



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	101998900704292
Data Deposito	18/09/1998
Data Pubblicazione	18/03/2000

Priorità	19741865.1
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T		

Titolo

ATTUATORE DI FRENO PER AUTOVEICOLI.

RM 98 A 000 60 1

DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione dal
titolo: 'ATTUATORE DI FRENO PER AUTOVEICOLI'

a nome: DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT

L'invenzione concerne un attuatore di freno, comprendente un motore elettrico, un convertitore per la trasformazione del movimento rotatorio del motore elettrico in un movimento lineare e un meccanismo idraulico per la trasmissione del movimento lineare del convertitore ad un pistone di avanzamento di un freno.

Una crescente densità del traffico stradale richiede sistemi che contribuiscano, da un lato, ad aumentare la sicurezza del conducente e, dall'altro lato, ad alleggerire il carico dello stesso. In questo caso, il trend nell'industria automobilistica va in direzione della cosiddetta guida autonoma. In futuro, il conducente verrà aiutato da cosiddetti 'sistemi by-wire' e, in molte situazioni di guida, sarà assistito da sistemi intelligenti. Un presupposto importante di tali sistemi è la loro possibilità di attivazione elettrica.

In noti impianti frenanti vengono impiegati prevalentemente dispositivi di trasmissione e di amplificazione idraulici o pneumatici, mediante i quali

il conducente di un veicolo anticipa direttamente l'intervento su freno di una ruota. In tali sistemi, per consentire interventi sul freno indipendenti dal conducente, ad esempio per un sistema di regolazione di distanza, un sistema antibloccaggio, un sistema di regolazione antislittamento o simile, oltre alla necessaria alimentazione di pressione con una pressione relativamente alta, è necessario un elevato impiego di elementi strutturali, ad esempio di valvole e simili.

Per questo motivo, da un certo tempo sono noti freni su ruote ad azionamento elettrico che non solo consentono una immediata attivazione diretta ma richiedono, in particolare, anche un numero di elementi strutturali notevolmente inferiore rispetto agli impianti frenanti idraulici o pneumatici. Dalla DE 195 19 308 A1 emerge, ad esempio, un attuatore di freno con un meccanismo che comprende un motore elettrico come elemento propulsore, un convertitore per la trasformazione del movimento rotatorio del motore elettrico in un movimento lineare e un meccanismo idraulico per la trasmissione del movimento lineare del convertitore ad una guarnizione di attrito di un freno. Nel meccanismo idraulico con un convertitore a vite senza fine, ciò viene realizzato per il fatto che la madrevite è collegata ad accoppiamento dinamico con il

motore elettrico e l'asta a vite è collegata ad accoppiamento dinamico con il pistone idraulico del meccanismo idraulico e per il fatto che il motore elettrico per l'assunzione della corsa della vite è equipaggiata con un albero cavo. In questo attuatore di freno, il pistone idraulico è disposto in una camera idraulica chiusa. In questo attuatore di freno è vantaggiosa la forma strutturale compatta, mentre è problematico il fatto che, in caso di autobloccaggio del meccanismo, si determina un pericolo per il conducente e per l'ambiente per il fatto che il freno persisterebbe in posizione azionata, il che determina una situazione di pericolo incontrollabile.

In un freno su ruota elettromeccanico, per realizzare diverse velocità di regolazione e forze di azionamento di un dispositivo di serraggio mediante un motore elettrico, in un altro freno su ruota indicato nella DE 43 12 524 A1 sono previsti innesti, atti ad essere attivati elettromagneticamente. Anche in questo freno sulla ruota si ottiene, attraverso un comando a vite, un avanzamento del freno. In questo freno è problematico anche un autobloccaggio del meccanismo. Inoltre, un tale freno richiede un gran numero di elementi strutturali dispendiosi e spesso soggetti a disturbi. Inoltre, con tali meccanismi, in molti casi

non è possibile applicare le massime forze di azionamento necessarie sulle guarnizioni del freno sulla ruota. Infine è anche problematico il fatto che i meccanismi impiegati in questi freni reagiscono a forze di disturbo, ad esempio forze trasversali, e possiedono soltanto una regolabilità dinamica imperfetta. Inoltre, tali meccanismi, in molti casi, non possono essere impiegati su molti mozzi di ruote a causa di situazioni di spazio di montaggio limitato.

Pertanto, l'invenzione si prefigge il compito di sviluppare ulteriormente un attuatore di freno del tipo in questione in modo da consentire, con un numero di elementi strutturali soggetti a disturbi più ridotto possibile su uno spazio d'ingombro molto piccolo, un avanzamento ad azionamento elettrico di un freno con diverse velocità di avanzamento e diverse forze di azionamento. In questo caso, la coppia relativamente bassa di un motore elettrico deve essere convertita in una grande forza assiale per l'avanzamento delle pastiglie del freno.

In un attuatore di freno del tipo descritto precedentemente, questo compito viene risolto, secondo l'invenzione, per il fatto che il meccanismo idraulico comprende almeno due pistoni idraulici, spostabili in senso assiale indipendentemente l'uno dall'altro in una

camera idraulica, dei quali il primo è azionabile direttamente dal motore elettrico tramite un primo elemento di trascinamento del convertitore e il secondo è azionabile tramite un secondo elemento di trascinamento del convertitore trascinabile dal primo mediante un elemento di accoppiamento attivabile.

Siccome sono previsti due pistoni idraulici, dei quali il primo è azionabile direttamente dal motore elettrico tramite un primo elemento di trascinamento e il secondo è azionabile da un secondo elemento di trascinamento, atto ad essere trascinato tramite un elemento di accoppiamento, dal primo elemento di trascinamento, non soltanto si possono realizzare diverse velocità di azionamento ma anche diverse forze di azionamento che i due pistoni idraulici concepiti come pistoni primari applicano sul pistone di avanzamento concepito come pistone idraulico secondario.

In linea puramente di principio, l'elemento di accoppiamento può essere realizzato in modo diverso. Per consentire in particolare in modo semplice un'attivabilità elettrica, una forma di esecuzione vantaggiosa prevede che l'elemento di accoppiamento sia un innesto a frizione elettromagnetico, atto ad essere attivato per via elettrica.

Il movimento rotatorio del motore elettrico può essere trasformato, in linea puramente di principio, pure nei modi più vari, in un movimento traslatorio. Una forma di esecuzione particolarmente vantaggiosa, dal momento che richiede pochi singoli elementi e viene realizzata in modo semplice, prevede che ai pistoni idraulici siano associati comandi a vite, atti ad essere azionati da elementi di trascinamento.

Per realizzare diverse velocità di avanzamento, è previsto, preferibilmente, che la filettatura a vite dei comandi a vite presenti passi d'elica diversi.

Per ottenere, inoltre, diverse forze di azionamento in modo tecnicamente più semplice possibile è previsto, in una forma di esecuzione vantaggiosa, che i pistoni idraulici presentino diverse superfici che applicano forze diverse sul pistone idraulico. E' evidente che i pistoni idraulici possono presentare anche la stessa superficie. In questo caso si potrebbero realizzare forze diverse mediante attivazione singola o complessiva dei pistoni idraulici, in modo che il pistone di avanzamento possa essere caricato con due diverse forze. In caso di forma di realizzazione diversa delle superfici dei pistoni, attraverso il diverso azionamento dei pistoni idraulici sono possibili, in linea puramente di principio, tre

diverse forze di azionamento.

Per quanto riguarda la disposizione dei pistoni idraulici, finora non sono state ancora date indicazioni più dettagliate. In questo caso sono concepibili forme di esecuzione più disparate.

Una forma di esecuzione vantaggiosa prevede che i pistoni idraulici siano disposti uno accanto all'altro.

Un'altra forma di esecuzione, che consente in particolare una struttura estremamente compatta, prevede che i pistoni idraulici siano inseriti l'uno nell'altro.

Anche dal punto di vista della realizzazione degli elementi di trascinamento sono concepibili pure forme di esecuzione più disparate.

Una forma di esecuzione vantaggiosa prevede che il primo elemento di trascinamento sia un primo disco presentante una filettatura interna a vite centrale, in presa con una filettatura esterna a vite del primo pistone idraulico, il quale disco fa presa, con una dentatura esterna, in una ruota dentata disposta sull'albero del motore elettrico. Questo disco a dentatura esterna è, per effetto della sua forma di realizzazione, parte di un riduttore sotto forma di rotismo ad ingrangi cilindrici che trasmette in modo

ridotto una rotazione dell'albero motore ad un comando a vite che, a sua volta provoca uno spostamento assiale del primo pistone idraulico.

Specialmente per quanto riguarda la struttura molto compatta, in questo caso è previsto, vantaggiosamente, che il secondo elemento di trascinamento sia un secondo disco disposto parallelamente al primo, il quale, su un blocco di testa cilindrico applicato per formatura su di esso, presenta una filettatura esterna a vite, in presa con una filettatura interna a vite del secondo pistone idraulico, dove tra il primo e il secondo disco è disposto un innesto.

Per strutturare pure in modo molto compatto i cuscinetti del primo e del secondo disco, in questo caso è previsto, vantaggiosamente, che il primo e il secondo disco siano disposti in modo rotante uno accanto all'altro e, di volta in volta, da un lato, su una metà della scatola che contiene il riduttore nel suo complesso e il meccanismo idraulico e, dall'altro lato, su una guida dei pistoni idraulici.

Per assicurare un funzionamento di emergenza dell'attuatore di freno, ad esempio in caso di autobloccaggio del comando a vite dei due pistoni idraulici, è previsto che la camera idraulica sia

collegata con un serbatoio collegabile tramite una valvola attivabile indipendentemente dal motore elettrico e dall'innesto. In questo modo, ad esempio in caso di mancato funzionamento del motore elettrico oppure dell'innesto a frizione, si consente un ritorno del pistone idraulico per il fatto che, attraverso la valvola attivabile separatamente, viene aperto il serbatoio in modo che possa rifluire liquido idraulico.

D'altra parte, attraverso l'apertura della valvola si può ottenere che dal serbatoio entri liquido idraulico nella camera idraulica per compensare, ad esempio, manifestazioni di usura dei dischi del freno o delle pastiglie.

Altri particolari e vantaggi dell'invenzione sono oggetto della seguente descrizione nonchè dei disegni di alcuni esempi di esecuzione. In essi:

La figura 1 mostra una rappresentazione schematica di un esempio di esecuzione di un attuatore che fa uso dell'invenzione, e

la figura 2 mostra, schematicamente e parzialmente rotto, una rappresentazione in sezione lungo un serbatoio per fluido idraulico, collegabile per mezzo di una valvola, dell'attuatore rappresentato nella figura 1.

Un attuatore per un freno sulla ruota di un

autoveicolo, rappresentato nella figura 1, comprende una scatola formata da due semiscatole 14, 15, su una cui metà 15 è fissato un motore elettrico 2 su una flangia.

Nella scatola 14, 15 è previsto un convertitore con due elementi di trascinamento sotto forma di due dischi 3, 4 disposti parallelamente fra loro, i quali sono azionabili per mezzo di un motore elettrico 2.

Il primo disco 3 presenta una dentatura esterna con cui esso fa presa in una ruota dentata 2a, disposta sull'albero del motore elettrico 2. La ruota dentata 2a e il disco 3 formano, in questo modo, un riduttore sotto forma di rotismo a ingranaggi cilindrici. Il disco 3 presenta, inoltre, una filettatura interna a vite assiale, disposta centralmente, la quale è in presa con una filettatura esterna a vite 10a di un pistone 10. La filettatura interna a vite disposta sul disco 3 e la filettatura esterna a vite 10a del pistone 10 formano, nel loro insieme, un primo comando a vite senza fine mediante il quale un movimento rotatorio del disco 3 viene trasformato in uno spostamento assiale del primo pistone 10.

Il secondo disco 4, disposto in modo da muoversi parallelamente al primo disco 3 su questo tramite cuscinetti a rotolamento 7, presenta, su una formatura

cilindrica, una filettatura esterna a vite 4a che fa presa in una filettatura interna a vite di un secondo pistone 11, in modo che un movimento rotatorio del secondo disco 4 provochi uno spostamento assiale del secondo pistone 11. Mentre il primo disco 3 viene azionato direttamente dal motore elettrico 2 e, in questo modo, viene prodotto, nel modo precedentemente descritto, uno spostamento assiale del pistone 10, il secondo disco 4 viene trascinato dal primo disco 3 tramite un innesto a frizione attivabile elettricamente. A questo scopo, vicino al perimetro del secondo disco 4 è previsto almeno un elettromagnete 9, ad esempio anulare, che, in caso di alimentazione con una corrente produce, tramite un elemento di accoppiamento 5 tra il primo disco 3 e il secondo disco 4, un collegamento ad accoppiamento per attrito. L'innesto a frizione elettromagnetico 9, 5 è attivabile per mezzo di un apparecchio di comando (non rappresentato) indipendentemente dall'attivazione del motore elettrico. Grazie a questa disposizione si consente, in caso di bisogno, uno spostamento assiale del secondo pistone 11 attraverso il secondo disco 4 e il comando a vite associato ad esso.

Come si rileva dalla figura 1, il primo disco 3 è disposto su una semiscatola 15 tramite un cuscinetto

6, ad esempio un cuscinetto a sfere, mentre il secondo disco 4 è disposto su una guida di pistone 12 tramite un cuscinetto 8, ad esempio un cuscinetto a sfere. In questo modo si ottiene una struttura estremamente compatta con un numero di singoli elementi più basso possibile.

Tra il pistone 11 e la guida 12 del pistone nonché tra il pistone 11 e il pistone 10 sono disposte di volta in volta guarnizioni di tenuta 20 che consentono uno spostamento scorrevole stagno dei due pistoni l'uno nell'altro e del pistone 11 nella guida 12 dello stesso.

I pistoni idraulici 11, 12 rappresentati nella figura 1 presentano superfici differenti in modo che il pistone di avanzamento 1 possa essere alimentato con forze di diversa entità mediante azionamento di questi due pistoni idraulici 11, 12.

Per ottenere differenti velocità di avanzamento è previsto che i comandi a vite associati ai due pistoni 10, 11 presentino filettature a vite interne e rispettivamente esterne con passi differenti.

Preferibilmente è previsto che il comando a vite associato al secondo pistone idraulico 11 consenta un rapido azionamento, mentre il comando a vite associato al primo pistone idraulico 10 presenta un elevato

rapporto di trasmissione mediante il quale è possibile un forte azionamento con l'aiuto di questo pistone idraulico 10 più piccolo.

Attraverso una "traversata" del primo pistone 10 sul pistone di avanzamento 1 si consente un intraeffetto meccanico e, in questo modo, un azionamento del freno di stazionamento. In questo caso, nella camera idraulica 21 in cui si muovono i due pistoni idraulici 10, 11 si deve ridurre il volume. Ciò avviene per il fatto che, attraverso una valvola 17, viene aperto un serbatoio 18 in cui ritorna il liquido idraulico presente nella camera idraulica 21.

Inoltre, un azionamento della valvola 17 può essere eseguito quando si desidera che dal serbatoio 18 si faccia affluire liquido idraulico nella camera idraulica 21 allo scopo di riempire, ad esempio, a seconda del motivo dell'usura delle pastiglie/del disco del freno, di fluido idraulico il volume ingrandito della camera idraulica 21.

La camera idraulica 21 e il serbatoio 18 presentano, preferibilmente, un riempimento permanente, per cui l'attuatore di freno descritto sopra e il freno in cui esso viene impiegato sono elementi strutturali "a secco" e pertanto particolarmente favorevoli all'ambiente.



UN MANDATARIO
per sé e per gli altri
Antonio Taliere
(No. d'iscr. 171)

RM 98 A 000 60 1
RIVENDICAZIONI

1. Attuatore di freno, comprendente un motore elettrico (2), un convertitore per la trasformazione del movimento rotatorio del motore elettrico (2) in un movimento lineare e un meccanismo idraulico per la trasmissione del movimento lineare del convertitore ad un pistone di avanzamento (1) di un freno, caratterizzato dal fatto che il meccanismo idraulico comprende almeno due pistoni idraulici (10, 11), spostabili assialmente in modo indipendente fra loro in una camera idraulica (21), dei quali il primo pistone idraulico (10) è azionabile direttamente dal motore elettrico (2) tramite un primo elemento di trascinamento del convertitore e il secondo pistone idraulico (11) è azionabile tramite un secondo elemento di accoppiamento del convertitore, trascinabile dal primo elemento di trascinamento, mediante un elemento di accoppiamento attivabile.

2. Attuatore di freno secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'elemento di accoppiamento è un innesto a frizione (9, 5) elettromagnetico.

3. Attuatore di freno secondo la rivendicazione 1 oppure 2, caratterizzato dal fatto che ai pistoni idraulici (10, 11) sono associati comandi a vite, azio-

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

nabili mediante elementi di trascinamento.

4. Attuatore di freno secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che i comandi a vite presentano di volta in volta filettature a vite con passi differenti.

5. Attuatore di freno secondo una delle rivendicazioni da 1 a 4, caratterizzato dal fatto che i pistoni idraulici (10,11) presentano superfici differenti.

6. Attuatore di freno secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5, caratterizzato dal fatto che i pistoni idraulici (10, 11) sono disposti uno accanto all'altro.

7. Attuatore di freno secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5, caratterizzato dal fatto che i pistoni idraulici (10, 11) sono disposti in modo da essere inseriti l'uno nell'altro.

8. Attuatore di freno secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che il primo elemento di trascinamento è un primo disco (3) che è in presa con una filettatura esterna a vite (10a) e che presenta una filettatura interna centrale a vite, il quale disco (3) fa presa con una dentatura esterna in una ruota dentata disposta sull'albero del motore elettrico (2).

9. Attuatore di freno secondo la rivendicazione

8, caratterizzato dal fatto che il secondo elemento di trascinamento è un secondo disco (4) disposto parallelamente al primo, il quale, su un blocco di testa cilindrico disposto su di esso, presenta una filettatura esterna a vite (4a) che è in presa con una filettatura interna a vite del secondo pistone idraulico (11a), dove tra il primo e il secondo disco (3, 4) è disposto l'innesto a frizione elettromagnetico (9, 10).

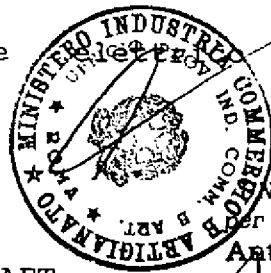
10. Attuatore di freno secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che il primo e il secondo disco (3, 4) sono disposti in modo rotante uno accanto all'altro e, di volta in volta, da un lato su una metà (15) di una scatola che contiene il convertitore nel suo complesso e il meccanismo idraulico e, dall'altro lato, su una guida (12) del pistone idraulico (10, 11).

11. Attuatore di freno secondo una delle rivendicazioni da 1 a 10, caratterizzato dal fatto che la camera idraulica (21) è collegata con un serbatoio (18) collegabile tramite un valvola (17) attivabile indipendentemente dal motore (2) e dall'elemento di accoppiamento.

Roma, **18 SET. 1998**

p.: DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT

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



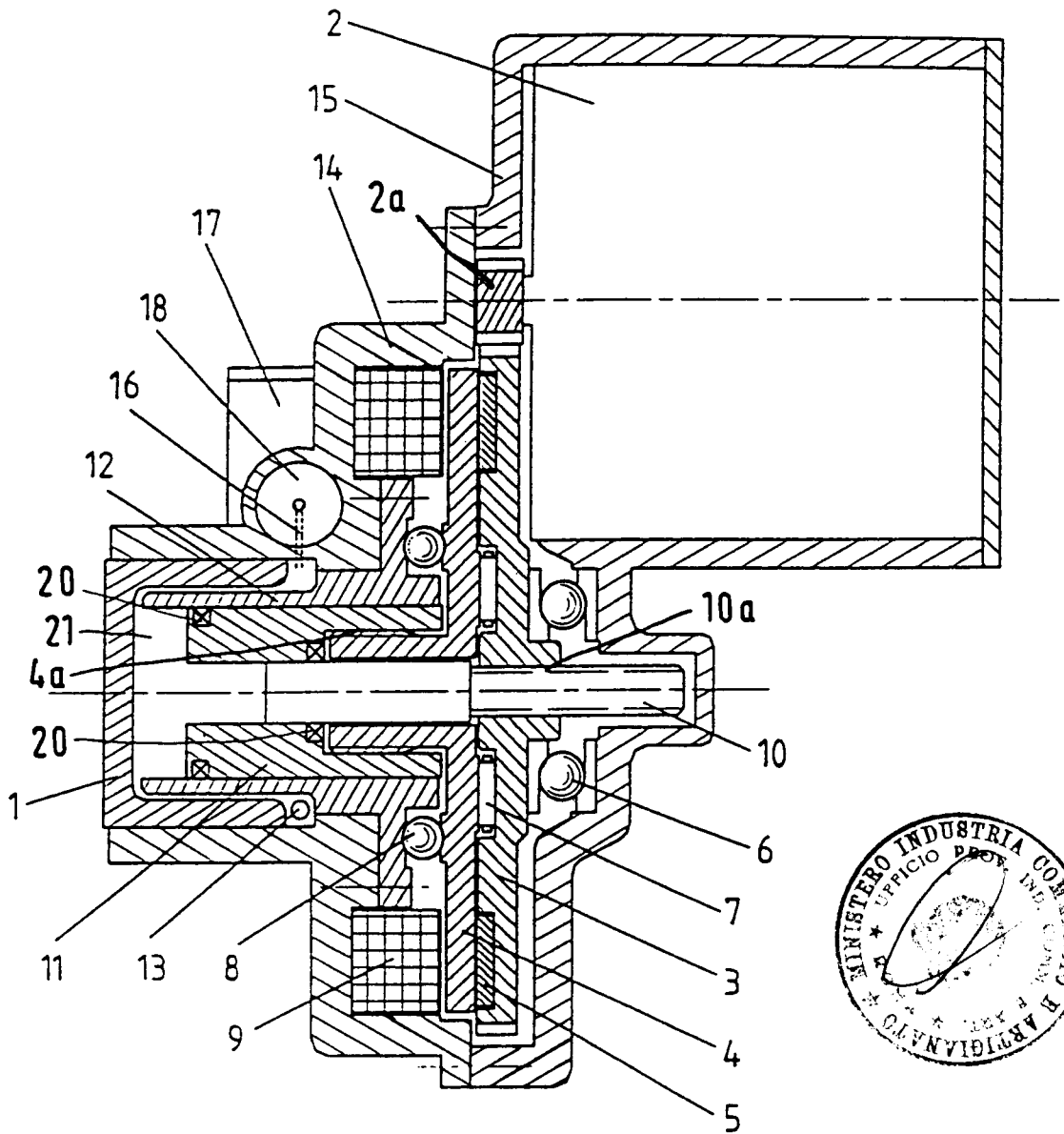
MANDATARIO
per se e per gli altri
Antonio Taliencio
(N° di iscr. 171)

Taliencio

KC/A14825

1/2

RM 98 A 000 30 1



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

Fig. 1

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



RM 98 A 000 60 1

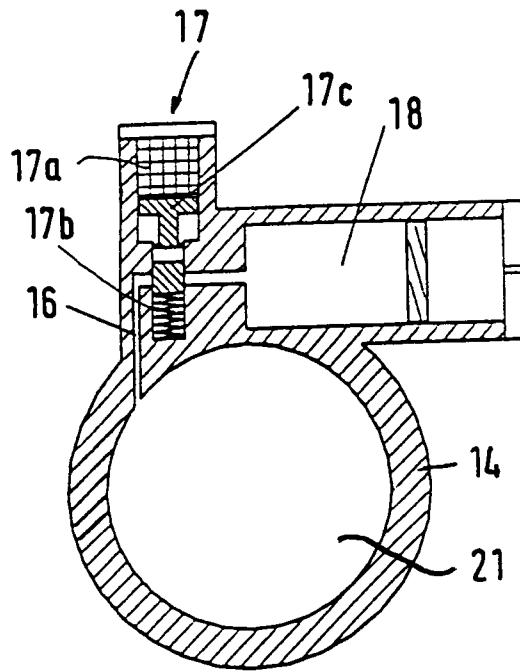


Fig. 2

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

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

Talierno