



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900644088
Data Deposito	15/12/1997
Data Pubblicazione	15/06/1999

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	02	K		

Titolo

SISTEMA DI ALIMENTAZIONE DI UN MOTORE ELETTRICO A COMMUTAZIONE
ELETTRONICA PER DISPOSITIVI CLIMATIZZATORI DA INSTALLARE ALL'INTERNO DI
VEICOLI.

Descrizione a corredo di una domanda di brevetto per
Invenzione Industriale dal titolo: Sistema di ali-
mentazione di un motore elettrico a commutazione
elettronica per dispositivi climatizzatori da in-
5 stallare all'interno di veicoli.

A nome BITRON S.p.A.

di nazionalità italiana

con sede in Pinerolo (TO)/IT

TO 97A 001092

Inventori designati: 1) DEL FAVERO Angelo

10 2) DEFILIPPIS Pietro

Depositata il 18 Dicembre 1997. n°

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un sistema di
alimentazione di un motore elettrico a commutazione
15 elettronica per dispositivi climatizzatori di veico-
li.

La ventilazione dell'abitacolo dei veicoli,
quando essi sono parcheggiati, è fortemente limitata
dalla mancanza di una sorgente autonoma che eroghi
20 energia elettrica a motore fermo.

Infatti, la quantità di energia elettrica ero-
gabile dalla batteria di accumulatori presente già
nel veicolo risulta del tutto insufficiente a garan-
tire tale ventilazione per un periodo di tempo rela-
25 tivamente lungo.

D'altra parte sarebbe estremamente utile attuare una tale funzione nelle autovetture, in modo da ottenere indubbi vantaggi, in termini di comfort per l'utente del veicolo; inoltre, l'impianto di climatizzazione già esistente sul veicolo potrebbe essere
5 reso ancora più efficiente, rispetto all'arte nota, minimizzando la quantità di calore da smaltire, al momento dell'accensione del motore termico.

L'installazione sul tetto della vettura di una
10 pila fotovoltaica, sotto forma di pannello solare, consente di superare parzialmente le difficoltà sopra menzionate, poiché il ventilatore del dispositivo climatizzatore viene alimentato mediante l'energia fornita dal pannello stesso.

15 Tuttavia, tenuto conto che, per motivi economici, si utilizza lo stesso motore elettrico del ventilatore, che è anche alimentato dalla batteria di accumulatori del veicolo, è necessario frapporre tra il motore ed il pannello solare almeno un apparecchio adattatore di energia, in modo tale da poter
20 sfruttare efficientemente l'energia elettrica disponibile, anche in considerazione del fatto che si producono oscillazioni di potenza disponibile, a causa delle variazioni di flusso della radiazione
25 solare e di temperatura del pannello.

La figura 1 illustra un diagramma cartesiano delle caratteristiche V-I di un pannello solare per uso automobilistico di tipo tradizionale, ove sull'asse delle ascisse sono indicati i valori di tensione (V), in Volt e sull'asse delle ordinate i valori di intensità di corrente (I), in Ampere.

Se ne desume che tale pannello solare è assimilabile ad un generatore di corrente sostanzialmente fino all'asse indicato con A, cioè in corrispondenza del ginocchio delle curve, che sono rappresentate nel diagramma cartesiano di figura 1.

Nella stessa figura 1, con G è indicato un punto della curva caratteristica di un valore di flusso di radiazione di 700 W/m^2 e temperatura di circa 25 gradi centigradi, in cui il pannello ha il massimo rendimento energetico.

Il luogo dei punti del massimo rendimento energetico, che è dato dal prodotto della tensione di uscita con la corrente di uscita, al variare della potenza radiante incidente, è costituito, con buona approssimazione, da una retta verticale (isotensione, indicata con X in figura 1), mentre, al variare della temperatura, il luogo dei punti del massimo rendimento energetico è costituito da una retta orizzontale (isocorrente).

Nel grafico cartesiano di figura 1 è indicato, ulteriormente, con H un punto di massimo rendimento alla temperatura di 65°C.

Si può dimostrare che il rendimento diminuisce di circa lo 0,5% al grado kelvin.

Tenendo conto che le macchine elettriche a corrente continua e commutazione a collettore sono ottimizzate per funzionare ad una data tensione di alimentazione si verifica che, qualora la sorgente di alimentazione sia un elemento ad elevata impedenza dinamica, quale un generatore di corrente, come nel caso di un pannello solare, il sistema pannello-motore lavora in condizioni di bassa efficienza, cosa che si accentua in condizioni di scarso irraggiamento solare.

Al fine di ovviare a questo inconveniente è stato utilizzato un convertitore a corrente continua, interposto tra il pannello solare ed il motore, come mostrato in figura 2, ove con 13 è indicato un blocco corrispondente al pannello solare, con 4 un blocco corrispondente al motore, con 2 un blocco corrispondente al convertitore a corrente continua.

Un eventuale dispositivo di gestione della potenza di uscita, indicato con 3 in figura 2, può essere interfacciato con il cablaggio del veicolo,

quest'ultimo indicato genericamente con 6 .

Tale realizzazione si è resa necessaria, al fine di migliorare l'adattamento energetico, tuttavia, una soluzione di questo genere risulta dispendiosa
5 sia in termini economici sia in termini di ingombro e peso.

Inoltre, è necessario tenere conto, nel bilancio globale energetico, delle perdite di conversione inevitabilmente introdotte dal convertitore a corrente continua 2.
10

Infine, se il convertitore 2 è alloggiato in prossimità del pannello solare 13, come solitamente avviene sulle autovetture, la resistenza di cablaggio 5 è percorsa da un valore elevato di intensità
15 di corrente e ciò contribuisce ad abbassare l'efficienza del sistema.

Infine, volendo far funzionare il sistema in un intorno del punto di massima efficienza, occorre prevedere un sensore di temperatura sul pannello 13,
20 cosa che, inevitabilmente, aumenta i costi di produzione.

Scopo della presente invenzione è quello di ovviare agli inconvenienti sopra menzionati, ovvero quello di indicare un sistema di alimentazione di un
25 motore elettrico a commutazione elettronica per di-

spositivi climatizzatori, da installare all'interno di veicoli, tale da ottenere lo sfruttamento massimo dell'energia disponibile ai morsetti d'uscita di un pannello solare per alimentare un motore, senza
5 frapporre nessun dispositivo elettronico di conversione o di controllo tra i due oggetti.

Altro scopo della presente invenzione è quello di realizzare un sistema di alimentazione di un motore elettrico a commutazione elettronica, senza im-
10 piegare componenti costosi ovvero tecnologie complesse.

Tali scopi sono raggiunti da un sistema di alimentazione di un motore elettrico a commutazione elettronica per dispositivi climatizzatori, da in-
15 stallare all'interno di veicoli, secondo la rivendicazione 1, alla quale si rimanda per brevità.

Sfruttando le peculiarità di funzionamento di un motore a commutazione elettronica a doppia macchina incorporante nella sua elettronica di controllo un microprocessore ed un metodo di sospensione
20 del rotore a bassissimo attrito, si ottiene il sistema di alimentazione di cui alla rivendicazione 1, utilizzando il suddetto motore a commutazione elettronica in due diverse modalità operative, una relativa ad un sistema alimentato tramite la batteria di
25

accumulatori e l'impianto elettrico tradizionale presente nel veicolo, l'altra relativa ad una alimentazione ricavata tramite un pannello solare.

La commutazione tra le due modalità operative è
5 automatica e non richiede nessun componente addizionale né segnali provenienti dall'esterno, in quanto sfrutta il funzionamento di un relè elettromagnetico già presente in un motore a commutazione elettronica di tipo tradizionale.

10 Le caratteristiche ed i vantaggi della presente invenzione saranno più chiari nella descrizione che segue, condotta a titolo di esempio esplicativo, ma non limitativo e riferita alle figure allegate, in cui:

15 la figura 1 mostra un diagramma cartesiano riportante le caratteristiche tensione-corrente di un pannello solare per uso automobilistico di tipo noto;

la figura 2 illustra uno schema a blocchi di un sistema di alimentazione di motori elettrici
20 a spazzole e collettore con convertitore di adattamento per dispositivi climatizzatori di tipo tradizionale;

la figura 3 mostra uno schema a blocchi di massima
25 di un sistema di alimentazione di motori

elettrici a commutazione elettronica, da installare all'interno di dispositivi climatizzatori per veicoli, secondo la presente invenzione;

5 la figura 4 rappresenta uno schema a blocchi di principio di un motore a commutazione elettronica alimentato da un sistema di alimentazione, secondo la presente invenzione;

10 la figura 5 mostra uno schema a blocchi di una forma di realizzazione alternativa di un sistema di alimentazione di motori elettrici a commutazione elettronica, da installare in dispositivi climatizzatori di veicoli, secondo la presente invenzione;

15 la figura 6 mostra un circuito elettronico schematico di un'ulteriore forma di realizzazione del sistema di alimentazione di motori elettrici a commutazione elettronica, secondo la presente invenzione.

20 Con riferimento alle figure menzionate, con 13 è indicato schematicamente un pannello solare da inserire all'interno del sistema di alimentazione, secondo la presente invenzione, con 2 è indicato un
25 dispositivo convertitore a corrente continua, del

tipo "DC-DC" utilizzato al fine di migliorare l'adattamento energetico, con 3 è indicato un dispositivo elettrico di gestione della potenza, con 4 è indicato un motore elettrico a commutazione elettronica, di per sé noto, con 5 è indicato il cablaggio di potenza della vettura, con 6 il cablaggio di controllo, mentre con 7 è indicato un sensore di temperatura da applicare sul pannello solare 13.

Con particolare riferimento alla figura 4, che 10 riporta lo schema di principio di un motore elettrico 4 a commutazione elettronica a doppia macchina, il funzionamento di un sistema di alimentazione, secondo la presente invenzione, è il seguente.

All'apertura del contatto elettrico inseribile 15 con la chiave di accensione ovvero in caso di invio di un opportuno segnale equivalente 10, il relè k1, contenuto nel motore 4, viene rilasciato su comando della centralina elettronica di controllo 12 e l'alimentazione del motore 4, tramite un contatto a 20 riposo del relè k1, viene assicurata da un pannello solare, indicato con 13, sul conduttore elettrico 3.

Il relè k1 è costituito, preferibilmente, da un deviatore elettromeccanico o elettronico a scambio, con un contatto a riposo connesso al pannello solare 25 13 ed un contatto in eccitazione connesso alla bat-

teria 54 dell'impianto elettrico della vettura, in modo tale che, in assenza di comando, il motore 4 si predisponga automaticamente in una modalità di funzionamento con alimentazione da pannello solare 13, senza la necessità di effettuare scambi di segnali ovvero di potenza con il resto dell'impianto elettrico della vettura stessa.

Il relè a scambio k1, strutturalmente integrato nel motore elettrico 4 e non già appositamente aggiunto agli scopi della presente invenzione, è utilizzato, inoltre, per proteggere il pannello solare 13 dall'applicazione della tensione inversa della batteria 54, quando la batteria 54 stessa alimenta il suddetto motore elettrico 4.

Nel caso in cui le condizioni di irraggiamento siano adeguate, un microprocessore della centralina 12 riconosce la funzionalità del pannello solare 13, sulla base del valore di tensione presente sul conduttore 41, in condizioni di relè k1 sganciato.

Altrimenti, se il valore di tensione suddetto non è sufficiente, un circuito di azzeramento 14 del microprocessore mantiene il circuito in una condizione di riposo sino a quando la tensione di alimentazione non avrà raggiunto un valore adeguato per un corretto funzionamento del sistema.

Il circuito 14 provvede anche alla alimentazione della centralina elettronica di controllo 12.

La tensione, disponibile ai capi del pannello solare 13, è applicata, tramite gli avvolgimenti L1 e L3 del motore 4, sul condensatore C1, necessario al funzionamento del motore 4, provvedendo così ad alimentare la macchina 22, ad alta tensione, che, per sua natura, essendo a valle di un convertitore di tipo "step-up", ha come sorgente di alimentazione un generatore di corrente, rappresentato, nel modo di funzionamento normale, dalle induttanze L2 ed L3 in commutazione e dai diodi D3 e D4 e, nel caso in cui il microprocessore della centralina 12 riconosca la presenza del pannello solare 13, dal pannello solare 13 stesso.

Si badi che anche i diodi D3 e D4 sono componenti strutturali del sistema di alimentazione del motore elettrico 4 e non elementi aggiunti appositamente agli scopi della presente invenzione; tuttavia, essi possono essere utilizzati, in questo caso, al fine di proteggere il pannello solare 13 dalla tensione inversa indotta dalla rotazione del motore 4 per effetti aerodinamici od inerziali, quando il pannello solare 13 funziona quale alimentatore di energia elettrica, in condizioni di bassa illumina-

zione.

Il comando del funzionamento della semimacchina 22, da parte del microprocessore avviene pilotando in modulazione a larghezza di impulso ("PWM"), i
5 transistori "mosfet" TR2 e TR4 e provvedendo a stabilizzare la tensione presente sul condensatore C1 al valore ottimale di rendimento per il pannello solare 13 utilizzato.

La stabilizzazione di tensione si ottiene modificando opportunamente il valore di "duty cycle" del
10 segnale modulato in modalità "PWM".

In questa situazione, il motore elettrico 4 lavora in condizioni di isotensione, cioè la caratteristica tensione-corrente del pannello solare 13 si
15 sposta lungo il luogo dei punti di massima efficienza, al variare dell'intensità di irraggiamento solare.

La bassa coppia di stacco caratteristica di questa tipologia di motore 4 consente di avviare lo
20 stesso anche con livelli di irraggiamento solare molto bassi.

In ogni caso, qualora il motore 4 non parta, perché naturalmente posizionato su un punto di coppia nulla, il microprocessore può comandare una
25 manovra di posizionamento rotorico, azionando i tran-

sistori "mosfet" TR1 e TR3 della semimacchina 111.

Per tenere conto delle variazioni di efficienza del pannello 13, dovute alla temperatura e, quindi aventi costanti di tempo molto lunghe, un programma applicativo contenuto nel microprocessore della centralina 12 comanda periodicamente delle piccole variazioni di "duty cycle" attorno al punto di funzionamento, verificando come queste variazioni abbiano effetto sulla velocità di rotazione del motore 4.

Infatti, la misura della velocità di rotazione è una funzione normalmente assolta dal microprocessore per la gestione del corretto funzionamento del motore 4 e, qualora si verifichi un aumento del regime di rotazione, il programma applicativo considererà questo nuovo punto come punto di lavoro opportuno; in caso contrario, esso manterrà invariato il punto di lavoro precedente.

Il programma applicativo del microprocessore di controllo è realizzato, infatti in modo tale da consentire il funzionamento con la sola semimacchina 22, ad alta tensione, i cui componenti sono costituiti dai transistori "mosfet" TR2 e TR4 e dagli induttori L2 e L4, la quale ottimizza l'adattamento energetico con il pannello solare 13.

In questo modo, è possibile percorrere l'intera

caratteristica del pannello solare 13, sfruttandone in pieno le sue capacità, grazie alla modifica del punto di lavoro, in condizioni di isocorrente.

Si noti, inoltre, che, quando il microprocessore funziona avvertendo la presenza del pannello solare 13, nessun segnale viene scambiato con l'impianto elettrico tradizionale del veicolo, garantendo così il funzionamento del motore elettrico 4 ed un assorbimento di corrente nullo o comunque trascurabile, da parte della sorgente di alimentazione 54 del veicolo, la quale è costituita, solitamente, da una batteria di accumulatori.

Si osservi, inoltre, che la commutazione automatica, in presenza del pannello solare 13, implica che il motore 4 deve sopportare un ciclo di vita paragonabile a quello del veicolo, pari a circa 30.000 ore di funzionamento.

Una realizzazione del motore elettrico 4, 52 di tipo "brushless" e con supporto rotorico ad alta affidabilità e quella che meglio si presta sia a livello tecnico che economico a raggiungere l'obiettivo di vita prefissato.

Risulta possibile, qualora la tensione disponibile ai capi del pannello solare 13 sia bassa, interporre un alimentatore 51 di tipo "step-up" tra il

pannello solare 13 stesso o la batteria di accumulatori 54 ed un motore a collettore 52 progettato per funzionare ad alta tensione, per esempio 60 Volt e dotato di una ulteriore centralina elettronica 53 di controllo, atta alla regolazione del suo funzionamento.

La figura 5 riporta lo schema a blocchi applicativo di una tale realizzazione, in cui è evidenziato il relè k1, che può commutare tra due diverse modalità operative, corrispondenti al funzionamento normale e al funzionamento in presenza di pannello solare 13.

Un ulteriore circuito elettronico di gestione riceve comandi provenienti dal veicolo e regola opportunamente l'alimentatore "step-up" 51, che si comporta come un elevatore di tensione, al fine di adattare la tensione della batteria di accumulatori 54, connessa al conduttore 411 con la tensione nominale di funzionamento del motore ad alta tensione 52.

Nel caso in cui si voglia indirizzare l'energia del pannello solare 13 verso un elemento utilizzatore 60, che non sia il motore 52, la centralina elettronica di controllo 53 del motore 52 disconnette il motore 52 stesso e, azionando l'interruttore I, che

di controllo del microprocessore della centralina
12.

Anche in questo caso l'elemento utilizzatore 60
potrebbe essere la batteria di accumulatori 54 del
5 veicolo.

Il microprocessore della centralina 12 ottimizza
la conversione di energia misurando la tensione
ai capi del condensatore C2 e portando a lavorare il
pannello solare 13 in un punto di massima efficien-
10 za.

È importante sottolineare, infine, che i condensatori C1 e C2 e l'induttanza risultante della
macchina 112 sono componenti strutturali del sistema
di alimentazione di un motore elettrico a commuta-
15 zione elettronica e non elementi appositamente aggiunti nella presente invenzione.

Inoltre essi possono essere sfruttati come filtro elettromagnetico "EMI" a π per la protezione
dell'impianto elettrico della vettura dai disturbi
20 indotti dal funzionamento del motore 52. Si noti ancora che, qualora sia necessario fornire alimentazione stabilizzata ad altri elementi utilizzatori
60, aventi tensione di lavoro più bassa della tensione di uscita del pannello solare, questa può essere
25 prelevata ancora tramite il relè I e la semi-

macchina 22 stessa provvederà alla stabilizzazione agendo come regolatore lineare parallelo, di tipo "shunt".

Dalla descrizione effettuata risultano chiare le caratteristiche di un sistema di alimentazione di un motore elettrico a commutazione elettronica, da installare in dispositivi climatizzatori di veicoli, così come chiari ne risultano i vantaggi.

In particolare essi sono rappresentati da:

- 10 - possibilità di alimentare un ventilatore di climatizzazione di una autovettura sia dalla batteria della vettura che da un pannello solare, parte integrante della vettura stessa, senza frapporre nessun elemento esterno al motore per la conversione di energia o per l'adattamento elettrico tra il motore ed il pannello solare;
- possibilità di utilizzare pannelli solari ad alta tensione, raccogliendo l'energia elettrica disponibile ad alta tensione e bassa corrente per permettere, a parità di sezione del cablaggio, la minor dissipazione di energia nello stesso;
- 20 - proteggibilità dell'impianto elettrico della vettura dai disturbi indotti dal funzionamento del motore;
- 25 - proteggibilità del pannello solare da una ap-

plicazione di tensione inversa della batteria, durante il funzionamento del sistema;

- proteggibilità del pannello solare dalla tensione inversa indotta dalla rotazione del motore per effetti aerodinamici od inerziali, durante il funzionamento del sistema in presenza del pannello solare ed in condizioni di bassa illuminazione;
- ricerca automatica del punto di maggior rendimento dei pannelli solari, al variare delle condizioni di irraggiamento ed al variare della temperatura, senza la necessità di utilizzare sensori o connessioni elettriche dedicate;
- struttura semplice e simile allo schema circuitale di un motore tradizionale, non alimentabile tramite pannelli solari;
- funzionamento del sistema come alimentatore "step-up", convogliando l'energia del pannello solare su un carico o utilizzatore esterno, costituito, per esempio, dalla batteria di accumulatori del veicolo, massimizzando l'efficienza di conversione energia, tramite un algoritmo matematico dedicato, gestito da un microprocessore di una centralina di controllo;
- possibilità di fornire ad un elemento utilizzatore esterno una tensione stabilizzata a basso valore

re assoluto, durante il funzionamento del sistema in presenza di pannelli solari.

È chiaro che numerose altre varianti, oltre a quelle sopra menzionate, possono essere attuate al
5 sistema di alimentazione di motori elettrici a commutazione elettronica, secondo la presente invenzione, senza per questo uscire dai principi realizzativi insiti nell'idea inventiva, così come i componenti ed i materiali usati possono essere diversi, a
10 seconda delle esigenze tecniche specifiche.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema di alimentazione di un motore elettrico (4, 52) a commutazione elettronica, da installare all'interno di dispositivi climatizzatori di veicoli, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un pannello solare (13), da connettere elettricamente a detto motore (4, 52), detto motore (4, 52) essendo alimentato, alternativamente, tramite l'impianto elettrico tradizionale presente nel veicolo, la commutazione tra le modalità di alimentazione di detto motore (4, 52) essendo automatica e non richiedendo nessun componente addizionale né segnali specifici provenienti dall'esterno.

2. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto pannello solare (13) comprende una pluralità di celle in serie, in modo tale da raccogliere l'energia elettrica disponibile ad un valore di tensione sostanzialmente alto, rispetto all'arte nota e ad un valore di intensità di corrente sostanzialmente basso, rispetto all'arte nota, al fine di consentire una minore dissipazione di energia all'interno dell'impianto elettrico di detto sistema, rispetto ai sistemi di alimentazione tradizionali, a parità di sezione di cablaggio di detto impianto.

3. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto motore (4) a commutazione elettronica comprende almeno un dispositivo deviatore (k1), che può commutare tra
5 almeno due posizioni differenti, corrispondenti a due modalità di funzionamento del sistema, per mezzo di un comando proveniente da almeno una centralina di controllo (12), detto deviatore (k1) connettendo, alternativamente, il motore (4) a commutazione elettronica con almeno una batteria (54) di accumulatori
10 di energia elettrica ovvero con detto pannello solare (13).

4. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detto deviatore (k1) è costituito da un relè elettromeccanico
15 ovvero da un interruttore elettronico, il quale connette automaticamente detto motore (4) a detto pannello solare (13) qualora non sia richiesto il modo di funzionamento a batteria con un'elettronica di comando che abilita il funzionamento quando il
20 valore di tensione misurato su almeno un conduttore (31) collegato a detto deviatore (k1) è superiore ad un valore predeterminato.

5. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detto pan-
25 dicazione 3, caratterizzato dal fatto che detto pan-

nello solare (13) è connesso, tramite almeno un avvolgimento induttivo (L1, L3) di detto motore a commutazione elettronica, ed almeno un condensatore (C1), in modo tale da alimentare una prima porzione
5 (22) di circuito elettronico ad alta tensione, disposta a valle di un convertitore di tipo "step-up", comprendente almeno un transistor "mosfet" (TR2, TR4) ed almeno un induttore (L2, L4).

6. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detta prima porzione (22) di circuito elettronico ha come sorgente di alimentazione (14) un generatore di corrente, comprendente, in una prima modalità di funzionamento del sistema, detta batteria di accumulatori (54), una pluralità di induttori (L2, L3) in
15 commutazione ed una pluralità di diodi (D3, D4) e comprendente, alternativamente, in una seconda modalità di funzionamento del sistema, detto pannello solare (13).

20 7. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detta centralina elettronica di controllo (12) comprende almeno un microprocessore, che comanda il funzionamento di detta prima porzione (22) di circuito elettronico pilotando in modulazione a larghezza di impulso
25

("PWM") detti transistori "mosfet" (TR3, TR4), provvedendo a stabilizzare la tensione presente su detto condensatore (C1) ad un valore di massimo rendimento per il pannello solare (13) utilizzato.

5 8. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che detto microprocessore utilizza un programma applicativo per elaboratori elettronici che comanda periodicamente piccole variazioni di "duty cycle" attorno ad un
10 punto di lavoro (G, H) di detto pannello solare (13), verificando come tali variazioni abbiano effetto sulla velocità di rotazione di detto motore (4), al fine di tenere conto delle variazioni di efficienza di detto pannello solare (13) dovute a va-
15 riazioni di temperatura e/o condizioni di irraggiamento.

9. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detto deviatore (k1) è utilizzato al fine di proteggere detto
20 pannello solare (13) dall'applicazione della tensione inversa di detta batteria (54), durante il funzionamento del sistema in una di dette due modalità di funzionamento.

10. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detti dio-
25

di (D3, D4) sono utilizzati al fine di proteggere detto pannello solare (13) dalla tensione inversa indotta dalla rotazione di detto motore (4) per effetti aerodinamici od inerziali, durante il funzionamento del sistema in una di dette due modalità di funzionamento.

11. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che detto microprocessore è in grado di comandare una manovra di posizionamento rotorico azionando una pluralità di transistori "mosfet" (TR1, TR3) di una seconda porzione (111, 112) di circuito elettronico di detto sistema di alimentazione, qualora detto motore (4) non si metta in movimento perché posizionato su un punto di lavoro a coppia attiva di stacco nulla.

12. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto motore (4, 52) a collettore, è progettato per funzionare ad alta tensione, per esempio a 60 Volt ed è connesso ad un'unità elettronica di controllo (53) al fine di regolarne il funzionamento.

13. Sistema di alimentazione come alle rivendicazioni 6 e 12, caratterizzato dal fatto di comprendere ulteriormente un circuito elettronico di gestione (55), che riceve comandi provenienti da

detto veicolo e regola opportunamente detta sorgente di alimentazione (14), al fine di ottimizzare il rendimento della sorgente di energia.

14. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che detta unità elettronica di controllo (53) disconnette detto motore ad alta tensione (52), al fine di indirizzare l'energia di detto pannello solare (13) verso almeno un elemento utilizzatore (60) esterno a detto motore ad alta tensione (52).

15. Sistema di alimentazione come alle rivendicazioni 13 e 14, caratterizzato dal fatto che detto circuito elettronico di gestione (55) aziona un elemento interruttore (I), in modo tale da rendere disponibile l'energia di detto pannello solare (13) ad un valore di tensione predeterminato per detto elemento utilizzatore (60) esterno.

16. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che detto elemento interruttore (I) è costituito da un relè elettromagnetico o da un interruttore elettronico.

17. Sistema di alimentazione come alle rivendicazioni 3 e 14, caratterizzato dal fatto che detto elemento utilizzatore (60) esterno è costituito da detta batteria (54) di accumulatori del veicolo, la

quale, in tal modo, è mantenuta costantemente sotto carica anche con il motore termico del veicolo fermo.

18. Sistema di alimentazione come alle rivendicazioni 5 e 11, caratterizzato dal fatto che detta prima porzione (22) di circuito elettronico è mantenuta inattiva, mentre detti transistori "mosfet" di detta seconda porzione (111, 112) di circuito elettronico sono pilotati in parallelo tramite un controllo in modulazione di larghezza di impulso ("PWM"), da parte di detta centralina elettronica di controllo (12).

19. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che detto centralina elettronica di controllo (12) e detta sorgente di alimentazione (14), insieme con i componenti elettronici (L1, L3, D3, D4, C1, C2) esistenti su detto motore (4, 52) funzionano come alimentatore del tipo "step-up", in grado di alimentare almeno un carico o utilizzatore esterno (60), tramite un dispositivo interruttore (I) elettromeccanico o elettronico, controllato opportunamente da detto microprocessore di detta centralina elettronica (12).

20. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 19, caratterizzato dal fatto che detto ca-

rico o utilizzatore esterno (60) è costituito da detta batteria (54) di accumulatori del veicolo.

21. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 19, caratterizzato dal fatto che detto microprocessore ottimizza la conversione di energia misurando il valore di tensione ai capi di almeno un condensatore (C2) presente nel circuito elettronico, portando detto pannello solare (13) a lavorare in un punto di massima efficienza.

22. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 19, caratterizzato dal fatto che detto motore (4, 52) provvede a fornire tensione stabilizzata ad altri utilizzatori esterni (60), agendo come regolatore lineare di tipo parallelo, detta tensione stabilizzata essendo prelevata ulteriormente anche da almeno un condensatore (C1) del circuito elettronico di alimentazione di detto motore (4, 52).

23. Sistema di alimentazione come alla rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detta seconda porzione (111, 112) di circuito elettronico comprende una pluralità di componenti elettronici (C1, C2, L1, L3) utilizzabili per la protezione dell'impianto elettrico del veicolo dai disturbi indotti dal funzionamento del motore elettrico.

Per incarico di BITRON S.p.A.

MANDATARI NOMINATI

G. Zanardo - R. Colaninno - G. Lenti - F. Agostini

A. De Gregori - G. D. Franchini - C. Pizzani

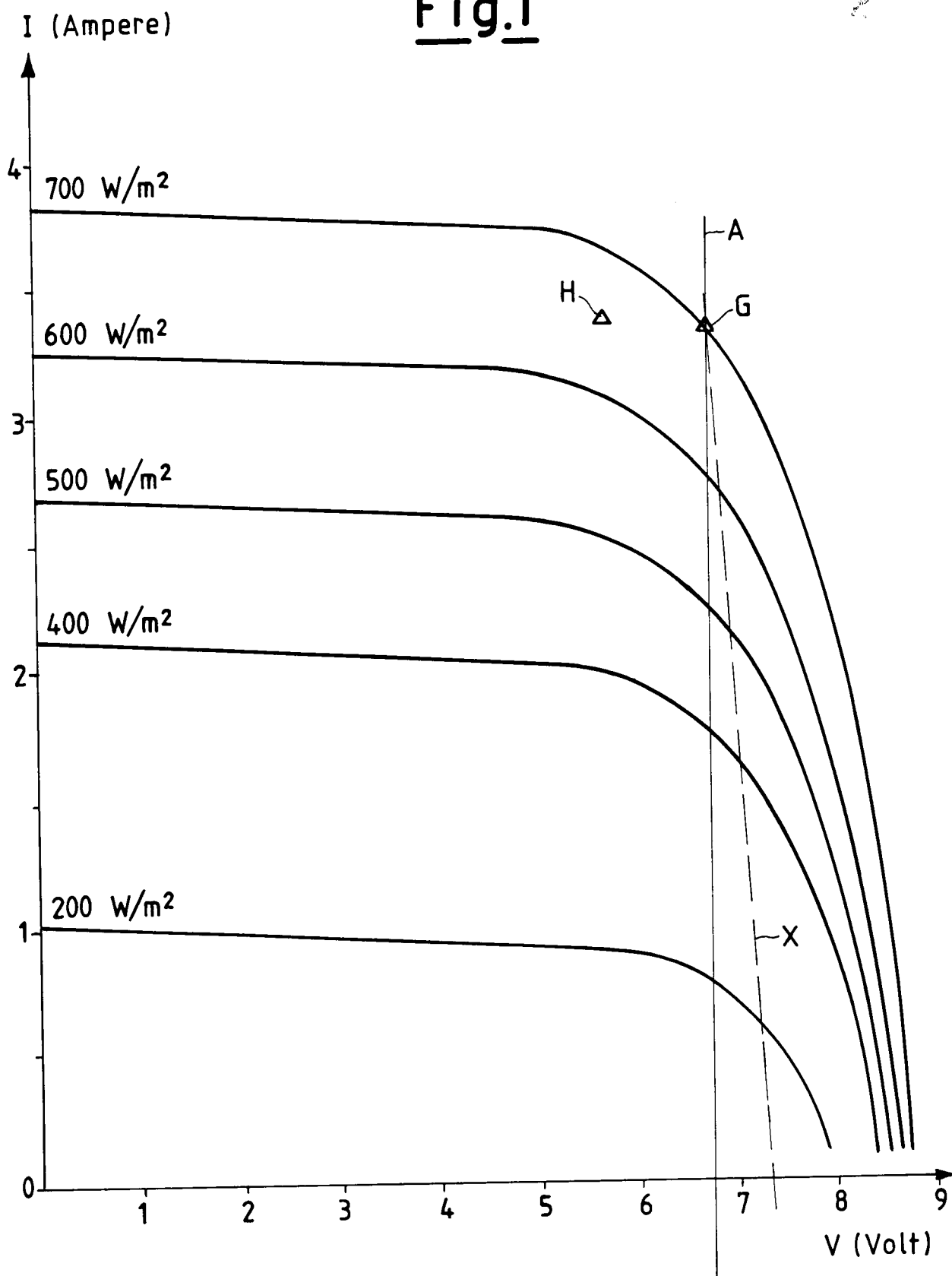
M. Giuli - A. Zappella

(firma)

(per tutti per gli atti)



Fig.1



per incarico: BITRON S.p.A.

Ing. Zander - R. Zander - G. Zander
Dr. G. Zander - Dr. G. Zander
Dr. G. Zander - Dr. G. Zander
Dr. G. Zander - Dr. G. Zander

(firma)

(per sé e per gli altri)

Fig.2

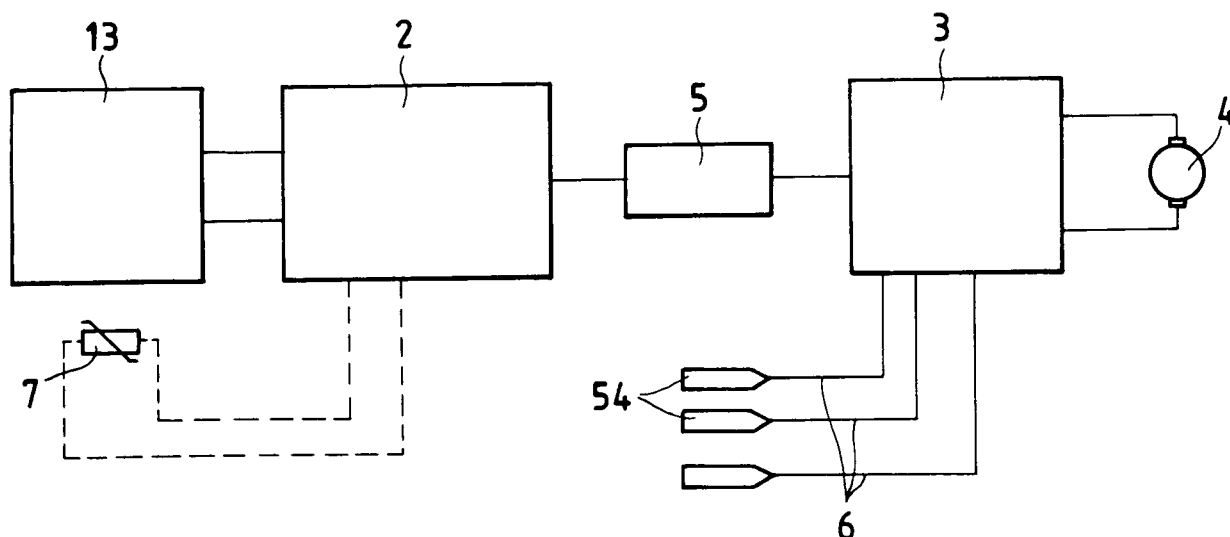
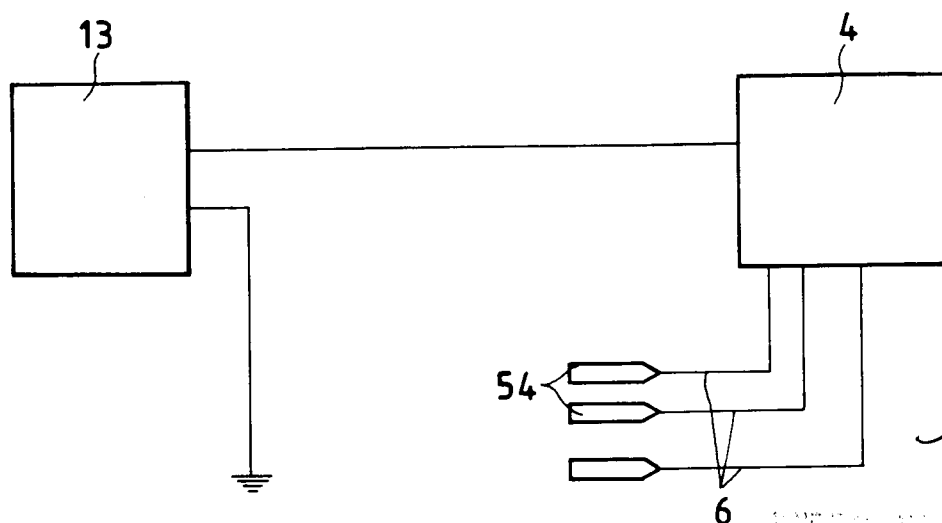


Fig.3



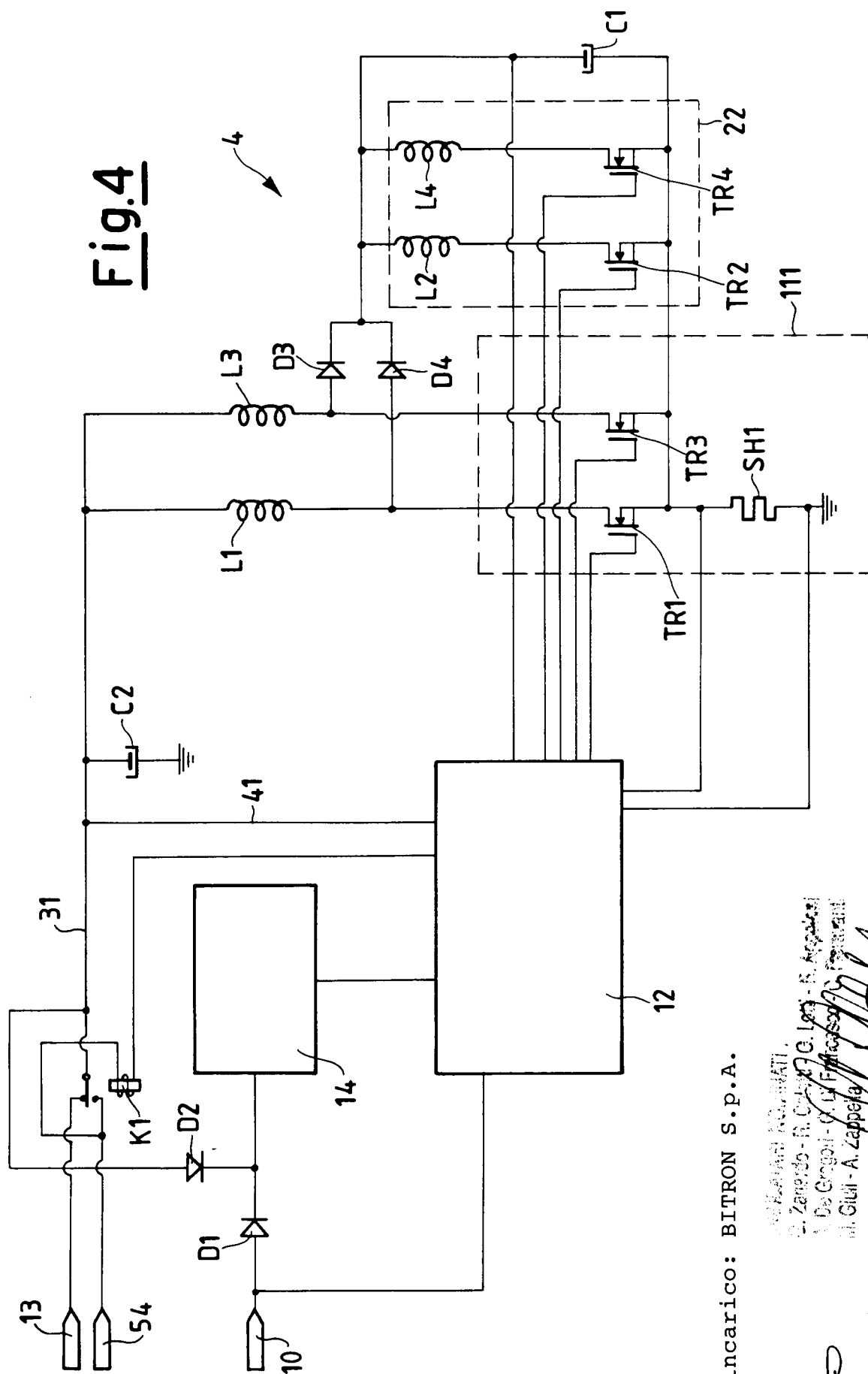
per incarico: BITRON S.p.A.

G. Zanderò - D. Zuccato - G. Lotti - G. Agostini
 A. De Gregori - G. Di Nardo - G. Frattini
 M. Giuli - A. Zappalà

(firm3)

(per sé e per gli altri)

Fig. 4



per incarico: BITRON S.p.A.

G. Zanghero - R. De Luca - G. Longo - R. Argenteo
M. De Gregori - C. Di Francesco - P. Farnetti
M. Giulì - A. Zappella

Scullin

(over 1000 per sq ft)

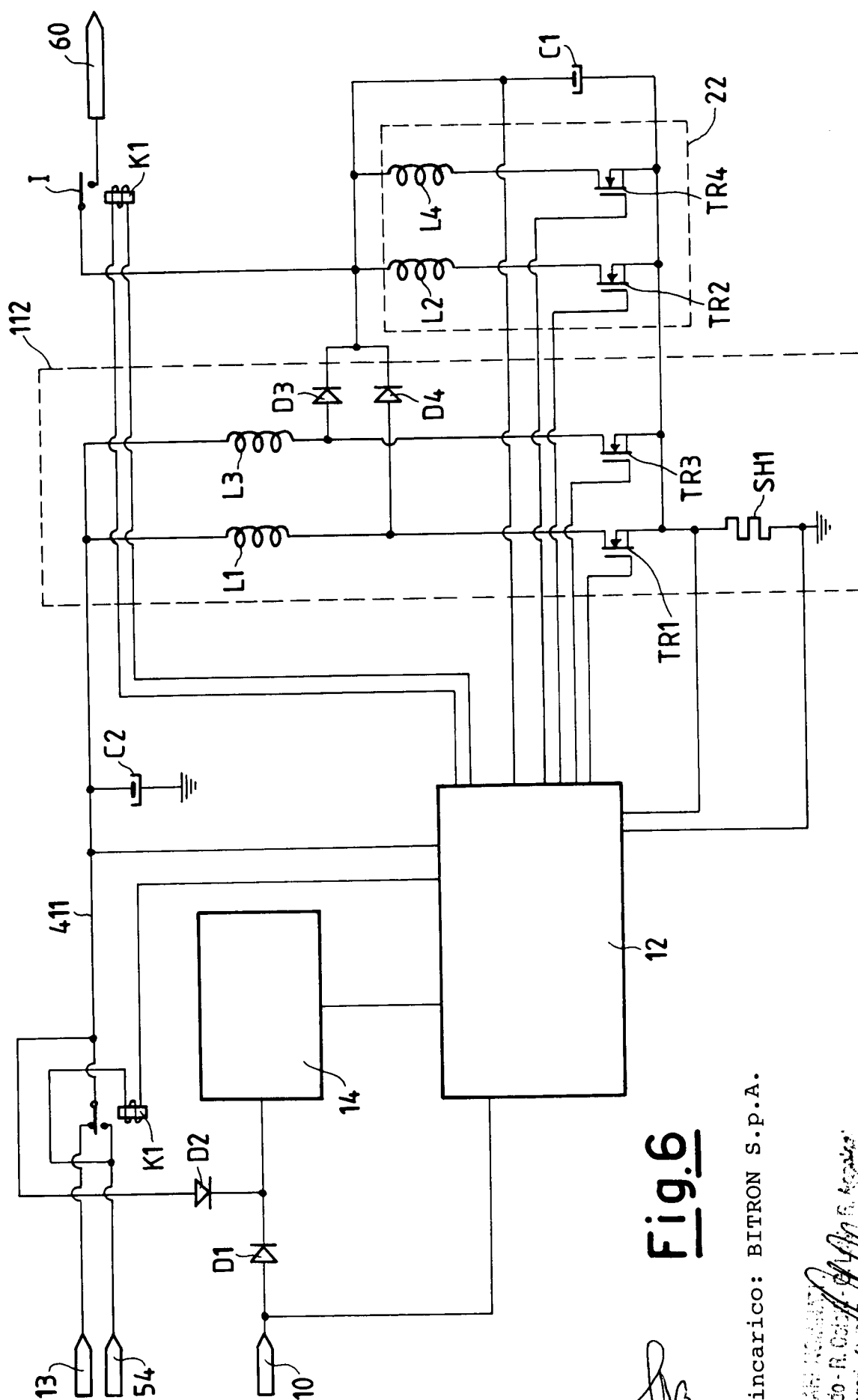


Fig. 6

per incarico: BITRON S.p.A.

G. Zappalà - R. De Santis - G. Zappalà
A. De Gregori - G. Di Francesco - M. Giuli
M. Giuli - A. Zappalà
(firma)

1478 110 100 6 98 100)