

|                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| <b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b> | <b>102021000031562</b> |
| <b>Data Deposito</b>                | <b>16/12/2021</b>      |
| <b>Data Pubblicazione</b>           | <b>16/06/2023</b>      |

Classifiche IPC

| Sezione | Classe | Sottoclasse | Gruppo | Sottogruppo |
|---------|--------|-------------|--------|-------------|
| F       | 16     | D           | 48     | 02          |

| Sezione | Classe | Sottoclasse | Gruppo | Sottogruppo |
|---------|--------|-------------|--------|-------------|
| F       | 16     | D           | 25     | 12          |

Titolo

Smorzatore di vibrazioni in un sistema di azionamento di un innesto a frizione idraulica in un veicolo a motore

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Smorzatore di vibrazioni in un sistema di azionamento di un innesto a frizione idraulica in un veicolo a motore"

di: RAICAM DRIVELINE S.r.l., nazionalità italiana,  
Corso Genova, 40 - 12084 MONDOVI' (Cuneo)

Inventori designati:

BOTTO, Francesca; BEDRIGNANS, Jean-Baptiste; ROSSI,  
Mattia

Depositata il: 16 dicembre 2021

\*\*\*

#### DESCRIZIONE

##### Settore tecnico

La presente invenzione si riferisce ad uno smorzatore per la riduzione di vibrazioni, tipicamente vibrazioni in media frequenza, in un condotto pressurizzato di un sistema di azionamento idraulico per il disinnesto di una frizione. In particolare, lo smorzatore è adatto ad essere applicato in un tratto di condotto pressurizzato che si trova tra un cilindro master (o cilindro principale) ed un cilindro slave (o servocilindro) nel sistema del disinnesto della frizione.

##### Tecnica nota

In un sistema di attuazione dell'innesto a

frizione di tipo tradizionale in un veicolo a motore è previsto un cilindro master associato al pedale di comando della frizione ed un cilindro slave che aziona il disinnesto della frizione. I cilindri slave e master sono connessi idraulicamente l'uno con l'altro tramite un condotto idraulico.

Durante la guida, può capitare che il guidatore tenga il piede sul pedale di comando del disinnesto frizione anche quando il pedale non viene azionato. In tali casi, in assenza di un dispositivo filtrante, il guidatore può avvertire una fastidiosa sensazione al piede, a causa di impulsi o onde di pressione ravvicinate che si trasmettono come vibrazioni al pedale della frizione attraverso il liquido nel condotto pressurizzato. Tali vibrazioni hanno origine dal motore, che le trasmette al volano della frizione. Queste pulsazioni di pressione, raggiungendo il pedale, possono essere avvertite dal guidatore quando il piede poggia sul pedale o quando si tiene il pedale premuto, ad esempio durante una sosta al semaforo.

La funzione dei dispositivi filtranti del tipo suddetto è di smorzare le vibrazioni assiali che, nel fluido pressurizzato, tendono a risalire il condotto e a raggiungere il pedale di comando della

frizione nel tratto compreso tra questo e il cuscinetto reggispira che agisce sul diaframma per il disinnesto della frizione.

Uno smorzatore di vibrazioni secondo il preambolo della rivendicazione 1 è noto da US 10 288 093 B2. Lo smorzatore di vibrazioni prevede un corpo esterno con una cavità cilindrica contenente una membrana a manicotto avente una superficie radialmente esterna con nervature elasticamente comprimibili contro la parete della cavità.

#### Sintesi dell'invenzione

Uno scopo della presente invenzione è di realizzare uno smorzatore per onde di pressione avente una più elevata capacità di smorzamento.

Un altro scopo è di realizzare uno smorzatore affidabile, in grado di mantenere nel tempo la sua funzionalità.

I suddetti ed altri scopi e vantaggi, che saranno compresi meglio nel seguito, sono raggiunti, secondo un aspetto della presente invenzione, da uno smorzatore per onde di pressione avente le caratteristiche enunciate nella rivendicazione 1. Forme di realizzazione preferenziali dello smorzatore sono citate nelle rivendicazioni dipendenti.

In sintesi, uno smorzatore per onde di pressione

in un impianto idraulico di azionamento di un innesto a frizione per veicoli a motore, definisce un percorso sinuoso per il fluido e comprende, lungo tale percorso, una camera idraulica di pressione dilatabile elasticamente dal fluido. La camera idraulica di pressione è delimitata in parte da una parete resiliente, la quale è presentata da un recipiente resiliente, preferibilmente in forma di manicotto, contenuto all'interno della camera idraulica di pressione. Il recipiente resiliente forma al suo interno una camera d'aria elasticamente comprimibile e uno o più canali che pongono la camera d'aria in comunicazione con una o più aperture di sfiato per l'aria.

#### Breve descrizione dei disegni

Verranno ora descritte alcune forme di attuazione preferite ma non limitative di uno smorzatore secondo l'invenzione, facendo riferimento ai disegni allegati, in cui:

la FIG. 1 è una vista schematica in sezione longitudinale di uno smorzatore secondo una forma di realizzazione dell'invenzione; e

la FIG. 2 è una vista prospettica in esploso dei componenti dello smorzatore della FIG. 1.

#### Descrizione dettagliata

Con riferimento alla FIG. 1, uno smorzatore di vibrazioni secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, è indicato nel suo insieme con il numero di riferimento 10. Lo smorzatore 10 va applicato lungo un condotto pressurizzato di un sistema di azionamento idraulico per il disinnesto di una frizione in un veicolo a motore. Lo smorzatore 10 comprende un involucro o corpo esterno 11 cavo che definisce un asse longitudinale e centrale "a". Il corpo esterno 11 ha forma complessivamente tubolare allungata in una direzione qui definita "longitudinale", con riferimento all'asse a. Come intesi qui, termini ed espressioni indicanti direzioni e orientamenti quali "assiale", "longitudinale", "radiale" o "trasversale", vanno interpretati con riferimento all'asse longitudinale "a".

Il corpo esterno 11 presenta due estremità opposte, con una prima connessione idraulica 12 ad una prima estremità, collegabile fluidicamente in uso ad un cilindro maestro (o cilindro "master", o cilindro principale, non illustrato), ed una seconda estremità con una seconda connessione idraulica 13 da connettere fluidicamente in uso a un cilindro secondario (o cilindro "slave", o servocilindro, non illustrato). Tipicamente, il cilindro master è

associato ad un pedale di azionamento della frizione, mentre il cilindro slave agisce su un diaframma per il disinnesto della frizione.

Il corpo esterno 11 presenta una cavità interna passante 14 estesa longitudinalmente tra le due connessioni idrauliche opposte. Nella cavità interna 14, tra la prima e la seconda connessione idraulica, è definito un percorso sinuoso, che include una serie di deviazioni, che le onde di pressione trasmesse nel liquido del circuito idraulico sono costrette a compiere nel transito da e verso ciascuna delle due connessioni idrauliche opposte 12, 13.

La cavità interna 14 può comprendere tratti consecutivi di diametri diversi per trattenere stabilmente al suo interno, in posizioni assiali prestabilite, una serie di organi atti a determinare il percorso per il fluido tra le connessioni idrauliche.

Nell'esempio illustrato nella FIG. 1, la cavità interna 14 comprende un primo tratto terminale 15 adiacente alla prima connessione idraulica 12, un secondo tratto 16 intermedio avente una dimensione trasversale maggiore di quella del primo tratto terminale 15 e atto ad ospitare un primo distributore perforato 20, un terzo tratto 17 intermedio, avente

una dimensione trasversale ancora maggiore di quella del secondo tratto intermedio 16 e atto ad ospitare un secondo elemento distributore perforato 21, ed un quarto tratto 18 terminale, adiacente alla seconda connessione idraulica 13 ed avente un diametro minore di quello del terzo tratto intermedio 17 e paragonabile o corrispondente al diametro del primo tratto terminale 15.

Nella particolare forma di realizzazione illustrata, per ragioni di assemblaggio, il corpo esterno 11 dello smorzatore di vibrazioni 10 è composto dall'unione di due elementi complementari 11a e 11b. Di questi, un primo elemento 11a, assialmente più lungo, presenta la prima connessione idraulica 12 e i tratti 15, 16 e 17 della cavità interna 14. Il primo elemento 11a riceve il secondo elemento 11b, il quale presenta la seconda connessione idraulica 13. Il primo elemento 11a forma un tratto terminale 19, di diametro maggiore rispetto al terzo tratto intermedio 17, determinando così un attestamento 22 per il secondo elemento 11b.

Forme di realizzazione alternative (non illustrate) possono prevedere che il corpo esterno 11 dello smorzatore di vibrazioni 10 sia realizzato come un pezzo singolo.



Il primo elemento distributore perforato 20 ha un corpo di materiale relativamente rigido, preferibilmente di materiale plastico, di forma essenzialmente tubolare, che presenta una cavità interna 27 delimitata da una superficie cilindrica 28 e almeno due serie assialmente distanziate di aperture o fori radiali passanti 23, 24.

Preferibilmente, il primo elemento distributore perforato 20 forma una flangia anulare esterna distanziatrice 38 che si estende in direzione radialmente esterna da una zona intermedia tra le due serie di fori radiali passanti 23, 24 e contatta la parete del secondo tratto intermedio 16 della cavità interna 14.

Nella cavità interna 27 del primo elemento distributore perforato 20 è accolto un elemento tubolare centrale 25 rigido e longitudinalmente allungato, che presenta una canalizzazione interna 26 longitudinalmente estesa.

L'elemento tubolare centrale 25 è circondato da un recipiente resiliente 31 avente una parete resiliente 29, in questo esempio di forma tubolare, elasticamente cedevole in almeno una direzione trasversale o radiale. Preferibilmente, il recipiente resiliente 31 è fatto di materiale elastomerico.

Il recipiente resiliente 31 è accolto nella cavità interna 27 del primo elemento distributore perforato 20. Nella forma di realizzazione illustrata, il recipiente resiliente 31 è conformato come un manicotto cilindrico allungato in direzione assiale, e disposto all'interno della cavità 14 in modo sostanzialmente parallelo o coassiale rispetto all'asse a.

Una camera di pressione 30, comunicante con le serie di fori radiali 23, 24 è definita tra la parete 28 della cavità interna 27 del primo elemento distributore perforato e la parete resiliente 29 del recipiente resiliente 31.

Dal lato rivolto verso la seconda connessione idraulica 13, il recipiente resiliente 31 presenta un'apertura 32 (FIG. 2) con una flangia 33 sigillata ermeticamente tra il primo elemento distributore perforato 20 ed il secondo elemento distributore perforato 21. Dal lato rivolto verso la prima connessione idraulica 12, il recipiente resiliente 31 presenta un fondo chiuso 34, che conferisce ad esso la forma complessiva di un bicchiere, orientato assialmente con l'apertura 32 rivolta verso la seconda connessione idraulica 13.

Come illustrato nella forma di realizzazione

della FIG. 1, l'elemento tubolare centrale 25 può preferibilmente presentare una serie di sporgenze 35, ad esempio una serie di nervature anulari, distanziate l'una dall'altra e sporgenti in direzioni radialmente esterne verso la parete tubolare resiliente 29 del recipiente resiliente 31. Le sporgenze 35 fanno sì che in una prima fase della deformazione per schiacciamento radiale della parete tubolare resiliente 29, questa si deformi dapprima liberamente, opponendo una determinata forza elastica intrinseca, ma senza arrivare a contattare le sporgenze 35; per pressioni maggiori, la parete tubolare resiliente 29 viene progressivamente schiacciata in direzioni radialmente interne, arrivando a contattare le sporgenze 35, e, per effetto di queste, la parete 29 non crolla completamente sull'elemento tubolare centrale 25. Grazie alle sporgenze 35, il recipiente resiliente 31 non si comporta come un corpo rigido neanche sotto pressioni più elevate, per cui lo smorzatore mantiene la propria capacità di esibire un effetto smorzante anche in presenza di onde di pressione elevate.

Una camera d'aria 36 è definita tra l'elemento tubolare centrale 25 e la parete tubolare resiliente 29.

Il secondo elemento distributore perforato 21 ha forma generale di un anello flangiato, assialmente adiacente e allineato al primo elemento distributore perforato 20.

Nell'esempio illustrato (FIG. 1), il secondo elemento distributore perforato 21 è accolto nel terzo tratto intermedio 17 della cavità 14, e presenta una porzione discoidale 41 centrale, orientata trasversalmente, e un bordo perimetrale radialmente esterno 40, preferibilmente allungato assialmente, e preferibilmente accoppiato a tenuta contro la superficie del terzo tratto intermedio 17 della cavità 14.

Nella porzione discoidale centrale 41 è formato almeno un canale radiale 42 per l'aria. Il canale 42 per l'aria stabilisce una comunicazione d'aria tra una apertura centrale 44 allineata e comunicante con il canale centrale 26 dell'elemento tubolare centrale 25, ed almeno una apertura periferica 43 che comunica con almeno una corrispondente apertura passante 45 ottenuta attraverso l'involucro esterno 11 per lo sfiato dell'aria.

Il secondo elemento distributore perforato 21 presenta almeno un foro passante assiale 46, non comunicante con il canale 42 per l'aria. Il foro

assiale 46 serve a permettere il transito di liquido del circuito idraulico tra le connessioni idrauliche 12, 13.

Secondo una forma di realizzazione, il secondo elemento distributore perforato 21 presenta una pluralità di canali radiali per l'aria 42, angolarmente distanziati a raggiera e comunicanti con una corrispondente pluralità di aperture 45, ad esempio in forma di fenditure arcuate distanziate circonferenzialmente attraverso l'involucro 11.

Inoltre, secondo una forma di realizzazione preferenziale, il secondo elemento distributore perforato 21 presenta una pluralità di fori assiali passanti 46 per il liquido del circuito idraulico, angolarmente distanziati e non comunicanti con i canali radiali per l'aria 42.

Due guarnizioni di tenuta periferiche 47, 48, preferibilmente in forma di guarnizioni di tenuta ad O-ring, sono previste assialmente distanziate ed agenti tra la porzione periferica 40 del secondo elemento distributore perforato 21 e la superficie del terzo tratto intermedio 17 della cavità 14. I canali radiali 42 presentano le loro aperture periferiche 43 in posizioni assialmente intermedie tra le guarnizioni 47, 48.

Nella particolare forma di realizzazione dello smorzatore illustrata nella FIG. 1, all'interno della cavità 14 è formato un passaggio 50 a forma di Z tra la seconda connessione idraulica 13 (lato frizione), dove il diametro è minore, alla zona periferica, di diametro maggiore, dove sono disposti i fori assiali 46 attraverso il secondo elemento distributore perforato 21. Tale passaggio a Z è determinato, in questo esempio, da un'appendice tubolare 11c del l'elemento 11b che è disposta radialmente all'interno e assialmente più vicina ai canali radiali 42 rispetto alle estremità 46a dei fori assiali 46 rivolte verso la seconda connessione idraulica 13.

Le onde di pressione trasmesse nel liquido attraverso lo smorzatore 10 tra le connessioni idrauliche 12 e 13 sono costrette a seguire un percorso sinuoso che ha l'effetto di smorzare tali onde di pressione, eliminando l'inconveniente discusso nell'introduzione. Il percorso prevede la propagazione delle onde di pressione dalla connessione 13 (lato frizione) attraverso il passaggio 50 a forma di Z in uno spazio anulare periferico 51. Lungo il passaggio 50, la direzione di propagazione delle onde viene prima deviata dalla direzione assiale

verso la prima connessione idraulica 12 in una direzione radialmente esterna, quindi nella direzione assiale opposta (verso la seconda connessione idraulica 13), e quindi compie un'inversione a U nella direzione assiale verso la prima connessione idraulica 12. Attraversati i passaggi assiali 46 nel secondo elemento distributore perforato 21, le onde di pressione si propagano in un'intercapedine anulare 52 compresa tra il terzo tratto intermedio 17 della cavità 14 e il primo elemento distributore perforato 20. Quindi, le onde di pressione vengono deviate radialmente e centralmente attraverso la seconda serie di fori radiali 24, le onde di pressione pervengono nella camera di pressione 30, dove provocano la compressione radiale del manicotto 31, il quale si stringe sull'elemento tubolare centrale 25, espandendo la camera di pressione 30 e contemporaneamente comprimendo e riducendo di volume la camera d'aria 36 presente tra il manicotto 31 e l'elemento centrale 25. Parte dell'aria presente in questa camera d'aria viene compressa ed evacuata attraverso il canale centrale 26, e quindi, attraverso i canali radiali 42, l'aria può sfiatare attraverso le aperture di sfiato 45 formate attraverso l'involucro esterno 11. Il cedimento elastico del manicotto 31 assorbe gran

parte dell'energia delle onde di pressione, le quali vengono smorzate e possono tutt'al più raggiungere la prima connessione idraulica 12 con intensità minima e non percepibile dal piede del guidatore appoggiato al pedale di comando della frizione.

Si apprezzerà che la configurazione che prevede il recipiente resiliente in posizione sostanzialmente centrale all'interno dello smorzatore consente di realizzare una camera d'aria comprimibile di volume considerevole, che comporta una corrispondente notevole espansione volumetrica della camera idraulica di pressione.

Si apprezzerà inoltre che lo sfiato dell'aria favorisce la comprimibilità della camera d'aria e permette il ritorno d'aria all'interno del corpo dello smorzatore, favorendo il ripristino della condizione indeformata del manicotto.

L'espulsione dell'aria ne permette il ricambio e ciò garantisce sempre una presenza di aria che, se invece fosse espulsa e non rientrasse, inficerebbe il funzionamento del dispositivo.

Sono stati descritti diversi aspetti e forme di realizzazione di uno smorzatore di onde di pressione; si intende che ciascuna forma di realizzazione può essere combinata con qualsiasi altra forma



di realizzazione. Inoltre, fermo restando il principio dell'invenzione, le forme di attuazione e i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto e illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo fuoriuscire dall'ambito dell'invenzione, così come definito nelle rivendicazioni annesse.

RIVENDICAZIONI

1. Smorzatore per onde di pressione in un impianto idraulico di azionamento di un innesto a frizione per veicoli a motore, dove lo smorzatore comprende:

un involucro esterno (11) avente una cavità (14),

una prima connessione idraulica (12) per collegare fluidicamente la cavità (14) con un cilindro maestro dell'impianto idraulico di azionamento,

una seconda connessione idraulica (13) per collegare fluidicamente la cavità (14) con un cilindro secondario di detto impianto,

un percorso sinuoso per il fluido dell'impianto all'interno della cavità (14) tra la prima (12) e la seconda (13) connessione idraulica,

una camera idraulica di pressione (30), delimitata almeno in parte da una parete resiliente (29) e situata almeno in parte lungo detto percorso, in modo tale che la camera idraulica di pressione (30) è dilatabile elasticamente dal fluido lungo detto percorso;

caratterizzato dal fatto

che la parete resiliente (29) è presentata da un recipiente resiliente (31) contenuto all'interno della camera idraulica di pressione (30),

che il recipiente resiliente (31) forma al suo interno una camera d'aria (36) e

che almeno un canale per l'aria (26, 42) stabilisce una comunicazione d'aria tra la camera d'aria (36) ed almeno con una apertura di sfiato (45) per l'aria formato attraverso l'involucro esterno (11).

2. Smorzatore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che comprende un primo elemento distributore perforato (20) avente una cavità interna (27) e una pluralità di fori passanti (23, 24), e che il recipiente resiliente (31) è contenuto all'interno della cavità interna (27) del primo elemento distributore perforato (20), per cui la camera idraulica di pressione (30) è definita tra il recipiente resiliente (31) e il primo elemento distributore perforato (20).

3. Smorzatore secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che il primo elemento distributore perforato (20) ha un corpo di forma sostanzialmente tubolare e che i fori passanti (23, 24) comprendono almeno una prima (23) e una seconda (24) serie di fori radiali passanti, dove i fori della prima serie (23) sono distanziati dai fori della seconda serie (24) rispetto alla prima connessione

idraulica (12).

4. Smorzatore secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che il primo elemento distributore perforato (20) presenta una flangia anulare (38) che si estende in direzione radialmente esterna da una zona intermedia tra le due serie di fori radiali passanti (23, 24) e contatta un tratto (16) di parete della cavità (14) dell'involucro esterno (11).

5. Smorzatore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che all'interno del recipiente resiliente (31) è accolto un elemento tubolare centrale (25) avente un canale interno (26) formante parte del canale per l'aria (26, 42) che stabilisce una comunicazione d'aria tra la camera d'aria (36) ed almeno una apertura di sfiato (45).

6. Smorzatore secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che l'elemento tubolare centrale (25) presenta una pluralità di sporgenze (35) assialmente distanziate che sporgono in direzioni radialmente esterne verso la parete resiliente (29) del recipiente resiliente (31).

7. Smorzatore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che

comprende un secondo elemento distributore perforato (21) accolto in un tratto (17) della cavità (14) dell'involucro esterno (11), dove il secondo elemento distributore perforato (21)

forma almeno un canale radiale (42) facente parte del canale per l'aria (26, 42) che stabilisce una comunicazione d'aria tra la camera d'aria (36) ed almeno una apertura di sfiato (45) e

presenta uno o più fori o aperture assiali passanti (46) per il liquido del circuito idraulico, non comunicanti con detto almeno un canale (42) per l'aria.

8. Smorzatore secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che il secondo elemento distributore perforato (21) presenta

una porzione discoidale (41) centrale orientata trasversalmente,

una porzione periferica radialmente esterna (40),

un'apertura centrale (44) formata nella porzione discoidale (41) e in comunicazione di fluido con la camera d'aria (36),

una pluralità di canali radiali (42) per l'aria, angolarmente distanziati, comunicanti ciascuno con l'apertura centrale (44) e con una rispettiva

apertura periferica (43) formata nella porzione perimetrale radialmente esterna (40), dove le aperture periferiche (43) sono in comunicazione d'aria con detta almeno una apertura di sfiato (45),

due guarnizioni di tenuta periferiche (47, 48) agenti tra la porzione perimetrale radialmente esterna (40) e la parete della cavità (14, 17) dell'involucro (11), dove dette aperture periferiche (43) sono collocate in posizioni assialmente intermedie tra le due guarnizioni di tenuta (47, 48).

9. Smorzatore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la cavità (14) nell'involucro esterno (11) è allungata longitudinalmente tra la prima e la seconda connessione idraulica (12, 13) e presenta una parete interna che definisce una successione di tratti (15, 16, 17, 18, 19), dei quali due tratti consecutivi hanno diametri differenti.

10. Smorzatore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il recipiente resiliente (31) comprende una porzione a manicotto di materiale elastomerico allungata in una direzione parallela ad un asse (a) geometrico che si estende tra la prima (12) e la seconda (13) connessione idraulica.

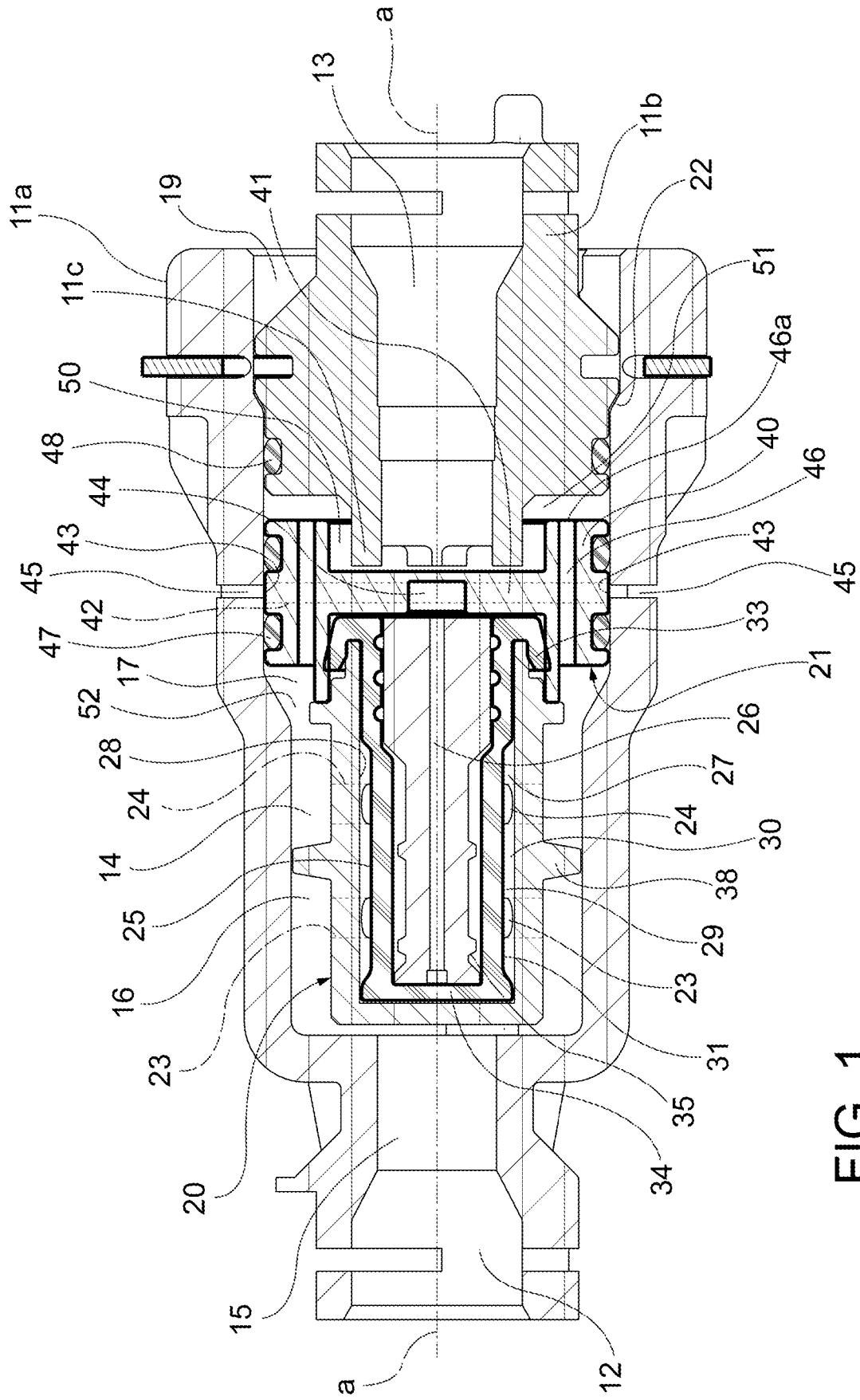


FIG. 1

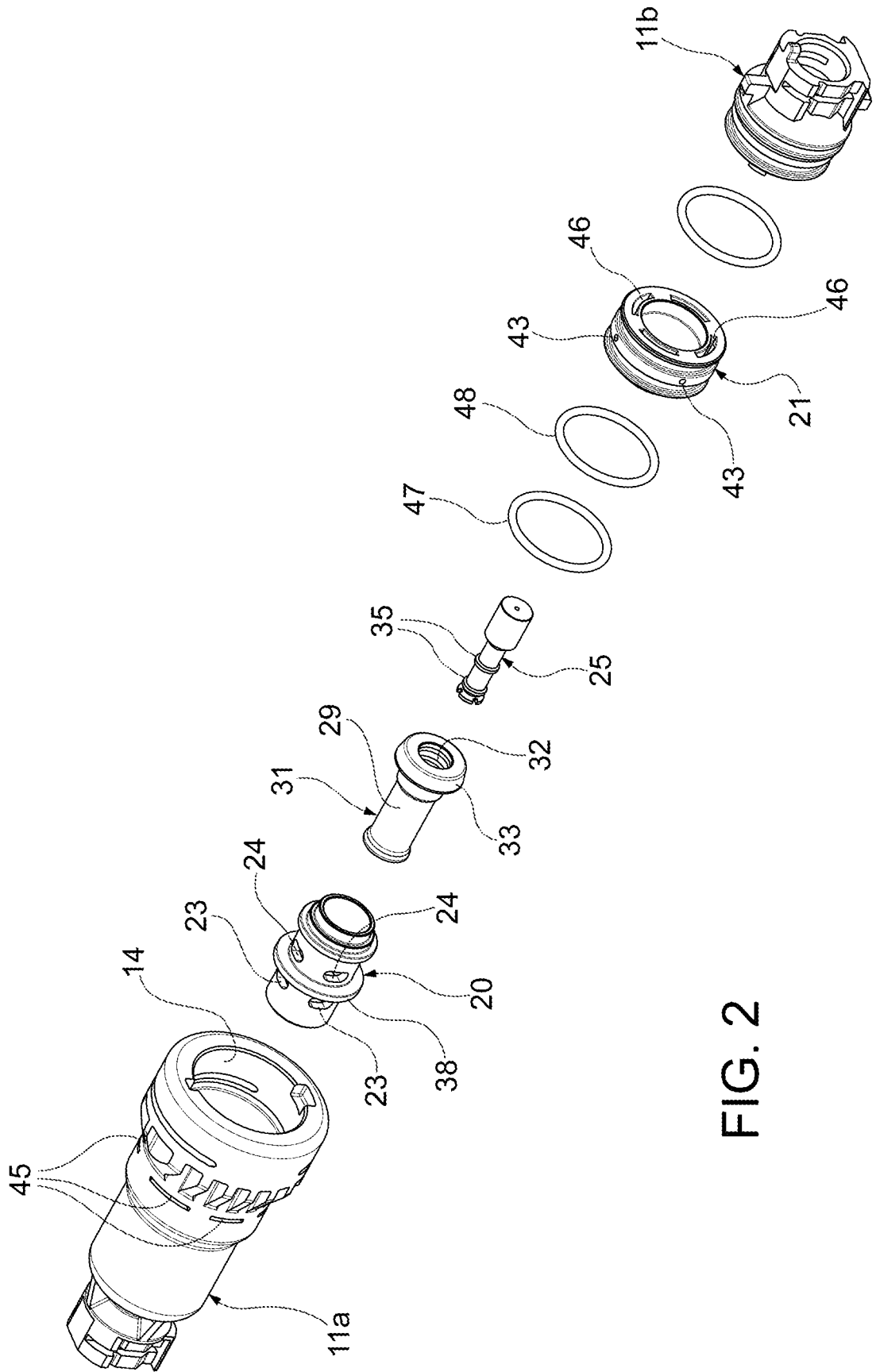


FIG. 2