



(11) **EP 4 470 676 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.12.2024 Patentblatt 2024/49

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B05B 11/10 (2023.01)

(21) Anmeldenummer: **23177045.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B05B 11/1077; B05B 11/1026; B05B 11/1047;
B05B 11/1067**

(22) Anmeldetag: **02.06.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder: **Greiner-Perth, Jürgen
78244 Gottmadingen (DE)**

(74) Vertreter: **Witte, Weller und Partner
Patentanwälte mbB Stuttgart
Phoenixbau
Königstraße 5
70173 Stuttgart (DE)**

(71) Anmelder: **Aptar Radolfzell GmbH
78315 Radolfzell (DE)**

(54) **PUMPENEINHEIT UND FLÜSSIGKEITSSPENDER MIT EINER SOLCHEN PUMPENEINHEIT**

(57) Pumpeneinheit (10) welche über einen Pumpenzylinder (30) und einen Pumpenkolben (50) verfügt, der gegenüber dem Pumpenzylinder (30) zwischen einer unbetätigten Endlage und einer betätigten Endlage beweglich ist. Die Pumpeneinheit (10) verfügt weiterhin über ein Einlassventil (16) an einem Flüssigkeitseinlass (14) und über ein Auslassventil (20) an einem Flüssigkeitsauslass (18) sowie über eine Rückstellfeder (70), mittels derer der Pumpenkolben (50) in die Richtung der unbetätigten Endlage kraftbeaufschlagt ist. Es wird vorgeschlagen, die Rückstellfeder (70) als Zugfeder auszubilden und derart anzuordnen, dass ein zylinderseitiges Ende (72) der Rückstellfeder (70) und ein kolbenseitiges Ende (74) der Rückstellfeder (70) beim Verkleinern der Pumpkammer (12) in einer Längsrichtung voneinander beabstandet werden und hierbei ein Spannungszustand in der Rückstellfeder (70) erzeugt oder verstärkt wird. Die Rückstellfeder (70) ist dabei zumindest abschnittsweise als Käfigfeder ausgebildet, die eine Wandung (77) mit zylindrischer oder konischer Grundform aufweist. Die Wandung (77) der Käfigfeder weist eine durch Durchbrechungen (78) gebildete Struktur mit Knotenstücken (82) und die Knotenstücke (82) verbindenden Federstegen (79) auf.

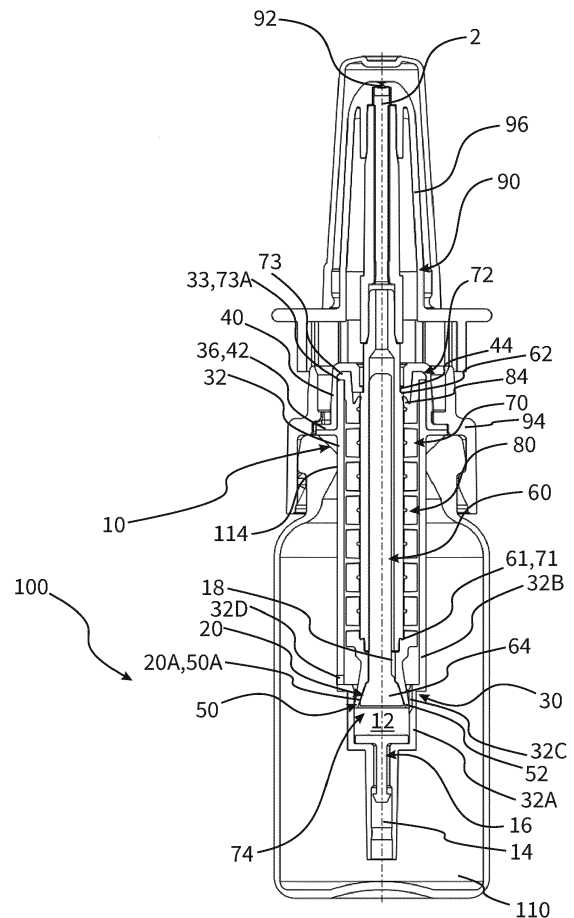


Fig. 2

EP 4 470 676 A1

Beschreibung

ANWENDUNGSGEBIET UND STAND DER TECHNIK

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pumpeneinheit für einen Flüssigkeitsspender sowie einen Flüssigkeitsspender mit einer solchen Pumpeneinheit.

[0002] Eine gattungsgemäße Pumpeneinheit ist Teil eines Flüssigkeitsspenders, beispielsweise eines Flüssigkeitsspenders für pharmazeutische Flüssigkeiten oder evtl. auch kosmetische Flüssigkeiten. Die Pumpeneinheit ist dafür ausgebildet, Flüssigkeit aus einem Flüssigkeitsspeicher anzusaugen und zum Zwecke des Austrags durch eine Austragöffnung mit Druck zu beaufschlagen. Der Austrag erfolgt insbesondere in Form eines Sprühstrahls, kann aber auch in Form eines unzerstäubten Jets oder in Form von Einzeltropfen erfolgen.

[0003] Gattungsgemäße Pumpeneinheiten sind üblicherweise zur manuellen Betätigung vorgesehen, insbesondere zu einer Betätigung in Form eines Niederdrückens eines Betätigungsdrückers, an dem insbesondere auch die Austragöffnung vorgesehen sein kann.

[0004] Gattungsgemäße Pumpeneinheiten sind üblicherweise mit einer Rückstellfeder versehen, die nach einer Betätigung und einer damit meist einhergehenden Volumenreduktion einer Pumpkammer, verbunden mit einem Austrag der Flüssigkeit, die Pumpeneinheit zurück in ihre Ausgangsstellung drückt und dabei einen Pumpenkolben zurück in dessen Ausgangslage verlagert.

[0005] Die Rückstellfeder ist früher üblicherweise als Metallfeder ausgestaltet worden. Inzwischen ist bei vielen Flüssigkeitsspendern dagegen eine Kunststofffeder in Verwendung. Dies erleichtert das Recycling, da eine Trennung von metallischen Komponenten zu Kunststoff nicht erforderlich ist.

[0006] Aus dem Stand der Technik ist es bereits bekannt, Pumpeneinheiten vorzusehen, deren Rückstellfeder in Art einer Zugfeder integriert ist. Derartiges ergibt sich beispielsweise aus der US 8622254 B2, aus der US 5267673 A, aus der US 5788124 A, aus der CN 103029895 B, aus der US 2002/043540 A1 und aus der US 6227414 B1.

[0007] Die bekannten Systeme weisen Rückstellfedern mit parallelen Einzelsträngen oder umlaufend geschlossenen Hülsenkörpern auf, die bei Betätigung der Pumpeinrichtung gedehnt werden. Es hat sich gezeigt, dass diese Bauweise problematisch ist, da es schwer ist, ein Material zu finden, welches bzgl. der erforderlichen Betätigungskraft und der gewünschten Rückstellkraft eine komfortable Verwendung ermöglicht. Aus der US 2002/043540 A1 ist es bekannt, die Ausrichtung eines Hülsenkörpers so vorzusehen, dass die Dehnung der Rückstellfeder geringer als der Bewegungsweg des Pumpenkolbens ist. Die hier beschriebene Bauweise ist jedoch recht groß und in der Praxis bei kompakten Spendern nur schwer umsetzbar.

AUFGABE UND LÖSUNG

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Pumpeneinheit sowie einen Spender mit einer solchen Pumpeneinheit zur Verfügung zu stellen, wobei die Pumpeneinheit eine Rückstellfeder aufweist, die gleichzeitig die gewünschte Funktionsweise der Pumpeneinheit gewährleistet und einfaches Recycling ermöglicht.

[0009] Erfindungsgemäß wird eine Pumpeneinheit für einen Flüssigkeitsspender sowie ein Flüssigkeitsspender mit einer solchen Pumpeneinheit vorgeschlagen. Im Weiteren wird schwerpunktartig die Pumpeneinheit beschrieben. Die Ausführungen betreffen jedoch gleichermaßen einen Flüssigkeitsspeicher mit einer solchen Pumpeneinheit.

[0010] Die erfindungsgemäße Pumpeneinheit verfügt über einen Pumpenzylinder und einen Pumpenkolben, der gegenüber dem Pumpenzylinder zwischen einer unbetätigten Endlage und einer betätigten Endlage beweglich ist. Der Pumpenzylinder verfügt zumindest in einem Teilabschnitt über eine zylindrische Dichtfläche, im Bereich derer der Pumpenkolben umlaufend dichtend an dieser Dichtfläche anliegt.

[0011] Eine durch den Pumpenzylinder und den Pumpenkolben umgebene Pumpkammer weist in der unbetätigten Endlage ihr maximales Volumen und in der betätigten Endlage ihr minimales Volumen auf. Während der betätigungsbedingten Reduktion des Pumpkammervolumens wird Flüssigkeit aus der Pumpkammer in Richtung einer Austragöffnung gefördert. Während des nachfolgenden Rückhubs und der damit einhergehenden Vergrößerung des Pumpkammervolumens wird Flüssigkeit aus einem Flüssigkeitsspeicher in die Pumpkammer gesogen.

[0012] Die Pumpeneinheit verfügt zu diesem Zweck über ein Einlassventil an einem Flüssigkeitseinlass der Pumpkammer und über ein Auslassventil an einem Flüssigkeitsauslass der Pumpkammer. Während des Austrags ist das Auslassventil geöffnet und das Einlassventil geschlossen. Während des Rückhubs ist zumindest phasenweise das Auslassventil geschlossen und das Einlassventil geöffnet, so dass Flüssigkeit durch den Flüssigkeitseinlass in die Pumpkammer gesogen wird. Wie im Weiteren noch beschrieben ist, ist das Auslassventil vorzugsweise ein in Abhängigkeit des Überdrucks in der Pumpenkammer öffnendes Ventil. Das Einlassventil kann in Abhängigkeit des Unterdrucks in der Pumpenkammer bzw. wegababhängig geöffnet werden.

[0013] Die Pumpeneinheit verfügt über eine Rückstellfeder, mittels derer der Pumpenkolben in die Richtung der unbetätigten Endlage kraftbeaufschlagt ist. Diese Feder wirkt zwischen dem Gehäuse bzw. insbesondere dem Pumpenzylinder der Pumpeneinheit einerseits und dem Pumpenkolben andererseits, wobei die Rückstellfeder statt am Pumpenzylinder und dem Pumpenkolben auch an hieran befestigten Bauelementen gelagert sein kann. Insbesondere kann der Pumpenkolben auch selbst einstückiger Teil der Rückstellfeder sein, wie im Weiteren

noch erläutert wird.

[0014] Erfindungsgemäß ist diese Rückstellfeder in besonderer Weise gestaltet. Die Rückstellfeder ist erfindungsgemäß als Zugfeder ausgebildet und derart angeordnet, dass ein zylinderseitiges Ende und ein kolbenseitiges Ende der Rückstellfeder beim Verkleinern der Pumpkammer in einer Längsrichtung voneinander beabstandet werden und hierbei ein Spannungszustand in der Rückstellfeder erzeugt oder verstärkt wird. Bei Betätigung der Pumpeneinheit wird der Kolben also vom zylinderseitigen Ende der Rückstellfeder und dem dortigen Lagerbereich beabstandet, so dass die Rückstellfeder als Ganzes auf Zug beansprucht ist.

[0015] Die Rückstellfeder ist zumindest abschnittsweise als Käfigfeder ausgebildet. Dies heißt, dass der als Käfigfeder ausgebildete Bereich der Rückstellfeder bzw. ggf. die insgesamt als Käfigfeder ausgebildete Rückstellfeder eine umlaufende Wandung mit zylindrischer oder konischer Grundform aufweist. In dieser Wandung sind Durchbrechungen vorgesehen, die eine Struktur mit Knotenstücken und die Knotenstücke verbindenden Federstegen aufweist.

[0016] Es hat sich gezeigt, dass der Aufbau einer Zug-Rückstellfeder als Käfigfeder erhebliche Vorteile bietet. So ist insbesondere eine schwächere Relaxationsneigung zu verzeichnen. Zudem wird bei einer Käfigfeder die elastische Längung nicht ausschließlich durch Materialdehnung verursacht, sondern in erheblichem Maße durch Biegeverformung. Dies führt zu einer höheren Flexibilität bei der Auswahl des Federmaterials, denn auch Materialien, die bei angemessener Stärke im Falle einer reinen Dehnbeanspruchung eine zu hohe Betätigungskraft verursachen würden, kommen in Frage, wenn die Rückstellfeder stattdessen auch oder überwiegend durch Biegeverformung gelängt werden.

[0017] Die Gestaltung der Rückstellfeder als Zugfeder hat den Vorteil, dass im durch Betätigung gespannten Zustand die Formgebung der Feder definiert ist. Bei Druckfedern besteht hingegen das Problem, dass diese in nicht immer gut vorhersehbarer Weise ausweichen können und dadurch die Funktion des Spenders beeinträchtigen können. Die Käfigfeder hat sich als besonders gut geeignet herausgestellt, um ein definiertes Lageverhalten der Rückstellfeder bei Betätigung zu gewährleisten. Durch gezielte Stärkung oder Schwächung von Knotenstücken und/oder Federstege lässt sich die Verformung der Rückstellfeder sehr genau steuern.

[0018] Eine Käfigfeder weist in ihrer Wandung üblicherweise Knotenstücke auf, die durch die Anordnung der Durchbrechungen bedingt mit Federstegen mit benachbarten Knotenstücken oder mit an die Käfigfeder angrenzenden Bereichen der Rückstellfeder einstückig verbunden ist.

[0019] Vorzugsweise weist die Käfigfeder mindestens vier Knotenstücke auf, von denen aus sich jeweils mindestens drei Federstege zu anderen Knotenstücken oder zu an die Käfigfeder angrenzenden Bereichen der Rückstellfeder erstrecken. Insbesondere vorzugsweise sind

mindestens acht solche Knotenstücke vorgesehen oder gar zwölf oder mehr solche Knotenstücke.

[0020] Vorzugsweise verfügt die Käfigfeder über Federstege, die an einem gemeinsamen Knotenstück einstückig angebracht sind und die im Zuge der Beabstandung der Enden der Rückstellfeder aufgespreizt werden und hierdurch eine Biegeverformung im jeweiligen Knotenstück bewirken.

[0021] Die Rückstellfeder mit solchen bei Belastung aufgespreizten Federstegen ist vorzugsweise derart geformt, dass sie die durch Betätigung eingebrachte Energie zu einem erheblichen Teil in Form von Biegeverformung speichert, also durch eine Verformung, bei der Federstege und Knotenstücke der Käfigfeder derart verformt werden, dass es auf einer Seite zu einer Stauchung und an einer gegenüberliegenden Seite zu einer Dehnung kommt.

[0022] Es hat sich insbesondere bei einer solchen auf Biegeverformung basierenden Feder gezeigt, dass mit solchen Knotenstücken und Federstegen nur eine geringe Relaxationsneigung zu verzeichnen ist und eine für die Pumpenbetätigung passende Federkennlinie hier einfacher zu erzielen ist als bei einer vollständig oder primär durch Dehnbeanspruchung Energie speichernden Feder.

[0023] Die Speicherung der bei der Betätigung eingebrachten Energie muss nicht ausschließlich durch die besagte Biegeverformung in den Knotenstücken oder Federstegen erfolgen. Zusätzlich kann es Biegeverformung und anderweitige elastische Verformungen in anderen Teilen der Rückstellfeder kommen. Es wird als vorteilhaft angesehen, wenn in einem gespannten Zustand der Rückstellfeder bei Anordnung des Pumpenkolbens in der betätigten Endlage ein Anteil von mindestens 50% der Federenergie der Rückstellfeder in der Biegeverformung der Knotenstücke sowie der Federstege gespeichert ist, vorzugsweise ein Anteil von mindestens 80%.

[0024] Die Wandung der Käfigfeder weist durch Durchbrechungen beidseitig freigeschnittene Federstege auf, wobei vorzugsweise zwischen 8 und 200 Durchbrechungen und insbesondere vorzugsweise zwischen 12 und 100 Durchbrechungen vorgesehen sind. Vorzugsweise sind durch die Durchbrechungen mindestens drei solche Federstege gebildet, insbesondere jedoch zwischen 12 und 72 Federstege.

[0025] Vorzugsweise ist die Rückstellfeder zumindest partiell aus einem Polyolefin hergestellt, vorzugsweise aus Polyethylen. Vorzugsweise ist die Rückstellfeder vollständig aus Polyolefin hergestellt. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Rückstellfeder als 2K-Teil hergestellt ist. In einem solchen Falle ist vorzugsweise zumindest die Käfigfeder aus Polyolefin hergestellt.

[0026] Die Käfigfeder weist eine Struktur aus Durchbrechungen und dazwischenliegenden Knotenstücken und Federstegen auf. In den Knotenstücken findet bei der Längung der Käfigfeder während der Spenderbetätigung eine elastische Verformung durch Biegung statt,

wobei unter der Biegeverformung der Knotenstücke auch die Biegeverformung in sich unmittelbar an die Knotenstücke anschließenden Übergangsabschnitte der Federstege zu verstehen sind. Insbesondere sind zwei einstückig mit einem Knotenstück verbundenen Federstege durch einen abgerundeten Übergang am Knotenstück verbunden, vorzugsweise mit einem minimalen Rundungsradius von mehr als 0,5 mm, insbesondere von mehr als 1,0 mm. Dieser Übergangsradius wird im Sinne der Erfindung als Teil des Knotenstücks angesehen.

[0027] Vorzugsweise weist die Käfigfeder Durchbrechungen auf, die von jeweils vier Federstegen begrenzt werden, nämlich von zwei oberen und zwei unteren Federstegen. Ein unterer und ein oberer Federsteg bilden jeweils zwei Federstege, die seitlich der Durchbrechung durch ein Knotenstück verbunden sind. Die oberen und die unteren Federstege bilden Federstege, die jeweils bezogen auf die Durchbrechung in mittlerer Position miteinander über weitere Knotenstücke verbunden sind.

[0028] Zumindest einige Durchbrechung sind in einem solchen Falle durch insgesamt vier Knotenstücke und insgesamt vier Federstege definiert.

[0029] Die Käfigfeder weist vorzugsweise eine umlaufende Struktur aus Knotenstücken und verbindenden Federstegen auf, bei der die Federstege an beiden Enden mit Knotenstücken verbunden sind und insbesondere vorzugsweise zumindest einige Knotenstücke jeweils mindestens zwei Paar von Federstegen tragen. Die Knotenstücke sind vorzugsweise in Längsrichtung hintereinander in Art von Reihen angeordnet, wobei vorzugsweise 4, 6 oder 8 Reihen von Knotenstücken vorgesehen und über den Umfang der Käfigfeder verteilt sind.

[0030] Mindestens eines der Knotenstücke, welche zwei Paar von Federstegen tragen, weist vorzugsweise in einer Ebene orthogonal zur Längsrichtung einen Querschnitt mit einer in Richtung einer Mittelachse der Rückstellfeder verjüngten Form auf. Zwei seitliche Flanken des Knotenstücks sind also nicht parallel ausgerichtet, sondern radial bezogen auf die Mittelachse der Käfigfeder oder sogar noch über die radiale Ausrichtung hinausgehend gegeneinander angewinkelt. Insbesondere kann der Querschnitt des Knotenstücks eine dreieckige Querschnittsfläche aufweisen. Auch die entgegengesetzte Ausrichtung mit sich in Richtung von einer Mittelachse weg verjüngender Form oder die parallele Ausrichtung der Flanken kann je nach konkreter Formgebung der Käfigfeder und Gegebenheiten in der Fertigung vorteilhaft sein.

[0031] Es hat sich gezeigt, dass durch die Verjüngung in Richtung der Mittelachse Spannungsspitzen reduziert und somit die Gefahr einer Verletzung der Rückstellfeder im Zuge der Betätigung der Pumpeneinheit verringert ist.

[0032] Eine weitere besondere Bauweise sieht vor, dass eine Mehrzahl von umfänglich verteilten Knotenstücken vorgesehen ist, die über einen Stabilisierungsring miteinander verbunden sind. Insbesondere vorzugsweise ist der umlaufende Stabilisierungsring einstückig mit den Knotenstücken ausgebildet. Der Stabilisierungs-

ring ist vorzugsweise derart mit den Knotenstücken der Käfigfeder verbunden, dass in ihm keine Biegeverformung oder anderweitige relevante Verformung stattfindet, wenn die Rückstellfeder gedehnt wird.

[0033] Ein solcher Stabilisierungsring kann bei einer Käfigfeder hilfreich sein, um Knotenstücke, die auf einer gemeinsamen zur Längsachse orthogonalen geometrischen Ebene angeordnet sind, miteinander zu verbinden und somit die Neigung der Knotenstücke zu reduzieren, während der Betätigung nach außen oder innen auszuweichen. Stattdessen bleibt die Position der Knotenstücke relativ zueinander weitgehend unverändert und die in der Rückstellfeder gespeicherte Energie wird primär über die Verformung der Federstege gespeichert.

[0034] Die üblicherweise von Knotenstücken und vier Federstegen umgebenen Durchbrechungen können in verschiedenen besonderen Formen vorgesehen sein.

[0035] Eine bevorzugte Gestaltung sieht vor, dass die Käfigfeder Durchbrechungen aufweist, die in Seitenbereichen einen lichten Abstand in Längsrichtung bilden, der größer als ein zentrischer lichter Abstand in Längsrichtung ist. Der lichte Abstand in Längsrichtung ist zentrisch vorzugsweise im unbetätigten Zustand der Rückstellfeder Null, was also bedeutet, dass nur in zwei seitlichen Bereichen der Durchbrechung im unbetätigten Zustand die gegenüberliegenden Flächen der Rückstellfeder nicht aneinander anliegen.

[0036] Die beschriebene Bauform ist besonders geeignet, um ein hohes Maß an Verformung ohne Beschädigung der Rückstellfeder zu erzielen. In den genannten seitlichen Bereichen ist das Bauteil der Rückstellfeder vorzugsweise mit Ausrundungen versehen, um bei einer Betätigung ein Einreißen der Rückstellfeder zu vermeiden.

[0037] Die Federstege an einem gemeinsamen Knotenstück schließen bei Anordnung des Pumpenzylinders und des Pumpenkolbens in betätigter Endlage vorzugsweise einen Winkel ein, der zwischen 5° und 50° größer ist als ein Winkel, den die Federstege bei Anordnung des Pumpenzylinders und des Pumpenkolbens in der unbetätigten Endlage einschließen. Vorzugsweise schließt eine Gerade, die durch mittels eines Federstegs verbundene Knotenstücke verläuft, im unbetätigten Zustand der Pumpeneinheit mit einer zur Längsrichtung orthogonalen Ebene einen Winkel von weniger als 10° ein und im betätigten Zustand einen Winkel von mehr als 10°.

[0038] Die Rückstellfeder kann mit dem Pumpenkolben auf verschiedene Weisen verbunden sein. So ist beispielsweise eine mechanische Kopplung möglich, die beispielsweise formschlüssig durch passende Konturen an der Rückstellfeder und einem Pumpenkolbenteil ermöglicht sein kann.

[0039] Insbesondere von Vorteil ist jedoch eine einstückige Gestaltung, bei der die Rückstellfeder an ihrem unteren Ende eine einstückig an der Rückstellfeder angeformte Kolbengeometrie mit umlaufender Kolbenlippe aufweist. Diese Kolbenlippe bildet den Pumpenkolben und liegt im Betrieb zumindest phasenweise innenseitig

am zylindrischen Pumpenzylinder an. Die Einstückigkeit erlaubt den Verzicht auf eine form- oder kraftschlüssige Kopplung des Pumpenkolbens mit der Rückstellfeder, die unter Zuglast ausreichend stabil ist.

[0040] Dabei kann als einstückiges Bauteil sowohl ein Bauteil aus nur einem Kunststoff vorgesehen sein, welches die Kolbenlippe und den Federbereich mit Knotenstücken und Federstegen umfasst. Daneben ist aber auch ein im Mehrkomponentenspritzguss hergestelltes Bauteil denkbar, um das Bauteil abschnittsweise mit besonderen Materialeigenschaften zu versehen. Hier können insbesondere die Käfigfeder und die Kolbenlippe aus unterschiedlichem Material gefertigt sein.

[0041] Die Rückstellfeder kann, insbesondere in der einstückigen Gestaltung mit einer einstückig angeformten Kolbenlippe, auch noch weitere Funktionsbestandteile aufweisen. So stellt die Rückstellfeder vorzugsweise eine Ventilfläche des Auslassventils zur Verfügung, an der ein Ventilabschnitt eines Ventilkörpers bei geschlossenem Auslassventil anliegt. Insbesondere vorzugsweise ist dieser Ventilabschnitt dafür ausgebildet, sich unter Wirkung eines Flüssigkeitsüberdruckes aufzuweiten und von einer Ventilgegenfläche abgehoben zu werden, um hierdurch den Flüssigkeitsaustrag zu ermöglichen.

[0042] Vorzugsweise ist eine Bauweise vorgesehen, bei der die Pumpeneinheit ein Auslassrohr aufweist, welches von einer Entnahmeseite in einen Innenbereich der Rückstellfeder ragt. Das Auslassrohr ist vorzugsweise ortsfest zu einer Betätigungshandhabe vorgesehen, mittels derer die Pumpeneinheit manuell betätigt wird. Im Innenbereich der Rückstellfeder findet die Kopplung zwischen der Rückstellfeder und dem Auslassrohr statt. Hierfür weisen das Auslassrohr und die Rückstellfeder vorzugsweise zusammenwirkende Anschlagflächen auf, so dass die Rückstellfeder beim Niederdrücken des Auslassrohres mittels dessen gedehnt werden kann. Die Anschlagflächen können orthogonal zu einer Verlagerungsrichtung des Auslassrohres ausgerichtet sein. Insbesondere von Vorteil ist es, wenn mindestens eine und vorzugsweise beide Anschlagflächen eine konische oder sich anderweitig aufweitende Formgebung aufweisen. Die Anschlagflächen können hierdurch ineinandergreifen. Das Auslassrohr ist in die Anschlagfläche der Rückstellfeder in einem solchen Falle gleichsam eingehakt.

[0043] Die Bildung eines Auslassventils kann insbesondere unter Verwendung eines Auslassrohres der beschriebenen oder anderweitiger Art erfolgen. Die Pumpeneinheit weist also vorzugsweise ein Auslassrohr auf, welches in die Rückstellfeder eingeschoben ist. An diesem Auslassrohr vorgesehen ist ein Ventilbauteil. Dieses kann insbesondere als separates Bauteil ausgebildet sein, welches an dem Auslassrohr befestigt und insbesondere hier eingeschoben sein kann.

[0044] Das Ventilbauteil bildet vorzugsweise eine Ventilfläche des Auslassventils, welches im geschlossenen Zustand des Auslassventils im Bereich eines unteren En-

des der Rückstellfeder und/oder an einer Innenseite des Pumpenkolbens anliegt. Wenn der Druck in der Pumpkammer ausreichend groß ist, wird die Rückstellfeder oder der Pumpenkolben elastisch aufgeweitet, so dass der Kontakt verlorengeht und das Auslassventil hierdurch geöffnet wird.

[0045] Das Ventilbauteil kann alternativ oder zusätzlich auch Teil des Einlassventils sein. Hierfür ist vorzugsweise vorgesehen, dass in einem Boden des Pumpenzylinders der Flüssigkeitseinlass vorgesehen ist und dass ein Abschnitt des Ventilbauteils bei einem Niederdrücken des Auslassrohres in den Flüssigkeitseinlass einfährt bzw. sich innerhalb des Flüssigkeitseinlasses verschiebt und hierdurch das Einlassventil verschließt. Dies ist insbesondere zweckmäßig, wenn ein gegenüber der Betätigung der Pumpeneinheit verzögerter Austrag gewünscht ist, wie es im Weiteren noch erklärt wird.

[0046] Zur Verbindung der Rückstellfeder mit dem Pumpenzylinder ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Rückstellfeder zur Bildung des zylinderseitigen Federlagers an einem Ende mindestens ein nach außen ragendes Lagerelement aufweist, beispielsweise in Form eines umlaufenden Lagerrings. Die Rückstellfeder ist bezogen auf eine Längsrichtung mittels dieses Lagerelements am Pumpenzylinder gesichert, wobei hierfür Anlageflächen am Lagerelement und am Pumpenzylinder vorgesehen sein können. Vorzugsweise sind die Anlagefläche am Lagerelement und/oder die Anlagefläche am Pumpenzylinder unter Bildung einer gestuften Struktur orthogonal zu einer Betätigungsrichtung ausgerichtet oder mit einer Fase versehen, um ein Abgleiten des Lagerelements vom Pumpenzylinder zu verhindern.

[0047] Die Bauweise der Pumpeneinheit sieht bei einer bevorzugten Gestaltung vor, dass die Pumpeneinheit zur Bildung des Pumpenzylinders ein Zylindergehäuse sowie einen Gehäusedeckel aufweist. Das Zylindergehäuse weist vorzugsweise in Längsrichtung zwei zylindrische Teilbereiche mit unterschiedlichen Innendurchmessern auf, nämlich einen Rückstellfederbereich mit größerem Durchmesser zur Aufnahme der Käfigfeder der Rückstellfeder und einem Pumpkammerbereich mit geringerem Durchmesser, wobei der Durchmesser des Pumpkammerbereichs zumindest abschnittsweise zur Begrenzung der Pumpkammer an den Außendurchmesser des Pumpenkolbens angepasst ist. Der Gehäusedeckel ist dafür vorgesehen, die Pumpeneinheit und insbesondere deren Rückstellfederbereich nach oben zu verschließen. Er kann mit einer Durchbrechung versehen sein, durch die ein Betätigungsstößel hineinragt, vorzugsweise in Form des bereits genannten Auslassrohres.

[0048] Die Rückstellfeder kann zwischen dem Zylindergehäuse und dem Gehäusedeckel eingeklemmt sein. Insbesondere vorzugsweise weisen der Gehäusedeckel und das Zylindergehäuse jeweils einen nach außen ragenden Einbaufansch auf, wobei die beiden Einbaufansche unmittelbar aneinander anliegen. Die aneinander anliegende Einbaufansche gestatten es, dass mittels eines Verschlusses des Flüssigkeitsspenders, der bspw.

mit Schnappelementen oder einem Gewinde an einem Behälter des Flüssigkeitsspeichers befestigt ist, auch die beiden Gehäuseelemente der Pumpeneinheit, also das Zylindergehäuse und der Gehäusedeckel, aneinandergepresst und lagefixiert werden, so dass hierdurch das zylinderseitige Federlager der Rückstellfeder ausreichend gesichert ist.

[0049] Das Auslassventil der Pumpeneinheit ist vorzugsweise ein druckabhängig öffnendes Auslassventil, also ein Ventil, welches öffnet, wenn ein konstruktiv vorgegebener Grenzdruck in der Pumpkammer erreicht wurde.

[0050] Das Einlassventil kann ebenfalls als druckabhängig öffnendes Ventil ausgebildet sein, welches öffnet, wenn der Druck in der Pumpkammer gegenüber dem Druck im Flüssigkeitsspeicher ausreichend abgefallen ist, so dass in der Pumpkammer ein Unterdruck herrscht. Bei einer besonderen Gestaltung jedoch ist das Einlassventil als wegabhängig schließendes Einlassventil ausgebildet, welches bei der Überführung des Pumpenkolbens aus der unbetätigten Endlage in Richtung der betätigten Endlage in einer konstruktiv definierten Zwischenstellung nach Zurücklegen einer Leerhubstrecke schließt. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass ein hierfür vorgesehener Schließfortsatz, der zum Schließen des Einlassventils dichtend in einen Dosierkanal eintritt, gegen Ende der Betätigung diese Dosierkanal am gegenüberliegenden Ende wieder öffnet, so dass der Austrag schlagartig und wohldefiniert endet. Dies erleichtert auch die Inbetriebnahme des Spenders, da hierdurch im Zuge der Inbetriebnahme in der Pumpkammer befindliche oder dort komprimierte Luft in den Flüssigkeitsspeicher entweichen kann.

[0051] Alternativ zu einem solchen wegabhängig schließenden Einlassventil kann vorgesehen sein, dass die Pumpeneinheit einen verschließbaren Ausflusskanal aufweist, durch den Flüssigkeit aus der Pumpenkammer zurück in den Flüssigkeitsspeicher fließen kann und der bei der Überführung des Pumpenkolbens aus der unbetätigten Endlage in Richtung der betätigten Endlage erst nach Zurücklegen einer Leerhubstrecke geschlossen wird.

[0052] Beide Gestaltungen, die des nach einer Leerhubstrecke schließenden Einlassventils und die des nach einer Leerhubstrecke schließenden Ausflusskanals zum Zwecke des Rückflusses aus der Pumpkammer in den Flüssigkeitsspeicher, führen dazu, dass bei Betätigung der Pumpeneinheit zunächst kein Austrag stattfindet, da die Flüssigkeit in der Pumpenkammer zu Beginn der Betätigung noch nicht vom Flüssigkeitsspeicher isoliert ist und daher hier kein zum Öffnen des Auslassventils erforderlicher Druck aufgebaut werden kann. Erst wenn die Leerhubstrecke zurückgelegt ist, ist die Pumpkammer gegenüber dem Flüssigkeitsspeicher isoliert, der Druck in der Flüssigkeit steigt an und der Austrag beginnt. Die Leerhubstrecke beträgt mindestens 5%, vorzugsweise mindestens 10%, der Distanz zwischen der betätigten und der unbetätigten Endlage des Pum-

penkolbens.

[0053] Der durch die Leerhubstrecke verzögerte Flüssigkeitsaustrag ist vorteilhaft, da er bewirkt, dass eine einheitliche Flüssigkeitsmenge je Betätigung erzielbar ist, selbst wenn die Rückstellfeder aufgrund von Relaxation oder anderweitigen Alterungsprozessen im unbetätigten Zustand eine von der Solllänge abweichende Länge aufweist.

[0054] Eine Möglichkeit zur Realisierung eines Ausflusskanals der beschriebenen Art besteht darin, dass der Pumpenzylinder und der Pumpenkolben derart aufeinander abgestimmt sind, dass sie in der unbetätigten Endlage nicht umlaufend dichtend aneinander anliegen und während der Verlagerung des Pumpenkolbens in Richtung der betätigten Endlage erst nach Zurücklegen einer Leerhubstrecke in umlaufend dichtenden Kontakt miteinander gelangen. Erst wenn der umlaufend dichtende Kontakt gegeben ist, kann keine Flüssigkeit mehr aus der Pumpkammer in den Flüssigkeitsspeicher entweichen und die fortgesetzte Betätigung bewirkt den Flüssigkeitsaustrag.

[0055] Dass der Pumpenzylinder und der Pumpenkolben derart aufeinander abgestimmt sind, dass sie in der unbetätigten Endlage nicht umlaufend dichtend aneinander anliegen, kann dadurch erreicht werden, dass der Pumpenkolben in der unbetätigten Endlage nicht in Kontakt mit dem Pumpenzylinder steht, so dass zwischen einer Innenwandung des Pumpenzylinders und dem Pumpenkolben ein Ringspalt verbleibt. Alternativ ist eine Gestaltung möglich, bei der der Pumpenkolben in der unbetätigten Endlage über einen Teilabschnitt des Umfangs an der Innenwandung des Pumpenzylinder anliegt und in einem anderen Teilabschnitt des Umfangs von der Innenwandung des Pumpenzylinder unter Bildung eines Ausflusskanals beabstandet ist.

[0056] In beiden Fällen kann die Flüssigkeit zu Beginn einer Betätigung aus der Pumpkammer am Pumpenkolben entweichen und dann durch eine Ausflussschneidung im Pumpenzylinder zurück in den Flüssigkeitsspeicher gelangen.

[0057] Eine andere mögliche Bauform sieht vor, dass der Pumpenzylinder eine Ausflussschneidung in einer Zylinderwandung des Pumpenzylinders aufweist, wobei diese Ausflussschneidung derart angeordnet ist, dass sie bei der Überführung des Pumpenkolbens aus der unbetätigten Endlage in die betätigte Endlage von Pumpenkolben überfahren wird. Bis zu diesem Zeitpunkt kann Flüssigkeit aus der Pumpkammer zurück in den Flüssigkeitsspeicher gelangen. Sobald der Pumpenkolben die Ausflussschneidung überfahren hat, wird die Flüssigkeit in der Pumpkammerdruckbeaufschlagt und dadurch ausgetragen.

[0058] Wenngleich über ein wegabhängiges Einlassventil ebenso wie über den genannten Ausflusskanal Flüssigkeit bei einer zu definierten Zwischenstellung zurück aus der Pumpkammer in den Flüssigkeitsspeicher gedrückt werden kann, wird der Ausflusskanal bevorzugt, da es hierdurch möglich ist, dass beim Rückhub

ein Unterdruck in der Pumpkammer vermieden wird. Ein solcher Unterdruck ist vermeidenswert, da er es erforderlich macht, die Rückstellfeder ausreichend stark für die Überwindung des Unterdrucks ausulegen. Die Verwendung eines zusätzlichen Ausflusskanals beseitigt diesen Bedarf. Insbesondere bei einer Pumpeneinheit mit Ausflusskanal wird es daher als vorteilhaft angesehen, wenn das Einlassventil als druckabhängig schließendes Einlassventil ausgebildet ist, welches bei Überdruck in der Pumpkammer gegenüber dem Flüssigkeitsspeicher öffnet. Ein solches druckabhängig schließendes und öffnendes Einlassventil gestattet es, dass zu Beginn des Rückhubs nahezu unmittelbar das Ansaugen von Flüssigkeit in die Pumpkammer erfolgt. Bevorzugte Gestaltungen des Einlassventils sind vor allem Plattenventile oder Ventile mit einer Ventilkugel.

[0059] Die beschriebenen Pumpeneinheiten bestehen vorzugsweise vollständig aus Kunststoff, insbesondere ausschließlich aus Kunststoffen, die in einem gemeinsamen Recycling-Stream verarbeitet werden können. Die Pumpeneinheit kann jedoch auch geringe Anteile anderer Kunststoffe bzw. metallische Anteile aufweisen, sofern deren Gesamtanteil an der Masse der Pumpeneinheit 10% und vorzugsweise 5% nicht übersteigt.

[0060] Ein erfindungsgemäßer Flüssigkeitsspender weist eine erfindungsgemäße Pumpeneinheit auf. Insbesondere vorzugsweise weist ein solcher Flüssigkeitsspender einen Flüssigkeitsspeicher aus Kunststoff auf. Dieser weist vorzugsweise eine Öffnung auf, in die die Pumpeneinheit eingesetzt ist und in der die Pumpeneinheit vorzugsweise mittels eines Gehäusedeckels fixiert ist.

[0061] Der Flüssigkeitsspeicher weist vorzugsweise ein Gesamtvolumen von weniger als 100 ml auf, insbesondere von weniger als 50 ml. Im verkaufsfertigen Zustand ist der Flüssigkeitsspeicher vorzugsweise mit einer pharmazeutischen oder kosmetischen Flüssigkeit befüllt.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0062] Weitere Vorteile und Aspekte der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung, die nachfolgend anhand der Figuren erläutert sind.

Fig. 1A und 1B zeigen einen erfindungsgemäßen Flüssigkeitsspender sowie eine Pumpeneinheit hierfür in ungeschnittener Darstellung.

Fig. 2 zeigt eine erste Variante einer erfindungsgemäßen Pumpeneinheit in einer geschnittenen Darstellung.

Fig. 3A und 3B zeigen verschiedene Varianten von Rückstellfedern für die Pumpeneinheit der Fig. 2, 5 und 6.

Fig. 4A bis 4C verdeutlicht die Verformung einer Rückstellfeder der erfindungsgemäßen Pumpeneinheit bei Betätigung.

5 Fig. 5, 6 und 7 zeigen eine zweite, dritte und vierte Variante einer erfindungsgemäßen Pumpeneinheit in geschnittener Darstellung.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0063] Fig. 1A und 1B zeigen einen Flüssigkeitsspender 100 sowie eine Pumpeneinheit 10 des Flüssigkeitsspenders, die zur Bildung des Flüssigkeitsspenders 100 mit einem Flüssigkeitsspeicher 110 gekoppelt wird. Die Pumpeneinheit 10 weist einen Austragkopf 90 auf, der über eine Applikatorspitze 96 mit einer Austragöffnung 92 verfügt. Im Zustand der Fig. 1A und 1B ist eine Schutzkappe auf der Pumpeneinheit 10 aufgesetzt.

20 **[0064]** Fig. 2 zeigt den Flüssigkeitsspender 100 in einer geschnittenen Darstellung. Es ist zu erkennen, dass die Pumpeneinheit 10 durch eine Öffnung im Flaschenkörper des Flüssigkeitsspeichers 110 in dieser eingeschoben ist und mittels eines Verschlusses 94 gesichert ist. Bei der Gestaltung der Fig. 2 ist vorgesehen, dass der Flaschenkörper über einen derart verjüngten Halsbereich 114 verfügt, dass eine unmittelbare radiale Abdichtung zur Außenseite der Pumpeneinheit 10 gebildet wird.

25 **[0065]** Die Pumpeneinheit 10 verfügt über einen Pumpenzylinder 30, der ein Gehäuse bildet und sich untergliedert in ein Zylindergehäuse 32 und einen Gehäusedeckel 40. Das Zylindergehäuse 32 und der Gehäusedeckel 40 weisen jeweils einen nach außen weisenden Einbaufansch 36, 42 auf, die mittels des Verschlusses 94 aneinander und an den Hals des Flaschenkörpers gepresst werden.

30 **[0066]** Durch eine Durchbrechung im Gehäusedeckel 40 ragt ein Auslassrohr 60 in das Zylindergehäuse 32 hinein. Außenseitig des Zylindergehäuses 32 ist an dieses Auslassrohr 60 ein Austragkopf 90 angeschlossen, der einen Flüssigkeitspfad bis zu einer Austragöffnung 92 bildet.

35 **[0067]** Bestimmungsgemäß wird der Austragkopf 90 niedergedrückt, um den Austrag zu bewirken. Das Niederdrücken des Austragkopfes 90 führt dazu, dass auch das Auslassrohr 60 niedergedrückt wird.

40 **[0068]** Innerhalb des Pumpenzylinders 30 ist eine Rückstellfeder 70 vorgesehen, wobei das entsprechende Bauteil im Falle dieses Ausführungsbeispiels neben der Rückstellfederfunktion weitere Funktionen übernimmt, wie im Weiteren beschrieben sind. Die Rückstellfeder 70 weist an ihrem oberen Ende 72 ein nach außen ragendes Lagerelement 73 auf, welches vorliegend in Art eines umlaufenden Lagerrings geartet ist, jedoch auch anders und insbesondere mit Unterbrechungen gestaltet sein könnte. Die umlaufende Gestaltung des Lagerelements 73 führt dazu, dass dieses eine wirksame

Dichtung zwischen dem Gehäusedeckel 40 und dem Zylindergehäuse 32 darstellt. Durch den Verschluss 94 ist das Lagerelement 73 zudem unter Spannung gesetzt, so dass ein Herausrutschen nicht zu befürchten ist.

[0069] Unterhalb des Lagerelements 73 schließt sich der Federbereich 80 an, der in Art einer Käfigfeder gestaltet ist. Dies bedeutet, dass im Federbereich 80 eine Mehrzahl von Knotenstücken 82 vorgesehen sind, die durch Federstege 79 miteinander netzartig verbunden sind. Die Käfigfeder, die im Weiteren noch näher bezüglich seines möglichen Aufbaus beschrieben ist, ist dafür ausgebildet, eine Rückstellkraft zur Verfügung zu stellen, durch die nach Ende der manuellen Betätigung der Pumpeneinheit 10 diese in ihren Ausgangszustand zurückkehrt.

[0070] Zu diesem Zweck ist ein unteres Ende 74 der Rückstellfeder 70 mit dem Auslassrohr 60 verbunden. Die Verbindung ist dadurch geschaffen, dass das untere Ende des Auslassrohrs 60 mit einer umlaufenden Anschlagfläche 61 versehen ist, die eine leicht konische Formgebung aufweist. Korrespondierend hierzu ist an einer Innenseite der Rückstellfeder 70 eine außenseitige und ebenfalls leicht konische Anschlagfläche 71 vorgesehen. Die Anschlagflächen 61, 71 liegen aneinander an und sind durch die genannte Neigung gleichsam miteinander verhakt.

[0071] Wird über den Austragkopf 90 das Auslassrohr 60 niedergedrückt, so wird die Rückstellfeder 70, insbesondere ihr Federbereich 80, als Ganzes gedehnt und eine mit zunehmender Verlagerung stärker werdende Rückstellkraft erzeugt. Die Rückstellfeder 70 steht bereits in ihrer unbetätigten Endlage unter Zugspannung, so dass bei Betätigung von Beginn an eine Rückstellkraft gegeben ist, die die Rückstellung in die Endlage ermöglicht. Die Rückstellfeder 70 weist einen im Weiteren näher erläuterten Aufbau auf, der auf die Erzielung einer geringen Relaxation durch den dauerhaft gegebenen Zugspannungszustand hin ausgelegt ist.

[0072] Die Dehnung der Rückstellfeder 70 als Ganzes geht nicht damit einher, dass Teilabschnitte der Rückstellfeder um das Maß der Verlagerung des Auslassrohrs gedehnt werden. Vielmehr erfolgt die Dehnung der Gesamtrückstellfeder 70 im Federbereich 80 der Käfigfeder unter Biegeverformung von Teilen der Rückstellfeder 70, insbesondere von Knotenstücken 82 der Rückstellfeder, an denen mindestens zwei, vorzugsweise vier, Federstege 79 angebracht sind, die paarweise aufgespreizt werden. Dies wird im Weiteren noch erläutert.

[0073] Am unteren Ende der Rückstellfeder 70 oder am Auslassrohr 60 ist der Pumpenkolben 50 vorgesehen, der über eine Kolbenlippe 52 verfügt, die im Betrieb zumindest phasenweise an einer zylindrischen Wandung des Zylindergehäuses 32 anliegt. Der Pumpenkolben 50 ist im Falle der Ausführungsbeispiele als distales Ende der Rückstellfeder 70 ausgebildet, könnte aber auch als separates Teil ausgebildet und mit der Rückstellfeder mechanisch verbunden sein. Wird mittels des Auslassrohrs 60 das untere Ende 74 der Rückstellfeder

70 niedergedrückt, so wird hierdurch auch der Pumpenkolben 50 niedergedrückt und die hierdurch begrenzte Pumpkammer 12 wird isoliert und nachfolgend verkleinert.

[0074] Das Zylindergehäuse 32 verfügt neben einem durchmessergrößeren Federbereich 32B über einen Pumpkammerbereich 32A, der an den Durchmesser des Pumpenkolben 50 angepasst ist. Dieser begrenzt im Ausführungsbeispiel zusammen mit dem Pumpenkolben 50 die Pumpkammer 12.

[0075] Im Falle der Gestaltung der Fig. 2 ist im Pumpkammerbereich 32A eine innenseitige Nut 32C vorgesehen, die dazu führt, dass der Pumpenkolben 50 in diesem Bereich die Pumpkammer 12 unterhalb des Pumpenkolbens 50 noch nicht von dem Federbereich 32B isoliert. Wird also ausgehend von der unbetätigten Endlage der Fig. 2 der Pumpenkolben 50 niedergedrückt, so führt dies erst dann zu einer Isolation der Pumpkammer 12, wenn das untere Ende der Nut 32C vom Pumpenkolben überfahren ist. Bis dahin führt die Verkleinerung der Pumpkammer 12 dazu, dass darin enthaltenen Flüssigkeit durch die Nut 32C in den Federbereich 32B des Zylindergehäuses 32 gedrückt wird, von wo sie durch eine Ausflussschneidung 32D zurück in den Flüssigkeitsspeicher 110 gelangen kann.

[0076] Bei fortgesetzter Bewegung wird dann der Druck in der Pumpkammer 12 erhöht, wodurch zum einen ein Einlassventil 16 an einem Flüssigkeitseinlass 14 geschlossen gehalten wird und zum anderen ein Auslassventil 20 geöffnet wird. Das Einlassventil 16 ist vorliegend als druckabhängig öffnendes Plattenventil ausgebildet, welches eine begrenzt bewegliche Ventilplatte aufweist, die durch Überdruck in der Pumpkammer nach unten gedrückt wird und dadurch den Flüssigkeitseinlass 14 verschließt. Das Auslassventil 20 wird durch eine Ventilfläche 50A an der Innenseite des Pumpenkolbens 50 sowie durch ein Ventilbauteil 64 gebildet, welches von unten und unter Bewahrung eines lichten Querschnitts in das Auslassrohr 60 eingeschoben ist. Das Auslassventil 20 öffnet, wenn der Druck in der Pumpkammer 12 ausreicht, um den Pumpenkolben 50 so weit aufzuweiten, dass der Kontakt zur konusförmigen Ventilfläche 20A des Ventilbauteils 64 verloren geht und so Flüssigkeit aus der Pumpkammer 12 in den Flüssigkeitsauslass 18 einströmen kann. Der Austrag endet spätestens dann, wenn die betätigte Endlage des Austragkopfes 90 erreicht wird. Dies kann je nach Auslegung der Fall sein, wenn der Pumpenkolben 50 am unteren Ende des Zylindergehäuses 32 anschlägt, wenn ein anderweitiger Anschlag auf Seiten des Austragkopfes 90 und des Auslassrohrs 60 an einer Anschlagfläche anschlägt oder wenn das Einlassventil 16 gegen Ende der Betätigung wegabhängig geöffnet wird.

[0077] Gegen Ende der Betätigung stößt die Kolbenlippe 52 am unteren Ende der Pumpkammer 12 an, wodurch es zu einer Verformung der Kolbenlippe 52 und dadurch zu einer Zwangsöffnung des Auslassventils kommt. Dies ist vorteilhaft, da hierdurch auch bei der

Inbetriebnahme des Spenders, wenn sich in der Pumpkammer noch kompressible Luft befindet und ein druckabhängiges Öffnen des Auslassventils 20 daher nicht druckabhängig stattfindet, eine zwangsläufige Öffnung des Auslassventils 20 ergibt und damit die Luft aus der Pumpkammer 12 entweichen kann.

[0078] Entfällt mit Abschluss der Betätigung die Kraftbeaufschlagung des Austragkopfes 90 so kehrt der Flüssigkeitsspende 100 in seine Ausgangsstellung zurück. Die als Ganzes unter Zug stehende Rückstellfeder 70 bzw. ihr Federbereich 80 verkürzt sich wieder und zieht dabei den Pumpenkolben 50 nach oben. Dies verursacht aufgrund des nunmehr geschlossenen Auslassventils 20 einen Unterdruck in der Pumpkammer 12, ein Öffnen des Einlassventils 16 und ein Ansaugen von Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsspeicher 110. Gleichzeitig wird auch das Auslassrohr 60 und damit der Austragkopf 90 zurück nach oben gedrückt.

[0079] Die Fig. 3A und 3B zeigen eine Vielzahl möglicher Käfigfedern, die als Rückstellfedern 70 Verwendung finden können. Allen Rückstellfedern 70 ist gemein, dass sie an einem oberen Ende 72 ein flanschförmiges Lagerelement 73 aufweisen, mit denen die Rückstellfedern 70 mit ihrem oberen Ende am Pumpenzylinder 30 befestigt sind, und dass am unteren Ende 74 der Rückstellfedern ein einstückig angeformter Pumpenkolben 50 vorgesehen ist. Die unterschiedlichen Rückstellfedern unterscheiden sich hinsichtlich ihres jeweiligen Federbereichs 80. Abweichend von diesen Gestaltungen können auch Käfigfedern verwendet werden, die nicht einstückig mit dem Pumpenkolben ausgebildet sind.

[0080] Allen Federbereichen ist gemeinsam, dass diese in Art einer Käfigfeder ausgebildet sind über eine Vielzahl von Durchbrechungen verfügen, die den Freischnitt von Federstegen 79 bewirken. Diese Federstege 79 sind zu mehreren, üblicherweise zu jeweils zweit oder jeweils viert, an Knotenstücken 82 der Käfigfedern angebunden. Die Federstege 79 erstrecken sich zumindest auch in Umfangsrichtung. Wird die Rückstellfeder als Ganzes gedehnt, so führt dies nicht dazu, dass einzelne Abschnitte der Feder um die gleiche Strecke oder in gleichem Maße gedehnt werden. Stattdessen kommt es zu Biegeverformungen, primär im Bereich der Knotenstücke 82, zum Teil aber auch im Bereich der Federstege 79 selbst.

[0081] Bei der Gestaltung des Spenders gemäß Fig. 2, aber auch bei den nachfolgenden Gestaltungen, ist vorgesehen, dass entnommene Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsspeicher 110 durch einströmende Luft ersetzt wird. Diese Luft strömt bestimmungsgemäß außenseitig des Auslassrohres 60 durch die Durchbrechung 44. In der unbetätigten Stellung der Fig. 2 ist der Pfad jedoch durch eine innenseitige Dichtlippe 84 der Rückstellfeder 70 blockiert. Geöffnet wird die Belüftung erst bei Betätigung und auch dann erst verzögert. Dies erfolgt, indem eine Stufe 62 des Auslassrohres 60 mit fortschreitender Betätigung an der Dichtlippe 84 vorbeifährt, so dass ein Belüftungspfad in den Pumpenzylinder 30

geöffnet wird, durch den die Ausgleichsluft mittels der Ausflussschneidung 32D bis in den Flüssigkeitsspeicher gelangen kann.

[0082] Die erste Gestaltung der Fig. 3A weist insgesamt 16 Durchbrechungen 78 und 28 Federstege 79 sowie 16 Knotenstücke 82 auf. Die Durchbrechungen 78 weisen jeweils eine ovale Form auf, so dass die Federstege 79 bereits im ungedehnten Zustand der Gesamtfeder über eine bezogen auf die Längsrichtung 2 schräggestellte Ausrichtung verfügen.

[0083] Auch die zweite Gestaltung der Fig. 3A weist insgesamt 16 Durchbrechungen 78, 28 Federstege 79 sowie 16 Knotenstücke 82 auf. Die Durchbrechungen 78 sind hier jedoch nicht oval geformt, sondern sind in Seitenbereichen jeweils größer als in der Mitte. Hierdurch werden stark ausgerundete Seitenbereiche geschaffen, die bei einer Verformung der Rückstellfeder 70 keinerlei Kerbwirkung verursachen und somit die bereits in der nicht betätigten Endlage bestehende Spannung gut bewahren können.

[0084] Auch bei der dritten Gestaltung der Fig. 3A sind insgesamt 16 Durchbrechungen 78, 28 Federstege 79 sowie 16 Knotenstücke 82 vorgesehen. Hier sind die Durchbrechungen 78 jedoch nochmals anders geformt. Sie bestehen jeweils im entspannten Zustand aus zwei kreisrunden Teildurchbrechungen, die durch einen Schlitz verbunden sind, im Bereich dessen die Federstege 79 oberhalb und unterhalb der Durchbrechung 78 direkt aneinander anliegen. Auch die genannten kreisrunden Teildurchbrechungen führen dazu, dass keine Kerbwirkung entsteht.

[0085] Bei der vierten Gestaltung der Fig. 3A sind wiederum 16 Durchbrechungen 78, 28 Federstege 79 sowie 16 Knotenstücke 82 vorgesehen. Hier sind die Durchbrechungen jedoch in Art schmaler Schlitze gestaltet, deren gegenüberliegende Kanten im dargestellten entspannten Zustand nicht aneinander anliegen.

[0086] Bei der ersten Gestaltung der Fig. 3B sind 32 Durchbrechungen 78, 56 Federstege 79 und 32 Knotenstücke 82 vorgesehen. Besonderheit hier sind insgesamt drei umlaufende Ringsegmente, die jeweils acht Knotenstücke 82 und acht Federstege 79 bilden. Die Ringsegmente sind miteinander und mit den Rückstellfederbereichen unterhalb und oberhalb des Federbereichs 80 über jeweils acht weitere Federstege 79 verbunden. An den Rückstellfederbereichen unterhalb und oberhalb des Federbereichs sind jeweils vier weitere Knotenstücke 82 vorgesehen.

[0087] Die zweite Gestaltung der Fig. 3B sieht der ersten Gestaltung ähnlich. Da jedoch die Ringsegmente anders als bei der ersten Gestaltung gestaltet sind, werden sie bei einer Dehnung der Rückstellfeder 70 nicht oder kaum in sich verformt und speichern daher auch im verformten Zustand keinen relevanten Energieanteil. Die Ringsegmente sind im Falle der Gestaltung der Fig. 3B jedoch dennoch von Vorteil, da sie Stabilisierungsringe 86 darstellen, durch die der Federbereich 80 im Übrigen stabilisiert wird und eine umfänglich uneinheitliche Ver-

formung der Rückstellfeder 70 vermieden wird.

[0088] Die dritte Gestaltung der Fig 3B ist grundsätzlich der ersten Gestaltung der Fig. 3B sehr ähnlich. Unterschied ist hier, dass statt drei Ringsegmenten hier vier Ringsegmente vorgesehen sind, so dass insgesamt 40 Durchbrechungen 78 und 72 Federstege 79 und 40 Knotenstücke 82 vorgesehen sind.

[0089] Die vierte Gestaltung der Fig. 3B ist ähnlich wie die zweite Gestaltung eine Abwandlung der vorherigen Variante, bei der jedoch die Ringsegmente wiederum aufgrund der Anbindung nach oben und unten selber bei der Federdehnung eintretenden Biegeverformung unterliegen. Die Ringsegmente dienen daher auch hier als Stabilisierungsringe 86.

[0090] Anhand der Fig. 4A und 4B wird die Verformung der Feder erläutert. Die Darstellungen verdeutlichen das Prinzip der Verformung, stellen jedoch nicht unmittelbar die reale Situation im eingebauten Zustand dar, da im eingebauten Zustand abweichend von Fig. 4A stets bereits eine Verformung gegeben ist.

[0091] Dennoch verdeutlichen die Fig. 4A und 4B, dass die Längung der Rückstellfeder 70 und damit ihres als Käfigfeder ausgestalteten Federbereichs 80 damit einhergeht, dass die in der Normal-Ausrichtung der Fig. 4A und 4B im Wesentlichen horizontalen Federstege durch die Dehnung der Rückstellfeder 70 deformiert werden, wobei diese Deformation primär im Übergangsbereich zwischen verbindenden Knotenstücken 82 und den jeweiligen Federstegen 79 erfolgt. Fig. 4B zeigt den deformierten Zustand, wobei durch die Schraffierung der Hauptverformungsbereich gekennzeichnet ist, in dem über 80% der durch Dehnung aufgebrauchten Energie gespeichert werden. Dieser Hauptverformungsbereich ist an den Knotenstücken 82 gegeben, wobei die Verformung hauptsächlich eine Biegeverformung ist, also Zugspannung und Druckspannung umfasst.

[0092] Die Relaxationsneigung bei dieser Beanspruchung hat sich als gering herausgestellt. Auch bei langen Liefer- und Lagerzeiten, in denen die Rückstellfeder 70 dauerhaft unter Spannung steht, bleibt ein Großteil der ursprünglichen Rückstellneigung erhalten und die unbetätigte Endlage wird nach erstmaliger manueller Betätigung sicher erreicht.

[0093] Die Durchbrechungen 78 bei der Rückstellfeder 70 der Fig. 4A bis 4C haben im Ausgangszustand eine Knochenform. Durch die relativ großen Ausrundungen an den jeweiligen Enden wird gleichzeitig eine Kerbwirkung verhindert und es wird eine ideale Struktur zur Aufnahme der Zugbeanspruchung bereitgestellt.

[0094] Fig. 4C zeigt einen Querschnitt des Federabschnitts auf Höhe der in Fig. 4B gekennzeichneten Schnittebene. Es ist hierzu ersehen, dass der Wandungsquerschnitt sich nach innen verjüngt, wobei die geneigten Flächen über die radiale Relativanstellung hinaus schräggestellt sind. Es hat sich erwiesen, dass eine solche Formgebung der Stabilität der Käfigfeder dienlich ist.

[0095] Fig. 5, 6 und 7 zeigen Alternativen betreffend

den Spender bzw. seine Pumpeneinheit 10. Soweit nicht anders erläutert, sind die übrigen Merkmale der jeweiligen Pumpeneinheiten 10 identisch zu oben beschriebenen Merkmalen der Pumpeneinheit 10 der Fig. 2.

5 **[0096]** Im Falle der Gestaltung der Fig. 5 ist statt des als Plattenventils ausgebildeten Einlassventils 16 ein Kugelventil vorgesehen, also ein Ventil mit einem auslenkbaren Kugelkörper, der in einer Schließstellung den Flüssigkeitseinlass 14 von der Pumpkammer 12 isoliert.

10 **[0097]** Ein zweiter Unterschied besteht darin, dass die Kolbenlippe 52 bei dieser Gestaltung in der unbetätigten Endlage keinerlei Kontakt mit der Wandung des Pumpenzylinders 30 aufweist. Erst bei Betätigung läuft die Kolbenlippe 52 geführt durch eine Einführschräge in die Pumpkammer 12 ein und schließt dieser umlaufend mit dem Pumpenzylinder 30 ab. Die zuvor durch den Spalt zwischen Kolbenlippe 52 und Pumpenzylinder 30 entwichene Flüssigkeit gelangt durch die Ausflusdurchbrechung 32D zurück in den Flüssigkeitsspeicher 110.

15 **[0098]** Sobald die Pumpkammer 12 isoliert ist und das Kugelventil geschlossen ist, steigt der Druck in der Pumpkammer und das Auslassventil 20 öffnet. Nach Ende des Austrags erfolgt die Rückstellung unter der Wirkung der Rückstellfeder 70 und deren Käfigfeder. Das Kugelventil kann unmittelbar öffnen, so dass kein hoher Unterdruck in der Pumpkammer 12 entsteht, den die Rückstellfeder 70 überwinden muss.

20 **[0099]** Bei der Gestaltung der Fig. 6 ist in der Wandung des Pumpenzylinders 30 auf Höhe der Pumpkammer 12 eine Ausflusdurchbrechung 32E vorgesehen. Erst wenn die Kolbenlippe 52 diese Ausflusdurchbrechung 32E überfahren hat, ist die Pumpkammer 12 isoliert und der Druckanstieg beginnt und mündet in der Flüssigkeitsabgabe.

25 **[0100]** Das Einlassventil 16 ist bei dieser Gestaltung als Schlitzventil ausgebildet, welches bei Unterdruck in der Pumpkammer 12 öffnet.

30 **[0101]** Bei der Gestaltung der Fig. 7 ist ein Schließfortsatz 13 am Ventilbauteil 64 vorgesehen. Der Schließfortsatz 13 fährt nach Zurücklegen einer Leerhubstrecke in einen Dosierkanal des Einlassventils 16 ein und isoliert damit die Pumpkammer 12, so dass die fortgesetzte Bewegung die darin befindliche Flüssigkeit unter Druck setzt und den Flüssigkeitsaustrag bewirkt. Während des Rückhubs baut sich in der Pumpkammer 12 zunächst ein Unterdruck auf. Erst wenn der Schließfortsatz 13 den Dosierkanal des Einlassventils 16 wieder verlassen hat, kann Flüssigkeit unter Wirkung des zuvor aufgebauten Unterdrucks angesogen werden.

Patentansprüche

1. Pumpeneinheit (10) für einen Flüssigkeitsspender (100) aus Kunststoff mit den folgenden Merkmalen:
 - a. die Pumpeneinheit (10) verfügt über einen Pumpenzylinder (30) und einen Pumpenkolben

(50), der gegenüber dem Pumpenzylinder (30) zwischen einer unbetätigten Endlage und einer betätigten Endlage beweglich ist, wobei eine durch den Pumpenzylinder (30) und den Pumpenkolben (50) umgebene Pumpkammer (12) in der unbetätigten Endlage ihr maximales Volumen und in der betätigten Endlage ihr minimales Volumen aufweist, und

b. die Pumpeneinheit (10) verfügt über ein Einlassventil (16) an einem Flüssigkeitseinlass (14) und über ein Auslassventil (20) an einem Flüssigkeitsauslass (18), und

c. die Pumpeneinheit (10) verfügt über eine Rückstellfeder (70), mittels derer der Pumpenkolben (50) in die Richtung der unbetätigten Endlage kraftbeaufschlagt ist,

gekennzeichnet durch die folgenden weiteren Merkmale:

d. die Rückstellfeder (70) ist als Zugfeder ausgebildet und derart angeordnet, dass ein zylinderseitiges Ende (72) der Rückstellfeder (70) und ein kolbenseitiges Ende (74) der Rückstellfeder (70) beim Verkleinern der Pumpkammer (12) in einer Längsrichtung voneinander beabstandet werden und hierbei ein Spannungszustand in der Rückstellfeder (70) erzeugt oder verstärkt wird, und

e. die Rückstellfeder (70) ist zumindest abschnittsweise als Käfigfeder ausgebildet, die eine Wandung (77) mit zylindrischer oder konischer Grundform aufweist, und

f. die Wandung (77) der Käfigfeder weist eine durch Durchbrechungen (78) gebildete Struktur mit Knotenstücken (82) und die Knotenstücke (82) verbindenden Federstegen (79) auf.

2. Pumpeneinheit (10) nach Anspruch 1 mit dem folgenden weiteren Merkmal:

a. die Käfigfeder weist mindestens vier Knotenstücke (82) auf, von denen aus sich jeweils mindestens drei Federstege (79) zu anderen Knotenstücken oder zu an die Käfigfeder angrenzenden Bereichen (72, 74) der Rückstellfeder (70) erstrecken,

vorzugsweise mit dem folgenden zusätzlichen Merkmal:

b. die Käfigfeder weist mindestens acht Knotenstücke (82) auf, von denen aus sich jeweils mindestens drei Federstege (79) zu anderen Knotenstücken oder zu an die Käfigfeder angrenzenden Bereichen (72, 74) der Rückstellfeder (70) erstrecken.

3. Pumpeneinheit (10) nach Anspruch 1 oder 2 mit dem folgenden weiteren Merkmal:

a. die Käfigfeder verfügt über Federstege (79), die an einem gemeinsamen Knotenstück (82) einstückig angebracht sind und die im Zuge der Beabstandung der Enden (72, 74) der Rückstellfeder (70) aufgespreizt werden und hierdurch eine Biegeverformung im Knotenstück (82) bewirken.

4. Pumpeneinheit (10) nach Anspruch 3 mit dem folgenden weiteren Merkmal:

a. in einem gespannten Zustand der Rückstellfeder (70) bei Anordnung des Pumpenkolbens (50) in der betätigten Endlage ist ein Anteil von mindestens 50% der gespeicherten Federenergie der Rückstellfeder (70) in der Biegeverformung der Knotenstücke (82) sowie der Federstege (79) gespeichert,

vorzugsweise mit dem folgenden zusätzlichen Merkmal:

b. in dem gespannten Zustand der Rückstellfeder (70) ist ein Anteil von mindestens 80% der gespeicherten Federenergie der Rückstellfeder (70) in der Biegeverformung der Knotenstücke (82) sowie der Federstege (79) gespeichert.

5. Pumpeneinheit (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche mit einem der folgenden weiteren Merkmale:

a. die Käfigfeder weist zwischen 8 und 200 Durchbrechungen (78) auf, vorzugsweise zwischen 12 und 100 Durchbrechungen (78), und/oder

b. die Käfigfeder ist aus einem Polyolefin hergestellt, vorzugsweise aus Polyethylen.

6. Pumpeneinheit (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche mit den folgenden weiteren Merkmalen:

a. die Käfigfeder weist Durchbrechungen (78) auf, die von jeweils vier Federstegen (79) begrenzt werden, nämlich von zwei oberen und zwei unteren Federstegen (79), und

b. jeweils ein unterer und ein oberer Federsteg (79) bilden zwei Federstege (79), die seitlich der Durchbrechung (78) durch ein gemeinsames Knotenstück (82) verbunden sind, und

c. die oberen und die unteren Federstege (79) bilden Federstege (79), die jeweils bezogen auf die Durchbrechung in mittiger Position miteinander über weitere Knotenstücke (82) verbunden sind.

7. Pumpeneinheit (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche mit dem folgenden weiteren Merkmal:

a. die Käfigfeder weist eine umlaufende Struktur aus Knotenstücken (82) und verbindenden Federstege (79) auf, bei der die Federstege (79) an beiden Enden mit Knotenstücken (82) verbunden sind und zumindest einige Knotenstücke (82) jeweils mindestens zwei Paar von Federstegen (79) tragen, 5 10

vorzugsweise mit mindestens einem der folgenden zusätzlichen Merkmale:

b. eine Mehrzahl von umfänglich verteilten Knotenstücken (82) sind über einen vorzugsweise einstückig mit dem die Knotenstücken (82) verbindenden umlaufenden Stabilisierungsring (86) miteinander verbunden, und/oder 15 20

c. mindestens ein Knotenstück, welches zwei Paar von Federstegen (79) trägt, weist in einer Ebene orthogonal zur Längsrichtung einen Querschnitt mit einer in Richtung einer Mittelachse der Rückstellfeder verjüngten oder sich aufweitender Form auf. 25

8. Pumpeneinheit (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche mit mindestens einem der folgenden weiteren Merkmale:

a. die Käfigfeder weist Durchbrechungen (78) auf, die in Seitenbereichen einen lichten Abstand in Längsrichtung (2) bilden, der größer als ein zentrischer lichter Abstand in Längsrichtung ist, und/oder 30

b. zwei einstückig mit einem Knotenstück (82) verbundene Federstege (79) sind durch einen abgerundeten Übergang am Knotenstück (82) verbunden, vorzugsweise mit einem minimalen Rundungsradius von mehr als 0,5 mm, insbesondere mit einem Rundungsradius von mehr als 1,0 mm, und/oder 35 40

c. die Federstege (79) an einem gemeinsamen Knotenstück (82) schließen bei Anordnung des Pumpenzylinders (30) und des Pumpenkolbens (50) in betätigter Endlage einen Winkel ein, der zwischen 5° und 50° größer ist als ein Winkel, den die Federstege (79) bei Anordnung des Pumpenzylinders (30) und des Pumpenkolbens (50) in der unbetätigten Endlage einschließen. 45 50

9. Pumpeneinheit (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche mit den folgenden zusätzlichen Merkmalen:

a. die Rückstellfeder (70) weist an ihrem unteren Ende eine einstückig am Federbereich angeformte Kolbengeometrie mit umlaufender Kol-

benlippe (52) auf, und

b. die Kolbenlippe (52) liegt innenseitig am zylindrischen Pumpenzylinder (30) an, vorzugsweise mit einem der folgenden weiteren Merkmale:

c. die Rückstellfeder (70) weist eine Ventilfläche (20A) des Auslassventils (20) auf, an der ein Ventilabschnitt eines Ventilkörpers bei geschlossenem Auslassventil (20) anliegt, und/oder

d. der zylindrische Pumpenzylinder (30) weist zwei Abschnitte unterschiedlichen Durchmessers auf, wobei die Kolbenlippe in einem Abschnitt mit geringerem Durchmesser innenseitig anliegt.

10. Pumpeneinheit (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche mit den folgenden weiteren Merkmalen:

a. die Pumpeneinheit (10) weist ein Auslassrohr (60) auf, welches in einen Innenbereich der Rückstellfeder (70) ragt, und 30

b. das Auslassrohr (60) und die Rückstellfeder (70) weisen zusammenwirkende Anschlagflächen (61, 71) auf, mittels derer die Rückstellfeder (70) mittels des Auslassrohres (60) gedehnt werden kann, 35

vorzugsweise mit dem folgenden zusätzlichen Merkmal:

c. die Anschlagflächen (61, 71) weisen eine konische Formgebung auf.

11. Pumpeneinheit (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche mit den folgenden weiteren Merkmalen:

a. die Pumpeneinheit (10) weist ein Auslassrohr (60) auf, welches in die Rückstellfeder (70) eingeschoben ist, und 40

b. die Pumpeneinheit (10) weist ein Ventilbauteil (64) auf, welches in das Auslassrohr (60) eingeschoben ist, 45

vorzugsweise mit mindestens einem der folgenden zusätzlichen Merkmale:

c. das eingeschobene Ventilbauteil (64) bildet gemeinsam mit der Rückstellfeder (70) das Auslassventil (20), und/oder

d. das eingeschobene Ventilbauteil (64) bildet gemeinsam mit einem Boden des Pumpenzylinders das Einlassventil (16).

12. Pumpeneinheit (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche mit den folgenden weiteren Merkmalen:

a. die Rückstellfeder (70) weist zur Bildung eines

zylinderseitigen Federlagers an einem Ende (72) mindestens ein nach außen ragendes Lagerelement (73) auf, vorzugsweise in Form eines Lagerrings, und

b. die Rückstellfeder (70) wird bezogen auf eine Längsrichtung (2) mittels des Lagerelements (73) am Pumpenzylinder (30) gesichert, wobei hierfür Anlageflächen (73A, 33) am Lagerelement (73) und am Pumpenzylinder (30) vorgesehen sind,

vorzugsweise mit mindestens einem der folgenden zusätzlichen Merkmale:

c. die Anlagefläche (73A) am Lagerelement (73) und/oder die Anlagefläche (33) am Pumpenzylinder (30) sind unter Bildung einer gestuften Struktur orthogonal zu einer Betätigungsrichtung ausgerichtet, und/oder

d. die Anlagefläche (73A) am Lagerelement (73) und/oder die Anlagefläche (33) am Pumpenzylinder (30) sind mit einer Fase versehen, die einem Abgleiten entgegenwirkt.

13. Pumpeneinheit (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche mit dem folgenden weiteren Merkmal:

a. die Pumpeneinheit (10) weist zur Bildung des Pumpenzylinders (30) ein Zylindergehäuse (32) sowie einen Gehäusedeckel (40) auf,

vorzugsweise mit einem der folgenden weiteren Merkmale:

b. der Gehäusedeckel (40) und das Zylindergehäuse (32) weisen jeweils einen nach außen ragenden Einbauflansch (42, 36) auf, wobei die beiden Einbauflansche (42, 36) unmittelbar aneinander anliegen, und/oder

c. der Gehäusedeckel (40) ist mit einer Durchbrechung (44) versehen, durch die ein Betätigungsstößel (60) hineinragt, vorzugsweise in Form eines Auslassrohrs (60).

14. Pumpeneinheit (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche mit den folgenden weiteren Merkmalen:

a. das Einlassventil (16) ist als wegabhängig schließendes Einlassventil (16) ausgebildet, welches bei der Überführung des Pumpenkolbens (50) aus der unbetätigten Endlage in Richtung der betätigten Endlage erst nach Zurücklegen einer Leerhubstrecke geschlossen wird, oder

b. die Pumpeneinheit weist einen Ausflussdurchbrechung (32D) auf, durch den Flüssigkeit aus der Pumpenkammer (12) zurück in den Flüssigkeitsspeicher (110) fließen kann und

welcher bei der Überführung des Pumpenkolbens (50) aus der unbetätigten Endlage in Richtung der betätigten Endlage erst nach Zurücklegen einer Leerhubstrecke geschlossen wird,

vorzugsweise mit dem zusätzlichen Merkmal:

b. die Leerhubstrecke beträgt mindestens 5%, vorzugsweise mindestens 10%, der Distanz zwischen der betätigten und der unbetätigten Endlage des Pumpenkolbens (50).

15. Pumpeneinheit (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche mit dem folgenden weiteren Merkmal:

a. der Pumpenzylinder (30) und der Pumpenkolben (50) sind derart aufeinander abgestimmt, dass sie in der unbetätigten Endlage nicht umlaufend dichtend aneinander anliegen und während der Verlagerung des Pumpenkolbens (50) in Richtung der betätigten Endlage erst nach Zurücklegen einer Leerhubstrecke in umlaufend dichtenden Kontakt miteinander gelangen,

vorzugsweise mit mindestens einem der folgenden zusätzlichen Merkmale:

b. in einer Wandung des Pumpenzylinders (30) ist eine Ausflussdurchbrechung (32D) vorgesehen, durch welche Flüssigkeit, die vor Erreichen des umlaufend dichtenden Kontaktes aus der Pumpenkammer (12) ausströmt, zurück in den Flüssigkeitsspeicher (110) gelangt, und/oder

c. die Leerhubstrecke beträgt mindestens 5%, vorzugsweise mindestens 10%, der Distanz zwischen der betätigten und der unbetätigten Endlage des Pumpenkolbens (50), und/oder

d. das Einlassventil (16) ist als druckabhängig schließendes Einlassventil (16) ausgebildet, welches bei Unterdruck in der Pumpenkammer (12) gegenüber dem Flüssigkeitsspeicher (110) öffnet, wobei das Einlassventil (16) vorzugsweise entweder als Plattenventil oder als Ventil mit einer Ventilkugel realisiert ist, und/oder

e. zwischen einer Innenwandung des Pumpenzylinders (30) und dem Pumpenkolben (50) verbleibt in der unbetätigten Endlage ein Ringspalt, oder

f. der Pumpenkolben (50) liegt in der unbetätigten Endlage über einen Teilabschnitt des Umfangs an der Innenwandung des Pumpenzylinders (30) an und ist in einem anderen Teilabschnitt des Umfangs von der Innenwandung des Pumpenzylinders (30) unter Bildung eines Ausflusskanals (32C) beabstandet.

16. Pumpeneinheit (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche mit dem folgenden weiteren Merkmal:

a. der Pumpenzylinder (30) weist eine Ausflussdurchbrechung (32E) in einer Zylinderwandung auf, wobei diese Ausflussdurchbrechung (32E) derart angeordnet ist, dass sie bei der Überführung des Pumpenkolbens aus der unbetätigten Endlage in die betätigte Endlage von Pumpenkolben überfahren wird. 5

17. Flüssigkeitsspender (100) zum Austrag von pharmazeutischen oder kosmetischen Flüssigkeiten mit den folgenden Merkmalen: 10

a. der Flüssigkeitsspender (100) weist einen Flüssigkeitsspeicher (110) auf, und
 a. der Flüssigkeitsspender (100) weist mindestens eine Austragöffnung (92) auf, und 15
 a. der Flüssigkeitsspender (100) weist eine Pumpeneinheit (10) auf, mittels derer Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsspeicher (110) zur Austragöffnung (92) gepumpt werden kann, 20

gekennzeichnet durch das folgende zusätzliche Merkmal:

d. die Pumpeneinheit (10) ist nach einem der vorstehenden Ansprüche ausgebildet, vorzugsweise mit mindestens einem der folgenden zusätzlichen Merkmale: 25
 e. der Flüssigkeitsspeicher (110) weist ein Volumen von weniger als 100 ml auf, vorzugsweise von weniger als 50 ml, und/oder 30
 f. der Flüssigkeitsspeicher (110) ist mit einer pharmazeutischen oder kosmetischen Flüssigkeit befüllt, und/oder
 g. der Flüssigkeitsspender (100) ist als Sprühsponder oder als Spender zur Abgabe eines unzerstäubten Flüssigkeitsstrahls oder als Tropfensponder ausgebildet. 35

40

45

50

55

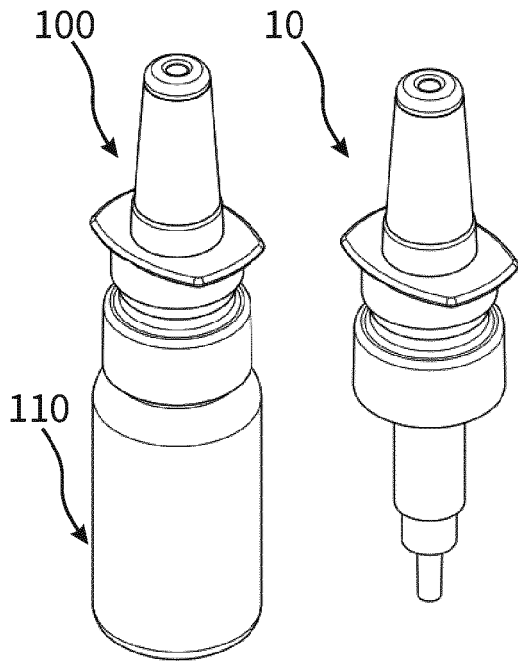


Fig. 1A

Fig. 1B

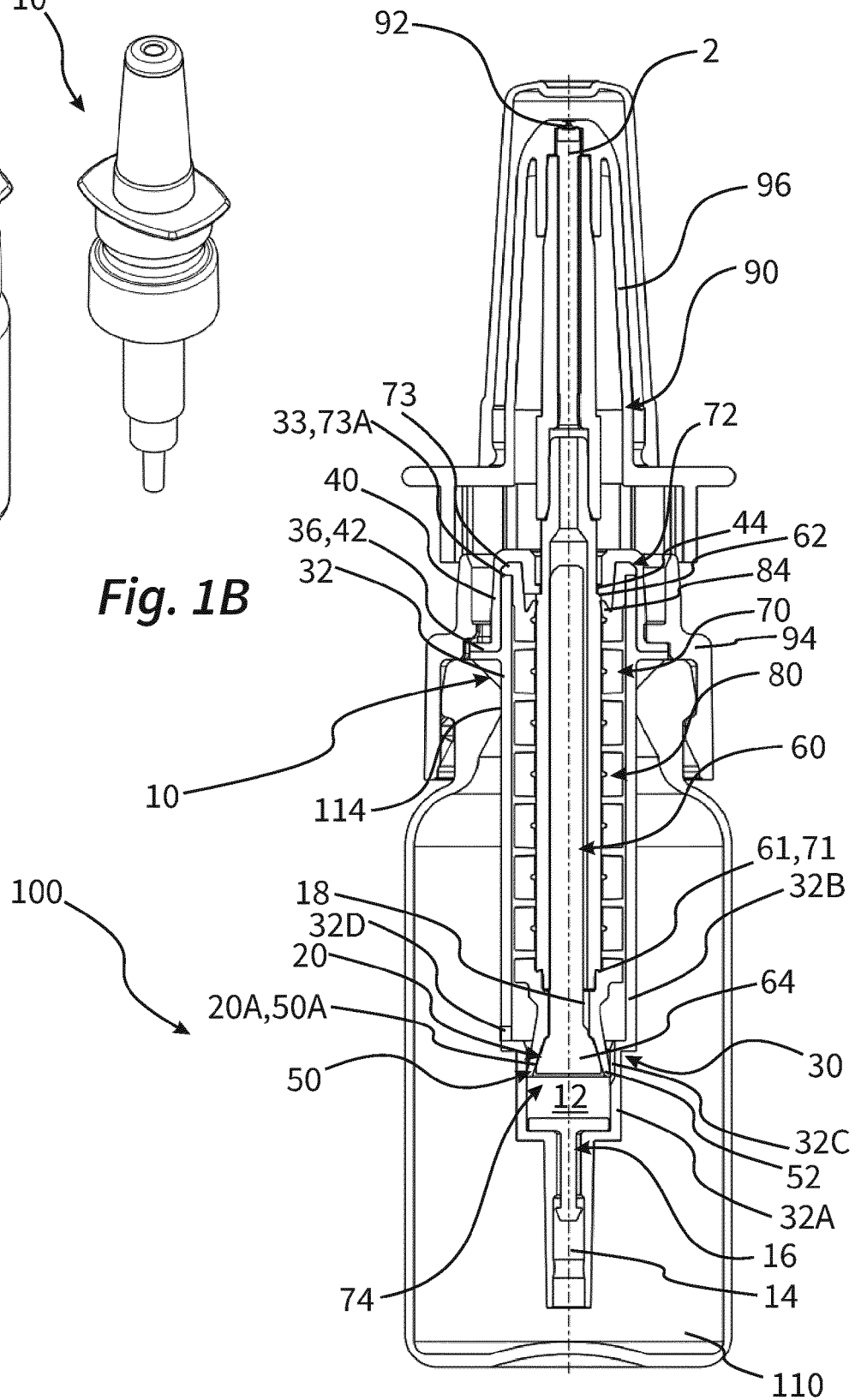


Fig. 2

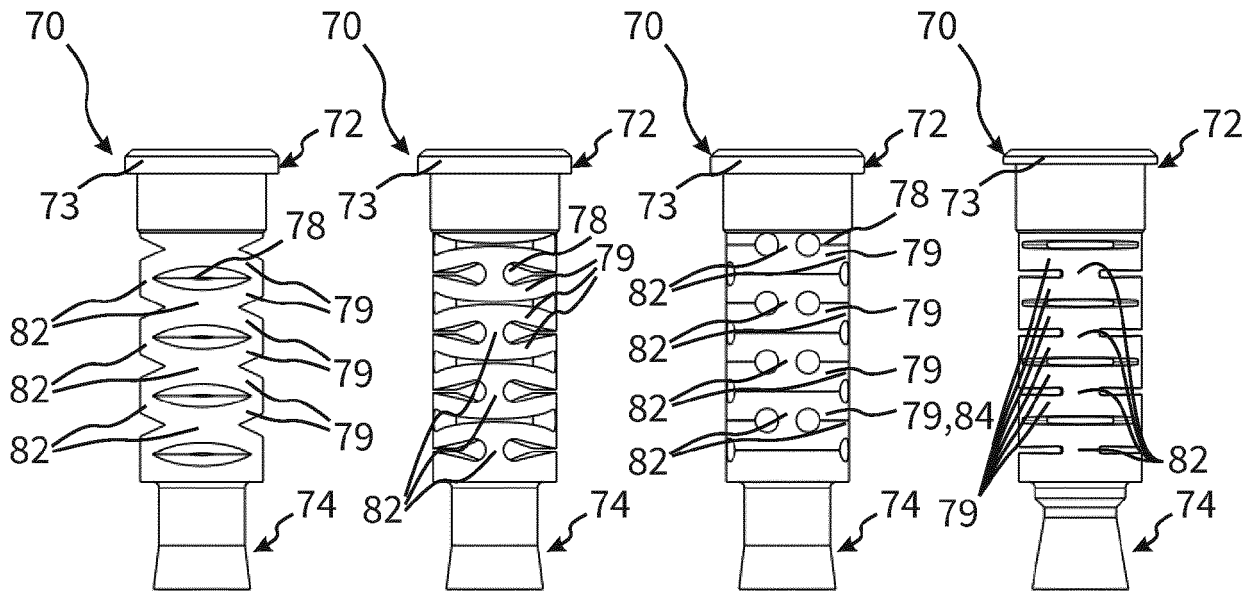


Fig. 3A

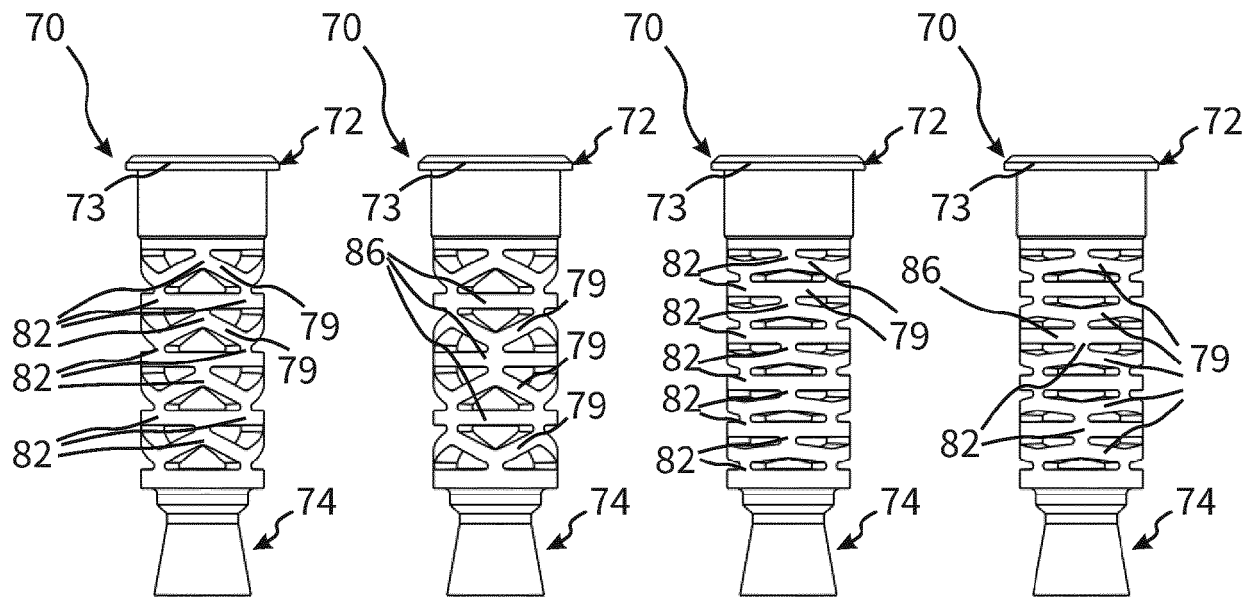


Fig. 3B

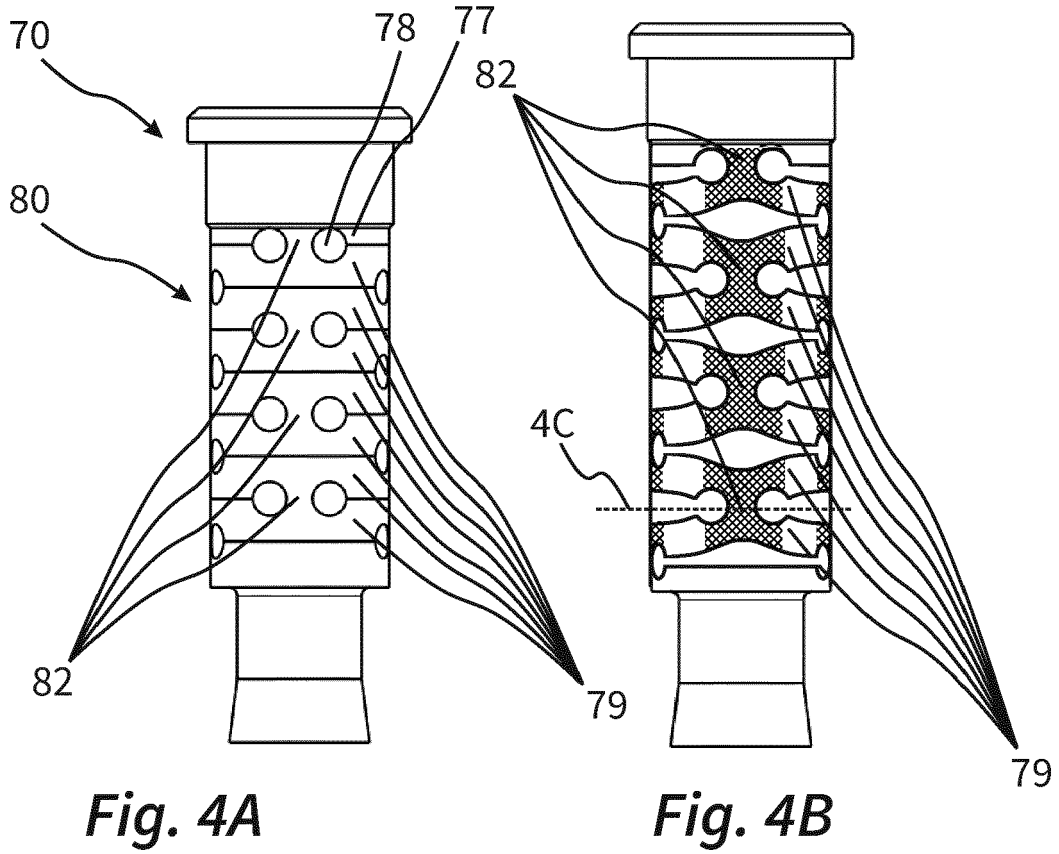


Fig. 4A

Fig. 4B

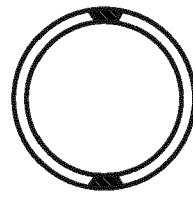
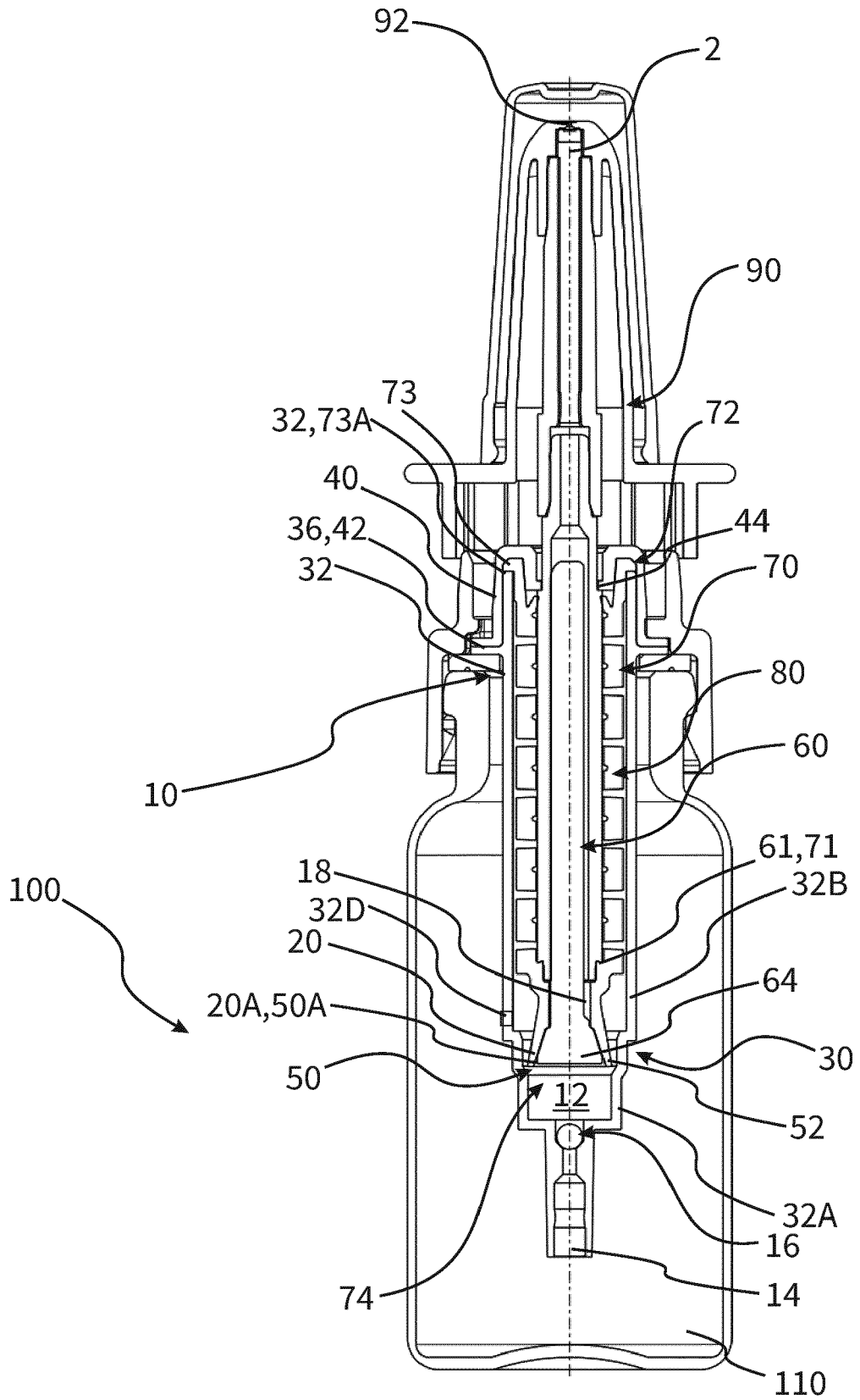


Fig. 4C



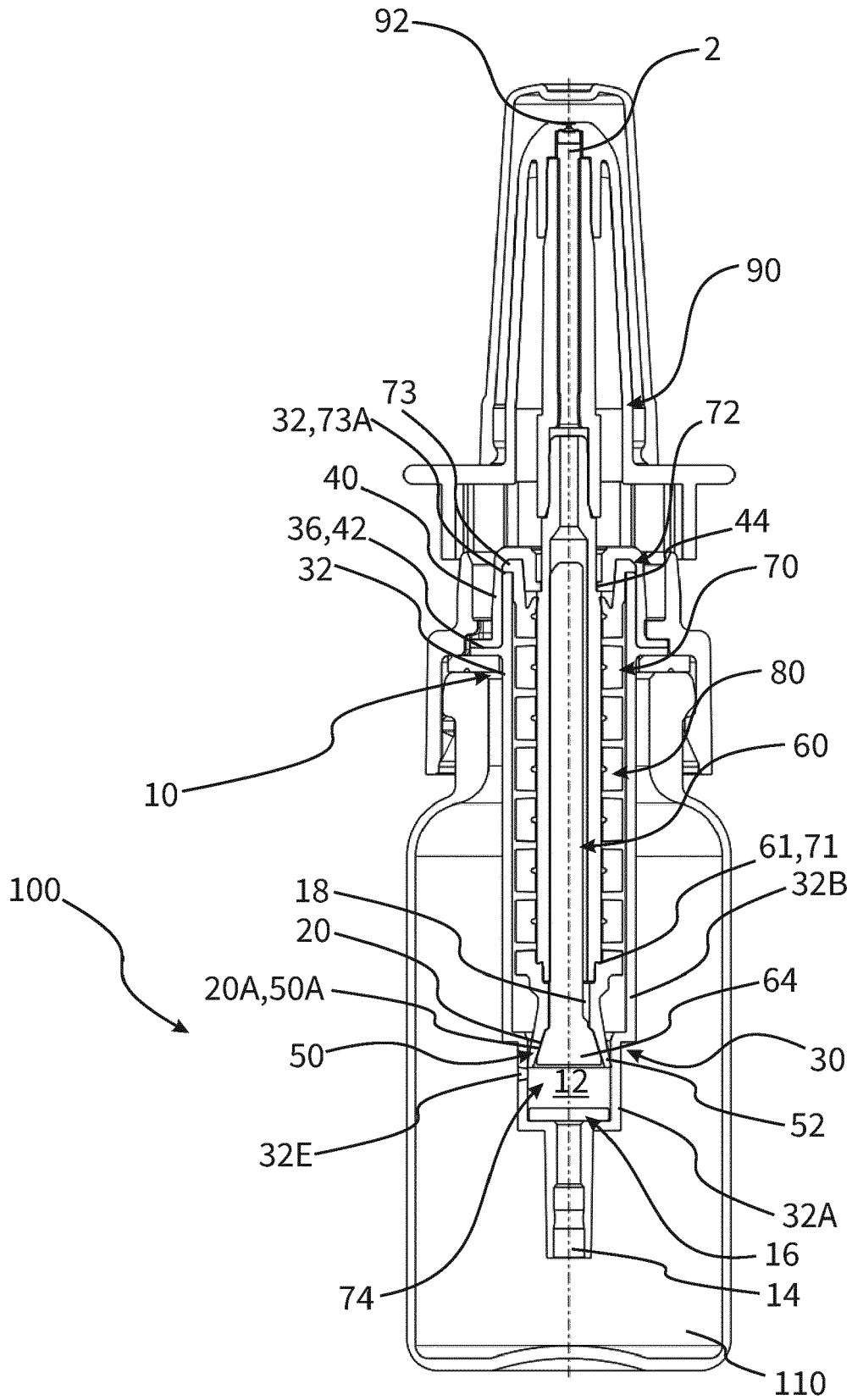


Fig. 6

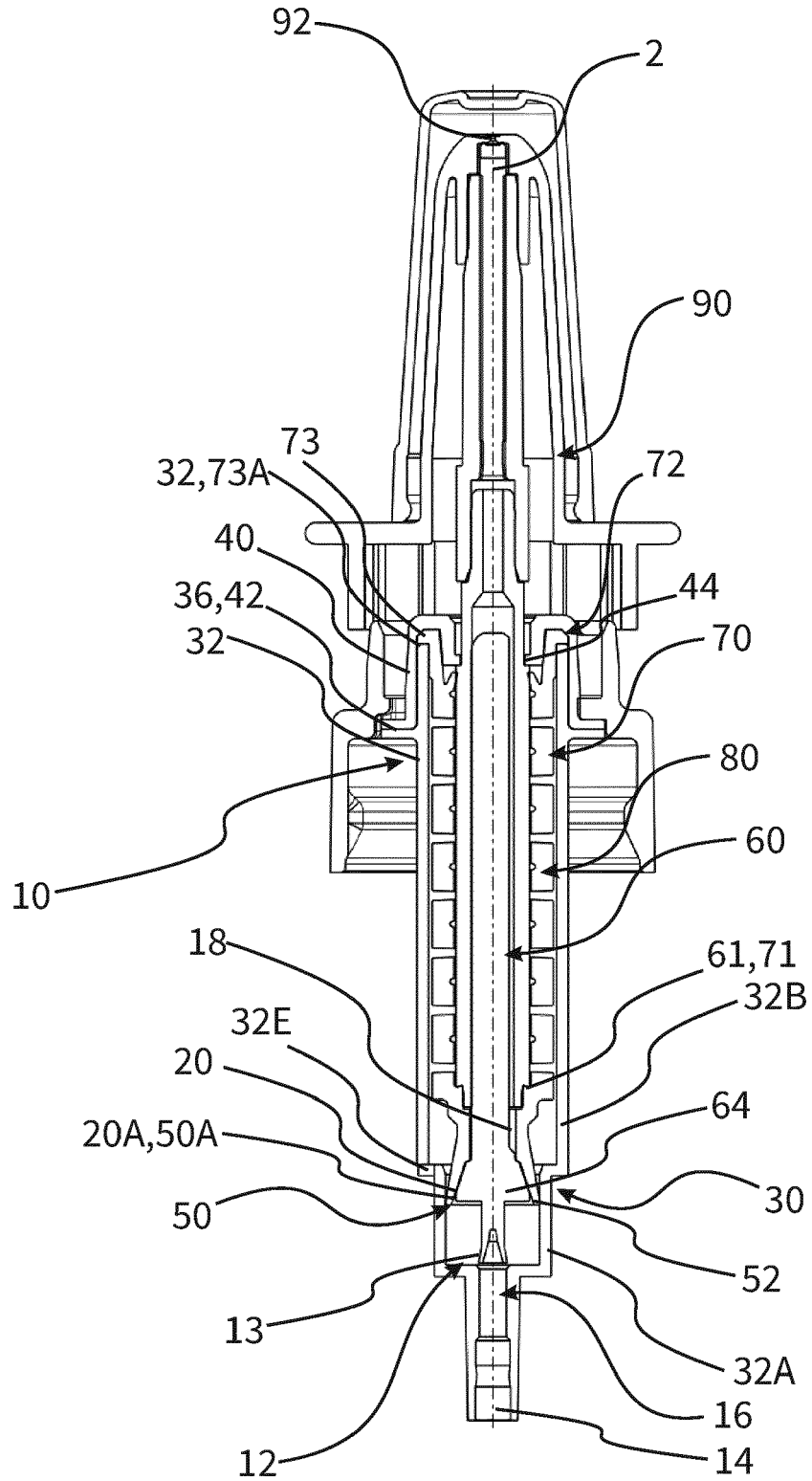


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 17 7045

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2021 122705 A1 (APTAR DORTMUND GMBH [DE]) 24. November 2022 (2022-11-24) * Abbildungen 1,10,12,18 * -----	1-8,17	INV. B05B11/10
X	WO 2022/136609 A1 (ALPLA WERKE ALWIN LEHNER GMBH & CO KG [AT]) 30. Juni 2022 (2022-06-30) * Abbildungen 3,12 * -----	1,17	
X	US 2005/006412 A1 (ALBISETTI NICOLAS [FR] ET AL) 13. Januar 2005 (2005-01-13) * Zusammenfassung * -----	1,17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. November 2023	Prüfer Eberwein, Michael
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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 23 17 7045

5 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.

13-11-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102021122705 A1	24-11-2022	KEINE	

WO 2022136609 A1	30-06-2022	CH 718212 A1	30-06-2022
		CN 116940809 A	24-10-2023
		EP 4267312 A1	01-11-2023
		WO 2022136609 A1	30-06-2022

US 2005006412 A1	13-01-2005	BR PI0402042 A	22-03-2005
		CN 1550423 A	01-12-2004
		EP 1477234 A2	17-11-2004
		FR 2854821 A1	19-11-2004
		RU 2277501 C2	10-06-2006
		US 2005006412 A1	13-01-2005

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 8622254 B2 [0006]
- US 5267673 A [0006]
- US 5788124 A [0006]
- CN 103029895 B [0006]
- US 2002043540 A1 [0006] [0007]
- US 6227414 B1 [0006]