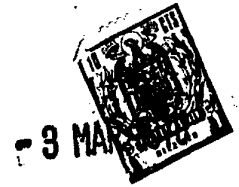


377086

PATENTE DE INVENCION

SECCION TECNICA	RCA 59.968
REGISTRACION	C.
CLASIFICACION	H-04
SUBCLASIFICACION	B

377086



Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN CIRCUITOS TRADUCTORES DE SEÑALES.

..=..=..=..=..=.

Solicitante: RCA CORPORATION, entidad norteamericana, residente en 30 Rockefeller Plaza, New York, New York, 10020, EE. UU. de A.

..=..=..=..=..=.

Este invento se refiere a circuitos traductores de señales con propiedades de amplificación diferencial y, de un modo más particular, a un tipo de amplificador diferencial muy apropiado para utilizarse

5. en la supresión de componentes de señal directa sobran-



tes de la escala o gama dinámica en configuraciones de amplificador de circuito integrado.

5. "Circuitos traductores de señales" es un término empleado para los circuitos que amplifican señales, cambian el nivel del componente directo de las señales, añaden señales unas a otras, restan señales de otras y/o invierten señales. "Circuitaría integrada" es un término que se emplea en la presente memoria para describir una estructura semiconductor unitaria o monolítica o
10. "bloquecito" que incorpora el equivalente de una red de elementos de circuito eléctrico activo y pasivo interconectados (v.g., transistores, diodos, resistores, capacitores).

15. Los "amplificadores diferenciales" se utilizan para amplificar las diferencias entre dos señales de entrada, normalmente con una ganancia mucho mayor que para la amplificación asociada de las similitudes entre las dos señales de entrada.

20. Una necesidad particular de disponer de una señal de entrada, que sea representativa de la diferencia entre dos componentes de señal de entrada, surge, cuando se emplea una pluralidad de etapas amplificadoras directamente acopladas y se desea eliminar un componente directo fuerte e indeseable y dejar la
25. señal deseada con un componente directo menor. Esto se puede realizar empleando el rechazamiento del modo común de un amplificador diferencial. Específicamente, en el diseño de circuitos amplificadores que emplean dispositivos semiconductores, y particularmente aquellos
30. construidos como circuitos integrados, se pueden



- obtener variaciones limitadas de voltaje de salida. Por lo tanto es conveniente, cuando un objeto de un amplificador sea producir una señal variable como corriente de salida, disponer de una señal de entrada donde el componente directo del nivel de señal no sea grande si se compara con las variaciones de señal respecto a la gama dinámica de conservación de nivel del amplificador y permitiendo que produzca una variación de señal de salida de cresta a cresta aproximadamente igual a la polaridad de funcionamiento directo disponible (B+).
- 5.
- 10.

- En los circuitos que emplean componentes discretos (v.g., circuitos no integrados), se emplean frecuentemente capacitores e inductores para eliminar componentes directos de señal y conservar por lo tanto la gama dinámica por todas las etapas de elaboración de la señal. No obstante, dichos elementos no se pueden fabricar en general en bloquitos de circuitos integrados y, por lo tanto, exigen el empleo antieconómico e indeseable de un componente discreto "externo" y uno o más terminales de conexión del bloquito.
- 15.
- 20.

- Un método para construir en forma integrada una etapa de elaboración de señales para proporcionar cambio de nivel o establecimiento de nivel en circuitos integrados acoplados directamente, se describe en una solicitud de patente Estadounidense pendiente Número de serie 772.245, titulada "Etapa traductora de señales", presentada el 31 de octubre de 1968, a nombre de Steven Steckler, cedida al mismo cesionario del presente invento. Cuando la señal de entrada a ésta etapa de elaboración de señales comprende un componente directo indeseado
- 25.
- 30.

- 4 - 377086

- 3 MAR 1970



- que excede del componente de señal variable deseado, no puede ofrecer el resultado conveniente de una variación de voltaje de salida de cresta a cresta aproximadamente igual al voltaje de suministro directo de servicio disponible.
- 5.

- Según un aspecto del presente invento, un amplificador diferencial que tiene un primer y un segundo terminales de entrada y un terminal de salida, comprende un primer y un segundo dispositivo amplificador semiconductor que tienen cada uno un primer electrodo para alimentación de la señal de entrada, un segundo electrodo para alimentación del potencial de referencia, y un tercer electrodo para proporcionar la señal de salida; un primer dispositivo resistivo con un primer y un segundo electrodos y una conductividad no lineal entre los mismos, proporcional a la transconductancia del primer dispositivo amplificador; un segundo dispositivo resistivo con un primer y un segundo electrodos y una conductividad no lineal en los mismos, proporcional a la transconductancia del segundo dispositivo amplificador; un primer punto de potencial de referencia al que se conectan los segundos electrodos del primer dispositivo amplificador y primer dispositivo resistivo; y un segundo punto de potencial de referencia al que se conectan los segundos electrodos del segundo dispositivo amplificador y el segundo dispositivo resistivo. Los primeros electrodos del primer dispositivo amplificador y del primer dispositivo resistivo están ambos acoplados en corriente continua al primer terminal de entrada. Los primeros electrodos del segundo dispositivo
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- amplificador y del segundo dispositivo resistivo están ambos acoplados en corriente continua al segundo terminal de entrada y al tercer electrodo del primer dispositivo amplificador. El tercer electrodo del segundo dispositivo amplificador se conecta al terminal de salida y a los medios que proporcionan la corriente de servicio. El primer y segundo dispositivos resistivos pueden estar formados por dispositivos de conductores similares al primer y segundo dispositivos amplificadores
5. semiconductores, cuyos dispositivos semiconductores se conectan cada uno en una configuración de retroalimentación degenerativa.
- 10.

- Según un aspecto adicional del invento, el amplificador diferencial descrito se utiliza para eliminar componentes indeseados de una señal de entrada. Las señales de entrada que comprenden componentes deseados e indeseados se acoplan a los primeros electrodos interconectados del segundo dispositivo resistivo y del segundo dispositivo amplificador semiconductor y al tercer electrodo del primer dispositivo amplificador semiconductor. Por lo menos una parte de la señales de entrada que comprenden el componente indeseado, se acoplan a los primeros electrodos interconectados del primer dispositivo resistivo y del primer dispositivo amplificador semiconductor. Una fuente de corriente activadora o su equivalente se conecta al tercer electrodo del segundo dispositivo amplificador semiconductor, en cuyo punto se desarrollan señales de corriente de salida que comprenden el componente deseado pero que excluyen el componente indeseado.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



Según otro aspecto del invento, el amplificador diferencial descrito se utiliza para combinar de una forma substractiva señales de entrada primera y segunda. Las primeras señales de voltaje de entrada se acoplan por medio una primera impedancia a los primeros electrodos interconectados del segundo dispositivo resistivo y del segundo dispositivo amplificador semiconductor y al tercer electrodo del primer dispositivo amplificador semiconductor, mientras que las segundas señales de voltaje de entrada se acoplan por medio de una segunda impedancia a los primeros electrodos interconectados del primer dispositivo resistivo y del tercer dispositivo amplificador semiconductor. Una fuente de voltaje activador se acopla por medio de una impedancia de salida al tercer electrodo del segundo dispositivo amplificador semiconductor. En la impedancia de salida se desarrollan señales de salida que son función de la diferencia habida entre las señales de entrada.

Para comprender mejor el presente invento, así como sus objetos y ventajas, se hace referencia a la descripción que sigue junto con el dibujo anexo, en el que:

La figura 1, es un diagrama esquemático de un circuito traductor de señales que emplea los principios del presente invento.

La figura 2, es un diagrama esquemático del circuito de la figura 1, que emplea un dispositivo polarizador modificado.

La figura 3, es un diagrama esquemático del circuito amplificador diferencial que emplea los princi-



plos del invento y que tiene señales de entrada en contrafase alimentadas en el mismo y proporciona una señal de salida desequilibrada, y

- La figura 4, es un diagrama esquemático de
5. una parte de un circuito integrado para ser utilizado en un receptor de televisión, para el cuál es particularmente apropiado el presente invento, proporcionando el circuito integrado las funciones de amplificación de frecuencia intermedia, detección de video, amplificación de video, amplificación de sonido y control automático de ganancia.
- 10.

- Refiriéndonos a la figura 1, del dibujo, el amplificador diferencial ilustrado está compuesta básicamente por dos circuitos similares, consistentes cada uno en una combinación de un transistor y un diodo, cuyo diodo se ilustra formado cortocircuitando los electrodos de la base y colector de un transistor. Los electrodos de las bases de éstos dos transistores en combinación se conectan entre si; igual se hace con los electrodos de sus emisores. El transistor 10 que tiene electrodos de emisor, base y colector 10a, 10b y 10c, respectivamente se conecta de éste modo con un diodo formado desde un segundo transistor que tiene electrodos de emisor, base y colector 12a, 12b y 12c respectivamente. Una
- 15.
- 20.
25. segunda combinación similar se forma desde un tercer transistor 26 que tiene electrodos de emisor, base y colector 26a, 26b y 26c respectivamente y un diodo 28 formado desde un transistor que tiene electrodos de emisor, base y colector 28a, 28b y 28c respectivamente.
30. La configuración del amplificador diferencial se forma

377086F



- conectando el colector 26c a la unión 24, y por la interconexión de los electrodos de las bases 10b y 12b y el electrodo del colector 12c. La interconexión de los electrodos de las bases 26b y 28b con el electrodo del colector 28c es el punto en el que se alimenta una corriente de entrada en la configuración del amplificador diferencial básico; siendo el otro la unión 24. El electrodo del colector 10c es el punto desde el cual se saca corriente por medio de la configuración del amplificador diferencial básico.
- 5.
10. Los medios ilustrados en el dibujo para alimentar polarización de corriente continua al electrodo del colector 10c es la combinación en serie de un resistor 16 y una fuente de voltaje activador de corriente continua 14 conectado a un punto de potencial de referencia (masa). Los electrodos de los emisores 10a y 12a se conectan igualmente de una forma directa a masa. Las señales de entrada procedentes de una fuente de corriente modulada, que se ilustra compuesta por la combinación en serie de un resistor 22, una primera fuente de voltaje de señales variables 20, y una segunda fuente de voltaje de corriente continua relativamente no variable 18, se alimentan entre la unión 24 y masa. Una fuente de corriente sin modular, ilustrada compuesta por la combinación en serie de la fuente de voltaje de corriente continua relativamente no variable y un resistor 30, se conecta a través del diódo 28, polarizando en sentido directo, ésta fuente de voltaje de corriente continua relativamente no variable puede coincidir con la fuente de voltaje de corriente continua 18
- 15.
- 20.
- 25.
30. utilizada en la construcción de la unión 14 suministrado-

377086



ra de la fuente de corriente modulada, según se ilustra en la figura 1.

Las características de los diodos 12 y 28 se hacen coincidir con precisión respectivamente con las características de los transistores 10 y 26. En una estructura de circuito integrado, donde los cuatro dispositivos se construyen simultáneamente y a corta distancia unos de otros en un solo bloquecito las características de conducción de los cuatro dispositivos serán virtualmente idénticas.

O sea, para un voltaje de base-emisor dado, alimentado a un par de los dispositivos (diodo y transistor), se producen iguales densidades de corrientes de emisor en cada dispositivo. Se comprenderá asimismo que cuando las áreas de unión sean desiguales, se producirán corrientes de emisor proporcionales en lugar de iguales, en los dos dispositivos para una corriente de entrada dada. La explicación expuesta a continuación se referirá a la condición de corrientes iguales en los dos dispositivos de un par, con fines ilustrativos.

El funcionamiento del circuito de la figura 1, se describirá considerando en primer lugar el circuito que se formaría, si la conexión del electrodo del colector 26c al punto de unión 24, así como la conexión desde el resistor 30 hasta el punto de unión entre las fuentes 18 y 20, estuvieran cortados; o sea, se hubieran quitado del circuito el transistor 26 y diodo 28. El funcionamiento de dicho circuito se describe con detalle en la solicitud de patente Estadounidense arriba mencionada. Número de serie 772.245. En dicho circuito, cuando el



- transistor 10 y el diodo 12 producen corrientes iguales del emisor así como densidades iguales de corriente del emisor para un voltaje de entrada dado, la ganancia de voltaje del circuito, tanto para los componentes de voltaje de entrada de corriente continua como para los de corriente alterna, es igual a la relación de resistencias $\frac{R_{16}}{R_{22}}$. Cuando se desea reproducir linealmente un voltaje de entrada en la salida (electrodo del colector 10c) de la configuración, se elige la relación $\frac{R_{16}}{R_{22}}$ de forma que el voltaje de entrada máximo proporcionado por la fuente combinada 18,20 (componente de voltaje directo más componente de voltaje de señal variable máximo de marcha positiva) multiplicado por la ganancia elegida, no sea mayor que el voltaje proporcionado por la fuente 14. O sea, la ganancia deberá elegirse para evitar la "acumulación interior" en el electrodo de salida, 10c del transistor 10 cuando se alimenta la señal máxima de entrada. Un estreñimiento adicional en la ganancia se relaciona, con el hecho de que el voltaje mínimo de entrada proporcionado por la fuente combinada 18,20 (componente de voltaje directo menos componente de voltaje de señal variable máxima de marcha negativa) debe ser por lo menos, igual a la conducción directa o voltaje desplazado del diodo 12 (V_{be}) para evitar la distorsión resultante del corte o desconexión del diodo 12 y transistor 10. Si el componente de voltaje directo de la señal de entrada es mayor que el componente de señal de marcha negativa, el voltaje mínimo de entrada excederá de éste voltaje desplazado. El voltaje directo en exceso producirá entonces una corriente continua en el diodo 12 la cual, a su vez,
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.



producirá una corriente continua del colector en el transistor 10 y una caída de corriente continua a través del resistor 16. En éste caso, la gama dinámica del voltaje de salida (v.g., la gama disponible de variación de señal) es menor que el voltaje total de suministro de la fuente 14. La ganancia se debe elegir de forma que sea menor que en el caso en que el voltaje de entrada mínimo sea igual al voltaje del desplazamiento del diodo. La caída del voltaje de corriente continua sin modular a través del resistor 16 produce una disipación de energía indeseable y una pérdida resultante en la eficacia de la etapa traductora.

Refiriéndonos de nuevo al diagrama del circuito completo de la figural, el inconveniente arriba descrito se resuelve disipando del diodo 12 la polarización de corriente continua (producida por el exceso de voltaje de entrada de corriente continua) que dá lugar a la caída de voltaje de corriente continua sin modular a través del resistor 16. Esta disipación de corriente se consigue por medio de un segundo par de dispositivos semiconductores 26 y 28 que tienen características prácticamente iguales a las de los dispositivos 10 y 12. Los dos pares de dispositivos y sus componentes asociados forman una configuración de funcionamiento diferencial que efectúa el rechazamiento de voltaje comúnmente alimentados, como los que proporciona la fuente 18.

Específicamente, la fuente del componente de voltaje de corriente continua 18 proporciona un voltaje de una polaridad y de magnitud suficientes pa-



ra polarizar en sentido directo el diodo 28 y la unión base-emisor del transistor 26 (v.g., $V_{18} > V_{be_{26}}$). Según se describe en la solicitud de patente Estadounidense arriba mencionada número de serie 772.245, se produce una corriente continua en el diodo 28 y en el circuito colector-emisor del transistor 26 se produce una demanda de corriente continua prácticamente igual en virtud al hecho de que las uniones de entrada del diodo 28 y el transistor 26 están equilibradas y además están acopladas directamente en paralelo.

5.

10.

El componente de corriente continua suministrado al diodo 28 se obtiene por la expresión:

$$I_{28} = \frac{(V_{18} - V_{be_{28}})}{R_{30}}$$

15.

donde

I_{28} = al componente de corriente continua en el diodo 28

V_{18} = al componente de voltaje de corriente continua de la fuente 18

20.

$V_{be_{28}}$ = al voltaje a través del diodo 28 cuando este conduce corriente en sentido directo

R_{30} = a la resistencia del resistor 30

25.

La corriente continua del emisor exigida por el transistor 26 es prácticamente idéntica a la corriente I_{28} según se ha indicado anteriormente. Con transistores del tipo fabricado normalmente empleando técnicas de circuito integrado (v.g., $\beta > 30$), la corriente del colector del transistor 26 será prácticamente igual a la

30.

corriente de su emisor. Por lo tanto, siendo el valor de



resistencia del resistor 22 igual o menor al del resistor 30, y siendo el voltaje del electrodo del colector 26c igual o menor si se compara con el electrodo de la base 28b, la corriente continua suministrada al resistor 22 por la fuente 18 será suficiente para abastecer la exigencia de corriente continua del colector al emisor del transistor 26. Cuando los resistores 22 y 30 tienen igual valor, la corriente continua del colector al emisor del transistor 26 es igual a la corriente continua en el resistor 22. El electrodo colector 26c se mantiene prácticamente al voltaje $V_{be_{28}}$ puesto que el electrodo de la base 12b del diodo 12 se conecta directamente al electrodo del colector 16c, evitando de éste modo aumentos de voltaje del electrodo del colector 26c por encima del voltaje de conducción directa del diodo 12 ($V_{ba_{28}} = V_{be_{12}}$).

Además, el valor de los resistores 22 y 30 se eligen con una magnitud suficiente respecto a todas las variaciones de voltaje esperadas de la fuente de entrada 18,20 para que el transistor 26 no entre en saturación en ninguna condición de señal de entrada.

Cuando el resistor 22 tiene un valor menor que el resistor 30, la corriente continua suministrada desde la fuente 18 hasta el punto de unión 24 (v.g. la corriente que pasa a través del resistor 22) excederá de la demanda de corriente continua del colector del transistor 26. El exceso de corriente continua será suministrado al diodo 12 y al circuito base-emisor del transistor 10 como corriente de polarización. Por

377086



lo tanto, en una aplicación particular el resistor 22 puede diferir en valor del resistor 30 de acuerdo con las necesidades de polarización del diodo 12 y el transistor 10.

- 5. Según se ha indicado anteriormente con relación al diodo 28 y transistor 26, la corriente del colector-emisor del transistor 10 será virtualmente igual a la corriente de la base-emisor en el diodo 12. La corriente de polarización suministrada al diodo 12 se elige de acuerdo con la naturaleza de la señal proporcionada por la fuente 20, el voltaje relativo del suministro 14 y las resistencias de los resistores 22 y 16.

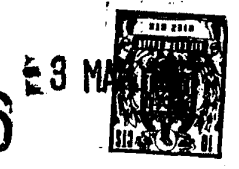
- 10. Por ejemplo, suponiendo que la fuente 20 proporcione una forma de onda de voltaje alterno simétrico (componente de voltaje no directo) , es conveniente polarizar el transistor 10 de forma que el voltaje inactivo en el electrodo del colector 10c sea prácticamente la mitad del voltaje de la fuente 14. Los resistores 22 y 30 se eligen desiguales para proporcionar una corriente de polarización deseada (en exceso) al diodo 12, cuya corriente continua de se produce también en el circuito colector del transistor 10. El resistor 16 se elige entonces igual al cociente de la mitad del voltaje proporcionado por la fuente 14 y la corriente inactiva del colector en el transistor 10.

Además, para obtener un componente de voltaje de señal máxima en el electrodo del colector 10c, la relación de los resistores 16 y 22 se elige de forma que satisfaga la expresión:

- 30.
$$\frac{R_{16}}{R_{22}} = \frac{V_{14}}{V_{P-P20}}$$

15 -

377086



donde

V_{14} = a voltaje de la fuente 14

V_{p-p20} = a voltaje de cresta a cresta de la fuente 20.

- 5. En el caso de que la fuente de señales 20 proporcione una señal variable de voltaje de corriente continua, la corriente de polarización proporcionada por el diodo 12 se elige solamente con la magnitud suficiente para asegurar que todos los voltajes de señales sean reproducidos en el electrodo del colector 10c. O sea, se suministra una corriente de polarización relativamente pequeña al diodo 12 y el voltaje inactivo en el electrodo del colector 10c es casi igual a V_{14} . La relación $\frac{R_{16}}{R_{22}}$
- 10.
- 15. se elige de acuerdo con la expresión indicada anteriormente. La ganancia de voltaje de señal de la configuración total es igual a $\frac{R_{16}}{R_{22}}$.

20. Por lo expuesto se observará que el circuito ilustrado en la figura 1 tiene capacidad para proporcionar una señal de salida en el electrodo del colector 10c que es independiente de la magnitud de todas las partes o de cualquier parte indeseable del componente de voltaje de corriente continua proporcionado por la fuente 18.

25. Por otro lado, el componente de señal de voltaje variable proporcionado por la fuente 20 es amplificado en el electrodo del colector 10c. El nivel de voltaje de corriente continua del voltaje amplificado en el electrodo del colector 10c puede elegirse eligiendo

30. apropiadamente el valor de los resistores 16, 22 y 30 con

16-377086



relación al voltaje de servicio según se ha indicado anteriormente.

Refiriéndonos a la figura 2, se ilustra una modificación del circuito de la figura 1 donde las corrientes de polarización para el diodo 12 y el transistor 10 se derivan de la fuente de voltaje 14 por medio de un resistor adicional 32 acoplado entre la fuente 14 y el punto de unión 24.

En la figura 2, así como en las figuras sub-
siguientes, los dispositivos correspondientes a los transistores conectados por diodo 10 y 12 de la figura 1 se ilustrarán con el simbolo de diodo tradicional. El circuito en la figura 2 funciona prácticamente de la misma manera que el circuito de la figura 1, a excepción de que el resistor 32 se elige de forma que proporcione la corriente de polarización deseada para el diodo 12 y el transistor 10. En éste caso, los resistores 22 y 30 pueden tener igual valor de resistencia mientras que los resistores 16 y 32 se eligen de forma que proporcionen un punto de funcionamiento inactivo deseado para el transistor 10 (resistores 16 y 32 son iguales para una entrada de señal de voltaje de corriente continua variable proporcionada por la fuente 20). La ganancia del voltaje de la señal de la configuración total se determina de nuevo prácticamente mediante la razón $\frac{R_{16}}{R_{22}}$. Esta configuración proporciona una mayor impedancia en la elección de los valores de circuito. Además, cuando no se tiene la certeza respecto al componente de voltaje de corriente continua proporcionado por la fuente 18,



377086

se puede disponer el circuito de la figura 2 con una fuente de voltaje estabilizado 14 para que se establezcan las corrientes de polarización para el diodo 12 y el transistor 10.

5. Refiriéndonos a la figura 3 de los dibujos, se ilustra una modalidad adicional del invento que se puede emplear cuando se han de convinar señales procedentes de dos fuentes de entrada, relacionandose la combinación con un nivel de voltaje de corriente continua diferente al de las señales de entrada. La modalidad específica se refiere al caso en que se proporcionan señales de entrada de fases opuestas (v.g., en contrafase). Esta configuración se puede emplear, por ejemplo, cuando se desee convertir una señal equilibrada de entrada en contrafase en una señal de salida de un sólo frente con un nivel de voltaje de corriente continua conveniente. En la figura 3, la fuente del componente de señales variables 20 se acopla a través del arrollamiento primario 34a de un transformador 34 provisto de un arrollamiento secundario 34b con toma en el centro. La fuente del componente de voltaje de corriente continua 18 se conecta entre un voltaje de referencia (masa) y la toma central 34c del transformador 34. El resto de los componentes ilustrados en la figura 3 están indicados por los mismos números de referencia que los empleados en la figura 1 y 2.

Cuando funciona el circuito ilustrado en la figura 3, se supondrá que los resistores 22 y 30 tienen iguales valores de resistencia mientras que el resistor 32 se elige, con relación a la fuente 14,

377086



para que proporcione suficiente corriente de polarización al diodo 12 y transistor 10 con el fin de asegurar que ambos dispositivos estén en conducción en todos los niveles de señales esperados en el circuito. El resistor 16 se elige en éste caso con un valor igual a la mitad del valor del resistor 32 para asegurar la máxima utilización(modulación de señal) del voltaje en el electrodo del colector 10c.

- Según se ha descrito anteriormente con relación a las figuras 1 y 2 se suministran corrientes continuas prácticamente iguales al diodo 28 y al circuito colector-emisor del transistor 26, donde se supone que la fuente de voltaje 18 es mayor que la nominal V_{be} del diodo 28. Suponiendo que la fuente 20 suministre una forma de onda sinusoidal en el voltaje de entrada, cuando el voltaje de la señal alimentada al resistor 30 sea positivo, la corriente de la señal además de la corriente continua suministrada por la fuente 18 se suministra al diodo 28 y a la unión base-emisor del transistor 26. La corriente aumentada en el diodo 28 se hace coincidir mediante un aumento en la corriente del colector-emisor del transistor 26, cuya corriente aumentada se suministra por medio de una disminución en la corriente de polarización suministrada por el resistor 32 al diodo 12. Al mismo tiempo, el voltaje suministrado al resistor 22 disminuye sinusoidalmente, reduciendo de un modo adicional la corriente que se puede suministrar por el resistor 22 al electrodo del colector 26c. La deficiencia adicional en la corriente disponible para el transistor 26 se suminis-



tra también por el resistor 32 para reducir adicionalmente la corriente en el diodo 12. De éste modo, una reducción en la corriente en el diodo 12 produce el doble de aumento de corriente en el diodo 28. Se produce

5. una reducción de corriente en el circuito colector-emisor del transistor 10 igual a la del diodo 12. Por lo tanto se produce un cambio de voltaje amplificado en el electrodo del colector 10c.

En el semiperiodo opuesto del voltaje suministrado por la fuente 20 disminuye la corriente en el diodo 28, disminuye la corriente en el transistor 26 en igual cantidad y aumenta la corriente en el diodo 12 el doble de dicha cantidad. Por lo tanto, se amplifica similarmente el semiperiodo opuesto de voltaje de entrada.

10.

15.

Se pueden efectuar diversas modificaciones en el circuito ilustrado en la figura 3. Por ejemplo, también se puede acoplar a través del transformador 34 un segundo juego de cuatro dispositivos semiconductores y componentes asociados iguales a los ilustrados. No obstante, las conexiones de la señal de entrada al segundo juego de dispositivos se intercambiarían con relación a las ilustradas, para que la salida del segundo juego de dispositivos estuviera 180° desfasada con relación a la entrada del primer juego. De éste modo, las señales de entrada en contrafase se podrían convertir en señales de salida en contrafase amplificadas, relacionadas con un nivel del voltaje de corriente continua, independiente del de las señales de entrada.

20.

25.

30.

377086

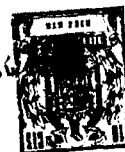


- También se puede emplear un circuito prácticamente igual al ilustrado en la figura 3 cuando se desee combinar (v.g., restar) señales de dos fuentes de señales independientes. En ese caso, por ejemplo, se
5. pueden acoplar arrollamientos primarios separados a los arrollamientos secundarios separados de dos transformadores de entrada en lugar del transformador 34. Los arrollamientos secundarios separados (o cualquier otra fuente de señales independiente apropiada) se puede
10. acoplar entonces respectivamente al primer y segundo terminales de entrada de la etapa traductora de señales, de forma que la diferencia entre las señales de entrada alimentadas se produzca a través de la impedancia de salida con un nivel de referencia de voltaje
15. de corriente continua sensiblemente independiente al de las señales de entrada. Se observará también que en éste caso se pueden elegir ganancias separadas para cada una de las fuentes de señales independientes, estando determinadas la ganancia separada por la relación
20. existente entre la impedancia de salida 16 y las impedancias respectivas de entrada 22 y 30.

Refiriéndonos a la figura 4 de los dibujos, se ilustra parcialmente en diagrama esquemático en bloques y parcialmente en forma esquemática un circuito

25. integrado dispuesto para proporcionar las funciones de amplificación de frecuencia intermedia, detección de video, amplificación de video, amplificación de sonido de frecuencia intermedia y control automático de ganancia en un receptor de televisión.

30. En la figura 4, aquellos elementos de circuí-



- to que se fabrican en el bloquecito de circuito integrado están comprendidos dentro de una línea de puntos y rayas. El voltaje de servicio (B+) se indica suministrado desde una fuente externa hasta el bloquecito. Con fines ilustrativos, los conductores de conexión entre diversos dispositivos en el bloquecito y la fuente de suministro externo B+ no se han ilustrado, sino que se ilustran los puntos de alimentación de voltaje de servicio a dichos dispositivos por medio del símbolo B+. Todos los puntos internos del bloquecito que llevan la indicación B+ se acoplan por líneas conductoras al único terminal B+ del bloquecito. De un modo similar, las indicaciones a masa se ilustran en diversos lugares dentro del bloquecito.
5. En cada extremo del bloquecito los terminales están provistos de conexiones a masa y todos los puntos dentro del bloquecito que se indican conectados a masa, se conectan en el interior del bloquecito a uno u otro de éstos terminales. Para tener una descripción más detallada de la disposición física de los componentes en el bloquecito, se puede tomar como referencia la solicitud de patente pendiente Estadounidense número de serie 803.544, titulada "Circuitos Amplificadores" presentada a nombre de Jack Avins, cedida al cesionario del presente invento.
10. 15. 20. 25.

30. En la figura 4, la señal de salida de frecuencia intermedia producida por un sintonizador de televisión se acopla por medio de un primer filtro selectivo de frecuencia 40 a un primer amplificador de frecuencia intermedia 42. Las señales de FI ampli-



ficadas producidas por el amplificador 42 se acoplan por medio de un segundo filtro selectivo de frecuencia 46 a las etapas directamente acopladas segunda y tercera de FI amplificadora 48 y 50.

5. Una salida adicional de un segundo filtro selectivo de frecuencia 46 se acopla a un mezclador-amplificador de sonido de FI 52', cuya salida es una portadora de 4,5 MHz de onda modulada por la información del sonido de televisión acompañante.

10. La salida del tercer amplificador de FI 50 se acopla a un electrodo de la base 52b del transistor detector de video 52 dispuesto en una configuración de seguidor de emisor. Un resistor de carga 54 se acopla entre un electrodo de emisor 52a del detector 52 y un

15. punto de voltaje de referencia (v.g., masa) por medio de un transistor de modulación de polarización 56. Un capacitor de filtro 58 se conecta entre el electrodo de emisor 52a y masa. La salida del detector de video 52 se acopla por medio de una red de filtro 60 de 45 MHz al elec-

20. trodo de base 62b de una etapa seguidora de emisor 62. Un capacitor de aumento de la reacción 64 se acopla entre los electrodos de emisor 52a y 62a.

El electrodo de emisor 62 se conecta a un primer terminal de entrada 65 de una etapa traductora de
25. señales indicada de un modo general por el número de referencia 66. Una red de impedancia que comprende un resistor 67 se acopla en paralelo con una combinación de aumento de la reacción de video en serie del resistor 68 y un capacitor 70, acoplándose ésta entre el electrodo de emisor 62a y una primera unión de circuito 72 den-
30.



tro de una etapa traductora de señales 66. Un diodo Zener 74 se acopla entre la unión del capacitor 70 y el resistor 68 y masa.

La salida del tercer amplificador de FI 50

5. se acopla también a una red de filtro que comprende un resistor 76 y un capacitor 78 acoplados en serie entre la salida del amplificador 50 y masa. Un voltaje de corriente continua que se desarrolla a través del capacitor 78 se acopla a un transistor de referencia de
10. polarización 80, cuyo electrodo de emisor 80a se acopla a la unión del resistor 54 y transistor de modulación de polarización 56. La salida del transistor 80 se acopla, por medio de una red de filtros 82 de 45
15. MHz (virtualmente idéntica a la red 60), a un transistor seguidor de emisor 84. Un electrodo de emisor 84a del transistor 84 se conecta a un segundo terminal de entrada 85 de una etapa traductora de señales 66. Una impedancia que comprende un resistor 86 se conecta entre el terminal de entrada 85 y una segunda unión de
20. circuito 88 dentro de la etapa traductora de señales 66.

La etapa traductora de señales 66 compren-

- de un primer transistor 90 que tiene un electrodo de emisor 90a conectado a masa, un electrodo de colector 90c acoplado por medio de un resistor de carga de sa-
25. lida 92 a una fuente de voltaje de servicio (B+) y un electrodo de base 90b conectado a una primera unión de circuito 72. Un segundo dispositivo semiconductor ,
- ilustrado como un diodo 94 y que comprende un electrodo de base 94b y un electrodo de emisor 94a, se conecta
30. ta directamente entre el electrodo de base 90b y el



- electrodo de emisor 90a. El diodo 94 se fabrica preferiblemente como un transistor idéntico al transistor 90, pero tiene su electrodo colector (no ilustrado) conectado directamente al electrodo de base 94b. La
5. etapa traductora de señales 66 comprende además un tercer y un cuarto dispositivo semiconductores ilustrados como un transistor 96 y un diodo 98 que llevan la misma relación estructural y de funcionamiento entre sí que los dispositivos 90 y 94. El transistor 96
10. comprende un electrodo de emisor 96a conectado directamente a masa, un electrodo de colector 96c conectado a una primera unión del circuito 72 (v.g., la unión del resistor 67 y el electrodo de base 90b) y un electrodo de base 96b conectado a una segunda unión de circuito 88 (v.g., un extremo del resistor 86). El diodo 98
15. comprende un electrodo de emisor 98a conectado al electrodo del emisor 96a y un electrodo de base 98b conectado al electrodo de base 96b en la segunda unión del circuito 88. La salida de la etapa traductora de señales 66, que se desarrolla en el electrodo de colector 90c, se conecta directamente a un transistor amplificador de video 100. El transistor amplificador de video 100 se suministra con corriente de polarización por medio de una fuente de corriente
20. 102 acoplada al electrodo de emisor 100a través de un resistor 104. Los componentes de señal de video amplificada y de sincronización de la señal de televisión compuesta detectada, se producen en el electrodo de emisor 100a y se acoplan a etapas adicionales
25. amplificadoras de video y un circuito separador de
- 30.



377086

señales de sincronización, según se suele hacer en los receptores de televisión. El transistor amplificador de video 100 suministra también señales de video a un detector de control automático de ganancia manipulado 106 y a un circuito de eliminación de ruidos 108. Los impulsos de manipulación se acoplan al circuito de ruido 108 y detector CAG 106 del circuito de desviación horizontal del receptor de televisión. El detector CAG 106 proporciona control de ganancia para los amplificadores de FI y de sintonizador en la forma descrita con detalle en la solicitud de patente Estadounidense pendiente número de serie 803.590, titulada "Circuito de Control Automático de ganancia" presentada a nombre de Jack R. Harford y cedida al mismo cesionario del presente invento.

Durante el funcionamiento del circuito ilustrado en la figura 4, las señales amplificadas de FI se producen en la salida del tercer amplificador de FI 50 y se alimentan al electrodo de base 52b del detector de video 52. Además, como los amplificadores de FI 48 y 50 y el detector 52 se acoplan directamente entre sí en el orden citado y se acoplan a una fuente de voltaje de servicio común (B1), también se produce un componente notable de voltaje de corriente continua indeseable en el electrodo de base 52b del detector 52. El componente de voltaje de corriente continua indeseado se elimina por medio de la etapa traductora de señales 66, según se explicará más adelante.

El componente de señales de FI del voltaje producido en electrodo de base 52b se filtra por medio



- del resistor 76 y capacitor 78, de forma que prácticamente todo el componente del voltaje de corriente continua indeseado (v.g., 5,5 voltios) aparezca a través del capacitor 78. El componente de voltaje de corriente continua a través del capacitor 78 reducido por la caída de voltaje de la base a emisor (v.g., 0,6 voltios) del transistor 80, aparece en la unión del electrodo de emisor 80a y el resistor 54. De un modo similar, el componente de voltaje de corriente continua indeseado en el electrodo de base 52b reducido por la caída de voltaje entre la base y emisor del transistor detector 52 aparece en la unión del electrodo de emisor 52a y resistor 54. El voltaje de corriente continua en el electrodo emisor 80a es ligeramente menor que en el electrodo de emisor 52a, de forma que se suministra una pequeña corriente de polarización (del orden de 50 microamperios) al electrodo de emisor 52a por medio del resistor 54 (v.g., 4.000 ohmios). El transistor detector de video 52 se dispone por lo tanto para que responda en forma lineal a la señales de FI hasta niveles muy bajos, según se explica con detalle en la solicitud de patente Estadounidense pendiente número 803.920 titulada "Circuitos Detectores", presentada a nombre de Jack R. Harford y cedida al mismo cesionario del presente invento.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.

El componente de voltaje de corriente continua producido en el electrodo de emisor 80a, reducido por una caída de voltaje adicional de base a emisor del transistor 84, se produce en el segundo terminal de entrada 83 de la etapa traductora de señal-

- 30.



- les 66. De un modo similar, el componente indeseable de corriente continua reducido por el voltaje de base a emisor del detector 52 y la señal de video detectada producida en el electrodo de emisor 52a, se acoplan
5. al transistor seguidor de emisor 62. El componente de corriente continua, reducido adicionalmente por la caída de voltaje de la base al emisor del transistor 62, junto con las señales de video detectadas, se producen en el primer terminal de entrada 65. Según se explicará más adelante, la etapa traductora de señales 66 se dispone para que rechace o elimine éstos componentes de voltaje que son comunes a los terminales de entrada 65 y 85 y para que amplifique aquellos componentes de voltaje que aparecen solamente en un terminal de entrada.
10. Específicamente, el componente de voltaje de corriente continua indeseado que corresponde al componente de voltaje de corriente continua en la salida del tercer amplificador de FI 50 se elimina, mientras que el componente de señal de video detectada producido en
15. la salida del detector de video 52 se amplifica y acopla al transistor amplificador de video 100 por medio de la etapa traductora de señales 66.

- La etapa traductora de señales 66 funciona virtualmente del mismo modo que el circuito ilustrado en la figura 1. La fuente de componente de voltaje de corriente continua indeseado representada en la figura 1 por la batería 18 corresponde al voltaje de corriente continua producido en la salida del tercer amplificador de FI 50 y acoplado por medio de los transistores 62 y 84 a los terminales de entrada 65 y 85,
- 25.
- 30.

377086



- respectivamente, en la figura 4, La fuente de señales variables deseadas 20 de la figura 1 corresponde al transistor detector de video 52 que proporciona componentes de señales de video por medio del transistor
5. 62 al terminal de entrada 65. En la figura 4, al componente de voltaje de corriente continua indeseado proporcionado en el terminal de entrada 85 produce una corriente continua en el resistor 86 y en el diodo 98.
- El transistor 96 exige una corriente continua virtualmente igual en el colector. Esta última corriente se suministra por medio del componente de voltaje de corriente continua indeseada proporcionada en el terminal de entrada 65. El resistor 67 se elige ligeramente menor que el resistor 86 (v.g., 1.980 ohmios comparado con los
10. 2.000 ohmios del anterior) para proporcionar una corriente continua de polarización al diodo 94 y a la unión de base-emisor del transistor 90. Esta corriente de polarización asegura la conducción del diodo 94 y transistor
15. 90 en respuesta a los componentes de señal de video de bajo nivel.
20. 20. bajo nivel.

Los componentes de señal de video proporcionados en el terminal de entrada 65 producen variaciones de corriente en el diodo 94 y en circuito de entrada (base-emisor) del transistor 90. Un voltaje variable correspondiente al componente de señal de video se produce por lo tanto en el electrodo de colector 90c. El voltaje de señal de video en el electrodo del colector 90c es prácticamente igual al voltaje correspondiente en el terminal de entrada 65 multiplicado por la razón

25. $\frac{R_{92}}{R_{67}}$ (la ganancia de señal de la etapa traductora 66)


30. $\frac{R_{92}}{R_{67}}$

377086

- Normalmente, el resistor 92 es del orden de 8.000 - ohmios, proporcionando por lo tanto una ganancia de voltaje de señal de video de aproximadamente el cuadruplo en la etapa traductora 66. Como la polarización de entrada suministrada al transistor 90 es relativamente pequeña, el voltaje de señal de video de salida puede variarse sensiblemente entre B+ y masa prácticamente sin componente de voltaje de corriente continua indeseable.
- 5.
10. El funcionamiento del transistor de polarización de modulación 56 se explica con detalle en la solicitud de patente Estadounidense arriba mencionada número de serie 803.920. Para los fines de la descripción presente, es suficiente hacer observar que el transistor 56 responde a la corriente representativa de la señal de video suministrada por medio del resistor 67 para mantener el transistor de referencia de polarización 80 en estado conductivo para todos los niveles de señales de video esperados en el detector de video
- 15.
20. 52. El nivel de señales de video máximo en la salida del detector de video 52 se mantiene a un nivel deseado por el funcionamiento del circuito de CAG del receptor de televisión.

N O T A

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corres-
- 30.





377086

- ponde a una solicitud de patente presentada en Norteamerica con el número Ser No. 803.804, de 3 de marzo de 1969,acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento
5. y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN CIRCUITOS TRADUCTORES DE SEÑALES, caracterizándose por lo siguiente:
10. 1.- Perfeccionamientos en circuitos traductores de señales con una propiedad de amplificación diferencial que tiene un primer y un segundo terminales de entrada y un terminal de salida, caracterizados porque dichos circuitos comprenden un primer y un segundo
15. dispositivos amplificadores semiconductores que tienen cada uno un primer electrodo para la alimentación de señal de entrada, un segundo electrodo para la alimentación de potencial de referencia, y un tercer electrodo para proporcionar la señal de salida; un primer
20. dispositivo resistivo con un primer y un segundo electrodos y conductividad no lineal en los mismos proporcional a la transconductancia de dicho primer dispositivo amplificador; un segundo dispositivo resistivo con un primer y un segundo electrodos y una conductividad no
25. lineal entre los mismos, proporcional a la transconductancia de dicho segundo dispositivo amplificador, un primer punto de potencial de referencia al que se conectan los segundos electrodos de dicho primer dispositivo amplificador y primer dispositivo resistivo; un
30. segundo punto de potencial de referencia al que se

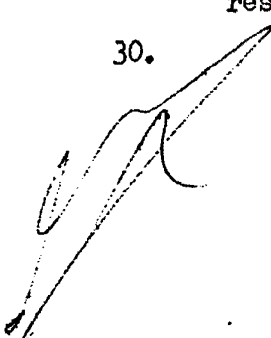
377086⁹ MAR



- conectan los segundos electrodos de dicho segundo dispositivo amplificador y dicho segundo dispositivo resistivo; un primer medio para acoplar en corriente continua dicha interconexión de los primeros electrodos
5. de dicho primer dispositivo amplificador y dicho primer dispositivo resistivo al citado primer terminal de entrada; un segundo medio para acoplar en corriente continua dicha interconexión de los primeros electrodos de dicho segundo dispositivo amplificador y dicho segundo dispositivo resistivo a dicho segundo terminal de entrada y a dicho tercer electrodo de dicho primer dispositivo amplificador y medios para proporcionar corriente de servicio al tercer electrodo de dicho segundo dispositivo amplificador, estando acoplado en corriente continua el tercer electrodo de dicho segundo dispositivo amplificador acoplado a dicho terminal de salida.
- 10.
- 15.

- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dichos circuitos comprenden un dispositivo amplificador semiconductor, que tiene un primer electrodo para la alimentación de una señal de entrada, un segundo electrodo para la alimentación de potencial de referencia, y un tercer electrodo para proporcionar señal de salida, estando el primer electrodo directamente acoplado al tercer electrodo, utilizandose para cada uno de dichos dispositivos resistivos, correspondiendo dichos segundo y tercer electrodo de dicho dispositivo amplificador respectivamente a dicho segundo y tercer electrodos de dicho dispositivo resistivo.
- 20.
- 25.

30. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación



377086 MAR 3



2, caracterizados porque el acoplamiento directo del primer electrodo de cada dispositivo semiconductor a su tercer electrodo es una conexión directa.

5. 4.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque dichos dispositivos amplificadores semiconductores, tienen una transconductancia elevada si se compara con la impedancia de la fuente alimentada a cualquiera de dichos terminales de entrada y dichos medios de acoplamiento en corriente continua conectados a los mismos.

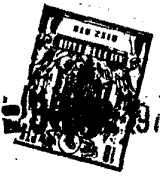
10. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque dichos dispositivos amplificadores semiconductores son transistores bipolares, con dichos terminales asociados primero, segundo y tercero correspondiendo respectivamente a los terminales de base, emisor y colector.

15. 6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque por lo menos uno de dichos medios de acoplamiento de corriente continua consisten en una conexión directa.

20. 7.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizados porque por lo menos uno de dichos medios de acoplamiento de corriente continua consiste en un resistor.

25. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque el terminal de entrada conectado a cada uno de dichos medios de acoplamiento en corriente continua consistentes en un resistor, se suministra con señales de voltaje de entrada

30. 9.- Perfeccionamientos según cualquiera de



las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque comprende un resistor en serie con una fuente de potencial de suministro, que comprende dichos medios para proporcionar una corriente de servicio al tercer electrodo de dicho segundo dispositivo amplificador.

5.

10.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la señal suministrada a una de dichas señales de entrada consiste solamente en un componente directo.

10.

11.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque sus elementos componentes citados se disponen en un solo circuito integrado.

15.

12.- Perfeccionamientos en circuitos traductores de señales, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de treinta y tres hojas escritas a máquina por una sola cara.

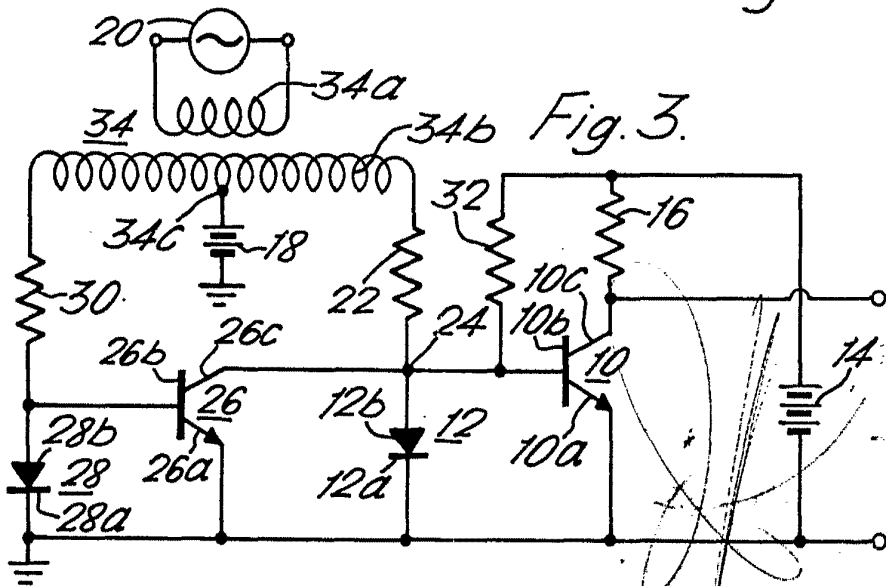
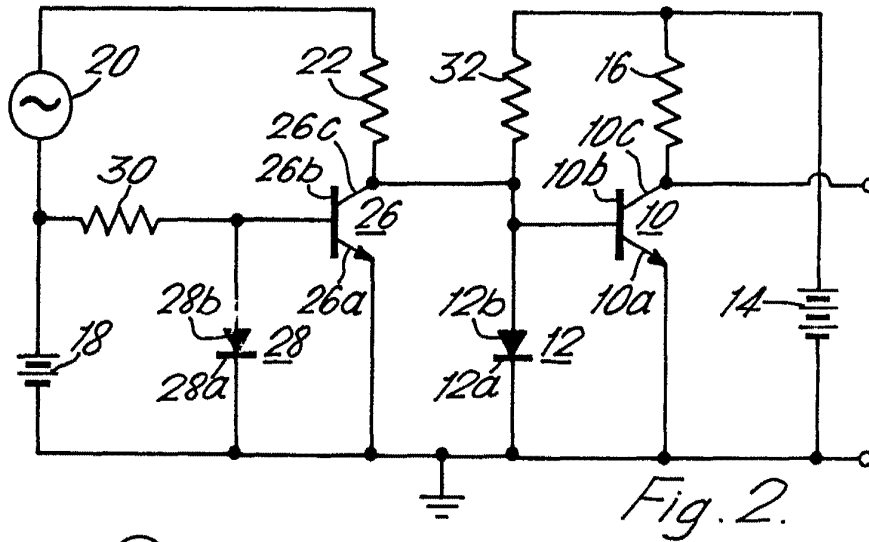
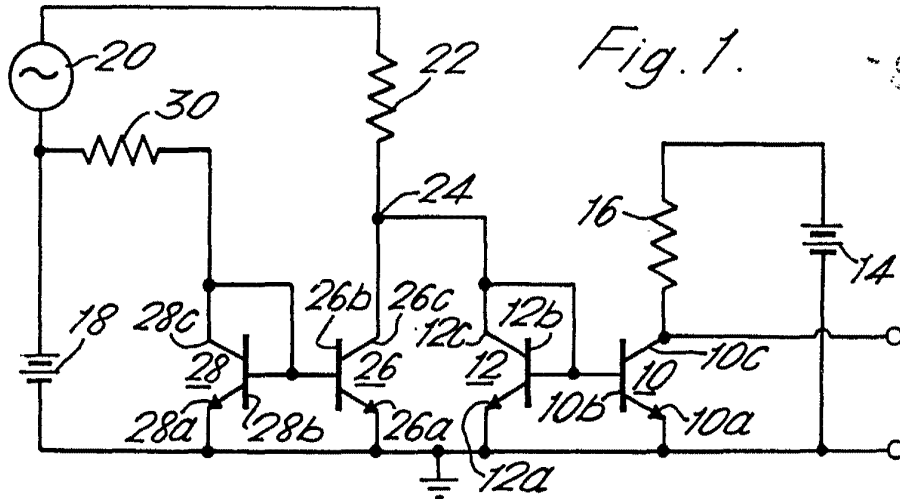
Madrid, 3 MAR. 1970

RCA CORPORATION,

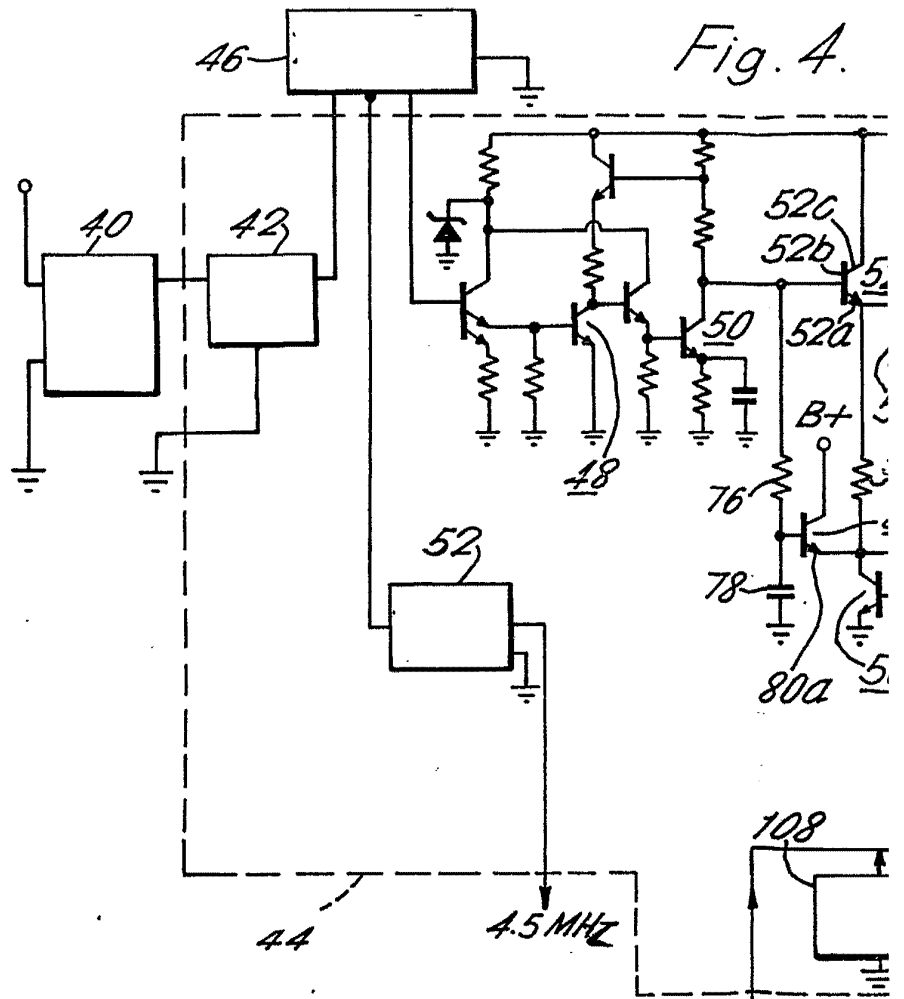
J. GOMEZ ACEBO Y MODEY

En p. Firmado: F. Hernández Ruiz

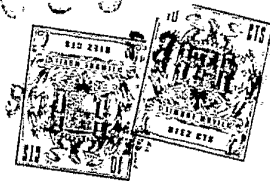
377016



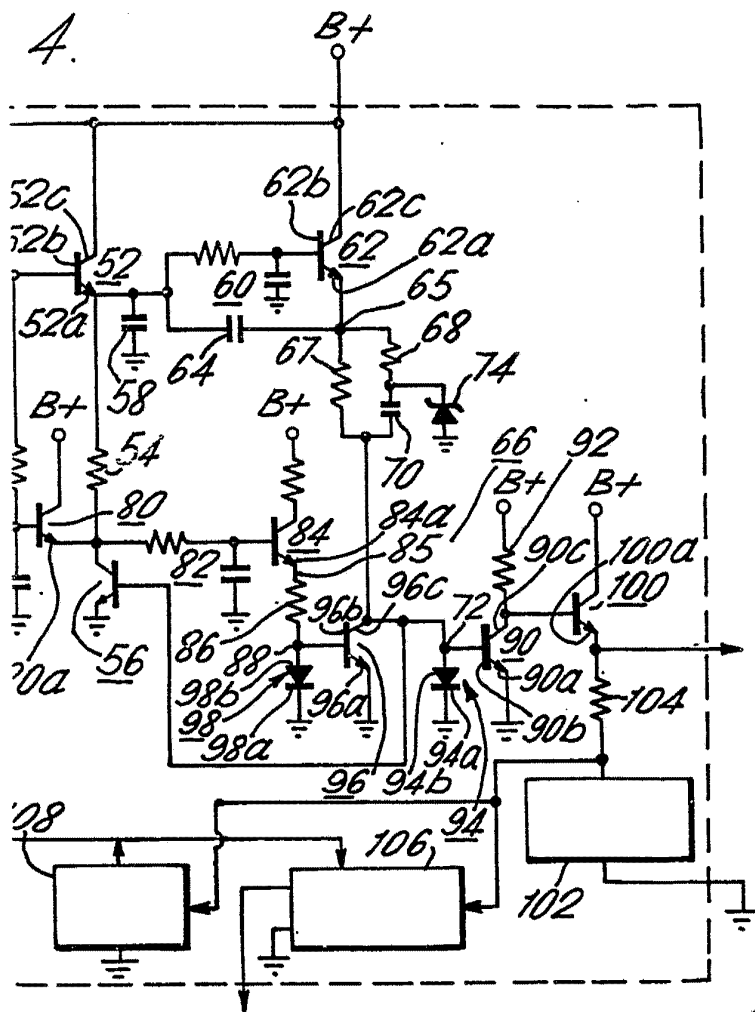
377086



377036



ES 111
VARIABLE



[Handwritten signature]

- 8 MS 100

RECEIVED