



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

DOMANDA NUMERO	102000900864845
Data Deposito	25/07/2000
Data Pubblicazione	25/01/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	D		

Titolo

DISPOSITIVO DI CONTROLLO DI UNA FRIZIONE PER AUTOVEICOLI.
--

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale

di MAGNETI MARELLI S.P.A.,

di nazionalità italiana,

con sede a 20145 MILANO - VIA GRIZIOTTI, 4

Inventori: AMISANO Fabrizio,

TORNATORE Giovanni,

TO. 2000A 000736

*** **

*** **

La presente invenzione è relativa ad un dispositivo di controllo di una frizione per autoveicoli.

Com'è noto, durante l'azionamento in apertura ed in chiusura della frizione, ad esempio durante le manovre di cambio marcia e di spunto del veicolo, il valore di coppia trasmessa dal motore alle ruote motrici attraverso la frizione stessa dipende principalmente dal carico agente sul disco della frizione, il cui valore è funzione della posizione della leva di comando della frizione stessa.

Le operazioni di azionamento della frizione sono normalmente realizzate in modo manuale dal conduttore del veicolo, il quale regola la posizione della leva di comando al fine di ottenere un trasferimento sostanzialmente graduale della coppia attraverso la frizione stessa e quindi un andamento di marcia

BONGIOVANNI Simone
(iscrizione Albo nr. 615/BM)

confortevole del veicolo.

È anche noto di effettuare le operazioni di azionamento della frizione in modo del tutto automatico mediante dispositivi di controllo elettronici aventi lo scopo di regolare, durante l'azionamento della frizione, la posizione della leva di comando della frizione stessa in funzione di una pluralità di segnali d'ingresso.

I dispositivi di controllo di tipo noto sono normalmente provvisti di una centralina elettronica che riceve segnali di informazione in ingresso e comanda l'apertura/chiusura della frizione tramite una elettrovalvola ricevente fluido in pressione da un circuito idraulico ed atta ad azionare, in base ai segnali ricevuti, un attuatore accoppiato alla frizione.

I dispositivi di controllo comprendono inoltre un sensore di posizione accoppiato all'attuatore e generante in uscita un segnale di reazione correlato alla posizione operativa dell'attuatore ed un circuito di comando disposto nella centralina elettronica e ricevente il segnale di reazione in funzione del quale viene fornito un segnale di comando all'elettrovalvola.

In particolare, il circuito di comando comprende un circuito stimatore che riceve in ingresso una pluralità di segnali d'informazione (ovvero grandezze quali, ad esempio, la posizione del pedale dell'acceleratore, la

velocità angolare del motore, la velocità angolare della frizione, la posizione del pedale freno ecc) e fornisce in uscita un segnale di stima posizione della frizione.

Il circuito di comando comprende inoltre un circuito sommatore che riceve in ingresso il segnale di reazione del sensore di posizione e il segnale di stima posizione e fornisce un segnale d'errore ad un ingresso di un circuito controllore (ad esempio di tipo proporzionale-integrale-derivativo PID), che fornisce a sua volta in uscita il segnale di comando dell'elettrovalvola.

I dispositivi di controllo di tipo noto presentano l'inconveniente che nel caso in cui si verifichi un guasto del sensore di posizione, il circuito di comando riceve un segnale di reazione avente valore errato e di conseguenza non è più in grado di fornire un corretto segnale di comando all'elettrovalvola.

In tali condizioni, l'azionamento dell'attuatore diventa impreciso, difficoltoso e/o impossibile con evidenti rischi di sicurezza dovuti alla mancata apertura/chiusura della frizione.

Scopo della presente invenzione è di realizzare un dispositivo di controllo di una frizione per autoveicoli, che sia in grado di gestire il gruppo attuatore della frizione anche nel caso in cui il

sensore di posizione sopra citato sia guasto.

Per una migliore comprensione dell'invenzione, ne viene ora descritta una forma di realizzazione, a puro titolo di esempio non limitativo e con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

- la figura 1 illustra uno schema a blocchi di una prima forma di realizzazione di un dispositivo di controllo realizzato secondo i dettami della presente invenzione;

- la figura 2 rappresenta uno schema a blocchi di un componente del dispositivo di controllo di figura 1;

- la figura 3 rappresenta uno schema a blocchi di un componente del dispositivo di controllo di figura 1;

- la figura 4 illustra uno schema a blocchi di una seconda forma di realizzazione di un dispositivo di controllo realizzato secondo i dettami della presente invenzione;

- la figura 5 rappresenta uno schema a blocchi di un componente del dispositivo di controllo di figura 4;

- la figura 6 rappresenta uno schema a blocchi di un componente del dispositivo di controllo di figura 4; e

- la figura 7 illustra una funzione caratteristica indicante l'andamento della portata di fluido in funzione della corrente I in una elettrovalvola.

Con riferimento alla figura 1 è indicata con 1, nel

BONGIOVANNI Simone
iscrizione Albo nr. 615/BM

suo insieme, una prima forma di realizzazione di un dispositivo di controllo cooperante con un motore 2 endotermico, ad esempio un motore a benzina o diesel (illustrato schematicamente).

Il motore 2 coopera con un circuito elettronico di controllo motore 3, il quale riceve in ingresso una pluralità di parametri S misurati principalmente nel motore 2 ed alimenta segnali di comando per un impianto di accensione (non illustrato) ed un impianto di iniezione (non illustrato).

Il motore 2 fornisce potenza meccanica attraverso un albero (non illustrato) ad un gruppo di trasmissione automatizzato 4 comprendente un cambio marce 5 ed una frizione 6 interposta tra un albero di uscita (non illustrato) del motore 2 e l'albero di ingresso del cambio marce 5 stesso, che fornisce potenza meccanica alle ruote del veicolo (non illustrato).

In particolare, la frizione 6 è accoppiata tramite una leva di comando 7 ad un primo attuatore 8 per azionare in apertura ed in chiusura la frizione 6 stessa, e il cambio marce 5 è associato ad un secondo ed un terzo attuatore 9, 10 per comandare la selezione e rispettivamente l'innesto/disinnesto delle marce del cambio marce 5 stesso.

In dettaglio, la leva di comando 7 consente di

BONGIOVANNI Simone
(iscrizione Albo nr. 615/BM)

variare in modo noto il carico agente su di un disco (non illustrato) della frizione 6 e quindi la coppia trasmessa attraverso la frizione 6 stessa.

Il primo, il secondo ed il terzo attuatore 8, 9 e 10 ricevono fluido di lavoro in pressione da un circuito idraulico 11.

In particolare, il circuito idraulico 11 comprende:

- una sorgente 12 di fluido di lavoro definita da un serbatoio 13 contenete olio;
- una pompa 14 azionata da un motore elettrico 15 e ricevente in ingresso il fluido di lavoro proveniente dal serbatoio 13;
- un accumulatore idraulico 16 ricevente in ingresso, attraverso un condotto di alimentazione 17 collegato ad una valvola unidirezionale 17a, il fluido di lavoro proveniente dalla pompa 14;
- un gruppo valvole 18 ricevente in ingresso, attraverso un condotto 19, il fluido di lavoro in pressione alimentato in uscita dall'accumulatore idraulico 16; e
- un condotto di ricircolo 21 estendetesi tra una uscita di ricircolo del gruppo valvole 18 ed un ingresso del serbatoio 13.

Il gruppo valvole 18 comprende una prima elettrovalvola 22, nella fattispecie una elettrovalvola

a 3 vie e 2 posizioni, la quale è collegata attraverso un condotto 23 al primo attuatore 8 per fornire il fluido necessario all'azionamento del primo attuatore 8 stesso realizzante l'apertura/chiusura della frizione 6, una seconda ed una terza elettrovalvola 24, 25 collegate attraverso rispettivi condotti 26, 27 al secondo e rispettivamente terzo attuatore 9,10 per fornire il fluido necessario all'azionamento del cambio marce 5.

Il gruppo valvole 18 riceve in ingresso una pluralità di segnali di comando da una centralina elettronica di controllo 29, che è atta a gestire gli azionamenti del primo, secondo e terzo attuatore 8,9, 10; in particolare, la prima elettrovalvola 22 è pilotata in corrente dalla centralina elettronica di controllo 29 tramite un segnale di comando I mentre la seconda e terza elettrovalvola 24 e 25 sono comandate dalla centralina elettronica di controllo 29 attraverso rispettivi segnali di comando ELA, ELB.

La centralina elettronica di controllo 29 coopera con il circuito elettronico di controllo motore 3 con il quale è collegata attraverso una linea 30 bidirezionale di trasmissione dati ed è, inoltre, collegata ad un sensore di pressione 31 disposto sul condotto 19 ed atto ad alimentare alla centralina elettronica di controllo 29 un segnale P proporzionale alla pressione del fluido

BONGIOVANNI Simone
iscrizione Albo nr. 615/BW

presente nel circuito idraulico 11.

La centralina elettronica di controllo 29 comanda tramite un segnale EP cicli di accensione/spegnimento del motore elettrico 15, il quale attiva/disattiva la pompa 14 per garantire un valore minimo di pressione all'interno dell'accumulatore idraulico 16.

La centralina elettronica di controllo 29 comprende un circuito di supervisione 32 di tipo noto atto, tra l'altro, a diagnosticare il funzionamento di un sensore di posizione 33 accoppiato alla leva di comando 7 e generante un segnale di posizione di misura P_{MIS} correlato alla posizione operativa del primo attuatore 8 stesso e quindi alla posizione della leva 7 di comando presente nella frizione 6.

In alternativa, il sensore 33 potrebbe essere accoppiato ad un cuscinetto reggispinta (non illustrato) della frizione 6; in tale caso, il sensore 33 fornirebbe la posizione del cuscinetto reggispinta.

Il circuito di supervisione 32 è collegato al sensore di posizione 33 per ricevere in ingresso il segnale di posizione di misura P_{MIS} e per fornire in uscita un segnale COM avente un primo valore logico quando il sensore di posizione 33 viene diagnosticato guasto dal circuito di supervisione 32 stesso, e un secondo valore logico se il funzionamento del sensore di posizione 33

BONGIOVANNI Simone
Iscrizione Albo nr. 615/BW

viene diagnosticato corretto.

La centralina elettronica di controllo 29 comprende inoltre un dispositivo di comando principale 34 ed un dispositivo di comando ausiliario 35 attivati in modo alternativo dal circuito di supervisione 32 in base al valore logico del segnale COM, ed atti a ricevere in ingresso una pluralità di segnali di informazione S_{INF} per generare in uscita il segnale di comando I di pilotaggio della prima elettrovalvola 22 e quindi per il controllo dell'attuatore 8 e la regolazione della posizione della leva di comando 7.

In dettaglio, quando il segnale COM presenta il secondo valore logico (sensore 33 funzionante) viene attivato il dispositivo di comando principale 34 e disattivato il dispositivo di comando ausiliario 35; se invece il segnale COM presenta il primo valore logico (sensore 33 guasto) viene attivato il dispositivo di comando ausiliario 35 e disattivato il dispositivo di comando principale 34.

I segnali di informazione S_{INF} in base ai quali è generato il segnale di comando I sono segnali correlati a grandezze operative e di stato del veicolo, ovvero grandezze quali, ad esempio, la posizione del pedale dell'acceleratore, la velocità angolare del motore 2, la velocità angolare della frizione 6.

BONGIOVANNI Simone
iscrizione Albo nr. 615/BW

Con riferimento alla figura 2 il dispositivo di comando principale 34 comprende un circuito di calcolo 36 di tipo noto, il quale riceve in ingresso i segnali di informazione S_{INF} e fornisce in uscita un segnale di coppia richiesta C_R calcolata in funzione dei segnali di informazione S_{INF} .

Il dispositivo di comando principale 34 comprende inoltre un circuito di conversione 37 di tipo noto, il quale riceve in ingresso il segnale di coppia richiesta C_R fornita dal circuito di calcolo 36 e genera in uscita, in base al detto segnale di coppia richiesta C_R , un segnale di posizione di riferimento P_{RIF} del primo attuatore 8.

La posizione di riferimento P_{RIF} viene calcolata tramite una funzione di trasmissibilità $FT(C_R)$ della frizione 6 memorizzata in una memoria (non illustrata) della centralina elettronica di controllo 29. In particolare, nella memoria (non illustrata) è memorizzata una tabella contenente una pluralità di valori numerici definenti la funzione di trasmissibilità $FT(C_R)$ della frizione 6, la quale consente di ricavare, per ciascun valore di coppia richiesta C_R da trasmettere attraverso la frizione 6, le posizioni di riferimento P_{RIF} assunte dalla leva di comando 7 della frizione 6 stessa.

In dettaglio, la funzione di trasmissibilità $FT(C_R)$ definisce una associazione biunivoca tra la coppia richiesta C_R e la posizione di riferimento P_{RIF} del primo attuatore 8 della frizione 6.

Il dispositivo di comando principale 34 comprende un circuito sommatore 38 ricevente in ingresso il segnale di posizione di misura P_{MIS} indicativo del valore misurato dal sensore di posizione 33 della posizione del primo attuatore 8 e quindi della leva di comando 7 della frizione 6 ed il segnale di posizione di riferimento P_{RIF} , e generante in uscita un segnale di errore posizione P_E dato dalla differenza tra il segnale di posizione di riferimento P_{RIF} ed il segnale di posizione di misura P_{MIS} .

Il dispositivo di comando principale 34 comprende inoltre un circuito di controllo 39 di tipo noto, ad esempio di tipo proporzionale-integrale-derivativo PID, ricevente in ingresso il segnale di errore posizione P_E e generante in uscita il segnale di comando I utilizzato per il comando della prima elettrovalvola 22 e quindi per il controllo del primo attuatore 8 e la regolazione della posizione della leva di comando 7. Risulta comunque chiaro che circuiti amplificatori di potenza (non illustrati) convertono il segnale di comando I dal circuito di controllo 39 in modo tale da generare una

BONGIOVANNI Simone
[iscrizione Albo nr. 615/BM]

corrente avente un valore sufficiente al pilotaggio della prima elettrovalvola 22.

Con riferimento alla figura 3, il dispositivo di comando ausiliario 35 (attivato dal circuito di supervisione 32 in caso di malfunzionamento del sensore di posizione 33) comprende un circuito di lettura 40 ricevente in ingresso, dal circuito di supervisione 32, un segnale di stato frizione S_F , un segnale di condizione operativa S_T e i segnali di informazione S_{INF} e generante in uscita un segnale di velocità S_V calcolato in base ai segnali di ingresso ed indicante la velocità di apertura/chiusura della frizione 6.

In dettaglio, il segnale di stato frizione S_F codifica informazioni riguardanti lo stato della frizione 6, in particolare se la frizione 6 si sta portando in una posizione di apertura il segnale di stato frizione S_F presenta un primo livello logico, se la frizione 6 si sta portando in posizione di chiusura il segnale di stato frizione S_F presenta un secondo livello logico.

Il segnale di condizione operativa S_T viene fornito dal circuito di supervisione 32 e codifica in modo noto sei rispettive condizioni di funzionamento del gruppo di trasmissione automatizzato 4 che sono le seguenti:

- Condizione operativa di apertura della frizione 6

BONGIOVANNI Simone
iscrizione Albo nr. 615/BM

durante uno spunto del veicolo (al verificarsi di un'accelerazione);

- Condizione operativa di apertura della frizione 6 durante un cambio marcia;
- Condizione operativa di mantenimento in apertura della frizione 6 durante uno spunto;
- Condizione operativa di mantenimento in apertura della frizione 6 durante un cambio marcia;
- Condizione operativa di chiusura della frizione 6 durante uno spunto (al verificarsi di una frenatura);
- Condizione operativa di chiusura della frizione 6 durante il cambio della marcia.

Il circuito di lettura 40 comprende una memoria 41 all'interno della quale sono memorizzate una prima ed una seconda tabella 43, 44 contenenti ciascuna i valori numerici della velocità della frizione 6 relativi alla condizione in cui la frizione si sta chiudendo e rispettivamente aprendo.

La prima e la seconda tabella 43, 44 vengono selezionate dal circuito di lettura 40 tramite il segnale di stato frizione S_F ; in dettaglio, se il segnale di stato frizione S_F presenta il secondo livello logico (si sta portando la frizione 6 in posizione di chiusura) viene selezionata la prima tabella 43, mentre se il segnale di stato frizione S_F presenta il primo

BONGIOVANNI Simone
(iscrizione Albo nr. 615/BM)

livello logico (si sta portando la frizione 6 in posizione di apertura) viene selezionata la seconda tabella 44.

La prima tabella 43 comprende, a sua volta, una prima ed una seconda sotto tabella 43a e 43b, le quali vengono selezionate tramite il segnale di condizione operativa S_T e contengono ciascuna dei valori numerici indicanti la velocità della frizione 6 nelle condizioni operative di chiusura della frizione 6 stessa durante lo spunto del veicolo e rispettivamente chiusura della frizione 6 durante un cambio marcia.

In particolare la prima sotto tabella 43a contiene una pluralità di valori numerici definenti una prima funzione di lettura $F1(S_{INF})$ della frizione 6, che consente di determinare il segnale di velocità S_V , in funzione dei segnali di informazione S_{INF} , nella condizione in cui la frizione 6 viene portata in chiusura durante lo spunto del veicolo; la seconda sotto tabella 43b contiene una pluralità di valori numerici definenti una seconda funzione di lettura $F2(S_{INF})$ della frizione 6, che consente di determinare il segnale di velocità S_V , in funzione dei segnali di informazione S_{INF} , nella condizione in cui la frizione 6 viene portata in chiusura durante un cambio marcia.

La seconda tabella 44 contiene una prima una

BONGIOVANNI Simone
[iscrizione Albo nr. 615/BM]

seconda, una terza ed una quarta sotto tabella 44a, 44b, 44c, 44d selezionabili tramite il segnale di condizione operativa S_r e contenenti ciascuna dei valori numerici indicanti la velocità della frizione 6 nelle rispettive condizioni operative di apertura della frizione 6 durante uno spunto del veicolo (al verificarsi di un'accelerazione), apertura della frizione 6 durante un cambio marcia, mantenimento della frizione 6 aperta durante un cambio marcia e mantenimento della frizione 6 aperta durante uno spunto.

In particolare la prima sotto tabella 44a contiene una pluralità di valori numerici definenti una terza funzione di lettura $F3(S_{INF})$ della frizione 6, che consente di determinare il segnale di velocità S_v , in funzione dei segnali di informazione S_{INF} , nella condizione in cui la frizione viene aperta durante lo spunto del veicolo; la seconda sotto tabella 44b contiene una pluralità di valori numerici definenti una quarta funzione di lettura $F4(S_{INF})$ della frizione 6, che consente di determinare il segnale di velocità S_v , in funzione dei segnali di informazione S_{INF} , nella condizione in cui la frizione 6 viene aperta durante il cambio marcia; la terza sotto tabella 44c contiene una pluralità di valori numerici definenti una quinta funzione di lettura $F5(S_{INF})$ della frizione 6, che

BONGIOVANNI Simone
(iscrizione Albo nr. 615/BW)

consente di determinare il segnale di velocità S_v , in funzione dei segnali di informazione S_{INF} , nella condizione in cui la frizione 6 viene mantenuta aperta durante lo spunto del veicolo; la quarta sotto tabella 44d contiene una pluralità di valori numerici definenti una sesta funzione di lettura $F6(S_{INF})$ della frizione 6, che consente di determinare il segnale di velocità S_v , in funzione dei segnali di informazione S_{INF} , nella condizione in cui la frizione 6 viene mantenuta aperta durante il cambio marcia del veicolo.

Qualora il segnale di stato frizione S_F sia relativo ad una condizione in cui la frizione 6 viene portata in chiusura, viene selezionata la prima tabella 43, nella quale viene selezionata, nel caso in cui il segnale di condizione operativa S_T è relativo alla condizione di spunto, la sotto tabella 43a, mentre viene selezionata la sotto tabella 43b se il segnale di condizione operativa S_T è relativo alla condizione di cambio marcia.

Se il segnale di stato frizione S_F è relativo ad una condizione in cui la frizione viene portata in apertura, viene selezionata la seconda tabella 44, nella quale viene selezionata rispettivamente la prima sotto tabella 44a qualora il segnale di condizione operativa S_T sia relativo alla condizione di spunto, la sotto

BONGIOVANNI Simone
[iscrizione Albo nr. 615/BM]

tabella 44b, qualora il segnale di condizione operativa S_T sia relativo alla condizione di cambio marcia, la sotto tabella 44c, qualora il segnale di condizione operativa S_T sia relativo alla condizione di mantenimento della frizione 6 aperta durante lo spunto, la sotto tabella 44d, qualora il segnale di condizione operativa S_T sia relativo alla condizione mantenimento della frizione 6 aperta durante il cambio marcia.

Secondo una variante non illustrata le sotto tabelle 43a, 43b, 44a ,44b ,44c, 44d generano ciascuna un rispettivo segnale di velocità S_v (avente valore fisso non dipendente dai segnali d'informazione S_{INF}) e sono selezionate tramite il segnale di stato frizione S_F ed il segnale di condizione operativa S_T . In questo caso il circuito di lettura 40 non presenta in ingresso i segnali d'informazione S_{INF} (non necessari per il calcolo del segnale di velocità S_v), in quanto il segnale di velocità S_v è univoco per ciascuna delle suddette condizioni operative della frizione 6.

Il dispositivo di comando ausiliario 35 comprende, inoltre, un circuito di calcolo ad anello aperto 48 ricevente, in ingresso, il segnale di velocità S_v dal circuito di lettura 40 e fornente in uscita il segnale di comando I alla prima elettrovalvola 22.

Il circuito di calcolo ad anello aperto 48

comprende un circuito di calcolo portata 49 di tipo noto ricevente in ingresso il segnale di velocità S_v e fornente in uscita un segnale di portata S_Q indicante la portata richiesta Q_R di fluido che la prima elettrovalvola 22 deve fornire al primo attuatore 8 per ottenere uno spostamento frizione 6 secondo la velocità richiesta indicata dal segnale di velocità S_v .

In dettaglio, il circuito di calcolo portata 49 calcola in modo noto la portata richiesta Q_R tramite una equazione di tipo noto che tiene conto delle dimensioni del primo attuatore 8 ed in modo particolare della sezione del primo attuatore 8 stesso.

Il circuito di calcolo ad anello aperto 48 comprende infine un circuito di calcolo corrente 50, il quale riceve in ingresso il segnale di portata S_Q ed il segnale di stato frizione S_f e fornisce in uscita, in base ai segnali di ingresso, il segnale di comando I .

Il circuito di calcolo corrente 50 implementa una tabella contenente una pluralità di valori numerici definenti una funzione caratteristica $Q(I)$ illustrata in figura 7, la quale consente di stimare il valore della corrente I da fornire alla prima elettrovalvola 22 in funzione della portata di fluido richiesta Q_R per azionare il primo attuatore 8. La tabella implementata dal circuito di calcolo corrente 50 tiene conto

dell'informazione sullo stato (aperto/chiuso) della frizione 6 fornito dal segnale di stato frizione S_F .

In uso, se il sensore di posizione 33 funziona correttamente, il segnale COM fornito dal circuito di supervisione 32 presenta il secondo valore logico e quindi il dispositivo di comando principale 34 è attivo (il dispositivo di comando ausiliario 35 è disattivato) e pilota la prima elettrovalvola 22 tramite il segnale di comando I, il quale viene determinato, in modo noto, dal circuito di controllo 39 in funzione della differenza fra la posizione di misura P_{MIS} fornita dal sensore di posizione 33 e la posizione di riferimento P_{RIF} determinata in funzione dei segnali di informazione S_{INF} .

Se il sensore di posizione 33 presenta un malfunzionamento, il circuito di supervisione 32 lo rileva e comanda tramite il segnale COM la disattivazione del dispositivo di comando principale 34 e rispettivamente l'attivazione del dispositivo di comando ausiliario 35.

In queste condizioni, il circuito di lettura 40 seleziona tramite il segnale di condizione operativa S_T e il segnale di stato S_F una delle sei tabelle 43a, 43b, 44a, 44b, 44c, 44d presenti nella memoria 41 e fornisce in uscita il segnale di velocità S_V , il quale viene

BONGIOVANNI Simone
Iscrizione Albo nr. 615/BAI

determinato in funzione dei segnali di informazione S_{INF} presenti in ingresso del circuito di lettura 40 stesso.

A questo punto il circuito di calcolo ad anello aperto 48 riceve in ingresso il segnale di velocità S_v e lo converte (attraverso il circuito di calcolo portata 49 ed il circuito di calcolo corrente 50) nel segnale di comando I per il pilotaggio della prima elettrovalvola 21 e quindi del primo attuatore 8 per l'azionamento della frizione 6.

Viene così assicurato il comando della leva 7 anche in condizioni di malfunzionamento del sensore 33.

Il comando della frizione 6 viene inoltre effettuato in base alle condizioni istantanee di funzionamento (segnale di stato frizione S_F e segnale di condizione operativa S_T) della frizione 6 stessa, garantendo così, per ciascuna delle condizioni sopra dette, un azionamento della frizione 6 che si adatta alla condizione in uso.

Con riferimento alla figura 4 è indicata con 53, nel suo insieme, una seconda forma di realizzazione di un dispositivo di controllo, il quale è simile al dispositivo di controllo 1 descritto precedentemente, e le cui parti componenti verranno contraddistinte con gli stessi numeri di riferimento che contraddistinguono corrispondenti componenti del dispositivo di controllo

1.

Il dispositivo di controllo 53 è atto a comandare la leva di comando 7 (di tipo noto ed illustrata schematicamente) della frizione 6, attraverso un attuatore elettrico 54 comprendente un motore elettrico 55 accoppiato alla leva di comando 7 stessa tramite una trasmissione 56 di tipo noto atta a convertire il moto rotante del motore elettrico 55 in moto lineare di spostamento della leva di comando 7 e quindi della frizione 6.

Il dispositivo di controllo 53 comprende una centralina elettronica di controllo 57, la quale riceve in ingresso i segnali di informazione S_{INF} ed un segnale di corrente I_M indicativo della corrente circolante negli avvolgimenti (non illustrati) del motore elettrico 55, e genera in uscita, in base ai segnali di ingresso, un segnale di comando V il cui valore è proporzionale alla tensione V di pilotaggio del motore elettrico 55.

La centralina elettronica di controllo 57 è collegata attraverso una linea dati bidirezionale 58 con il circuito elettronico di controllo motore 3 e riceve in ingresso il segnale di posizione di misura P_{MIS} fornito dal sensore di posizione 33, il quale è accoppiato alla leva di comando 7 ed il cui segnale di posizione di misura P_{MIS} è correlato alla posizione

BONGIOVANNI Simone
Iscrizione Albo nr. 615/BW

operativa della leva di comando 7 presente nella frizione 6.

La centralina elettronica di controllo 57 comprende, analogamente a quanto illustrato per la centralina elettronica di controllo 29, il circuito di supervisione 32 atto, tra l'altro, a diagnosticare il funzionamento del sensore di posizione 33 per attivare, tramite il segnale COM, un circuito di comando principale 59 ricevente in ingresso i segnali di informazione S_{INF} , e generante in uscita il segnale di comando V.

Con riferimento alla figura 5 il circuito di comando principale 59 comprende un circuito di calcolo 61 simile al circuito di calcolo 36 e ricevente in ingresso i segnali di informazione S_{INF} e fornente in uscita il segnale di coppia richiesta C_R , un circuito di conversione 62 simile al circuito di conversione 37 e ricevente in ingresso il segnale di coppia richiesta C_R e fornente in uscita il segnale di posizione di riferimento P_{RIF} , ed un circuito sommatore 63 simile al circuito sommatore 38, e fornente in uscita il segnale errore posizione P_E dato dalla differenza fra il segnale di posizione di riferimento P_{RIF} ed il segnale di posizione di misura P_{MIS} .

Il circuito di comando principale 59 comprende un circuito di controllo 64 di tipo noto, ad esempio un

controllore PID proporzionale-integrale-derivativo ricevente in ingresso il segnale di errore posizione P_e dal circuito sommatore 63, e generante in uscita il segnale di comando V in tensione per il pilotaggio della prima elettrovalvola 22. Il segnale di comando V viene ovviamente amplificato e convertito da un apposito circuito di potenza (non illustrato).

Con riferimento alla figura 6 il circuito di comando ausiliario 60 comprende un circuito di lettura 65 uguale al circuito di lettura 40 (e pertanto non dettagliato) ed un circuito di calcolo in anello aperto 66 ricevente in ingresso il segnale di velocità S_v dal circuito di lettura 65 e fornente in uscita il segnale di comando V.

Il circuito di calcolo in anello aperto 66 comprende un circuito di calcolo velocità angolare 67 di tipo noto ricevente in ingresso il segnale di velocità S_v e fornente in uscita un segnale di velocità angolare S_w indicante la velocità angolare W richiesta al motore elettrico 55 per ottenere uno spostamento frizione 6 secondo la velocità richiesta indicata dal segnale di velocità S_v .

In dettaglio, il circuito di calcolo velocità angolare 67 calcola la velocità angolare del motore elettrico 55 tramite una equazione di tipo noto che

tiene conto delle caratteristiche della trasmissione 56.

Il circuito di calcolo ad anello aperto 66 comprende infine un circuito di calcolo tensione 69, il quale riceve in ingresso il segnale di velocità angolare S_w ed il segnale di corrente I_M fornito dal motore elettrico 55 e fornisce in uscita, in base ai segnali di ingresso, il segnale di comando V.

In particolare, il circuito di calcolo tensione 69 implementa una tabella contenente una pluralità di valori numerici definenti una funzione caratteristica $V(I_M, S_w)$ di tipo noto, la quale consente di stimare il valore della tensione V da fornire al motore elettrico 56 in funzione della velocità angolare W e della corrente elettrica I_M circolante negli avvolgimenti (non illustrati) del motore elettrico 55 stesso.

Il dispositivo di controllo 1 presenta il vantaggio di essere in grado di fornire un corretto segnale di comando alla prima elettrovalvola 22 anche nel caso in cui si verifichi un guasto del sensore di posizione 33 garantendo un preciso azionamento del primo attuatore 8 annullando le probabilità ed il rischio di mancata apertura/chiusura della frizione 6.

Risulta infine evidente che al dispositivo di controllo 1 descritto possono essere apportate numerose modifiche e varianti, tutte rientranti

nell'ambito del concetto inventivo, come definito
nelle rivendicazioni allegate.



BONGIOVANNI Simone
(iscrizione Albo nr. 615/BM)

R I V E N D I C A Z I O N I

1.- Dispositivo di controllo (1) di una frizione (6) in cui un attuatore (8) è accoppiato ad una frizione (6) ed è atto ad azionare la frizione (6), il detto dispositivo di controllo (1) essendo caratterizzato dal fatto di comprendere:

- mezzi sensori (33) atti a rilevare la posizione della detta frizione (6) per fornire un segnale di posizione (P_{MIS});
- mezzi di comando principale (34,59) riceventi il detto segnale di posizione (P_{MIS}) e segnali di informazione (S_{INF}) e generanti in uscita un segnale di comando (I, V) per detto attuatore (8);
- mezzi di diagnosi (32) atti a rilevare uno stato di malfunzionamento di detti mezzi sensori (33) per fornire un segnale di malfunzionamento (COM);
- mezzi di comando ausiliari (35) attivabili in presenza del detto segnale di malfunzionamento (COM) per trasferire il controllo del detto attuatore (8) dai detti mezzi di comando principale (34) a detti mezzi di comando ausiliari (35).

2.- Dispositivo di controllo (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di comando ausiliari (35) comprendono:

BONGIOVANNI Simone
(iscrizione Albo nr. 615/BM)

- mezzi di lettura (40,65) generanti in uscita un segnale di velocità (S_v) correlato alla velocità di apertura/chiusura della detta frizione (6); e
- mezzi di conversione (48,66) ricevanti in ingresso detto segnale di velocità (S_v) e generanti in uscita il detto segnale di comando (I,V).

3.- Dispositivo di controllo (1) secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di lettura (40,65) ricevono in ingresso i detti segnali di informazione (S_{INF}); il detto segnale di velocità S_v essendo generato da detti mezzi di lettura in funzione di detti segnali di informazione (S_{INF}).

4.- Dispositivo di controllo (1) secondo le rivendicazioni 2 o 3, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi di lettura (40, 65) ricevono in ingresso un segnale di stato frizione (S_F) indicativo dello stato di apertura/chiusura della detta frizione (6); detti mezzi di lettura (40,65) selezionando rispettive tabelle (43,44) per la generazione del detto segnale di velocità (S_v) in base al detto segnale di stato frizione (S_F).

5.- Dispositivo di controllo (1) secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi di lettura (40,65) ricevono in ingresso un segnale di condizione operativa (S_T) indicativo dello stato di funzionamento della detta frizione (6); detti mezzi di

BONGIOVANNI Simone
Iscrizione Albo nr. 615/BMJ

lettura (40,65) selezionando rispettive sotto tabelle (43a, 43b, 44a, 44b, 44c, 44d) per la generazione del detto segnale di velocità (S_v) in base al detto segnale di condizione operativa (S_T).

6.- Dispositivo di controllo (1) secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che il detto segnale di condizione operativa (S_T) può assumere una pluralità di livelli ciascuno dei quali corrisponde ad una rispettiva condizione operativa; le dette condizioni operative comprendendo:

- Condizione operativa di apertura della frizione (6) durante uno spunto del veicolo (al verificarsi di un'accelerazione);
- Condizione operativa di apertura della frizione (6) durante un cambio marcia;
- Condizione operativa di mantenimento in apertura della frizione (6) durante uno spunto;
- Condizione operativa di mantenimento in apertura della frizione durante un cambio marcia;
- Condizione operativa di chiusura della frizione (6) durante uno spunto (al verificarsi di una frenatura);
- Condizione operativa di chiusura della frizione (6) durante un cambio marcia.

7.- Dispositivo di controllo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 6, caratterizzato

dal fatto che i detti mezzi di conversione (48,66) convertono detto segnale di velocità (S_v) in un segnale (I) rappresentativo di una corrente di alimentazione per il controllo del detto attuatore (8).

8.- Dispositivo di controllo (1) secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi di conversione (48, 66) comprendono:

- un circuito di calcolo portata (49) ricevente in ingresso il detto segnale di velocità (S_v) fornente in uscita un segnale di portata (S_Q) indicante la portata richiesta (Q_R) di fluido che una elettrovalvola (22) associata al detto attuatore (8) deve fornire all'attuatore (8) stesso per ottenere uno spostamento frizione (6) secondo la velocità indicata dal segnale di velocità (S_v);

- un circuito di calcolo corrente (50) ricevente in ingresso il segnale di portata (S_Q) e generante in uscita il detto segnale di comando (I) rappresentativo di una corrente di alimentazione.

9.- Dispositivo di controllo (1) una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 6, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi di conversione (48, 66) convertono detto segnale di velocità (S_v) in un segnale (V) rappresentativo di una tensione di alimentazione per il controllo del detto attuatore (8).

BONGIOVANNI Simone
(iscrizione Albo nr. 615/BM)

10.- Dispositivo di controllo (1) secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi di conversione (48, 66) comprendono:

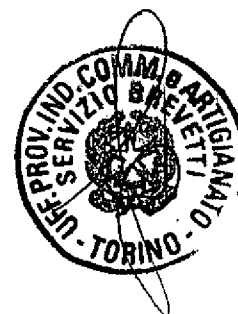
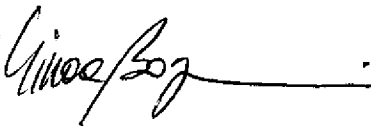
- un circuito di calcolo velocità angolare (67) ricevente in ingresso il detto segnale di velocità (S_v) e fornente in uscita un segnale di velocità angolare (S_w) indicante la velocità angolare (W) richiesta ad un motore elettrico (55) azionante il detto attuatore (54) per ottenere uno spostamento frizione (6) secondo la velocità richiesta indicata dal segnale di velocità (S_v);

- un circuito di calcolo tensione (69) ricevente in ingresso il detto segnale di velocità angolare (S_w), e generante in uscita il detto segnale di comando (V) in tensione.

11.- Dispositivo di controllo (1) di una frizione (6) di un veicolo sostanzialmente come descritto ed illustrato con riferimento ai disegni allegati.

p.i.: MAGNETI MARELLI S.P.A.

BONGIOVANNI Simone
(iscrizione Albo nr. 615/BM)



BONGIOVANNI Simone
(iscrizione Albo nr. 615/BM)

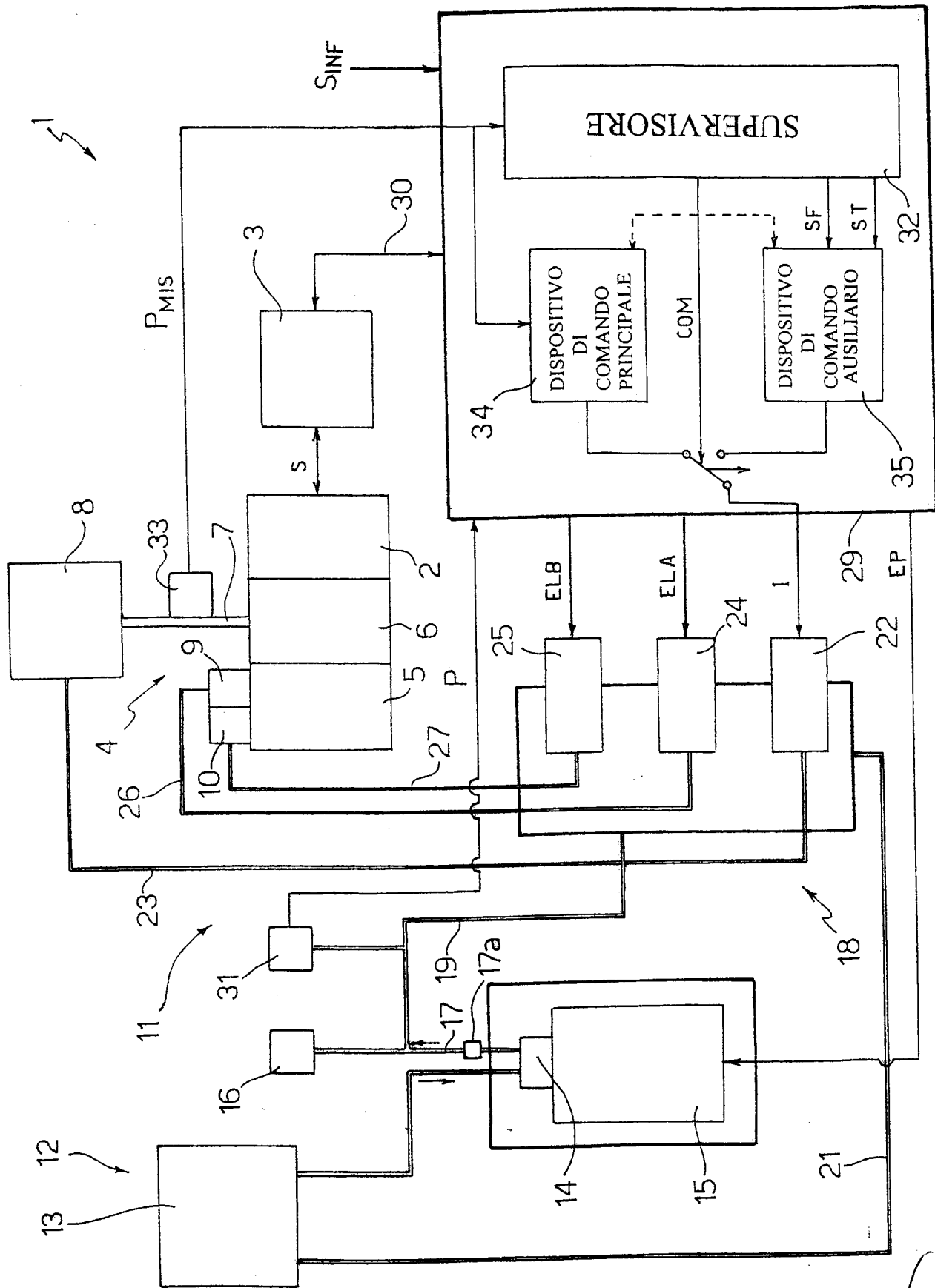
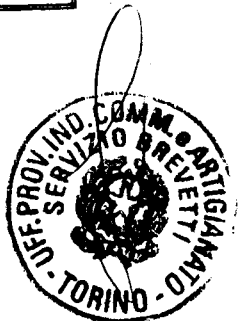


Fig.1

p.i.: MAGNETI MARELLI S.P.A.

BONGIOVANNI Simone
[iscrizione Albo nr. 615/BM]

Giuseppe Bongi



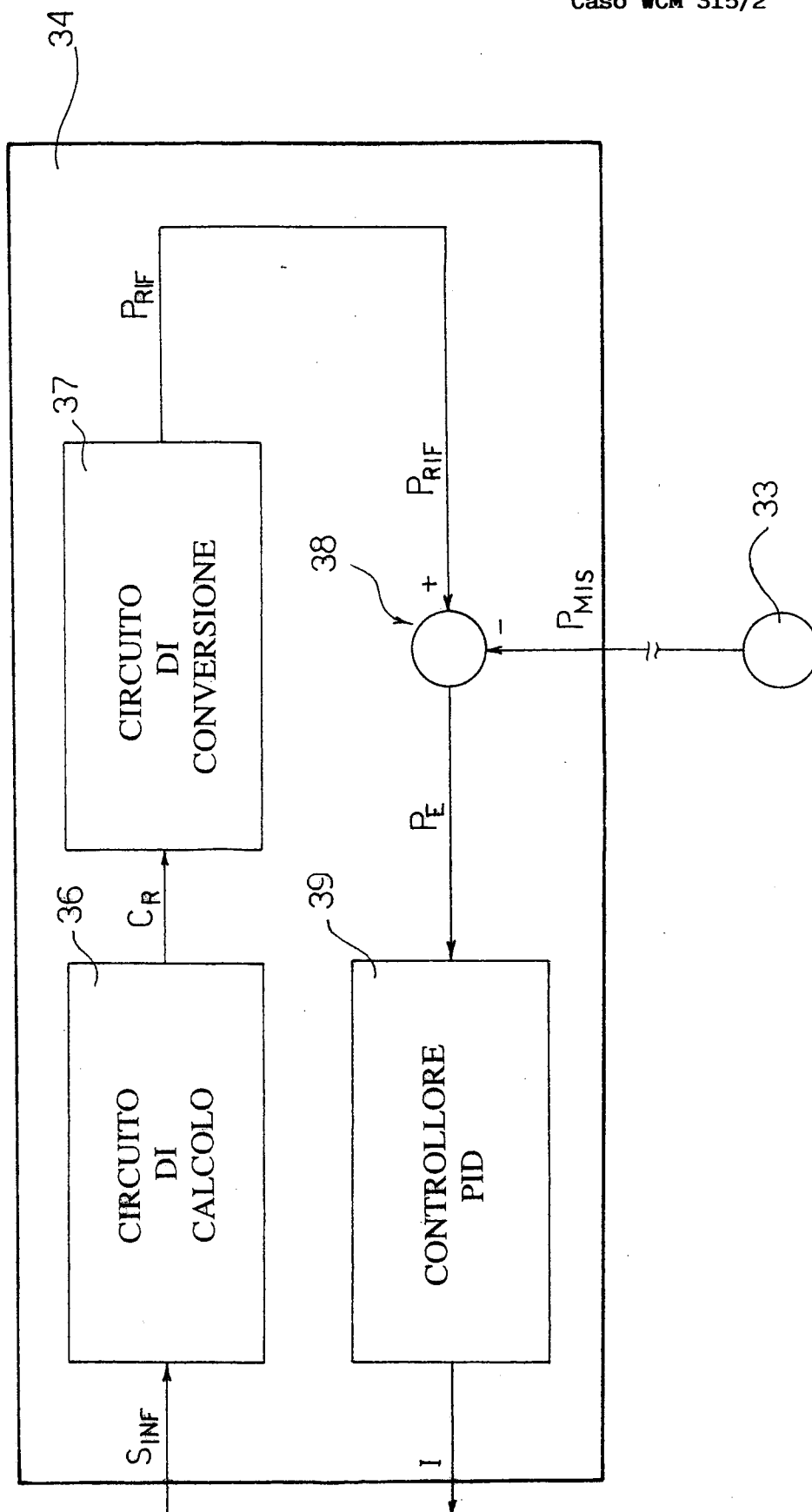


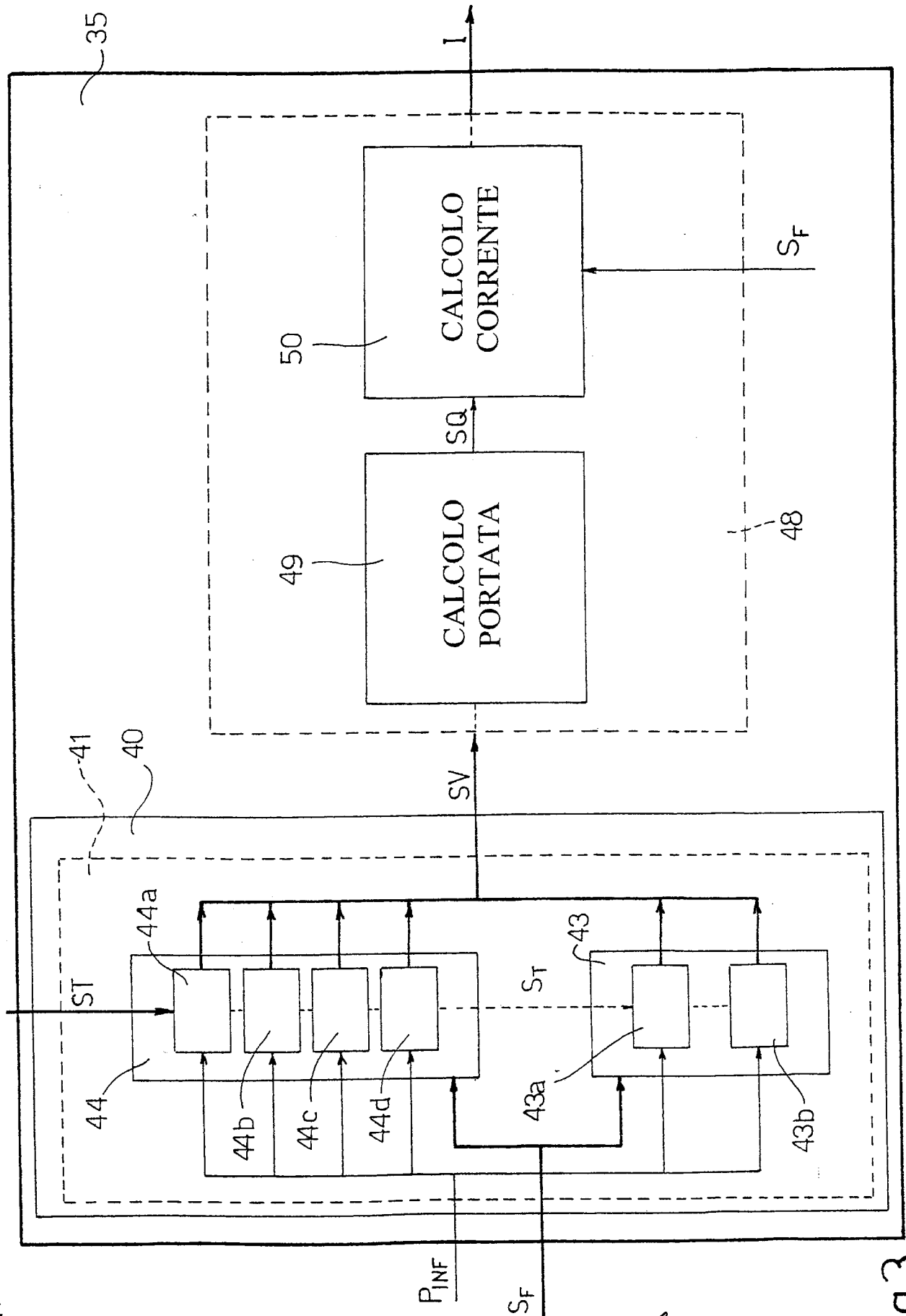
Fig. 2

p.i.: MAGNETI MARELLI S.P.A.

BONGIOVANNI Simone
(iscrizione Albo nr. 615/BM)

Giacca/504





p.i.: MAGNETI MARELLI S.P.A.

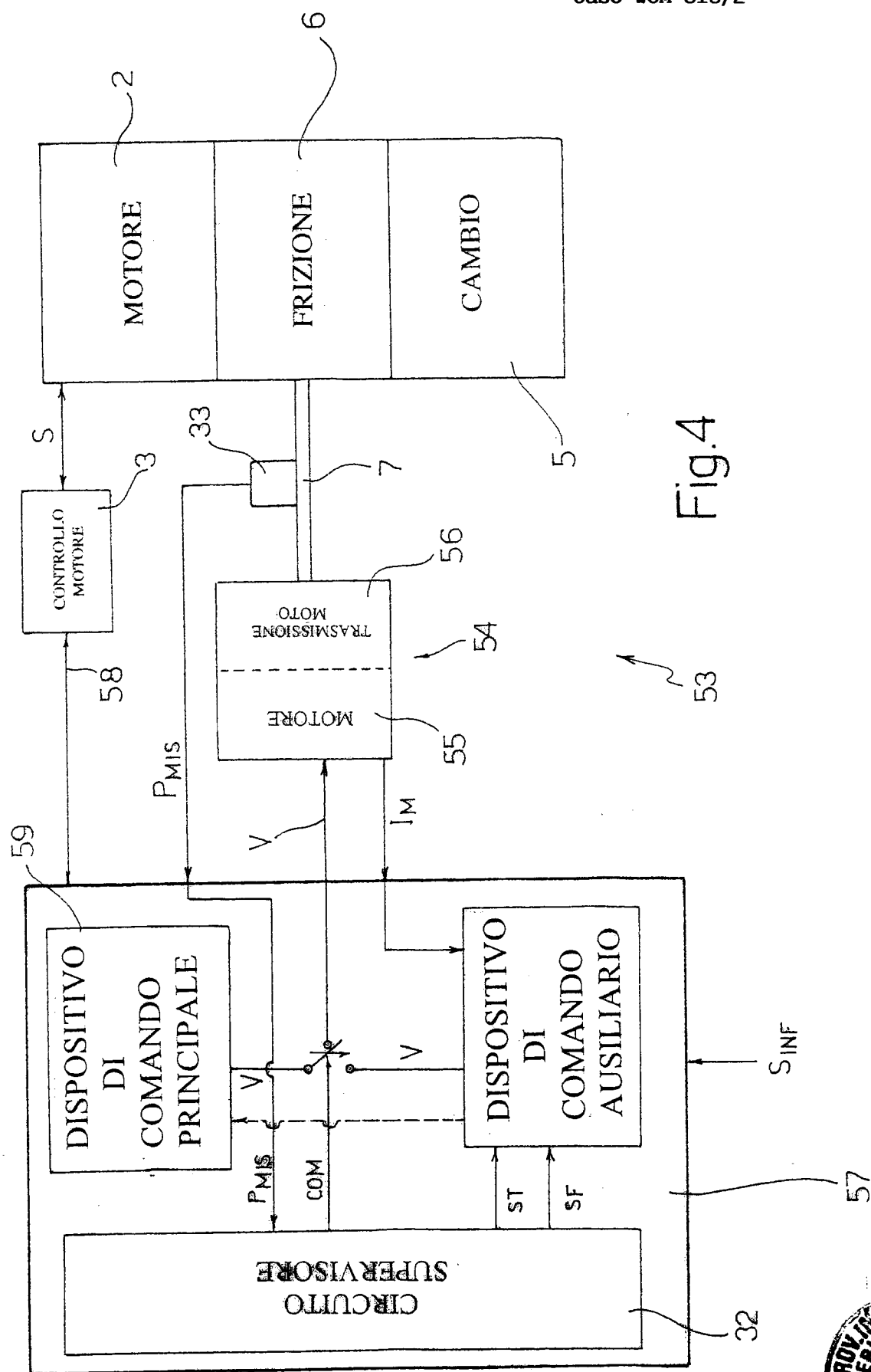
BONGIOVANNI Simone
 (iscrizione Albo nr. 615/BM)

Guarino Bongioanni

Fig. 3



Caso WCM 315/2



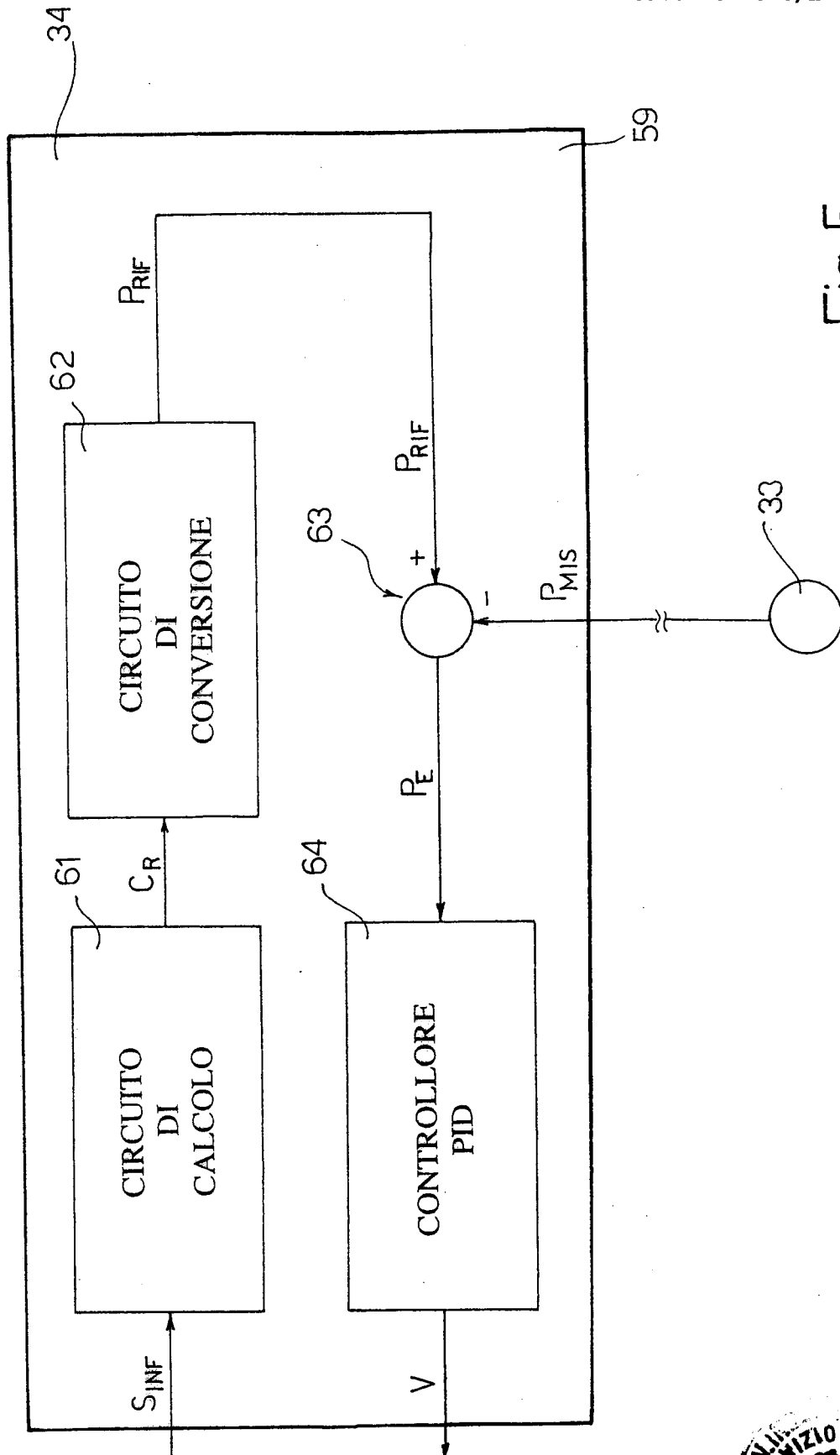


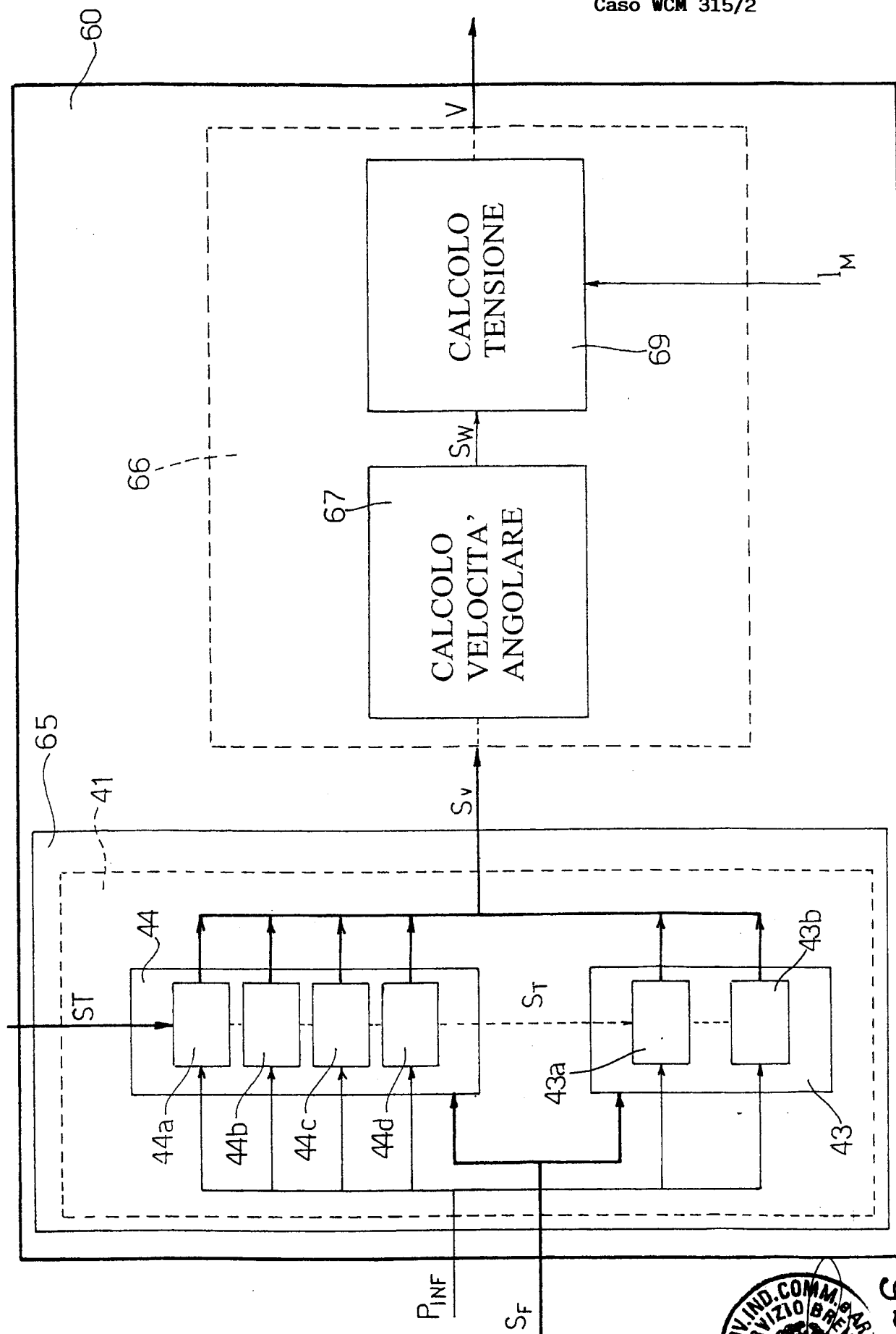
Fig. 5

p.i.: MAGNETI MARELLI S.P.A.

BONGIOVANNI Simone
(iscrizione Albo nr. 615/BM)

Simone





p.i.: MAGNETI MARELLI S.P.A.

BONGIOVANNI Simone
 (iscrizione Albo nr. 615/BM)



Fig. 6

TO 2000A 000736

Caso WCM 315/2

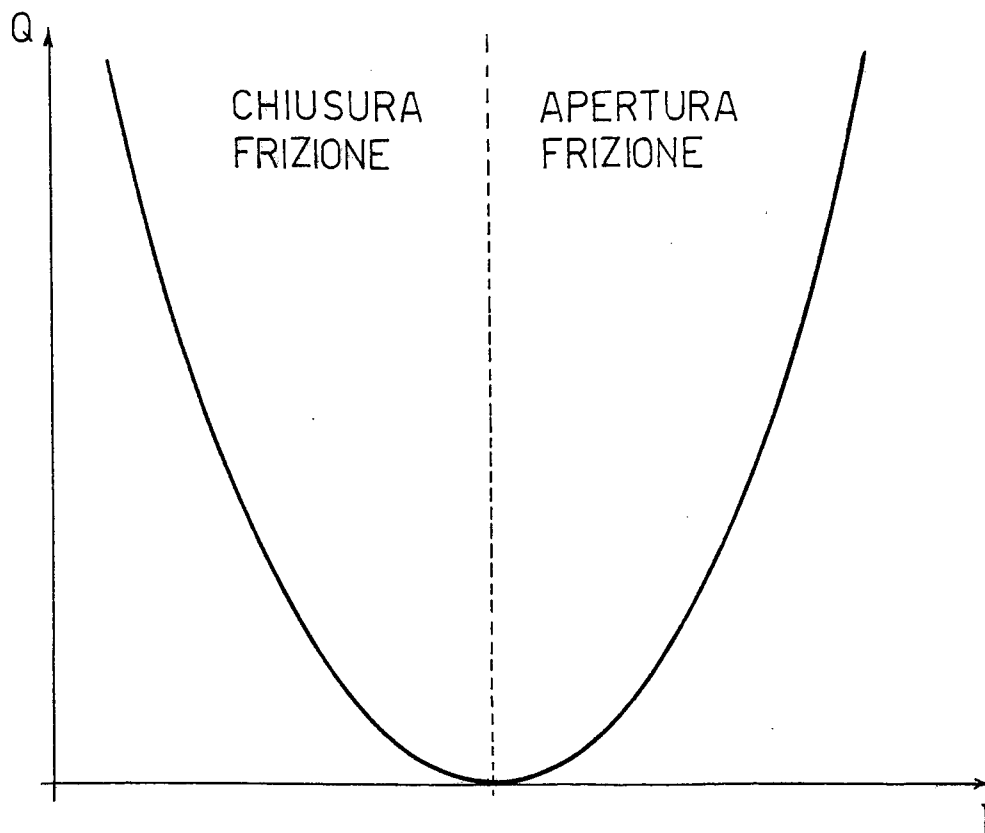


Fig. 7



p.i.: MAGNETI MARELLI S.P.A.

BONGIOVANNI Simone
(iscrizione Albo nr. 615/BM)

Giuseppe