

404736

P.- 51.219

RCA 65,142/65,106



404736

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: H02J

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de RCA CORPORATION,

entidad norteamericana

con domicilio en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y.  
10020, Estados Unidos de América.

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN CIRCUITO DE  
CONMUTACIÓN PARA USO EN EL CONTROL DE LA ALIMENTA  
CION DE CORRIENTE A UNA CARGA"  
(Clase Internacional H02j)

404736



Este invento se refiere a circuitos de conmutación de tiristores y, más particularmente, a circuitos de supresión de interferencias para uso en el control de la alimentación de corriente a una carga.

5 El triac o tiristor de triodo bidireccional es un conmutador de estado sólido, de tres terminales, que normalmente es disparado a conducción por la aplicación de un impulso a su electrodo de control en presencia de una polarización aplicada a sus electrodos terminales principales, dependiendo la dirección de conducción de corriente a través del  
10 dispositivo de la polaridad de la polarización aplicada.

La popularidad de los reguladores de la intensidad de alumbrado de lámparas incandescentes controlados por triac ha dado como resultado la comercialización de una multiplicidad de tales circuitos, algunos satisfactorios y otros que  
15 adolecen de defectos que, frecuentemente, les hacen inaceptables en un ambiente doméstico. Estos circuitos son, en general, del tipo de "control de fase", en el que la corriente entregada a la carga viene controlada por la variación del ángulo de fase al que la conmutación del triac inicia el paso de  
20 corriente. Básicamente, incluyen, además del triac, un circuito ajustable de constante de tiempo, de RC, para controlar el ángulo de fase al que es conmutado el triac a su estado de conducción, un elemento de disparo tal como un diac para proporcionar un impulso al electrodo de control del triac cuando  
25



el circuito de constante de tiempo se ha cargado hasta el va  
lor deseado, y un circuito de filtrado para proporcionar una  
supresión de interferencias de radiofrecuencia (RFI).

5 Uno de los problemas encontrados en el empleo de  
circuitos reguladores de alumbrado con triac es un fenómeno  
conocido como "parpadeo" que, como su nombre indica, produ-  
ce un parpadeo visual indeseable en la carga de lámparas. Es  
este efecto resulta, en general, más evidente en el caso de car-  
gas de iluminación de menos de 100 vatios, como se explicará  
10 con más detalle en lo que sigue, dependiendo la importancia  
del problema de las necesidades de supresión de RFI impues-  
tas al circuito y del ambiente en que éste funciona. Por ejem-  
plo, en los Estados Unidos se usan, de manera satisfactoria  
en general, filtros de supresión de RFI simplificados consis-  
15 tentes en un condensador de 0,1 microfaradios (uf) y una in-  
ductancia de 0,1 milihenrios (mh), debido a la ausencia de  
estaciones de radiodifusión comerciales en la banda de 150  
KHz- 250 KHz. En los países que emplean esta banda con fines  
de radiodifusión, el empleo de tales filtros está prohibido.  
20 En Gran Bretaña, por ejemplo, se ha propuesto una norma de  
regulación que impondría exigencias rigurosas de supresión  
de RFI, complicando por tanto aún más el problema del parpa-  
deo.

Un circuito de conmutación de acuerdo con el pre-  
25 sente invento comprende un tiristor destinado a controlar la

404736

29



alimentación de corriente a una carga, un circuito de constante de tiempo para controlar el ángulo de fase al que es conmutado a conducción dicho tiristor; un filtro de LC; y medios que incluyen una inductancia que responde al estado de conducción de dicho tiristor para impedir que dicho tiristor sea conmutado a un estado de fuera de conducción a mitad de ciclo.

El presente invento se comprenderá más fácilmente a partir de la lectura de la presente memoria en relación con el dibujo adjunto, en el que:

10            la figura 1 es un diagrama esquemático de un triac como el utilizado en esta solicitud;

              la figuras 2 a 4 son representaciones generalizadas de circuitos de reducción de la intensidad de alumbrado, incluyendo circuitos de interferencias de radiofrecuencia (RFI),  
15 de acuerdo con la técnica anterior;

              la figura 5 es un diagrama de un circuito de reducción de la intensidad de alumbrado con triac, que incorpora el presente invento;

              la figura 6 es un diagrama de un circuito de reducción de la intensidad de alumbrado con triac, que incorpora también el presente invento; y  
20

              las figuras 7 y 8 son una serie de formas de onda que ayudarán a comprender el presente invento.

              Para comprender las teorías que se han anticipado para explicar la causa del fenómeno de parpadeo, es deseable  
25



describir primero algunas de las características de un triac que contribuyen al origen del problema; por ejemplo, la velocidad crítica de crecimiento de la tensión en el estado de fuera de conducción, la corriente de retención, y las características de tiempo de puesta fuera de conducción. También es significativa una comprensión de los problemas de RFI asociados con los circuitos de conmutación de triac, la forma en que se han superado en la técnica anterior y cómo contribuyen al problema de parpadeo.

Refiriéndonos primero a la figura 1, se verá en ella que un triac es un conmutador de estado sólido, de tres terminales, que tiene un primer electrodo terminal principal designado con  $T_1$ , un segundo electrodo terminal principal designado con  $T_2$ , y un electrodo de control, designado con G. El triac es bidireccional, dependiendo de la polaridad del potencial aplicado a través de sus electrodos terminales principales, y puede ser disparado a conducción en cualquiera de cuatro modos operativos, según se resume en lo que sigue (tomándose todas las polaridades con el terminal  $T_1$  como punto de potencial de referencia):

<u>Cuadrante operativo</u>	<u><math>V_G</math></u>	<u><math>V_{T2}</math></u>
I (+)	positivo	positivo
I (-)	negativo	positivo
III (+)	positivo	negativo
III (-)	negativo	negativo

404736 29 JUN 1964



Las exigencias de disparo del electrodo de control del triac son distintas en cada uno de los cuadrantes operativos, siendo más sensible, en general, en los modos I (+) y III (-). Cuando es disparado a conducción, la caída del potencial a través del dispositivo es despreciable y todos los electrodos (es decir,  $T_1$ ,  $T_2$  y G) funcionan sustancialmente al mismo potencial. Cuando el dispositivo está en un estado de no conducción el terminal  $T_1$  y el electrodo de control G se encontrarán sustancialmente al mismo potencial y el terminal  $T_2$  se encontrará a un potencial sustancialmente diferente dependiendo de la fuente de potencial aplicada. Esto se debe al hecho de que el electrodo de control G y el electrodo terminal principal  $T_1$  están efectivamente acoplados a través de una baja impedancia interior.

Debido a su capacitancia interior, la capacidad de bloqueo en sentido directo de un triac es sensible a la velocidad a la que es aplicada una tensión directa o de polarización a través de los terminales principales del dispositivo. Una tensión de crecimiento rápido, comunicada a través de los electrodos principales, da lugar a la circulación de una corriente de carga capacitiva que es función de la velocidad de crecimiento de la tensión en el estado de no conducción ( $i = C dv/dt$ ), a través del dispositivo; definiéndose la tensión en el estado de no conducción como la gama de tensión, tanto transitoria como constante, que el dispositivo puede

404736



1972

soportar sin comutarse al estado de conducción. Si la velocidad de crecimiento de la tensión directa excede de un valor crítico, la corriente de carga capacitiva puede hacerse lo bastante grande como para disparar el dispositivo. Cuanto más inclinado sea el frente de la onda de la tensión directa aplicada, menor será el valor de la tensión de avalancha, es decir, la tensión a la que el dispositivo será conmutado a conducción. Esta facultad  $dv/dt$  (es decir, la posibilidad de soportar una corriente de carga sin que ocurra el disparo) es sensible a la temperatura, disminuyendo a medida que aumenta la temperatura.

Después de que un triac ha sido conmutado a su estado de conducción o de baja impedancia, se requiere una cierta corriente de retención mínima para mantener el dispositivo en tal estado de conducción. Si la corriente a través del dispositivo cae por debajo de este valor crítico de corriente de retención, el triac no puede mantener su regeneración y volverá a su estado de elevada impedancia o de no conducción. Este parámetro de la corriente de retención es también sensible a la temperatura, aumentando a medida que disminuye ésta.

El tiempo de puesta fuera de conducción viene definido como el intervalo de tiempo entre la corriente 0 y el tiempo de nueva aplicación de una tensión de bloqueo directo positiva, bajo condiciones especificadas, permaneciendo el dispositivo en el estado de fuera de conducción después de

25.7.72.

404736

29 72



haberse encontrado en el estado de conducción.

La rápida acción de conmutación de los triac cuando son puestos en conducción, sobre cargas resistivas (por ejemplo lámparas de alumbrado) hace que la corriente crezca hasta el valor instantáneo determinado por la carga en un período de tiempo sumamente corto. Los triacs conmutan del estado de alta al de baja impedancia en uno o dos microsegundos y la corriente a través del dispositivo debe crecer desde esencialmente 0 hasta un valor de carga completa durante este período. Esta rápida acción de conmutación provoca un escalón de corriente que está compuesto principalmente de frecuencias de armónico superiores, de varios megahertzios que tienen una amplitud que varía inversamente con la frecuencia. En aplicaciones de control de fase, tales como la reducción de la intensidad luminosa, este escalón de corriente se produce en cada semiciclo de la tensión de entrada. Debido a que la conmutación ocurre muchas veces durante un segundo (como por ejemplo, cien veces en un segundo, para una frecuencia de 50 ciclos), se genera un impulso de ruido en dispositivos sensibles a la frecuencia tales como radios de onda corta y de MA, que provocan molestas interferencias. La amplitud de las componentes de alta frecuencia del escalón de corriente es, en general, de un valor tan bajo que no interfiere con la recepción de televisión o de frecuencia modulada. Aunque el valor de la inter

404736

29



ferencia de radiofrecuencia (RFI) producido por la conmutación de un triac se encuentra bien por debajo del producido por la mayoría de los motores electrónicos del tipo de escobillas, de corriente alterna o de corriente continua, se añaden usualmente algún tipo de circuito de supresión de RFI.

Existen dos tipos básicos de interferencia de radiofrecuencia asociados con la acción de conmutación de los triacs. Una forma, es decir, la RFI radiada, consiste en la energía de alta frecuencia radiada a través del aire, desde la instalación. En la mayoría de los casos, esta RFI radiada es insuficiente para provocar cualquier interferencia significativa a no ser que la radio esté situada muy cerca de la fuente de radiación.

Más significativa es la RFI conducida, que es transportada a través de las líneas de corriente y afecta a la instalación conectada a las mismas líneas de alimentación de corriente. Como la composición de la forma de onda de corriente consiste en frecuencias más elevadas, una simple autoinductancia situada en serie con la carga, aumenta el tiempo de crecimiento de la corriente y reduce la amplitud de los armónicos más elevados. Para que sea eficaz, sin embargo, tal autoinductancia debe ser muy grande. Los filtros más eficaces, y los que se han encontrado adecuados para la mayoría de las aplicaciones de reducción de la intensidad luminosa, se representan en las figuras 2 y 3. Los filtros de LC proporcionan

404736

29



nan una atenuación adecuada de los armónicos de alta frecuencia y reducen la interferencia de ruido hasta un valor bajo. Los condensadores, que están conectados a través de todo el circuito, derivan las señales de alta frecuencia de modo que  
5 no resultan acopladas a cualesquiera circuitos exteriores a través de las líneas de corriente.

Como se ha descrito previamente, un parpadeo visual indeseable se encuentra, a menudo, en el uso de circuitos de reducción de la intensidad luminosa con triac, con cargas de iluminación de menos de 100 vatios. Aunque la causa exacta de este problema no se ha resuelto, se han expuesto algunas teorías en la bibliografía.  
10

El problema está reconocido por J.H. Galloway en una publicación de Marzo de 1966, editada por la General Electric Company, titulada "Using the Triac for Control of AC Power" (Utilización del Triac para Controlar la corriente alterna). De acuerdo con la teoría desarrollada en esa publicación, y con referencia a los circuitos representados en las figuras 2 y 3 de esta memoria, el filtro de supresión de RFI (210, 310) y el triac de los circuitos respectivos forman un circuito de descarga resonante que tiene un frecuencia resonante controlada, principalmente, por los parámetros del filtro de RFI que, a su vez, están determinados por el grado deseado de supresión de RFI; dependiendo el  
20  
25 circuito de descarga de la impedancia de la carga (220, 320)

404736

29 JUN



para amortiguación, condición que resulta en detrimento para pequeñas cargas de iluminación, (es decir, lámparas incandescentes de menos de 100 vatios) que aportan poca amortiguación al circuito. Si la  $Q$  del circuito resonante aumenta más allá de un valor crítico, la corriente oscilatoria generada por los impulsos transitorios de conmutación del circuito resonante, será de suficiente amplitud y polaridad para hacer que el triac sea puesto fuera de conducción. Para obtener un funcionamiento apropiado con cargas de poca potencia, se sugiere que se incluya una amortiguación adicional en el filtro de supresión de RFI. Esto puede hacerse añadiendo una resistencia  $R$  y un condensador adicional  $C'$ , como se muestra en la figura 4.

Una descripción adicional del problema de parpadeo aparece en la publicación de la RCA 4.316, por A.E. Hilling y titulada "Triac Control Circuit for Incandescent Lamps" (Circuito de control con Triac para lámparas incandescentes) editada en Julio de 1970. Hilling reconoce también que a la frecuencia resonante de las componentes de supresión, la corriente oscilatoria es ampliada por la  $Q$  cargada del circuito y, si la amplitud de esta corriente es suficientemente grande para superar la corriente de carga principal, hará que el triac sea puesto fuera de conducción. En consecuencia, además de reconocer la solución indicada por Galloway, Hilling reconoce que reduciendo la  $Q$  cargada del circuito de RFI, pue

404736



de reducirse la amplitud de la corriente oscilatoria, de tal modo que no puede superar a la corriente de carga. Esto puede conseguirse empleando el circuito de la figura 4 ó utilizando los circuitos representados en las figuras 2 y 3 con autoinductancias con pérdidas (es decir, autoinductancias que tienen una Q no cargada aproximadamente igual a la unidad), en lugar de las autoinductancias de gran Q (por ejemplo, ferrita,) utilizadas comúnmente.

Tanto Hilling como Galloway reconocen que los triacs con una facultad  $dv/dt$  baja o con malas características de puesta fuera de conducción no pueden adolecer del efecto de parpadeo ya que son incapaces de responder lo bastante rápidamente y, en consecuencia permanecen en el estado de conducción.

Aunque ambas soluciones propuestas por los artículos antes mencionados superan los problemas de parpadeo, la introducción de un circuito adicional RC del tamaño requerido para el circuito de la figura 4, ó el empleo de autoinductancias con pérdidas en lugar de autoinductancias de gran Q, es caro. Además, como un circuito de reducción de la intensidad luminosa de una lámpara está diseñado, en general, para montarse en un espacio muy pequeño, es deseable no introducir componentes adicionales que contribuirían a aumentar el tamaño adicional significativo del circuito.

A continuación, se describe un circuito que supe-

404736<sup>14</sup> JUN 1973



ra el problema del parpadeo antes descrito en una forma sa-  
tisfactoria y barata. El circuito se representa en la figu-  
ra 5 de esta solicitud y se podrá ver que comprende un triac  
que tiene un primero y un segundo electrodos terminales prin-  
5 cipales y un electrodo de control; un circuito de constante  
de tiempo para controlar el ángulo de fase al que es conmuta-  
do el triac a conducción; medios para proporcionar un impulso  
de corriente al electrodo de control del triac cuando el cir-  
cuito de constante de tiempo se ha cargado hasta un valor  
10 deseado; un circuito de filtrado para la supresión de inter-  
ferencias de radiofrecuencia generadas por la acción de con-  
mutación del triac, estando dicho circuito conectado con  
los electrodos terminales principales del triac; y un segun-  
do circuito de constante de tiempo que comprende una resis-  
15 tencia en serie con una capacitancia conectada entre el elec-  
trodo de control y uno dado de los citados electrodos termi-  
nales principales del triac, respondiendo dicho circuito RC  
a la velocidad de cambio de la tensión en dicho electrodo  
terminal dado, con respecto al electrodo de control, para  
20 proporcionar un impulso de corriente al electrodo de con-  
trol si el triac comienza a conmutar al estado de fuera de  
conducción durante el ciclo, por lo que se impide que el  
triac sea conmutado a fuera de conducción durante el ciclo.

En el circuito de la figura 5, si el triac 540  
25 empieza a conmutarse a un estado de fuera de conducción du

404736



rante el ciclo (por ejemplo, en respuesta a la corriente  
oscilatoria del circuito de descarga resonante, según se  
ha descrito antes) el potencial en el terminal  $T_2$  del triac  
540, con respecto al electrodo de control G, intentará aumen  
5 tar instantáneamente (ya que está limitado por la capacitan  
cia parásita del triac) hasta el valor de la tensión de ali  
mentación 550. El cambio resultante de la diferencia de po  
tencial a través del terminal  $T_2$  y el electrodo de control  
G hará que una corriente de carga ( $i=C dv/dt$ ) circule a tra  
10 vés del circuito RC 530 que comprende una resistencia 532 y  
un condensador 531, cuya corriente, a su vez, será alimenta  
da al electrodo de control G y mantendrá al triac 540 en su  
estado de conducción; el condensador 531 se selecciona de  
tal forma que sea incapaz de disparar al triac 540 a partir  
15 de la tensión de línea 550 cuando el triac se encuentra en  
el estado de fuera de conducción. Se apreciará que, debido  
a que la velocidad sustancialmente instantánea de crecimien  
to de la tensión en el terminal  $T_2$  del triac si se intenta  
ra conmutarlo a fuera de conducción durante el ciclo, un  
20 condensador relativamente pequeño proporcionará una gran  
corriente de carga. Además, como se ha descrito en lo que  
antecede, la resistencia 532 se selecciona para limitar la  
corriente.

25

27.5.73.



proporcionada por el condensador al triac al ponerlo en con  
ducción y se selecciona, también, de modo que ayude a impe  
dir que el triac se dispare de manera inadvertida a conduc  
ción como resultado de pequeños fenómenos transitorios en  
5 la línea de alimentación de corriente. Sin embargo, puede  
aparecer un problema relativo al funcionamiento satisfacto  
rio del circuito representado en la figura 5, cuando la car  
ga es desconectada de una línea de corriente que transporta  
elevados valores de interferencia de ruido. Por ejemplo, los  
10 picos de ruidos generados por máquinas y equipos no provis  
tos de supresión o con una mala supresión, pueden ser capa  
ces de poner en conducción el triac de reducción de intensi  
dad de alumbrado a través del circuito de RC previamente des  
crito. En consecuencia, se desarrolló una solución alternati  
15 va que detecta los fenómenos transitorios  $dv/dt$  generados in  
teriormente al principio del "parpadeo", y responde a ellos  
impidiendo que el triac sea conmutado a fuera de conducción  
durante el ciclo y que, al mismo tiempo, sea relativamente  
insensible a los elevados picos  $dv/dt$  conducidos a lo largo  
20 de la alimentación de corriente alterna, que pueden ser ge  
nerados por una instalación de interferencia.

La figura 6 es ilustrativa de un circuito de re  
ducción de la intensidad de alumbrado de acuerdo con el pre  
sente invento. Los expertos en la técnica reconocerán, en  
25 el circuito de la figura 6, un circuito de reducción de la

404736



intensidad de alumbrado, de constante de tiempo, doble, bá  
sico, que incluye un diac de disparo 614 y un filtro de su  
presión 610 de RFI, que comprende una inductancia 612 y un  
condensador 613, con la adición de un circuito de RC 630 que  
5 comprende una resistencia 632 y un condensador 631 conecta  
dos entre el electrodo de control G del triac y la unión 615  
entre la inductancia 612 y el condensador 613.

Volviendo ahora a la descripción del funcionamien  
to del circuito representado en la figura 6, durante el co  
mienzo de cada semiciclo el triac 640 se encuentra en el es  
tado de fuera de conducción y toda la tensión 650 de la lí  
nea aparece a través de los terminales principales del triac.  
Al mismo tiempo, se cargan los condensadores 660 y 670 a tra  
vés del potenciómetro que comprende las resistencias 675,  
15 676, 677 y 678. Durante este tiempo, cualesquiera picos de  
ruido presentes en la línea de alimentación de corriente  
alterna son aplicados simultáneamente al electrodo de con  
trol G del triac a través del circuito de RC 630 y al elec  
trodo terminal principal  $T_1$  del triac a través de la induc  
20 tancia 612, siendo el resultado neto que no es aplicada se  
ñal eficaz de control y que el triac permanece en el esta  
do de fuera de conducción. Cuando la tensión a través del  
condensador 670 alcanza la tensión de avalancha del diac  
614, el condensador 670 se descarga, a través del diac 614,  
25 en el electrodo de control G del triac 640, haciendo así que

404736

29



5 el triac 640 sea disparado a conducción. En este instante, la tensión 650 de la línea es transferida desde el triac 640 a la carga 680 para el resto del semiciclo. Si la resistencia del potenciómetro se reduce mediante la resistencia variable 677, el condensador 670 se cargará más rápidamente y el diac 614 se conmutará antes en el ciclo, aumentando la corriente suministrada a la carga 680 y, por tanto, la intensidad de la luz. Si la resistencia del potenciómetro es aumentada, el disparo ocurre más tarde en el ciclo, se disminuye la corriente de carga, y se reduce la intensidad luminosa. El condensador 660 reduce la histeresis del circuito al cargarse a una tensión más elevada que la del condensador 670 y restablecer algo de la carga al condensador 670 en el momento del disparo.

15 En el circuito de la figura 6, si el triac empieza a conmutarse al estado de fuera de conducción durante el ciclo (por ejemplo, en respuesta a la corriente oscilatoria del circuito de descarga resonante, como antes se ha descrito), la corriente principal que circula a través de los electrodos terminales principales  $T_1$ ,  $T_2$  del triac 640 se amortiguará fuertemente. En ese instante, la inductancia 612 se encargará de mantener la circulación de corriente a su través y se descargará la energía en ella almacenada a través del trayecto que comprende el circuito 630 de RC y el electrodo de control, hasta el electrodo terminal

404736 29 JUN



principal  $T_1$  del triac, dando como resultado el que se apli-  
que un potencial entre el electrodo de control y electrodo  
terminal principal  $T_1$  del triac, por lo que se provoca la  
vuelta del triac a su estado de "conducción". Como en el  
5 caso del circuito representado en la figura 5, el condensa-  
dor 631 se selecciona de tal manera que sea incapaz de dis-  
parar el triac 640 a partir de la tensión 650 de la línea  
cuando el triac se encuentra en el estado de fuera de con-  
ducción. La resistencia 632 se selecciona para limitar el  
10 flujo de corriente hasta el electrodo de control desde la  
inductancia 610.

Las formas de onda de las figuras 7 y 8 son ilus-  
trativas de la tensión del triac ( $V_t$ ), de la corriente del  
triac ( $I_t$ ), y de la corriente del electrodo de control ( $I_g$ )  
15 para el circuito de la figura 6 que alimenta una lámpara  
de 25 vatios a partir de una fuente de alimentación de co-  
rriente a 240 V y 50 ciclos, omitiéndose el circuito 630  
de RC (es decir, de acuerdo con la técnica anterior y ac-  
tual, respectivamente). En la figura 7, que es representa-  
20 tiva del circuito que está sufriendo el parpadeo, se podrá  
ver que el triac se conmuta rápidamente a y fuera de con-  
ducción varias veces durante el transcurso de cada semici-  
clo. En la figura 8, que es representativa de un circuito  
de acuerdo con el presente invento ( es decir, el de la fi-  
25 gura 6), se verá que el triac no puede conmutarse a fuera

404736

29 JUN 1962



de conducción durante la mitad del ciclo a causa del pico de la corriente  $I_g$  de control proporcionada a través del circuito 630 de RC.

5 La realización representada en la figura 6 se construyó utilizando los siguientes componentes, y las formas de onda de las figuras 7 y 8 están basadas en ella:

	<u>Elemento N°</u>	<u>Valor</u>
	612	1,2 milihenrios
10	613	0,022 microfarádios
	614	Diac RCA 40.583
	640	Triac RCA 40.669
	660, 670	0,1 microfaradios
	675	5.600 Ohmios
15	676	250.000 Ohmios
	677	500.000 Ohmios
	678	3.900 Ohmios
<hr/>		
	631	2.200 picofaradios
20	632	47 Ohmios

25 Resultará evidente que la selección del condensador 631 para el circuito representado en la figura 6 es menos crítica que la selección del condensador 531 de la figura 5. Esto se debe a que en el caso de la figura 5, la corriente de control proporcionada para impedir la conmutación

404736

29 JUL 1971



del triac, se determina de acuerdo con la relación  $I = C$   
 $dv/dt$ , según se ha descrito en lo que antecede, mientras  
que en el caso de la figura 6, la corriente de control de-  
pende de la energía almacenada en la inductancia 612. Sin  
embargo, aunque el margen es considerablemente más amplio  
en el caso del circuito representativo del presente inven-  
to, se ha encontrado que la selección del condensador 631  
depende en cierto modo de la sensibilidad de control del  
triac y variará en relación con ella. Por ejemplo, en el  
caso de un triac que tenga una sensibilidad de control de  
20 mA en los modos I (+) y III (-), se encontró que un con-  
densador de 2.200 picofaradios funciona satisfactoriamente;  
aumentando el valor del condensador hasta 5.400 picofaradios  
se permitió una reducción en las exigencias de sensibilidad  
de hasta 30 mA, con igual comportamiento del circuito.

En consecuencia, se han descrito unos medios eco-  
nómicos para eliminar el molesto parpadeo visual que se en-  
cuentra a menudo cuando se utilizan circuitos de reducción  
de la intensidad de alumbrado, con triac, para alimentar  
pequeñas cargas de iluminación a partir de líneas de dis-  
tribución de corriente alterna.

La presente solicitud, que corresponde a la pre-  
sentada en Gran Bretaña, el 30 de Julio de 1971, bajo los  
números 36057 y 36058, se acoge a los beneficios del Artí-  
culo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



404736



5       prende un circuito de inductancia-condensador que forma un  
circuito de descarga resonante con dicho triac que depende  
de la impedancia de dicha carga para amortiguación, siendo  
la Q de dicho circuito resonante superior a un valor crítico  
de tal modo que la corriente oscilatoria de dicho circui  
to de descarga resonante sea suficiente para hacer que di  
cho triac commute a un estado de fuera de conducción duran  
te un semiciclo.

10       3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivin  
dicación 2ª, según los cuales dicho tiristor comprende un  
triac que tiene un primero y un segundo electrodos termina  
les principales y un electrodo de control, y dicha inductan  
cia está conectada, en un extremo de la misma a uno dado de  
dichos electrodos terminales principales y, en el otro extre  
mo de la misma, a través de dichos medios de circuito a di  
cho electrodo de control.

15       4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivin  
dicación 3ª, según los cuales dichos medios de circuito com  
prenden un circuito de resistencia-condensador.

20       5ª.- Perfeccionamientos introducidos en un circui  
to de conmutación para controlar la alimentación de corrien  
te a una carga desde una fuente de corriente alterna, com  
prendiendo dicho circuito un triac que tiene un primero y  
un segundo electrodos terminales principales y un electrodo  
de control; medios para conectar dichos primeros y segundos  
25

404736



electrodos terminales principales en circuito con dicha fuente de corriente alterna y dicha carga; un circuito de constante de tiempo que responde a dicha fuente de corriente alterna y está conectado en circuito con dichos electrodos del triac para controlar el ángulo de fase al que dicho triac conmuta a conducción; un circuito de supresión de interferencias que comprende un circuito de inductancia-condensador conectado en circuito con dichos electrodos terminales principales de dicho triac, formando dicho circuito de supresión y dicho triac un circuito de descarga resonante que depende de la impedancia de dicha carga para amortiguación, siendo la Q de dicho circuito resonante superior a un valor crítico, de tal modo que la corriente oscilatoria de dicho circuito de descarga resonante sea suficiente para hacer que dicho triac conmute a un estado de fuera de conducción durante un semiciclo; y medios de circuito conectados en un extremo de los mismos a dicho electrodo de control y en el otro extremo de los mismos a uno dado de dichos electrodos terminales principales a través de la inductancia de dicho circuito de supresión, mediante lo cual la energía almacenada en dicha inductancia es aplicada a dicho electrodo de control en respuesta al colapso de la corriente de carga a través de dichos electrodos terminales principales del triac para impedir que dicho triac conmute al estado de fuera de conducción durante un semiciclo.

RRR

404736



6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 5ª, según los cuales dichos medios de circuito comprenden un circuito de resistencia-condensador en serie.

5           7ª.- Perfeccionamientos introducidos en un circuito de conmutación que comprende un triac que tiene un primero y un segundo electrodos terminales principales y un electrodo de control; medios para conectar dichos electrodos terminales principales en circuito con una carga de lámpara incandescente y una fuente de corriente alterna; un circuito de constante de tiempo que responde a dicha fuente de corriente alterna y conectado en circuito con dichos electrodos del triac para controlar el ángulo de fase al que dicho triac es conmutado a conducción; y un circuito de supresión de interferencias de radiofrecuencia que comprende una inductancia y un condensador conectados en circuito con dichos electrodos terminales principales, en que dicho circuito de supresión y dicho triac forman un circuito de descarga resonante que depende de la impedancia de dicha carga de lámpara incandescente para amortiguación, y en que la Q de dicho circuito resonante es superior a un valor crítico, de tal modo que la corriente oscilatoria de dicho circuito de descarga resonante sea suficiente para hacer que dicho triac conmute a un estado de fuera de conducción durante un semiciclo, provocando así el parpadeo de dicha carga de lámpara, cuyos perfeccionamientos comprenden: un circuito de re

10

15

20

25

MS

404736

26 D



sistencia-condensador conectado en circuito con dicha induc  
tancia entre dicho electrodo de control y uno dado de dichos  
electrodos terminales principales para proporcionar a su tra  
vés una corriente de salida á dicho electrodo de control en  
5 respuesta al colapso de la corriente de carga a través de  
dicho triac para impedir que dicho triac conmute a un esta  
do de fuera de conducción durante un semiciclo, con lo que  
se impide el parpadeo de dicha carga de lámpara.

8a.- Perfeccionamientos introducidos en un cir  
10 cuito que incluye un tiristor que tiene electrodos principa  
les y un electrodo de control, una carga en circuito con di  
cho tiristor, conexiones para una fuente de energía acopla  
da a dicha carga y dicho tiristor, y un circuito de inductan  
15 cia-condensador en circuito con el tiristor y la carga for  
mando un circuito resonante con ellos, y cuyo circuito tien  
de a ser llevado a oscilación a una frecuencia sustancial  
mente superior a la frecuencia de la corriente cuando dicho  
tiristor es puesto a conducción por una señal de puesta a  
conducción aplicada a dicho electrodo de control, siendo di  
20 chas oscilaciones de una amplitud suficiente para poner in  
termitentemente fuera de conducción a dicho tiristor, un cir  
cuito para disminuir dicha tendencia de dicho tiristor a po  
nerse intermitentemente fuera de conducción, que comprende:  
una trayectoria de realimentación que exhibe una impedancia  
25 relativamente baja a la frecuencia de dichas oscilaciones y

404736



26 Dic. 1974

una impedancia relativamente elevada a la frecuencia de la corriente, estando dicha trayectoria de realimentación conectada en circuito con dicha inductancia entre dicho electrodo de control y uno dado de dichos electrodos principales para proporcionar a su través una señal a dicho electrodo de control en respuesta al colapso de la corriente de carga a través de dicho tiristor, cuya señal tiende a mantener dicho tiristor en su estado conductor cuando una oscilación a través de dichos electrodos principales tiende a llevar a dicho tiristor a interrumpir la conducción, y un circuito de constante de tiempo para controlar el ángulo de fase al que el tiristor es conmutado a conducción.

9ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 8ª, según los cuales dicho circuito de realimentación comprenda una resistencia de valor relativamente bajo en serie con un condensador.

10ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 9ª, según los cuales los medios para conectar a conducción dicho tiristor comprenden un circuito retardador de fase acoplado a dichas conexiones y un dispositivo de disparo conectado entre dicho circuito retardador de fase y dicho electrodo de control, estando dicha trayectoria de realimentación conectada entre dicha inductancia y un punto del circuito situado entre dicho dispositivo de disparo y dicho electrodo de control.

A handwritten signature in black ink, consisting of several stylized, overlapping loops and lines.

404736

26 DIC 1974



11ª.- Perfeccionamientos introducidos en un circuito de conmutación para uso en el control de la alimentación de corriente a una carga.

5

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

26 DIC. 1974

10

P.A.

Alberto de Elzaburu  
Por Prop.

19.12.74.  
AMC.

404736

29 JUL

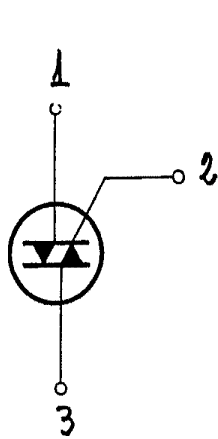


Fig. 1.

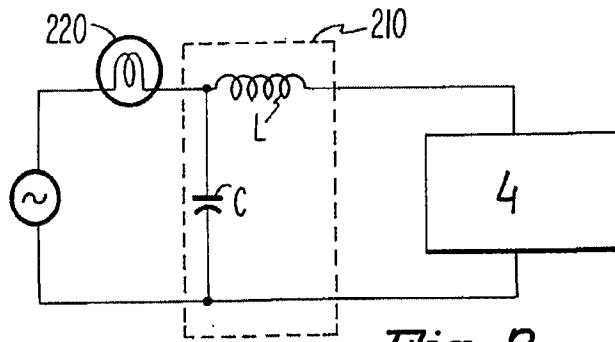


Fig. 2.

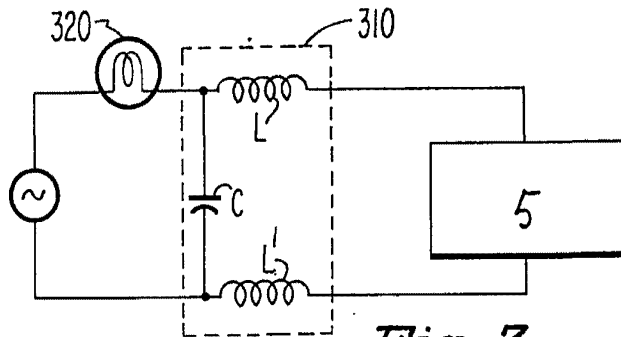


Fig. 3.

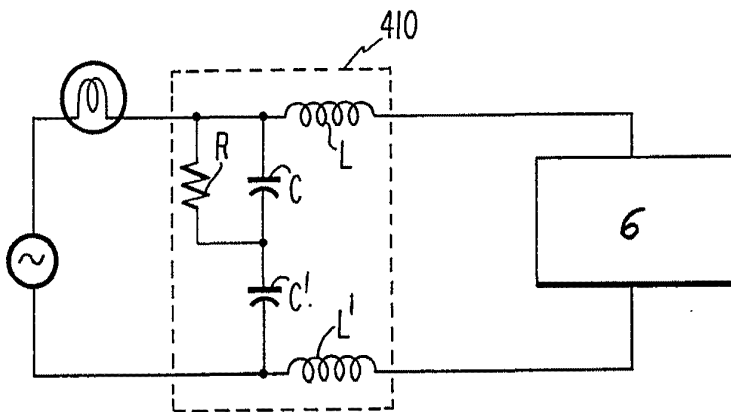


Fig. 4.

Alberto de Lencastre  
Per F. 1934

404736

29 J0

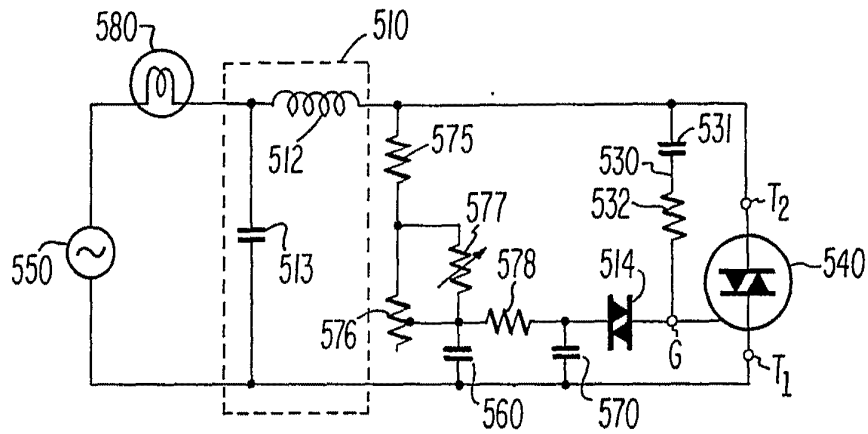


Fig. 5.

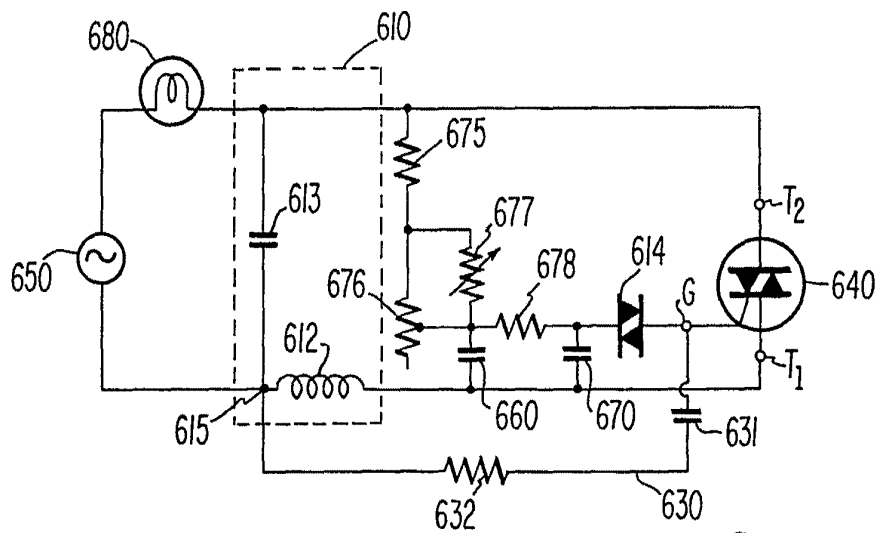


Fig. 6.

Alberto de Elzoburu  
For Patent

404736

29 JUN 1954



Fig. 7.

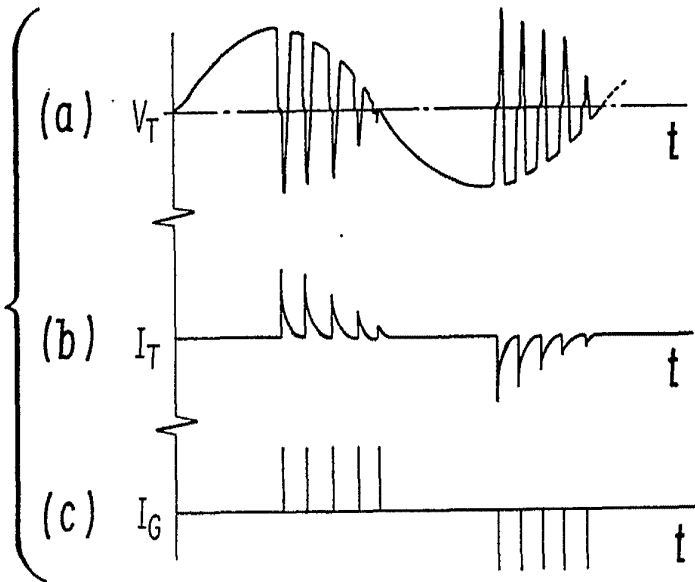
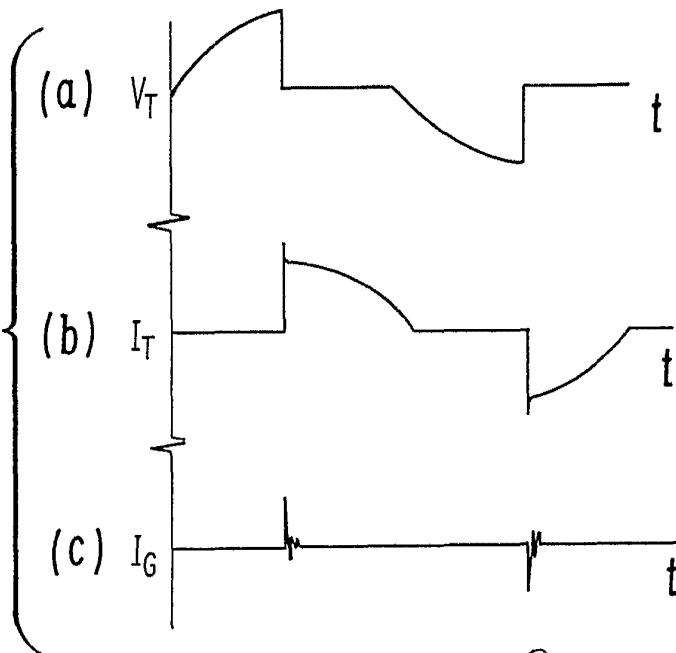


Fig. 8.



Albert de Eizoburu  
Per. Fodis.