



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 21 702 T2 2008.04.30**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 455 870 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61M 5/315 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 21 702.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/DK02/00813**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 781 170.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/047668**

(86) PCT-Anmeldetag: **03.12.2002**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **12.06.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.09.2004**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **08.08.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **30.04.2008**

(30) Unionspriorität:  
**200101814 06.12.2001 DK**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR**

(73) Patentinhaber:  
**Novo Nordisk A/S, Bagsvaerd, DK**

(72) Erfinder:  
**NIELSEN, Lars Korsbjerg, DK-3460 Birkerød, DK;  
KRISTENSEN, Lars Thougard, DK-3670 Veksø,  
DK; STENTOFT, Erik, DK-1810 Frederiksberg C,  
DK; MELANDER, Matias, DK-1705 Copenhagen V,  
DK**

(74) Vertreter:  
**derzeit kein Vertreter bestellt**

(54) Bezeichnung: **MEDIZINISCHE ABGABEVORRICHTUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Medikamentenabgabevorrichtung zum Abgeben eines Medikaments oder anderen fließenden Materials in einen Säugerkörper und insbesondere eine Medikamentenabgabevorrichtung, in welcher ein sich in einer röhrenförmigen Patrone befindender Kolben mit einer Kolbenstange verbunden ist.

## Beschreibung des Stands der Technik

**[0002]** Medikamentenabgabevorrichtungen werden allgemein zum Abgeben eines fließenden Medikaments in Säugerkörper durch einen in den Körper eingeführten Kanal überall in der Gesundheitsbranche verwendet. Im Allgemeinen gibt es zwei Typen von Medikamentenabgabevorrichtungen. Bei dem ersten Typ handelt es sich um eine Injektionsvorrichtung, welche eine vorbestimmte Dosis des fließenden Medikaments immer dann in einen Säugerkörper injiziert, wenn die Injektionsvorrichtung aktiviert wird. Bei dem anderen Typ handelt es sich um eine Infusionsvorrichtung, welche einem Säugerkörper eine konstante Medikamentenmenge entweder durch Schwerkraft oder durch Druck zuführt, wobei der Druck im Allgemeinen durch einen Elektromotor erzeugt wird.

**[0003]** Das fließende Medikament ist normalerweise in einer Patrone enthalten, bei der es sich entweder um eine befüllbare Patrone oder um eine vorgefüllte Einwegpatrone handelt. Derartige bekannte Patronen sind zum Beispiel als zylinderförmige Trommel mit einer durchdringbaren Membran an einem entfernten Ende und einem beweglichen Kolben am gegenüber liegenden nahen Ende bereitgestellt. Ein die Membran durchdringender Kanal ist am entfernten Ende befestigt.

**[0004]** Wird der Kolben in Richtung der Membran bewegt, wird das in der Patrone enthaltene fließende Medikament durch den Kanal herausgedrückt. Ist der Kanal angebracht, ist es jedoch möglich, dass das Medikament durch den Kanal austritt und sich der Kolben nur durch den Einfluss der Schwerkraft in Richtung des entfernten Endes bewegt. In Abgabesystemen wie Pumpensystemen, in denen der Kanal für einen erheblichen Zeitraum mit dem flüssigen Medikament in Kontakt steht, handelt es sich bei einem üblichen Vorgehensweise darum, den Kolben mit der Kolbenstange zu verbinden, um eine gesteuerte Vorwärtsbewegung des Kolbens bereitzustellen, wodurch verhindert wird, dass sich die Patrone von selbst entleert.

**[0005]** Einige heute erhältliche Infusionspumpen weisen eine befüllbare Patrone auf, welche vor der

Verwendung mit dem Medikament gefüllt wird. Eine derartige befüllbare Patrone weist gewöhnlich einen Kolben auf, dessen Rückwand mit einem Innengewinde bereitgestellt ist, in welches eine Zugstange geschraubt wird. Der Kolben kann dann innerhalb der befüllbaren Patrone rückwärts bewegt werden, und die Patrone kann mit einem Medikament aus einem Fläschchen befüllt werden. Sobald die wieder verwendbare Patrone befüllt wurde, wird der Kolben von der Zugstange entfernt und mit der Pumpenkolbenstange verbunden. Die zusammengebaute Patrone und Kolbenstange werden dann in die Infusionspumpe eingesetzt.

**[0006]** Es ist jedoch erwünscht, in Pumpensystemen vorgefüllte Patronen zu verwenden. Bei einem Hauptproblem beim Erfüllen dieses Wunsches handelt es sich darum, eine geeignete Verbindung zwischen der Kolbenstange des Pumpensystems und dem Kolben einer derartigen vorgefüllten Patrone zu erhalten.

**[0007]** Unterschiedliche Wege der Verbindung eines Kolbens in einer vorgefüllten Patrone mit einer Kolbenstange sind in WO 98/11927 offenbart.

**[0008]** Befindet sich die Kolbenstange nicht in der Mitte des Kolbens, kann der Kolben kippen, sobald die Kolbenstange mit der Kolbenstange verbunden ist. Wenn der Kolben kippt, wird die Dichtung zwischen der Patronenwand und dem Kolben undicht.

**[0009]** Bei einem Weg zum Verhindern des Kippens handelt es sich, wie auch in WO 98/11927 offenbart, um das Bereitstellen eines Hilfsteils wie eines Klettverschlussbands, eines Magnets oder einer Kugel- und Sockelverbindung in der Mitte des Kolbens. Dies stellt sicher, dass die Kolbenstange den Kolben immer in der Mitte verbindet. Es ist jedoch vom Gesichtspunkt eines Herstellers her ziemlich beschwerlich und bringt eine Anzahl von Fehlern mit sich, wenn das Hilfsteil vor der Verwendung vom Kolben getrennt wurde.

**[0010]** Werden vorgefüllte Patronen verwendet, wäre es bevorzugt, wenn die gleiche vorgefüllte Patrone sowohl für Pumpensysteme als auch für traditionelle Penspritzen verwendet werden kann. In Penspritzen liegt jedoch keine Verbindung zwischen dem Kolben und der Kolbenstange vor. Gewöhnlich weist die Kolbenstange ein einigermaßen flaches Ende auf, welches am Kolben anliegt. Sind Hilfsteile dauerhaft am Kolben befestigt, ist es unmöglich, die Patrone in einer gewöhnlichen Penspritze zu verwenden.

**[0011]** Ein Infusionssystem, in welchem eine vorgefüllte Spritze angebracht ist, ist in US 5.928.202 offenbart. Die in diesem System dargestellte Kolbenstange ist am entfernten Ende mit einem Kugelschnappteil bereitgestellt, und der Kolben ist mit ei-

nem kugelförmigen Hohlraum bereitgestellt, in welchem der Kugelschnappteil bestückt werden kann. Der Kanal der vorgefüllten Spritze weist am entfernten Ende einen trichterförmigen Teil auf, welcher den Hohlraum des Kolbens um den Kugelschnappteil der Kolbenstange verschließt, wenn die Kolbenstange vorwärts bewegt wird. Die Gegenwart des trichterförmigen Teils macht es undurchführbar, diese Lösung für eine Glaspatrone zu verwenden, da diese normalerweise mit einem konstanten Innendurchmesser hergestellt werden, wodurch es allgemein als ungünstig betrachtet wird, dass eine Patrone einen ungleichmäßigen Außendurchmesser aufweist. Die in US 5.928.202 offenbarte Konstruktion ermöglicht keine Trennung der Kolbenstange, wenn sich der Kolben außerhalb der trichterförmigen Zone befindet, und die Größe der Trennkraft hängt von der genauen Position des Kolbens in der trichterförmigen Zone ab.

**[0012]** In gewöhnlichen Spritzen wird sowohl dann, wenn das Medikament aus einem Fläschchen in die Spritze gesaugt wird, als auch dann, wenn die Injektion durchgeführt wird, der Kolben rückwärts gezogen, um sicherzustellen, dass die Nadel nicht an ein Blutgefäß stößt. Es ist deshalb ein Hauptanliegen bei diesen Sprizentypen, sicherzustellen, dass die Verbindung zwischen dem Kolben und der Kolbenstange dauerhaft ist. Eine derartige Verbindung betrifft eine Kugel- und Sockelverbindung, die, wie in EP 395.211 [Fig. 12](#) offenbart, nicht getrennt werden kann.

**[0013]** Wird ein kugelförmiger Teil einer Kolbenstange in einen inneren kugelförmigen Hohlraum in einem Kolben durch eine kreisförmige Öffnung mit einem kleineren Durchmesser als der Durchmesser des kugelförmigen Teils gedrückt, ist es sehr schwierig, die zwei Teile zu trennen, und eine derartige Verbindung würde künftig als dauerhaft gekennzeichnet werden.

#### Beschreibung der Erfindung

**[0014]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine trennbare Kugel-Sockel-Verbindung bereitzustellen, die für vorgefüllte Patronen des Typs mit einem konstanten Innendurchmesser verwendet werden kann, und wobei die vorgefüllten Patronen sowohl im Pumpensystemen als auch in gewöhnlichen Injektionssystemen vom Pentyp verwendet werden können.

**[0015]** Zum Überwinden der Nachteile des Stands der Technik wird hier vorgeschlagen, den Kolben mit einem inneren Hohlraum bereitzustellen, der mit einem kugelförmigen oder halbkugelförmigen Teil der Kolbenstange in Eingriff steht. Gemäß Anspruch 1 ist der kugelförmig gestaltete Teil mit Vertiefungen bereitgestellt.

**[0016]** Durch Bereitstellen des kugelförmigen Teils mit einer Anzahl an geeigneten Vertiefungen wurde

überraschenderweise gefunden, dass die Verbindung einzig unter Verwendung einer beschränkten Kraftmenge verbunden und getrennt werden kann, da es die Vertiefungen ermöglichen, dass Luft im Kolbenhohlraum während der Verbindung mit der Kolbenstange entweicht, wodurch vermieden wird, dass sich ein Gegendruck aufbaut. Die gleiche Situation ergibt sich während der Trennung, da Luft durch die Vertiefungen laufen muss, um das Gegenwirken unter Druck, d.h. Vakuum im Kolbenhohlraum, zu vermeiden.

**[0017]** Weist der Durchmesser einer kreisförmigen Öffnung oder der Minimalquerschnitt einer nicht kreisförmigen Öffnung den gleichen Durchmesser auf wie der kugelförmige oder halbkugelförmig gestaltete Teil der Kolbenstange, wird eine sehr leicht zu trennende Verbindung erhalten. Ist jedoch, wie in Anspruch 2 spezifiziert, der Durchmesser des kugelförmigen oder halbkugelförmig gestalteten Teils der Kolbenstange größer als der Minimalquerschnitt oder Durchmesser der offenen Öffnung des Kolbens, ist die Verbindung etwas fester.

**[0018]** Ein geeigneter trennbarer Griff ist möglich, wenn der Außendurchmesser des kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Endteils der Kolbenstange und der Innendurchmesser des inneren Hohlraums zwischen etwa 3 bis 7 mm und vorzugsweise etwa 5 bis 6 mm für eine Patrone von 9 bis 11 mm beträgt, während der Durchmesser der offenen Öffnung zwischen etwa 3,5 bis 7 mm, vorzugsweise etwa 4 bis 5 mm betragen soll.

**[0019]** Die Vertiefungen sind vorzugsweise derart gestaltet, dass der kugelförmig oder halbkugelförmig gestaltete Teil der Kolbenstange, wie in Anspruch 3 offenbart, einen kreuzförmigen Querschnitt senkrecht zur Längsachse der Kolbenstange aufweist. Dies stellt eine geeignete Verbindung zwischen der Kolbenstange und dem Kolben bereit, in welcher die zum Trennen der zwei Teile benötigte Kraft durch die Breite der Arme des Kreuzes in Kombination mit dem Durchmesser des Kreuzes und der offenen Öffnung bestimmt ist.

**[0020]** Da das Ausbauchen eines flexiblen Kolbens entweder zum Rücksaugen oder Nachtropfen führt, wenn der Kolben, nachdem er komprimiert wurde, zu seiner anfänglichen Form zurückkehrt, sollte das Ausbauchen vermieden werden. Um das Ausbauchen des Kolbens, der vorzugsweise aus einem federnden Material wie einer Elastomerkautschukzusammensetzung hergestellt ist, zu minimieren, sollte sich der Kontaktpunkt zwischen der Kolbenstange und dem Kolben so nah wie möglich an der Vorderwand des Kolbens befinden.

**[0021]** Es wurde auch gefunden, dass die Kolbenstange leichter in die offene Öffnung geführt wird,

wenn das am weitesten entfernte Ende der Kolbenstange, wie in Anspruch 4 angegeben, die Gestalt einer kugelförmigen Kappe aufweist.

**[0022]** Anstatt der Bereitstellung des kugelförmigen oder halbkugelförmigen Teils der Kolbenstange mit Vertiefungen, kann die offene Öffnung, wie in Anspruch 6 spezifiziert, mit Vorsprüngen hergestellt sein. Dies ermöglicht es ebenfalls, dass die Luft aus dem Hohlraum während der Verbindung entweicht, und dass Luft während des Trennens in den Hohlraum strömt.

**[0023]** Weist, wie in Anspruch 7 offenbart, der kreisförmige Abschnitt der offenen Öffnung einen Durchmesser auf, der im Wesentlichen gleich oder größer ist, als der Durchmesser des kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Teils der Kolbenstange, und ist der zwischen den Vorsprüngen gebildete Querschnitt kleiner als der Durchmesser des kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Teils der Kolbenstange, wird sicher gestellt, dass die Verbindung leicht trennbar ist.

**[0024]** Die offene Öffnung könnte auch mit einem nicht kreisförmigen Querschnitt, wie in Anspruch 9 spezifiziert, bereitgestellt sein, da es dies ebenfalls ermöglicht, dass Luft während der Verbindung aus dem Hohlraum entweicht und Luft während des Trennens in den Hohlraum strömt.

**[0025]** Zum Erhalt eines guten Griffs, sollte der Mindestquerschnitt der offenen nicht kreisförmigen Öffnung, wie in Anspruch 10 angegeben, im Wesentlichen der gleiche wie oder kleiner als der Durchmesser des kugelförmigen oder halbkugelförmigen Teils der Kolbenstange sein.

**[0026]** Die Verbindung zwischen dem Kolben und der Kolbenstange ist wie in Anspruch 5, 8 und 11 beansprucht.

#### Definitionen

**[0027]** Im vorliegenden Zusammenhang wird der Begriff „halbkugelförmig“ zum Beschreiben eines Gegenstands, wie eines Hohlraum oder eines Endteils eines Kolbens mit einer dreidimensionalen Geometrie, in welcher zumindest ein Teil der Oberfläche die Gestalt einer kugelförmigen Kappe aufweist, verwendet.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0028]** Die Erfindung wird nachstehend in Verbindung mit einer bevorzugten Ausführungsform und mit Bezug auf die Zeichnungen vollständiger beschrieben, in welchen:

**[0029]** [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) einen Querschnitt einer Kol-

benstange gemäß einer Ausführungsform der Erfindung darstellen.

**[0030]** [Fig. 6](#) einen Querschnitt einer Kolbenstange mit Vorsprüngen gemäß einer Ausführungsform der Erfindung darstellt.

**[0031]** [Fig. 7](#) bis [Fig. 12](#) eine Draufsicht eines Kolbens gemäß einer Ausführungsform der Erfindung darstellen.

**[0032]** [Fig. 13](#) einen Querschnitt einer Kolbenstange gemäß einer Ausführungsform der Erfindung darstellt.

**[0033]** [Fig. 14](#) einen Querschnitt einer Kolbenstange mit kreuzförmig gestalteten Endteilen gemäß einer Ausführungsform der Erfindung darstellt.

**[0034]** [Fig. 15](#) bis [Fig. 18](#) einen Querschnitt einer Kolbenstange mit verschiedenen Formen und Öffnungen gemäß einer Ausführungsform der Erfindung darstellen.

**[0035]** [Fig. 19](#) bis [Fig. 20](#) einen Querschnitt einer Kolbenstange mit nach außen zeigenden Vorsprüngen gemäß einer Ausführungsform der Erfindung darstellen.

**[0036]** [Fig. 21](#) einen Querschnitt einer Kolbenstange mit Schlitzen gemäß einer Ausführungsform der Erfindung darstellt.

**[0037]** Die Figuren sind der Klarheit halber schematisch und vereinfacht und zeigen nur Details, die zum Verständnis der Erfindung unerlässlich sind, während andere Details weggelassen wurden. Es werden durchwegs gleiche Bezugsnummern für identische oder entsprechende Teile verwendet.

#### Detaillierte Beschreibung der Ausführungsform

**[0038]** Einige bevorzugte Ausführungsformen wurden im Vorangehenden dargestellt, es sollte jedoch betont werden, dass die Erfindung nicht auf diese beschränkt ist, sondern auf andere Weise innerhalb des in den folgenden Ansprüchen definierten Gegenstands verkörpert werden kann.

**[0039]** Anfänglich mag es günstig sein, zu definieren, dass der Begriff „entferntes Ende“ bedeutet, dass er das Ende der Patrone, in welchem das flüssige Medikament enthalten ist und wo der Kanal eingesetzt ist, bezeichnet, wohingegen der Begriff „nahes Ende“ bedeutet, dass er das gegenüberliegende Ende, in welchem sich der Kolben in seiner anfänglichen Position befindet, bezeichnet.

**[0040]** [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) zeigen verschiedene Ausführungsformen eines Kolbens **1** seitlich betrachtet.

**[0041]** Der in [Fig. 1](#) veranschaulichte Kolben **1** weist eine Vorderwand **2** auf, die mit dem flüssigen Medikament in der Patrone und einer sich gegenüberliegend befindenden Rückwand **3** in Kontakt steht. Im Inneren des Kolbens **1** ist ein kugelförmiger Hohlraum **4** eingekapselt bereitgestellt. Dieser Hohlraum **4** ist durch eine offene Öffnung **5** mit der Rückwand **3** verbunden.

**[0042]** In der in [Fig. 2](#) offenbarten Ausführungsform ist der Hohlraum **4** in die entfernte Richtung mit einem zusätzlichen zylinderförmigen Fortsatz **6** verlängert.

**[0043]** Der in [Fig. 3](#) dargestellte Hohlraum **4** weist nur eine halbkugelförmige Gestalt auf, da das entfernte Ende **7** des Hohlraums **4** die Gestalt einer kugelförmigen Kappe aufweist, während das entfernte Ende des Hohlraums eine zylinderförmige Form aufweist.

**[0044]** [Fig. 4](#) zeigt auch einen halbkugelförmigen Hohlraum **4** mit der Gestalt einer kugelförmigen Kappe am entfernten Ende **8**, während das nahe Ende eine zylinderförmige Gestalt aufweist. Das nahe Ende der offenen Öffnung **5** könnte mit einem Einlass **22** bereitgestellt sein, der es erleichtert, die Kolbenstange **6** in die offene Öffnung **5** zu laden.

**[0045]** Der in [Fig. 5](#) veranschaulichte Kolben weist einen Hohlraum **4** auf, der dem in [Fig. 4](#) dargestellten Hohlraum **4** ähnlich ist, jedoch weist die offene Öffnung einen Durchmesser auf, der gleich dem Durchmesser sowohl des zylinderförmigen Teils als auch des kugelförmigen Teils ist.

**[0046]** Zum Erhöhen des Griffs zwischen dem Kolben **1** und der Kolbenstange **6** in der in [Fig. 5](#) dargestellten Ausführungsform könnte die offene Öffnung **5**, wie in [Fig. 6](#) veranschaulicht, mit Vorsprüngen **9** bereitgestellt sein. Die Anzahl und Größe der Vorsprünge **9** kann zufällig ausgewählt werden, um den erforderlichen Griff für ein besonderes Injektions- oder Infusionssystem bereitzustellen.

**[0047]** [Fig. 7](#) zeigt eine Draufsicht eines Kolbens mit zwei derartigen Vorsprüngen **9** und [Fig. 8](#) zeigt einen Kolben mit 4 Vorsprüngen **9**.

**[0048]** Die offene Öffnung **5** könnte, wie in [Fig. 9](#) dargestellt, einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt **10** aufweisen, oder der Querschnitt könnte, wie in [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) dargestellt, vierseitig **11** sein. Der nicht kreisförmige Querschnitt der offenen Öffnung **5** könnte tatsächlich, wie in [Fig. 12](#) angegeben, eine beliebige Polygonart **12** oder sogar eine beliebige andere Gestalt, z.B. wie ein Vierblatt gestaltet, aufweisen.

**[0049]** Die Kolbenstange **6** der Verbindung ist in

[Fig. 13](#) bis [Fig. 20](#) dargestellt. Wird der kugelförmige oder halbkugelförmige Endteil **13** der Kolbenstange **6** in den Hohlraum **4** des Kolbens **1** eingesetzt, wird eine Hüftgelenkverbindung gebildet. Auf Grund dieser Hüftgelenkverbindung kann eine Kolbenstange **6** mit einem Durchmesser, der im Wesentlichen kleiner als der Durchmesser der Patrone ist, ohne Kippen des Kolbens **1** verwendet werden, wenn der Kolben **6** gegen die Seite der Patrone gedrückt wird. Werden der Kolben **1** und die Kolbenstange **13** in einer steifen oder dauerhaften Verbindung verbunden, kann der Kolben kippen und ein Auslaufen verursachen, wenn der Kolben **13** nicht in der Mitte der Patrone gehalten wird, jedoch löst eine Hüftgelenkverbindung dieses Problem.

**[0050]** [Fig. 13](#) veranschaulicht eine Kolbenstange **6** mit einem sich am Endteil der Kolbenstange **6** befindenden kugelförmig gestalteten Endteil **13**. Zum Erhalt einer trennbaren Verbindung ist dieser kugelförmig gestaltete Teil **13**, wie in [Fig. 14](#) bis [Fig. 18](#) veranschaulicht, vorzugsweise mit Bahnen, Schlitzen, Ausschnitten oder ähnlichen Vertiefungen bereitgestellt.

**[0051]** In der in [Fig. 14](#) offenbarten Ausführungsform weist der kugelförmig gestaltete Endteil **13** der Kolbenstange **6** einen bei Betrachtung rechtwinklig zur Längsachse der Kolbenstange **6** kreuzförmigen Querschnitt auf. Das Kreuz **14** weist vier Arme auf, wobei die Arme jeweils am imaginären Durchmesser des kugelförmigen Endteils **13** anliegen. Der Raum **15** zwischen den Armen kann natürlich in der Größe variieren, was auch für die Anzahl der Arme der Fall ist.

**[0052]** Sowohl [Fig. 14](#) als auch [Fig. 14a](#) zeigen eine schematische Ansicht des Querschnitts des kugelförmigen Teils **13**.

**[0053]** Der Raum **15** muss sich nicht durch den vollen Längsdurchmesser des kugelförmig gestalteten Teils **13** erstrecken, sondern könnte an einer Linie **16** enden, wobei, wie in [Fig. 14a](#) dargestellt, am entferntesten Ende des kugelförmigen Endteils **13** eine kugelförmige Kappe **17** zurückbleibt.

**[0054]** Eine Anzahl an unterschiedlichen Kolbenstangen **6** ist in [Fig. 15](#) bis [Fig. 17](#) offenbart. Diese Kolbenstangen **6** weisen am entfernten Ende einen kugelförmigen Teil **13** mit Vertiefungen **18** auf. Diese Vertiefungen lassen sämtlich eine zylinderförmige Kappe **17** am weitesten entfernten Ende der Kolbenstange **6** zurück.

**[0055]** [Fig. 18](#) zeigt eine Kolbenstange **6**, in welcher der kugelförmige Teil **13** mit Vertiefungen bereitgestellt ist, wobei eine kugelförmige Kappe **17** am nahen Ende des kugelförmigen Endteils **13** zurückbleibt.

[0056] Das entfernte Ende der Kolbenstange **6** könnte auch, wie in [Fig. 19](#) dargestellt, mit einem halbkugelförmigen Endteil **19** bereitgestellt sein, das zum Erhöhen des Griffs mit nach außen vorstehenden Vorsprüngen **20** bereitgestellt ist. Derartige Vorsprünge **20** könnten auch, wie in [Fig. 20](#) dargestellt, am kugelförmigen Endteil **13** der Kolbenstange **6** bereitgestellt sein.

[0057] [Fig. 21](#) zeigt eine Kolbenstange **6** mit einem kugelförmigen Endteil **13**, der zwei Schlitze **21** aufweist. Eine schematische Ansicht des Querschnitts des kugelförmigen Teils **13** ist ebenfalls eingeschlossen.

[0058] Einige bevorzugte Ausführungsformen wurden im Vorangehenden dargestellt, es sollte jedoch betont werden, dass die Erfindung nicht auf diese beschränkt ist, sondern auf andere Weise innerhalb des in den folgenden Ansprüchen definierten Gegenstands verkörpert sein kann.

### Patentansprüche

1. Medikamentenabgabesystem, umfassend:  
eine Patrone mit einem durch eine flexible Membran verschlossenen entfernten Ende und einem nahen Ende, das durch eine Wand verbunden ist, die ein flüssiges Arzneimittel enthaltendes Gefäß bildet, einen flexiblen Kolben (**1**), der im nahen Ende des Gefäßes aufgenommen ist und entlang des Gefäßes bewegt wird, um das flüssige Medikament auszustoßen, wobei der flexible Kolben (**1**) eine Vorderwand (**2**) in Kontakt mit dem flüssigen Medikament und eine gegenüber liegende Rückwand (**3**) aufweist, wobei die Rückwand (**3**) mit einem kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Hohlraum (**4**) vollständig im Inneren des flexiblen Kolbens (**1**) eingekapselt bereitgestellt und mit der Rückwand (**3**) des flexiblen Kolbens (**1**) durch eine offene Öffnung (**5**) verbunden ist,  
eine Kolbenstange (**6**) die vorwärts in das Gefäß bewegt werden kann, um den flexiblen Kolben (**1**) vorwärts zu bewegen, und wobei die Kolbenstange (**6**) mit dem flexiblen Kolben (**1**) trennbar verbunden ist, wobei die trennbare Verbindung zwischen dem flexiblen Kolben (**1**) und der Kolbenstange (**6**) durch einen am entfernten Ende der Kolbenstange (**6**) bereitgestellten kugelförmigen oder halbkugelförmigen Teil (**13, 19**) erhalten wird, der mit dem kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Hohlraum (**4**) des flexiblen Kolbens (**1**) in Eingriff steht,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass  
der kugelförmig oder halbkugelförmig gestaltete Teil (**13, 19**) mit Bahnen, Schlitzen oder Ausschnitten (**15, 18, 21**) bereitgestellt ist, die es ermöglichen, dass Luft während des Verbindens entweicht.

2. Medikamentenabgabesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser

des kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Teils (**13, 19**) der Kolbenstange (**6**) größer ist als der Mindestquerschnitt oder -durchmesser der offenen Öffnung (**5**) des flexiblen Kolbens (**1**).

3. Medikamentenabgabesystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der kugelförmig oder halbkugelförmig gestaltete Teil (**13, 19**) einen zur Längsachse der Kolbenstange (**6**) senkrechten kreuzförmigen Querschnitt aufweist.

4. Medikamentenabgabesystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das am weitesten entfernte Ende des kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Teils (**13, 19**) die Gestalt einer kugelförmigen Kappe (**17**) aufweist.

5. Verbindung zwischen einem flexiblen Kolben (**1**) und einer Kolbenstange (**6**), die in Kombination umfassen:

einen flexiblen Kolben (**1**) mit einer Vorderwand (**2**) und einer Rückwand (**3**), wobei der flexible Kolben (**1**) einen mit der Rückwand (**3**) durch eine offene Öffnung (**5**) verbundenen inneren kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Hohlraum (**4**) aufweist, eine Kolbenstange (**6**) mit einem kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Endteil (**13, 19**), wobei der Endteil (**13, 19**) trennbar mit dem Hohlraum (**4**) des flexiblen Kolbens (**1**) in Eingriff steht, so dass sich der flexible Kolben (**1**) und die Kolbenstange (**6**) gemeinsam bewegen,  
dadurch gekennzeichnet, dass der kugelförmig oder halbkugelförmig gestaltete Endteil (**13, 19**) der Kolbenstange (**6**) mit Bahnen, Schlitzen oder Ausschnitten (**15, 18, 21**) bereitgestellt ist, die es ermöglichen, dass Luft während des Verbindens entweicht.

6. Medikamentenabgabesystem, umfassend:  
eine Patrone mit einem durch eine flexible Membran verschlossenen entfernten Ende und einem nahen Ende, das durch eine Wand verbunden ist, die ein ein flüssiges Arzneimittel enthaltendes Gefäß bildet, einen flexiblen Kolben (**1**), der im nahen Ende des Gefäßes aufgenommen ist und entlang des Gefäßes bewegt wird, um das flüssige Medikament auszustoßen, wobei der flexible Kolben (**1**) eine Vorderwand (**2**) in Kontakt mit dem flüssigen Medikament und eine gegenüber liegende Rückwand (**3**) aufweist, wobei die Rückwand (**3**) mit einem kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Hohlraum (**4**) vollständig im Inneren des flexiblen Kolbens (**1**) eingekapselt bereitgestellt und mit der Rückwand (**3**) des flexiblen Kolbens (**1**) durch eine offene Öffnung (**5**) verbunden ist,  
eine Kolbenstange (**6**) die vorwärts in das Gefäß bewegt werden kann, um den flexiblen Kolben (**1**) vorwärts zu bewegen, und wobei Kolbenstange (**6**) mit dem flexiblen Kolben (**1**) trennbar verbunden ist, wobei die trennbare Verbindung zwischen dem flexiblen Kolben (**1**) und der Kolbenstange (**6**) durch ei-

nen am entfernten Ende der Kolbenstange (6) bereitgestellten kugelförmigen oder halbkugelförmigen Teil (13, 19) erhalten wird, der mit dem kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Hohlraum (4) des flexiblen Kolbens (1) in Eingriff steht, dadurch gekennzeichnet, dass die offene Öffnung (5) einen mit Vorsprüngen bereitgestellten im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt (10) aufweist, der es ermöglicht, dass Luft während des Verbindens entweicht.

7. Medikamentenabgabesystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der kreisförmige Querschnitt der offenen Öffnung (5) einen Durchmesser aufweist, der gleich oder größer als der Durchmesser des kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Teils (13) der Kolbenstange (6) ist, und dass der zwischen den Vorsprüngen (9) gestaltete Querschnitt kleiner als der Durchmesser des kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Teils (13) der Kolbenstange (6) ist.

8. Verbindung zwischen einem flexiblen Kolben (1) und einer Kolbenstange (6), die in Kombination umfassen:  
einen flexiblen Kolben (1) mit einer Vorderwand (2) und einer Rückwand (3), wobei der flexible Kolben (1) einen mit der Rückwand (3) durch eine offene Öffnung (5) verbundenen inneren kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Hohlraum (4) aufweist, eine Kolbenstange (6) mit einem kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Endteil (13, 19), wobei Endteil (13, 19) trennbar mit dem Hohlraum (4) des flexiblen Kolbens (1) in Eingriff steht, so dass sich der flexible Kolben (1) und die Kolbenstange (6) gemeinsam bewegen, dadurch gekennzeichnet, dass die offene Öffnung (5) einen mit Vorsprüngen bereitgestellten im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt (10) aufweist, der es ermöglicht, dass Luft während des Verbindens entweicht.

9. Medikamentenabgabesystem, umfassend:  
eine Patrone mit einem durch eine flexible Membran geschlossenen entfernten Ende und einem nahen Ende, das mit einer Wand verbunden ist, die ein ein flüssiges Arzneimittel enthaltendes Gefäß bildet, einen flexiblen Kolben (1), der im nahen Ende des Gefäßes aufgenommen ist und entlang des Gefäßes bewegt wird, um das flüssige Medikament auszustoßen, wobei der flexible Kolben (1) eine Vorderwand (2) in Kontakt mit dem flüssigen Medikament und eine gegenüber liegende Rückwand (3) aufweist, wobei die Rückwand (3) mit einem kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Hohlraum (4) vollständig im Inneren des flexiblen Kolbens (1) eingekapselt bereitgestellt und mit der Rückwand (3) des flexiblen Kolbens (1) durch eine offene Öffnung (5) verbunden ist, eine Kolbenstange (6) die vorwärts in das Gefäß be-

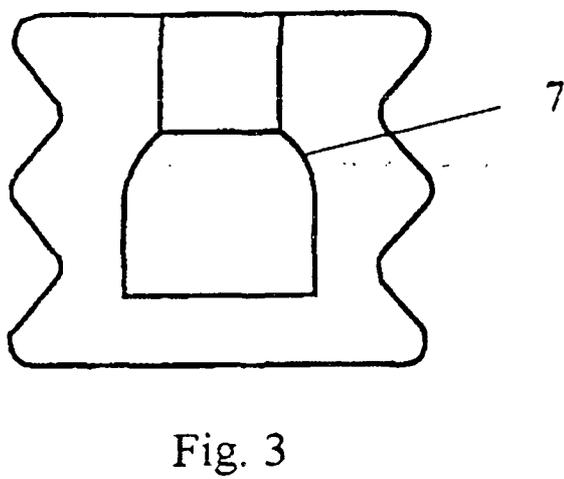
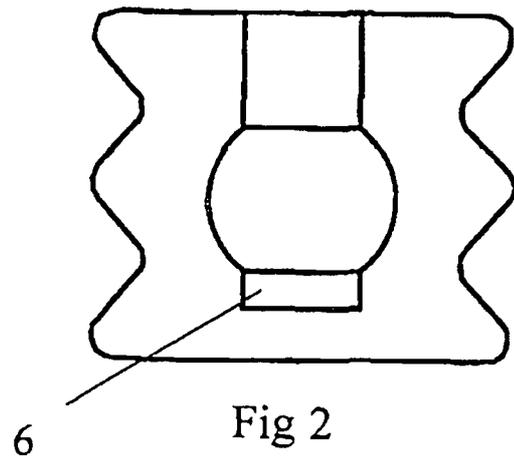
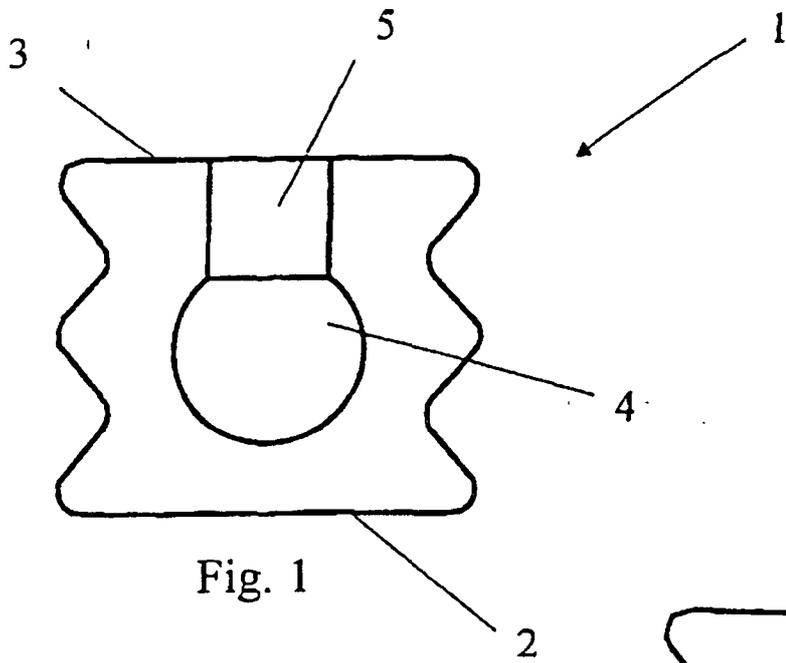
wegt werden kann, um den flexiblen Kolben vorwärts zu bewegen und welche Kolbenstange (6) mit dem flexiblen Kolben (1) trennbar verbunden ist, wobei die trennbare Verbindung zwischen dem flexiblen Kolben (1) und der Kolbenstange (6) durch einen am entfernten Ende der Kolbenstange (6) bereitgestellten kugelförmigen oder halbkugelförmigen Teil (13, 19) erhalten wird, der mit dem kugelförmig gestalteten Hohlraum (4) des flexiblen Kolbens (1) in Eingriff steht, dadurch gekennzeichnet, dass die offene Öffnung (5) einen nicht-kreisförmigen Querschnitt (11, 12) aufweist, der es ermöglicht, dass Luft während des Verbindens entweicht.

10. Medikamentenabgabesystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Mindestquerschnitt der Öffnung (5) im Wesentlichen der gleiche oder kleiner als der Durchmesser des kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Teils (13, 19) der Kolbenstange (6) ist.

11. Verbindung zwischen einem flexiblen Kolben (1) und einer Kolbenstange (6), die in Kombination umfassen:  
einen flexiblen Kolben (1) mit einer Vorderwand (2) und einer Rückwand (3), wobei der flexible Kolben (1) einen mit der Rückwand (3) durch eine offene Öffnung (5) verbundenen inneren kugelförmigen Hohlraum (4) aufweist, eine Kolbenstange (6) mit einem kugelförmig oder halbkugelförmig gestalteten Endteil (13, 19), wobei Endteil (13, 19) trennbar mit dem Hohlraum (4) des flexiblen Kolbens (1) in Eingriff steht, so dass sich der flexible Kolben (1) und die Kolbenstange (6) gemeinsam bewegen, dadurch gekennzeichnet, dass die offene Öffnung (5) einen nicht-kreisförmigen Querschnitt (11, 12) aufweist, der es ermöglicht, dass Luft während des Verbindens entweicht.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



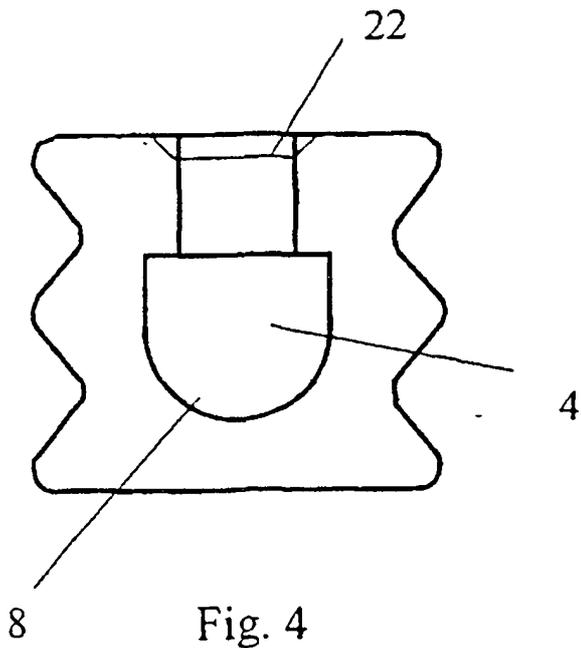


Fig. 4

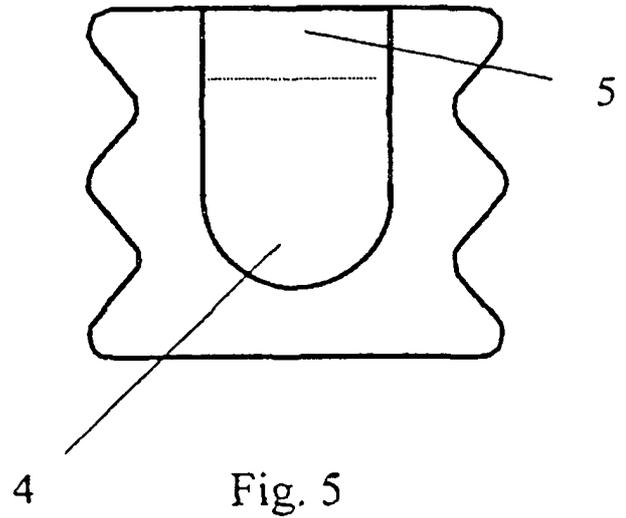


Fig. 5

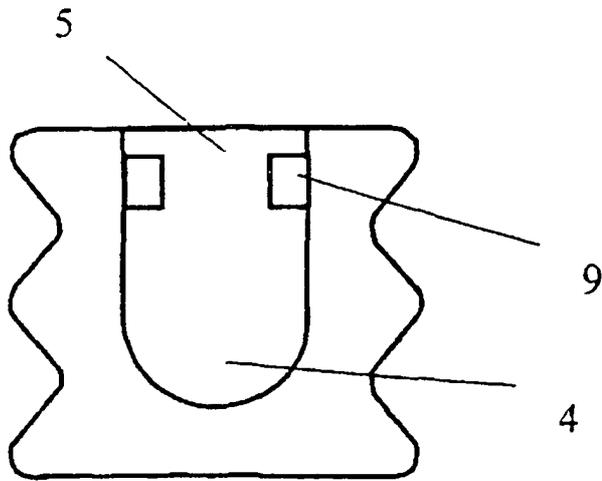


Fig. 6

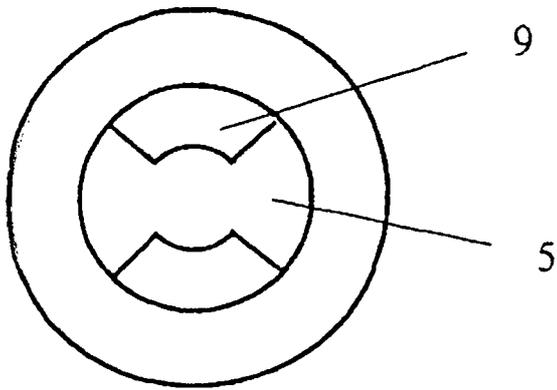


Fig. 7

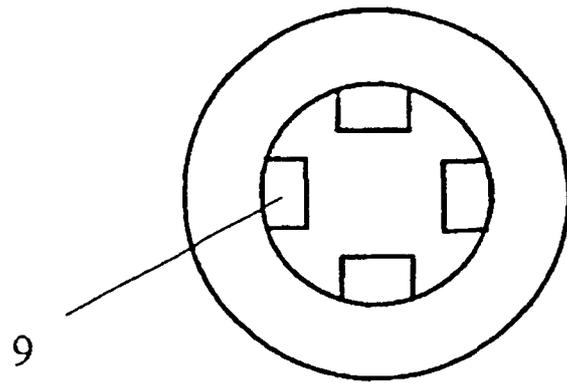


Fig. 8

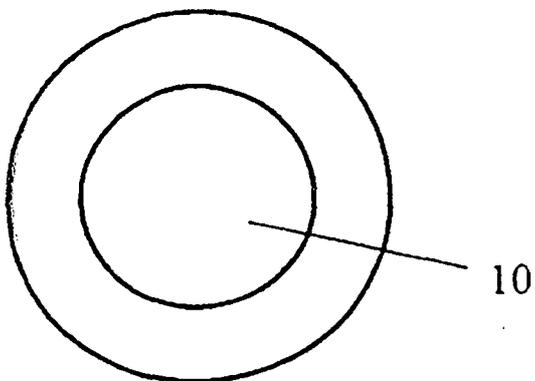


Fig. 9

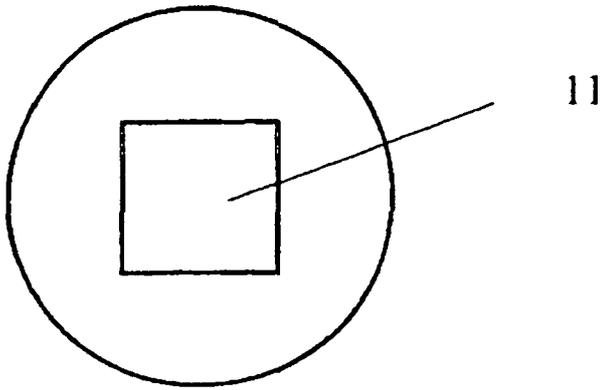


Fig. 10

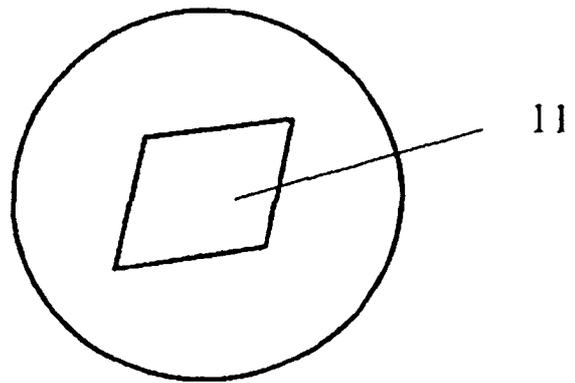


Fig. 11

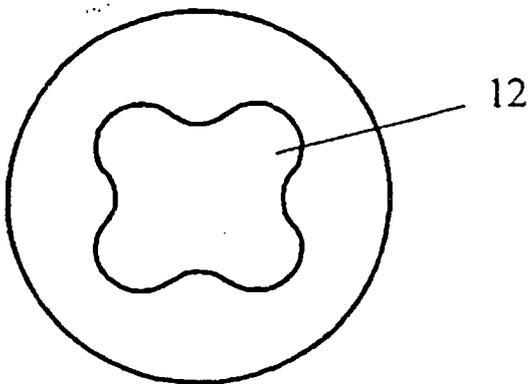


Fig. 12

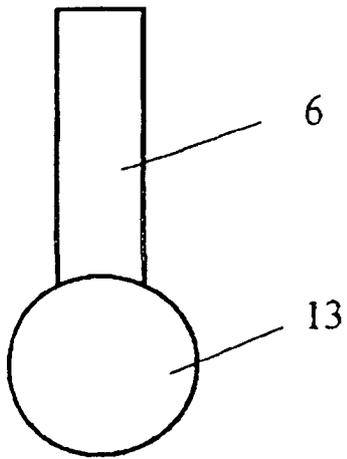
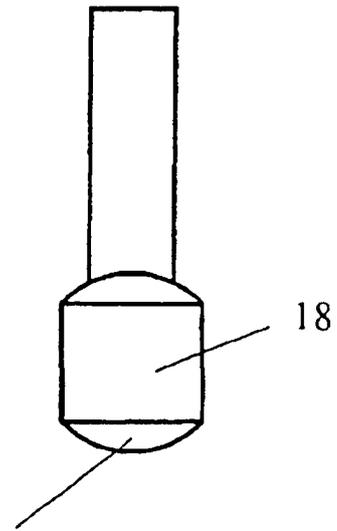


Fig. 13



17

Fig. 15

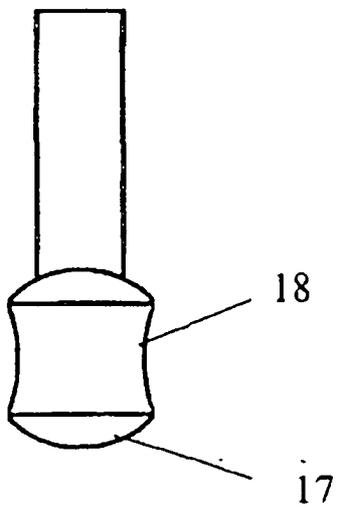
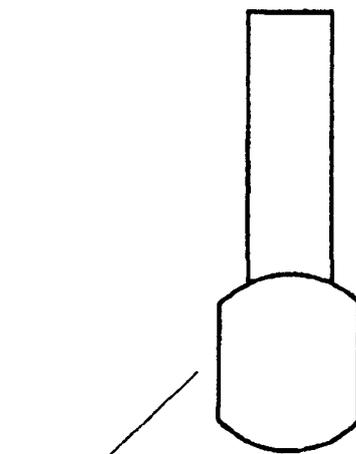


Fig. 16



18

Fig. 17

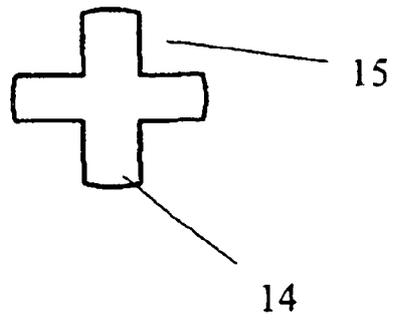
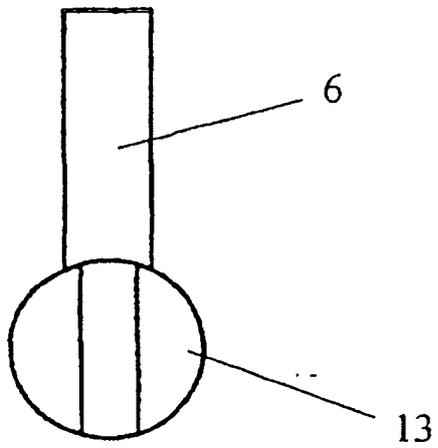


Fig. 14

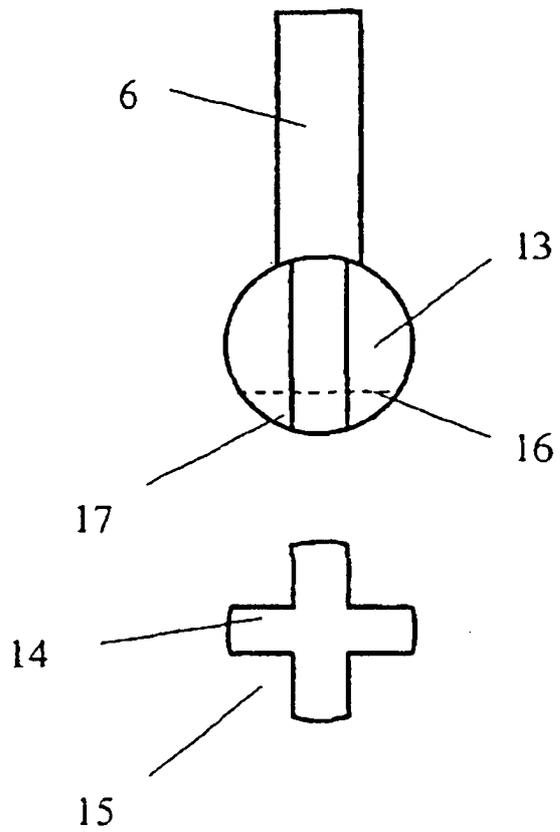


Fig. 14a

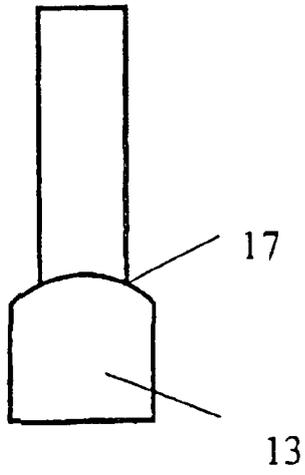


Fig. 18

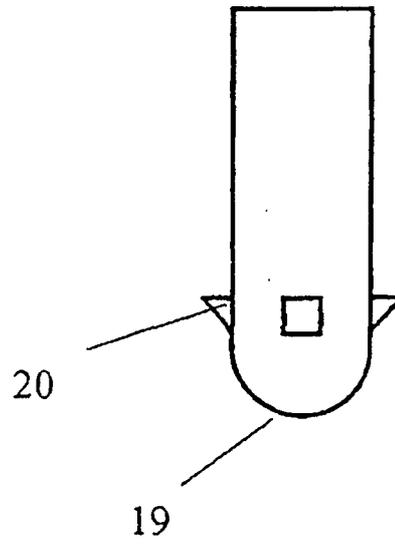


Fig. 19

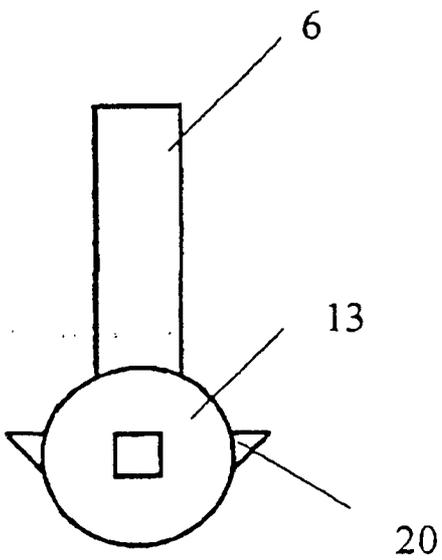


Fig. 20

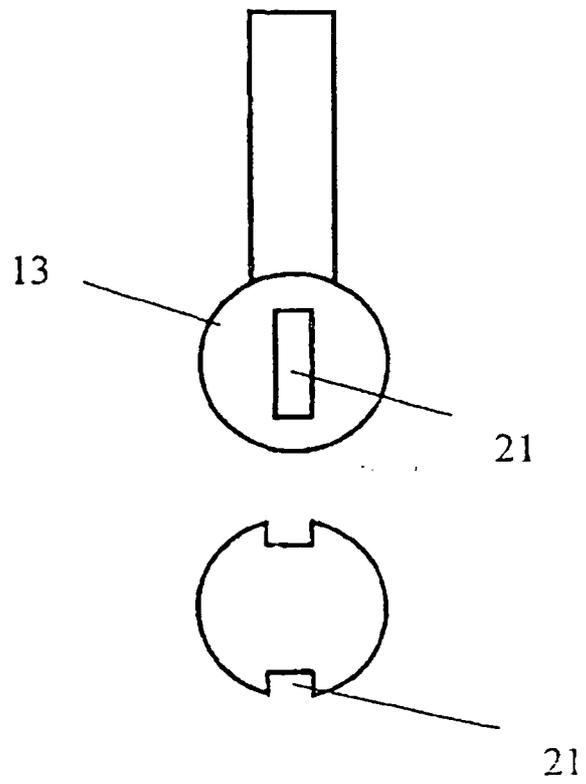


Fig. 21