



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900450436
Data Deposito	26/06/1995
Data Pubblicazione	26/12/1996

Priorità	P4422553.9
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	15	B		

Titolo

COMPLESSO DI SERVOVALVOLA.

RM95 A 000429

DESCRIZIONE

a corredo della domanda di brevetto per invenzione dal titolo: "Complesso di servovalvola".

a nome: MERCEDES-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT

-----°-----

L'invenzione riguarda un complesso di servovalvola con attacco di alta pressione, di bassa pressione e di motore nonché con una valvola di controllo della pressione, disposta tra l'attacco di alta pressione e quello del motore e con una valvola di controllo del riflusso disposta tra l'attacco del motore e l'attacco di bassa pressione, in cui la valvola di controllo della pressione è normalmente chiusa e la valvola di controllo del riflusso è normalmente aperta ed entrambe le valvole presentano parti di controllo assialmente spostabili e disposte coassialmente tra di loro, che sono azionabili attraverso un comune organo di azionamento, in particolare aste di spinta, con la chiusura della valvola di controllo del riflusso e l'apertura della valvola di controllo della pressione.

Nei servosterzi idraulici attualmente usati in autoveicoli, il relativo complesso di servovalvola viene attraversato praticamente in modo continuo da un mezzo idraulico e precisamente anche quando, come ad esempio in

ING. BARZANO & ZANARDO ROMA SpA.

una normale marcia in rettilineo, non è necessaria una servocorsa. Il complesso di servovalvola consiste principalmente di due percorsi di strozzatura paralleli, che sono disposti tra un attacco di pressione e un attacco di bassa pressione e comprendono ciascuno due valvole a farfalla controllate in senso opposto e disposte in serie, tra le quali si dirama un attacco del motore. A seconda della direzione e del valore del momento di azionamento da applicare al volante dello sterzo, viene aperta in modo crescente la valvola a farfalla del lato di entrata di uno dei percorsi di strozzatura e contemporaneamente viene strozzata in misura crescente la valvola a farfalla di uscita di questo percorso di strozzatura, mentre le valvole a farfalla dell'altro percorso di strozzatura vengono controllate in direzione opposta. In questo modo tra gli attacchi del motore di entrambi i percorsi di strozzatura viene generata una differenza di pressione regolabile in direzione e in grandezza, per cui un appropriato servomotore genera una servoforza regolabile in una o in altra direzione. Nelle condizioni di esercizio in cui non è necessaria una servoforza, le valvole a farfalla assumono una posizione centrale, per cui entrambi i percorsi di strozzatura vengono attraversati in modo

uniforme e tra gli attacchi del motore esiste una uguaglianza di pressione.

Poiché in questi noti servosterzi deve essere mantenuto un continuo flusso idraulico, viene continuamente richiesta l'energia.

In considerazione di una riduzione del fabbisogno di energia di autoveicoli, è principalmente noto di munire i servosterzi con il cosiddetto centro chiuso, ossia fino a quando non viene richiesta una servoforza, il servomotore non ha alcun collegamento con la sorgente di pressione e piuttosto è collegato in questo stato unicamente con il raccordo di bassa pressione o con il serbatoio idraulico, per rendere possibile un funzionamento passivo del servomotore.

A tale riguardo è stato già tentato di realizzare servosterzi con l'uso dei complessi di servovalvola precedentemente indicati. In sostanza, tra una sorgente di pressione o un accumulatore di pressione e un serbatoio idraulico devono essere disposti parallelamente tra di loro due complessi di servovalvola del tipo precedentemente indicato. A seconda del momento di azionamento, da applicare al volante dello sterzo, la valvola di controllo della pressione di uno o dell'altro complesso di servovalvola viene aperta in misura più o

MS 1000

meno grande di modo che ogniqualevolta l'attacco del motore di uno o dell'altro complesso di servovalvola venga connesso alla sorgente di pressione o all'accumulatore di pressione e contemporaneamente chiuso rispetto all'attacco di bassa pressione. In tale maniera il servomotore, connesso tra gli attacchi del motore di entrambi i complessi di servovalvola, genera una servoforza in una o nell'altra direzione.

Il compito dell'invenzione è ora quello di assicurare, in un complesso di servovalvola del tipo precedentemente indicato, un comportamento di controllo particolarmente buono.

Questo compito viene risolto secondo l'invenzione per il fatto che la valvola di controllo della pressione è conformata quale valvola a sede.

In questo modo viene assicurato che lo stato di chiusura della valvola di controllo della pressione sia legata ad una posizione esattamente riproducibile del relativo elemento di controllo e che uno spostamento dell'elemento di controllo abbia luogo immediatamente con una apertura controllata della valvola di controllo della pressione. Le valvole a sede controllate con la loro sede si distinguono inoltre per il fatto di poter essere chiuse praticamente senza perdite.

Secondo una prima forma di realizzazione dell'invenzione, gli elementi di controllo della valvola di controllo della pressione e del riflusso possono essere disposti come elementi di un comune pistone di valvola, essendo convenientemente previsto che la valvola di controllo del riflusso renda possibile, alla chiusura della valvola di controllo della pressione, solo un collegamento strozzato tra l'attacco del motore e l'attacco della bassa pressione. In tale maniera da un lato viene assicurato che la valvola di controllo del riflusso si chiuda rapidamente all'apertura della valvola di controllo della pressione.

Dall'altro lato, la valvola di controllo del riflusso può agire allo stato aperto nel senso di una attenuazione di movimenti del servomotore.

Secondo una forma di realizzazione alternativa, particolarmente preferita dell'invenzione, è previsto che l'elemento di controllo della valvola di controllo del riflusso sia spostabile in modo limitato rispetto all'elemento di controllo della valvola di controllo della pressione e sia operativamente accoppiato con esso e che la valvola di controllo della pressione si apra solo dopo la chiusura della valvola di controllo del riflusso. In questo modo può essere assicurato

praticamente in tutte le condizioni di esercizio che i raccordi o attacchi della pressione o della bassa pressione restino separati tra di loro e che non si verificchino praticamente perdite di energia idraulica.

Per quanto riguarda le caratteristiche preferite dell'invenzione si rimanda del resto alle rivendicazioni nonché alla seguente descrizione del disegno, con riferimento al quale sono illustrate forme di realizzazione vantaggiose dell'invenzione e in cui:

le figure da 1 a 5 mostrano viste in sezione assiale di diverse forme di realizzazione del complesso di servovalvola secondo l'invenzione;

la figura 6 rappresenta un complesso con un controllo della reazione idraulica;

la figura 7 mostra una forma di realizzazione particolarmente preferita, in cui la massima forza di azionamento è limitata in modo predeterminabile.

Nella forma di realizzazione illustrata nella figura 1, una patrona di valvola 1, sostanzialmente di forma cilindrica, presenta un foro assiale 3, chiuso ad una estremità frontale mediante un elemento di fondo avvitato 2, foro che è più volte rastremato e allargato a forma di gradini anulari. Tra due settori di diametro aumentato è previsto, con la formazione di due spigoli anulari 4 e 5,

ING. BARTANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

un settore di diametro ridotto, la cui dimensione è minore del diametro della zona del foro assiale 3, che si unisce alla parte di fondo 2. Assialmente al di sopra dello spigolo anulare 4 sono previsti nella patrona di valvola 1 fori radiali 6, che sono in comunicazione con un attacco di pressione P, non illustrato. Assialmente tra gli spigoli anulari 4 e 5 si trovano fori radiali 7 che sono in comunicazione con un attacco di motore P1 rispettivamente P2 (non illustrati). La zona del foro assiale 3, che resta assialmente al di sotto dello spigolo anulare 5, si trova in comunicazione con un attacco di bassa pressione T attraverso l'apertura inferiore frontale della patrona di valvola 1.

Nell'interno del foro assiale 3 della patrona di valvola 1 è guidato in modo scorrevole un pistone di valvola 8, che viene premuto a mezzo di una molla elicoidale di pressione 9, serrata tra la parte di fondo 2 e il lato frontale, superiore nella figura 1, del pistone di valvola 8, alla posizione normale illustrata nella figura 1, in cui il pistone di valvola 8 si dispone con un suo settore conico 10 saldamente sullo spigolo anulare 4.

Con il suo settore superiore, che si unisce in alto al settore conico 10, il pistone di valvola 8 è munito nella parte superiore del foro assiale al di sopra dei fori

ING. BAZZANI & ZANARDI S.p.A.

radiali 6 di un anello di tenuta 11, per cui la parte del foro assiale 3, che accoglie la molla elicoidale di pressione 9, resta chiusa rispetto ai fori radiali 6 del raccordo o attacco di pressione P.

Al settore conico 10 si unisce verso il basso una zona rastremata del pistone di valvola 8, per cui nella zona dei fori radiali 7 del raccordo P1 rispettivamente P2 del motore rimane nella patrona di valvola 1 uno spazio anulare, che viene limitato verso il basso mediante uno spigolo anulare 12, formato sul pistone di valvola 8, spigolo che coopera con lo spigolo anulare 5 della patrona di valvola 1, come sarà descritto qui di seguito. Il settore del pistone di valvola 8, che si unisce verso il basso con lo spigolo anulare 12, è dimensionato in maniera da poter essere inserito nel settore del foro assiale 3 tra gli spigoli anulari 4 e 5. Conformemente, tra il pistone di valvola 8 e la parete del settore inferiore del foro assiale 3 resta uno spazio anulare in comunicazione con l'attacco di bassa pressione T.

Il pistone di valvola 8 presenta inoltre un foro assiale in comunicazione con il raccordo di bassa pressione T, per cui lo spazio tra il pistone di valvola 8 e la parte di fondo 2 si trova sempre sotto bassa pressione.

Nella posizione normale illustrata del pistone di valvola 8, tra gli spigoli anulari 5 e 12 resta una stretta fessura anulare, attraverso la quale l'attacco P1 rispettivamente P2 del motore resta sempre in comunicazione con il raccordo di bassa pressione T. Se il pistone di valvola 8 viene sollevato mediante la pressione agente sulla sua estremità inferiore a guisa di puntello, contro la forza della molla elicoidale di pressione 9, allora la detta fessura anulare viene continuamente rastremata e successivamente chiusa, non appena lo spigolo anulare 12 del pistone di valvola 8 viene spostato in alto sopra lo spigolo anulare 5 del foro assiale 3.

Contemporaneamente il settore conico 10 del pistone di valvola 8 si solleva dallo spigolo anulare 4. In tale maniera l'attacco P1 rispettivamente P2 del motore viene da un lato separato dal raccordo di bassa pressione T e, dall'altro lato, collegato con il raccordo di pressione P. Di conseguenza il mezzo di pressione fluisce verso il servomotore, non illustrato. Non appena il pistone di valvola 8 ritorna alla posizione normale illustrata, il raccordo o attacco P1, rispettivamente P2 del motore viene separato dall'attacco di pressione P e riportato di

nuovo in collegamento con il raccordo di bassa pressione
T.

Conformemente ai movimenti di corsa del pistone di valvola 8, attraverso un foro assiale 13 del pistone di valvola 8 un mezzo idraulico viene introdotto dall'attacco di bassa pressione T nello spazio tra la parte di fondo 2 e il pistone di valvola 8 oppure espulso da questo spazio. Se il foro assiale 13, come illustrato, è conformato quale foro di strozzatura di piccolo diametro, il mezzo idraulico passante attraverso il foro idraulico 16, deve superare una certa resistenza di strozzatura, per cui i movimenti di corsa del pistone di valvola 8 vengono idraulicamente attenuati.

In caso di un servosterzo di un autoveicolo, due patrone di valvola 1 sono disposte parallelamente tra di loro e a seconda della direzione del momento torcente da applicare a mano, il pistone di valvola 8 di una o dell'altra patrona di valvola 1 viene sollevato dalla sua posizione normale, per cui o l'attacco P1 oppure l'attacco P2 del servomotore viene separato dall'attacco di bassa pressione T e collegato con l'attacco di pressione P e il servomotore genera una servoforza in una o nell'altra direzione.

THE BIRMINGHAM POST-HARMONICA SOCIETY

Nella forma di realizzazione illustrata nella figura 2, nell'interno del foro assiale 3 della patrona di valvola 1 è guidato in modo scorrevole un manicotto di valvola 14, che è alloggiato nella posizione normale con il settore conico 10 sullo spigolo anulare 4 del foro assiale 3 ed è munito assialmente al di sopra dei fori radiali 6 ed assialmente al di sotto dei fori radiali 7 della patrona di valvola 1 preferibilmente di anelli di tenuta 11 rispettivamente 15, per cui gli spazi anulari, che rimangono tra la parete del foro assiale 3 e il manicotto di valvola 14 nella zona dei fori radiali 6 e 7, vengono chiusi in alto o in basso a tenuta stagna. Normalmente, il manicotto di valvola 14 viene premuto dalla molla di pressione elicoidale 9 con il settore conico 10 contro lo spigolo anulare 4 della patrona di valvola 1, per cui i fori radiali 6 e 7 sono separati tra di loro.

Nel manicotto di valvola 14 sono praticati fori radiali 16, che sono sempre in comunicazione con i fori radiali 7 e collegano lo spazio interno del manicotto di valvola 14 con i fori radiali 7.

Nell'interno del manicotto di valvola 14 è disposto in modo limitatamente spostabile in direzione assiale un pistone a cursore 17, il percorso di scorrimento essendo

limitato mediante un anello di battuta 18, disposto nel manicotto di valvola 14, nonché mediante un bordo inferiore anulare del manicotto di valvola 14.

Il pistone a cursore di valvola 17 viene caricato verso il basso a mezzo di una molla di pressione elicoidale 19, la cui estremità superiore è appoggiata sulla parte di fondo 2 della patrona di valvola 1, per cui il pistone a cursore 17 può assumere la posizione terminale inferiore illustrata nel manicotto di valvola 14.

Il pistone a cursore 17 presenta un settore centrale di diametro minore, per cui tra le estremità del pistone 17 nell'interno del manicotto 14 viene formato assialmente uno spazio anulare, collegato con i fori radiali 16, all'estremità inferiore del quale nel manicotto di valvola 14 è formato uno spigolo anulare 20, che è separato, nella posizione terminale inferiore illustrata del pistone a cursore 17, da uno spigolo anulare 21 formato sul pistone a cursore 17, mediante una stretta fessura anulare, che si trasforma verso l'alto in uno spazio anulare, collegato con l'attacco di bassa pressione T, entro il manicotto di valvola 14. Per il collegamento di questo spazio anulare con l'attacco di bassa pressione T, nel manicotto di valvola 14 è praticato un foro assiale 22.

Nella posizione normale illustrata, i fori radiali 7 della patrona di valvola 1, collegati con l'attacco P1 rispettivamente P2 del motore, sono collegati con l'attacco di bassa pressione T attraverso i fori radiali 16, la fessura anulare tra gli spigoli anulari 20 e 21 nonché attraverso il foro assiale 22. I fori radiali 7 sono invece separati dai fori radiali 6, collegati con l'attacco di pressione P, in quanto il settore conico 10 del manicotto di valvola 14 è alloggiato sullo spigolo anulare 4 della patrona di valvola 1. Se ora il pistone a cursore 17 viene sollevato, alla sua estremità inferiore a forma di asta di spinta, contro la forza della molla di pressione elicoidale 19, allora la fessura anulare tra gli spigoli anulari 20 e 21 viene chiusa, con la conseguenza che l'attacco P1 rispettivamente P2 del motore viene bloccato rispetto all'attacco di bassa pressione T. Se il pistone a cursore 17 viene ulteriormente sollevato, allora esso batte contro l'anello di battura 18 di modo che ad un'altra corsa in alto del pistone a cursore 17 viene trascinato il manicotto di valvola 14, dovendo inoltre superare la resistenza della molla di pressione elicoidale 9. Non appena il settore conico 10 si solleva dallo spigolo

anulare 4, l'attacco P1 o P2 del motore viene collegato con l'attacco di pressione P.

Poiché nel pistone a cursore 17 è a sua volta previsto un foro assiale 13 con effetto di strozzatura, lo scambio del mezzo idraulico tra lo spazio, che accoglie le molle di pressione elicoidali 9 e 19 e l'attacco di bassa pressione T avviene di nuovo contro una certa resistenza di strozzatura, che esercita una azione di attenuazione sui movimenti di corsa del manicotto 14 e del pistone a cursore 17.

La forma di realizzazione illustrata nella figura 3 si distingue da quella secondo la figura 2 innanzitutto per il fatto che al posto dello spigolo anulare 21 del pistone di valvola 17 è disposto un cono 23, che coopera con lo spigolo anulare 20 del manicotto di valvola 14 e limita insieme con l'anello di battuta 18, disposto nella figura 3 all'estremità inferiore del manicotto di valvola 14, il movimento assiale del pistone di valvola 17 nel manicotto 14.

Il funzionamento corrisponde sostanzialmente a quello della forma di realizzazione secondo la figura 2. Se il pistone di valvola 17 viene sollevato, allora viene chiusa la fessura anulare tra il cono 23 e lo spigolo anulare 20, per cui l'attacco P1 rispettivamente P2 del

motore viene separato dal raccordo di bassa pressione T. In caso di un ulteriore movimento in alto del pistone di valvola 17, viene trascinato il manicotto di valvola 14, per cui l'attacco di pressione T viene messo in comunicazione con l'attacco P1 rispettivamente P2 del motore.

Nella forma di realizzazione illustrata nella figura 4, il foro assiale della patrona di valvola è conformato come foro cilindrico completamente passante, una estremità del quale è chiusa dalla parte di fondo 2 e alla sua altra estremità si unisce un cono interno 24.

Nella patrona di valvola 1 sono previsti a distanza assiale tra di loro fori radiali 25, facenti capo ad un attacco di bassa pressione T e fori radiali 26, che sono in comunicazione con uno degli attacchi P1 o P2 del motore. Al bordo radialmente interno del cono interno 24 è prevista una apertura assiale 27 che si trova in comunicazione con l'attacco di pressione P.

Nell'interno del foro assiale 3 è sistemato in modo scorrevole un manicotto di valvola 28, che presenta nella zona dei fori radiali 25 una larga scanalatura circonferenziale, che si trova in comunicazione da un lato con i fori radiali 25 della patrona di valvola 1 e, dall'altro lato, con i fori radiali 29 del manicotto 28.

Da entrambi i lati della detta scanalatura periferica, nel manicotto di valvola 28 sono previsti anelli di tenuta 30, che chiudono a tenuta stagna la fessura tra il manicotto di valvola 28 e il foro assiale 3 della patrona di valvola 1.

Nella zona dei fori radiali 26 della patrona di valvola 1, il manicotto di valvola 28 presenta un diametro ridotto in maniera tale che tra il manicotto di valvola 28 e la parete del foro assiale 3 della patrona di valvola 1 si formi uno spazio anulare, che si estende fino al cono interno 24 della patrona di valvola 1 sul quale la patrona di valvola 1 è alloggiata, nella posizione terminale inferiore illustrata nella figura 4, con uno spigolo anulare 31, per cui l'apertura assiale 27 è chiusa rispetto ai fori radiali 26. Nel suddetto spazio anulare è disposta una molla di pressione elicoidale 32, che tende a spostare il manicotto di valvola 28 in alto nella figura 4, nella zona di questo spazio anulare, nel manicotto di valvola 28 sono inoltre previsti fori radiali 36. Il foro interno assiale 33 del manicotto di valvola 8 presenta un settore superiore di diametro inferiore e un settore inferiore di diametro maggiore. Tra questi settori è previsto un gradino anulare 34.

Nel foro interno 33 è guidato in modo scorrevole un pistone di valvola 35, una estremità superiore a guisa di pistone essendo chiusa a tenuta stagna nel settore superiore del foro interno 33 al di sopra dei fori radiali 29 con una guarnizione di tenuta rispetto alla parete del foro interno 33. In modo corrispondente, una estremità inferiore a guisa di stantuffo del pistone di valvola 35 è chiusa a tenuta stagna nel settore inferiore del foro interno 33 al di sotto dei fori radiali 36 del manicotto di valvola 28 a mezzo di un anello di tenuta.

Tra le sue estremità a guisa di pistone, il pistone di valvola 35 è conformato nella zona dei fori radiali 29 e 36 del manicotto di valvola 28 con un piccolo diametro, in maniera tale che nella zona dei fori radiali 29 e 36 nell'interno del manicotto di valvola 28 non si formino spazi anulari da entrambi i lati di un elemento conico di valvola 37 previsto sul pistone di valvola 35. La parte conica 37 coopera con il gradino anulare 34 del manicotto di valvola 28 tra i fori radiali 29 e 36. La parte conica 37 è disposta sul pistone di valvola 35 in maniera tale che tra la parte conica 37 e il gradino anulare 34 resti una fessura, fino a che sia il pistone di valvola 35 sia il manicotto di valvola 38 si trovino nelle posizioni terminali inferiori illustrate.

Il pistone di valvola 15 è attraversato da un canale assiale 38, eventualmente strozzato, per cui lo spazio al di sopra del manicotto di valvola 28 e il pistone di valvola 35 si trova in comunicazione entro la patrona di valvola 1 con l'attacco di pressione P.

Il pistone di valvola 35 viene inoltre caricato in direzione verso il basso mediante una molla di pressione elicoidale 39. La pressione uscente dall'attacco di pressione P al di sopra del manicotto di valvola 38 fa sì che quest'ultimo tenti di collocarsi con il suo bordo anulare 31 sul cono interno 24 contro l'azione della forza della molla di pressione elicoidale 32.

Fino a che il pistone di valvola 35 permane nella sua posizione terminale inferiore illustrata, l'attacco P1 o P2 del motore e l'attacco di bassa pressione T sono collegati tra di loro attraverso i fori radiali 25 e 26 della patrona di valvola 1, nonché i fori radiali 29 e 36 del manicotto di valvola 28 e la fessura anulare tra la parte conica 37 e il gradino anulare 34.

Se ora il pistone di valvola 35 viene sollevato contro la forza della sua molla elicoidale di pressione 39, allora la suddetta fessura anulare viene chiusa, ossia l'attacco di bassa pressione T viene separato dall'attacco P1 o P2 del motore. Se ora il pistone di valvola 35 viene

ulteriormente sollevato, allora il bordo anulare 31 del manicotto 28 viene sollevato dal cono interno 24 della patrona di valvola 1 e l'attacco P1 rispettivamente P2 del motore viene collegato con l'attacco di pressione P.

Poiché la pressione del raccordo di pressione P si propaga attraverso i fori radiali 36 del manicotto di valvola 28 fino allo spazio interno nel manicotto di valvola 28 al di sotto della parte conica 37, le forze di pressione idrauliche agenti sul manicotto di valvola 28 nella sua direzione assiale si compensano, per cui la molla elicoidale di pressione 32 può continuare a sollevare il manicotto di valvola 28. In tale maniera, la fessura anulare tra l'elemento conico 37 e il gradino anulare 34 viene di nuovo aperta, per cui l'attacco di motore P1 o P2 viene collegato temporaneamente anche con l'attacco di bassa pressione T, fino a che il manicotto di valvola 28 non viene di nuovo spinto in direzione in alto contro il pistone di valvola sollevato 35, mediante la pressione idraulica nello spazio della patrona di valvola 1, che accoglie la molla elicoidale 39, la fessura anulare tra l'elemento conico 37 e il gradino anulare 34 venendo di nuovo chiusa.

In questo modo, in funzione della corsa del pistone di valvola 35 mediante le corse susseguentisi della patrona

di valvola 1, nell'attacco P1 o P2 del motore può essere regolata una pressione, che è compresa tra la pressione dell'attacco di pressione P e la pressione (in riduzione) dell'attacco di bassa pressione T.

Non appena il pistone di valvola 35 viene riportato alla posizione terminale inferiore illustrata, anche il manicotto di valvola 38 si sposta alla posizione terminale inferiore.

Nella forma di realizzazione secondo la figura 5, la parte di fondo 2 è disposta a guisa di una vite di regolazione in modo assialmente spostabile sull'estremità superiore del foro assiale 3 della patrona di valvola 1. Il foro assiale 3 è in comunicazione attraverso fori radiali 6 della patrona di valvola 1 con un attacco di pressione P ed attraverso gli altri fori 7, disposti in modo radialmente obliquo, con l'attacco P1 o P2 del motore. L'estremità inferiore aperta del foro radiale 3 è in comunicazione con l'attacco di bassa pressione T.

Nella zona dei fori radiali 6, sulla parete del foro assiale 3 è praticata una larga scanalatura circonferenziale interna, che viene limitata verso il basso dal bordo anulare 4, il cui diametro è minore del diametro del foro assiale al di sopra della predetta

scanalatura anulare. Il bordo anulare 4 giace assialmente al di sopra dei fori radiali obliqui 7.

Assialmente al di sotto dei fori 7, il foro assiale si allarga a forma di gradino su un bordo anulare 40.

Nella zona assialmente al di sopra del bordo anulare 4, nel foro assiale 3 è disposto in modo scorrevole un manicotto di valvola 41, che viene premuto in alto da una molla di pressione elicoidale appoggiata sulla parte di fondo 2, in maniera tale che il settore conico 10, disposto sull'estremità frontale inferiore del manicotto di valvola 41, viene a collocarsi sul bordo anulare 4 del foro assiale 3. Nell'interno del foro assiale 3 o del manicotto di valvola 41 è disposto un pistone di valvola 43, che è guidato con listelli assiali 44, disposti su di esso, in modo scorrevole nel settore del foro assiale 3 al di sotto dei fori radialmente obliqui ed è munito sul suo tratto terminale assiale superiore nella figura 5, di un manicotto 45 collegato saldamente con esso, che coopera con una apertura a coppa della parte di fondo 2 per la guida assiale del pistone di valvola 43. Il manicotto 45 funge inoltre da battura cooperante con il manicotto di valvola 41 e delimitante la posizione terminale assiale inferiore del pistone di valvola 43. Questa posizione terminale inferiore viene assunta quando

da un lato il manicotto 45 viene a poggiarsi sul manicotto di valvola 41 e quest'ultimo con il settore conico 10 sul bordo anulare 4.

Tra il manicotto di valvola 41 e il manicotto 45 nonché il settore del pistone di valvola 45, che si unisce inferiormente, resta sempre un passaggio o spazio libero, per cui lo spazio che accoglie la molla di pressione elicoidale 42 è sempre in comunicazione con lo spazio entro il manicotto di valvola 41.

Nel manicotto di valvola 41 è disposta un'altra molla di pressione elicoidale 46, che si appoggia da un lato sui listelli assiali 44 del pistone di valvola 43 e, dall'altro lato, su un collare della circonferenza periferica interna del manicotto di valvola 41 e tende a spostare, in alto nella figura 5, il manicotto di valvola 41 rispetto al pistone di valvola 43.

Assialmente al di sotto dei listelli 44, sul pistone di valvola 44 è disposto un collare con un bordo anulare 47, per cui questo bordo è in grado di cooperare con il bordo anulare 40 del foro assiale 3 a guisa di una valvola a cassetto. Nella posizione terminale inferiore illustrata del pistone di valvola 43, tra i bordi anulari 40 e 47 resta una stretta fessura anulare, per cui l'attacco di bassa pressione T può comunicare con i fori radialmente

obliqui 7 e di conseguenza con l'attacco P1 o P2 del motore.

Normalmente, la molla 42 mantiene il manicotto di valvola 41 e la molla 46 mantiene il pistone di valvola 43 nella rispettiva posizione terminale inferiore illustrata. In tale maniera l'attacco P1 o P2 del motore è bloccato rispetto all'attacco di pressione P, pur essendo collegato con l'attacco di bassa pressione T. In questo stato, la pressione nell'attacco di pressione P esercita una forza praticamente in esaurimento, che tende a sollevare il manicotto di valvola 41 dal bordo anulare 4. Ciò è dovuto al fatto che il diametro esterno del manicotto di valvola 41 è solo leggermente maggiore del diametro del bordo anulare 4. La molla di pressione elicoidale 42 può quindi mantenere il manicotto di valvola 41 saldamente nella posizione di chiusura.

Se ora il pistone di valvola 43 viene spostato in direzione in alto, i bordi anulari 40 e 47, scorrevoli l'uno sull'altro, bloccano il collegamento tra l'attacco P1 o P2 del motore e l'attacco di bassa pressione T. Non appena nel corso del movimento in alto del pistone di valvola 43, la molla di pressione elicoidale 46, la cui forza di serraggio nelle posizioni illustrate nella figura 5 del pistone di valvola 43 e del manicotto di

valvola 41 è minore della forza di serraggio della molla di pressione elicoidale 42, viene sufficientemente caricata, il manicotto di valvola 41 viene trascinato in direzione in alto, per cui l'attacco di pressione P viene collegato con l'attacco P1 o P2 del motore. Inoltre, la pressione dell'attacco di pressione P si propaga fino allo spazio in cui è disposta la molla di pressione elicoidale 42, per cui il manicotto di valvola 41 non viene soggetto praticamente ad una forza idraulica risultante in direzione assiale.

Nell'esempio illustrato si parte dal presupposto che i diametri D1 e D2 del manicotto 45 e del bordo anulare 40 siano uguali, per cui le forze idrauliche, agenti assialmente sul pistone di valvola 43, si compensano reciprocamente. La caratteristica di forza-percorso del pistone di valvola 43 viene di conseguenza determinata solo dalle molle 42 e 46. Tuttavia principalmente è anche possibile di dimensionare i detti diametri D1 e D2 in modo differente e in particolare in modo che il diametro D2 sia maggiore di quello D1. In tale maniera, dopo il sollevamento del manicotto 41 dal bordo anulare 40 all'ulteriore corsa in alto del pistone di valvola 43 si deve superare anche una forza di richiamo idraulica.

Mediante la regolazione assiale della parte di fondo 2 viene determinata la corsa che esegue il pistone di valvola 43 e che è necessaria per sollevare il manicotto di valvola 41 dal bordo anulare 4.

Non appena il pistone di valvola 43 viene spostato in direzione in alto e la fessura anulare tra i bordi anulari 40 e 47 viene di nuovo aperta, anche il manicotto di valvola 41 raggiunge di nuovo la posizione terminale inferiore illustrata.

La figura 6 mostra a titolo di esempio come le patrone di valvola 1 secondo l'invenzione possono essere disposte in un servosterzo di un autoveicolo. Tra gli organi di azionamento 58, a guisa di aste di spinta, di due patrone di valvola 1, disposte coassialmente tra di loro, è previsto un dente 59 spostabile in direzione assiale delle patrone di valvola 1, dente che è accoppiato meccanicamente con lo sterzo del veicolo in maniera tale da eseguire uno spostamento in una o in altra direzione in funzione della direzione e del valore del momento di azionamento da applicare al volante dello sterzo. Fino a che non è necessario un momento di azionamento, ossia lo sterzo del veicolo resta nella sua relativa posizione senza esercitare alcuna forza, il dente 59 assume una posizione centrale, in cui entrambi gli organi di

azionamento 58 delle due patrone di valvola 1 si trovano nella posizione terminale avanzata in direzione del dente 59. Di conseguenza, gli attacchi P1 e P2 del motore sono collegati idraulicamente con l'attacco di bassa pressione T. Non appena il dente 59 viene spostato dalla posizione centrale illustrata, viene azionata la rispettiva patrona di valvola 1, con la conseguenza che il rispettivo attacco P1 o P2 del motore viene collegato idraulicamente con il relativo attacco di pressione P. Di conseguenza un lato del servomotore 60 viene sollecitato con una pressione maggiore; il servomotore 60 genera quindi una servoforza che assiste il conducente nella sua manovra di sterzata.

Le disposizioni qui illustrate sono possibili per tutte le patrone di valvola illustrate.

La figura 6 mostra inoltre come sia possibile di realizzare, in particolare insieme con le patrone di valvola 1 illustrate nella figura 5, un controllo idraulico a reazione.

Tra gli attacchi P1 e P2 del motore è disposto un condotto 61 con una valvola di conversione 62, che impedisce un collegamento diretto tra gli attacchi P1 e P2 del motore, collega però l'attacco P o P2 avente una pressione maggiore con un attacco 63. Questo attacco 63

può essere collegato attraverso una valvola proporzionale 64 nonché una valvola di separazione 65, disposta in serie con quest'ultima, con un condotto di pressione 66, che collega a sua volta le camere 67, che si trovano tra le parti di fondo 2 e i lati frontali ad esse affacciati dei pistoni di valvola 43 delle patrone 1, camere che sono a loro volta collegate attraverso fori assiali strozzati, praticati nei pistoni di valvola 43, con l'attacco di bassa pressione T.

La valvola proporzionale 64 può essere controllata ad esempio in funzione della velocità di marcia. La valvola di separazione 65 si chiude ad una data pressione regnante nel condotto 66.

In questo modo nel condotto di pressione 66 può essere formata una pressione di regolazione P_R , la quale da un lato dipende dalla pressione maggiore regnante negli attacchi P1 e P2 del motore e, dall'altro lato può essere inoltre influenzata da un prestabilito parametro, come ad esempio la velocità di marcia. Questa pressione di regolazione P_R genera nella patrona di valvola 1 azionata dal dente 59, una forza opposta all'azionamento, per cui nello sterzo del veicolo si presenta una resistenza all'azionamento, che varia analogamente alla servoforza generata dal servomotore 60.

La forma di realizzazione particolarmente preferita, illustrata nella figura 7, dell'invenzione, presenta un manicotto 68 guidato in modo scorrevole entro il foro assiale 3 della patrona di valvola 1, manicotto che si colloca in modo simile come il manicotto di valvola della figura 2, nella posizione normale con un settore conico 10 sul bordo anulare 4 del foro assiale 3, la molla di pressione elicoidale 9 cercando di ritenere il manicotto 68 in questa posizione. In questo modo i fori radiali 6 della patrona di valvola 1, che si estendono verso l'attacco P1 o P2 del motore, sono di regola idraulicamente separati dai fori radiali 7 collegati con l'attacco di pressione P. Assialmente al di sopra e al di sotto del manicotto 68, nella patrona di valvola 1 sono praticati fori radiali 69 e 70, che sono collegati con l'attacco di bassa pressione T.

Del resto, il manicotto 68 presenta ugualmente fori radiali 16, che sono in comunicazione, in tutte le posizioni del manicotto 68, con i fori radiali 6 dell'attacco P1 o P2 del motore.

Al di sopra dei fori radiali 16, nel foro assiale a gradino 71 del manicotto 68 è scorrevole assialmente in modo limitato un pistone 72, la corsa in alto del pistone 72 rispetto al manicotto di valvola 68 è limitata da un

anello di battura, disposto nel foro assiale 71 e la corsa in basso è limitata da un gradino anulare nel foro assiale 71. Questo pistone 72 viene spinto in alto mediante una molla di pressione elicoidale 73, appoggiata sulla parte di fondo 2 della patrona di valvola 1, per cui esso tende ad assumere la sua posizione terminale inferiore nel manicotto di valvola 68.

Al di sotto del manicotto di valvola 68, nel foro assiale 3 della patrona di valvola 1 è disposta in modo scorrevole un'asta di spinta 74, che reca un elemento di chiusura 75, ad esempio di forma sferica, che coopera con l'apertura frontale, affacciata ad esso, del foro assiale 71 del manicotto 68. Normalmente l'asta di spinta 74 assume la posizione terminale inferiore illustrata, in cui l'elemento di chiusura 75 è allontanato dall'apertura frontale ad esso affacciata, del foro assiale 71 del manicotto 68 e il settore del foro assiale 71 al di sotto del pistone 72 è in comunicazione con i fori radiali 70 e quindi con l'attacco di bassa pressione T. Contemporaneamente, il manicotto 68 assume la posizione terminale inferiore illustrata. Di conseguenza, l'attacco P1 o P2 del motore è da un lato bloccato rispetto all'attacco di pressione P e, dall'altro lato, collegato attraverso il foro assiale 71 del manicotto 68 con

l'attacco di bassa pressione T. Poiché nell'interno del foro assiale 71 al di sotto del pistone 72 non si ha alcuna pressione o solo una pressione ridotta, anche il pistone 72 assume nel manicotto 68 la sua posizione terminale inferiore.

Ora, non appena l'asta di spinta 74 viene spostata in misura sufficiente in direzione in alto, l'elemento di chiusura 75 chiude il foro assiale 71 del manicotto 68 verso il basso, per cui l'attacco P1 o P2 del motore viene separato dall'attacco di bassa pressione T. All'ulteriore spostamento in alto dell'asta di spinta 74, il settore conico 10 del manicotto 61 si solleva dal bordo anulare 4 della patrona di valvola 1 e l'attacco P1 o P2 del motore viene collegato con l'attacco di pressione P. La pressione idraulica esistente nell'attacco P1 o P2 del motore agisce anche sul pistone 72, per cui quest'ultimo viene spinto idraulicamente in direzione della sua posizione terminale superiore nel manicotto di valvola 68 contro la forza della molla di pressione elicoidale 73. Fino a che non è raggiunta questa posizione terminale, contro un ulteriore movimento in alto dell'asta di spinta 74 viene posta una resistenza generata per via idraulica, il cui valore dipende dalla pressione nell'attacco P1 o P2 del motore, nonché dalla

sezione trasversale attiva del pistone 72. Infatti, la pressione che sollecita il pistone 72 agisce anche in direzione in basso sul manicotto di valvola 68 nonché sull'elemento di chiusura 75. Questa resistenza generata per via idraulica varia analogamente alla pressione nell'attacco P1 o P2 del motore.

Non appena la pressione nell'attacco P1 o P2 del motore diventa sufficiente per spostare il pistone 62 nel manicotto 68 alla posizione terminale superiore, la resistenza generata per via idraulica, agente contro un ulteriore spostamento in alto dell'asta di spinta 64, non può praticamente più aumentare, vale a dire che in caso di un ulteriore spostamento in alto dell'asta di spinta 74 si devono prendere in considerazione solo le tensioni crescenti delle molle di pressione elicoidali 9 e 73. Ciò significa in pratica che la forza massima per l'azionamento dell'asta di spinta 74 è limitata.

Le servovalvole descritte si prestano non solo per i servosterzi di autoveicoli.

E' ad esempio anche possibile di controllare, con una delle servovalvole descritte, la pressione in un aggregato di spostamento o di pistone-cilindro (ad azione semplice), per cui analogamente alla forza di azionamento agente sulla servovalvola dell'aggregato di spostamento o

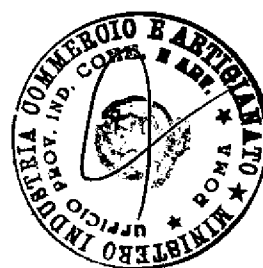
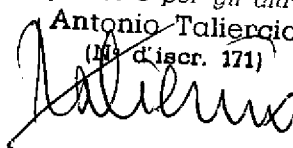
di pistone-cilindro viene generata una forza di regolazione (relativamente elevata).

Inoltre la servovalvola e l'aggregato di spostamento o di pistone-cilindro possono essere riuniti in un cosiddetto amplificatore lineare.

Con le servovalvole secondo l'invenzione può essere inoltre controllata anche la forza frenante di un freno di veicoli, quando questo freno è realizzato quale freno a pressione, in cui la pressione di un serbatoio di aria compressa viene trasmessa in modo controllabile ad un aggregato di azionamento, conformato quale aggregato di spostamento del freno.

-----o-----

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Talierno
(M. d'iscr. 171)



ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1. Complesso di servovalvola con attacco di alta pressione, di bassa pressione e di motore nonché con una valvola di controllo di pressione disposta tra l'attacco di alta pressione e l'attacco di motore e con una valvola di controllo di riflusso, disposta tra l'attacco di motore e l'attacco di bassa pressione, in cui la valvola di controllo di pressione è normalmente chiusa e la valvola di controllo di riflusso è normalmente aperta ed entrambe le valvole presentano elementi di controllo disposti in modo assialmente spostabile e coassialmente tra di loro, e che sono azionabili attraverso un comune organo di azionamento, in particolare asta di spinta, con la chiusura della valvola di controllo del riflusso e l'apertura della valvola di controllo della pressione, caratterizzato dal fatto che la valvola di controllo della pressione (4, 10; 24, 31) è realizzata quale valvola a sede.

2. Complesso di servovalvola secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che gli elementi di controllo della valvola di controllo di pressione (4, 10) e della valvola di controllo di flusso (5, 12) sono disposti come parti di un comune pistone (8).

3. Complesso di servovalvola secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la valvola di controllo di riflusso (5, 12) è normalmente strozzata.

4. Complesso di servovalvola secondo la rivendicazione 1 o 3, caratterizzato dal fatto che l'elemento di controllo della valvola di controllo di riflusso (20, 21; 20, 23; 34, 37; 40, 47; 40, 52; 71, 75) è spostabile in modo limitato rispetto all'elemento di controllo della valvola di controllo della pressione ed è accoppiato con quest'ultima in maniera tale che la valvola di controllo di pressione viene aperta solo dopo la chiusura della valvola di controllo del riflusso.

5. Complesso di servovalvola secondo una delle rivendicazioni 1, 3 e 4, caratterizzato dal fatto che l'elemento di controllo della valvola di controllo di pressione (4, 10) è accoppiato a molla con l'elemento di controllo della valvola di controllo di riflusso (5, 12).

Roma, **26 GIU. 1995**

p.p.: MERCEDES-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT

ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

KA/mg n°13996

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Talierecio
(N° d'iscr. 171)

Talierecio



ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Taliercio
109 d'apr. 1910

RM 05 A 000429

1 / 7

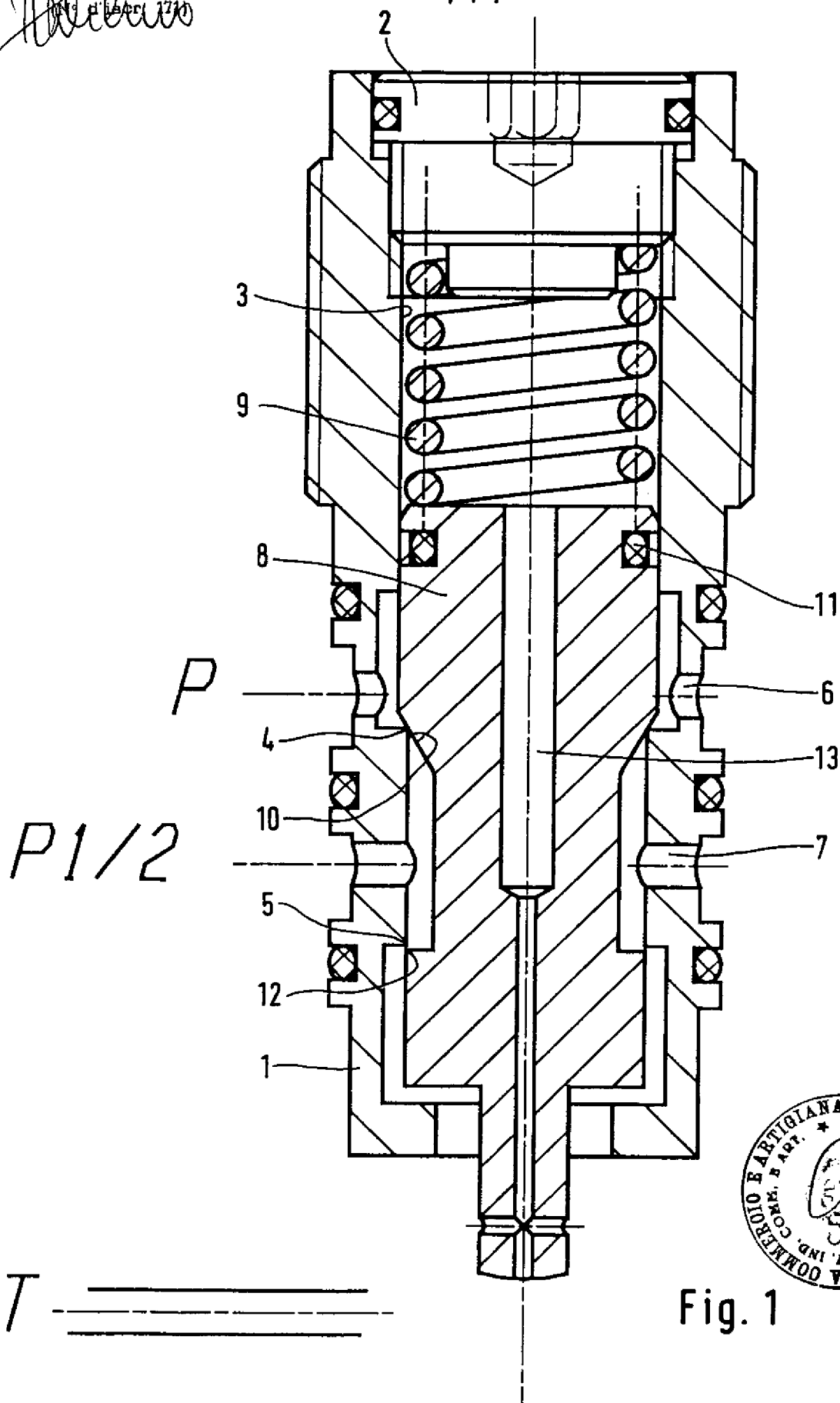


Fig. 1

UN MANDATARIO
per s3 e per gli altri
Antonio Tattorio
(N. d. apr. 171)

2 / 7

RM 95 A 000429

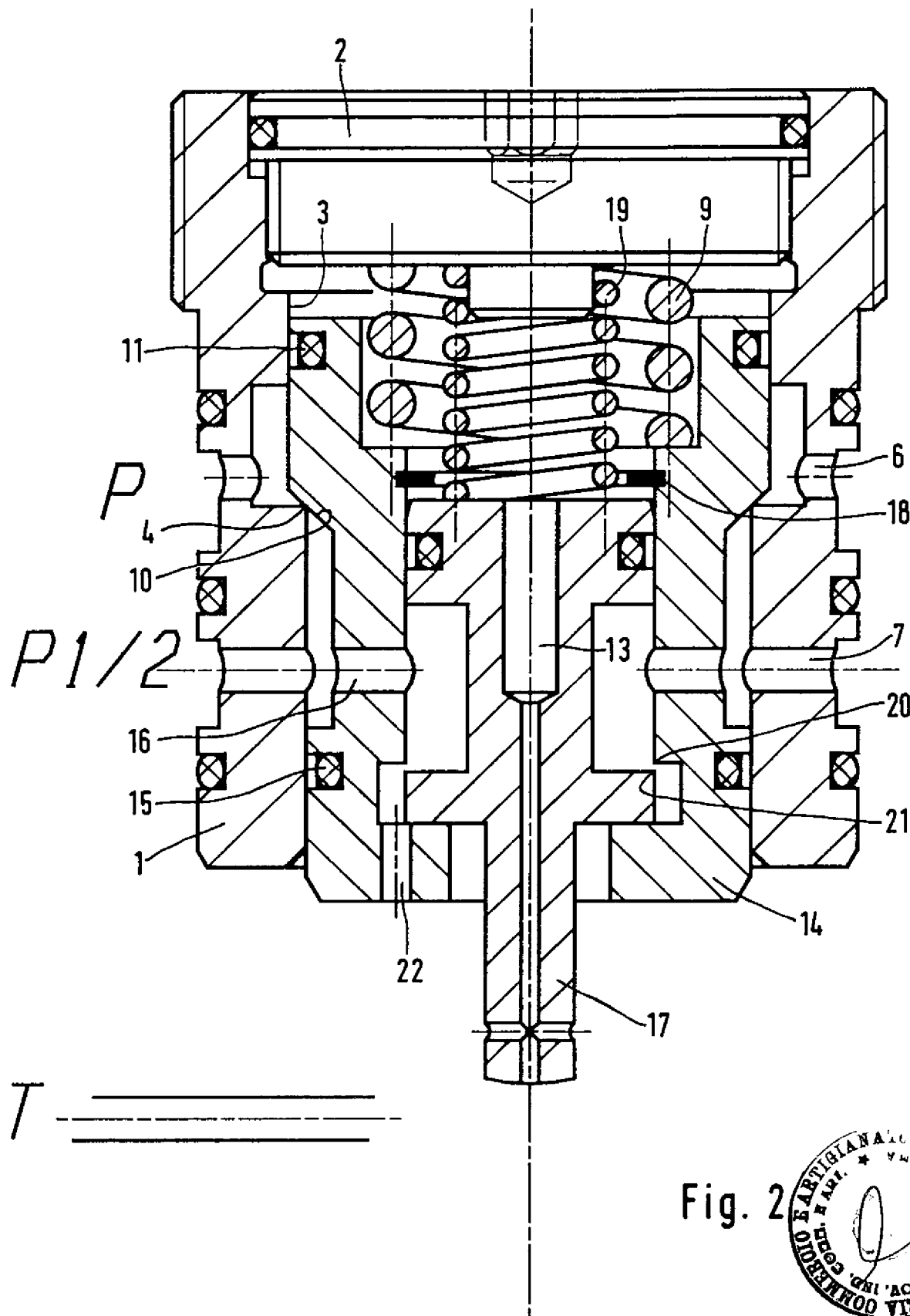
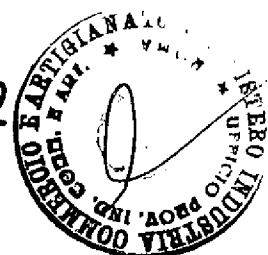


Fig. 2



UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Tallero
(N. d'Acc. 171)

RM 95 A 000429

3 / 7

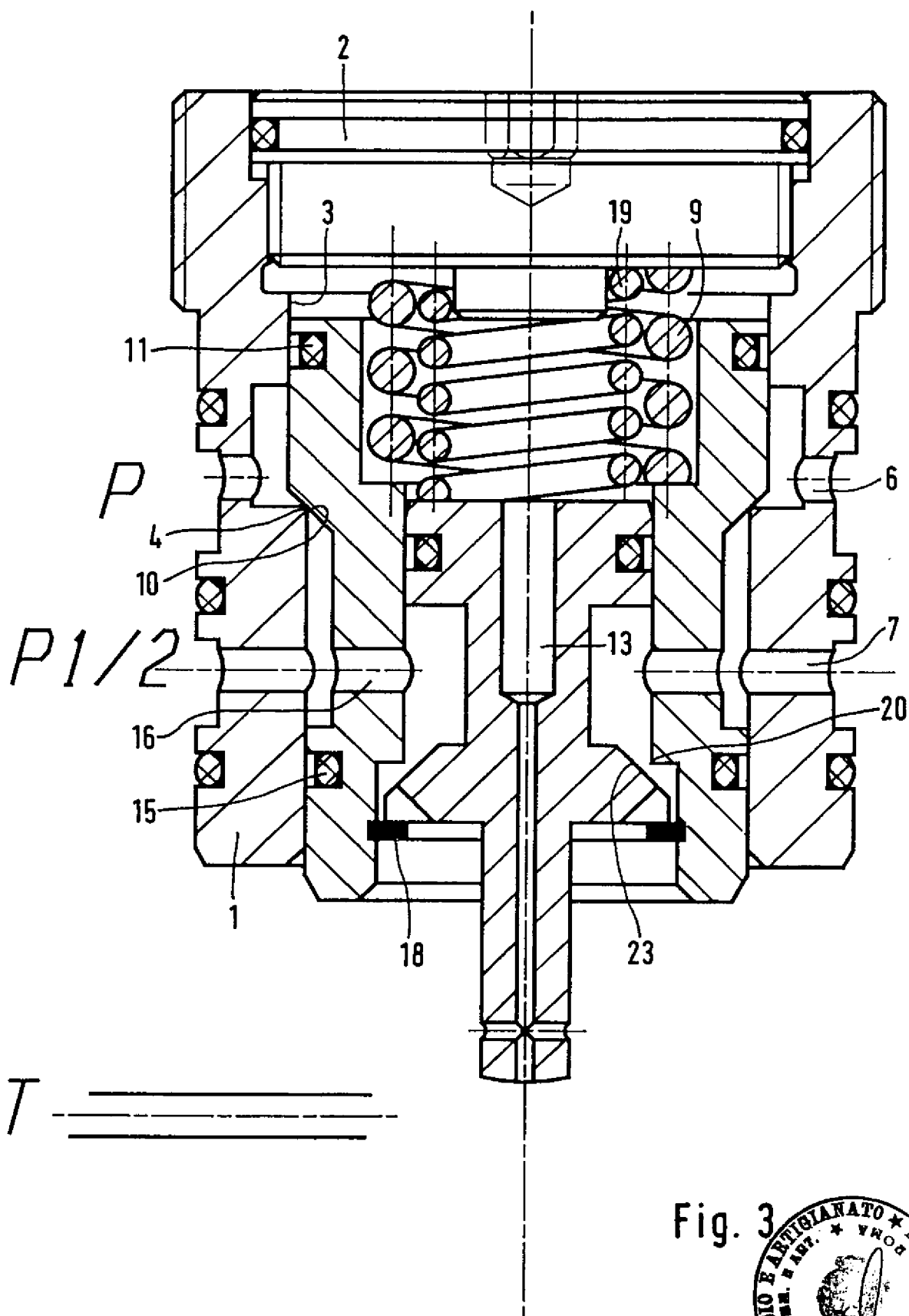
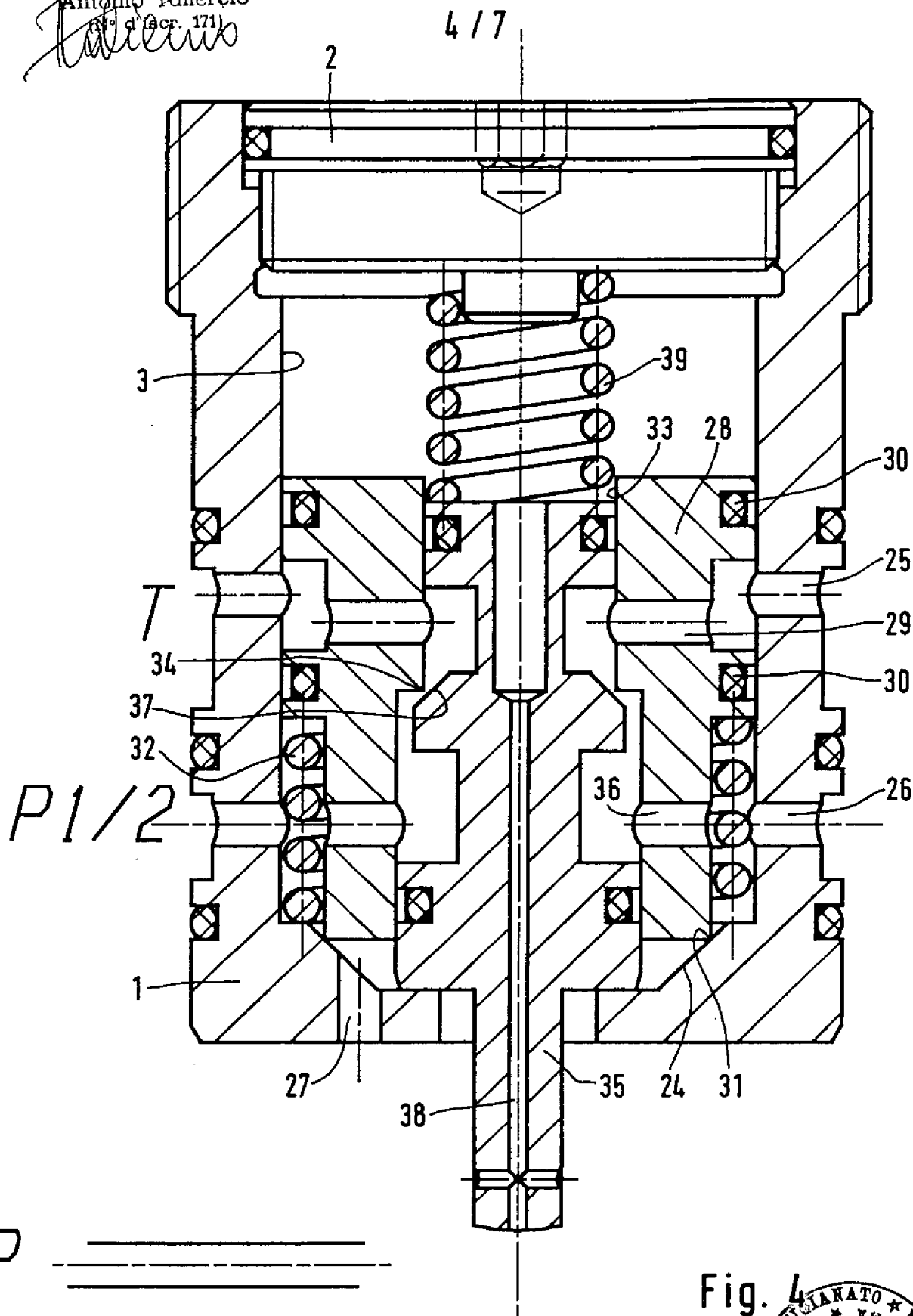


Fig. 3

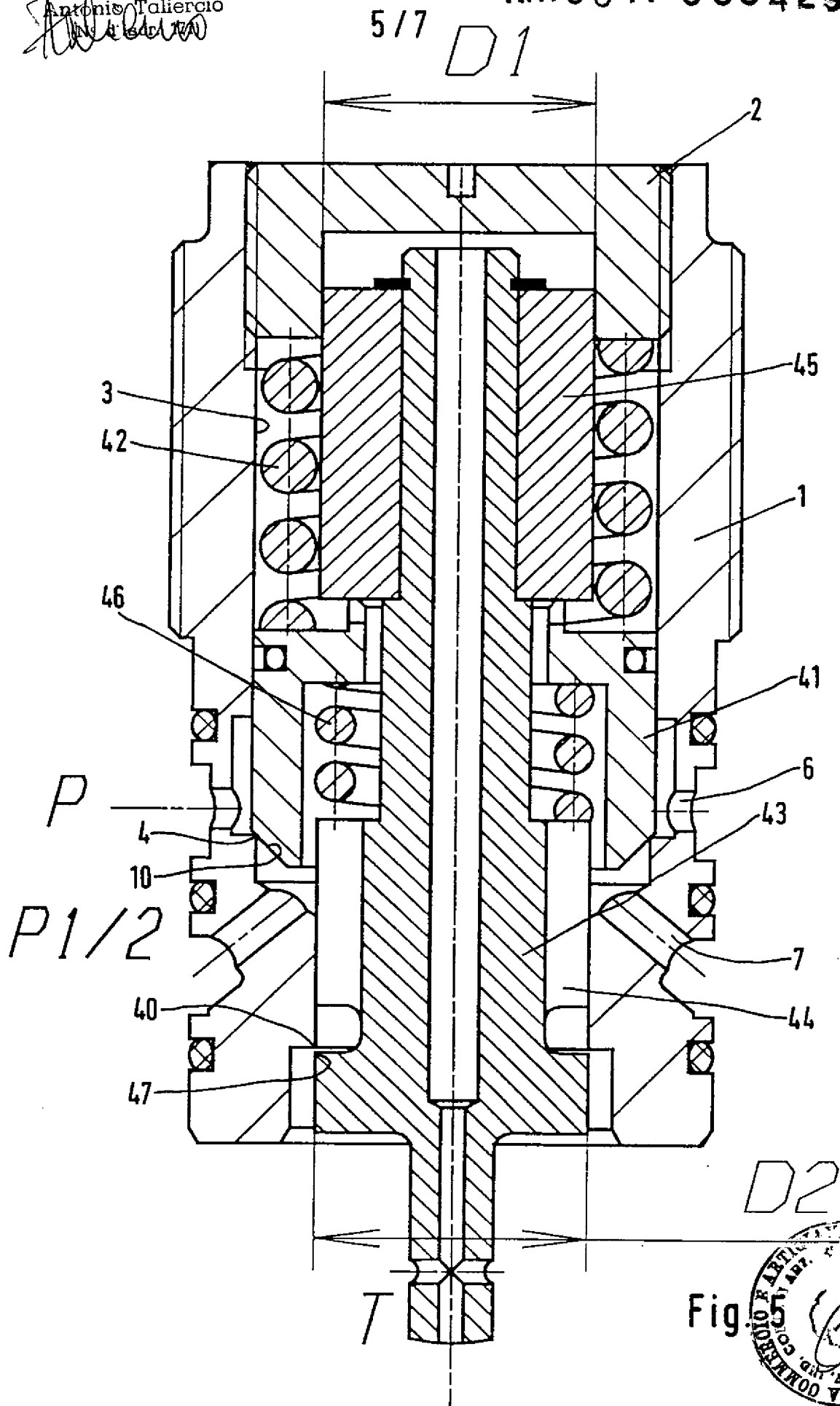


UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Tallero
n° d'acr. 171



UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Talierno
(N. 4.500.774)

RM95 A 000429



Fig

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Taliencio
12/10/1977

RM95 A 000429

6 / 7

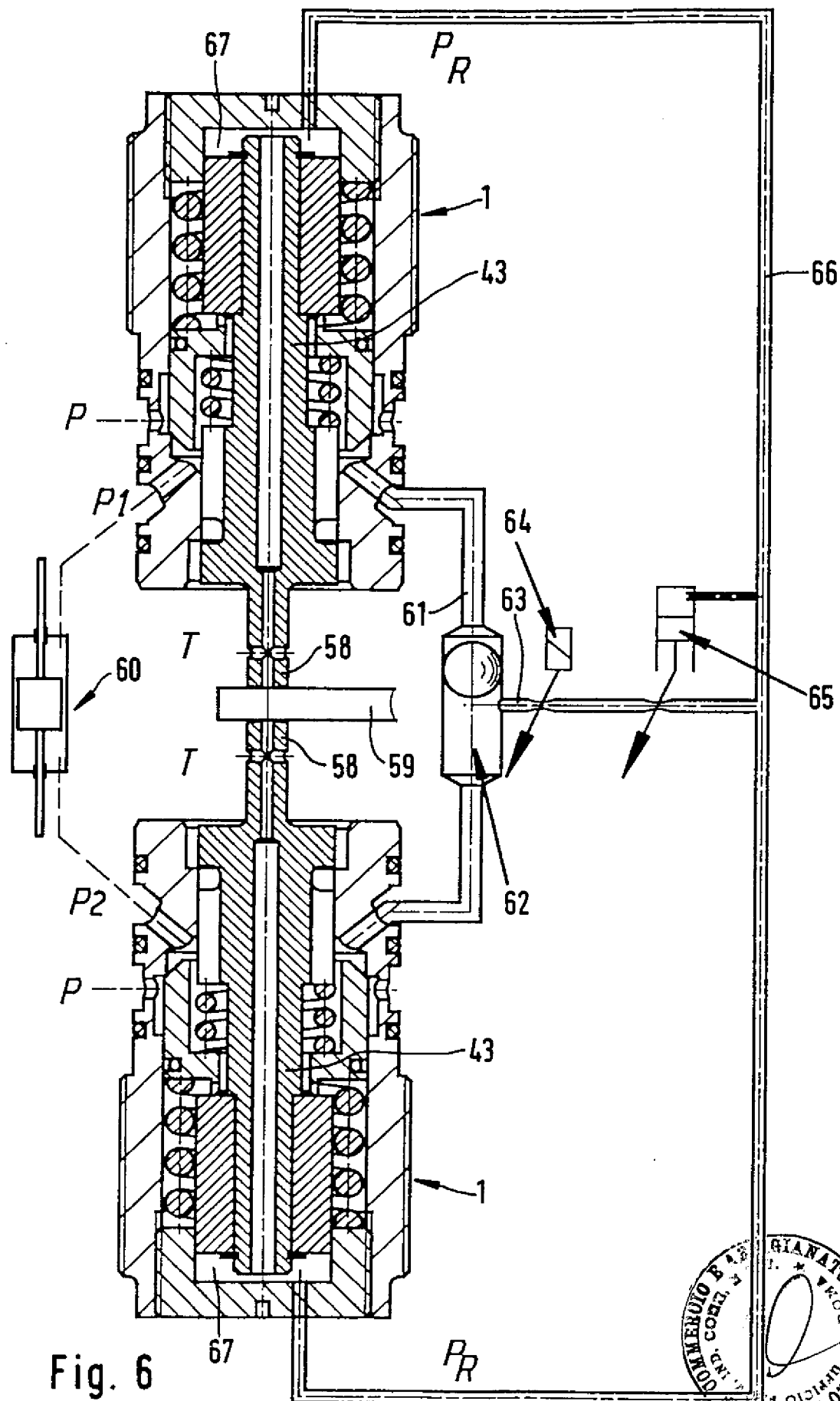
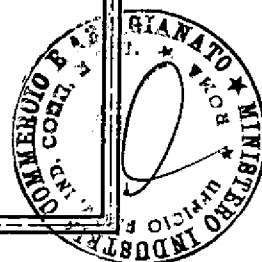


Fig. 6



UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Talierno
d'ocr. 1711

RM 95 A 000429

7/7

