



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	102000900875419
Data Deposito	19/09/2000
Data Pubblicazione	19/03/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	J		

Titolo

CONDOTTO PER L'ADDUZIONE DI FLUIDO CON ATTENUAZIONE DELLE PULSAZIONI DI PRESSIONE.

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale

di DAYCO EUROPE S.R.L.,

di nazionalità italiana,

con sede a 64010 COLONNELLA (TE), ZONA INDUSTRIALE

VALLECUPA

Inventore: ZANARDI Mariofelice

TO 2000A 000873

*** ***** ***

La presente invenzione si riferisce ad un condotto per l'adduzione di un fluido con attenuazione delle pulsazioni di pressione nel fluido stesso e particolarmente, ma non esclusivamente, ad un condotto per un circuito idraulico di un servosterzo di un veicolo.

Come è noto, negli impianti idraulici in cui il fluido operativo viene fatto circolare da una pompa, le pulsazioni di pressione generate dalla pompa stessa si trasmettono lungo i condotti e possono dare origine a rumore e vibrazioni indesiderate.

Per ridurre tali pulsazioni, sono correntemente utilizzati condotti nei quali il percorso del fluido è studiato in modo da provocare onde di pressione riflesse che interferiscono con le onde incidenti; dimensionando opportunamente le lunghezze percorse dalle onde, si possono ottenere interferenze distruttive tra le onde

FRANZOLIN Luigi
(Iscrizione Albo nr 482/BMI)

stesse, e quindi un sostanziale abbattimento della pulsazione ad una data frequenza.

Secondo una forma di attuazione nota, i condotti del tipo suddetto sono costituiti da un tubo esterno e da un tubo interno che si estende per una lunghezza opportunamente calcolata a partire da un raccordo di estremità e delimita pertanto, con il tubo esterno, una camera anulare. Il fluido entra attraverso il raccordo nel tubo interno e, alla sezione di sbocco di quest'ultimo, si verifica un'interferenza tra le onde di pressione in ingresso e le onde propagantisi lungo la camera anulare suddetta e riflesse dalla parete di testa della camera stessa, definita dal raccordo. Affinché si abbia interferenza distruttiva, la lunghezza della camera anulare deve essere pari ad un quarto della lunghezza d'onda delle onde di pressione.

I condotti sopra descritti sono "intonati", mediante il suddetto dimensionamento del tubo interno, ad una data frequenza; tuttavia, le pulsazioni di pressione in un circuito reale sono periodiche ma non puramente sinusoidali con una frequenza ben definita; esse sono pertanto scomponibili in una serie di componenti in frequenza, costituite da una fondamentale o prima armonica e da armoniche con frequenze pari a multipli della frequenza della fondamentale. Si pone

FRANZOUIN Luigi
(iscrizione Albo n. 482/BMI)

pertanto il problema di attenuare più componenti, tipicamente le prime due o tre armoniche che presentano un'ampiezza molto maggiore rispetto alle armoniche di ordine superiore. Ciò può essere ottenuto con l'impiego di un condotto costituito da una pluralità di condotti elementari del tipo sopra descritto, ciascuno intonato ad una rispettiva frequenza, in serie tra loro. Questa soluzione risulta tuttavia costosa e comporta delle limitazioni di progetto, in quanto impone una lunghezza minima del condotto.

Il brevetto EP 796408 descrive una soluzione più compatta (figura 1), secondo la quale un condotto 1 comprende un tubo esterno 2 ed un primo tubo interno 3 definente con il tubo esterno una camera anulare 5 che sbocca in una camera di espansione 6 compresa tra il primo tubo interno 3 ed un raccordo 7 fissato in una porzione intermedia del tubo esterno 2.

Il raccordo 7 è bloccato nel tubo esterno 2 da un manicotto esterno 8 serrato sul tubo esterno 2 stesso; sul raccordo 7 è fissata un'estremità di un secondo tubo interno 9 il quale si estende verso un raccordo di uscita 10 e definisce con il tubo esterno 2 una seconda camera anulare 11, la quale è delimitata assialmente dal raccordo 7 e sbocca, ad una propria estremità opposta, in una seconda camera di espansione 14 compresa tra il

FRANZOUIN Luigi
(Iscrizione Albo nr 482/BW)

secondo tubo interno 9 ed il raccordo di uscita 10. Il secondo tubo interno 9 è chiuso ad una propria estremità libera da un tappo 15 delimitante assialmente una camera interna 18 al secondo tubo interno 9 stesso. Inoltre, il secondo tubo interno 9 presenta almeno un foro 17 di comunicazione tra la camera interna 18 e la seconda camera anulare 11 situato a distanza prefissata dalle superfici 13, 16.

Tale soluzione, benché efficace dal punto di vista tecnico, è però relativamente complessa e costosa da realizzare, in quanto comporta un numero elevato di componenti, di operazioni di taglio dei tubi e di assemblaggio.

Scopo della presente invenzione è pertanto realizzare un condotto per l'adduzione di fluido che risolva gli inconvenienti sopra descritti.

Il suddetto scopo è raggiunto dalla presente invenzione, in quanto essa è relativa ad un condotto per l'adduzione di un fluido con attenuazione delle pulsazioni di pressione nel fluido stesso, del tipo comprendente un tubo esterno, una coppia di raccordi di estremità fissati a tenuta al detto tubo esterno ed un tubo interno alloggiato nel detto tubo esterno e formante con esso almeno una prima camera anulare, caratterizzato dal fatto che uno dei detti tubi

FRANZOLIN Luigi
(iscrizione Albo n. 482/BMI)

comprende una porzione intermedia deformata radialmente e cooperante a tenuta, almeno in uso, con l'altro di detti tubi.

Per una migliore comprensione della presente invenzione viene descritta nel seguito una forma preferita di attuazione, a titolo di esempio non limitativo e con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 è una sezione assiale di un primo condotto realizzato secondo la tecnica nota;

la figura 2 è una sezione assiale di un condotto realizzato secondo una prima forma di attuazione della presente invenzione;

la figura 3 è una sezione assiale di un condotto secondo un'altra forma di realizzazione della presente invenzione;

la figura 4 è una sezione assiale parziale di una terza forma di attuazione di un condotto secondo la presente invenzione; e

la figura 5 è una sezione assiale parziale di una quarta forma di attuazione di un condotto secondo la presente invenzione.

Con riferimento alla figura 2, è indicato nel suo complesso con 20 un condotto per l'adduzione di un fluido ad alta pressione, particolarmente per un

FRANZOUIN Luigi
(iscrizione Albo n° 482/BM)

circuito idraulico di un servosterzo di un veicolo.

Il condotto 20 comprende un tubo esterno 21 in materiale elastomerico opportunamente rinforzato, di diametro interno D1, e provvisto di una porzione di estremità 24 calzata su un raccordo di ingresso 25 e di una porzione di estremità 26 opposta calzata su un raccordo di uscita 27. Le porzioni 24 e 26 sono bloccate sui rispettivi raccordi 25, 27 da rispettive campane esterne 28, 29 di fissaggio, di tipo noto, serrate a pressione sulle stesse. I raccordi 25, 27 sono provvisti di rispettivi fori 31, 32 assiali passanti, i quali definiscono rispettivamente un'apertura di ingresso ed un'apertura di uscita del condotto 20.

Il condotto 20 comprende inoltre un tubo interno 34 avente diametro esterno D2 minore di D1, convenientemente realizzato in PTFE e fissato ad un nipplo 35 definito da un'appendice assiale del raccordo di ingresso 25. Il tubo interno 34 è bloccato all'interno del tubo esterno 21 in corrispondenza di una porzione intermedia 40 del tubo esterno 21 stesso, la quale ha un diametro interno sostanzialmente pari a D2 e coopera a tenuta con il tubo interno 34.

La porzione intermedia 40 è convenientemente definita dall'azione di compressione radiale esercitata da un manicotto 45 esterno serrato intorno al tubo

FRANZOLIN Luigi
(iscrizione Albo nr 482/BMM)

esterno 21.

Il tubo interno 34 definisce con il tubo esterno 21 una prima camera anulare 46 di lunghezza L1 ed una seconda camera anulare 48 di lunghezza L2, disposte da parti opposte della porzione intermedia 40.

La prima camera anulare 46 è chiusa e delimitata assialmente ad una propria estremità dal raccordo di ingresso 25 e ad una propria estremità opposta dalla porzione intermedia 40 del tubo esterno 21.

La seconda camera anulare 48 è delimitata assialmente ad una propria estremità dalla porzione intermedia 40 ed è aperta in corrispondenza di un'estremità libera 49 del tubo interno 34, che termina a distanza dal raccordo di uscita 27. La seconda camera anulare 48 pertanto sbocca in una camera di espansione 52 compresa assialmente tra il tubo interno 34 e il raccordo di uscita 27, e delimitata radialmente dal tubo esterno 21.

Il tubo interno 34 presenta una prima pluralità di coppie di fori 53, 54, 55, 56, 57 diametralmente opposti, i quali mettono in comunicazione la camera interna 58 del tubo interno 34 stesso con la prima camera anulare 46 ed una seconda pluralità di coppie di fori 59, 60 diametralmente opposti, i quali mettono in comunicazione la camera interna 58 del tubo interno 34

FRANZOLIN Luigi
(Iscrizione Albo nr 482/BM)

con la seconda camera anulare 48.

Più in particolare, i fori 53, 54, 55, 56, 57, ricavati sono disposti in successione tra loro fra il raccordo di ingresso 25 e la porzione intermedia 40; il numero e la sezione dei fori sono scelti, in relazione allo spessore del tubo interno 34, in modo da definire una valore prefissato di impedenza vista dal flusso fra la camera interna 58 e la prima camera anulare esterna 46. Convenientemente, i fori 53, 57 sono disposti nell'immediata vicinanza del raccordo di ingresso 25 e della porzione intermedia 40, rispettivamente, in modo da favorire la disaerazione del condotto 20, cioè l'eliminazione di eventuali bolle d'aria residue dopo il riempimento del circuito.

I fori 59, 60 sono disposti in successione tra loro a partire dalla porzione intermedia 40 fino alla camera di espansione 52. I fori 60 sono posti ad una distanza L_3 prefissata dalla porzione intermedia 40; i fori 59 sono convenientemente posti in prossimità di tale porzione, sempre allo scopo favorire la disaerazione del condotto.

Il tubo esterno 21 ed il tubo interno 34 definiscono, nel loro complesso, un primo ed un secondo dispositivo attenuatore 61, 62 rispettivamente a risonanza e ad interferenza distruttiva.

FRANZOLIN Luigi
(Iscrizione Albo n° 482/BMI)

In uso, il fluido operativo in pressione fluisce attraverso il raccordo di ingresso 25 nel tubo interno 34 e le onde di pressione si propagano dal tubo interno 34 stesso attraverso i fori 53-57 alla prima camera anulare 46, ove si ottiene un'attenuazione dell'ampiezza delle pulsazioni essenzialmente per assorbimento di energia in condizioni di risonanza.

Il fluido passa poi oltre la porzione intermedia 40 lungo il tubo interno 34 e da questo, attraverso i fori 59 e 60, nella seconda camera anulare 48. All'uscita dal tubo interno 34, le pulsazioni di pressione subiscono un'attenuazione per interferenza distruttiva con le onde di pressione che si propagano lungo la seconda camera anulare 48 e sono riflesse dalla porzione intermedia 40. In questo caso, si ottiene la somma in controfase scegliendo la lunghezze L_2 , L_3 pari ad un quarto delle lunghezze d'onda delle rispettive componenti in frequenza che si desidera attenuare.

Infine, il fluido passa dalla seconda camera anulare 46 nella camera di espansione 52, ove le onde di pressione sono ulteriormente attenuate per effetto dell'elasticità del tubo esterno 21, e quindi perviene al raccordo di uscita 27.

In figura 3 è illustrata un'altra forma di attuazione 70 di un condotto secondo la presente

invenzione.

Il condotto 70 è strutturalmente analogo al condotto 20 descritto, dal quale differisce essenzialmente per il verso di montaggio, cioè per il verso di flusso. Per chiarezza, le parti del condotto parti 70 uguali a parti del condotto 20 descritte sono indicate con lo stesso numero di riferimento, indipendentemente dalla loro nuova posizione o funzione.

In questo caso, il raccordo 27 costituisce il raccordo di ingresso, ed il raccordo 25 costituisce il raccordo di uscita. Il tubo interno 34 è fissato al raccordo di uscita 25, cosicché il flusso attraversa dapprima il dispositivo 62 ad interferenza distruttiva, e poi il dispositivo 61 a risonanza.

Il comportamento del condotto 70 rispetto al condotto 20 si è dimostrato sostanzialmente equivalente nelle prove sperimentali, ed anzi superiore in alcune applicazioni.

In figura 4 è parzialmente illustrata una variante di realizzazione del condotto 70, indicata con 71. Nel condotto 71, di cui è illustrata soltanto una porzione di uscita, il tubo interno 34 non è calzato sul raccordo di uscita 25, ma semplicemente in battuta assiale contro tale raccordo; l'unico vincolo del tubo interno 34 è pertanto definito dalla porzione intermedia 40 (non

FRANZOLIN Luigi
(iscrizione Albo n° 482/BM)

illustrata) del tubo esterno 21. Il diametro esterno del tubo interno 34 deve essere ovviamente maggiore del diametro del foro 31 del raccordo 25. In questo caso il tubo interno 34 può essere realizzato di un materiale con minore resistenza alla temperatura rispetto al PTFE, ad esempio una poliammide alifatica o aromatica, poiché non vi sono rischi di sfilamento dal raccordo in caso di rammollimento alla temperatura di esercizio.

In figura 5 è illustrata una quarta forma di attuazione della presente invenzione, indicata nel suo complesso con 72. Il condotto 72 differisce dai condotti 20, 70, 71 precedentemente illustrati, di ciascuno dei quali può incorporare le caratteristiche sopra descritte, per il fatto che la tenuta fra il tubo interno 34 ed il tubo esterno 21 nella zona intermedia del condotto è ottenuta mediante un'espansione radiale 73 del tubo interno 34 cooperante con la superficie interna del tubo esterno 21, il quale è in questo caso a diametro costante, anziché mediante una riduzione di diametro del tubo esterno 21. L'espansione può essere ottenuta, ad esempio, mediante soffiaggio a caldo.

Da un esame delle caratteristiche del condotto 40 realizzato secondo la presente invenzione sono evidenti i vantaggi che essa consente di ottenere.

In particolare, realizzando la tenuta fra tubo

FRANZOLIN Luigi
(Iscrizione Albo n° 482/BMI)

interno 34 e tubo esterno 21 mediante la deformazione della porzione intermedia di uno dei due tubi, è possibile evitare l'impiego di un raccordo interno e ridurre pertanto il numero dei componenti, delle operazioni di taglio e di assemblaggio rispetto all'uso di due tubi interni, di cui uno fissato ad un raccordo interno come nella tecnica nota (figura 1).

Inoltre un condotto realizzato secondo la presente invenzione permette di avere una perdita di carico ridotta rispetto alle soluzioni note grazie all'eliminazione delle perdite localizzate per sbocco dal primo tubo interno ed imbocco nel raccordo intermedio e contemporaneamente di avere un'ottima possibilità di taratura del dispositivo in relazione alla frequenza da attenuare.

Risulta infine chiaro che al condotto 20 possono essere apportate modifiche e varianti che non escono dall'ambito di tutela della presente invenzione.

In particolare, il condotto può comprendere anche più porzioni intermedie a diametro ridotto che definiscono più dispositivi di attenuazione aventi rispettive frequenze di intervento, combinati tra loro e/o con altri dispositivi di attenuazione per interferenza, risonanza o espansione. Tali dispositivi possono comprendere uno o più fori intermedi situati a

FRANZOLIN Luigi
(Rivisione Albo nr 482/BM)

distanze prefissate dalle rispettive superfici di riflessione.

Infine, la tenuta tra la porzione intermedia 40 ed il tubo interno 34 può essere ottenuta solo in uso per effetto della dilatazione radiale del tubo interno 34 dovuta alla pressione del fluido, anziché per interferenza radiale iniziale fra tubo interno 34 e tubo esterno 21.

FRANZOLIN Luigi
(iscrizione Albo nr 482/BW)

R I V E N D I C A Z I O N I

1.- Condotto (20, 70, 71, 72) per l'adduzione di un fluido con attenuazione delle pulsazioni di pressione nel fluido stesso, del tipo comprendente un tubo esterno (21), una coppia di raccordi (25, 27) di estremità fissati a tenuta al detto tubo esterno (21) ed un tubo interno (34) alloggiato nel detto tubo esterno (21) e formante con esso almeno una prima camera anulare (46), caratterizzato dal fatto che uno dei detti tubi (21, 34) comprende una porzione intermedia (40, 73) deformata radialmente e cooperante a tenuta, almeno in uso, con l'altro di detti tubi.

2.- Condotto secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la detta prima camera anulare (46) è delimitata assialmente ad una propria prima estremità da un primo raccordo (25) di detti raccordi (25, 27).

3.- Condotto secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la detta porzione intermedia (40, 73) definisce una seconda estremità assiale della detta prima camera anulare (46), il detto tubo interno (34) definendo con il detto tubo esterno una seconda camera anulare (48) disposta da parte opposta della detta prima camera anulare (46) rispetto alla detta porzione intermedia (40, 73).

FRANZOUIN Luigi
(Iscrizione Albo n° 482/BMI)

4.- Condotto secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che il detto tubo interno (34) termina a distanza da un secondo raccordo (27) di detti raccordi (25, 27), la detta seconda camera anulare (48) sboccando assialmente in una camera di espansione (52) compresa assialmente fra un'estremità libera di detto tubo interno (34) ed il detto secondo raccordo (27) e delimitata radialmente dal detto tubo esterno (21).

5.- Condotto secondo la rivendicazione 3 o 4, caratterizzato dal fatto che il detto tubo interno (34) comprende almeno un foro (53, 54, 55, 56, 57) comunicante con la detta prima camera anulare (46).

6.- Condotto secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto tubo interno (34) comprende almeno un foro (59, 60) comunicante con la detta seconda camera anulare.

7.- Condotto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il detto tubo interno (34) è realizzato in PTFE.

8.- Condotto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 6, caratterizzato dal fatto che il detto tubo interno (34) è realizzato in una poliammide.

9.- Condotto secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la detta porzione intermedia (40) è una porzione a

FRANZOLIN Luigi
Iscrizione Albo nr 482/BMI

diametro ridotto del detto tubo esterno (21) definita da un manicotto (45) metallico esterno serrato sul detto tubo esterno (21).

10.- Condotta secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la detta porzione intermedia (73) è una porzione radialmente espansa del detto tubo interno (34).

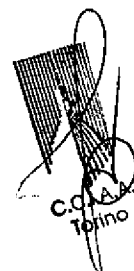
11.- Condotta secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il detto primo raccordo (25) è un raccordo di ingresso del detto condotto (20).

12.- Condotta secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 10, caratterizzato dal fatto che il detto primo raccordo (25) è un raccordo di uscita del detto condotto (70).

13.- Condotta (20, 70, 71, 72) per l'adduzione di un fluido con attenuazione delle pulsazioni di pressione nel fluido stesso, sostanzialmente come descritto ed illustrato nei disegni allegati.

p.i.: DAYCO EUROPE S.R.L.

FRANZOLIN Luigi
(Iscrizione Albo nr 482/BMI)
Luigi Franzolin



FRANZOLIN Luigi
(Iscrizione Albo nr 482/BMI)

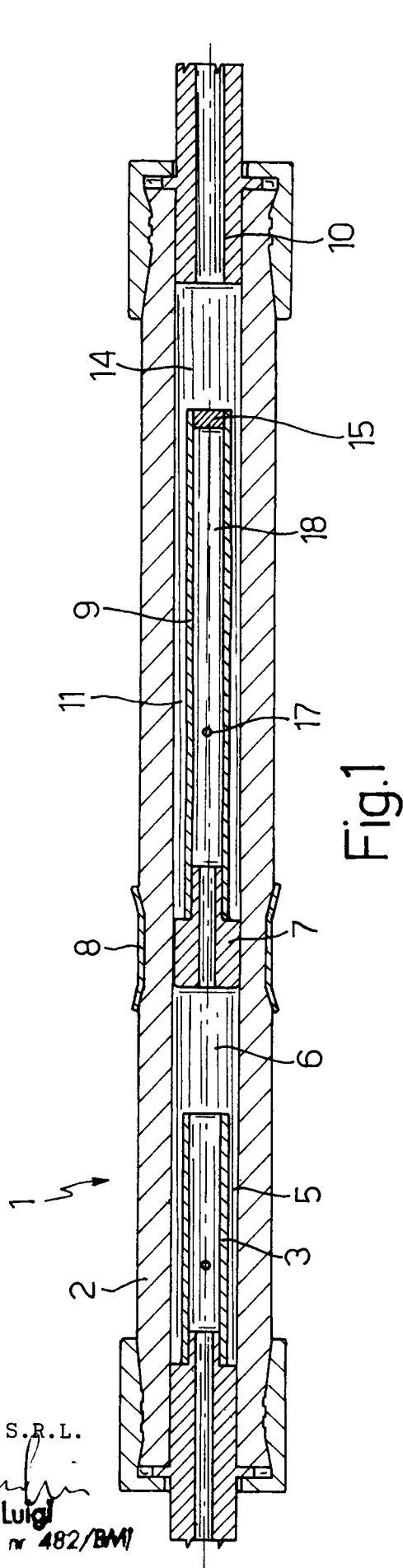


Fig.1

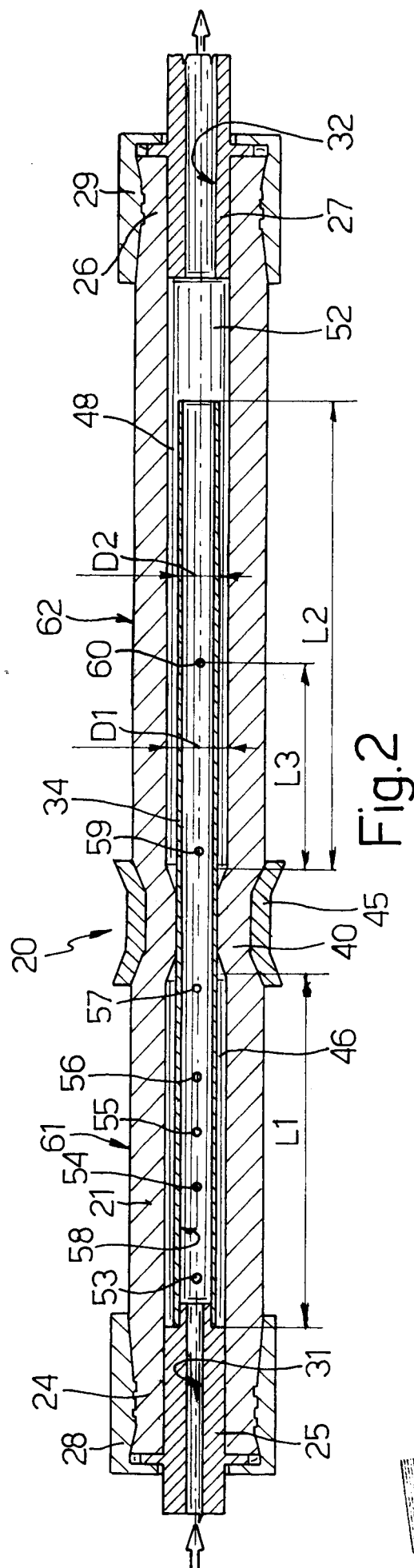


Fig.2

p.i.: DAYCO
EUROPE S.R.L.

Ugo Franzolin
FRANZOLIN Luigi
(Iscrizione Albo nr 482/BM)

C.C.A.A.
Torino

TO 2000A 000873

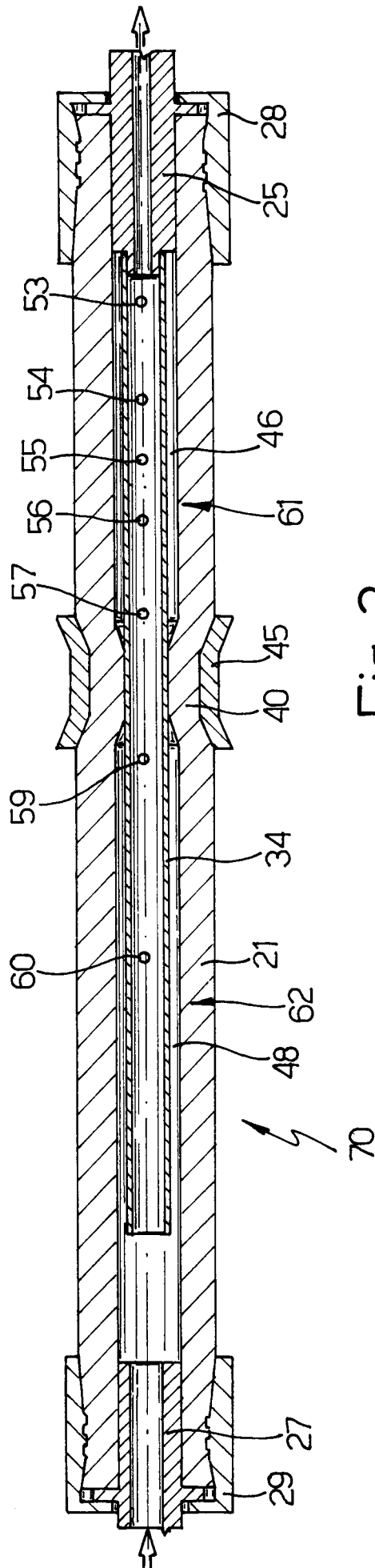


Fig. 3

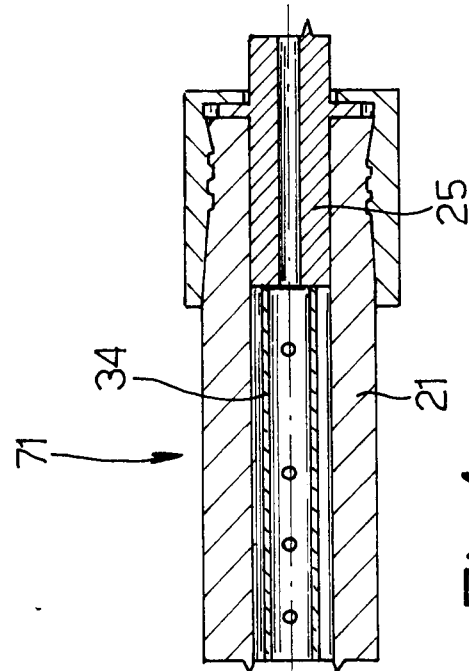


Fig 4

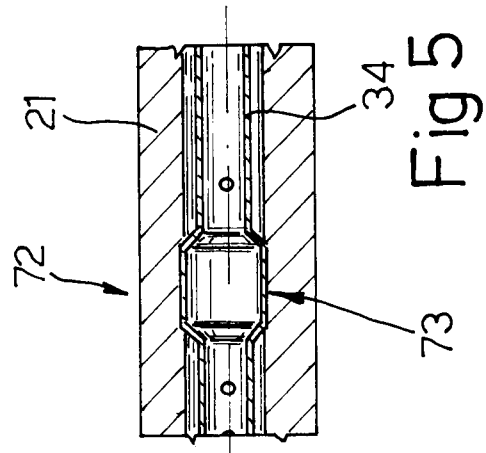


Fig 5

p.i.: DAYCO EUROPE S.R.L.

FRANZOUN Luigi
(Iscrizione Albo nr 482/BN)

Luigi Franzoun

