



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

DOMANDA NUMERO	101998900728004
Data Deposito	30/12/1998
Data Pubblicazione	30/06/2000

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	02	K		

Titolo

DISPOSITIVO DI CONTROLLO DELLA FASE D'AVVIAMENTO DI UN MOTORE ELETTRICO.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Dispositivo di controllo della fase d'avviamento di
un motore elettrico"

di: FIAT AUTO S.p.A., nazionalità italiana, Corso
Giovanni Agnelli 200, 10135 Torino

Inventori designati: Carmelo ANDRONACO, Luigi COLLI-
NUCCI

Depositata il: 30 DIC. 1998 T O 98A 001097

* * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un dispositivo di controllo della fase d'avviamento di un motore elettrico, e più specificamente un dispositivo di controllo della fase d'avviamento di un motore elettrico a corrente continua per l'azionamento di un gruppo elettroventilatore per autoveicoli, come definito nel preambolo della rivendicazione 1.

Un gruppo elettroventilatore è, ad esempio, presente in un autoveicolo in associazione ad un pacco radiante di scambio termico per convogliare dall'esterno un flusso d'aria destinata al raffreddamento di tale pacco. Un tale gruppo elettroventilatore comprende almeno una girante, disposta adiacente alla superficie frontale del pacco radiante ed un rispettivo motore elettrico per il suo azionamen-

to in rotazione, collegato ad essa direttamente oppure a distanza mediante organi di trasmissione.

Il motore elettrico è comandato nel suo funzionamento grazie a mezzi sensori della temperatura del liquido refrigerante. Quando tale temperatura eccede un valore limite, tradizionalmente prossimo ai 90°C, il motore viene attivato e comandato a ruotare ad una velocità prestabilita per forzare la ventilazione in prossimità del pacco di scambio termico. Sistemi di controllo del raffreddamento più complessi contemplano anche l'opportunità di comandare la rotazione del motore a due distinte velocità prestabilite, in funzione del valore della temperatura del liquido refrigerante rilevata.

Per evitare inconvenienti all'avviamento del motore elettrico, è preferibile affrontare questa procedura alimentando gradualmente il motore elettrico per ottenere altrettanto gradualmente la piena velocità di rotazione prestabilita. Infatti, nei primi istanti di funzionamento il motore elettrico non ha ancora sviluppato la propria forza contro-elettromotrice contraria alla tensione di alimentazione e, se l'avviamento del motore è ottenuto applicando ai suoi terminali l'intera tensione di alimentazione, le intensità di corrente assumono valori

altissimi che, in taluni casi, possono risultare non tollerabili dal motore e dalla rete di alimentazione stessa. Inoltre risulta sconsigliabile una brusca attivazione del motore per evitare che, allo spunto, questo trascini bruscamente in rotazione organi meccanici che potrebbero, a seguito di ripetuti azionamenti, danneggiarsi.

Ad esempio, nel caso in cui almeno una girante sia comandata dal motore elettrico per mezzo di una trasmissione a cinghia, come una cinghia a gole multiple detta poli-V, che impegna una corrispondente puleggia calettata sull'albero della girante, l'applicazione brusca della potenza del motore durante la fase d'avviamento della girante può comportare strisciamenti fra cinghia e puleggia che possono usurare rapidamente la cinghia.

Allo scopo di ottenere un avviamento graduale del motore forma oggetto dell'invenzione un dispositivo di controllo della fase d'avviamento di un motore elettrico includente un circuito elettrico collegato al motore e ad una sorgente di alimentazione, e caratterizzato dal fatto che detto circuito comprende in combinazione mezzi regolatori di una corrente d'azionamento del motore e mezzi temporizzatori suscettibili di comandare i mezzi rego-

latori in modo tale da variare l'intensità della corrente secondo una sequenza temporale predeterminata in un transitorio durante la fase d'avviamento del motore elettrico, al fine di portare detto motore a raggiungere, gradualmente ed in un tempo predeterminato, una velocità di rotazione di regime.

Secondo una prima forma d'attuazione dell'invenzione, i mezzi regolatori della corrente d'azionamento del motore comprendono almeno un ramo circuitale avente caratteristica resistiva, interposto tra un terminale del motore ed un conduttore comune di massa, e comprendente una pluralità di elementi resistivi. I mezzi temporizzatori includono un dispositivo contatore e sono suscettibili di ridurre progressivamente l'azione degli elementi resistivi del ramo secondo una legge temporale predeterminata in modo tale da diminuire gradualmente la resistenza equivalente del ramo stesso fino a raggiungere un valore di regime. Questa azione determina un aumento graduale della velocità di rotazione del motore fino al raggiungimento di una velocità prestabilita.

In una seconda forma d'attuazione dell'invenzione, i mezzi regolatori della corrente d'azio-

namento del motore comprendono almeno un commutatore elettronico, quale ad esempio un transistor MOSFET, collegato in serie al motore stesso e pilotato in conduzione attraverso segnali di abilitazione a larghezza d'impulso modulata generati da una unità di elaborazione convenientemente programmata.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione verranno più dettagliatamente esposti nella descrizione particolareggiata seguente, data a titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 mostra uno schema circuitale di una prima forma di attuazione del dispositivo secondo l'invenzione;

la figura 2 mostra un diagramma dell'andamento nel tempo della velocità di rotazione del motore elettrico per il dispositivo secondo la forma di attuazione di figura 1;

la figura 3 mostra uno schema circuitale di una seconda forma di attuazione del dispositivo secondo l'invenzione; e

la figura 4 mostra un diagramma dell'andamento nel tempo della velocità di rotazione del motore elettrico per il dispositivo secondo la forma di attuazione di figura 3.

In una prima forma di attuazione, descritta con riferimento alle figure 1 e 2, un motore elettrico di azionamento di un elettroventilatore è schematicamente indicato con 10. Un primo terminale 11 del motore 10 è accoppiato ad una sorgente di alimentazione 12, ad esempio la batteria di un veicolo, attraverso un fusibile di protezione 14. La tensione fornita da tale sorgente è indicata con V_{AL} . Un secondo terminale 15 del motore 10 è suscettibile di essere accoppiato ad un primo ramo circuitale B_1 o ad un secondo ramo circuitale B_2 di un circuito elettrico 16 tramite un deviatore di corrente 20 di tipo elettromagnetico, la cui posizione di riposo è tale per cui il motore viene collegato al primo ramo B_1 .

Il primo ramo circuitale B_1 presenta una pluralità di elementi resistivi R_1 , R_2 , R_3 disposti sostanzialmente in serie e consente il collegamento del motore 10 con un conduttore comune di massa GND attraverso un interruttore 22, anch'esso di tipo elettromagnetico.

Una pluralità di linee in derivazione l_1 , l_2 che si originano a partire da nodi comuni ad elementi resistivi consecutivi è collegata al conduttore comune GND attraverso l'interruttore 22. Ognu-

na di tali linee in derivazione presenta un dispositivo selettore, rispettivamente 24 e 26, realizzato per mezzo di un contattore ad azionamento elettromagnetico la cui posizione di riposo è quella con contatti aperti.

Il secondo ramo circuitale B_2 è invece costituito, in questa particolare forma di attuazione, da un percorso diretto verso il conduttore comune di massa GND.

L'interruttore 22 ed il deviatore di corrente 20 sono pilotati tramite un proprio circuito di eccitazione, rispettivamente c_1 e c_2 , alimentato dalla stessa batteria 12 ed accoppiato al conduttore di massa GND per mezzo di un dispositivo commutatore 30 a tre vie.

Nella particolare applicazione descritta tale dispositivo commutatore è comandato nell'azionamento da un sensore di temperatura (non raffigurato) che rileva la temperatura raggiunta dal liquido refrigerante che circola entro il pacco radiante del veicolo.

In funzione della temperatura rilevata il dispositivo commutatore 30 può attivare il funzionamento del motore ad una prima velocità v_1 chiudendo l'interruttore 22 per far circolare corrente attra-

verso il motore ed il primo ramo B_1 se la temperatura rilevata è compresa in un primo intervallo di temperature, oppure può incrementare la velocità di rotazione del motore pilotando il deviatore di corrente 20 e commutando il percorso della corrente dal motore attraverso il secondo ramo B_2 se la temperatura rilevata è compresa in un secondo intervallo di temperature maggiore del primo.

In alternativa, il deviatore di corrente 20 può essere sostituito da un semplice interruttore elettromagnetico disposto lungo il secondo ramo circuitale B_2 ed ancora comandato dal circuito di eccitazione C_2 , prevedendo invece un collegamento permanente tra il secondo terminale 15 del motore 10 ed il primo ramo circuitale B_1 .

Tali due soluzioni sono equivalenti tra loro e, nel seguito, a titolo d'esempio, verrà analizzata nel dettaglio la sola forma di attuazione comprendente il deviatore di corrente 20.

Una unità di controllo 40 è associata al primo ramo circuitale B_1 . Tale unità di controllo comprende un contatore 41 avente un ingresso di attivazione 42 e due uscite di pilotaggio, rispettivamente 44 e 46. L'ingresso 42 del contatore è accoppiato ad un nodo A del primo ramo B_1 , sostanzialmente disposto

tra la serie di elementi resistivi R_1 , R_2 , R_3 del primo ramo e l'interruttore 22. Ciascuna uscita di pilotaggio è accoppiata al medesimo nodo A attraverso un rispettivo circuito di eccitazione c_3 e c_4 dei contattori 24 e 26.

Il contatore 41 viene preferibilmente realizzato impiegando una cascata di circuiti temporizzatori integrati, del tipo noto in commercio con la sigla 555, configurati come circuiti monostabili secondo disposizioni circuitali note nella tecnica.

Il funzionamento dell'intero dispositivo all'aumentare della temperatura del liquido refrigerante rilevata dal sensore termico è descritto nel seguito.

Quando tale temperatura è inferiore ad un primo valore di soglia predeterminato, ad esempio 87°C , il commutatore 30 permane in una prima configurazione operativa, in cui assume la posizione di un interruttore aperto disaccoppiando entrambi i circuiti di eccitazione dell'interruttore 22 e del deviatore di corrente 20 dalla massa. Il deviatore di corrente 20 permane nella sua condizione di riposo collegando il secondo terminale 15 del motore con il primo ramo circuitale B_1 , l'interruttore 22 permane nella sua condizione di riposo, a contatti aperti. In questa

condizione non circola corrente in nessuno dei rami B_1 e B_2 , né attraverso il motore 10, che pertanto rimane spento.

Il nodo A, non essendo collegato alla massa GND, presenta una tensione elevata, sostanzialmente corrispondente alla tensione fornita dalla sorgente di alimentazione 12, e tale valore è fornito in ingresso al contatore 41.

Quando la temperatura rilevata eccede il primo valore predeterminato, pur rimanendo compresa in un primo intervallo di valori, ad esempio $87^{\circ}-92^{\circ}\text{C}$, il commutatore 30 viene pilotato a raggiungere una seconda configurazione operativa, in cui assume la posizione di un interruttore chiuso lungo il circuito di eccitazione c_1 dell'interruttore 22. In questa condizione l'interruttore 22 si chiude ed inizia a circolare una corrente nel ramo B_1 ed attraverso il motore 10. Il nodo A viene a trovarsi direttamente collegato alla massa GND e raggiunge una tensione prossima a quella del conduttore di massa, a meno di cadute di potenziale ai capi dell'interruttore 22.

Il motore elettrico 10 inizia a ruotare ad una prima velocità intermedia v_{11} ridotta, alimentato da una corrente di intensità ridotta rispetto a quella necessaria per ruotare ad una prima velocità di ro-

tazione prestabilita v_1 . Tale corrente, o in modo equivalente la tensione ai capi del motore, è definita dalla resistenza equivalente transitoria del circuito 16 di collegamento del motore verso massa, che risulta essere la somma delle resistenze degli elementi resistivi R_1 , R_2 , R_3 in serie.

Contemporaneamente la caduta di tensione al nodo A viene avvertita dal contattore 41 attraverso l'ingresso di attivazione 42 ed interpretata come segnale di comando dell'attivazione del conteggio.

Quando il conteggio raggiunge un primo valore predeterminato, corrispondente al trascorrere di un breve intervallo di tempo di alcuni secondi, il contattore 41 emette all'uscita di pilotaggio 44 un segnale ad una tensione maggiore del potenziale del conduttore di massa, pilotando un flusso di corrente lungo il circuito di eccitazione c_3 del contattore 24. Conseguentemente il contattore 24 si chiude e la linea in derivazione l_1 aggira in cortocircuito l'elemento resistivo R_3 . La resistenza equivalente transitoria del circuito 16 di collegamento del motore 10 verso massa risulta ora essere la somma delle resistenze degli elementi resistivi R_1 ed R_2 in serie. Tale valore di resistenza equivalente è inferiore a quello ottenuto nel caso precedente, pertan-

to risulterà maggiore l'intensità della corrente di azionamento del motore e, in ultima analisi, la sua velocità di rotazione (che sarà pari ad un secondo valore di velocità intermedia v_{12}).

Quando il conteggio raggiunge un secondo valore predeterminato, ad esempio corrispondente al trascorrere di un intervallo totale di tempo di circa 6 secondi dall'avviamento del motore elettrico, il contattore 41 emette all'uscita di pilotaggio 46 un segnale di tensione elevato analogo a quello emesso precedentemente all'uscita 44, pilotando un flusso di corrente anche lungo il circuito di eccitazione c_4 del contattore 26. Conseguentemente il contattore 26 si chiude e la linea in derivazione l_2 aggira in cortocircuito anche l'elemento resistivo R_2 . La resistenza equivalente del circuito 16 di collegamento del motore 10 verso massa risulta ora essere la resistenza equivalente di regime del primo ramo B_1 , definita dalla sola resistenza dell'elemento resistivo R_1 . Tale valore di resistenza equivalente è ulteriormente inferiore a quello ottenuto nel caso precedente, pertanto aumenterà ancora l'intensità della corrente di azionamento del motore e questo raggiungerà la sua prima velocità di rotazione di regime prestabilita v_1 .

Secondo l'invenzione il raggiungimento della prima velocità di rotazione prestabilita v_1 del motore 10 avviene dunque per gradi, come è più chiaramente illustrato nel diagramma della figura 2, sotto il controllo del contatore 41 che opera come un temporizzatore programmato. In esempi di realizzazione alternativi a quello proposto è naturalmente possibile prevedere un maggior numero di passi di avvicinamento alla prima velocità di regime, così come una differente disposizione degli elementi resistivi lungo il primo ramo circuitale B_1 .

Quando la temperatura rilevata eccede un secondo valore di soglia predeterminato di 92°C , il commutatore 30 viene pilotato a raggiungere una terza configurazione operativa, in cui assume la posizione di un interruttore chiuso lungo il circuito di eccitazione c_2 del deviatore di corrente 20. In questa condizione l'interruttore 22, non più eccitato, si apre ed il deviatore di corrente 20 commuta, accoppiando il motore 10 con il conduttore comune GND attraverso il ramo circuitale B_2 .

Il nodo A non è più collegato alla massa GND e presenta un innalzamento di tensione che viene avvertito dal contatore 41 attraverso l'ingresso 42 ed interpretato come segnale di ripristino.

La resistenza equivalente verso massa presente al secondo terminale 15 del motore 10 è ora rappresentata dalla resistenza introdotta dal secondo ramo circuitale B_2 , inferiore alla più piccola resistenza introdotta da una qualsiasi delle combinazioni degli elementi resistivi del primo ramo B_1 . La corrente di azionamento del motore è tale da comandare la rotazione del motore ad una seconda velocità di rotazione prestabilita v_2 maggiore di v_1 .

Quando la temperatura rilevata diminuisce, il commutatore 30 può commutare nuovamente nella seconda configurazione operativa, comandando il motore a raggiungere nuovamente la prima velocità v_1 .

Quando la temperatura diminuisce ulteriormente sotto il primo valore di soglia, il commutatore 30 commuta nella prima configurazione operativa, comandando lo spegnimento del motore.

L'intero circuito 16 si predispone per un nuovo ciclo operativo analogo a quello descritto.

Questa forma di attuazione può essere perfezionata realizzando anche il secondo ramo circuitale B_2 con una pluralità di elementi resistivi suscettibili di essere selettivamente percorsi da corrente in funzione della configurazione di associati mezzi selettori, in modo analogo a quanto descritto per il

primo ramo B_1 . Così facendo, comandando tali mezzi selettori attraverso l'unità di controllo, si otterrebbe un incremento graduale della velocità di rotazione del motore anche tra la prima e la seconda velocità di regime prestabilita e, in definitiva, un comportamento del motore nel complesso ancora meno brusco.

In una seconda forma di attuazione, descritta con riferimento alle figure 3 e 4, il motore elettrico ed i propri terminali sono identificati con gli stessi riferimenti numerici. Il primo terminale 11 del motore 10 è accoppiato alla sorgente di alimentazione 12. Il secondo terminale 15 del motore è accoppiato ad un elettrodo di drain di un commutatore elettronico 50, mentre l'elettrodo di source del medesimo commutatore è collegato con il conduttore comune di massa GND.

Il commutatore elettronico 50 è realizzato come transistor MOSFET di potenza, in grado di sostenere correnti d'azionamento del motore elettrico dell'ordine di 30-50 A.

Una unità di controllo 55 è associata al commutatore 50. Tale unità di controllo comprende una unità di elaborazione 56, quale un microcontrollore, avente un primo ingresso 58 ed una prima uscita di

pilotaggio 60. L'ingresso 58 del microcontrollore è accoppiato ad un sensore di temperatura 59 quale una termoresistenza di cui sia nota la legge di variazione della resistenza elettrica in funzione della temperatura. L'uscita di pilotaggio 60 è accoppiata all'elettrodo di gate del commutatore elettronico 50.

Il microcontrollore 56 è un componente noto, presente sul mercato, e non verrà descritto nel dettaglio. E' rappresentato da un circuito integrato comprendente almeno un microprocessore, un circuito di memoria ed una serie di circuiti di interfaccia di ingresso e uscita. Tale componente è destinato ad essere programmato nel proprio funzionamento mappando in memoria una relazione predeterminata tra ingressi e uscite.

In questa forma di attuazione sono indicati ulteriori ingressi e uscite, rispettivamente un secondo ingresso 62 e seconde uscite 64, per la gestione contemporanea di ulteriori dispositivi attuatori in funzione di relativi segnali in ingresso.

Il funzionamento dell'intero dispositivo all'aumentare della temperatura del liquido refrigerante rilevata dalla termoresistenza 59 è descritto nel seguito.

Attraverso un processo di simulazione del comportamento del motore è stata preventivamente derivata una relazione ottimizzata tra l'ingresso 58 e l'uscita 60, mediante la quale è possibile determinare ritardi, soglie e velocità istantanee del motore 10. Il microcontrollore 56 così programmato fornisce un segnale all'uscita di pilotaggio 60 del tipo a larghezza d'impulso modulata (PWM) con duty-cycle variabile dal 3% al 97% in funzione della temperatura del liquido di raffreddamento rilevata dalla termoresistenza 59 accoppiata all'ingresso 58.

Quando tale temperatura è inferiore al primo valore di soglia predeterminato (87°C) il microcontrollore 56 emette all'uscita 60 un segnale tale da pilotare in interdizione il transistor MOSFET 50. In questa condizione non circola corrente dalla sorgente di alimentazione 12 attraverso il motore 10, e questo rimane pertanto spento.

Quando la temperatura rilevata eccede il primo valore predeterminato, pur rimanendo compresa nel primo intervallo di valori specificato precedentemente ($87^{\circ}\text{-}92^{\circ}\text{C}$), il microcontrollore 56 emette all'uscita 60 un segnale di pilotaggio PWM del transistor 50 atto a comandare periodicamente in conduzione il transistor 50 per un intervallo di tempo

definito dal duty-cycle determinato. In questa condizione inizia a circolare una corrente attraverso il motore 10, di intensità definita sostanzialmente dal valor medio calcolato nell'intero periodo del segnale di pilotaggio PWM.

Il motore elettrico 10 inizia a ruotare alimentato da una corrente di intensità ridotta rispetto a quella necessaria per ruotare ad una prima velocità di rotazione prestabilita v_1 . Il raggiungimento di tale velocità di rotazione avviene gradualmente, come è più chiaramente illustrato nel diagramma della figura 4. La velocità di rotazione aumenta linearmente sotto il controllo del microcontrollore 56, quest'ultimo variando con continuità il duty-cycle del segnale di pilotaggio del transistor 50 fino ad un valore di riferimento prefissato, entro un intervallo di tempo prestabilito, ad esempio 6 secondi.

Quando la temperatura rilevata eccede il secondo valore di soglia predeterminato (92°C), l'unità di elaborazione 56 comanda una ulteriore variazione del duty-cycle del segnale di pilotaggio del transistor 50 tale da aumentarne il periodo di conduzione. La corrente di azionamento del motore aumenta linearmente fino a comandare la rotazione del motore alla seconda velocità di rotazione prestabilita v_2 .

Al diminuire della temperatura, il microcontrollore 56 comanda una variazione del duty-cycle tale da diminuire il periodo di conduzione del transistor 50 fino ad ottenere un valore di velocità di rotazione del motore 10 corrispondente alla temperatura rilevata.

Quando la temperatura diminuisce ulteriormente sotto il primo valore di soglia, il transistor 50 viene portato definitivamente in interdizione, interrompendo il flusso di corrente e spegnendo il motore, e l'unità di controllo 55 si predispone per un nuovo ciclo operativo analogo a quello descritto.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, 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 di protezione della presente invenzione.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di controllo della fase d'avviamento di un motore elettrico (10), particolarmente un motore elettrico a corrente continua per l'azionamento di un gruppo elettroventilatore per autoveicoli, includente un circuito elettrico (16) collegato al motore (10) e ad una sorgente di alimentazione (12), caratterizzato dal fatto che detto circuito (16) comprende in combinazione mezzi regolatori (B_1 , B_2 , 20, 30; 50) di una corrente d'azionamento del motore e mezzi temporizzatori (40; 55) suscettibili di comandare i mezzi regolatori in modo tale da variare l'intensità della corrente secondo una sequenza temporale predeterminata in un transitorio durante la fase d'avviamento del motore elettrico (10), al fine di portare detto motore (10) a raggiungere, gradualmente ed in un tempo predeterminato, una velocità di rotazione di regime (v_1).

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i mezzi regolatori di corrente comprendono almeno un primo ramo circuitale (B_1) avente caratteristica resistiva interposto tra un terminale (15) del motore elettrico (10) ed un conduttore comune (GND) mantenuto ad un potenziale

di riferimento, il primo ramo circuitale (B_1) essendo suscettibile di essere percorso da una corrente di azionamento del motore (10) atta a comandare la rotazione del motore (10) ad una prima velocità prestabilita (v_1), e comprendendo:

- una pluralità di elementi resistivi (R_1, R_2, R_3) suscettibili di essere selettivamente percorsi da corrente; e

- mezzi selettori (24, 26) associati a detta pluralità di elementi resistivi (R_1, R_2, R_3) ed atti a determinare almeno una combinazione resistiva transitoria, ed una combinazione resistiva di regime tale da definire un valore prefissato di resistenza equivalente di regime per cui nel primo ramo (B_1) circola una corrente di azionamento del motore (10) atta a comandare la rotazione del motore (10) a detta prima velocità prestabilita (v_1);

e dal fatto che i mezzi temporizzatori includono una unità di controllo (40) atta a pilotare i mezzi selettori (24, 26) secondo una legge temporale predeterminata in modo tale che la resistenza equivalente del primo ramo (B_1) diminuisca gradualmente fino a raggiungere il valore di resistenza di regime, per cui la velocità di rotazione del motore (10) aumenta gradualmente fino a raggiungere detta

prima velocità di rotazione prestabilita (v_1).

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che l'unità di controllo (40) comprende un dispositivo contatore (41) avente un ingresso di comando (42) ed almeno un'uscita di pilotaggio (44, 46) dei mezzi selettori (24, 26), detto ingresso (42) essendo atto a ricevere un segnale di attivazione/disattivazione di conteggio e detta almeno un'uscita (44, 46) essendo atta ad emettere un rispettivo segnale di pilotaggio di corrispondenti mezzi selettori (24, 26).

4. Dispositivo secondo la rivendicazione 2 o 3, caratterizzato dal fatto che i mezzi selettori (24, 26) includono contattori elettromagnetici.

5. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 2 a 4, caratterizzato dal fatto che il primo ramo circuitale (B_1 , B_2) comprende mezzi interruttori (22) atti a disaccoppiare detto terminale (15) del motore elettrico (10) dal conduttore comune (GND) in modo tale da interrompere il flusso di corrente d'azionamento del motore elettrico (10) attraverso il primo ramo (B_1).

6. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 2 a 5, caratterizzato dal fatto che detti elementi resistivi (R_1 , R_2 , R_3) sono disposti in se-

rie tra loro, i mezzi selettori (24, 26) essendo interposti lungo rispettive linee in derivazione (l_1, l_2) che si originano a partire da nodi comuni ad elementi resistivi consecutivi e sono collegate a detto conduttore comune (GND).

7. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 2 a 6, caratterizzato dal fatto che il circuito elettrico (16) comprende un secondo ramo (B_2) disposto sostanzialmente in parallelo al primo ramo (B_1) e presentante una resistenza equivalente di regime differente da quella del primo ramo tale per cui il secondo ramo (B_2) è suscettibile di essere percorso da una corrente di azionamento del motore (10) atta a comandare la rotazione del motore (10) ad una seconda velocità prestabilita (v_2).

8. Dispositivo secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che comprende mezzi deviatori di corrente (20) per indirizzare la corrente di azionamento del motore (10) alternativamente nel primo o nel secondo ramo ($B_1; B_2$) del circuito.

9. Dispositivo secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che comprende mezzi commutatori (30) atti ad assumere selettivamente una di una pluralità di configurazioni operative in funzione di una modalità di funzionamento predetermi-

nata del motore elettrico (10), tra cui almeno:

- una prima configurazione in cui i mezzi commutatori (30) sono atti a pilotare i mezzi interruttori (22) ed i mezzi deviatori di corrente (20) per disaccoppiare il motore elettrico (10) dal conduttore comune (GND) in modo tale da impedire la circolazione di una corrente di azionamento del motore (10);

- una seconda configurazione in cui i mezzi commutatori (30) sono atti a pilotare i mezzi interruttori (22) ed i mezzi deviatori di corrente (20) per accoppiare il motore elettrico (10) con il conduttore comune (GND) attraverso il primo ramo del circuito (B_1) al fine di comandare la rotazione del motore (10) a detta prima velocità prestabilita (v_1); ed

- una terza configurazione in cui i mezzi commutatori (30) sono atti a pilotare i mezzi interruttori (22) ed i mezzi deviatori di corrente (20) per accoppiare il motore elettrico (10) con il conduttore comune (GND) attraverso il secondo ramo del circuito (B_2) al fine di comandare la rotazione del motore (10) a detta seconda velocità prestabilita (v_2).

10. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, carat-

terizzato dal fatto che i mezzi regolatori di corrente comprendono almeno un commutatore elettronico (50) collegato in serie al motore (10),

e dal fatto che i mezzi temporizzatori includono una unità di elaborazione (56) suscettibile di fornire segnali di abilitazione atti a rendere conduttivo detto almeno un commutatore elettronico (50) secondo una legge predeterminata.

11. Dispositivo secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che il commutatore elettronico (50) è pilotato in conduzione attraverso segnali di abilitazione a larghezza d'impulso modulata.

12. Dispositivo secondo la rivendicazione 10 o 11, caratterizzato dal fatto che il commutatore elettronico (50) è un transistor MOSFET.

13. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 10 a 12, caratterizzato dal fatto che i mezzi temporizzatori (55) presentano mezzi sensori (59) di temperatura accoppiati in ingresso all'unità di elaborazione (56).

14. Dispositivo secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che i mezzi sensori (59) di temperatura comprendono una termoresistenza.

Il tutto sostanzialmente secondo quanto de-

scritto ed illustrato, e per gli scopi specificati.

PER INCARICO

Ing. Paolo RABELLI

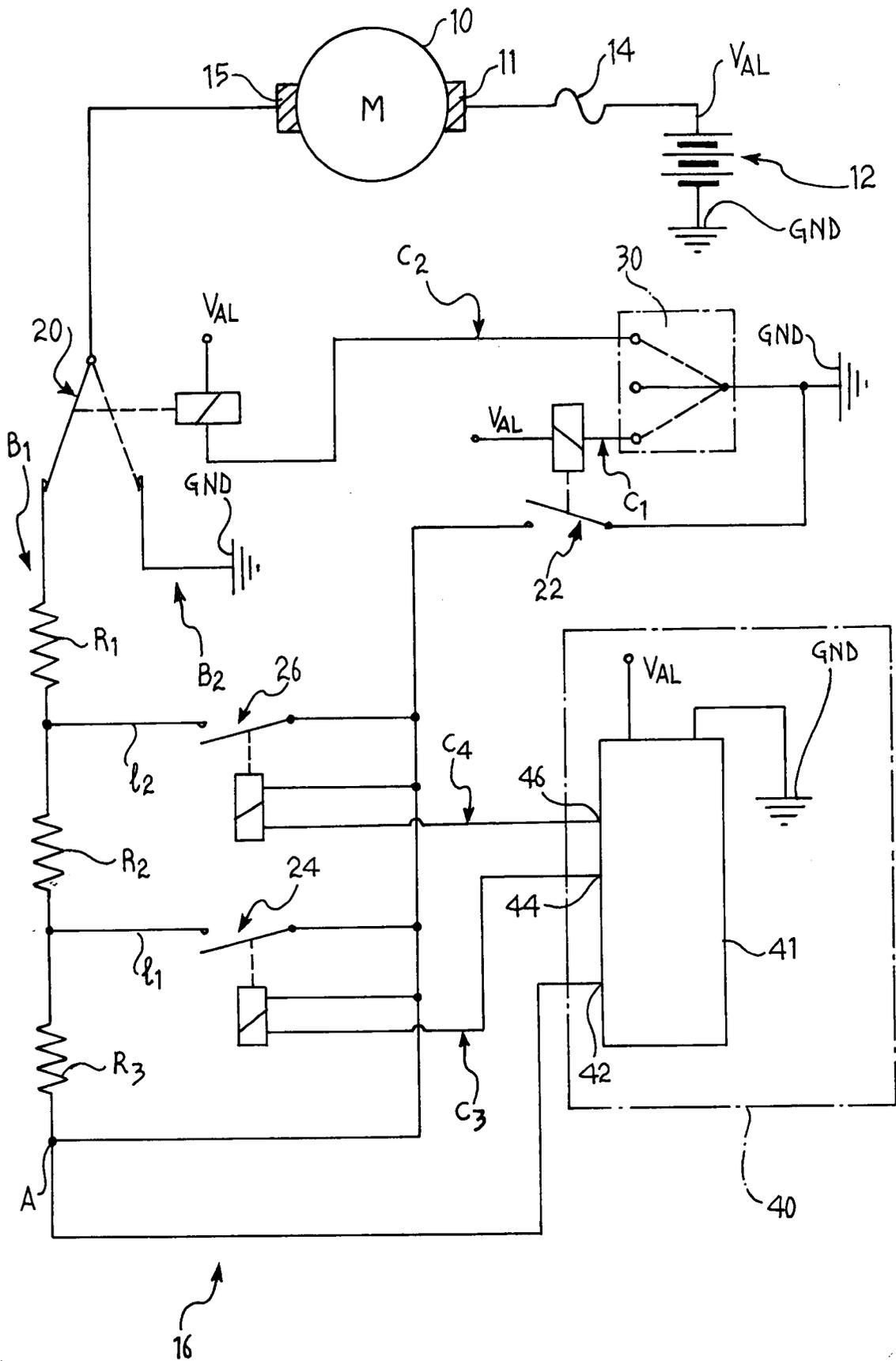
N. Iscriz. AL

In proprio e per gli altri



JACOBACCI & PERANI S.p.A.

FIG. 1

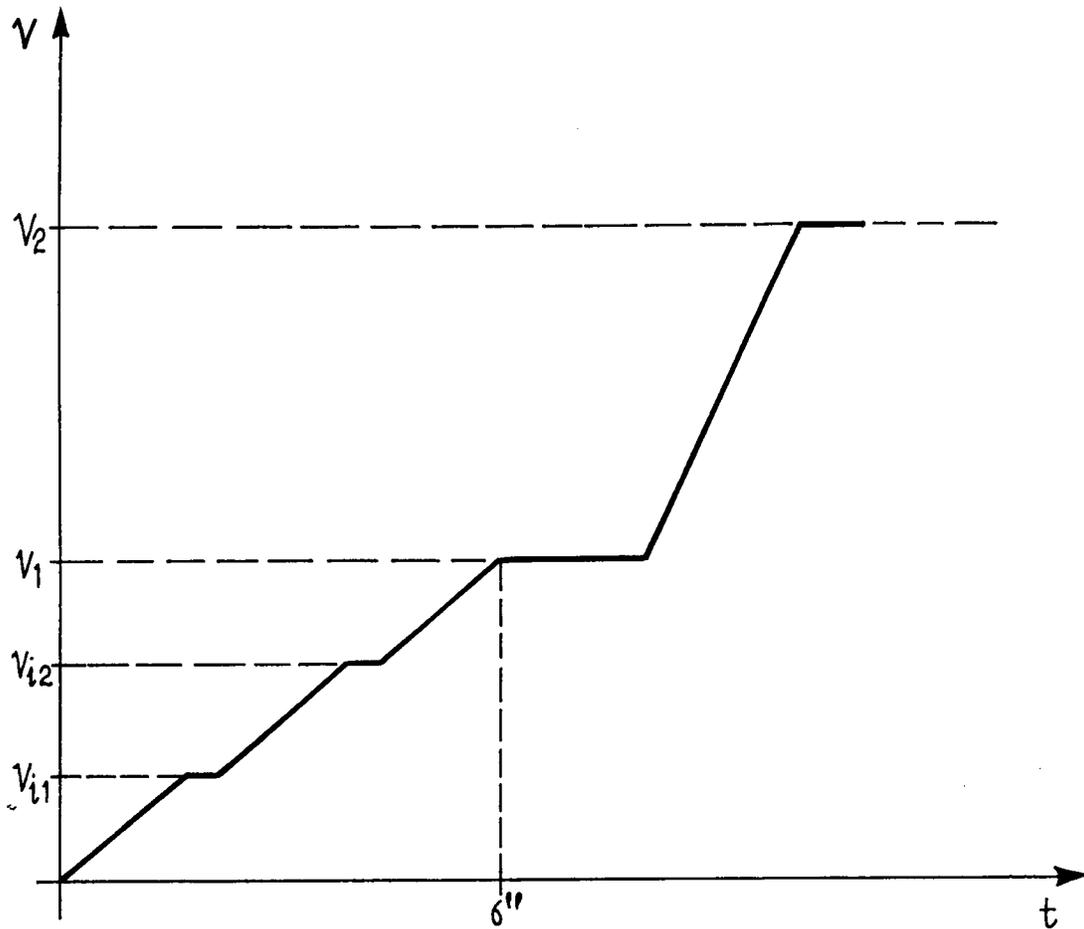


Per incarico di FIAT AUTO S.P.A.

Ing. Paolo CIANI
N. Serie. NBO 565
Inventore

[Handwritten signature]

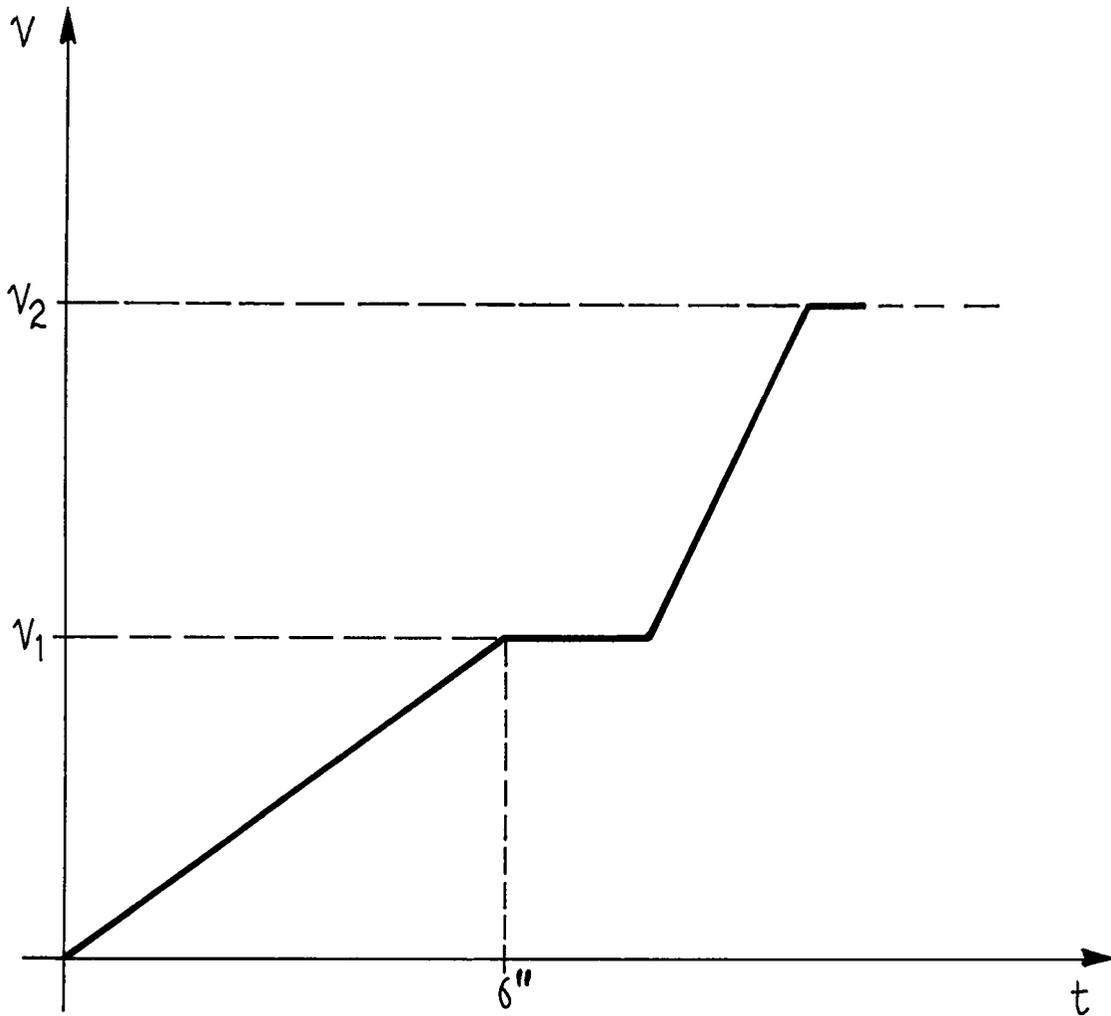
FIG. 2



[Handwritten signature]

[Handwritten initials]

FIG. 4



Per incarico di FIAT AUTO S.P.A.

I0086585 - F.A.-4/4