



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

UTBM

DOMANDA NUMERO	101990900127184
Data Deposito	21/06/1990
Data Pubblicazione	21/12/1991

Priorità	P3920794.3
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	H		

Titolo

DIFFERENZIALE AUTOBLOCCANTE

Inc. Nr. : 02-4442

Descrizione dell'invenzione industriale avente per titolo:

"Differenziale autobloccante"

a nome della ditta GKN Automotive AG, con sede a Siegburg (Rep. Fed. di Germania) ed elettivamente domiciliata presso un mandatario dello Studio de Dominicis & Mayer S.r.l., Milano, P.le Marengo 6.

Inventori: Helmut Riemscheid, Herbert Frielingsdorf, Klaus Greulich, Peter Amborn. 21 GIU. 1990

2070 8A/90

Riassunto del trovato

Differenziale autobloccante, in cui due ruote del semialbero con dentatura periferica sostenute coassialmente in una gabbia del differenziale, ed in cui un primo gruppo delle ruote di compensazione parallele all'asse con una delle due ruote del semiasse ed un secondo gruppo delle ruote di compensazione con l'altra delle due ruote del semiasse e ruote di entrambi i gruppi ingranano fra di loro almeno a coppie e sono sostenute in fori, che si attraversano reciprocamente, nella gabbia del differenziale, laddove le ruote di compensazione sono distribuite asimmetricamente sul contorno della gabbia del differenziale e le ruote del semiasse sono sostenute scorrevoli in rientranze della gabbia del differenziale. (Figura 1a).

Descrizione del trovato

L'invenzione riguarda un differenziale autobloccante, in cui due ruote del semiasse con dentatura periferica sono sostenute coassialmente in una gabbia del differenziale ed in cui un primo gruppo delle ruote di compensazione con una delle due ruote del semiasse ed un secondo gruppo delle ruote di compensazione con l'altra delle due ruote del semiasse e ruote di entrambi i gruppi ingranano fra di loro almeno indirettamente e sono sostenute nella gabbia del differenziale.

Differenziali di questo genere sono noti dal brevetto tedesco DE 22 06 107. L'effetto di blocco parziale sotto sollecitazione di coppia e nel caso di una differenza del numero di giri fra le ruote del semiasse si verifica prevalentemente in seguito all'attrito delle ruote di compensazione nei loro fori, attrito che si produce come forza di reazione in seguito allo spostamento da parte delle forze di ingranamento. Le ruote del semiasse stesse in particolare grazie alla disposizione simmetrica delle ruote di compensazione si trovano sostanzialmente in equilibrio.

Differenziali del genere summenzionato sono inoltre noti dal brevetto internazionale WO 89/03943. L'effetto di blocco parziale viene inoltre prodotto negli ingranamenti di forma elicoidale. L'ingranamento reciproco delle ruote di compensazione avviene in parti esterne a dentatura

diritta.

Sono inoltre noti differenziali del genere menzionato all'inizio dal WO 87/00900. Anche qui l'effetto di blocco parziale viene prodotto negli ingranamenti elicoidali. L'ingranamento fra le ruote di compensazione avviene indirettamente tramite una ruota intermedia disposta con asse di rotazione di incrocio.

La presente invenzione si pone il compito di realizzare un differenziale autobloccante del genere menzionato all'inizio, che con un dispendio costruttivo sostanzialmente immutato consente un considerevole aumento dell'effetto di blocco. La soluzione al riguardo consiste nel fatto che le ruote di compensazione nella gabbia del differenziale sono distribuite asimmetricamente sul contorno, e che le ruote del semiasse sono guidate, scorrevoli in rientranze della gabbia del differenziale, in modo da essere spostabili radialmente rispetto a queste. Nell'esecuzione preferita la disposizione delle ruote di compensazione si limita essenzialmente ad una metà del contorno della gabbia del differenziale.

L'effetto secondo l'invenzione ottenuto con questa soluzione sta nel fatto che le forze di ingranamento delle ruote di compensazione non si compensano rispetto alle ruote dei semiassi, ma che le componenti si sommano in direzione verso la metà della gabbia del differenziale meno

occupata o per niente occupata da ruote di compensazione. Ciò porta al fatto che in questa direzione, in caso di corrispondenti spostamenti radiali delle ruote dei semiassi, si hanno forze di attrito sulle superfici di attrito previste a tale scopo, mentre viceversa ogni singola ruota delle ruote di compensazione viene spinta radialmente verso l'esterno e produce in maniera nota forze di attrito sulle sue superfici di scorrimento.

Le superfici di attrito sulla gabbia del differenziale per la cooperazione con le ruote dei semiassi possono essere eseguite in vario modo. Conformemente ad una prima possibilità sono previste sacche cilindriche, nelle quali le ruote dei semiassi scorrono direttamente sulle loro teste dei denti. Una seconda possibilità sta nel fatto di fare muovere con giuoco le zone di ingranamento e di produrre l'attrito in fori cilindrici mediante parti a spinotto che si raccordano alle ruote dei semiassi. Conformemente ad una terza possibilità alle ruote dei semiassi possono essere applicati coni ad angolo relativamente ottuso, che scorrono in corrispondenti controconi della gabbia del differenziale, per cui in caso di spostamento radiale delle ruote dei semiassi si ottiene un effetto di blocco particolarmente elevato. Se i coni non sono previsti in disposizione simmetrica si ottiene inoltre una traslazione assiale, che può produrre attrito

supplementare su un' opposta superficie frontale.

Per l' esecuzione delle superfici di attrito delle ruote di compensazione nella gabbia del differenziale sussistono essenzialmente le stesse possibilità menzionate in precedenza con riferimento alle ruote dei semiassi, ed inoltre è possibile eseguire a manicotto le ruote di compensazione e farle muovere a scorrimento su spinotti inseriti fissi nella gabbia del differenziale.

Le superfici di scorrimento possono essere boccole, costituite rispettivamente di materiale adatto ed inserite nella gabbia del differenziale, le quali dovranno essere fessurate longitudinalmente nell' ambito degli ingranamenti e/oppure sono costituite di dischi anulari frontali. Queste ultime vanno previste quindi quando ad esempio in seguito a dentatura elicoidale o impiegando molle di pressione si producono aggiuntive forze di attrito sui lati frontali delle ruote dei semiassi o delle ruote di compensazione.

Poichè gli alberi, accoppiati con le ruote dei semiassi, sono solitamente supportati nella scatola del differenziale senza ulteriori accorgimenti è possibile un movimento radiale delle ruote dei semiassi nella gabbia del differenziale, soltanto quando il supporto presenta un' apprezzabile distanza assiale dalle ruote dei semiassi. Se ciò non avviene allora, conformemente ad un ulteriore sviluppo integrativo, è previsto che nella gabbia del

differenziale è previsto un elemento portante per le ruote di compensazione e le ruote dei semiassi, che è sostenuto scorrevole in direzione delle risultanti, definite dalla disposizione asimmetrica delle ruote di compensazione, delle forze sulle ruote nella gabbia del differenziale. In tal caso sotto coppia risulta possibile il corrispondente attrito supplementare fra ruote dei semiassi e questo elemento portante, anche in caso di posizione immutata delle ruote dei semiassi, poichè infatti l'elemento portante viene spostato radialmente in seguito alle forze di reazione delle ruote di compensazione. Conformemente ad una particolare esecuzione si prevede una guida radiale, estendentesi nella direzione di queste risultanti, fra gabbie del differenziale e l'elemento portante.

Per far sì che in seguito alla differente disposizione delle ruote di compensazione nella gabbia del differenziale non si verifichi squilibrio, è vantaggioso prevedere fori di compensazione nella metà della gabbia, fronteggiante le ruote di compensazione, oppure pesi di compensazione sulla metà della gabbia con le ruote di compensazione, che per volume dovranno corrispondere necessariamente circa alle rientranze dei denti delle ruote di compensazione, qualora queste si impegnino nelle loro rientranze nella gabbia del differenziale.

Per effetto delle elevate forze di attrito, precedentemente

descritte, sulle ruote dei semiassi, in caso di differenza del numero di giri fra le ruote di semiassi sotto coppia, è spesso possibile far sì che per un differenziale del genere menzionato all'inizio risulti sufficiente una semplice dentatura cilindrica delle ruote. Tuttavia anche in tal caso mediante una dentatura elicoidale è possibile produrre forze di attrito supplementari sulle superfici frontali delle ruote dentate, che aumentano l'effetto di blocco.

Il tipo menzionato per primo, in cui esse almeno a coppie dovranno ingranare reciprocamente con ruote di compensazione parallele all'asse, che ingranano con rispettivamente una delle ruote dei semiassi, include esecuzioni, secondo le quali le ruote di compensazione ingranano fra di loro ad esempio in gruppi di tre oppure nell'anello chiuso.

La grandezza delle ruote di compensazione con questo tipo di differenziale non è necessariamente uguale, e per motivi di ingombro può essere vantaggioso realizzarle di differente diametro. In caso di uguale grandezza fra le ruote dei semiassi ciò non comporta variazioni sul rapporto compensato di coppia sulle ruote dei semiassi. Per effetto di una differente grandezza delle ruote dei semiassi tra loro, che può essere parimenti scelta, è parimenti possibile fondamentalmente una differente distribuzione di coppia sulle ruote dei semiassi.

Due esempi di realizzazione preferiti dell'invenzione sono rappresentati nei disegni.

In particolare:

la figura 1 mostra un differenziale bloccabile secondo l'invenzione, con uguale distribuzione di coppia, nella sezione trasversale,

la figura 1b mostra un differenziale bloccabile secondo l'invenzione conformemente alla figura 1a, nella sezione longitudinale,

la figura 2a mostra un differenziale bloccabile secondo l'invenzione, con differente distribuzione di coppia, nella sezione,

la figura 2b mostra un differenziale bloccabile secondo l'invenzione, conformemente alla figura 2a, nella sezione longitudinale.

Nella figura 1a è rappresentata una gabbia 1 del differenziale con una flangia 2 fissata ad essa. In questa è sostenuta una prima ruota 3 di semiasse, la quale ingrana direttamente con quattro ruote di compensazione 4, che sono distribuite disuniformemente sul contorno e da parte loro ingranano rispettivamente a coppia con quattro ulteriori ruote di compensazione 5. Queste ingranano con una seconda ruota di semiasse, non rappresentata nella sezione trasversale. Un manicotto intermedio 6 sostiene reciprocamente le due ruote dei semiassi. Nella gabbia 1

del differenziale è sostenuto spostabile radialmente un elemento portante 7, cosicchè uno spostamento radiale delle ruote di compensazione 4, 5 accosta a pressione l'elemento portante 7 sul lato opposto alle ruote dei semiassi. Tutte le ruote 4, 5 di compensazione e le ruote dei semiassi sono alloggiare in maniera scorrevole direttamente nell'elemento portante 7. Nella gabbia 1 del differenziale sono previste cave 8 che si fronteggiano e in cui si impegnano elementi di accoppiamento 10, che sono accoppiati con l'elemento portante 7 tramite viti 9 e sono disposti circa nella direzione delle risultanti delle forze sulle ruote di compensazione 4, 5, fra di loro opposti, e costituiscono una guida radiale.

Nella figura 1b oltre le parti della figura 1a, corrispondenti, dotate di uguali contrassegni, è riconoscibile la ruota 11 del semiasse che fronteggia la ruota 3 del semiasse, laddove viene evidenziato il sostegno di entrambe reciprocamente tramite il manicotto intermedio 6. Un perno a vite 12 serve all'accoppiamento delle due metà della gabbia 1 del differenziale.

Nella figura 2a è rappresentata una gabbia 1 del differenziale con una flangia 2 fissata ad essa. In questa è sostenuta una prima ruota 3 di semiasse ingranante direttamente con quattro ruote di compensazione 4, che sono distribuite disuniformemente sul contorno e da parte loro

ingrannano rispettivamente a coppie con quattro ulteriori ruote di compensazione 5. Queste sono in ingranamento con una seconda ruota del semiasse, non rappresentata nella sezione trasversale. Un foro di compensazione 13 è previsto nella metà della scatola fronteggiante le rientranze per le ruote di compensazione 4, 5. Ad ognuna delle ruote di compensazione 5 fa capo un foro 14 del lubrificante.

Nella figura 2b oltre alle parti della figura 2a, corrispondenti, dotate degli stessi contrassegni, è riconoscibile la ruota 11 del semiasse fronteggiante la ruota 3 del semiasse. Un perno a vite 12 serve a collegare la gabbia 1 del differenziale in tre parti. E' riconoscibile che le ruote 3, 11 dei semiassi, che sono accoppiate direttamente con semiassi 15, 16, si sostengono verso l'interno di fronte alla parte centrale della gabbia 1 del differenziale. Le ruote 3, 11 dei semiassi per la differente distribuzione delle coppie sono di differente diametro.

Legenda

- 1 Gabbia del differenziale
- 2 Flangia
- 3 Ruota del semiasse
- 4, 5 Ruota di compensazione
- 6 Manicotto intermedio
- 7 Elemento portante

- 11 -

- 8 Cava
- 9 Vite
- 10 Elemento di accoppiamento
- 11 Ruota del semiasse
- 12 Perno a vite
- 13 Foro di compensazione
- 14 Foro del lubrificante
- 15, 16 Semiasse

Rivendicazioni

1. Differenziale autobloccante, in cui due ruote (3, 11) dei semiassi con dentatura periferica sono sostenute coassialmente in una gabbia (1) del differenziale, ed in cui un primo gruppo delle ruote di compensazione (4) con una delle due ruote (3) dei semiassi e un secondo gruppo delle ruote di compensazione (5) con l'altra delle due ruote (11) dei semiassi e ruote (4, 5) di entrambi i gruppi ingranano fra di loro almeno indirettamente e sono sostenute nella gabbia (1) del differenziale, caratterizzato dal fatto che le ruote di compensazione (4, 5) sono distribuite asimmetricamente sul contorno della gabbia (1) del differenziale, e che le ruote (3, 11) dei semiassi, in modo scorrevole in rientranze della gabbia (1) del differenziale, sono sostenute spostabili radialmente rispetto a queste.

2. Differenziale, secondo la rivendicazione 1,

- 11 -

- 8 Cava
- 9 Vite
- 10 Elemento di accoppiamento
- 11 Ruota del semiasse
- 12 Perno a vite
- 13 Foro di compensazione
- 14 Foro del lubrificante
- 15, 16 Semiasse

Rivendicazioni

1. Differenziale autobloccante, in cui due ruote (3, 11) dei semiassi con dentatura periferica sono sostenute coassialmente in una gabbia (1) del differenziale, ed in cui un primo gruppo delle ruote di compensazione (4) con una delle due ruote (3) dei semiassi e un secondo gruppo delle ruote di compensazione (5) con l'altra delle due ruote (11) dei semiassi e ruote (4, 5) di entrambi i gruppi ingranano fra di loro almeno indirettamente e sono sostenute nella gabbia (1) del differenziale, caratterizzato dal fatto che le ruote di compensazione (4, 5) sono distribuite asimmetricamente sul contorno della gabbia (1) del differenziale, e che le ruote (3, 11) dei semiassi, in modo scorrevole in rientranze della gabbia (1) del differenziale, sono sostenute spostabili radialmente rispetto a queste.

2. Differenziale, secondo la rivendicazione 1,

caratterizzato dal fatto che le ruote di compensazione (4, 5) sono disposte su una metà del contorno della gabbia del differenziale.

3. Differenziale, secondo la rivendicazione 1 oppure 2, caratterizzato dal fatto che le ruote (3, 11) dei semiassi sono sostenute, scorrevoli direttamente sulle loro teste dei denti, nelle rientranze della gabbia (1) del differenziale.

4. Differenziale, secondo la rivendicazione 1 oppure 2, caratterizzato dal fatto che le ruote dei semiassi, scorrendo su parti a spinotto situate in corrispondenza delle estremità delle parti di ingranamento, sono sostenute nelle rientranze della gabbia del differenziale.

5. Differenziale, secondo la rivendicazione 1 oppure 2, caratterizzato dal fatto che le ruote dei semiassi, tramite superfici coniche situate in corrispondenza delle estremità delle parti di ingranamento, sono sostenute in controsuperfici coniche della gabbia del differenziale.

6. Differenziale, secondo una delle rivendicazioni da 1 fino a 5, caratterizzato dal fatto che le ruote di compensazione (4, 5), scorrendo direttamente sulle loro teste dei denti, sono sostenute nelle rientranze della gabbia (1) del differenziale.

7. Differenziale, secondo una delle rivendicazioni da 1 fino a 5, caratterizzato dal fatto che le ruote di

compensazione, scorrendo su parti a spinotto lisce, situate in corrispondenza delle estremità, sono sostenute in fori della gabbia del differenziale.

8. Differenziale, secondo una delle rivendicazioni da 1 fino a 5, caratterizzato dal fatto che le ruote di compensazione sono eseguite come manicotti e sono sostenute scorrevoli su perni di supporto inseriti nella gabbia del differenziale.

9. Differenziale, secondo una delle rivendicazioni da 1 fino a 8, caratterizzato dal fatto che le ruote dei semiassi e le ruote di compensazione sono viti perpetue e ruote per viti.

10. Differenziale, secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che le ruote dei semiassi e le ruote di compensazione possiedono assi che si incrociano reciprocamente, e che le ruote di compensazione ingranano fra di loro tramite dentature cilindriche disposte in corrispondenza delle estremità delle parti a vite.

11. Differenziale, secondo una delle rivendicazioni da 1 fino a 8, caratterizzato dal fatto che le ruote dei semiassi e le ruote di compensazione possiedono assi paralleli, e le ruote di compensazione ingranano indirettamente fra di loro tramite ruote per vite disposte rispettivamente in posizione intermedia, con asse di incrocio.

12. Differenziale, secondo una delle rivendicazioni da 1 fino a 8, caratterizzato dal fatto che le ruote dei semiassi e le ruote di compensazione possiedono assi paralleli e sono a dentatura elicoidale o obliqua.

13. Differenziale, secondo una delle rivendicazioni da 1 fino a 8, caratterizzato dal fatto che le ruote (3, 11) dei semiassi e le ruote di compensazione (4, 5) hanno assi paralleli e sono ruote cilindriche a dentatura dritta.

14. Differenziale, secondo una delle rivendicazioni da 1 fino a 13, caratterizzato dal fatto che nella gabbia (1) del differenziale sono previsti fori (13) per l'equilibratura.

15. Differenziale, secondo una delle rivendicazioni da 1 fino a 13, caratterizzato dal fatto che sono disposte masse di compensazione applicate mediante colata o fissate sulla gabbia del differenziale.

16. Differenziale, secondo una delle rivendicazioni da 1 fino a 14, caratterizzato dal fatto che nella gabbia (1) del differenziale è previsto un elemento portante (7) per le ruote di compensazione (4, 5) e le ruote dei semiassi (3, 11) che sostanzialmente nella direzione delle forze risultanti sulle ruote, definite dalla disposizione asimmetrica delle ruote di compensazione (4, 5) è sostenuto scorrevole perpendicolarmente all'asse della gabbia.

17. Differenziale, secondo la rivendicazione 16,

caratterizzato dal fatto che è prevista per l'elemento portante (7) nella gabbia (1) del differenziale una guida longitudinale (8, 9, 10) che si estende nella direzione delle forze risultanti sulle ruote.

18. Differenziale, secondo una delle rivendicazioni da 1 fino a 17, caratterizzato dal fatto che gli inserti di materiale di frizione per le ruote del semiasse e/oppure le ruote di compensazione, in forma di boccole fessurate longitudinalmente oppure di dischi di frizione del lato frontale, oppure di coni di frizione, sono inseriti nelle cavità della gabbia del differenziale.

19. Differenziale, secondo una delle rivendicazioni da 1 fino a 18, caratterizzato dal fatto che le ruote di compensazione del primo gruppo presentano un diametro diverso rispetto alle ruote di compensazione del secondo gruppo.

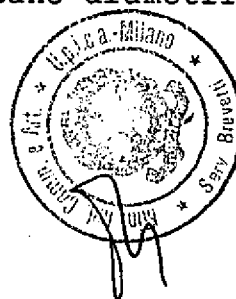
20. Differenziale, secondo una delle rivendicazioni da 1 fino a 19, caratterizzato dal fatto che, per la produzione di una distribuzione diversa della coppia, le due ruote (3, 11) del semiasse presentano diametri diversi.

Milano, lì 21 giugno 1990

p. la ditta GKN Automotive AG

de Dominicis & Mayer S.r.l.

Un mandatario



DB/ts

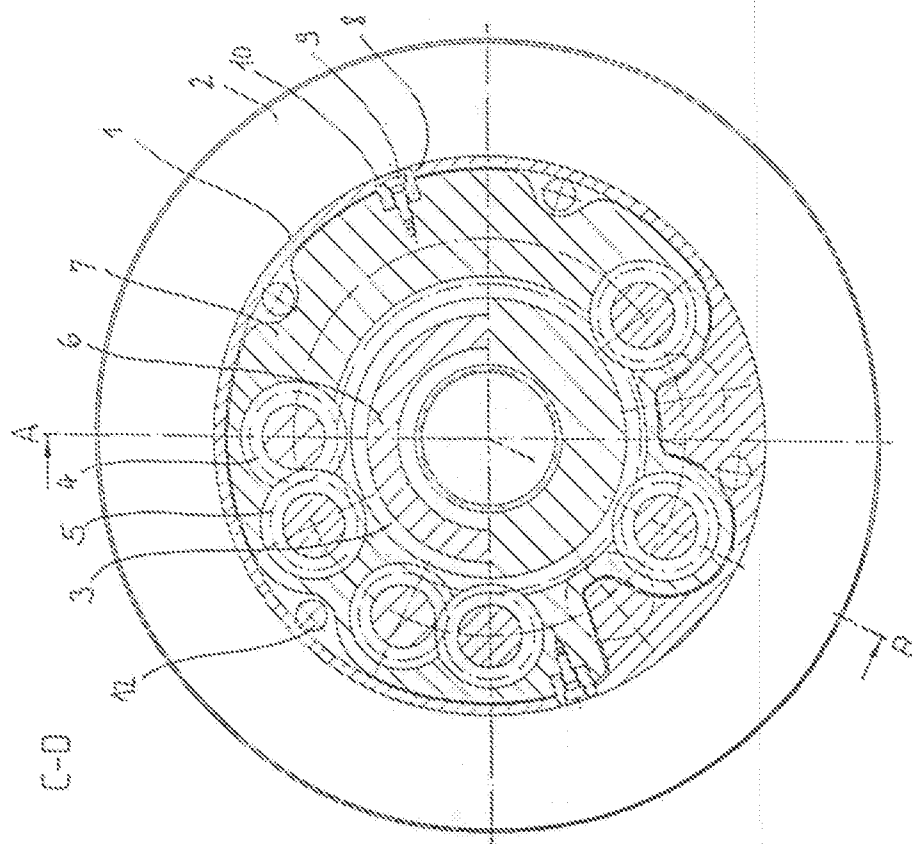


Fig. 1a

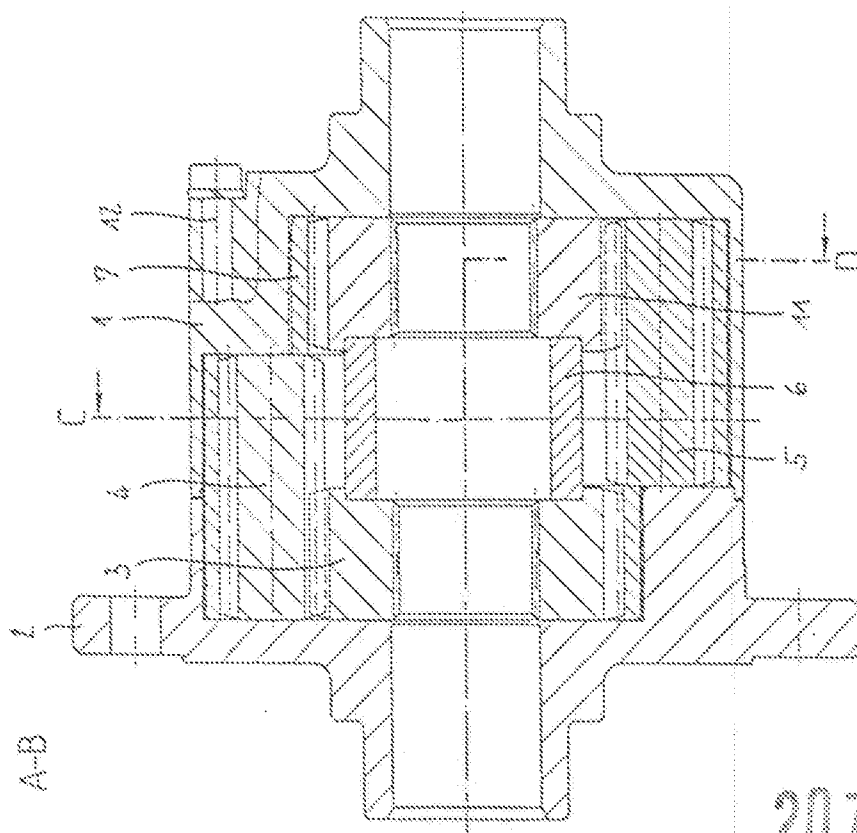
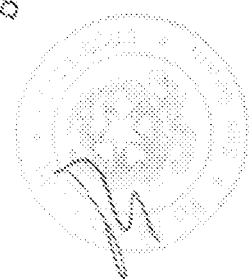


Fig. 1b

2070 8A/90



de Domingos & Meyer S.L.

C-D

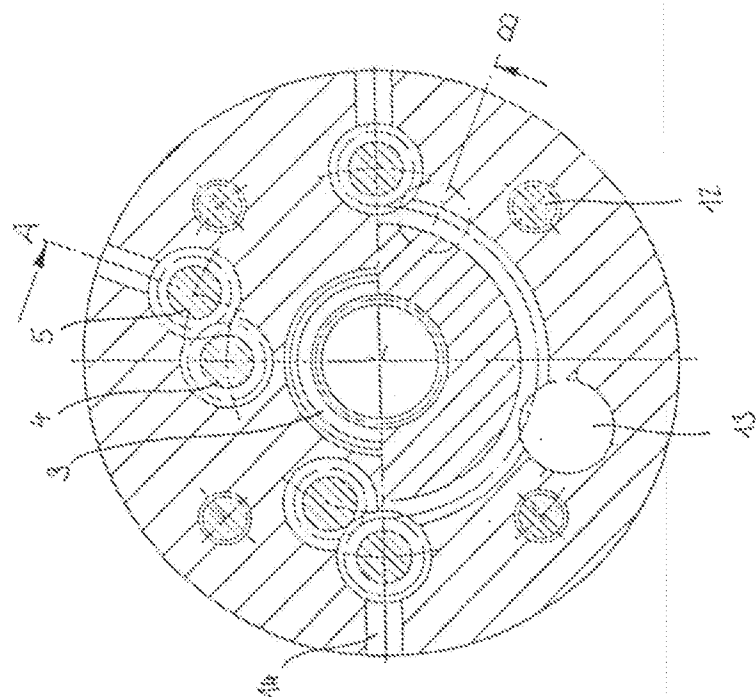


Fig. 2a

A-B

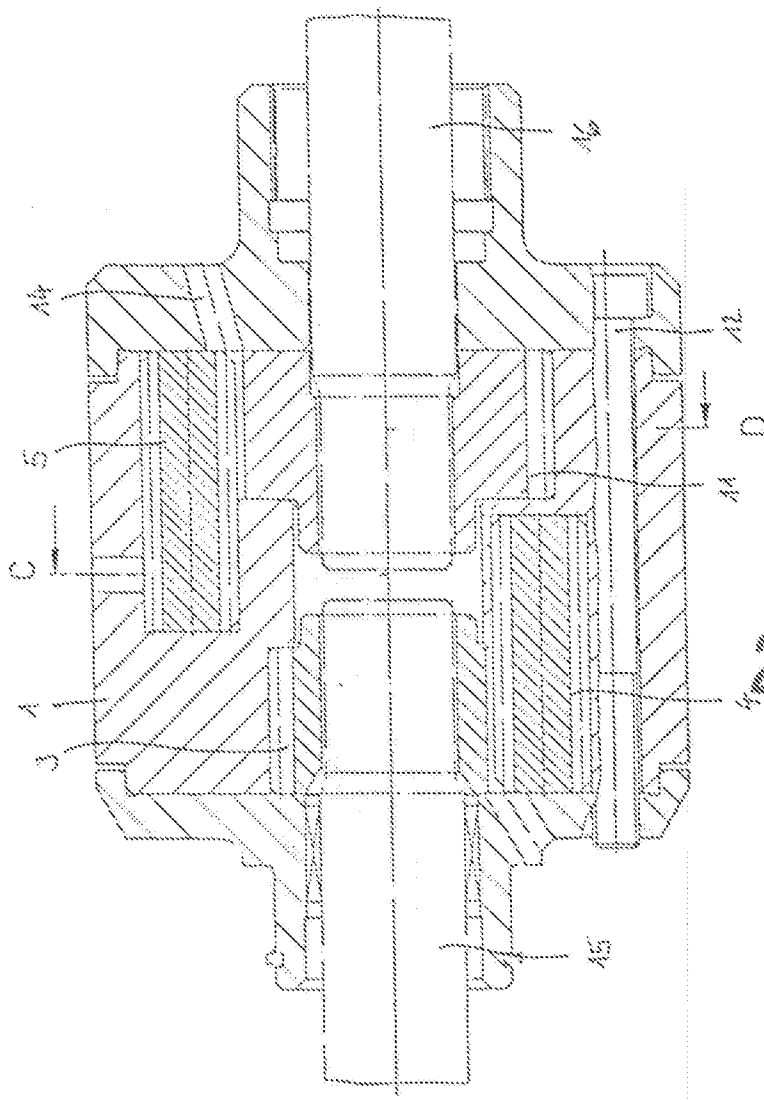


Fig. 2b

2070 8A/90

de Domini & Meyer S.r.l.

