



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900634751
Data Deposito	04/11/1997
Data Pubblicazione	04/05/1999

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	N		

Titolo

SISTEMA MOTOPROPULSORE PER UN AUTOVEICOLO.
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Sistema motopropulsore per un autoveicolo"

Di: C.R.F. Società Consortile per Azioni, nazionalità italiana, Strada Torino 50, 10042 Orbassano (Torino)

Inventori designati: Domenico MESITI, Dario CAENAZZO, Marco GARABELLO

Depositata il: 4 novembre 1997

TO 97A 000967

* * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un sistema motopropulsore per un autoveicolo, e più specificamente un sistema del tipo comprendente:

un motore a combustione interna,

una trasmissione,

mezzi di innesto fra l'albero del motore a combustione interna e l'albero di ingresso della trasmissione, e

una macchina elettrica rotante di tipo reversibile comprendente uno statore ed un rotore ed atta a fungere da motore elettrico di avviamento del motore a combustione e da generatore elettrico.

Nella grande maggioranza degli autoveicoli di attuale produzione al motore a combustione interna sono associati un motore elettrico di avviamento ed

un generatore (tipicamente un alternatore), costituiti da macchine elettriche distinte.

Per ovviare ad una serie di inconvenienti di tale soluzione tradizionale è stato proposto di associare al motore a combustione interna un'unica macchina elettrica rotante di tipo reversibile, in grado di fungere sia da motore di avviamento, sia da generatore.

In una soluzione nota di tale tipo la macchina elettrica rotante è disposta con il proprio albero parallelo all'albero del motore a combustione interna, e tali alberi sono accoppiati mediante un sistema di trasmissione a cinghia o catena, includente un dispositivo riduttore di velocità, quale un riduttore epicicloidale. Tale riduttore di velocità è disposto in modo tale da determinare una riduzione della velocità di rotazione fra l'albero della macchina elettrica e l'albero del motore termico quando la macchina elettrica funziona come motore nella fase di avviamento del motore a combustione interna.

Tale soluzione nota presenta il vantaggio di non richiedere particolari modifiche od adattamenti della struttura tradizionale del motore a combustione interna. Il sistema di trasmissione fra la mac-

china elettrica ed il motore a combustione rappresenta peraltro una criticità di tale soluzione.

Lo scopo della presente invenzione è di realizzare un sistema motopropulsore del tipo sopra specificato, che consenta di superare gli inconvenienti della soluzione nota e che permetta l'attuazione di una serie di ulteriori funzioni quali il recupero di energia cinetica dell'autoveicolo, la possibilità di realizzare movimentazioni dell'autoveicolo con trazione puramente elettrica, l'attuazione di strategie del tipo "stop and go" per consentire una riduzione dei consumi di combustibile e delle emissioni inquinanti.

Questi ed altri scopi vengono realizzati secondo l'invenzione con un sistema motopropulsore del tipo sopra specificato, caratterizzato dal fatto che la suddetta macchina elettrica è interposta tra il motore a combustione interna e la trasmissione ed è montata coassiale con l'albero del motore a combustione interna e l'albero di ingresso della trasmissione e dal fatto che i suddetti mezzi di innesto comprendono

un primo innesto per controllare l'accoppiamento tra il rotore della macchina elettrica e la trasmissione, e

un secondo innesto per controllare l'accoppiamento fra il rotore della macchina elettrica e l'albero del motore a combustione interna;

detti primo e secondo innesto essendo controllabili in modo selettivo, l'uno indipendentemente dall'altro.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione appariranno dalla descrizione dettagliata che segue, effettuata a puro titolo di esempio non limitativo con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 è una vista parziale in sezione assiale di un primo modo di realizzazione di un sistema motopropulsore secondo l'invenzione;

la figura 2 è una vista sezionata parziale di una variante di realizzazione del sistema secondo l'invenzione; e

la figura 3 è una vista sezionata parziale di un'ulteriore variante di realizzazione.

Nella figura 1 con 1 è complessivamente indicato un sistema motopropulsore secondo l'invenzione.

Tale sistema motopropulsore comprende un corpo o basamento 3 in cui è sopportato in modo girevole l'albero motore 4.

Il sistema motopropulsore 1 comprende inoltre

una trasmissione 5, includente ad esempio un cambio ad ingranaggi, con un albero di ingresso 6 coassiale con l'albero 4 del motore a combustione 2.

Fra il motore a combustione interna 2 e la trasmissione 5 è interposto un gruppo funzionale 7 che, come apparirà più chiaramente dal seguito, comprende una macchina elettrica reversibile, preferibilmente di tipo trifase, ed una coppia di dispositivi di innesto a frizione.

Il gruppo funzionale 7 comprende un involucro che nella realizzazione illustrata è formato da due corpi o semigusci 8 e 9 accoppiati fra loro.

Il corpo o semiguscio 8, che è rivolto dalla parte della trasmissione, presenta un'apertura 10 in cui è supportato in modo girevole l'albero di ingresso 6 della trasmissione, il quale si estende all'interno di detto corpo 8.

Il corpo o semiguscio 9 comprende un mantello periferico 9a, essenzialmente cilindrico, all'interno del quale è fissato lo statore 11 di una macchina elettrica reversibile, recante una pluralità di avvolgimenti 12. All'estremità dell'albero motore 4 rivolta al gruppo funzionale intermedio 7 è saldamente ancorato un volano 13 che si estende in un interspazio definito fra il corpo o semiguscio 9 del

gruppo funzionale 7 ed il corpo o basamento 3 del motore 2. Dalla porzione centrale del volano 13 si estende una porzione ad albero 14, coassiale con l'albero motore 4. La parte terminale 14a dell'albero 14 è provvista di una pluralità di scanalature longitudinali periferiche. Analogamente, la parte terminale 6a dell'albero di ingresso della trasmissione 5 è provvista di scanalature longitudinali periferiche.

Il semiguscio 9 del gruppo funzionale intermedio 7 presenta una parete 9b, essenzialmente trasversale, la cui periferia si raccorda con il mantello 9a. Tale parete 9b forma centralmente un mozzo tubolare 9c, all'interno del quale si estende l'albero 14. Alla parete 9b del corpo 9 è posteriormente fissato un corpo di supporto 15 formante anch'esso un mozzo 15a che circonda l'albero 14 ed è coassiale ed interno al mozzo 9c. Sul mozzo 9c sono esternamente montati supporti a cuscinetto 16.

All'interno dello statore 11 è montato girevole un rotore complessivamente indicato con 17. Tale rotore nella realizzazione illustrata comprende un corpo anulare esterno 18, con sezione a C, fissato ad un corpo interno 19. Quest'ultimo presenta un mantello anulare esterno 19a, una porzione radial-

mente intermedia 19b, ed una porzione tubolare 19c, radialmente più interna, conformata a mozzo, montata girevole sui supporti a cuscinetto 16.

Il gruppo funzionale 7 comprende due innesti a frizione, complessivamente indicati con 20 e 21 nella figura 1. Come apparirà più chiaramente dal seguito, l'innesto 20 consente di controllare l'accoppiamento fra il rotore 17 della macchina elettrica e l'albero di ingresso 6 della trasmissione, mentre l'altro innesto 21 consente di controllare l'accoppiamento fra tale rotore e l'albero 4 del motore a combustione interna.

L'innesto 20 comprende un disco 22 connesso tramite un parastrappi 23 ad un mozzo 24 montato con accoppiamento scanalato sull'estremità 6a dell'albero di ingresso 6 della trasmissione 5, così da risultare solidale a rotazione con tale albero ma assialmente traslabile rispetto ad esso.

Il disco 22 è provvisto, sulle due sue facce, di guarnizioni d'attrito 25 e rispettivamente 26, affacciate la prima ad un anello spingidisco 27 e la seconda ad un organo anulare 28 solidale in rotazione con il rotore 17 della macchina elettrica.

All'anello spingidisco 27 è associata una molla a tazza 29, che è disposta intorno all'albero di

ingresso 6 della trasmissione, e con cui coopera in modo per sé noto un manicotto di comando 30 montato in modo scorrevole su un manicotto 30a coassiale a detto albero.

La posizione assiale del manicotto di comando 30 è controllabile da parte dell'utilizzatore dell'autoveicolo, ad esempio mediante un pedale ed un associato sistema di trasmissione di tipo meccanico od idraulico.

L'innesto a frizione 20 è preferibilmente di tipo normalmente chiuso.

L'innesto a frizione 21 comprende un disco 31 connesso ad un manicotto 32 tramite un parastrappi 33 di tipo per sé noto. Alle due facce del disco 31 sono applicate rispettive guarnizioni d'attrito 34 e 35, affacciate l'una all'anello 28 e l'altra ad un anello spingidisco 36 solidale in rotazione con il rotore 17 della macchina elettrica.

Il manicotto 32 è montato con accoppiamento scanalato sull'estremità 14a dell'albero 14, ed è dunque solidale in rotazione con l'albero 4 del motore a combustione interna, ma è assialmente traslabile rispetto ad esso.

All'anello spingidisco 36 è associata una molla a tazza 37 disposta intorno all'albero 14 e vincola-

ta tramite opportuni perni 38 al corpo 19 del rotore 17. Tale molla tende a sospingere l'anello spingidisco 36 in impegno con la guarnizione d'attrito 35 del disco 31.

Con 39 è indicato un cuscinetto reggisplinta montato coassiale all'albero 14 e scorrevole su un manicotto 30c montato su tale albero; all'interno del mozzo 9c del corpo 9, da parte opposta all'anello spingidisco 36 rispetto alla molla 37.

Il cuscinetto reggisplinta 39 è interposto tra la porzione radialmente più interna della molla 37 ed uno stantuffo anulare 40 montato scorrevole a tenuta in una sede o camera anulare 41 coassiale con l'albero 14.

Nel corpo 9 è ricavato un passaggio 42 essenzialmente radiale, sboccante nella camera 41 dietro lo stantuffo 40. Al passaggio 42 è connessa una tubazione 43 atta a consentire l'alimentazione di un fluido idraulico per determinare lo scorrimento dello stantuffo 40 in direzione della molla a tazza 37, al fine di determinare tramite tale molla l'apertura dell'innesto a frizione 21.

L'alimentazione del fluido in pressione alla tubazione 43 è controllabile mediante un circuito idraulico, sotto il controllo di un'unità elettron-

ca non illustrata.

Nel funzionamento, gli innesti a frizione 20 e 21 sono controllabili l'uno indipendentemente dall'altro.

Attraverso il controllo di tali innesti a frizione è possibile realizzare una pluralità di funzioni, le principali delle quali verranno descritte in appresso.

Avviamento del motore a combustione interna

L'avviamento del motore 2 avviene utilizzando la macchina elettrica 11, 17 come motore elettrico. A tale scopo gli innesti a frizione 20 e 21 vengono aperti entrambi, oppure viene aperto l'innesto 21 e il cambio viene messo in folle. In tali condizioni il rotore 17 della macchina elettrica è disaccoppiato sia dalle ruote motrici sia dall'albero 4 del motore 2. La macchina elettrica può allora essere collegata ad una sorgente di energia di alimentazione (la batteria di bordo dell'autoveicolo e associato inverter) e funziona come motore elettrico. Al raggiungimento di una certa velocità di rotazione da parte del rotore 17 (condizione rilevabile mediante sensori per sé noti), l'unità di controllo determina lo scarico della pressione alimentata alla tubazione 43, per cui l'innesto a

frizione 21 si richiude sotto l'azione della molla 37. Il rotore 17 risulta così accoppiato all'albero 4 del motore a combustione interna, per realizzare l'avviamento di quest'ultimo.

Una volta avviato il motore a combustione interna, l'alimentazione di tensione alla macchina elettrica 11, 17 viene interrotta ed il guidatore può determinare la chiusura dell'innesto a frizione 20 per accoppiare la trasmissione 5 all'albero 4 del motore a combustione interna attraverso il rotore 17, per determinare lo spostamento dell'autoveicolo.

Generazione di energia elettrica

Durante la marcia dell'autoveicolo, il rotore 17 viene trascinato in rotazione dall'albero 4 del motore a combustione interna 2. La macchina elettrica si comporta allora come generatore, per alimentare i vari dispositivi elettrici/elettronici di bordo e garantire il mantenimento di un adeguato livello di carica della batteria di bordo.

Recupero dell'energia cinetica dell'autoveicolo

L'unità elettronica associata al gruppo motopropulsore può essere predisposta per determinare, nelle fasi di frenatura dell'autoveicolo, l'apertura dell'innesto a frizione 21, mentre l'innesto a frizione 20 è chiuso. In tale situazione, il rotore

17 della macchina elettrica viene trascinato in rotazione dall'albero 6 della trasmissione 5. La macchina elettrica funge in tale condizione da freno e genera energia elettrica recuperando parte dell'energia cinetica dell'autoveicolo.

Movimentazione dell'autoveicolo con trazione elettrica

Il sistema motopropulsore consente di attuare movimentazioni dell'autoveicolo con trazione elettrica, ad esempio per la manovra in ambienti chiusi, nella marcia in coda, o nel transito in aree in cui si vogliano evitare emissioni di gas di scarico. Per attuare una movimentazione a trazione puramente elettrica l'unità di controllo associata al sistema motopropulsore determina l'apertura dell'innesto a frizione 21. La macchina elettrica può essere alimentata con energia fornita dalla batteria di bordo e opera come motore elettrico accoppiato alla trasmissione 5, con l'innesto a frizione 20 chiuso.

Funzione "stop and go"

Quando il veicolo è in decelerazione oppure in sosta ad esempio ad un semaforo può essere determinato lo spegnimento del motore a combustione interna 2. L'innesto a frizione 21 viene aperto, mentre l'innesto 20 viene tenuto normalmente chiuso. Il

riavviamento del motore a combustione interna, in vista della ripresa della marcia, viene poi realizzato nel modo più sopra descritto.

Funzione di "volano attivo"

Quando l'innesto a frizione 21 è chiuso, il rotore 17 della macchina elettrica è solidale in rotazione con l'albero 4 del motore a combustione interna 2 e costituisce di fatto un volano supplementare accoppiato a tale albero.

Nel normale funzionamento l'albero 4 del motore a combustione interna 2 presenta oscillazioni della velocità di rotazione, e tali oscillazioni, trasmesse alla scocca dell'autoveicolo attraverso i supporti del motore 2, determinano l'insorgere di vibrazioni.

Nel sistema motopropulsore secondo l'invenzione, le oscillazioni di velocità e di coppia del motore a combustione interna 2, e le conseguenti vibrazioni trasmesse alla struttura dell'autoveicolo possono essere compensate mediante adeguato controllo della coppia del motore elettrico, opportunamente fasato con il ciclo del motore a combustione, in modo tale che il rotore 17, reso torsionalmente solidale all'albero motore 4, freni tale albero quando tende ad accelerare, e viceversa.

Nella figura 2 è mostrata una prima variante di realizzazione del sistema motopropulsore secondo l'invenzione. In tale figura, a parti ed elementi uguali od equivalenti a quelli già descritti in precedenza con riferimento alla figura 1 sono stati attribuiti nuovamente gli stessi numeri identificativi.

La variante della figura 2 presenta le medesime funzionalità di quella della figura 1 da cui differisce essenzialmente dal punto di vista strutturale per i seguenti aspetti.

All'estremità dell'albero motore 4 rivolta al gruppo funzionale intermedio 7 è ancora connesso un volano 13, il quale peraltro non forma più la porzione d'albero 14 della figura 1.

Il semiguscio 9 che fa da corpo di supporto della macchina elettrica ha la parete trasversale rivolta alla trasmissione 5 e forma un mozzo 9c all'interno del quale sono disposti i supporti a cuscinetto 16.

Il rotore 17 comprende ancora un corpo anulare periferico 18 con sezione a C, fissato ad un corpo interno 19. Alla porzione centrale di quest'ultimo è fissato un albero 44, coassiale con l'albero 4 del motore a combustione e con l'albero 6 della trasmis-

sione. L'estremità dell'albero 44 rivolta alla trasmissione 5 si raccorda con una porzione integrale a disco 45 a cui, tramite il dispositivo parastrappi 33, è connesso un anello 28 affacciato alla guarnizione d'attrito 26 del disco 22 dell'innesto a frizione 20. Tale disco 22 è fissato direttamente sul manicotto 24, senza l'interposizione di un parastrappi.

Il corpo di supporto 15, in cui è montato scorrevole a tenuta lo stantuffo 40, è disposto direttamente intorno all'albero 44 del rotore.

La porzione 19 del rotore presenta una formazione tubolare o mozzo 19c che è coassiale con l'albero 44 e si estende in direzione del corpo di supporto 15. I supporti a cuscinetto 16 sono interposti fra tale mozzo 19c ed il mozzo 9c del corpo di supporto 9 della macchina elettrica. Intorno all'albero 44 del rotore, all'interno del mozzo 19c, è montato scorrevole un cuscinetto reggispira 39 disposto assialmente tra lo stantuffo 40 ed una pluralità di perni di spinta 46 che attraversano il corpo 19 del rotore ed impegnano la porzione radialmente più interna della molla a tazza 37 dell'innesto a frizione 21. La periferia di tale molla 37 è impegnata contro un anello 47 fissato al corpo 19

del rotore.

Nell'innesto a frizione 21 l'anello spingidisco 36 è disposto fra l'anello 47 ed il volano 13. Tale anello spingidisco è montato scorrevole rispetto all'anello 47 nel quale è montato con un accoppiamento scanalato. Le guarnizioni d'attrito 34 e 35 dell'innesto a frizione 21 sono portate da un disco anulare 31 connesso alla periferia del volano 13 con possibilità di compiere limitati spostamenti assiali rispetto ad esso.

Una differenza sostanziale fra la soluzione secondo la figura 2 e quella mostrata nella figura 1 risiede nella diversa connessione tra il rotore 17 della macchina elettrica e l'albero 4 del motore 2. Nella versione secondo la figura 2 tale accoppiamento è realizzato senza l'impiego di un giunto elastico parastrappi e ciò consente una migliore gestione di coppie con dinamiche di variazione più elevate. Ciò può risultare particolarmente conveniente ad esempio nell'attuazione della funzione "volano attivo" precedentemente descritta.

Nella figura 3 è illustrata un'ulteriore variante di realizzazione di un sistema motopropulsore secondo l'invenzione.

Nella figura 3 a parti e componenti già de-

scritti con riferimento alle figure precedenti sono stati attribuiti gli stessi numeri identificativi.

Rispetto alle versioni secondo le figure 1 e 2, nel sistema mostrato nella figura 3 all'albero 4 del motore a combustione interna 2 è ora fissato un mozzo tubolare 48 all'interno del quale sono disposti i supporti a cuscinetto 16. Dalla superficie esterna del mozzo 48 si estende un volano 13. All'estremità del mozzo 48 rivolta verso la trasmissione 5 è fissato un anello sagomato 51.

Il rotore 17 della macchina elettrica comprende un corpo anulare periferico 18 con sezione a C, cui è fissato un corpo interno 19 presentante un mantello periferico 19a, una porzione a disco 19b ed un albero 44 che si impegna nel mozzo 48 dell'albero 4 del motore a combustione con l'interposizione dei supporti a cuscinetto 16. L'albero 44 presenta un prolungamento assiale 44a rivolto alla trasmissione 5. Su tale prolungamento 44a dell'albero 44, con l'interposizione di un supporto a cuscinetto 52, è montato un anello 49.

L'anello 49 e la porzione a disco 19b del corpo 19 del rotore sono accoppiati fra loro tramite una pluralità di organi elastici 50 in modo tale per cui essi nel complesso formano un volano bi-massa.

L'anello 49 è affacciato alla guarnizione d'attrito 26 portata dal disco 22 dell'innesto a frizione 20. Il disco 22 è montato direttamente sul manicotto 24 senza l'interposizione di parastrappi.

L'innesto a frizione 21 che controlla l'accoppiamento fra il rotore della macchina elettrica e l'albero 4 del motore 2 comprende un disco anulare 31 solidale in rotazione con il rotore e provvisto su lati opposti delle guarnizioni di attrito 34 e 35.

Il disco 31 è interposto fra il volano 13 ed un anello spingidisco 36 disposto assialmente traslabile fra il volano 13 ed il corpo 19 del rotore 17. Allo spingidisco 36 è associata una molla a tazza 37 la cui porzione radialmente più interna insiste contro le estremità di colonnette 53 montate assialmente scorrevoli attraverso corrispondenti aperture realizzate nella porzione radialmente più interna del volano 13. Le altre estremità delle colonnette 53 insistono contro un organo anulare sagomato 54, sul quale, da parte opposta, agisce una pluralità di stantuffi 40. Tali stantuffi sono montati all'interno del corpo di supporto 15 fissato alla parete 9b del semiguscio 9 che funge da corpo di supporto della macchina elettrica.

Le modalità di funzionamento ed in particolare le funzioni attuabili con il sistema motopropulsore della figura 3 sono sostanzialmente le stesse delle versioni descritte con riferimento alle figure 1 e 2.

Il sistema motopropulsore secondo l'invenzione presenta numerosi vantaggi.

In primo luogo il gruppo funzionale 7 interposto fra il motore 2 e la trasmissione 5 può essere realizzato con dimensioni assai contenute.

La macchina elettrica può essere pre-assemblata e provata prima del suo assemblaggio fra il motore 2 e la trasmissione 5. Tale macchina pre-assemblata può essere interfacciata a diversi tipi di motori a combustione e/o diversi tipi di trasmissione.

Il gruppo funzionale 7 consente inoltre l'attuazione di una pluralità di funzioni che consentono in generale un miglioramento dell'efficienza energetica ed un'apprezzabile riduzione del consumo di carburante e delle emissioni di gas di scarico.

Naturalmente fermo restando il principio del trovato, le forme di attuazione ed i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per

questo uscire dall'ambito dell'invenzione come
definito nelle annesse rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema motopropulsore (1) per un autoveicolo, comprendente

un motore a combustione interna (2),

una trasmissione (5),

mezzi di innesto (20, 21) fra l'albero (4) del motore a combustione interna (2) e l'albero di ingresso (6) della trasmissione (5), e

una macchina elettrica rotante (11, 17) di tipo reversibile, del tipo comprendente uno statore (11) ed un rotore (17) ed atta a fungere da motore elettrico di avviamento del motore a combustione interna (2) e da generatore elettrico;

il sistema (1) essendo caratterizzato dal fatto che detta macchina elettrica (11, 17) è interposta tra il motore a combustione interna (2) e la trasmissione (5) ed è montata coassiale con l'albero (4) di detto motore (2) e l'albero di ingresso (6) della trasmissione (5),

e dal fatto che detti mezzi di innesto comprendono

un primo innesto (20) per controllare l'accoppiamento tra il rotore (17) della macchina elettrica e la trasmissione (5), e

un secondo innesto (21) per controllare l'ac-

coppiamento fra il rotore (17) della macchina elettrica e l'albero (4) del motore a combustione interna (2);

detti primo e secondo innesto (20, 21) essendo controllabili in modo selettivo l'uno indipendentemente dall'altro.

2. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti innesti (20, 21) sono innesti a frizione.

3. Sistema secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che detto secondo innesto (21) è del tipo a comando elettroidraulico.

4. Sistema secondo la rivendicazione 2 o 3, caratterizzato dal fatto che ciascun innesto (20; 21) comprende un rispettivo disco (22; 31) provvisto di guarnizioni di materiale d'attrito (25, 26; 34, 35), un rispettivo spingidisco (27; 36) assialmente traslabile, ed un rispettivo organo di riscontro (29, 49; 28, 47, 13) disposto da parte opposta allo spingidisco rispetto al disco e suscettibile di essere trascinato in rotazione dal rotore (17) della macchina elettrica.

5. Sistema secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detti innesti (20, 21) comprendono un unico organo di riscontro (28; figura 1)

atto a cooperare con il disco (22, 31) dell'uno e dell'altro innesto (20, 21).

6. Sistema secondo le rivendicazioni 4 e 5, in cui all'albero (4) del motore a combustione interna (2) è connesso un volano (13);

caratterizzato dal fatto che il disco (31) del secondo innesto (21) è fissato a detto volano (13; figura 2).

7. Sistema secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che il rotore (17) della macchina elettrica comprende un primo corpo (19) connesso ad un albero (44) montato coassiale e girevole rispetto all'albero (4) del motore a combustione interna (2); a detto primo corpo (19) del rotore essendo accoppiato un secondo corpo (49) tramite mezzi elastici (50) in modo tale per cui detti primo e secondo corpo (19, 49) formano nel complesso un volano bi-massa (figura 3).

8. Sistema secondo le rivendicazioni 4 e 7, in cui all'albero (4) del motore a combustione interna (2) è connesso un volano (13);

caratterizzato dal fatto che il disco (31) del secondo innesto (21) è interposto tra l'associato spingidisco (36) e detto volano (13, figura 3) che funge da elemento di riscontro per detto secondo

innesto (21).

9. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta macchina elettrica (11, 17) è di tipo trifase.

10. Sistema motopropulsore per un autoveicolo, sostanzialmente secondo quanto descritto ed illustrato, e per gli scopi specificati.

PER INCARICO

Angelo Gerbino
Ing. Angelo GERBINO
N. iscriz. ALBO 488
(in proprio e per gli altri)



JACOBACCI & PERANI S.p.A.

FIG. 1

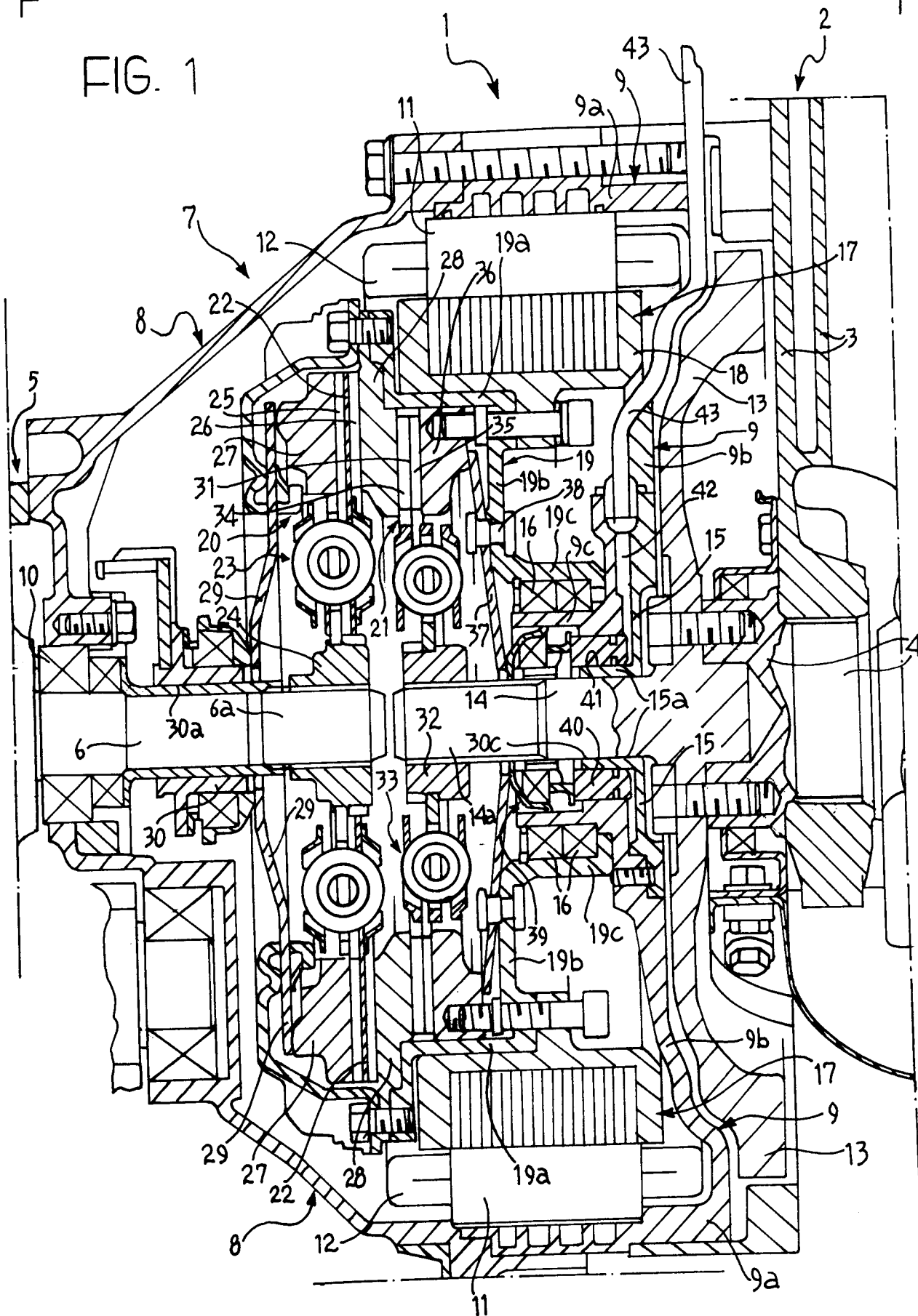


FIG. 2

