



CONCEDIDA

PATENTE DE INVENCIÓN

ES

11	458065	10	A1
21			
22	FECHA DE PRESENTACION 21-4-77		

P.- 65.650

IBM Docket
FR9-75-024

30	PRIORIDADES:				
31	NUMERO	32	FECHA	33	PAIS
	76/16128		21-5-76		Francia

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			H03K, H01H		

64	TITULO DE LA INVENCIÓN
	"DISPOSITIVO AMPLIFICADOR DE POTENCIA CON TRANSISTORES"

71	SOLICITANTE (S)
	INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	Armonk, N.Y. 10504, Estados Unidos de América

72	INVENTOR (ES)
	Michel F. Ferry y Daniel Reynes

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

MCG.

P.- 65.650

1 Este amplificador de potencia transistorizado está destinado a alimentar una carga inductiva, que puede ser especialmente una bobina de relé.

5 Los fenómenos transitorios que aparecen en el curso de la puesta bajo (o fuera de) tensión de una carga inductiva, tal como una bobina de relé, plantean graves problemas cuando los circuitos de ataque de dicha carga llevan transistores. En efecto, las sobretensiones debidas a los efectos de autoinductancia, especialmente a la ruptura de la corriente eléctrica, corren el riesgo de originar la destrucción o rotura de los transistores del circuito. Se comprende fácilmente que estos problemas sean todavía más críticos cuando se propone realizar los elementos del circuito aplicando la tecnología de los circuitos integrados. De aquí se deriva la utilidad de buscar estructuras susceptibles de evitar los fenómenos que provocan la rotura de los transistores.

15 Se han propuesto ya numerosas soluciones, más o menos complejas y relativamente fiables para resolver estos problemas. Pero lo que es más molesto, es que debía limitarse a aplicaciones que suponen el empleo de tensiones de alimentación relativamente débiles (12 voltios, por ejemplo).

20 El presente invento tiene por objeto un circuito de alimentación de carga inductiva relativamente sencillo y fiable, que se presta particularmente bien a una realización según la tecnología de los circuitos integrados, permitiendo a la vez la alimentación de cargas inductivas bajo tensiones relativamente elevadas (por ejemplo 24 voltios).

30 Otros objetos y ventajas del presente invento resaltarán de la descripción siguiente que se refiere a los

1 dibujos de un modo de realización preferida del invento. Las
figuras representan, respectivamente;

La figura 1: un modo de realización del inven-
to;

5 la figura 2: un esquema del circuito integra-
do correspondiente a una porción del circuito de la figura 1.

Como ya se ha indicado más arriba, los fenóme-
nos transitorios que aparecen en la puesta bajo tensión y,
sobre todo, en la puesta fuera de tensión de un circuito de
10 carga inductiva, corren el riesgo de originar una destrucción
del circuito. Los elementos más en peligro son, en estas si-
tuaciones, los transistores, cuya destrucción puede ser debi-
da a las sobretensiones mismas, o a un fenómeno de embalamien-
to del efecto transistor que origina lo que se tiene la cos-
tumbre de llamar una rotura secundaria. La acumulación de co-
15 rriente eléctrica en una región limitada de la base del tran-
sistor que se quiere bloquear, origina, en efecto, una ele-
vación local de temperatura y la agitación térmica que de
ello resulta crea el efecto de embalamiento que puede origi-
20 nar la rotura de la unión base emisor del transistor. Se evi-
tarán aquí estos deterioros previendo trayectos de desvío de
las cargas eléctricas peligrosas y repartiendo juiciosamente
las sobretensiones entre varios transistores. Para hacer és-
to, se aprovecharán del mejor modo las informaciones relati-
25 vas a las características de los transistores que indican es-
pecialmente que la tensión que provoca la rotura de la unión
colector-base del transistor, cuyo emisor está al aire, es
superior a la tensión de rotura del conjunto colector-emisor
con base al aire.

30 El circuito del presente invento comprenderá,

1 pues, al menos dos transistores en serie sobre el trayecto
de alimentación de la carga inductiva, medios para controlar
el bloqueo del transistor más alejado de dicha carga, que
tiende así a contribuir al bloqueo del transistor siguiente
5 del circuito de serie, y medios para lograr el bloqueo de es-
te último transistor, provocando la creación de un trayecto
de desviación de su corriente de base.

La figura 1 muestra un modo de realización de
tal circuito. La carga inductiva corresponde aquí a la bobina
10 de un relé K. Es alimentado a través de un circuito que com-
prende dos transistores NPN en serie, a saber, TN1 y TN2. Pa-
ra hacer esto, la bobina está colocada entre el borne positi-
vo V^+ de la fuente de alimentación y el colector de TN1. El
emisor de TN1 está unido al colector de TN2 cuyo emisor está
15 a la msa. La base de TN1 es alimentada por un generador de
corriente constituido por un transistor PNP, TP, y un puente
divisor de tensión formado de dos resistencias R1 y R2 que
suministra una tensión de referencia constante a la base de
TP. Una resistencia de carga R3 colocada entre V^+ y el emi-
20 sor de TP, permite limitar la corriente de TP a un valor pre-
determinado. El colector de TP está unido a la base de TN1 y
a por lo menos una fuente de tensión de referencia, por ejem-
plo un diodo Zenner Z unido, por otro lado, a la msa. La se-
ñal 1 de mando de puesta bajo o fuera de tensión de la bobina
25 K, y por lo tanto de mando de la conducción o del bloqueo
de TN1-TN2, es aplicada en la base de TN2, bien directamente,
bien a través de un amplificador (TN3, R4). Finalmente, dos
diodos D1 y D2 han sido colocados, uno entre emisor y base
de TN1, el otro en los bornes de la bobina K. Su presencia
30 no es indispensable, pero como se verá ulteriormente, puede

1 contribuir a mejorar las cualidades del circuito y a aumentar la seguridad de su funcionamiento.

5 En el momento del arranque, siendo la tensión aplicada en la base del transistor TN3 positiva, éste es conductor, de lo que resulta una tensión en la base de TN2 próxima al potencial de la masa; TN2 es bloqueado y la bobina K no es alimentada. Si se bloquea TN3 haciendo caer la tensión aplicada en su base, su potencial colector y, por lo tanto, el de la base de TN2, aumentan. TN2 tiene entonces tendencia
10 a entrar en una zona de conducción y como la base de TN1 recibe la corriente del generador TP, el conjunto TN1, TN2 conduce, alimentando la bobina K. Cuando se quiere cortar la alimentación del relé, TN3 es hecho de nuevo conductor por la aplicación de una tensión positiva en la entrada IN. El
15 potencial aplicado en la base de TN2 baja y tiende a bloquearlo. El potencial del punto A tiende a subir hasta alcanzar la tensión V_z a partir de la cual el diodo Zener Z pasa a ser conductor (en la práctica, se podrá estar obligado a colocar varios diodos Zener en serie para fijar V_z a un valor
20 adecuado). Al pasar a ser conductor el diodo Zener, crea una fuente de tensión de baja impedancia que, además, drena la corriente del generador TP, pero drena mientras que TN2 corta la corriente del emisor de TN1 la corriente baja de TN1. Esta corriente que transita desde el colector hacia el emisor de TN1 tendría, sin esto, tendencia a acumularse en una
25 posición de dicha base, y a generar el efecto de embalamiento termo-eléctrico citado más arriba, y que puede originar la rotura del transistor TN1.

30 Se ha visto, pues, que la puesta en serie de varios transistores en el circuito de alimentación de la car-

1 ga inductiva, combinada con la creación de dicha tensión de
referencia a baja impedancia que aparece en la base del (o
de los transistores) más próximos a dicha carga al producir-
se la rotura de la alimentación de ésta, garantizan el cir-
5 cuito contra las roturas debidas a las extra-corrientes de
ruptura.

Se han añadido al circuito representado en la
figura 1 algunos elementos suplementarios susceptibles de
perfeccionar sus cualidades. En primer lugar, un diodo D1 li-
10 mitará el impulso de tensión inversa en la unión base-emisor
de TN1, que podría ser transmitido por vía capacitiva. Este
diodo no es útil más que si las condiciones de funcionamiento
del circuito y especialmente la corriente inversa de base de
TN1 y su resistencia lateral de base son tales, que la ten-
15 sión de rotura de la unión base-emisor de éste corre el ries-
go de ser alcanzada.

En otros casos, será mejor evitar su empleo,
que contribuye a reducir la velocidad de conmutación del
circuito y aumentar la potencia disipada por TN1.

20 Por otra parte, para evitar que la sobreten-
sión que aparece en el colector de TN1 en el momento de la
rotura sea demasiado importante, se ha colocado un diodo D2
entre este colector y el borne V^+ de la fuente de alimenta-
ción. De hecho, esta sobretensión está ya limitada por la
25 presencia de un diodo Zener parásito Z1 inherente al circui-
to integrado que constituye el transistor TN1. La figura 2
permite comprender el fenómeno que constituye el origen de
la presencia de Z1. Esta figura muestra el esquema clásico
de un transistor NPN en un sustrato SUBS que debe contener
30 varios elementos aislados entre sí por zonas ISO y, por lo

1 tanto, que se encuentran cada una en una bolsa aislada de la
capa epitaxial. En el curso de la fabricación, el sustrato
de tipo de conductividad P poco activado (P^-) es revestido
por la capa epitaxial de tipo N (se observará que se ha he-
5 cho aparecer igualmente en el esquema una capa de sub-colector
enterrada de tipo N fuertemente activada (N^+) destinada a re-
ducir la resistencia del colector del transistor TN1). Muros
de aislamiento de tipo P fuertemente activado que represen-
tan la bolsa de aislamiento de TN1, son formados por difusión.
10 Igualmente son difundidas luego de manera clásica la región
base de tipo P poco activada, luego la región emisora y la
región de contacto colectora de tipo N fuertemente activada.
La región NP formada entre la capa epitaxial y el sub-colec-
tor, por una parte, y el sustrato y el muro de aislamiento
15 ISO, por otra parte, desempeña la misión de un diodo Z1. Es-
tando éste polarizado inverso, se comporta, pues, como diodo
Zener.

Aunque se ha descrito en lo que precede y re-
presentado en los dibujos las características esenciales del
20 invento aplicadas a un modo de realización preferido de és-
te, es evidente que el especialista puede introducir cuales-
quiera modificaciones de forma o de detalle que juzgue úti-
les, sin salir para ello del marco del invento.

25


30

REIVINDICACIONES

1
5
Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se reco-
10 gen en las reivindicaciones siguientes:

1^a.- Dispositivo amplificador de potencia con transistores, destinado a alimentar una carga inductiva, que comprende: por lo menos dos transistores dispuestos en serie sobre el trayecto de alimentación de dicha carga inductiva,
15 medios para controlar la conducción y el bloqueo del transistor más alejado de dicha carga, medios para perfeccionar el bloqueo del (o de los) transistor (es) siguiente (s) de dicha serie y evitar su deterioro provocando entonces la creación de al menos un trayecto de desviación de la (o de las) co-
20 rriente (s) de base correspondiente (s).

2^a.- Dispositivo amplificador de potencia con transistores destinado a alimentar una carga inductiva, que comprende: un primer y un segundo transistores dispuestos en serie sobre el trayecto de alimentación de dicha carga, sien-
25 do dicho primer transistor el más próximo a la carga, un genera-
dor de corriente para alimentar la base de dicho primer transis-
tor, medios para controlar la conducción y el bloqueo de dichos
segundo transistor, medios para crear en el curso del bloqueo
de dicho segundo transistor un trayecto de desviación de co-
30 rriente que constituye una tensión de referencia a baja im-



1 pedancia que cortocircuita la corriente de base de dicho primer transistor.

5 3ª.- Dispositivo amplificador de potencia según una de las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado porque dicho trayecto de desviación de corriente está constituido por al menos un diodo Zener.

10 4ª.- Dispositivo amplificador de potencia según una de las reivindicaciones 1ª, 2ª ó 3ª, caracterizado porque el (o los) transistor (es) sometido (s) a dicha desviación de corriente comprende un diodo en paralelo sobre su unión base-emisor.

15 5ª.- Dispositivo amplificador de potencia con transistores destinados a alimentar una carga inductiva, que comprende un primer y un segundo transistores NPN colocados en serie sobre el trayecto de alimentación de dicha carga.

6ª.- DISPOSITIVO AMPLIFICADOR DE POTENCIA CON TRANSISTORES.

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

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

MADRID, 21.11.77

25

P.A. **Alfredo de Elzaburu**
Por *Alfredo*

30

CGD.

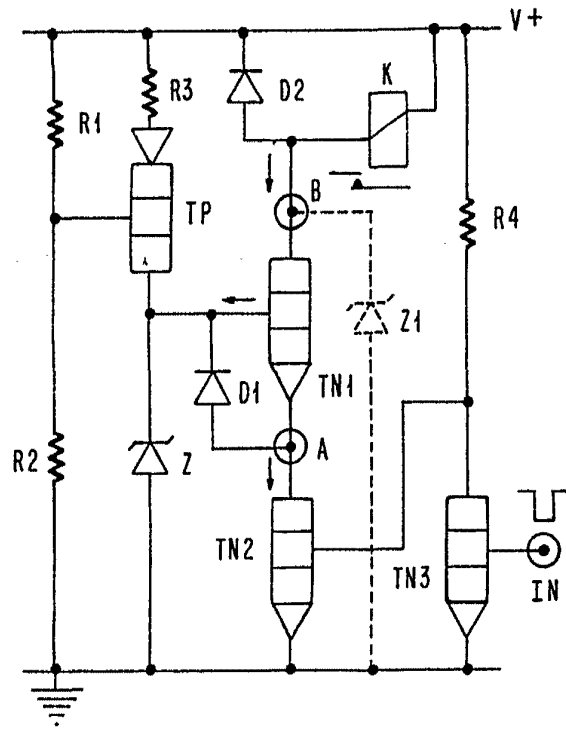


FIG. 1

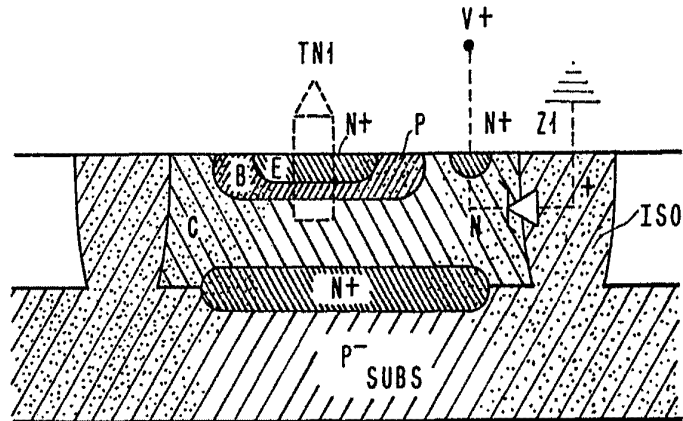


FIG. 2

Alberto de Elizaburu
For Feder,