



(19)

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 LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

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

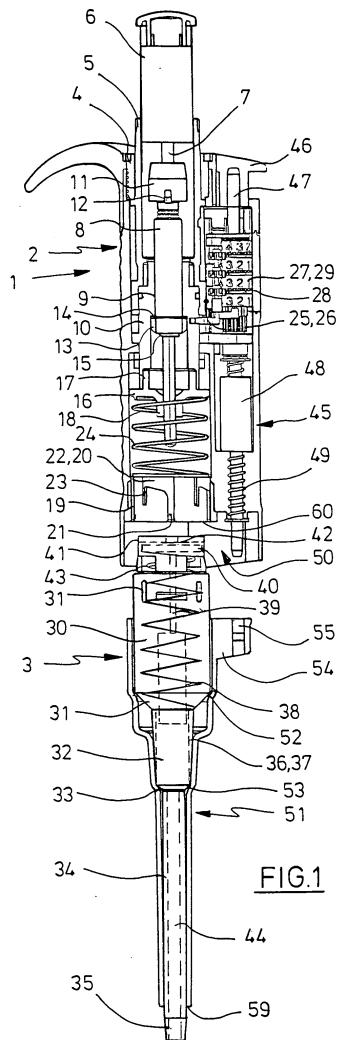
(71) Anmelder: **EPPENDORF AG**
22339 Hamburg (DE)

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

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

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

(57) Pipettievorrichtung 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.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Pipettierzvorrichtung mit einer Verdrängungseinrichtung und einer damit lösbar verbundenen Antriebseinrichtung.

[0002] Pipettierzvorrichtungen werden insbesondere im Labor zur Dosierung von Flüssigkeiten verwendet. Diese werden in Pipettenspitzen durch eine Spitzenöffnung aufgenommen und ausgegeben. Bei Luftpolsterpipetten ist eine Verdrängungseinrichtung für ein Gas in die Pipettierzvorrichtung integriert und durch den Ansatz kommunizierend mit der Pipettenspitze verbunden. Mittels der Verdrängungseinrichtung wird ein Luftpolster verlagert, so daß Flüssigkeit in die Pipettenspitze eingesaugt und daraus ausgestoßen wird. Die Verdrängungseinrichtung ist meistens ein Zylinder mit einem darin verlagerbaren Kolben.

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

[0004] Der Ansatz zum Befestigen von Pipettenspitzen ist vielfach ein zylindrischer bzw. konischer Vorsprung bezüglich eines Grundkörpers bzw. eines Gehäuses, auf den eine Pipettenspitze mit einer dazu passenden Aufstecköffnung bzw. Aufnahme klemmbar ist. Dies kann ohne Anfassen der Pipettenspitze durch Eindrücken des Ansatzes in die Aufstecköffnung der in einem Halter bereitstehenden Pipettenspitze geschehen.

[0005] Zur Vermeidung von Kontaminationen der Anwender weisen Pipettierzvorrichtungen eine Abwurfeinrichtung mit einer Antriebseinrichtung und einem Abwerfer 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 Antriebseinrichtung eine Mechanik, die mittels eines Betätigungsnapfes manuell betätigt werden muß, um die Pipettenspitze vom Ansatz zu lösen. Möglich sind auch Antriebseinrichtungen mit einem elektromotorischen Antrieb. Das Lösen der Pipettenspitze vom Ansatz kann einen erheblichen Kraftaufwand erfordern, besonders bei fest auf den Ansatz aufgeklemmten Pipettenspitzen. Bereits bei Einkanalsystemen, d.h. Pipettierzvorrichtungen, die einen einzigen Ansatz für eine einzige Pipettenspitze aufweisen, kann dies den Abwurf der Pipettenspitze vom Ansatz erschweren oder unmöglich machen. Besonders hoher Kraftaufwand kann bei Mehrkanal-Pipettierzsystemen, die mehrere parallele Ansätze zum Aufstecken von Pipettenspitzen haben, aufgrund vervielfachter Spitzenabwurkräfte erforderlich sein.

[0006] Aus der EP 0 992 288 A2 ist ein Pipettiersystem mit einem axial beweglichen Abwerfer zum Lösen einer Pipettenspitze von einem Ansatz, einer Antriebseinrichtung zum Antreiben der Axialbewegungen des

Abwerfers und einem eine axiale Antriebsbewegung der Antriebseinrichtung in eine Axialbewegung des Abwerfers übertragenden Zugmittel-, Druckmittel- oder Gelenkgetriebe bekannt. Die vom Abwerfer auf die Pipettenspitze ausgeübte Kraft übersteigt die vom Anwender aufgewendete Kraft, wodurch das Abwerfen erleichtert wird.

[0007] Bei Luftpolsterpipetten kann es zu einer Kontamination der Verdrängungseinrichtung kommen. Ursächlich hierfür kann z.B. das Eindringen von Flüssigkeit aufgrund unsachgemäßer Handhabung oder das Aufsteigen von Dämpfen oder feinster Flüssigkeitströpfchen der zu pipettierenden Flüssigkeit in die Verdrängungseinrichtung sein. Des weiteren kann es wünschenswert sein, die Verdrängungseinrichtung auszutauschen, um die Pipettierzvorrichtung für den Einsatz in einem anderen Volumenbereich zu pipettierender Flüssigkeiten vorzubereiten.

[0008] Es sind bereits Pipettierzvorrichtungen bekannt, bei denen die Verdrängungseinrichtung mit dem Ansatz zum Aufstecken der Pipettenspitze von einer Antriebseinrichtung zum Antreiben der Verdrängungseinrichtung abtrennbar ist. In der EP 0 428 500 B1 ist eine derartige Pipettierzvorrichtung beschrieben, bei der die Verdrängungseinrichtung mittels einer Überwurfmutter an einen Schaft der Antriebseinrichtung anschraubbar ist. Grundsätzlich ist es deshalb möglich, die Verdrängungseinrichtung zu Zwecken der Reinigung oder zu Zwecken des Austausches von der Antriebseinrichtung zu lösen. Die Befestigung ist allerdings in der Anwendung mühselig, zeitaufwendig und störungsanfällig.

[0009] Davon ausgehend, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Pipettierzvorrichtung zur Verfügung zu stellen, bei der Verdrängungseinrichtung und Antriebseinrichtung einfacher und schneller verbindbar und voneinander trennbar sind und bei der die Verbindung weniger störungsanfällig ist.

[0010] Die Aufgabe wird durch eine Pipettierzvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Pipettierzvorrichtung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0011] Die erfindungsgemäße Pipettierzvorrichtung hat

- 45 - eine Verdrängungseinrichtung mit einer Verdrängungskammer mit einer verlagerbaren Begrenzung, einem Ansatz zum Verbinden mit einer Pipettenspitze und einem Verbindungskanal zwischen der Verdrängungskammer und dem freien Ende des Ansatzes,
- 50 - eine Antriebseinrichtung zum Antreiben der verlagerbaren Begrenzung der Verdrängungseinrichtung mit einem Antriebsorgan, das eine lösbare Wirkverbindung mit der verlagerbaren Begrenzung hat, und
- 55 - einer Bajonettverbindung zwischen der Antriebseinrichtung und der Verdrängungseinrichtung, die

unter Herstellung der Wirkverbindung zwischen Antriebsorgan und verlagerbarer Begrenzung herstellbar und unter Lösung der Wirkverbindung zwischen Antriebsorgan und verlagerbarer Begrenzung lösbar ist.

[0012] Die Verdrängungseinrichtung und die Antriebseinrichtung der Pipettierzurichtung 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 Umlangsrichtung 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 Vorsprunges 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 Pipettierzvorrichtung 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 Pipettierzvorrichtung ein Handgerät und/oder ein stationäres Gerät und / oder ein (Halb-)Automat. Bei Ausführungen als Handgerät wird die Pipettierzvorrichtung 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 Pipettierzvorrichtungen als stationäres Gerät. Bei Ausführung der Pipettierzvorrichtung als (Halb-)Automat werden sämtliche Funktionen oder ein Teil der Funktionen der Pipettierzvorrichtungen (Aufnehmen und Abgeben von Flüssigkeit, Bewegen der Pipettierzvorrichtungen in Positionen zum Aufnehmen und Abgeben von Flüssigkeit bzw. Pipettenspitzen, Aufnahme und Abgabe von Pipettenspitzen) automatisch durchgeführt.

[0032] Gemäß einer Ausgestaltung weist die Pipettierzvorrichtung eine Reihe paralleler Ansätze für die Aufnahme von Pipettenspitzen auf. Es handelt sich hierbei um ein Mehrkanal-Pipettiersystem. Jedem Ansatz der Pipettierzvorrichtung 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:

- 35 Fig. 1 eine Hand-Pipettierzvorrichtung mit getrennter Kolben-Zylinder-Einheit und Abwerfer im Längsschnitt;
- 40 Fig. 2 dieselbe Pipettierzvorrichtung mit verbundener Kolben-Zylinder-Einheit und Abwerfer im Längsschnitt.

[0034] Die Angaben "oben", "unten", "horizontal" und 45 "vertikal" beziehen sich auf die Ausrichtung der Pipettierzvorrichtung gemäß Zeichnung. Hierbei handelt es sich um eine Ausrichtung der Pipettierzvorrichtung, bei der die Pipettenspitze mit ihrer Spitzenöffnung unten angeordnet ist, um Flüssigkeit aus einem unterhalb der Pipettierzvorrichtung befindlichen Gefäß aufzunehmen bzw. in ein solches Gefäß abzugeben.

[0035] Die Pipettierzvorrichtung 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 Innen gewinde 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 gegenüberliegenden 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 Pipettievorrichtung 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 Umfangs 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 Zählwerksräden 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

5 Zählwerksräder 29 werden jeweils um eine Ziffer weitergedreht, wenn das darunter angeordnete Zählwerk rad 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 40 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 Pipettievorrichtung eine Abwurfeinrichtung 45. Die Abwurfeinrichtung 45 hat im Gehäuseoberteil 2 neben dem Einstellknopf 5 einen Betätigungs knopf 46. Der Betätigungs knopf 46 ist mit einer 50 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 Betätigungs hub des Betätigungs knopfes 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-

zugnahme in die vorliegende Anmeldung einbezogen sind.

[0054] Die Abwurfstange 47 ist über eine weitere Schraubenfeder 49 im Gehäuseoberteil 2 abgestützt, so daß der Betätigungsnapf 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 Pipettierzvorrichtung ist folgendermaßen benutzbar:

[0059] Gehäuseoberteil 2 und Gehäuseunterteil 3 sind durch axiales Einsticken und Drehen des Unterbauteiles 3 in das Koppelstück 19 verbindbar. Hierdurch wird eine Bajonettschraubverbindung 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 aufgeklemmt. 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 10 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 Pipettierzvorrichtung 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 Betätigungsnapfes 6 fahren die Hubstange 7 und der Kolben 38 durch Federkraft erneut in die Ausgangslage zurück.

[0066] Zum Abgeben der Pipettenspitze 56 wird auf 40 den Betätigungsnapf 46 gedrückt. Infolgedessen bewegt sich die Abwurfhülse 51 nach unten und drückt die Pipettenspitze 56 vom Ansatz 34 ab.

45 Patentansprüche

1. Pipettierzvorrichtung 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. Pipettivorrichtung 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. Pipettivorrichtung 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. Pipettivorrichtung 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. Pipettivorrichtung 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. Pipettivorrichtung 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. Pipettivorrichtung 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. Pipettivorrichtung 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. Pipettivorrichtung 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. Pipettivorrichtung 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. Pipettivorrichtung 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. Pipettivorrichtung 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. Pipettivorrichtung 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. Pipettivorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei der der Ansatz (34) koaxial zur Längsachse der Bajonettverbindung (19, 22, 30, 31) ausgerichtet ist.
15. Pipettivorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der der Ansatz (34) fest mit der Verdrängungskammer (37) verbunden ist.
16. Pipettivorrichtung 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, lösbare axiale Klemmverbindung (47, 55) zwischen Abwurfantrieb (45) und Abwerfer (51) aufweist.

5

17. Pipettievorrichtung nach Anspruch 16, bei der der Abwurfantrieb (45) eine von der Antriebseinrichtung parallel zur Bajonettverbindung (19, 22, 30, 31) vorstehende Abwurfstange (47) und der Abwerfer (51) eine zum Ansatz (34) parallele, axiale Bohrung (55) aufweist, die mit der Abwurfstange (47) preßverbunden ist. 10
18. Pipettievorrichtung nach Anspruch 17, bei der der Abwerfer (51) an der Verdrängungseinrichtung (36) geführt ist. 15
19. Pipettievorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, bei der der Abwerfer (51) eine an der Verdrängungseinrichtung (36) geführte Hülse ist. 20

25

30

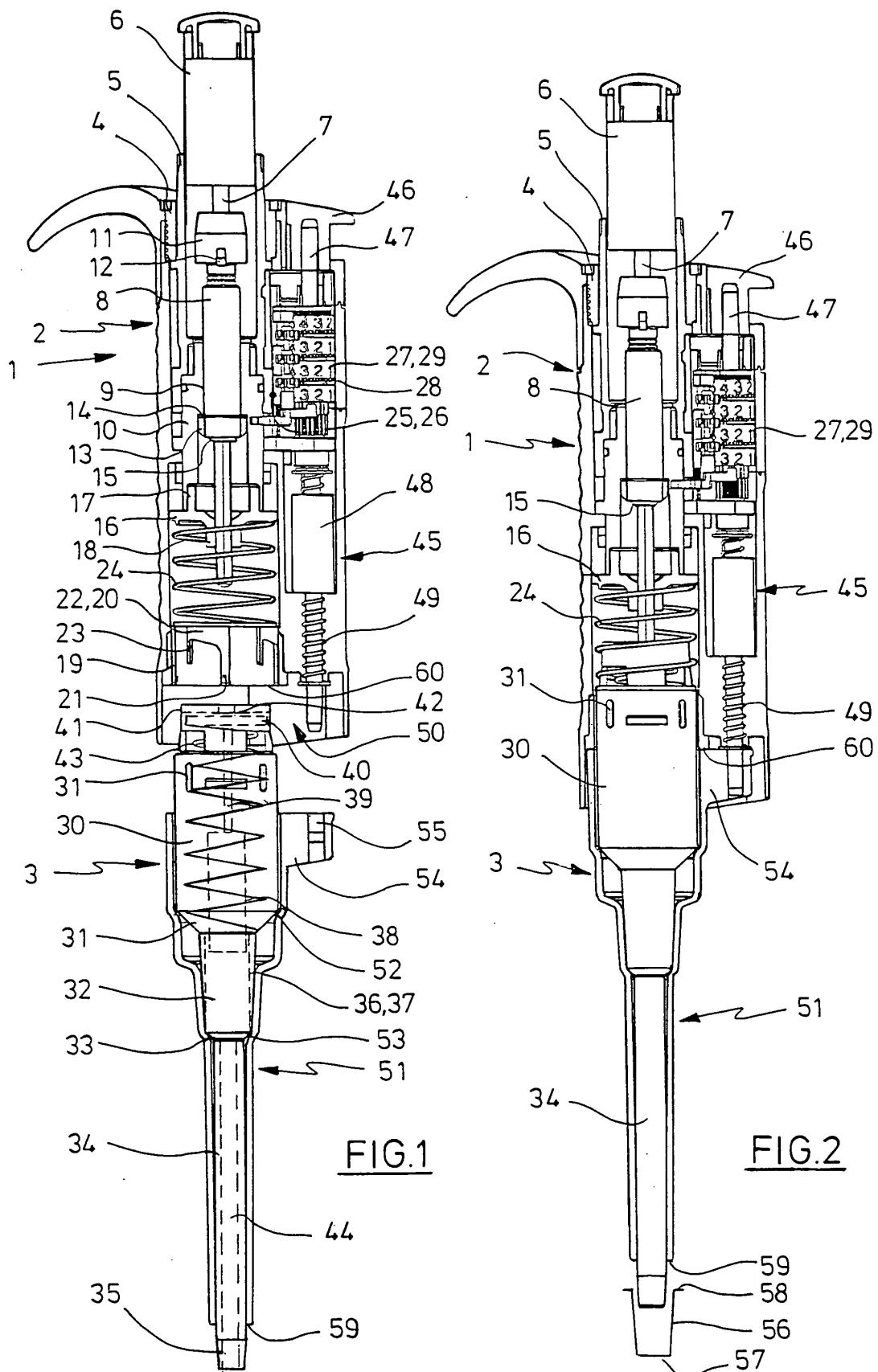
35

40

45

50

55





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff 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	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">B01L</div>
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	München	11. März 2005	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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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