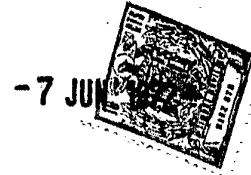


403585

PATENTE DE INVENCION

RCA 65.014.
=====



Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en circuitos amplificadores.

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

Solicitante RCA CORPORATION, entidad norteamericana, residente en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y.10020, EE. UU. de A.

Int. Cl. ² : H03 F

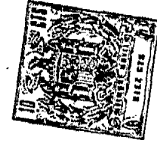
Este invento se refiere a amplificadores en contrafase del tipo Darlington, en general, y a un dispositivo de circuito que extiende la anchura de banda de energia disponible, en particular.

5. Según resultará evidente más adelante, el dis

BAD ORIGINAL

403585

- 2 -



- positivo del invento emplea un par de transistores de salida de conductividad opuesta, excitados cada uno por un transistor adicional de conductividad semejante. Un dispositivo de impedancia se acopla entre los electrodos
5. base de los transistores de salida, para ayudar a desconectar al transistor de salida en conducción en respuesta a un cambio en la forma de la onda de la señal alimentada a los dispositivos excitadores. Los cambios en la forma de la onda de la señal en la dirección de conexión
 10. del transistor excitador previamente inactivo hacen que se produzca dicho cambio correspondiente por medio del dispositivo de impedancia al transistor de salida anteriormente en conducción para aumentar la velocidad con que se desconecta. En una modalidad de preferencia de
 15. este invento se emplea una combinación de resistor-capacitor para realizar esta función. El capacitor se acopla para poner en derivación el resistor y mantener un funcionamiento de alta frecuencia con valores de resistencia empleados para restringir la disipación de energía del circuito excitador. Cuando se emplea junto con
 20. un dispositivo de realimentación, cuyo dispositivo funciona para modificar la amplitud de una señal de entrada de onda sinusoidal alimentada cuando la corriente de salida desarrollada se desvia de dicha forma de onda debido a falta de coincidencia entre la excitación de conexión y la excitación de desconexión aplicadas a los
 25. transistores de salida, el dispositivo de resistor-capacitor permite la construcción de amplificadores en contrafase que tienen anchuras de banda de energía que alcanzan por lo menos 120 KHz. Según se comprenderá, di-
 - 30.



cha capacidad excede notablemente del funcionamiento de alta frecuencia asociado actualmente con amplificadores de simetría complementaria actualmente conocidos.

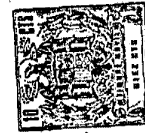
Estas y otras ventajas del invento resultarán más evidentes en el transcurso de la descripción que si gue, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1, ilustra, en forma esquemática y en forma de conjuntos, un amplificador de simetría complementaria fácilmente disponible.

La figura 2, ilustra un amplificador correspondiente, pero que incorpora los principios del presente invento; y

La figura 3, ilustra una modalidad del invento según se emplea en un circuito audioamplificador.

La figura 1, ilustra un amplificador de contrafase del tipo Darlington, que emplea transistores de conductividad opuesta. Según se ilustra, la parte superior del amplificador comprende un par de transistores N-P-N 10, 12, cada uno de los cuales tiene su electrodo colector conectado a un punto de potencial positivo 14 y sus electrodos emisores acoplados de una forma resistiva a un terminal de salida 16. De un modo más específico, un primer resistor 18 acopla el electrodo emisor del transistor 10 al terminal 16, mientras que un segundo resistor 20 acopla dicho terminal al electrodo emisor del transistor 12. El electrodo base del transistor 12 se ilustra conectado directamente al electrodo emisor del transistor 10, mientras que existe una conexión directa similar entre el electrodo base de dicho transis-



tor y una fuente de corriente relativamente constante, representada por el terminal 22.

La parte inferior del circuito amplificador de la figura 1 es esencialmente similar por naturaleza, pero emplea un par de transistores P-N-P, de conductividad opuesta 30, 32, que tienen sus electrodos colectores acoplados a un punto de potencial negativo 34 (v.g., inferior). Los resistores 38 y 40 acoplan, respectivamente, los electrodos emisores de los transistores 30 y 32 al terminal de salida 16, mientras que una conexión directa sirve para acoplar el electrodo base del transistor 32 al electrodo emisor del transistor 30. El electrodo base de este último transistor se conecta, a su vez, directamente a un terminal de entrada 42, al que normalmente se alimentan las señales de voltaje sinusoidales. Un quinto resistor 50 y tres rectificadores semiconductores 52, 54, 56, conectan en serie los electrodos base de los transistores 10 y 30, polarizándose los rectificadores de una manera similar y conectándose el electrodo catódico del rectificador 56 al electrodo base del transistor 30.

Con un circuito de utilización 60, conectado al terminal de salida 16 y provisto de una conexión a una fuente de señales de entrada 62 por medio de una red de realimentación 64, la configuración ilustrada es una configuración ya disponible en la profesión para mantener una señal de salida de onda sinusoidal por medio del control de la amplitud de la corriente de entrada alimentada cuando ocurre una falta de coincidencia entre la excitación de conexión y la excitación de desco-

403585

- 5 -



nexión a los transistores 12, 32.

Para especificar más, dicha construcción amplificadora típica suele emplear transistores de salida de gran potencia 12, 32, de anchura de banda de menor frecuencia y de mayor capacidad en la unión base-emisor que las asociadas con sus transistores excitadores de entrada respectivos 10, 30. Con una señal de entrada de dirección positiva alimentada en el terminal 42, el transistor excitador N-P-N superior 10 se vuelve conductor, mientras que el transistor excitador P-N-P inferior 30 pasa al estado inactivo. La corriente que fluye a través del transistor 10, modificada por la señal alimentada, sirve también para poner el transistor 12 en su estado de conexión, con el fin de desarrollar una señal de onda sinusoidal de dirección positiva en el terminal de salida 16. No obstante, a causa de la mayor capacidad del electrodo base-emisor del transistor de salida 12 y, también, como el resistor 18 no puede suministrar la misma corriente inversa desde el electrodo base del transistor 12 según se le suministra desde el transistor 10, el transistor 12 sirve para resistir los intentos de desconexión después que la señal de entrada ha alcanzado su valor máximo y después se reduce para dejar el transistor 10 en estado de menor conducción. El circuito de utilización 60, junto con la red de realimentación 64, en este momento, sirve para detectar la señal de salida en el terminal 16 desviándose de este modo de su corriente de salida de onda sinusoidal de preferencia y responde normalmente para ajustar la señal excitadora de entrada suministrada por la fuente 62, con el fin de re



ducir el voltaje del electrodo base del transistor exci-
tador P-N-P inferior 30 con respecto al voltaje de car-
ga según pondría los transistores 30 y 32 en conducción.
El resultado pretendido es mantener la naturaleza sinu-
5. soidal de la corriente de salida poniendo el transistor
32 en conducción al mismo tiempo que el transistor 12
resiste los intentos de ponerlo en estado no conductor.

- A pesar de que la forma de enfocar el problema
arriba descrita ha demostrado ser adecuada para mantener
10. la corriente de salida de onda sinusoidal a frecuencias
por encima de las asociadas normalmente con los transis-
tores 12 y 32, estos transistores se encontrarán en es-
tado de conducción al mismo tiempo durante el funciona-
miento a alta frecuencia. Por lo tanto existe un prome-
15. dio de conducción de corriente a través de los electro-
dos colector-emisor de estos transistores, entre los ter-
minales de potencial positivo y negativo 14, 34, para
proporcionar indeseablemente una disipación de energía
de estado uniforme en los transistores 12, 32, de una
20. magnitud que dificulta la máxima energía disponible de-
sarrollable para el circuito de utilización a altas fre-
cuencias, debido al hecho de que el transistor en conduc-
ción 12 no cambia con rapidez suficiente a su estado -
inactivo. Esto ocurre porque el único dispositivo median-
25. te el cual la carga almacenada en el electrodo base del
transistor 12 se puede disipar es el resistor 18. Resul-
tará fácilmente evidente que existe la misma condición
para la parte negativa de la corriente de entrada de on-
da sinusoidal donde el transistor de salida 32 sirve tam-
30. bién para resistir los intentos de desconectarlo debido

403585

- 7 -



a su capacidad relativamente alta en la unión de electrodos base-emisor.

Por otro lado, la contrucción del dispositivo de la figura 2 que incorpora los principios del invento proporciona una excitación adicional de desconexión al transistor de salida, ayudando a este intento de ponerlo en estado inactivo. Según se ilustra, el dispositivo es esencialmente idéntico al de la figura 1, a excepción de que se omiten los resistores 18, 38 de los transistores excitadores, sirviendo una combinación resistor-capacitor como modalidad alternativa, según el invento. O sea, un resistor 70 sirve para acoplar el electrodo emisor del transistor excitador N-P-N 10 al electrodo emisor correspondiente del transistor excitador P-N-P 30, junto con un capacitor 72 que sirve también para conectar estos dos electrodos. Con esta modalidad alternativa, una parte de la excitación de dirección negativa desarrollada en el electrodo emisor del transistor 30 en respuesta a pasar al estado conductivo por la acción de la fuente de señales de entrada en respuesta a la señal de entrada, y la señal proporcionada por el circuito de utilización 60 y la conexión de realimentación 64 que detecta la desviación a partir de la corriente de salida de onda sinusoidal de preferencia, se acopla adicionalmente por el resistor 70 al electrodo base del transistor de salida N-P-N 12. Este acoplamiento de voltaje negativo proporciona una señal adicional de desconexión al transistor 12, aún antes de que tenga magnitud suficiente para poner adicionalmente el transistor de salida P-N-P 32 en estado de conducción. El resultado será una



reducción sustancial en el grado de conducción del transistor 12 al mismo tiempo que la señal de entrada entonces alimentada sirve para conectar el transistor 32. Disponiendo de una excitación adicional a través del resistor 70, el transistor de salida 12 pasa al estado inactivo con mayor rapidez, con lo que se reduce notablemente el problema de la disipación excesiva a altas frecuencias.

En una construcción del invento se pudo observar que se alcanzaba un funcionamiento óptimo a alta frecuencia utilizando un resistor 70 de valor de resistencia muy bajo. No obstante, se observó que en el circuito excitador se producía una elevada disipación de energía en condiciones de señal inexistente con dicha elección de resistor. El empleo del capacitor 72 para poner en derivación el resistor 70, por otro lado, demostró mantener la disipación de energía del amplificador, en condiciones de ausencia de señal, a un nivel inferior, mientras que se conservaba la capacidad de desconexión más rápida de los transistores de salida.

La figura 3, ilustra un circuito amplificador de 40 vatios descrito en la publicación de la Solid State División de la RCA Corporation bajo el título "circuito de simetría complementaria plena de audioamplificador universal utilizando transistores de silicio". Los transistores Q_4 y Q_6 corresponden a los transistores 10, 12 en las figuras 1 y 2, mientras que los transistores Q_5 y Q_7 corresponden igualmente a los transistores 30, 32. El resistor R_{20} y el capacitor C_{13} son equivalentes a los componentes 70, 72 indicándose los resistores

403585

- 9 -



20, 40 en dicha figura como R_{21} y R_{22} . El circuito de utilización 60 y la red de realimentación 64, comprende, respectivamente en parte, el altavoz 8 y el transistor Q_2 , mientras que la red de acoplamiento, que comprende 5. rectificadores D_2 , D_3 , D_4 y el resistor R_{10A} es el equivalente de los componentes 50-56 de la figura 2.

A pesar de que se ha descrito lo que se considera la forma preferente de realización del invento, resultará fácilmente evidente que los expertos en la materia pueden realizar otras modificaciones sin desviarse de las enseñanzas expuestas en la presente memoria. Así, al leer las reivindicaciones adjuntas se deberá tener presente que el uso del circuito excitador de desconexión único en su género que comprende la conexión de resistor y capacitor entre los electrodos base de los transistores de salida, separados, sirve para proporcionar una estabilidad sobresaliente (resultante de su mejor capacidad de desconexión a alta frecuencia) de las unidades de salida en amplificadores de plena simetría complementaria. Según se describe en la hoja de datos de la RCA, dichas técnicas de resistor-capacitor permiten el uso de transistores N-P-N homeotáxicos de salida o transistores N-P-N epitáxicos, y funcionando con igual función de anchura de banda de energía.

25. N O T A

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. Tam



- bien se hace constar que el invento, corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamerica con fecha 7 de junio de 1.971, bajo el número Ser. No. 150.436, acogiéndose por tanto a los beneficios que conceden los
5. Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de invención por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN CIRCUITOS AMPLIFICADORES; caracterizándose por lo siguiente:
10. 1ª.- Perfeccionamientos en circuitos amplificadores del tipo que comprenden un primer y un segundo transistores de salida de conductividad del tipo opuesto, cada uno de los cuales tiene electrodos emisor, base y colector; un primer y un segundo transistor de entrada,
15. también de conductividad del tipo opuesto y que tienen electrodos emisor, base y colector, pero siendo dichos primer y segundo transistores de entrada respectivamente de los mismos tipos de conductividad que dichos primer y segundo transistores de salida; una primera y
20. una segunda fuentes de potencial constante; un primer, un segundo y un tercer terminales; conexiones de corriente continua que acoplan los electrodos colectores de dicho primer transistor de entrada y dicho primer transistor de salida a dicha primera fuente de potencial constante;
25. conexiones de corriente continua que acoplan los electrodos colectores de dicho segundo transistor de entrada y dicho segundo transistor de salida a dicha segunda fuente de potencial constante; conexiones de corriente continua que acoplan los electrodos emisores de
30. dichos primer y segundo transistores de entrada a los

MGE

403585

- 11 -



- electrodos base de dichos primer y segundo transistores de salida; un primer ; un segundo resistores que acoplan respectivamente los electrodos emisores de dichos transistores de salida a dicho primer terminal; una conexión
5. de corriente continua que acopla el electrodo base de dicho primer transistor de entrada a dicho segundo terminal; y una conexión de corriente continua que acopla el electrodo base de dicho segundo transistor de entrada a dicho tercer terminal; caracterizados porque dichos circuitos comprenden un dispositivo de impedancia acoplado
10. entre los electrodos base de dichos transistores de salida, construyéndose y disponiéndose dicho amplificador de forma que con una fuente de corriente constante conectada a dichos segundo y tercer terminales y con una
15. fuente de señales de voltaje sinusoidal conectada también a dichos segundo y tercer terminales, dicho dispositivo de impedancia acopla las excursiones de las señales desde el electrodo emisor de uno de dichos transistores de entrada que pasa al estado de conducción mediante la alimentación de dicha señal de voltaje sinusoidal
20. al electrodo base de la conductividad opuesta, pasando uno de dichos transistores de salida al estado inactivo por la acción de dicha señal sinusoidal, para aumentar la excitación de desconexión para dicho transistor de salida y la velocidad a la que dicho transistor pasa al estado inactivo.

2ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho dispositivo de impedancia comprende por lo menos un tercer resistor.

30. 3ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación

mfc



ción 2, caracterizados porque un primer capacitor se aco
pla entre los electrodos base de dichos primer y segun-
do transistores de salida, para mantener el funcionamien-
to a alta frecuencia de dicho circuito con un valor de
5. resistencia para dicho tercer resistor según limita la
disipación de energía en dichos primer y segundo transis-
tores de entrada.

4^a.- Perfeccionamientos, según las reivindica-
ciones 1, 2 ó 3, caracterizados porque dicho primer tran-
10. sistor de entrada y dicho primer transistor de salida
son cada uno de conductividad del tipo N-P-N; porque di-
cho segundo transistor de entrada y dicho segundo tran-
sistor de salida son de conductividad del tipo P-N-P,
y porque dichas primera y segunda fuentes de potencial
15. constante son de voltaje positivo y negativo, respecti-
vamente.

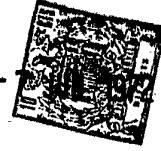
5^a.- Perfeccionamientos, según las reivindica-
ciones 1, 2, 3 ó 4, caracterizados porque un cuarto re-
sistor y una pluralidad de rectificadores semiconducto-
20. res de polaridad similar se acoplan en serie entre los
electrodos base de dichos primer y segundo transistores
de entrada.

6^a.- Perfeccionamientos, según cualquiera de
las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque
25. una red de realimentación se acopla a dicho primer ter-
minal para variar de una forma selectiva la amplitud de
dichas señales de voltaje sinusoidal alimentadas según
se desvía de una forma de onda sinusoidal correspondien-
te las señales de salida desarrolladas en dicho primer
30. terminal.

ME

403585

- 13 -



7ª.- Perfeccionamientos en circuitos amplificadores; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los adjuntos dibujos.

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

Madrid,

- 7 JUN. 1972

RCA CORPORATION,

J. GOMEZ ACEBO Y MODET

p p Firmado J. Suarez Diaz

José Suárez

mE

403585

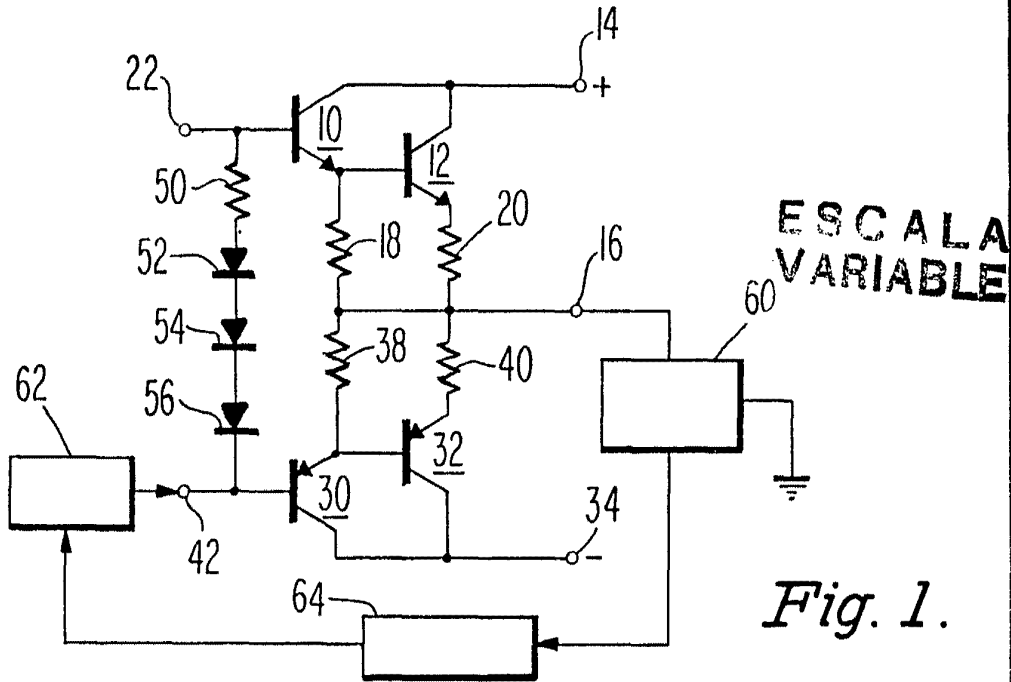


Fig. 1.

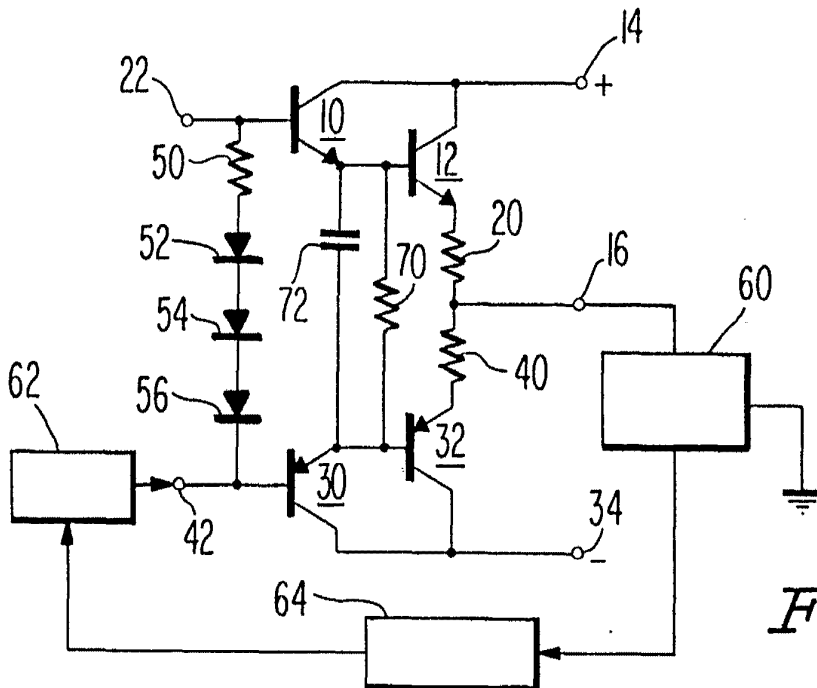


Fig. 2.

- 7 JUN. 1972

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MODET

p. p. Firmado: J. Suarez Diaz

Jesus Lardera

403535



ESCALA VARIABLE

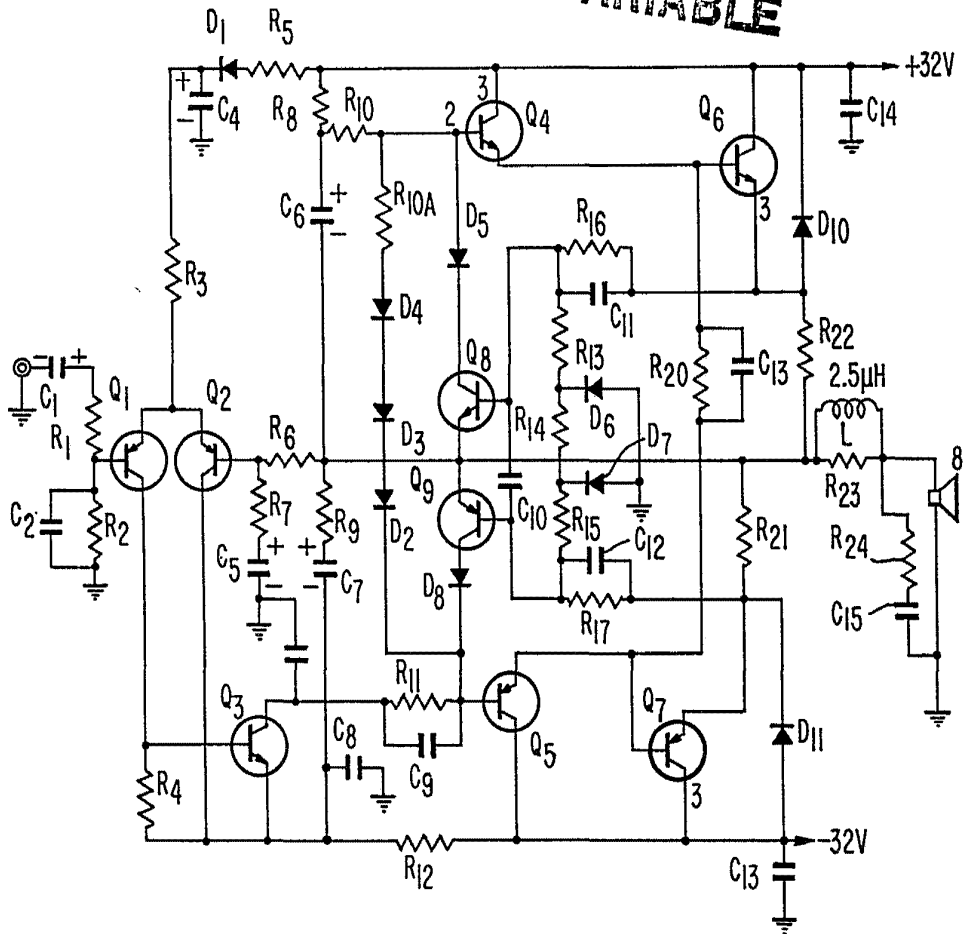


Fig. 3.

- 7 JUN. 1972

J. GOMEZ ACEBO Y C^{DA}

p p Firmado: J. Suarez Diaz

Jesús Suarez