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

UIBM

| | |
|---|---|
| **DOMANDA NUMERO** | **101993900340013** |
| **Data Deposito** | **29/12/1993** |
| **Data Pubblicazione** | **29/06/1995** |

| Sezione | Classe | Sottoclasse | Gruppo | Sottogruppo |
|---|---|---|---|---|
| B | 60 | K | | |

Titolo

DIFFERENZIALE PER AUTOVEICOLO CON SISTEMA PER IL CONTROLLO DELLA RIPARTIZIONE DELLA COPPIA MOTRICE, A COMANDO ELETTRONICO.

Descrizione a corredo di una domanda di brevetto per Invenzione dal titolo: *Differenziale per autoveicolo con sistema per il controllo della ripartizione della coppia motrice, a comando elettronico.*

a nome: CENTRO RICERCHE FIAT Società Consortile per Azioni.

con sede in: Orbassano (TO)

di nazionalità: italiana

Inventori Designati: Dario Caenazzo e Domenico Mesiti.

Depositato il 29 Dicembre 1993 N. TO 93A001007

## DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferische ad un differenziale per autoveicoli, a comando elettronico, in particolare autovetture, provvisto di un sistema per il controllo della ripartizione della coppia tra le ruote motrici dello stesso asse.

In particolare, l'invenzione riguarda un sistema comprendente una coppia di semiassi atti ad essere collegati in rotazione alle ruote motrici del veicolo, un albero di trasmissione della coppia motrice dal motore ad un differenziale di tipo normalmente in uso, atto a distribuire il moto dall'albero di trasmissione ai semiassi suddetti.

Nel sistema descritto in precedenza, e sostanzialmente in tutti i sistemi comprendenti un

differenziale di tipo tradizionale, la coppia motrice viene ripartita equamente tra i due semiassi, in qualsiasi condizione di funzionamento, senza che si possa intervenire per variare questo rapporto.

Anche i differenziali cosiddetti autobloccanti non hanno la possibilità di intervenire in tutte le condizioni, ma solo quando si registra una differenza di velocità tra le due ruote motrici, e solo aumentando la coppia trasmessa sulla ruota più lenta.

Al fine di migliorare il comportamento della vettura , sia all'atto dell'inserimento sia durante la percorrenza di una curva, in particolare per le vetture a quattro ruote motrici, sarebbe auspicabile, secondo la tecnica più recente, avere la possibilità di variare a piacere la ripartizione della coppia sulle ruote motrici dell'asse posteriore.

In sostanza, variando opportunamente la percentuale di coppia inviata alla ruota interna ed alla ruota esterna alla curva, si potrebbe ridurre la sovraelongazione della velocità di imbardata del veicolo durante il transitorio di inserimento in curva, ed allo stesso tempo aumentare la velocità di percorrenza della curva stessa in conseguenza della migliore ripartizione di coppia fra le due ruote in condizione di regime.

Scopo dell'invenzione è quello di realizzare un differenziale per autoveicoli, in particolare per autoveicoli a quattro ruote motrici, provvisto di un sistema per la variazione ed il controllo istante per istante della ripartizione della coppia motrice tra le ruote di uno stesso asse onde ovviare alle limitazioni illustrate in precedenza.

Detto ed altri scopi vengono raggiunti dalla presente invenzione che si riferisce ad un differenziale per un autoveicoli avente le caratteristiche contenute nella prima rivendicazione.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi risulteranno chiari dalla descrizione che segue fornita a titolo di esempio non limitativo e riferita ai disegni allegati di cui:

- la fig. 1 è una vista schematica di una forma preferita di realizzazione di un differenziale secondo l'invenzione;

- la fig. 2 è una vista in sezione parziale di una realizzazione dello schema di fig. 1.

- la fig. 3 è una vista schematica di una seconda forma preferita di realizzazione di un differenziale secondo l'invenzione;

- la fig. 4 è una vista in sezione di una realizzazione dello schema di fig.3.

Con riferimento alle figure, con 1 è indicato un differenziale provvisto del sistema secondo l'invenzione. Con 2 è indicata una scatola di contenimento in cui è disposto un albero di ingresso 3. L'albero 3 trasmette la coppia dal motore (non illustrato), attraverso ad una coppia conica 4, ad una corona circolare 5 calettata sul portasatelliti 6 (o realizzata integrale con esso) di un differenziale 7 di tipo tradizionale.

Dal differenziale 7 prendono il moto due semiassi 10 ed 11 provvisti alle estremità esterne 11a e 11b di rispettivi corpi esterni 12, 12a di giunti omocinetici 13 per la trasmissione del moto alle ruote 13a e 13b del veicolo.

La corona circolare 5 è provvista di una dentatura cilindrica 14, integrale o separata, per l'accoppiamento con un ingranaggio singolo 15 calettato su di un albero di rinvio 16 coassiale ai semiassi 10,11. In alternativa l'ingranaggio 14 potrà essere ricavato integrale all'albero 16 (vedi fig.2), a seconda delle necessità di montaggio.

L'albero 16 porta, solidali in rotazione, un primo ed un secondo ingranaggio cilindrico 17 e 18, rispettivamente accoppiati con un primo ed un secondo ingranaggio ausiliario 20 e 21 disposti coassiali e

folli rispetto ai semiassi 10 ed 11.

Gli ingranaggi ausiliari 20, 21, portano, accoppiate in rotazione, due campane 22, 23 di rispettive frizioni 24, 25, normalmente aperte, anch'esse coassiali ai semiassi 10,11, e provviste di dischi conduttori esterni d'attrito 26 con denti ad esse solidali in rotazione, mentre i dischi condotti interni d'attrito 27, hanno i denti solidali in rotazione con dei mozzetti 30, 31, portati rispettivamente dai corpi 12, 12a dei giunti omocinetici 13, solidali alle estremità 11a e 11b dei semiassi.

Sugli ingranaggi ausiliari 20 e 21, in opportune sedi, sono disposti rispettivi pistoncini idraulici 34, 35, azionati, per comprimere i dischi frizione gli uni contro gli altri, tramite fluido in pressione generato da una pompa (non illustrata) e controllati da una centralina elettronica (anch'essa non illustrata) in base a parametri di comportamento della vettura raccolti istante per istante da sensori di varia natura (ad esempio di velocità, accelerazione, angolo farfalla ecc..) disposti su di essa.

Gli ingranaggi ausiliari 20, 21, nella soluzione illustrata, sono supportati l'uno direttamente sulla parete della scatola 2 e l'altro da una parete

riportata 38 fissata su di essa. Altre soluzioni sono però possibili senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione.

Il differenziale secondo la presente invenzione funziona come descritto qui di seguito.

Quando il veicolo viaggia in condizioni normali su di una strada rettilinea, la coppia motrice M in ingresso dall'albero 3, viene distribuita equamente tra i due semiassi 10 e 11 del differenziale 7 , di modo che sulle ruote motrici 13a e 13b, si avrà una coppia C1 uguale ad una coppia C2 (fig.1).

Gli ingranaggi ausiliari 20 e 21 sono messi in rotazione dalla corona circolare 5 tramite la dentatura 14 accoppiata all'ingranaggio 15, il quale a sua volta trascina l'albero di rinvio 16 che trasmette il moto ai suddetti ingranaggi ausiliari 20,21 tramite gli ingranaggi cilindrici 16 e 17, i quali sono liberi di ruotare rispetto ai mozzetti 30 e 31 fin tanto che le frizioni 24 o 25 sono aperte.

Quando si vuole ottenere una relazione del tipo C1>C2 o viceversa, e cioè avere più coppia trasmessa ad un semiasse rispetto all'altro, e quindi alla ruota relativa, è sufficiente portare in posizione di lavoro, tramite gli stantuffi idraulici 34 o 35 comandati dalla centralina elettronica, i dischi della frizione 24 o 25

corrispondente.

Come è evidente, ciò è dovuto al fatto che il rapporto tra la corona circolare 5 e gli ingranaggi 20 e 21, attraverso l'ingranaggio 15 e gli ingranaggi 17 e 18, al fine di garantire sempre la disponibilità di trasmisssione di una coppia, è stato calcolato in modo che, in qualsiasi condizione di funzionamento del differenziale 7, il numero di giri degli ingranaggi ausiliari 20 e 21, e delle campane frizione 22,23 ad essi collegate, sia sempre maggiore, anche se di poco, al numero di giri dei mozzetti 30,31, e quindi dei relativi semiassi ad essi accoppiati.

In altri termini, si ottiene un trasferimento, ovvero una "ridistribuzione" delle coppie C1 e C2 trasmesse alle singole ruote 13a e 13b, con poche perdite dovute alla dispersione causata dalle frizioni.

A questo proposito, al fine di ridurre il più possibile la potenza dissipata, il rapporto di moltiplicazione tra la corona 5 e gli ingranaggi ausiliari 20,21, sarà mantenuto ai valori minimi possibili ed andrà comunque calcolato espressamente per ogni tipo di veicolo su cui il differenziale secondo l'invenzione verrà montato.

Facendo riferimento alle figure 3 e 4 verrà ora illustrata una seconda forma di realizzazione

dell'invenzione, in essa i numeri di riferimento per le parti uguali od equivalenti saranno gli stessi della descrizione della forma precedente, tranne per l'aggiunta di 2oo.

Come si evince chiaramente dalle figure, in questa soluzione è stato impiegato un differenziale 50 di tipo epicicloidale, la cui corona 205, che prende il moto M dall'albero 203 e dalla coppia conica 204, porta la dentatura cilindrica 214.

La dentatura 214 si accoppia, come per la forma precedente, con un ingranaggio 215 gemellato con un ingranaggio 52, ambedue sopportati in rotazione su di un asse 53. L'ingranaggio 52 trasmette il moto ad un ingranaggio ausiliario 220 coassiale al semiasse 210, il quale porta intergrale una campana di frizione 55 .

La campana 55 reca i dischi conduttori di due frizioni 224 e 225 i cui dischi condotti sono disposti su due mozzetti 230 e 231, l'uno calettato direttamente sul semiasse 210, l'altro su di un albero cavo 56 coassiale a detto semiasse e solidale col treno portasatelliti 57 del differenziale 50. Il treno portasatelliti 57 è a sua volta collegato coll'altro semiasse 211.

Il gruppo di frizioni 224 e 225, è posizionato in una scatola 60, disposta esterna alla scatola 202 dalla

parte opposta al differenziale 50, ed i pistoncini 234 e 235, comandabili idraulicamente per il controllo delle frizioni, uno tramite l'astina 58, sono disposti all'interno della campana 55, come nel caso della prima forma di realizzazione, dove però erano distribuiti uno per campana.

Il funzionamento di questa seconda forma di realizzazione è praticamente uguale a quello della forma precedente, in quanto è stata cambiata solamente la disposizione ed il numero di alcuni componenti, senza peraltro uscire dall'ambito dell'invenzione.

Lo stesso discorso vale per il tipo di frizioni impiegato, che potrà essere variato a seconda delle necessità costruttive.

Si avrà così che agendo sulla frizione 224, si determinerà il trasferimento di parte della coppia M , attraverso gli elementi della frizione interessata, dalla corona 205 al semiasse 210, tramite la dentatura 214, e gli ingranaggi 215,217 e 220.

Nel caso della frizione 225, con la differenza dell'interposizione dell'albero cavo 56 e del treno portasatelliti 57.

## RIVENDICAZIONI

1) Differenziale per autoveicoli, in particolare per autoveicoli a quattro ruote motrici, provvisto di un sistema per la variazione ed il controllo istante per istante della ripartizione della coppia motrice tra le ruote di una stesso asse, del tipo comprendente una scatola di contenimento (2,202) contenente una coppia di semiassi (10,11,210,211), provvisti alle loro estremità esterne di rispettivi mezzi di accoppiamento (13,213) ad una ruota motrice (13a,13b) di un asse del veicolo, un albero di ingresso (3,203) essendo atto a trasmettere una coppia motrice (M) ai semiassi (10,11,210,211), tramite il differenziale (7,207) che presenta una corona circolare (5,205) accoppiata in rotazione a detto albero di ingresso (3,203) caratterizzato dal fatto che tra la corona circolare (5,205) e le estremità dei semiassi esterne al differenziale (10,11,210,211), allo scopo di trasmettere parte della coppia motrice (M), sono interposti in serie:

a) mezzi per la moltiplicazione dei giri (15,17,18,215,217,220) collegati alla corona (5,205);

b) mezzi di accoppiamento in rotazione rilasciabili (24,25,224,225), normalmente aperti ed atti a trasmettere una coppia;

c) mezzi di comando (34,35,234,235) dei mezzi di accoppiamento in rotazione (24,25,224,225) per variarne lo stato in modo da pilotare in continuo la ripartizione di detta coppia motrice (M) tra i semiassi (10,11,210,211).

2) Differenziale secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che i mezzi per la moltiplicazione dei giri sono costituiti da almeno una coppia di ingranaggi (15,17,18,215,217) solidali in rotazione, ingrananti in ingresso con detta corona (5,205) ed in uscita con almeno un ingranaggio ausiliario (20,21,220) disposto coassiale a detti semiassi (10,11); i diametri di detta coppia di ingranaggi (15,17,18,215,217) essendo calcolati in modo tale che l'ingranaggio ausiliario (20,21,220) ruoti sempre ad un numero di giri maggiore rispetto alla corona (5,205) in qualsiasi condizione di funzionamento del differenziale(7,50).

3) Differenziale secondo le rivendicazioni 1 e 2 caratterizzato dal fatto che i mezzi rilasciabili di trasmissione della coppia (24,25,224,225) sono costituiti da una frizione per ciascun semiasse (10,11,210,211), comandabile istante per istante, e composta da un mozzetto (30,31,230,231) accoppiato alla rispettiva estremità (11a,11b,211a,211b,) di detti

semiassi (10,11,210,211), da dischi condotti (27,227) accoppiati in rotazione a detto mozzetto (30,31,230,231), da dischi conduttori (26,226) accoppiati in rotazione ad almeno una campana (22,23,55), solidale in rotazione con detto almeno un ingranaggio ausiliario (20,21,220) .

4) Differenziale secondo la rivendicazione 1 e 2 caratterizzato dal fatto che i mezzi di comando di dette frizioni (24,25) sono costituiti da stantuffi idraulici (34,35) e che detti stantuffi (34,35) sono disposti all'interno di detto almeno un ingranaggio ausiliario (20,21,220).

5) Differenziale secondo la rivendicazione 2 carattreizzato dal fatto che gli ingranaggi ausiliari sono due (20,21), coassiali ai semiassi (10,11) e portanti ciascuno una campana frizione (22,23)

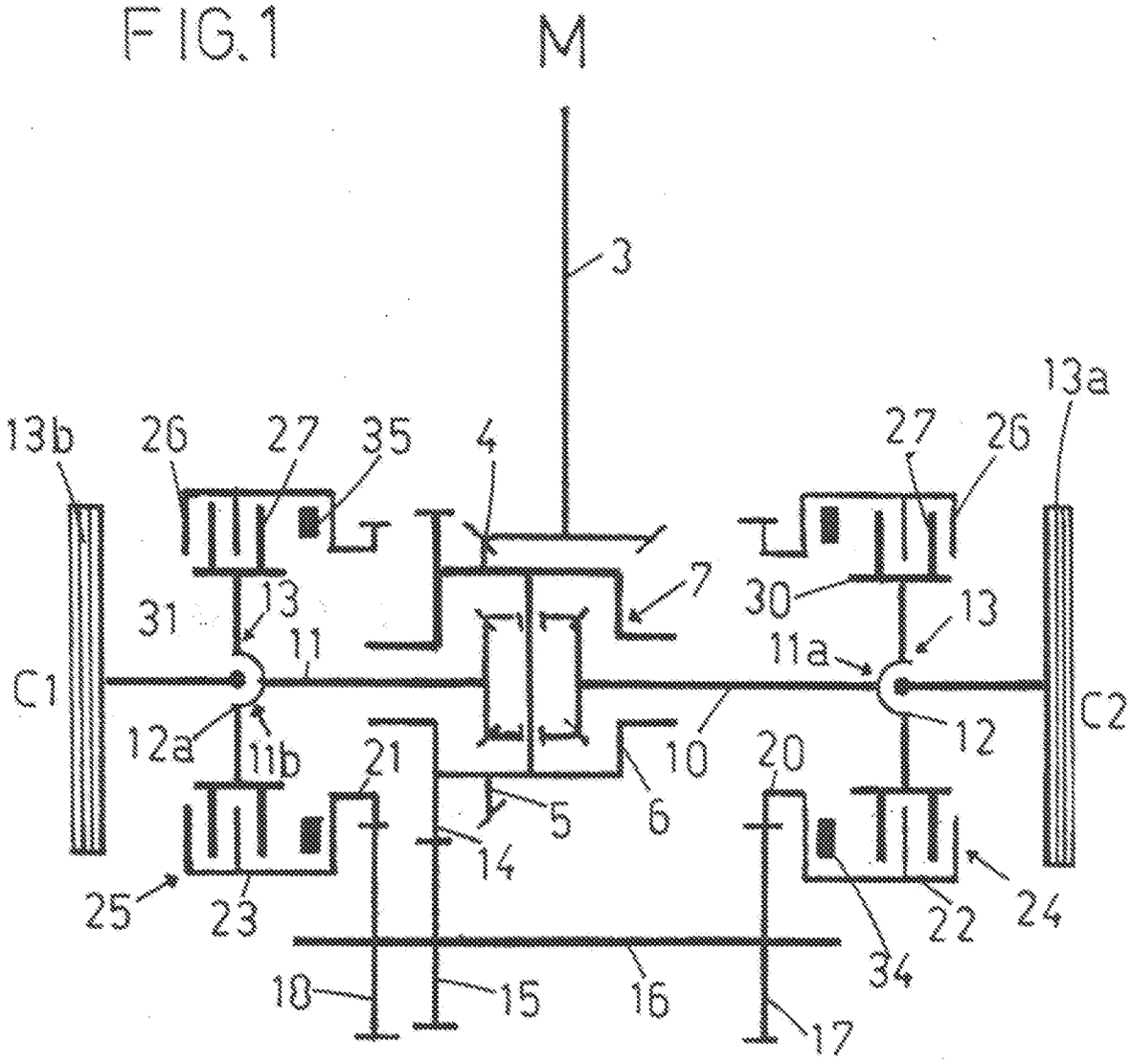
6) Differenziale secondo le rivendicazioni 1 e 3 caratterizzato dal fatto che uno di detti mozzetti (230,231) è collegato al rispettivo semiasse tramite un albero cavo (56) coassiale al semiasse e solidale al treno portasatelliti (57) del differenziale (207).

**p.i. CENTRO RICERCHE FIAT Società Consortile per Azioni.**

MANDATARI NOMINATI:
G. Lotti - R. Accioni
M. Zappella
(per sè e per gli altri)

TO 93A001007

FIG.1




p.i. CENTRO RICERCHE FIAT Società Consortile per Azioni.

MANDATARI NOMINATI:
G. Zanardo - R. Corelli - G. Lotti - R. Acquaviva
E. De Carli - D. Francesco - M. Giulj - A. Zeppelli
(firma) (per sè e per gli altri)

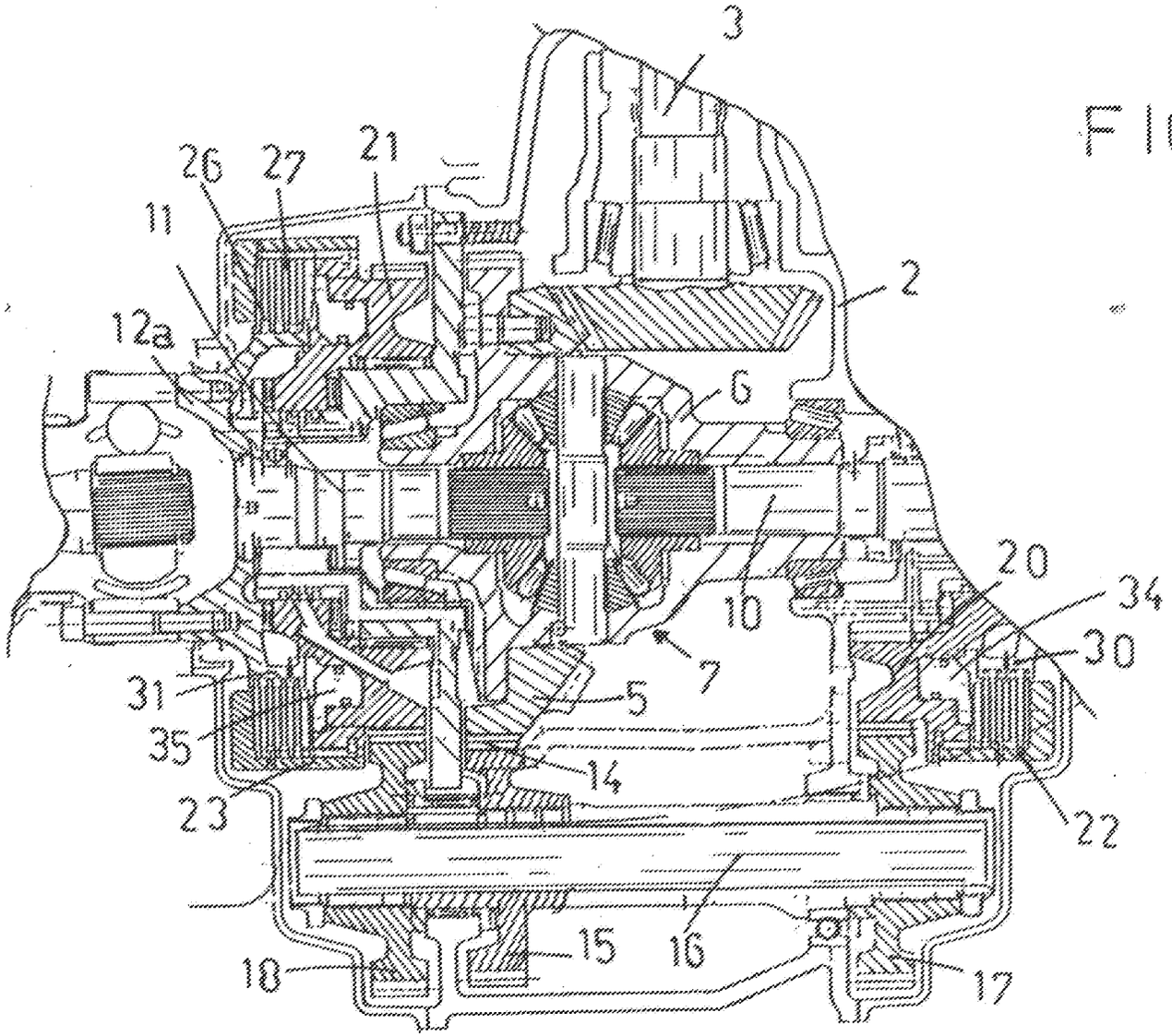



FIG.2

p.i. CENTRO RICERCHE FIAT Società Consortile per Azioni.

MANDATARI NOMINATI:
G. Zanardo - P. Ostuni - G. Lotti - P. Accolti
E. De Carli - G. Francesco - M. Giuli - M. Zappella
(Iscr.)
(per sè e per gli altri)

TO 93A000107

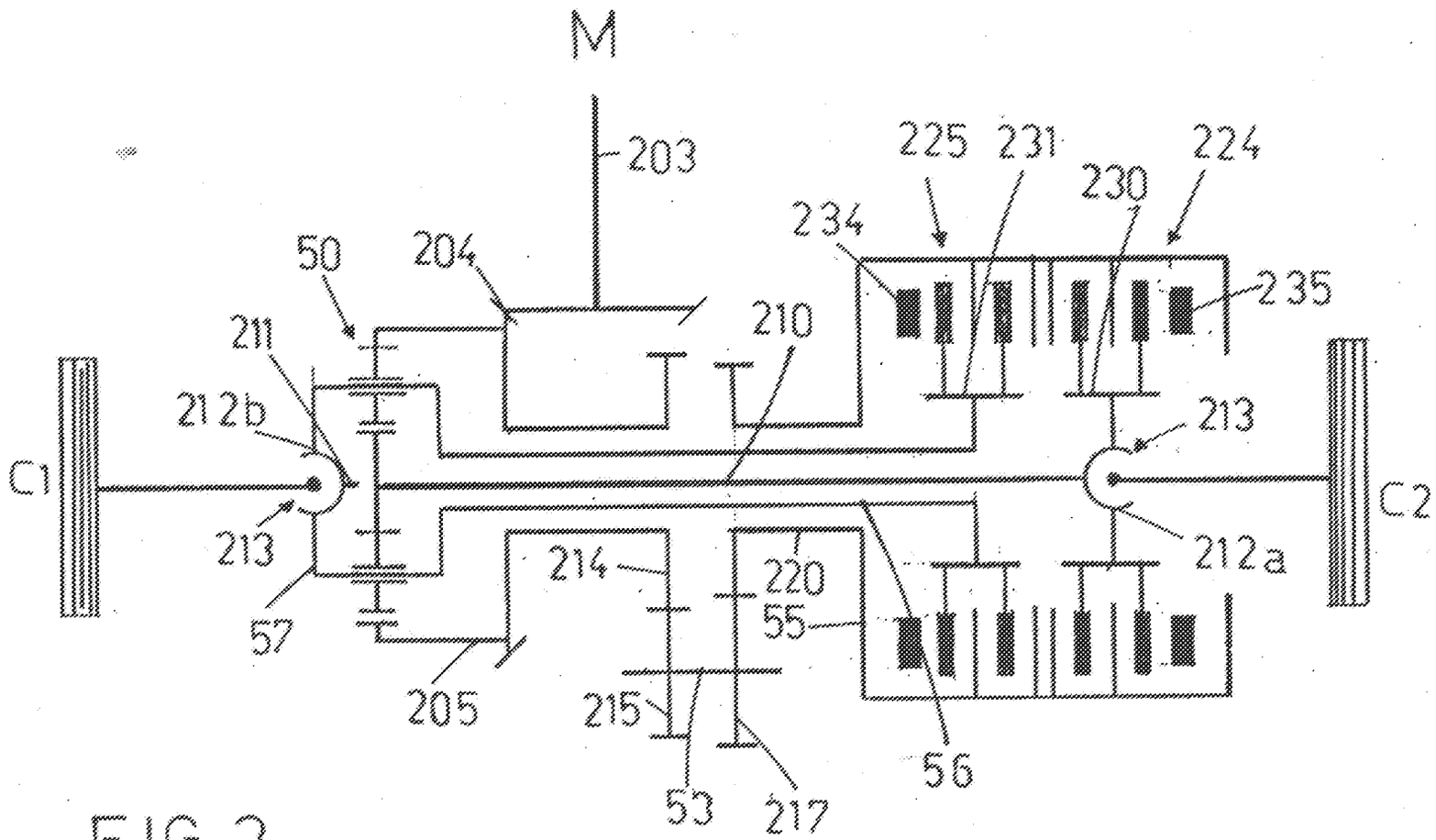
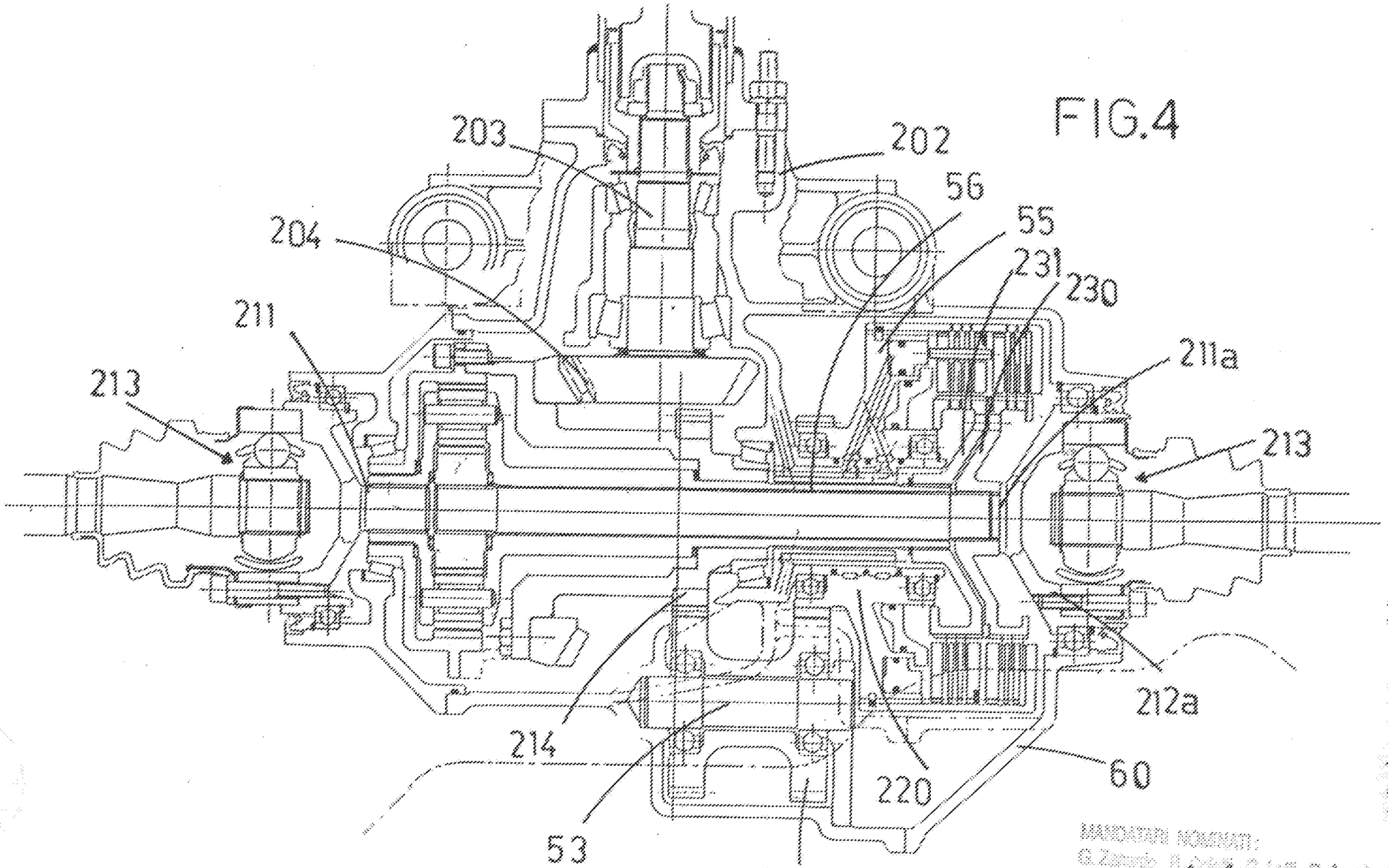



FIG. 3

p.i. CENTRO RICERCHE FIAT Società Consortile per Azioni.

MANDATARI NOMINATI:
G. Zanardo - R. Colotti - P. Lotti - R. Arnoldi
E. Di Cuni - G. Franceschini - U. Gulli - A. Zapelli
(firma) (per sè e per gli altri)

FIG.4




p.i. CENTRO RICERCHE FIAT Società Consortile per Azioni.

MANDATARI NOMINATI:
G. Zanardo (iscr. albo n. 149/B) - G. Luisi (iscr. albo n. 200/BM)
C. De Carli - L. Bellavista - M. Gatti - A. Bertolini
(Bresa)
(per sè e per gli altri)

10 - 93A000464