



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900631685
Data Deposito	22/10/1997
Data Pubblicazione	22/04/1999

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T		

Titolo

GRUPPO INTEGRATO PER LA FRENATURA DI STAZIONAMENTO E DI SERVIZIO DI ORGANI ROTANTI.

PD 97 A 0 0 0 2 3 1**DESCRIZIONE**

La presente invenzione ha per oggetto un gruppo integrato per la frenatura di stazionamento e di servizio di organi rotanti, particolarmente ma non esclusivamente studiato per applicazione in corrispondenza della trasmissione finale di un assale per veicoli.

Un gruppo siffatto è ad esempio noto dal brevetto US 4.947.966.

Questi gruppi sono indicati nel settore tecnico di pertinenza con la sigla SAHR (Spring Apply Hydraulic Release) ed hanno la prerogativa di prevedere un sistema elastico atto ad esercitare su di un pacco di dischi e contro-dischi un carico di frenatura sufficiente per la frenatura di stazionamento, un primo sistema idraulico per esercitare sul sistema elastico un carico contrario sufficiente ad annullare l'azione del medesimo ed un secondo sistema idraulico atto ad esercitare sul pacco un carico di frenatura sufficiente per la frenatura di servizio.

In pratica, a motore spento, il freno è attivato dal carico elastico di una o più molle. Tale carico è annullato dalla spinta di un martinetto idraulico a motore acceso e freno disattivato mentre un altro martinetto provvede alla spinta concorde a quella delle



molle per la frenatura di servizio, annullando nel contempo la spinta del primo martinetto, contraria alle molle.

5 Questi gruppi di frenatura noti sono apprezzati per il loro funzionamento ma presentano alcuni inconvenienti. Ad esempio essi generalmente presentano una certa complessità costruttiva e di montaggio ed inoltre comportano la necessità di prevedere circuiti idraulici separati per l'attivazione e rispettivamente
10 la lubrificazione del freno.

15 Il problema affrontato dalla presente invenzione è quello di mettere a punto un gruppo di frenatura strutturalmente e funzionalmente concepito così da consentire il superamento degli inconvenienti lamentati con riferimento alla tecnica nota citata.

20 Uno scopo dell'invenzione è quello di realizzare un gruppo di frenatura SAHR che consenta una pronta risposta frenante anche in situazioni difficili.

25 Un ulteriore scopo del trovato è quello di fornire una struttura in cui sia semplice integrare sistemi di recupero dei giochi conseguenti all'usura delle superfici d'attrito.

30 Ancora uno scopo del trovato è quello di dotare la struttura del gruppo di frenatura di accorgimenti atti a migliorarne la sicurezza di funzionamento.



Questo problema e questi scopi sono affrontati e risolti, secondo l'invenzione, da un gruppo di frenatura realizzato in accordo con le rivendicazioni che seguono.

5 Le caratteristiche ed i vantaggi del trovato meglio risulteranno dalla descrizione dettagliata che segue di un suo preferito esempio di attuazione illustrato, a titolo indicativo e non limitativo, con riferimento agli uniti disegni in cui:

10 - la figura 1 è una vista parziale in sezione longitudinale di una trasmissione per veicoli incorporante un gruppo di frenatura secondo l'invenzione;

15 - la figura 2 è una vista in sezione secondo la linea II-II di figura 1 limitata a corona e contro-disco;

- la figura 3 è una vista in sezione in scala ingrandita del particolare indicato dalla freccia III di figura 1;

20 - le figure 4 e 5 sono viste di particolari del gruppo di frenatura della figura 1.

25 In figura 1, con 1 è complessivamente indicata una trasmissione per veicoli includente un mozzo ruota 2 con una flangia porta-ruota 3 ed una campana 4 girevolmente supportate su di una parte stazionaria 5 del mozzo tramite cuscinetti 6.



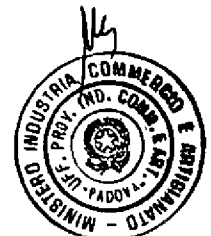
Nella campana 4 è alloggiato un riduttore epicicloidale complessivamente indicato con 7 ed un gruppo di frenatura 10.

5 Il riduttore 7 comprende una corona 11 con una prima ed una seconda dentatura interna 11a,b, un ingranaggio solare 12 ricavato per dentatura del tratto terminale di un albero 13 ed una pluralità di ingranaggi planetari 14 supportati su perni 14a che, con la campana 4, costituiscono il porta-treno del
10 riduttore 7. Gli ingranaggi 14 sono in rapporto di ingranamento con il solare 12 e con la prima dentatura 11a della corona 11.

Il gruppo di frenatura 10 comprende un pacco frenante 15 a dischi 16a,b e contro-dischi 17a,b,c ed
15 un gruppo attuatore 18 predisposto per comprimere il pacco frenante 15 a seguito dell'attuazione del freno.

Nell'esempio illustrato è previsto un pacco frenante a due soli dischi 16a,b e tre controdismi 17a-c fermo restando che il numero di tali componenti
20 potrà essere incrementato o diminuito secondo necessità e secondo la potenza frenante che si vuole sviluppare.

Il primo contro-disco 17a del pacco 15 è attestato contro uno spallamento 19 tra le dentature 11a,b; l'ultimo contro-disco 17c è attestato contro una
25 superficie anulare 20 di una flangia radiale 21



unitaria con il gruppo 18 ed affacciata al pacco
frenante 15. Tutti i controdischi 17a,b,c e la flangia
21 recano una dentatura circonferenziale esterna 22 in
rapporto di ingranamento con la seconda dentatura 11b
della corona 11. Le dentature esterne 22 sono
discontinue, essendo previsti intervalli canaliformi
22a tra gruppi di denti contigui 22b per le ragioni che
verranno chiarite di seguito.

I dischi 16a,b recano guarnizioni d'attrito 24 ed
una pluralità di fori passanti 25 alcuni dei quali sono
intersecati da aperture radiali 26. Si noti che il
numero di tali fori è maggiore nel disco 16b più
prossimo alla flangia 21 e minore via via che ci si
allontana da essa nella direzione del riduttore
epicicloidale 7.

Detti dischi 16a,b presentano internamente una
dentatura 28 per il cui tramite essi sono calettati e
condotti in rotazione su di un adattatore 29 anulare la
cui dentatura interna 30 è impegnata sulla dentatura
del solare 12.

L'adattatore 29 è trattenuto assialmente
sull'albero 13 tramite due anelli elastici 31a,b la cui
rimozione permette la rimozione dell'adattatore 29 ed
il facile accesso a viti 32 con cui il gruppo attuatore
18 è solidarizzato alla parte stazionaria 5 del mozzo



2.

Allo stesso modo la corona 11 è solidarizzata alla flangia 21 del gruppo attuatore 18 e, tramite questo, alla parte stazionaria 5 del mozzo 2, per mezzo di un anello elastico 34 montato a ridosso della flangia 21 anzidetta.

Grazie a questi accorgimenti costruttivi ed a quelli ulteriormente evidenziati nel seguito, il gruppo di frenatura 10 di questa invenzione costituisce unità individualmente manipolabile, essendo tutti i suoi componenti raggruppati stabilmente gli uni agli altri. Per questa ragione il gruppo 10 è soggetto ad una manutenzione facilitata e si presta ad operazioni di refitting, ovvero di equipaggiamento di assali predisposti per accoglierlo senza che il gruppo stesso sia montato all'origine.

Il gruppo attuatore 18 comprende un unico pistone anulare 40 montato scorrevolmente a tenuta in un cilindro anulare 41 e con esso congiuntamente definente una prima ed una seconda camera anulare 42, 43. La prima camera è definita tra il pistone 40 e la superficie ad esso affacciata della flangia 21; la seconda camera è compresa tra il pistone 40 ed un coperchio 47 trattenuto in posizione da un anello elastico 47c.



Nella prima camera 42 è aperto un condotto di adduzione e scarico 44 di olio od altro fluido attuatore in pressione esteso nel corpo del gruppo attuatore e prolungato nella parte stazionaria 5 del mozzo 2. Il condotto 44 è selettivamente collegabile ad un condotto di mandata 44a o ad un condotto di scarico 44b tramite una valvola 45.

Nella seconda camera 43 è aperto un condotto 46 adduttore di olio in pressione per il comando di servizio del freno quando se ne richiede l'intervento. Nella stessa camera 43 è inoltre posto un pacco di molle 47a,b che costituiscono un sistema elastico attivo sul pacco frenante, tramite il pistone 40, per generare un carico di frenatura sufficiente per la frenatura di stazionamento.

Il pistone 40 è attivo sul contro-disco 17c per il tramite di una pluralità di appendici 48 rispettivamente impegnate a tenuta con loro un codolo 48a a minor diametro in corrispondenti fori del pistone e con una parte a maggior diametro 48b in boccole 50 a loro volta inserite con accoppiamento a lieve interferenza entro fori 51 della flangia 21. Le appendici 48 recano una spalla 48c suscettibile di attestatura contro la rispettiva boccola 50 per limitare la corsa di ritorno del pistone 40 al gioco



prefissato (G) esistente per la minor lunghezza assiale della boccola 50 rispetto alla corrispondente lunghezza assiale del tratto a maggior diametro 48b della bussola (equivalente alla distanza tra la spalla 48c e la
5 superficie affacciata del pistone 40). Esse costituiscono pertanto, unitamente alle boccole 50, mezzi di recupero dei giochi conseguenti all'usura delle guarnizioni d'attrito 24 dei dischi 16a,b.

Nella flangia 21 che delimita il fondo della prima
10 camera 42 è inoltre ricavata una apertura passante nella quale è definita una sede valvolare 52 normalmente intercettata da un otturatore 53. L'otturatore 53 è elasticamente sollecitato in chiusura di tale sede 52 da un molleggio 54. Nell'otturatore
15 stesso è ricavato un passaggio radiale 55 di ampiezza prefissata atto a consentire lo scarico rapido di olio in pressione dalla prima camera con una portata massima predeterminata.

Nella parete della prima camera e preferibilmente
20 nell'otturatore 53 è inoltre previsto un condotto assiale 56 di diametro calibrato, atto a consentire lo spillamento (per trafilaggio attraverso di esso) di una prefissata portata d'olio in pressione dalla camera 42. Questo spillamento continuo d'olio in pressione è
25 utilizzato per la lubrificazione ed il raffreddamento



del pacco frenante 15 nonchè per migliorare la
lubrificazione del riduttore epicicloidale 7. A tale
scopo l'otturatore 53 presenta una appendice 58
prolungata assialmente verso il pacco frenante 15 ad
5 una distanza radiale dall'asse dei dischi tale per cui
il condotto 56 sfoci in corrispondenza dei fori 25. Il
diverso numero di fori 25 via via che ci si allontana
dalla flangia 21 ha lo scopo di suddividere la portata
di lubrificante disponibile per le diverse superfici di
10 attrito dei freni 16a,b permettendo tuttavia il
passaggio di una frazione della portata d'olio sino al
riduttore epicicloidale 7 per la lubrificazione del
medesimo. Le aperture radiali 26 permettono il deflusso
dell'olio raccolto dal corrispondente disco sino agli
15 intervalli canaliformi 22a che ne favoriscono il
deflusso in direzione assiale.

Effettuando una ripartizione della lubrificazione
mediante i fori 25 (in alternativa al numero, potrebbe
variarne il diametro) è possibile ottimizzare l'effetto
20 lubrificante in funzione della potenza frenante
richiesta, diminuendo quindi la massa d'olio in
circolazione. Dosando opportunamente dimensioni e
numero delle aperture radiali 26 e degli intervalli
canaliformi 22a è possibile ottimizzare la velocità di
25 attraversamento dell'olio nel pacco frenante e quindi



massimizzare l'effetto di raffreddamento del freno.

Per il drenaggio dell'olio dalla campana 4 sono previsti uno o più condotti 60 nella flangia porta-ruota 3 ed un ulteriore condotto 61 nella parte
5 stazionaria 5 del mozzo. Si noti che i condotti 60 sono posizionati radialmente all'esterno dei cuscinetti 6 e che la distanza del condotto 61 dall'asse del mozzo è la massima ammissibile compatibilmente con la struttura della parte stazionaria 5. In questo modo si ottiene di
10 minimizzare il livello d'olio all'interno della campana 4 e la conseguente dispersione di potenza per effetti di "pompaggio" da parte degli ingranaggi del riduttore epicicloidale 7 e dei componenti rotanti del gruppo di frenatura 10.

15 Il funzionamento del gruppo di questa invenzione è il seguente. Quando il veicolo su cui è installata la trasmissione 1 è a motore spento, l'azione frenante di stazionamento è garantita dal carico elastico generato sul pistone 40 e, per suo tramite, sul pacco
20 frenante di dischi e contro-dischi dalle molle 47a,b. La coppia frenante è trasmessa alla ruota tramite il riduttore epicicloidale 7.

A motore acceso, o comunque volendo sbloccare il freno di stazionamento, viene alimentato olio in
25 pressione alla prima camera 42. La pressione di



alimentazione è scelta così da generare sul pistone 40
una spinta maggiore di quella esercitata dalle molle
47a,b e sufficiente a vincere la pressione residua nel
circuito di alimentazione della seconda camera 43
5 (freno di servizio) in modo da far defluire il volume
d'olio ivi contenuto attraverso il condotto 46 verso un
serbatoio del circuito freni.

Una portata d'olio proporzionale alla pressione
esistente nella prima camera, al diametro del condotto
10 56 ed alla viscosità dell'olio è continuativamente
spruzzata attraverso tale condotto 56 sul pacco
frenante 15.

Per attivare il freno di servizio, olio in
pressione viene alimentato nella seconda camera, mentre
15 la prima camera rimane alimentata. Quando la spinta
complessiva determinata nella seconda camera 43 dalla
pressione d'olio e dall'azione elastica delle molle
supera la spinta idraulica nella prima camera, il pacco
frenante viene compresso in modo proporzionale alla
20 differenza di pressione tra le due camere.

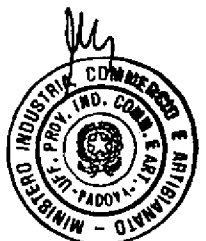
La risposta del freno di servizio è altresì legata
alla viscosità (e conseguentemente alla temperatura)
dell'olio circolante nella prima camera. Per uniformare
questo fattore, l'invenzione propone di alimentare la
25 seconda camera con l'olio di lubrificazione della



trasmissione 1, ad esempio nel caso di un assale motore, con l'olio di lubrificazione del differenziale. Questo è mantenuto a temperatura costante di circa 80°C. Il ricircolo continuo di olio proveniente dalla trasmissione attraverso il condotto 56 consente pertanto di risolvere questo problema.

Per garantire adeguata risposta in condizioni di urgenza (panic brake), il molleggio 54 dell'otturatore 53 è tarato per consentire l'apertura della sede valvolare 52 ad una pressione di circa 1 bar superiore alla pressione di alimentazione della prima camera 42. L'apertura della valvola 52,53 consente in tal caso un deflusso rapido d'olio dalla camera 42 in condizione di attivazione rapida e violenta del freno di servizio.

Con motore acceso, l'attivazione del freno di stazionamento è ottenuta azionando la valvola 45 così da interrompere l'alimentazione d'olio in pressione alla prima camera 42. Se si collega contestualmente il condotto 44 a scarico (condotto 44b), si ha un intervento relativamente rapido del freno di stazionamento per effetto della spinta esercitata sul pistone 40 dalle molle 47a,b. Se invece si interrompe soltanto l'alimentazione della prima camera 42, l'intervento del freno di stazionamento è progressivo e graduale poiché il deflusso dell'olio dalla prima



camera è ottenuto soltanto per spillamento attraverso il condotto 56.

Infine, in sede di attivazione del freno di servizio, è possibile commutare la valvola 45 per annullare l'alimentazione della prima camera ottenendo in tal modo un effetto frenante maggiorato dalla spinta congiunta delle molle 47a,b e dalla pressione idraulica nella seconda camera 43.

Il trovato consegue così gli scopi proposti ottenendo nel contempo ulteriori vantaggi. Tra questi vi è il fatto che il freno si presta ad essere alimentato con lo stesso olio previsto per la lubrificazione della trasmissione portandosi altresì utilizzare olii diversi per la alimentazione delle due camere poiché vi è separazione idraulica tra le medesime. Esso si presta inoltre ad essere costruito, immagazzinato ed in genere trattato come unità individualmente manipolabile, pre-assemblata in officina. Si migliora inoltre l'effetto di lubrificazione e raffreddamento riducendo persino il livello dell'olio nella campana 4 e le conseguenti perdite di potenza per effetto di pompaggio. Infine il freno si presta ad essere integrato con un agevole ed efficace sistema di recupero dei giochi conseguenti all'usura delle superfici d'attrito.



RIVENDICAZIONI

1. Gruppo di frenatura comprendente:

- un pacco frenante a dischi e contro-dischi,
- un sistema elastico attivo su detto pacco per
5 comprimere detti dischi e contro-dischi con un carico
di frenatura sufficiente per la frenatura di
stazionamento,

- un primo sistema idraulico per esercitare su detto
sistema elastico un carico contrario sufficiente ad
10 annullare l'azione di detto sistema elastico,

- un secondo sistema idraulico attivo su detto pacco
per comprimere detti dischi e contro-dischi con un
carico di frenatura sufficiente per la frenatura di
servizio,

15 caratterizzato dal fatto che detti sistemi idraulici
comprendono un unico pistone attivo da un lato su detto
pacco e dall'altro lato su detto sistema elastico per
esercitare detti rispettivi carichi.

2. Gruppo secondo la rivendicazione 1, in cui detto
20 pistone è scorrevole in un cilindro delimitando in
esso una prima ed una seconda camera e rispettivi
primi e secondi condotti sono aperti in dette camere
per il comando operativo rispettivamente di detti primo
e secondo sistema idraulico.

25 3. Gruppo secondo la rivendicazione 2, in cui in



detta prima camera sono previsti mezzi di trafilaggio aperti verso l'esterno della camera per il trafilaggio controllato da detta camera di una portata d'olio in pressione.

5 4. Gruppo secondo la rivendicazione 2 o 3, in cui in detta prima camera sono previsti mezzi valvolari aperti verso l'esterno della camera per lo scarico rapido di olio in pressione da detta camera al superamento di una prefissata soglia di pressione.

10 5. Gruppo secondo la rivendicazione 4, in cui detti mezzi valvolari comprendono una sede valvolare in una parete della prima camera ed un otturatore sollecitato da un molleggio in normale chiusura di detta sede e suscettibile di apertura di detta sede al superamento
15 di detta soglia di pressione prefissata.

6. Gruppo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui detti mezzi di trafilaggio comprendono un foro calibrato esteso da detta prima camera e diretto contro detto pacco di dischi e
20 controdismi per il raffreddamento e la lubrificazione dei medesimi.

7. Gruppo secondo la rivendicazione 6, in cui detto foro è ricavato in detto otturatore.

25 8. Gruppo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui detti su detti dischi sono previsti



passaggi aperti in corrispondenza di detti mezzi di
trafilaggio per ricevere sul corrispondente disco una
frazione della portata di olio che trafila da detta
prima camera e consentire il passaggio della restante
5 frazione di portata sul disco adiacente.

9. Gruppo secondo la rivendicazione 8, in cui detti
passaggi hanno una sezione complessiva decrescente in
allontanamento da detti mezzi di trafilaggio.

10. Gruppo secondo la rivendicazione 9, in cui detti
10 passaggi sono costituiti da fori passanti attraverso i
corrispondenti dischi e presenti in numero o diametro
decrescente in allontanamento da detti mezzi di
trafilaggio.

11. Gruppo secondo una o più delle rivendicazioni
15 precedenti, in cui, alla periferia di detti
controdiski, sono identificati intervalli canaliformi
per il deflusso d'olio da detto pacco frenante.

12. Gruppo secondo una o più delle rivendicazioni
precedenti, in cui tra detto pistone e detto pacco
20 frenante sono previsti mezzi di recupero dei giochi
conseguenti all'usura delle superfici d'attrito di
detto pacco.

Ing. Stefano CANTALUPPI

N. iscriz. ALBO 436
(In proprio e per gli altri)



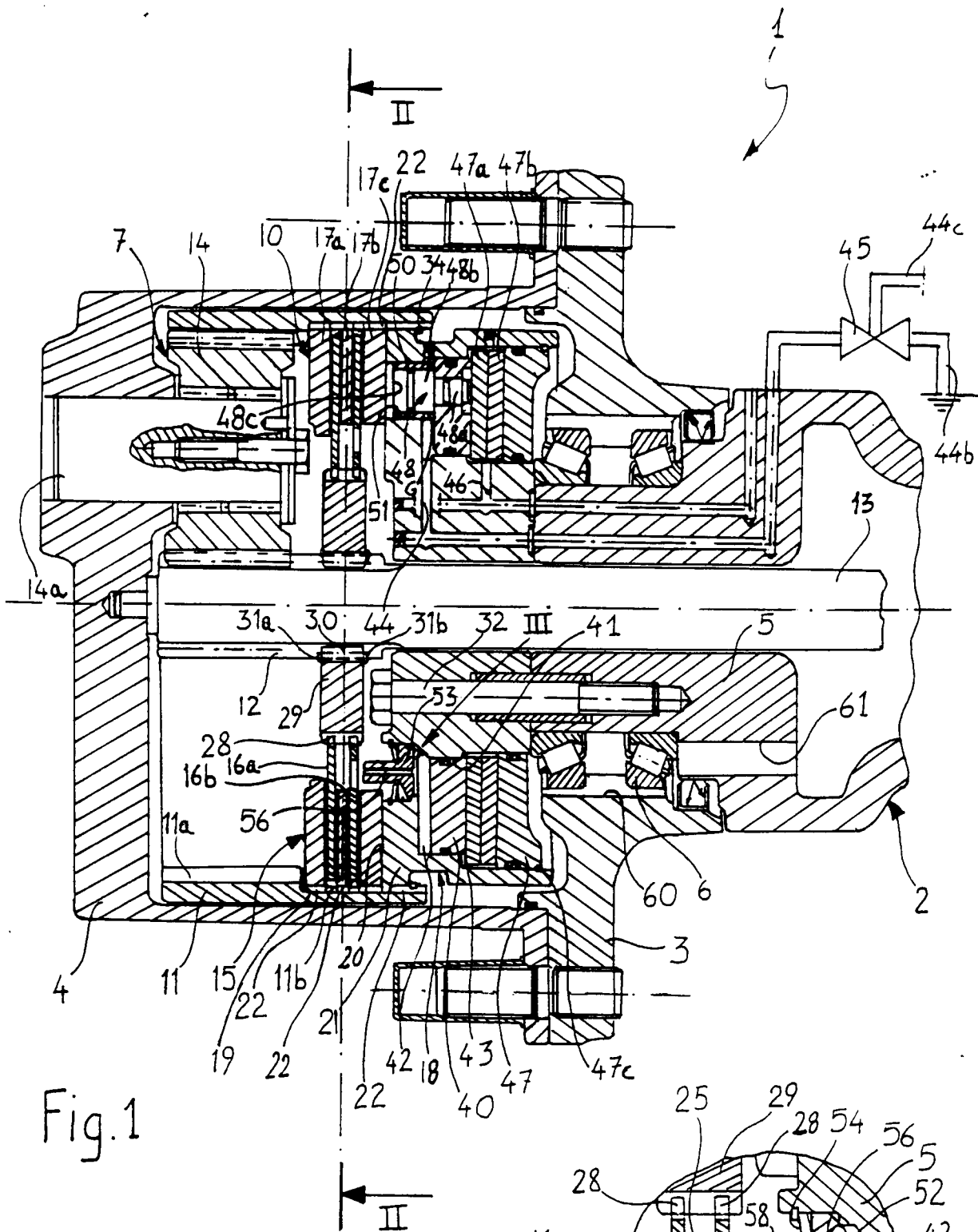


Fig.1

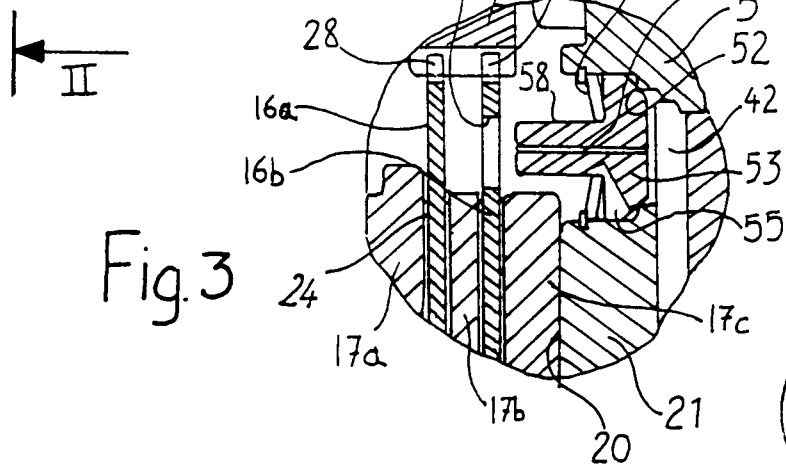


Fig. 3

p.i.: CARRARO S.p.A.

Ing. Stefano CANTALUPPI

N. iscriz. **ALBO 436**

(In proprio e per gli altri)



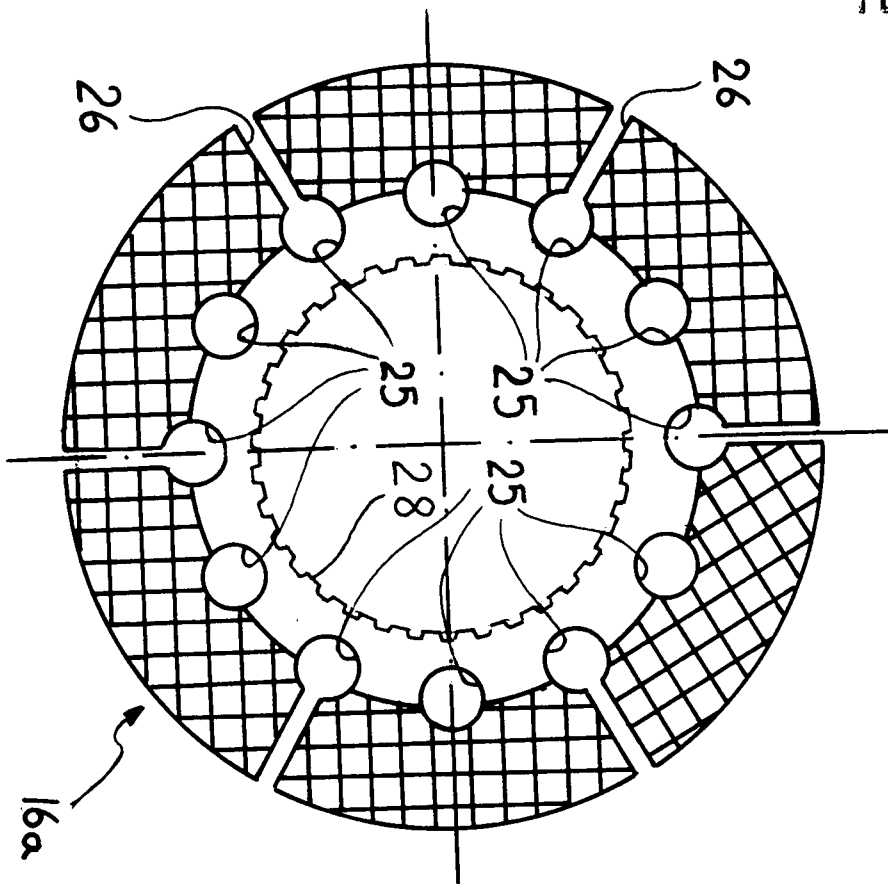


Fig. 4

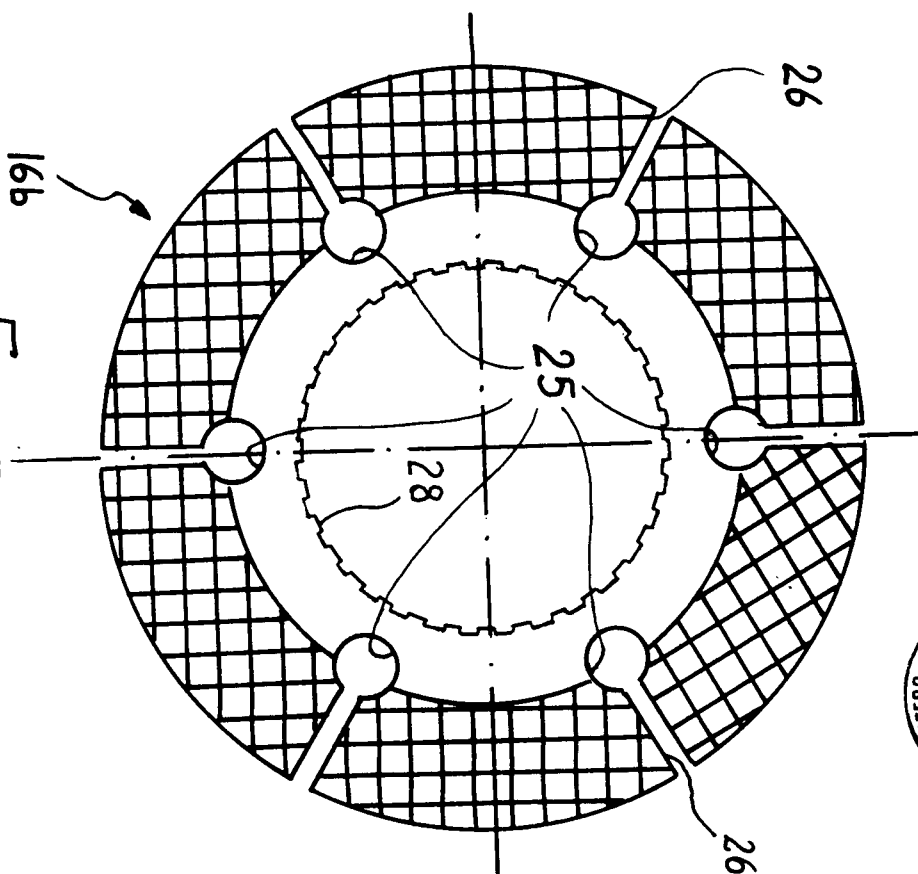


Fig. 5



PD R 00310

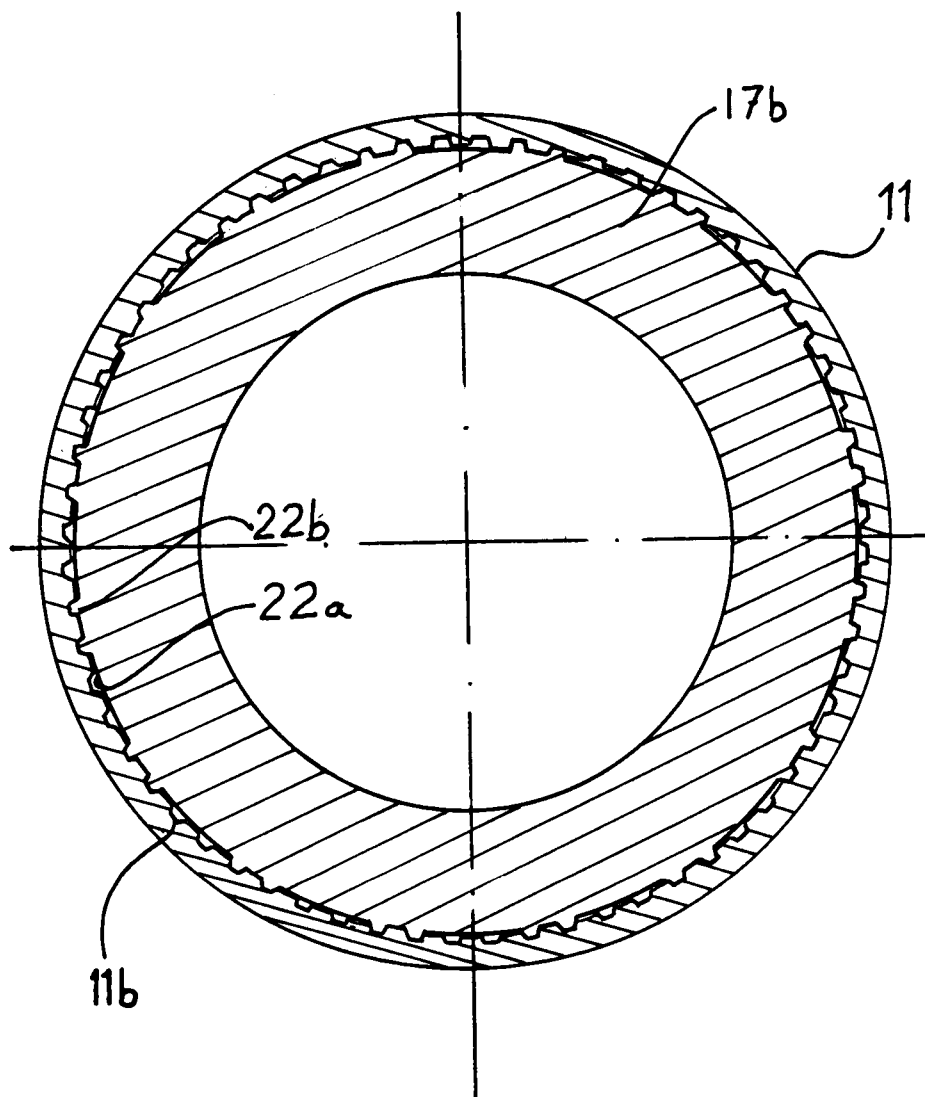


Fig. 2

p.i.: CARRARO S.p.A.

Ing. Stefano CANTALUPPI
N. iscriz. ALBO 436
(In proprio e per gli altri)

