

2484

P.- 37.894

PH.2400

Memoria descriptiva



6 APR. 1968

para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad / ~~de nacionalidad~~ holandesa

con domicilio en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "DISPOSITIVO DE TRANSISTOR"

(Clase Internacional H011)



La invención se refiere a un dispositivo que comprende un primer y un segundo transistor y en que un electrodo de salida, particularmente el colector, del primer transistor está conectado a un electrodo de entrada, particularmente la base, del segundo transistor a través de un elemento de acoplamiento que tiene una resistencia de corriente continua considerablemente mas alta que la resistencia de corriente alterna. En dispositivos conocidos de este tipo, por ejemplo, se usa un diodo Zener como elemento de acoplamiento, de modo que la tensión continua comparativamente alta en el colector del primer transistor, es reducida a una tensión continua comparativamente baja en la base del segundo transistor, sin que esto resulte perjudicial para la tensión alterna que es generada en el colector del primer transistor. En la tecnología de circuitos integrados se ha vuelto práctica común usar, en lugar de un diodo Zener, la disposición serie de un número de diodos polarizados en la dirección de paso, como elemento de acoplamiento, resultando nuevamente la tensión de umbral interna de dichos diodos en un salto de tensión continua desde el colector del primer transistor a la base del segundo, estando no obstante disponible en la base del segundo transistor la señal de tensión alterna completa del primer transistor.

Con fines de compensación de temperatura ya es conocido reemplazar tal disposición serie de rectificadores polarizados en la dirección de paso por un transistor auxiliar cuyo camino colector-emisor es derivado por un potenciómetro, cuya parte ubicada entre la base y el emisor tiene una impedancia que es pequeña en relación a la



resistencia de entrada de base del transistor auxiliar.
Si se usara este reemplazo de la disposición serie de un
número de diodos que es conocida para un fin diferente,
como el elemento de acoplamiento en el amplificador antes
5 descripto, esto produciría resultados insatisfactorios co-
mo será evidente de lo que sigue.

La invención se caracteriza porque el elemento
de acoplamiento consiste de la disposición serie de dos
resistores el segundo de los cuales es derivado por el ca-
10 mino base-emisor de un transistor auxiliar, siendo el va-
lor de resistencia de dicho segundo resistor menor que la
resistencia interna de entrada de base de dicho transis-
tor auxiliar, estando conectado el colector del transistor
auxiliar de modo tal a un terminal de alimentación que la
15 corriente de colector del transistor auxiliar circula en
derivación con respecto a una impedancia conectada en el
circuito de dicho electrodo de salida del primer transis-
tor.

A fin de que la invención pueda ser fácilmente
20 llevada a la práctica, la misma será descrita a continua-
ción más detalladamente, a título de ejemplo, con referen-
cia a los dibujos que se acompañan, en que

La figura 1 muestra el diagrama de circuito de
principio, de acuerdo con la invención.

25 La figura 2 muestra otra realización elaborada
de acuerdo con la invención.

Las figuras 3 y 4 muestran la construcción del
circuito integrado.

La figura 1 es una forma simplificada del dia-
30 grama de circuito de un amplificador como puede ser reali-



zado en la tecnología de circuitos integrados sobre un elemento semiconductor único. El amplificador comprende un primer transistor 1 y un segundo transistor 2 que están dispuestos en cadena por medio de un elemento de acoplamiento que comprende los elementos de circuito 3, 4 y 5; dicho elemento de acoplamiento conecta el colector del transistor 1 a la base del transistor 2 y tiene una resistencia de corriente continua considerablemente más alta que la resistencia de corriente alterna.

De acuerdo con la invención dicho elemento de acoplamiento consiste de la disposición serie de dos resistores 3 y 4, siendo derivado el resistor 4 por el camino base-emisor de un transistor auxiliar 5, siendo el valor de resistencia del resistor 4 menor que la resistencia de entrada de base interna de dicho transistor auxiliar. Suponiendo que el colector del transistor 5 no está conectado al terminal de alimentación 6, como se muestra mediante una línea llena, sino que está conectado al colector del transistor 1, como se muestra por una línea punteada, el elemento de acoplamiento 3, 4, 5 funciona de la manera siguiente:

Suponiendo que V_0 es la tensión de umbral interna emisor-base del transistor 5 (esto es la tensión por encima de la cual debe aumentar la tensión en el transistor 5 aplicada externamente entre la base y el emisor a fin de volver conductor a dicho transistor), la caída de tensión continua sobre los resistores 3, 4 se ajustará a un valor nV_0 en que n es la relación entre la suma de los resistores 3 y 4 con respecto al resistor 4 solo. En la realidad, tan pronto como dicha tensión tiende a aumentar



5 por encima del valor nV_0 , la tensión sobre dicho resistor tenderá a aumentar por encima del valor V_0 , debido a la condición de dimensionamiento antes mencionada para el resistor 4, lo que resulta en que el transistor 5 se vuelve conductor y circula una corriente a través de la resistencia de colector o impedancia 7 del transistor 1 y a través de la entrada de base del transistor 2, respectivamente, corriente que produce una caída de tensión más alta sobre dicha impedancia 7 y en dicha base, respectivamente, y tiende así a compensar la antes supuesta elevación de tensión. Entre el colector del transistor 1 y la base del transistor 2, se produce así una caída de tensión continua que es substancialmente igual a nV_0 , produciendo no obstante las tensiones alternas en el colector del transistor 1, variaciones de corriente tales en el transistor 5, que dichas tensiones alternas son producidas de manera substancialmente no atenuada en la base del transistor 2.

20 Sin embargo, la desventaja de la conexión de línea punteada consiste en que la corriente continua del transistor auxiliar 5 circula totalmente a través del resistor 7. Dado que la corriente a través del transistor 5 debe ser suficientemente grande para volver suficientemente pequeña su resistencia de corriente alterna, dicha corriente puede constituir una carga de corriente continua demasiado grande para el resistor de colector 7 del transistor 1, de modo que sea reducido el rango de excitación del transistor 1. A fin de evitarlo, el colector del transistor 5 es conectado, de acuerdo con la invención, al terminal de alimentación 6 de una manera tal que su corriente circula en derivación con respecto a la resistencia de



colector o impedancia 7 del transistor 1. Cuando nuevamen-
te la tensión sobre los resistores 3, 4 se eleva por enci-
ma del valor nV_0 , circulará una corriente a través del
transistor 5 que, es cierto, ya no resulta en una caída
de tensión (indeseada) sobre la resistencia o impedancia
7, pero produce una variación de tensión en la base del
transistor 2, en un sentido en que es compensado dicho au-
mento de la tensión sobre los resistores 3,4, por encima
del valor nV_0 . Esto significa que la tensión alterna en
el colector del transistor 1 es transmitida de modo subs-
tancialmente completo a la base del transistor 2 sin cons-
tituir, sin embargo, una carga de corriente continua para
el circuito de colector del transistor 1.

A fin de lograr que la corriente continua extra
no circule completamente a través de la base del transis-
tor 2, puede conectarse un resistor adicional 8 entre la
base y el emisor de dicho transistor.

En la realización mostrada en la figura 2, una
señal de entrada, por ejemplo, la señal de frecuencia in-
termedia del canal sonoro de un receptor de televisión,
es aplicada a una etapa push-pull 14, 15, a través de un
amplificador pseudo push-pull 11, 12 que tiene al transis-
tor 13 en el conductor del emisor. En el conductor de emi-
sor común del amplificador push-pull 11, 12 el transistor
13 está conectado como un resistor de corriente alterna
altamente ohmico que tiene una caída de tensión continua
baja. Igualmente el transistor 16 es conectado como un
resistor de corriente alterna alto que tiene una resisten-
cia de corriente continua baja en el conductor de emisor
común del amplificador push-pull 14, 15. El acoplamiento



5 con el amplificador push-pull de salida 17, 18 que tiene un transistor 19 conectado de la misma manera que el transistor 16 en el conducto de emisor común es obtenido por los elementos 3, 4, 5 y 3', 4', 5', respectivamente, conectados de acuerdo con la figura 1. Los diodos 20 y 21 aseguran que las bases de los transistores 16 y 19 tengan el nivel de tensión continua correcto. Los resistores de emisor 22 y 23 sirven para aumentar las resistencias internas de colector de dichos transistores.

10 El primer y el segundo transistor y el elemento de acoplamiento puede estar integrados en un cuerpo semiconductor común, siendo provistos los elementos de circuito en las regiones superficiales, llamadas islas, de un tipo de conductividad, que están empotradas en una parte del tipo de conductividad opuesto del cuerpo semiconductor.

15 Los dos resistores dispuestos en serie y el transistor auxiliar del elemento de acoplamiento pueden ser provistos de manera simple en la misma isla.

20 La figura 3 muestra esquemáticamente una vista en planta de tal isla 31, en que está provisto el elemento de acoplamiento.

La figura 4 muestra esquemáticamente una vista en corte de la isla 31, tomada sobre la línea IV-IV de la figura 3.

25 La isla 31 es por ejemplo, de conductividad de tipo n y está empotrada en una parte 32 de tipo p, no mostrada, del cuerpo semiconductor.

30 El transistor auxiliar 5 en la figura 1 comprende una región de emisor 33 de tipo n y una región de base 34 de tipo p. La parte de la isla 31 de tipo n que rodea



a la región de base 34 constituye la región de colector del transistor auxiliar 5.

Los resistores dispuestos en serie consisten de regiones de tipo p 35 y 36.

5 En la presente realización los dos resistores 3 y 4 dispuestos en serie, respectivamente, de la figura 1 consisten en regiones superficiales 35 y 36, respectivamente del tipo de conductividad opuesto (tipo p) que son adyacentes a la región de base 34 de modo que la región de base 34 con el resistor 35 y 36 constituye una región 34, 35 y 36 del tipo de conductividad opuesto. De esta manera se obtiene una estructura particularmente simple y eficaz del elemento de acoplamiento. El valor bajo del resistor 4 en la figura 1 resulta en que el resistor 10 36 que, espacialmente, puede ser provisto con facilidad dentro de la isla 31 mientras que además se requiere comparativamente poco espacio para el resistor 35 en forma de zig-zag, correspondiente al resistor 3. Tal estructura es extremadamente adecuada para todos aquellos casos en 15 que se desea un elemento de acoplamiento que se comporte como un diodo Zener.

Además, en la presente realización, la impedancia 7 conectada en el circuito de colector del primer transistor 1 es provista en la misma isla 31 como una región 20 superficial 37.

De una manera comunmente usada en la tecnología de semiconductores, la isla 31 es cubierta con una capa aislante 38, por ejemplo, de óxido de silicio. En la figura 3, se estima que la capa aislante 38 es transparente 25 de modo que son visibles las regiones subyacentes. Estas



regiones pueden ser logradas de una manera comunmente usada en la tecnología de smiconductores por medio de métodos de fotoresist y tratamientos de difusión.

5 Pistas conductoras, mostradas en líneas punteadas y que consisten por ejemplo de capas de aluminio, son provistas sobre la capa aislante 38 y son conectadas a las regiones en el cuerpo semiconductor a través de aberturas en la capa aislante que son mostradas sombreadas en la figura 3.

10 La pista conductora 45 conecta la región de emisor 33 al resistor 36 a través de las aberturas 39 y 40. Esta pista 45 está conectada también a la base del segundo transistor que no es mostrada y que está ubicada en una isla diferente.

15 La pista 46 conecta el resistor 35 a la impedancia 37 a través de las aberturas 41 y 42. Además, esta pista constituye la conexión a la región de colector del primer transistor que no es mostrada, e igualmente está ubicada en una isla diferente.

20 La pista 47 conecta la impedancia 37 a la región de colector 31 del transistor auxiliar 5, a través de las aberturas 43 y 44. Esta pista puede ser conectada además, a un terminal de alimentación.

25 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, con fecha 8 de Abril de 1967, bajo el número 67-05024 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España por Veinte años, son los siguientes:

1º.- Dispositivo de transistor que comprende un primer y un segundo transistor y en que un electrodo de salida, particularmente el colector, del primer transistor está conectado a un electrodo de entrada, particularmente la base, del segundo transistor a través de un elemento de acoplamiento que tiene una resistencia de corriente continua considerablemente más alta que la resistencia de corriente alterna, CARACTERIZADO porque el elemento de acoplamiento consiste de la disposición serie de dos resistores el segundo de los cuales está derivado por el camino base-emisor de un transistor auxiliar, mientras que el valor de resistencia de dicho segundo resistor es menor que la resistencia de entrada de base interna de dicho transistor auxiliar, estando el colector del transistor auxiliar conectado de modo tal a un terminal de alimentación que la corriente de colector del transistor auxiliar circula en derivación con respecto a una impedancia conectada en el circuito de dicho electrodo de salida del primer transistor.



2º.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el primer y el segundo transistor y el elemento de acoplamiento están integrados en un cuerpo semiconductor común, estando provistos los elementos de circuito en regiones superficiales, llamadas islas, de un tipo de conductividad que están empotradas en una parte del tipo de conductividad opuesto del cuerpo semiconductor, estando provistos en la misma isla los dos resistores dispuestos en serie y los transistores auxiliares del elemento de acoplamiento.

3º.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, CARACTERIZADO porque los dos resistores dispuestos en serie consisten en regiones superficiales del tipo de conductividad opuesto empotradas en la misma isla que el transistor auxiliar y adyacentes a la región de base del transistor auxiliar, de modo que dicha región de base, con los resistores, constituye una región del tipo de conductividad opuesto.

4º.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, CARACTERIZADO porque la impedancia conectada en el circuito de colector del primer transistor y el elemento de acoplamiento están provistos en la misma isla.

5º.- Dispositivo de transistor.

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.



10 MAY 1969

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

Madrid,

P.A.

10 MAY. 1969

Alberto de Elizaburu
Por Ceder.

PSO/.

352,484

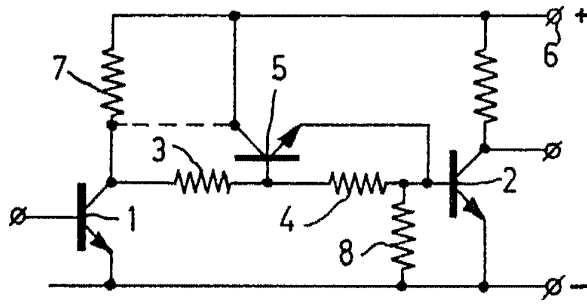


FIG. 1

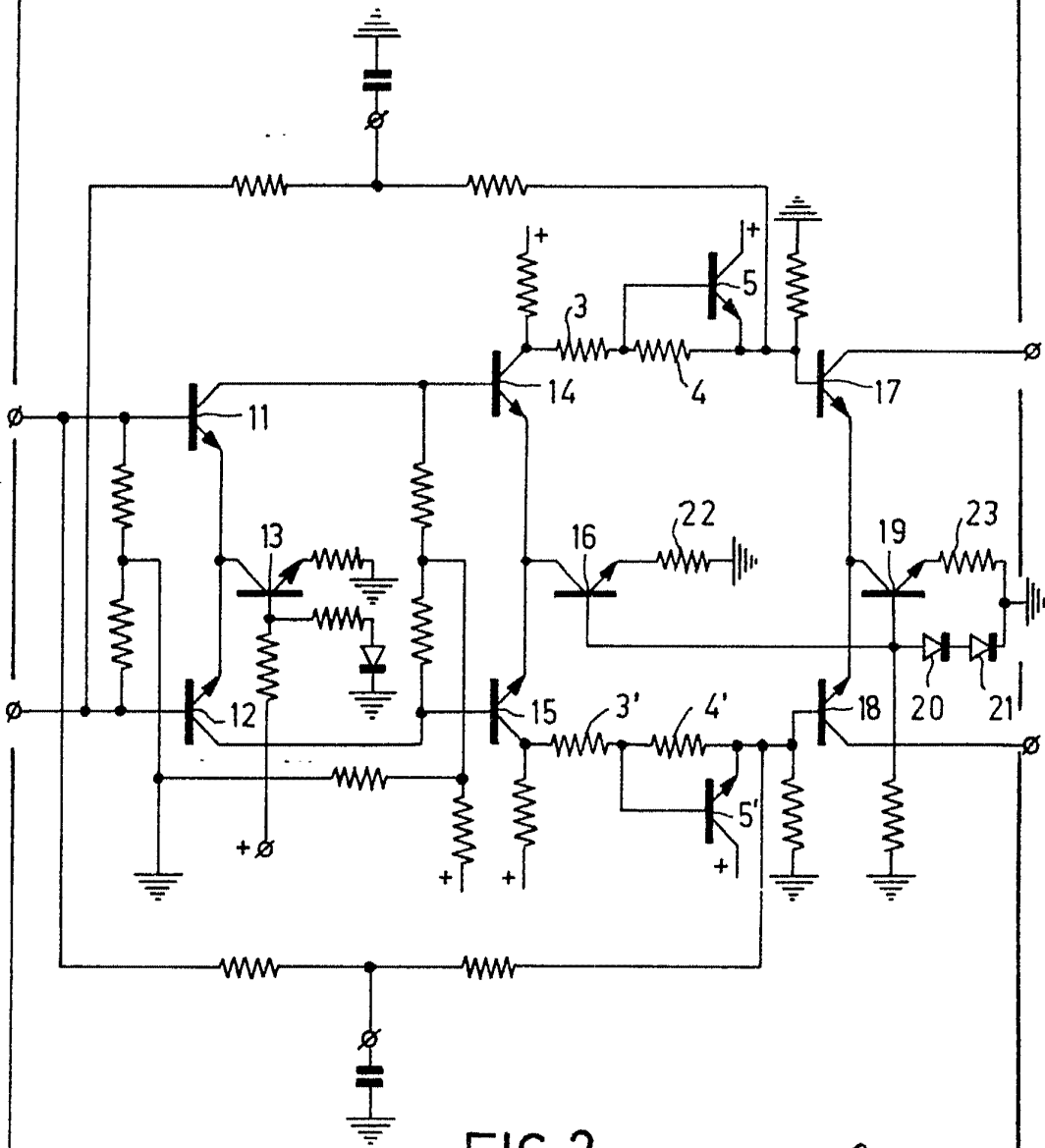


FIG. 2

Artie

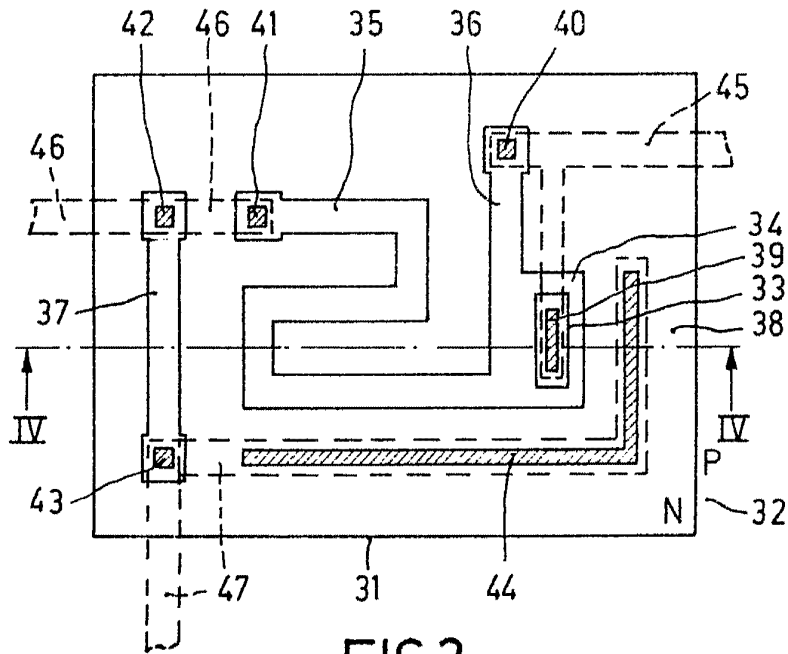


FIG. 3

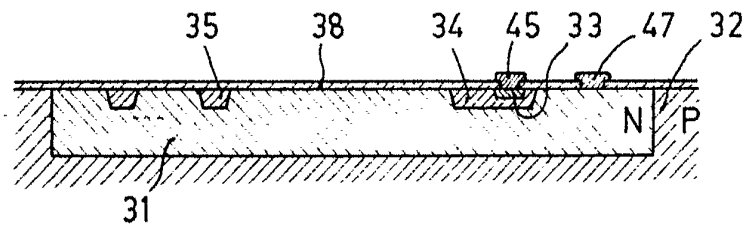


FIG. 4

Arts