



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum

(11) CH 711 655 A2

(51) Int. Cl.: A61M 5/24 (2006.01)
A61M 5/315 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01508/15

(71) Anmelder:
TecPharma Licensing AG, Brunnmattstrasse 6
3401 Burgdorf (CH)

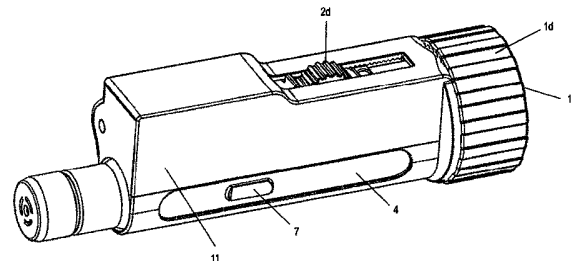
(22) Anmeldedatum: 19.10.2015

(43) Anmeldung veröffentlicht: 28.04.2017

(72) Erfinder:
Susanne Schenker, 4900 Langenthal (CH)
Ursina Streit, 3322 Schönbühl (CH)

(54) **Vorrichtung zur Verabreichung eines Wirkstoffs und Verfahren zur Bedienung dieser Vorrichtung.**

- (57) Vorrichtung zur Verabreichung eines Wirkstoffs umfassend
- eine Mehrkammerkarpule (4) mit einem Bypass (7) in einer Wandung der Mehrkammerkarpule (4) und mit wenigstens einer ersten Kammer mit einem festen Wirkstoff und einer zweiten Kammer mit einer Lösungsflüssigkeit für den Wirkstoff, wobei die zweite Kammer durch einen in der Mehrkammerkarpule (4) distal angeordneten ersten und einen in der Mehrkammerkarpule (4) proximal angeordneten zweiten Stopfen begrenzt ist,
 - ein Abmischelement (1), welches relativ zu dem Gehäuse (11) um eine Drehachse drehbar gelagert ist und zum Abmischen des Wirkstoffes und der Lösungsflüssigkeit in eine Drehrichtung um die Drehachse drehbar ist,
 - und eine Rasteinrichtung, welche derart an der Vorrichtung vorgesehen ist, dass nach dem Abmischvorgang eine axiale Verschiebung eines distalen Endes des zweiten Stopfens relativ zu der Wandung der Mehrkammerkarpule (4) über ein distales Ende des Bypasses in die proximale Richtung blockiert ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verabreichung eines Wirkstoffs und ein Verfahren zur Bedienung dieser Vorrichtung. Die Vorrichtung umfasst eine Mehrkammerkarpule mit einem festen Wirkstoff und einer Lösungsflüssigkeit, und eine Abmischvorrichtung zum Abmischen des Wirkstoffs und der Lösungsflüssigkeit, wobei die Abmischvorrichtung ein Abmischelement und eine biegbare Kolbenstange aufweist, welche miteinander gekoppelt sind.

[0002] Eine solche Vorrichtung dient dazu, dass ein flüssiginstabiler fester Wirkstoff erst kurz vor der Verabreichung mit einer Lösungsflüssigkeit abgemischt werden kann und folglich lagerfähig ist. Aus dem Stand der Technik sind solche Vorrichtungen, beispielsweise aus WO 2008/122 132 A1 und WO 2008/122 360 A2 bekannt.

[0003] Ein solcher flüssiginstabiler fester Wirkstoff, der erst kurz vor der Verabreichung mit einer Lösungsflüssigkeit abgemischt wird, ist beispielsweise ein rekombinant hergestellter Gerinnungsfaktor in Form eines Lyophilisats, der zur Behandlung einer Hämophilie dient.

[0004] Hämophilie ist eine Erbkrankheit, die zu einer Störung der Blutgerinnung führt. Das Blut betroffener Patienten gerinnt nicht oder verzögert. So kann es auch zu spontanen Blutungen kommen, die ohne sichtbare Wunden auftreten.

[0005] Die Therapie der Patienten mit Hämophilie besteht im Allgemeinen darin, den jeweils fehlenden oder defekten Faktor zu substituieren. Durch die regelmässige Gabe von Gerinnungsfaktoren ist sichergestellt, dass deren Konzentration einen kritischen Wert nicht unterschreitet. Bei den meisten Patienten kann so das Auftreten von gefährlichen Spontanblutungen weitgehend verhindert werden. Zur Therapie spritzen sich die Patienten regelmässig, beispielsweise mehrmals pro Woche eine bestimmte Menge an Gerinnungsfaktoren in eine Vene.

[0006] Im Rahmen einer Substitutionstherapie bekommen Patienten mit Hämophilie A etwa zwei bis drei Mal pro Woche den fehlenden Gerinnungsfaktor VIII gespritzt. Patienten mit Hämophilie B benötigen den Gerinnungsfaktor IX. Nach einer entsprechenden Schulung können sich Patienten die entsprechenden Gerinnungsfaktoren mittels Verabreichungsgerät selber verabreichen.

[0007] Bei einer Verabreichung von substituierten Gerinnungsfaktoren in Form eines Lyophilisats besteht insbesondere die Herausforderung, dass nach dem Auflösen des lyophilisierten Gerinnungsfaktors in einer Lösungsflüssigkeit und nach dem Einstechen einer an einer Verabreichungsvorrichtung angebrachten Kanüle eines Infusionssets in eine Vene des Patienten ein Aspirieren, nämlich ein Ansaugen des venösen Bluts durch die Kanüle des Infusionssets, ermöglicht werden muss. Durch einen durchsichtigen Schlauch des Infusionssets kann der Patient erkennen, ob sich die Kanüle in einer Vene befindet, da durch das Aspirieren die Farbe des angesaugten venösen Bluts durch den durchsichtigen Schlauch schimmert.

[0008] Aus dem Stand der Technik sind solche Vorrichtungen bekannt.

[0009] WO 2013/149 032 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur Abmischung von lyophilisierten Gerinnungsfaktoren mit einer Lösungsflüssigkeit und zur Verabreichung von den aufgelösten Gerinnungsfaktoren in eine Vene eines Patienten mit Hämophilie. Während dem Abmischvorgang wird eine Abmischvorrichtung in eine distale Richtung der Verabreichungsvorrichtung bewegt.

[0010] WO 2013/048 877 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur Verabreichung eines Wirkstoffs, wobei die Vorrichtung zur Ausschüttung des Wirkstoffs eine biegbare Kolbenstange aufweist.

[0011] EP 721 358 B1 beschreibt eine Vorrichtung zur Verabreichung eines Wirkstoffs, wobei die biegbare Kolbenstange mit einem Spindeltrieb angetrieben wird.

[0012] Nachteilig bei den oben erwähnten Vorrichtungen ist, dass nach dem Abmischvorgang eines festen Wirkstoffs mit einer Lösungsflüssigkeit keine sichere und einfache Handhabung der Aspiration und der Verabreichung des gelösten Wirkstoffs gewährleistet werden kann.

[0013] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zur Verabreichung eines Wirkstoffs bereit zu stellen, welche nach dem Abmischvorgang eines festen Wirkstoffs mit einer Lösungsflüssigkeit eine sichere und einfache Handhabung der Aspiration und der Verabreichung des gelösten Wirkstoffs gewährleistet.

[0014] Ferner ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zur Bedienung einer Vorrichtung zur Verabreichung eines Wirkstoffs bereit zu stellen, durch welches ein Abmischen eines festen Wirkstoffs mit einer Lösungsflüssigkeit, ein Aspirieren und ein Verabreichen des gelösten Wirkstoffs sicher und einfach durchgeführt werden kann.

[0015] Diese Aufgaben werden durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsbeispiele sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0016] Im Folgenden bedeutet distal eine Richtung zum infusionssetseitigen oder kanülenseitigen Ende der Verabreichungsvorrichtung hin und proximal zum entgegengesetzten Ende hin.

[0017] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verabreichung eines Wirkstoffs, welche eine Mehrkammerkarpule mit einem Bypass in einer Wandung der Mehrkammerkarpule und mit wenigstens einer ersten Kammer mit einem festen Wirkstoff und einer zweiten Kammer mit einer Lösungsflüssigkeit für den Wirkstoff, umfasst. Die zweite Kammer ist durch einen in der Mehrkammerkarpule distal angeordneten ersten und einen in der Mehrkammerkarpule proximal angeord-

neten zweiten Stopfen begrenzt. Die Verabreichungsvorrichtung weist ferner ein Gehäuse auf, wobei die Mehrkammerkarpule zumindest teilweise von dem Gehäuse aufgenommen ist. Zudem umfasst die Verabreichungsvorrichtung eine Abmischvorrichtung zum Abmischen des Wirkstoffs und der Lösungsflüssigkeit, wobei die Abmischvorrichtung ein Abmischelement, ein Schiebeelement und eine biegbare Kolbenstange aufweist. Die biegbare Kolbenstange dient einer kurzen Bauweise der Verabreichungsvorrichtung. Das Abmischelement ist relativ zu dem Gehäuse um eine Drehachse drehbar gelagert und zum Abmischen des Wirkstoffs und der Lösungsflüssigkeit in eine Drehrichtung um die Drehachse drehbar. Das Schiebeelement ist nach dem Abmischvorgang relativ zu dem Gehäuse axial hin und her bewegbar. Das Schiebeelement ist derart über die Kolbenstange mit dem zweiten Stopfen gekoppelt, dass bei der axialen Hin- und Herbewegung des Schiebeelements relativ zu dem Gehäuse der zweite Stopfen relativ zu der Wandung der Mehrkammerkarpule hin und her bewegbar ist. Der zweite Stopfen kann vorzugsweise durch eine axialfeste Verbindung, beispielsweise mit einer Klebe-, Klemm- oder Schraubverbindung mit der Kolbenstange verbunden sein.

[0018] Ferner kann an der Verabreichungsvorrichtung eine erste Rasteinrichtung derart vorgesehen sein, dass nach Beendigung des Abmischvorgangs eine axiale Verschiebung eines distalen Endes des zweiten Stopfens relativ zu der Wandung der Mehrkammerkarpule über ein distales Ende des Bypasses in die proximale Richtung blockiert ist. Die erste Rasteinrichtung dient dazu, eine axiale Relativbewegung zwischen dem zweiten Stopfen und dem Gehäuse, insbesondere der Wandung der Mehrkammerkarpule nur bis zu einer Aspirationsstopposition zu erlauben. Die erste Rasteinrichtung kann sicherstellen, dass der erste und der zweite Stopfen nach dem Abmischvorgang stets luftdicht miteinander verbunden sind. Zum andern kann verhindert werden, dass nach dem Abmischvorgang des Wirkstoffs mit der Lösungsflüssigkeit Luft und/oder der gelöste Wirkstoff in den Bereich des Bypasses der Mehrkammerkarpule gelangen kann. Ferner dient die erste Rasteinrichtung zu einer sicheren und einfacheren Verabreichung des gelösten Wirkstoffs.

[0019] Besonders bevorzugt kann die erste Rasteinrichtung eine erste Raststellung zwischen dem Gehäuse und dem Abmischelement oder Schiebeelement oder der Kolbenstange bilden. Die erste Rasteinrichtung kann als Anschlagrichtung ausgebildet sein. Die erste Rasteinrichtung kann beispielsweise durch einen Schnapparm oder Rastarm an dem Abmischelement oder Schiebeelement oder an der Kolbenstange realisiert werden, welcher an eine Anschlagfläche oder Ausnehmung oder Rastrille an dem Gehäuse anschlagen kann, um eine relative axiale Bewegung zwischen dem Gehäuse und dem Abmischelement oder Schiebeelement oder der Kolbenstange zu begrenzen. Der Anschlagkontakt zwischen dem Schnapparm oder Rastarm und der Anschlagfläche oder Ausnehmung oder Rastrille kann als axialer Anschlagkontakt ausgebildet sein. Der Schnapparm oder Rastarm kann auf dem Umfang des Abmischelements oder des Schiebeelements oder der Kolbenstange angeordnet sein. Der Schnapparm oder Rastarm kann sich entlang einer Umfangsrichtung oder Längsrichtung erstrecken und radial, insbesondere elastisch radial vorspannbar sein. Alternativ kann das Gehäuse den Schnapparm oder Rastarm und das Abmischelement oder das Schiebeelement oder die Kolbenstange die Anschlagfläche oder Ausnehmung oder Rastrille aufweisen. Alternativ können jeweils mehrere Schnapparme, Rastarme, Anschlagflächen, Ausnehmungen oder Rastrillen vorgesehen sein.

[0020] Besonders bevorzugt kann die Anschlagfläche oder die Ausnehmung oder Rastrille als Längsführung ausgebildet sein, welche einen distalen und proximalen Anschlag aufweist, um eine axiale Hin- und Herbewegung des Schiebeelements relativ zu dem Gehäuse zu begrenzen.

[0021] Ferner kann eine zweite Rasteinrichtung derart an der Vorrichtung vorgesehen ist, dass während dem Abmischen des Wirkstoffs und der Lösungsflüssigkeit eine axiale Verschiebung des zweiten Stopfens relativ zu dem Gehäuse, insbesondere der Wandung der Mehrkammerkarpule in die proximale Richtung verhindert ist. Die zweite Rasteinrichtung kann der sicheren Abmischung des festen Wirkstoffs mit der Lösungsflüssigkeit dienen, da eine Abmischbewegung in die zur Abmischrichtung entgegengesetzte Richtung verhindert wird. Ein begonnener Abmischvorgang kann somit nicht rückgängig gemacht werden. Ferner kann die zweite Rasteinrichtung eine Anzeigeeinrichtung umfassen, wobei die Anzeige durch einen akustisch wahrnehmbaren Rastton gegeben sein kann. Die zweite Rasteinrichtung kann bevorzugt eine zweite Raststellung zwischen dem Gehäuse und dem Abmischelement oder dem Schiebeelement oder der Kolbenstange bilden. Dazu kann beispielsweise ein Schnapparm oder Rastarm an dem Abmischelement oder Schiebeelement oder an der Kolbenstange vorgesehen sein, welcher an eine Anschlagfläche oder Ausnehmung oder Rastrille an dem Gehäuse anschlagen kann, um eine relative axiale Bewegung zwischen dem Gehäuse und dem Abmischelement oder dem Schiebeelement oder der Kolbenstange zu begrenzen. Der Anschlagkontakt zwischen dem Schnapparm oder Rastarm und der Anschlagfläche oder Ausnehmung oder Rastrille kann als radialer oder axialer Anschlagkontakt ausgebildet sein, beispielsweise mittels Sperrklinke oder Haken. Der Schnapparm oder Rastarm kann auf dem Umfang des Abmischelements oder des Schiebeelements oder der Kolbenstange angeordnet sein. Der Schnapparm oder Rastarm kann sich entlang einer Umfangsrichtung oder Längsrichtung erstrecken und radial, insbesondere elastisch radial vorspannbar sein. Alternativ kann das Gehäuse den Schnapparm und das Abmischelement oder Schiebeelement oder die Kolbenstange den Schnapparm aufweisen. Alternativ kann das Gehäuse den Schnapparm oder Rastarm und das Abmischelement oder das Schiebeelement oder die Kolbenstange die Anschlagfläche oder Ausnehmung oder Rastrille aufweisen. Alternativ können jeweils mehrere Schnapparme, Rastarme, Anschlagflächen, Ausnehmungen oder Rastrillen vorgesehen sein.

[0022] Besonders bevorzugt kann die Verabreichungsvorrichtung eine oder mehrere zweite Rasteinrichtungen und/oder Anzeigeeinrichtungen umfassen, welche verschiedene Position, insbesondere die relative Position zwischen dem Schiebeelement und dem Gehäuse während dem Abmischvorgang sicherstellen und/oder anzeigen. Durch die Bewegung des Schiebeelements relativ zum Gehäuse kann zuerst eine zweite Raststellung und/oder Anzeige in der Anfangsposition,

anschliessend der Abmischposition und der Endstellung des Primings, der Entlüftungsposition, und zuletzt die Ausschüttposition sichergestellt oder angezeigt werden. Ferner kann die Anzeigeeinrichtung als visuelle, taktile oder akustische Anzeige ausgebildet sein.

[0023] Der Schnapparm oder Rastarm der ersten Rasteinrichtung kann identisch zu dem Schnapparm oder Rastarm der zweiten Rasteinrichtung sein. Es können aber auch verschiedene Schnapparme oder Rastarme vorgesehen sein, welche die entsprechenden Funktionen ausüben. Des Weiteren kann die Anschlagfläche oder Ausnehmung oder Rastrille der ersten Rasteinrichtung identisch zu der Anschlagfläche oder Ausnehmung oder Rastrille der zweiten Rasteinrichtung sein. Es können aber auch verschiedene Anschlagflächen oder Ausnehmungen oder Rastrillen vorgesehen sein, welche die entsprechenden Funktionen ausüben.

[0024] Besonders bevorzugt kann die biegbare Kolbenstange elastisch ausgebildet ist. Die Kolbenstange kann als Band oder Feder ausgebildet sein. Die Kolbenstange kann einstückig ausgebildet sein oder aus mehreren hintereinander angeordneten Segmenten gebildet sein. Die biegbare Ausbildung der Kolbenstange dient zur kurzen Bauweise der Verabreichungsvorrichtung. Das Material kann Kunststoff oder Metall oder eine Kombination der beiden sein. Beispielsweise kann ein Metallband aus Federstahl oder eine spiralförmige Feder aus Federstahl vorgesehen sein. Das Gehäuse kann eine Führungskulisse aufweisen, welche die biegbare Kolbenstange auf Zug und Druck führen kann, insbesondere eine zweiwandige Sattelführung oder eine zylindrische Umlenkbohrung oder eine Umlenkbohrung, welche die Kolbenstange auf Zug und Druck um etwa 180° umlenkt. Alternativ oder zusätzlich kann die Haltevorrichtung eine solche Führungskulisse zur Führung der Kolbenstange aufweisen oder zusammen mit dem Gehäuse eine solche bilden.

[0025] Besonders bevorzugt kann das Schiebeelement auf dem Gehäuse relativ zu der Mehrkammerkarpule axial verschiebbar gelagert sein. Das Schiebeelement kann derart ausgebildet sein, dass der Patient das Abmischelement mit einem Finger axial hin und her schieben kann. Das Schiebeelement kann eine Ausnehmung aufweisen, wobei ein Finger des Patienten zumindest teilweise aufgenommen werden kann. Das Schiebeelement kann an die Form des Gehäuses angepasst sein oder eine andere Form aufweisen. Ferner kann das Schiebeelement Längs- und/oder Querrippen aufweisen, so dass der Patient das Schiebeelement besser festhalten und/oder führen kann.

[0026] Vorzugsweise kann das Abmischelement ein Gewinde und das Schiebeelement ein Gegengewinde aufweisen, wobei das Gewinde und das Gegengewinde in einem Gewindeeingriff, insbesondere in einem selbsthemmenden Gewindeeingriff sind. Das Schiebeelement kann zudem in einer Längsführung mit dem Gehäuse sein. Das Abmischelement, das Schiebeelement und das Gehäuse können derart miteinander gekoppelt sein, dass bei einer Drehung des Abmischelements zu dem Gehäuse, das Schiebeelement relativ zu dem Gehäuse axial bewegbar ist. Die Verabreichungsvorrichtung kann eine Übersetzung oder Untersetzung der Abmischbewegung vorsehen. Ferner kann zum Aspirieren mit der Verabreichungsvorrichtung das Schiebeelement und damit die Kolbenstange und die Stopfen, insbesondere relativ zu dem Gehäuse und der Mehrkammerkarpule axial hin und her bewegt werden.

[0027] Vorzugsweise kann das Schiebeelement ein Zahnrad umfassen, welches mit einer gezahnten Oberfläche, welche an einer Oberfläche des Gehäuses angeordnet ist, zusammen wirken kann. Die Verabreichungsvorrichtung kann folglich ein Zahnradgetriebe umfassen, wobei eine Hebelwirkung wirksam sein kann. Der Abmischvorgang und das Aspirieren der Verabreichungsvorrichtung können durch das Zahnradgetriebe ausgeführt werden. Das Schiebeelement kann auch mehrere Zahnräder umfassen.

[0028] Ferner kann das Schiebeelement während dem Mischen des Wirkstoffs und der Lösungsflüssigkeit von dem Gehäuse aufgenommen sein und erst nach dem Abmischvorgang und/oder Primingvorgang für den Patienten zugänglich sein.

[0029] Die Erfindung wird im Folgenden an mehreren Figuren beschrieben. Die hierbei offenbarten Merkmale bilden je einzeln und in Kombination die Erfindung vorteilhaft weiter. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Perspektivenansicht einer ersten Ausführungsform einer Verabreichungsvorrichtung
- Fig. 2 eine Perspektivenansicht der ersten Ausführungsform einer Verabreichungsvorrichtung, wobei die Verabreichungsvorrichtung in einer Explosionsansicht ersichtlich ist
- Fig. 3a eine Längsschnittansicht der ersten Ausführungsform der Verabreichungsvorrichtung in einer Anfangsposition
- Fig. 3b eine Längsschnittansicht der ersten Ausführungsform der Verabreichungsvorrichtung in einer Abmischposition
- Fig. 3c eine Längsschnittansicht der ersten Ausführungsform der Verabreichungsvorrichtung in einer Primingposition
- Fig. 3d eine Längsschnittansicht der ersten Ausführungsform der Verabreichungsvorrichtung in einer Aspirationsposition

- Fig. 3e eine Längsschnittansicht der ersten Ausführungsform der Verabreichungsvorrichtung in einer Endposition
- Fig. 4 eine Perspektivansicht einer zweiten Ausführungsform der Verabreichungsvorrichtung
- Fig. 5 eine Perspektivansicht einer dritten Ausführungsform der Verabreichungsvorrichtung
- Fig. 6 eine Perspektivansicht einer vierten Ausführungsform der Verabreichungsvorrichtung
- Fig. 7a eine Perspektivansicht einer fünften Ausführungsform der Verabreichungsvorrichtung
- Fig. 7b eine Längsschnittansicht der fünften Ausführungsform der Verabreichungsvorrichtung gemäss Fig. 7a

[0030] In der Fig. 1 ist eine Perspektivansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemässen Verabreichungsvorrichtung dargestellt. In der Fig. 2 ist die erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Verabreichungsvorrichtung in einer Explosionsansicht dargestellt. Die Verabreichungsvorrichtung umfasst eine Mehrkammerkarpule (4) mit einem Bypass (7) in einer Wandung (8) der Mehrkammerkarpule (4). Die Mehrkammerkarpule (4) weist wenigstens eine erste Kammer (Fig. 3a, 9) mit einem festen Wirkstoff und eine zweite Kammer (Fig. 3a, 10) mit einer Lösungsflüssigkeit für den Wirkstoff auf, wobei die zweite Kammer (Fig. 3a, 10) durch einen in der Mehrkammerkarpule (4) distal angeordneten ersten (Fig. 3a, 5) und einen in der Mehrkammerkarpule (4) proximal angeordneten zweiten Stopfen (Fig. 3a, 6) begrenzt ist. Durch den Bypass (7) kann die Lösungsflüssigkeit aus der zweiten Kammer (Fig. 3a, 10) in die erste Kammer (Fig. 3a, 9) umgeleitet werden. Die Mehrkammerkarpule (4) ist zumindest teilweise von einem Gehäuse (11) der Verabreichungsvorrichtung aufgenommen. Das Gehäuse (11) ist axial- und drehfest relativ zu der Mehrkammerkarpule (4) angeordnet. Die Verabreichungsvorrichtung umfasst ferner eine Abmischvorrichtung zum Abmischen des Wirkstoffs und der Lösungsflüssigkeit. Die Abmischvorrichtung weist ein Abmischelement (1), ein Schiebeelement (2) und eine biegbare Kolbenstange (3) auf. Das Abmischelement (1) umfasst ein Antriebelement (1a) mit einem Aussengewinde (1b) und einer Aussenverzahnung (1c). Das Aussengewinde (1b) des Antriebelements (1a) erstreckt sich von einem distalen Ende des Antriebelements (1a) in die proximale Richtung, wobei nur an einem Teil des Antriebelements (1a) das Aussengewinde (1b) vorgesehen ist. Das Aussengewinde (1b) des Antriebelements (1a) erstreckt sich bis zu einer Aspirationsstopposition. Die Aussenverzahnung (1c) des Antriebelements (1a) ist mit einer Innenverzahnung (1e) einer Haltevorrichtung (1d) des Abmischelements (1) im Eingriff. Die Haltevorrichtung (1d) kann Längs- und/oder Querstege zur besseren Greifbarkeit durch den Patienten aufweisen. Das Abmischelement (1) ist relativ zu dem Gehäuse (11) um eine Drehachse drehbar gelagert und ist zum Abmischen des Wirkstoffes und der Lösungsflüssigkeit in eine Drehrichtung um die Drehachse drehbar, wobei die Drehachse insbesondere parallel zur Längsachse der Vorrichtung ist. Dazu dreht der Patient die Haltevorrichtung (1d) des Abmischelements (1) in die Drehrichtung um die Drehachse. Das Schiebeelement (2) umfasst ein Gleitelement (2a) und ein Zahnrad (2d). Das Gleitelement (2a) weist ein Innengewinde (2b) auf, welches in einem Gewindeeingriff mit dem Aussengewinde (1b) des Abmischelements (1) ist. Ferner weist das Gleitelement (2a) eine Längsführung (2c) auf, welche in einem Eingriff mit einer im Innern des Gehäuses (11) vorgesehener Längsführung ist. Nach dem Abmischvorgang ragt das Schiebeelement (2), insbesondere das Zahnrad (2d) aus einer an dem Gehäuse (11) vorgesehenen Aussparung (11c) hervor. Das Schiebeelement (2), insbesondere das Zahnrad (2d) ist nach dem Abmischvorgang für den Patienten zugänglich. Das Schiebeelement (2) ist nach dem Abmischvorgang relativ zu dem Gehäuse (11) axial hin und her bewegbar, wobei das Schiebeelement (2) derart über die Kolbenstange (3) mit dem zweiten Stopfen (6) gekoppelt ist, dass bei der axialen Hin- und Herbewegung des Schiebeelements (2) relativ zu dem Gehäuse (11) der zweite Stopfen (Fig. 3a, 6) relativ zu der Wandung (8) der Mehrkammerkarpule (4) hin und her bewegbar ist. Dazu ist ein erstes Ende der Kolbenstange (3a) mit dem Gleitelement (2a) über ein Befestigungselement (2e), beispielsweise in Form eines Schlitzes axialfest und vorzugsweise drehfest verbunden. Alternativ kann das erste Ende der Kolbenstange (3a) direkt oder indirekt mit dem Gleitelement (2a) verbunden sein. Ein zweites Ende der Kolbenstange (3b) ist über ein Verbindungselement (12) mit dem zweiten Stopfen (6) axialfest und vorzugsweise drehfest verbunden. Dazu umfasst das Verbindungselement (12) einerseits ein Aussengewinde (12a), welches in einem Gewindeeingriff mit einem Innengewinde (Fig. 3a, 6a) des zweiten Stopfens (Fig. 3a, 6) ist, und andererseits ein Halteelement (12b), beispielsweise in Form eines Schlitzes, welches in einem Eingriff mit dem zweiten Ende der Kolbenstange (3b) ist. Alternativ kann das zweite Ende der Kolbenstange (3) direkt oder indirekt mit dem zweiten Stopfen (Fig. 3a, 6) verbunden sein. Die biegbare Kolbenstange (3) kann vorzugsweise elastisch ausgebildet sein. Besonders bevorzugt ist die biegbare Kolbenstange (3) ein elastisches Band, insbesondere ein Metallband beispielsweise aus Federstahl. Das Gehäuse (11) kann eine Führungskulisse aufweisen, welche die biegbare Kolbenstange (3) führen kann, insbesondere eine zweiwandige Sattelführung, welche die Kolbenstange (3), insbesondere ein Band aus Federmaterial auf Zug und Druck um etwa 180° umlenkt. Alternativ oder zusätzlich kann die Haltevorrichtung (1d) eine Führungskulisse zur Führung der Kolbenstange (3) aufweisen. Das Gehäuse (11) umfasst ferner eine Verzahnung (Fig. 3a, 11a), welche in einem Eingriff mit dem Zahnrad (2d) des Schiebelements (2) ist. Das Zahnrad (2d) kann auf der Verzahnung (Fig. 3a, 11a) des Gehäuses (11) abrollen, wobei seine Drehachse im Schiebeelement (2) rotierbar durch das Gehäuse (11) längsgeführt ist. Das distale Ende der Verabreichungsvorrichtung ist derartig ausgebildet, dass ein Infusionsset (11) oder eine andere Vorrichtung mit einer Kanüle angebracht werden kann, so dass beispielsweise eine fluide Verbindung zu einem Patienten hergestellt werden kann. An der Verabreichungsvorrichtung kann eine erste Rasteinrichtung derart vorgesehen sein, dass nach Beendigung des Abmischvorgangs eine axiale Verschiebung eines distalen Endes des zweiten Stopfens (Fig. 3a, 6) relativ zu der Wandung (8) der Mehrkammerkarpule (4) über ein distales

Ende des Bypasses (7) in die proximale Richtung blockiert ist. Das Schiebeelement (2) kann dazu einen Rastarm (nicht ersichtlich) aufweisen, welcher in eine Rastrille (nicht ersichtlich) des Gehäuses (11) gelangen kann. Die Rastrille des Gehäuses (11) kann einen distalen (nicht ersichtlich) und einen proximalen Anschlag (nicht ersichtlich) umfassen, wobei der Rastarm des Schiebeelements (2) axial zwischen dem distalen und dem proximalen Anschlag der Rastrille des Gehäuses (11) hin und her bewegbar sein kann. Der Rastarm kann derart radial nach aussen vorgespannt sein, dass er entlang der Oberfläche des Gehäuses (11) gleitet und in die Rastrille des Gehäuses (11) rastet. Der Anschlagkontakt zwischen dem Rastarm des Schiebeelements (2) und dem distalen Anschlag der Rastrille definiert eine Aspirationsstopposition und der Anschlagkontakt zwischen dem Rastarm des Schiebeelements (2) und dem proximalen Anschlag der Rastrille definiert eine Ausschüttposition. Die beiden Anschlagkontakte können als axiale Anschlagkontakte ausgebildet sein. Die Rastrille des Gehäuses kann als Längsführung zur axialen Führung des Schiebeelements (2) zu dem Gehäuse (11) dienen.

[0031] Das Gehäuse (11) der Verabreichungsvorrichtung kann ferner einen Rastarm (11b) umfassen, welcher in einem Eingriff mit einer Innenverzahnung (1f) der Haltevorrichtung (1d) für den Rastarm (11b) ist. Dieser Eingriff kann ein Klick-Geräusch erzeugen. Die Innenverzahnung (1f) der Haltevorrichtung (1d) für den Rastarm (11b) des Gehäuses (11) kann identisch zu der Innenverzahnung (1e) der Haltevorrichtung (1d) für die Aussenverzahnung (1c) des Antriebelements (1a) sein.

[0032] Vorzugsweise kann ein Eingriff zwischen dem Rastarm (11b) des Gehäuses (11) und der Innenverzahnung (1f) der Haltevorrichtung (1d) für den Rastarm (11b) eine zweite Rast- und/oder Anzeigevorrichtung zur Verrastung und/oder Anzeige der einzelnen Vorbereitungsschritte der Verabreichungsvorrichtung bilden. Die Verrastung kann als Rückdrehsicherung ausgebildet sein. Das Verrasten kann vorzugsweise ein akustisches Signal erzeugen, welches das Erreichen einer entsprechenden Position anzeigen kann. Der Rastarm (11b) ist derart ausgebildet, dass er auf Grund seiner Vorspannung ein Wiederherausdrehen oder ein Zurückdrehen der Haltevorrichtung (1d) relativ zu dem Gehäuse (11) durch einen Anschlag an der Innenverzahnung (1f) der Haltevorrichtung blockiert. Aus der Anfangsposition ist es daher nur möglich das Halteelement (1d) weiter in die eine Drehrichtung zu drehen. Alternativ oder zusätzlich zu der akustischen Anzeige kann eine visuelle und/oder taktile und/oder eine weitere akustische Anzeige an der Verabreichungsvorrichtung vorgesehen sein.

[0033] In der Fig. 3a ist eine Längsschnittansicht der ersten Ausführungsform der Verabreichungsvorrichtung in einer Anfangsposition des Abmischelements (1) dargestellt. In der zweiten Kammer (10) der Mehrkammerkarpule (4) ist die Lösungsflüssigkeit und in der erste Kammer (9) der Mehrkammerkarpule (4) der feste Wirkstoff aufgenommen. Der erste Stopfen (5) ist proximal versetzt zu dem Bypass (7) angeordnet. Die zweite Kammer (10) wird auf der distalen Seite von dem ersten (5) und auf der proximalen Seite von dem zweiten Stopfen (6) begrenzt. Das Schiebeelement (2) ist relativ zu dem Gehäuse (11) in einer distalen Position angeordnet, wobei das Schiebeelement (2) von dem Gehäuse (11) aufgenommen ist. Das Schiebeelement (2) ist für den Patienten nicht zugänglich. Das Gleitelement (2a) ist über das Innengewinde (2b) mit dem Aussengewinde (1b) des Antriebelements (1a) des Abmischelements (1) in einem Gewindeeingriff.

[0034] In der Fig. 3b ist eine Längsschnittansicht der ersten Ausführungsform der Verabreichungsvorrichtung einer Abmischposition dargestellt. Auf das distale Ende der Verabreichungsvorrichtung kann ein Infusionsset oder eine andere Vorrichtung mit einer Kanüle aufgesetzt werden. Das Halteelement (1d) des Abmischelements (1) wird relativ zu dem Gehäuse (11) in eine Drehrichtung um eine Drehachse gedreht. Durch den Verzahnungseingriff zwischen dem Innenverzahnung (1e) des der Haltevorrichtung (1d) und der Aussenverzahnung (1c) des Antriebelements (1a) wird die Drehbewegung der Haltevorrichtung (1d) über den Gewindeeingriff zwischen dem Aussengewinde (1b) des Antriebelements (1a) und dem Innengewinde (2b) des Gleitelements (2a) des Schiebeelements (2) und über die Längsführung (2c) des Gleitelements (2a) und dem Gehäuse (11) in eine axiale Bewegung des Schiebeelements (2) übersetzt. Das Schiebeelement (2) bewegt sich über die Verzahnung (11a) des Gehäuses (11) in die proximale Richtung. Die mit dem Schiebeelement (2) gekoppelte biegbare Kolbenstange (3) kann durch die Führungskulisse des Gehäuses (11) und/oder der Haltevorrichtung (1d) umgelenkt in die distale Richtung bewegt werden. Der mit der Kolbenstange (3) axialfest verbundene zweite Kolben (6) wird ebenfalls in die distale Richtung bewegt. Die Antriebskraft wird dadurch zunächst durch die Lösungsflüssigkeit in der zweiten Kammer (10) auf den ersten Stopfen (5) übertragen, so dass beiden Stopfen (5, 6) distal angetrieben werden. Sobald der erste Stopfen (5) in den Bereich des Bypasses (7) zu liegen kommt, bleibt der erste Stopfen (5) relativ zu der Wandung (8) der Mehrkammerkarpule (4) in Ruhe. Der zweite Stopfen (6) wird weiter angetrieben, so dass die Lösungsflüssigkeit aus der zweiten Kammer (10) über den Bypass (7) in die erste Kammer (9) gelangt und den dort befindlichen Wirkstoff lösen kann. Der zweite Stopfen (6) wird solange angetrieben, bis er auf den ersten Stopfen (5) trifft. Dadurch wird die Abmischposition der Verabreichungsvorrichtung erreicht. Das Schiebeelement (2), insbesondere das Zahnrad (2d) des Schiebeelements (2) kann nun aus der Aussparung (11c) des Gehäuses (11) hervorragen und ist folglich zugänglich für den Patienten.

[0035] In der Fig. 3c ist eine Längsschnittansicht der ersten Ausführungsform der Verabreichungsvorrichtung einer Primingposition dargestellt. Das Zahnrad (2d) des Schiebeelements wird über die Verzahnung (11a) des Gehäuses (11) relativ zu dem Gehäuse (11) axial in die proximale Richtung bewegt. Die Kolbenstange (3) wird weiter in die distale Richtung bewegt. Dabei werden der erste (5) und zweite Stopfen (6) in die distale Richtung bewegt. Durch das Infusionsset oder die andere Vorrichtung mit einer Kanüle kann daher überflüssige Luft aus der ersten Kammer (9) entweichen.

[0036] Alternativ kann das Zahnrad (26) des Schiebeelements (2) erst in der Primingposition aus der Aussparung (11c) des Gehäuses (11) hervorragen. Zur Erreichung dieser Primingposition muss daher die Haltevorrichtung (1d) des Abmischelements (1) weiter in die Drehrichtung bewegt werden.

[0037] In der Fig. 3d ist eine Längsschnittansicht der ersten Ausführungsform der Verabreichungsvorrichtung in einer Aspirationsstopposition. Das Gleitelement (2a) des Schiebeelements (2) ist ausser Gewindeeingriff mit dem Antriebelement (1a) des Abmischelements (1). Die Verabreichungsvorrichtung weist eine erste Rasteinrichtung auf, welche dazu ausgelegt ist, dass nach Beendigung des Abmischvorgangs eine axiale Verschiebung eines distalen Endes des zweiten Stopfens (6) relativ zu der Wandung (8) der Mehrkammerkarpule (4) über ein distales Ende des Bypasses (7) in die proximale Richtung blockiert ist. Dazu kann ein Rastarm (nicht ersichtlich) an dem Schiebeelement (2) vorgesehen, welcher in eine Rastrille (nicht ersichtlich) des Gehäuses (11) mit einem distalen (nicht ersichtlich) und einem proximalen Anschlag (nicht ersichtlich) des Gehäuses (11) gelangt kann, um eine relative axiale Bewegung zwischen dem Schiebeelement (2) und dem Gehäuse (11) zu begrenzen. Der Anschlagkontakt zwischen dem distalen Anschlag der Rastrille des Gehäuses (11) und dem Rastarm kann die Aspirationsstopposition und der Anschlagkontakt zwischen dem proximalen Anschlag der Rastrille des Gehäuses (10) und dem Rastarm die Ausschüttposition definieren. Der Eingriff zwischen dem Rastarm des Schiebeelements (2) und der Rastrille des Gehäuses (11) kann der axialen Führung des Schiebeelements (2) zu dem Gehäuse (11) dienen. Das Schiebeelement (2), insbesondere das Zahnrad (2d) des Schiebeelements (2) kann zwischen der Aspirationsstopposition und vorzugsweise vor Erreichung der Ausschüttposition relativ zu dem Gehäuse (10) hin und her bewegt werden. Das Zahnrad (2d) des Schiebeelements (2) ist in Eingriff mit der Verzahnung (11a) des Gehäuses (11). Die relative Hin- und Herbewegung zwischen dem Schiebeelement (2), insbesondere des Zahnrads (2d) des Schiebeelements und dem Gehäuse (11) soll derart ausgelegt sein, dass der Patient kontrollieren kann, ob das Infusionsset oder die andere Vorrichtung mit einer Kanüle zur Verabreichung des gelösten Wirkstoffes in die Vene eingestochen ist. Nach dieser Kontrolle oder nach mehreren solchen Kontrollen beziehungsweise nach dieser relativen Hin- und Herbewegungen oder mehreren dieser Hin- und Herbewegungen bewegt der Patient das Schiebeelement (2), vorzugsweise das Zahnrad (2d) des Schiebeelements (2d) weiter in die proximale Richtung bis die Ausschüttposition, wie in der Fig. 3e ersichtlich ist, erreicht ist. Die Bewegung des Schiebeelements (2) wird über die Kolbenstange (3) und die Führungskulisse auf den ersten (5) und den zweiten Stopfen (6) übertragen, so dass der abgemischte Wirkstoff aus der ersten Kammer (9) ausgeschüttet bzw. Körperflüssigkeit aspiriert wird.

[0038] In der Fig. 4 ist eine Explosionsansicht einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemässen Verabreichungsvorrichtung dargestellt. Die Verabreichungsvorrichtung unterscheidet sich von der Verabreichungsvorrichtung der ersten Ausführungsform im Wesentlichen nur in Bezug auf die Ausgestaltung des Schiebeelements (2') und des Gehäuses (10') und in Bezug auf das Zusammenwirken der beiden Teile während dem Abmischvorgang. Das Schiebeelement (2') umfasst zwei Zahnräder (2d'), welche mit entsprechenden Verzahnungen (11a') des Gehäuses (11') zusammenwirken. Ferner ist das Gehäuse (11') derart ausgebildet, dass die beiden Zahnräder (2d') während dem ganzen Abmischvorgang für den Patienten zugänglich. Alternativ kann das Gehäuse (11') derart ausgebildet sein, dass die beiden Zahnräder (2d') erst nach dem Abmischvorgang oder erst nach dem Primingvorgang für den Patienten zugänglich sind.

[0039] In der Fig. 5 ist eine Perspektivenansicht einer dritten Ausführungsform einer erfindungsgemässen Verabreichungsvorrichtung dargestellt. Die Verabreichungsvorrichtung unterscheidet sich von der Verabreichungsvorrichtung der ersten Ausführungsform im Wesentlichen nur in Bezug auf die Ausgestaltung des Schiebeelements (2') und des Gehäuses (10') und in Bezug auf das Zusammenwirken der beiden Teile während dem Abmischvorgang. Das Schiebeelement (2') umfasst anstelle des Zahnrads ein Schiebeteil (2f), welches mit einem Gleitelement (nicht ersichtlich) des Schiebeelements (2') verbunden ist. Das Schiebeteil (2f) ist in einer Längsführung mit dem Gehäuse (11''), wobei das Gehäuse (11'') keine Verzahnung aufweist. Ferner ist das Gehäuse (11'') derart ausgebildet, dass das Schiebeteil (2f) während dem ganzen Abmischvorgang für den Patienten zugänglich ist. Alternativ kann das Gehäuse (11'') derart ausgebildet sein, dass das Schiebeteil (2f) erst nach dem Abmischvorgang oder erst nach dem Primingvorgang für den Patienten zugänglich ist.

[0040] In der Fig. 6 ist eine Perspektivenansicht einer dritten Ausführungsform einer erfindungsgemässen Verabreichungsvorrichtung dargestellt. Die Verabreichungsvorrichtung unterscheidet sich von der Verabreichungsvorrichtung der zweiten Ausführungsform im Wesentlichen nur in Bezug auf die Anordnung des Abmischelements (1'). Das Abmischelement (1'), insbesondere das Halteelement (1d') des Abmischelements ist an der distalen Seite der Verabreichungsvorrichtung angeordnet.

[0041] In der Fig. 7a ist eine Perspektivenansicht einer vierten Ausführungsform einer erfindungsgemässen Verabreichungsvorrichtung und in der Fig. 7b ist die vierte Ausführungsform der erfindungsgemässen Verabreichungsvorrichtung in einer Längsschnittansicht dargestellt. Die Verabreichungsvorrichtung unterscheidet sich von der Verabreichungsvorrichtung der dritten Ausführungsform im Wesentlichen nur in Bezug auf die Ausgestaltung des Abmischelements (1''), insbesondere der Haltevorrichtung (1d'') des Abmischelements (1'') und in Bezug auf das Zusammenwirken des Abmischelements (1'') mit dem Schiebeelement, insbesondere dem Schiebeteil (2f). Während dem Abmischvorgang überdeckt die Haltevorrichtung (1d'') das Schiebeteil (2f). Nach dem Abmischvorgang oder alternativ dem Primingvorgang ist das Schiebeteil (2f) für den Patienten zugänglich.

Bezugszeichen

[0042]

1, 1', 1''	Abmischelement
1a	Antriebelement des Abmischelements
1b	Aussengewinde des Antriebelements
1c	Aussenverzahnung des Antriebelements
1d	Haltevorrichtung des Abmischelements
1e	Innenverzahnung der Haltevorrichtung für die Aussenverzahnung des Antriebelements
1f	Innenverzahnung der Haltevorrichtung für den Rastarm des Gehäuses
2, 2', 2''	Schiebeelement
2a	Gleitelement des Schiebeelements
2b	Innengewinde des Gleitelements
2c	Längsführung des Gleitelements
2d	Zahnrad des Schiebeelements
2d'	zwei Zahnräder des Schiebeelements
2e	Befestigungselement des Gleitelements
2f	Schiebeteil
3	biegbare Kolbenstange
3a	erstes Kolbenstangenende
3b	zweites Kolbenstangenende
4	Mehrkammerkarpule
5	erster Stopfen
6	zweiter Stopfen
6a	Innengewinde des zweiten Stopfens
7	Bypass
8	Wandung der Mehrkammerkarpule
9	erste Kammer
10	zweite Kammer
11, 11', 11''	Gehäuse
11a	Verzahnung des Gehäuses
11a'	zwei Verzahnungen des Gehäuses
11b	Rastarm des Gehäuses
11c	Aussparung
12	Verbindungselement
12a	Aussengewinde des Verbindungselements
12b	Halteelement des Verbindungselements

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Verabreichung eines Wirkstoffes umfassend
 - eine Mehrkammerkarpule (4) mit einem Bypass (7) in einer Wandung (8) der Mehrkammerkarpule (4) und mit wenigstens einer ersten Kammer (9) mit einem festen Wirkstoff und einer zweiten Kammer (10) mit einer Lösungsflüssigkeit für den Wirkstoff, wobei die zweite Kammer (10) durch einen in der Mehrkammerkarpule (4) distal angeordneten ersten (5) und einen in der Mehrkammerkarpule (4) proximal angeordneten zweiten Stopfen (6) begrenzt ist,
 - ein Gehäuse (11), wobei die Mehrkammerkarpule (4) zumindest teilweise von dem Gehäuse (11, 11', 11'') aufgenommen ist,
 - eine Abmischvorrichtung zum Abmischen des Wirkstoffes und der Lösungsflüssigkeit umfassend ein Abmischelement (1, 1', 1''), ein Schiebeelement (2, 2', 2'') und eine biegbare Kolbenstange (3), wobei das Abmischelement (1, 1', 1'') relativ zu dem Gehäuse (11, 11', 11'') um eine Drehachse drehbar gelagert ist und zum Abmischen des Wirkstoffes und der Lösungsflüssigkeit in eine Drehrichtung um die Drehachse drehbar ist,
 - wobei das Schiebeelement (2, 2', 2'') nach dem Abmischvorgang relativ zu dem Gehäuse (11, 11', 11'') axial hin- und herbewegbar ist,
 - und wobei das Schiebeelement (2, 2', 2'') derart über die Kolbenstange (3) mit dem zweiten Stopfen (6) gekoppelt ist, dass bei der axialen Hin- und Herbewegung des Schiebeelements (2) relativ zu dem Gehäuse (11) der zweite Stopfen (6) relativ zu der Wandung (8) der Mehrkammerkarpule (4) hin und her bewegbar ist,
 - dadurch gekennzeichnet, dass an der Vorrichtung derart eine Rasteinrichtung vorgesehen ist, dass nach dem Abmischvorgang eine axiale Verschiebung eines distalen Endes des zweiten Stopfens (6) relativ zu der Wandung (8) der Mehrkammerkarpule (4) über ein distales Ende des Bypasses (6) in die proximale Richtung blockiert ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Rasteinrichtung eine erste Raststellung zwischen dem Gehäuse (11, 11', 11'') und dem Abmischelement (1, 1', 1'') oder dem Schiebeelement (2, 2', 2'') oder der Kolbenstange (3) bildet.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Rasteinrichtung (11b, 1f) derart an der Vorrichtung vorgesehen ist, dass während dem Abmischen des Wirkstoffes und der Lösungsflüssigkeit eine axiale Verschiebung des zweiten Stopfens (6) relativ zu der Wandung (8) der Mehrkammerkarpule (4) in die proximale Richtung verhindert ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Rasteinrichtung eine zweite Raststellung zwischen dem Gehäuse (11 b) und dem Abmischelement (1f) oder dem Schiebeelement oder der Kolbenstange (3) bildet.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die biegbare Kolbenstange (3) elastisch ausgebildet ist.
6. Vorrichtung einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schiebeelement (2'', 2f) auf dem Gehäuse (11'') relativ zu der Mehrkammerkarpule (4) axial verschiebbar gelagert ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schiebeelement (2, 2', 2'') in einer Längsführung (2c) mit dem Gehäuse (11, 11', 11'') ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Abmischelement (1, 1', 1'') ein Gewinde (1b) aufweist und das Schiebeelement (2, 2', 2'') eine Gegengewinde (2b) aufweist, wobei das Gewinde (1b) und das Gegengewinde (2b) in einem Gewindeeingriff sind.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schiebeelement (2) ein Zahnrad (2d, 2d') umfasst, welches mit einer gezahnten Oberfläche (11a, 11a'), welche an einer Oberfläche des Gehäuses (11) angeordnet ist, zusammen wirken kann.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schiebeelement (2) während dem Mischen des Wirkstoffes und der Lösungsflüssigkeit von dem Gehäuse (11) aufgenommen ist.
11. Verfahren zur Bedienung einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:
 - Relative Drehung eines Abmischelements (1, 1', 1'') zu einem Gehäuse (11, 11', 11'') der Vorrichtung um eine Drehachse.
 - Abmischen eines festen Wirkstoffes mit einer Lösungsflüssigkeit für den Wirkstoff in einer Mehrkammerkarpule (4), wobei die Mehrkammerkarpule einen Bypass (7) in einer Wandung (8) der Mehrkammerkarpule (4), wenigstens eine ersten Kammer (9) mit einem festen Wirkstoff und eine zweiten Kammer (10) mit einer Lösungsflüssigkeit für den Wirkstoff aufweist, wobei die zweite Kammer (10) durch einen in der Mehrkammerkarpule (4) distal angeordneten ersten (5) und einen in der Mehrkammerkarpule (4) proximal angeordneten zweiten Stopfen (6) begrenzt ist.
 - Axiale Bewegung eines Schiebeelements (2, 2', 2'') nach dem Abmischvorgang relativ zu dem Gehäuse (11, 11', 11''), wobei das Schiebeelement (2, 2', 2'') derart über eine biegbare Kolbenstange (3) mit dem zweiten Stopfen (6) gekoppelt ist, dass bei der axialen Hin- und Herbewegung des Schiebeelements (2) relativ zu dem Gehäuse (11) der zweite Stopfen (6) relativ zu der Wandung (8) der Mehrkammerkarpule (4) hin und her bewegt wird.

CH 711 655 A2

- Blockierung einer axialen Verschiebung eines distalen Endes des zweiten Stopfens (6) relativ zu der Wandung (8) der Mehrkammerkarpule (4) über ein distales Ende des Bypasses (6) in die proximale Richtung nach dem Abmischvorgang.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Schiebeelement (2, 2'), insbesondere ein Zahnrad (2d, 2d') des Schiebeelements (2, 2'') auf dem Gehäuse, insbesondere der Verzahnung (11a, 11a') des Gehäuses abrollt.
 13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Schiebeelement (2, 2', 2'') nach Beendigung des Abmischvorgangs aus dem Gehäuse (11, 11', 11'') hervorragt.
 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass während dem Abmischvorgang das Abmischelement (1''), insbesondere ein Halteelement (1d'') des Abmischelements (1'') das Schiebeelement (2''), insbesondere ein Schiebeteil (2f) des Schiebeelements (2'') überdeckt.
 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Abmischelement (1, 1', 1'') relativ zu dem Gehäuse (11, 11', 11'') um die Drehachse nur in eine Drehrichtung dreht.

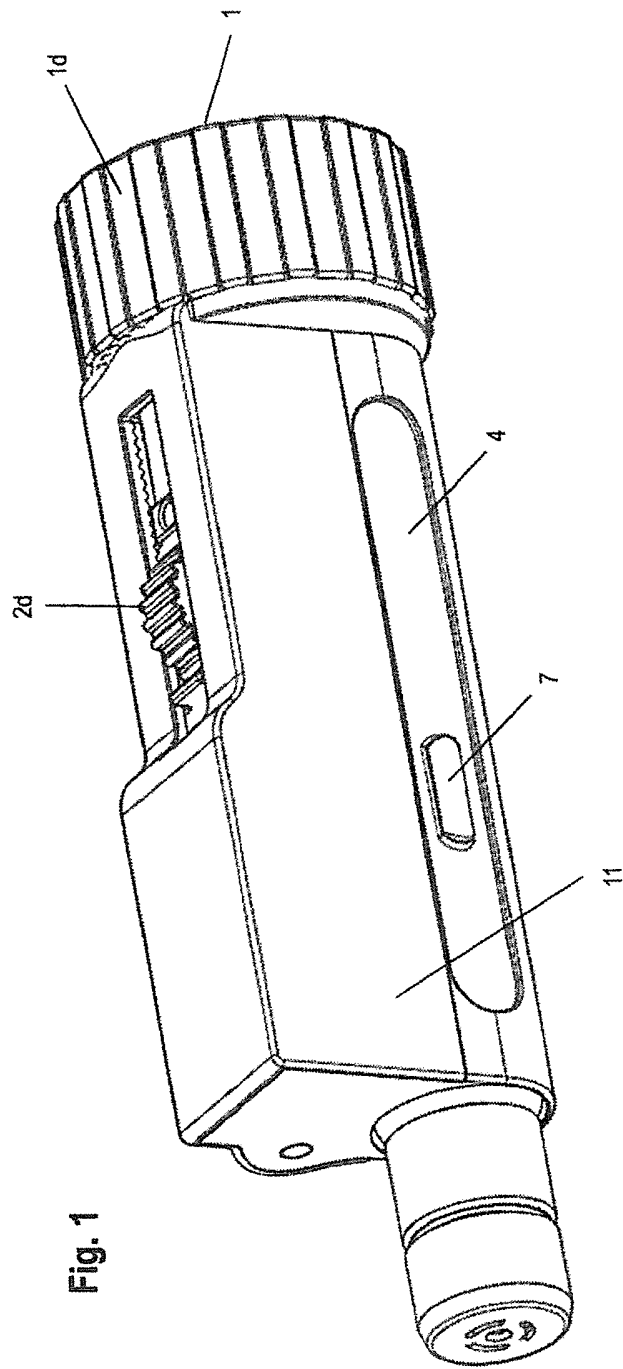


Fig. 1

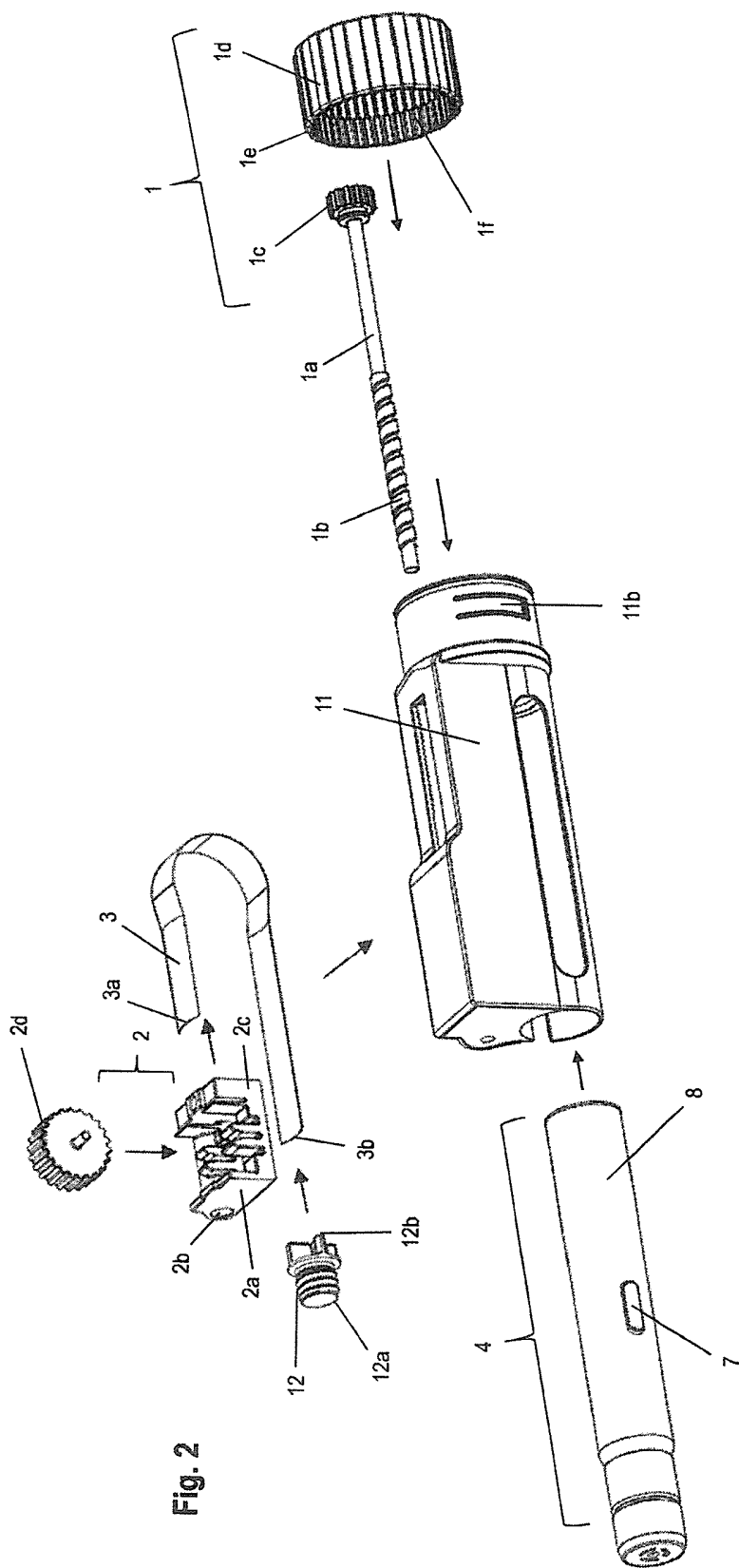


Fig. 2

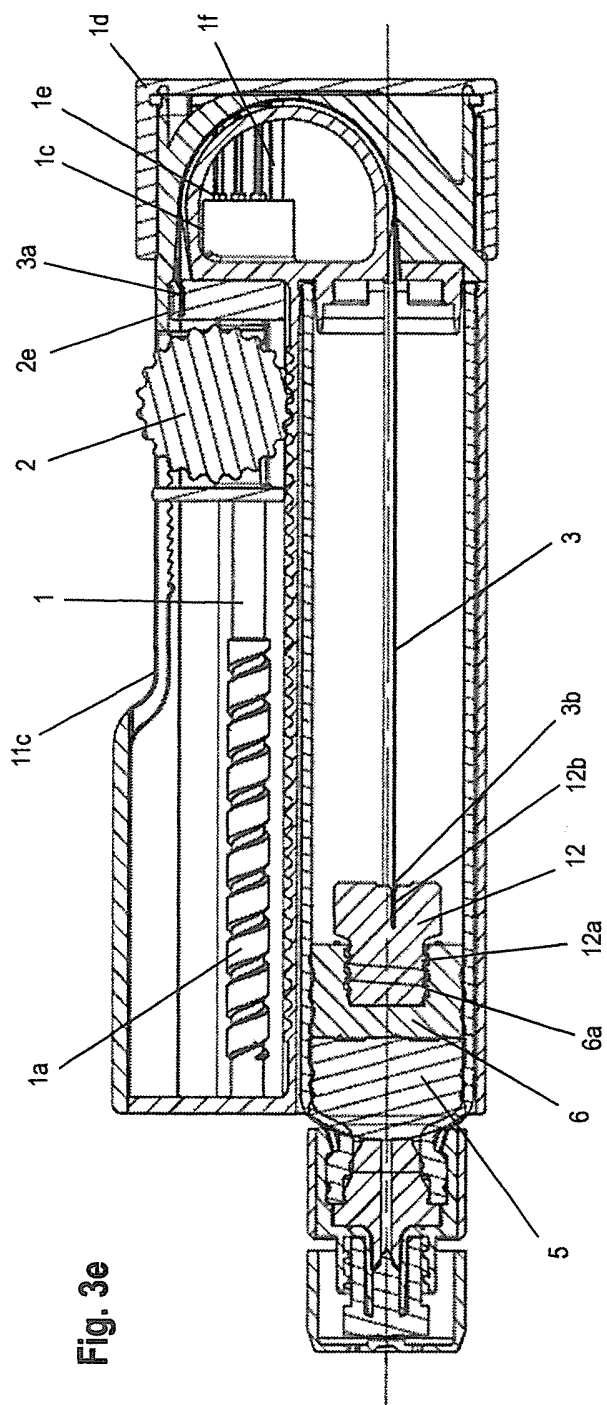


Fig. 3e

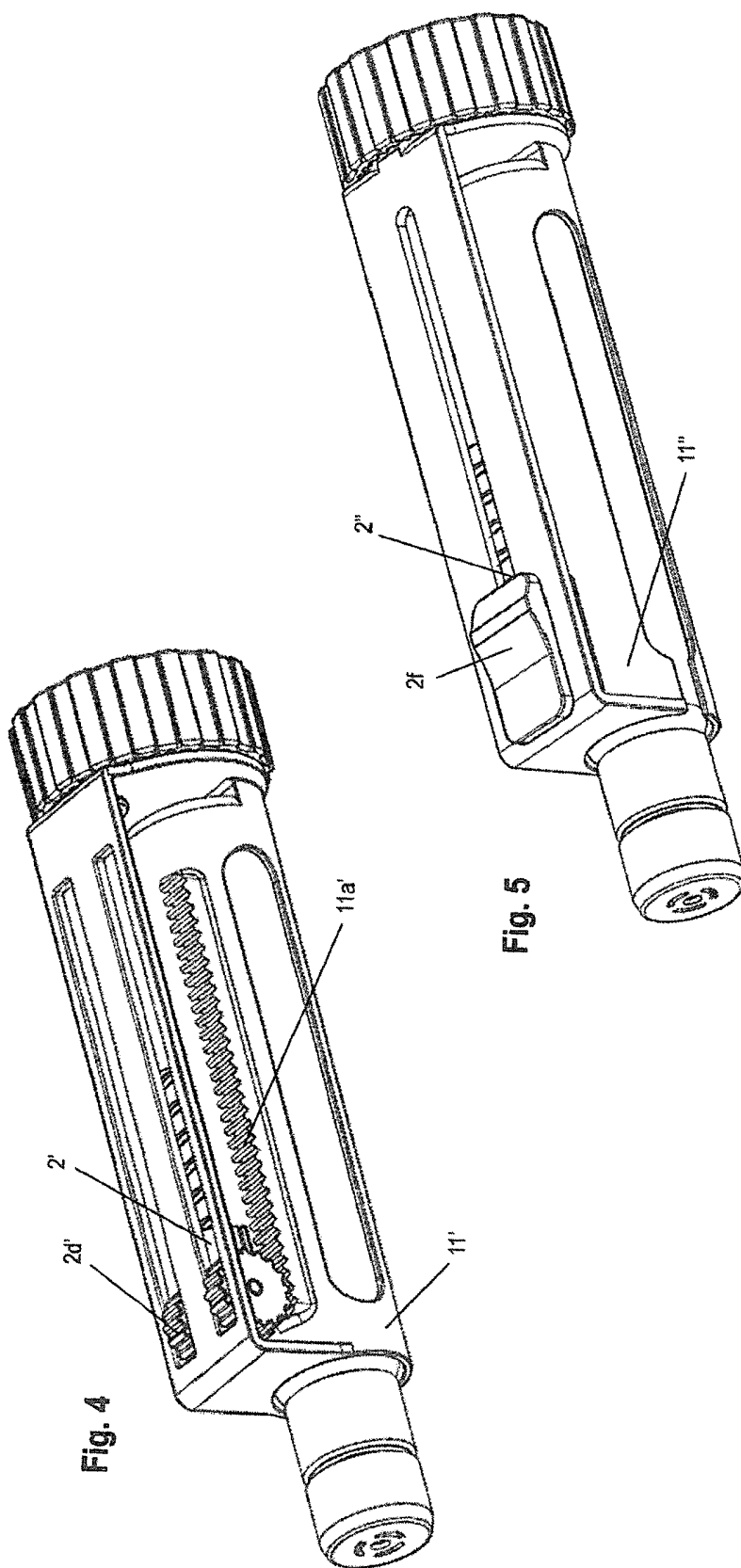


Fig. 4

Fig. 5

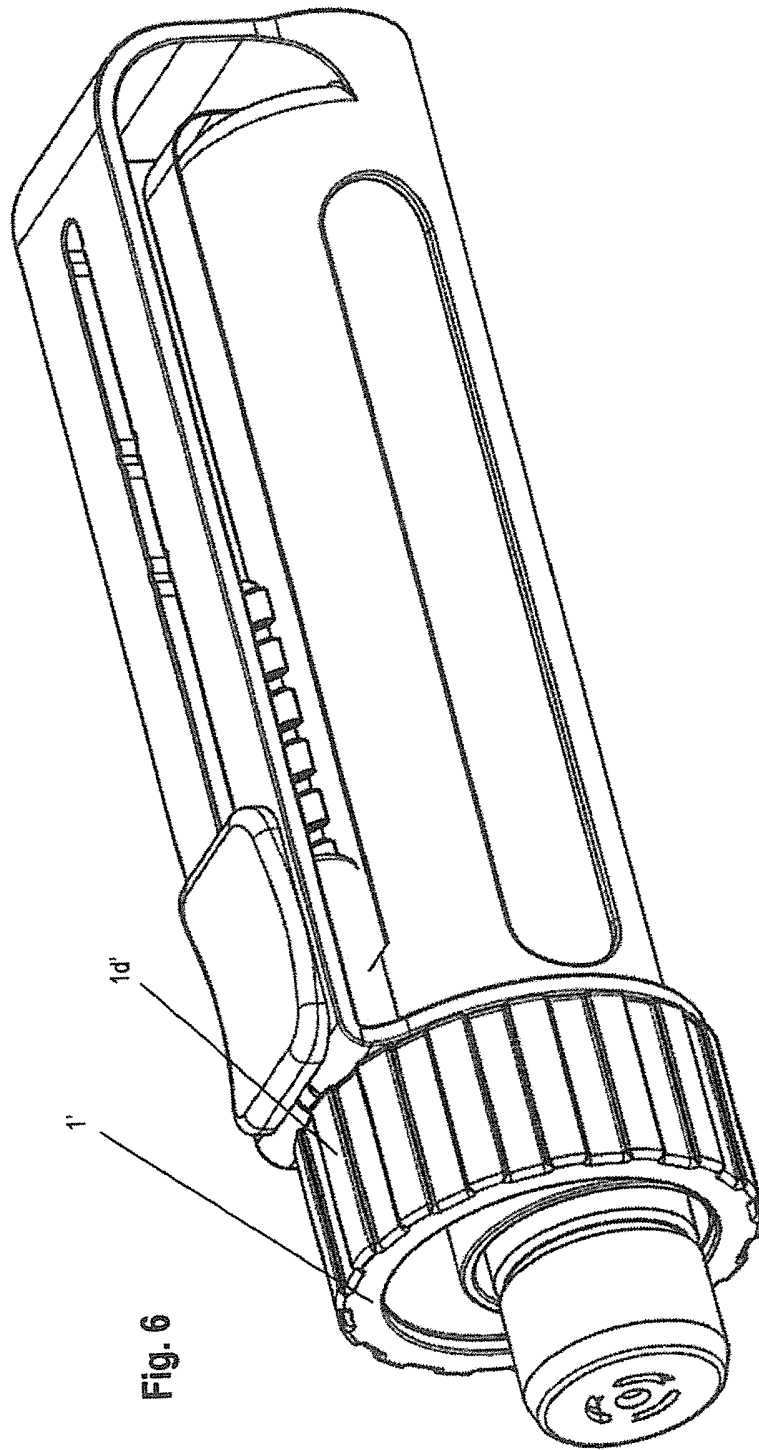


Fig. 6

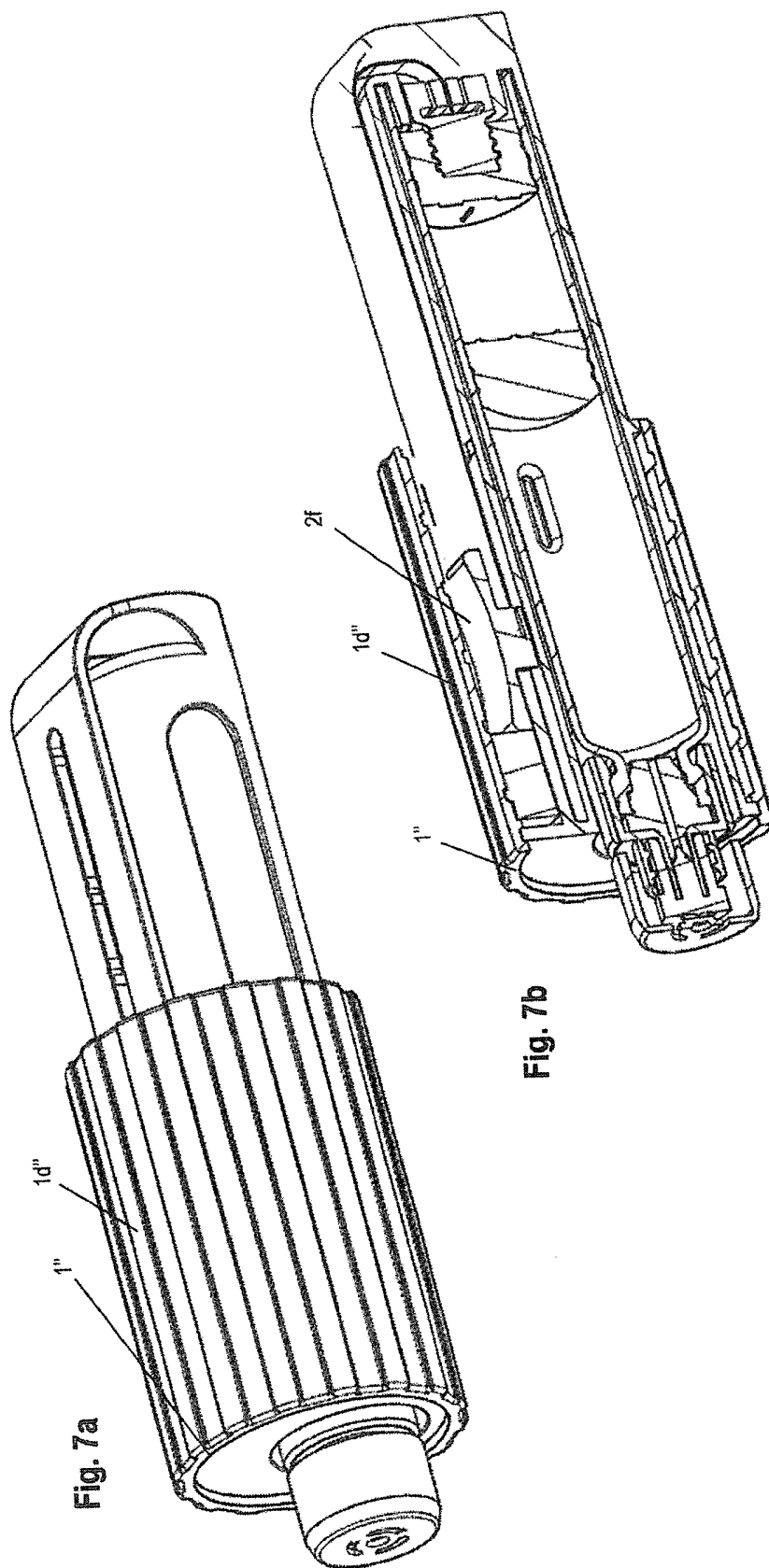


Fig. 7a

Fig. 7b