



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900571613
Data Deposito	29/01/1997
Data Pubblicazione	29/07/1998

Priorità	19603568.6
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	62	D		

Titolo

IMPIANTO STERZANTE PER AUTOVEICOLI

DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione
dal titolo: ''IMPIANTO STERZANTE PER AUTOVEICOLI''
a nome: MERCEDES-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT

L'invenzione concerne un impianto sterzante per autoveicoli con un dispositivo di manovra dello sterzo azionato dal conducente, in particolare un volante di guida, il quale è accoppiato forzatamente in modo idraulico con ruote comandate del veicolo, un sistema trasmettitore idrostatico, collegato meccanicamente in senso motore con il dispositivo di manovra dello sterzo, e un sistema prenditore idrostatico, collegato meccanicamente in senso motore con le ruote orientabili del veicolo essendo collegati meccanicamente in senso motore fra loro tramite tubi idraulici, e con un sistema di asservimento comandabile in funzione delle forze e rispettivamente delle coppie trasmesse tra il dispositivo di manovra dello sterzo e il sistema trasmettitore.

Un tale impianto sterzante è oggetto della DE
41 33 726 A1.

Negli impianti sterzanti attualmente in uso negli autoveicoli, il volante dello sterzo è

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

accoppiato meccanicamente in modo forzato con le ruote comandate del veicolo tramite un cosiddetto piantone di guida. Per il piantone di guida c'è bisogno di notevole spazio d'ingombro. Inoltre sono necessarie costruzioni comparativamente dispendiose per evitare, in caso di incidenti dell'autoveicolo, in modo sicuro che il piantone di guida possa spingere il volante dello sterzo contro il conducente nell'abitacolo del veicolo. Un'altra difficoltà sta nel fatto che sono necessarie modifiche costruttive comparativamente ampie quando un autoveicolo dev'essere realizzato sia con impianto di guida a sinistra sia con impianto di guida a destra.

Grazie all'accoppiamento motore idraulico tra il volante dello sterzo e le ruote comandate del veicolo secondo la DE 41 33 726 A1 non c'è la necessità di una collocazione del piantone di guida. I tubi idraulici invece previsti possono essere collocati praticamente a piacere.

Malgrado questi evidenti vantaggi, finora gli sterzi del tipo rappresentato nella DE 41 33 726 A1 non hanno potuto trovare impiego negli autoveicoli per mancanza di omologazione di legge. In primo luogo, per questo fatto potrebbero essere stati de-

Ing. Baranoff-Ranard
Roma s.p.a.

terminanti i dubbi relativi alla sicurezza.

Un altro impianto sterzante del tipo citato avanti è oggetto della DE-OS 22 61 144, però ivi il sistema di asservimento è integrato nell'accoppiamento idraulico forzato.

La GB-A-977 193 mostra soltanto un sistema di guida con collegamento motore idraulico tra il volante dello sterzo e le ruote comandate del veicolo senza sistema di asservimento.

La DE 37 14 833 A1 concerne un servosterzo con collegamento motore meccanico tra volante dello sterzo e ruote comandate del veicolo e due sistemi di asservimento disposti parallelamente fra loro. Se entra in funzione una servovalvola idraulica normalmente attiva può entrare in azione un servomotore elettrico.

Compito dell'invenzione è, quindi, quello di garantire, in un impianto sterzante del tipo citato avanti, una sicurezza particolarmente alta.

Questo compito viene risolto, secondo l'invenzione, per il fatto che il sistema trasmettitore viene sollecitato in una posizione centrale mediante molle.

L'invenzione si basa sul concetto generale di realizzare un impianto sterzante indicato avanti in

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

modo che, in caso di regolazione del sistema trasmettitore per mezzo del dispositivo di manovra dello sterzo si deve superare sempre una forza manuale più o meno grande che viene prestabilita da molle praticamente indistruttibili e fall-safe. Attraverso il controllo del sistema di asservimento indipendente dal collegamento motore idraulico tra il dispositivo di manovra dello sterzo e le ruote comandate del veicolo in funzione delle forze che agiscono tra il dispositivo di manovra dello sterzo e il sistema trasmettitore si può produrre e controllare una forza di asservimento adatta all'azionamento delle ruote comandate del veicolo anche in caso di totale mancato funzionamento del collegamento motore idraulico dovuto a perdita.

In caso di trasmissione motrice idraulica funzionale, il sistema di asservimento serve quindi ad aumentare il comfort mentre, in caso di trasmissione motrice idraulica interrotta, detto sistema viene adoperato per il mantenimento della sterzabilità del veicolo.

I tubi idraulici di collegamento possono essere muniti di effetto strozzante e rispettivamente di valvole a farfalla per ottenere, senza ulteriori accorgimenti, l'effetto di un ammor-

Ing. Barxano & Barxano
Roma s.p.a.

tizzatore di sterzo.

Secondo una forma di esecuzione particolarmente preferita è previsto mantenere il sistema idraulico continuamente sotto precarico idraulico. In questo modo, da un lato, si può garantire una completa libertà di gioco e, dall'altro lato, si può controllare il sistema dal punto di vista dell'eventuale caduta di pressione, dove c'è la possibilità di produrre un segnale di avvertimento non appena la sovrappressione idraulica scende al di sotto di un valore di soglia in cui si garantisce ancora per un lungo periodo di tempo un servizio sicuro dell'impianto sterzante

Inoltre, per quanto riguarda i particolari preferiti dell'invenzione, si rimanda alle rivendicazioni nonchè alle seguenti illustrazioni dei disegni, con riferimento ai quali vengono descritte caratteristiche particolarmente vantaggiose. In detti disegni:

la figura 1 mostra una rappresentazione schematica di una prima forma di esecuzione dello sterzo secondo l'invenzione del veicolo senza o con servoassistenza idraulica e

la figura 2 mostra una corrispondente rappresentazione di una forma di esecuzione modificata con

Ing. Barzanò & Zanardo
Roma s.p.a.

servoassistenza elettrica.

Un autoveicolo non rappresentato più dettagliatamente possiede, secondo la figura 1, ruote orientabili 1, collegate in modo fondamentalmente tradizionale tramite aste trasversali 2 o simili con lo stelo dello stantuffo 3 di un aggregato a doppia azione a pistone e cilindro 4 in modo che le ruote orientabili 1 del veicolo, in caso di spostamento dello stelo 3 dello stantuffo, vengano sterzate dalla posizione diritta rappresentata verso destra o verso sinistra e rispettivamente in modo che movimenti sterzanti delle ruote orientabili 1 del veicolo provochino uno spostamento dello stelo 3 dello stantuffo.

Un volante di sterzo 5 è collegato in senso motore tramite un albero 6 con un pignone 7 che ingrana con una cremagliera 8. La cremagliera 8 è collegata con lo stelo 9 dello stantuffo di un altro aggregato a pistone e cilindro 10 - preferibilmente a pezzo unico - in modo che, in caso di rotazione del volante 5, lo stelo 9 dello stantuffo si debba spostare forzatamente nell'una o nell'altra direzione e rispettivamente in modo che gli spostamenti dello stelo 9 dello stantuffo producano una corrispondente rotazione del volante 5.

Ing. Barrano & Barardo
Roma 24.01.01

Per mezzo di molle di compressione elicoidali 11, la cremagliera 8 e lo stelo 9 dello stantuffo vengono sollecitate nella posizione centrale rappresentata.

Ogni lato dell'aggregato a pistone e cilindro 10 è collegato idraulicamente, di volta in volta tramite un tubo 12 e rispettivamente 13 , con un lato dell'aggregato a pistone e cilindro 4 in modo che le ruote orientabili 1 del veicolo, in caso di rotazione verso destra del volante 5 e di rotazione verso sinistra di detto volante 5, vengano sterzate in direzione opposta.

Il tubo 12 è collegato, tramite una valvola di non ritorno 14 che consente soltanto un flusso in direzione del tubo 12, con un accumulatore 15, il quale è collegato, tramite un'altra valvola di non ritorno 16 che consente soltanto un flusso in direzione dell'accumulatore 15 e si apre giusto in caso di pressione di circa 5 bar sul lato di ammissione, nonchè tramite una valvola delimitatrice di pressione 17 disposta in direzione di flusso a monte della valvola di non ritorno 16, la quale si chiude in caso di pressione di 10 bar circa sul suo lato di uscita, con il lato di mandata di una pompa idraulica 18 (oppure con un'altra sorgente di

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

pressione) allacciata, sul lato di aspirazione, ad un serbatoio idraulico 19.

All'accumulatore 15 è associato un interruttore a pressione 20 che produce un segnale di avvertimento non appena la pressione scende al di sotto di un determinato valore di soglia, ad esempio, al di sotto della pressione di apertura della valvola di non ritorno 16.

Il sistema descritto avanti funziona come segue:

Attraverso l'azionamento del volante di guida 5 si sposta lo stelo 9 dello stantuffo dell'aggregato a pistone e cilindro 10, con la conseguenza che anche lo stelo 3 dello stantuffo dell'aggregato a pistone e cilindro 4 viene spostato in modo adeguato e le ruote orientabili 1 del veicolo vengono deviate, a seconda del senso di rotazione del volante 5, nell'una o nell'altra direzione. La trasmissione motrice tra il volante 5 e le ruote orientabili 1 del veicolo è praticamente priva di gioco perchè il collegamento motore idraulico tra gli aggregati a pistone e cilindro 4 e 10 è sotto sovrappressione. Se su un lato degli aggregati a pistone e cilindro 4 e 10 si ha una perdita, l'accumulatore 15 conduce un'adeguata

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

quantità di mezzo idraulico dove l'accumulatore 15 prima o poi viene ricaricato e rispettivamente l'interuttore a pressione 20 reagisce producendo un segnale di avvertimento.

La pompa idraulica 18 può servire, eventualmente, anche ad alimentare un sistema di asservimento idraulico che può presentare una costruzione fondamentalmente tradizionale.

Per mezzo di una servovalvola 21 controllata in funzione delle forze manuali percepibili al volante 5 si carica un servomotore 22, collegato in senso motore con lo stelo 3 dello stantuffo, con una differenza di pressione più o meno grande. Il servomotore 22 può essere realizzato, come rappresentato, a guisa di aggregato a pistone e cilindro, il cui stelo del pistone viene formato dallo stelo 3 del pistone dell'aggregato a pistone e cilindro 4. Per il controllo della servovalvola 21, l'albero 6 è suddiviso in due parti atte ad essere ruotate reciprocamente in modo relativamente limitato, le quali sono collegate in senso motore fra loro per mezzo di una sospensione elastica, ad esempio una barra di torsione che cerca di tenere le due parti dell'albero in una posizione centrale fra loro. Di conseguenza, le parti dell'albero 6

Ing. Barzani & Zanardo
Roma 2, p.m.

eseguono, l'una rispetto all'altra, durante manovre di guida, una rotazione più o meno grande che dipende dalle forze trasmesse tra il volante di guida 5 e il pignone 7. Questa rotazione relativa comanda la servovalvola 21, con la conseguenza che il servomotore 22 produce una forza di asservimento più o meno grande per l'assistenza di ciascuna manovra di guida. In questo modo, alla fine la forza manuale da applicare sul volante di guida viene ridotta in modo più o meno netto.

Il sistema di asservimento rappresentato può operare come sistema di guida di emergenza qualora il collegamento motore idraulico tra gli aggregati a pistone e cilindro 4 e 10 non funzionassero affatto a causa d una perdita.

Anche se i due aggregati a pistone e cilindro 4 e 10, a causa di una perdita, si disaccoppiassero completamente, il volante di guida 5 può essere ruotato con la forza di una mano predeterminata dalle molle di compressione elicoidali 11 cioè, a causa delle molle 11, tra il volante di guida 5 e il pignone agisce, in caso di rotazione del volante di guida 5, sempre una coppia più o meno grande che provoca una rotazione relativa tra le parti dell'albero 6 e quindi un'adequata regolazione della

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

servovalvola 21. A sua volta, ciò fa in modo che il servomotore 22 venga caricato con una corrispondente differenza di pressione idraulica ed applichi un'adeguata forza di regolazione sulle ruote orientabili 1 del veicolo.

La forma di esecuzione rappresentata nella figura 2 si differenzia dalla forma di esecuzione secondo la figura 1 principalmente per il fatto che è previsto un sistema di asservimento elettrico.

Tra l'albero 6 e il pignone 7 è disposto un sensore di coppia 23, i cui segnali riproducono la grandezza e la direzione della coppia che agiscono di volta in volta tra l'albero 6 e il pignone 7 e vengono inviati ad una unità di comando 24. In funzione di questi segnali, l'unità di comando 24 pilota un motore elettrico 25, privo di bloccaggio automatico, il quale è collegato in senso motore tramite un pignone 26 azionato da esso con una cremagliera 27 realizzata e rispettivamente disposta sullo stelo 3 dello stantuffo. In funzione della coppia registrata per mezzo del sensore di coppia 23, la quale viene trasmessa tra il volante di guida e il pignone 7, il motore elettrico 25 viene attivato dall'unità di comando 24 in modo da

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

produrre una forza di asservimento più o meno grande per l'assistenza di ciascuna manovra di guida.

Questo sistema di asservimento elettrico può operare pure come sistema di guida di emergenza qualora il collegamento motore idraulico tra gli aggregati a pistone e cilindro 4 e 10, per effetto di una perdita, non dovesse funzionare completamente. Se, in caso di una tale perdita, i due aggregati a pistone e cilindro 4 e 10 dovessero essere completamente disaccoppiati l'uno dall'altro, il volante di guida 5 può essere ruotato, a sua volta soltanto con la forza di una mano prestabilita dalle molle di compressione elicoidali 11 cioè, per effetto delle molle 11, il sensore di coppia 23 segnala una coppia crescente in funzione dell'aumento della deviazione della cremagliera 8 dalla posizione centrale rappresentata nell'una o nell'altra direzione in modo che l'unità di comando 24 attivi il motore elettrico 25 per la produzione di una forza corrispondente nell'una o nell'altra direzione. Infine, il motore elettrico 25 carica poi le ruote orientabili 1 con un'adeguata forza di regolazione, cioè le ruote orientabili 1 seguono l'anticipazione di sterzata del volante di guida 5.

Nel caso della figura 2 non è rappresentata

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

nessuna possibilità del ricaricamento automatico dell'accumulatore 15. In linea di massima però ciò è possibile analogamente alla forma di esecuzione della figura 1.

Per motivi di ispezione e rispettivamente durante il montaggio si può immettere e rispettivamente scaricare, attraverso valvole di scarico 28, mezzo idraulico sia nella forma di esecuzione della figura 1 sia nella forma di esecuzione della figura 2.

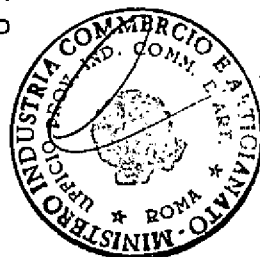
Nella forma di esecuzione rappresentata nella figura 2, la servovalvola possiede una cosiddetta parte centrale chiusa cioè, nella posizione centrale rappresentata della valvola 21, il lato di mandata della pompa 18 è sbarrato rispetto al serbatoio 19.

In linea di massima è anche possibile impiegare una servovalvola 21 con cosiddetta parte centrale aperta cioè, quando la valvola 21 si trova nella posizione centrale, tutti i suoi collegamenti sono in collegamento aperto fra loro.

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

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

Taliencio



RIVENDICAZIONI

1. Impianto sterzante per autoveicoli con un dispositivo di manovra dello sterzo azionato dal conducente, in particolare un volante di guida, accoppiato forzatamente in modo idraulico con ruote comandate del veicolo, un sistema emettitore idrostatico, collegato meccanicamente in senso motore con il dispositivo di manovra dello sterzo e un sistema prenditore idrostatico, collegato meccanicamente in senso motore con le ruote orientabili del veicolo essendo collegati fra loro tramite tubi idraulici, e con un sistema di asservimento separato dall'accoppiamento forzato idraulico, il quale è comandabile in funzione di forze e rispettivamente coppie trasmesse tra il dispositivo di manovra dello sterzo e il sistema trasmettitore, caratterizzato dal fatto che il sistema trasmettitore (10) viene messo sotto il carico di molle (11) in una posizione centrale.

2. Impianto sterzante secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i sistemi trasmettitori e rispettivamente prenditori idrostatici sono realizzati come aggregati di spostamento (4, 10) a doppia azione.

3. Impianto sterzante secondo la rivendica-

Ing. Barrano & Barardo
Roma s.p.a.

zione 2, caratterizzato dal fatto che sono disposti sistemi a pistone e cilindro a doppia azione (4, 10)

4. Impianto sterzante secondo una delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzato dal fatto che il collegamento motore idraulico sta sotto precarico idraulico.

5. Impianto sterzante secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che almeno un tubo (12) è collegato, tra il sistema trasmettitore e il sistema prenditore (4, 10), tramite una valvola di non ritorno (14) che si apre in direzione del tubo citato avanti con un accumulatore idraulico (15).

6. Impianto sterzante secondo la rivendicazione 4 oppure 5, caratterizzato dal fatto che è previsto un interruttore a pressione (20) per la produzione di un segnale di avvertimento in caso di caduta di pressione al di sotto di un determinato valore di soglia.

7. Impianto sterzante secondo una delle rivendicazioni da 1 a 6, caratterizzato dal fatto che sui tubi (12, 13) tra il sistema trasmettitore e il sistema prenditore (4, 10) sono disposte valvole a farfalla o valvole ammortizzatrici, atte a produrre un ammortizzamento dell'impianto sterzante.

8. Impianto sterzante secondo una delle ri-

Ing. Baranoff-Baranoff
Roma s.p.a.

vendicazioni da 1 a 7, caratterizzato dal fatto che è disposto un sistema di asservimento idraulico (21, 22), la cui servovalvola (21) è comandabile in funzione delle forze e rispettivamente coppie trasmesse tra il dispositivo di manovra (5) dello sterzo e il sistema trasmettitore (10).

9. Impianto sterzante secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che è disposto un sistema di asservimento elettrico (23, 24, 25), il cui servomotore elettrico (25) è comandabile in funzione di segnali di un sensore di coppia e rispettivamente di forze (23), il quale registra le forze e rispettivamente le coppie trasmesse tra il dispositivo di manovra (5) dello sterzo e il sistema di trasmissione (10).

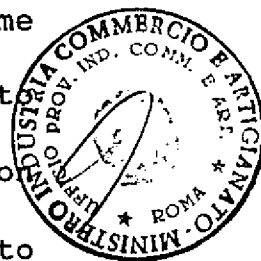
10. Impianto sterzante secondo una delle rivendicazioni da 1 a 9, caratterizzato dal fatto che il volante di guida (5) disposto come dispositivo di manovra dello sterzo è azionato tramite un pignone (7) collegato in senso motore con esso e una cremagliera (8) che ingrana con questo aziona il sistema trasmettitore (10).

Roma, 29 GEN. 1997

p.: MERCEDES-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT

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

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



UN MANDATO
per se e per gli altri
Antonio Taliencio
(N° d'iscr. 1711)

Taliencio

KC/A14394

RM 97A 000036

1/2

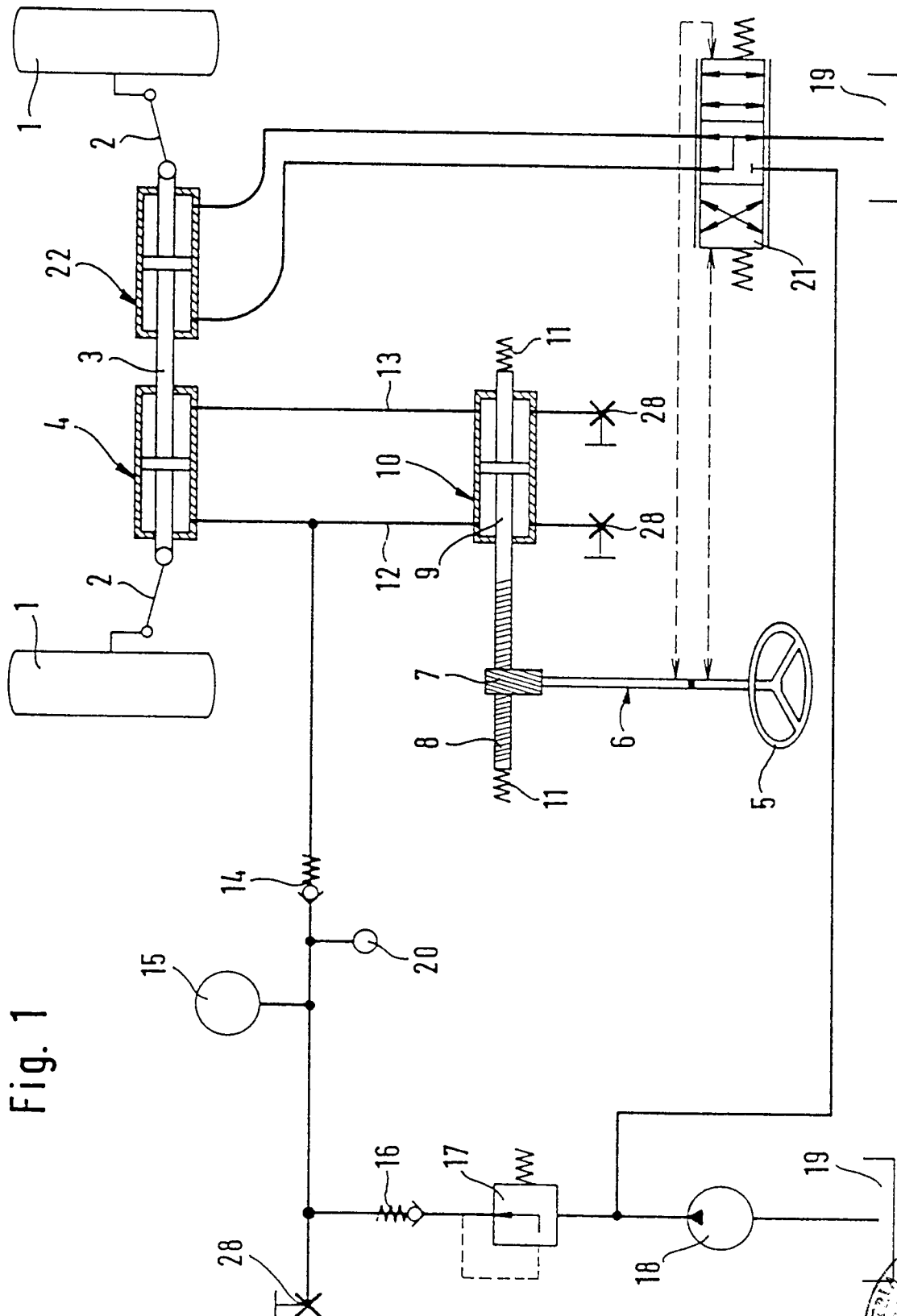


Fig. 1

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

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

Talierno

