

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902114400A1

Publication Date

20140628

Applicant

CANE' S.P.A.

Title

DISPOSITIVO PORTATILE PER L'INFUSIONE DI FARMACI.

## Dispositivo portatile per l'infusione di farmaci

## DESCRIZIONE

*Settore della Tecnica*

La presente invenzione concerne un dispositivo portatile  
5 per l'infusione di farmaci e, più precisamente, un  
dispositivo elettro-meccanico portatile per l'infusione di  
farmaci contenuti in una siringa, un'ampolla o un simile  
contenitore, nel corpo di un paziente in cui è inserito un  
ago collegato alla siringa mediante una cannula.

10 *Arte Nota*

Nel settore degli apparecchi elettro-medicali, i  
dispositivi per l'infusione di farmaci, più comunemente noti  
come pompe per infusione, sono frequentemente utilizzati per  
la somministrazione di farmaci in forma liquida, attraverso  
15 un ago inserito nel corpo del paziente, tipicamente in vena o  
sotto cute.

Con il diffondersi delle terapie che prevedono  
l'infusione prolungata di farmaci è nata l'esigenza di  
prevedere dispositivi di infusione compatti ed alimentati a  
20 batteria, che potessero essere facilmente indossati dal  
paziente così da consentirgli di condurre una vita normale.

I dispositivi noti del tipo suddetto comprendono  
generalmente un involucro in cui è alloggiata un'unità di  
comando, un motore elettrico o un motoriduttore ed un gruppo  
25 meccanico, che trasforma il moto rotatorio impresso dal  
motore ad un albero conduttore, nel moto lineare di uno

spintore. I dispositivi più recenti sono inoltre dotati di circuiti e componenti elettronici programmabili, con i quali è possibile comandare il dispositivo, e in particolare la marcia e l'arresto del motore elettrico, per infondere il  
5 farmaco secondo la terapia desiderata.

Il moto lineare impresso allo spintore viene vantaggiosamente sfruttato nel dispositivo per far scorrere lo stantuffo di una siringa piena di farmaco, generalmente di tipo monouso, stabilmente associata all'esterno  
10 dell'involucro del dispositivo, ma in modo amovibile, così da ottenere l'infusione del farmaco contenuto nella siringa, attraverso una cannula collegata all'ago inserito nel corpo del paziente.

Il brevetto europeo EP 1078643, che forma parte  
15 integrante della presente descrizione, a nome della richiedente, mostra un esempio di dispositivo portatile per l'infusione di farmaci di tipo noto.

I dispositivi di infusione noti presentano l'inconveniente di essere soggetti all'ingresso di liquidi  
20 all'interno dell'involucro del dispositivo in cui sono contenuti gli organi elettro-meccanici che ne determinano il funzionamento.

Nei dispositivi noti, l'ingresso di liquidi all'interno dell'involucro, si verifica generalmente in corrispondenza  
25 del foro di uscita dell'asta dello spintore la quale, all'interno dell'involucro del dispositivo, è associata a sua

volta al gruppo meccanico di comando. Tipicamente nei dispositivi noti, detta asta è libera di scorrere assialmente per estendersi al di fuori del dispositivo e provocare l'infusione del farmaco e per rientrare all'interno del  
5 dispositivo al termine dell'infusione predisponendo così il dispositivo ad una nuova somministrazione. Nei dispositivi noti, detta asta è filettata esternamente ed è fatta scorrere assialmente grazie alla rotazione di una chiocciola solidale con una corona dentata la quale si impegna nel pignone  
10 montato sull'albero primario del motore elettrico. Allo scopo di prevenire l'ingresso di liquidi e sporcizia all'interno dell'involucro del dispositivo, sono generalmente previste delle guarnizioni costituite da anelli in gomma o simili disposte in corrispondenza del passaggio previsto attraverso  
15 la parete dell'involucro del dispositivo, per l'asta dello spintore.

I liquidi che possono penetrare all'interno dell'involucro del dispositivo comprendono generalmente acqua, ad esempio nel caso di uso del dispositivo all'aperto  
20 in una giornata di pioggia o in ambiente umido, ma più frequentemente farmaci, che possono fuoriuscire ad esempio dalla siringa, quando questa viene associata al dispositivo e accidentalmente nelle normali condizioni di impiego.

In entrambi i casi, l'ingresso di liquidi all'interno  
25 del dispositivo risulta dannoso per gli organi elettromeccanici ospitati nell'involucro. I danni provocati a detti

organi possono determinare il blocco del dispositivo, e  
conseguentemente l'interruzione dell'erogazione del farmaco,  
oppure mal funzionamenti di vario genere, dovuti ad esempio a  
danni alla parte elettronica di controllo. Un dispositivo  
5 danneggiato a causa dell'ingresso di liquidi al suo interno,  
risulta inutilizzabile e pericoloso e deve essere il più  
delle volte sostituito.

Allo scopo di risolvere questo problema i dispositivi  
noti sopra descritti, oltre ad essere generalmente dotati  
10 delle già menzionate guarnizioni di tenuta, sono anche  
provvisti di un soffiETTO in gomma o simile, posto fra  
l'involucro del dispositivo e l'asta estensibile che  
fuoriesce dall'involucro all'esterno del dispositivo. Grazie  
a questo accorgimento, il foro di uscita dell'asta dal  
15 dispositivo risulta circondato dal soffiETTO e l'ingresso di  
liquidi attraverso il foro dovrebbe risultare  
conseguentemente impedito. In ragione del fatto che l'asta è  
estensibile rispetto all'involucro del dispositivo, il  
soffiETTO dovrà conseguentemente essere altrettanto  
20 estensibile per assecondare i movimenti dell'asta nella fase  
di infusione e nella fase di ritorno in preparazione per una  
nuova somministrazione. A causa del fatto che il soffiETTO è  
estensibile, il volume interno al dispositivo, che è in  
comunicazione con l'interno del soffiETTO tramite il  
25 menzionato foro di uscita dell'asta, subisce una variazione  
in funzione della configurazione assunta dal soffiETTO

durante il movimento dell'asta estensibile. Ciò determina per conseguenza che se il detto volume non comunica con l'ambiente esterno, la pressione al suo interno subirà una variazione per la nota Legge di Boyle-Mariotte, con la  
5 conseguenza che durante l'estensione dell'asta, per effetto dell'aumento di volume, si produrrà una depressione all'interno del soffiETTO e conseguentemente l'innescò del fenomeno del risucchio di aria e di eventuali liquidi presenti nelle circostanze in caso di tenuta non perfetta,  
10 oltre che un aumento della resistenza opposta all'avanzamento dello stantuffo nella siringa. Analogamente, nella fase di ritorno dell'asta, all'interno del soffiETTO si produrrà una sovra pressione, causata dalla diminuzione del volume man mano che il soffiETTO si comprime e detta sovra pressione  
15 potrà produrre un rigonfiamento nel soffiETTO e l'espulsione di aria presente all'interno, oltre che un aumento della resistenza opposta al rientro dell'asta nell'involucro del dispositivo. Per evitare il fenomeno suddetto, nei  
20 dispositivi noti dotati di soffiETTO, svantaggiosamente, non è pertanto possibile realizzare l'involucro ed il relativo soffiETTO, completamente stagni, ma è necessario prevedere un seppur piccolo passaggio per l'aria. Un ulteriore svantaggio del soffiETTO deriva dal fatto che la sua conformazione  
25 esterna tipicamente a fisarmonica, lo rende un facile ricettacolo di sporcizia. Quest'ultimo inconveniente è inoltre accentuato dal fatto che frequentemente i liquidi che

entrano in contatto con il soffiello sono farmaci che essiccando, tendono a lasciare la superficie su cui aderiscono appiccicosa.

Un primo scopo della presente invenzione è pertanto quello provvedere una soluzione al problema di come impedire l'ingresso di liquidi nel dispositivo evitando gli inconvenienti suddetti.

Uno scopo ulteriore dell'invenzione è quello di provvedere un dispositivo portatile per l'infusione di farmaci, che possa essere utilizzato anche in ambienti umidi e risulti sostanzialmente stagno rispetto alle normali condizioni di utilizzo.

Non ultimo scopo dell'invenzione è quello di provvedere un dispositivo del tipo suddetto, che risulti di semplice ed economica realizzazione e si presti pertanto ad una produzione industriale su larga scala.

#### *Descrizione dell'Invenzione*

Questi ed altri scopi dell'invenzione sono ottenuti con il dispositivo portatile per l'infusione di farmaci, come rivendicato nelle unite rivendicazioni.

Vantaggiosamente, grazie alla presenza di una filettatura in corrispondenza del passaggio per l'albero filettato dello spintore, il dispositivo secondo l'invenzione risulta sostanzialmente impermeabile ai liquidi e può essere pertanto utilizzato anche in ambienti particolarmente umidi.

Inoltre, vantaggiosamente, sempre secondo l'invenzione, la funzione di impermeabilizzazione del soffiETTO viene ridotta rendendo più ampia la scelta del materiale per il soffiETTO.

#### 5 *Descrizione Sintetica delle Figure*

Nel seguito sarà fornita una descrizione di alcune forme preferite di realizzazione dell'invenzione, date a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento alle figure allegate in cui:

- 10 - la Fig.1 è una vista schematica di un generico sistema di infusione in cui è incorporato il dispositivo secondo l'invenzione;
- la Fig.2 è una vista in sezione in pianta dall'alto del dispositivo di Fig.2;
- 15 - la Fig.3 è una vista in sezione in pianta di fianco del dispositivo di Fig.2;
- la Fig.4 è una sezione lungo la linea IV-IV di Fig.2;
- la Fig.5 è una sezione lungo la linea V-V di Fig.2.

#### *Descrizione di alcune forma preferite di realizzazione*

- 20 Con riferimento alla Fig.1 è illustrato schematicamente un tipico sistema 11 di somministrazione di farmaci, che incorpora un dispositivo portatile per l'infusione di farmaci, indicato complessivamente con il riferimento 13. Al dispositivo 13 è stabilmente associata una siringa 15,  
25 preferibilmente amovibile e del tipo monouso, per l'infusione del farmaco nel corpo di un paziente. Tipicamente, la siringa

15 viene associata stabilmente al dispositivo 13 grazie alla cooperazione fra la base 15a della siringa ed una sede complementare 13a prevista in una ghiera 13b montata sul dispositivo 13. L'uscita del farmaco dalla siringa 15 avviene  
5 attraverso un'apertura anteriore prevista in corrispondenza di una sporgenza assiale rastremata 15b e generalmente dotata di un raccordo per l'innesto di un ago o una cannula, che trasporta il farmaco verso il sito di destinazione nel corpo del paziente.

10 Riferendoci alle Figg. da 2 a 5, viene illustrato in dettaglio il dispositivo portatile secondo l'invenzione, per il quale è stato mantenuto nelle figure il riferimento 13. Il dispositivo 13 secondo l'invenzione comprende un astuccio 19, in cui sono alloggiati gli organi meccanici di comando del  
15 dispositivo, che comandano l'avanzamento e l'arretramento di uno spintore 21 di azionamento della siringa 15 contenente il farmaco. Secondo l'invenzione, lo spintore 21 è costituito da un corrispondente albero filettato 23, suscettibile sia di scorrere assialmente e sia di ruotare attorno al proprio asse  
20 e la cui filettatura 23a è impegnata con la filettatura 25a di una boccola 25 filettata internamente, solidale ad una delle pareti dell'astuccio 19, e attraverso cui l'albero filettato 23 dello spintore 21 fuoriesce da detto astuccio 19.

25 Secondo l'invenzione, la cooperazione fra la filettatura 23a dell'albero 23 e la filettatura 25a della boccola 25,

realizza una sostanziale tenuta in corrispondenza del passaggio 27 per l'albero 23 attraverso l'astuccio 19.

Secondo l'invenzione, vantaggiosamente, la cooperazione fra le due filettature 23a e 25a avviene con tolleranza ridotta, senza che ciò pregiudichi la fluidità di rotazione e si determini un'eccessiva resistenza.

Sempre secondo l'invenzione, la tenuta viene realizzata oltre che grazie alla cooperazione fra le filettature, anche grazie al fatto che la boccola filettata 25 si estende assialmente per una lunghezza "D" maggiore dello spessore "d" della parete dell'astuccio 19. Preferibilmente, la lunghezza "D" della boccola 25 sarà almeno il doppio dello spessore "d" di detta parete e, ancor più preferibilmente, almeno il triplo. Sempre secondo una forma preferita di realizzazione dell'invenzione, la parete dell'astuccio 19 ha uno spessore compreso fra circa 2 e 3 mm e la boccola corrispondentemente compreso fra circa 6 e 9 mm. Grazie in particolare alla combinazione di questi due accorgimenti, ossia la cooperazione fra le filettature 23a,25a e l'estensione generosa della boccola 25 in direzione assiale, viene sostanzialmente impedito, nelle normali condizioni di utilizzo del dispositivo, ossia quando ci si trova a pressione atmosferica, l'ingresso di liquidi nell'astuccio 19. Vantaggiosamente, il dispositivo secondo l'invenzione può pertanto essere indossato in un ambiente umido, ad esempio quando l'utilizzatore si trova sotto una doccia, e non è

soggetto all'ingresso di farmaco liquido versato accidentalmente sul dispositivo o che potrebbe fuoriuscire dalla siringa o da altri contenitori, nelle varie fasi di preparazione e di somministrazione del farmaco.

5            Nell'esempio di realizzazione illustrato, l'astuccio 19 del dispositivo 13 comprende un coperchio 29, preferibilmente amovibile e fissato ermeticamente all'astuccio 19, che definisce la parete 19a dell'astuccio 19 nella quale è applicata la boccia 25. Il coperchio 29 è inoltre dotato  
10 esternamente di mezzi noti per consentire l'impegno reversibile su di esso della base della siringa, tipicamente delle alette radiali. Più precisamente, sempre in accordo con la forma di realizzazione illustrata, detta parete 19a comprende una porzione centrale 31, sporgente verso l'esterno  
15 dell'astuccio 19, in cui è definita una sede 31a, destinata a ricevere la boccia 25, la quale sarà a sua volta preferibilmente piantata con interferenza nella sede 31a di detta sporgenza 31.

La boccia 25 potrà essere realizzata in forma  
20 cilindrica e così pure pertanto la sede complementare 31a. Inoltre, la boccia 25 potrà essere realizzata in lega di metallo, ad esempio preferibilmente ottone o bronzo o alpaca, oppure in materiale plastico.

Secondo l'invenzione l'albero 23 dello spintore 21 è  
25 inserito nella boccia 25 rigidamente associata all'astuccio 19 ed è trascinato in rotazione da un canotto rotante 33

che, tramite un ingranaggio 35, riceve il moto dal pignone motore 37 del motore elettrico 39 dotato di motoriduttore. Fra il canotto rotante 33 e l'ingranaggio 35 è inoltre previsto un corpo cilindrico di collegamento 35a forato assialmente e nel quale si impegna il canotto rotante 33. Vantaggiosamente, detto corpo 35a presenta una sporgenza assiale 35b, che si estende all'interno del passaggio 27, previsto nella parete 19a dell'involucro 19, in corrispondenza della sporgenza assiale 31 per il passaggio dell'albero filettato 23. Secondo l'invenzione, il pignone 37, l'ingranaggio 35 ed il corpo di collegamento 35a sono posizionati anteriormente all'interno dell'astuccio 19, ossia in prossimità del coperchio 29, a vantaggio della riduzione della dimensione dell'astuccio e della portabilità del dispositivo di infusione.

Il canotto rotante 33 può essere realizzato in metallo per trafilatura e comprende una sezione trasversale circolare diametralmente allungata dotata di una coppia di scanalature longitudinali interne 41, nelle quali si impegnano le estremità di un perno trasversale saliente 43 fissato stabilmente e diametralmente all'estremità posteriore dell'albero 23 all'interno dell'astuccio 19.

Sul pignone motore 37 è inoltre montato un disco 38a cooperante con un sensore ottico 38b per definire un corrispondente encoder suscettibile di generare un segnale indicativo della posizione angolare del pignone 37 e,

conseguentemente, dello stato di avanzamento dello spintore 21.

All'esterno della porzione sporgente 31 è prevista una scanalatura anulare 31b alla quale può essere fissata una  
5 prima estremità di un soffietto 45 cilindrico estensibile, il quale è fissato con l'estremità opposta ad una boccola 47 montata folle in prossimità della testa 21a dello spintore 21.

Vantaggiosamente, grazie alla tenuta realizzata fra  
10 l'albero filettato 23 e la boccola 25, il soffietto 45 potrà essere realizzato in una molteplicità di materiali, con proprietà di tenuta più o meno spiccate a seconda delle necessità. Il soffietto 45 potrà essere realizzato ad esempio in materiale traspirante, permeabile all'aria, almeno ad  
15 esempio in corrispondenza delle rispettive estremità, così da evitare la formazione di depressioni e sovra-pressioni all'interno del soffietto 45, durante il movimento di estensione e compressione del soffietto stesso. Inoltre, il materiale per il soffietto 45 potrà essere scelto in modo da  
20 soddisfare esigenze estetiche di finitura, al fine di nascondere alla vista la filettatura dell'albero filettato 23.

La testa 21a dello spintore 21 presenta a sua volta una scanalatura anulare 21b per consentire ad un grano  
25 tangenziale 49 di assicurare girevolmente contro detta testa 21a il corpo di un elemento cilindrico 51 a forma di

cappuccio, destinato a cooperare con la superficie esterna dello stantuffo scorrevole per l'infusione del farmaco di cui è dotata la siringa 15. Il grano tangenziale 49 è inoltre avvitato in un foro trasversale 50 previsto nell'elemento 51  
5 e può essere serrato a fondo senza preoccuparsi della coppia di serraggio. La scelta delle tolleranze e della posizione tangenziale del foro 50 rispetto alla scanalatura 21b consentono infatti di fissare il cappuccio 51 sulla testa 21a dello spintore 21 in modo che detto cappuccio 51 risulti  
10 girevole folle, qualunque sia forza con cui il grano 49 è serrato.

Vantaggiosamente, secondo una forma preferita di realizzazione dell'invenzione, fra la testa 21a e il detto elemento 51 è prevista una sfera 53 che rende più fluida la  
15 rotazione dello spintore 21 rispetto all'elemento 51 il quale, essendo premuto contro lo stantuffo della siringa durante l'uso del dispositivo, sarà sostanzialmente impedito di ruotare. Alternativamente, l'estremità della testa 21a può essere emisferica o resa emisferica mediante lavorazione  
20 meccanica.

L'invenzione così come descritta ed illustrata è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nello stesso principio inventivo.

= = = = =

## RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo portatile (13) per l'infusione di farmaci, comprendente un astuccio (19) in cui sono alloggiati gli organi meccanici di comando di uno spintore (21) di  
5 azionamento dello stantuffo di una siringa (15) contenente il farmaco, costituito da un albero filettato (23), suscettibile di scorrere assialmente e di ruotare attorno al proprio asse, la cui filettatura (23a) è impegnata con la filettatura (25a) di una boccola (25) filettata internamente, solidale ad una  
10 parete (19a) dell'astuccio (19), attraverso cui l'albero filettato (23) fuoriesce da detto astuccio (19), ed in cui detta boccola filettata (25) si estende assialmente per una lunghezza ("D"), maggiore dello spessore ("d") della parete (19a) dell'astuccio alla quale è associata la boccola  
15 filettata (25), con ciò determinando una sostanziale tenuta fra l'albero filettato e la boccola filettata e impedendo, nelle normali condizioni di utilizzo del dispositivo, l'ingresso di liquidi nell'astuccio (19).

20 2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui l'accoppiamento fra la filettatura (23a,25a) dell'albero filettato (23) e della boccola filettata (25) avviene con tolleranza ridotta, senza che ciò pregiudichi la fluidità di rotazione e determini un'eccessiva resistenza.

25

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui la lunghezza ("D") in direzione assiale della boccola (25) è almeno il doppio dello spessore ("d") della parete (19a) dell'astuccio (19).

5

4. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 o 2 o 3, in cui la lunghezza ("D") in direzione assiale della boccola (25) è almeno il triplo dello spessore ("d") di detta parete (19a).

10 5. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui l'astuccio (19) del dispositivo (13) comprende inoltre un coperchio (29) amovibile e fissato ermeticamente all'astuccio (19), che definisce la parete (19a) dell'astuccio (19) alla quale è applicata la boccola  
15 filettata (25) e dotato esternamente di mezzi per consentire l'impegno reversibile su di esso della base di una siringa.

6. Dispositivo secondo la rivendicazione 5, in cui la parete (19a) dell'astuccio (19) alla quale è applicata la  
20 boccola filettata (25) comprende una porzione centrale (31), sporgente verso l'esterno dell'astuccio (19), in cui è definita una sede (31a), destinata a ricevere la boccola (25) piantata con interferenza in detta sede (31a).

7. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la boccia filettata (25) è realizzata in lega di metallo, ad esempio, ottone o bronzo.

5 8. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui in corrispondenza del passaggio (27) per l'albero filettato (23) nella parete dell'astuccio è previsto un soffiello (45) permeabile all'aria, così da evitare la formazione di sovra-pressione e depressione all'interno del  
10 soffiello durante il movimento di estensione e compressione del soffiello stesso.

9. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la testa (21a) dello spintore (21) è  
15 assicurata girevolmente ad un elemento cilindrico (51) a forma di cappuccio, destinato a cooperare con la superficie esterna dello stantuffo scorrevole per l'infusione del farmaco di cui è dotata la siringa (15).

20 10. Dispositivo secondo la rivendicazione 9, in cui fra la testa (21a) dello spintore e il detto elemento a forma di cappuccio (51) è prevista una sfera (53) che rende fluida la rotazione dello spintore (21) rispetto al detto elemento a forma di cappuccio (51).

25

= = = = = = = = = = =

## CLAIMS

1.Portable drug infusion device (13) comprising a case (19) for housing the mechanical control components of a pusher (21) for actuating the plunger of a syringe (15) containing the drug, said pusher comprising a threaded shaft (23) capable of axially sliding and rotating around its own axis, whose thread (23a) is in engagement with the thread (25a) of an internally threaded bush (25) secured to a wall (19a) of the case (19) through which the threaded shaft (23) comes out from said case (19) and wherein the length "D" of the axial extension of said threaded bush (25) is greater than the thickness "d" of the wall (19a) of the case with which the threaded bush (25) is associated, thereby substantially defining a gasket between the threaded shaft and the threaded bush and avoiding the entrance of liquids into the case under normal operating conditions of the device.

2.Device according to claim 1, wherein the coupling between the threads (23a,25a) of the threaded shaft (23) and of the threaded bush (25) is obtained with reduced tolerance, without this jeopardizing the smooth rotation and causing an excessive resistance.

3.Device according to claim 1 or 2, wherein the length "D" of the bush (25) in the axial direction is at least twice the thickness "d" of the wall (19a) of the case (19).

4. Device according to claim 1 or 2 or 3, wherein the length "D" of the bush (25) in the axial direction is at least thrice the thickness "d" of the wall (19a) of the case (19).

5

5. Device according to any of the preceding claims, wherein the case (19) of the device (13) further comprises a removable cover (29) tightly secured to the case (19) and defining the wall (19a) of the case (19) to which the threaded bush (25) is secured and externally provided with means for allowing the reversible engagement thereon of the syringe base.

6. Device according to claim 5, wherein the wall (19a) of the case (19) to which the threaded bush (25) is secured comprises a central portion (31), protruding towards the outside of the case (19), where a seat (31a) is defined for receiving the bush (25) fitted with interference in said seat (31a).

20

7. Device according to any of the preceding claims, wherein the threaded bush (25) is made of a metal alloy, e.g. of brass or bronze.

25

8. Device according to any of the preceding claims, wherein an air-permeable bellow (45) is provided at the passage (27) for the threaded shaft (23) in the case wall, so as to avoid the formation of over-pressure and under-pressure inside the bellow during the extension and compression of the bellow itself.

9. Device according to any of the preceding claims, wherein the head (21a) of the pusher (21) is rotatably secured to a hood-shaped cylindrical element (51), provided for cooperating with the outer surface of the slidable plunger for the infusion of a drug provided in the syringe (15).

10. Device according to claim 9, wherein a ball (53) is provided between the head (21a) of the pusher and said hood-shaped element (51) which allows smooth rotation of the pusher (21) with respect to said hood-shaped element (51).

= = = = =

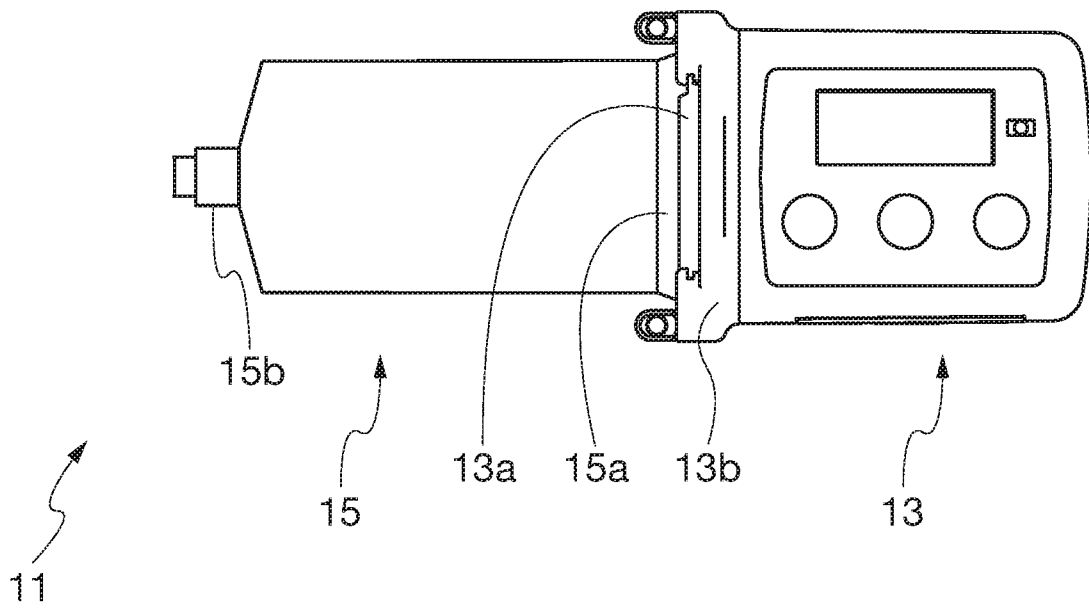
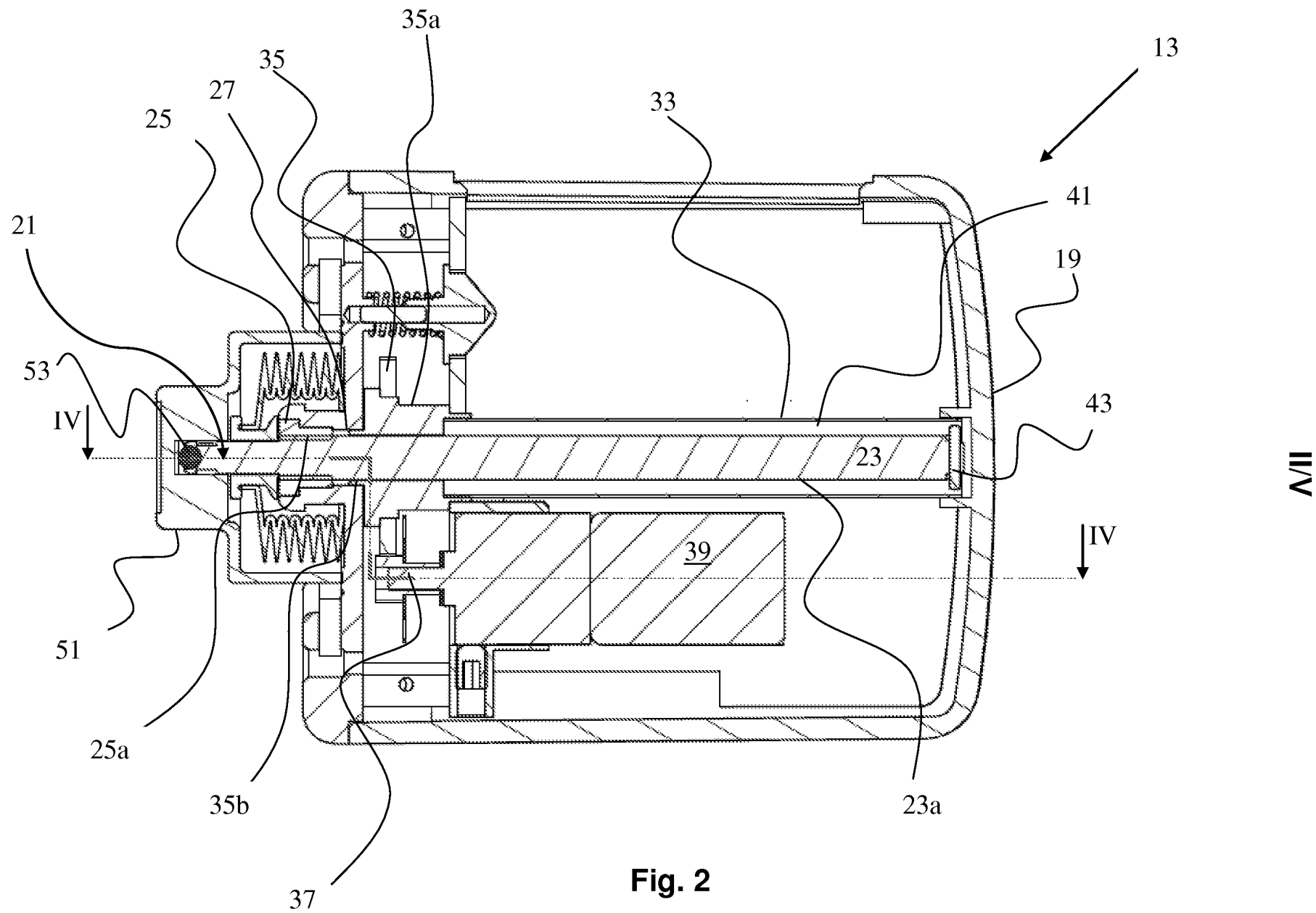


Fig. 1



**Fig. 2**

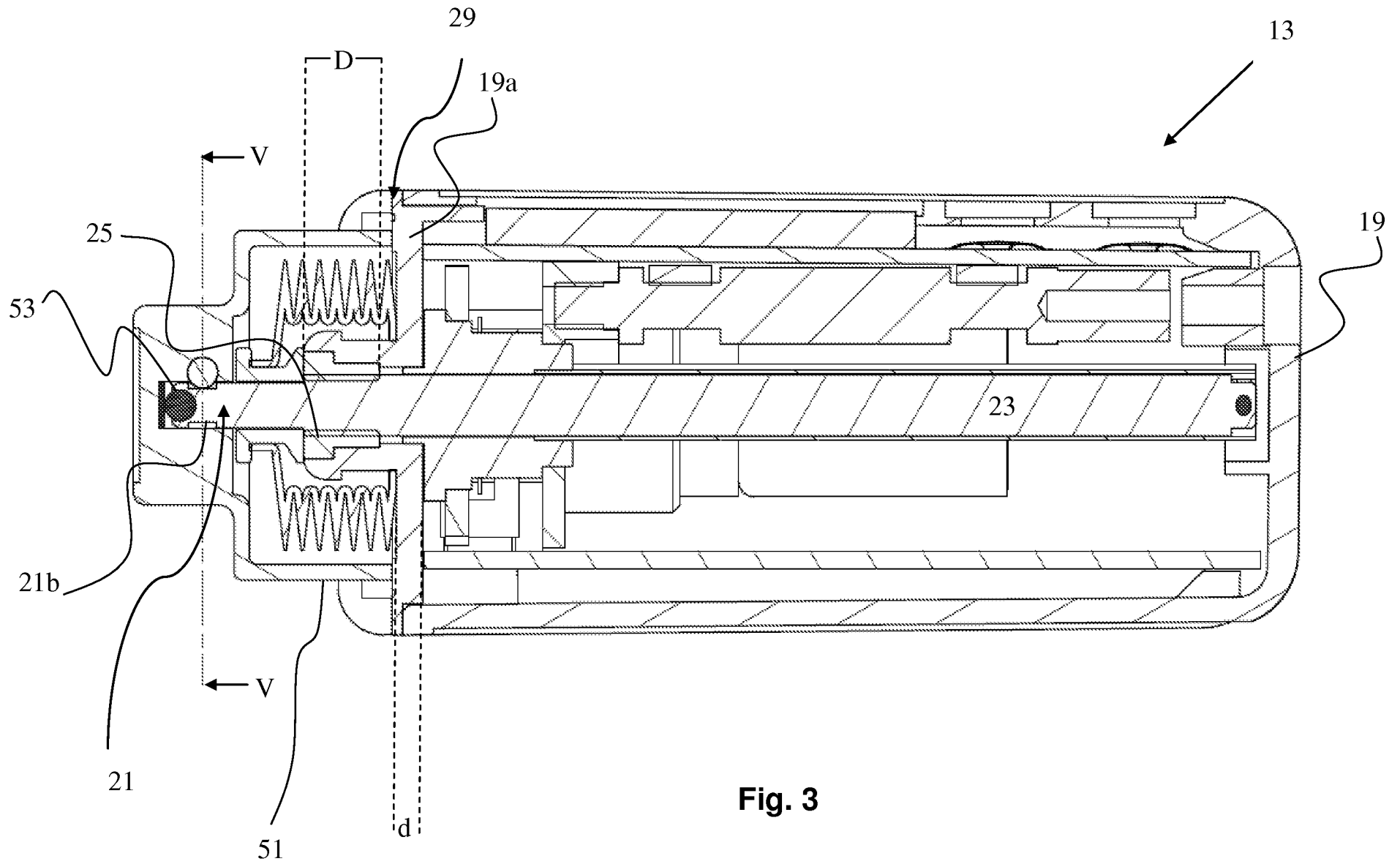
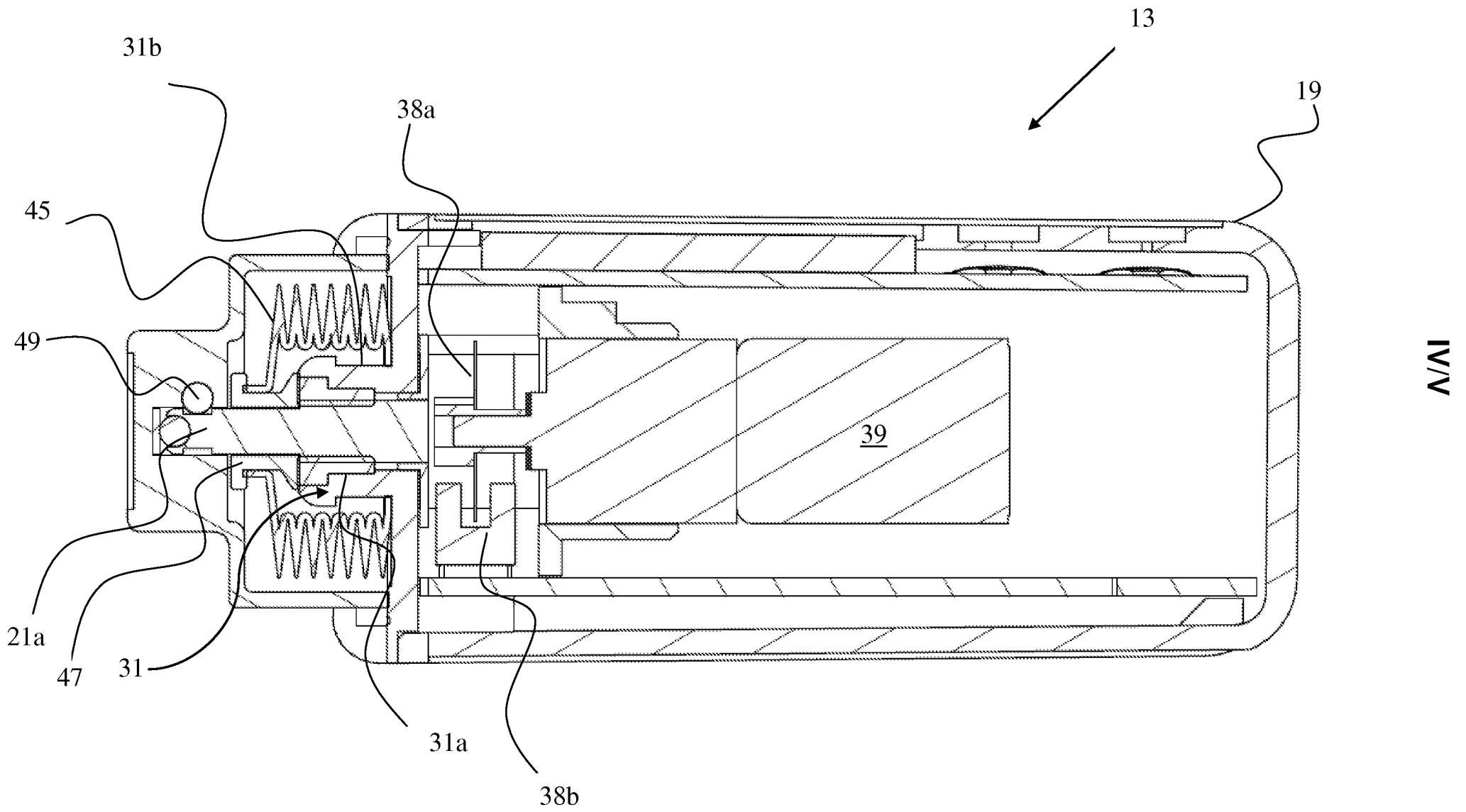
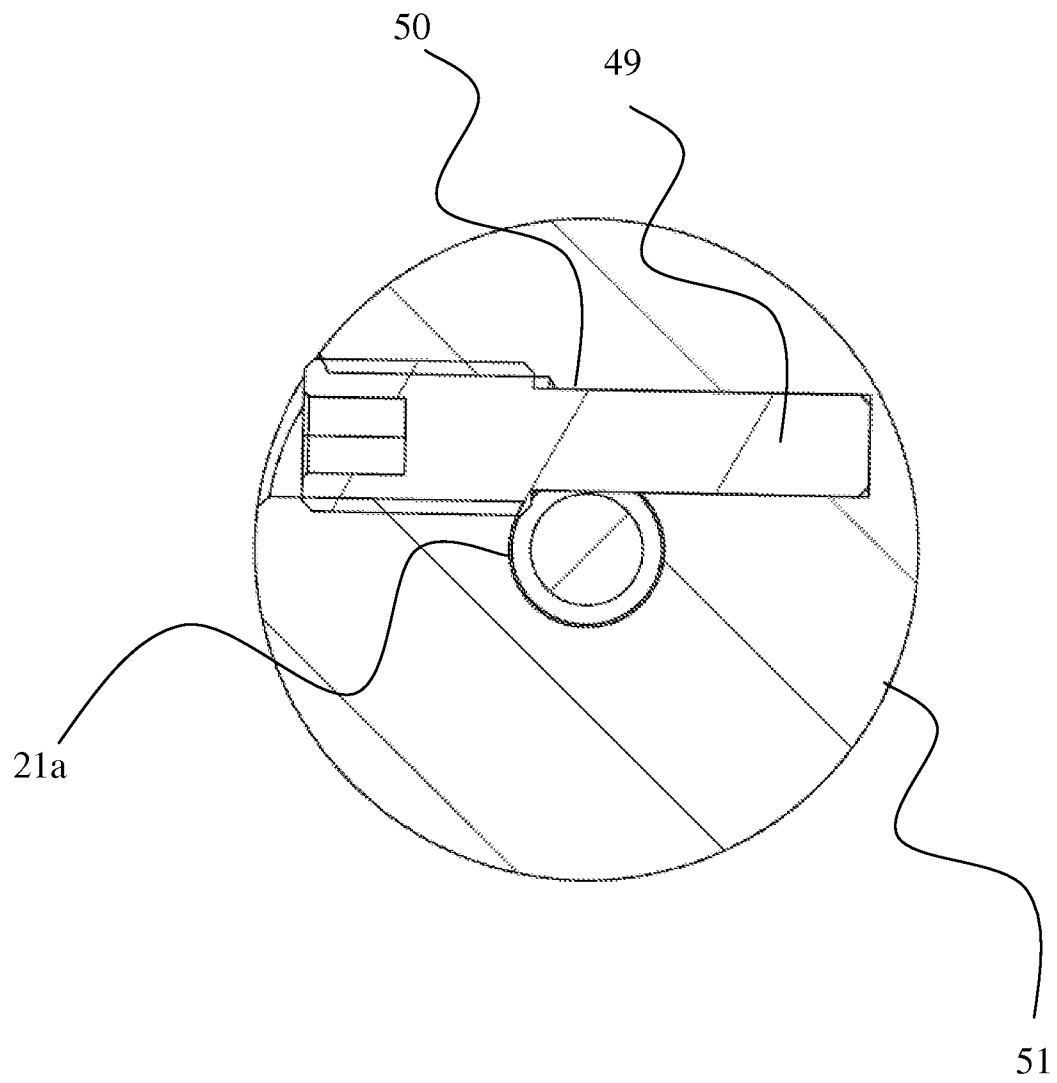


Fig. 3

1/11



**Fig. 4**



**Fig. 5**