



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

DOMANDA NUMERO	102006901455754
Data Deposito	11/10/2006
Data Pubblicazione	11/04/2008

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	64	F		

Titolo

DISPOSITIVO PER L'ALIMENTAZIONE DI DIODI LED

11 OTT. 2006**DISPOSITIVO PER L'ALIMENTAZIONE DI DIODI LED**

A nome: O.C.E.M. S.p.A.

Con sede a S. GIORGIO DI PIANO (BO) in Via 2 Agosto 1980, 11

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si inquadra nel settore tecnico delle sorgenti di illuminazione, ad esempio quelle previste lungo le piste aeroportuali; più in particolare, l'invenzione attiene ai relativi dispositivi di alimentazione dei diodi LED (uno o più di uno connessi in serie o parallelo) integrati in ciascuna delle sorgenti medesime.

Attualmente, queste sorgenti di illuminazione SI (vedasi figura 1, di arte nota) risultano disposte in cascata lungo un circuito elettrico E alimentato a sua volta da un'unità di regolazione a corrente alternata (non rappresentata), la quale sulla base di informazioni provenienti, ad esempio, dalla torre di controllo (anch'essa non rappresentata) ha il compito di erogare una corrente impressa i_2 di caratteristiche prestabilite, ad esempio con valore efficace variabile secondo una scala di valori definita, corrispondenti al livello di illuminazione richiesto in pista. Ciascuna sorgente di illuminazione SI comprende, sostanzialmente: un trasformatore di corrente TA, avente il primario disposto in cascata lungo il circuito elettrico E; un dispositivo di alimentazione DAN, derivato dal secondario del trasformatore TA; ed uno o più diodi LED alimentati dallo stesso dispositivo DAN e disposti in serie o parallelo fra di loro.

I dispositivi di alimentazione DAN di tipo noto, a loro volta, risultano composti da: un raddrizzatore AC/DC connesso al secondario del trasformatore TA, atto a convertire la corrente indotta i_j in una tensione continua di valore fisso sui propri morsetti di uscita; e da uno stadio DC/DC (o più stadi) in cascata al raddrizzatore AC/DC per la conversione della tensione continua, al suo ingresso, in una corrente pulsante unidirezionale i_r , ad onda quadra destinata ad alimentare i diodi LED (Light Emitting

Diode, diodi ad emissione di luce, nelle figure allegare indicati con la sigla "LED"). Tale corrente pulsante i_r , nel caso per esempio di disposizione dei diodi LED in cascata fra loro, assume valori compresi fra zero ed il valore nominale I_N di corrente dei diodi medesimi (ad esempio pari a 1,5A o 750mA), con un valore medio dipendente dal valore efficace della corrente indotta i_j (ovvero da quello della corrente impressa i_z , tenuto conto del rapporto di trasformazione del TA), desunto mediante l'associato sensore di corrente S previsto a monte del raddrizzatore AC/DC lungo la linea alimentata dal secondario del trasformatore TA.

Tale valore medio della corrente pulsante i_r (variabile fra zero ed il relativo valore di corrente nominale I_N dei diodi LED) determina l'intensità di irradiazione della luce emessa dai diodi LED nell'unità di tempo, appunto legata al valore efficace della corrente impressa i_z erogata dall'unità di regolazione e quindi funzione del livello di illuminazione richiesto in pista. E' comunque noto all'esperto del settore che "l'informazione" concernente il grado di illuminazione richiesto in pista può essere riportata sulla frequenza piuttosto che sul valore efficace della corrente impressa i_z : in questo caso, lo stadio DC/DC avrebbe il compito di erogare una corrente pulsante i_r con relativo valore medio funzione della frequenza della corrente indotta i_j .

Lo scopo della presente invenzione consiste nel proporre un dispositivo di alimentazione di diodi LED che sia di nuova concezione e costituito, rispetto alle soluzioni di tipo noto, da un minore numero di componenti e nel contempo da perdite energetiche più contenute; in tal senso, s'intende proporre un dispositivo di alimentazione avente un rendimento energetico ed una affidabilità certamente superiori rispetto all'arte nota.

Un ulteriore scopo della presente invenzione consiste nel proporre un dispositivo di alimentazione di diodi LED i cui costi siano relativamente contenuti rispetto ai vantaggi

che si vogliono perseguire.

I suddetti scopi sono ottenuti in accordo con il contenuto delle rivendicazioni.

Le caratteristiche dell'invenzione, non emergenti da quanto appena detto, saranno meglio evidenziate nel seguito, in accordo con quanto riportato nelle rivendicazioni e con l'ausilio delle allegate tavole di disegno, nelle quali:

- la figura 1 mostra uno schema a blocchi di una sorgente di illuminazione SI comprendente un dispositivo di alimentazione DAN secondo l'arte nota;
- la figura 2 illustra uno schema a blocchi di una sorgente di illuminazione SI comprendente il dispositivo di alimentazione DA oggetto della presente invenzione, secondo una preferita forma di realizzazione;
- la figura 3 mostra un diagramma temporale semplificato di una grandezza elettrica ritenuta particolarmente significativa;
- la figura 4 riporta lo schema a blocchi di una sorgente di illuminazione SI comprendente il dispositivo di alimentazione DA oggetto della presente invenzione, secondo una variante realizzativa.

Nel seguito della descrizione, con riferimento alle figure 2, 3, 4, verranno mantenuti taluni riferimenti numerici già definiti in figura 1 (arte nota), in quanto attinenti a componenti, segnali elettrici o grandezze elettriche comuni sotto il profilo funzionale.

Con riferimento adesso alla figura 2, si è indicato con DA il dispositivo di alimentazione dei diodi LED in oggetto, il quale risulta derivato dal secondario del trasformatore TA; come precisato in premessa, quest'ultimo presenta il relativo primario disposto in cascata sul circuito elettrico E, ove circola la corrente impressa alternata i_z di frequenza per esempio pari a 50 Hz, ed eroga una corrispondente corrente indotta i_j sul secondario.

Il dispositivo DA di alimentazione dei diodi LED comprende un ponte elettrico ABHG,

avente un primo ed un secondo morsetto di ingresso indicati con A, B nonché un primo ed un secondo morsetto di uscita indicati con H, G rispettivamente, ed è composto da: rispettivi diodi, primo DS1 e secondo DS2 (ad esempio del tipo schottky), od elementi per la conduzione unidirezionale della corrente, disposti rispettivamente fra il primo morsetto di ingresso A ed il primo morsetto di uscita H e fra il secondo morsetto di ingresso B ed il primo morsetto di uscita H, aventi il relativo catodo orientato verso lo stesso morsetto di uscita H; e due componenti MOSFET, o primo e secondo interruttore M_1 , M_2 per la conduzione della corrente, disposti rispettivamente fra il primo morsetto di ingresso A ed il secondo morsetto di uscita G e fra il secondo morsetto di ingresso B ed il secondo morsetto di uscita G, collegati come rappresentato in figura 2. Inoltre, tale dispositivo DA, comprende: un filtro FT di riduzione della distorsione armonica prodotta dallo stesso dispositivo DA, disposto a monte del citato ponte elettrico ABHG; un condensatore polarizzato C derivato fra il primo H ed il secondo G morsetto di uscita, con il relativo polo positivo rivolto verso il primo morsetto di uscita H; un ramo R derivato fra il primo H e secondo G morsetto di uscita, sul quale sono disposti in cascata un interruttore K_R , uno o più diodi LED disposti per esempio in serie fra loro, coi relativi anodi orientati verso il primo morsetto di uscita H, ed un primo sensore S_1 di rilevazione della corrente i_r circolante nello stesso ramo R; un secondo sensore S_2 di rilevazione della corrente indotta i_j erogata dal secondario del trasformatore TA; ed infine una centralina elettrica CE che riceve in ingresso i segnali provenienti dal primo S_1 e secondo S_2 sensore, controlla il funzionamento dei MOSFET M_1 , M_2 (vedasi collegamento coi rispettivi "GATE" in figura 2) ovvero l'apertura/chiusura del primo M_1 e secondo M_2 interruttore equivalente, ed altresì comanda l'apertura/chiusura dell'interruttore K_R secondo modalità che verranno descritte nel seguito.

Segue la descrizione del funzionamento del dispositivo di alimentazione DA, oggetto della presente invenzione.

Come precisato, l'unità di regolazione (non rappresentata in quanto non attinente con l'invenzione) ha il compito di erogare e mantenere costante una corrente impressa alternata i_z sulla base, ad esempio, delle informazioni provenienti dalla torre di controllo, relative al grado di illuminazione richiesto in pista a seconda del momento della giornata e delle condizioni atmosferiche contingenti (luce crepuscolare, notte, giorno, condizioni atmosferiche avverse, ecc.); sussiste perciò una corrispondenza biunivoca fra valore efficace (e/o frequenza) della corrente impressa i_z e livello di illuminazione richiesto. In tal senso, il secondo sensore S_2 ha il compito di trasmettere alla centralina CE un segnale rappresentativo, a meno di un fattore di scala (infatti rileva la corrente indotta i_j legata a quella impressa i_z dal rapporto di trasformazione del TA), della corrente impressa i_z , dal quale è possibile risalire all'intensità di irradiazione luminosa che deve essere emessa dai diodi LED e quindi alla quantità di corrente (nella fattispecie la corrente di ramo i_r , dato che si è ipotizzata una loro connessione in serie) che deve essere loro applicata.

La centralina CE, pertanto, in ragione del segnale fornito dal secondo sensore S_2 e di quello di retroazione della corrente di ramo i_r fornito dal primo sensore S_1 , ha il compito di regolare il funzionamento degli interruttori M_1 , M_2 , K_R onde ottenere una corrente pulsante di ramo i_r che nel prestabilito periodo di commutazione T_{CR} dell'interruttore K_R vari fra un valore nullo ed un valore pari a quello nominale I_N dei diodi LED disposti in serie sul ramo R medesimo. A questo proposito, in figura 3 è stato riportato un diagramma temporale semplificato nel quale è stata considerata la corrente di ramo i_r in ordinata ed il tempo "t" in ascissa: come risulterà chiaro nel seguito della trattazione, la centralina CE, sulla base del segnale ricevuto dal secondo sensore S_2 , calcola il

tempo in corrispondenza del quale deve avvenire la commutazione dell'interruttore di ramo K_R da chiuso (in cui circola una corrente circa pari a quella nominale I_N) ad aperto (in cui ovviamente non si ha circolazione di corrente i_r sul ramo R), e viceversa, regolando di conseguenza il funzionamento dell'interruttore K_R . Nell'esempio riportato nella stessa figura 3, la commutazione dell'interruttore K_R da chiuso ad aperto deve avvenire in corrispondenza degli istanti temporali: $t_0+\Delta t'$, $t_0+T_{CR}+\Delta t'$, $t_0+2T_{CR}+\Delta t'$, ecc., dove $t_0=K \cdot T_{CR}$ con K numero intero generico, i quali sono strettamente legati al segnale trasmesso dal secondo sensore S_2 alla centralina CE; nell'esempio riportato in figura 3, a partire dal terzo periodo di commutazione T_{CR} raffigurato la corrente pulsante di ramo i_r deve essere mantenuta al suo valore nominale per un tempo maggiore rispetto ai primi due periodi precedenti, a seguito di una maggiore richiesta di illuminazione della pista da parte della torre di controllo.

Si precisa che la figura 3 ha puro carattere esemplificativo: in essa non sono stati considerati per semplicità i tempi di risposta dell'interruttore K_R e né i relativi tempi di commutazione; inoltre la corrente di ramo i_r , ad interruttore K_R chiuso, è riportata pari ad I_N mentre in realtà varia, a causa dell'azione di regolazione della centralina CE, come sarà spiegato nel seguito, entro l'intervallo di valori: $I_N - \Delta i_r/2 < i_r < I_N + \Delta i_r/2$, dove Δi_r risulta, come noto al tecnico del settore, un valore che è possibile impostare e mai nullo, memorizzato nella centralina CE. In altri termini, la centralina CE si "costruisce" un diagramma temporale della corrente pulsante di ramo i_r , del tipo di quello di figura 3, sulla base delle informazioni acquisite tramite il segnale trasmesso dal secondo sensore S_2 , ed agisce sugli interruttori M_1 , M_2 , K_R , secondo le modalità che verranno descritte in seguito, per ottenere un andamento reale di tale corrente i_r (la quale viene inviata alla centralina CE attraverso il segnale di retroazione trasmesso dal primo sensore S_1) che sia il più possibile prossimo a questo modello calcolato.

A puro titolo esemplificativo e non limitativo, si può assumere che la frequenza f_{CM} di commutazione degli interruttori M_1 , M_2 sia molto maggiore di quella f_{CR} di commutazione dell'interruttore di ramo K_R (pari all'inverso del relativo citato periodo di commutazione T_{CR}), a sua volta molto maggiore della frequenza f_z della corrente impressa i_z ($f_{CM} \gg f_{CR} \gg f_z$).

Per convenzione, se si assume positiva la semionda della corrente indotta i_j allorché la differenza di potenziale fra il primo morsetto di ingresso A ed il secondo morsetto di ingresso B risulta positiva, il primo diodo DS_1 entra in conduzione e la centralina CE comanda la chiusura del secondo interruttore M_2 , destinato a restare in conduzione per tutto il semiperiodo $T_z/2$ (con T_z pari all'inverso della frequenza f_z della corrente impressa i_z), a consentire il passaggio della corrente sul corrispondente ramo GB (figura 2). Il primo interruttore M_1 viene aperto e chiuso dalla centralina CE alla frequenza di commutazione f_{CM} con un duty cycle (come noto definito dal rapporto percentuale fra l'intervallo di conduzione e quello di commutazione $T_{CM}=1/f_{CM}$) che dipende in particolare dalla corrente di ramo i_r effettivamente circolante sul ramo R. In particolare, se l'interruttore di ramo K_R risulta chiuso, ad esempio perché deve essere imposta dalla centralina CE una corrente di ramo i_r prossima ad I_N nell'intervallo temporale compreso fra t_0 e $t_0+\Delta t'$ (figura 3), il duty cycle del primo interruttore M_1 viene fatto variare a seconda della corrente i_r rilevata sul ramo R, in maniera che quest'ultima raggiunga rapidamente il valore I_N nel caso $t=t_0$ o si mantenga intorno a valori prossimi ad I_N (precisamente, come detto, $I_N - \Delta i_r/2 < i_r < I_N + \Delta i_r/2$) nell'intervallo $t_0 < t < t_0 + \Delta t'$: infatti, quando il primo interruttore M_1 è aperto il ponte elettrico ABHG si comporta equivalentemente come un ponte raddrizzatore a diodi (ma con perdite ridotte, dato che sul ramo GB le perdite di conduzione sono ben inferiori rispetto a quelle di un diodo data la presenza di un componente MOSFET) e la corrente i_p in ingresso al

ponte va ad alimentare il condensatore C ed il ramo R, mentre quando il primo interruttore M_1 è chiuso si realizza un corto circuito fra i morsetti di ingresso A e B che non permette il passaggio di corrente i_p attraverso il ponte ABHG, con conseguente diminuzione della corrente di ramo i_r , ora alimentata solo dal condensatore C secondo il transitorio di scarica di quest'ultimo.

Quando invece la centralina elettrica CE comanda l'apertura dell'interruttore di ramo K_R , la corrente i_p che passa attraverso il ponte ABHG si richiude esclusivamente attraverso il condensatore C.

Considerazioni analoghe sul funzionamento del dispositivo DA in oggetto valgono nei successivi periodi di commutazione T_{CR} , con riferimento ad esempio alla figura 3.

Similmente, quando la corrente indotta i_j cambia di polarità (da positiva a negativa) e perciò la differenza di potenziale fra i morsetti di ingresso A e B diventa negativa, il secondo diodo DS_2 entra in conduzione e la centralina CE comanda la chiusura permanente del primo interruttore M_1 , destinato a restare in conduzione per tutto il successivo semiperiodo $T_z/2$, a consentire il passaggio della corrente sul corrispondente ramo GA (figura 2). In maniera del tutto analoga a quanto descritto sopra, la centralina CE provvederà ad aprire e chiudere il secondo interruttore M_2 a seconda del valore di corrente i_r che deve essere erogata sul ramo R.

Quando la corrente in ingresso al ponte i_p passa per lo zero od è prossima a tale valore, il condensatore C eroga sul ramo R l'aliquota di corrente necessaria per l'alimentazione ottimale dei diodi LED, in accordo con quanto appena descritto riguardo il funzionamento del dispositivo DA in oggetto.

In luogo od in aggiunta al primo sensore S_1 disposto sul ramo R, è possibile prevedere uno o più sensori di luminosità associati ai corrispondenti diodi LED e collegati alla centralina CE, destinati a rilevare l'intensità della radiazione emessa dai diodi LED

medesimi, al chiaro scopo di ottimizzare il funzionamento del dispositivo di alimentazione DA.

Si precisa il fatto che il dispositivo DA, oggetto della presente invenzione, può funzionare in maniera ottimale anche qualora l'informazione associata al livello di illuminazione richiesto in pista sia riportata nella frequenza f_z anziché nel valore efficace della corrente impressa i_z .

Il vantaggio della presente invenzione consiste nell'aver definito un dispositivo di alimentazione per diodi LED di nuova concezione e che è contraddistinto, rispetto alle soluzioni di tipo noto, da un numero molto contenuto di componenti elettronici, con tutte le implicazioni positive che ne derivano: a ciò segue infatti un correlato e decisivo aumento dell'affidabilità dello stesso dispositivo, una diminuzione delle perdite energetiche (e quindi dei costi energetici) ed una altrettanto importante diminuzione dei costi realizzativi.

La figura 4 riporta una variante realizzativa del dispositivo oggetto della presente invenzione: il ponte elettrico di cui alla figura 3 è stato sostituito da un ponte raddrizzatore di diodi (per esempio diodi schottky) con a monte un interruttore di corto circuito K_{CC} derivato fra i morsetti di ingresso A e B del ponte medesimo; tale interruttore K_{CC} , comandato dalla centralina CE, sostituisce funzionalmente il primo M_1 ed il secondo M_2 interruttore rispettivamente in corrispondenza della semionda positiva e negativa della corrente indotta i_j , onde ottenere un valore di corrente di ramo i_r prossimo ad I_N (precisamente $I_N - \Delta i_r/2 < i_r < I_N + \Delta i_r/2$) quando l'interruttore di ramo K_R è chiuso.

Si intende che quanto sopra è stato descritto a titolo esemplificativo e non limitativo, per cui eventuali varianti di natura pratico-applicativa si intendono rientranti nell'ambito protettivo dell'invenzione come sopra descritto e nel seguito rivendicato.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per l'alimentazione di diodi LED, energizzato tramite una sorgente elettrica erogante una corrente alternata i_z , **caratterizzato dal fatto** di comprendere:

un ponte elettrico ABHG, avente un primo A ed un secondo B morsetto di ingresso alimentati attraverso la succitata sorgente elettrica, a sua volta comprendente: un primo elemento DS_1 , interposto fra detto primo morsetto di ingresso A ed un primo morsetto di uscita H del citato ponte ABHG, per la conduzione unidirezionale della corrente dal citato primo morsetto di ingresso A verso detto primo morsetto di uscita H; un secondo elemento DS_2 , interposto fra detto secondo morsetto di ingresso B ed il citato primo morsetto di uscita H, per la conduzione unidirezionale della corrente dal citato secondo morsetto di ingresso B verso detto primo morsetto di uscita H; un primo interruttore M_1 , interposto fra detto primo morsetto di ingresso A ed un secondo morsetto di uscita G del citato ponte elettrico ABHG, per la conduzione della corrente fra detti primo morsetto di ingresso A e detto secondo morsetto di uscita G; un secondo interruttore M_2 , interposto fra detto secondo morsetto di ingresso B ed il citato secondo morsetto di uscita G, per la conduzione della corrente fra detti secondo morsetto di ingresso B e detto secondo morsetto di uscita G;

un elemento condensatore C di dato valore derivato fra i citati primo H e secondo G morsetto di uscita del citato ponte elettrico ABHG;

un ramo R derivato fra i citati primo H e secondo G morsetto di uscita, del citato ponte elettrico ABHG, sul quale, almeno, sono disposti in cascata un interruttore K_R , uno o più citati diodi LED disposti in serie e/o in parallelo fra loro, coi relativi anodi orientati verso il citato primo morsetto di uscita H, e mezzi sensori associati a detto

ramo R per la rilevazione di una grandezza fisica rappresentativa associata a quest'ultimo;

ed una centralina elettrica CE che riceve in ingresso il segnale di retroazione proveniente da detto sensore ed è destinata a comandare l'apertura/chiusura di detti primo M_1 e secondo M_2 interruttore nonché del citato interruttore di ramo K_R in funzione dell'andamento della citata corrente alternata i_z ed al fine di ottenere un prestabilito andamento della citata corrente di ramo i_r per l'alimentazione dei succitati diodi LED.

2. Dispositivo per l'alimentazione di diodi LED, energizzato tramite una sorgente elettrica erogante una corrente alternata i_z , **caratterizzato dal fatto** di comprendere:

un ponte elettrico raddrizzatore ABHG, avente un primo A ed un secondo B morsetto di ingresso alimentati attraverso la succitata sorgente elettrica, a sua volta comprendente: un primo elemento DS_1 , interposto fra detto primo morsetto di ingresso A ed un primo morsetto di uscita H del citato ponte elettrico ABHG, per la conduzione unidirezionale della corrente dal citato primo morsetto di ingresso A verso detto primo morsetto di uscita H; un secondo elemento DS_2 , interposto fra detto secondo morsetto di ingresso B ed il citato primo morsetto di uscita H, per la conduzione unidirezionale della corrente dal citato secondo morsetto di ingresso B verso detto primo morsetto di uscita H; un terzo elemento DS_3 , interposto fra detto primo morsetto di ingresso A ed un secondo morsetto di uscita G del citato ponte elettrico ABHG, per la conduzione unidirezionale della corrente dal citato secondo morsetto di uscita G verso detto primo morsetto di ingresso A; un quarto elemento DS_4 , interposto fra detto secondo morsetto di ingresso B ed il citato secondo morsetto di uscita G, per la conduzione unidirezionale della corrente dal citato

- secondo morsetto di uscita G verso detto secondo morsetto di ingresso B;
- un interruttore di corto circuito K_{CC} , derivato fra detti primo A e secondo B morsetto di ingresso del citato ponte elettrico ABHG;
- un elemento condensatore C di dato valore derivato fra i citati primo H e secondo G morsetto di uscita del citato ponte elettrico ABHG;
- un ramo R derivato fra i citati primo H e secondo G morsetto di uscita, del citato ponte elettrico ABHG, sul quale, almeno, sono disposti in cascata un interruttore K_R , uno o più citati diodi LED disposti in serie e/o in parallelo fra loro, coi relativi anodi orientati verso il citato primo morsetto di uscita H, e mezzi sensori associati a detto ramo R per la rilevazione di una grandezza fisica rappresentativa associata a quest'ultimo;
- ed una centralina elettrica CE che riceve in ingresso il segnale di retroazione proveniente da detto sensore ed è destinata a comandare l'apertura/chiusura di detto interruttore di corto circuito K_{CC} nonché del citato interruttore di ramo K_R in funzione dell'andamento della citata corrente alternata i_z ed al fine di ottenere un prestabilito andamento della citata corrente di ramo i_r per l'alimentazione dei succitati diodi LED.
3. Dispositivo secondo la riv.1 o 2, **caratterizzato dal fatto** che detti mezzi sensori associati al citato ramo R si identificano in un primo sensore di corrente S_1 disposto in cascata sul ramo R medesimo e collegato alla citata centralina elettrica CE, atto a trasmettere a quest'ultima un segnale rappresentativo della citata corrente i_r circolante nello stesso ramo R.
4. Dispositivo secondo la riv.1 o 2, **caratterizzato dal fatto** che detti mezzi sensori, associati al citato ramo R, sono destinati a rilevare l'intensità di radiazione luminosa emessa dai succitati diodi LED e risultano collegati alla citata centralina elettrica

CE.

5. Dispositivo secondo la riv.1 o 2, **caratterizzato dal fatto** di comprendere, ulteriormente, un secondo sensore di corrente S_2 disposto a monte del citato ponte elettrico ABHG, previsto per trasmettere alla citata centralina elettrica CE un segnale rappresentativo della citata corrente alternata i_z erogata da detta sorgente elettrica, a detta corrente alternata i_z essendo associate determinate informazioni operative.
6. Dispositivo secondo la riv.5, in particolare alimentato dal secondario di un trasformatore di corrente TA energizzato sull'avvolgimento primario dalla citata sorgente elettrica a corrente alternata i_z , **caratterizzato dal fatto** che detto secondo sensore S_2 è previsto sulla linea elettrica alimentata dallo stesso secondario del citato trasformatore TA.
7. Dispositivo secondo la riv.1 o 2 o 5, **caratterizzato dal fatto** di comprendere, ulteriormente, un filtro FT di riduzione della distorsione armonica prodotta dallo stesso dispositivo DA, disposto a monte del citato ponte elettrico ABHG.
8. Dispositivo secondo la riv.1, **caratterizzato dal fatto** che detti primo DS_1 e secondo DS_2 elemento per la conduzione unidirezionale della corrente rispettivamente da detto primo morsetto di ingresso A a detto primo morsetto di uscita H e da detto secondo morsetto di ingresso B a detto primo morsetto di uscita H si identificano in corrispondenti diodi DS_1 , DS_2 aventi il relativo catodo orientato verso detto primo morsetto di uscita H.
9. Dispositivo secondo la riv.1, **caratterizzato dal fatto** che detti primo M_1 e secondo M_2 interruttore per la conduzione della corrente, rispettivamente fra detti primo morsetto di ingresso A e detto secondo morsetto di uscita G e fra detto secondo morsetto di ingresso B e detto secondo morsetto di uscita G, si identificano

funzionalmente in corrispondenti componenti MOSFET aventi il relativo "GATE" collegato alla citata centralina elettrica CE.

10. Dispositivo secondo la riv.2, **caratterizzato dal fatto** che detti primo DS₁ e secondo DS₂ elemento per la conduzione unidirezionale della corrente rispettivamente da detto primo morsetto di ingresso A a detto primo morsetto di uscita H e da detto secondo morsetto di ingresso B a detto primo morsetto di uscita H si identificano in corrispondenti diodi aventi il relativo catodo orientato verso detto primo morsetto di uscita H e **dal fatto** che detti terzo DS₃ e quarto DS₄ elemento per la conduzione unidirezionale della corrente rispettivamente da detto secondo morsetto di uscita G a detto primo morsetto di ingresso A e da detto secondo morsetto di uscita G a detto secondo morsetto di ingresso B si identificano in corrispondenti diodi aventi il relativo anodo orientato verso detto secondo morsetto di uscita G.
11. Dispositivo secondo la riv.8 o 10, **caratterizzato dal fatto** che detto diodi sono del tipo schottky.
12. Dispositivo secondo la riv.1 o 2, **caratterizzato dal fatto** che detto elemento condensatore C, derivato fra i citati primo H e secondo G morsetto di uscita, risulta disposto con il polo positivo rivolto verso detto primo morsetto di uscita H.

Bologna, 11/10/2006

Il Mandatario

Ing. Giancarlo Dall'Olio

(Albo Prot. 193BM)



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

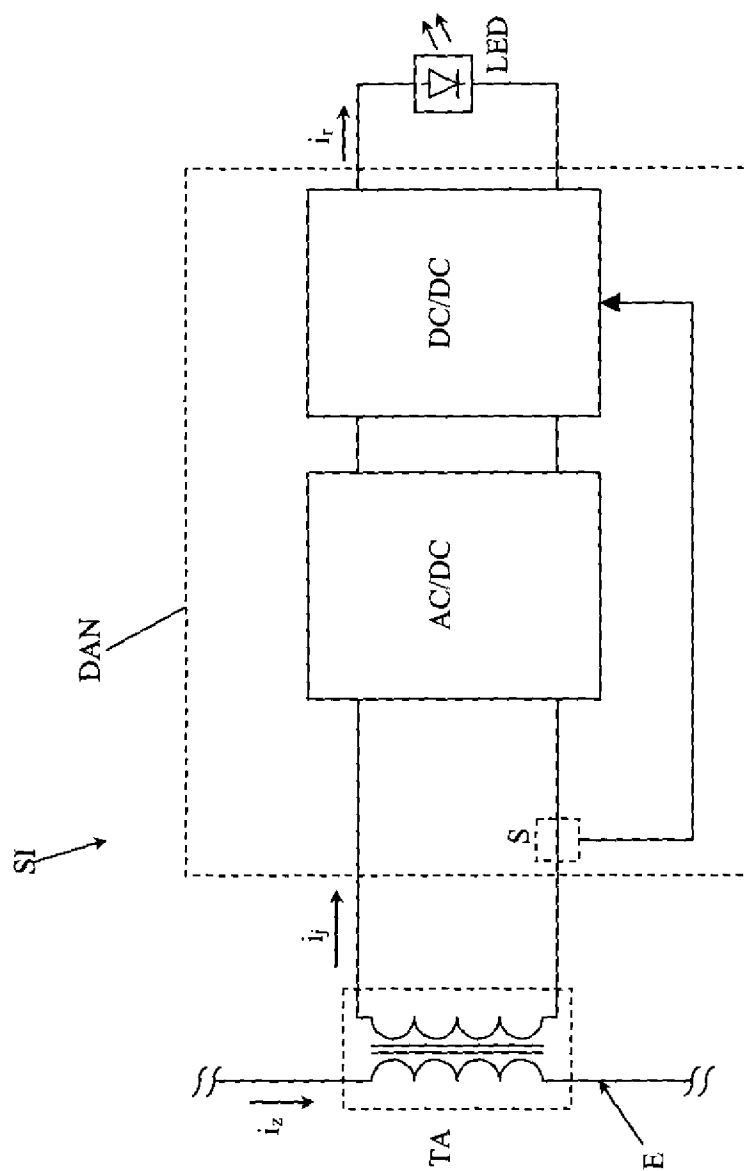


FIGURA 1 (ARTE NOTA)

Ing. Giancarlo *[Signature]*
Albo Prof. 100/10/1



UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

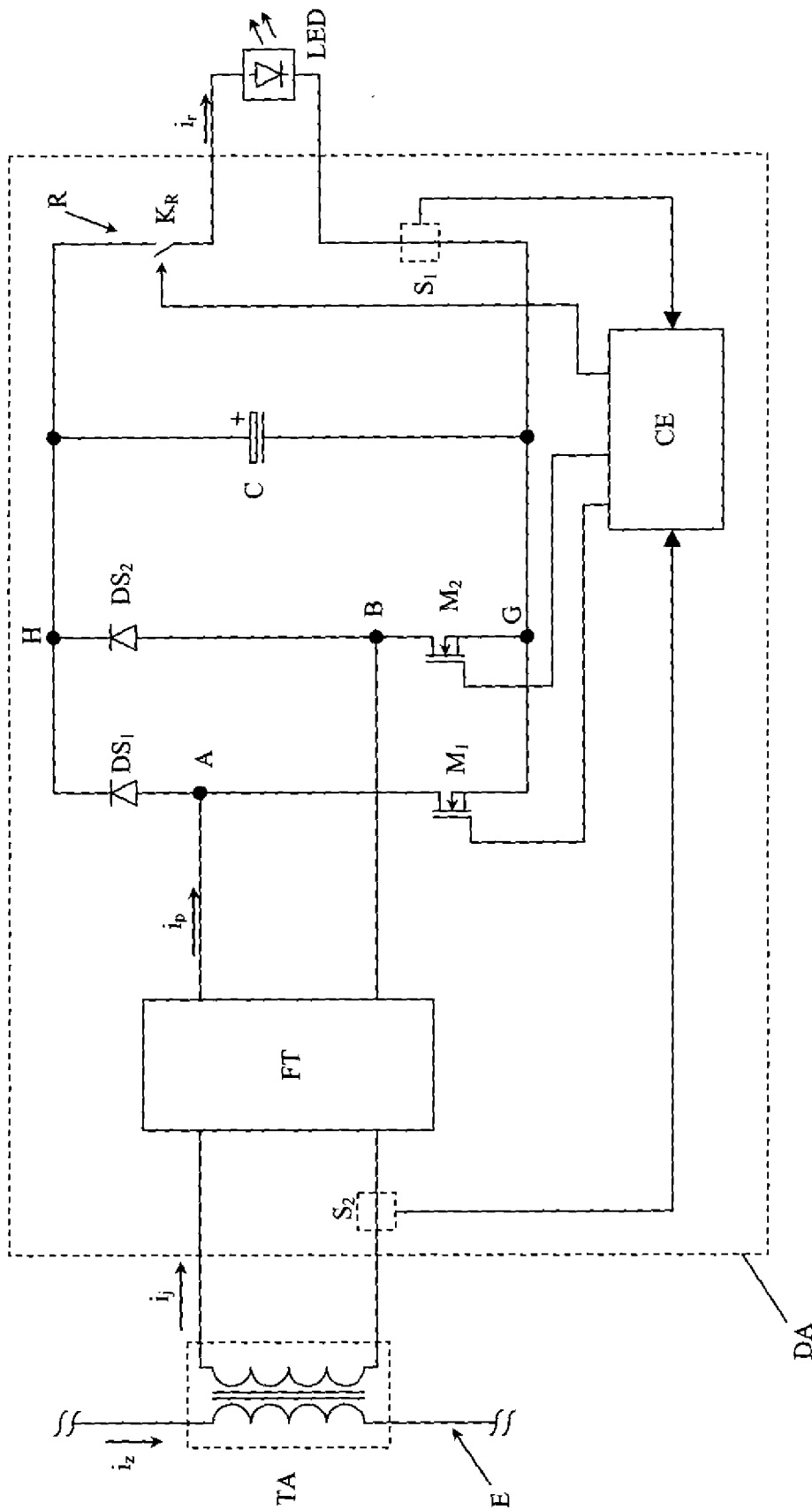


FIGURA 2

Ing. Giancarlo Dall'Olio
Albo Prot. 193 BM

SI



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
E PATENTARIO

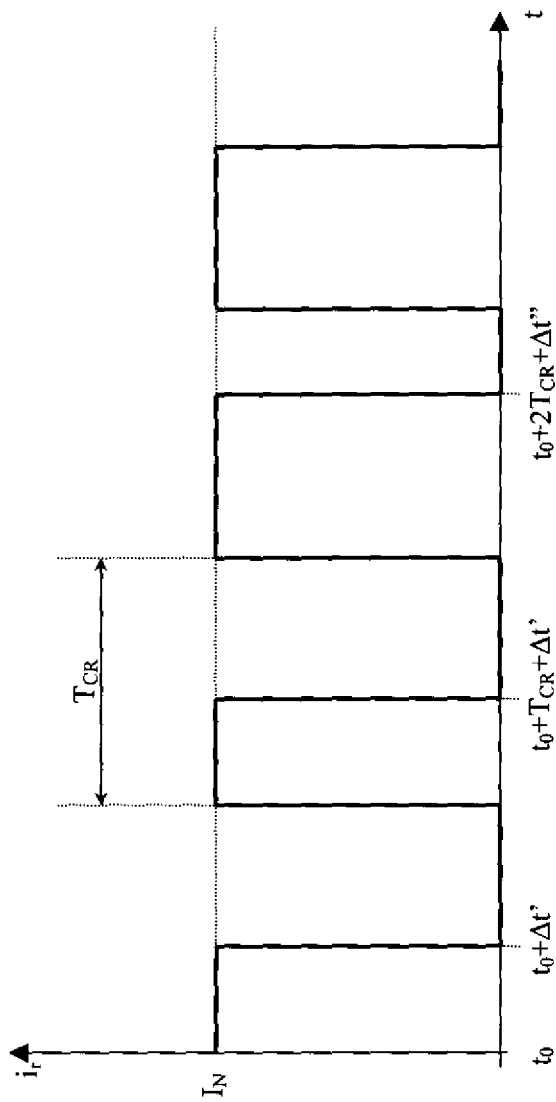


FIGURA 3

Ing. Giancarlo Pali Olio
Albo Prot. 193 BM



CAMERA DI COMMERCIO, INDUSTRIA
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
PAVIA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

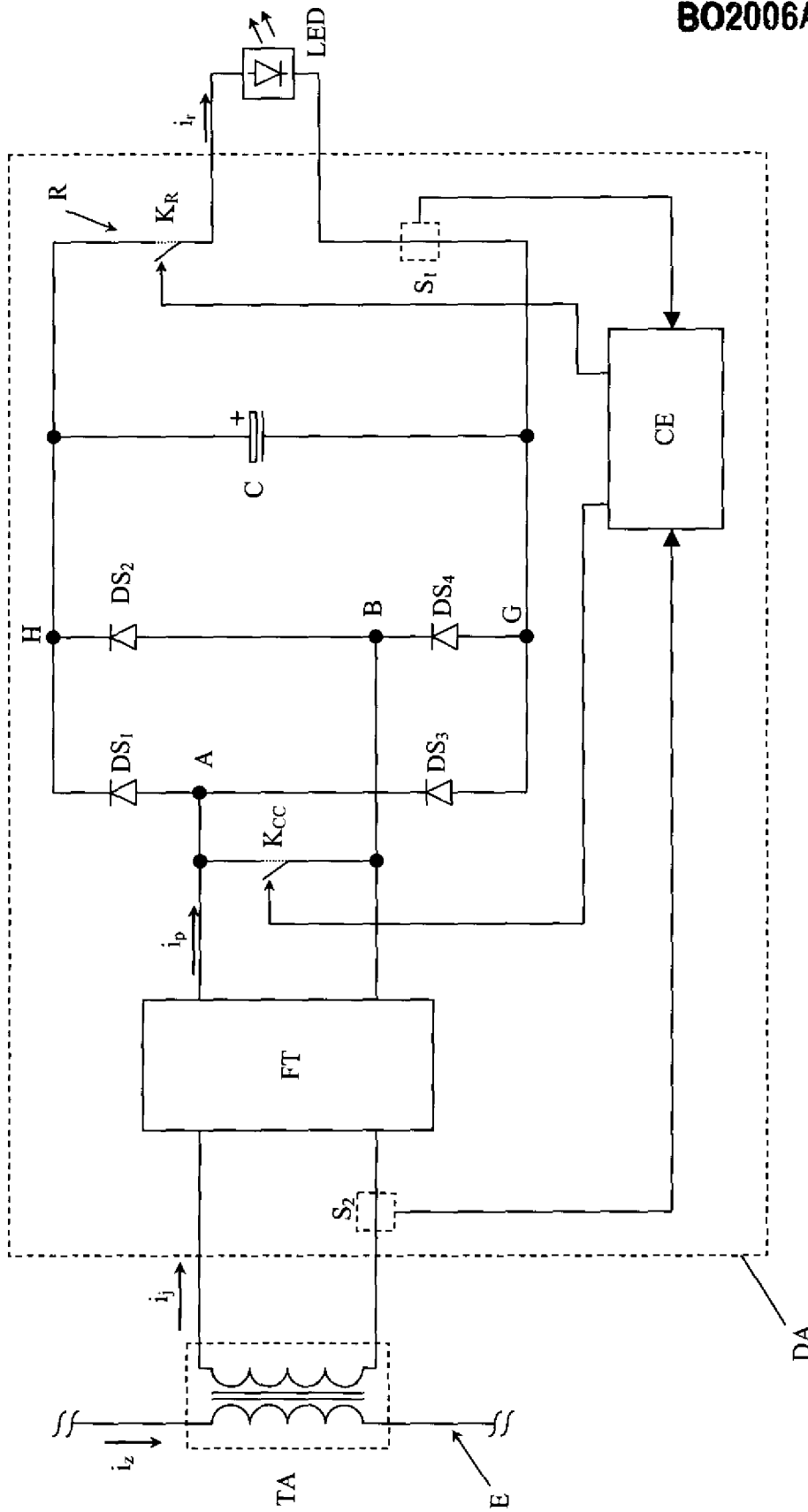


FIGURA 4

Ing. Giancarlo Dall'Olio
 Albo Prot. 193 BM

SI ↗
 DA ↘



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA
 ARTIGIANATO E AGRICOLTURA
 DI BOLOGNA
 UFFICIO BREVETTI
 IL FUNZIONARIO