



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102011901954812
Data Deposito	15/06/2011
Data Pubblicazione	15/12/2012

Classifiche IPC

Titolo

ALIMENTATORE AC/DC A CADUTA CAPACITIVA, MULTIUSCITE E AD INCREMENTO DELLA CORRENTE EROGABILE, SPECIALMENTE PER APPARECCHIO ELETTRODOMESTICO, ED APPARECCHIO ELETTRODOMESTICO INCORPORANTE TALE ALIMENTATORE.

Descrizione dell'Invenzione Industriale dal titolo:

"ALIMENTATORE AC/DC A CADUTA CAPACITIVA, MULTIUSCITE E AD INCREMENTO DELLA CORRENTE EROGABILE, SPECIALMENTE PER APPARECCHIO ELETTRODOMESTICO, ED APPARECCHIO ELETTRODOMESTICO INCORPORANTE TALE ALIMENTATORE"

di Indesit Company S.p.A., di nazionalità italiana, con sede in Fabriano (AN), Viale Aristide Merloni 47, ed elettivamente domiciliata, ai fini del presente incarico, presso i Mandatari Ing. Roberto DINI (No. Iscr. Albo 270 BM), Ing. Marco CAMOLESE (Iscr. Albo No. 882BM), e Dott. Giancarlo REPOSIO (Iscr. Albo No. 1168BM), c/o Metroconsult S.r.l., Via Sestriere, 100 - 10060 None (TO).

Inventori designati:

Luciano BURZELLA, Via Don Crocetti 34, 60044 Fabriano (AN);

Depositata il No.

DESCRIZIONE

Campo di applicazione dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad un alimentatore AC/DC a caduta capacitiva, multiuscite e ad incremento della corrente erogabile, specialmente per apparecchio elettrodomestico, e ad un apparecchio elettrodomestico incorporante tale alimentatore.

L'invenzione si riferisce in particolare ad alimentatori AC-DC a bassa tensione alimentati dalla tensione alternata di rete mediante un'impedenza di caduta di tipo capacitivo (realizzata attraverso un condensatore cosiddetto "di caduta") e trova particolare e preferita applicazione nel campo degli apparecchi elettrici domestici, e in particolare in quello degli elettrodomestici, caratterizzati da un basso

consumo di corrente di stand-by.

Stato della tecnica

Il consumo d'energia elettrica associato allo stato di stand-by di apparecchi elettrici (quali televisori, videoregistratori, lettori di CD e/o DVD, elettrodomestici digitali) è ancora una delle principali cause di spreco di energia elettrica in ambito domestico.

Esistono alcune norme preposte a regolamentare il consumo massimo di potenza di stand-by consentito per gli apparecchi elettrici domestici. Tali norme impongono l'impiego di componenti elettronici caratterizzati da un consumo di corrente molto basso e l'uso di alimentatori stabilizzati AC-DC in grado di modulare l'erogazione della corrente in accordo con le effettive esigenze dello stato di funzionamento dell'utenza elettrica cui essi si riferiscono.

A titolo di esempio, nel caso degli elettrodomestici bianchi, il problema del consumo di stand-by riguarda da un lato i prodotti ad uso discontinuo (ad es. lavatrici, lavastoviglie, asciugatori e forni elettrici), il cui sistema di controllo digitale, una volta terminato il ciclo di funzionamento, resta attivo in attesa che l'utente provveda a spegnere definitivamente l'elettrodomestico. D'altro canto lo stesso problema riguarda anche prodotti con funzionamento continuo, come i frigoriferi e i congelatori, in cui l'efficienza energetica rappresenta la caratteristica più importante e distintiva.

In questi casi è noto l'impiego di opportuni alimentatori di tipo denominato "switching", caratterizzati da un basso consumo in regime di stand-by (anche inferiore a 100 mW), che permette di ridurre di molto la parte di consumo associata al

dispositivo di alimentazione del sistema di controllo digitale del prodotto.

Non sempre però è possibile impiegare alimentatori switching nel campo degli elettrodomestici a causa del loro costo elevato, specialmente in relazione ad applicazioni in cui sia previsto un consumo di corrente molto basso. In tal caso risulta più conveniente impiegare un semplice alimentatore AC-DC a zener, alimentato dalla tensione di rete attraverso un'opportuna impedenza di caduta comunemente costituita da un condensatore di caduta che determina il valore della corrente erogata. Un tale tipo di alimentatore è anche comunemente denominato "alimentatore a caduta capacitiva".

Questo tipo di alimentatore si basa sul principio di generare una tensione continua, a partire da una tensione alternata di rete, prelevandola ai capi di un condensatore d'uscita collegato in parallelo ad un diodo zener. Il condensatore d'uscita ed il diodo zener sono alimentati dalla corrente del condensatore di caduta sopra citato.

Un alimentatore a caduta capacitiva è inoltre particolarmente adatto per sistemi di controllo digitali che necessitano di una bassa corrente di alimentazione; il costo di un alimentatore a caduta capacitiva, infatti, è molto inferiore a quello di un alimentatore switching, anche di tipo semplificato per basse correnti.

Inoltre un alimentatore a caduta capacitiva risulta particolarmente adatto nel caso di elettrodomestici, di fascia media o medio-bassa, quali per esempio lavastoviglie, asciugatori, lavatrici e frigoriferi, con interfaccia utente semplificata e priva di display sofisticati.

Per contro, gli alimentatori a caduta capacitiva non sono

in grado di adattare l'entità della potenza che essi assorbono dalla rete elettrica, e che quindi sono in grado di erogare, alle effettive esigenze del carico, essendo tale assorbimento determinato principalmente dalla capacità del condensatore di caduta.

Tali alimentatori presentano quindi il problema di non permettere di ridurre la potenza assorbita dalla rete durante le fasi di minimo assorbimento (stand-by) dell'apparecchio elettrico alimentato.

Inoltre lavorando ad una sola semionda, la potenza assorbita dalla rete non è ottimizzata rispetto alla potenza richiesta in uscita.

Ancora, non è possibile ottenere tensioni continue in uscita differenziate ed indipendenti tra loro, in funzione di esigenze diverse dei carichi da alimentare.

E' noto dalla domanda di brevetto TO2007A000220 depositata dalla stessa richiedente, un dispositivo alimentatore AC/DC, come definito nella rivendicazione 1, a bassa tensione del tipo utilizzante le semionde positive o negative di una tensione AC di rete attraverso un'impedenza di caduta di tipo capacitivo, comprendente: un circuito d'ingresso per il collegamento ad una rete di alimentazione che fornisce la tensione AC di rete; un circuito d'uscita comprendente un condensatore d'uscita ed un dispositivo stabilizzatore atto a stabilizzare una tensione d'uscita presa ai capi di detto condensatore d'uscita; un'impedenza di caduta di tipo capacitivo elettricamente connessa tra detto circuito d'ingresso e detto circuito d'uscita che determina sostanzialmente il valore di una corrente di alimentazione assorbita dalla rete da detto dispositivo alimentatore; caratterizzato

dal fatto che detto dispositivo alimentatore comprende ulteriormente almeno un circuito di accumulo di cariche elettriche atto ad immagazzinare energia durante una semionda di detta corrente di alimentazione e a trasferire almeno una parte di detta energia a detto circuito d'uscita in corrispondenza della semionda immediatamente successiva.

In detta domanda si propone quindi di prevedere, in un alimentatore del tipo a caduta capacitiva, un circuito di accumulo di cariche elettriche, il quale, durante una prima semionda della corrente di alimentazione assorbita dalla rete attraverso il condensatore di caduta, immagazzina energia sotto forma di cariche elettriche e la rilascia, sotto forma di una corrente, in corrispondenza della semionda immediatamente successiva.

In questo modo è possibile, a parità di corrente erogata al carico, utilizzare un condensatore di caduta di capacità inferiore rispetto a quanto necessario negli alimentatori noti.

La soluzione proposta in detta domanda di brevetto però non offre una versatilità sufficiente per un impiego in situazioni in cui è necessario alimentare carichi aventi necessità di valori di tensioni diverse e anche di condizioni di variazione di potenza istantanea richiesta contrastanti tra loro.

Sommario dell'invenzione

Pertanto scopo della presente invenzione è quello di proporre un alimentatore AC/DC a caduta capacitiva, multiuscite e ad incremento della corrente erogabile, specialmente per apparecchio elettrodomestico, ed un

apparecchio elettrodomestico incorporante tale alimentatore, atti a superare gli inconvenienti suddetti.

E' oggetto della presente invenzione un alimentatore AC/DC a caduta capacitiva atto ad ottenere tensioni continue in uscita differenziate ed indipendenti tra loro, in funzione di esigenze diverse dei carichi da alimentare, con valori di tensioni diverse e anche di diverse condizioni di variazione di potenza istantanea richiesta.

E' ulteriore oggetto della presente invenzione un alimentatore AC/DC a caduta capacitiva atto ad adattare l'entità della potenza elettrica richiesta dai vari carichi dell'apparecchio elettrico alle effettive esigenze, e ridurre la potenza assorbita dalla rete durante le fasi di minimo assorbimento (stand-by) dell'apparecchio elettrico alimentato

E' ulteriore oggetto della presente invenzione è un alimentatore AC/DC a caduta capacitiva semplice ed economico.

E' specifico oggetto della presente invenzione un alimentatore AC/DC a caduta capacitiva, specialmente per apparecchio elettrodomestico, come nella rivendicazione 1, comprendente: due o più stadi di uscita in tensione continua, ciascuno comprendente un dispositivo regolatore, connessi in serie tra un primo ingresso, atto a ricevere direttamente una successione di semionde di una tensione alternata di ingresso, e massa, detti due o più stadi di uscita in tensione continua essendo atti a generare rispettive tensioni continue alle uscite ; un primo circuito comprendente almeno una capacità, atto a determinare il valore della corrente erogata da detta

tensione alternata di ingresso; un secondo circuito di accumulo di carica elettrica capacitiva, atto ad immagazzinare carica elettrica durante dette semionde di una prima polarità, e a fornire detta carica elettrica a detti due o più elementi generatori di tensione continua durante dette semionde di una seconda polarità.

E' particolare oggetto della presente invenzione un alimentatore AC/DC a caduta capacitiva, multiuscite e ad incremento della corrente erogabile, specialmente per apparecchio elettrodomestico, ed un apparecchio elettrodomestico incorporante tale alimentatore, come meglio descritto nelle rivendicazioni, che formano parte integrante della presente descrizione.

Breve descrizione delle figure

Ulteriori scopi e vantaggi della presente invenzione appariranno dalla descrizione che segue e dalle figure allegate, fornite a puro scopo esemplificativo e non limitativo, in cui la figura 1 annessa rappresenta uno schema circuitale di un esempio di realizzazione di alimentatore AC-DC a caduta capacitiva secondo la presente invenzione.

Descrizione di dettaglio di un esempio di realizzazione.

Con riferimento alla figura 1 allegata, ai morsetti NEUTRAL e LINE viene applicata la tensione di alimentazione alternata (normalmente 220 V), mentre con GND è indicato il morsetto di massa.

Una cascata di diodi zener in serie, D26, D25, D6, D7, è connessa tra i morsetti NEUTRAL e GND, in modo che il catodo dei diodi sia rivolto verso NEUTRAL. In particolare l'anodo di D7 è connesso al morsetto GND; il catodo di D7 all'anodo

di D6; il catodo di D6 all'anodo di D25; il catodo di D25 all'anodo di D26; infine il catodo di D26 è connesso a NEUTRAL.

Ad ogni diodo zener è connessa in parallelo una rispettiva capacità C29, C28, C16 e C15 di valore elevato, ad esempio elettrolitici dell'ordine di 200 - 1000 μ F.

Un diodo D21 ha l'anodo connesso a GND ed all'anodo di D7, mentre ha il catodo connesso all'anodo di un diodo D18 ed al morsetto positivo di una capacità C26 di valore elevato (ad es. elettrolitico da 100 μ F). Il catodo di D18 è connesso a NEUTRAL. Il morsetto negativo di C26 è connesso all'anodo di un diodo D22 ed al catodo di un diodo D20, il cui anodo è connesso ad un punto B. Il catodo di D22 è connesso all'anodo di un diodo D19 ed al morsetto positivo di una capacità C27 di valore elevato, ad esempio uguale a C26; il catodo di D19 è connesso a NEUTRAL, mentre il morsetto negativo di C27 è connesso al punto B. Un diodo D20 ha il catodo connesso all'anodo di D22, e l'anodo connesso al punto B; un diodo D23 ha l'anodo connesso al punto B ed il catodo connesso al punto DRIVE. Un diodo D24 ha l'anodo connesso al punto DRIVE ed il catodo a NEUTRAL. Una capacità C25 ed una resistenza R42 sono connesse in serie tra i morsetti DRIVE e LINE. Infine un transistor Q13 di tipo n-p-n ha l'emettitore connesso al punto B ed il collettore a massa (GND); un partitore resistivo di resistenze R73 e R72 tra i morsetti DRIVE e B fornisce polarizzazione alla base di Q13.

Tra i morsetti dei diodi zener vengono generate tensioni continue che consentono di ottenere rispettive alimentazioni per carichi applicati. Più precisamente una prima tensione Vcc si presenta tra i capi del diodo D7, una seconda tensione Vcc_1 tra i capi del diodo D6, una terza tensione Vcc_2 tra i

capi del diodo D25, ed una quarta tensione V_{cc_n} tra i capi del diodo D26. Vantaggiosamente la prima tensione V_{cc} è riferita a massa GND, mentre le altre sono prelevate, per l'alimentazione ai carichi, solamente tra i rispettivi capi dei diodi zener. In questo modo si rendono mutuamente indipendenti i prelievi di corrente erogata ai carichi: questi ultimi infatti possono essere caratterizzati da necessità di alimentazione diverse tra loro, sia in termini di tensione che di corrente, e quindi di energia richieste, con andamenti nel tempo anche discontinui. Valori tipici di tensione possono essere ad esempio 3,3 V, per alimentare carichi quali un microcontrollore o altri circuiti logici, oppure 12 V, per alimentare carichi quali relè, display o schede di espansione.

Il circuito di figura 1 può essere funzionalmente suddiviso in due parti.

La prima parte comprende la cascata di diodi zener (D26, D25, D6, D7) con le rispettive capacità in parallelo (C29, C28, C16, C15), i diodi D23, D24, la capacità C25 e la resistenza R42. Durante le semionde positive della tensione alternata tra i morsetti NEUTRAL e LINE, i diodi zener sono in conduzione in polarizzazione inversa chiudendo la circolazione di corrente tra NEUTRAL e LINE, e generando le volute tensioni continue alle rispettive uscite; nel frattempo le capacità C29, C28, C16, C15, C25, C26 e C27 si caricano. In C25 scorre corrente che deriva dalla conduzione di D21, D22, D23, C26, C27.

Invece durante le semionde negative della tensione alternata tra i morsetti NEUTRAL e LINE, il diodo D23 si trova in polarizzazione inversa, mentre D24 si porta in conduzione e circola corrente nel ramo costituito da D24, R42

e C25. Quest'ultima capacità svolge la funzione di "caduta capacitiva", scaricandosi; sulle uscite di alimentazione continua si scaricano le capacità C29, C28, C16, C15. I diodi zener continuano ad essere polarizzati inversamente e a garantire i rispettivi valori di tensione alle uscite DC.

Durante le semionde positive della tensione alternata tra i morsetti NEUTRAL e LINE, le capacità C26 e C27 vengono caricate, poiché risulta in conduzione il ramo comprendente i diodi D21 e D22, D23, mentre il transistor Q13 è interdetto.

Durante le semionde negative della tensione alternata tra i morsetti NEUTRAL e LINE, la conduzione avviene attraverso R42, C25 e D24, sviluppando una tensione sulla base di Q13 (attraverso il morsetto DRIVE) tale da portare Q13 in conduzione, di fatto portando a massa (GND) il punto B. In questa situazione le capacità C26 e C27 si trovano sostanzialmente in parallelo tra loro: il morsetto negativo connesso al punto B, rispettivamente per il tramite del diodo D20 polarizzato in diretta e per connessione diretta; il morsetto positivo connesso al NEUTRAL per il tramite di un diodo, rispettivamente D18 e D19, polarizzato in diretta. Inoltre C26 e C27 si trovano sostanzialmente in parallelo alla serie dei carichi, tra NEUTRAL e GND. In questa condizione C26 e C27 si scaricano sulle uscite, aumentando la corrente disponibile e quindi l'energia fornita ai carichi, rispetto a quella fornita dalle capacità parallelo C29, C28, C16, C15. La corrente di scarica di C26 si riversa sui carichi attraverso D18, richiudendosi attraverso Q13 e D20. La corrente di scarica di C27 si riversa sui carichi attraverso D19, richiudendosi attraverso Q13.

In questo modo, in accordo con un aspetto della presente invenzione, l'energia fornita ai carichi durante la semionda

negativa della tensione alternata tra i morsetti NEUTRAL e LINE viene incrementata mediante l'intervento della seconda parte 2 del circuito di figura, che comprende i rimanenti elementi sopra elencati.

Trovandosi le capacità C26 e C27 in parallelo tra loro durante le semionde negative, sarebbe possibile quindi variare il valore ed il numero di capacità a seconda delle esigenze di incremento di energia da fornire al carico, ad esempio ponendo in serie a quelle di figura (D21, C26 e D22, C27) ad esempio altre coppie diodo e capacità, con ulteriori diodi, rispetto a D18 e D19, verso il morsetto NEUTRAL, ed ulteriori diodi, rispetto a D20 verso il punto B, oppure utilizzare una sola capacità. Inoltre è evidente che un circuito equivalente funzionalmente a quello su descritto può essere realizzato con semionde di valore opposto, facendo quindi intervenire un circuito equivalente a quello indicato in figura col numero 2 sulle semionde positive. E' inoltre evidente che può essere variato il numero dei diodi zener in cascata a seconda delle specifiche necessità di carico, oltre al loro valore nominale di tensione.

Sono possibili varianti realizzative all'esempio non limitativo descritto, senza per altro uscire dall'ambito di protezione della presente invenzione, comprendendo tutte le realizzazioni equivalenti per un tecnico del ramo.

Dalla descrizione sopra riportata il tecnico del ramo è in grado di realizzare l'oggetto dell'invenzione senza introdurre ulteriori dettagli costruttivi.

RIVENDICAZIONI

1. Alimentatore AC/DC a caduta capacitiva, specialmente per apparecchio elettrodomestico, comprendente:

- due o più stadi di uscita in tensione continua, ciascuno comprendente un dispositivo regolatore (D26, D25, D6, D7), connessi in serie tra un primo ingresso, atto a ricevere direttamente una successione di semionde di una tensione alternata di ingresso, e massa, detti due o più stadi di uscita in tensione continua essendo atti a generare rispettive tensioni continue alle uscite (Vcc.....Vcc_n);

- un primo circuito comprendente almeno una capacità (C25), atto a determinare il valore della corrente erogata da detta tensione alternata di ingresso;

- un secondo circuito di accumulo di carica elettrica capacitiva (C26, C27), atto ad immagazzinare carica elettrica durante dette semionde di una prima polarità, e a fornire detta carica elettrica a detti due o più elementi generatori di tensione continua durante dette semionde di una seconda polarità.

2. Alimentatore AC/DC a caduta capacitiva come nella rivendicazione 1, in cui ognuno di detti due o più stadi di uscita in tensione continua connessi in serie comprende almeno un diodo zener (D26, D27, D6, D7) in parallelo ad almeno una capacità (C29, C28, C16, C15).

3. Alimentatore AC/DC a caduta capacitiva come nella rivendicazione 1, in cui detto secondo circuito di accumulo di carica elettrica capacitiva comprende uno o più elementi capacitivi (C26, C27), e mezzi per realizzare una connessione di ognuno di detti elementi

capacitivi, durante dette semionde di una seconda polarità, da un lato a massa e dall'altro lato a detto primo ingresso (NEUTRAL).

4. Alimentatore AC/DC a caduta capacitiva come nella rivendicazione 3, in cui detti mezzi per realizzare una connessione comprendono:

- almeno un interruttore (Q13), comandato dalla polarità di detta tensione alternata di ingresso, atto a connettere a massa, durante dette semionde di una seconda polarità, un primo terminale di detti uno o più elementi capacitivi (C26, C27);

- mezzi a diodo (D20, D19, D18) atti a connettere, durante dette semionde di una seconda polarità, un secondo terminale di ognuno di detti elementi capacitivi a detto primo ingresso (NEUTRAL).

5. Alimentatore AC/DC a caduta capacitiva come nella rivendicazione 4, in cui detto almeno un interruttore comprende un transistor (Q13).

6. Alimentatore AC/DC a caduta capacitiva come nella rivendicazione 4, in cui detti mezzi a diodo comprendono, per ognuno di detti elementi capacitivi, primi diodi (D18, D19) atti a connettere detto secondo terminale di ognuno di detti elementi capacitivi a detto primo ingresso (NEUTRAL); detto primo terminale di ognuno di detti elementi capacitivi essendo connesso, per mezzo di detto almeno un interruttore (Q13) a massa o direttamente o tramite secondi diodi (D20).

7. Apparecchio elettrodomestico comprendente un alimentatore AC/DC come in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti.

* * * * *

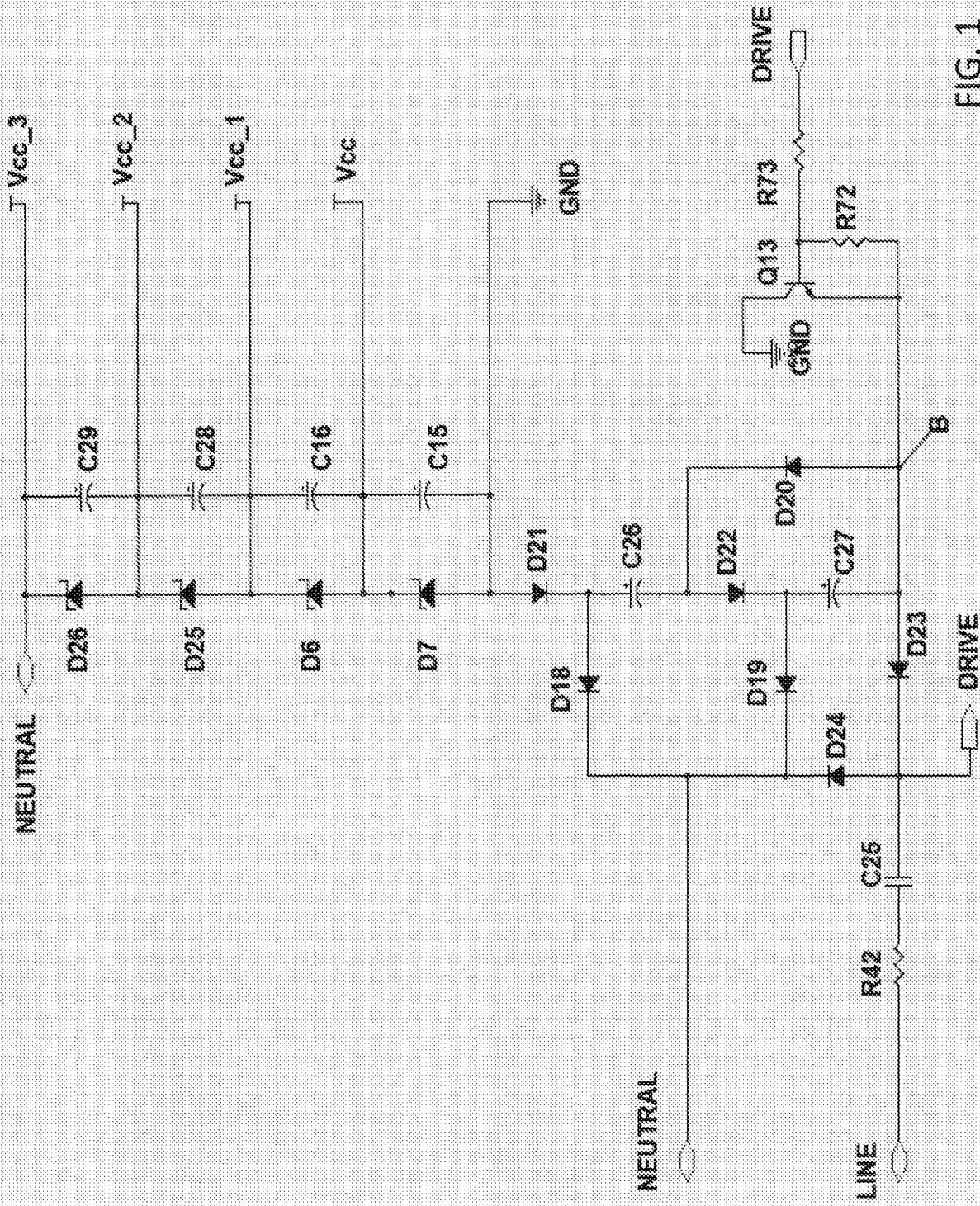


FIG. 1