

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : A61M 5/145, 5/24	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/47552 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. Oktober 1998 (29.10.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH98/00157 (22) Internationales Anmeldedatum: 22. April 1998 (22.04.98) (30) Prioritätsdaten: 197 17 107.9 23. April 1997 (23.04.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DIS-ETRONIC LICENSING AG [CH/CH]; Brunnmattstrasse 6, CH-3401 Burgdorf (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PETER, Daniel [CH/CH]; Stegenweg 46, CH-3172 Niederwangen (CH). KINDLER, Beat [CH/CH]; Rüebsaustrasse 31, CH-3415 Hasle-Rüebsau (CH).		(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: PROPELLING DEVICE FOR A PISTON IN A CONTAINER CONTAINING A LIQUID MEDICAMENT

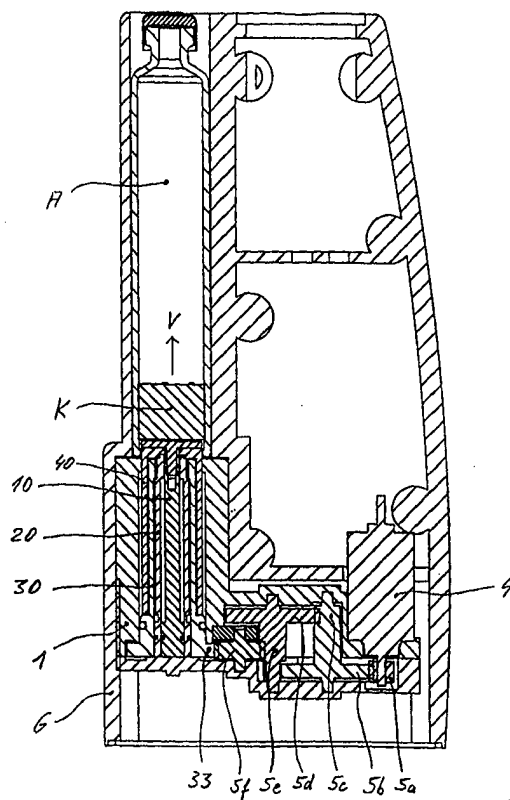
(54) Bezeichnung: ANTRIEBSVORRICHTUNG FÜR EINEN KOLBEN IN EINEM EIN MEDIKAMENTFLUID ENTHALTENDEN BEHÄLTNIS

(57) Abstract

This invention concerns a propelling device for a piston in a container containing liquid medicament. The propelling device consists of a base element (1) and a first sliding stage (10) which can slide with respect to the base element (1) and, when slid, presses against the piston advancing said piston in the container, as a result of which a dose of medicament fluid is forced from the container. At least one second sliding stage (20) is provided which also can slide in the direction in which the piston advances with respect to both the base element (1) and the first sliding stage (10) and carries the first sliding stage (10) along when slid in the direction in which the piston advances, the first and second sliding stages (10, 20) overlap at least in part.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für einen Kolben in einem ein Medikamentfluid enthaltenden Behältnis. Die Antriebsvorrichtung weist ein Basisteil (1) und eine erste Verschiebestufe (10) auf, die dem Basisteil (1) gegenüber verschiebbar ist und bei einem Verschieben gegen den Kolben drückend diesen Kolben im Behältnis vorschubt, wodurch Medikamentfluid dosiert aus dem Behältnis verdrängt wird. Es ist wenigstens eine zweite Verschiebestufe (20) vorgesehen, die gegenüber dem Basisteil (1) und auch gegenüber der ersten Verschiebestufe (10) in Vorschubrichtung des Kolbens verschiebbar ist und bei ihrem Verschieben in Vorschubrichtung des Kolbens die erste Verschiebestufe (10) mitnimmt. Die erste und die zweite Verschiebestufe (10, 20), in Vorschubrichtung des Kolbens gesehen, überlappen sich wenigstens teilweise.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5 **Antriebsvorrichtung für einen Kolben in einem ein Medikamentfluid enthaltenden Behältnis**

Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für einen Kolben in einem ein Medikamentfluid enthaltenden Behältnis.

10

Für die Verabreichung von Medikamenten in fluider Form, insbesondere flüssiger Form, beispielsweise Insulin, kommen tragbare Injektions- und/oder Infusionsgeräte zum Einsatz. Das Medikamentfluid wird fein dosiert aus einem Fluidbehältnis mittels eines Kolbens verdrängt und verabreicht. Breiten Einsatz finden solche Geräte als Pumpgeräte und
15 manuell zu betätigende Pens in der Insulinbehandlung. Ein Injektionspen ist beispielsweise aus der WO 93/16740 bekannt. Ein Beispiel für ein tragbares Infusionsgerät ist die Insulinpumpe H-TRON® plus der Disetronic Medical Systems AG. Der Verwender trägt das Gerät im allgemeinen ständig bei sich, beispielsweise am Arbeitsplatz oder auch im Urlaub. Um grösstmögliche Unabhängigkeit von externer Versorgung einerseits und
20 Bewegungsfreiheit andererseits zu haben, sollte das Gerät zwar möglichst viel Medikamentfluid fassen können, aber dennoch klein sein. Die Forderung nach platzsparender Bauweise besteht im medizinischen Bereich auch grundsätzlich; so auch bei stationären Geräten und Anlagen.

25 Die Erfindung hat es sich zur Aufgabe gemacht, eine Antriebsvorrichtung für einen Kolben in einem ein Medikamentfluid enthaltenden Behältnis zu schaffen, die wenig Raum beansprucht und daher insbesondere als Antriebsvorrichtung für ein tragbares Medikamentverabreichungsgerät geeignet ist.

30 Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand von Anspruch 1 gelöst.

Wie bekannte Antriebsvorrichtungen auch, beispielsweise die der H-TRON® plus Pumpe der Disetronic Medical Systems AG oder die des aus der WO 93/16740 bekannten Injektionspens, weist auch die erfindungsgemässe Antriebsvorrichtung eine in oder an
35 einem Basisteil verschiebbar gelagerte Verschiebestufe auf, die bei ihrem Vorschieben einen Kolben in einem ein Medikamentfluid enthaltenden Behältnis vorschiebt und dadurch

Medikamentfluid aus dem Behältnis verdrängt. Indem an der Verschiebestufe die Weglänge des Kolbenvorschubs eingestellt wird, erfolgt die Dosierung der verdrängten Fluidmenge.

- Zusätzlich zur ersten Verschiebestufe ist wenigstens eine zweite Verschiebestufe vorgesehen, die dem Basisteil gegenüber und auch gegenüber der ersten Verschiebestufe in Vorschubrichtung des Kolbens verschiebbar ist, entweder manuell oder motorisch, und bei ihrem Verschieben in Vorschubrichtung des Kolbens die erste Verschiebestufe mitnimmt. Durch die Mehrstufigkeit der Antriebsvorrichtung wird die maximale Weglänge, um die der Kolben verschoben werden kann, in mehrere Wegstücke zerlegt, nämlich ein Wegstück pro Verschiebestufe. Die wenigstens zwei Verschiebestufen sind in ihren Ausgangsstellungen zumindest einander teilweise überlappend angeordnet. Durch die Aufspaltung der maximalen Verschiebeweglänge in mehrere Wegstücke durch Kaskadierung der Antriebsvorrichtung wird die in Vorschubrichtung des Kolbens gemessene Gesamtlänge von Fluidbehältnis und Antriebsvorrichtung verringert. Die Verschiebestufen bilden vorzugsweise einen Teleskopantrieb.

Aus der WO 94/15660 und der WO 97/00091 sind Teleskopantriebe bekannt, die in ein rückwärtig offenes Medikamentbehältnis eingesetzt und am Behältnis befestigt werden. Dabei wird eine Antriebsspindel motorisch drehangetrieben. Auf der Antriebsspindel laufen jeweils zwei koaxial zur Antriebsspindel angeordnete, die Antriebsspindel umhüllende Verschiebestufen. Die äussere dieser beiden Verschiebestufen ist verdrehgesichert; bei der WO 97/00091 mit Hilfe einer mit der äusseren Verschiebestufe ausfahrenden Verdrehsicherung. Durch das Drehen der Antriebsspindel werden die darauf laufende mittlere Verschiebestufe und die auf der mittleren Verschiebestufe laufende, verdrehgesicherte äussere Verschiebestufe im Behältnis auf einen Behältnisauslass zu vorgeschoben. Der Kolben zum Verdrängen des Medikamentfluids ist am vorderen Ende der äusseren Verschiebestufe befestigt.

Nach der Erfindung besteht zwischen dem Behältnis einschliesslich Kolben und der Antriebsvorrichtung keine feste Verbindung. Die Antriebsvorrichtung und das Behältnis einschliesslich Kolben sind vielmehr jeweils für sich in einem gemeinsamen Gehäuse aufgenommen, so dass entweder das Behältnis mit dem darin gehaltenen Kolben oder die Antriebsvorrichtung oder beides auf einfache Weise ausgetauscht werden kann, da nicht erst eine Verbindung der Antriebseinrichtung mit dem Kolben und/oder mit dem Behältnis gelöst werden muss. Dies erleichtert insbesondere einen Austausch des Behältnisses, beispielsweise nach Verabreichung eines gesamten Behältnisinhalts. Die

Antriebsvorrichtung kann im Gehäuse verbleiben; sie wird dabei nicht beeinflusst.

Vorzugsweise ist auch die Antriebsvorrichtung austauschbar gegen eine neue im Gehäuse aufgenommen. Das Gehäuse kann unmittelbar das genannte Basisteil bilden. In einer ebenfalls bevorzugten Ausführungsform bildet das Basisteil mit den darin aufgenommenen Verschiebestufen und einem darin bevorzugt ebenfalls gelagerten Motorantrieb ein einfach austauschbares Antriebsmodul, der im Gehäuse befestigt ist. Die erste Verschiebestufe der Antriebsvorrichtung weist mit dem Kolben lediglich eine Andruckverbindung auf, d.h. sie drückt lose gegen den Kolben bzw. stösst nur daran an, um ihn vorzuschieben. Durch die körperliche Trennung ist es auch grundsätzlich möglich, die gleiche Antriebsvorrichtung bei unterschiedlichen Behältnisformen und auch bei unterschiedlichen Kolbenformen einzusetzen.

Bei den Verschiebestufen handelt es sich vorzugsweise um in sich starre, nur entlang einer Raumachse geradverschiebbare Bauteile. Biegsame Stufen, die bis neben das Fluidbehältnis führbar wären, könnten grundsätzlich jedoch auch eingesetzt werden.

Wie die mehreren Verschiebestufen zueinander angeordnet sind, kann dem jeweiligen Einsatzfall vorbehalten bleiben. So werden, was einem bevorzugten Ausführungsbeispiel entspricht, die dem Basisteil gegenüber verschiebbaren Verschiebestufen so angeordnet, dass ihre Verschiebeachsen, die gleichzeitig die Längsachsen sind, fluchten. In ihrer Ausgangsstellung umgibt somit die eine Verschiebestufe die andere hülsenförmig. Diese Anordnung der Verschiebestufen hat zudem den Vorteil der geringsten Ausdehnung quer zur Vorschubrichtung. Sie findet mit Vorteil sowohl in Injektionspumpen als auch in Pumpengeräten Verwendung.

Falls neben dem Fluidbehältnis Raum zur Verfügung steht, so beispielsweise bei der bereits genannten Pumpe H-TRON® plus, so kann vorteilhafterweise wenigstens eine Verschiebestufe dort angeordnet werden. Während die Achse, entlang der die eine Verschiebestufe in Vorschubrichtung des Kolbens verschoben wird, in der Verlängerung der Kolbenvorschubrichtung liegt, ist die Verschiebeachse der anderen Verschiebestufe dazu parallel beabstandet.

Die Verschiebestufen werden vorzugsweise durch Spindeltriebe gegenüber dem Basisteil und auch relativ zueinander verschoben. Der Gewindeeingriff der Spindeltriebe ist vorzugsweise so nah als möglich zum Kolben angeordnet. Indem für das Verschieben der

Verschiebestufen untereinander und schliesslich gegenüber dem Basisteil jeweils ein Spindeltrieb verwendet wird, wird eine an einer Stelle manuell oder motorisch in die Antriebsvorrichtung eingeleitete Drehbewegung in eine sich fortsetzend addierende Verschiebebewegung übertragen. Durch die Verwendung von Spindeltrieben lässt sich der Verschiebeweg präzise einstellen. Zusätzlich kann ein Spindeltrieb auch die Funktion einer Lagerung zwischen den einzelnen Verschiebestufen erfüllen.

Nach einem Ausführungsbeispiel ist eine der beiden Verschiebestufen fest mit einem Drehantrieb verbunden. Die beiden hintereinander in Serie geschalteten Spindeltriebe weisen gegenläufige Gewinde auf. Die pro Umdrehung der drehangetriebenen Verschiebestufe zurückgelegte Gesamtweglänge ist dann stets gleich der Summe der Verschiebeweglängen beider derart gekoppelten Verschiebestufen. Bei gleichen Gewindesteigungen beispielsweise wird so eine Verschiebeweglänge erzielt, die der doppelten Gewindesteigung jeder einzelnen Verschiebestufe entspricht.

Nach einem anderen Ausführungsbeispiel sind die Gewinde zweier hintereinander geschalteter Spindeltriebe gleichsinnig. Die eine Verschiebestufe wird von dem sie drehantreibenden Spindelantriebsglied vorgeschoben oder bei der Drehbewegung mitgenommen. Soweit sie verschoben wird, nimmt sie dabei die nächste Verschiebestufe einfach mit. Soweit sie vom Spindelantriebsglied einfach mitgedreht wird, erzeugt ihre eigene Drehbewegung eine erzwungene Verschiebebewegung der gegen ein Mitdrehen verdrehgesicherten nachfolgenden Verschiebestufe. Diese Art der Spindeltriebkaskadierung erlaubt eine besonders präzise Einstellung der Verschiebeweglänge der Antriebsvorrichtung.

Obgleich die Erfindung in erster Linie bei tragbaren Infusions- und/oder Injektionsgeräten Verwendung findet, kann sie mit Vorteil auch bei stationären Anlagen eingesetzt werden.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Antriebsvorrichtung in Draufsicht,
- Figur 2 den Längsschnitt C-C nach Figur 1,
- Figur 3 den Längsschnitt D-D nach Figur 1,

- Figur 4 den Längsschnitt wie Figur 2, wobei die Antriebsvorrichtung sich jedoch in ihrer voll ausgefahrenen Stellung befindet,
- Figur 5 den Längsschnitt wie Figur 3, wobei die Antriebsvorrichtung sich jedoch in ihrer voll ausgefahrenen Stellung befindet,
- 5 Figur 6 die Antriebsvorrichtung nach den Figuren 1-5 in einer perspektivischen Gesamtsicht,
- Figur 7 die Antriebshülse der Antriebsvorrichtung nach den Figuren 1 bis 6,
- Figur 8 die Gewindehülse der Antriebsvorrichtung nach den Figuren 1 bis 6,
- Figur 9 die Gewindestange der Antriebsvorrichtung nach den Figuren 1 bis 6,
- 10 Figur 10 die Verdrehsicherung der Antriebsvorrichtung nach den Figuren 1 bis 6,
- Figur 11 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Antriebsvorrichtung im Längsschnitt,
- Figur 12 die Antriebsvorrichtung nach Figur 11 in einem anderen Längsschnitt,
- Figur 13 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Antriebsvorrichtung in
15 einem Längsschnitt,
- Figur 14 die Antriebsvorrichtung nach Figur 13 in einem anderen Längsschnitt,
- Figur 15 ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Antriebsvorrichtung in einem Längsschnitt,
- Figur 16 die Antriebsvorrichtung nach Figur 15 in einem anderen Längsschnitt,
- 20 Figur 17 ein fünftes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Antriebsvorrichtung im Längsschnitt,
- Figur 18 die Antriebsvorrichtung nach Figur 17 in einem anderen Längsschnitt,
- Figur 19 ein sechstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Antriebsvorrichtung in Draufsicht,
- 25 Figur 20 die Antriebsvorrichtung nach Figur 19 im Längsschnitt D-D,
- Figur 21 die Antriebsvorrichtung nach Figur 19 im Längsschnitt E-E,
- Figur 22 die Antriebsvorrichtung nach den Figuren 19 bis 22 in einer perspektivischen Gesamtsicht,
- Figur 23 ein Injektionsgerät mit einer erfindungsgemässen Antriebsvorrichtung,
- 30 Figur 24 ein Infusionsgerät mit einer erfindungsgemässen Antriebsvorrichtung,
- Figur 25 ein siebtes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Antriebsvorrichtung und
- Figur 26 die Verdrehsicherung der Antriebsvorrichtung nach Figur 25.

In der in Figur 1 dargestellten Draufsicht auf eine Antriebsvorrichtung sind die Lagen der in den Figuren 2 und 3 dargestellten Längsschnitte der gleichen Antriebsvorrichtung eingezeichnet.

Die Antriebsvorrichtung weist ein Basisteil 1, zwei dem Basisteil 1 gegenüber
5 geradverschiebbare Verschiebestufen 10 und 20, ein im Basisteil 1 drehgelagertes, axial fixiertes Drehantriebsglied 30 und einen das Drehantriebsglied 30 drehantreibenden Motor 4 als ihre Hauptkomponenten auf. Die erste Verschiebestufe 10 ist als Gewindestange mit einem Aussengewinde 15 ausgebildet. Die zweite Verschiebestufe 20 ist eine Gewindehülse mit einem Innengewinde 25 und einem Aussengewinde 26. Das Drehantriebsglied 30 ist
10 ebenfalls hohlzylindrisch und wird im folgenden als Antriebshülse bezeichnet. Sie weist ein Innengewinde 36 an einem Kopfbereich und ein Mitnehmerrad 33 an einem Fussbereich auf.

Das Mitnehmerrad 33 kämmt mit einem auf der Welle des Motors 4 sitzenden Zahnrad 5.
15 Die Gewindestange 10 und die Gewindehülse 20 bilden über ihre Gewinde 15 und 25 einen ersten Spindeltrieb. Die Gewindehülse 20 und die Antriebshülse 30 bilden über ihre Gewinde 26 und 36 einen zweiten Spindeltrieb. Die beiden Hülsen 20 und 30 umgeben die Gewindestange 10 konzentrisch mit einer gemeinsamen Mittellängsachse, die gleichzeitig in Vorschubrichtung der Antriebsvorrichtung weist. In diese Vorschubrichtung verschiebt die
20 Antriebsvorrichtung bei Ihrem eigenen Verschieben einen Kolben, der in einem eine Medikamentenflüssigkeit enthaltenden Reservoir bzw. Behältnis, beispielsweise eine vorkonfektionierte Ampulle, aufgenommen ist, indem die Gewindestange 10, als vorderste bzw. erste Verschiebestufe mit einem vorderen Flansch 11 gegen den Kolben drückend diesen Kolben in Richtung auf einen Auslass des Behältnisses zu verschiebt und dadurch
25 Flüssigkeit aus dem Behältnis verdrängt. Das Basisteil 1 fixiert dabei die Antriebsvorrichtung relativ zu dem Behältnis. Das Basisteil 1 kann an einem Gestell oder in einem Gehäuse befestigt sein oder selbst das Gestell oder das Gehäuse bilden.

Die Antriebshülse 30 ist im Basisteil 1 in einer Lagerstelle 3a, vorzugsweise ein Gleitlager,
30 um die Mittellängsachse der Antriebsvorrichtung, die gleichzeitig deren Drehachse bildet, drehgelagert sowie axial und radial fixiert. Eine radiale Lagerstelle 3b für die Antriebshülse 30 befindet sich im oberen Teil des Basisteils 1. Die Gewindehülse 20 ist in der Antriebshülse 30 über den zwischen den Gewinden 26 und 36 gebildeten zweiten Spindeltrieb abgestützt, d.h. die Gewindehülse 20 ist über den zweiten Spindeltrieb relativ
35 zur Antriebshülse 30 verschiebbar und im zweiten Spindeltrieb auch frei drehbar.

Die Gewindestange 10 wird gegen ein Verdrehen gegenüber dem Basisteil 1 gesichert. Die Verdrehsicherung erfolgt durch eine Verdrehsicherungsgabel 40, die gegenüber der Gewindestange 10 längsverschiebbar, jedoch nicht verdrehbar ist, und die ihrerseits im Basisteil 1 verdrehsicher und entlang der Mittellängsachse der Antriebsvorrichtung gleitgeführt ist.

Der Vorschub der Gewindestange 10 erfolgt daher folgendermassen:

Die Drehbewegung des Motors wird über das Stirnraduntersetzungsgetriebe 5, 33 auf die Antriebshülse 30 übertragen. Die Drehbewegung der Antriebshülse 30 wird über den zwischen den Gewinden 36 und 26 gebildeten zweiten Spindeltrieb auf die Gewindehülse 20 übertragen. In Abhängigkeit von den auf die Gewindehülse 20 wirkenden Reibungskräften wird die Gewindehülse 20 entweder drehend mitgenommen oder durch den Spindeltrieb mit den Gewinden 26, 36 entlang ihrer Drehachse verschoben. Die Bewegung der Gewindehülse 20 kann auch eine zusammengesetzte Verschiebe-Drehbewegung sein. Soweit die Gewindehülse 20 verschoben wird, nimmt sie die Gewindestange 10 einfach mit. Soweit die Gewindehülse 20 mitverdreh wird, erzeugt die Drehbewegung der Gewindehülse 20 über den bei den Gewinden 15 und 25 gebildeten zweiten Spindeltrieb infolge der Verdrehsicherung der Gewindestange 10 eine Vorschubbewegung der Gewindestange 10 gegenüber der Gewindehülse 20. Um diese Bewegungscharakteristik zu erhalten sind die Gewinde 26 und 15, d.h. die Gewinde, über die die beiden Verschiebestufen 10 und 20 jeweils angetrieben werden, gleichsinnig.

In den Figuren 2 und 3 ist die Antriebsvorrichtung in einer Stellung gezeigt, in der sie teilweise aus einer Ausgangsstellung im Basisteil 1 herausgefahren worden ist. In der Ausgangsstellung sind die beiden überschobenen Verschiebestufen 10 und 20 in einem Hohlraum des Basisteils 1 aufgenommen. In dieser Ausgangsstellung stossen die beiden Verschiebestufen 10 und 20 jeweils mit ihren hinteren Stirnseiten am Grund des Hohlraums an einer Abschlussfläche 2 an.

Die beiden Figuren 4 und 5 zeigen die Antriebsvorrichtung in den gleichen Schnitten wie die Figuren 2 und 3, jedoch in der voll ausgefahrenen Stellung. In dieser Stellung ist die Antriebsvorrichtung in Figur 6 auch in einer perspektivischen Gesamtsicht dargestellt.

Die vordere Endstellung der Gewindestange 10 in der Gewindehülse 20 wird durch eine Anschlagpaarung 17, 27 und die vorderste Endstellung der Gewindehülse 20 in der Antriebshülse 30 wird durch eine Anschlagpaarung 28, 38 gebildet (Figur 5). Der Anschlag 27 und der Anschlag 38 werden jeweils als von den inneren Umfangsflächen der Hülsen 20 und 30 radial nach innen abragende, umlaufende Schultern gebildet, während die entsprechenden Gegenanschlüge 17 und 27 durch verdickte Ringbereiche der Gewindestange 10 bzw. der Gewindehülse 20 gebildet werden.

Ein drittes Anschlagpaar 8, 44 verhindert ein Herausfallen der Verdrehsicherungsgabel 40. Die Gabel 40 kann auch an der Hülse 20 fixiert werden. Der Anschlag 8 wird durch am vorderen Ende des Hohlraums des Basisteils 1 nach innen, auf die Verschiebeachse zu ragende Schultern 7 gebildet. Die Verdrehsicherungsgabel 40 weist entsprechende, widerhakenartig radial nach aussen abstehende Vorsprünge 44 an ihrem hinteren Ende auf.

Figur 7 zeigt einen Längsschnitt der Antriebshülse 30. Diese besteht im wesentlichen aus einem einfachen, hohlzylindrischen Grundkörper 31, der in einem Fussbereich 32 der besseren Führung der Antriebshülse 30 wegen verdickt ist, so dass die äussere Mantelfläche des Fussbereichs 32 im dort kreiszylindrischen Hohlraum des Basisteils 1 beim Drehen der Antriebshülse 30 gleitet und eine zusätzliche radiale Stabilisierung zum Lager 3 darstellt. Das Mitnehmerrad 33 ist ein einfaches Stirnzahnrad, das durch eine radial um die Mantelfläche der Antriebshülse 30 umlaufende Schulter mit Zahnkranz gebildet wird. An ihrem vorderen Ende ist die Antriebshülse 30 innerhalb eines radial nach innen vorspringenden Schulterbereichs 34 mit dem Gewinde 36 versehen, das ein Feingewinde, ein mehrgängiges Gewinde mit grosser Steigung oder sogar ein Regelgewinde sein kann. Die dem Fussbereich 32 zugewandte Stirnfläche 38 des Schulterbereichs 34 bildet den Anschlag für die Gewindehülse 20.

Die Gewindehülse 20 ist in Figur 8 dargestellt. Sie besteht ebenfalls im wesentlichen aus einem einfachen, hohlzylindrischen Grundkörper 21. Vom vordersten Ende des Grundkörpers 21 ausgehend ist die Gewindehülse 20 über den weitaus grösseren Teil ihrer Länge mit dem Gewinde 26 versehen, das im Gewinde 36 der Antriebshülse 30 läuft. Der hintere Bereich 22 der Gewindehülse 20 ist ein einfacher Kreisringzylinder, dessen Aussendurchmesser etwas grösser ist als der Aussendurchmesser des Bereichs mit dem Gewinde 26. Durch diese Verdickung wird der Gegenanschlag 28 für den Anschlag 38 der Antriebshülse 30 gebildet. Der Fussbereich 22 wird in der Antriebshülse 30 gleitgeführt. Er

ist ferner umlaufend bei 23 ausgenommen. Die Ausnehmung 23 dient als Sitz für einen Dichtring. Am vorderen Ende weist die Gewindehülse 20 einen radial nach innen vorstehenden Schulterbereich 24 auf. Im Schulterbereich 24 ist das Gewinde 25 ausgebildet, für das das zum Gewinde 36 Gesagte ebenfalls gilt. Die zum Fussbereich 22 weisende Stirnfläche der Schulter 24 dient als Anschlag 27 für die Gewindestange 10.

Auch die in Figur 9 dargestellte Gewindestange 10 wird durch einen kreiszylindrischen Grundkörper gebildet. Ein einfach kreiszylindrischer Fussbereich 12 ist wiederum leicht verdickt gegenüber dem wesentlichen längeren Gewindebereich. Auch der Fussbereich 12 dient als Gleitführung beim Verschieben der Gewindestange 10 in der Gewindehülse 20. In einer ringförmig umlaufenden Ausnehmung 13 im Fussbereich 12 sitzt im eingebauten Zustand ein Dichtring. Der Bereich mit dem Gewinde 15 ist an zwei gegenüberliegenden Seiten 14 abgeflacht. An ihrem vorderen Ende ist die Gewindestange 10 mit einer stirnseitigen Sackbohrung 16 versehen, in die der Flansch 11 eingeschraubt wird. Die Abflachung 34 verhindert im Zusammenwirken mit der Verdrehsicherungsgabel 40 ein Verdrehen der Gewindestange 10 gegenüber dem Basisteil 1.

Figur 10 schliesslich zeigt die Verdrehsicherungsgabel 40. Sie ist eine an einem Ende offene und am anderen Ende mittels einer Scheibe 41 abgeschlossene Hülse, die über ihre gesamte Länge mit Schlitzten, im Ausführungsbeispiel zwei Schlitzte, versehen ist. Durch die beiden Schlitzte bzw. die beiden streifenförmig in Längsrichtung ausgenommenen Bereiche hat sie die Form einer zweiharkigen Gabel. Die Scheibe 41 ist mit einem Durchlass 42 versehen, der im eingebauten Zustand von der Gewindestange 10 durchstossen wird. Der Durchlass 42 wird durch zwei ebene Umfangsflächen, die durch Ringzylinderflächen verbunden sind, begrenzt. Die Gewindestange 10 wird somit im Bereich ihres Gewindes 15 und ihrer beiden flachen Führungsflächen 14 im Durchlass 42 in axialer Richtung gleitgeführt, kann sich jedoch der Verdrehsicherungsgabel 40 gegenüber nicht drehen. Die beiden axialen Fortsätze 43 werden im Basisteil 1 eng gleitgeführt, so dass die Verdrehsicherungsgabel 40 sich nicht ihrerseits dem Basisteil 1 gegenüber drehen, sondern lediglich in Längsrichtung gleiten kann. Auf diese Weise wird ein Verdrehen der Gewindestange 10 dem Basisteil 1 gegenüber verhindert. Die widerhakenförmigen Fortsätze 44 am hinteren Ende der Verdrehsicherungsgabel 40 verhindern, wie bereits erwähnt, dass die Verdrehsicherungsgabel 40 aus dem Basisteil 1 herausfallen kann.

Die Figuren 11 bis 18 zeigen vier alternative Ausführungsbeispiele von erfindungsgemässen Antriebsvorrichtungen. Wie bereits beim ersten Ausführungsbeispiel fluchten auch bei

diesen Beispielen die Geraden, entlang derer die teleskopierbaren Verschiebestufen 10 und 20 verschoben werden. Die Figuren 19 bis 22 zeigen ein sechstes Ausführungsbeispiel, bei dem die erste und die zweite Verschiebestufe auf parallel voneinander beabstandeten Geraden verschoben werden. Im Folgenden werden für Komponenten, die mit denen des ersten Ausführungsbeispiels vergleichbar sind, weil sie die gleiche Funktion wie die dortigen erfüllen, die gleiche Bezugszeichen verwendet. Es sei auch stets ergänzend auf die Erläuterungen zum ersten Ausführungsbeispiel verwiesen.

Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel wird bei den nachfolgend beschriebenen weiteren Ausführungsbeispielen ein freies Drehen einer Verschiebestufe nicht zugelassen.

Jede in eine Verschiebestufe eingeleitete Drehbewegung wird zwangsweise in eine entsprechende Verschiebewegung dieser Verschiebestufe übertragen.

Im Ausführungsbeispiel der Figuren 11 und 12 wird die Drehbewegung des Motors 4 über das Untersetzungsgetriebe 5, 33 direkt auf die Gewindehülse 20 übertragen. Direkt bedeutet in diesem Zusammenhang, dass eine Relativdrehung zwischen dem Mitnehmerrad 33 und der Gewindehülse 20 nicht möglich ist. Die Gewindehülse 20 wird im Mitnehmerrad 33 verdrehfest und in ihrer Längsrichtung verschiebbar eng gleitgeführt. Die Gewindestange 10 ist in diesem Ausführungsbeispiel hohlzylindrisch ausgebildet mit einem umlaufenden Aussengewinde 15 und einer inneren Umfangsfläche, in der eine Verdrehsicherung 40 gleitgeführt ist. Die Gewindestange 10 und die Gewindehülse 20 bilden, wie bereits im ersten Ausführungsbeispiel, über ihre Gewinde 15 und 25 einen ersten Spindeltrieb. Der zweite Spindeltrieb wird durch die Gewindehülse 20 und das Basisteil 1 gebildet, das in einem vorderen, radial nach innen auf die Gewindehülse 20 ragenden Schulterbereich 6 mit einem Gewinde 36 versehen ist. Über die Gewinde 26 und 36 bilden die Gewindehülse 20 und der Schulterbereich 6 des Basisteils 1 den zweiten Spindeltrieb. Im Querschnitt gesehen bildet die Gewindehülse 20 einen Kreisring mit zwei äusseren flachen Seiten für die Längsführung und dem Gewinde 26 auf den beiden Kreissegmentseiten für den Drehantrieb durch das Mitnehmerrad 33.

Die Verdrehsicherung 40 ist im Ausführungsbeispiel der Figuren 11 und 12 im inneren Hohlraum der Gewindestange 10 geführt und verhindert deren Verdrehen gegenüber dem Basisteil 1. Die Verdrehsicherung 40 weist ein Fussteil 43 auf, das im Basisteil gegen Verdrehen gesichert gleitgeführt ist. Vom Fussteil 43 ragt eine Führungstange 42, die Gewindestange 10 in der Ausgangsstellung der Antriebsvorrichtung vollkommen

durchragend, ab. Die Führungsstange 42 ist so geformt, das sie ein Verdrehen der ersten Verschiebestufe 10 dem Basisteil gegenüber verhindert, ein Verschieben jedoch zulässt. Die zweite Verschiebestufe 20 sitzt auf dem Fussteil 43 der Verdrehsicherung 40. Sie ist so damit verbunden, dass sie gegenüber dem Fussteil 43 einerseits frei drehen kann, 5 andererseits jedoch die Verdrehsicherung 40 bei ihrer eigenen Verschiebebewegung mitnimmt und somit der ersten Verschiebestufe 10 nachführt.

Bei der durch das Mitnehmerrad 33 erzwungenen Drehung der Gewindehülse 20 wird die Gewindehülse 20 mittels des zweiten Spindeltriebs in Vorschubrichtung V bzw. in die 10 Gegenrichtung verschoben. Das Basisteil 1 ist dabei unmittelbar Reaktionsglied des zweiten Spindeltriebs. Die Gewindehülse 20 ist zugleich Antriebs- und Abtriebsglied des zweiten Spindeltriebs. Sie ist ferner auch Antriebsglied des ersten Spindeltriebs, dessen Abtriebsglied die Gewindehülse 10 ist. Das die Verschiebebewegung der Gewindehülse 20 bewirkende Gewinde 26 und das entsprechende Gewinde 15 der Gewindehülse 10 sind 15 gegensinnig. Jede Drehbewegung der Gewindehülse 20 hat stets auch eine durch Relativdrehung bewirkte Verschiebebewegung der Gewindehülse 10 zur Folge.

Die in den Figuren 13 und 14 dargestellten Antriebsvorrichtung arbeitet der in den Figuren 11 und 12 gezeigten vergleichbar. Bezüglich der Übereinstimmungen wird insbesondere auf 20 die dortigen Ausführungen, ergänzend jedoch stets auch auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel verwiesen.

Die Antriebsvorrichtung nach den Figuren 13 und 14 weist ebenfalls zwei Spindeltriebe auf. In diesem Ausführungsbeispiel umgibt jedoch die erste Verschiebestufe 10 die zweite 25 Verschiebestufe 20 hülsenförmig, wird aber dennoch weiterhin als Gewindestange bezeichnet. Der erste Spindeltrieb wird durch ein Innengewinde 15 der Gewindestange 10 und ein entsprechendes Aussengewinde der Gewindehülse 20 gebildet. Eine Verdrehsicherung 40 verhindert ein Drehen der Gewindestange 10 dem Basisteil 1 gegenüber. Die Verdrehsicherung 40 ist der Verdrehsicherungsgabel des ersten 30 Ausführungsbeispiels vergleichbar. Der Drehantrieb der Gewindehülse 20 erfolgt mittels einer im Basisteil 1 drehbar gelagerten, axial fixierten Antriebshülse 30, die in ihrem Fussbereich wieder mit einem Mitnehmerrad starr verbunden ist, das mit einem Zahnrad auf der Welle des Motors 4 kämmt. Die Gewindehülse 20 ist in der Antriebshülse 30 gegen Verdrehen gesichert, was eine Übertragung der Drehbewegung von der Antriebshülse 30 35 auf die Gewindehülse 20 bewirkt, und längsverschiebbar gleitgeführt. Sie wird des weiteren von einer Gewindestange 6 zentral durchragt. Die Gewindestange 6 ist starr mit dem

Basisteil 1 verbunden. Auf diese Weise wird die Drehbewegung der Antriebshülse 30 in eine Drehbewegung der Gewindehülse 20 und mittels der Gewindestange 6 in eine Verschiebewegung der Gewindehülse 20 übertragen.

In den Figuren 15 und 16 ist eine weitere Antriebsvorrichtung dargestellt, bei der jedoch die Gewindestange 10 unmittelbar drehangetrieben wird und die Gewindehülse 20 gegen jegliches Verdrehen dem Basisteil 1 gegenüber gesichert ist. Der Drehantrieb der Antriebshülse 30 erfolgt wie beim Beispiel der Figuren 13 und 14. Innerhalb der Antriebshülse 30 ist jedoch mit dieser drehfest verbunden ein stangenförmiges Drehantriebsmittel 50 für die erste Gewindestange 10 vorgesehen. Diese Drehantriebs- oder Mitnehmerstange 50 ragt von einem an der hinteren Stirnseite der Antriebshülse 30 befestigten Deckel in Vorschubrichtung vor und in die Gewindestange 10 hinein. Die Drehantriebsstange 50 ist ihrerseits mehrstufig, im Ausführungsbeispiel entsprechend der Anzahl der bewegbaren Verschiebestufen ist sie zweistufig in der Art eines Teleskops ausgeführt, das dem Ausfahren der Gewindestange 10 folgt. Die Gewindehülse 20 wird durch eine Verdrehsicherung 40a, die als Gleitfläche unmittelbar am Basisteil 1 vorgesehen ist, gegen ein Verdrehen relativ zum Basisteil 1 gesichert. Eine Drehung der Antriebshülse 30 wird deshalb stets in eine Verschiebewegung der Gewindehülse 20 übertragen. Jede Drehung der Antriebshülse 30 geht wegen der drehfesten Verbindung mit einem gleichen Drehen der Drehantriebsstange 50 und damit der Gewindehülse 10 einher.

Das Ausführungsbeispiel der Figuren 17 und 18 entspricht dem der Figuren 15 und 16 weitgehend. Konstruktive Unterschiede dazu sind aus den Figuren 17 und 18 selbst bereits ersichtlich.

Ein sechstes Ausführungsbeispiel zeigen die Figuren 19 bis 22. Bei diesem Ausführungsbeispiel werden die erste und die zweite Verschiebestufe entlang zweier parallel voneinander beabstandeter Geraden verschoben, d.h. die Verschiebeachsen des ersten und des zweiten Spindeltriebs sind parallel voneinander beabstandet. In der Draufsicht von Figur 19 sind die Lagen der beiden in den Figuren 20 und 21 dargestellten Längsschnitte eingetragen.

Auch bei dem sechsten Ausführungsbeispiel werden für Komponenten, die die gleiche Funktion wie bei den vorhergehenden Ausführungsbeispielen erfüllen, wieder die gleichen Bezugszeichen gewählt.

Der Vorschub der vordersten, ersten Verschiebestufe 10 erfolgt wiederum durch Drehantrieb einer Antriebsstufe 30, die in diesem Ausführungsbeispiel als einfache Spindel

ausgeführt ist. Die Spindel 30 ist im Basisteil 1 drehgelagert, gegen sonstige Bewegungen dem Basisteil 1 gegenüber jedoch fixiert. Die Drehachse der Spindel 30 verläuft in Vorschubrichtung V1 und V2 der Verschiebestufen 10 und 20. Die Spindel 30 wird wiederum von einem Motor 4 über ein Stirnradgetriebe 5, 33 drehangetrieben. Auf der
5 Spindel 30 sitzt ein erster Hülsenkörper 20a der zweiten Verschiebestufe 20. Die zweite Verschiebestufe 20 hat die Form eines "U". Der Hülsenkörper 20a bildet den einen Schenkel des "U" und ein parallel dazu beabstandeter zweiter Hülsenkörper 20b den anderen Schenkel. Die beiden Hülsenkörper 20a und 20b ragen senkrecht von einem Verbindungssteg 20c ab, mit dem als Deckel sie ein Gehäuse der zweiten Verschiebestufe
10 20 bilden. Der Hülsenkörper 20a und der Verbindungssteg 20c werden im Basisteil 1 gegen Verdrehen gesichert entlang der Drehachse der Spindel 30 verschiebbar gleitgeführt. Im zweiten Hülsenkörper 20b wird die wieder als Gewindestange ausgebildete erste Verschiebestufe 10 in und gegen die Vorschubrichtung des Kolbens verschiebbar und um die Mittellängsachse des zweiten Hülsenkörpers 20b, die mit ihrer eigenen Mittellängsachse
15 zusammenfällt, verdrehbar gleitgeführt.

Beim Drehen der Spindel 30 wird die zweite Verschiebestufe 20 über die Gewindepaarung 26, 36 entlang der Spindeldrehachse zwangsverschoben. Auf der Spindel 30 sitzt drehfest, bezüglich der Spindel 30 jedoch in axialer Richtung verschiebbar, ein Stirnzahnrad 38a. Die
20 Gleitführung und Verdrehsicherung wird durch abgeflachte Umfangsflächen der Spindel 30 und entsprechende Gegenflächen beim Stirnrad 38a gebildet. Das Stirnrad 38a ist im Gehäuse 20a-c der zweiten Verschiebestufe 20 aufgenommen, so dass es bei dessen Verschiebebewegung mitgenommen wird, sich jedoch dem Gehäuse der Verschiebestufe 20 gegenüber frei drehen kann. Im Gehäuse der Verschiebestufe 20 sind des weiteren ein
25 zweites, mit dem Stirnrad 38a kämmendes Zahnrad 38b sowie ein drittes, mit dem Stirnrad 38b kämmendes Stirnrad 38c drehgelagert. Die drei Zahnräder 38a, 38b und 38c bilden ein Stirnradgetriebe zum Drehantrieb einer von dem Zahnrad 38c senkrecht aufragenden Mitnehmerstange 50 für die Gewindestange 10. Die Mitnehmerstange 50 ragt in die hohlzylindrische Gewindestange 10 hinein und ist in der Gewindestange 10 verdrehsicher
30 gleitgeführt. Sie nimmt die Gewindestange 10 bei ihrer eigenen Drehung zwangsweise und spielfrei mit. Die Drehung der Gewindestange 10 wird, wie bereits bei den vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen auch, mittels eines ersten Spindeltriebs, der durch die Gewindepaarung 15, 25 gebildet wird, in eine Verschiebebewegung der Gewindestange 10 übertragen.

Figur 23 zeigt einen sogenannten Pen, wie er insbesondere zur Insulininjektion Verwendung findet. Im Gehäuse G des Injektionspens ist eine die Medikamentflüssigkeit enthaltende Ampulle A mit einem Kolben K aufgenommen. Der Kolben K ist in eine Vorschubrichtung V auf einen Ampullenauslass zu verschiebbar und verdrängt bei seinem Verschieben eine zuvor genau dosierte Flüssigkeitsmenge aus der Ampulle A über ein Anschlussstück in und durch eine Nadel N. Der Kolben K ist in der Ampulle A gehalten, d.h. er wird zusammen mit der Ampulle A entnommen und gegebenenfalls gegen eine neue Ampulle mit einem neuen Kolben ausgetauscht. Das Basisteil 1 dient zusammen mit einem Dosier- und Betätigungsknopf 4 zur Aufnahme der Antriebsvorrichtung und ist unabhängig vom Behältnis A im Gehäuse G aufgenommen und in seiner Lage relativ zum Behältnis A und zum Kolben K fixiert. Das Basisteil 1 dient mit einem vorderen Rand jedoch zum Fixieren der Ampulle A. Nach dem Aufschrauben des Gehäuses G werden so eine vordere und eine hintere Gehäusehülse erhalten, wobei die Ampulle A in der vorderen und die Antriebsvorrichtung in der hinteren Gehäusehälfte aufgenommen sind. Im zusammengeschaubten Zustand drückt dann das Basisteil 1 gegen den hinteren Ampullenrand, so dass die Ampulle A in Längsrichtung verschiebegesichert im Gehäuse G sitzt.

Der Vorschub des Kolbens K wird durch Verschieben einer Gewindestange 10 bewirkt, die beim Verschieben auf die Kolbenrückseite drückend diesen Kolben K in der Ampulle A vorschiebt. Die Gewindestange 10 bildet die erste Verschiebestufe eines Teleskopantriebs. Die zweite Verschiebestufe wird durch eine Gewindehülse 20 gebildet, in der die Gewindestange 10 mittels eines ersten Spindeltriebs läuft. Die Gewindehülse 20 wird ihrerseits von einer Antriebshülse 30 umgeben, mit der sie einen zweiten Spindeltrieb zu ihrem Verschieben in und entgegen der Vorschubrichtung V bildet. Die Antriebshülse 30 ist im Gehäuse 1 drehgelagert. Die Antriebshülse 30 wird dem Gehäuse G gegenüber manuell mittels des Dosier- und Betätigungsknopfs 4 um die in Vorschubrichtung V weisende Mittellängsachse der Antriebsvorrichtung 10, 20, 30 zum Einstellen der zu verabreichenden Insulindosis verdreht und anschliessend zusammen mit der Gewindestange 10 und der Gewindehülse 20 entlang der Längsachse vorgeschoben. Durch eine dabei zusammengedrückte Feder F wird sie nach der Injektion bzw. nach der Betätigung eines Resetknopfs wieder in ihre Ausgangsstellung für die nächste Injektion zurückgeschoben.

Die Dosierung und manuelle Betätigung des Injektionspens erfolgt wie bei bekannten Pens auch. Diesbezüglich sei daher beispielhaft auf die Beschreibung solch eines Injektionspens in der WO 93/16740 verwiesen. Im Unterschied zu den bekannten Injektionspens wird im

Pen der Figur 23 jedoch eine erfindungsgemässe Antriebvorrichtung für den Kolben K verwendet. Die Antriebvorrichtung dieses Verwendungsbeispiels entspricht dem ersten Ausführungsbeispiel.

5 Figur 24 schliesslich zeigt ein tragbares Infusionsgerät, insbesondere für die Insulinbehandlung, mit einer motorisch angetriebenen Antriebvorrichtung. Beispielfhaft wird die Antriebvorrichtung nach den Figuren 1 bis 10 verwendet. Das Basisteil 1 mit der Antriebshülse 30, zwei Verschiebestufen 10 und 20 einschliesslich Verdrehsicherungsgabel 40 ist im Pumpengehäuse G fixiert; nicht zuletzt durch gegenseitig angepasste
10 Formgebung.

Die Ampulle A mit dem darin gehaltenen Kolben K ist der einfachen Austauschbarkeit wegen im Beispiel der Figur 23 in das Gehäuse G einsteckbar bzw. herausziehbar. Eine Verbindung, die erst gelöst werden müsste, besteht nicht. Die Antriebvorrichtung kann
15 beim Austausch der Ampulle A im Gehäuse G verbleiben bzw. unabhängig von der Ampulle A ausgetauscht werden. Das Basisteil 1 dient jedoch wie bereits im Ausführungsbeispiel der Figur 23 als Anschlagmittel, d.h. zur Fixierung der Ampulle A in Ampullenlängsrichtung. Die Ampulle A ist in einem Einsteckschacht des Gehäuses G bis gegen diesen Anschlag hin und her verschiebbar und dabei in Längsrichtung geführt aufgenommen. Nach dem
20 Einschieben wird sie gegen ein Vorschieben im Schacht mit Hilfe eines am Gehäuse G zu befestigenden Verschlussmittels gesichert.

Beim Ausfahren aus der in Figur 24 dargestellten hintersten Stellung der Antriebvorrichtung schiebt die Gewindestange 10 den Kolben K in der Ampulle A in
25 Richtung V auf den Ampullenauslass zu, der im Ausführungsbeispiel jedoch noch von einer Membran dicht verschlossen ist. Angetrieben wird die Antriebvorrichtung durch den Motor 4 über ein Stirnraduntersetzungsgetriebe 5a bis 5f sowie 33. Bezüglich der weiteren Details der Antriebvorrichtung wird insbesondere auf das Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 10 verwiesen. Statt dessen könnten jedoch auch die vorstehend beschriebenen weiteren
30 Antriebvorrichtungen verwendet werden. So würde beispielsweise die Antriebvorrichtung nach den Figuren 19 bis 22 aufgrund des verfügbaren Raums neben der Ampulle A und den Stufen der Antriebvorrichtung ideale Einbaubedingungen vorfinden.

Die Figuren 25 und 26 zeigen ein siebtes Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer dem
35 ersten Ausführungsbeispiel im wesentlichen entsprechenden Antriebvorrichtung. Figur 25 zeigt die Antriebvorrichtung in einer perspektivischen Gesamtsicht, in einer Draufsicht mit

zwei eingetragenen Schnitten A-A und B-B und Teile dieser beiden Schnitte. Figur 26 zeigt die Verdrehsicherung 40 in einer perspektivischen Gesamtsicht, in einer Ansicht von hinten und in den beiden in dieser Ansicht eingetragenen Schnitten A-A und B-B. Ferner ist in Figur 26 ein an der Verdrehsicherung 40 angebrachter Mitnehmer 41a dargestellt. Die
5 Verdrehsicherung 40 ist eine Weiterentwicklung der Verdrehsicherung des ersten Ausführungsbeispiels.

Die Verdrehsicherung 40 des siebten Ausführungsbeispiels wird jedoch nicht durch eine Verdrehsicherungsgabel mit durchgreifbaren Geradführungsschlitzten gebildet. Die
10 Verdrehsicherung 40 umgibt vielmehr den aus dem Basisteil 1 herauschiebbaren Teil der Antriebsvorrichtung, mit Ausnahme des ausgefahrenen Teils der ersten Verschiebestufe 10. Die Verdrehsicherung 40 des siebten Ausführungsbeispiels ist als geschlossener Hülsenkörper ausgebildet. Sie bietet Schutz gegen Verschmutzung. Vorzugsweise wird sie als Keramikteil gefertigt. Statt Durchgriffsschlitzten weist dieser Hülsenkörper 43 zwei in
15 Längsrichtung des Hülsenkörpers 43 nutenförmig verlaufende Ausnehmungen 43a auf, in die jeweils Geradführungsmittel des Basisteils 1 zur Geradführung der Verdrehsicherung 40 eingreifen. Die Geradführung als solche ist der des ersten Ausführungsbeispiels vergleichbar. Im Ausführungsbeispiel sind zwei gerade, an dem hinteren Umfangsrand des Hülsenkörpers 43 auslaufende Ausnehmungen 43a vorgesehen. Grundsätzlich würde auch
20 eine Ausnehmung genügen; es könnten jedoch auch mehr als zwei Ausnehmungen 43a vorgesehen sein.

In den Hülsenkörper 43 ist ein Mitnehmer 41a eingesetzt und durch Verschrauben mit der einen Hülsenboden bildenden Scheibe 41 befestigt. Der Mitnehmer 41a ist, wie am besten
25 in Figur 26 unten zu erkennen, ein teiltringförmiges, im Ausführungsbeispiel halbkreisförmiges Bauteil, dessen äussere Umfangsfläche an der inneren Umfangsfläche des Hülsenkörpers 43 zwecks Positionierung der Befestigungsbohrungen teilweise eng anliegt. Der Mitnehmer 41a bildet eine Manschette für die zweite Verschiebestufe 20 und dient zur Mitnahme der Verdrehsicherung 40 durch die zweite Verschiebestufe 20. Hierfür
30 greift der Mitnehmer 41a mit einem radial von einer Innenumfangsfläche nach innen ragenden Flansch 41b in eine umlaufende Ausnehmung an der äusseren Mantelfläche der zweiten Verschiebestufe 20. Die Verdrehsicherung 40 wird durch den Mitnehmer 41a derart sowohl in Vorschubrichtung als auch gegen die Vorschubrichtung an der zweiten Verschiebestufe 20 verschiebegesichert; er behindert jedoch die Drehbewegung der zweiten
35 Verschiebestufe 20 nicht.

Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung für einen Kolben in einem ein Medikamentfluid enthaltenden Behältnis, die Antriebsvorrichtung umfassend:
- a) eine erste Verschiebestufe (10), die einem Basisteil (1; G) gegenüber verschiebbar ist und bei einem Verschieben den Kolben (K) im Behältnis (A) vorschiebt, wodurch Medikamentfluid dosiert aus dem Behältnis (A) verdrängt wird, und
 - b) wenigstens eine zweite Verschiebestufe (20), die gegenüber dem Basisteil (1; G) und auch gegenüber der ersten Verschiebestufe (10) in Vorschubrichtung des Kolbens (K) verschiebbar ist und bei ihrem Verschieben in Vorschubrichtung des Kolbens (K) die erste Verschiebestufe (10) mitnimmt, wobei
 - c) die erste und die zweite Verschiebestufe (10, 20), in Vorschubrichtung des Kolbens (K) gesehen, sich wenigstens teilweise überlappen.
2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtung und das Behältnis (A) je in einem gemeinsamen Gehäuse (1; G) aufgenommen und fixiert sind, dass der Kolben (K) nur vom Behältnis (A) gehalten (A) wird und die erste Verschiebestufe (10) beim Verschieben gegen den Kolben (K) drückend nur an den Kolben (K) anstösst.
3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und die zweite Verschiebestufe (10, 20) mit einem Aussengewinde (15) und einem Innengewinde (25) ineinander greifend einen ersten Spindeltrieb bilden, bei dessen Drehbewegung die erste Verschiebestufe (10) verschoben wird.
4. Antriebsvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Verschiebestufe (20) als Abtriebsglied eines zweiten Spindeltriebs (20, 30; 20, 6) verschoben wird.
5. Antriebsvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Verschiebestufe (20) durch ein Abtriebsglied (30) des zweiten Spindeltriebs (20, 30) sowohl mitgedreht als auch verschoben werden kann.

6. Antriebsvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gewinde (26) der zweiten Verschiebestufe (20), mit dem sie mit dem Antriebsglied (30) des zweiten Spindeltriebs (20, 30) in Eingriff steht, und das Gewinde (15) der ersten Verschiebestufe (10) gleichsinnig sind.

5

7. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Verschiebestufe (20) drehangetrieben wird und zusammen mit einem dem Basisteil (1; G) gegenüber nicht verdrehbaren Reaktionsglied (6) den zweiten Spindeltrieb (20, 6) bildet.

10

8. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Verschiebestufe (10) drehangetrieben wird und zusammen mit der dem Basisteil (1; G) gegenüber nicht verdrehbaren zweiten Verschiebestufe (20) den ersten Spindeltrieb bildet.

15

9. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 4-8, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachsen der beiden Spindeltriebe fluchten.

10. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Verschiebestufe (10) und eine Verschiebeachse der zweiten Verschiebestufe (20) parallel voneinander beabstandet sind.

20

11. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsglied (30) des zweiten Spindeltriebs (20, 30) über ein Stirnradgetriebe (38a, 38b, 38c) die erste Verschiebestufe (10) drehantreibt.

25

12. Antriebsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass entweder die erste Verschiebestufe (10) oder die zweite Verschiebestufe (20) durch eine Verdrehsicherung (40; 40a) an einer Drehbewegung gegenüber dem Basisteil (1; G) gehindert wird.

30

13. Antriebsvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrehsicherung durch ein Gleitstück (40) gebildet wird mit wenigstens einer Gleitfläche zum Basisteil (1; G) und wenigstens einer Gleitfläche zur ersten Verschiebestufe (10), wobei diese Gleitflächen Verschiebebewegungen zulassen und ein Verdrehen der ersten Verschiebestufe (10) gegenüber dem Basisteil (1; G) verhindern.

35

14. Antriebsvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitstück (40) zusammen mit der zweiten Verschiebestufe (20) gemeinsam verschoben wird.

- 5 15. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrehsicherung (40) einen Hülsenkörper (43) aufweist, der Komponenten der Antriebsvorrichtung umgibt und so vor Verschmutzung schützt.

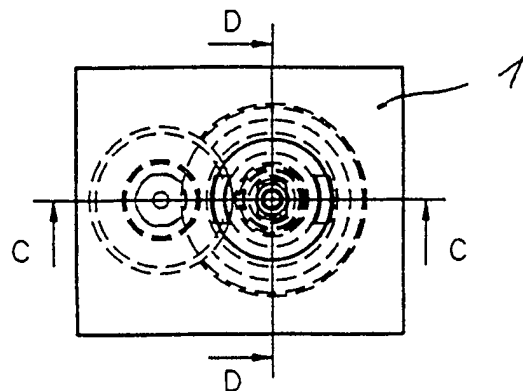
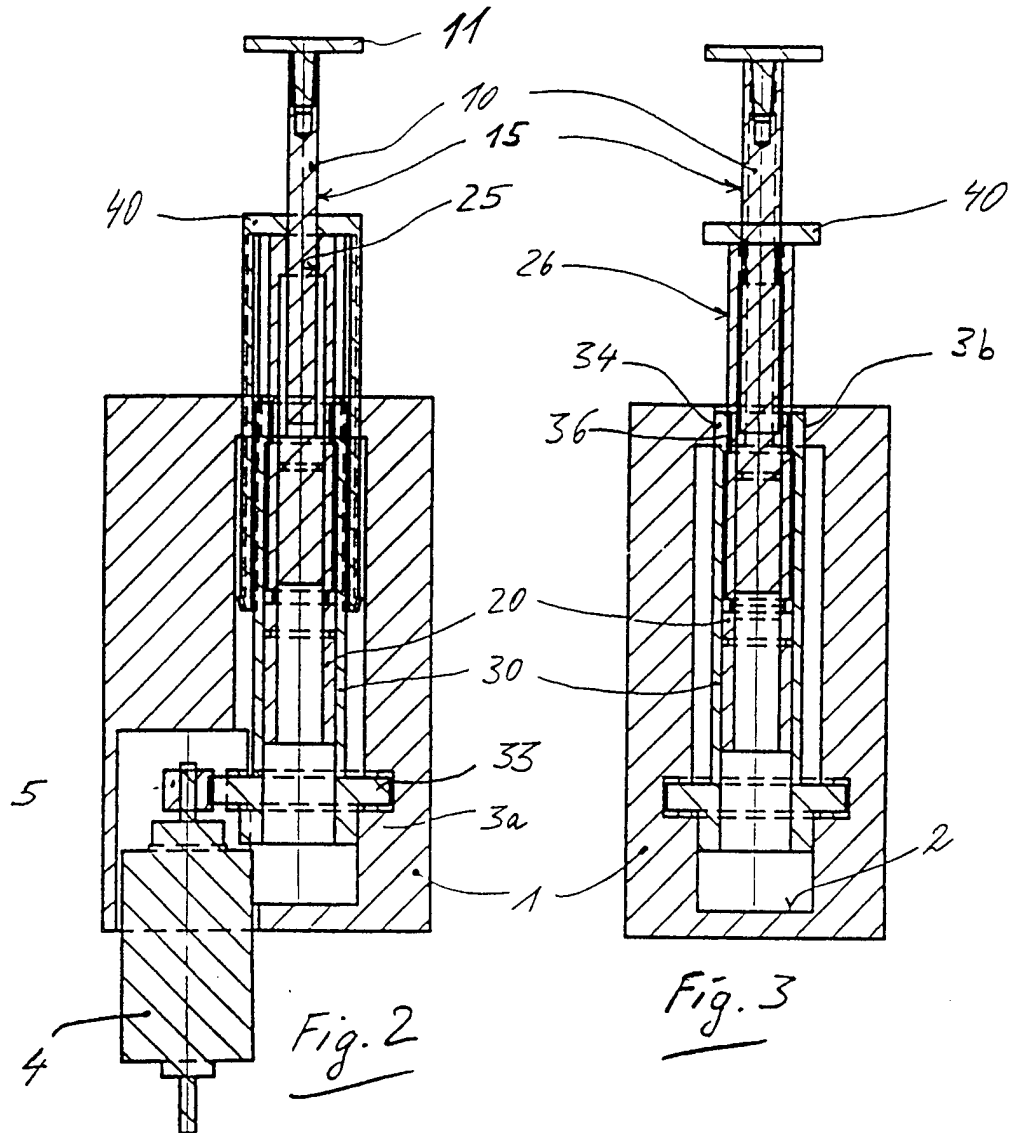
16. Tragbares Medikament-Verabreichungsgerät mit wenigstens

- 10 a) einem Gehäuse (1; G)
b) einem Reservoir (A) für ein zu verabreichendes Medikamentfluid,
c) einem Kolben (K), durch dessen Vorschieben das zu verabreichende
Medikamentfluid dosiert aus dem Reservoir (A) verdrängt wird und
d) einer Antriebsvorrichtung (10, 20) nach wenigstens einem der vorhergehenden
15 Ansprüche zum Vorschieben des Kolbens (K).

1/13

Schnitt C-C

Schnitt D-D

Fig. 1

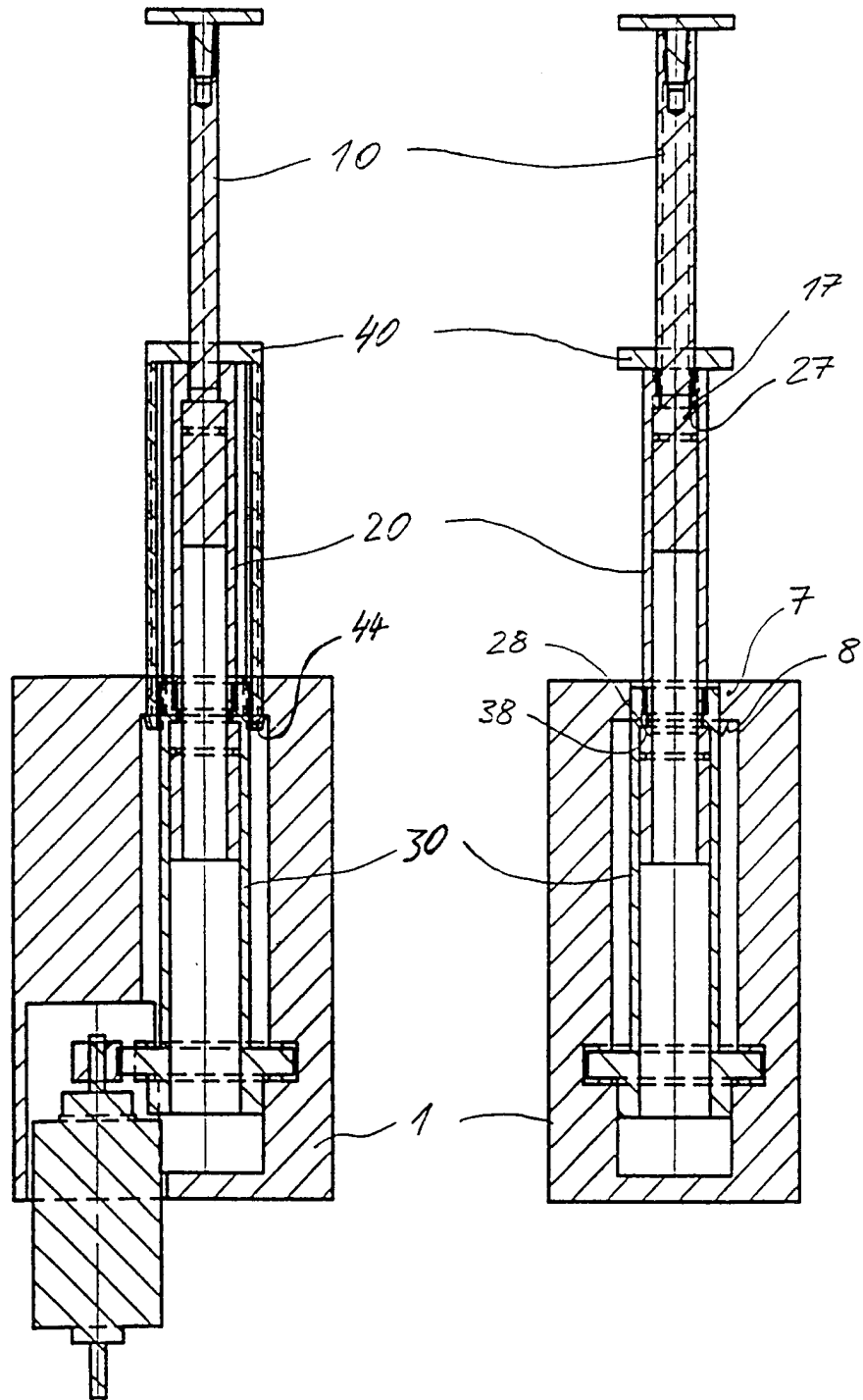
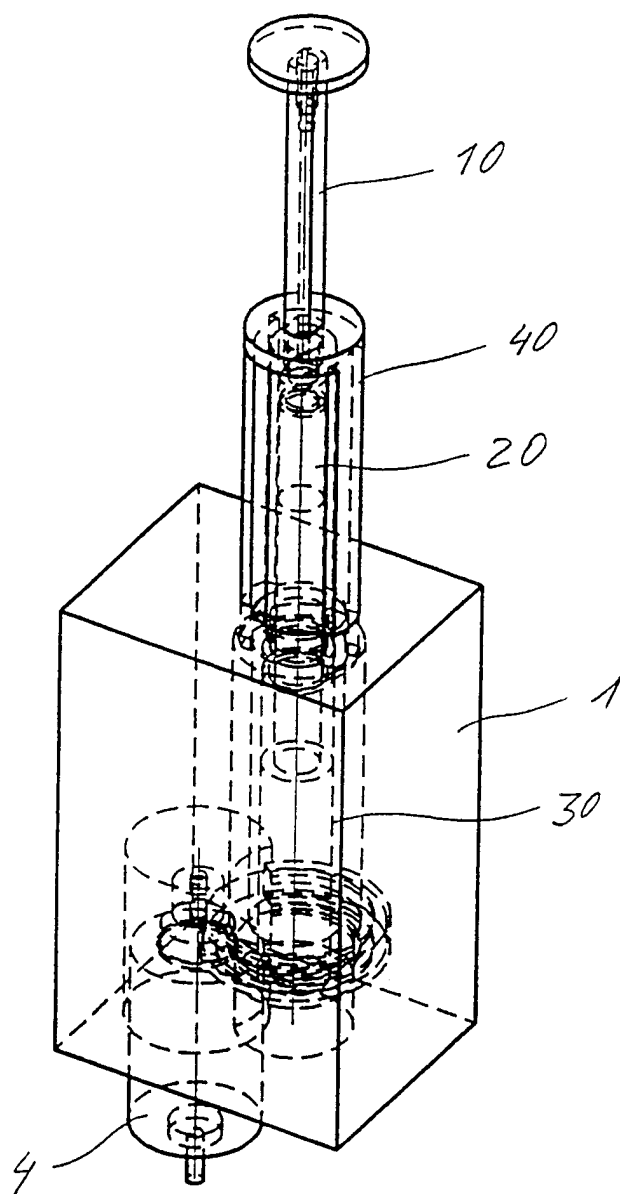
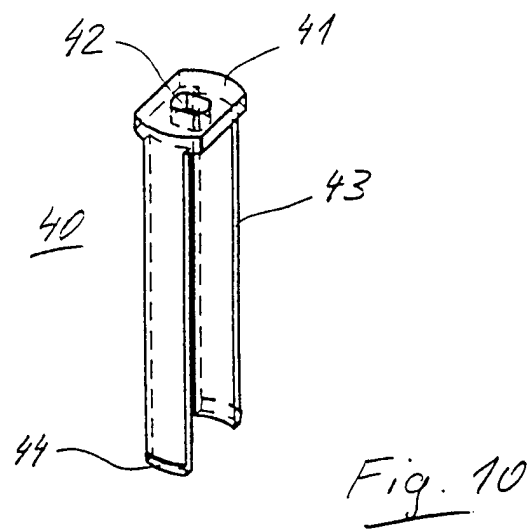
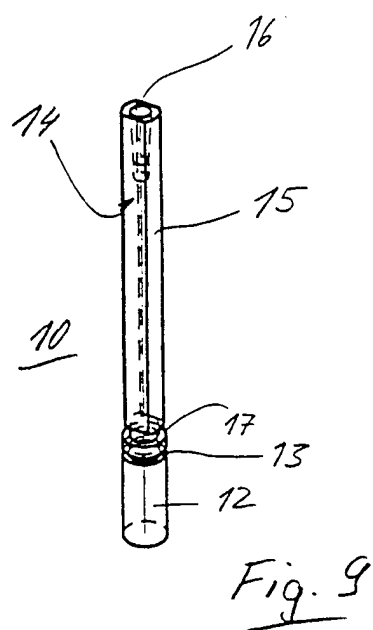
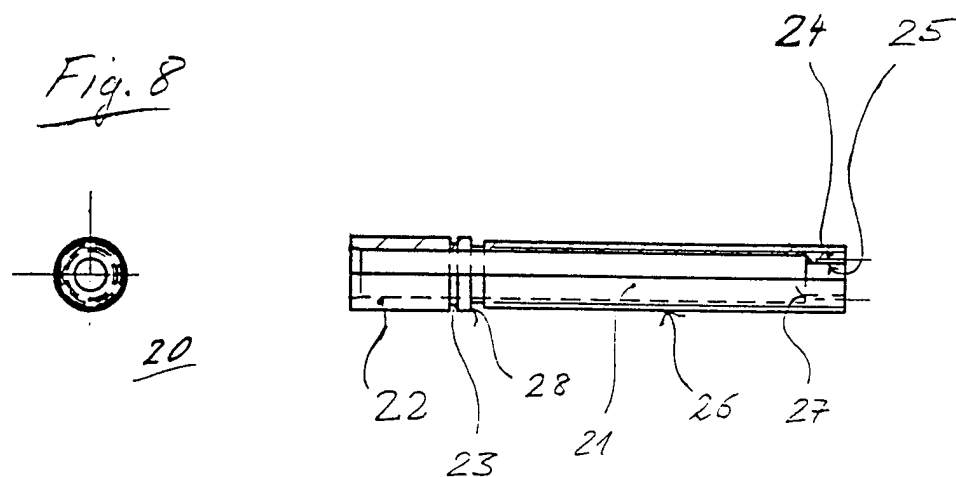
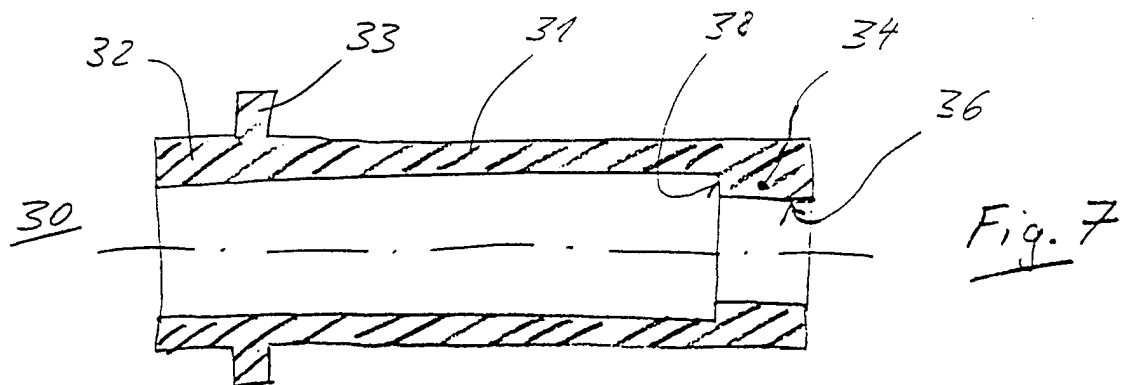


Fig. 4

Fig. 5

3/13

Fig. 6



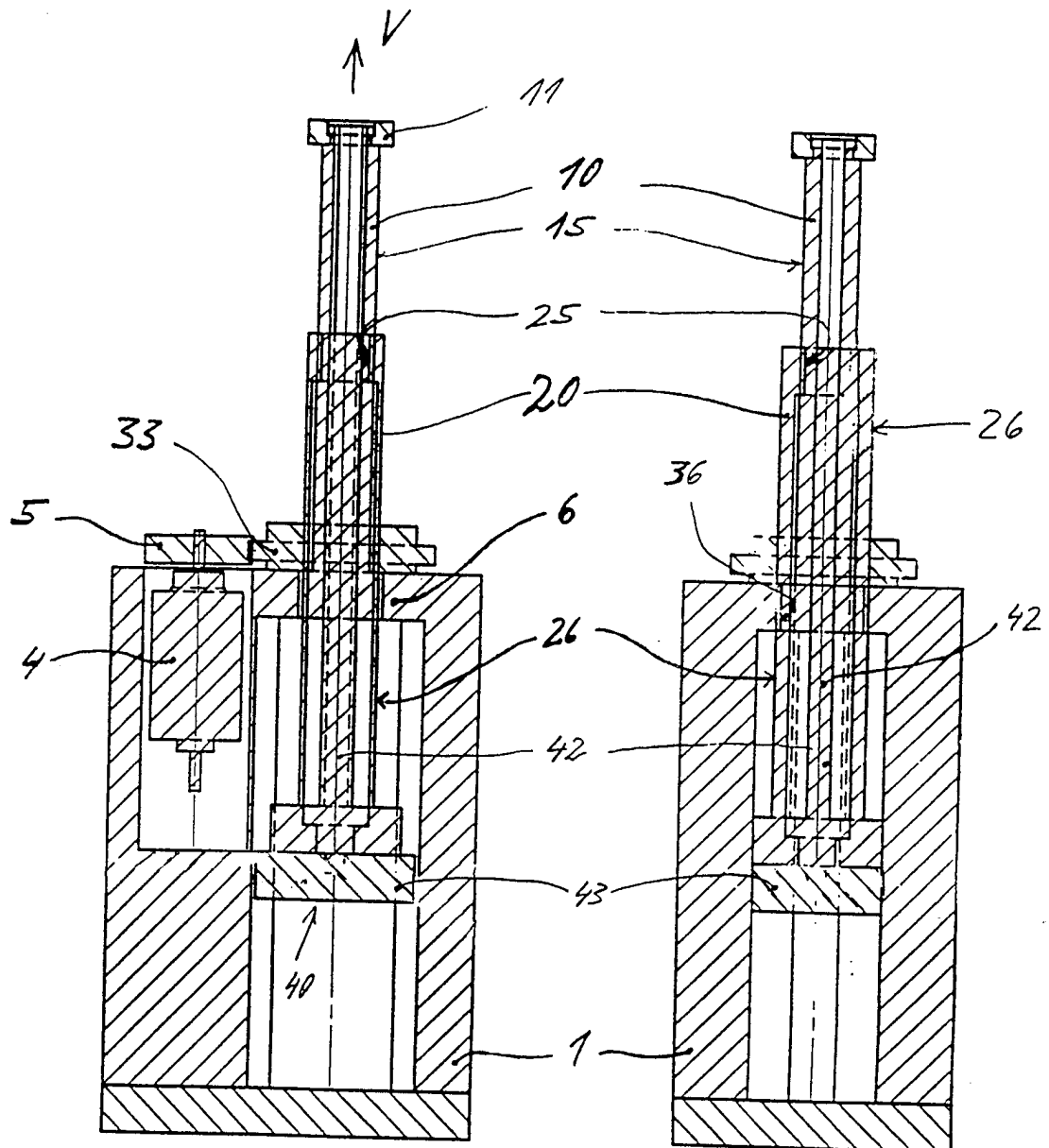


Fig. 11

Fig. 12

6/13

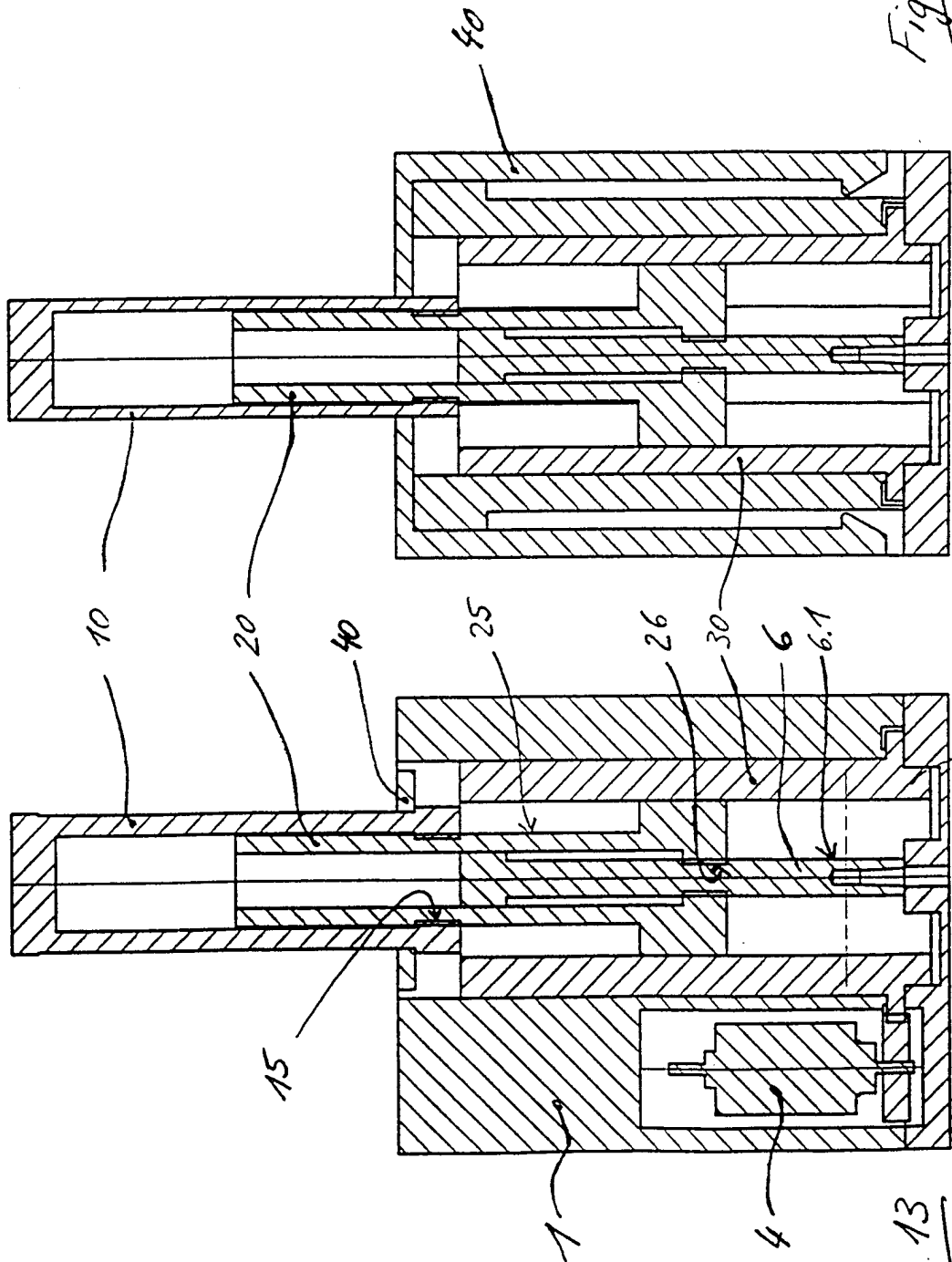
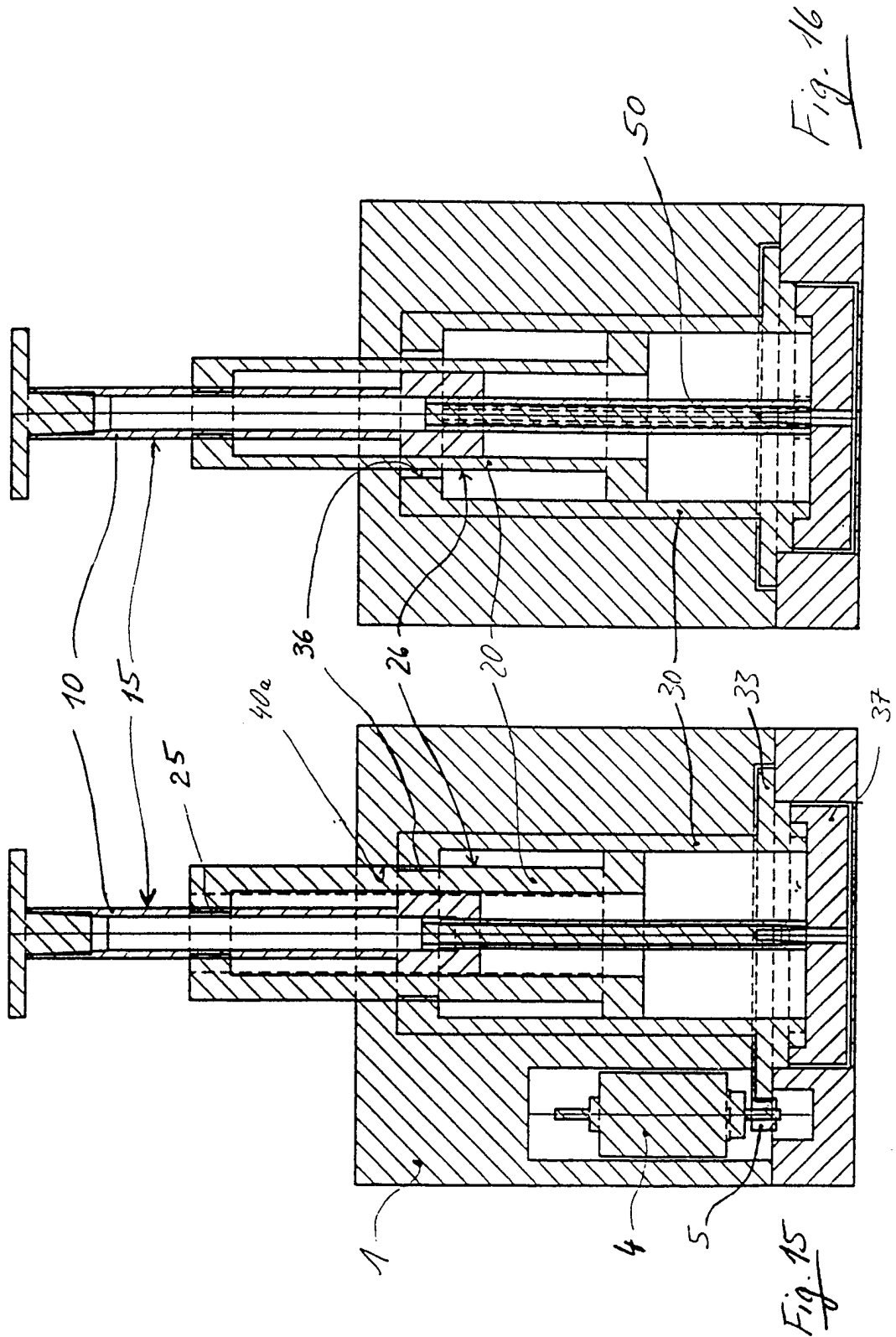
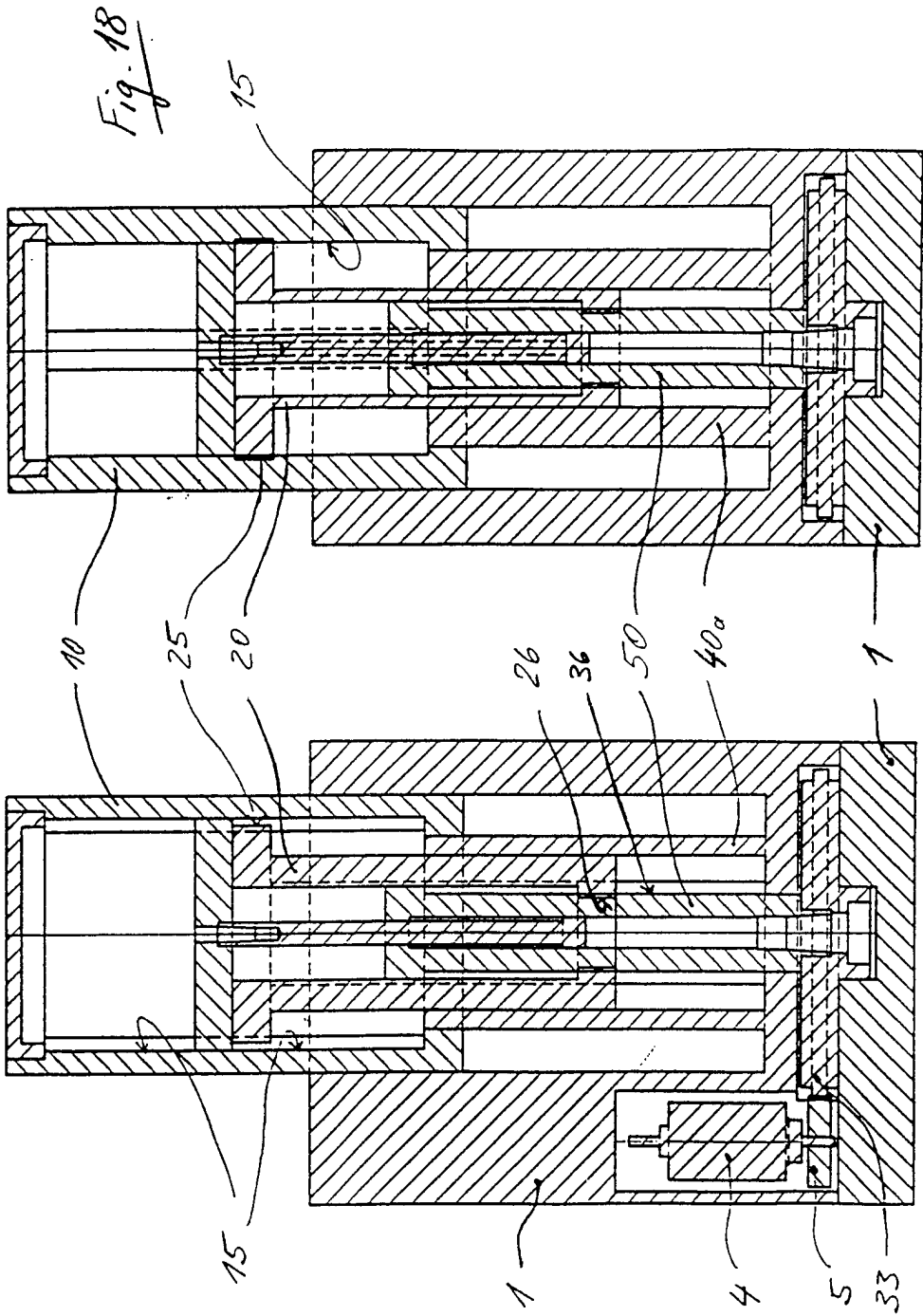


Fig. 14

Fig. 13





9/13

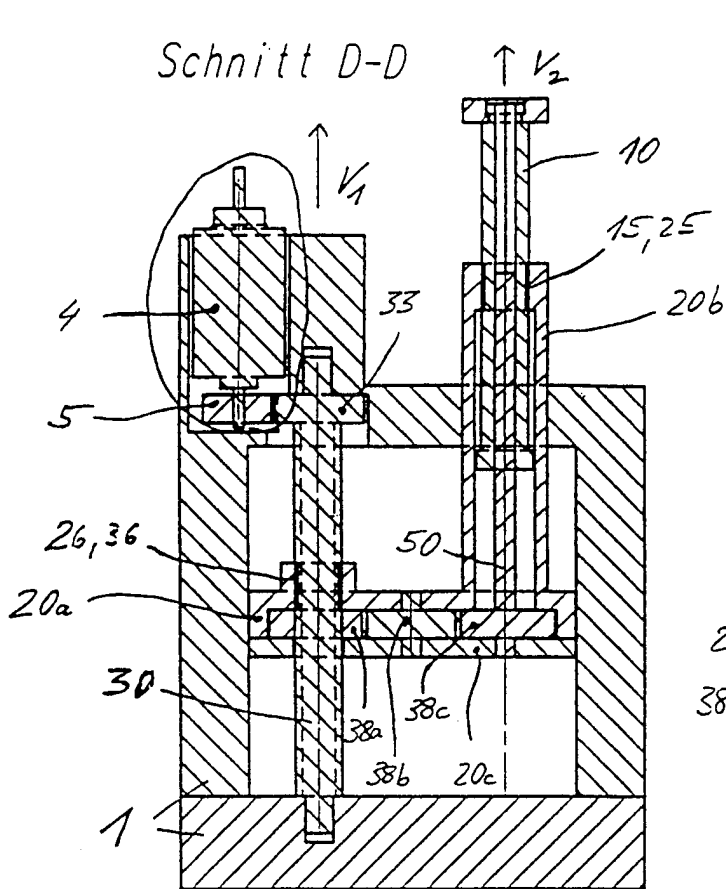


Fig. 20

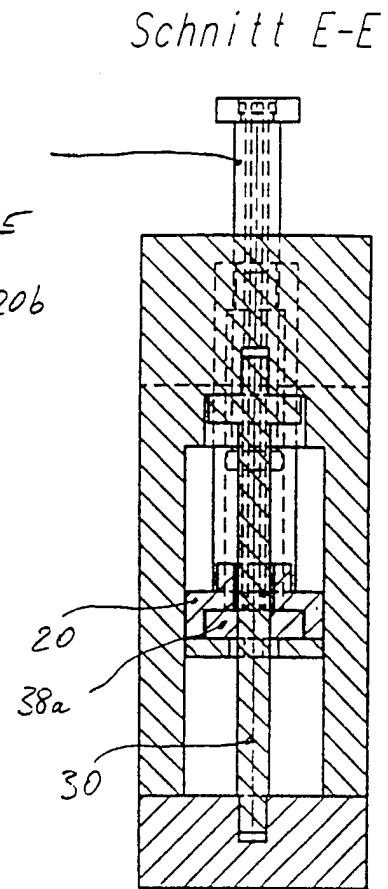


Fig. 21

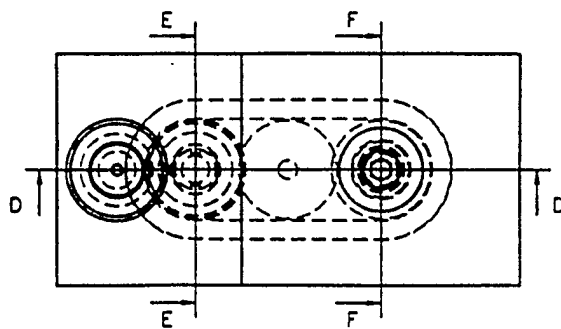


Fig. 19

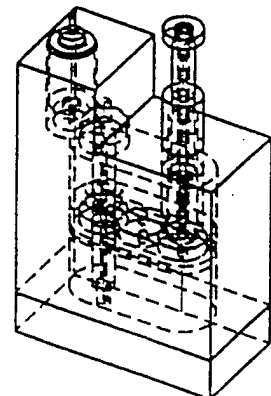


Fig. 22

10/13

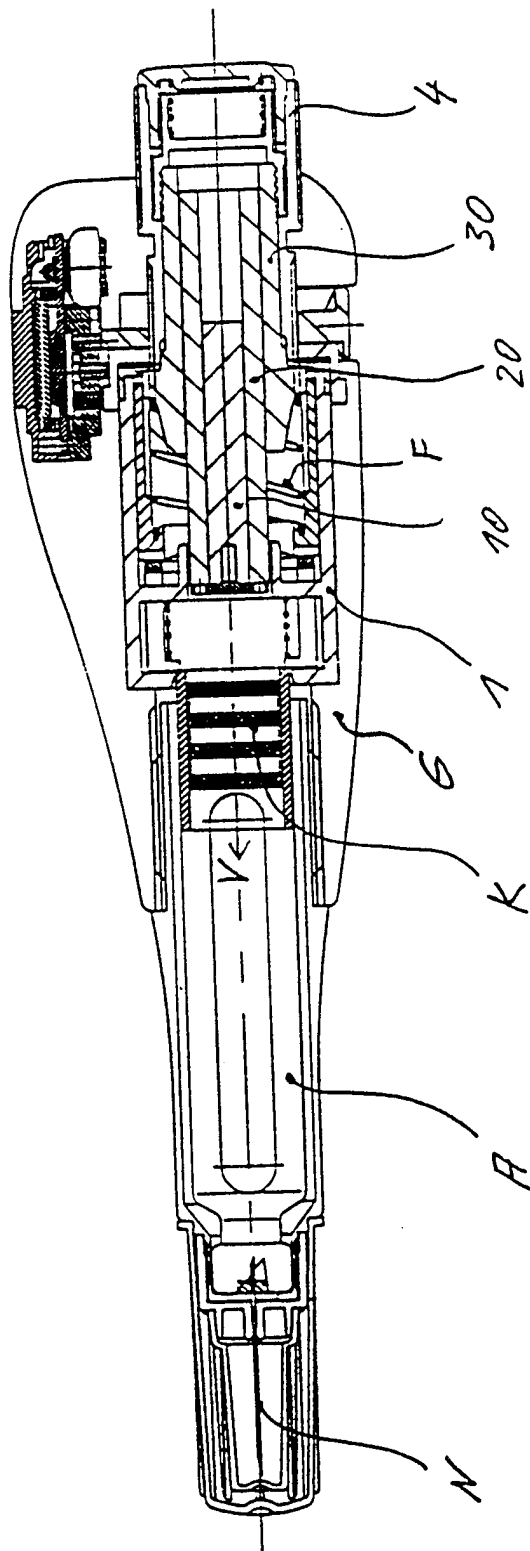
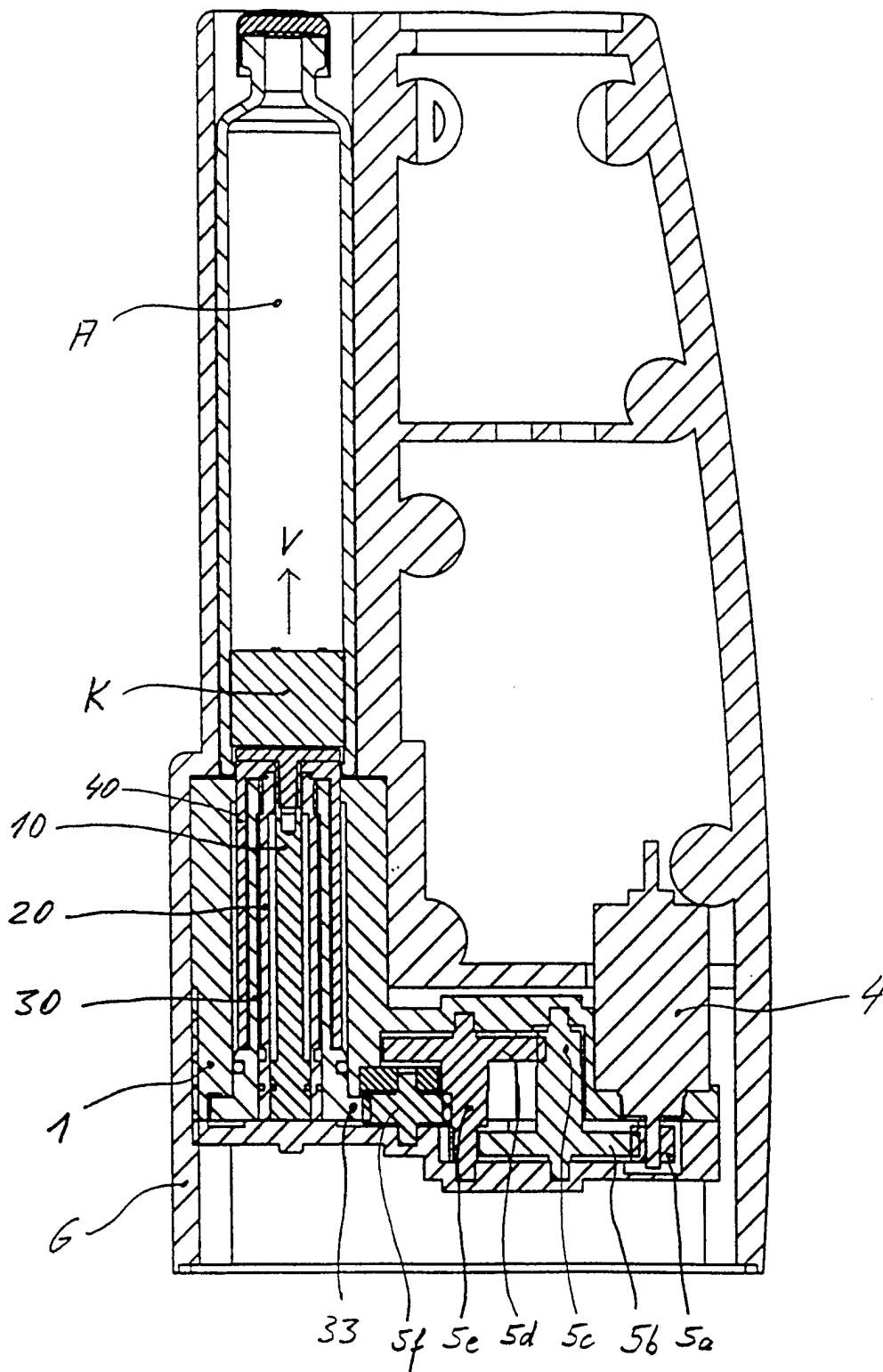


Fig. 23

Fig. 24

12/13

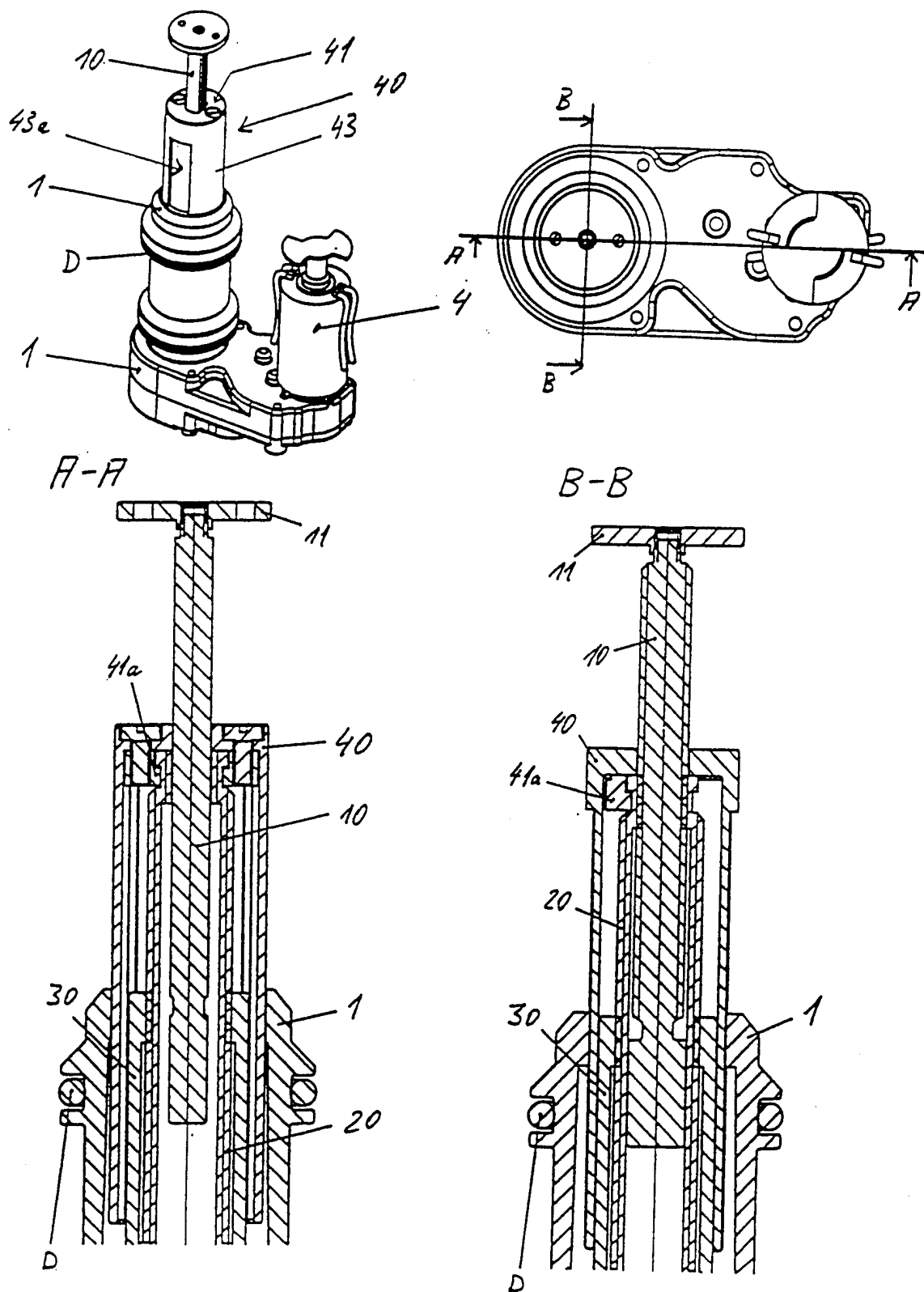


Fig. 25

13/13

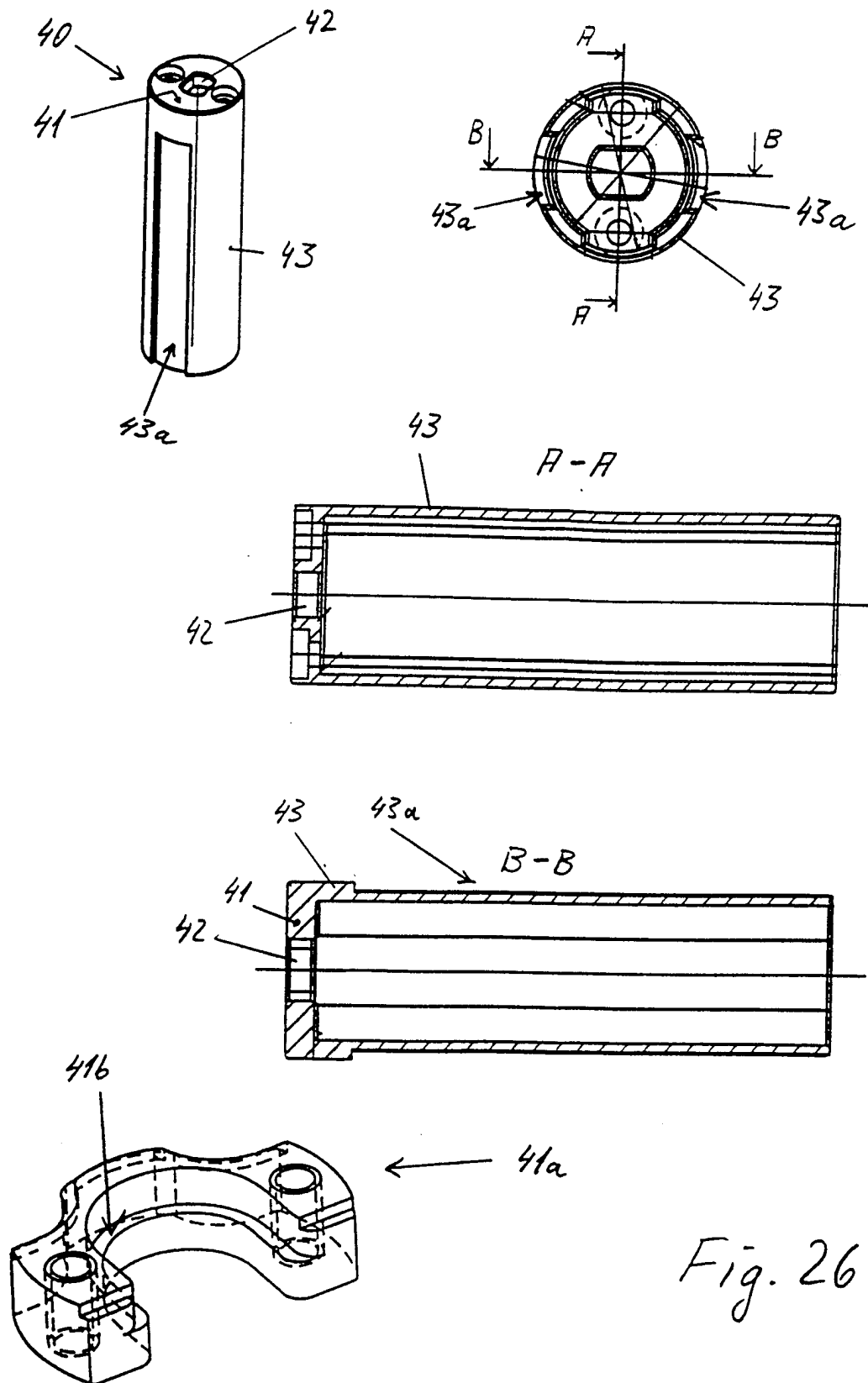


Fig. 26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 98/00157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 A61M5/145 A61M5/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97 00091 A (BERNEY) 3 January 1997 cited in the application see page 5, line 17 - page 6, line 18 see page 6, line 22 - page 7, line 19 see page 8, line 16 - line 23 see figures 2, 3A, 3B	1, 3-6, 9, 12-15
Y		2, 16
A		11
Y	EP 0 327 910 A (DCP AF 1988 AS) 16 August 1989 see figure 2	2
Y	EP 0 293 958 A (SPRUYT HILLEN BV) 7 December 1988 see abstract; figure 1	16

☐

Further documents are listed in the continuation of box C.

☒

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 October 1998

Date of mailing of the international search report

12/10/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sedy, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Inter. Appl. No.

PCT/CH 98/00157

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9700091 A	03-01-1997	EP 0851774 A	08-07-1998
EP 0327910 A	16-08-1989	DK 69288 A	11-08-1989
		AU 3066689 A	06-09-1989
		CA 1305003 A	14-07-1992
		CN 1035055 A,B	30-08-1989
		CS 8900905 A	16-12-1992
		DD 283332 A	10-10-1990
		WO 8907463 A	24-08-1989
		FI 94930 B	15-08-1995
		GR 3004398 T	31-03-1993
		HR 930507 A	30-04-1995
		IE 61515 B	16-11-1994
		IL 89189 A	27-02-1994
		JP 2726536 B	11-03-1998
		JP 3503129 T	18-07-1991
		KR 9615612 B	18-11-1996
		MX 170604 B	01-09-1993
		PT 89669 A,B	04-10-1989
		SI 8910315 A	30-04-1997
		SK 278253 B	05-06-1996
		RU 2053798 C	10-02-1996
		US 4973318 A	27-11-1990
EP 0293958 A	07-12-1988	NL 8701091 A	01-12-1988
		AU 1581788 A	10-11-1988
		DE 3863979 A	05-09-1991
		DK 250788 A	09-11-1988
		FI 882151 A	09-11-1988
		JP 63286166 A	22-11-1988
		PT 87401 B	30-09-1993
		US 4950246 A	21-08-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 98/00157

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A61M5/145 A61M5/24

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 A61M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97 00091 A (BERNEY) 3. Januar 1997 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 5, Zeile 17 - Seite 6, Zeile 18 siehe Seite 6, Zeile 22 - Seite 7, Zeile 19 siehe Seite 8, Zeile 16 - Zeile 23 siehe Abbildungen 2,3A,3B	1,3-6,9, 12-15
Y A	---	2,16 11
Y	EP 0 327 910 A (DCP AF 1988 AS) 16. August 1989 siehe Abbildung 2	2
Y	EP 0 293 958 A (SPRUYT HILLEN BV) 7. Dezember 1988 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1	16



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Oktober 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/10/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sedy, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 98/00157

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9700091	A	03-01-1997	EP	0851774 A	08-07-1998
EP 0327910	A	16-08-1989	DK	69288 A	11-08-1989
			AU	3066689 A	06-09-1989
			CA	1305003 A	14-07-1992
			CN	1035055 A,B	30-08-1989
			CS	8900905 A	16-12-1992
			DD	283332 A	10-10-1990
			WO	8907463 A	24-08-1989
			FI	94930 B	15-08-1995
			GR	3004398 T	31-03-1993
			HR	930507 A	30-04-1995
			IE	61515 B	16-11-1994
			IL	89189 A	27-02-1994
			JP	2726536 B	11-03-1998
			JP	3503129 T	18-07-1991
			KR	9615612 B	18-11-1996
			MX	170604 B	01-09-1993
			PT	89669 A,B	04-10-1989
			SI	8910315 A	30-04-1997
			SK	278253 B	05-06-1996
			RU	2053798 C	10-02-1996
			US	4973318 A	27-11-1990
EP 0293958	A	07-12-1988	NL	8701091 A	01-12-1988
			AU	1581788 A	10-11-1988
			DE	3863979 A	05-09-1991
			DK	250788 A	09-11-1988
			FI	882151 A	09-11-1988
			JP	63286166 A	22-11-1988
			PT	87401 B	30-09-1993
			US	4950246 A	21-08-1990