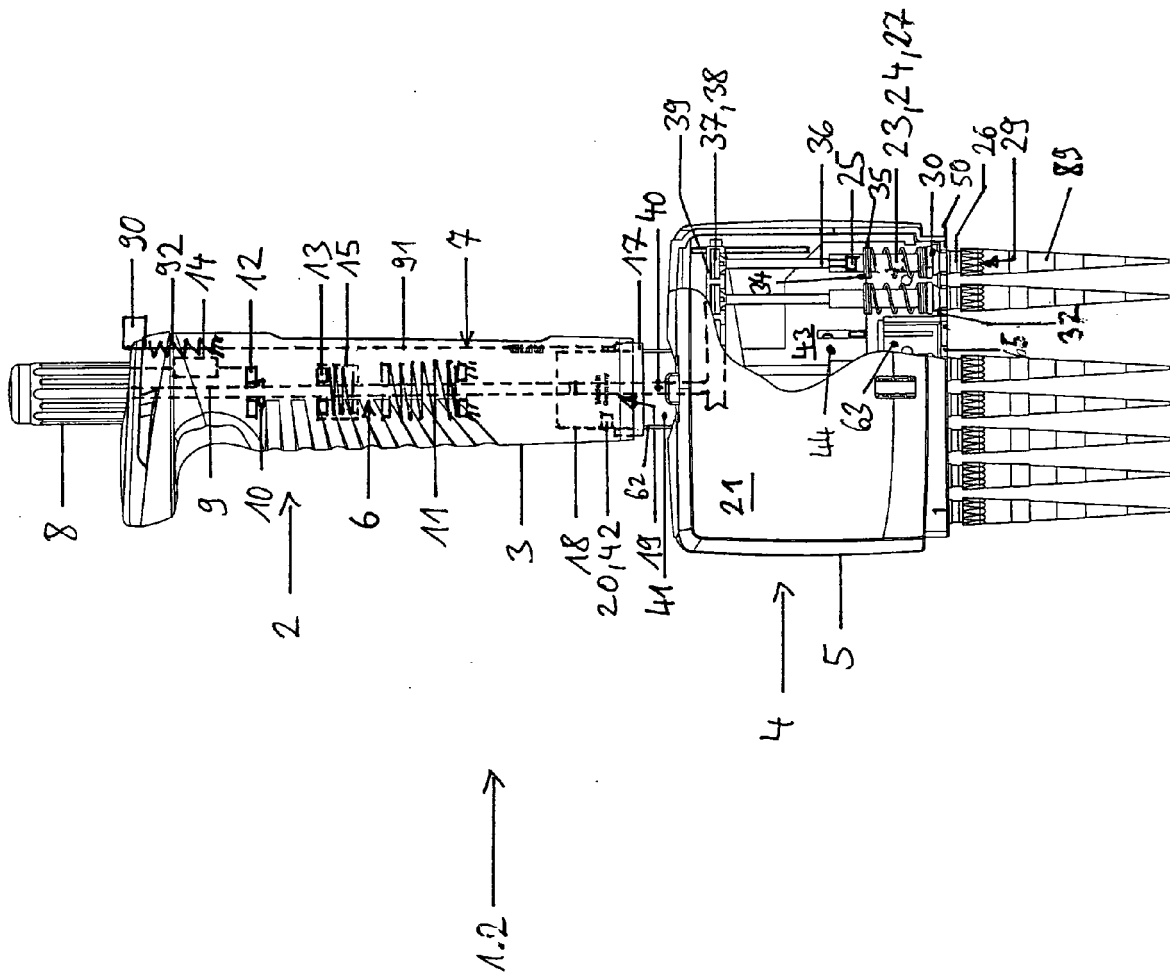
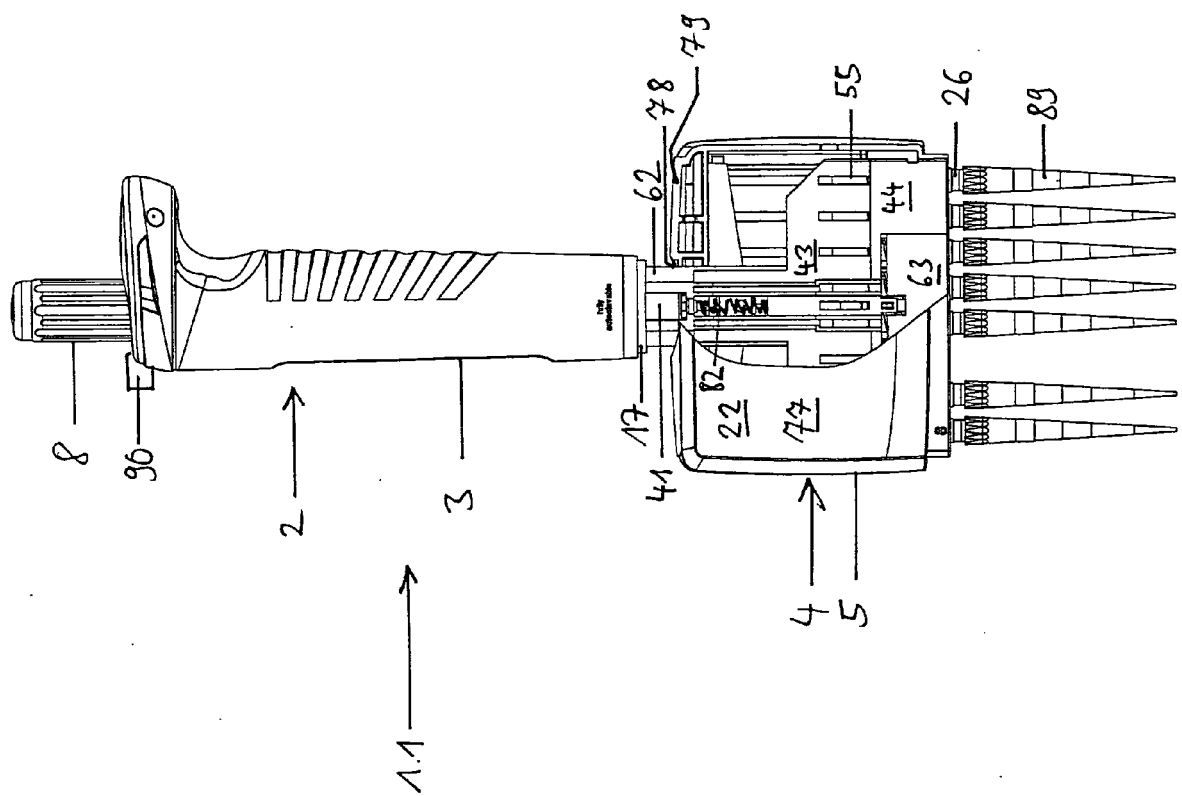
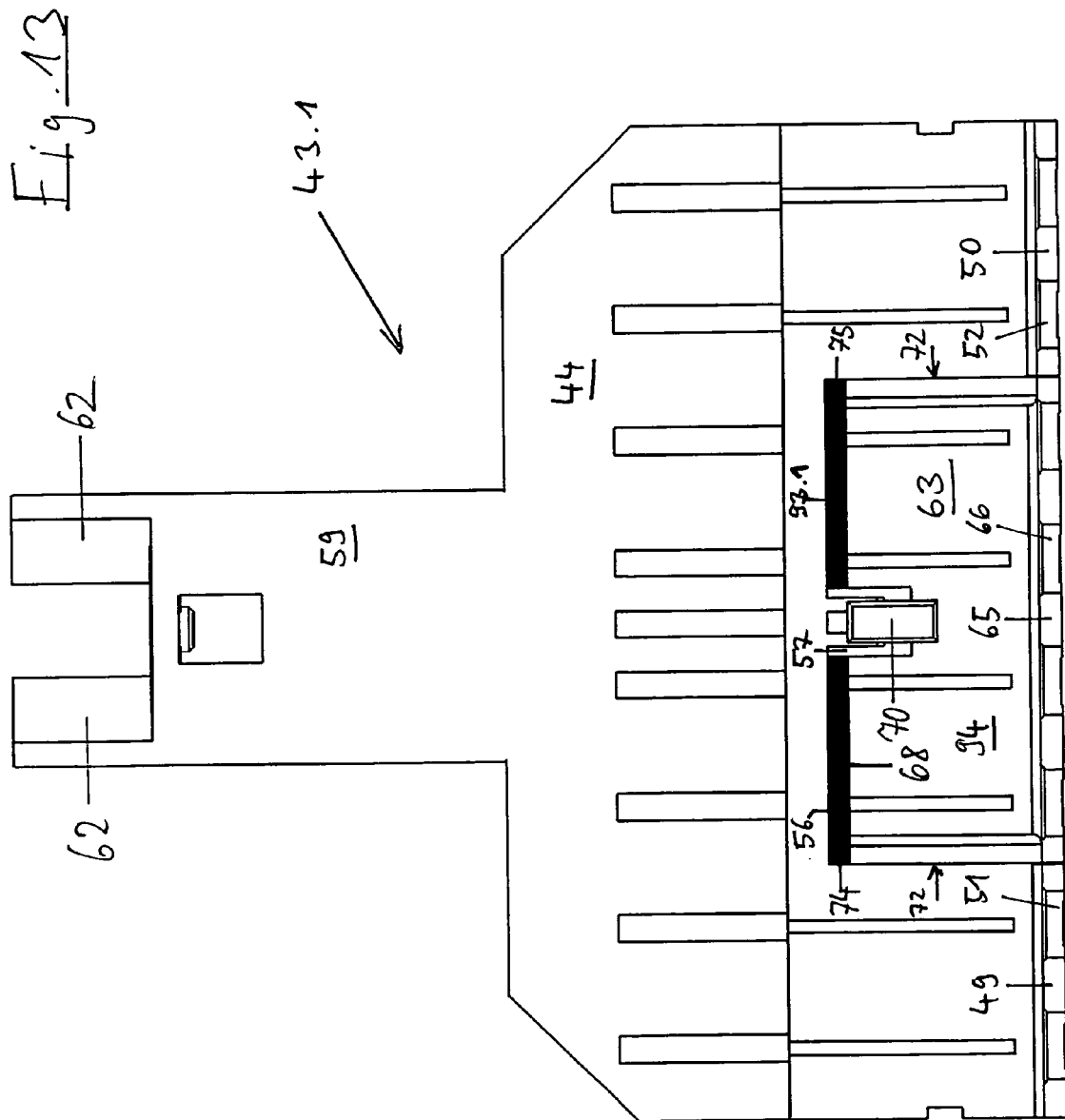


Fig. 12





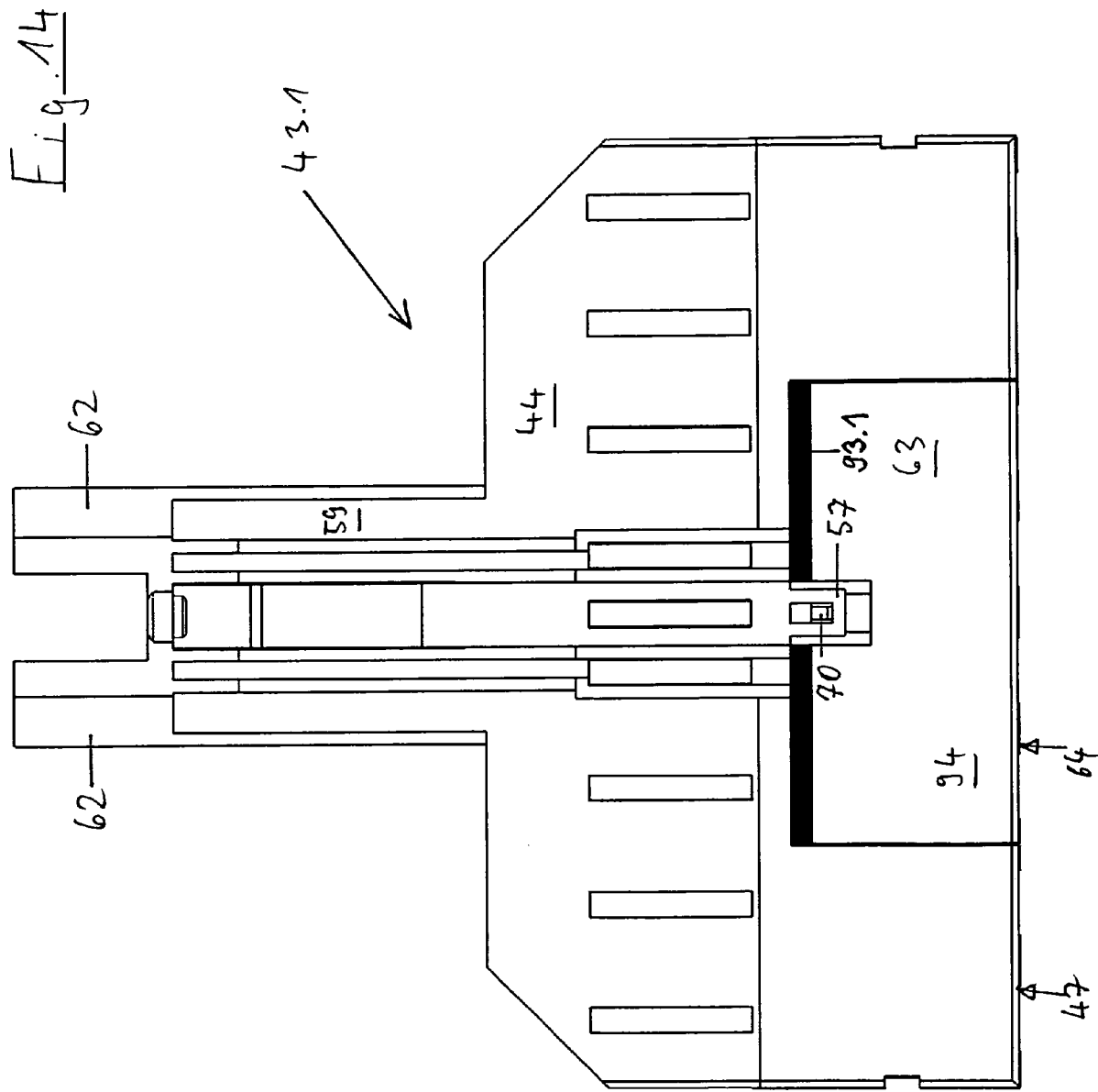


Fig. 15

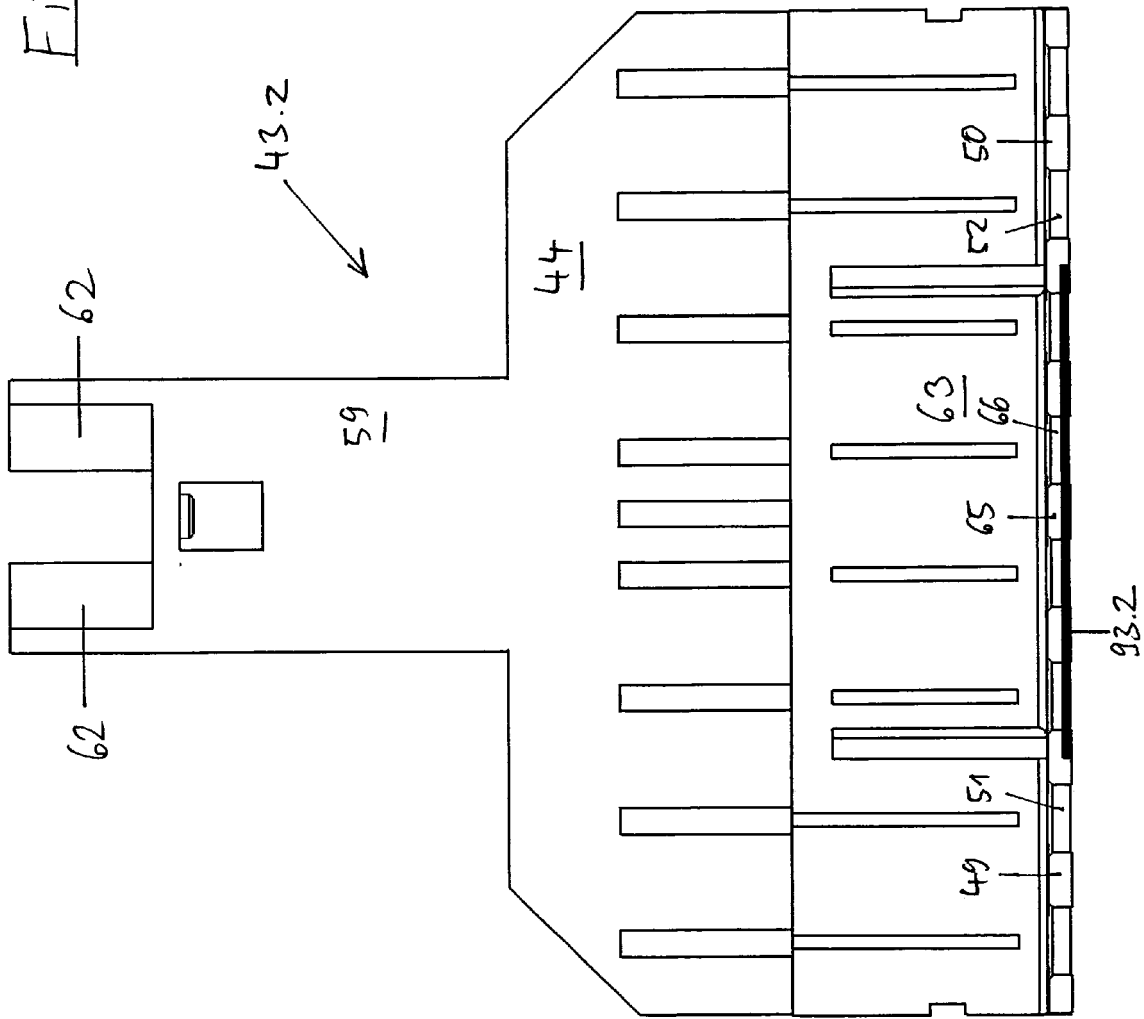
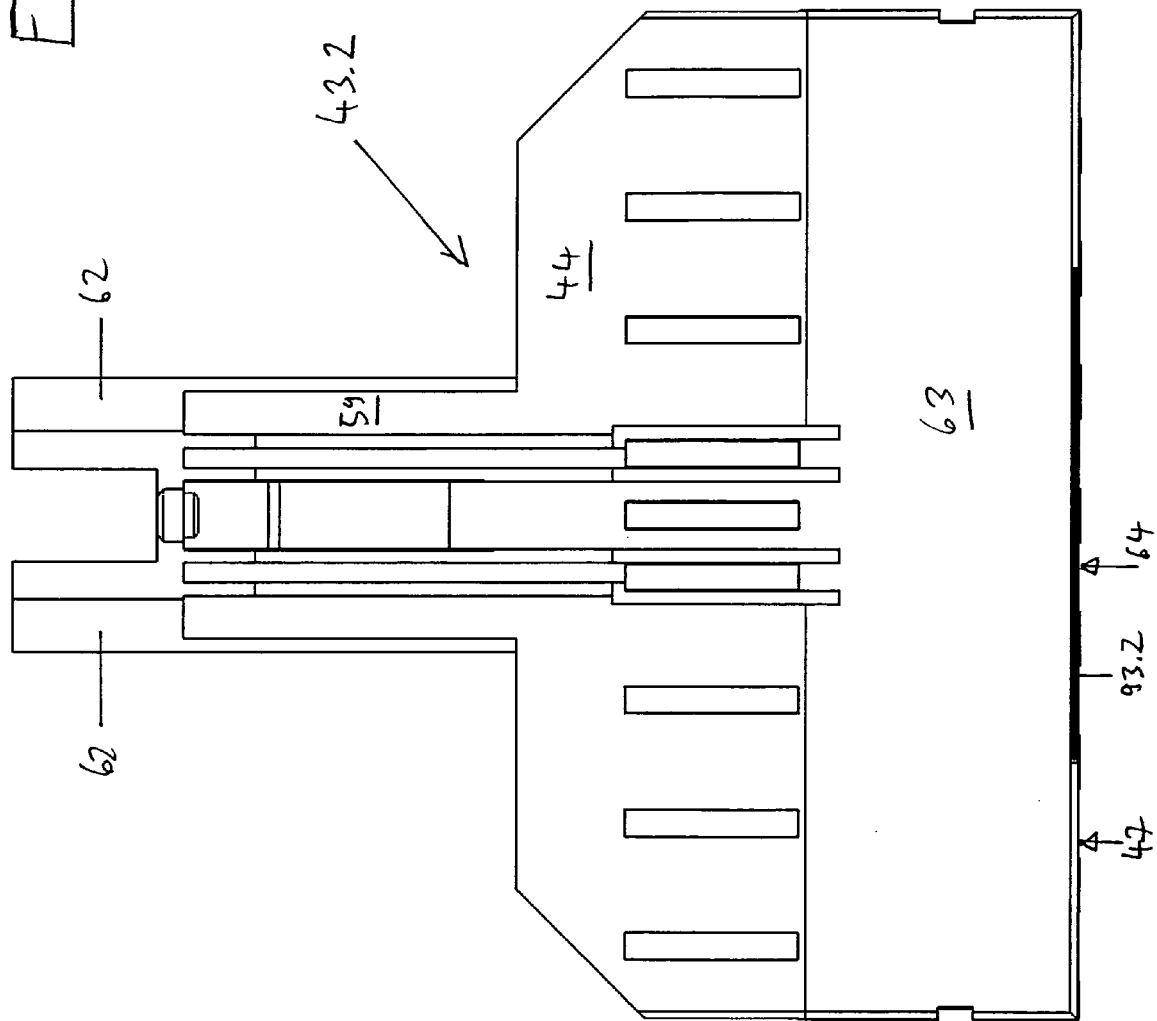


Fig 16





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 00 7916

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2009/071267 A1 (MATHUS GREG [US] ET AL) 19. März 2009 (2009-03-19)	1,2	INV. B01L3/02
A	* Absätze [0033] - [0039]; Ansprüche 8,14; Abbildung 13 *	3-16	
X	& US 5 021 217 A (OSHIKUBO YUJU [JP]) 4. Juni 1991 (1991-06-04) * Spalte 5, Zeile 63 - Spalte 7, Zeile 13; Abbildungen 4,5 *	1,2	
X	----- WO 98/20973 A2 (HAMILTON CO [US]; STRANDBERG VICTOR C [US]; SCALESE ROBERT F [US]; TRE) 22. Mai 1998 (1998-05-22) * Seiten 13-14; Abbildungen 10,11 * -----	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01L
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. April 2013	Prüfer Tragoustis, Marios
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 00 7916

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-04-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009071267 A1	19-03-2009	US 2009071267 A1	19-03-2009
		WO 2009039039 A1	26-03-2009

WO 9820973 A2	22-05-1998	AU 5163898 A	03-06-1998
		DE 69728186 D1	22-04-2004
		DE 69728186 T2	20-01-2005
		EP 1015110 A1	05-07-2000
		US 5983733 A	16-11-1999
		WO 9820973 A2	22-05-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004003433 B4 [0009] [0049] [0050] [0051]