



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 331 031 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.07.2003 Patentblatt 2003/31

(51) Int Cl.7: **B01F 13/00**, B01F 15/02,
B01F 3/04

(21) Anmeldenummer: **03001079.7**

(22) Anmeldetag: **18.01.2003**

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

(72) Erfinder:
• **Wollmann, Jan-Christoph**
55127 Mainz (DE)
• **Schliephake, Dorothee, Dr.**
55130 Mainz (DE)

(30) Priorität: **26.01.2002 DE 20201168 U**

(74) Vertreter:
von Kirschbaum, Alexander, Dipl.-Ing. et al
Postfach 10 22 41
50462 Köln (DE)

(71) Anmelder: **CHEMISCHE FABRIK KREUSSLER &
CO. GMBH**
D-65203 Wiesbaden (DE)

(54) **Vorrichtung zur Erzeugung vom medizinischem Schaum**

(57) Eine Vorrichtung zur Erzeugung von medizinischem, insbesondere sterilem, Schaum aus einer Flüssigkeit, insbesondere Sklerosierungsmittel und einem Gas, insbesondere Luft, weist eine Schaumdüse (10) auf. Mit der Schaumdüse (10) ist eine Gas-Zuführeinrichtung (34) verbunden, durch die Umgebungsluft in

die Schaumdüse (10) eingesaugt werden kann. Ferner ist eine Flüssigkeits-Zuführeinrichtung in Form einer Steigleitung (26) vorgesehen, über die Flüssigkeit aus einem Behälter (22) der Schaumdüse (10) zugeführt werden kann. Zur Erzeugung eines medizinischen Schaums ist erfindungsgemäß in der Gaszuführeinrichtung (34) eine Filtereinrichtung (36) angeordnet.

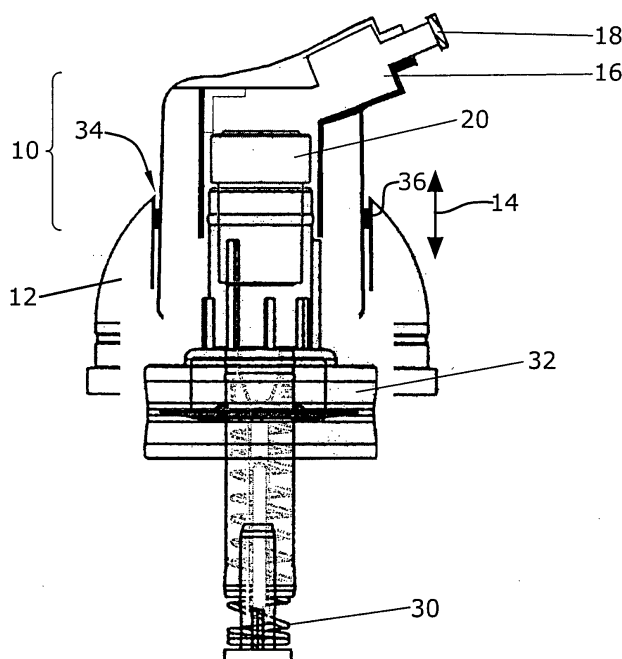


Fig.1

EP 1 331 031 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung von insbesondere reproduzierbarem medizinischem Schaum bzw. Bläschensuspension aus einem gasförmigen und einem flüssigen Medium. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Mischvorrichtung für die reproduzierbare Zubereitung und Verabreichung von Injektabilia - wie z.B. Verödungsmittel, Diagnostika, Therapeutika, Homöopathika und Eigenblut.

[0002] Unter der Verödungstherapie versteht man die planvolle Ausschaltung von intra-, subkutanen und/oder transfaszialen Varizen sowie die Verödung subfaszialer Gefäße bei venösen Fehlbildungen durch das Einspritzen eines Verödungsmittels. Die verschiedenen Verödungsmittel führen zu einer Schädigung des Endothels der Gefäße. Im Anschluss kommt es zu einem sekundären Gefäßverschluss und längerfristig zur Umwandlung der Venen in einen bindegewebigen Strang, zur Sklerose. Ziel der Verödungsbehandlung ist die definitive Umwandlung in einen fibrösen Strang. Dieser kann nicht rekanalisieren und entspricht in seinem funktionellen Ergebnis dem operativen Vorgehen zur Entfernung einer Varize. Neben der Verödung mit flüssigen Sklerosierungsmitteln gewinnt zunehmend die Verödung mit geschäumten Sklerosierungsmitteln an Bedeutung. Der Schaum verbleibt länger in der Vene. Hierbei werden oberflächenaktive Verödungsmittel, wie z.B. Polidocanol, meistens durch Hin- und Herpumpen zwischen zwei Spritzen oder durch Aufschütteln in einen schaumartigen Zustand gebracht und dann konventionell injiziert. Zur Zeit gibt es noch kein zugelassenes Verfahren, das die reproduzierbare Zubereitung eines standardisierten Schaums ermöglicht.

[0003] Ferner sind zahlreiche als Echokontrastmittel geeignete Zubereitungen bekannt, die z.T. oberflächenaktive Stoffe enthalten, die die Bildung von Mikrobläschen unterstützen und diese stabilisieren. Die Ultraschall reflektierenden Mikrobläschen bzw. ein Schaum sind das eigentliche Kontrastmittel und werden erst unmittelbar vor Verabreichung erzeugt.

[0004] Eine Mischeinrichtung zur Herstellung von medizinischem Schaum bzw. zur Herstellung von Bläschen ist aus EP 0 564 505 bekannt. Hierin ist ein Mischer mit einem wendelförmigen Mischelement beschrieben. Bei dem Mischer handelt es sich um ein Zusatzelement, das mit einer Spritze unlösbar verbunden werden kann. Beim Herausdrücken von flüssigem und/oder gasförmigem Medium aus einer zweiten Spritze gelangt das Medium in den Mischer, welcher das Gas in definiertem Volumen und Art enthält. Hierbei werden Gasphase und Flüssigphase entlang des wendelförmigen Mischelements durchmischt. Hierdurch kann ein therapeutischer und/oder diagnostischer Schaum erzeugt werden.

[0005] Die in EP 0 564 505 beschriebene Mischeinrichtung weist den Nachteil auf, dass der mit der Spritze fest verbundene Mischer, insbesondere beim Hin- und Herbewegen der Lösung, auf Grund des langen Hebels

leicht abbrechen oder verkantet werden kann. Ferner handelt es sich bei dem Mischer um ein Bauteil, das auf Grund der in dem Mischer angeordneten spiralförmigen Mischelemente nur mit aufwändigen Spritzgussformen als Spritzgussteil hergestellt werden kann.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der auf einfache Weise medizinischer Schaum aus einem gasförmigen Medium, insbesondere Luft, und einem flüssigen Medium, insbesondere einem Sklerosierungsmittel, erzeugt werden kann.

[0007] Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1.

[0008] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erzeugung von medizinischem Schaum weist eine Schaumdüse auf. Mit der Schaumdüse ist eine Gas-Zuführeinrichtung und eine Flüssigkeits-Zuführeinrichtung verbunden. Bei der Flüssigkeits-Zuführeinrichtung kann es sich beispielsweise um einen mit einem Flüssigkeitsbehälter verbundenen Kanal oder ein Steigrohr handeln, durch das die Flüssigkeit zur Schaumdüse gelangt. Hierzu kann der Flüssigkeitsbehälter unter Druck stehen. Beispielsweise durch Öffnen eines Ventils strömt die Flüssigkeit durch die Flüssigkeits-Zuführeinrichtung zur Schaumdüse. In der Schaumdüse, in der der insbesondere sterile Schaum erzeugt wird, erfolgt ein Zuführen von Gas, wobei es sich bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung insbesondere um ein Zuführen von Umgebungsluft handelt. Durch das Vermischen von Gas und Flüssigkeit und das ggf. zusätzliche Durchführen eines oder beider Medien durch mindestens ein Sieb oder Netz kann ein Schaum bzw. eine Bläschensuspension erzeugt werden. Erfindungsgemäß ist in der Gas-Zuführeinrichtung eine Filtereinrichtung vorgesehen. Hierdurch ist es möglich, durch die Gas-Zuführeinrichtung Umgebungsluft der Schaumdüse zuzuführen bzw. durch die Gas-Zuführeinrichtung Umgebungsluft in die Schaumdüse einzusaugen. Durch eine geeignete Filtereinrichtung erfolgt eine Reinigung, insbesondere eine Sterilisation, der Umgebungsluft. Hierdurch ist es möglich, auf sehr einfache Weise einen sterilen medizinischen Schaum zu erzeugen. Durch die Filtereinrichtung kann sichergestellt werden, dass der erzeugte Schaum für medizinische Zwecke verwendbar ist, d.h. die erforderliche Sterilität aufweist. Der mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erzeugte, insbesondere sterile, Schaum kann beispielsweise durch weitere Geräte, wie einer herkömmlichen Spritze, in eine Vene eingespritzt werden.

[0009] Die bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehene Schaumdüse ist beispielsweise aus dem Bereich der Kosmetik, beispielsweise zur Erzeugung von Haarschaum und dgl., bekannt. Hierbei wird eine Flüssigkeit mit Hilfe der Schaumdüse mit Luft vermischt, so dass ein Schaum erzeugt wird. Entsprechende Düsen sind auch zur industriellen Schaumerzeugung, wie beispielsweise zur Erzeugung von Dichtschäumen, bekannt.

[0010] Erfindungsgemäß ist es somit möglich, existie-

rende bzw. handelsübliche Schaumdüsen durch das erfindungsgemäße Vorsehen einer Filtereinrichtung auf einfache Weise erfindungsgemäß umzugestalten, so dass die Vorrichtung zur Erzeugung eines medizinischen sterilen Schaums geeignet ist. Hierbei ist die Anforderung an die Sterilität abhängig von dem insbesondere medizinischen Einsatzgebiet. Insbesondere als Venenverödungsmittel ist eine hohe Sterilität erforderlich.

[0011] Flüssige Schäumungsmittel oder andere Mittel können z.B. geeignete Arzneimittel oder Arzneimittelgemische (z.B. Sklerosierungsmittel, Schmerzmittel, Mittel zur Förderung der Wundheilung, Mittel zur Bekämpfung von entzündlichen Erkrankungen oder Immunerkrankungen, Parasitosen oder Infektionen, Mittel zur Behandlung von kardiovaskulären Erkrankungen etc.), Diagnostika oder sonstige Arzneimittel oder Medizinprodukte, Kosmetika, Lebensmittel, Nahrungsmittel oder Nahrungsergänzungsmittel, technische Stoffgemische oder Reinigungs- oder Desinfektionsmittel etc. sein.

[0012] Vorzugsweise ist die Schaumdüse mit einem Gehäuse, insbesondere einer Kappe, verbunden. Das Gehäuse bzw. die Kappe tragen vorzugsweise die Schaumdüse. Es ist hierbei vorzugsweise möglich, die Schaumdüse gegenüber der Kappe zu bewegen. Durch das Drücken auf die Schaumdüse kann die Flüssigkeits-Zuführeinrichtung geöffnet werden. Hierbei kann ein Flüssigkeitsbehälter unmittelbar mit dem Gehäuse verbunden sein oder über ein weiteres Gehäuse mit der Kappe verbunden werden. Die Kappe wird hierbei beispielsweise durch Aufschrauben mit dem Gehäuse verbunden, das den Flüssigkeitsbehälter enthält bzw. trägt.

[0013] Das Gehäuse bzw. die Kappe trägt die Schaumdüse vorzugsweise derart, dass die Schaumdüse im Wesentlichen mittig bzw. zentrisch angeordnet ist. Die Kappe umgibt hierbei die Schaumdüse von oben gesehen vorzugsweise vollständig. Hierbei ist es besonders bevorzugt, die Gas-Zuführeinrichtung ringförmig auszubilden, wobei die Gas-Zuführeinrichtung hierbei als Spalt oder Schlitz zwischen der Kappe und der Schaumdüse ausgebildet sein kann. Vorzugsweise ist in diesem Bereich eine ebenfalls ringförmig ausgebildete Filtereinrichtung zum Filtern der in die Schaumdüse eindringenden Umgebungsluft angeordnet.

[0014] Das Gehäuse, das beispielsweise zweiteilig als Grundgehäuse und Kappe ausgebildet sein kann, ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass der Flüssigkeitsbehälter auswechselbar mit dem Gehäuse verbunden ist. Dies kann beispielsweise durch Vorsehen eines Gewindes realisiert werden, in das der Flüssigkeitsbehälter einschraubbar ist. Besonders bevorzugt ist es, zum erleichterten Auswechseln des Flüssigkeitsbehälters ein oder mehrere Rastelemente vorzusehen. Durch das lösbare Halten des Flüssigkeitsbehälters an dem Gehäuse ist ein mehrfaches Verwenden der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich. Ggf. sind zwischen dem Flüssigkeitsbehälter und dem Gehäuse eine oder meh-

rere Dichtungen vorgesehen. Ebenso kann ein Rückschlagventil vorgesehen sein, um ein Zurückfließen von Flüssigkeit in den Flüssigkeitsbehälter zu verhindern.

[0015] Die Schaumdüse ist vorzugsweise mit einem Steigrohr verbunden. Durch Drücken auf die Schaumdüse wird vorzugsweise ein Ventil geöffnet, so dass aus dem Flüssigkeitsbehälter Flüssigkeit in Richtung der Schaumdüse durch das Steigrohr strömt. Das in Richtung des Flüssigkeitsbehälters weisende Ende des Steigrohrs ist vorzugsweise derart ausgestaltet, dass ein Verschluss des Flüssigkeitsbehälters beispielsweise beim Verbinden des Flüssigkeitsbehälters mit dem Gehäuse geöffnet wird. Hierzu ist das Steigrohr vorzugsweise aus hartem Kunststoff oder Metall ausgebildet und weist eine Spitze oder scharfe Kante auf. Beispielsweise ist das Steigrohr als abgeschrägtes Rohr ausgebildet.

[0016] Der Verschluss des Flüssigkeitsbehälters kann aus Kunststoff, beispielsweise aber auch aus einem dünnen Metall, hergestellt sein.

[0017] Nachfolgend wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsformen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Kopfelement einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, dass eine erste Ausführungsform einer Schaumdüse aufweist,

Fig. 2 eine erste bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit dem in Fig. 1 dargestellten Kopfelement,

Fig. 3 eine zweite bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit dem in Fig. 1 dargestellten Kopfelement,

Fig. 4 eine bevorzugte Weiterbildung des in Fig. 1 dargestellten Kopfelements,

Fig. 5 eine dritte bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit dem in Fig. 4 dargestellten Kopfelement,

Fig. 6 eine vierte bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit dem in Fig. 4 dargestellten Kopfelement,

Fig. 7 eine dritte bevorzugte Ausführungsform eines Kopfelements und

Fig. 8-9 bevorzugte Ausführungsformen zur Aufnahme von Flüssigkeitsbehältern in der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0018] Das Kopfelement (Fig. 1) weist eine Schaumdüse 10 auf, die mit einem Gehäuse bzw. einer Kappe 12 in Richtung eines Pfeils 14 beweglich verbunden bzw. von der Kappe 12 getragen ist. Die Schaumdüse

10 weist einen Schaumauslass 16 auf, der mit einem Adapter 18 verbunden ist. Durch den Adapter 18 bzw. den Schaumauslass 16 tritt der in der Schaumdüse 10 erzeugte medizinische Schaum aus. Mit Hilfe des Adapters 18 kann die erfindungsgemäße Vorrichtung an Geräte oder Vorrichtungen zur Weiterverarbeitung oder Applikation des Schaums angeschlossen werden. Beispielsweise kann die Vorrichtung über den Adapter 18 an eine herkömmliche Spritze angeschlossen werden, um den medizinischen Schaum in einen Spritzenzylinder einzufüllen. Mit Hilfe der Spritze kann der Schaum dann beispielsweise in eine Vene gespritzt werden.

[0019] Die Schaumdüse 10 weist ferner einen Netz- oder Siebhalter 20 auf. Dieser dient zur Aufnahme von vorzugsweise mehreren Sieben oder Netzen mit ggf. unterschiedlicher Maschenweite bzw. Porosität. Zur Erzeugung des medizinischen Schaums strömt das zu schäumende Fluid sowie ein Gas durch die Siebe bzw. Netze.

[0020] Das zu schäumende Fluid wird aus einem Flüssigkeitsbehälter 22 (Fig. 2) entnommen. Hierzu steht der Behälter 22 beispielsweise unter Druck, so dass durch Öffnen eines Ventils 24 Flüssigkeit durch ein Steigrohr 26 in einen beispielsweise zylindrischen Behälter 28 gelangt. Hierbei erfolgt das Öffnen des Ventils 24 durch Drücken auf die Schaumdüse bzw. den Sprühkopf 10. Aus dem zylindrischen Behälter 28 wird die Flüssigkeit mit Hilfe eines mit einer Feder 30 zusammenwirkenden Kolbens 32 in Richtung des Netzhalters 20 gedrückt. Gleichzeitig gelangt durch eine Gas-Zuführeinrichtung 34, bei der es sich um einen ringförmigen, die Schaumdüse 10 umgebenden Schlitz handelt, Luft in die Schaumdüse 10. Die angesaugte Luft wird ebenfalls durch die in dem Netzhalter 20 angeordneten Siebe oder Netze geleitet. Durch das Verwirbeln von Flüssigkeit und Luft im Bereich des Netzhalters 20 erfolgt eine Schaumerzeugung.

[0021] Zum Filtern der durch den Spalt 34 eingesaugten Luft ist innerhalb des Spaltes eine Filtereinrichtung 36 angeordnet, bei der es sich im dargestellten Ausführungsbeispiel um einen ringförmigen Filter handelt, der zur Erhöhung der Sterilität der eingesaugten Luft dient.

[0022] Der Flüssigkeitsbehälter 22 ist mit einem Haltekörper 38 gehalten. Der Haltekörper 38, der beispielsweise im Wesentlichen zylindrisch ausgestaltet ist, dient ebenfalls zur Halterung des Kopfelements, wobei die Kappe 12 des Kopfelements derart mit dem Halteteil 38 verbunden ist, dass eine dichte Verbindung realisiert ist. Auf der gegenüberliegenden Seite des Kopfelements ist der Flüssigkeitsbehälter 22 in einem zylindrischen Ansatz 40 gehalten. Der zylindrische Ansatz 40 weist ein ringförmiges oder mehrere einzelne Rastelemente 42 auf und kann ferner in Längsrichtung geschlitzt sein. Das bzw. die Rastelemente hintergreifen einen halsartigen Ansatz 44 des Flüssigkeitsbehälters 22. Durch eine entsprechende Ausgestaltung des zylinderförmigen Ansatzes 44 mit geringen Toleranzen oder durch Vorsehen einer Dichtung 45 ist der Behälter 22 dicht mit

dem Haltelement 44 verbunden. Im Bereich des Halses 44 des Behälters 22 ist ein Verschluss 46 vorgesehen. Bei dem Verschluss 46 handelt es sich beispielsweise um ein Kunststoffelement oder eine dünne Metallfolie. Durch den Verschluss 46 ist das Steigrohr 26 geführt. Ggf. durchsticht ein entsprechend spitz ausgebildetes Ende 48 des Steigrohrs den Verschluss 46 beim Fixieren des Behälters 22 an der Halterung 38.

[0023] Die zweite bevorzugte Ausführungsform (Fig. 3) unterscheidet sich von der in Fig. 2 dargestellten ersten bevorzugten Ausführungsform lediglich durch die Art der Aufnahme des Behälters 22. Hierbei ist zusätzlich zu dem zylindrischen Ansatz 40, der Rastelemente 42 aufweist, eine Ummantelung 50 vorgesehen. Die Ummantelung 50 ist vorzugsweise zylindrisch ausgebildet und weist den gleichen Durchmesser wie die ebenfalls vorzugsweise zylindrisch ausgebildete Halterung 38 auf. Innerhalb der Ummantelung 50 ist eine elastische Auskleidung 52 vorgesehen. Die elastische Auskleidung 52 umschließt den Behälter 22 und weist im Bereich eines Behälterbodens 54 Rastelemente 56 auf, die den Boden 54 teilweise hintergreifen, so dass die Auskleidung 52 den Behälter 22 dicht umschließt. Eine Dichtung 45 (Fig. 2) kann bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform auf Grund der Ausgestaltung der Ummantelung 50 entfallen.

[0024] Bei einer Weiterbildung des Kopfelements (Fig. 1) weist die Kappe 12 zusätzliche Adapter 56 auf, durch die zusätzliche Gase in die Kappe eingeleitet werden können. Hierdurch kann beispielsweise zusätzlich zu der durch den Schlitz 34 angesaugten Umgebungsluft ein beispielsweise mit der in dem Behälter 22 befindlichen Flüssigkeit reagierendes Gas zugeführt werden. Die Adapter 56 können ein Rückschlagventil 58 und/ oder einen Filter 60 aufweisen.

[0025] Eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung (Fig. 5) entspricht im Wesentlichen der in Fig. 3 dargestellten zweiten Ausführungsform, wobei in Fig. 5 die Schaumdüse 10 sowie die Kappe 12 nicht dargestellt ist. Als Flüssigkeitsbehälter 22 ist eine insbesondere aus Glas bestehende Ampulle 62 vorgesehen. Da die Glasampulle 62 keinen Hals aufweist, der entsprechend der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform durch einen zylindrischen Ansatz 40 mit Rastelementen 42 gehalten werden kann, sind die Rastelemente 56, die den Boden 54 der Ampulle hintergreifen, ggf. etwas größer ausgebildet. An der gegenüberliegenden Seite, d.h. im Bereich einer Öffnung 64 der Ampulle 62 ist eine Dichtung 66 vorgesehen, die der Dichtung 45 (Fig. 2) entspricht und von dem Steigrohr 26 durchdrungen bzw. durchstoßen ist.

[0026] Die in Fig. 6 dargestellte Ausführungsform entspricht hinsichtlich der Halterung 38 und des Bereichs, in dem der medizinische Schaum erzeugt wird, der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform. Anstelle einer unmittelbaren Verbindung des Steigrohrs 26 mit einem Flüssigkeitsbehälter weist diese Ausführungsform an einem Boden 68 der Halterung 38 einen Adapter 70 auf.

An den Adapter 70 kann beispielsweise über eine Schlauchleitung oder dgl. ein Flüssigkeitsbehälter angeschlossen bzw. Flüssigkeit zugeführt werden. Innerhalb eines in Richtung des Ventils 24 weisenden zylindrischen Ansatzes 72, der zumindest einen Teil des Steigrohrs 26 ausbildet, ist vorzugsweise ein Filter 74 angeordnet. Des Weiteren weist der Ansatz 70 eine Dichtung 76 auf.

[0027] Anstelle der in Fig. 1 dargestellten Ausbildung des Kopfelements kann dieses auch, wie in Fig. 7 dargestellt, ausgebildet sein. Die im Inneren des Kopfelements vorgesehenen Elemente zur Erzeugung des medizinischen Schaums entsprechen auch bei dieser Ausführungsform den in Fig. 1 dargestellten Elementen. Um die Schaumdüse 10 gegenüber der Kappe 12 in Richtung eines Pfeils 78 bewegen zu können, sind mit der Schaumdüse 10 Widerlager oder Ansätze 80 verbunden.

[0028] Eine weitere Befestigungsmöglichkeit des Flüssigkeitsbehälters 22 ist in den Fign. 8 und 9 dargestellt, wobei das Halten des Behälters 22 mit Hilfe eines einschraubbaren Stopfens 82 erfolgt. Durch das Einschrauben des Stopfens 82 in die Ummantelung 50 wird der Behälter 22 in den Fign. 8 und 9 nach oben verschoben. Hierbei durchsticht das spitze Ende 48 des Steigrohrs 26 die Dichtung 45 des Behälters 22. Die in dem Behälter 22 befindliche Flüssigkeit gelangt bei eingeführtem Steigrohr 26 (Fig. 9) durch eine Öffnung 84 in das Steigrohr 26. Zur Abdichtung ist ferner eine Dichtung 84 vorgesehen.

[0029] Eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist einen Zylinder und einen Luftkolben auf, so dass ein anderes Flüssigkeits-Luft-Verhältnis von 1:5 bis 1:10 zustande kommt. Eine Variation des Verhältnisses ist durch Änderungen in der Relation der Volumina von Gasen und/oder von Schäumungsmitteln möglich, was durch Änderung der Hubhöhe und/oder durch Änderung des Radius des Zylinders oder von Teilen des Zylinders zusammen mit einer Änderung des Radius des Luftkolbens und/oder des Flüssigkeitskolbens erfolgen kann.

[0030] Eine Ausführung des Steigrohrs kann so gestaltet sein, dass eine bestimmte Menge Schäumungsmittel entnommen werden kann. Hierzu wird die Länge des Saugrohrs angepasst.

[0031] Die Herstellung der Umhüllung, des Schaumgerätekernstücks, der Filter, der Adapter, der Dichtungen und sonstiger Teile erfolgt vorzugsweise aus für medizinische Artikel geeigneten Materialien. Das Schaumgerät und die sonstigen Teile sind vorzugsweise sterilisierbar und können insbesondere auch steril verpackt werden.

[0032] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist insbesondere zur Anwendung im medizinischen, veterinärmedizinischen, zell-biologischen, immunologischen Bereich sowie zur Herstellung eines Schaums aus Arzneimitteln oder anderen Medizinprodukten anwendbar. Des Weiteren ist es möglich, mit Hilfe der erfindungsge-

mäßen Vorrichtung Schaum für die Anwendung als Kosmetikum, als Nahrungsmittel, als Nahrungsergänzungsmittel, als Reinigungsmittel oder als Desinfektionsmittel herzustellen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung von medizinischem, insbesondere sterilem, Schaum aus einer Flüssigkeit, insbesondere einem Sklerosierungsmittel und einem Gas, insbesondere Luft, mit einer Schaumdüse (10), einer mit der Schaumdüse (10) verbundenen Gas-Zuführeinrichtung (34) und einer mit der Schaumdüse verbundenen Flüssigkeits-Zuführeinrichtung (26), wobei in der Gas-Zuführeinrichtung (34) eine Filtereinrichtung (36) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaumdüse (10) mit einem Gehäuse (12) verbunden ist, wobei das Gehäuse eine die Schaumdüse (10) tragende Kappe (12) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gas-Zuführeinrichtung (34) in dem Gehäuse (12) und/oder der Kappe angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gas-Zuführeinrichtung (34) die Schaumdüse vorzugsweise ringförmig umgibt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filtereinrichtung (36) ringförmig ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2-6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse einen Flüssigkeitsbehälter (22), insbesondere zur Aufnahme des Sklerosierungsmittels aufweist bzw. mit diesem verbunden ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flüssigkeitsbehälter (22) aus dem Gehäuse (38) auswechselbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (38) ein oder mehrere Rastelemente (42,56) aufweist, durch die der Flüssigkeitsbehälter (22) mit dem Gehäuse (38) lösbar verbunden ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6-8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (38)

einen oder mehrere Adapter zum Aus- und/ oder Einleiten von Gasen aufweist, wobei vorzugsweise mit dem Adapter ein Rückschlagventil verbunden ist.

5

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaumdüse (10) einen Netzhalter (20) aufweist, der vorzugsweise mehrere Siebe aufweist.

10

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaumdüse (10) ein Steigrohr (26) zum Zuführen von Flüssigkeiten aufweist, wobei das Steigrohr (26) vorzugsweise zum Öffnen eines Verschlusses des Flüssigkeitsbehälters (22) geeignet ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

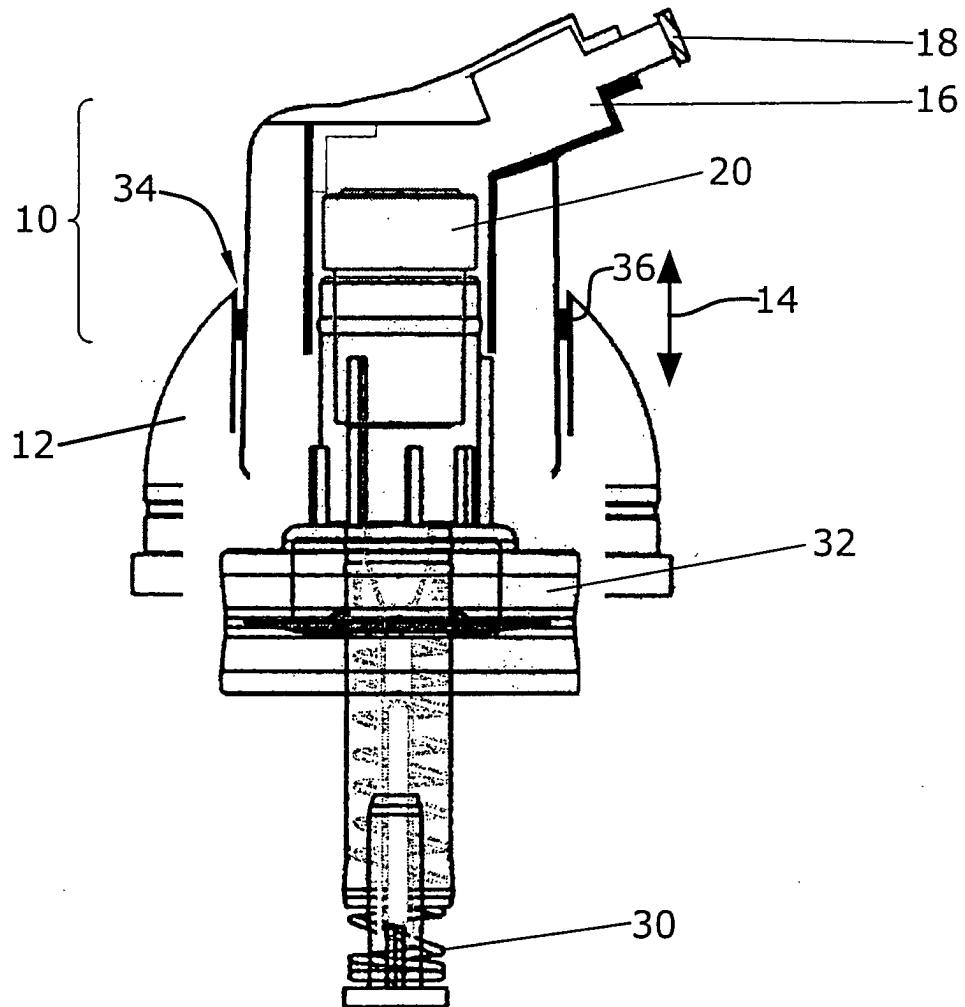


Fig.1

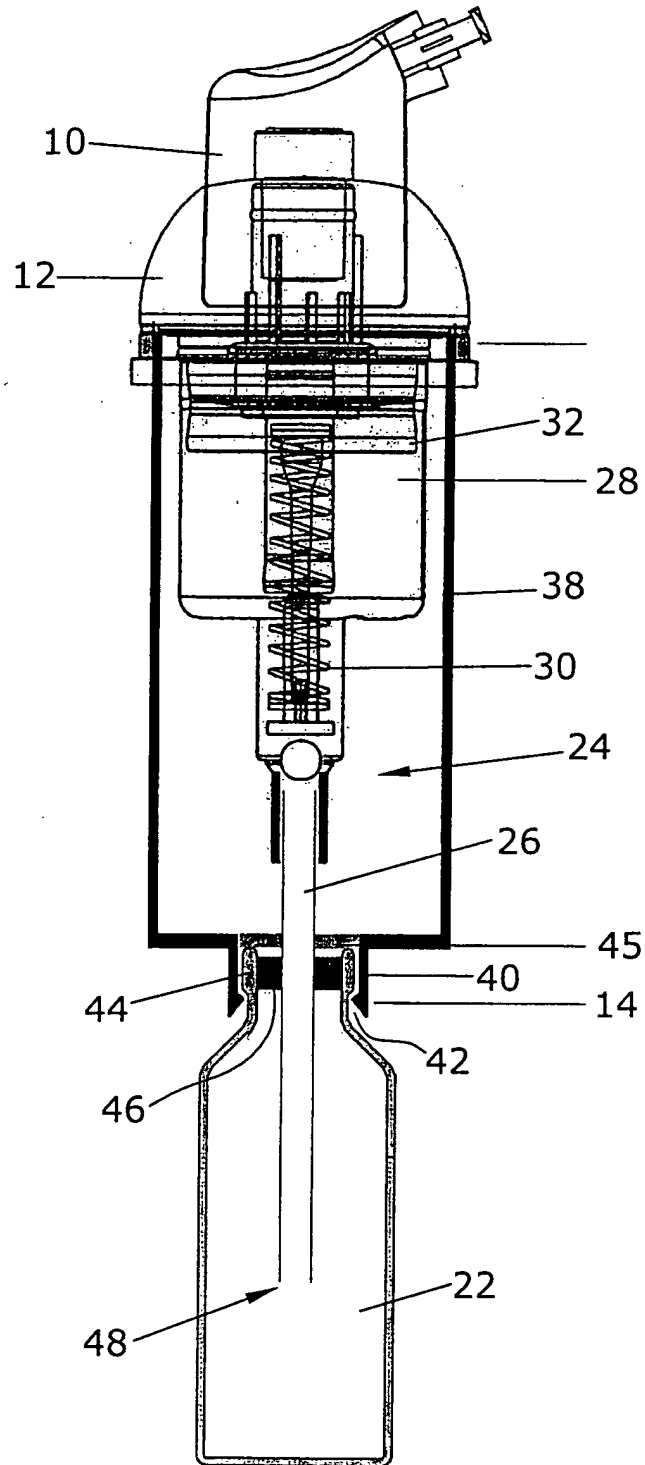


Fig.2

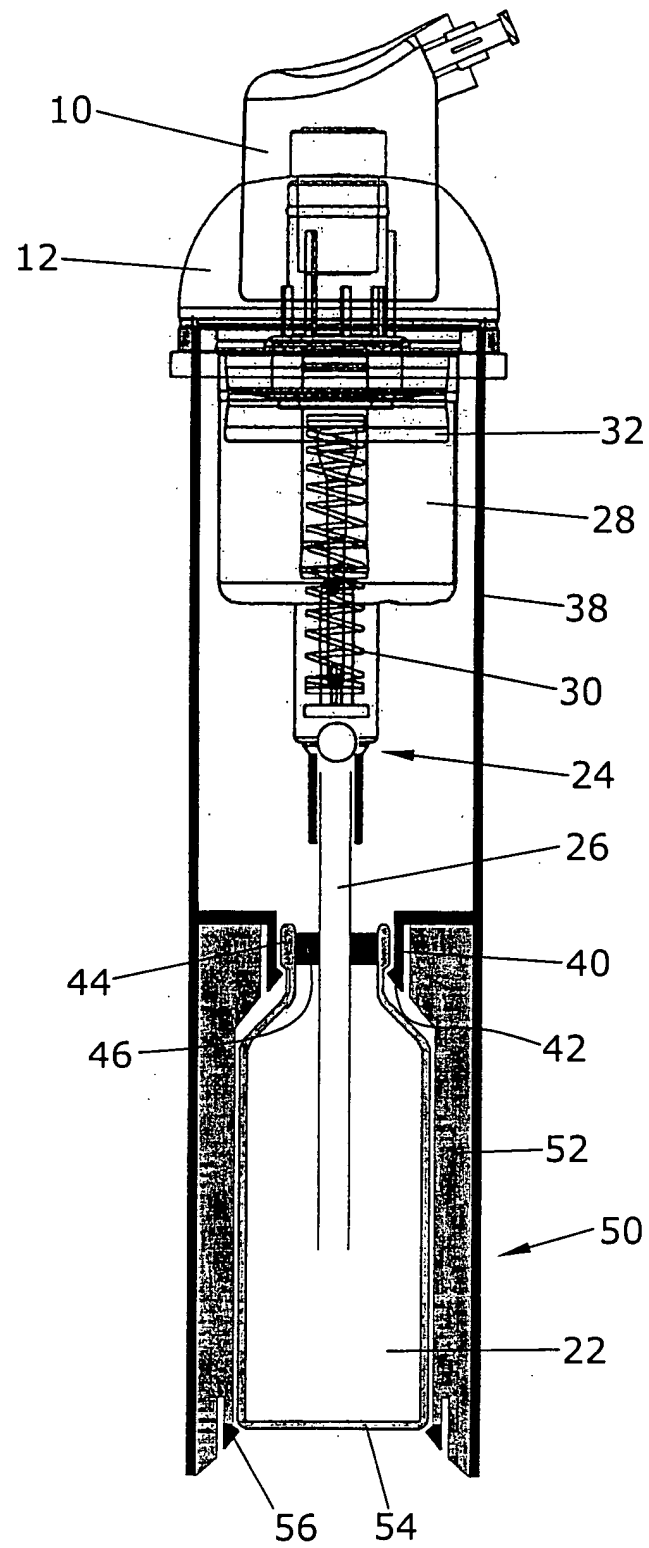


Fig.3

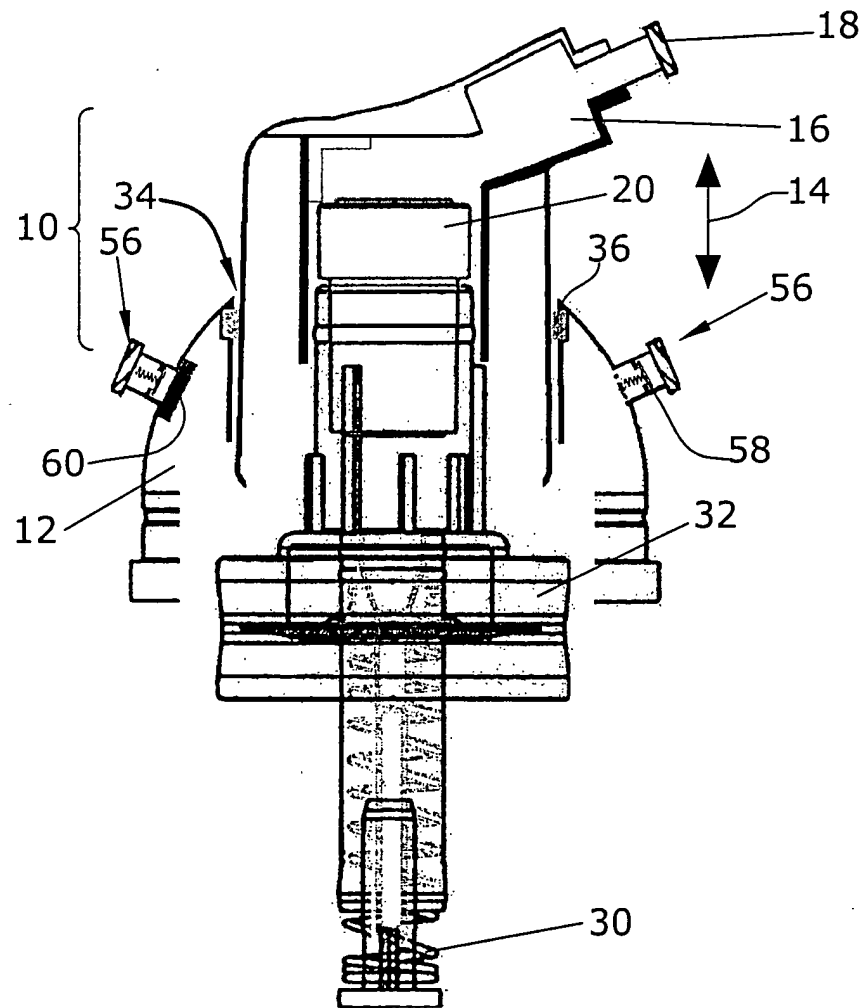


Fig.4

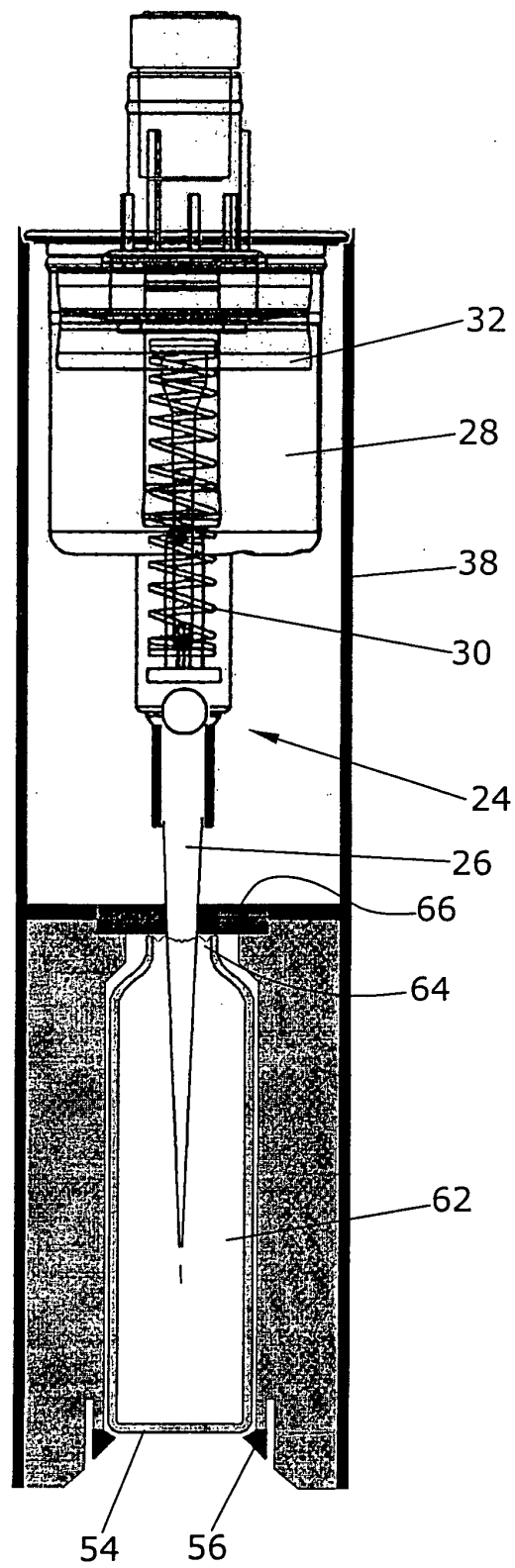


Fig.5

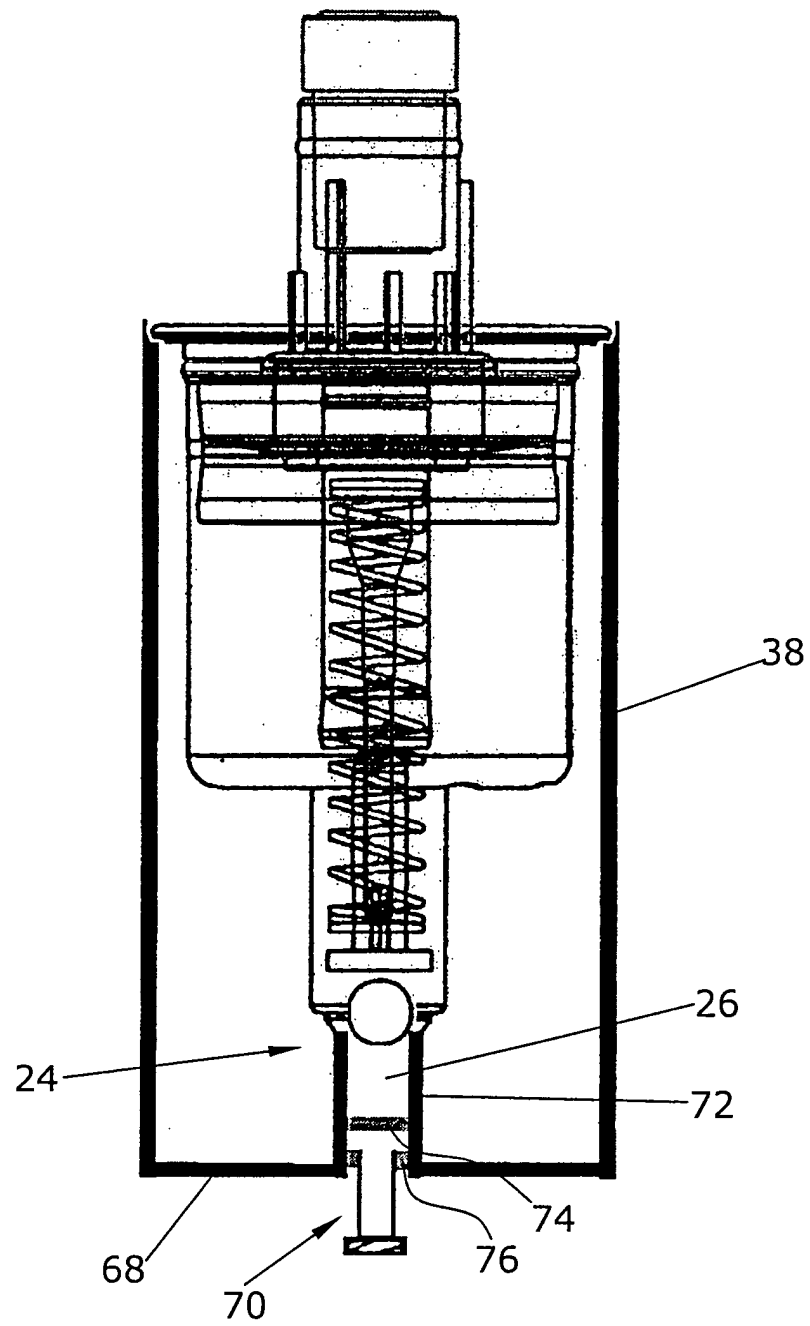


Fig.6

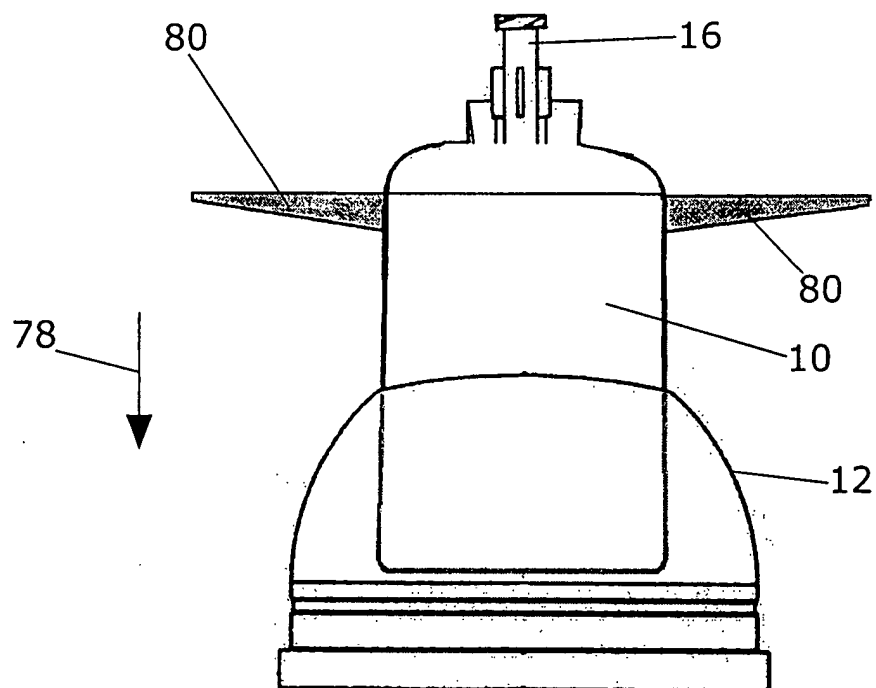


Fig.7

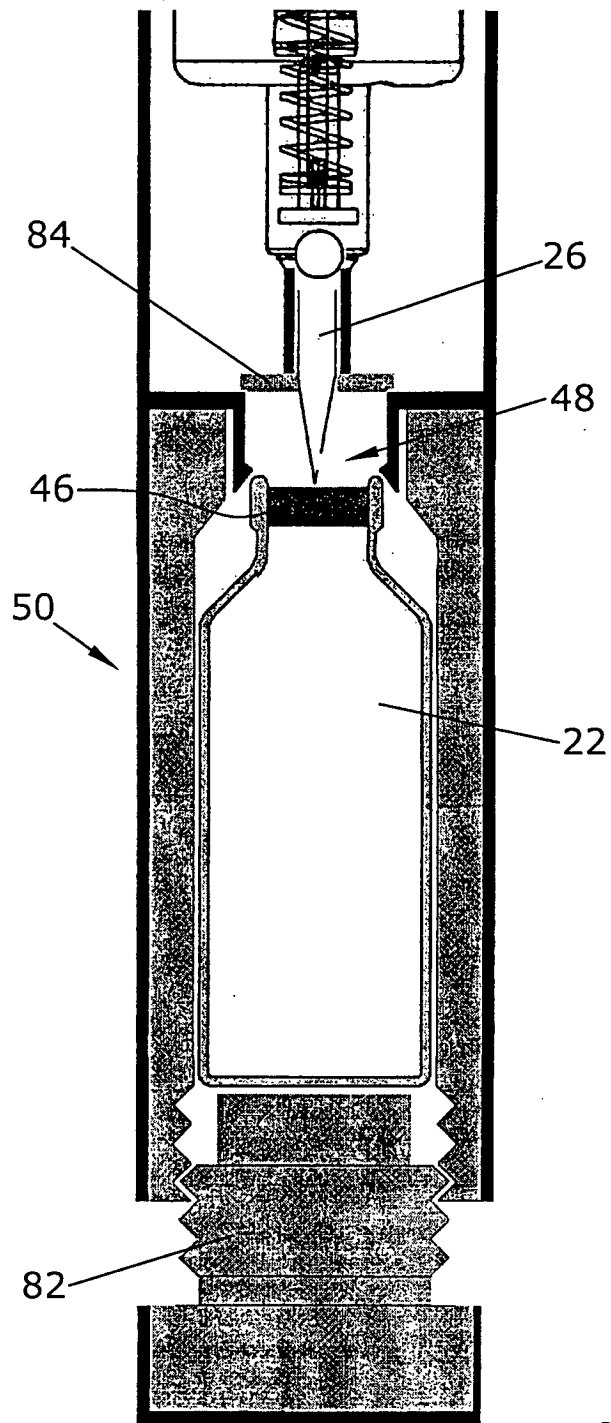


Fig.8

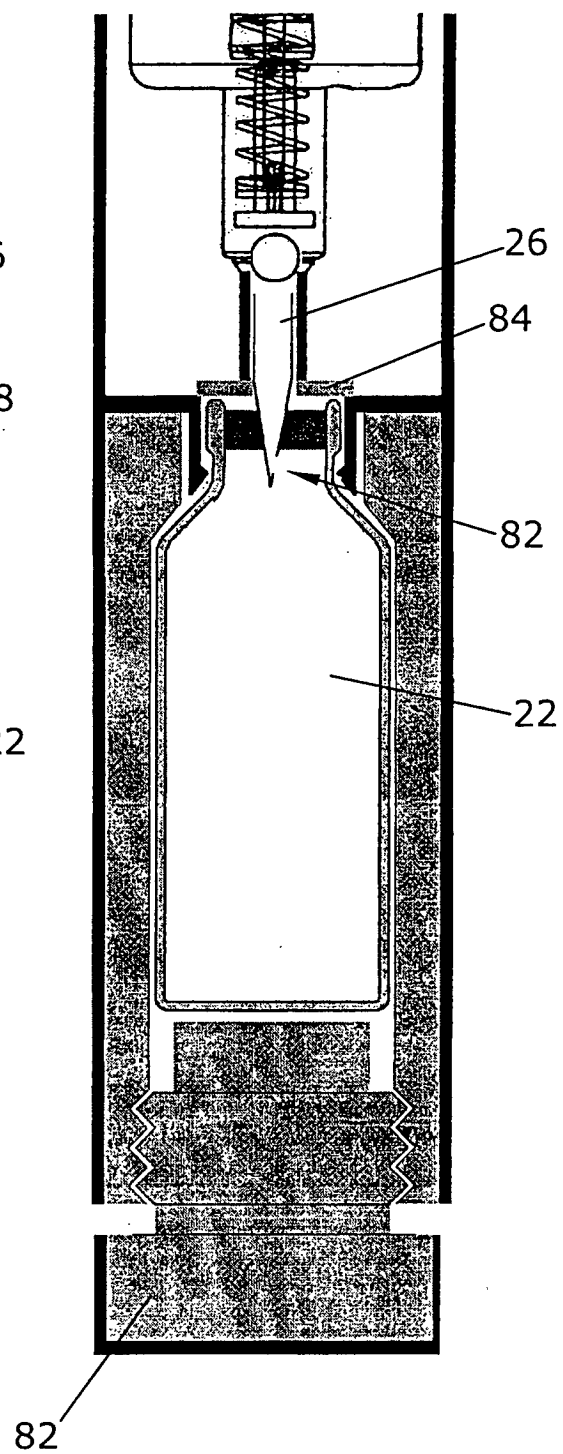


Fig.9