

P.- 40.760

364171

RCA 58.990

Memoria descriptiva



27 FEB

27

SECCION TECNICA
COM. P. C.
H-01
CLASE

para solicitar Patente de Invención en España por 20 años

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA

entidad / ~~dimensionalidad~~ norteamericana

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

por: "UNA DISPOSICION DE CIRCUITO ELECTRICO, PARTICULARMENTE
PARA DISPOSICIONES DE POLARIZACION PARA CIRCUITOS
INTEGRADOS" (Clase Internacional H03h)

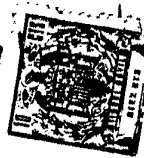
14.2.1969



Este invento se refiere a los circuitos eléctricos, en general, y es particularmente aplicable a las disposiciones de polarización para los circuitos integrados. Tal como aquí se le emplea, el término "circuito integrado" se refiere a un dispositivo o placa unitario o monolítico de semiconductores, el cual es equivalente a una red de elementos activos y pasivos de circuito, conectados entre sí.

De acuerdo con el invento, se provee un circuito eléctrico que tiene varios pasos de transistores, conectados en cascada, incluyendo cada uno de ellos un amplificador con acoplamiento por emisor, que excita a un amplificador seguidor de emisor. Se incluye una alimentación de potencial de polarización para el circuito, que incluye también una primera resistencia para acoplar la alimentación de polarización a uno de los transistores acoplados por el emisor en cada uno de los pasos primero y segundo del grupo conectado en cascada. Se provee una segunda resistencia que acopla un potencial de realimentación, desde el transistor seguidor de emisor, del último paso del grupo conectado en cascada, al otro de los transistores acoplados por emisor en el primer paso en cascada. Los valores óhmicos de las resistencias primera y segunda son tales que las caídas de potencial de la corriente continua que se desarrollan en los bornes de la primera resistencia son sustancialmente iguales a las caídas de potencial de la corriente continua desarrolladas en los bornes de la segunda resistencia.

El dibujo adjunto representa un diagrama



esquemático del circuito de un canal de tratamiento de una onda con modulación angular, para receptores con modulación de frecuencia.

5 Aunque el circuito puede ser incorporado en un dispositivo de circuito integrado, ha de entenderse que los conceptos fundamentales que van a describirse son aplicables con mayor generalidad. El invento, por ejemplo, puede emplearse en combinación con alguna configuración de amplificador que tenga varios
10 pasos de transistores conectados en cascada, del tipo básico aquí descrito.

El diagrama esquemático del circuito del dibujo muestra el empleo de múltiples pasos amplificadores de tres transistores, en el amplificador de frecuencia intermedia de un radio-receptor con frecuencia
15 modulada. La caja 10 en línea de trazos ilustra esquemáticamente una plaqueta monolítica de circuito de semiconductores. La plaqueta tiene una pluralidad de zonas de superficies de contacto alrededor de su periferia, mediante las cuales pueden efectuarse conexiones
20 al circuito que va sobre la plaqueta. Por ejemplo, la plaqueta 10 tiene un par de superficies de contacto 12, y 14 que están acopladas a un manantial de ondas con modulación de frecuencia. En cuanto a las dimensiones físicas, la plaqueta 10 puede ser del orden de 1,5 x 1,5
25 milímetros, o más pequeña. El modo de instrumentar las varias partes funcionales de transistores, diodos y resistencias que luego se describen, en una plaqueta monolítica, es conocido en la técnica.

30 Las señales moduladas en frecuencia desde

27 FEB 1969

5

un manantial adecuado, tal como el paso mezclador del radio-receptor para frecuencia modulada, se aplican entre el terminal 16 y tierra, y van acopladas por un condensador 18 a un circuito resonante 20, el cual está sintonizado a la señal de frecuencia intermedia de 10,7 megahertz, de acuerdo con las normas norteamericanas. El circuito 20 resonante y el condensador 18 de acoplamiento, en el presente ejemplo, son exteriores a la plaqueta, pero van acoplados a ella por las superficies 12 y 14 de contacto.

10

15

La superficie de contacto 12 va acoplada directamente a un primer paso 22 amplificador, que incluye tres transistores 24, 26 y 28. Los dos primeros transistores 24 y 26 van conectados por las resistencias 30 y 32 para proporcionar un amplificador acoplado por emisor, y el tercer transistor 28 va conectado por las resistencias 34 y 36 como seguidor de emisor. El paso amplificador 22 se ha representado como del tipo descrito en la solicitud de patente norteamericana nº de serie 650.088, presentada en 29 de junio de 1967, y titulada "SISTEMA DE TRADUCCION DE SEÑALES". La señal de salida desarrollada por el paso 22 amplificador aparece en la unión de las resistencias 34 y 36.

20

25

30

El paso amplificador 22 va acoplado directamente a un paso 38 amplificador y semejante, que lleva también tres transistores 40, 42 y 44. Los dos primeros transistores 40 y 42 van también conectados por un par de resistencias 46 y 48 para formar la construcción de un amplificador acoplado por emisor, mientras que el tercer transistor 44 va conectado también como



seguidor emisor, mediante las resistencias 50 y 52. La señal de salida de este paso se desarrolla en la unión de las resistencias 50 y 52.

5 El paso 53 amplificador va acoplado directamente a un paso semejante 54. El amplificador acoplado por emisor del paso 54 incluye a los transistores 56 y 58, la resistencia de carga 60 y la resistencia común de emisor 62. El seguidor de emisor incluye al transistor 10 64 y las resistencias 66 y 68 conectadas en serie, la unión de las cuales constituye el punto de salida del paso amplificador 54.

Las señales de salida del paso 54 se desarrollan en los bornes de la resistencia 68, y se aplican a un paso 70, limitador del nivel superior, que incluye 15 a los transistores 72, 74 y 76, un diodo 78 y una resistencia 80. El transistor 76 funciona como manantial de corriente constante para el paso limitador 70, y tiene compensación de temperatura por el diodo 78. La parte del transistor 74 en el paso 70 va conectada por medio de una 20 superficie de contacto 82, para excitar al bobinado primario de un transformador 84 de discriminador. El bobinado secundario del transformador 84 de discriminador va conectado, por medio de un par de superficies de contacto 86 y 88, al resto del circuito 90 del discriminador.

25 El circuito 90 del discriminador es del tipo descrito en la solicitud de patente norteamericana titulada "SISTEMA DE TRADUCCION DE SEÑALES", No de serie 700.131, presentada en 24 de enero de 1968. Más concretamente, el circuito 90 es de la forma de detector de 30 relación, pero sin el gran condensador no integrable que

27 FEB



5 noramelmente se utiliza para obtener una rectificaci3n de
picos. Los dispositivos rectificadores con polaridad
opuesta, del circuito 90 del discriminador se indican con
los n3meros de referencia 160 y 162, mientras que la ca-
10 pacidad repartida de las resistencias de carga integradas
164 y 166 proporciona el filtrado de la frecuencia de la
se3al y de sus arm3nicos. Un circuito 163 de polariza-
ci3n, que incluye los transistores 170 y 172, y las re-
sistencias 174, 176 y 178, (las dos primeras de las cua-
15 les tienen sustancialmente igual valor 3hmico) sirve para
la polarizaci3n directa de los dispositivos rectificado-
res 160 y 162, de modo que se mantenga un funcionamien-
to equilibrado y lineal en presencia de se3ales de bajo
nivel, y aumenta la temperatura ambiental. Con un diodo
20 Zener 177 conectado entre el electrodo colector del tran-
sistor 172 y una superficie de contacto 180, y con los
valores de los componentes indicados en el dibujo, se
desarrolla en la superficie 180 de contacto un potencial
est3tico de corriente continua de unos + 2,5 V, y sir-
ve como potencial de referencia para el discriminador 90.

25 Las se3ales desmoduladas desarrolladas
por el discriminador 90, se acoplan por medio de bobina-
do terciario del transformador 84 del discriminador, de
un primer condensador 92, de un potenc3metro 94 regula-
dor de volumen, de un segundo condensador 96 y de una
30 superficie de contacto 98, a la entrada de un paso 100
amplificador en audio-frecuencia, que incluye a los tran-
sistores 102 y 104 y las resistencias 105 y 106. Las
se3ales de salida del paso 100 se desarrollan en los
bornes de la resistencia 106, y pueden tomarse de la pla-



27

5

queta de s mi-conductores por medio de una superficie de contacto 108. Un condensador 110 de atenuación va acoplado entre un punto con potencial de tierra y el empalme entre el bobinado terciario y el condensador 92.

10

El terminal positivo de un manantial de suministro de corriente continua para el circuito (que puede estar sometido a alguna variación) va conectado a una superficie de contacto 112, mientras que el terminal negativo y puesto a tierra va conectado a otra superficie de contacto 114. El potencial no regulado existente entre las superficies de contacto 112 y 114 se aplica directamente al transistor 72 del paso 70 de nivel superior, y a los transistores 102 y 104 del paso 100 amplificador de audio-frecuencia.

15

La variación del potencial de suministro se regula por un diodo Zener 116, que va conectado entre las superficies de contacto 112 y 114, por conducto de una resistencia 118. Los transistores 120 y 122, conectados a la superficie de contacto 112 y al diodo Zener 116, sirven como seguidores de emisor para aislar el potencial regulado alimentado al paso 22 amplificador del alimentado a los pasos 38 y 54.

20

25

En el circuito del dibujo se han incluido también un par de transistores 124 y 126, un par de rectificadores 125 y 127, y tres resistencias 128, 130 y 132, que constituyen una alimentación 134 de potencial de polarización para los pasos amplificadores 22, 38 y 54. Esta alimentación 134 es del tipo descrito en la solicitud de Estados Unidos nº de serie 709.274, presentada en 29 de febrero de 1968, y titulada "DISPOSI-

30

14.2.1969

POOR QUALITY



TIVOS DE POLARIZACION DE CIRCUITOS INTEGRADOS".

De modo análogo al que allí se describe, la alimentación 134 desarrolla un potencial en los bornes de la resistencia 132, el cual es sustancialmente igual a la mitad del valor del potencial de alimentación en el ánodo del rectificador 125 alejado del electrodo colector del transistor 126, y el cual es independiente de las variaciones de temperatura y del potencial de alimentación.

En funcionamiento, la estabilidad del punto de trabajo de los pasos amplificadores 22, 38 y 54, se mantiene de acuerdo con los principios del presente invento, mediante el uso de realimentación de corriente continua englobando a esos tres pasos, a través de una resistencia 136, con un condensador de derivación 138 conectado a la resistencia 136 por conducto de una superficie de contacto 140. El paso limitador 70 se mantiene entonces automáticamente en el punto exacto de trabajo, porque la realimentación que engloba a los pasos amplificadores 22, 38 y 54 mantiene el potencial en el electrodo base del transistor 72 a un valor mitad que el ya mencionado potencial de alimentación. El paso limitador 70 queda así equilibrado sin encontrarse en el circuito de realimentación. Esto es conveniente, porque la tendencia a la oscilación en el circuito de realimentación se reduce al conservar el número de pasos lo más bajo posible.

En armonía con otros principios del presente invento, el potencial correcto de polarización para el paso limitador 70 se hace esencialmente indepen-



diente de la ganancia de corriente del transistor, median-
te el empleo de una resistencia 142, conectada en los
retornos de los electrodos base de los transistores 24
y 42. El valor óhmico de la resistencia 142 se ha he-
cho sustancialmente igual a la mitad del valor óhmico
de la resistencia 136, conectada en el retorno del elec-
trodo base del transistor 26. El condensador de deriva-
ción 144 va conectado a la resistencia 142 por medio de
la superficie 14 de contacto.

El potencial correcto de polarización para
el paso amplificador 54 puede hacerse también esencial-
mente independiente de la ganancia del transistor, conec-
tando alternativamente la resistencia de polarización
142 entre el electrodo de base del transistor 42 y la
superficie de contacto 14, y duplicando su valor óhmico
para igualar sustancialmente al de la resistencia 136
de realimentación. Sin embargo, conectando de esta mane-
ra la resistencia 142, habría que añadir al circuito otro
condensador, con objeto de derivar a tierra el electrodo
base del transistor 42. Esto se debe a la inevitable pre-
sencia de alguna pulsación de radio-frecuencia en la
salida de la alimentación 134 del potencial de polariza-
ción, incluso cuando el potencial allí desarrollado tie-
ne una impedancia de salida muy reducida.

Considerando la ganancia proporcionada por
el paso amplificador del conjunto, que es de 90 decibe-
lios desde la entrada a la salida, esta pulsación ha de
ser impedida de alcanzar a los pasos más críticos 22
y 38, pues si no, el amplificador tendería a oscilar
de modo inconveniente. El condensador 144 deriva eficaz-



mente al transistor 24 y, por consiguiente, al paso 22, mientras que el condensador que se añade a esta disposición alternativa, derivaría al transistor 42 y al paso amplificador 38. (Se observará que el paso amplificador 54 es mucho menos crítico en cuanto a la provisión de la ganancia global, y que el efecto de la pulsación de radio-frecuencia en el electrodo base del transistor 58 del mismo es prácticamente insignificante en el funcionamiento del circuito).

10 Resultará, sin embargo, evidente que este esquema alternativo aumenta el costo del canal de tratamiento de la onda con modulación angular, debido al costo del condensador de derivación adicional. Será igualmente evidente que para acoplar ese condensador al paso
15 amplificador 38 habrá que reservar un terminal o una superficie de contacto adicional en la plaqueta del circuito integrado. Esto puede crear alguna dificultad, puesto que, como es bien sabido, en una plaqueta integrada hay un número limitado de terminales disponibles
20 para las conexiones exteriores.

Sin embargo, con la disposición mostrada en el dibujo, estos dos inconvenientes quedan resueltos. Es decir, que conectando la resistencia 142 entre los electrodos base de los transistores 42 y 58, como se ha
25 dibujado, el condensador 144 sirve ahora para derivar al electrodo base del transistor 24, y también al electrodo correspondiente del transistor 42. Se ahorra así el costo del condensador de derivación adicional, y no hay necesidad alguna de utilizar una superficie de contacto adicional para conectar ese condensador a la pla-
30



queta. Para asegurar que los transistores 72 y 74 del limitador sean polarizados simétricamente, se hace necesario también que las caídas de potencial de corriente continua desarrolladas en los bornes de las resistencias 136 y 142 sean substancialmente iguales. Eligiendo la resistencia 142 de polarización de base con un valor mitad del de la resistencia 136 de realimentación, esta condición se cumplirá, puesto que en los pasos amplificadores 22 y 38 fluyen intensidades de corriente substancialmente iguales. queda así asegurada una limitación simétrica en la construcción arriba descrita.

Con las disposiciones resultantes de circuitos que se muestran en el dibujo, puede mantenerse una detección equilibrada, incluso cuando se funciona con una señal de nivel bajo. La señal de salida de audio-frecuencia se toma del bobinado terciario del transformador del discriminador, y se contra en el potencial de referencia de + 2,5 volt. Como el extremo de la derecha de la resistencia 164 está a un potencial aproximadamente 0,7 volt mayor que el potencial de referencia de +2,5 volt existente en la superficie de contacto 180, debido a la caída de intensidad de corriente en sentido directo de la unión base-emisor del transistor 172, resultará evidente que las variaciones de la señal en sentido negativo, incluso de muy pequeña cuantía, serán suficientes para polarizar en sentido directo al rectificador 160 y hacer que se produzca la conducción. Análogamente, como el extremo de la derecha de la resistencia 166 está a un potencial de 0,7 volt por debajo del potencial de referencia de + 2,5 volt, debido a la caída en la unión base-emisor del



transistor 170, las variaciones de la señal en sentido positivo con muy escasa cuantía, serán suficientes para superar al potencial de "contacto" del rectificador 162 y polarizarle hacia la conducción. La detección equilibrada se mantendrá así incluso para señales de nivel bajo, puesto que los potenciales de "contacto" serán superados tan pronto como se apliquen las señales incidentes.

La detección equilibrada provista se mantendrá también en presencia de variaciones de la temperatura ambiental, particularmente, de aquéllas que resulten de la generación de calor. Así, cuando la temperatura aumenta y los potenciales V_{be} base-emisor de las uniones con polarización frontal disminuyen, se verá que la caída en el potencial del colector del transistor 170 debida al potencial decreciente V_{be} de ese transistor, será exactamente compensada por la correspondiente disminución del potencial V_{be} del transistor 172, siendo igual a la unidad la ganancia del paso del transistor 170. El potencial de referencia de + 2,5 volt en el electrodo emisor del transistor 172, y en la superficie de contacto 180, será, por consiguiente, mantenido. Los rectificadores 160 y 162 de acoplamiento continuarán con polarización directa por el circuito 168, además, porque las caídas decrecientes del V_{be} de los transistores 170 y 172 se emparejarán con el decreciente potencial "de contacto" de esos dispositivos.

Como claramente se advierte en lo que antecede, en una realización de un canal de tratamiento de una onda con modulación angular, que incluya al invento, la primera resistencia mencionada se elige con un valor mi-



5 tad del valor de la segunda resistencia. Esta disposición permite la polarización simétrica del paso limitador que precede al circuito del discriminador del canal, y asegura que se verificará una limitación simétrica y una detección de frecuencia, equilibrada. Una disposición semejante permite también economías en los costes, por cuanto con ella puede eliminarse un condensador de derivación que normalmente se utiliza. Cuando el canal de tratamiento va incluido en un conjunto de circuito integrado, además, la relación de resistencia de dos a uno permite también un ahorro de uno de los terminales exteriores (limitados en número) de la plaqueta integrada, el cual se emplea para acoplar el condensador de derivación al cuerpo de los semi-conductores.

10
15 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 29 de febrero de 1968, bajo el número 709.335, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- REIVINDICACIONES -

20 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años son los siguientes:

14.2.1969



1. - Una disposición de circuito eléctrico, particularmente para disposiciones de polarización para circuitos integrados, que tiene una pluralidad de pasos de transistores conectados en cascada, incluyendo cada uno un amplificador acoplado por emisor que excita a un amplificador seguidor de emisor, una alimentación de potencial de polarización, estando dicha disposición de circuito caracterizada por una primera resistencia que acopla dicha alimentación de polarización a uno de los transistores acoplados por emisor en cada uno de los pasos primero y segundo de dicha pluralidad conectada en cascada, y una segunda resistencia que acopla un potencial de realimentación desde el transistor seguidor de emisor del último paso de dicha pluralidad conectada en cascada, al otro de los transistores acoplados por emisor en dicho primer paso de la cascada, siendo los valores óhmicos de dichas resistencias primera y segunda, tales que las caídas de potencial de corriente continua desarrolladas en los bornes de dicha primera resistencia son substancialmente iguales a las caídas de potencial de corriente continua desarrolladas en los bornes de dicha segunda resistencia.

2. - Una disposición de circuito eléctrico conforme a la reivindicación 1, caracterizada porque el valor óhmico de dicha primera resistencia es substancialmente la mitad del valor óhmico de dicha segunda resistencia.

3. - Una disposición de circuito eléctrico conforme a las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada porque hay incluido además un medio de acoplamiento de



corriente continua que conecta dicha alimentación de potencial de polarización al transistor acoplado por emisor de los restantes pasos de dicha pluralidad conectada en cascada, que corresponde al transistor acoplado por emisor de dicho segundo paso de la cascada, el cual va conectado a dicha alimentación de potencial de polarización por dicha primera resistencia.

4. - Una disposición de circuito eléctrico conforme a la reivindicación 3, caracterizada porque cada paso en cascada de dicha pluralidad incluye: primero, segundo y tercero transistores que tienen electrodos de base, emisor y colector; medios que incluyen una tercera y una cuarta resistencias que conectan a dichos transistores tercero y cuarto como amplificador acoplado por emisor, con dicha tercera resistencia de dicho paso conectada en común con los electrodos emisores de dichos transistores primero y segundo, y con dicha cuarta resistencia de dicho paso conectada al circuito del electrodo colector de dicho segundo transistor, medios que incluyen una quinta resistencia que conecta dicho tercer transistor como circuito con salida por emisor, medios que proporcionan un a conexión de corriente continua para aplicar señales desde dicho circuito amplificador acoplado por emisor a dicho circuito seguidor de emisor; y un medio de circuito de salida acoplado a dicha quinta resistencia en un punto del mismo que está al mismo potencial continuo que el aplicado al electrodo base de dicho primer transistor.

5. - Una disposición de circuito eléctrico conforme a la reivindicación 4, caracterizada porque



dicha alimentación de polarización incluye: un manantial de potencial de excitación; un cuarto y un quinto transistores, teniendo cada uno electrodos de base, emisor y colector; medios que incluyen a una sexta y una séptima resistencias que conectan dicho cuarto transistor a dicho manantial de potencial de excitación en una configuración degenerada de emisor común; medios que incluyen una octava resistencia que conecta dicho quinto transistor a dicho manantial en una configuración de colector común; medios que acoplan el electrodo colector de dicho cuarto transistor al electrodo de base de dicho quinto transistor; y medios que acoplan el electrodo de base de dicho cuarto transistor al electrodo emisor de dicho quinto transistor y a dicha primera resistencia que acopla dicha alimentación de polarización al citado de los transistores acoplados por emisor en cada uno de los pasos primero y segundo de dicha pluralidad conectada en cascada.

6. - Una disposición de circuito eléctrico conforme a la reivindicación 5, caracterizada porque dichas resistencias sexta y séptima son substancialmente del mismo valor óhmico, y en el que se incluyen además los rectificadores primero y segundo, conectados en serie con dichas resistencias sexta y séptima, respectivamente, y con polaridad en el sentido de la mayoría del flujo de corriente a través de dicho cuarto transistor.

7. - Una disposición de circuito eléctrico conforme a la reivindicación 1, caracterizada porque a la salida del último de la pluralidad de pasos de tran-



sistores conectados en cascada, va acoplado un paso limitador que incluye un primer y un segundo transistores acoplados por emisor; dicha alimentación de potencial de polarización va acoplada a dicho segundo transistor acoplado por emisor de dicho paso limitador, para proporcionar un potencial de polarización para dicho limitador, de modo que las señales incidentes aplicadas a dicho primer paso de transistores son amplificadas por él y por los restantes pasos de dicha pluralidad conectada en cascada, y son limitadas simétricamente por dicho paso limitador.

8. - Una disposición de circuito eléctrico conforme a cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizada porque dicha pluralidad de pasos conectados en cascada, dicha alimentación de potencial de polarización y cada una de dichas resistencias, van todos dispuestos en un solo circuito integrado.

9. - UNA DISPOSICION DE CIRCUITO ELECTRICO, PARTICULARMENTE PARA DISPOSICIONES DE POLARIZACION PARA CIRCUITOS INTEGRADOS.



Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

La presente memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

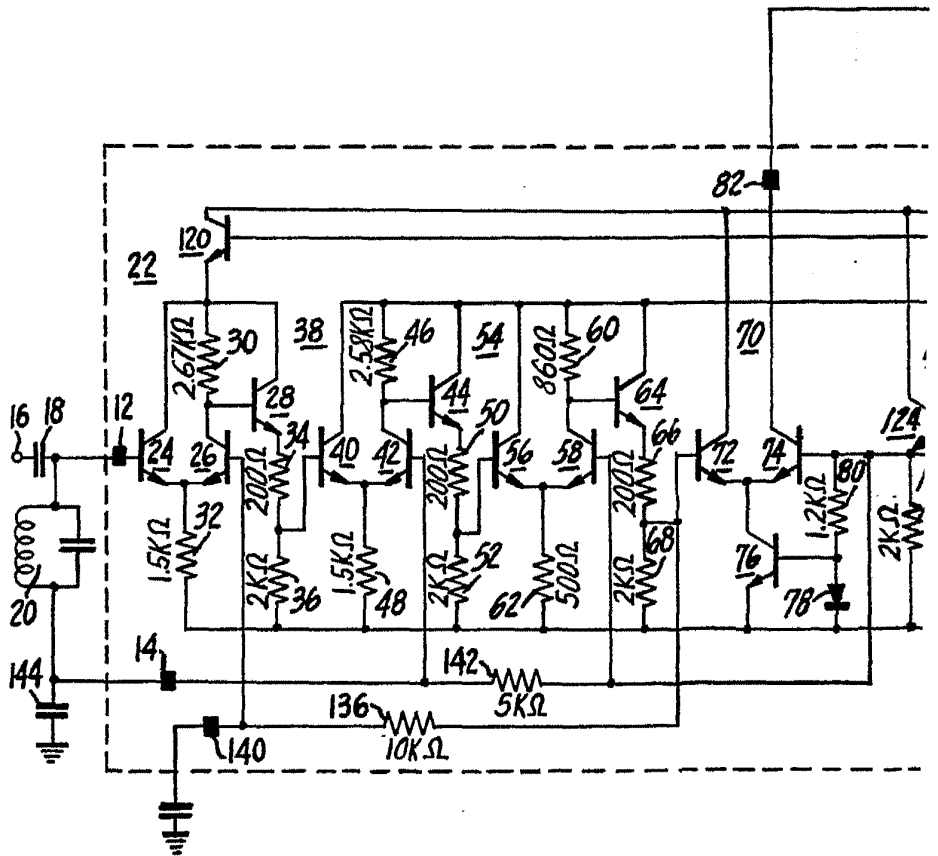
Madrid, 27 FEB. 69,

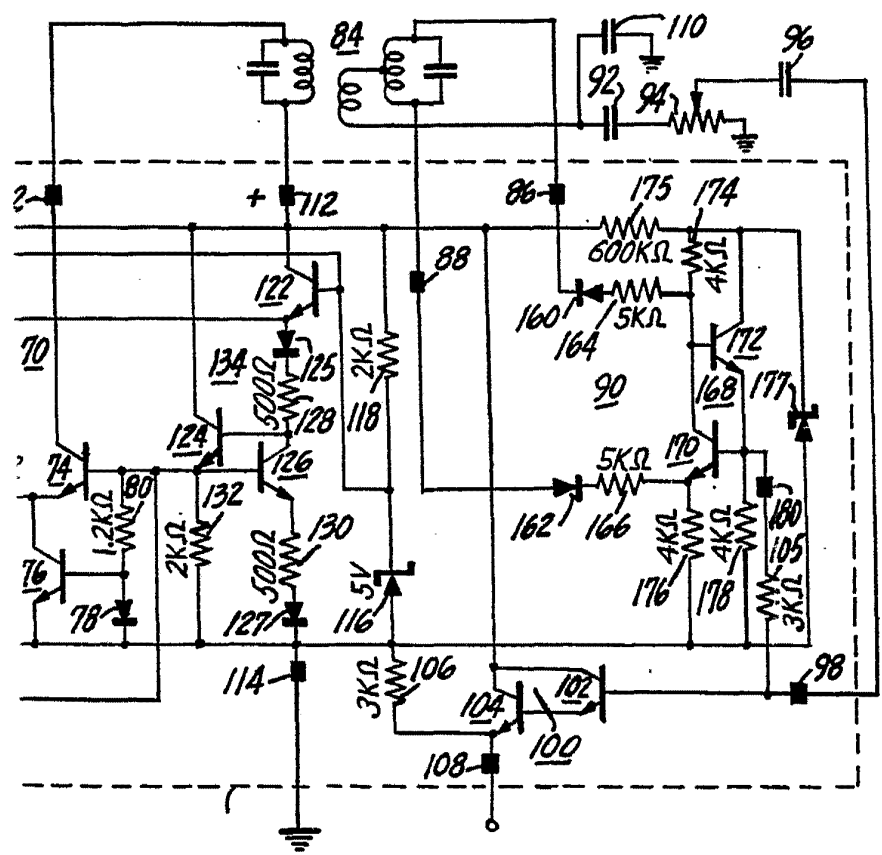
P.A.

Alfonso M. Elizalde
D.º 1.º 1.º

14.2.1969

SAP/





Handwritten signature or initials
1/10/20