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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101990900126707
Data Deposito	19/06/1990
Data Pubblicazione	19/12/1991

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	05	K		

Titolo

CIRCUITO CON ELEMENTI RISCALDANTI FLESSIBILI PER COPERTE ELETTRICHE O SIMILI

Descrizione modificata
(art. 42 [illegible] n. 338/1979)
Istanza del 13
13-3-81

A nome VAL-FIN S.p.A. - Lallio (BERGAMO)

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

La presente invenzione propone un circuito con elementi riscaldanti flessibili in particolare per coperte elettriche o simili, del tipo comprendente una coppia di resistenze elettriche coassiali, separate da un isolante.

Nel circuito secondo l'invenzione le resistenze sono collegate in serie con l'interposizione di un semiconduttore ed hanno una valore almeno doppio dell'altra.

Alla resistenza di valore maggiore è collegato, in parallelo, almeno un semiconduttore avente polarità opposta al precedente.

Sono noti elementi riscaldanti per coperte elettriche, comprendenti una coppia di resistenze avvolte coassialmente su un'anima filiforme separate da uno strato in materiale isolante quale il PVC.

19 GIU. 1990 20883A/90

Questo isolante ad una certa temperatura fonde provocando un contatto fra le due resistenze, in seguito al quale si verifica un notevole aumento della corrente assorbita, sufficiente a fondere un fusibile di sicurezza posto in serie al circuito.

Questo sistema che prevede l'utilizzazione di un fusibile come protezione non offre però sufficiente sicurezza, in quanto il valore della corrente assorbita varia a seconda del punto in cui avviene il contatto fra le due resistenze.

Per questa ragione si preferisce molto spesso utilizzare un termofusibile, che però presenta un costo di assemblaggio

piuttosto elevato, in quanto non si presta ad essere saldato in automatico con le normali saldatrici ad onde per circuiti elettronici, costringendo di conseguenza ad una saldatura manuale notevolmente più onerosa.

Per di più, il tempo di intervento dei termofusibili varia notevolmente a seconda del punto in cui avviene il corto circuito.

In altri casi si fa uso di un normale fusibile di corrente ma, per essere sicuri che questo fonda qualunque sia il punto in cui avviene il contatto fra le due resistenze, occorre utilizzare come isolante un materiale quale il politene - che permette di ottenere corto circuiti in più punti causando un ulteriore aumento della corrente assorbita, in modo che l'interruzione del fusibile avvenga prima che fonda il rivestimento esterno - normalmente costituito da PVC, compromettendo così l'isolamento principale dell'elemento riscaldante.

Il politene presenta però lo svantaggio di fondere a temperature molto basse, provocando di conseguenza un notevole ritorno di prodotti guasti dal mercato.

Per questa ragione è sentita nel settore l'esigenza di mezzi che consentano di utilizzare, quale isolante in questo tipo di filamenti riscaldanti, un materiale quale il PVC, assicurando la fusione del fusibile di protezione in caso di corto circuito, in qualunque punto questo avvenga.

In particolare l'invenzione propone un circuito nel quale gli

elementi riscaldanti sono costituiti da una coppia di resistenze coassiali, collegate in serie con l'interposizione di un semiconduttore, con una resistenza avente un valore almeno doppio dell'altra e in cui è previsto, in parallelo a detta resistenza di valore maggiore, un semiconduttore di polarità inversa rispetto al precedente.

La presente invenzione sarà ora descritta dettagliatamente, a puro titolo di esempio non limitativo, con particolare riferimento alle figure allegate in cui:

-la figura 1 illustra un tratto di un elemento riscaldante secondo l'invenzione;

- la figura 2 illustra il circuito con gli elementi riscaldanti flessibili secondo l'invenzione;

- la figura 3 è lo schema di un circuito secondo l'invenzione, con illustrati i dispositivi di controllo della corrente.

Con riferimento alla figura 1, gli elementi riscaldanti flessibili utilizzati nel circuito secondo l'invenzione sono sostanzialmente costituiti da una coppia di resistenze R1 e R2, coassiali e avvolte attorno a un'anima 1 costituita da un elemento filiforme in poliestere o Rayon, separate da uno strato di isolamento interno 2 preferibilmente in PVC e rivestite esternamente con un secondo strato in materiale isolante 3, anch'esso in PVC.

I capi delle due resistenze sono indicati rispettivamente con le lettere A,B e A',B'.

Conformemente con l'invenzione, le due resistenze sono collegate in serie, preferibilmente in corrispondenza dei capi che si trovano ad una stessa estremità dell'elemento riscaldante e, in serie alle resistenze R1 e R2, è previsto un fusibile di protezione 4.

Per poter utilizzare con sicurezza un isolamento in PVC fra le resistenze, è necessario far sì che in caso di corto circuito la corrente assorbita sia sufficiente a provocare la fusione del fusibile 4, qualunque sia il punto in cui avviene il contatto fra le resistenze R1 e R2.

A questo proposito occorre osservare che i fusibili di tipo ritardato costruiti secondo la normativa in vigore fondono entro due minuti se sono attraversati da una corrente pari a 2,1 volte la corrente nominale. Dal momento che la tensione di alimentazione può variare di più o meno il 10% e che il valore dell'elemento riscaldante ha una tolleranza di costruzione pari a più o meno 5%, ne consegue che per poter usare senza rischio un fusibile, occorre che in caso di corto circuito la corrente assorbita sia almeno 2.8 volte la corrente nominale.

Se poi si considera che i fusibili normalmente reperibili sul mercato coprono solo una certa scala di valori, è chiaro che la scelta del tipo di fusibile da adottare risulterà tanto più semplice quanto maggiore è la corrente di corto circuito rispetto alla corrente nominale.

Il circuito secondo l'invenzione consente di raggiungere e

superare tale valore.

A questo scopo fra le resistenze R1 e R2 è interposto un semiconduttore 5, nel caso specifico un SCR il cui GATE è controllato da un circuito 6 che verrà illustrato in seguito e che serve a regolare la corrente di alimentazione quindi la temperatura degli elementi riscaldanti.

Caratteristica dell'invenzione è che le resistenze R1 e R2 hanno valore differente e, in particolare, R1 è almeno due volte R2.

Alla resistenza di valore maggiore, nel caso specifico alla resistenza R1, sono collegati in parallelo una coppia di semiconduttori, quali due diodi D1 e D2, disposti con polarità invertita rispetto all'SCR 5.

Con la disposizione circuitale descritta, per valori di R1 pari ad almeno il doppio del valore di R2, un eventuale contatto fra le due resistenze, causato un surriscaldamento localizzato in grado di fondere l'isolante 2, sarà sufficiente ad aumentare la corrente assorbita di almeno 3,1 volte la corrente nominale, con la conseguente fusione immediata del fusibile 4.

ESEMPIO

Si supponga, ad esempio, che $R2 = \frac{1}{6} R1$.

Ad esempio R2=100Ω e R1=600Ω, con tensione di alimentazione pari a 220 V.

Quando l'SCR conduce, la corrente nominale(I nom)del circuito è uguale a $\frac{220/\sqrt{2}}{700} = \frac{155\ V}{700} = 220\ mA.$

Infatti è noto che l'SCR conduce una sola semionda.

Supponiamo ora che avvenga un contatto tra R1 ed R2 nella estremità B/B'. La corrente efficace assorbita sarà uguale a

$$\sqrt{\left(\frac{155V}{100}\right)^2+\left(\frac{155V}{700}\right)^2} = \sqrt{2,44} = 1,56A = 7,1 \text{ I nom.}$$

Supponiamo ora che avvenga un contatto tra R1 ed R2 nel punto centrale del percorso dando luogo al minor assorbimento di corrente di corto circuito. A causa della presenza del diodo D1 che cortocircuita R1 durante la semionda negativa, la resistenza equivalente del circuito durante tale semionda sarà uguale a 1/4 R1 + 1/2 R2 = 200Ω mentre durante la semionda positiva la resistenza equivalente sarà uguale a 1/2 R1 + 1/2 R2 = 350Ω

Pertanto la corrente di corto circuito sarà uguale a:

$$\sqrt{\left(\frac{155}{200}\right)^2+\left(\frac{155}{350}\right)^2} = \sqrt{0,796} = 0,892 = 4,05 \text{ I nom.}$$

In qualsiasi altro punto avvenga il contatto tra R1 ed R2 la corrente di corto circuito sarà sempre superiore a quella ottenuta con il contatto nel punto centrale e quindi più che sufficiente per fondere il fusibile.

Questo circuito inoltre offre il vantaggio che R2 protegge dai picchi di tensione (limitandone la corrente) il diodo D1 e l'SCR i quali se fossero posti direttamente sulla linea di alimentazione potrebbero guastarsi facilmente provocando loro stessi un corto circuito con conseguente guasto del prodotto. Inoltre si ottiene un'ottima sicurezza nel caso in cui l'SCR (in quanto difettoso) diventi un corto lui stesso. In tal caso infatti avremmo un aumento di corrente immediato a causa del fatto che D1 bypassa R1.

In caso di eventuali malfunzionamenti del diodo D1, ad esso sopperirà il diodo D2, disposto in parallelo ed ugualmente orientato.

Qualora poi il contatto fra le resistenze avvenisse in corrispondenza dei punti A e A', l'assorbimento di corrente da parte del circuito tenderebbe all'infinito, con la conseguente immediata fusione del fusibile 4.

In figura 3 è riportato lo schema del circuito secondo l'invenzione in cui sono illustrati i dispositivi in grado di pilotare il GATE dell'SCR per variare la potenza fornita alle resistenze R1 e R2.

Questo circuito di controllo del GATE è illustrato a puro titolo esemplificativo e potrà essere sostituito da qualsiasi altro dispositivo di regolazione.

Il circuito secondo l'invenzione presenta elevate caratteristiche di sicurezza, in quanto l'unico guasto che potrebbe comprometterne l'efficacia è dato dall'eventualità che il diodo D1 diventi un circuito aperto.

E' però sufficiente prevedere un secondo diodo D2 posto in parallelo al precedente, per ovviare al problema.

E'opportuno osservare che il collegamento in serie delle resistenze in corrispondenza dei due capi che si trovano dalla stessa parte (A e A' oppure B e B') non è indispensabile, anche se è la configurazione che offre i migliori risultati.

Collegando diversamente le resistenze, per esempio collegando A

con B1 oppure A con B, si avrebbe, a seconda dei casi, che la massima corrente di corto circuito passa attraverso il diodo D1 con il rischio che questo si apra prima dell'interruzione del fusibile 4, oppure una corrente di corto circuito limitata solamente da R2.

Con il circuito illustrato in figura 2, invece, questi rischi vengono evitati e si ottiene la massima sicurezza di funzionamento.

Un'esperto del ramo potrà poi prevedere numerose modifiche e varianti, che dovranno però ritenersi tutte comprese nell'ambito del presente trovato.

RIVENDICAZIONI

1. Circuito con elementi riscaldanti flessibili del tipo comprendente due resistenze coassiali disposte su un'anima centrale e separate da uno strato in materiale isolante, con un fusibile di protezione disposto in serie, caratterizzato dal fatto che dette resistenze sono collegate in serie con l'interposizione di un semiconduttore e che una di dette resistenze ha un valore almeno doppio dell'altra, essendo previsto, in parallelo a detta resistenza di valore maggiore, almeno un semiconduttore di polarità inversa rispetto al precedente.

2. Circuito con elementi riscaldanti flessibili secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto primo semi conduttore interposto fra le resistenze in serie è costituito da

con B1 oppure A con B, si avrebbe, a seconda dei casi, che la massima corrente di corto circuito passa attraverso il diodo D1 con il rischio che questo si apra prima dell'interruzione del fusibile 4, oppure una corrente di corto circuito limitata solamente da R2.

Con il circuito illustrato in figura 2, invece, questi rischi vengono evitati e si ottiene la massima sicurezza di funzionamento.

Un'esperto del ramo potrà poi prevedere numerose modifiche e varianti, che dovranno però ritenersi tutte comprese nell'ambito del presente trovato.

RIVENDICAZIONI

1. Circuito con elementi riscaldanti flessibili del tipo comprendente due resistenze coassiali disposte su un'anima centrale e separate da uno strato in materiale isolante, con un fusibile di protezione disposto in serie, caratterizzato dal fatto che dette resistenze sono collegate in serie con l'interposizione di un semiconduttore e che una di dette resistenze ha un valore almeno doppio dell'altra, essendo previsto, in parallelo a detta resistenza di valore maggiore, almeno un semiconduttore di polarità inversa rispetto al precedente.

2. Circuito con elementi riscaldanti flessibili secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto primo semi conduttore interposto fra le resistenze in serie è costituito da

un SCR e che detto semiconduttore disposto in parallelo alla resistenza di valore maggiore è costituito da un diodo.

3. Circuito con elementi riscaldanti flessibili secondo la rivendicazione 2, in cui sono previsti almeno due diodi in parallelo alla resistenza avente valore maggiore.

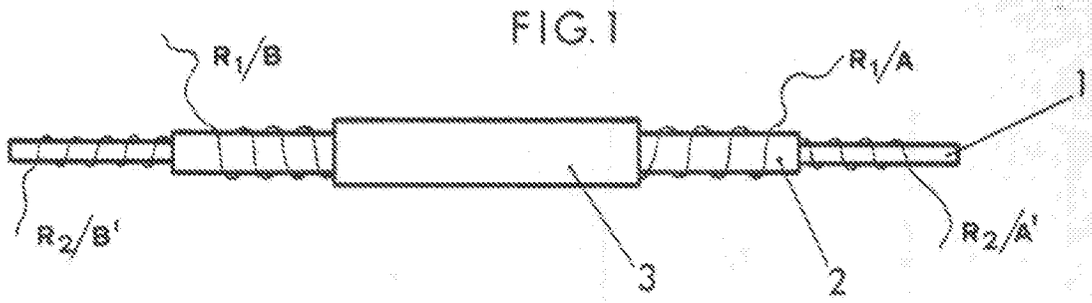
4. Circuito con elementi riscaldanti flessibili secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti in cui dette resistenze sono collegate in serie in corrispondenza dei capi che si trovano dalla stessa parte dell'elemento riscaldante.

5. Circuito con elementi riscaldanti flessibili secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti in cui dette resistenze sono collegate in serie in corrispondenza dei capi che non si trovano dalla stessa parte dell'elemento riscaldante.

6. Circuito con elementi riscaldanti flessibili secondo le rivendicazioni precedenti, in cui una delle resistenze ha un valore almeno doppio dell'altra.

7. Circuito secondo le rivendicazioni precedenti, in cui lo strato in materiale isolante posto fra dette resistenze è PVC.

FIG. 1



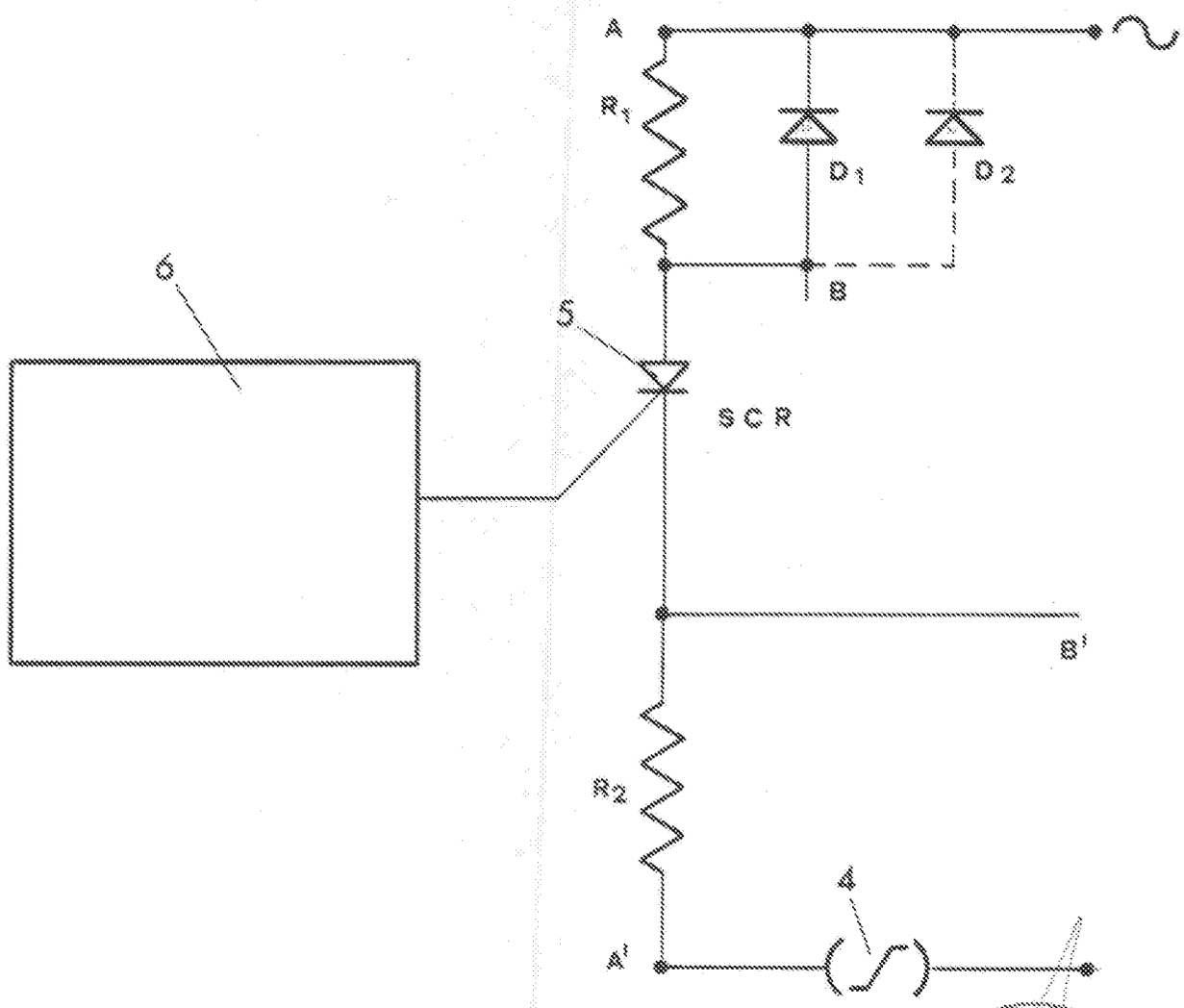
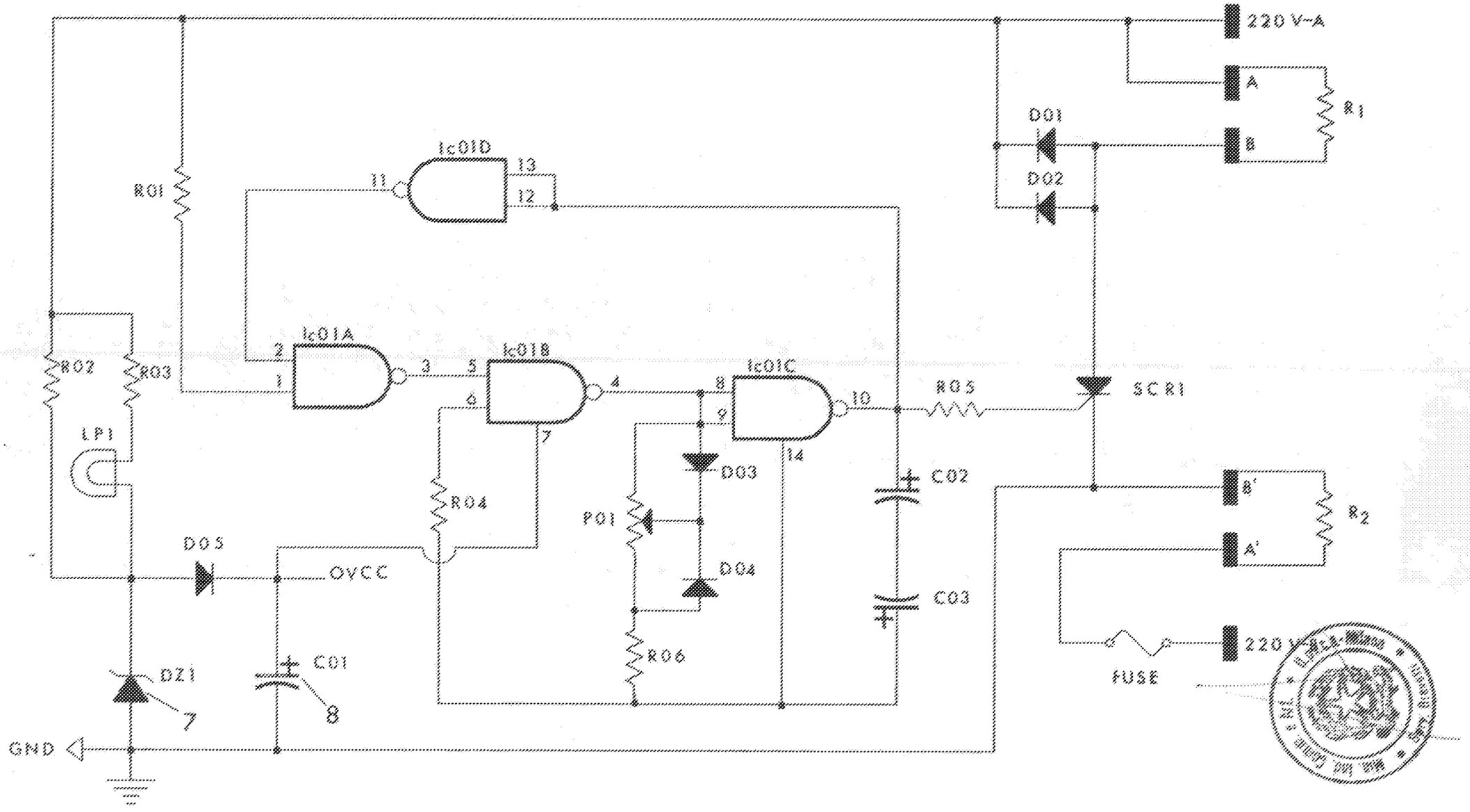


FIG. 2

FIG.3



Arch. Salvatore La Cura