

401730

PATENTE DE INVENCION

RCA 63615.

401730

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



Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en circuitos amplificado
res controlables en ganancia de alta frecuen
cia.

====

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 de
alta frecuencia y, de un modo más particular, a un
amplificador de alta frecuencia controlable en ganancia.

5. Es bien sabido que para conseguir una óptima

**POOR
QUALITY**

401730



- 2 -

- respuesta en un receptor de televisión o radio, es necesario disponer de medios para controlar la ganancia de un amplificador en las secciones de RF o FI con el fin de que el receptor pueda funcionar con una mayor gama de cambios de señales dinámicas. Existen muchos circuitos de la tecnología anterior que utilizan control de polarización del dispositivo de RF o FI de tal manera que varían las transconductancias y por lo tanto la ganancia de dichos dispositivos. Además, cuando se utilizan transistores bipolares a frecuencias relativamente altas, se sabe también que utilizando una polarización directa o una forma de CAG directo, se puede reducir al mínimo la tendencia del dispositivo a proporcionar respuestas parásitas. El modo de polarización de CAG directo exige energía adicional y, por lo tanto, no se utiliza con facilidad en la tecnología de la circuitería integrada. Esto se debe a que, para proporcionar dicho voltaje de control, sería necesaria una mayor disipación de energía.

- Además de las consideraciones citadas, existe una exigencia adicional en dichos receptores con relación a una terminación apropiada de la impedancia. Por ejemplo la frecuencia de la señal de FI se suele derivar en un receptor de tipo tradicional desde un dispositivo mezclador que responde a la señal de RF y a la señal osciladora local para producir una señal de frecuencia de suma o diferencia que es la señal de FI. Esta señal se suele amplificar por medio de un amplificador de FI, cuya ganancia se puede controlar también para que proporcione todavía un funcionamiento con señales en una mayor gama dinámica. En dichos sistemas el mezclador ha de tener un aca

401730



- 3 -

- bado óptimo para que proporcione una eficacia de mezcla uniforme en toda la banda de operación del receptor. Con anterioridad a éste invento existen ciertas técnicas que reconocen la necesidad de disponer de un acabado adecuado del mezclador. No obstante, cuando se utiliza CAG junto con el amplificador de FI, se ha averiguado que debido a variaciones de impedancia del transistor o dispositivo ac tivo durante el modo de CAG, se ve afectado el acabado o terminación del mezclador, perturbando por lo tanto la respuesta general.
- 5.
- 10.

- Según una modalidad del presente invento, se ha descubierto un amplificador de alta frecuencia que es sensible a un voltaje de CAG alimentado al mismo. Medios que comprenden un dispositivo conductor de corriente unilateral sirven para mantener constante la terminación representativa de la impedancia de entrada del amplificador durante el CAG. Esta característica se puede utilizar convenientemente en una configuración de amplificador de FI según se explicará en el transcurso de la memoria descriptiva que sigue, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:
- 15.
- 20.

- La figura 1, es un diagrama esquemático, parcialmente en forma de conjuntos, de un sintonizador de hiperfrecuencia (UHF) que incorpora un amplificador de FI según éste invento.
- 25.

La figura 2, es un diagrama esquemático de otra modalidad de amplificador de alta frecuencia según éste invento.

- La figura 1 ilustra un terminal de entrada 70 para acoplarlo a la antena apropiada de UHF. La antena de
- 30.

401730



- 4 -

UHF es una antena capaz de responder a los 70 canales asignados actualmente en la banda de televisión de UHF. El terminal 70 se conecta a un punto de potencial de referencia por un inductor 71 que sirve como elemento de terminación de la impedancia para la antena de UHF. Un capacitor 72 alimenta frecuencias de señal de UHF al filtro de UHF 73 que se puede sintonizar por medio de un diodo varactor 74.

5.

La salida del filtro 73 se acopla al electrodo de entrada del emisor de un transistor amplificador bipolar de base común 75. Esta etapa proporciona ganancia de voltaje para las frecuencias de UHF alimentadas al electrodo del emisor. El electrodo colector del transistor 75 se acopla a una fuente de voltaje de servicio (B+) por medio de una red aislante de RF que comprende un resistor 76 y un inductor de bloqueo de RF 77, acoplado en serie a un inductor adicional 97.

10.

15.

La señal de salida UHF amplificada, tomada en el electrodo colector del transistor 75, se alimenta por un capacitor 78 a la entrada de una red de filtro de UHF 79. El filtro 79 es también sintonizable y, para la banda de frecuencia de UHF, puede estar compuesto por elementos de líneas de transmisión. La sintonización del filtro 79 se realiza por medio del diodo varactor asociado 80 en serie con el capacitor 81, acoplando su salida a masa.

20.

25.

Las frecuencias de señal de UHF filtradas, disponibles en la salida del filtro 79, se alimentan, a través de una red de equilibrado de impedancia 82, a un electrodo de un circuito de diodo mezclador de UHF 83.

30.

401730



- 5 -

Otra entrada al diodo mezclador 83 se obtiene desde la salida de un oscilador de conversión de UHF 84. El oscilador 84 se sintoniza por medio de un diodo varactor 85, que rastrea con la sintonización de UHF. La diferencia de frecuencia entre la señal de UHF y la señal del oscilador 84 es aproximadamente igual a la señal de FI de video. Lo común de la sintonización se ilustra por el acoplamiento común de un voltaje de sintonización alimentado a los varactores 74, 80 y 85 por resistores 90, 91 y 92 respectivamente. Lógicamente, se comprenderá que se pueden utilizar más varactores para conseguir una mayor capacidad de sintonización.

La salida del diodo mezclador 83 se alimenta por medio de un capacitor 86 a la entrada del electrodo emisor de un circuito amplificador de FI de UHF que comprende un transistor 94 dispuesto en una configuración de base común. El electrodo colector del transistor 94 recibe polarización de funcionamiento desde la línea de B+ a través de inductores 95, 96 y 97. Una cuenta de ferrita 98 rodea la carga colectora del transistor 94 y sirve para evitar oscilaciones parásitas. El circuito colector del transistor 94 comprende también capacitores de alimentación 99 y 100 y una configuración osciladora de salida de capacitancia 101, 102 e inductor 103. Estos elementos, junto con los componentes colectores mencionados proporcionan coincidencia de selectividad e impedancia para la señal de FI de video desarrollada por el sintonizador de UHF. El electrodo base del transistor 94 se polariza por los resistores 104 y 105 y se deriva a masa para señales de CA por el capacitor 106. El electrodo

401730

- 6 -



emisor del transistor 94 se acopla al diodo mezclador 83 por el capacitor 86 en serie con el inductor 113. La unión entre el electrodo emisor y el inductor 113 se devuelve a masa por el resistor 115.

5. El voltaje de control de CAG se alimenta al electrodo base de un transistor 110 dispuesto en una configuración de colector común. El electrodo colector del transistor 110 se devuelve al suministro de B+ y el electrodo emisor se acopla por un capacitor de alimentación 111 al electrodo base del transistor amplificador de RF de UHF 75. El electrodo emisor del transistor 110 se acopla además, por un resistor 112, al ánodo de un diodo 116, cuyo cátodo se acopla a la unión entre el capacitor 86 y el inductor 113. El ánodo del diodo 114 se devuelve a masa para señales de CA por un capacitor 114.

20. Se sabe que la impedancia de salida del diodo 83 en un mezclador varía de acuerdo con la cantidad de señal osciladora alimentada o inyectada en el diodo. Esta variación de impedancia del diodo afecta la eficacia de conversión del mezclador de diodo, y por lo tanto, afecta perjudicialmente a la amplitud de la señal de FI de salida disponible. Este efecto se compensa devolviendo el ánodo del diodo mezclador 83 a la impedancia de entrada baja disponible en el electrodo emisor del transistor 94. El acoplamiento se realiza por medio del capacitor 86 y el inductor 113. Debido al hecho de que la impedancia, examinando el electrodo emisor de un amplificador de base común, es de menos de aproximadamente 50 ohmios las fluctuaciones de impedancia del diodo 83
- 25.
- 30.

401730



- 7 -

son imperceptibles puesto que la impedancia de baja entrada del amplificador de base común aparece en derivación con la misma.

5. La terminación de la impedancia de baja entrada proporcionada por el amplificador transistor de base común 94 sirve, por lo tanto, para compensar los efectos de impedancia del diodo 83. No obstante, el transistor 94 se controla en ganancia por medio del diodo 116 que tiene su ánodo acoplado al electrodo emisor del transistor seguidor 110. El funcionamiento del circuito para el control de ganancia se realiza como sigue:

10. A medida que el voltaje de CAG, alimentado a la base del transistor 110 se vuelve más positivo, aumenta al voltaje en el electrodo emisor del transistor 15. 110. Esto hace que el diodo 116 entre en conducción o se polarice en directo. La corriente continua alimentada por el diodo 116 se devuelve a masa a través del trayecto proporcionado por el inductor 113 y el resistor 20. 115. Por lo tanto, el voltaje en el emisor del transistor 94 está determinado en parte por esta corriente de CAG inyectada. Debido a ésta corriente el transistor 25. 94 conduce menos. Esto cambia, por lo tanto, la transconductancia del transistor 94 en un modo de CAG inverso y sirve, por lo tanto, para reducir la ganancia. Además, como se reduce la corriente a través del transistor 94, aunque el voltaje en el emisor permanece constante, la reducción consiguiente de la corriente dá por resultado la elevación de la impedancia de entrada del amplificador de base común. Este aumento en la impedancia de entrada indica, por lo tanto, que las fluctuaciones de im-

401730



- 8 -

- pedancia del diodo mezclador 83 no se han compensado adecuadamente. De éste modo, se obtendrían características de banda de paso deficientes debido a la variaciones de impedancia del diodo 83. No obstante, se observará que a medida que se hace que el diodo 116 conduzca con mayor potencia debido al aumento de voltaje de CAG en el electrodo emisor del transistor 110, el capacitor 114, según se acopla a través de la impedancia del diodo, sirve para derivar adicionalmente la unión entre el capacitor 86 y el inductor 113. Esta acción tiende por lo tanto a mantener la impedancia de entrada de CA del transistor 94 constante durante éste modo de CAG, tendiendo por lo tanto todavía a compensar las variaciones de impedancia del diodo 83. El capacitor 114 sirve además para desviar la señal del amplificador y, de éste modo, se consigue una reducción adicional de ganancia.

- Debido a la polarización del electrodo base del transistor 94, se observará que la corriente que pasa a través del resistor 115 se mantiene relativamente constante. Durante la acción de CAG la corriente total que pasa a través del resistor 115 está determinada en parte por la corriente que fluye a través del diodo 116 y en parte por la corriente que pasa a través del transistor 94. Estas corrientes se eligen de forma que el voltaje a través del resistor 115 durante la operación de CAG se mantenga constante. Por lo tanto, los voltajes entre electrodos a través del transistor 94 permanecen relativamente fijos. Las reactancias entre electrodos no se ven por lo tanto perturbadas de su valor estable,



con lo que se tiene la seguridad de que se tienen la seguridad de que las redes selectivas asociadas con el transistor 94 no se desintonizarán durante la operación de CAG.

5. Se observará también que el transistor 94 funciona realmente en un modo de CAG inverso. El modo de CAG inverso está definido por una reducción en la corriente del colector que producen una reducción en la ganancia del amplificador. Un modo de CAG inverso se suele asociar con una carencia de linealidad, desarrollándose productos de intermodulación o modulación cruzada en la etapa amplificadora. Estos efectos se obtienen en parte por el hecho de que las reactancias entre electrodos, al igual que las capacitancias entre electrodos, varían según sea la reducción de corriente. Utilizando el diodo para determinar la característica de ganancia, se puede aprovechar la respuesta del diodo y proporcionar CAG inverso sin las distorsiones consiguientes enormes. En dicho circuito, la mayor parte de la acción de CAG se consigue por lo tanto por el diodo, que por ejemplo a 20 decibelios de reducción de ganancia contribuirá con 14 decibelios si se compara con los 6 decibelios proporcionados por el transistor.

25. Refiriéndonos a la figura 2 se ilustra otra modalidad de amplificador que se puede utilizar a altas frecuencias en el modo de CAG inverso. La configuración de amplificador ilustrada es similar a la representada en la figura 1 a excepción de que la polarización del diodo no varía y permanece relativamente fija según determina el divisor de voltaje acoplado al ánodo del diodo y que
- 30.

401730



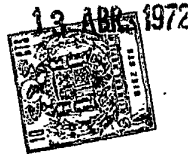
- 10 -

comprende resistor 50 y 51. La unión entre los dos resistores 50 y 51 se pone en derivación para CA a masa por medio del capacitor 52. El cátodo del diodo 55 se devuelve a masa por un resistor 56 que proporciona también una devolución o vuelta a masa para el electrodo emisor del transistor de base común 60. El electrodo colector del transistor 60 se acopla a una fuente de potencial de servicio 4V a través de un inductor 61. Las señales se alimentan al electrodo emisor del transistor 60 por un capacitor 62.

En esencia, el circuito ilustrado en la figura 2 es similar al de la figura 1 y, por ejemplo, el ánodo del diodo mezclador 83 de la figura 2 se podría conectar a la entrada del capacitor 62. La diferencia entre los circuitos es que en la figura 2 el voltaje de control de CAG se alimenta directamente al electrodo base del transistor 60. Para obtener una operación de CAG inverso, se tendría que cambiar la polaridad del voltaje de control o sea, para reducir la ganancia del circuito, el voltaje de control iría hacia el lado negativo para hacer que el transistor 60 condujera menos corriente. Por lo tanto, tendería a reducir el voltaje en el emisor del transistor 60. No obstante, la reducción de voltaje haría que condujera corriente el diodo 55, dirigiendo por lo tanto corriente a través del resistor 56 y tendiendo de éste modo a mantener el voltaje a través del resistor 56 constante con las variaciones de control del CAG. A medida que aumenta el voltaje de CAG en el electrodo base del transistor 60, el voltaje del emisor aumentaría también, polarizando de éste modo el diodo 55 en inversión.

401730

- 11 -



No obstante, el transistor 60 suministraría más corriente en éstas condiciones para mantener el voltaje a través del resistor 56 al valor predeterminado.

5. De éste modo, el circuito ilustrado en la figura 2, con el voltaje de control apropiado alimentado al electrodo base del transistor 60, sirve para mantener la baja impedancia constante en la entrada debido a la conducción del diodo 55, que funciona para introducir el capacitor 52 en derivación con el electrodoemisor del transistor. Por lo tanto, la configuración ilustrada en la figura 2 ofrece las ventajas del circuito ilustrado en la figura 1.

N O T A

15. 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
20. se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con el número Ser. No. 133.806 de 14 de Abril de 1971, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los 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: PERFECCIONA
25. MIENTOS EN CIRCUITOS AMPLIFICADORES CONTROLABLES EN GANAN
CIA DE ALTA FRECUENCIA; caracterizándose por lo siguiente:
30. 1.- Perfeccionamientos en circuitos amplificado-

401730



- 12 -

- res controlables en ganancia de alta frecuencia, caracterizados porque dichos circuitos comprenden una etapa amplificadora de transistor de base común que tiene un terminal de entrada de electrodo emisor de baja impedancia,
5. un electrodo base y un electrodo colector, cuyo transistor tiene una ganancia de señal que se reduce con una reducción en la corriente del colector, mientras que dicha impedancia en dicho electrodo emisor aumenta con una reducción en la corriente del colector; medios acoplados a dicho electrodo
10. colector para proporcionar una impedancia de carga para dicha etapa amplificadora; medios acoplados entre dichos electrodos base y emisor adaptados para alimentar una polarización de funcionamiento a dicha etapa amplificadora; un dispositivo conductor de corriente unilateral que tiene un
15. primer y un segundo terminales y que se polariza para una fácil conducción de corriente desde dicho primer a dicho segundo terminales, acoplándose dicho segundo terminal a dicho electrodo emisor de entrada del citado amplificador de transistor; medios de impedancia acoplados a dicho primer
20. terminal de dicho dispositivo unilateral; y medios acoplados a dicho primer terminal para alimentar un voltaje de control al mismo de una polaridad que hace entrar en conducción dicho dispositivo unilateral, haciendo la conducción de dicho dispositivo que dicho transistor conduzca menos
25. corriente y haciendo por lo tanto que se reduzca dicha ganancia, haciendo además la conducción de dicho dispositivo que dichos medios de impedancia pongan en derivación dicho terminal de entrada de dicha etapa amplificadora para compensar el aumento de impedancia debido a dicha conducción
30. reducida.

401730

- 13 -



- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque para amplificar una salida de frecuencia de señal de un mezclador, cuyo mezclador proporcionar indeseablemente una variación de impedancia según el nivel de una señal alimentada al mismo, dicho circuito amplificador comprende un amplificador de transistor de base común que tiene un electrodo de entrada emisor de baja impedancia siendo dicha impedancia de entrada del emisor menor que dicha impedancia del mezclador, sirviendo dicha impedancia de entrada del emisor para terminar dicho mezclador de tal manera que las variaciones citadas de impedancia de dicho mezclador sean imperceptibles, reduciéndose la ganancia de dicho transistor y aumentando dicha impedancia de entrada con un aumento de corriente a través de dicho transistor; medios acoplados a dicho electrodo colector de dicho transistor para proporcionar una carga para el mismo a dicha frecuencia de señal; medios de polarización adaptados para suministrar un potencial de polarización para dicho amplificador de transistor entre sus electrodos base y emisor; y medios acoplados al electrodo emisor de dicho transistor para variar la corriente a través de dicho transistor, cuyos medios comprenden medios para mantener dicha impedancia del mezclador relativamente constante cuando se reduce dicha corriente y por lo tanto se reduce dicha ganancia.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque dicho mezclador es un mezclador de diodo utilizado para convertir señales en la banda de televisión de UHF a señales de FI de video.

30.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1,

401730



- 14 -

caracterizados porque dichos medios acoplados a dicho electrodo colector comprende una red selectiva sintonizada a la frecuencia de dicha señal de FI de video.

5. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dichos medios de impedancia que acoplan dichos segundo terminal de dicho dispositivo conductor unilateral comprende un capacitor.

10. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dichos medios acoplados a dicho segundo terminal para alimentar un voltaje de control al mismo, comprende un seguidor de emisor que tiene un electrodo de entrada de base adaptado para alimentar al mismo un voltaje de control, un electrodo colector común y un electrodo emisor acoplado a dicho segundo terminal.

15. 7.- Perfeccionamientos en circuitos amplificadores controlables en ganancia de alta frecuencia, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

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

Madrid, 13 ABR. 1972

RCA CORPORATION.

I. GOMEZ ACEBO Y MODET
P. P. Firmado: L. Gasta Fernández

401730

401730

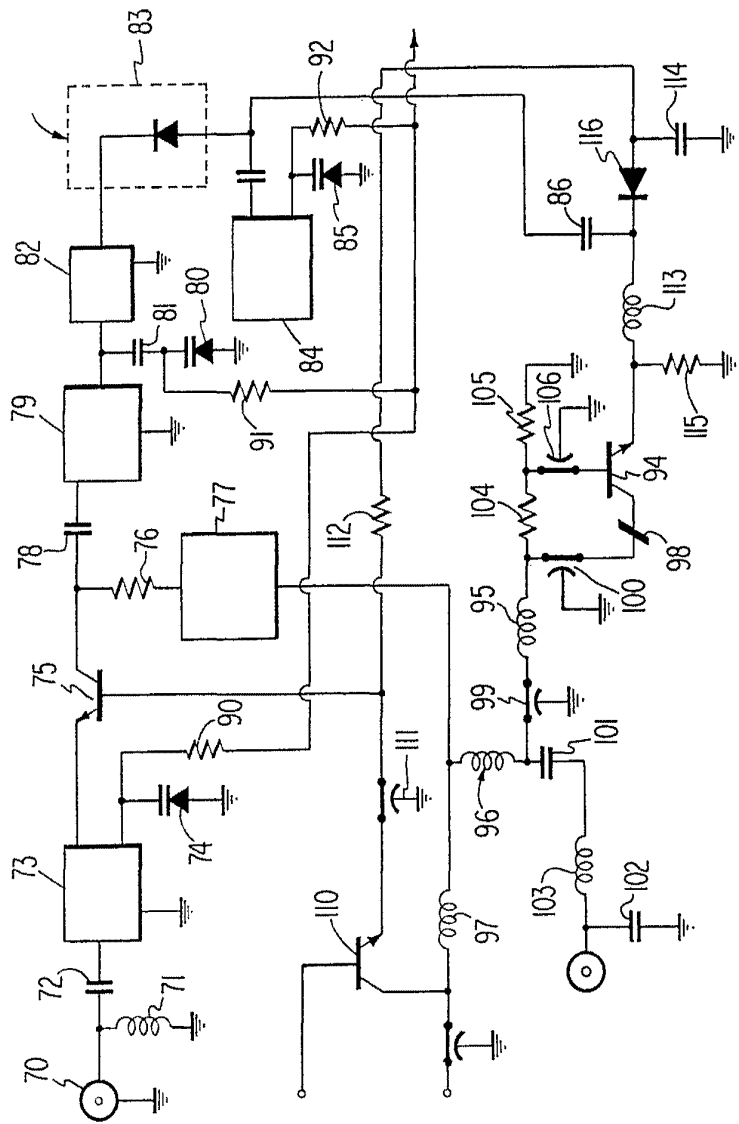


Fig. 1.

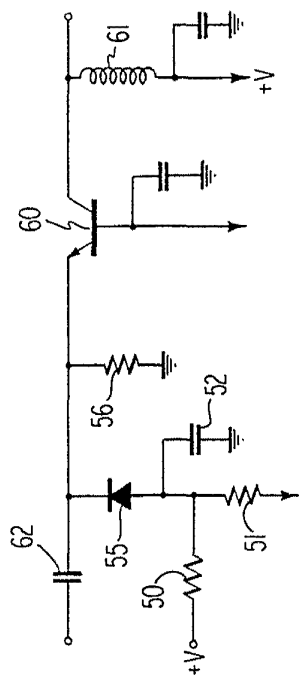


Fig. 2.

Madrid 13 ABR. 1972

J. GÓMEZ ACEBO Y MONEZ
 P. P. Firmador, L. G. de la Escala

401730

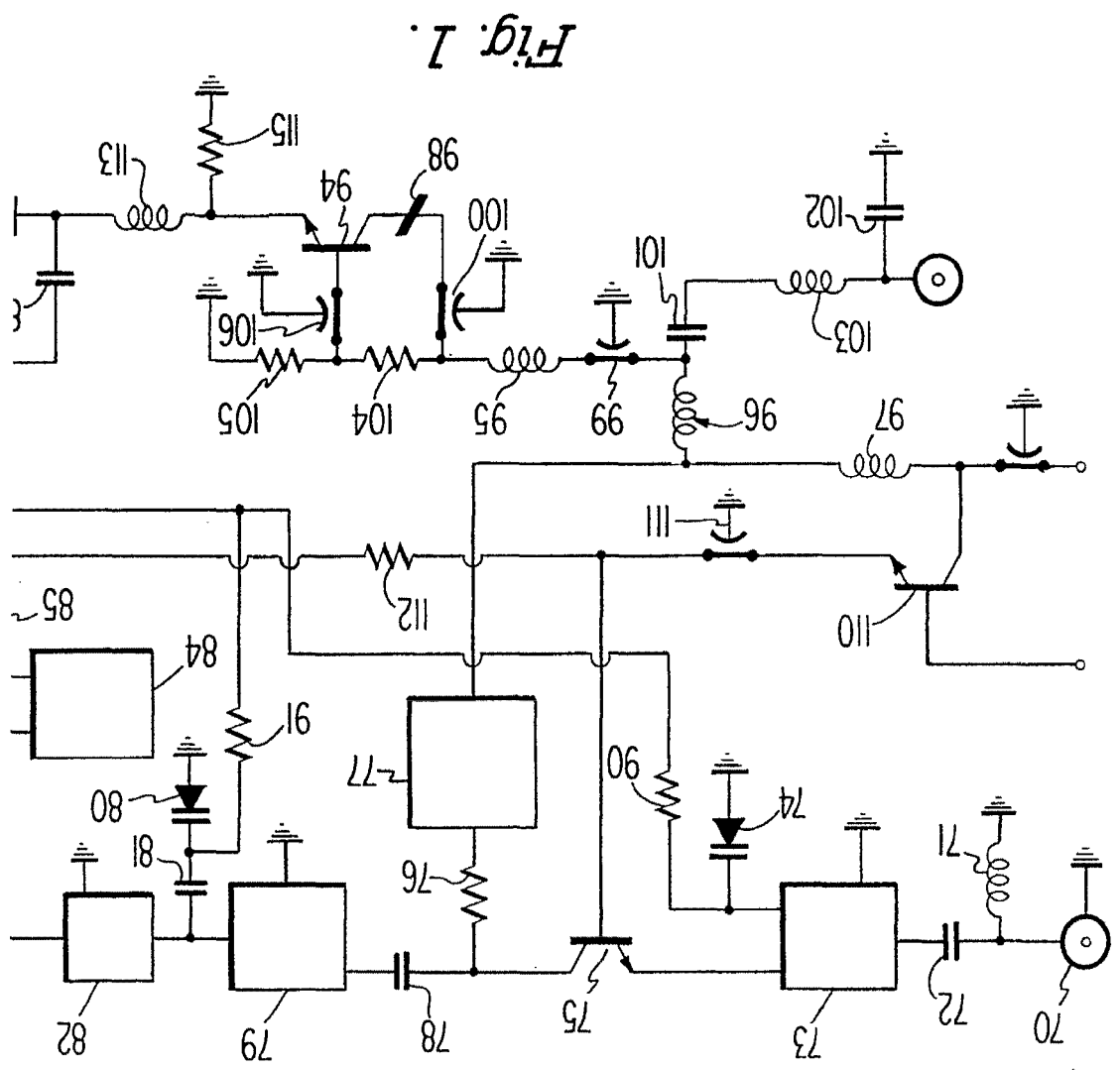
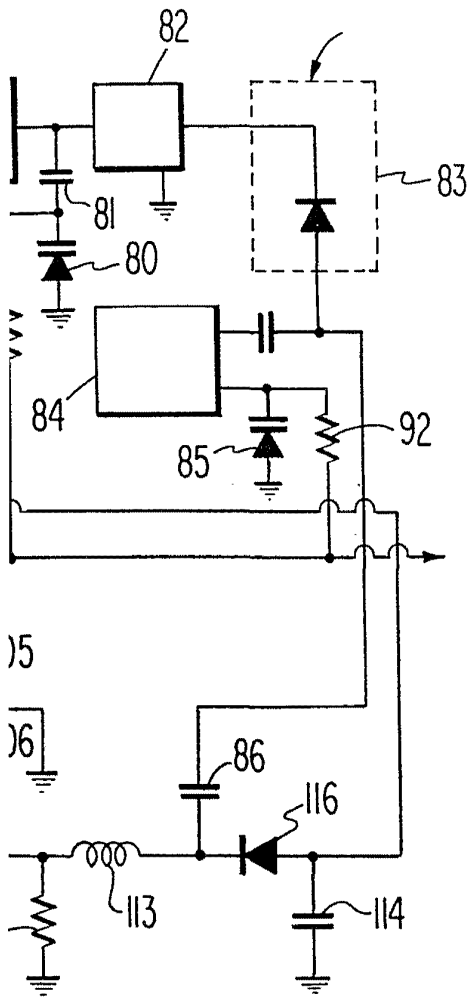


Fig. 1.

401730

hoja única.

401730



ESCALA VARIABLE

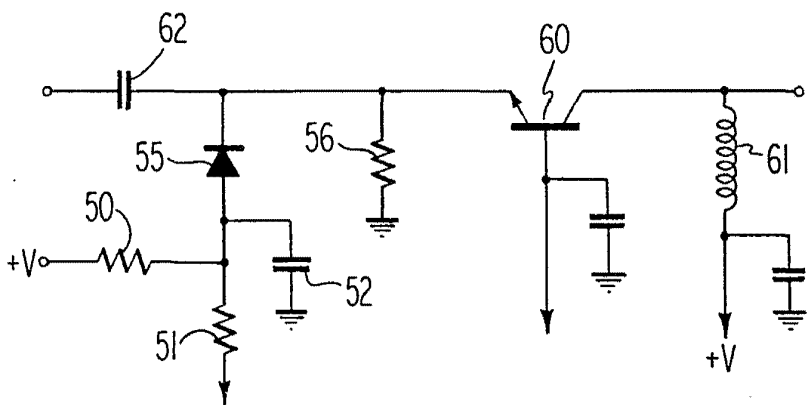


Fig. 2.

Madrid 13 ABR. 1972

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
p. p. Firmados: L. Góme Ferrández

[Handwritten signature]