

(19)



(11)

EP 1 875 966 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.01.2008 Patentblatt 2008/02

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

(21) Anmeldenummer: **07011005.1**

(22) Anmeldetag: **05.06.2007**

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

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

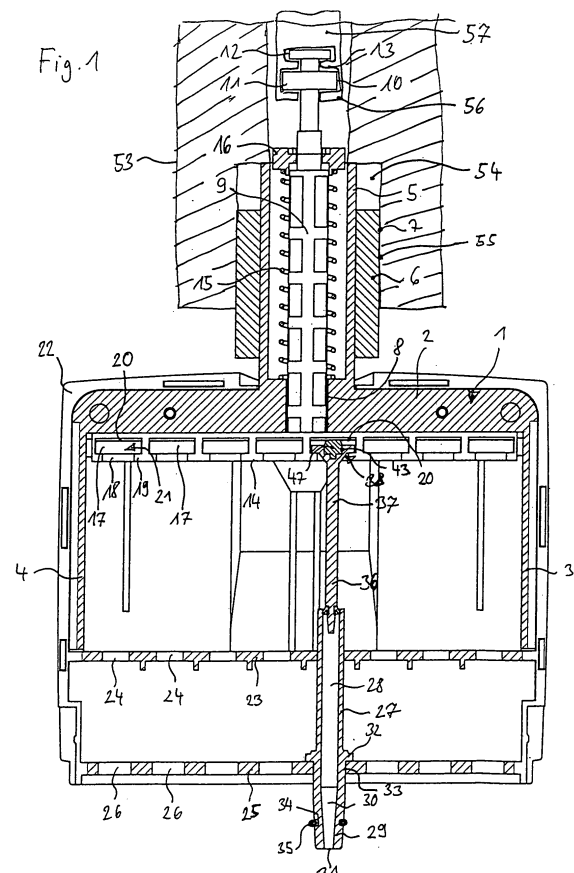
(72) Erfinder: **Wilmer, Jens**
22926 Ahrensburg (DE)

(74) Vertreter: **Hauck Patent- und Rechtsanwälte**
Neuer Wall 41
20354 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **07.07.2006 DE 102006031460**

(54) Pipettiervorrichtung

(57) Pipettiervorrichtung zum Dosieren von Flüssigkeiten mit einer Kolbenbetätigungsstange, mindestens einer an einem Ende der Kolbenbetätigungsstange angeordneten Aufnahme für einen Kolbenkopf, die in axialer Richtung der Kolbenbetätigungsstange von einer Anlagefläche für den Kolbenkopf begrenzt ist, eine dieser gegenüberliegende Durchgangsöffnung für eine Kolbenstange und einen die Durchgangsöffnung umgebenden Boden zum Abstützen des Kolbenkopfes aufweist, mindestens einem Zylinder mit einem Hohlraum, mindestens einem Sitz zum Halten einer Pipettenspitze, mindestens einem den Hohlraum eines Zylinders mit einem Durchgangsloch in einem Sitz verbindenden Durchgangskanal und mindestens einem in einem Zylinder längsverschieblich angeordneten Kolben mit einer durch die Durchgangsöffnung einer Aufnahme erstreckten Kolbenstange und einem in der Aufnahme angeordneten Kolbenkopf am Ende der Kolbenstange, der mit einer der Kolbenstange zugewandten Unterseite auf dem Boden aufsitzt und einen über die von der Kolbenstange abgewandte Oberseite hinausstehenden elastischen Körper aufweist, der nicht oder teilweise elastisch zusammengedrückt an der Anlagefläche anliegt.

**EP 1 875 966 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Pipettier-
vorrichtung zum Dosieren von Flüssigkeiten.

[0002] Pipettier-
vorrichtungen werden in Laboratorien
zum Dosieren von Flüssigkeiten eingesetzt. Luftpol-
sterpipetten haben mindestens eine integrierte Verdrän-
gereinheit umfassend einen Zylinder und einen darin
längsverschieblich angeordneten Kolben. Der Hohlraum
des Zylinders ist über einen Verbindungskanal mit einem
Durchgangsloch in einem Sitz für eine Pipettenspitze ver-
bunden. Durch Verlagern des Kolbens im Zylinder ist eine
Luftsäule verschiebbar, um Probenflüssigkeit in eine
abdichtend auf dem Sitz angeordnete Pipettenspitze ein-
zusaugen und aus dieser auszustoßen. Hierbei kommt
die Verdrängereinheit nicht in Kontakt mit der Flüssigkeit.
Nur die Pipettenspitze, die meist aus Kunststoff besteht,
wird verunreinigt und kann nach Gebrauch ausgetauscht
werden.

[0003] Der Kolben ist mit einem Antrieb zum Verlagern
des Kolbens innerhalb des Zylinders verbunden. Be-
kannt ist, eine Kolbenbetätigungsstange, die manuell
oder mittels eines elektromotorischen Linearantriebes
antreibbar ist, mit der Kolbenstange zu kuppeln. Die Kol-
benstange ist in eine Aufnahme der Kolbenbetätigungs-
stange eingesetzt. Zusätzlich ist in die Aufnahme eine
Biege- oder Spiralfeder eingesetzt, die unter Vorspan-
nung an der Kolbenfeder anliegt, um Spiel zu vermeiden.

[0004] Der Montageaufwand für die bekannte Pipet-
tievorrichtung ist groß, insbesondere weil die äußerst
kleine Feder schwer zu handhaben ist. Dies ist auch bei
der Anwendung nachteilig, beispielsweise wenn der An-
wender die Pipettier-
vorrichtung zum Reinigen oder Au-
toklavieren oder für den Austausch defekter Teile de-
montiert und wieder zusammenbaut.

[0005] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Auf-
gabe zugrunde, eine Pipettier-
vorrichtung zu schaffen, bei der die Montage und Demontage von Kolbenbetä-
tigungsstange und Verdrängereinheit mit einem geringe-
ren Aufwand verbunden ist.

[0006] Die Aufgabe wird durch eine Pipettier-
vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vor-
teilhafte Ausgestaltungen der Lösung sind in den Unter-
ansprüchen angegeben.

[0007] Die erfindungsgemäße Pipettier-
vorrichtung zum Dosieren von Flüssigkeiten hat

- eine Kolbenbetätigungsstange,
- mindestens eine an einem Ende der Kolbenbetä-
tigungsstange angeordnete Aufnahme für einen Kol-
benkopf, die in axialer Richtung der Kolbenbetä-
tigungsstange von einer Anlagefläche für den Kolben-
kopf begrenzt ist, eine dieser gegenüberliegende
Durchgangsöffnung für eine Kolbenstange und ei-
nen die Durchgangsöffnung umgebenden Boden
zum Abstützen des Kolbenkopfes aufweist,
- mindestens einen Zylinder mit einem Hohlraum,
- mindestens einen Sitz zum Halten einer Pipetten-

spitze,

- mindestens einen den Hohlraum eines Zylinders mit
einem Durchgangsloch in einem Sitz verbindenden
Durchgangskanal und
- mindestens einen im Hohlraum eines Zylinders
längsverschieblich angeordneten Kolben mit einer
durch die Durchgangsöffnung einer Aufnahme er-
streckten Kolbenstange und einem in der Aufnahme
angeordneten Kolbenkopf am Ende der Kolbenstan-
ge, der mit einer der Kolbenstange zugewandten Un-
terseite auf dem Boden aufsitzt und einen über die
von der Kolbenstange abgewandte Oberseite hin-
ausstehenden elastischen Körper aufweist, der nicht
oder teilweise elastisch zusammengedrückt an der
Anlagefläche anliegt.

[0008] Bei der erfindungsgemäßen Pipettier-
vorrichtung weist der Kolben einen elastischen Körper auf, der
zum Zwecke des Spielausgleiches nicht oder teilweise
elastisch zusammengedrückt ist, wenn der Kolbenkopf
in der Aufnahme angeordnet ist. Hierbei liegt der elasti-
sche Körper an der Anlagefläche der Aufnahme an und
ist der Kolbenkopf mit der Unterseite am Boden abge-
stützt. Der elastische Körper hat eine deutlich größere
Elastizität als der Kolben bzw. der Kolbenkopf, an dem
der elastische Körper angeordnet ist. Der elastische Kör-
per ist kein separates Teil, sondern ist am Kolben ange-
ordnet und gemeinsam mit diesem bzw. der Verdränge-
reinrichtung an der Kolbenbetätigungsstange montier-
bar. Hierbei entfällt die Handhabung einer separaten, be-
sonders kleinen Feder, so daß Montageaufwand und De-
montageaufwand eingespart und Fehlmontagen vermie-
den werden. Damit der elastische Körper nicht oder teil-
weise elastisch zusammengedrückt an der Anlagefläche
anliegt, ist der Überstand, den der elastische Körper im
nicht zusammengedrückten Zustand über die Unterseite
in Axialrichtung der Kolbenstange aufweist, gleich oder
größer dem Abstand des Bodens von der Anlagefläche.

[0009] Die erfindungsgemäße Pipettier-
vorrichtung ist z.B. eine Handpipette oder eine Pipettier-
vorrichtung an einer Dosierstation oder Workstation.

[0010] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Pipettier-
vorrichtung eine Einkanalpipettier-
vorrichtung, d.h. sie weist nur eine einzigen Verdrängereinheit auf, die mit einem
einzigsten Sitz für eine Pipettenspitze verbunden ist.

[0011] Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist die Pi-
pettier-
vorrichtung eine Mehrkanalpipettier-
vorrichtung, d.h. sie weist eine oder mehrere Verdrängereinheiten
auf, die mit mehreren Sitzen für mehrere Pipettenspitzen
verbunden ist/sind.

[0012] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die
Kolbenbetätigungsstange eine quer zu ihrer Längsachse
ausgerichtete Traverse mit mehreren nebeneinander an-
geordneten Aufnahmen für Kolbenköpfe und mehrere
parallele Zylinder mit mehreren darin geführten, mit ihren
Kolbenköpfen in den Aufnahmen angeordnete Kolben
auf. Die Verringerung des Montage- und Demontageauf-
wandes ist bei dieser Mehrkanalpipettier-
vorrichtung mit

mehreren Verdrängereinrichtungen besonders groß.

[0013] Für das Einsetzen des Kolbenkopfes in die Aufnahme kommen verschiedene Möglichkeiten in Betracht. Gemäß einer Ausgestaltung haben Kolbenkopf und Durchgangsöffnung einen so geformten Querschnitt, daß der Kolbenkopf in einer bestimmten Drehstellung zur Durchgangsöffnung axial in die Aufnahme einschiebbar ist und nach einer anschließenden Drehbewegung (z.B. von 90°) nicht herausgezogen werden kann, da er auf dem Boden aufsitzt. Auch ist es möglich, den Kolben in dieser gesicherten Drehstellung zwischen kleinen Vorsprüngen zu führen, die axial vom Boden vorstehen und über die der Kolbenkopf nur unter Andrücken gegen die Anlagefläche und weitere axiale Kompression des elastischen Körpers drehbar ist. Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist der Boden von einer Platte gebildet, die lösbar mit dem Ende der Kolbenbetätigungsstange verbindbar ist (z.B. durch ein Gewinde am Umfang einer kreisscheibenförmigen Platte oder mittels zusätzlicher Schrauben), um den Boden mit der Durchgangsöffnung der Aufnahme zu bilden bzw. den Boden von der Aufnahme zu entfernen.

[0014] Gemäß einer Ausgestaltung weist die Aufnahme eine quer zur Kolbenbetätigungsstange erstreckte Einsetzöffnung für den Kolbenkopf und die Kolbenstange auf. Der Kolben ist mit Kolbenkopf und Kolbenstange leicht in die Einsetzöffnung einsetzbar bzw. aus dieser entnehmbar. Beim Verlagern des Kolbens erfolgt die Kraftübertragung senkrecht zur Einsetzöffnung, so daß der Kolben nicht herausrutscht. Dabei kann der Kolben von dem teilweise komprimierten elastischen Körper in der Aufnahme gesichert sein. Ferner kann die Einsetzöffnung zur Sicherung des Kolbens von einem entfernbaren Gehäuseteil der Pipettiervorrichtung abgedeckt sein.

[0015] Verschiedene Ausgestaltungen des Kolbenkopfes sind möglich, z.B. mit einer sphärischen, ebenen oder konischen Unterseite. Gemäß einer Ausgestaltung ist der Kolbenkopf mit einer Ringscheibe auf dem Boden abgestützt. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist der Kolbenkopf einen Konus zwischen Ringscheibe und Kolbenstange auf.

[0016] Der elastische Körper kann auf verschiedene Weise an dem Kolben befestigt sein. Die Befestigung kann durch Formschluß und/oder Reibschluß und/oder Stoffschluß erfolgen.

[0017] Bei einer formschlüssigen Verbindung hat beispielsweise der elastische Körper außen einen Rand, der einen Rand des Kolbenkopfes außen umgreift und auf diese Weise am Kolbenkopf gesichert ist. Gemäß einer anderen formschlüssigen Verbindung ist der elastische Körper mittels vorspringender Elemente an der Unterseite in entsprechende Ausnehmungen in der Oberseite des Kolbenkopfes eingeknüpft.

[0018] Gemäß einer Ausgestaltung weist der Kolben an der Oberseite des Kolbenkopfes ein Sackloch auf, in dem der elastische Körper teilweise angeordnet ist. Der elastische Körper ist beispielsweise durch Einpressen

bzw. Reibschluß in dem Sackloch fixiert. Gemäß einer Ausgestaltung hat das Sackloch in einem Abstand von seiner Öffnung eine Erweiterung und ist der elastische Körper durch Eingriff in die Erweiterung formschlüssig im Sackloch fixiert. Gemäß einer Ausgestaltung weist das Sackloch einander diametral gegenüberliegende Erweiterungen auf. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung gehen die radialen Erweiterungen von einer Vertiefung am Grund des Sackloches aus.

[0019] Gemäß einer Ausgestaltung weist der elastische Körper einen balligen Abschnitt auf, der von dem Kolbenkopf vorsteht. Der ballige Abschnitt begünstigt eine allmähliche elastische Verformung bei sanftem Anstieg der elastischen Rückstellkräfte.

[0020] Gemäß einer Ausgestaltung weist der Kolben an dem vom Kolbenkopf entfernten Ende einen Konus auf und hat der Zylinder und/oder der Verbindungskanal innen eine entsprechende Konizität. Dies begünstigt eine vollständige Entleerung des Zylinders. Aufgrund der elastischen Kopplung von Kolben und Kolbenbetätigungsstange wird ein Einpressen bzw. Festklemmen des Konus in der Konizität vermieden.

[0021] Der Kolben kann auf verschiedene Weise im Zylinder abgedichtet sein. Es ist möglich, daß er mit einem Außenumfang direkt am Innenumfang des Zylinders abgedichtet ist. Gemäß einer Ausgestaltung hat der Kolben an dem vom Kolbenkopf entfernten Ende mindestens eine umlaufende Kolbendichtung. Die Kolbendichtung hat eine größere Elastizität als der Kolben. Eine sichere Abdichtung wird erreicht, auch wenn Kolben und Zylinder nicht hochgenau aufeinander abgestimmt sind.

[0022] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Kolbendichtung ein in einer Ringnut am Umfang des Kolbens eingesetzter Kolbendichtring.

[0023] Der Zylinder ist beispielsweise mit dem Sitz über ein Röhrchen oder einen Schlauch verbunden. Gemäß einer Ausgestaltung ist der Zylinder einteilig mit dem Sitz ausgebildet.

[0024] Der Sitz ist z.B. eine Aufnahme zum Einstecken einer Pipettenspitze. Die Pipettenspitze ist in der Aufnahme durch Einklemmen ihres oberen Randbereiches gesichert. Gemäß einem anderen Beispiel ist der Sitz ein zylindrischer Ansatz, auf den eine Pipettenspitze aufsteckbar ist, so daß sie durch Aufkleben auf dem Sitz fixiert ist. Gemäß einer Ausgestaltung ist der Sitz ein Konus zum Aufstecken einer Pipettenspitze.

[0025] Die Pipettenspitze kann direkt abdichtend auf dem Sitz fixiert sein. Gemäß einer Ausgestaltung hat der Sitz mindestens eine umlaufende Sitzdichtung zum Abdichten gegen eine aufgesteckte bzw. eingesteckte Pipettenspitze. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Sitzdichtung ein in eine weitere Ringnut am Umfang des Sitzes eingesetzter Sitzdichtring.

[0026] Gemäß einer Ausgestaltung umfaßt der elastische Körper und/oder die Kolbendichtung und/oder die Sitzdichtung ein Elastomer, d.h. besteht ganz oder teilweise aus dem Elastomer.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung besteht

der elastische Körper und/oder die Kolbendichtung und/oder die Sitzdichtung aus Silikon und/oder aus einem thermoplastischen Elastomer.

[0028] Der elastische Körper und der Kolben werden beispielsweise separat hergestellt und danach miteinander verbunden. Gemäß einer Ausgestaltung ist der Kolben aus Kunststoff hergestellt, insbesondere durch Spritzgießen. Gemäß einer Ausgestaltung ist der elastische Körper an den Kolben angespritzt. Durch Anspritzen des elastischen Körpers an den Kolben können elastischer Körper und Kolben formschlüssig und/oder reibschlüssig und/oder stoffschlüssig miteinander verbunden werden, letzteres z.B. falls die Werkstoffe so gewählt sind, daß sie im Kontaktbereich miteinander verschmelzen. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind Kolben und elastischer Körper im Mehrkomponentenspritzgießverfahren hergestellt.

[0029] Gemäß einer Ausgestaltung hat die Pipettiervorrichtung ein Gehäuse, das die Kolbenbetätigungsstange, den mindestens einen Zylinder mit dem mindestens einen Kolben und den mindestens einen Sitz auf einer von außen zugänglichen Seite des Gehäuses umfaßt. Die Pipettiervorrichtung ist beispielsweise mit einer eigenen manuellen oder elektrischen Antriebseinrichtung versehen, die ebenfalls in dem Gehäuse angeordnet ist.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist auch das Ende der Kolbenbetätigungsstange auf einer Seite des Gehäuses von außen zugänglich. Die Pipettiervorrichtung bildet dann ein Pipettierwerkzeug, das mit einer Antriebseinrichtung verbindbar ist.

[0031] Bei der Antriebseinrichtung kann es sich wiederum um eine handbetätigbare Antriebseinrichtung oder um eine elektromotorisch angetriebene Antriebseinrichtung handeln.

[0032] Gemäß einer Ausgestaltung steht die Kolbenbetätigungsstange von der Seite des Gehäuses vor, um mit einem Antriebsorgan einer Antriebseinrichtung gekuppelt zu werden. Hierfür liegt gemäß einer Ausgestaltung eine axial nach außen verfederte Kolbenbetätigungsstange axial an einem linear verlagerbaren Betätigungsorgan der Antriebseinrichtung an. Gemäß einer anderen Ausgestaltung weist die Kolbenbetätigungsstange an dem von der Aufnahme entfernten Ende eine Kupplungseinrichtung zum Verbinden mit einer Antriebseinrichtung auf.

[0033] Gemäß einer Ausgestaltung weist das Gehäuse eine Befestigungseinrichtung zum Befestigen der Pipettiervorrichtung an einer Antriebseinrichtung auf. Die Befestigungseinrichtung ist z.B. ein Schraubgewinde und/oder eine Bajonettverbindung und/oder ein Flansch bzw. radial vorspringender Rand zum Fixieren an schwenkbaren Greif- bzw. Klemmvorrichtungen der Antriebseinrichtung.

[0034] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Mehrkanal-Pipettiervorrichtung in einem Längsschnitt;

Fig. 2 Kolben derselben Mehrkanal-Dosiervorrichtung in vergrößerter Seitenansicht;

Fig. 3 Kolben derselben Mehrkanal-Dosiervorrichtung im Längsschnitt.

[0035] Gemäß Fig. 1 hat die Pipettiervorrichtung eine Grundstruktur 1 mit U-Form, die eine Basis 2 und zwei davon randseitig senkrecht vorstehende Schenkel 3, 4 aufweist. Von der Basis 2 steht nach außen eine hohlzylindrische Befestigungseinrichtung 5 vor.

[0036] Die Grundstruktur 1 ist beispielsweise aus Metall oder aus einem starren und festen Kunststoff hergestellt.

[0037] Außen auf der Befestigungseinrichtung 5 ist dieser gegenüber drehbar und axial unverrückbar eine Befestigungshülse 6 mit einem Außengewinde 7 angeordnet. Die Befestigungshülse 6 ist ebenfalls aus Metall oder einem starren und festen Kunststoff hergestellt.

[0038] Quer durch die Basis 2 erstreckt sich coaxial zur Befestigungseinrichtung 5 ein Durchgangsloch 8.

[0039] Eine Kolbenbetätigungsstange 9 erstreckt sich coaxial durch die Befestigungseinrichtung 5 und durch das Durchgangsloch 8. Die Kolbenbetätigungsstange 9 hat an einem nach außen von der Befestigungseinrichtung 5 vorstehenden Ende eine Kupplungseinrichtung 10 zum Verbinden mit einer Antriebseinrichtung, die zwei umlaufende, kreisscheibenförmige Wellenbunde 11, 12 mit einer Nut 13 dazwischen umfaßt.

[0040] Die Kolbenbetätigungsstange 9 ist auf der Innenseite der Basis 2 mit einer Traverse 14 verbunden, die quer zur Kolbenbetätigungsstange 9 ausgerichtet ist.

[0041] In der Befestigungseinrichtung 5 ist eine Schraubenfeder 15 angeordnet, die sich einenends an der Außenseite der Basis 2 abstützt und anderenends an einem Widerlager 16 in Form eines Schraubringes, der nahe einer Öffnung der Befestigungseinrichtung 5 auf die Kolbenbetätigungsstange 9 aufgeschraubt ist. Die Schraubenfeder 15 befindet sich in der gezeigten Stellung unter Vorspannung, so daß sie die Traverse 14 gegen die Innenseite der Basis 2 drückt.

[0042] Die Traverse 14 hat auf der von der Basis 2 abgewandten Seite mehrere parallele Aufnahmen 17 für jeweils einen Kolbenkopf. Jede Aufnahme 17 ist auf der von der Basis 2 abgewandten Seite durch eine Durchgangsöffnung 18 in einem Boden 19 von außen zugänglich. Der Boden 19 bildet somit einen die Durchgangsöffnung 18 begrenzenden Rand, der bezüglich des darüber befindlichen Teils der Aufnahme 17 nach innen vorspringt.

[0043] Axial gegenüber der Durchgangsöffnung 18 hat jede Aufnahme eine Anlagefläche 20. Jede Aufnahme 17 ist außerdem von außen durch eine senkrecht zur Kolbenbetätigungsstange 9 und zur Traverse 14 (bzw. senkrecht zur Zeichenebene) erstreckte Einsetzöffnung

21 zugänglich.

[0044] Die Kolbenbetätigungsstange 9 und die Traverse 14 sind z.B. aus einem metallischen Werkstoff oder aus einem starren und festen Kunststoff hergestellt.

[0045] Auf der Grundstruktur 1 ist ein mehrteiliges Gehäuse 22 fixiert. Das Gehäuse 22 ist verhältnismäßig flach, d.h. seine Außenabmessungen senkrecht zur Zeichenebene betragen nur einen Bruchteil der in der Zeichenebene gezeigten Außenabmessungen.

[0046] In dem Gehäuse 22 ist direkt neben den Enden der Schenkel 3, 4 eine parallel zur Basis 2 erstreckte Lochplatte 23 mit in Axialrichtung der Kolbenbetätigungsstange 9 erstreckten, auf die Durchgangslöcher 18 ausgerichteten Führungslöchern 24 vorhanden.

[0047] In weiterem Abstand von der Basis 2 ist eine weitere Lochplatte 25 mit zu den Führungslöchern 24 koaxialen Gewindelöchern 26 angeordnet. Die weitere Lochplatte 25 schließt an dieser Stirnseite das Gehäuse 22 ab.

[0048] Das Gehäuse 22 ist aus einem starren und festen Kunststoff oder aus einem metallischen Werkstoff hergestellt.

[0049] Ferner umfaßt die Pipettiervorrichtung mehrere Zylinder 27 mit einem zylindrischen Hohlraum 28, die einteilig mit einem Sitz 29 in Form eines Konus für eine Pipettenspitze verbunden sind. Der zylindrische Hohlraum 28 ist über einen konischen Durchgangskanal 30 mit einem Durchgangsloch 31 in einer Stirnseite des Sitzes 29 verbunden.

[0050] Jeder Zylinder 27 hat einen umlaufenden Flansch 32. Ferner weist jeder Zylinder 27 auf der Seite des Sitzes 29 neben dem Flansch 32 ein Außengewinde 33 auf. Der Zylinder 26 besteht aus einem metallischen Werkstoff oder aus einem starren und festen Kunststoff.

[0051] Jeder Zylinder 27 ist in eine Führungsbohrung 24 eingesetzt und in eine dazu koaxiale Gewindebohrung 26 eingeschraubt, so daß der Flansch 32 auf der Innenseite der weiteren Lochplatte 25 aufsitzt. Statt dessen kann der Zylinder 27 ohne Außengewinde 33 ausgeführt und in ein gewindeloses Loch der weiteren Lochplatte 25 eingesetzt sein. Eine Feder kann den Flansch 32 in Anlage an der weiteren Lochplatte 25 halten. In dieser Stellung steht der Sitz 29 nach außen über die benachbarte Stirnseite des Gehäuses 22 hinaus.

[0052] Am Umfang des Sitzes 29 läuft eine Ringnut 34 um, in der ein Sitzdichtring 35 angeordnet ist.

[0053] Sämtliche Führungsbohrungen 24 und Gewindebohrungen 26 sind in der vorbeschriebenen Weise mit Zylindern 27 bestückt. In der Zeichnung ist zur Vereinfachung nur ein einziger Zylinder 27 gezeigt.

[0054] In jedem Zylinder 27 ist ein Kolben 36 axial verschieblich geführt.

[0055] Jeder Kolben 36 hat am Ende einer aus dem Zylinder 27 herausragenden Kolbenstange 37 einen Kolbenkopf 38.

[0056] Jeder Kolbenkopf 38 umfaßt eine Ringscheibe 39 und einen zwischen Ringscheibe 39 und Kolbenstange 37 angeordneten Konus 40 (vgl. Fig. 2 und 3).

[0057] Auf der Seite der Kolbenstange 37 hat der Kolbenkopf 38 eine Unterseite 41 und auf der gegenüberliegenden Seite eine flache Oberseite 42.

[0058] Ausgehend von der Oberseite 42 weist der Kolben ein Sackloch 43 auf, das am Boden eine Vertiefung 44 hat. Diese hat radiale Erweiterungen 45, 46, die sich senkrecht zur Zeichenebene von Fig. 1 bis zum Mantel des Konus 40 erstrecken (vgl. Fig. 2).

[0059] Ein elastischer Körper 47 ist in dem Sackloch 43 angeordnet. Der elastische Körper 47 ist im Bereich des Sackloches 43 zylindrisch und in einem über die Oberseite 42 hinausstehenden Bereich ballig. Im Beispiel hat der über die Oberseite 42 hinausstehende Bereich 48 des elastischen Körpers 47 die Form einer Halbkugel.

[0060] Unten ist der elastische Körper durch den in der Vertiefung 44 und den Verbreiterungen 45, 46 angeordneten, leistenförmigen Abschnitt 49 im Kolbenkopf 38 verankert.

[0061] Das dem Kolbenkopf 38 gegenüberliegende Ende des Kolbens 36 weist einen schlanken Konus 50 auf, dessen Konuswinkel dem des Durchgangskanals 30 entspricht. Zwischen Konus 50 und Kolbenstange 37 ist eine umlaufende Ringnut 51 vorhanden, die eine Kolbendichtung 52 in Form eines Kolbendichtringes aufnimmt.

[0062] Der Kolben 36 ist im Zweikomponenten-Spritzgießverfahren hergestellt. Dabei ist der Kolben 36 aus einem harten Kunststoff hergestellt, beispielsweise aus einem Thermoplasten wie Fortron (glasfaserverstärktes Polyvinylsulfid der Firma Hoechst). Der elastische Körper 47 ist in einem zweiten Spritzzyklus aus Silikon (kautschuk) oder aus einem thermoplastischen Elastomer an den Kolben 36 angespritzt.

[0063] Jeder Kolben 36 ist mit dem Konus 50 und der Kolbendichtung 52 im zylindrischen Hohlraum 28 angeordnet, auch wenn der Kolben 36 maximal aus dem Zylinder 27 herausgezogen ist (Fig. 1).

[0064] Jeder Kolbenkopf 38 befindet sich in einer zum Zylinder 27 koaxialen Aufnahme 17. Dabei erstreckt sich die Kolbenstange 37 durch das Durchgangsloch 18 hindurch.

[0065] Der Kolbenkopf 38 sitzt im Bereich der Kreisscheibe 30 mit der Unterseite 41 auf dem Boden 19 auf.

[0066] Ferner sitzt der ballige Bereich 48 des elastischen Körpers 47 auf der Anlagefläche 20 auf. Der elastische Körper 47 ist in dem balligen Bereich 48 etwas elastisch zusammengedrückt.

[0067] Jeder Kolben 36 ist durch einfaches Einschieben des Kolbenkopfes 38 durch die Einsetzöffnung 21 in die Aufnahme 17 mit der Traverse 14 verbindbar. Aufgrund der elastischen Kompression des elastischen Körpers 47 ist er in einer definierten Position in der Aufnahme 17 gehalten und ein Spiel zwischen Kolbenkopf 38 und Aufnahme 17 wird hierdurch ausgeglichen. In umgekehrter Weise ist der Kolben 36 äußerst einfach demontierbar.

[0068] Zum Pipettieren wird die Pipettiervorrichtung

mit einer Antriebseinrichtung 53 verbunden. Hierzu wird sie mit der Befestigungseinrichtung 5 in eine Befestigungsaufnahme 54 der Antriebseinrichtung 53 eingesetzt und durch Einschrauben des Befestigungsringes 6 in ein Innengewinde 55 der Befestigungsaufnahme 54 mit dieser verbunden. Dabei sitzt die Befestigungseinrichtung 5 mit ihrem stirnseitigen Ende auf dem Grund der Befestigungsaufnahme 54 auf.

[0069] Des weiteren wird die Kupplungseinrichtung 10 mit einer darauf abgestimmten weiteren Kupplungseinrichtung 56 eines linearen Antriebs 57 der Antriebseinrichtung 53 verbunden.

[0070] Durch axiales Verschieben des linearen Antriebs 57 ist die Kolbenbetätigungsstange 9 und die damit verbundenen Kolben 36 verlagerbar. Dabei verschieben die Kolben 36 innerhalb der Hohlräume 28 und der Verbindungskanäle 30 Luftsäulen, um Flüssigkeit aus auf die Sitze 29 aufgesteckten Pipettenspitzen auszustoßen bzw. in diese einzusaugen.

Patentansprüche

1. Pipettiervorrichtung zum Dosieren von Flüssigkeiten mit

- einer Kolbenbetätigungsstange (9),
- mindestens einer an einem Ende der Kolbenbetätigungsstange (9) angeordneten Aufnahme (17) für einen Kolbenkopf (38), die in axialer Richtung der Kolbenbetätigungsstange (9) von einer Anlagefläche (20) für den Kolbenkopf (38) begrenzt ist, eine dieser gegenüberliegende Durchgangsöffnung (18) für eine Kolbenstange (36) und einen die Durchgangsöffnung (18) umgebenden Boden (19) zum Abstützen des Kolbenkopfes (38) aufweist,
- mindestens einem Zylinder (27) mit einem Hohlraum (28),
- mindestens einem Sitz (29) zum Halten einer Pipettenspitze,
- mindestens einem den Hohlraum (28) eines Zylinders (27) mit einem Durchgangsloch (31) in einem Sitz (29) verbindenden Durchgangskanal (30) und
- mindestens einem im Hohlraum (28) eines Zylinders (27) längsverschieblich angeordneten Kolben (36) mit einer durch die Durchgangsöffnung (18) einer Aufnahme (17) erstreckten Kolbenstange (37) und einem in der Aufnahme (17) angeordneten Kolbenkopf (38) am Ende der Kolbenstange (37), der mit einer der Kolbenstange (37) zugewandten Unterseite (41) auf dem Boden (19) aufsitzt und einen über die von der Kolbenstange (37) abgewandte Oberseite (42) hinausstehenden elastischen Körper (47) aufweist, der nicht oder teilweise elastisch zusammengedrückt an der Anlagefläche (20) an-

liegt.

2. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 1, die eine Einzelkanalpipettiervorrichtung ist.
3. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 1, die eine Mehrkanalpipettiervorrichtung ist.
4. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Kolbenbetätigungsstange (9) eine quer zu ihrer Längsachse ausgerichtete Traverse (14) mit mehreren nebeneinander angeordneten Aufnahmen (17) für Kolbenköpfe (38) aufweist und die mehrere parallele Zylinder (27) mit mehreren darin geführten, mit ihren Kolbenköpfen (38) in den Aufnahmen (17) angeordnete Kolben (36) aufweist.
5. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die Aufnahme (17) eine quer zur Kolbenbetätigungsstange (9) erstreckte Einsetzöffnung (21) für den Kolbenkopf (38) und die Kolbenstange (37) hat.
6. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der der Kolbenkopf (38) mit einer Ringscheibe (39) auf dem Boden (19) abgestützt ist.
7. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der der Kolbenkopf (38) einen Konus (40) zwischen Ringscheibe (39) und Kolbenstange (37) aufweist.
8. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der der Kolben (36) an der Oberseite (42) des Kolbenkopfes (38) ein Sackloch (43) aufweist, in dem der elastische Körper (47) teilweise angeordnet ist.
9. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 8, bei der das Sackloch (43) in einem Abstand von seiner Öffnung mindestens eine Erweiterung (45, 46) aufweist, in die der elastische Körper (47) eingreift.
10. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 9, bei der das Sackloch (43) einander diametral gegenüberliegende Erweiterungen (45, 46) aufweist.
11. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 9, bei der die Erweiterungen (45, 46) von einer Vertiefung (44) am Grund des Sackloches (43) ausgehen.
12. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei der der elastische Körper (47) einen balligen Abschnitt (48) aufweist, der von dem Kolbenkopf (38) vorsteht.
13. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei der der Kolben (36) an dem vom Kolbenkopf

(38) entfernten Ende einen Konus (40) aufweist und der Zylinder (27) und/oder der Verbindungskanal (30) innen eine entsprechende Konizität hat.

14. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei der der Kolben (36) an dem vom Kolbenkopf (38) entfernten Ende mindestens eine umlaufende Kolbendichtung (52) aufweist. 5
15. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 14, bei der die Kolbendichtung (52) ein in einer Ringnut (51) am Umfang des Kolbens (36) eingesetzter Kolbendichtungsring ist. 10
16. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei der der elastische Körper (47) und/oder die Kolbendichtung (52) ein Elastomer umfaßt. 15
17. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei der der elastische Körper (47) und/oder die Kolbendichtung (52) aus Silikon und/oder aus thermoplastischem Elastomer besteht/bestehen. 20
18. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, bei der der Kolben (36) aus Kunststoff hergestellt ist. 25
19. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, bei der das elastische Körper (47) an den Kolben (36) angespritzt ist. 30
20. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 18 und 19, bei der der Kolben (36) und der elastische Körper (47) im Mehrkomponentenspritzgießverfahren hergestellt sind. 35
21. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20 mit einem Gehäuse (22), das die Kolbenbetätigungsstange (9), den mindestens einen Zylinder (27) mit dem mindestens einen Kolben (36) und den mindestens einen Sitz (30) auf einer von außen zugänglichen Seite des Gehäuses (22) umfaßt. 40
22. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, bei dem ein Ende der Kolbenbetätigungsstange (9) auf einer Seite des Gehäuses (22) von außen zugänglich ist. 45
23. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 22, bei der die Kolbenbetätigungsstange (9) von der Seite des Gehäuses (22) vorsteht. 50
24. Pipettiervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, bei der das Gehäuse (22) eine Befestigungseinrichtung (5) zum Befestigen der Pipettiervorrichtung an einer Antriebseinrichtung (53) aufweist. 55

Fig. 1

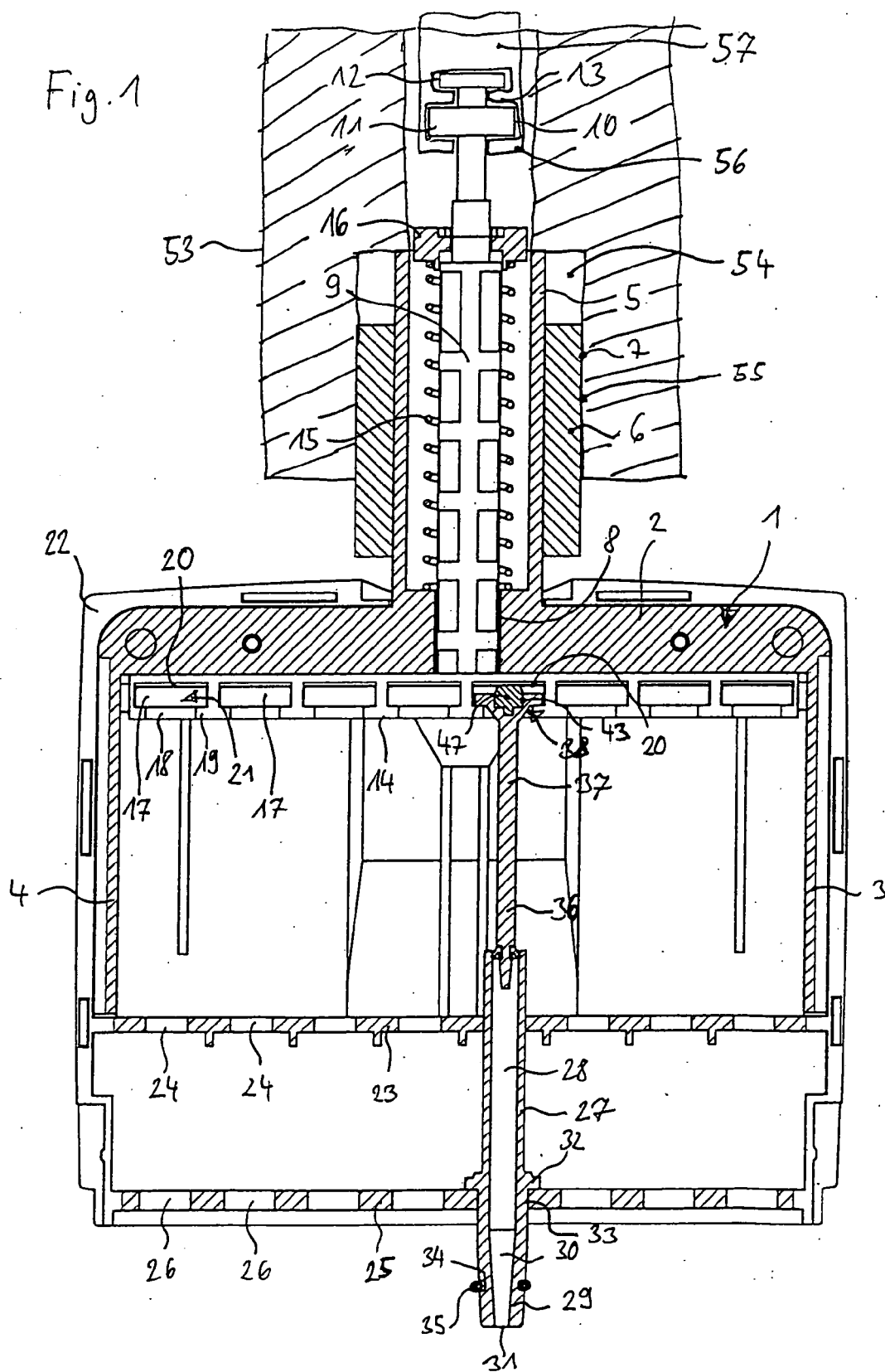


Fig. 2

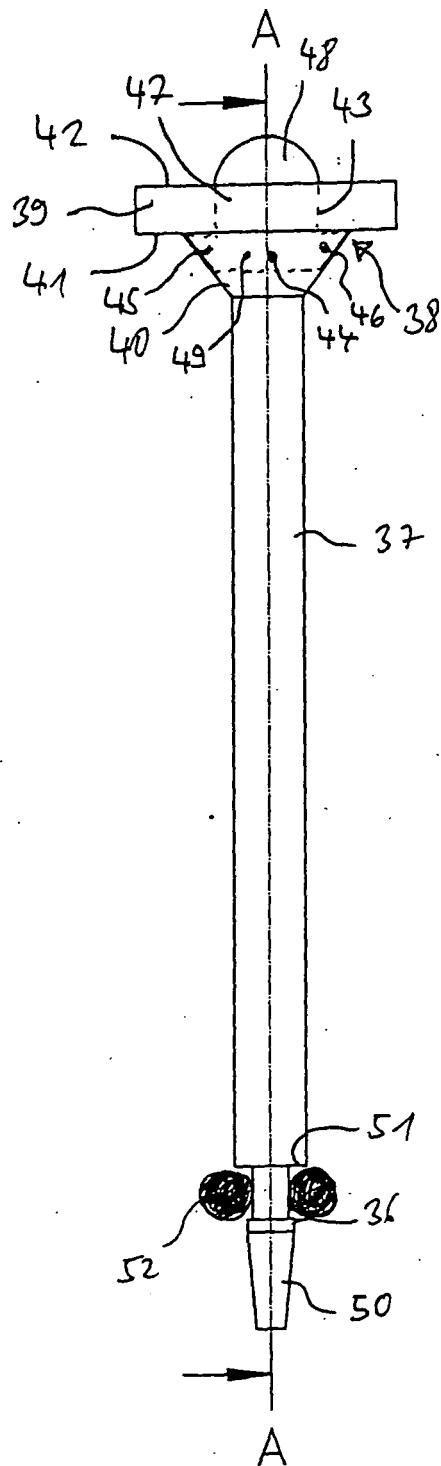
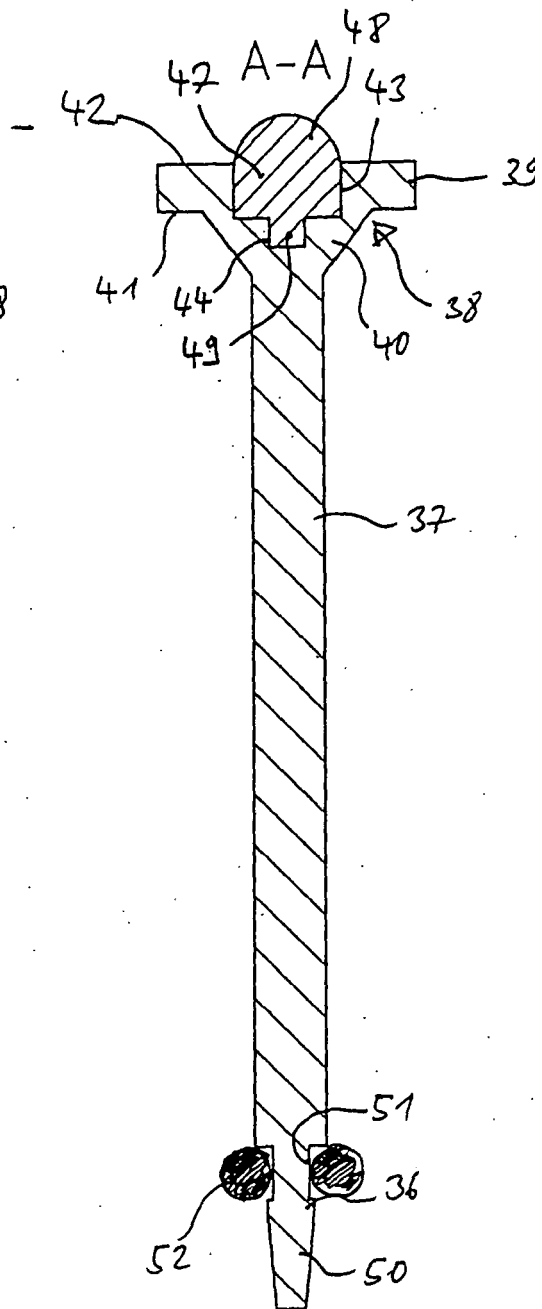


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 01 1005

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 197 08 151 A1 (EPPENDORF GERAETEBAU NETHELER [DE]) 10. September 1998 (1998-09-10) * das ganze Dokument *	1-24	INV. B01L3/02
A	DD 239 539 A1 (UNIV SCHILLER JENA [DD]) 1. Oktober 1986 (1986-10-01) * das ganze Dokument *	1-24	
A	EP 0 181 957 A (MED PLAST GMBH [DE]) 28. Mai 1986 (1986-05-28) * das ganze Dokument *	1-24	
A	FR 2 330 456 A1 (EPPENDORF GERAETEBAU NETHELER [DE]) 3. Juni 1977 (1977-06-03) * das ganze Dokument *	1-24	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. Oktober 2007	Prüfer Skowronski, Maik
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 Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 01 1005

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.

19-10-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19708151	A1	10-09-1998	FI	980370 A	29-08-1998
DD 239539	A1	01-10-1986	KEINE		
EP 0181957	A	28-05-1986	KEINE		
FR 2330456	A1	03-06-1977	AT	353235 B	12-11-1979
			AT	778376 A	15-04-1979
			CH	609258 A5	28-02-1979
			DE	2549477 A1	12-05-1977
			GB	1525829 A	20-09-1978
			JP	1252746 C	26-02-1985
			JP	52058588 A	14-05-1977
			JP	59026343 B	26-06-1984
			US	4041764 A	16-08-1977

EPO FORM P0461

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