



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900531108
Data Deposito	11/07/1996
Data Pubblicazione	11/01/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	P		

Titolo

DISPOSITIVO DI ACCENSIONE PER MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Dispositivo di accensione per motori a combustione interna"

di: FACIND S.r.l., nazionalità italiana, Via Aurelia Sud s.n.c., Località Mortellini, 56010 Coltano (Pisa)

Inventore designato: Emilio FRANCHI

Depositata il: 11 Luglio 1996

TO 96A000593

* * *

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ai dispositivi di accensione per motori a combustione interna ed è stata sviluppata con particolare attenzione alla possibile applicazione ai sistemi di accensione per motoveicoli. Il riferimento a tale possibile campo di applicazione non deve essere comunque interpretato in senso limitativo della portata dell'invenzione.

Soprattutto nel settore motoveicolistico è sempre più sentita l'esigenza di realizzare sistemi di accensione in grado di combinare le doti di semplicità strutturale e realizzativa, con i loro vantaggiosi riflessi in termini di riduzione degli ingombri e dei pesi, con le doti di affidabilità di funzionamento, anche per quanto riguarda la disponibilità di funzioni in grado di evitare danneggiamenti del dispositivo e/o del sistema di cui esso fa parte consequenti a

fenomeni quali la rottura di componenti, manovre errate o eventi incidentali quali, ad esempio, l'avviamento del motore del veicolo in verso contrario rispetto al verso di rotazione previsto.

La presente invenzione si prefigge lo scopo di fornire un dispositivo di accensione in grado di soddisfare in modo eccellente a tutte le esigenze sopra richiamate.

Secondo la presente invenzione, tale scopo viene raggiunto grazie ad un dispositivo avente le caratteristiche richiamate in modo specifico nelle rivendicazioni che seguono.

In termini generali, la soluzione secondo l'invenzione si rifa allo schema correntemente definito accensione "a scarica capacitiva", in cui l'energia necessaria per generare una scintilla fra gli eletrodi dello spinterometro (cosiddetta candela) di un motore a combustione interna viene immagazzinata in un condensatore per poi essere trasferita da questo alla candela attraverso un trasformatore (di solito denominato "bobina"). Compito del circuito di accensione è quindi in primo luogo quello di caricare il condensatore fino a raggiungere una tensione tale da consentire l'ottenimento delle prestazioni desiderate e successivamente quello di scaricare al momento de-

siderato nella maniera più veloce possibile il condensatore sulla bobina per realizzare il trasferimento di energia verso la candela o le candele. L'energia che si riesce ad immagazzinare sul condensatore può essere espressa secondo la relazione $CV^2/2$, dove C è la capacità del condensatore e V rappresenta la tensione presente ai suoi capi. Le prestazioni del sistema di accensione in termini di tensione sul secondario della bobina e di durata della scarica dipendono quindi dalla capacità del condensatore e dalla tensione che si riesce a raggiungere su di esso al momento della scarica.

Nella soluzione secondo l'invenzione, il condensatore viene caricato sfruttando una topologia circolare del tipo correntemente denominato "booster". Con questa configurazione si riesce ad ottenere ai capi del condensatore una tensione di uscita maggiore di quella di ingresso sfruttando le caratteristiche di inerzia dimostrate da una induttanza nei confronti della corrente che lo attraversa. Il circuito viene fatto funzionare in commutazione utilizzando un componente attivo fungente da interruttore elettronico (secondo una forma preferita di attuazione, un IGBT o un MOSFET, un transistore bipolare, etc.). Quando questo interruttore elettronico è chiuso, la

corrente nell'induttore si richiude verso massa. All'apertura dell'interruttore elettronico, ai capi dell'induttore si genera una sovratensione che permette la carica del condensatore. Ad ogni commutazione dell'interruttore elettronico si ha un incremento del livello di tensione sul condensatore, grazie alla presenza di diodi che evitano la scarica del condensatore stesso.

La forma preferita di attuazione dell'invenzione prevede di utilizzare, quale sorgente di energia per l'accensione, un generatore elettrico del tipo solitamente denominato volano-motore che equivale ad un generatore sinusoidale avendo un'impedenza interna con caratteristiche quasi totalmente induttive. Una caratteristica importante della soluzione qui descritta consiste nel fatto che nel relativo circuito non è presente un induttore, componente che di necessità deve avere grandi dimensioni: come induttore di carica viene infatti utilizzata l'induttanza costituita dall'avvolgimento o dagli avvolgimenti del generatore (volano - motore).

Generatori di questo tipo sono ampiamente noti nella tecnica così come testimoniato, ad esempio, dai documenti US-A-3 821 570, US-A-3 955 550 o EP-A-0 042 343. Si tratta di generatori che compren-

dono di solito 4, 6, 8 o 12 poli. Nel caso di un generatore a 12 poli, la tensione generata ha un andamento quasi sinusoidale con una frequenza 6 volte maggiore della frequenza di rotazione del volano-motore. Nel funzionamento si prevede di solito di generare una scintilla ad ogni giro del generatore, dunque una scintilla per ogni 6 periodi della tensione del generatore, il che rende disponibili 6 periodi del segnale di tensione utilizzabili per la carica del condensatore.

Nella forma di attuazione dell'invenzione al momento preferita, elaborata in vista dell'applicazione preferenziale a sistemi di accensione per motocicli si prevede di operare sfruttando unicamente una delle due semionde di ciascun ciclo del segnale di tensione del generatore, di preferenza la semionda negativa. L'altra semionda viene infatti utilizzata per l'alimentazione di altri sistemi elettrici utilizzatori presenti a bordo del veicolo (ad esempio lampade, caricabatterie, etc.).

Il fatto di operare utilizzando la semionda negativa del generatore consente di solito di eliminare disturbi indotti dai sistemi di regolazione in alternata e in continua associati agli altri sistemi utilizzatori alimentati, come si è visto, a partire dal-

la semionda positiva.

L'invenzione verrà ora descritta, a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, comprendenti un'unica figura che rappresenta lo schema circuitale di un possibile esempio di attuazione dell'invenzione.

Il dispositivo secondo l'invenzione, indicato nel complesso con 1, è destinato ad operare fra un generatore V ed un gruppo spinterometrico indicato nel complesso con S.

Il generatore V è di preferenza del tipo correntemente denominato volano-motore e può essere rappresentato, ai fini dell'illustrazione dell'invenzione, sotto forma di un circuito equivalente comprendente un generatore di tensione F con collegata in serie un'induttanza L.

L'induttanza in questione rappresenta globalmente l'impedenza (sostanzialmente induttiva) del complesso degli avvolgimenti del generatore V utilizzati ai fini dell'alimentazione del dispositivo di accensione 1. Si tratta quindi, in generale, di uno o più degli avvolgimenti in questione.

Come detto in precedenza, la forma di attuazione preferita dell'invenzione prevede che il dispositivo 1 venga alimentato a partire da una sola delle semi-

onde, e di preferenza dalla semionda negativa, di ciascun ciclo del segnale di uscita del generatore V.

Questo risultato viene ottenuto grazie alla presenza di uno o più diodi nei termini che risulteranno più chiari nel seguito.

Ai fini della descrizione del funzionamento del dispositivo qui illustrato, il generatore F può quindi essere visto come un generatore di tensione che produce un segnale sinusoidale raddrizzato a semplice semionda, ossia da un treno di semionde sinusoidali negative la cui frequenza è funzione del prodotto fra la velocità di rotazione del generatore V (dunque del motore del veicolo) ed il numero di poli compresi nel generatore V stesso.

Dal momento che il dispositivo 1 lavora sulla semionda negativa la parte più alta dello schema del dispositivo riprodotto nelle figure allegate si trova, contrariamente alle convenzioni più correnti, ad un livello di tensione inferiore o al più uguale rispetto alla linea inferiore comune del dispositivo stesso, collegata alla massa M.

Il gruppo spinterometrico T si compone, secondo una configurazione di per sé ampiamente nota, di una o più candele SP alimentate dall'avvolgimento secondario di un trasformatore T il cui avvolgimento pri-

mario fa capo all'uscita del dispositivo 1.

Gli avvolgimenti del trasformatore (o bobina) T hanno di solito versi di avvolgimento contrari in modo da tener conto del fatto che il dispositivo 1 opera su una semionda negativa.

Nell'illustrare la struttura del dispositivo 1 stesso si procederà, per semplicità, dallo stadio di uscita verso lo stadio di ingresso.

Con C è indicato il condensatore su cui si accumula l'energia elettrostatica destinata ad essere utilizzata per la generazione della scintilla nel gruppo spinterometrico S.

Il condensatore C porta associato un diodo 2 la cui funzione è di impedire la scarica del condensatore C durante il ciclo di caricamento meglio descritto nel seguito, nonché un gruppo di sogliatura (clamp) la cui funzione è quella di scaricare comunque attraverso un resistore 3 la tensione accumulata sul condensatore C quando, per avviamento in senso contrario, il condensatore C non viene periodicamente scaricato realizzando l'azione di generazione delle scintille.

Il gruppo di sogliatura è qui schematicamente rappresentato sotto forma di un diodo zener 4 che, quando il livello di carica sul condensatore C supera

il rispettivo livello di tensione zener, viene polarizzato inversamente in condizioni di conduzione a valanga realizzando così un cortocircuito che scarica il condensatore C attraverso il resistore 3.

Con 5 è indicato un interruttore elettronico (si tratta di preferenza di un triac, pur essendo concepibile il ricorso ad interruttori elettronici di tipo diverso) la cui funzione è quella di passare periodicamente in conduzione così da scaricare il condensatore C ed alimentare il gruppo spinterometrico S secondo i normali principi di funzionamento dei circuiti di accensione a scarica capacitiva.

L'interruttore elettronico 5 è portato in condizioni di conduzione per effetto di un impulso di attivazione applicato sul suo elettrodo di gate attraverso un partitore di tensione 6, 7. A tale partitore fa capo una linea 8 sulla quale, nel funzionamento, viene periodicamente applicato (ad esempio una volta per ogni giro del motore, o secondo una qualunque cadenza predeterminata) l'impulso di comando dell'accensione proveniente dal cosiddetto "pick-up" (non illustrato) associato al generatore V.

Con 9 è indicato nel complesso un circuito di protezione destinato ad impedire la generazione delle scintille nel gruppo S qualora il motore del veicolo

che trascina in rotazione il generatore V si trovi accidentalmente a ruotare in senso inverso rispetto al verso previsto (cosiddetto avviamento alla rovescia o al contrario del motore).

A questo fine è previsto che il segnale di pick-up PU venga prodotto quando il generatore V si trova a fornire al dispositivo 1 una tensione di segno predeterminato. Ad esempio, nell'esempio di attuazione qui illustrato, si è supposto che il segnale di pick-up venga generato in corrispondenza di una semionda positiva della tensione del generatore V.

Nel consegue che, qualora il motore (e dunque il generatore V) si trovino a girare in verso opposto a quello previsto, il segnale di pick-up viene invece prodotto in corrispondenza di una semionda negativa della tensione del generatore V.

Il circuito 9 è quindi configurato in modo tale da far sì che la linea che comanda la scarica del condensatore C (in pratica la linea di comando del gate del triac 5) sia cortocircuitata a massa in corrispondenza delle semionde negative, impedendo che il segnale di pick-up possa innescare l'interruttore elettronico 5 in tali condizioni. In questo caso la tensione sul condensatore C viene limitata dal circuito 3, 4 già descritto in precedenza.

Le modalità di funzionamento del circuito di protezione nei confronti della rotazione inversa possono essere peraltro invertite, prevedendo ad esempio che l'impulso di pick-up venga prodotto, in condizioni di funzionamento corrette, in corrispondenza di una semionda negativa e cortocircuitando a massa il dispositivo che scarica il condensatore C in corrispondenza delle semionde positive.

La soluzione descritta risulta però preferenziale per diversi punti di vista, sia in funzione della generale configurazione del dispositivo 1, destinato ad essere alimentato dalle semionde negative, sia e soprattutto - in considerazione del fatto che le semionde negative del segnale del generatore V vengono utilizzate per caricare il condensatore C nei termini che verranno meglio illustrati nel seguito.

Nell'esempio di attuazione illustrato, il cuore del circuito 9 è costituito da un transistore bipolare, 10 (di tipo p-n-p) il cui emettitore è collegato alla linea di base del dispositivo 1 (massa M) ed il cui collettore fa capo al partitore resistivo 6, 7 che alimenta il gate del triac 5.

La base del transistore 10 è collegata ad un ulteriore partitore formato da due resistori di polarizzazione 11, 12, mentre il riferimento 13 indica un

ulteriore resistore che collega il collettore del transistore 10 all'anodo di un diodo 14 il cui catodo è collegato tramite un resistore 15 alla linea "calda" del dispositivo 1. All'anodo del diodo 14 fa anche capo il terminale del resistore 11 opposto alla base del transistore 10. Infine il riferimento 16 indica un condensatore interposto fra il catodo del diodo 14 e la linea di massa M.

Durante le semionde positive del segnale del generatore V la presenza, in posizione a monte, degli ulteriori elementi circuitali descritti nel seguito può essere considerata, almeno in modo approssimato, del tutto ininfluente) il transistore 10 si trova in condizioni di interdizione in quanto la sua base viene mantenuta ad una tensione superiore rispetto al suo emettitore.

Questo può essere facilmente compreso osservando come il resistore 15 e il condensatore 16 formino una rete filtrante RC che, durante le semionde positive del segnale del generatore V, tende a portare il catodo del diodo 14 ad un livello di tensione superiore a quello dell'anodo.

In tali condizioni, il complesso di elementi circuitali indicato con 9 può essere considerato come virtualmente inesistente: il segnale di pick-up pro-

veniente sulla linea 8 può essere trasferito attraverso il partitore resistivo 6, 7 all'elettrodo di gate del triac 5 così da realizzare la scarica del condensatore C.

Al contrario, durante le semionde negative, la rete RC 15, 16 tende a caricarsi in modo tale da portare il catodo del diodo 14 ad una tensione inferiore rispetto all'anodo del diodo 14 stesso, che viene quindi polarizzato in modo diretto. Come conseguenza la base del transistore 10 viene portata, attraverso il partitore complesso comprendente i resistori 11, 12 e 15, ad una tensione inferiore rispetto all'emettitore, collegato a massa. Il transistore 10 passa quindi in condizioni di saturazione e, con il suo collettore, forza alla tensione di massa M la linea 8 rendendo di fatto ininfluenti sul gate del triac 5 eventuali segnali di pick-up erroneamente emessi durante la semionda negativa per effetto di una rotazione inversa del motore e del generatore V ad esso associato.

Il riferimento 17 indica un ulteriore diodo di fatto interposto fra il condensatore C e il circuito di protezione 9, anche in questo caso per consentire la circolazione in un unico verso della corrente di carica del condensatore C, secondo i criteri che ver-

ranno meglio illustrati nel seguito.

Con 18 è indicato nel complesso il circuito (cosiddetto "survoltore" o circuito di "step-up") che realizza l'azione di carica vera e propria del condensatore C.

Il circuito 18 comprende un ulteriore interruttore elettronico 19 (qui realizzato con un IGBT la cui base o gate viene pilotata attraverso un transistore bipolare 20).

Per chiarezza va notato che:

- il ricorso ad un IGBT costituisce una fra le diverse scelte possibili per la realizzazione di un interruttore elettronico: dunque la stessa funzione potrebbe essere realizzata, ad esempio, con un normale transistore bipolare; e

- il pilotaggio dell'interruttore 19 attraverso un ulteriore interruttore elettronico quale il transistore bipolare 20 (anche qua si potrebbe trattare di un altro tipo di interruttore elettronico) costituisce una scelta non imperativa, seppur preferenziale in termini di ottimizzazione del funzionamento del circuito.

Nel dettaglio, si può notare come l'IGBT 18 è collegato con il suo emettitore alla linea "calda" del dispositivo 1. Il suo collettore è invece colle-

gato alla linea di massa attraverso una rete RC comprendente un resistore 21 ed un condensatore 22. In parallelo a tale rete RC è collegato un diodo 23 con l'anodo facente capo alla linea di massa M. La base dell'IGBT 19 è collegata al catodo di un diodo zener 24 il cui anodo è collegato alla linea "calda" del dispositivo 1. La base dell'IGBT 19 è collegata allo stesso tempo al collettore del transistore 20 il cui emettitore è anch'esso collegato alla suddetta linea calda. Il collettore del transistore 20 è anche collegato attraverso un resistore 25a al catodo del diodo 23. Fra questo e la base del transistore 20 è collegato un ulteriore diodo zener 25 con in serie un resistore 25b. All'anodo di quest'ultimo ed dalla base del transistore 20 fa capo una rete RC comprendente due rami in parallelo fra loro. Il primo ramo comprende un resistore 26 interposto fra la base del transistore 20 e la linea calda del dispositivo 1 mentre il secondo ramo è costituito da una rete RC comprendente un resistore 27 ed un condensatore 28.

Il principio di funzionamento del circuito 18 è il seguente.

Per ciascuna semionda negativa del generatore F il transistore IGBT 19 è in conduzione fino a quando la tensione del generatore F raggiunge un livello ta-

le da portare alla conduzione (saturazione) il transistore di pilotaggio 20.

In queste condizioni, ossia quando il transistore IGBT 19 è in conduzione, il generatore F risulta di fatto collegato ad un circuito comprendente (si osservi lo schema della figura) il diodo 23, la linea collettore-emettitore dell'IGBT 19 e l'induttore L. All'interno dell'induttore L si stabilisce quindi una corrente piuttosto intensa.

Per effetto del graduale aumento (del modulo) della tensione del generatore F il transistore 20, inizialmente in condizioni di interdizione e dunque tale da comportarsi in pratica come un circuito aperto, passa in conduzione (saturazione) con una costante di tempo essenzialmente definita dalla rete RC 26, 27 e 28. Il suo collettore raggiunge allora una tensione circa corrispondente alla tensione della linea calda del dispositivo 1. Tutto ciò ha l'effetto di far passare l'IGBT 19 in condizione di interdizione per effetto della polarizzazione inversa della rispettiva giunzione base (o gate) / emettitore. L'interruttore formato dall'IGBT 19 si apre, per cui la corrente che precedentemente passava attraverso la linea collettore-emettitore dell'IGBT 19 si trova di fatto forzata a fluire verso il condensatore C attra-

verso il diodo 2 per poi ritornare, attraverso il diodo 17 verso l'induttore L.

Nelle condizioni descritte (ossia durante una semionda negativa del segnale del generatore F), il triac 5 è infatti sicuramente interdetto per effetto del funzionamento della rete 9 descritta in precedenza. Analogamente, la corrente in questione non può fluire attraverso il diodo zener 4, polarizzato inversamente, né attraverso i transistori 10 e 20 per effetto dei resistori ad essi associati, tutti scelti con valori sufficientemente elevati, né ancora attraverso i diodi zener 24 e 25, anch'essi polarizzati in modo inverso.

Al ritorno a zero della tensione del generatore F si stabiliscono le condizioni di partenza descritte in precedenza.

La tensione che si raggiunge sul condensatore C dipende dunque dall'entità della corrente che attraversa il transistore 19 all'atto della commutazione dallo stato di conduzione allo stato di interdizione. Questo livello di tensione può essere quindi regolato calibrando l'istante di intervento del transistore 20 che pilota l'IGBT 19, ossia in pratica agendo sulle resistenze del partitore del circuito di pilotaggio 26 e 27. Tutto questo consente di realizzare una fun-

zione di compensazione facendo in modo che l'IGBT 19 venga mantenuto in condizioni di conduzione per intervalli relativamente più lunghi quando il generatore V, trascinato dal motore del veicolo, ruota a bassi regimi, per poi ridurre gradualmente la durata di tali intervalli di conduzione quando la velocità del generatore V aumenta per effetto dell'aumento della velocità di rotazione del motore.

Come già si è detto, la scarica del condensatore C sul trasformatore T del gruppo spinterometrico S viene comandata dal segnale di pick-up alimentato periodicamente sulla linea 8. Questo segnale porta in conduzione l'interruttore elettronico 5 (un triac, un transistore o un IGBT) così da cortocircuitare il condensatore C con il trasformatore T, permettendone la scarica.

La presenza dei diodi 2, 23 e 17 fa sì che le modalità di funzionamento descritte si possano realizzare soltanto durante le semionde negative del segnale del generatore F. Durante le semionde positive il complesso del dispositivo 1 si comporta di fatto, nei confronti del generatore V come un circuito aperto. Si apprezzerà altresì che la carica del condensatore C, in vista della generazione di una singola scintilla, prevede più fasi di carica successiva del

tipo di quella descritta in precedenza, una per ciascuna semionda negativa del segnale del generatore F compresa in un giro del motore.

Così, ad esempio, nel caso di un generatore V a 12 poli saranno disponibili 6 semionde negative. La sequenza di funzionamento descritta in precedenza (passaggio dell'IGBT 19 dalla situazione di conduzione alla situazione di interdizione in vista del successivo ritorno alla condizione di conduzione) si ripete per 6 volte ad ogni giro del motore, con un graduale accumulo di 6 successive quantità di carica elettrostatica sull'armatura del condensatore C. Al completamento di tale operazione di carica, l'attivazione dell'interruttore elettronico 5 da parte del segnale di pick-up determina la scarica del condensatore C in vista dell'avviamento di un successivo ciclo di cariche.

In relazione allo schema circuitale riprodotto della figura annessa si apprezzerà che la rete RC 21, 22 è essenzialmente una rete RC di protezione associata al diodo 23, il resistore 25a funge essenzialmente da resistore di polarizzazione per il transistore 20 e di blocco riguardo alla propagazione della corrente dell'induttore L verso il transistore 20 stesso, mentre i diodi zener 24 e 25 fungono sostan-

zialmente da transistori di protezione delle giunzioni dei transistori 19 e 20.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di realizzazione e le forme di attuazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione: in particolare, tramite una semplice inversione delle polarità dei vari componenti illustrati è possibile configurare il dispositivo 1 in vista del funzionamento sulle semionde positive, invece che sulle semionde negative del segnale del generatore F.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di accensione per motori a combustione interna suscettibile di operare, nell'impiego, fra un generatore elettrico di corrente (V) provvisto di una rispettiva induttanza (L) ed un gruppo generatore di scintilla (S), caratterizzato dal fatto che comprende, in combinazione:

- una capacità (C) per accumulare una carica elettrica di alimentazione del gruppo generatore di scintilla (S),

- un primo interruttore elettronico (19) selettivamente commutabile fra:

- una prima condizione di funzionamento, in cui il secondo interruttore elettronico (19) definisce un percorso di flusso della corrente del generatore (V) attraverso il primo interruttore (19) stesso e detta induttanza (19), e

- una seconda condizione di funzionamento, in cui la corrente che attraversa detta induttanza (L) viene deviata verso detta capacità (C) producendone la carica, e

- un secondo interruttore elettronico (5) selettivamente attivabile per scaricare, sul gruppo generatore di scintilla (S), la carica accumulata sulla capacità (C).

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di essere sostanzialmente privo di induttanze proprie.
3. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 2, utilizzabile in unione a un generatore elettrico di tipo alternativo, caratterizzato dal fatto che comprende almeno un elemento a diodo (2, 17, 23) per consentire il flusso della corrente del generatore (V) attraverso il dispositivo (1) stesso quando il generatore (V) produce un segnale elettrico avente una polarità determinata ed inibire detto flusso quando il segnale del generatore presenta polarità opposta a detta polarità determinata.
4. Dispositivo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detto almeno un elemento a diodo (2, 17, 23) è collocato in modo tale da consentire il flusso della corrente del generatore (V) attraverso il dispositivo quando il segnale del generatore (V) presenta polarità negativa.
5. Dispositivo secondo la rivendicazione 3 o la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che a detta capacità (C) è associato almeno un ulteriore elemento a diodo (2, 17) per impedire la scarica della capacità (C) stessa quando il segnale di detto generatore (V) presenta polarità opposta a detta polarità determinata.

minata.

6. Dispositivo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che a detta capacità (C) è associato un circuito di sogliatura (34) per produrre selettivamente la scarica, almeno parziale, della capacità (C) stessa quando la tensione ai capi della capacità (C) raggiunge un livello di soglia predeterminato.

7. Dispositivo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che detto circuito di sogliatura comprende almeno un diodo zener (4) che passa in conduzione a valanga quando la tensione ai capi della capacità (C) raggiunge detto livello di soglia predeterminato.

8. Dispositivo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto secondo interruttore elettronico (5) è scelto nel gruppo costituito da triac, transistore o IGBT.

9. Dispositivo secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detto secondo interruttore elettronico (5) è un triac.

10. Dispositivo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 3, 4 o 5, caratterizzato dal fatto che detto secondo interruttore elettronico (5) porta associata una linea di attivazione (8) suscettibile

tibile di ricevere un segnale di attivazione del secondo interruttore elettronico (5) in vista della scarica della capacità (C) sul gruppo generatore di scintilla; detta linea di attivazione (8) portando associato un circuito di abilitazione selettiva (9) suscettibile di disabilitare detta linea di attivazione (8) quando il segnale di detto generatore presenta detta polarità determinata.

11. Dispositivo secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che detto circuito di disabilitazione comprende un transistore (10) che forza detta linea di abilitazione (8) a un livello di tensione dato quando il segnale di detto generatore presenta detta polarità determinata.

12. Dispositivo secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detto transistore (10) è interposto fra detta linea di abilitazione (8) ed un livello di tensione di massa (M) per cui, passando in saturazione, detto transistore forza detta linea di abilitazione (8) a detto livello di massa (M).

13. Dispositivo secondo la rivendicazione 11 o la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che detto transistore (10) porta associata una rete di polarizzazione (11 a 16) che mantiene detto transistore (10) in condizione di saturazione quando il segnale di det-

to generatore elettrico (V) presenta detta polarità determinata.

14. Dispositivo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto primo interruttore elettronico (19) è un transistore, preferibilmente un IGBT.

15. Dispositivo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che detto primo interruttore elettronico (19) porta associato un ulteriore interruttore elettronico di pilotaggio (20).

16. Dispositivo secondo la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che detto ulteriore interruttore elettronico di pilotaggio (20) è un transistore bipolare.

17. Dispositivo secondo la rivendicazione 14 ed una qualsiasi delle rivendicazioni 15 o 16, caratterizzato dal fatto che detto ulteriore interruttore elettronico di pilotaggio (20) agisce sulla base di detto transistore costituente detto secondo interruttore elettronico (19).

18. Dispositivo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che a detto primo interruttore elettronico (19) è associata una rete elettrica (26 a 28) con risposta differen-

ziata in funzione della frequenza in vista di variare selettivamente la durata degli intervalli in cui detto primo interruttore elettronico (19) si trova in detta prima condizione di funzionamento al variare della velocità di funzionamento di detto generatore (V).

19. Dispositivo secondo la rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che detta rete elettrica (26 a 28) è una rete di tipo RC.

20. Dispositivo secondo la rivendicazione 18 o la rivendicazione 19, caratterizzato dal fatto che detta rete elettrica (26, 27, 28) opera nel senso di ridurre la durata degli intervalli in cui detto primo interruttore elettronico (19) è mantenuto in detta prima condizione di funzionamento all'aumentare della velocità di funzionamento del generatore (V).

21. Dispositivo secondo la rivendicazione 15 ed una qualsiasi delle rivendicazioni 18 a 20, caratterizzata dal fatto che detta rete elettrica (26 a 28) agisce su detto ulteriore interruttore elettronico (20) di pilotaggio.

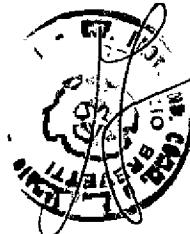
22. Dispositivo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzato dal fatto che detto primo interruttore elettronico (19) è un transistore che, in detta prima condizione di funziona-

mento, definisce un percorso di flusso per la corrente del generatore attraverso la sua linea collettore-emettitore.

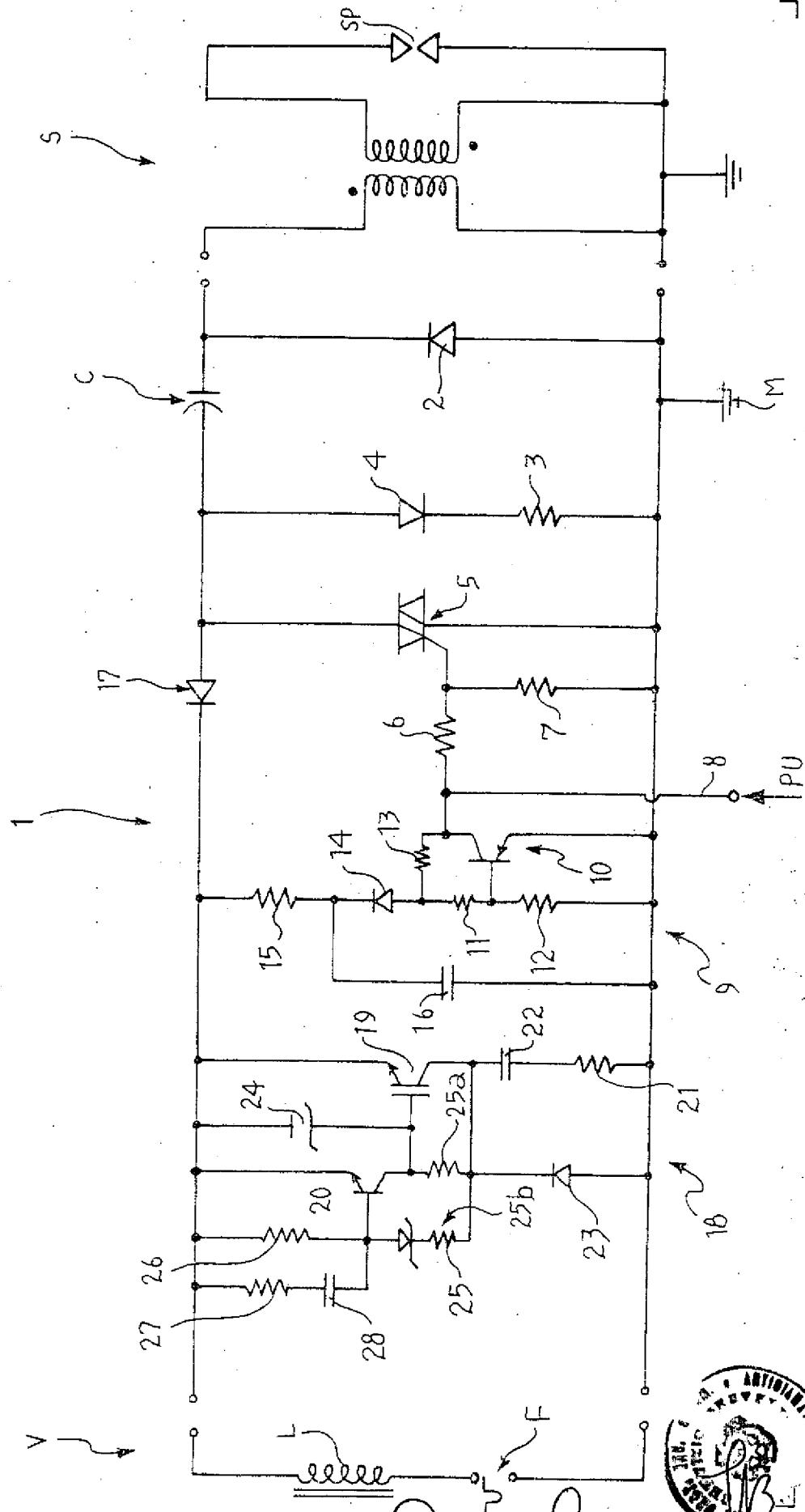
Il tutto sostanzialmente come descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

PER INCARICO

Dott. Francesco SERRA
N. Iscrz. ALBO 90
(proprio e per gli altri)



JACOBACCI & FRIGERIO S.p.A.



Per incarico di : FACIND S.R.L.

Angelo GERRINO
N. 16012 - 21000 488
(a proprio e per gli altri)



FACIND

