

Int. Cl. H03K 4/08

259

9 JUL 1976
CONCEDIDA

PATENTE DE INTRODUCCION

POR DIEZ AÑOS

EN ESPAÑA

por: "Dispositivo para producir una corriente en forma de
dientes de sierra".

a favor de: "Philips Ibérica, S.A.E.", de nacionalidad espa-
ñola, domiciliada socialmente en Madrid, Avda.
de América, s/n.

M E M O R I A

La invención se refiere a un dispositivo que está compren-
dido en el sector de los detalles de los sistemas de televi-

.../..

5 sión, que va destinado a engendrar una corriente en forma de
dientes de sierra en la bobina de desviación horizontal de -
un tubo de reproducción de televisión y que incluye un tran-
sistor de salida en el circuito de salida en el cual va mon-
tada dicha bobina de desviación, estando este transistor aco-
plado con un transistor de mando a través de un transforma-
dor cuyo secundario va conectado entre la base y el emisor -
del transistor de salida a través de una inductancia en se-
rie, mientras una señal de conmutación, aplicada en la base
10 del transistor de mando, bloquea y desbloquea el transistor
de salida a través del transformador, la duración del bloqueo
siendo mayor que el periodo de vuelta de la corriente denta-
da, mientras que el transistor de salida es esencialmente un
transistor asimétrico, de tal forma que al principio del pe-
riodo del recorrido de ida, una corriente de sentido inverso
15 a la del fin del periodo del recorrido de ida pueda circular
en la bobina de desviación, pasando por el diodo del colec-
tor de base del transistor de salida que está desbloqueada,
mientras que la tensión de alimentación del transistor de sa-
lida es mucho más alta, por ejemplo diez veces más alta que
20 el valor desde cresta hasta cresta de la señal de conmutación
aplicada a través del transformador entre la base y el emisor
del transistor de salida.

25 En condiciones normales, tal dispositivo funciona muy bien.
Sin embargo, se ha comprobado que cuando el transistor de man-
do está estropeado (es decir, cuando no puede ya administrar

.../..

corriente) o cuando en su circuito de mando se produce una avería a causa de la cual dicho transistor no puede ya hacerse conductor en los momentos que se desee, el transistor de salida está también estropeado. Por consiguiente, se corre el peligro de que estén estropeados no solamente unos -
5 elementos del circuito de mando del transistor de salida, - sino también el mismo transistor. Además, puede resultar de esto que, al proceder a la reparación, se compruebe en primer lugar que el transistor de salida ya no funciona y que,
10 si no se cambiara más que éste, el nuevo transistor de salida pueda estropearse a su vez.

A fin de eliminar tales inconvenientes, el dispositivo - conforme con la invención se caracteriza por que en el secundario del transformador se pone una derivación que consiste
15 en un condensador cuya impedancia por la frecuencia de repetición de la corriente dentada es inferior a la impedancia - de la autoinductancia secundaria del transformador de mando.

Tal como se expondrá más adelante con más detalles, esta medida, conforme con la invención, se fundamenta en la idea
20 de que, cuando, a través del diodo del colector de base del transistor de salida, se devuelve energía, cuando el transistor de mando no llega a ser conductor en los momentos que se desean, es posible que el transistor de salida se ponga a oscilar por sí mismo. Como quiera que, cuando dicho transistor
25 se pone a oscilar, la energía de mando en el circuito de base

.../..

del transistor de salida no puede ya a la larga mantener este transistor de salida en el estado de saturación, la propia disipación del mismo transistor de salida llega a ser superior a la que alcanza en las condiciones normales de funcionamiento. Por otra parte, en este caso, se hace el bloqueo de modo mucho más brusco, es decir, que la corriente del colector va decreciendo hacia cero con mucha más lentitud que cuando el transistor de mando se hace conductor. De esta forma, el producto de la corriente y de la tensión por este corte progresivo, es mucho más alto que cuando la corriente del colector se anula rápidamente. Ocurre sobre todo por este motivo que se producen disipaciones muy fuertes.

Esto quiere decir que, cuando dicho transistor se pone a oscilar, ya no se cumplen los requisitos normales de bloqueo y desbloqueo, y como quiera que esta oscilación puede mantenerse durante algunos periodos, la disipación total del transistor de salida sobrepasa aquella para la cual ha sido calculado, hasta tal extremo que dicho transistor puede sufrir graves daños e incluso estropearse notablemente. Gracias a la disposición conforme con la invención, según la cual se añade un condensador por el lado del secundario, se suprime la posibilidad de autooscilación, de tal forma que se puede evitar que el transistor de salida se estropee cuando se produce alguna avería en el circuito de mando.

La descripción que va a darse a continuación, con referen-

.../..

5 cias a los dibujos - claro está que todo esto se facilita solo a título de ejemplo no limitativo - permitirá que se entienda mejor de qué forma puede realizarse. Por supuesto, -- las particularidades que destacan tanto del texto como de las figuras de los dibujos, pertenecen a dicha invención.

La figura 1ª representa el dispositivo descrito en el primer párrafo de esta Memoria.

La figura 2ª es un esquema equivalente de una parte del dispositivo de la figura 1ª.

10 La figura 3ª representa un dispositivo conforme con la presente invención.

La figura 4ª enseña el aspecto de la corriente de colector y la tensión de colector del transistor de salida con arreglo al tiempo, en funcionamiento normal y cuando el transistor de mando no se hace conductor, en el caso en que no se ha aplicado la medida conforme con la invención.

15 El funcionamiento del dispositivo representado en la figura 1ª se ha descrito ya prescindiendo de la inductancia en serie L_B . Por eso bastará con citar aquí los diversos componentes utilizados.

20 El dispositivo representado en la figura 1ª consta de un transformador de mando (1) que lleva un primario (2) que va conectado en el circuito de colector de un transistor de mando (T_1) dentro del circuito de base del cual se aplica la se-

.../..

ñal de mando (3). El enrollamiento secundario (4) del transformador (1) se incluye entre la base (B) y el emisor (E) del transistor de salida (T_2) en el circuito de colector del cual va introducida la combinación en paralelo de una bobina de desviación (L_Y) y de un condensador (C_Y) y que se alimenta a partir de una fuente de tensión (V_H).

El funcionamiento de la inductancia en serie (L_B) es conocido. Dicha inductancia (L_B) se utiliza para conseguir que, al final del recorrido de ida de la corriente dentada en la bobina (L_Y), la corriente de colector del transistor de salida (T_2) pase lo más rápidamente posible desde un valor final dado el valor cero.

La figura 2ª es el esquema equivalente de una parte del dispositivo de la figura 1ª. Este esquema enseña que, cuando funciona el transistor de mando (T_1), en los momentos en los cuales dicho transistor es conductor (el interruptor T_1 de la figura 2ª quedándose cerrado), circula una corriente (I_{C_1}) que va acumulando energía electromagnética en la inductancia de acoplamiento (L_X). Dicha corriente (I_{C_1}) circula dentro del circuito primario del transformador (1), y, por este motivo, se llamará a continuación "energía suministrada a través del primario".

La figura 2ª enseña también que en el circuito secundario va circulando una corriente $I_{C_2} = I_{B_2}$ que va acumulando tam-

.../..

bien energía en la inductancia del acoplamiento (L_X). Esta última energía se llamará a continuación "energía suministrada a través del secundario". En la práctica, en las condiciones normales de funcionamiento, sucede que la "energía primaria" predomina mucho sobre la "energía secundaria". Esto resulta de que, al estar cerrado, el interruptor (T_1) puede considerarse como un cortocircuito, dado que el transistor de mando (T_1) alcanza entonces prácticamente la saturación. Por consiguiente, a partir del secundario, no se contempla la inductancia (L_X), sino prácticamente el cortocircuito. En cambio, a partir del primario, se contempla la inductancia (L_B), la resistencia interna del diodo de base (B) y colector (C) - (D_{C2}) así como la combinación paralela del condensador (C_Y) de la bobina (L_Y). Efectivamente, es cierto que, cuando el interruptor (T_1) está cerrado, no es necesario prácticamente tener en cuenta la energía primaria. (Para llevar a cabo tal razonamiento, se considera que las resistencias internas de las fuentes de tensión (V_S) y (V_H) son prácticamente nulas, mientras se desprecian las inductancias de fuga del transformador 1). Como quiera que el desbloqueo del transistor (T_1) se acciona por medio de la señal de mando (3) aplicada en su base, los momentos en los cuales se transmite energía a la inductancia (L_X) y la medida según la cual dicha energía se transmite a dicha inductancia, están determinados del todo.

En cambio, si el transistor (T_1) no se hace conductor, por

.../..

que dicho transistor queda estropeado a causa de una avería en su circuito de mando, desaparece la energía suministrada a través del primario, de tal forma que ya no actúa el mando del circuito de mando del transistor de salida (T_2).

5 En este último caso, la energía secundaria desempeña un papel que ya no se comprueba. Además, esta energía secundaria es más alta que en el caso en que se aplica la energía primaria. En efecto, en este caso, a partir del secundario ya no se contempla un cortocircuito, sino la inductancia (L_X). Por
10 consiguiente, la energía suministrada a partir de la bobina (L_Y) se va acumulando en las inductancias (L_X) y (L_B).

 Al examinar la corriente del colector (I_{C_2}) y la tensión (V_{CE_2}) del transistor (T_2), se comprueba lo que sigue: la figura 4a representa dicha corriente de colector (I_{C_2}) y la figura 4b la tensión (V_{CE_2}) del transistor (T_2) cuando el transistor de mando funciona correctamente. En la figura 4c, la curva (5) representa la corriente de colector (I_{C_2}), la curva (6) la tensión del colector (V_{CE_2}) y la curva (7) la corriente (I_{L_Y}) en las bobinas de desviación (L_Y), cuando el transistor (T_1) no llega a ser conductor. Se supone que el transistor (T_1) sufre una avería después que un periodo ($0 - t_1$) y el periodo de mando ($t_1 - t_2$) siguiente se hayan transcurrido correctamente, tal como lo enseña la parte izquierda de la figura --
15 4c. Si el transistor (T_1) sufre una avería durante el periodo
20 ($0 - t_2$), se suprime la energía primaria un poco más pronto y
25 .../..

el fenómeno puede producirse de modo algo menos agudo, pero en principio queda el mismo. Como quiera que el periodo de ida es superior al periodo $(0 - t_2)$, el riesgo de un defecto de funcionamiento es mayor durante el periodo de ida.

5 En el momento (t_4) en el cual, según las condiciones normales, el transistor (T_1) llega a ser conductor, la energía no es todavía nula en las inductancias (L_X) y (L_B) y, por consiguiente, sigue circulando en el transistor de salida -
10 (T_2) una corriente de base y por tanto una corriente de colector, lo que produce una bajada de esta energía residual después del momento (t_4) . Sin embargo, como quiera que las inductancias (L_X) y (L_B) no reciben de momento ninguna nueva energía, el transistor (T_2) puede mantenerse mucho tiempo en un
15 estado de saturación después del momento (t_4) , y se supone que en el momento (t_5) el transistor (T_2) sale del estado de saturación. La corriente de colector (I_{C_2}) conserva durante un breve periodo $(t_5 - t_6)$ un valor prácticamente constante y luego se anula durante el intervalo $(t_6 - t_7)$. En el momento (t_7) la energía es nula en las inductancias (L_X) y (L_B) y
20 la corriente de base (I_{B_2}) así como la corriente de colector (I_{C_2}) son también nulas.

25 Durante el intervalo $(t_3 - t_6)$, la energía se va de nuevo almacenándose en la bobina de desviación (L_Y) y, si la corriente del colector (I_{C_2}) se corta en el intervalo $(t_6 - t_7)$, esta energía tiende a engendrar una oscilación en los termi-

.../..

nales del condensador (C_Y). La corriente engendrada entonces se representa por la curva (7) en la figura 4c. Esto significa de hecho que al final del periodo de amortiguación, la energía se devuelve a las inductancias (L_X) y (L_B) a través del diodo de base y colector (D_{C_2}) que se desbloquea entonces, de tal forma que la energía acumulada en estas inductancias pueda provocar de nuevo la aparición de una corriente de base (I_{B_2}) en el transistor (T_2). Esto quiere decir que el fenómeno representado en la figura 4c se repite tantas veces como las pérdidas lo permiten. Sin embargo, si estas pérdidas son débiles, esta autooscilación puede mantenerse bastante tiempo y en tal caso la fuente (V_H) desempeña de hecho el papel de fuente de energía. Es evidente que se podría poner fin a tal autooscilación previendo un dispositivo de amortiguación en el circuito secundario, Sin embargo, esta amortiguación actuaría también en condiciones normales de funcionamiento, lo que reduciría notablemente el rendimiento del circuito, de tal forma que esta solución no pueda tomarse en consideración.

Si uno se fija en la tensión del colector (V_{CE_2}) que se produce cuando el transistor de mando (T_1) no llega a ser conductor, observa, al examinar la figura 4c, en la cual la curva (6) representa la tensión del colector (V_{CE_2}), que la disipación del transistor de salida (T_2) ha aumentado mucho. Mientras el transistor (T_2) se encuentra en el estado de saturación, la tensión de colector (V_{CE_2}) no es muy distinta de ce-

ro, de tal forma que el producto de la corriente por la tensión, que determina la disipación propia del transistor (T_2), queda todavía bastante reducido. Sin embargo, cuando, después del momento (t_5) el transistor (T_2) sale del estado de saturación, aumenta rápidamente la tensión de colector y por consiguiente al mismo tiempo el producto de la corriente por la tensión. Sobre todo porque el bloqueo se hace lentamente durante el intervalo ($t_{6z} - t_7$), aumenta mucho la disipación propia del transistor (T_2). Esto resulta sobre todo de la circunstancia que la tensión (V_{CE_2}) aumenta mucho durante este intervalo y que la corriente conserva una intensidad notable durante una gran parte de dicho intervalo. Por consiguiente, la liberación de calor del transistor de salida (T_2) tiene consecuencias desastrosas, sobre todo si el fenómeno de autooscilación se prolonga durante algunos periodos.

A fin de evitar esta autooscilación, se ha conectado, tal como lo enseña la figura 3ª, un condensador (8), de capacidad relativamente alta, en paralelo con el secundario (4) del transformador (1). Dicho condensador (8) se representa también con rayas discontinuas en el esquema equivalente de la figura 2ª. La capacidad del condensador (8) se elige tal que su impedancia, por la frecuencia de repetición de la corriente dentada, está alta en comparación con la inductancia secundaria (L_2) del transformador (1). Se elige con preferencia la capacidad del condensador citado de tal forma que, por la frecuencia de

.../..

repetición de la corriente dentada, la impedancia del condensador (8) esté de 3 a 5 veces superior a la impedancia de dicha inductancia secundaria (L_2).

5 Que tal medida pueda evitar la autooscilación, puede explicarse de la forma siguiente. En efecto, cuando el transistor (T_1) es defectuoso, el circuito secundario contempla, en vez de la inductancia de acoplamiento (L_X), -que en este caso consta de hecho de la inductancia secundaria (L_2)-, la combinación o serie de la inductancia antes citada (L_2) y del condensador (8). De esta forma, la parte de la corriente (I_{C_2}) -
10 que va circulando hacia la inductancia de acoplamiento (L_X) - queda reducida de tal modo que la energía que se devuelve dentro de dicha inductancia de acoplamiento (L_X) esté demasiado débil para engendrar la autooscilación. Para decirlo con otros
15 términos, al introducir el condensador (8), se ha conseguido que la inductancia aparente en el circuito secundario resulte inferior a la inductancia (L_X) que se encontraba en ello al principio. Como quiera que la bobina (L_Y), que suministra la energía cuando el diodo de base y colector (D_{C_2}) es conductor,
20 puede considerarse como una fuente de corriente, la corriente que va circulando en la combinación paralela formada por (L_X) y (8) es la misma, pero la energía acumulada en la inductancia aparente (L_{sch}) es inferior a la que se ha acumulado en la bobina (L_X) en la ausencia del condensador (8).

25 $(\frac{1}{2} L_X I^2 C_2 > \frac{1}{2} L_{sch} I^2 \#_2$, ya que $L_X > L_{sch}$). Cuanto mayor es

.../..

la capacidad del condensador (8), más reducida es la energía acumulada en la inductancia aparente (L_{sch}), así como menor el riesgo de ver el circuito ponerse a oscilar. Sin embargo, no se puede aumentar de manera indefinida la capacidad del condensador (8), porque en un momento dado la energía primaria llegaría a ser también demasiado débil para que pueda el dispositivo funcionar aún correctamente. Sin embargo, se puede dar al condensador una energía bastante alta (8), porque el saudal de la energía primaria incumbe añ transistor de mando (T_1). Pof consiguiente, si se aumenta la capacidad del condensador (8), durante los intervalos a lo largo de los cuales el transistor de mando (T_1) es conductor, ká circulando una corriente de colector de intensidad más alta, ya que debe quedar todavía bastante energía en la inductancia de acoplamiento (L_x) para que circule una corriente de base (I_{B_2}) - bastante intensa en el transistor de salida (T_2) después que el transistor de mando (T_1) se haya bloqueado de nuevo. Sin embargo, al elegir la relación de transformación n del transformador (1) algo más alta, pueda conseguirse que, incluso con un condensador (8) ~~de~~ capacidad relativamente alta, no deba -- circular en el transistor de mando (T_1) una corriente de colector demasiado intensa. En efecto, el enrollamiento primario - (2) tiene un número de espiras n veces más elevado que el número de espiras del enrollamiento secundario (4), de tal forma que la inductancia secundaria (L_2) esté multiplicada por - una relación n^2 en el circuito primario. El mismo razonamien-

.../..

to puede hacerse con respecto al condensador (8), el cual aparece reducido \underline{n}^2 veces en el circuito primario. Resulta que si se consigue que la impedancia del condensador (8) sea inferior a la impedancia de la inductancia secundaria (L_2), esta diferencia se aumenta \underline{n}^2 veces por el lado del primario. De esta forma, la corriente de colector necesaria del transistor de mando (T_1) en el caso en que \underline{n} es relativamente alto, será notablemente menor que si la relación de transformación fuera -- igual a 1/1. Si se supone que el valor desde cresta hasta cresta de la señal de conmutación entre la base y el emisor del transistor (T_2) es de 7 V mas o menos, y que la tensión de alimentación V_g del transistor de mando (T_1) asciende a 130 V más o menos, el valor \underline{n} es igual a 20, de tal forma que $\underline{n}^2 = 400$. -- Gracias a esta relación de transformación, a pesar de que se --
introduzca un condensador (8) de capacidad relativamente alta, se consigue que, la corriente de colector del transistor de mando (T_1) no llegues a ser demasiado intensa.

En lo que antecede, se ha supuesto que el transformador (1) no presentaba practicamente inductancia de fuga, Sin embargo, si tal fuera el caso, el efecto se aumenta aun mas por la introducción del condensador (8). En efecto, en este caso, la corriente secundaria $I_{C_2} = I_{B_2}$ encuentra en primer lugar el condensador (8) y por consiguiente tiende a atravesar este último, y --según una medida algo menor-- la combinación en serie de las inductancias de fuga y de la inductancia de acoplamiento

.../..

to (L_X). En cambio, en el primario, la corriente primaria --
 I_{C_1} encuentra en primer lugar la inductancia de acoplamiento
(L_X) y solo más tarde, a través de las inductancias de fuga
secundarias, el condensador (8). Por consiguiente, la induc-
5 tancia de acoplamiento (L_X) está atravesada por una corriente
primaria mas intensa que la corriente secundaria, lo que faci-
lita un poco el caudal de energía primaria en las condiciones
normales de funcionamiento en comparación con el caso en que
no haya inductancia de fuga, y complica ligeramente el caudal
10 de energía secundaria en el caso en que el transistor (T_1) no
llega a ser conductor.

Hay que observar que el condensador (8) no debe en absolu-
to poner una derivación a la inductancia de serie (L_B). En e-
fecto, tal como se ha demostrado, esta inductancia se utiliza
15 para que, en las condiciones normales de funcionamiento, la -
corriente de colector I_{C_2} del transistor de salida (T_2) se anu-
le, tan pronto como resulte posible, al final del recorrido de
ida, y esta función de (L_B) no debe recibir ninguna influencia.

20 Se facilitan a continuación algunos valores prácticos para
un dispositivo del tipo que se representa en la figura 3^a:

Relación de transformación n : 20
Inductancia de fuga (L_2) : 500/uH
Inductancia de serie (L_B) : 22/uH

.../..

	Condensador (8)	: 470 kpF
	Transistor de mando (T_1)	: Philips, tipo BD 115
	Transistor de salida (T_2)	: Philips tipo BU 105
	Condensador (C_Y)	: 2,4 kpF
5	Inductancia (L_Y)	: 2,1/uH
	Tensión de alimentación V_S	: $V_S = V_H = 130$ V.

10 Descriptas, por manera suficiente, la finalidad y naturaleza de la presente Patente de Introducción, solo resta añadir, que, tanto los elementos que se han citado, como sus dimensiones y materiales, podrán ser variados y variables, siempre y cuando no modifiquen o cambien lo que es objeto primordial de la misma.

N O T A

15 Los puntos de invención, no nueva, pero no conocidos ni -
puestos en ejecución en España, para que constituyan objeto de esta Patente de Introducción, por diez años, son los siguientes:

20 1º: Dispositivo para producir una corriente en forma de --
dientes de sierra, que está destinado a engendrar una corriente dentada en la bobina de desviación horizontal de un tubo de reproducción de televisión y que incluye un transistor de salida en el circuito de salida en el cual va montada dicha bobina

.../...

na de desviación, acoplándose este transistor con un transistor de mando a través de un transformador cuyo secundario va conectado entre la base y el emisor del transistor de salida a través de una inductancia en serie, mientras una señal de
5 conmutación, aplicada en la base del transistor de mando, bloquea y desbloquea el transistor de salida a través del transformador, siendo mayor la duración del bloqueo que el periodo de vuelta de la corriente dentada, mientras que el transistor de salida es esencialmente un transistor asimétrico, de tal
10 forma que, al principio del periodo del recorrido de ida, una corriente de sentido inverso a la del fin del periodo del recorrido de ida pueda circular en la bobina de desviación, pasando por el diodo de base y colector del transistor de salida que está desbloqueado, mientras que la tensión de alimentación del transistor de salida es mucho mas alta, por ejemplo
15 diez veces más alta que el valor desde cresta hasta cresta de la señal de conmutación aplicada a través del transformador - entre la base y el emisor del transistor de salida, caracterizado esencialmente por que el secundario del transformador va
20 provisto de una derivación que consiste en un condensador cuya impedancia por la frecuencia de repetición de la corriente -- dentada es inferior a la impedancia de la autoinductancia secundaria del transformador de mando.

25 2º: Dispositivo, según la reivindicación 1ª, caracterizado esencialmente por que, por la frecuencia de repetición de la

.../...

corriente dentada, la impedancia de la inductancia secundaria es más o menos de 3 a 5 veces inferior a la impedancia del condensador introducido en el secundario.

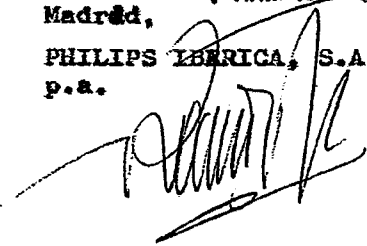
5 3º: Dispositivo, según la reivindicación 1ª o 2ª, caracterizada esencialmente por que, el enrollamiento primario del transistor de mando, tiene un número de espiras igual a n veces el número de espiras del enrollamiento secundario, siendo n por ejemplo igual a 20.

10 4º: "Dispositivo para producir una corriente en forma de dientes de sierra".

Tal y conforme se ha descrito en la Memoria que antecede, ilustrado en los planos que se acompañan, y, a los fines que se han especificado.

15 Consta esta Memoria de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

- 4 MAR. 1975
Madrid,
PHILIPS IBERICA, S.A.E.
p.a.



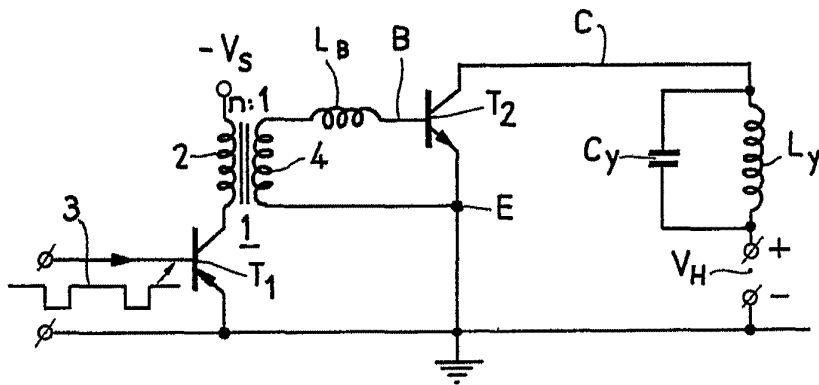


FIG. 1

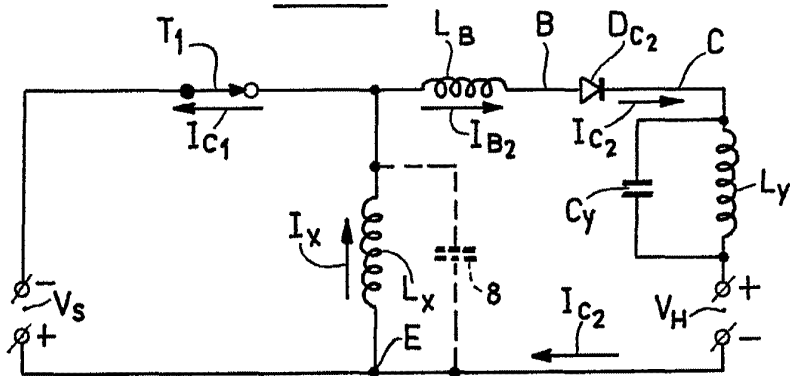


FIG. 2

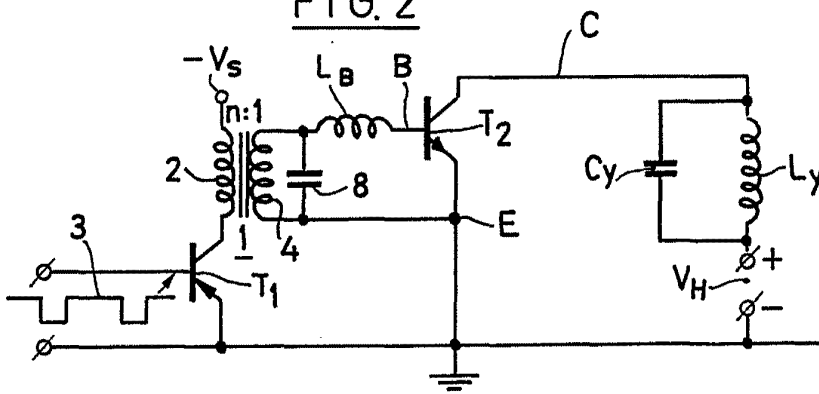
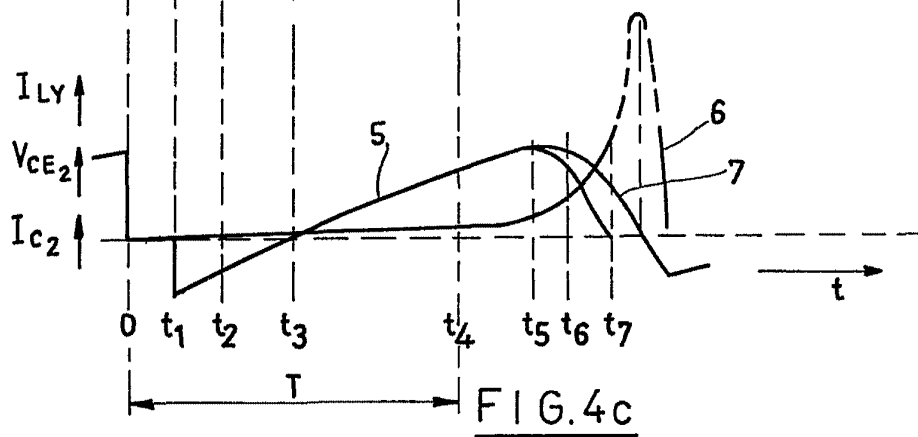
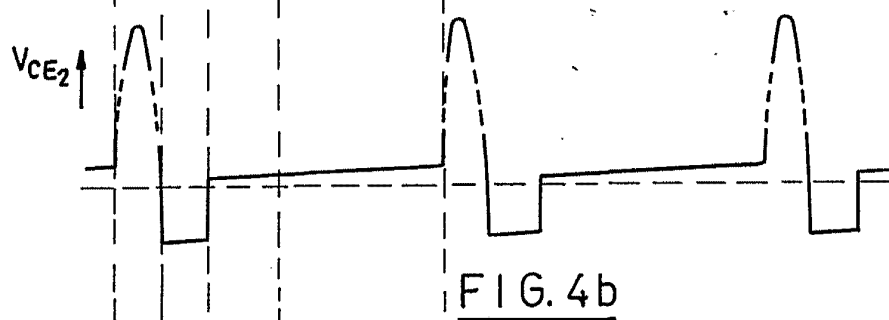
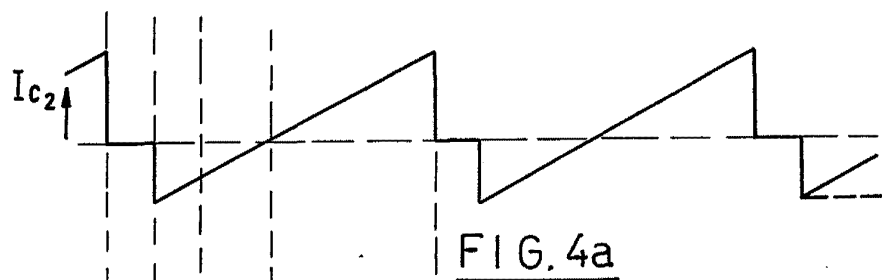


FIG. 3

MADRID, 4 MAR. 1975

ESCALA VARIABLE



ESCALA VARIABLE
MADRID 4 MAR. 1975