



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900570719
Data Deposito	24/01/1997
Data Pubblicazione	24/07/1998

Priorità	19603270.9
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	62	D		

Titolo

SERVOSTERZO IDRAULICO PER AUTOVEICOLI

RM 97 A 000029

DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione
dal titolo: "SERVOSTERZO IDRAULICO PER
AUTOVEICOLI"

a nome: MERCEDES-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT

L'invenzione concerne un servosterzo idraulico per autoveicoli con una scatola guida, disposta come accoppiamento meccanico motore tra un organo di azionamento e le ruote orientabili del veicolo, con un elemento spostabile contro la forza elastica da una posizione normale, la cui posizione è modificabile in funzione delle forze trasmesse tra le ruote orientabili del veicolo e l'organo di azionamento, con un sistema di servovalvole governabile mediante variazione di posizione del citato elemento e con un servomotore idraulico comandato dalla servovalvola, il quale è accoppiato in senso motore con le ruote orientabili del veicolo e rispettivamente con il lato della scatola guida associato alle ruote orientabili del veicolo.

Tali servosterzi sono generalmente noti e vengono disposti in serie nell'autoveicolo. In questo caso, l'organo di azionamento viene formato da un volante azionato dal conducente (oppure da un

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

quasiasi altro dispositivo di manovra dello sterzo). Di conseguenza, il servomotore viene azionato poi in funzione delle forze trasmesse tra il volante e le ruote orientabili del veicolo nel senso di una riduzione della forza manuale da applicare sul volante.

Negli sterzi dei veicoli finori usati, il sistema di servovalvole è realizzato, normalmente, con una cosiddetta parte centrale aperta, cioè il sistema di servovalvole viene percorso continuamente dal mezzo di pressione idraulico anche quando lo sterzo si trova nella posizione diritta e per il mantenimento di questa posizione non è necessaria alcuna forza manuale sul volante. Di conseguenza, per il mantenimento del flusso del mezzo di pressione c'è bisogno continuamente di potenza.

Sono noti anche sistemi di servovalvole con cosiddetta parte centrale chiusa in cui, quando lo sterzo è in posizione diritta e la forza manuale scompare, non può manifestarsi nessun flusso di mezzi di pressione in modo che, in tali condizioni di funzionamento, non sia necessaria neanche alcuna potenza. Giusto se il volante viene caricato con una forza manuale più o meno grande, il sistema di servovalvole può aprirsi e produrre un accoppiamento

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

tra il servomotore e la sorgente di pressione e rispettivamente l'accumulatore. Finora però tali sistemi non si sono affermati. Ciò potrebbe essere dovuto al fatto che finora il comportamento di apertura di sistemi di servovalvole con parte centrale chiusa è stato un po' problematico e fa in modo che la servoassistenza del servomotore inizi in maniera comparativamente brusca.

In tutti i servosterzi tradizionali, tra il volante e rispettivamente il dispositivo di manovra dello sterzo e le ruote orientabili del veicolo è previsto un azionamento meccanico nel senso di un accoppiamento forzato meccanico, atto a garantire una massima sicurezza.

In linea di principio è anche noto però azionare, con un dispositivo di manovra, soltanto un rivelatore di valori nominali che poi, a sua volta, coopera tramite un sistema regolato con un azionatore la cui corsa di regolazione viene regolata mediante comparazione tra valore nominale e valore reale ed è sostanzialmente analoga alla corsa di regolazione del volante. Tali concetti di comando, in cui vengono impiegati sistemi regolati elettronici, vengono impiegati, ad esempio, in velivoli per l'azionamento di ipersostentatori alari

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

e di impennaggi orizzontali nonchè di timoni di direzione. Questi apparecchi di comando indicati anche come "fly by wire" sono diventati, nel frattempo, così sicuri da essere impiegati non soltanto in apparecchi per il volo militari ma anche in velivoli per passeggeri civili.

Pertanto, compito dell'invenzione è quello di realizzare un tale concetto anche in uno sterzo di veicolo e di garantire, con l'impiego di più parti possibili, sottoposte a prove, di servosterzi tradizionali, anche un piccolo fabbisogno di energia del servosterzo secondo l'invenzione.

Questo compito viene risolto, secondo l'invenzione, per il fatto che un dispositivo di manovra dello sterzo aziona un rivelatore di valori nominali che coopera tramite un sistema regolato con un servomotore applicato come organo di azionamento e l'elemento spostabile esegue uno spostamento sufficiente a regolare il sistema di servovalvole giusto in presenza di maggiori forze e rispettivamente coppie trasmesse e il sistema di servovalvole è normalmente chiuso.

L'invenzione si basa su una idea generale di separare l'accoppiamento forzato meccanico, finora tradizionale, tra il dispositivo di manovra dello

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

sterzo e rispettivamente il volante e le ruote orientabili del veicolo e di azionare, per mezzo del dispositivo di manovra dello sterzo e rispettivamente del volante e del sistema regolato, un servomotore disposto a distanza che poi, a sua volta, assume il compito di azionare lo sterzo delle ruote orientabili del veicolo, dove il motore di regolazione può essere assistito dal servomotore. In questo caso però, il comando del sistema di servovalvole è realizzato in modo che detto sistema di servovalvole possa essere deviato dalla sua posizione normale solo quando tra il motore di regolazione e le ruote orientabili del veicolo vengono trasmesse forze superiori ad un valore di soglia prestabilito. Se tra il motore di regolazione e le ruote orientabili del veicolo vengono trasmesse solo piccole forze, il motore di regolazione assume soltanto il lavoro di sterzo. Ne consegue che è possibile impiegare senz'altro un sistema di servovalvola con parte centrale chiusa poichè, in caso di forze maggiori, trasmesse tra il motore di regolazione e le ruote orientabili del veicolo, anche una reazione eventualmente "brusca" del servomotore non è critica. Grazie alla regolazione si possono senz'altro compensare oscillazioni del

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

carico del motore di regolazione che, quando inizia la servoassistenza del servomotore, sta già sotto un carico prestabilito.

In conclusione, il motore di regolazione è accoppiato, in linea di massima analogamente al volante in caso di servosterzo tradizionale, con le ruote orientabili del veicolo in modo da ottenere, nel complesso, un'analogia molto rilevante con i servosterzi tradizionali.

Con l'eliminazione del piantone di guida, altrimenti normalmente disponibile, tra il volante e la scatola guida c'è bisogno di uno spazio d'ingombro molto minore e, allo stesso tempo, si elimina un gran numero di supporti orientabili soggetti ad attrito.

Secondo una forma di esecuzione preferita dell'invenzione, il citato valore di soglia può essere dimensionato in modo che la servoassistenza inizi, sostanzialmente, soltanto in caso di manovre sterzanti durante una marcia molto lenta, ad esempio durante manovre di smistamento, cioè quando si debbono produrre forze sterzanti relativamente grandi. Al contrario, le "normali" manovre sterzanti vengono eseguite sostanzialmente soltanto dal motore di regolazione.

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

Il motore di regolazione è accoppiato in senso motore, in modo costruttivamente preferito, con le ruote orientabili tramite una vite motrice nonchè tramite una ruota a vite che ingrana con questa, dove la vite motrice azionata dal motore di regolazione ha una mobilità - ad esempio assiale - contro la forza elastica e controlla il sistema di servovalvole.

Inoltre, per quanto riguarda le caratteristiche preferite dell'invenzione, si rimanda alle rivendicazioni nonchè alla illustrazione successiva dei disegni, con riferimento ai quali vengono descritte forme di realizzazione particolarmente vantaggiose. In essi:

la figura 1 mostra una rappresentazione complessiva schematica del servosterzo secondo l'invenzione,

la figura 2 mostra una prima forma di esecuzione di un accoppiamento motore tra un motore elettrico e la scatola guida, nonchè di un comando del sistema di servovalvola,

la figura 3 mostra una forma di esecuzione modificata del sistema secondo la figura 2 e

la figura 4 mostra un'altra forma di esecuzione modificata.

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

Secondo la figura 1, un autoveicolo non rappresentato più dettagliatamente possiede un assale posteriore con ruote non sterzanti 1, nell'esempio rappresentato, e un assale anteriore con ruote sterzanti 2. Queste sono accoppiate, in modo in linea di massima noto, tramite aste trasversali 3, con una cremagliera 4 in modo che, in caso di spostamenti longitudinali della cremagliera 4 nell'una o nell'altra direzione, si produca un angolo di sterzata delle ruote anteriori 2 nell'una o nell'altra direzione.

La cremagliera 4 ingrana con un pignone 5 collegato in modo non girevole, tramite un albero relativo, con la ruota dentata a vite 7. La ruota dentata a vite 7 è collegata in senso motore con una vite motrice 8, la quale è collegata in modo assialmente mobile ma non girevole con l'albero di uscita 9 di un motore elettrico 10 e viene spostata mediante un sistema elastico non rappresentato nella figura 1 in una posizione assiale mediana. A seconda della direzione e della grandezza della coppia trasmessa tra la vite motrice 8 e la ruota dentata a vite 7, la vite motrice 8 viene spostata più o meno lontano assialmente nell'una o nell'altra direzione.

Questa corsa assiale della vite motrice 8

Ing. Barzani & Ranardo
Roma s.p.a.

comanda un aggregato di valvole 12 che collega, in modo rappresentato più in basso, un aggregato a pistone e cilindro 13 a doppia azione, disposto come servomotore, in modo comandabile con un accumulatore idraulico 14 e rispettivamente con un serbatoio idraulico 15 relativamente privo di pressione. Lo stelo dello stantuffo dell'aggregato a pistone e cilindro 13 viene formato da un pezzo parziale non dentato e rispettivamente da una prolunga della cremagliera 4.

L'accumulatore 14 viene caricato, in caso di bisogno, per mezzo di una pompa idraulica 16, collegata, sul lato aspirante, con il serbatoio 15.

Per mezzo di un volante 17 si aziona un rivelatore di valori nominali 18 elettrico e rispettivamente elettronico, la cui uscita è collegata con l'entrata di un regolatore elettrico e rispettivamente elettronico 19, la cui entrata di valori reali è allacciata all'uscita di un rivelatore di valori reali 20, il quale coopera con la cremagliera 4 e i cui segnali riproducono la posizione reale della cremagliera e quindi l'angolo di sterzata delle ruote anteriori 2. Sul lato di uscita, il regolatore 19 è collegato tramite un eccitatore 21 con il motore elettrico per il suo

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

comando.

Lo sterzo rappresentato opera come segue:

Il conducente aziona, in modo abituale, il volante 17. In questo modo, il rivelatore di valori nominali 18 dà un valore nominale per l'angolo di sterzata da impostare sulle ruote anteriori 2. Il regolatore 19 confronta il valore nominale fornito dal rivelatore di valori nominali 18 con il valore reale fornito dal rivelatore di valori reali 20 e, attraverso l'eccitatore 21, attiva, corrispondentemente al confronto tra valore nominale e valore reale, il motore elettrico 10 in modo che il valore reale dell'angolo di sterzata venga impostato sul valore nominale. Durante tali manovre di sterzo, la vite motrice 8 viene spostata più o meno ampiamente in senso assiale nell'una o nell'altra direzione. In caso di piccole forze e rispettivamente coppie trasmesse, questo spostamento assiale è sufficientemente lieve in modo che l'aggregato di valvole 12 rimanga nella sua posizione rappresentata in cui entrambi i lati dell'aggregato a pistone e cilindro 13 sono collegati con il serbatoio idraulico 15 e sono chiusi rispetto all'accumulatore 14. In questo modo, le ruote sterzanti 2, durante la trasmissione di

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

piccole forze e rispettivamente coppie tra la vite motrice 8 e la ruota dentata a vite 7, vengono comandate esclusivamente dal motore elettrico 10. Non appena tra la vite motrice 8 e la ruota dentata a vite 7 vengono trasmesse forze o coppie maggiori, la vite motrice 8 viene spostata in modo sufficientemente ampio nell'una o nell'altra direzione in modo che o la valvola 12' o la valvola 12'' dell'aggregato relativo 12 venga spostata dalla posizione normale rappresentata in direzione dell'altra sua posizione. Ne consegue che, di volta in volta, un lato dell'aggregato a pistone e cilindro 13 viene collegato con l'accumulatore 14 e rispettivamente con il lato di mandata della pompa 16, dove questo collegamento presenta una resistenza di strozzamento più o meno grande. L'altro lato dell'aggregato a pistone e cilindro 13 rimane collegato con il serbatoio 15. In questo modo, l'aggregato a pistone e cilindro 13 produce una forza di regolazione idraulica che assiste il motore elettrico 10 durante il suo lavoro di sterzo.

Nel sistema secondo l'invenzione si può disporre un motore elettrico 10 di potenza comparativamente bassa e quindi compatto. Non appena si rendono necessarie forze maggiori per

Ing. Barzani & Zanardo
Rome 1910

l'azionamento sterzante delle ruote anteriori 2, il motore elettrico 10 viene assistito idraulicamente per mezzo dell'aggregato a pistone e cilindro 13 previsto come servomotore. La piccolezza del motore elettrico 10 viene promossa, inoltre, per il fatto che tra la vite motrice 8 e la ruota dentata a vite 7 si abbia un maggior rapporto di trasmissione cioè, rispetto alla ruota dentata a vite 7, la vite motrice 8 esegue, durante uno spostamento sterzante delle ruote anteriori 2, molti giri.

Secondo la figura 2, la vite motrice 8 è disposta in modo girevole alla due estremità assiali della sua dentatura in modo da poter essere spostata assialmente in supporti radiali 22. Per il supporto assiale servono anelli 23 disposti sull'albero della vite motrice, i quali, sul loro lato frontale opposto alla vite motrice 8, vengono tenuti assialmente di volta in volta su un anello di sostegno 24 fissato assialmente sull'albero della vite motrice. Sui lati degli anelli 23 rivolti l'uno verso l'altro sono disposti supporti assiali 25 disposti di volta in volta tra uno degli anelli 23 e uno dei due dischi di supporto 26, serrati per mezzo di molle a tazza 27 contro i lati frontali opposti degli anelli 23. Queste molle a tazza 27 sono soste-

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

nute sulle parti stazionarie 28 dell'involucro.

In caso di spostamenti assiali della vite motrice 8, anche i dischi di supporto 26 eseguono un corrispondente spostamento assiale. Di conseguenza, nella figura 2 uno dei dischi di supporto, nell'esempio rappresentato il disco di supporto destro 26, può essere utilizzato per il comando dell'aggregato di valvole 12.

Nell'esempio rappresentato, le valvole 12' e 12'' dell'aggregato relativo 12 sono realizzate come valvole comandate che presentano di volta in volta un involucro 29 con un foro cieco assiale a più diametri. L'involucro 29 della valvola possiede due fori radiali 30 e 31, distanziati fra loro in direzione assiale dell'involucro 29, dove tra questi fori radiali 30 e 31 è disposto un gradino anulare 32 su cui il foro cieco assiale nell'involucro 29 si allarga verso la sua estremità chiusa. Questo gradino anulare 32 coopera come sede con un corpo di valvola 33 che viene attraversato da un foro assiale 34 e presenta una parte di chiusura conica 33' che coopera con la sede formata dal gradino anulare 32. Alla sua estremità assiale, distante dalla parte di chiusura 33', il corpo 33 della valvola è reso stagno in modo scorrevole rispetto al perimetro

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

interno del foro cieco dell'involucro 29 della valvola per mezzo di un anello di tenuta 35. Il corpo 33 della valvola possiede, assialmente tra l'anello di tenuta 35 e la parte di chiusura 33', un diametro esterno relativamente piccolo in modo che, in corrispondenza del foro radiale 31, all'interno dell'involucro 29 della valvola, si formi un vano anulare. Il corpo 33 della valvola viene bloccato per mezzo di una molla 36 contro il gradino anulare 32. Coassialmente al foro assiale 34 è disposto un corpo di chiusura 37 a forma di punteria che può essere spostato in avanti contro l'imboccatura del foro assiale rivolta verso di esso per chiudere questo foro assiale 34.

Normalmente, i corpi di chiusura 37 assumono la loro posizione aperta. Solo in caso di spostamento maggiore del disco di supporto 26 accoppiato con i corpi di chiusura 37, uno dei corpi di chiusura 37 viene spostato di volta in volta contro il corpo 33 relativo della valvola in modo che, da un lato, questo corpo di valvola 33 si sollevi con la sua parte di chiusura 33' dal gradino anulare 32 e, dall'altra parte, il foro assiale 34 venga chiuso.

Mentre nella posizione normale rappresentata

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

nella figura 2, i fori radiali 30 collegati di volta in volta con un lato dell'aggregato a pistone e cilindro 13 sono collegati tramite i fori assiali 34 dei corpi 33 delle valvole con il serbatoio idraulico 15, in caso di sufficiente spostamento della vite motrice 8, il foro radiale 30 di una delle valvole 12' e 12'' viene collegato con il foro radiale 31 di questa valvola dato che il suo corpo 33 si solleva con la sua parte di chiusura 33' dal gradino anulare 32 e il collegamento con il serbatoio idraulico 15 viene chiuso dal corpo di chiusura 37.

Il sistema della figura 3 si differenzia dal sistema secondo la figura 2 sostanzialmente soltanto per il fatto che ciascuno dei dischi di supporto 26 aziona di volta in volta una delle valvole 12' e 12'' dell'aggregato relativo.

In linea di massima, secondo la figura uno solo uno dei due dischi di supporto 26 può azionare entrambe le valvole 12' e 12'' anche quando queste sono disposte sullo stesso lato frontale di ciascun disco di supporto 26. Nella figura 4, il corpo di chiusura 37 della valvola 12'' è collegato, a questo scopo, in senso motore con il disco di supporto 26 tramite un elemento di accoppiamento 38.

Nel caso l'aggregato di valvole 12 (cfr. in

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

particolarmente la Figura 1) si bloccasse, tra i collegamenti dell'aggregato a pistone e cilindro 13 si può disporre una valvola di intercettazione normalmente chiusa. Questa valvola di intercettazione, in caso di mancato funzionamento dell'aggregato di valvole 12, viene aperta automaticamente in modo che l'aggregato a pistone e cilindro, se strutturato a guisa di aggregato omocinetico, venga commutato su ruota libera e le ruote sterzanti 2 vengano azionate soltanto dal motore elettrico 10.

Eventualmente, la valvola di intercettazione può collegare, nella sua posizione aperta, entrambe le camere dell'aggregato a pistone e cilindro 13 non soltanto fra loro ma anche con il serbatoio 15. In questo caso, l'aggregato a pistone e cilindro 13, in caso di valvola di intercettazione aperta, viene commutato su ruota libera anche quando esso non è strutturato come aggregato omocinetico.

Carlo Luigi Iannone

UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 486)

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.



RM 97 A 000 029

RIVENDICAZIONI

Servosterzo idraulico per autoveicoli con

- una scatola guida disposta come collegamento meccanico motore tra un organo di azionamento e le ruote orientabili del veicolo con un elemento spostabile contro la forza elastica da una posizione normale, la cui posizione è modificabile in funzione delle forze trasmesse tra le ruote orientabili del veicolo e l'organo di azionamento,

- un sistema di servovalvole comandabile mediante variazioni di posizione dell'elemento citato e

- un servomotore idraulico, comandato dalla servovalvola, il quale è accoppiato in senso motore con le ruote orientabili del veicolo e rispettivamente con il lato della scatola guida associato alle ruote orientabili del veicolo, caratterizzato dal fatto che

- un dispositivo di manovra (17) dello sterzo aziona un rivelatore di valori nominali (18) che coopera tramite un sistema regolato (regolatore 19) con un motore di regolazione (10) disposto come organo di azionamento,

- l'elemento spostabile (8), giusto in caso di maggiori forze o coppie trasmesse, esegue uno spostamento sufficiente a spostare il sistema di

Ing. Barzani & Barzani
Roma s.p.a.

servovalvole (12) e

- il sistema di servovalvole (12) è normalmente chiuso.

2. Servosterzo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'elemento spostabile 88) e il sistema di servovalvole (12) sono accoppiati fra loro con gioco.

3. Servosterzo secondo la rivendicazione 1 oppure 2, caratterizzato dal fatto che l'elemento spostabile (8) è bloccato con precarico elastico nella posizione normale e può lasciarla giusto quando le forze o le coppie trasmesse da questo elemento superano il precarico elastico.

4. Servosterzo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzato dal fatto che il motore di regolazione (10) è accoppiato in senso motore tramite un comando sterzo a coppia vite-ruota (7, 8) con le ruote orientabili (2) del veicolo e la vite motrice (8) del comando sterzo a coppia vite-ruota è disposta in modo assialmente mobile contro la forza elastica.

5. Servosterzo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 4, caratterizzato dal fatto che il sistema di servovalvole (12) presenta valvole (12', 12'') pilotate attraverso la sede.

Ing. Barzani & Zanardo
Roma s.p.a.

6. Servosterzo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5, caratterizzato dal fatto che come motore di regolazione è disposto un motore elettrico (10).

Roma, 24 GEN. 1997

p.: MERCEDES-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT

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



UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 466)

KC/A14387

Ing. Barzano' & Zanardo
Roma s.p.a.



p.s.p.: MERCEDES-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT
ING. BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

Carlo Luigi Iannone

UN MARCHIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
1 /IN/4 d'isocr. 466)

RM 97 A 000029

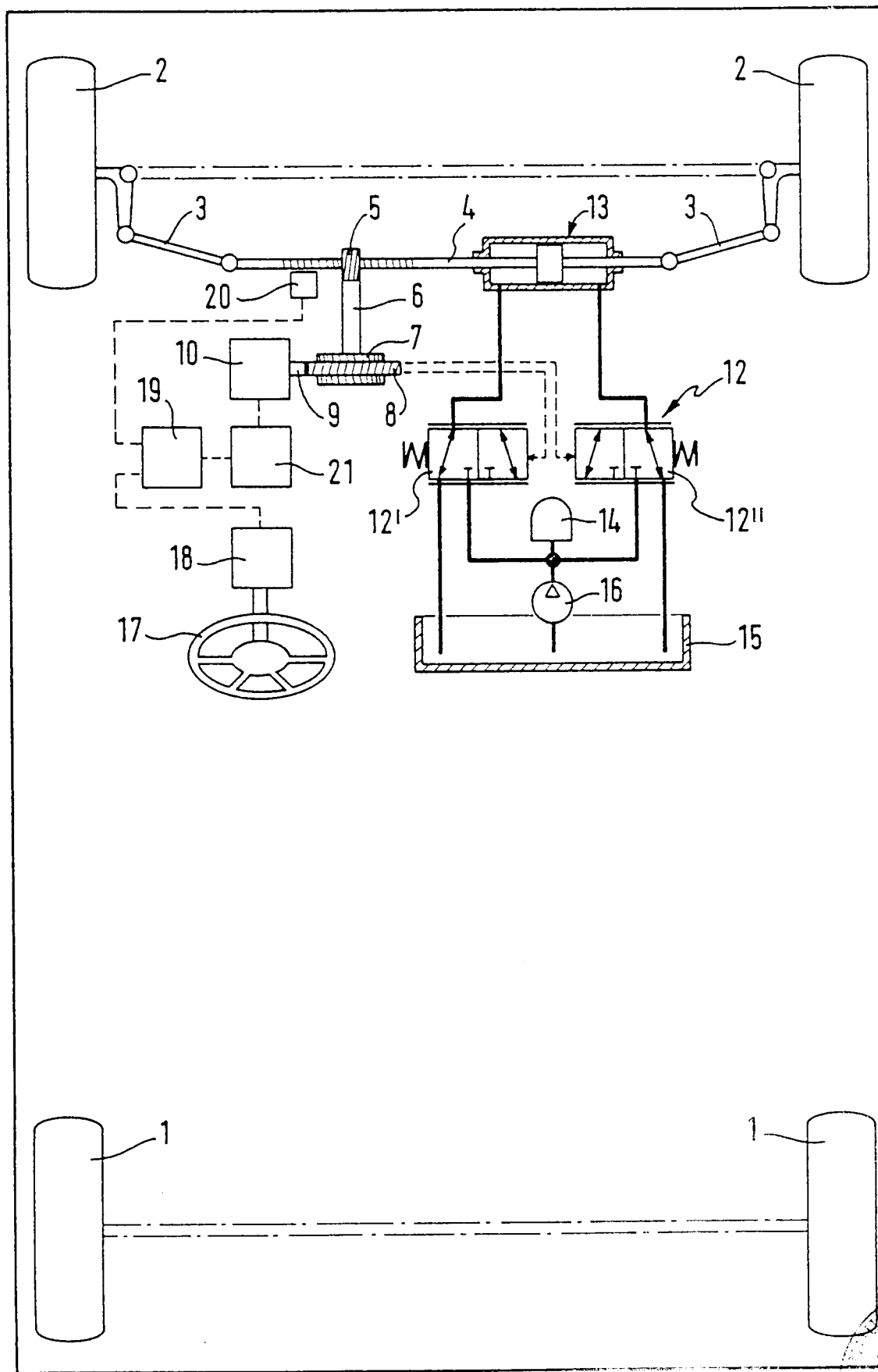
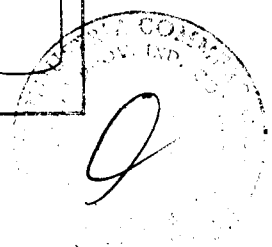


Fig. 1



Carlo Luigi Iannone
UN MANDATARIO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 456)

RM 97 A 0000291

3 / 4

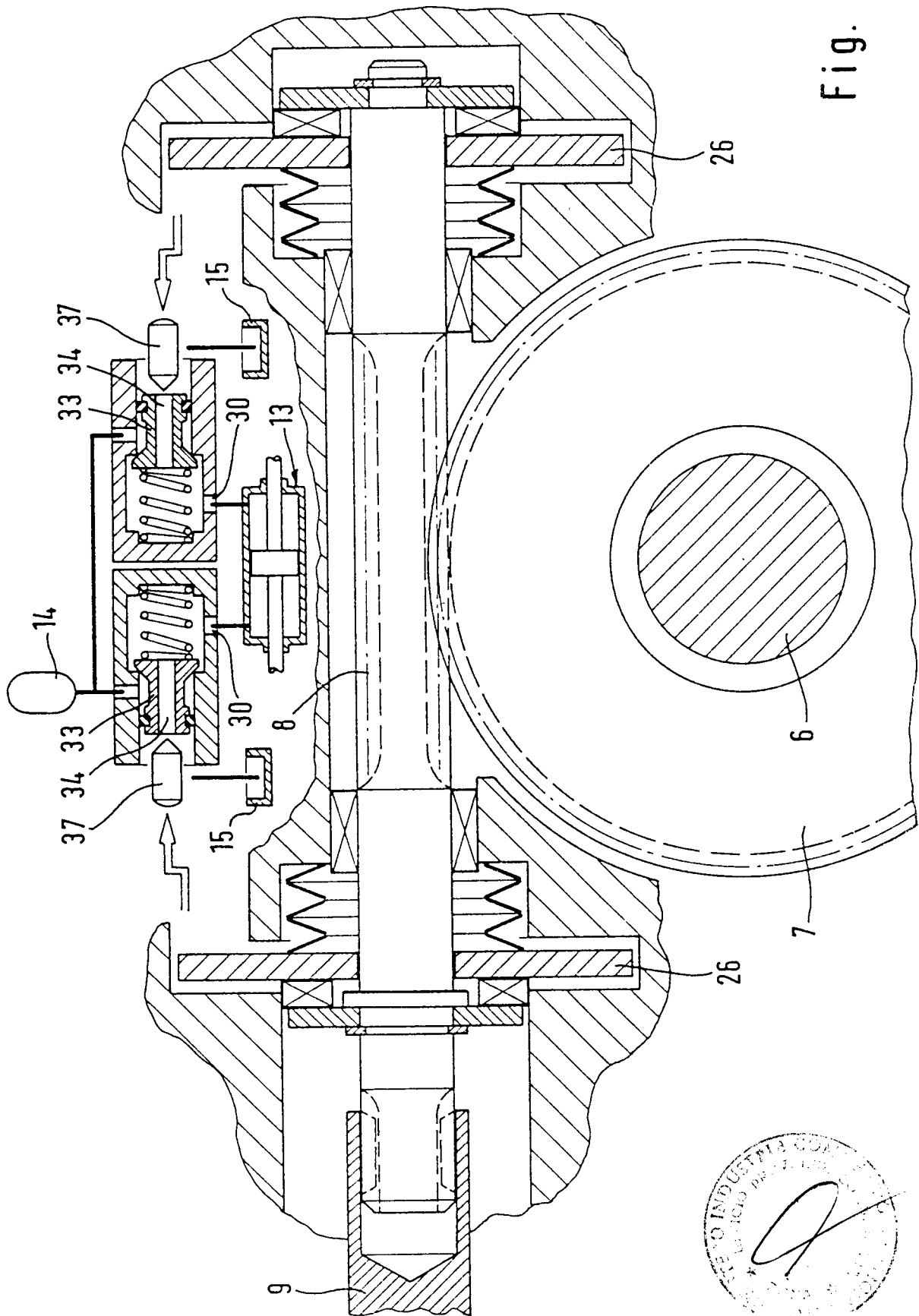
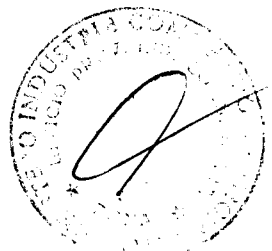


Fig. 3



Carlo Luigi Iannone
UN MANDATO IN GIOCO
per se e per gli altri
Carlo Luigi Iannone
(N° d'iscr. 466)

4 / 4 RM 97 A 000029

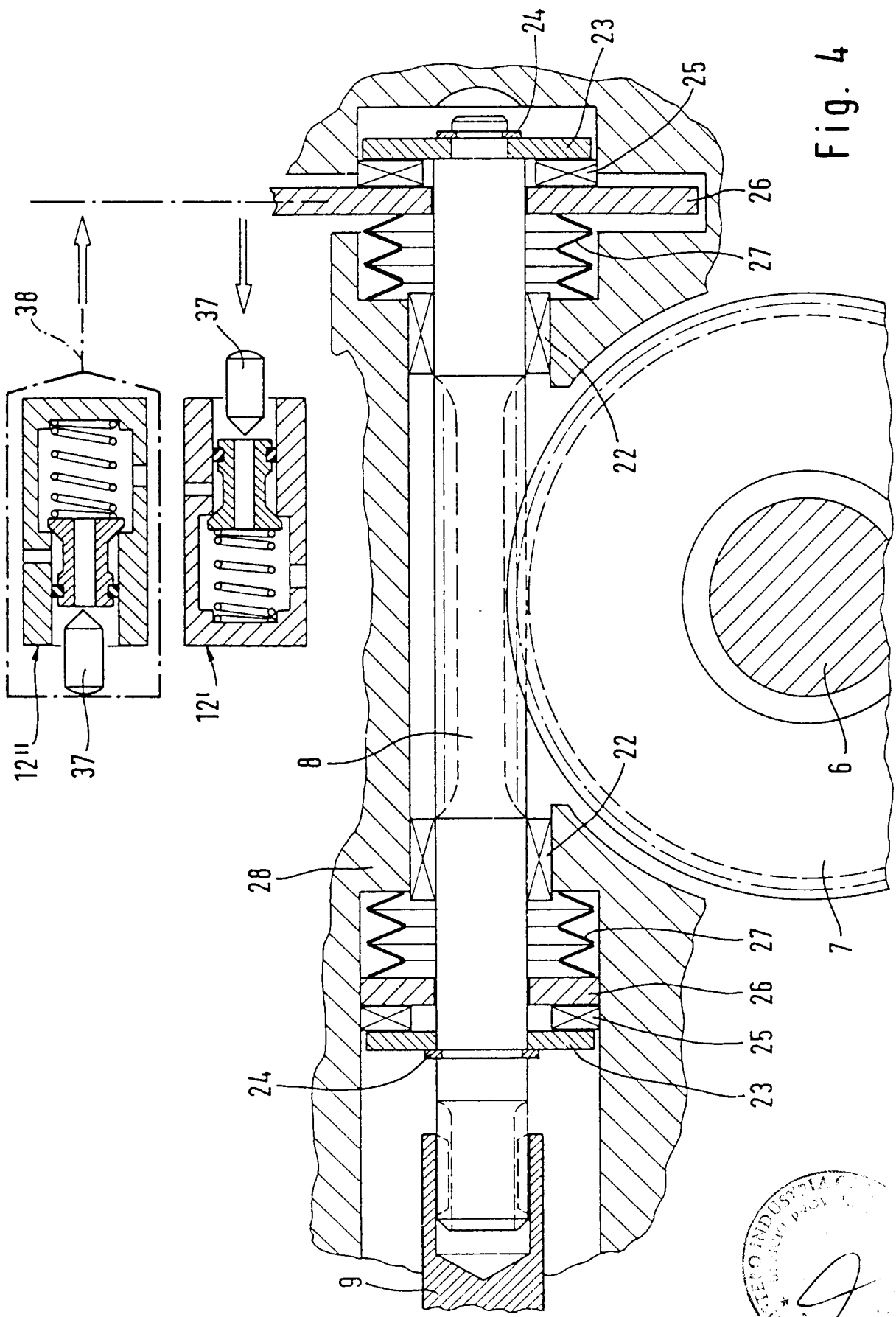


Fig. 4

