



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 900 594 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.03.1999 Patentblatt 1999/10

(51) Int. Cl.⁶: **B01L 3/02**

(21) Anmeldenummer: **98116048.4**

(22) Anmeldetag: **26.08.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Spallek, Michael, Dr.**
55218 Ingelheim (DE)
• **Heinz, Jochen, Dr.**
55578 Vendersheim (DE)

(30) Priorität: **06.09.1997 DE 19739140**

(74) Vertreter:
Fuchs Mehler Weiss & Fritzsche
Patentanwälte
Abraham-Lincoln-Strasse 7
65189 Wiesbaden (DE)

(71) Anmelder: **Schott Glas**
55122 Mainz (DE)

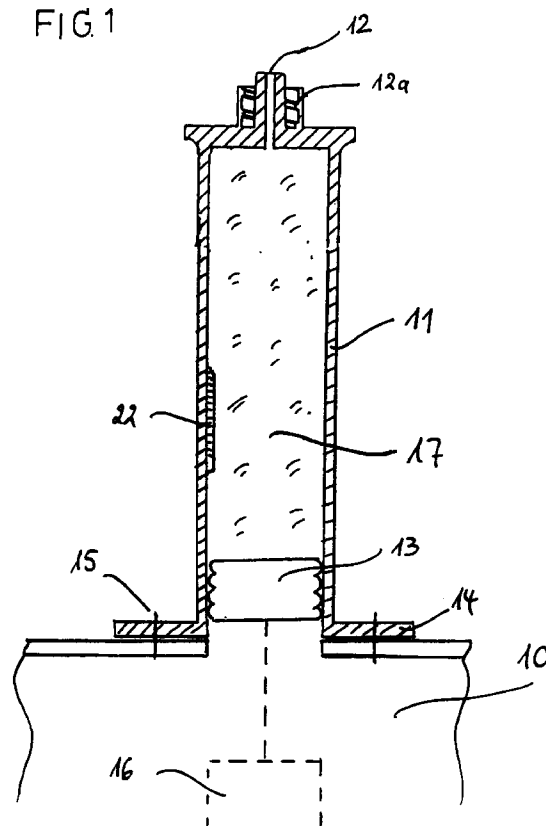
(54) **Kolbenbürette für eine Bürettenanordnung**

(57) Kolbenbüretten zum Dosieren von flüssigen Reagenzien in der Analysetechnik oder Dosiertechnik bestehen aus einem kalibrierten Bürettenzylinder (11) und einem darin verschiebbar angeordneten Kolben (13).

Die Erfindung sieht einen Bürettenzylinder vor,

- der im Wege des Spritzgießens mit hoher Präzision und engtolerierten Maßen als Kunststoff-Spritzgußteil ausgebildet ist, welcher zwischen 10 % und 100 % aus einem Cycloolefin-Copolymer (COC) besteht,
- der als mit einer Reagenz (17) vorgefüllte und lang lagerfähige selbständige Einheit ausgebildet ist, die an der Bürettenanordnung (10) wechselbar anbringbar ist,
- von dem ein, eine Ausflußöffnung (12) vorgeben- des Ende im Lagerungszustand mit einem abnehmbaren Verschlußelement (18, 23) und im Anwendungsfall mit einem Anschlußstück (21) eines Dosierschlauches versehbar ist, und
- dessen anderes Ende mit einem Kolben (13) verschließbar ist, der verschiebbar in dem Bürettenzy- linder (11) aufgenommen ist.

FIG 1



EP 0 900 594 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Kolbenbürette für eine Bürettenanordnung mit einem Bürettenzylinder, der an einem Ende eine Ausflußöffnung besitzt und in dem ein Kolben verschiebbar angeordnet ist.

[0002] Unter einer Bürette versteht man ein mit einer geeichten Skala versehenes, mit einem Reagenz befüllbares transparentes Rohr mit einem Auslaß zum kontrollierten Abgeben des Reagenz, das in der Maßanalyse zum volumetrischen Bestimmen von Stoffen dient. Eine besondere Ausführungsform stellen die Kolbenbüretten dar, die hauptsächlich in der analytischen Chemie zur Bestimmung unbekannter Stoffmengen in Proben mittels der Titrimetrie oder in der Mikrobiologie bzw. Gentechnik verwendet werden. Sie stellen ein hochpräzises Arbeitsmittel dar, so daß an die geometrische Ausbildung der Kolbenbürette, insbesondere an den Innendurchmesser des Bürettenzylinders, hohe Anforderungen gestellt werden.

[0003] Während bei den klassischen Büretten das Reagenz vermittels der Schwerkraft aus einem senkrecht stehenden, unten mit einem Hahn versehenen und mit dem Reagenz befüllten Glasrohr ausgetragen wird, ist bei Kolbenbüretten das Glasrohr als Bürettenzylinder ausgebildet, in welchem zum Fördern des Reagenz ein Kolben verschiebbar angeordnet ist. Das dosierte Volumen wird durch den Verschiebeweg des Kolbens gemessen und angezeigt.

[0004] Derartige Kolbenbüretten sind gängiger Stand der Technik.

[0005] Die Fig. 6 zeigt das Prinzip einer derartigen Kolbenbürette. In einem als Zylinder 4 wirkenden, kalibrierten Glasrohr befindet sich ein Kolben 3, der manuell oder mittels eines (nicht dargestellten) Motors auf- und abbewegt werden kann. Für den Betrieb der bekannten Kolbenbürette sind zwei Ventile 1, 2 notwendig, wobei das Ventil 1 beim Ansaugen des Reagenz in den Zylinder 4 öffnet und das Ventil 2 beim Ausstoßen des Reagenz aus dem Zylinder öffnet. Im Ruhestand des Kolbens - und zwar in jeder beliebigen Position zwischen oberem und unterem Endpunkt als Grenzen - sind beide Ventile geschlossen. Die Lage der Ventile ist in Fig. 6 gekennzeichnet.

[0006] Bei einer Anwendung in der analytischen Chemie ist das Ansaugventil 1 über einen Ansaugschlauch 6 mit einem Vorratsgefäß 7 verbunden, in dem sich ein Reagenz bekannter Zusammensetzung und Konzentration befindet. Das Auslaßventil 2 ist über einen Dosierschlauch 5 mit einer Vorrichtung, in der Regel einer Titrierspitze, verbunden, die sich oberhalb eines (nicht dargestellten) Vorlagegefäßes mit der unbekannten Lösung (Analysegefäß) befindet.

[0007] Bei der Durchführung der Analyse wird durch eine Abwärtsbewegung des Kolbens 3 das Reagenz aus dem Vorratsgefäß 7 angesaugt und nach Umschalten des Ventilsystems beim Bewegen des Kolbens in die andere Richtung über die Titrierspitze in genauen

Volumenschritten in das Analysegefäß abgegeben. Die Analyse gilt als beendet, wenn die Reaktion im Analysegefäß vollständig ist und dies mit Hilfe eines Sensors oder eines im Analysegefäß erfolgten Farbumschlages festgestellt wurde. Die Menge der abgegebenen Reagenzlösung wird an der Anzeige an der Kolbenbürette abgelesen oder aus der Anzahl der Volumenschritte ermittelt und daraus das Analysenergebnis berechnet.

[0008] Bei den bekannten Bürettenanordnungen ist die Kolbenbürette fest in der Bürettenanordnung integriert. Sie benötigen daher ein dem Bürettenzylinder über zwei Öffnungen vorgeschaltetes relativ aufwendiges Ventilsystem, da die Richtigkeit der Volumenbestimmung maßgebend von der Präzision abhängt, mit der das Ventilsystem arbeitet, insbesondere was etwaige Leckagen sowie Totvolumina im Ventilsystem betrifft. Entscheidend für die Richtigkeit und Genauigkeit der Volumenbestimmung ist ferner die hohe Konstanz des Innendurchmessers über die Länge des Bürettenzylinders. Hierfür werden in der Regel speziell kalibrierte Glasrohre eingesetzt, sogenannte Präzisions-Diluter, die in einem Heißformgebungsvorgang auf einen präzisen Innendorn aufgeschrumpft werden. Die bekannten Bürettenzylinder aus Glas sind daher neben dem Nachteil der Bruchempfindlichkeit sehr teuer und bedingen dadurch eine Mehrfachverwendung mit der Notwendigkeit einer aufwendigen Reinigungsprozedur beim Reagenzwechsel. Dabei müssen mit Nachteil das Ventilsystem, die Kolbenbürette, die Ansaugleitung aus dem Reagenzgefäß und der Kolben gereinigt, getrocknet und zusammengebaut werden.

[0009] Ferner wird ein separates Vorratsgefäß für das Reagenz benötigt, das über Verbindungsleitungen mit dem Ventilsystem verbunden ist.

[0010] Es ist auch eine Dosiervorrichtung mit einem Kolben-/Zylindersystem bekannt (DE 43 10 808 A1), die zwar analog einer Bürette verwendet werden kann, aber keine Kolbenbürette ist. Diese bekannte Dosiervorrichtung, die als vorgefüllte Einheit im Sinne eines Einzelartikels ausgebildet sein kann, geht von auf übliche Weise hergestellten Glaszylindern mit schwankenden Durchmessern von Zylinder zu Zylinder aus und berücksichtigt die Durchmesserschwankungen dadurch, indem für jeden einzelnen Bürettenzylinder der Innendurchmesser ermittelt und, vorzugsweise auf dem Dosierzylinder maschinenlesbar in Form eines Balkenkodes gespeichert, d. h. markiert wird sowie beim Dosiervorgang bei der Berechnung des Dosierhubes elektronisch berücksichtigt wird.

[0011] Diese bekannte Konzeption hat entscheidende prinzipielle Nachteile.

[0012] Es muß in einem aufwendigen Verfahren für jeden einzelnen Dosierzylinder der individuelle Innendurchmesser gemessen und gespeichert bzw. markiert werden.

[0013] Durch die elektronische "Durchmesseraufbereitung" wird weiterhin ein Wechsel des Dosierzylinders

bei vorgefüllten Dosierzylindern erschwert. Es muß jeweils der neue Durchmesser eingestellt werden, was Betätigungen an der elektronischen Dosier-Einheit und damit entsprechend geschultes Personal notwendig macht.

[0014] Ein weiterer Nachteil des bekannten Dosierzylinders besteht darin, daß durchmesserangepaßte Kolbenstopfen verwendet werden müssen, was einmal eine entsprechende Lagerhaltung und Logistik und zum anderen einen "Suchvorgang" bei der Herstellung von vorgefüllten Dosierzylindern notwendig macht. Würde man dies nicht tun, d. h. würde man nur mit Stopfen eines vorgegebenen Durchmessers arbeiten, käme es zu mechanischen Problemen bei Dosierzylindern mit engem Durchmesser, die im schlechtesten Fall dazu führen könnten, daß die Reibkräfte zwischen Kolben und Zylinderinnenwand nicht mehr überwunden werden können, zumal die vorgenannte Schrift zu Gleitmitteln keine Ausführungen macht.

[0015] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs bezeichnete Kolbenbürette so auszubilden, daß ihr Aufbau und ihre Handhabung wesentlich einfacher als im bekannten Fall sind.

[0016] Die Lösung dieser Aufgabe gelingt gemäß der Erfindung mit einem Bürettenzylinder,

- der im Wege des Spritzgießens mit hoher Präzision und engtolerierten Maßen als Kunststoff-Spritzgußteil ausgebildet ist, welcher zwischen 10 % und 100 % aus einem Cycloolefin-Copolymer (COC) besteht,
- der als mit einer Reagenz vorgefüllte und lang lagerfähige selbständige Einheit ausgebildet ist, die an der Bürettenanordnung wechselbar anbringbar ist,
- von dem ein, eine Ausflußöffnung vorgebendes Ende im Lagerungszustand mit einem abnehmbaren Verschlusselement und im Anwendungsfall mit einem Anschlußstück eines Dosierschlauches versehen ist, und
- dessen anderes Ende mit einem Kolben verschließbar ist, der verschiebbar in dem Bürettenzylinder aufgenommen ist.

[0017] Durch diese Konzeption ist es erstmals auf wirtschaftliche Weise möglich, Bürettenzylinder herzustellen, die einen präzisen Innendurchmesser aufweisen und der für alle nach dem vorgegebenen Maß gefertigten Bürettenzylinder gleich ist. Diese so hergestellten Bürettenzylinder haben daher von Zylinder zu Zylinder einen gleichbleibend konstanten Durchmesser.

[0018] Die im Fall der DE 43 10 808 A 1 beschriebenen aufwendigen, die Herstellung der Dosierzylinder verteuernenden Maßnahmen, entfallen bei der Erfindung, da sozusagen durch den einfachen Fertigungsprozeß selbst - das Spritzgießen - quasi "ab ovo" ein von Zylinder zu Zylinder konstant bleibender Durchmesser vorgegeben wird. Die Kostensituation ist aber gerade bei

Einmalartikeln, um die es bei der Erfindung geht, ein wesentlicher Gesichtspunkt.

[0019] Der erfindungsgemäße Kunststoff-Bürettenzylinder ist kostengünstig mit hoher Präzision herstellbar und eignet sich daher für eine einmalige Verwendung, so daß sämtliche Reinigungsprozeduren entfallen. Für die unterschiedlichen Reagenzien werden unterschiedlich vorgefüllte Bürettenzylinder mit unterschiedlichen Volumina als Lagerungsbehältnis bereitgehalten.

[0020] Der erfindungsgemäße Kunststoff-Bürettenzylinder ist ferner bruch sicher auf einfache Weise in die Standard-Bürettenanordnungen integrierbar und auf einfache Weise mit engen Toleranzen herstellbar, insbesondere wenn er im Wege des Spritzgießens hergestellt wird. Die Spritzgießform gibt die notwendigen engtolerierten Maße für den Bürettenzylinder präzise vor. Die Auswahl des transparenten Kunststoff-Typs ermöglicht eine optische Kontrolle des Inhaltes, Kontrolle von Luftblasen etc. Er kann dabei eingefärbt werden, um Lichtschutz benötigende Reagenzien einsetzen zu können.

[0021] Der verwendete Kunststoff, der Cycloolefincopolymere (COC) enthält, ist sehr inert gegenüber den üblichen Reagenzien, und er besitzt ferner eine sehr geringe Wasserdampfdurchlässigkeit, wodurch eine relativ lange Lagerzeit des vorgefüllten Bürettenzylinders, solange er als Lagerungsbehältnis dient, gegeben ist ohne daß sich die Konzentration des Reagenz in unzulässiger Weise verändert. Durch seine Härte verhindert er auch eine mechanische Deformation des Bürettenzylinders bei der Dosierung.

[0022] Durch den mit dem Reagenz, z.B. der Titrationslösung, bereits vorgefüllten Bürettenzylinder, entfällt die Notwendigkeit, dem Bürettenzylinder ein Ventilsystem mit einem Vorratsgefäß für das Reagenz vorzuschalten, wodurch auch der Bürettenzylinder keine Einlaßöffnung mehr, sondern nur noch eine Auslaßöffnung für das vorgefüllte Reagenz aufweisen muß. Der vorgefüllte Bürettenzylinder kann dabei mit Vorteil gleichzeitig als Lagerungsbehältnis für das anzuwendende Reagenz dienen. Da sich die erfindungsgemäße Kolbenbürette einfach und damit schnell, sowie sicher auf die Kolbenbürettenanordnung aufsetzen läßt, gewährleistet die Erfindung auch einen schnellen und sicheren Betrieb der Anordnung, sowie die Umstellung auf ein anderes Reagenz. Dabei erfolgt im Fall der Erfindung im Gegensatz zu der beschriebenen Dosiereinheit nach der DE 43 10 808 A 1 der Wechsel der vorgefüllten Bürettenzylinder rein mechanisch im Handbetrieb, ohne daß man auf weitere Bedingungen zu achten hätte, da die Durchmesser der einzelnen vorgefüllten Bürettenzylinder bereits von der Herstellung her konstant sind.

[0023] Für oxidationsempfindliche Reagenzien, wie Thiosulfatlösungen, die durch Sauerstoff während der Lagerung oxidiert werden könnten, werden gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung als Werkstoff für den Bürettenzylinder Kunststoffe verwendet,

die aus Polyethylenaphthylat (PEN), Polyethylenterephthalat (PET) oder blends daraus bestehen.

[0024] Bei sehr empfindlichen Reagenzien ist die Kunststoffwandung des Bürettenzylinders gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung mit einer Sperrschicht, vorzugsweise gegen Sauerstoff, versehen oder für die Lagerdauer eine Umverpackung (Beutel) aus Aluminiumfolien oder speziellen Gasbarrierefolien vorzusehen.

[0025] Der Bürettenzylinder kann auch mehrlagig aus verschiedenen Kunststoffen aufgebaut sein.

[0026] Der Bürettenzylinder kann gemäß einer Weiterbildung der Erfindung zur Erniedrigung der Reibungskräfte bei der Bewegung des Kolbens mit einem Gleitmittel, wie Silikonöl, versehen sein; dieser wird zweckmäßig schon bei der Formung des Bürenenzylinders im Spritzgußverfahren mit in die Kunststoffmasse eingebracht. Diese Gleitmittel unterstützen im Fall der Erfindung neben dem harten Kunststoff COC das Ziel, eine mechanische Deformation des Kunststoff-Bürettenzylinders zu vermeiden, was noch in der beschriebenen DE 43 10 808 A 1 als wesentlicher Nachteil der bekannten Kunststoff-Dosierzylinder dargestellt wird.

[0027] Die die einzige Auslaßöffnung am Dosier-, insbesondere Bürettenzylinder verschließende Verschlusskappe besteht insbesondere aus einem Elastomer, vorzugsweise aus Gummi wie Halogenobutylkautschuk, Silikonelastomer oder thermoplastischen Elastomeren.

[0028] Der bewegliche Kolben besteht vorzugsweise aus einem steifen Kunststoff, wie z.B. aus Fluoropolymeren, PTFE, ETFE, FEP oder anderen Kunststoffen mit einem niedrigen Reibungskoeffizienten und hoher chemischer Beständigkeit. Ebenfalls können Elastomere mit einer Fluoropolymerbeschichtung verwendet werden, für einfache Anwendungsfälle sind auch übliche Kautschukmaterialien, z. B. Brom- oder Chlorobutylkautschuke einsetzbar.

[0029] Anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert.

[0030] Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Kolbenbürette mit einer verriegelbaren Kegelverbindung an der Ausflußöffnung,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform einer Abschlußkappe für die Kegelverbindung nach Fig. 1,

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Dosierschlauches mit Titrierspitze und einem Anschluß an die Kegelverbindung nach Fig. 1,

Fig. 4 einen Ausschnitt aus einem Längsschnitt des erfindungsgemäßen Bürettenzylinders mit einer einfachen Kegelverbindung an sei-

ner Ausflußöffnung.

Fig. 5 einen Ausschnitt aus einem Längsschnitt des Bürettenzylinders mit einem abgerundeten Kopf und einer Elastomerkappe als Verschuß, und

Fig. 6 in einer schematischen Darstellung eine herkömmliche Bürettenanordnung.

[0031] Die Fig. 1 zeigt eine Kolbenbürette für eine Bürettenanordnung 10, bestehend aus einem Bürettenzylinder 11, der an seinem oberen Ende eine Ausflußöffnung 12 mit einer verriegelbaren Kegelverbindung 12a besitzt. Anstelle der Kegelverbindung sind auch möglich eine Bajonettverbindung, Schraubverbindung, Preßkupplung, etc.. In dem Bürettenzylinder 11 ist ein Kolben 13 verschiebbar angeordnet, der zugleich die Funktion eines Verschußstopfens während der Lagerung der Kolbenbürette hat. Der Bürettenzylinder 11 ist mit einem angeformten flanschartigen Ansatz 14 versehen und über diesen Flansch mit symbolisch angedeuteten Befestigungsmitteln 15, die auf bekannte Weise realisiert werden können, mit der Bürettenanordnung 10 verbunden. Anstelle des Flansches kann auch ein Außengewinde zum Einschrauben des Bürettenzylinders oder auch ein glatter Zylinder, der in ein Twist-lok oder ähnliches Bohrfutter etc. eingespannt wird, vorgesehen sein.

[0032] Innerhalb dieser Bürettenanordnung ist ein Antrieb 16 zum Bewegen des Kolbens 13 - symbolisch dargestellt - angeordnet.

[0033] Anstelle der motorischen Bewegung kann die Anordnung auch so getroffen werden, daß der Kolben manuell bewegbar ist.

[0034] Der Bürenenzylinder 11 ist mit einer Reagenz 17 vorgefüllt, wobei der Zylinder auf der einen Seite durch den Kolben 13 und auf der anderen Seite mit seiner Ausflußöffnung 12 mit einem Verschußelement 18 gemäß Fig. 2 dicht verschlossen ist. Dieses Verschußelement 18 ist mittels eines flanschartigen unteren Randes 18a, der auch nur teilweise peripher ausgebildet sein kann, und als Außengewindegang fungiert, in die Kegelverbindung 12a einschraubbar, wobei der Innenfortsatz 18b unmittelbar die Öffnung 12 abdichtet.

[0035] Diese so ausgebildeten Bürettenzylinder 11 werden nach ihrer Befüllung zunächst gelagert, d.h. sie bilden unmittelbar zugleich auch das Lagerungsbehältnis für das zu verwendende Reagenz und werden erst im Verwendungsfall mit der Bürettenanordnung verbunden, d.h. auf ihr aufgesetzt. Danach wird die Verschlusskappe 18 abgenommen und der Dosierschlauch 19 gemäß Fig. 3 einschließlich seiner Titrierspitze 20 mit einem kappenartigen Kegelverbindungsanschluß 21, der ähnlich der Verschlusskappe nach Fig. 2 mit einem Außengewindegang 21a versehen ist, auf die Kegelverbindung 12a aufgeschraubt. Danach ist die Kolbenbürette betriebsbereit.

[0036] Der Bürettenzylinder 11 besteht aus Kunststoff. Besondere Bedeutung hinsichtlich der Langzeitlagerfähigkeit haben dabei die Kunststoffe, die überwiegend aus transparenten Cycloolefincopolymeren (COC) bestehen, z.B. der Kunststoff TOPAS® -Typ 8007 der Firma Hoechst AG, oder APEL® der Fa. Mitsui Petrochemical oder Zeonex® der Fa. Nippon Zeon.

[0037] Die Wandstärke des Bürettenzylinders beträgt vorzugsweise ca. 1 mm mit einer Toleranz des inneren Durchmessers von weniger als 0,1 mm, was eine sehr hohe Dosiergenauigkeit ergibt.

[0038] Die Verschlusskappe 18 nach Fig. 2 besteht vorzugsweise aus Halogenobutylkautschuk, wobei auch andere geeignete Elastomere sowie thermoplastische Elastomere (TPE) verwendet werden können.

[0039] Der Kolben 13 besteht vorzugsweise aus PTFE oder ebenfalls aus einem Halogenobutylkautschuk oder TPE.

[0040] Für oxidationsempfindliche flüssige Reagenzien, z.B. Thiosulfatlösungen, die durch Sauerstoff während der Lagerung oxidiert werden können, findet vorzugsweise ein Kunststoff mit geringer Sauerstoffpermeation wie Polyvinylchlorid (PVC), Polyethylenaphthylat (PEN) oder andere Polyester-Anwendung.

[0041] Bei sehr empfindlichen Reagenzien ist es zweckmäßig, auf den aus Kunststoff bestehenden Bürettenzylinders 11, wie in Fig. 1 auszugsweise dargestellt, eine Sperrschicht 22 gegen Sauerstoff aufzubringen. Die Aufbringung einer derartigen Sperrschicht gehört gemäß der DE 44 38 359A1 zum Stand der Technik.

[0042] Vorzugsweise wird der Bürettenzylinder 11 einschließlich des angeformten Flansches 14 im Wege des Spritzgießens hergestellt. Dabei kann ein Gleitmittel schon bei der Formung des Bürettenzylinders mit in die Kunststoffmasse eingebracht werden.

[0043] In der Fig. 4 ist eine Variante für die Ausbildung des Kopfes des Bürettenzylinders 11 dargestellt. Anstelle der verriegelbaren Kegelverbindung 12a nach Fig. 1 ist gemäß Fig. 4 eine nicht verriegelbare Kegelverbindung 12b vorgesehen, die, solange der Bürettenzylinder als Lagerungsbehälter fungiert, ebenfalls mit einer Elastomerkappe analog Fig. 2 verschließbar ist, wobei zum Anschluß des Dosierschlauches 19 derselbe Anschluß (siehe Fig. 3 Element 21) verwendet werden kann.

[0044] In den Fig. 1 und 4 ist der Kopf des Bürettenzylinders 11 eckig ausgebildet. Es versteht sich, daß er auch andere Formen haben kann, z. B. abgerundete Konturen mit einem spitz zulaufenden konischen Anschluß. Eine solche Ausführungsform in Verbindung mit einer Elastomerkappe 23 ist in der Fig. 5 dargestellt.

[0045] Der Bürettenzylinder kann auch die Konfiguration von genormten Fertigspritzen gemäß DIN 13 098 haben.

[0046] Typische Füllvolumina der Bürettenzylinder liegen zwischen 2 ml und 100 ml, der Innendurchmesser der Bürettenzylinder hängt von der jeweils geforderten

Dosiergenauigkeit ab, er liegt typischerweise im Bereich von ca. 4 mm bis ca. 26 mm.

[0047] Anstelle des trapezförmigen Verschlüsselementes 18 nach Figur 2 können auch andere Verschlüsselemente, z.B. ein Knebelverschluß mit Sollbruchstelle, vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Kolbenbürette für eine Bürettenanordnung, mit einem Bürettenzylinder (11),
 - der im Wege des Spritzgießens mit hoher Präzision und engtolerierten Maßen als Kunststoff-Spritzgußteil ausgebildet ist, welcher zwischen 10 % und 100 % aus einem Cycloolefin-Copolymer (COC) besteht,
 - der als mit einer Reagenz (17) vorgefüllte und lang lagerfähige selbständige Einheit ausgebildet ist, die an der Bürettenanordnung (10) wechselbar anbringbar ist,
 - von dem ein, eine Ausflußöffnung (12) vorgebendes Ende im Lagerungszustand mit einem abnehmbaren Verschlüsselement (18, 23) und im Anwendungsfall mit einem Anschlußstück (21) eines Dosierschlauches versehbar ist, und dessen anderes Ende mit einem Kolben (13) verschließbar ist, der verschiebbar in dem Bürettenzylinder (11) aufgenommen ist.
2. Kolbenbürette nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kunststoff ein Polyethylenaphthylat (PEN), Polyethylen oder Polypropylen oder Propylen/Ethylen Copolymere oder ein Polyethylen/Polypropylenblend ist.
3. Kolbenbürette nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kunststoffwandung des Büretten-Zylinders (11) mit einer Sperrschicht (22) versehen ist.
4. Kolbenbürette nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenwand des Büretten-Zylinders (11) mit einem Gleitmittel versehen ist.
5. Kolbenbürette nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gleitmittel Silikonöl ist.
6. Kolbenbürette nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verschlüsselement (18, 23) aus einem Elastomer, vorzugsweise aus Gummi, besteht.
7. Kolbenbürette nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (13) aus Fluoropolymeren oder Synthesekautschuken oder Naturkautschuken oder mit Fluoropolymeren

aufaminierten Kautschuken, Gummi oder Teflon besteht.

8. Kolbenbürette nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Büretten-Zylinder (11) mehrlagig aus verschiedenen Kunststoffen aufgebaut ist. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

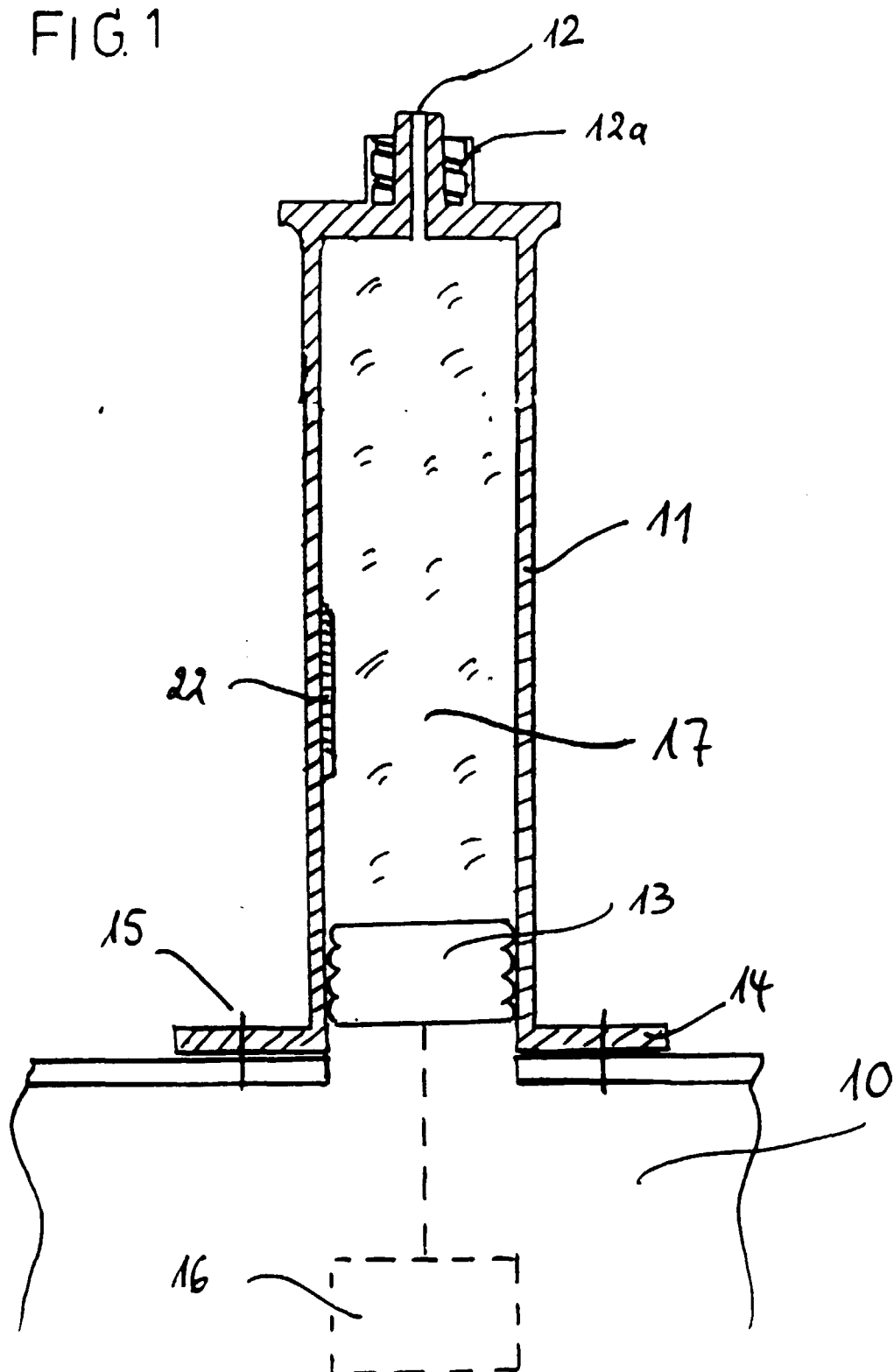


FIG. 2

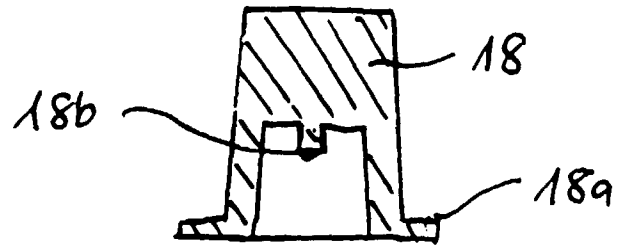


FIG. 3

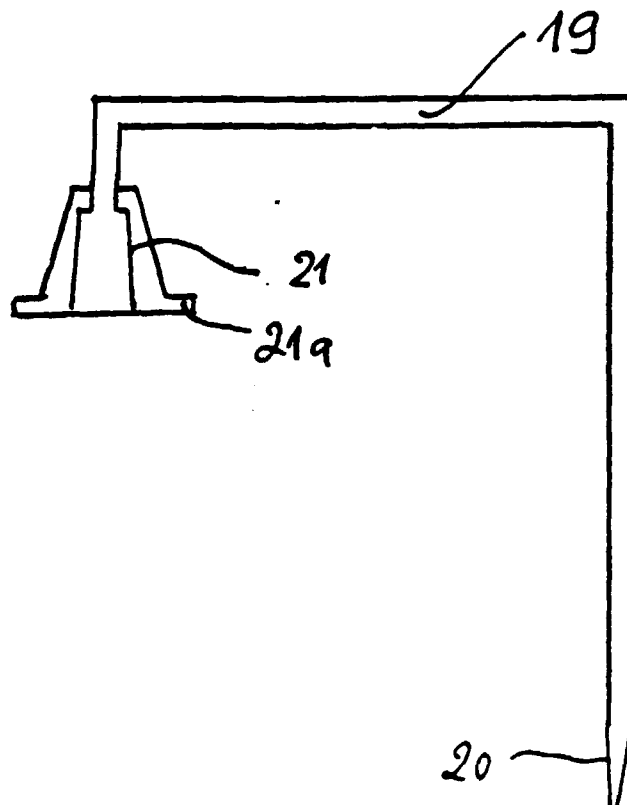


FIG. 4

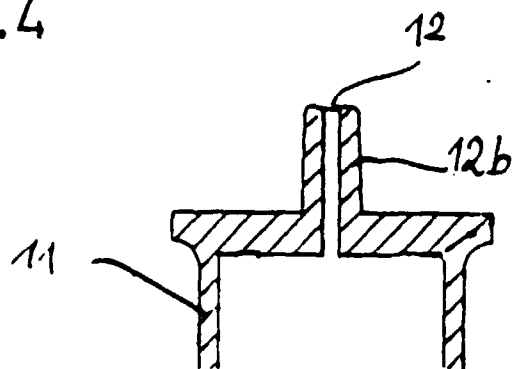


FIG. 6 Stand der Technik

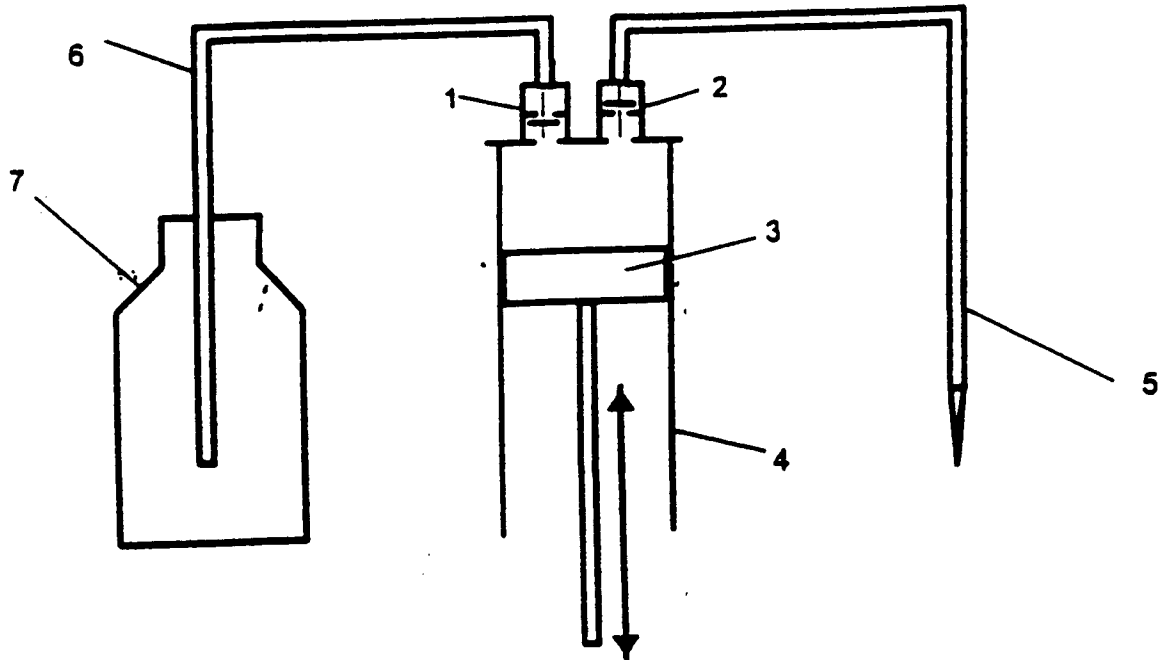


FIG. 5

