



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 559 480 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.08.2005 Patentblatt 2005/31**

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

(21) Anmeldenummer: **05000211.2**

(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)**

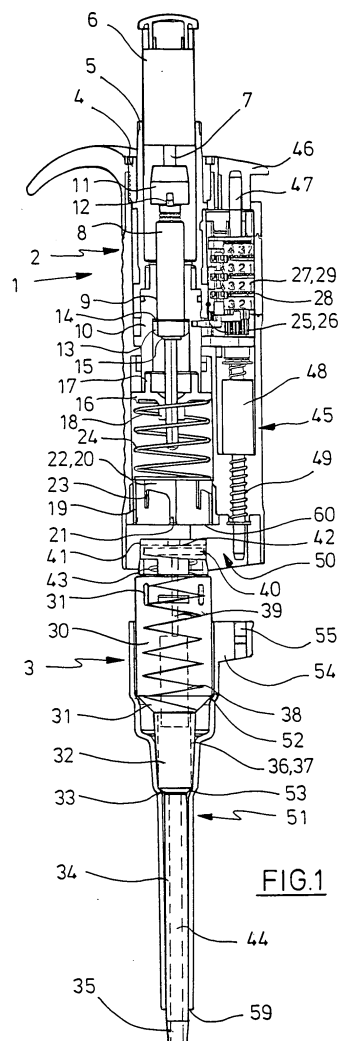
(74) Vertreter: **Patentanwälte**  
**Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring, Siemons,**  
**Schildberg**  
**Neuer Wall 41**  
**20354 Hamburg (DE)**

(30) Priorität: **21.01.2004 DE 102004003434**

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

(54) **Pipettiervorrichtung mit einer Verdrängungseinrichtung und einer damit lösbar verbundenen Antriebseinrichtung**

(57) Pipettiervorrichtung mit einer Verdrängungseinrichtung (36) mit einer Verdrängungskammer (37) mit einer verlagerbaren 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.



EP 1 559 480 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Pipettier-  
vorrichtung mit einer Verdrängungseinrichtung und ei-  
ner damit lösbar verbundenen Antriebseinrichtung.

**[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 Abwurf-  
einrichtung 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  
Spitzenabwurfkräfte 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]** Bei Luftpolsterpipetten kann es zu einer Kon-  
tamination der Verdrängungseinrichtung kommen. Ur-  
sächlich hierfür kann z.B. das Eindringen von Flüssig-  
keit aufgrund unsachgemäßer Handhabung oder das  
Aufsteigen von Dämpfen oder feinsten Flüssigkeitströp-  
fchen der zu pipettierenden Flüssigkeit in die Verdrän-  
gungseinrichtung sein. Des weiteren kann es wün-  
schenswert sein, die Verdrängungseinrichtung auszu-  
tauschen, um die Pipettiervorrichtung für den Einsatz in  
einem anderen Volumenbereich zu pipettierender Flüssig-  
keiten vorzubereiten.

**[0008]** Es sind bereits Pipettiervorrichtungen be-  
kannt, bei denen die Verdrängungseinrichtung mit dem  
Ansatz zum Aufstecken der Pipettenspitze von einer  
Antriebseinrichtung zum Antreiben der Verdrängungs-  
einrichtung abtrennbar ist. In der EP 0 428 500 B1 ist  
eine derartige Pipettiervorrichtung beschrieben, bei der  
die Verdrängungseinrichtung mittels einer Überwurf-  
mutter an einen Schaft der Antriebseinrichtung an-  
schraubbar ist. Grundsätzlich ist es deshalb möglich,  
die Verdrängungseinrichtung zu Zwecken der Reini-  
gung oder zu Zwecken des Austausches von der An-  
triebseinrichtung zu lösen. Die Befestigung ist allerdings  
in der Anwendung mühselig, zeitaufwendig und stö-  
rungsanfällig.

**[0009]** Davon ausgehend, liegt der Erfindung die Auf-  
gabe zugrunde, eine Pipettiervorrichtung zur Verfügung  
zu stellen, bei der Verdrängungseinrichtung und An-  
triebseinrichtung einfacher und schneller verbindbar  
und voneinander trennbar sind und bei der die Verbin-  
dung weniger störungsanfällig ist.

**[0010]** Die Aufgabe wird durch eine Pipettiervorrich-  
tung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vor-  
teilhafte Ausgestaltungen der Pipettiervorrichtung sind  
in den Unteransprüchen angegeben.

**[0011]** Die erfindungsgemäße Pipettiervorrichtung  
hat

- eine Verdrängungseinrichtung mit einer Verdrän-  
gungskammer mit einer verlagerbaren Begren-  
zung, einem Ansatz zum Verbinden mit einer Pipet-  
tenspitze und einem Verbindungskanal zwischen  
der Verdrängungskammer und dem freien Ende  
des Ansatzes,
- eine Antriebseinrichtung zum Antreiben der verla-  
gerbaren Begrenzung der Verdrängungseinrich-  
tung mit einem Antriebsorgan, das eine lösbare  
Wirkverbindung mit der verlagerbaren Begrenzung  
hat, und
- einer Bajonettverbindung zwischen der Antriebs-  
einrichtung 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.

**[0012]** Die Verdrängungseinrichtung und die Antriebseinrichtung 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, 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 Tragen. Letzteres beispielsweise bei einer automatischen Montage oder einer Workstation mit automatischem Werkzeugwechsel.

**[0013]** Die Antriebseinrichtung 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 Antriebseinrichtung 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 einen entsprechenden Antrieb auf.

**[0014]** Bevorzugt weist die Antriebseinrichtung ein Gehäuse auf, in dem Antrieb und Antriebsorgan angeordnet sind.

**[0015]** 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.

**[0016]** 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.

**[0017]** 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.

**[0018]** 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.

**[0019]** 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.

**[0020]** 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.

**[0021]** 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.

**[0022]** 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.

**[0023]** 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.

**[0024]** Gemäß einer Ausgestaltung die Längsnut und/oder Ringnut und/oder der Längsnutabschnitt zur weiteren Öffnung hin geöffnet.

**[0025]** 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. Letztere 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 Druckmittels von außen zu steuern.

**[0026]** Gemäß einer Ausgestaltung ist der Ansatz koaxial zur Längsachse der Bajonettverbindung ausgerichtet. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist der Ansatz fest mit der Verdrängungseinrichtung verbunden.

**[0027]** Gemäß einer Ausgestaltung hat die Pipettiervorrichtung eine Abwurfeinrichtung zum Abwerfen einer Pipettenspitze von dem Ansatz, die einen an der Antriebseinrichtung angeordneten Abwurfantrieb, einen an der Verdrängungseinrichtung angeordneten Abwerfer und eine in Richtung der Längsachse der Bajonettverbindung gerichtete, lösbare axiale Klemmverbindung zwischen Abwurfantrieb und Abwerfer aufweist. Die Klemmverbindung ist gleichzeitig mit dem Herstellen der Bajonettverbindung mit der Phase des axialen Zusammenschiebens von Verdrängungseinrichtung und Antriebseinrichtung herstellbar und in umgekehrter Richtung lösbar.

**[0028]** Gemäß einer Ausgestaltung weist der Abwurfantrieb 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.

**[0029]** Gemäß einer Ausgestaltung ist der Abwerfer an der Verdrängungseinrichtung geführt.

**[0030]** Gemäß einer Ausgestaltung ist der Abwerfer

eine an der Verdrängungseinrichtung geführte Hülse.

**[0031]** 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.

**[0032]** Gemäß einer Ausgestaltung weist die Pipettiervorrichtung eine Reihe paralleler Ansätze für die Aufnahme von Pipettenspitzen auf. Es handelt sich hierbei um ein Mehrkanal-Pipettiersystem. Jedem Ansatz der Pipettiervorrichtung ist eine gesonderte Verdrängungseinrichtung oder eine gemeinsame zugeordnet, die über eine Bajonettverbindung mit der Antriebseinrichtung verbunden ist. Es kann sich dabei um eine gemeinsame Antriebseinrichtung für sämtliche Verdrängungseinrichtungen handeln.

**[0033]** 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.

**[0034]** Die Angaben "oben", "unten", "horizontal" und "vertikal" beziehen sich auf die Ausrichtung der Pipettiervorrichtung gemäß Zeichnung. Hierbei handelt es sich um eine Ausrichtung der Pipettiervorrichtung, bei der die Pipettenspitze mit ihrer Spitzenöffnung unten angeordnet ist, um Flüssigkeit aus einem unterhalb der Pipettiervorrichtung befindlichen Gefäß aufzunehmen bzw. in ein solches Gefäß abzugeben.

**[0035]** Die Pipettiervorrichtung gemäß Fig. 1 und 2 hat ein langgestrecktes, als Griff ausgeformtes Gehäuse 1 mit einem Gehäuseoberteil 2 und einem Gehäuseunterteil 3. Das Gehäuseoberteil 2 mit sämtlichen enthaltenen Teilen bildet eine Antriebseinrichtung und das Gehäuseunterteil 3 mit sämtlichen enthaltenen Teilen eine Verdrängungseinrichtung. Das Gehäuseoberteil 2

hat oben einen Schraubdeckel 4. Daraus steht nach oben eine Einstellhülse 5 hervor. Die Einstellhülse 5 ist im Gehäuseoberteil 2 axial unverschieblich und drehbar gelagert.

**[0036]** In der Einstellhülse 5 ist ein Druckknopf 6 angeordnet, der noch weiter nach oben hervorsteht.

**[0037]** Der Druckknopf 6 ist mit einer Hubstange 7 verbunden, die im Gehäuseoberteil 2 durch eine Spindel 8 hindurchgeführt ist. Die Spindel 8 ist in ein Innengewinde 9 eines im Gehäuseoberteil 2 fixierten Lagerkörpers 10 eingeschraubt.

**[0038]** Die Spindel 8 weist oben einen drehfest mit ihr verbundenen Mitnehmer 11 auf. Der Mitnehmer 11 hat am Umfang zwei diametral einander gegenüberliegende Radialvorsprünge 12. Die Radialvorsprünge 12 greifen in - nicht gezeigte - axial verlaufende Nuten der Einstellhülse 5 ein.

**[0039]** 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 Lagerkörpers 10, mit dem er zusammenwirkt.

**[0040]** Die Hubstange 7 hat einen Flansch 15, der in der gezeigten Stellung unten an der Spindel 8 anliegt.

**[0041]** 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 unten einen axial vorstehenden, hülsenförmigen Lagerabschnitt 18, durch den die Hubstange 7 hindurchgeführt ist.

**[0042]** 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.

**[0043]** 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 Längsnutabschnitt 23, der in einem Abstand vom oberen Ende des Koppelstückes 19 im Koppelstück 19 endet.

**[0044]** Zwischen Federteller 16 und Koppelstück 19 ist eine Feder 24 unter Vorspannung angeordnet, die als Schraubenfeder ausgeführt ist.

**[0045]** 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.

**[0046]** 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 Vorsprünge bzw. Rippen 31 auf, die sich in Axialrichtung des zylindrischen Abschnittes 30 erstrecken.

**[0047]** 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.

**[0048]** 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.

**[0049]** 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.

**[0050]** 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.

**[0051]** Ein Verbindungskanal 44 verläuft durch den Ansatz 34 und verbindet den Zylinder 37 mit einer Mündung im Aufsteckende 35.

**[0052]** 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.

**[0053]** 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 Be-

zunahme in die vorliegende Anmeldung einbezogen sind.

**[0054]** 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.

**[0055]** Das untere Ende der Abwurfstange 47 ragt in eine Aufnahme 50 am unteren Ende des Gehäuseoberteils 2 hinein.

**[0056]** 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.

**[0057]** 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.

**[0058]** Die Pipettiervorrichtung ist folgendermaßen benutzbar:

**[0059]** 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 werden die Rippen 31 in die Längsnuten 21 eingeschoben, durch die Ringnuten 22 gedreht und in die kurzen Längsnutabschnitte 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 Längsnutabschnitte 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.

**[0060]** 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.

**[0061]** 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.

**[0062]** Ferner wird auf das untere Ende des Ansatzes 34 eine Pipettenspitze 56 aufgeklemt. Die Pipettenspitze 56 hat eine untere Spitzenöffnung 57 zur Aufnahme und Abgabe von Flüssigkeit.

**[0063]** 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.

**[0064]** 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.

**[0065]** 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.

**[0066]** 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.

## Patentansprüche

### 1. Pipettiervorrichtung mit

- einer Verdrängungseinrichtung (36) mit einer Verdrängungskammer (37) mit einer verlagerbaren 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 An-

- triebsorgan (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.
2. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 1, 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.
  3. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 2, bei der die Kontaktfläche an einem über eine Stange (39) mit der Begrenzung (38) verbundenen Druckstück (40) ausgebildet ist und einenends am Druckstück (40) und anderenends an der Verdrängungskammer (37) eine als Schraubenfeder ausgebildete Hubfeder (43) abgestützt ist.
  4. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 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) eindrehbar ist.
  5. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 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.
  6. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, 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.
  7. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, bei der die Ringnut (22) eine rampenartig verlaufende Begrenzungswand aufweist, deren Abstand von der Öffnung mit zunehmendem Abstand von der Längsnut (21) ansteigt.
  8. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, 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.
  9. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, 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.
  10. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 9, bei der die Feder (24) an einer weiteren Öffnung der Aufnahme (19) angeordnet ist, die der Öffnung zum axialen Einführen der Verdrängungseinrichtung (36) gegenüberliegt.
  11. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, bei der die Feder (24) eine Schraubenfeder ist, die sich an einer innen liegenden Stirnseite des Koppelstückes (19) abstützt.
  12. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 11, bei der die Längsnut (21) und/oder die Ringnut (22) und/oder der Längsnutabschnitt (23) zur weiteren Öffnung hin geöffnet sind.
  13. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, 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.
  14. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei der der Ansatz (34) koaxial zur Längsachse der Bajonettverbindung (19, 22, 30, 31) ausgerichtet ist.
  15. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der der Ansatz (34) fest mit der Verdrängungskammer (37) verbunden ist.
  16. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, 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, lösba-re axiale Klemmverbindung (47, 55) zwischen Ab-wurfantrieb (45) und Abwerfer (51) aufweist.

5

17. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 16, bei der der Abwurfantrieb (45) eine von der Antriebseinrich-tung parallel zur Bajonettverbindung (19, 22, 30, 31) vorstehende Abwurfstange (47) und der Abwer-fer (51) eine zum Ansatz (34) parallele, axiale Boh-rung (55) aufweist, die mit der Abwurfstange (47) preßverbunden ist.

10

18. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 17, bei der der Abwerfer (51) an der Verdrängungseinrichtung (36) geführt ist.

15

19. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, bei der der Abwerfer (51) eine an der Ver-drängungseinrichtung (36) geführte Hülse ist.

20

25

30

35

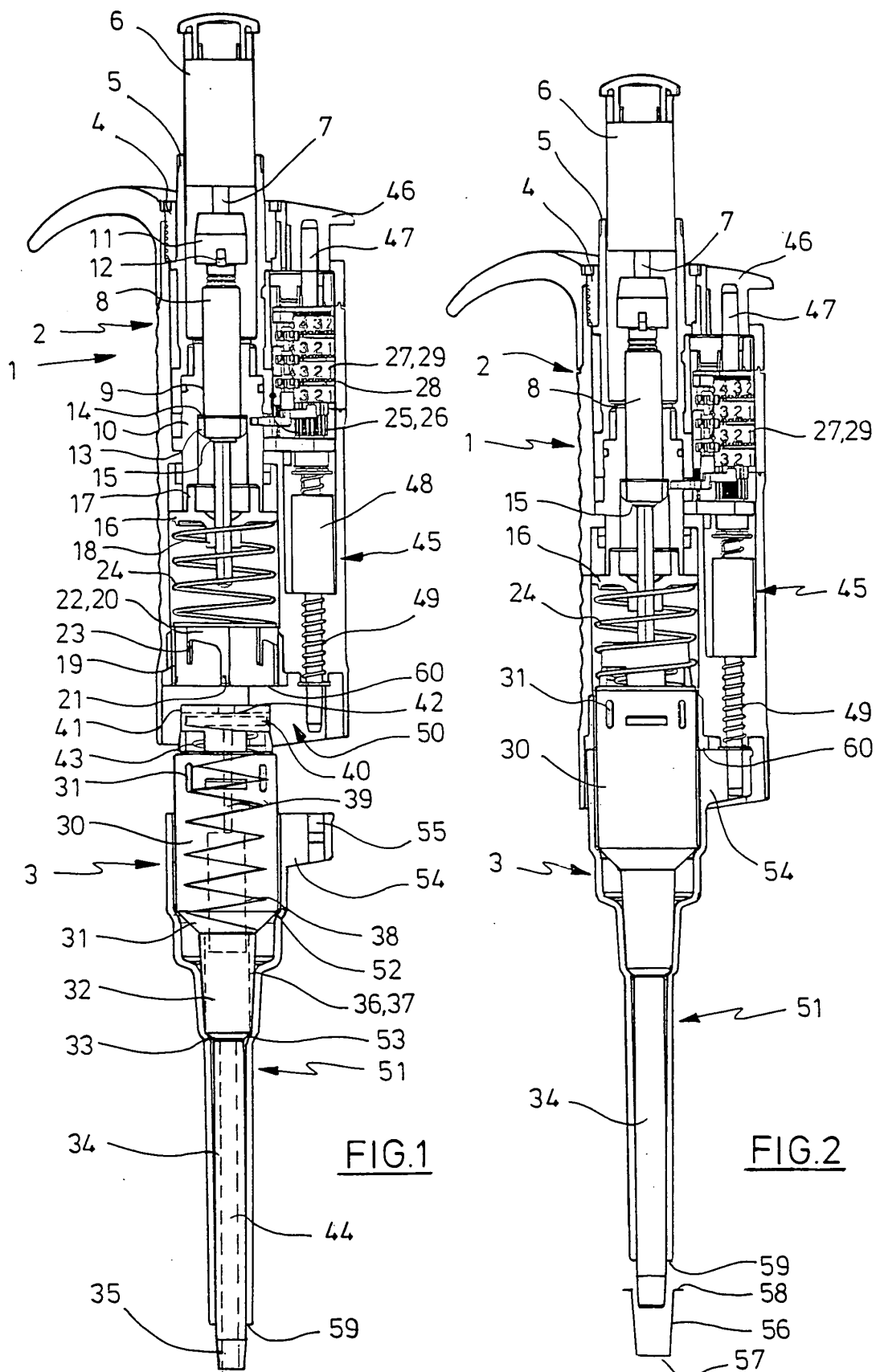
40

45

50

55







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 05 00 0211

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 099 548 A (STURM ET AL) 11. Juli 1978 (1978-07-11) * Spalte 9, Zeile 44 - Spalte 10, Zeile 7; Abbildung 4 *	1,2	B01L3/02
X	WO 98/31465 A (MATRIX TECHNOLOGIES CORPORATION) 23. Juli 1998 (1998-07-23) * Seite 3, Zeile 5 - Zeile 32; Abbildungen 1,2 *	1	
D,A	EP 0 428 500 A (RAININ INSTRUMENTS CO., INC) 22. Mai 1991 (1991-05-22) * Seite 6, Zeile 49 - Seite 3, Zeile 23; Abbildungen 1B,1D,1F *	1-19	
A	WO 91/05609 A (COSTAR CORPORATION) 2. Mai 1991 (1991-05-02) * Seite 19 - Seite 20, Absatz 1 * * Seite 26, Absatz 3 - Seite 28, Absatz 1; Abbildung 12 *	1-19	
A	US 5 413 006 A (D'AUTRY ET AL) 9. Mai 1995 (1995-05-09) * das ganze Dokument *	1-19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. März 2005	Prüfer Marti, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus 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 05 00 0211

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

11-03-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4099548	A	11-07-1978	AU 506983 B2	31-01-1980
			AU 2784977 A	15-02-1979
			DE 2736551 A1	02-03-1978
			FR 2362667 A1	24-03-1978
			FR 2387684 A1	17-11-1978
			JP 1144625 C	26-04-1983
			JP 53027489 A	14-03-1978
			JP 57035060 B	27-07-1982
-----				
WO 9831465	A	23-07-1998	US 6123905 A	26-09-2000
			CA 2278793 A1	23-07-1998
			EP 0952891 A1	03-11-1999
			WO 9831465 A1	23-07-1998
-----				
EP 0428500	A	22-05-1991	US 4671123 A	09-06-1987
			EP 0428500 A2	22-05-1991
			AU 589891 B2	26-10-1989
			AU 3890685 A	22-08-1985
			CA 1293709 C	31-12-1991
			DE 3586289 D1	13-08-1992
			DE 3586289 T2	13-06-1996
			DE 3588071 D1	25-01-1996
			DE 3588071 T2	13-06-1996
			EP 0152120 A2	21-08-1985
			FR 2559904 A1	23-08-1985
			JP 1807271 C	10-12-1993
			JP 5013709 B	23-02-1993
			JP 60193549 A	02-10-1985
			US 4905526 A	06-03-1990
			US 5187990 A	23-02-1993
-----				
WO 9105609	A	02-05-1991	DE 69008540 D1	01-06-1994
			DE 69008540 T2	15-12-1994
			EP 0496784 A1	05-08-1992
			JP 5501222 T	11-03-1993
			WO 9105609 A1	02-05-1991
			US 5104624 A	14-04-1992
-----				
US 5413006	A	09-05-1995	FR 2696110 A1	01-04-1994
			DE 69310470 D1	12-06-1997
			DE 69310470 T2	18-12-1997
			EP 0591038 A1	06-04-1994
			JP 3500458 B2	23-02-2004
			JP 6210188 A	02-08-1994
-----				

EPO FORM P0461

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