



320274 P. 29.225

RCA 55450

2

7010

320274

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA, entidad norte americana, establecida en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América, por:

"UNA DISPOSICION DE CIRCUITO DE TRASLACION DE SEÑALES"

Esta invención se refiere a circuitos de traslación de señales y mas en particular a circuitos amplificadores de transistores en contrafase.

Una forma de un amplificador en contrafase,
5 que ha sido facilitada hasta ahora, incluye un par de transistores que están acoplados entre sí a través de una resistencia común de emisor. Las señales a amplificar son aplicadas al electrodo base de uno de los transistores, en tanto que el electrodo base del otro transistor se acopla a un punto de potencial de referencia.
10

320274

2 DIC 1954



Los colectores de los dos transistores están conectados para activar una carga en relación de contrafase.

Los circuitos del tipo descrito proporcionan la ventaja de requerir solamente un circuito activador de entrada de señales de un solo extremo. Sin embargo, se ha encontrado que estos circuitos requieren equilibrios ajustados de los componentes para que presenten un funcionamiento equilibrado, y que no mantienen un funcionamiento equilibrado con cambios de temperatura.

Por ello, un objeto de esta invención es crear un circuito nuevo y mejorado de traslación de señales, una realización del cual es un circuito amplificador en contrafase, que puede ser activado desde un circuito de entrada de señales de un solo extremo.

Un circuito da traslación de señales que realiza la invención, incluye transistores primero y segundo, teniendo cada uno de los transistores electrodos emisor, colector y base. Está dispuesta un elemento de impedancia de carga como medio de acoplamiento de los electrodos colectores de los transistores primero y segundo para activar el elemento de impedancia de carga en relación de contrafase. Unos primeros medios de impedancia están conectados entre el electrodo emisor del primer transistor y un punto de potencial de referencia. Unos segundos medios de impedancia están conectados entre el electrodo emisor del segundo transistor y el punto de potencial de referencia. Unos medios de circuito de polarización están conectados al electrodo base del segundo transistor para establecer el punto operante del segundo transistor. Unos medios de circuito de entrada es

320274 . 2



tán acoplados al electrodo base del primer transistor y unos medios de acoplamiento de señales están conecta dos entre los electrodos emisores de los transistores primero y segundo para bloquear el paso de una corriente continua y proporcionar un acoplamiento eficaz a las frecuencias de las señales.

La única figura del dibujo que se acompaña es una diagrama esquemática del circuito de una realización de la invención en la forma de un amplificador en contrafase de clase A, que puede ser excitado o activado desde un circuito de salida de señales de un solo extremo.

El circuito incluye un par de transistores 10 y 12, que pueden ser de cualquier conductividad, pero en el caso presente se ilustran como dispositivos N-P-N. Los electrodos colectores 18 y 20 de los transistores 10 y 12, respectivamente, están conectados a los extremos opuestos de un arrollamiento primario 22 de un transformador de salida 24, que tiene su arrollamiento secundario 25 conectado a un altavoz 27. La alimentación de polarización para los diversos electrodos de los transistores 10 y 12 comprende una reserva de energía 26, representada como una batería con su terminal positivo conectado a una toma central 28 del arrollamiento primario 22 y su terminal negativo conectado a tierra.

El electrodo emisor 14 del transistor 10 está conectado a tierra a través de las resistencias en serie 30, 32 y 34, en tanto que el electrodo emisor 16 del transistor 12 está conectado a tierra a través de una resistencia 36. Los electrodos emisores 14 y 16 es-

320274



tán acoplados capacitivamente entre si por un condensador 37, que proporciona una trayectoria de baja impedancia para las frecuencia de las señales y un circuito abierto para corriente continua.

5 La tensión de polarización para el electrodo base 38 del transistor 12 es suministrada por la tensión desarrollada a través de las resistencias 32 y 34. Las tensiones desarrolladas a través de las resistencias en serie 30, 32 y 34 son sustancialmente constantes, ya que
10 estas resistencias son suficientemente grandes de modo que los emisores de los transistores sean excitados o activados por una fuente de corriente constante.

15 Las señales de entrada a amplificar y las tensiones de polarización de las bases son aplicadas, en la presente realización, al electrodo base 40 del transistor 10 por un acoplamiento directo a un electrodo colector 46 de un amplificador excitado o activado de emisor común, que incluye un transistor 42. El electrodo emisor 44 del transistor 42 está conectado a tierra, en tanto
20 que el electrodo colector 46 está conectado también al terminal positivo de la alimentación de energía 26 a través de la resistencia 48. La tensión de polarización de la base para el transistor 42 es suministrada por una resistencia 50 conectada entre la unión de las resistencias
25 32 y 34 y el electrodo base 52 del transistor 42. Las señales de entrada son aplicadas a través de un terminal de entrada 54 y tierra y están acopladas a través del condensador 56 al electrodo base 52 del transistor 42.

30 La corriente de reposo a través de los transistores 10 y 12 está determinada en primer lugar por la mag-

320274

2 OCT 1965



5 nitud de la tensión aplicada a sus bases respectivas
40 y 38 y por la resistencia en el circuito del emisor
a tierra (resistencias 30, 32 y 34) en el caso del tran-
sistor 10 y la resistencia 36 en el caso del transistor
12).

10 Por ejemplo, si los transistores 10 y 12 son
transistores de silicio RCA TA 2301, y se desarrolla una
tensión de 8 voltios en el electrodo base 40 del transis-
tor 10 con relación a tierra, y las resistencias 30, 32
15 y 34 tienen valores de 82, 180 y 27 ohmios, respectivamen-
te, pasa o circula una corriente de reposo de aproxima-
damente 25 miliamperios desde al electrodo emisor 14. A
través de las resistencias 32 y 34 se desarrollan apro-
ximadamente 5,2 voltios. Aplicándose esta última tensión
15 al electrodo base 38 del transistor 12, como se represen-
ta, un valor de 180 ohmios para la resistencia 36 pro-
porciona una corriente equilibrada de 25 miliamperios
en el colector del transistor 12.

20 Los factores primarios que determinan la con-
ducción de corriente de los respectivos transistores son
el valor de las resistencias seleccionadas de los emiso-
res y las tensiones aplicadas a la base respectiva. Por
consiguiente, las corrientes a través de los dos tran-
sistores 10 y 12 puede ser equilibradas aproximadamente
25 dentro de la tolerancia de precisión de las resistencias
de emisor (resistencias 30-36), incluso para variacio-
nes relativamente amplias en las características de los
transistores respectivos. Puede obtenerse un equilibrio
razonable de la corriente en el circuito en contrafase,
30 aún cuando se empleen tipos diferentes de transistores

320274

2



(es decir, el transistor 10 es un tipo de silicio y el transistor 12 es de germanio o viceversa), siempre que los valores de las resistencias 30-36 estén seleccionados para compensar esta diferencia.

5 La manera en la que se polariza el transistor
12 tiene también la ventaja adicional de mantener corrientes equilibradas en los transistores 10 y 12 a pesar de los cambios de temperatura. Por ejemplo, si se aumenta la temperatura del transistor 10 mas que la del transistor 12, cualquier aumento de la corriente que pasa a través del transistor 10 producirá una caída de tensión mayor a través de las resistencias 32 y 34, proporcionando así una tensión de polarización directa correspondientemente más alta en el electrodo base 38 del transistor
10 12. Esto a su vez proveerá un aumento correspondiente en la corriente en el transistor 12 que tiende a mantener las dos corrientes equilibradas, o sustancialmente iguales. Además, si se aumenta igualmente la temperatura de ambos transistores se reduce al mínimo cualquier desequilibrio resultante de la corriente debido a las diferencias en las características de los transistores.

 Las conexiones de polarización entre los transistores 10 y 42 proporcionan una estabilización del punto operante para los cambios de temperatura. Con la
25 reserva de energía 26 ajustada a 150 voltios, las resistencias 48 y 50 ajustadas a 78 kilohmios y 4,7 kilohmios, respectivamente, y utilizando un transistor de silicio RCA 2N 3241 como transistor excitador o activador 42, un cambio de temperatura en una dirección que
30 tiende a aumentar la corriente de todos los transistores,



tiende a desarrollar una caída de tensión de neutraliza
ción o equilibrado a través de la resistencia 48. Esto
proporciona la tensión de polarización continua para el
transistor 10.

5 De igual manera, la conexión de realimentación
de corriente continua negativa al electrodo base del tran-
sistor 42 a través de la resistencia 50 tiende a mante-
ner constante la corriente en el transistor 42. El cir-
cuito estabiliza el punto operante contra cambios en la
10 tensión de la alimentación de energía de una manera simi-
lar.

El condensador 37 (que tiene un valor de 50 mi
crofaradios, por ejemplo) establece en esencia un corto
circuito a las frecuencias de las señales entre los elec-
15 trodos emisores 14 y 16. La impedancia de entrada presen-
tada por el electrodo emisor del transistor 12 es muy ba
ja en comparación con el valor óhmico de las resistencias
30-36. Por consiguiente, los electrodos emisores son ex-
citados o activados esencialmente por fuentes de corrien-
20 te constante. La fuente de corriente constante tiende a
mantener una tensión continua constante (como se determi-
na por las corrientes operantes de reposo) en los electro-
dos emisores respectivos.

En el funcionamiento, una señal aplicada al
25 transistor 10 produce cambios en la corriente del emisor
14. La trayectoria de la corriente de la señal desde el
emisor 14 se completa a través del condensador 37 y en la
dirección inversa a través de la trayectoria base-emisor
del transistor 12. Como la corriente de señal del transis-
30 tor 10 pasa en la dirección inversa a través de la unión

320274



emisor-base del transistor 12, la corriente del transistor 12 disminuye cuando aumenta la corriente del transistor 10 y viceversa, proporcionando de este modo un funcionamiento en contrafase. Aunque los electrodos emisores 14 y 16 están acoplados para las corrientes de las señales están aislados para las corrientes continuas. Esto permite que los puntos operantes de corriente continua de los dos transistores sean ajustados independientemente, y elimina las acciones mutuas de un tipo que haría que las corrientes continuas de los dos transistores 10 y 12 cambiarán en direcciones opuestas.

El circuito puede ser modificado para proporcionar la tensión de polarización del transistor excitador o activador 42 desde el circuito del emisor del transistor 12, mas bien que desde el transistor 10 como se representa. La modificación incluiría dos resistencias en serie en la trayectoria de corriente del emisor del transistor 12, en lugar de la resistencia 36 (que tienen una resistencia total igual a la resistencia 36) y conectando la resistencia 50 a la unión de estas dos resistencias. Los valores de las resistencias en serie están seleccionados de modo que proporcionen la tensión de polarización apropiada para el transistor 42. Esta modificación tiene la ventaja adicional de proporcionar una realimentación menos degenerativa a frecuencias muy bajas.

Por ejemplo, cuando la frecuencia de entrada es suficientemente baja de modo que el condensador 37 presente una impedancia sustancial, las corrientes de las señales pasarán a través de las resistencias en serie



30-34. Cualquier señal que aparezca a través de las resistencias 32 y 34 sera realimentada de manera degenerativa (si está conectada como se representa en la figura). A estas frecuencias muy bajas, aparecen muchas señales
5 menos en el circuito del emisor del transistor 12 (debido a la impedancia del condensador 37) que permiten ganancias mas altas a las frecuencias muy bajas (realimentación menos degenerada) expandiéndose algo de este modo la respuesta a baja frecuencia.

10 Con el circuito en contrafase de esta invención, es necesario establecer una tolerancia muy pequeña para la saturación del hierro del transformador de salida debido a los cambios en el equilibrio de las corrientes de reposo de los transistores. Con corrientes sustan-
15 cialmente equilibradas para amplios márgenes de variaciones de temperatura y de características de los transistores, el transformador puede ser diseñado primariamente para una máxima desviación de corriente esperada y una máxima entrega de energía a bajas frecuencias. Ade-
20 más, a causa del equilibrio y compensación de la corriente para las variaciones de la alimentación de energía, es necesario establecer una tolerancia protectora menos rigurosa en el diseño del amplificador, como factor de
25 seguridad, proporcionándose una salida de energía más alta.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, bajo el número 415.954, el 4 de Diciembre de 1964, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propie-
30 dad Industrial.

320274

2



N O T A

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 siguientes:

- 5 1.- Una disposición de circuito de traslación de señales que tiene transistores primero y segundo, teniendo cada uno de dichos transistores electrodos emisor base y colector, estando caracterizada dicha disposición de circuito por un elemento de impedancia de carga, unos
- 10 medios que acoplan dichos electrodos colectores de dichos transistores primero y segundo para activar dicho elemento de impedancia de carga en relación de contrafase, unos
- 15 primeros medios de impedancia conectados entre el electrodo emisor de dicho primer transistor y un punto de potencial de referencia, unos segundos medios de impedancia co
- 20 nectados entre el electrodo emisor de dicho segundo transistor y dicho punto de potencial de referencia, unos medios de circuito de polarización conectados al electrodo base de dicho segundo transistor para establecer el pun
- 25 to operante de dicho segundo transistor, unos medios de circuito de entrada acoplados al electrodo base de dicho primer transistor, y medios de acoplamiento de señales co
- nectados entre dichos electrodos emisores de dichos transistores primero y segundo para bloquear el paso de una corriente continua y proporcionar un acoplamiento eficaz



a las frecuencias de las señales.

2.- Una disposición de circuito de traslación de señales según el punto 1, en la que dichos medios de circuito de polarización conectan dicho electrodo base de dicho segundo transistor a un punto en dichos primeros medios de impedancia alejado de dicho electrodo emisor de dicho primer transistor.

3.- Una disposición de circuito de traslación de señales según los puntos 1 ó 2, caracterizada porque dicho elemento de impedancia de carga es un transformador que tiene un arrollamiento primario con una toma central destinada a ser conectada a una fuente de potencial de excitación y un arrollamiento secundario destinado a ser conectado a un circuito de utilización y en el que dichos electrodos colectores de dichos transistores primero y segundo están conectados respectivamente a los extremos opuestos de dicho arrollamiento primario.

4.- Una disposición de circuito de traslación de señales según el punto 3, en la que dichos primeros medios de impedancia incluyen una pluralidad de resistencias en serie.

5.- Una disposición de circuito de traslación de señales según uno cualquiera de los puntos precedentes, en la que dichos medios de circuito de entrada conectados a dicho electrodo base de dicho primer transistor proporcionan una fuente de señales a amplificar y polarizan dicho primer transistor para una corriente de reposo dada, estableciendo dichos medios de polarización conectados al electrodo base de dicho segundo transistor

30

320274



una corriente de reposo operante en dicho segundo transistor.

5 6.- Una disposición de circuito de traslación de señales según el punto 1, caracterizada porque dichos primeros medios de impedancia incluyen al menos dos resistencias en serie conectadas entre el electrodo emisor de dicho primer transistor y dicho punto de potencial de referencia, dichos segundos medios de impedancia incluyen al menos una resistencia conectada entre dicho electrodo emisor de dicho segundo transistor y dicho punto de potencial de referencia, dichos medios de circuito de polarización están conectados a un punto en dichos primeros medios de impedancia alejado de dicho electrodo emisor del primer transistor y dichos medios de acoplamiento de señales presentan esencialmente un cortocircuito para las frecuencias de las señales de modo que sustancialmente toda la corriente de las señales que pasa a través del electrodo emisor de dicho primer transistor, pase de manera que las corrientes del colector de dichos transistores primero y segundo estén ayudando a desarrollar una señal de salida a través de dicho elemento de impedancia de carga.

10

15

20

25 7.- Una disposición de circuito de traslación de señales según el punto 6, caracterizada porque está dispuesto un tercer transistor que tiene electrodos base, emisor y colector, dicho elemento de impedancia de carga es un transformador de salida que incluye un arrollamiento primario provisto de una toma central, una fuente de potencial de excitación está conectada entre dicha toma central y dicho punto de potencial de referencia, dichos

30

320274



electrodos colectores de dichos transistores primero y
segundo están conectados respectivamente a extremos opues
tos de dicho arrollamiento primario, dichos medios de
circuito de entrada incluyen dicho tercer transistor co-
5 nectado de modo que funcione como un amplificador de emi
sor común, dichos medios de circuito de polarización pro
porcionan un paso de corriente de reposo operante a tra-
vés de dicho segundo transistor que es sustancialmente
igual a dicha corriente de reposo del primer transistor
10 y que permanece sustancialmente igual con fluctuaciones
en la temperatura operante, medios que conectan dicho
electrodo base de dicho tercer transistor a unos de di-
chos medios de impedancia primero y segundo de modo que
dicho circuito de entrada mantenga sustancialmente cons-
15 tante la corriente de reposo operante de dicho primer
transistor para las fluctuaciones en dicha fuente del po
tencial operante y los cambios en la temperatura ambien
te.

8.- Una disposición de circuito de traslación
20 de señales según uno cualquiera de los puntos preceden
tes, caracterizada porque dichos medios de acoplamiento
de señales incluyen medios de acoplamiento capacitivos.

9.- Una disposición de circuito de traslación
de señales.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que an
tecede, representado en el dibujo que se acompaña y pa
ra los fines que se han especificado.

320274 2



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

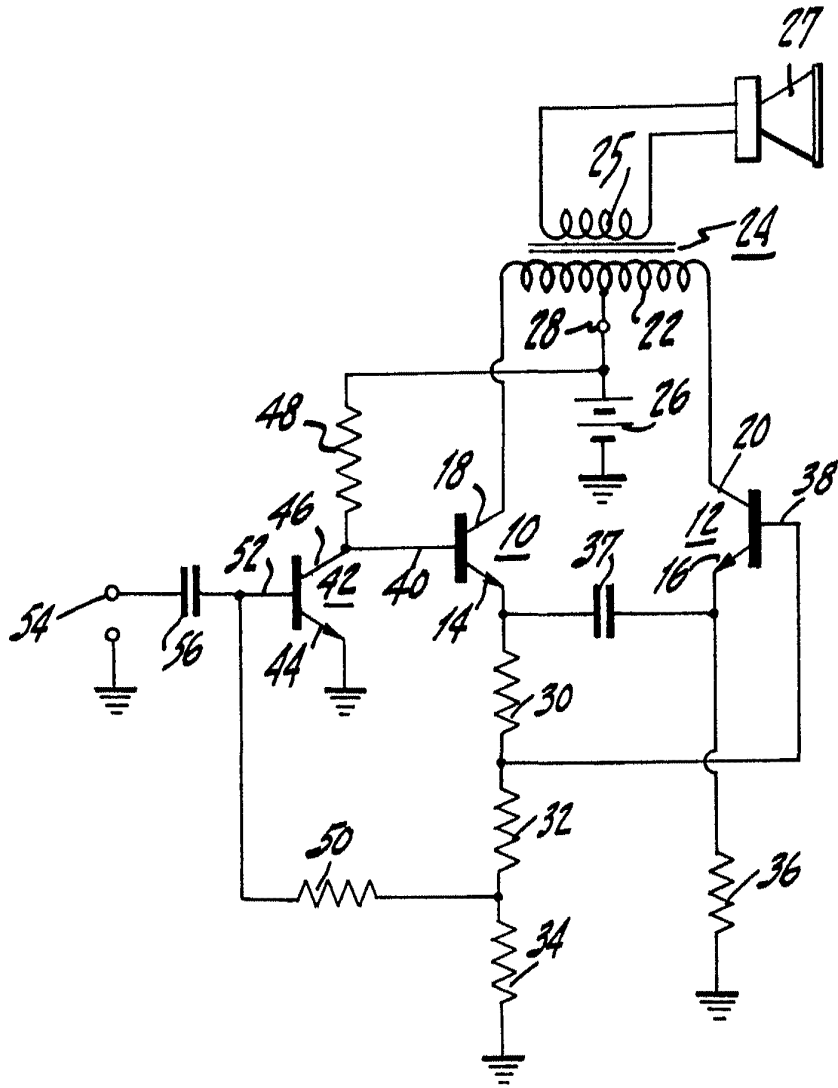
Madrid, 2 JUN 1985

P.A.

Alberto de Elzaburu
por Poder



320274



Alfonso Elzaurua
Alfonso Elzaurua