

AÑO 1958

Expediente núm. \_\_\_\_\_



241564

# REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

**PATENTE DE** ..... **INVENCION** .....

## MEMORIA DESCRIPTIVA

*que se acompaña a la solicitud de*

una **PATENTE DE INVENCION** ..... por 20 años, en España

*a favor de*

..... **WESTERN ELECTRIC COMPANY INCORPORATED** ....., de nacionalidad  
española ..... domiciliado en **NEW YORK (E. U.)** .....

calle de **Broadway** ..... núm. **195** .....

*por:*

..... **« Aparato regulador de un circuito eléctrico fr tres terminales »** .....

Nº 7171

Agente Sr. **BOLIBAR,** .....

241564

241564



P A T E N T E D E I N V E N C I Ó N

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY INCORPORATED - de nacionalidad  
norteamericana - domiciliada en New York (E.U.), 195  
Broadway.

por:

"Aparato regulador de un circuito eléctrico de tres ter-  
minales"

====:oOo:====

M e m o r i a D e s c r i p t i v a

Este invento se refiere a repetidores semiconduc-  
tores de señales, y más particularmente a los circuitos bias



241564

tables que comprenden transistores.

5 Un circuito biestable es el que tiene dos situa-  
ciones de equilibrio y se puede desviar, cambiar o pasar  
de una de ellas a la otra, rápidamente. Aparatos tales co-  
mo transistores, con un factor de amplificación de corrien-  
te superior a 1, se prestan para aplicaciones en circuitos  
biestables. El factor de amplificación de corriente, o al-  
fa, de un transistor es la relación entre sus corrientes  
de colector y de emisor. Conectando una impedancia rela-  
10 tivamente grande al electrodo de base de un transistor con  
factor de amplificación de corriente superior a 1, se ob-  
tiene una característica de transistor de entrada con una  
región de resistencia negativa. Tales circuitos con tran-  
sistor e impedancia de base se describen, por ejemplo, en  
15 la patente de los Estados Unidos, nº 2.629.833, otorgada  
a R.L. Trent el 24 de febrero de 1953.

20 Dos clases admitidas de transistores son los de  
contacto de punto, de los cuales son ejemplo los descritos  
en la patente estadounidense nº 2.524.035, otorgada el 3  
de octubre de 1950 a J. Bardeen y W.H. Brattain, y los de  
empalme, como los reseñados en la patente estadounidense  
nº 2.569.347, otorgada el 25 de septiembre de 1951 a W.  
Shockley. Los transistores de contacto en punta, tienen  
un factor de amplificación de corriente mayor de 1, y los  
25 de empalme lo tienen menor de 1.

Los transistores de las dos clases se dividen  
también por su tipo de conductividad, siendo los transis-  
tores de empalme NPN, por ejemplo, opuestos a los PNP.  
Los transistores de empalme de tipos de conductividad opues-  
30 tos se pueden interconectar para componer un aparato tran-  
sistor combinado, con factor de amplificación de corriente



superior a 1, y que puede aplicarse en vez del transistor de contacto en punta a circuitos biestables. Tales transistores combinados se describen, por ejemplo, en la patente de los Estados Unidos nº 2.655.609, otorgada a W. Shockley el 13 de octubre de 1953.

Un objeto general de este invento es proporcionar un repetidor combinado perfeccionado con factor de amplificación de corriente superior a 1, para que, con una impedancia de base, pueda utilizarse como elemento de resistencia negativa en un circuito biestable.

Otro objeto general de este invento es obtener características de funcionamiento nuevas y perfeccionadas para elementos de circuito provistos de transistores.

Otros objetos más concretos de este invento consisten en obtener factores de amplificación de corriente relativamente altos, pero regulados, y también corrientes de fuga y disipaciones relativamente bajas para repetidores combinados provistos de transistores de empalme.

Otro objeto específico de este invento es proporcionar un repetidor combinado con factor de amplificación de corriente ajustable.

De conformidad con una forma ilustrativa de realización de este invento, un par de transistores de empalme, de tipos de conductividad opuestos, se interconectan con la base de cada transistor acoplada al colector del otro. Los transistores de empalme interconectados, con dos impedancias, se conectan como una combinación de terminal triple. Un terminal está conectado al emisor de uno de los transistores; otro, a la base del mismo transistor, y las dos impedancias conectan respectivamente la base y el emisor del otro transistor al tercer terminal. El dis-

241564



positivo de terminal triple, que comprende las dos impedancias, sirve para proporcionar un factor de amplificación de corriente mayor de 1.

5 Una característica de este invento se refiere a la disposición de dos impedancias conectadas como parte del aparato combinado. Las dos impedancias regulan el alfa compuesto y reducen las corrientes de fuga, de modo que la dimensión del alfa de los transistores de empalme utilizados en el aparato no se limita por ello.

10 Otra característica de este invento se relaciona con medios para ajustar fácilmente el alfa compuesto del aparato transistor combinado.

15 Otra característica del invento atañe a la utilización del aparato combinado como elemento de resistencia negativa en un circuito biestable.

20 Otra característica más de este invento se refiere a medios incluidos en el aparato combinado para disminuir el intervalo de conexión del circuito biestable. La impedancia conectada desde el terminal de salida del aparato combinado al electrodo de base de uno de los transistores de empalme comprende un inductor que sirve para aumentar el factor compuesto de amplificación de corriente del aparato durante la conexión. La gran amplificación transitoria de corriente se traduce en un intervalo de conexión  
25 relativamente corto.

30 Otra característica de este invento concierne a medios para reducir el factor de amplificación de corriente durante el intervalo de desconexión. El inductor sirve para mantener la corriente de derivación a fin de reducir efectivamente el factor de amplificación de corriente durante el intervalo de desconexión.

241564



Otros objetos y características del invento se apreciarán por la lectura de la descripción siguiente, con referencia al plano, en el que representan:

5 La figura 1, un circuito del aparato transistor combinado de este invento.

La figura 2, una serie de curvas que ilustran el funcionamiento de los aparatos transistores combinados de este invento. En esta figura las ordenadas representan voltios y las abcisas miliamperios.

10 La figura 3, un esquema del circuito biestable de transistores de este invento.

Según el dibujo, el transistor de terminal triple representado en la figura 1 comprende un par de transistores de empalme 10 y 11, de tipos de conductividad opuestos. El transistor 10 es un transistor de empalme PNP, con emisor 13, colector 14 y base 15; y el transistor 11 es un transistor de empalme NPN, con emisor 16, colector 17 y base 18. Los dos transistores 10 y 11, que se prefieren de características de funcionamiento similares en substancia, salvo, como es natural, la diferencia de polaridades, están conectados entre tres terminales 21, 22 y 23. El emisor 13 y la base 15 del transistor 10 están conectados respectivamente a los terminales 21 y 22, y el emisor 16 y la base 18 lo están respectivamente al terminal 23, por intermedio de los reostatos 20 y 19.

Los terminales 21, 22 y 23 funcionan respectivamente como emisor, base y colector del aparato transistor combinado o de conexión en cadena expuesto en la figura 1. A continuación se describen ejemplos de conexiones exteriores de circuito a los terminales 21, 22 y 23, representadas en la figura 3. El factor compuesto de amplificación de



241564

frecuencia, o relación entre la corriente de colector (la que pasa por el terminal 23) y la de emisor (la que pasa por el terminal 21) del aparato es mayor de 1, aunque los factores intrínsecos de amplificación de corriente de los transistores de empalme 10 y 11 sean menores de 1. El factor compuesto de amplificación de corriente del aparato combinado expuesto en la figura 1 está regulado por los reóstatos 19 y 20. Si el reóstato 19 se ajusta para oponer una resistencia infinita, o circuito abierto, y el reóstato 20 se ajusta para oponer una resistencia cero, o corto circuito, el emisor 16 del transistor NPN 11 se convierte funcionalmente en colector del aparato combinado. Cuando los reóstatos 19 y 20 están así ajustados, es como si no existiesen funcionalmente en la combinación. Cuando se ajustan de este modo los reóstatos 19 y 20, el aparato combinado constituye un transistor equivalente, con un factor compuesto de amplificación de potencia alfa dado por la relación

$$\text{alfa} = \frac{\text{alfa (10)}}{1 - \text{alfa (11)}}$$

donde alfa (10) es el factor de amplificación de corriente del transistor 10, y alfa (11), el factor de amplificación de corriente del transistor 11. Es evidente que el alfa compuesto es mucho mayor que alfa (10) o alfa (11); por ejemplo, si alfa (10) y alfa (11) son iguales a 0,9, el alfa compuesto es igual a 9. El alfa compuesto se hace mayor a medida que el alfa del transistor 11 se acerca a 1.

Con los reóstatos 19 y 20 efectivamente fuera del circuito, como se describe antes, la corriente de fuga total del aparato combinado viene dada por la relación

$$\text{corriente de fuga total} = \frac{\text{Ico (10)} + \text{Ico (11)}}{1 - \text{alfa (11)}}$$

donde Ico (10) e Ico (11) son, respectivamente, las corrien

241564



tes de fuga de los transistores 10 y 11. Es evidente, pues, que la corriente total de fuga sería muy elevada si el factor de amplificación de corriente o alfa del transistor 11 se aproxima a 1.

5 Las dos características, alfa compuesto y corriente total de fuga, imponen limitaciones al factor de amplificación de corriente del transistor 11 cuando los reóstatos 19 y 20 se ajustan del modo descrito antes, para oponer respectivamente impedancias infinita y cero. Para aplicaciones en circuitos biestables, el alfa compuesto debe estar comprendido entre 1,6 y 4, y la corriente total de fuga ha de ser menor de 1 miliampere. Si el alfa compuesto es mucho menor de 1,6, un circuito biestable que comprenda el aparato combinado no puede pasar fácilmente de una situación a otra, y en realidad deja de ser un circuito biestable. Si el factor compuesto de amplificación de corriente es mayor de 4, la corriente reajustada necesaria para pasar el circuito biestable de su posición de corriente elevada a la de corriente baja es casi tan grande como la corriente de carga. Por ejemplo, la corriente reajustada necesaria para un circuito biestable que utilice un aparato combinado con factor compuesto de amplificación de corriente 9, es 8/9 de la corriente total de colector.

15 Además, si la corriente total de fuga pasa de 1 miliampere, la disipación en los transistores 10 y 11 y en los componentes del circuito asociados que muestra la figura 3 es, desde luego, relativamente grande, y se compromete la biestabilidad. Esta se hace imposible con corrientes grandes de fuga conjugadas con alfa compuesto elevado, porque el circuito biestable se desvía automáticamente a una situación de corriente alta. La fuga grande restituye

241564



automáticamente el circuito a una situación de elevada corriente después de terminar un impulso reajustado.

5 Por estas razones, cuando los reóstatos 19 y 20 no están incluidos en el aparato combinado, el factor de amplificación de corriente del transistor 11 debe limitarse a un valor inferior a 0,75. Los reóstatos 19 y 20 ajustan el factor compuesto de amplificación de corriente y reducen la corriente total de fuga y la corriente reajustada necesaria, de modo que no se restringen las magnitudes de  
10 los factores de amplificación de corriente de los transistores 10 y 11.

El reóstato 19 deriva parte de la corriente de colector del transistor 10 en torno del transistor 11. Más concretamente, la corriente de colector del transistor 10 se lleva a un circuito paralelo de dos ramas, una de ellas  
15 consistente en el empalme "base a emisor" del transistor 11, en serie con el reóstato 20, y la otra formada por el reóstato 19. La porción de corriente de colector del transistor 10 que pasa por el reóstato 19 no es amplificada por el  
20 transistor 11. Además, parte de la corriente de colector del transistor 11 se deriva a través del reóstato 19, en vez de pasar amplificada al emisor 16 del transistor 11. Parte de las corrientes de colector del transistor 10 y del  
25 transistor 11 se substraen de este modo a la amplificación por el transistor 11. La cuantía de estas corrientes desviadas se regula por la magnitud de la resistencia opuesta por el reóstato 19. Cuando menor resistencia oponga el reóstato 19, mayores serán las corrientes derivadas y menor el factor compuesto de amplificación de corriente del aparato  
30 combinado.

Este sistema de derivación no sólo reduce el fac-

241564



tor de amplificación de corriente del aparato combinado, si-  
no que regula eficazmente la corriente total de fuga del  
mismo. Parte de las corrientes de fuga del transistor 10  
y del transistor 11 se deriva por el reóstato 19 al termi-  
5 nal 23, en vez de pasar amplificadas por el transistor 11  
al terminal 23. Cuando el aparato combinado se encuentra  
en situación de baja corriente, el efecto del reóstato 19  
sobre el factor compuesto de amplificación de corriente y  
la corriente total de fuga viene reforzado por la resisten-  
10 cia relativamente elevada que opone el empalme de emisor  
del transistor 11. En la situación de baja corriente, la  
resistencia opuesta por el empalme de emisor del transis-  
tor 11 es grande, de manera que una elevada proporción de  
las corrientes de colector de los transmisores 10 y 11 se  
15 deriva a través del reóstato 19. Pero cuando el aparato  
combinado se halla en una situación de corriente alta, el  
empalme de emisor del transistor 11 opone una impedancia  
muy baja, de modo que se deriva una proporción menor de las  
corrientes de colector de los transistores 10 y 11 a través  
20 del reóstato 19. Así, el factor de amplificación de co-  
rriente del aparato combinado es pequeño cuando este apar-  
to se halla en situación de escasa corriente, y mayor quan-  
do se encuentra en situación de corriente intensa. La ele-  
vada impedancia del empalme de emisor a niveles bajos de  
25 corriente hace el factor compuesto de amplificación de co-  
rriente del aparato combinado muy aproximadamente igual al  
factor de amplificación de corriente del transistor PNP 10.

Como la impedancia del empalme de emisor del tran-  
sistor 11 es muy pequeña a niveles altos de corriente, el  
30 reóstato 19 está derivado por una impedancia muy pequeña si  
el reóstato 20 se justa para presentar una conexión de cor-

241564<sup>78</sup>



to circuito del emisor 16 al terminal 23. Como antes se ha descrito, no sólo es necesario limitar la magnitud del factor compuesto de amplificación de corriente a niveles bajos de corriente, a causa de los efectos de corriente de fuga, sino también a niveles altos de corriente, para limitar la magnitud necesaria de corrientes reajustadas. El reóstato 20 fija el valor máximo del factor compuesto de amplificación de corriente a niveles de corriente elevados, y lo hace porque introduce en el circuito de emisor del transistor una impedancia paralela al trayecto a través del reóstato 19. Por tanto, algunas de las corrientes de colector de los transistores 10 y 11 son derivadas a través del reóstato 19 a niveles altos de corriente, y también a niveles bajos. Incluso con el reóstato 20, la proporción de corrientes de colector derivadas a través del reóstato 19 a niveles altos de corriente es menor que la de corrientes derivadas por el reóstato 19 a niveles bajos, a causa del cambio de impedancia del empalme de emisor del transistor 11.

El reóstato 20, además de fijar el máximo factor compuesto de amplificación de corriente a niveles elevados, contribuye a reducir las corrientes de fuga. La impedancia agregada en el circuito de emisor del transistor 11 hace que pase por el reóstato 19 una proporción mayor de las corrientes de colector de los transistores 10 y 11. A temperaturas relativamente altas, se reduce la impedancia opuesta por los empalmes de emisor de los transistores citados. Por consiguiente, el reóstato 20 desempeña una función importante al mantener reducidas las corrientes de fuga a temperaturas ambientes algo elevadas.

La disipación total de potencia del aparato combinado es muy pequeña, por pasar corrientes bajas por los

241564



5 circuitos de base muy resistentes de los transistores 10 y 11. Cuando los reóstatos 19 y 20 se incluyen en el aparato combinado, la disipación es menor para niveles bajos de corriente, para niveles altos, y también durante los efectos transitorios; y es menor porque parte de la corriente que pasaría por la base 15 o por la base 18 en condiciones normales se desvía a través del reóstato 19.

10 El aparato combinado de la figura 1 puede utilizarse dentro de un circuito biestable expuesto en la figura 3. Los terminales 21, 22 y 23 de esta figura son similares a los que en la figura 1 llevan esos números. Este aparato combinado de la figura 3, en la porción comprendida entre los terminales 21, 22 y 23, es una modificación del ya descrito y representado en la figura 1. Cuando se  
15 utiliza este último en el circuito biestable de la figura 3, proporciona una característica de resistencia negativa del tipo expuesto en la figura 2.

20 La característica negativa tiene una región H de resistencia positiva y baja corriente, una región A de resistencia negativa, y una región D de resistencia positiva y elevada corriente. Las curvas B y C ilustran las variaciones de la región de resistencia negativa por efecto del ajuste de los reóstatos 19 y 20. El circuito biestable representado en la figura 3 tiene dos situaciones de equilibrio:  
25 brio: una en el punto G de la región H de resistencia positiva y baja corriente, y otra en el punto E de la región de resistencia positiva y corriente elevada. Los puntos G y E están en la línea de carga J del emisor, que interseca la característica de resistencia negativa por los puntos G, K y E. Las características de resistencia negativa  
30 difieren de las características ordinarias de resisten-

241564



cia negativa de un transistor en que la porción de corriente baja de emisor en la región A, es relativamente horizontal. La región A de resistencia negativa es relativamente horizontal para corrientes bajas de emisor porque el aparato combinado tiene un factor de amplificación de corriente muy bajo a niveles bajos de corriente, según queda explicado. El efecto del factor reducido de amplificación de corriente a niveles bajos, o de la porción horizontal de la característica, es una degradación de la sensibilidad de conexión. Como se expone más adelante, el empleo de una impedancia inductiva en vez del reóstato 19 como vía de derivación para las corrientes de colector de los transistores 10 y 11 compensa la degradación de la sensibilidad de conexión, y proporciona una región de resistencia negativa señalada por la curva de trazos F y parte de la región A.

El aparato combinado expuesto en la figura 3 es similar al de la figura 1, salvo que el número 19 designa un circuito ajustable en vez de un reóstato. El electrodo de base 18 del transistor 11 está conectado, a través del inductor 26 y la resistencia 27, al terminal 23, y el inductor 26 y la resistencia 27, conectadas en serie, están derivados por la resistencia 28. El inductor 26 mejora la sensibilidad de conexión haciendo relativamente alto el factor compuesto de amplificación de corriente durante el efecto transitorio de conexión. En este intervalo, el inductor 26 opone una gran impedancia, de modo que es mucho mayor la proporción de las corrientes de colector de los transistores 10 y 11 que se amplifican a través del transistor 11, y se necesita menos corriente de entrada para desviar o cambiar la situación del circuito biestable. Cuando cesa el efecto transistorio, el inductor 26 vuelve a ofrecer una

241564



impedancia baja para poder derivar del transistor 11 una mayor proporción de corrientes de colector. De este modo, el inductor aumenta el alfa compuesto del aparato durante el intervalo de conmutación, y reduce el intervalo de conexión.

5 Es importante que el factor de amplificación de corriente del aparato combinado esté relativamente alto durante el cambio, para reducir el intervalo de paso del aparato combinado de una situación de corriente a otra. La resistencia 28 tiene el doble objetivo de disipar los efectos transitorios provocados en el inductor 26 y de limitar el factor compuesto momentáneo de amplificación de corriente para que no sea excesivo. Esta última función es necesaria a fin de evitar que el circuito biestable sea sensible hasta el punto de reaccionar a captaciones inductivas.

15 El inductor 26 no afecta al factor de amplificación de corriente durante una situación firme. En consecuencia, el factor efectivo de amplificación de corriente para corrientes de fuga se mantiene bajo.

20 El circuito biestable representado en la figura 3 se establece por un impulso de entrada suministrado a través del terminal de entrada 30 y el condensador de acoplamiento 31 al terminal 21 del aparato combinado. El terminal 21 está conectado a tierra a través del varistor 33, derivado por la resistencia 34. El varistor 33 deriva impulsos negativos por el terminal 30 a tierra, y la resistencia 34 funciona como parte de un circuito polarizante para el aparato combinado. Este circuito polarizante comprende el generador de tensión 35 de + 6 volts, conectado a través de la resistencia de base 25 al terminal 22 del aparato combinado. El emisor 13 del transistor 10 está normalmente polarizado a la inversa respecto a la base 15 del



241564

transistor 10 en 6 volts, por efecto de la disposición polarizante. Por tanto, el impulso de entrada ha de ser mayor de 6 volts para vencer esta polarización y pasar el circuito biestable de su situación de baja corriente a la de corriente elevada.

El circuito biestable recibe impulsos reajustados por el terminal 37, el condensador de acoplamiento 38 y el varistor 39, que van al terminal 22 del aparato combinado. El varistor 39 se polariza a la inversa cuando el circuito se halla en situación de equilibrio de baja corriente, por su conexión a través de la resistencia 40 con tierra, por un lado, y a través de la resistencia 25 con el generador de tensión 35 de + 6 volts, por otro.

El inductor 26 reduce el factor compuesto de amplificación de corriente durante el intervalo de desconexión, por mantener la corriente de derivación a través del sistema ajustable 19. El inductor 26 desempeña así una función doble, pues aumenta el factor de amplificación de corriente durante el intervalo de conexión, y lo disminuye durante el intervalo de desconexión. La reducción del factor de amplificación de corriente durante el intervalo de desconexión permite utilizar corrientes reajustadas menores para reajustar el circuito biestable.

Un ejemplo de realización de este invento comprende de los siguientes parámetros de circuito:

Transistor 10 - W.E.1868, alfa = 0,99

Transistor 11 - W.E.1853, alfa = 0,99

Reóstato 20 - ajustado a 20 ohms.

Resistencia 25 - 3.000 ohms.

Inductor 26 - 300 microhenries

Reóstato 27 - ajustado a 60 ohms.

241564<sup>8</sup>



- Resistencia 28 - 500 ohms
- Condensador 31 - 0,01 microfarad
- Resistencia 34 - 51.000 ohms
- Batería 35 - + 6 volts
- 5 Condensador 38 - 0,05 microfarad
- Resistencia 40 - 10.000 ohms
- Resistencia 41 - 1.600 ohms
- Batería 42 - - 16 volts.

10 Con los parámetros de circuito precedentes, el aparato combinado tiene factores de amplificación de corriente aproximados de 1,03, 3 y 10, respectivamente, en la situación de baja corriente, en la de alta corriente y en la de transición del circuito biestable. Con los reóstatos 19 y 20 ajustados según se indica, la disipación en 15 los transistores 10 y 11 es aproximadamente 1/4 de la disipación en los mismos cuando tales reóstatos no se incluyen en el circuito. En otras palabras, los reóstatos 19 y 20 reducen materialmente la disipación en los transistores 10 y 11.

20 El presente invento no se limita, desde luego, a los indicados parámetros ni a la configuración particular de circuito aquí expuesta, y debe entenderse que las disposiciones descritas son simplemente ilustrativas de la aplicación de los principios de este invento. Los entendidos 25 en la materia pueden idear muchas otras disposiciones sin apartarse del espíritu y alcance del invento.

====; N O T A :====

30 Se reivindica como objeto de esta patente:  
1.- Aparato regulador de un circuito eléctrico

18 APR



241564

de tres terminales, que comprende un par de transistores (10, 11) de tipos opuestos de conductividad, cada uno de ellos con una base (15,18), un emisor (13,16) y un colector (14,17); caracterizado por medios que conectan la base de cada transistor con el colector del otro transistor; una primera conexión (21) con el emisor (13) de uno de los transistores (10); una segunda conexión (22) con la base (15) del citado transistor (10); una impedancia conectada a la base (18) del segundo transistor (11); una impedancia (20) conectada al emisor (16) del segundo transistor (11); y una tercera conexión (23) común a la citada impedancia de base (19) y a la impedancia de emisor (20).

2.- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque la impedancia de base (19) está dispuesto para derivar parte de la corriente de colector de cada uno de los transistores, desviándola del emisor (16) del segundo transistor (11), y la impedancia de emisor (20) se emplea para limitar la relación entre las corrientes desviadas y la corriente que pasa por el mencionado emisor (16) del segundo transistor (11).

3.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque uno de los transistores (10) es de empalme PNP, y el otro transistor (11) es de empalme NPN.

4.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la impedancia de base (19) comprende un inductor (28) conectado a la base (18) del segundo transistor (11).

5.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la impedancia de emisor (20) se dispone principalmente para reducir el fac-

241564



tor de amplificación de corriente del aparato a niveles altos de corriente, y la impedancia de base (19) se emplea sobre todo para reducir la corriente de fuga a través del segundo transistor (11).

5           6.- Aparato según la reivindicación 4, caracterizado por comprender una resistencia (27) conectada en serie con el citado inductor (26).

7.- Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque la impedancia de base (19) comprende una resistencia (28) que pone en derivación el inductor (26) y la  
10 resistencia (27) conectados en serie.

8.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, con dos situaciones de conexión y desconexión, caracterizado porque la impedancia de base (19)  
15 se dispone para proporcionar un factor de amplificación de corriente más alto durante el intervalo de conexión del aparato que durante las situaciones de desconexión y de conexión del aparato.

9.- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque la impedancia de base (19) es ajustable para  
20 regular el factor de amplificación de corriente del aparato.

10.- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque la impedancia de base (19) es ajustable para  
25 regular la corriente de fuga a través del segundo transistor (11).

11.- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque la impedancia de base (19) se dispone para  
ajustar el factor de multiplicación de corriente de dicho  
30 aparato a niveles bajos de corriente.

12.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones



241564

18

ciones precedentes, aplicado a un circuito biestable, caracterizado por una resistencia de reacción (25) conectada a la base (15) del primer transistor (10); una disposición polarizante (34, 33, 35) para el emisor (13) y la base (15) del primer transistor (10), y elementos polarizadores (42, 41) conectados a la base (18) del segundo transistor (11) a través de la impedancia de base (19); siendo el primer terminal (21) de entrada, y el tercer terminal (23), de salida.

10

13.- "Aparato regulador de un circuito eléctrico de tres terminales".

Esta memoria consta de dieciocho páginas escritas a una sola cara.

BARCELONA,

P.A.

JOSE M. MEDINA  
P.F.



241564

FIG. 1

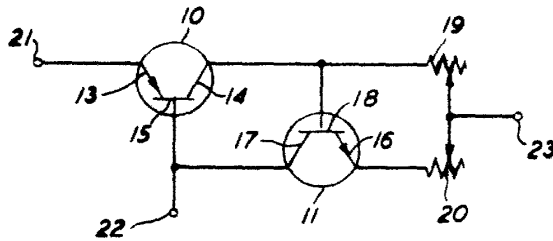


FIG. 2

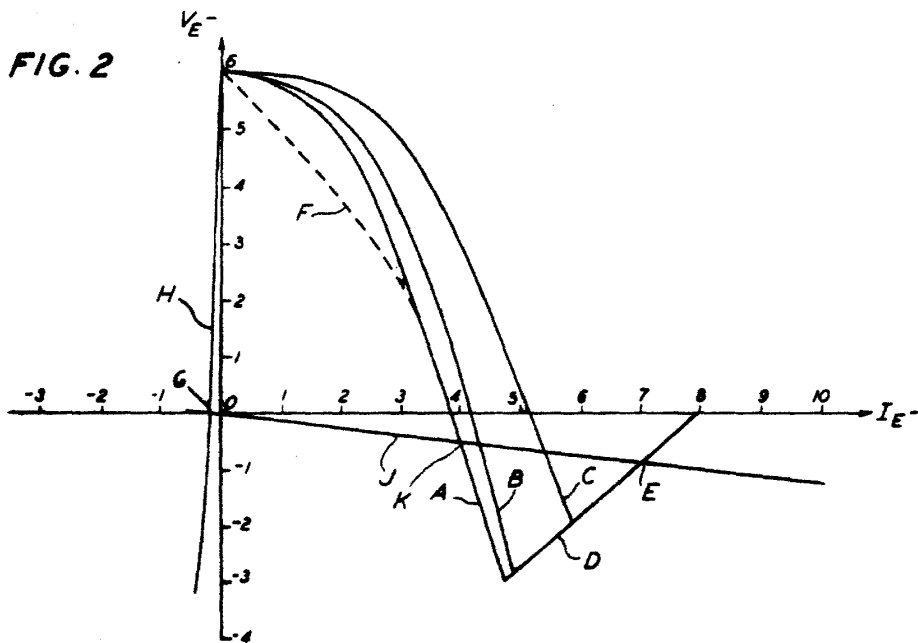
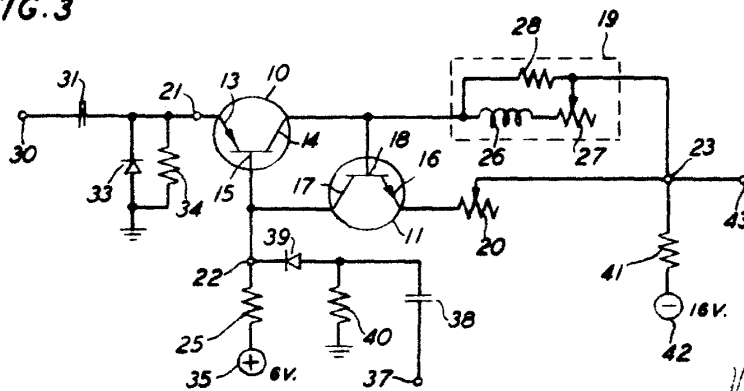


FIG. 3



*Handwritten signature and scribbles.*