

371703

7 NOV. 1969

Memoria descriptiva

CLASE TECNICA
ACION: I. P. C.
H03
SUBCLASE K



para solicitar PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA por 20 años

a nombre de RCA CORPORATION

entidad / ~~corporacion~~ norteamericana

con domicilio en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, Nueva York, Estados Unidos de América

por: "UNA DISPOSICION DE CIRCUITO DE TRASLACION DE SEÑALES ELECTRICAS" (Clase Internacional H03k)

371703



5 La presente invención se refiere a circuitos traductores de señales eléctricas, y más en particular a unos circuitos divisores de fase especialmente apropiados para su empleo en amplificadores de clase B, de circuitos integrados.

10 La contribución de energía de excitación de carga proporcionada por cada mitad de un amplificador en contrafase ha de ser la misma, para reducir al mínimo la asimetría y la consiguiente distorsión de segundo armónico. Este equilibrio de la excitación de potencia entregada a la carga se viene efectuando por medio de métodos de realimentación o retroacción negativa, que exigen un exceso de ganancia en el amplificador.

15 Los amplificadores de clase B necesitan además una adaptación de la corriente entregada a la carga a bajos niveles de potencia, para evitar lo que comúnmente se denomina distorsión de cambio o de cruce. Para polarizar con precisión un par de etapas en contrafase de clase B se necesitan unas disposiciones de polarización que dividan con exactitud la señal de excitación de entrada, permitiendo la recombinación de la señal en la salida. Es preciso asimismo mantener la polarización estática en presencia de entradas de señal que produzcan elevadas relaciones o cocientes de intensidad de cresta de corriente de salida a intensidad de cresta de corriente de régimen estático.

25 Los amplificadores que preceden a la etapa de salida en contrafase suelen comprender unos amplificadores de clase A de potencia moderada, para suministrar la necesaria excitación de señal para la salida en contrafase. La

30



retroacción negativa global comúnmente utilizada para reducir la distorsión y para reducir la impedancia de fuente de salida aumenta también las necesidades de potencia del amplificador excitador de clase A.

5 Es, pues, objeto de esta invención un divisor o separador de fases equilibrado y perfeccionado, especialmente adaptado para las formas de construcción en que se usan métodos de circuitos integrados, así como un circuito amplificador en contrafase directamente acoplado, en el
10 cual la polarización estática de la etapa de salida en contrafase viene establecida con precisión por una etapa amplificadora con división de fase.

 Con arreglo al presente invento, un circuito tra
ductor de señales eléctricas que comprende unos transisto-
15 res primero y segundo, dotados ambos de electrodos de base, emisor y colector, incluye un primer medio de circuito que comprende un primer diodo conectado en serie con el camino de corriente de emisor o colector de dicho primer transis-
tor, para conectar el primer transistor en la configuración
20 de base común. El segundo medio de circuito conecta el segundo transistor en la configuración de emisor común. El medio de circuito de entrada está acoplado en común al elec-
trodo de emisor del primer transistor y al electrodo de ba-
se del segundo transistor, con lo cual el diodo está conec-
25 tado entre los electrodos de base y de emisor del segundo transistor.

 La invención se comprenderá del mejor modo ha-
ciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

 La figura 1 es un esquema de circuitos de un di-
30 visor de fases en contrafase, realizado conforme a la in-

371703

7 NOV



vención;

- la figura 2 es un esquema de circuitos del divisor de fases en contrafase, con una fuente de alimentación de polarización, de baja impedancia, realizada conforme al invento; y

- la figura 3 es un esquema de circuitos de un amplificador de potencia en clase B, realizado conforme a la invención.

El rectángulo de trazo interrumpido 10 de la fig. 1 indica que el divisor de fase y el circuito de polarización asociado constituyen un circuito integrado, con todos los elementos del interior del rectángulo formados en una sola pastilla semiconductor. El circuito preamplificador de polarización y división de fase ilustrado en la fig. 1 comprende un par de transistores 11 y 12, tres diodos 13, 14 y 15 y una resistencia 16. Los diodos 13, 14 y 15 están formados como transistores en el circuito integrado, con los electrodos de base conectados a los electrodos de colector.

Los diodos 13 y 14 están conectados en serie con una resistencia 16 de un valor óhmico suficiente para hacer que circule una corriente de polarización sensiblemente constante por los diodos 13 y 14. El particular valor de la corriente que pasa por los diodos establece en los mismos una caída de tensión V_{be} , que puede definirse como la tensión existente de base a emisor cuando por la unión semiconductor del diodo se hace pasar una apreciable corriente.

El diodo 15 está conectado directamente entre un terminal 17 de entrada de señales y un terminal común 18 de

371703



referencia o de masa. El diodo 15 está también acoplado entre los electrodos de entrada del transistor 12, y a la conexión de un diodo y un transistor, o de una pluralidad de diodos y un transistor, se hará referencia aquí con la denominación de conjunto mixto de diodo-transistor. La ganancia de corriente del conjunto de diodo 15 y transistor 12 es igual a la relación o cociente entre la intensidad de la corriente de emisor a colector del transistor, para un valor dado de tensión de base-emisor, y la intensidad de corriente en el diodo para la misma tensión de base-emisor. Cuando el diodo 15 y el transistor 12 están formados en un mismo circuito integrado (por ejemplo, por el método de formación en planos), la ganancia de corriente del conjunto mixto es igual al cociente entre el área de la unión de emisor del transistor y la de la unión semiconductor del diodo. Como ambos son unos transistores formados en un semiconductor común, las características de intensidad de corriente en función de la tensión de base-emisor seguirán el mismo rumbo, obteniéndose incrementos de corriente proporcionales en correspondencia con incrementos iguales en la tensión de base-emisor. El área de la unión del diodo es el área de la unión de base-emisor de los transistores que estén conectados como diodos.

El área del diodo 15 se elige en este caso igual al área de la unión de base-emisor del transistor 12, de modo que la corriente que pasa por el diodo 15 es igual a la corriente que pasa por el camino de emisor a colector del transistor 12. Al hacer esto, la corriente de régimen estático en el transistor 11 es igual a la corriente de régimen estático en el diodo 15, por estar conectados en

371703

7 NOV 1969



serie, e igual también a la corriente que hay en el transistor 12. La señal de salida del transistor 12 está acoplada a un circuito de salida, no representado en los dibujos.

5 Las dos caídas de tensión V_{be} desarrolladas en los diodos 13 y 14 se aplican a la combinación en serie del camino de base-emisor del transistor 11 y el diodo 15. En la unión de base-emisor del transistor 11 se desarrolla una caída de potencial de una vez V_{be} , y otra igual se desarrolla en el diodo 15. La salida del transistor 11 está acoplada a un circuito de salida tal como un transformador (no representado), que se combina con la salida del transistor 12 excitando en contrafase una carga.

15 El transistor 11 y los diodos 13 y 14 funcionan también como conjunto mixto de diodos y transistor. Para establecer con exactitud una corriente muy baja de régimen estático en el transistor 11, los diodos 13 y 14 son de gran área, mucho mayor que las áreas de base-emisor de los transistores 11 y 12 y del diodo 15, en una relación definida, tal como la de 20:1. En estas circunstancias, la resistencia 16 puede elegirse de un valor óhmico que se produzca fácilmente en un circuito integrado, para polarizar los diodos 13 y 14 a una corriente que sea de 20 veces la magnitud de la corriente de régimen estático que se desea en los transistores 11 y 12. Por este medio pueden establecerse en los transistores 11 y 12 unas reducidas corrientes estáticas, de magnitud predecible, compensadas en temperatura a causa de las caídas de tensión en la unión del transistor y en el diodo de arrastre.

25 En las condiciones de señal de entrada, la fuente de señales acoplada al terminal de entrada 17 y al ter-

371703

7 NOV.



minal común 18 efectúa un aumento y disminución de la conducción del diodo 15; que da lugar a un aumento y reducción correspondientes en la conducción del transistor 12. En coincidencia con el aumento de conducción en el diodo 15, 5 tiene lugar una disminución de la conducción en el transistor 11, que fácilmente da por resultado el cese de la conducción en este último (pase al corte). Al disminuir la conducción del diodo 15 por efecto del paso de la corriente que viene de la fuente de señales de entrada, se pone en 10 conducción el transistor 11, que funciona en el modo de base común para la amplificación de señales. La corriente de régimen estático que pasa por los transistores 11 y 12 es tan baja que la relación entre la máxima corriente de cresta en los transistores 11 y 12 y la corriente de régimen 15 estático es muy grande. En estas condiciones, la excitación de corriente de cresta de la señal de entrada al transistor 11 excederá de los valores de régimen estático en la misma relación o cociente. La corriente de base debe ser suministrada a la base del transistor 11 bajo tal excitación. 20 Por consiguiente, se necesitará una corriente de base igual a la excitación de emisor dividida por beta, que debe ser suministrada por la resistencia 16. Si, por ejemplo, las áreas de los diodos 13 y 14 son iguales al área de la unión de base-emisor del transistor 11, y si la relación entre 25 la corriente de cresta de excitación y la corriente de régimen estático excede del valor de beta, no será suficiente entonces la corriente disponible que viene de la resistencia 16. Cuando los diodos 13 y 14 se hagan más grandes que el área de la unión del transistor 11, en alguna relación 30 adecuada, tal como la de 20:1, como en el caso presente, la

371703

7 NO



corriente que pasa por la resistencia 16 es entonces mayor en la misma proporción, disponiéndose así, para el transistor 11, de mayores valores de corriente de cresta de base correspondientes a la corriente de cresta de entrada de emisor dividida por beta. De esta manera, se establece el funcionamiento en clase B simultáneamente para el transistor 11 del divisor de fase del circuito de entrada y el transistor 12 de emisor puesto a masa, que están polarizados conjuntamente con corriente continua. Como el área del diodo 15 es igual al área de la unión de base-emisor del transistor 11, la impedancia de entrada presentada en los terminales de entrada 17 y 18 a la fuente de señales exteriores es simétrica para ambas polaridades de la excitación de señal. Además, como el área del diodo 15 es igual al área del transistor 12, la ganancia de corriente del conjunto mixto de diodo 15 y transistor 12 para el circuito de salida es esencialmente igual a la unidad, y definida con exactitud. El transistor 11 amplificador de señales con base a masa tiene también una ganancia de corriente esencialmente igual a la unidad. Por consiguiente, la ganancia a través de las dos ramas del amplificador en contrafase tiene un mutuo enclavamiento de precisión y es igual en ambos casos. El circuito no necesita una retroacción o realimentación degenerativa compensadora de ganancia, para igualar la magnitud de la ganancia en los dos caminos de señal en paralelo que van al circuito de salida en contrafase.

El circuito representado en la fig. 2 incluye una alimentación de polarización que provee a las necesidades de elevada corriente de cresta respecto a la de polarización estática del transistor 11. Como se indica en la fig.



2, dentro del recuadro de trazo interrumpido 10', hay un
circuito integrado, con todos los elementos incluidos en
este recuadro, formado en una sola pastilla semiconducto-
ra. Además de los transistores amplificadores 11' y 12' y
5 del diodo 15' en paralelo con el circuito de entrada, cuyo
funcionamiento se ha descrito anteriormente, se provee una
alimentación de polarización que comprende una cadena de
diodos conectados en serie 19, 20 y 21, una resistencia
reductora de polarización 22, un transistor 23 en seguidor
10 de emisor y un transistor 24 como fuente de corriente. Los
diodos 19, 20 y 21 pueden ser unos transistores que tengan
interconectados sus electrodos de base y de colector, y
que posean unas áreas de unión de base con emisor relativa-
mente pequeñas y equivalentes a las de las uniones de base-
emisor de los transistores amplificadores 11' y 12'.

15 El transistor 23 presenta un circuito seguidor
de emisor para suministrar la corriente de polarización pa-
ra el transistor amplificador 11', con la consiguiente ga-
nancia beta para la corriente de polarización. Las necesi-
dades de corriente de base para el transistor 11' en las
20 condiciones de excitación de entrada de señales vienen su-
ministradas por el camino de corriente de emisor a colector
del transistor 23 seguidor de emisor, y no por la resisten-
cia 16 utilizada en el circuito de la fig. 1.

25 La resistencia 22 y los diodos 19, 20 y 21 están
conectados en serie a una fuente exterior de polarización
conectada entre los terminales +B y 18'. El paso de la co-
rriente de polarización produce tres unidades V_{be} de caída
de tensión ($3V_{be}$) para su aplicación al seguidor de emisor
30 23. En la unión de emisor-base del transistor seguidor de

371703



emisor 23 se desarrolla una caída de una unidad V_{be} , de modo que el potencial disponible en el emisor de dicho transistor 23 es de dos unidades V_{be} . Esta tensión de polarización suministrada por el transistor 23 es del mismo orden de valores que la suministrada por los dos diodos de gran área 13 y 14 usados en la fig. 1. Mediante el ajuste del valor de la resistencia 22 pueden regularse las caídas V_{be} en los diodos 19, 20 y 21 de modo que queden dentro del intervalo de tensiones de polarización necesario para que los transistores 11' y 12' funcionen polarizados en clase B, clase AB o clase A. El arrastre o seguimiento de temperaturas de las caídas de tensión V_{be} viene asegurado por la inclusión de los diodos 15', 19, 20 y 21, y los transistores 23, 11' y 12', en la misma pastilla semiconductora.

La caída de tensión de polarización en la unión de base-emisor del transistor 23 se hace igual a la caída de tensión en uno de los diodos 19, 20 y 21, mediante el control de su paso de corriente de emisor-colector. Para obtener el paso de corriente deseado, se habilita una fuente de suministro de corriente por medio del transistor 24. El transistor 24 está polarizado en sentido directo por el diodo 19 de la cadena de diodos en serie 19, 20 y 21. Si los diodos 19, 20 y 21 tienen áreas iguales a las áreas de las uniones de base-emisor de los transistores 23 y 24, el paso de corriente en los caminos de emisor-colector de los transistores 23 y 24 es entonces igual al paso en la cadena de diodos 19, 20 y 21.

En las condiciones de excitación de señal de entrada, la relación entre la corriente de cresta y la de régimen estático de la corriente de base del transistor 11'

371703

7



viene facilitada por el seguidor de emisor 23 que suministra la corriente de cresta de base necesaria además de la corriente suministrada al transistor 24 de alimentación de corriente. La resistencia 22 sólo necesita suministrar al transistor 23 una corriente de polarización, bajo excitación de señal de cresta, igual a la corriente de entrada de emisor del transistor 11' dividida por la beta del transistor 11' multiplicada por la beta del transistor 23.

La condición de polarización en este momento correspondiente al funcionamiento de los transistores 11' y 12' en clase A o AB viene establecida por el suministro a los transistores 11' y 12' de una tensión de polarización de magnitud sólo ligeramente mayor (es decir, en el intervalo de 0,55 a 0,7 voltios) que la necesaria para el funcionamiento en clase B. Esto puede lograrse fácilmente controlando las áreas de diodo y de transistor y/o eligiendo la resistencia de polarización 22 de modo que haga funcionar los diodos 19, 20 y 21 con una caída de tensión ligeramente mayor, y con gran densidad de corriente. Además, el transistor 23 puede tener mayor área que el transistor 24, de manera que en el transistor 23 se desarrolle una menor caída de tensión IV_{be} , para suministrar al transistor 11' una mayor tensión de polarización, adecuada para que el transistor 11' y, por tanto, el transistor 12' también, trabajen en clase A o AB. Con estos recursos se reduce la disipación total en la pastilla semiconductor para la función de polarización.

Trabajando en clase B, el diodo 15' pasa al corte bajo una excitación de señal que da lugar a un aumento de conducción en el transistor 11'. El paso al corte o cese

371703 7 NOV



de conducción del diodo 15' equilibra la conductancia de
entrada para las oscilaciones de polaridad alterna de la
señal de entrada. Además, si se polarizan a clase A ó AB
los transistores 11' y 12', en unión del diodo 15', la im-
pedancia presentada entonces por el diodo 15' al circuito
de entrada existe en paralelo con la impedancia de entrada
de emisor del transistor 11'. La impedancia de entrada per-
manece constante cuando ambos conducen, debido a que el
aumento de impedancia consiguiente a la reducción en la co-
rriente del diodo 15' viene complementado por la disminu-
ción en la impedancia de entrada de emisor que corresponde
a un aumento en la corriente de emisor. Incluso funcionan-
do en clase A, el circuito transforma la excitación de se-
ñal de entrada en corriente de salida procedente de los
transistores 11' y 12', exactamente apropiada para su re-
combinación en un circuito de salida (por ejemplo, un trans-
formador), con transferencia lineal e igual ganancia en las
dos mitades para un mínimo de asimetría y un mínimo de la
consiguiente distorsión de segundo armónico.

La fig. 3 da un esquema de circuitos de un am-
plificador de potencia en clase B construido en una pasti-
lla de semiconductor, que da 3 vatios de potencia de sali-
da. El circuito representado en su totalidad dentro del
rectángulo de trazo interrumpido está contenido en una sola
pastilla de semiconductor.

El circuito de salida de potencia comprende un
par de conjuntos mixtos 25 y 26 de diodo y transistor, de
igual conductividad, en contrafase, conectados en serie pa-
ra excitar una carga exterior (no representada) desde su
conexión común de serie por medio del terminal 27. Cada

371703

7 NOV 1969



5 transistor de salida de potencia va precedido de un par de
transistores preamplificadores 28 y 29 en seguidor de emi-
sor, que dan ganancia de corriente y amplificación de po-
tencia. Las partes de diodo de los conjuntos mixtos 25 y
26 de diodo y transistor comprenden un par de transistores
30 y 31 conectados como diodos, en paralelo con los elec-
trodos de entrada de transistor. La combinación de un tran-
sistor conectado como diodo en paralelo (diodo shunt) con
los electrodos de entrada de un transistor de una configu-
10 ración de ganancia de corriente estable que depende del
área relativa de las uniones, construída en una sola pasti-
lla de circuito integrado.

Una corriente de entrada aplicada al diodo shunt
desarrolla una variación de caída de tensión en el diodo.
15 Esta tensión se aplica a la entrada del transistor, y con-
trola la corriente de inyección de emisor en la región de
base del transistor. Cuando el área de base-emisor del tran-
sistor conectado como diodo en la pastilla semiconductor
sea igual que el área de base-emisor del transistor, la
20 corriente de emisor en el transistor será igual a la co-
rriente en el diodo shunt. La ganancia de corriente del con-
junto mixto de transistor y diodo es igual a la relación
entre el área de la unión de base-emisor del transistor y
el área de la unión del diodo. La ganancia es estable siem-
25 pre que dicha relación no llegue a ser comparable a la ga-
nancia de corriente (beta) inherente al dispositivo de
transistor, o mayor que ella. El conjunto mixto de transis-
tor y diodo da una ganancia de corriente estable y permite
el funcionamiento polarizado en clase B, con polarización
30 de corriente procedente de una fuente de corriente estable.

371703 7 NOV.



La ganancia de corriente del conjunto mixto de transistor y diodo puede llegar a ser hasta de 20, mediante el control exacto del área de la unión, sin sacrificar exactitud absoluta al predecir el valor de la ganancia de corriente.

5 Se hace entonces posible polarizar en corriente la pareja de transistores de salida, porque la ganancia de corriente puede predecirse con exactitud, y la tensión en el terminal 27 puede aproximarse mucho a la mitad de la tensión de alimentación.

10 Cada circuito excitador por transistor en seguidor de emisor 28 y 29 incluye un transistor conectado como diodo entre sus electrodos de base y emisor, como se ha descrito más arriba en relación con los transistores 30 y 31 conectados como diodos.

15 Los seguidores de emisor 28 y 29 están excitados por un par de etapas inversoras de corriente 32 y 33, que comprenden unos conjuntos mixtos similares de diodo y transistor, de ganancia estabilizada, en los que se usan transistores de un tipo de conductividad opuesto al de los
20 transistores de salida. Estos transistores pueden ser unos dispositivos de construcción lateral de tipo PNP que, aunque caracterizados por una reducida ganancia de corriente beta, pueden usarse para conjuntos mixtos de transistor y diodo dando una ganancia de corriente estable e igual a la
25 unidad con inversión de fase.

En la figura 3 se incluye un circuito preamplificador de polarización y división de fase en clase B, igual al descrito anteriormente en relación con la fig. 1, aunque como alternativa puede usarse el circuito preamplificador y de polarización ilustrado en la fig. 2. El cir-
30



cuito de salida de potencia viene acoplado desde las salidas del preamplificador divisor de fase, para combinar las salidas para la excitación en contrafase de una carga.

5 Un terminal de entrada 17 acopla el circuito integrado una fuente de señales de entrada. El diodo 15 está conectado directamente a la fuente de entrada, entre el terminal 17 y el común de referencia a masa 18. El diodo 15 está también acoplado entre los electrodos de entrada del transistor 12. El transistor 12 y el diodo 15 funcionan como conjunto mixto de transistor y diodo, cuya ganancia de corriente es igual a la relación entre el área de la unión de transistor y el área de la unión de diodo. La salida del transistor 12 está acoplada a la entrada del transistor 33 del conjunto, dando potencia de excitación para la etapa de salida 26 por medio de la inversión de fase producida en el conjunto mixto de diodo y transistor 33.

15 El transistor 11 está conectado como seguidor de emisor para la polarización de corriente continua, con su electrodo de base acoplado a los diodos de polarización 13 y 14, aplicando por medio de su unión de base-emisor una tensión de polarización al diodo 15. En la unión de base-emisor del transistor 11 se desarrolla una caída de potencial de una unidad V_{be} , y la otra tensión V_{be} se desarrolla en el diodo 15. El electrodo de colector del transistor 11 está conectado al electrodo de base del conjunto mixto 25 32 de diodo y transistor.

Las etapas de salida del circuito amplificador arriba descrito funcionan en clase B. Como tales, la corriente de régimen estático que pasa por los transistores 30 25 y 26 es pequeña (típicamente, de 10 mA). Como el ampli-

371703 7



5 ficador global está directamente acoplado, y presenta una ganancia de corriente del orden de 400, la corriente de régimen estático en las etapas de entrada 11 y 12 debe ser no sólo la misma sino una fracción ($\frac{10}{\text{ganancia de corriente}}$) de la de los transistores de salida 25 y 26 (o sea, 10 mA/400 = 25 microamperios). Se presenta el problema de que es necesario y difícil obtener con exactitud corrientes iguales y estables de tan pequeña magnitud, en los transistores 11 y 12.

10 Para resolver este problema, el área de la unión del diodo 15 se hace igual al área de los diodos de base-emisor de los transistores 11 y 12. Así, la corriente en el transistor 11 es la misma que en el diodo 15, por estar los dos en serie; y la corriente en el diodo 15 es igual a la del transistor 12, por las razones arriba dadas en relación con los conjuntos mixtos de diodo y transistor.

15 Para establecer la corriente de régimen estático en el transistor 11 y en el diodo 15, se usa del modo antes descrito el circuito de transistores y diodos mixtos estabilizados en ganancia de corriente. Los diodos 13 y 14 son de área mucho mayor que la de los transistores 11 y 12, en una relación definida, tal como la de 20:1. En estas circunstancias, la resistencia 16 se elige de un valor óhmico fácilmente obtenible por fabricación en un circuito integrado, para polarizar los diodos 13 y 14 a una corriente cuya magnitud sea de veinte veces la de la corriente de régimen estático que se desea en los transistores 11 y 12. Por consiguiente, con la ganancia de corriente existente entre el transistor 11 y 25 y entre el transistor 12 y 26, de un valor típico de 400, la corriente estático en los diodos 13



7 NOV

371703

y 14 es la vigésima parte, fácilmente obtenible, de la corriente de régimen estático en los transistores de salida 25 y 26 (esto es, de $10 \text{ mA}/20 = 500$ microamperios) y se ajusta mediante la selección del valor óhmico de la resistencia 16.

5

En las condiciones de señal de entrada, la fuente de señales acoplada al terminal de entrada 17 y al común 18 efectúa un aumento y disminución de la conducción del diodo 15, con el consiguiente aumento y disminución de la conducción del transistor 12 y del transistor de salida 26. En coincidencia con el aumento de conducción del diodo 15, se produce una disminución de la conducción en el transistor 11, que fácilmente da lugar a que éste deje de conducir y lo mismo, por consiguiente el transistor 25. Al disminuir la conducción en el diodo 15, por el paso de corriente que viene de la fuente de señales de entrada, se pone en conducción el transistor 11 y se hace funcionar en el modo de base común, entrando asimismo en conducción el transistor 25. En el funcionamiento de los transistores de salida 25 y 26 con la polarización de ese momento, la relación entre la corriente máxima de cresta y la corriente de régimen estático puede ser grande. En tales condiciones, la excitación de cresta de corriente dada al transistor 11 debe sobrepasar también los valores de régimen estático, en la misma proporción. La corriente de cresta de base, suministrada a la base del transistor 11, es entonces la excitación de cresta de emisor dividida por beta, y debe ser suministrada por la resistencia 16 como antes se ha descrito. Cuando los diodos 13 y 14 se hagan grandes, se dispone de corriente de cresta de base para el transistor 11, y la po-

10

15

20

25

30

371703 : 7 N



larización V_{be} está dentro del intervalo de tensiones apropiado para funcionamiento en clase B. De esta manera se establece simultáneamente el funcionamiento en clase B para la etapa divisora de fase del circuito de entrada y para las etapas de salida de potencia acopladas a ella en corriente continua. Se soslaya, por lo tanto, completamente el usual problema de habilitar un preexcitador de clase A de gran potencia, y la disipación de potencia en la pastilla semiconductor amplificada de potencia está enteramente en relación con la potencia de salida, con una insignificante disipación de potencia en reposo o espera.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, el 27 de Septiembre de 1.968, bajo el Nº 46152/68, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

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:

1. Una disposición de circuito de traslación de señales eléctricas, que comprende un primer y segundo transistores, teniendo ambos unos electrodos de base de emisor, y de colector, caracterizada por unos primeros medios de circuito que incluyen un primer diodo conectado en serie con la trayectoria de corriente de emisor a colector de dicho primer transistor en una configuración de base común y

371703

7 N



5 unos segundos medios de circuito que conectan dicho segundo transistor en una configuración de emisor común, unos medios de circuito de entrada acoplados en común al electrodo de emisor de dicho primer transistor y al electrodo de base de dicho segundo transistor, por lo cual dicho diodo se conecta entre los electrodos de base y de emisor de dicho segundo transistor.

10 2. Una disposición de circuito según la reivindicación 1, caracterizada además porque dichos primeros y segundos medios de circuito incluyen unos medios que accoplan para corriente continua los electrodos de colector de dicho primero y segundo transistores a un par de transistores de salida conectados en serie para proporcionar una excitación en contrafase y polarizar en funcionamiento dichos transistores de salida conectados en serie.

15 3. Una disposición según la reivindicación 2, caracterizada porque cada uno de dichos transistores de salida conectados en serie, comprende un transistor que tiene un diodo conectado a la base y al emisor de dicho transistor para formar un diodo-transistor compuesto y que tiene unas ganancias de corriente determinadas sustancialmente iguales entre sí.

20 4. Una disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque dichos primeros medios de circuito incluyen un par de diodos conectados en serie, conectados al electrodo de base de dicho segundo transistor y unos medios de impedancia de caída de voltaje, conectados entre dicho electrodo de base de dicho primer transistor y un terminal de una fuente de suministro de potencial de funcionamiento.

30 5. Una disposición según las reivindicaciones 1

3717037



5 y 4, en la cual dichos primero y segundo transistores y dichos primeros y segundos medios de circuito están formados como elemento en una sola pastilla semiconductora, caracterizada además porque el área de unión de dicho par de diodos conectados en serie es grande con relación al área de unión de base a emisor de dicho primer transistor.

10 6. Una disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque las características de funcionamiento eléctrico de base a emisor de dicho segundo transistor, de modo que la corriente en reposo en dicho primer transistor es sustancialmente igual a la corriente en reposo en dicho segundo transistor.

15 7. Una disposición según la reivindicación 6, caracterizada porque el área de unión de dicho primer diodo y el área de unión de base a emisor de dicho segundo transistor son sustancialmente iguales al área de unión de base a emisor de dicho primer transistor, construídas sobre una sola pastilla semiconductora.

20 8. Una disposición según la reivindicación 1, en la cual dichos primeros medios de circuito incluyen un segundo, un tercero y un cuarto diodo y unos medios de impedancia de caída de voltaje entre los terminales de una fuente de suministro de potencial de funcionamiento, caracterizada por un tercero y cuarto transistores que tienen
25 electrodos de base, de emisor y de colector con unos medios para conectar las trayectorias de corriente de emisor a colector de dichos transistores tercero y cuarto en una disposición en serie y en paralelo con la combinación en serie de dichos medios de impedancia de caída de voltaje
30 y dichos segundo, tercero y cuarto diodos, la trayectoria

371703



de base a emisor de dicho tercer transistor en paralelo con dicho cuarto diodo, la trayectoria de base a emisor de dicho cuarto transistor en paralelo con dicho segundo, tercero y cuarto diodos y el electrodo de emisor de dicho cuarto transistor al electrodo de base de dicho primer transistor.

5

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

10

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de 21 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 7 NOV. 1968

P.A.

15

Alberto de Elizaburu
Por Poder.

20

25

30

JQ.

4-11-69

374703

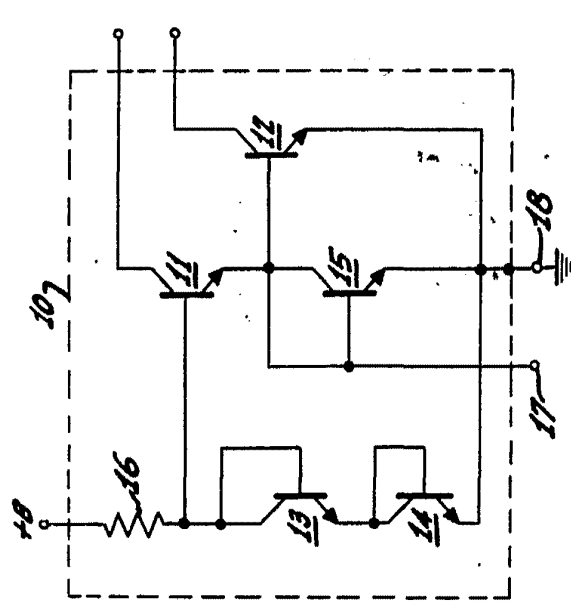


FIG. 1.

374703

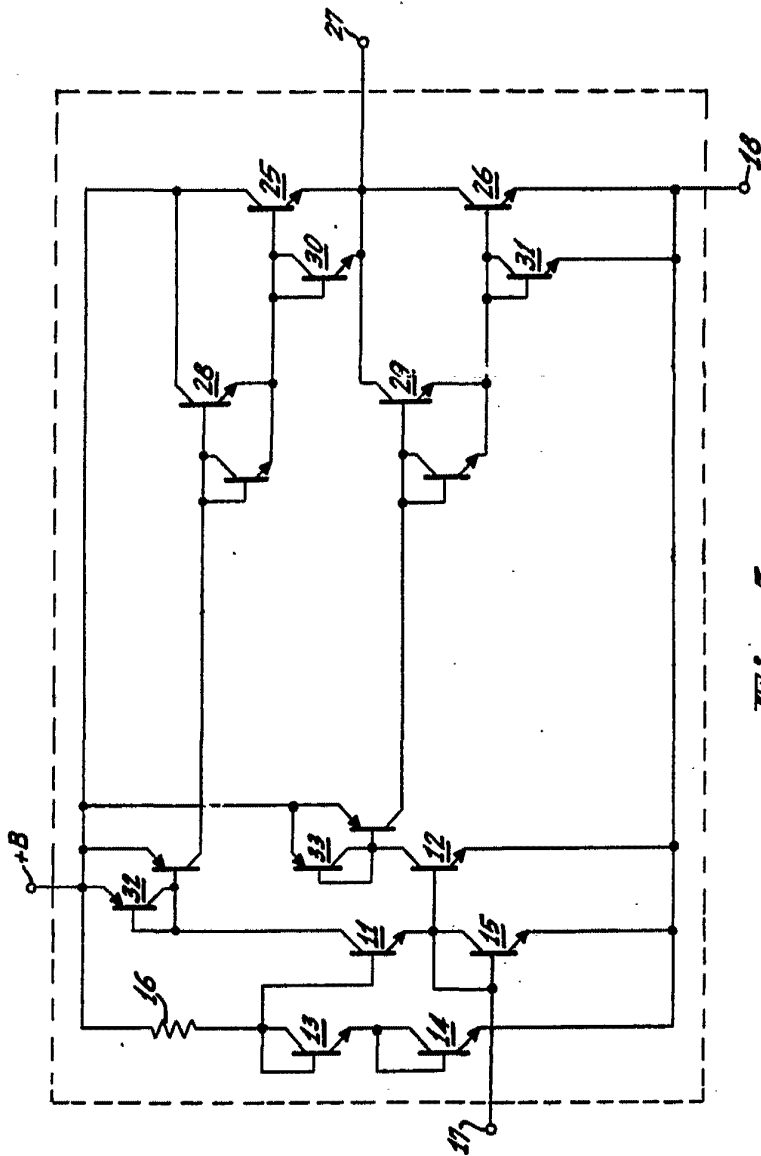


FIG. 2.

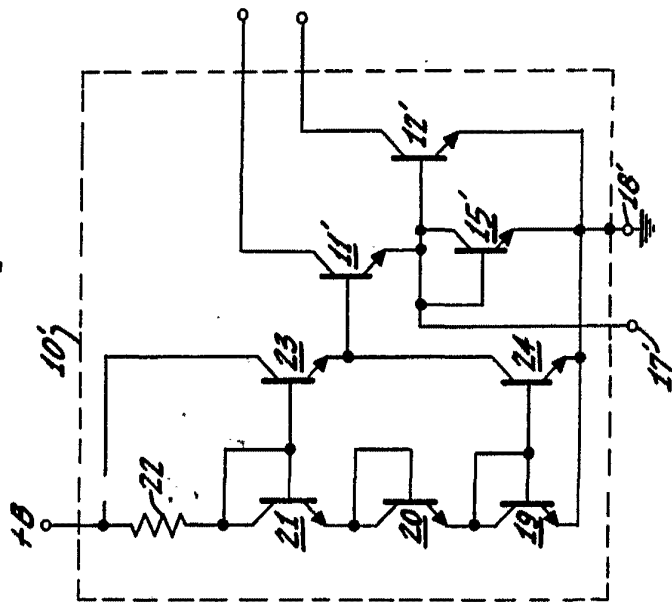


FIG. 3.

Alberto G. L. ...
Per Refer.

371703

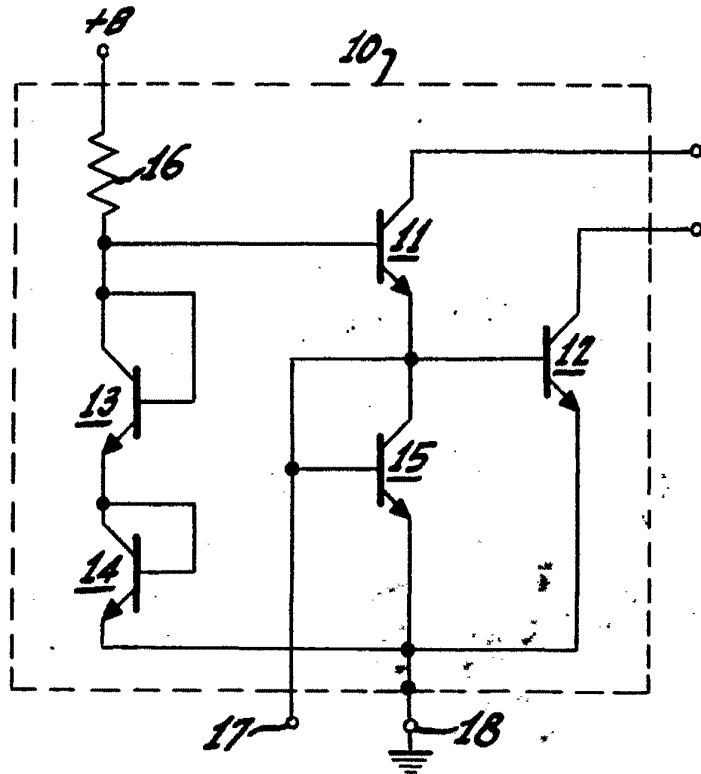


Fig. 1.

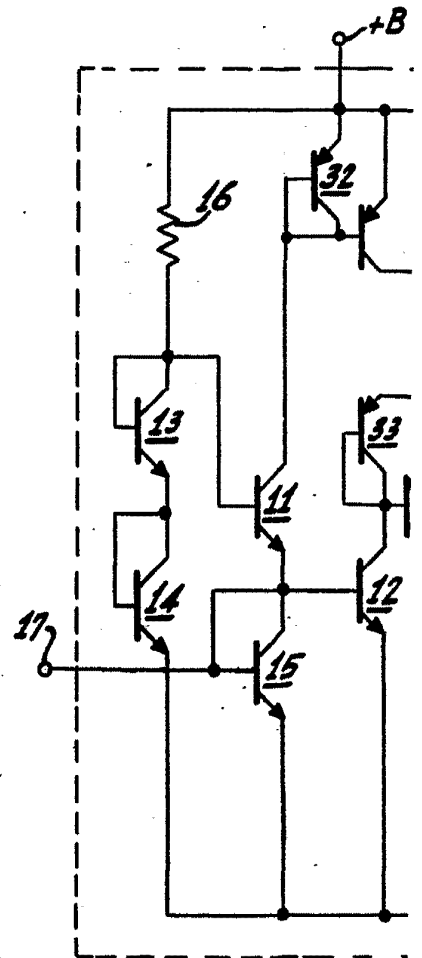
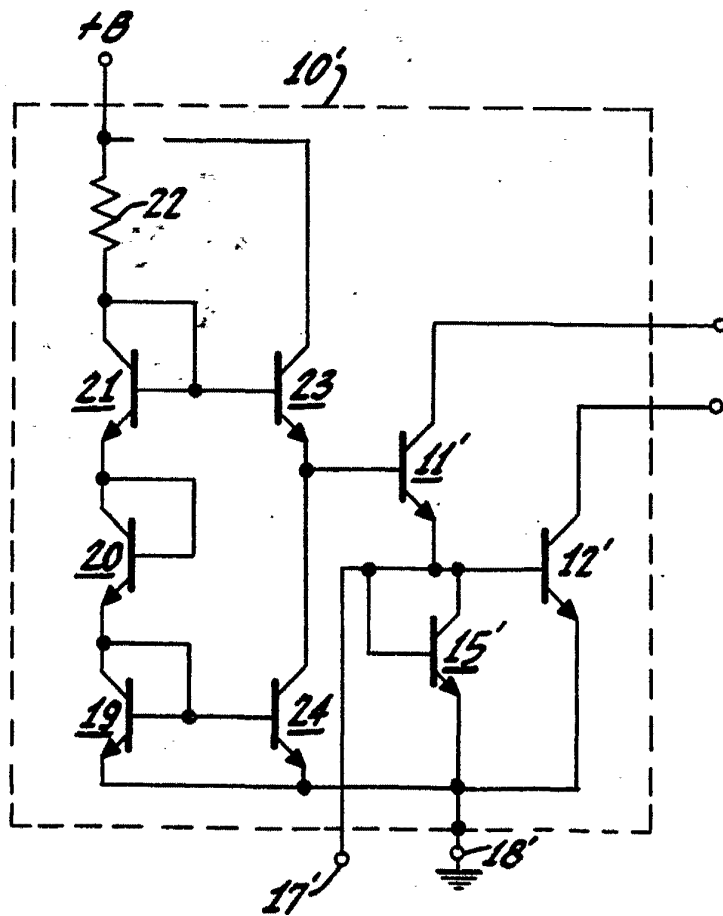


Fig. 2.

371703

Fig. 1.

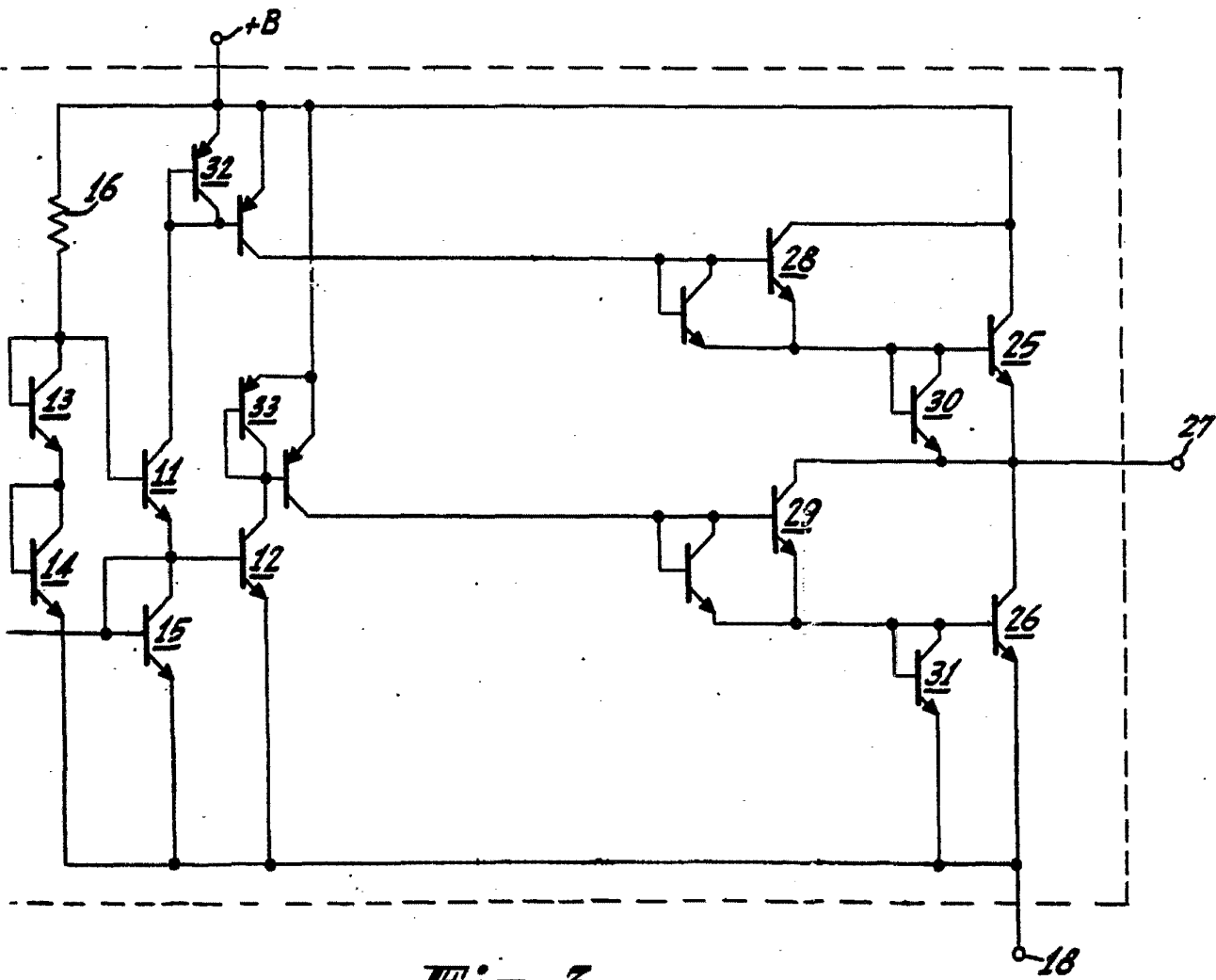


Fig. 3.

Fig. 2.

Alberto de Euzouy
Por Poder.