



378539

378539

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

CLASIFICACION
CLASE 1103
5

a favor de don José BENTUÉ BARREU, de nacionalidad española, residente en Barcelona, Calle Córcega, 496, por "CIRCUITO PARA LA RECEPCIÓN DE ONDAS HERTZIANAS".

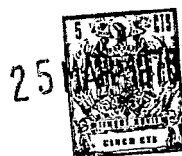
- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un nuevo circuito para la recepción de ondas hertzianas, especialmente adaptado para ser de uso en las bandas de radiodifusión con modulación de amplitud y de frecuencia. El circuito en cuestión presenta sobre los usuales cierto número de ventajas que se desprenderán de la siguiente descripción detallada.

La característica esencial del circuito reside en el hecho de que para la sintonización de la frecuencia escogida utiliza dos diodos de capacidad variable para cada una de las bandas, controlados mediante polarización conti-

378539



5. nua, siendo la disposición tal que una sola bobina por banda hace posible cubrir todas las bandas de recepción normalizadas. Preferiblemente, la tensión de polarización de los diodos de capacidad variable es obtenida a través de circuitos estabilizadores.

10. En la preferida realización de la invención, el circuito comprende bloques de entrada presintonizados y de desacoplo de la antena, asociados con circuitos convertidores de frecuencia que funcionan de acuerdo con el principio de autooscilación. Estos circuitos convertidores, que comprenden un bloque convertidor de frecuencia modulada en amplitud, están asociados con medios de conmutación que permiten el funcionamiento del mismo como amplificador adicional de frecuencia intermedia para las

15. señales moduladas en frecuencia.

Los dibujos adjuntos muestran, a título de ejemplo no limitativo del alcance de la presente invención, una forma preferida, representada esquemáticamente, de llevarla a la práctica.

20. En dichos dibujos: La figura 1 es el esquema de conexiones del bloque sintonizador de frecuencias moduladas en amplitud; la figura 2 es el esquema correspondiente del bloque sintonizador de frecuencia modulada; la figura 3 muestra el circuito del sistema de control de sintonía; la figura 4 representa el esquema del amplificador de frecuencia intermedia, y la figura 5 es el

25. esquemá del amplificador de audiofrecuencia.

De acuerdo con los dibujos y con referencia a

378539



- la figura 1 se aprecia que el sintonizador de frecuencias moduladas en amplitud consta de una etapa amplificadora de radiofrecuencia y una etapa convertora de frecuencia. Los condensadores -1- y -2- forman, junto con la inductancia -4-, el circuito presintonizado de entrada, que está muy amortiguado por la resistencia -3-, de forma que la banda pasante que de ello resulta cubre prácticamente todo el alcance de recepción en modulación de amplitud. La señal presente en una toma intermedia, para la adaptación de impedancias, de la bobina -4-, es aplicada a través del condensador -6- a la base del transistor -T1-, polarizado mediante los resistores -7- y -8-.
- La señal amplificada que se obtiene en el colector de este transistor es aplicada mediante el condensador -10- a una toma intermedia de la inductancia -11- que forma parte de un circuito sintonizado, con el diodo de capacidad variable o varicap -12- y el condensador -14-. A través del resistor -13- se aplica a este circuito una tensión continua ajustable que polariza el varicap en sentido no conductor. Los valores del circuito están escogidos de tal forma que el margen de capacidad de unión conseguido mediante el ajuste de la tensión de polarización, permite cubrir toda la banda de frecuencias con una sola bobina, efectuando por tanto la selección de la frecuencia de señal deseada. La selectividad de este circuito de entrada es elevada, ya que las conexiones de entrada, salida y polarización se han realizado en baja impedancia, por lo que se reduce su efecto de amortiguación.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

378539

25



La señal sintonizada es aplicada a través del condensador -15- a la base del transistor -T2-, cuya polarización viene asegurada por el divisor de tensión formado por los resistores -16- y -17-.

5.. En el circuito de colector del transistor -T2- se encuentra el circuito sintonizado a la frecuencia intermedia de modulación de amplitud, y asimismo el devanado de reacción -18- del oscilador, cuya inductancia principal -19- está sintonizada mediante el condensador -20- y el diodo de capacidad variable o varicap -21-, el cual recibe una polarización continua variable a través del resistor -22-. La frecuencia de este circuito oscilador corresponde a la de la señal recibida más la intermedia. De una toma intermedia de la inductancia -19- y mediante 10. los componentes -23-, -24-, -25- y -26-, se aplica al emisor del transistor -T2- la señal apropiada para mantener la oscilación con el nivel requerido, así como para que en el mismo tenga lugar la conversión de frecuencia. 15.

20. En el sintonizador de frecuencia modulada (figura 2) la señal recibida por la antena se acopla al emisor del transistor -T3- mediante el transformador adaptador de impedancia -27-, sintonizado mediante el condensador -28-. La baja impedancia de entrada de -T3- amortigua este circuito de forma que su respuesta se mantiene prácticamente constante en toda la banda de recepción. Los resistores -29-, -31- y -33- aseguran la polarización de este transistor. mientras que los condensadores -30- y 25.

378539

25



-32- desacoplan los circuitos de emisor y de base, respectivamente.

5. En el colector del transistor -T3- se encuentra el transformador de sintonía -34-, cuyo secundario se halla sintonizado mediante el condensador -35- y el varicap -37-. de acuerdo con la polarización variable que recibe este último a través del resistor -36-. La señal presente en una toma intermedia de la inductancia -34- es aplicada a través del condensador de acoplo -38- al devanado -39- que se halla sintonizado mediante el condensador -40-. Los resistores -41-, -43- y -45- aseguran la polarización del transistor -T4-, mientras que los condensadores -42- y -44- desacoplan los circuitos de base y emisor del mismo.

10g
15. La señal presente en la inductancia -39- y el condensador -40- es aplicada al emisor del referido transistor -T4-, en cuyo circuito de colector se encuentra el primario del primer transformador de frecuencia intermedia para las señales de frecuencia modulada. Asimismo, mediante el condensador -46- se aplica señal a una toma intermedia del devanado oscilador -47-, sintonizado por los condensadores -48- y -49- y el varicap -50-, recibiendo este último la polarización variable a través del resistor -51-.

20.
25. Una parte de la señal presente en este circuito oscilador es realimentada al emisor del transistor mediante el divisor formado por los condensadores -52- y -40-, cuyos valores son elegidos para mantener la os-

378539

25



cilación al nivel requerido y para que tenga lugar la conversión de frecuencia en el transistor -T4-.

5. El circuito de control de sintonía representado en la figura 3 tiene la misión de gobernar de forma precisa las tensiones de polarización aplicadas a los diodos varicap de los bloques de circuito precedentemente descritos.

10. La tensión de alimentación llega al circuito por el resistor -53-, es estabilizada mediante el diodo Zener -54- y aplicada al circuito potenciométrico -55-, -56- y -57- cuyos valores están elegidos para que las tensiones existentes en los extremos del potenciómetro -56- correspondan precisamente a los valores necesarios para que los diodos varicap sintonicen sus respectivos circuitos a las frecuencias extremas de cada banda de recepción, de forma que al accionar dicho potenciómetro -56- los referidos circuitos puedan ser sintonizados a cualquier frecuencia de valor intermedio entre los indicados. Esta parte del circuito puede ser repetida un número de veces adecuado, de forma que conectadas en paralelo todas ellas y asociadas con un dispositivo de conmutación apropiado, permitirán fijar de antemano la sintonía de varias emisoras preferidas.

25. La tensión de referida así obtenida es aplicada seguidamente a dos puentes formados por los resistores -58-, -59-, -60-, -61- y -62- por una parte, y -63-, -64-, -65-, -66- y -67- por la otra. Cada uno de estos puentes sirve para una de las bandas de recepción. Los

378539 25



resistores -58-, -62-, -63- y -67- pueden adoptar cualesquiera valores y su misión es la de adaptar la sensibilidad de control de cada una de las bandas de recepción a fin de que puedan ser sintonizadas a partir de la misma tensión de referencia antes citadas.

5.

Los fuentes -59-, -60-, -61- y -64-, -65-, -66- tienen una rama fija y la otra variable. La tensión de la rama fija se aplica al respectivo varicap de sintonía del oscilador, y la tensión de la rama variable se aplica al respectivo varicap de sintonía de la señal recibida, permitiendo, al ajustarlos, efectuar el equilibrio dinámico entre ambos diodos. Como es natural, el circuito representado es el esquema de principio y no comprende los demás componentes funcionales de orden práctico y que no afectan esencialmente a su funcionamiento.

10.

15.

La señal de frecuencia modulada convertida en frecuencia intermedia y presente en el colector de -T4- (Figura 2), es aplicada por el punto A (Figura 4) al circuito formado por los devanados -69- y -70-, y el condensador -68-, los cuales forman al primario del primer transformador de frecuencia intermedia de las señales moduladas en frecuencia. El devanado -70- transfiere inductivamente la señal al secundario -71- que, a su vez, está sintonizado mediante los condensadores -72- y -73-, los cuales forman un divisor capacitivo que proporciona la adaptación necesaria para poder aplicar la señal a la base del transistor -T2-. Un conmutador C0 selecciona la señal de frecuencia modulada citada o la obtenida del punto B

20.

25.

378539

25



5. a través del condensador -15- (Figura 1) y que corresponde a la señal de modulación por amplitud. En este caso el transistor T2- funciona como convertidor de frecuencia, autooscilante en modulación por amplitud. Cuando el conmutador se halla en posición FM, -T2- funciona como amplificador de frecuencia intermedia solamente.

10. Del colector del transistor -T2- se toma las señales amplificadas de frecuencia intermedia, de frecuencia modulada o de modulación por amplitud, respectivamente, por intermedio de -74-, -75-, -76- y -77-. Los componentes -78- y -79- se cuidan del desacople del circuito de colector de -T2-.

15. La señal presente en uno de los circuitos sintonizados formados por -74- y -75- para la frecuencia modulada y -76-, -77- para la modulada en amplitud, pasan a sus respectivos secundarios -84- y -81- mediante las inductancias de acoplamiento -83- y -80-, quedando sintonizados ambos mediante los condensadores -85- y -86-, y
20. -82- respectivamente. Además, divisor capacitivo formado por los condensadores -85- y -86- adapta las impedancias para aplicar la señal al siguiente transistor -T5-.

25. Las resistencias -87- y -88- fijan la polarización de dicho transistor-T5-. Los circuitos sintonizados entre el colector del transistor -T5- y la base del -T6- (90-100), son semejantes a los descritos anteriormente. El resistor -89- amortigua el circuito de colector de -T5-. El resistor -103- y el condensador -104- desacoplan el co-

378539



lector del mismo, y el resistor -101- polariza la base del transistor -T6-, cuyo circuito de colector es semejante al de -T5- (105-108/123-125).

5. Cuando el receptor funciona en frecuencia modulada, la señal de frecuencia intermedia presente en el primario (107, 108) del transformador de detección se acopla al devanado terciario -109- y al secundario-110-. Este último se halla sintonizado mediante el condensador -113-, y uno de los extremos del devanado -109- está conectado a la toma media del devanado -110-.

10. Las características de fase entre las tensiones inducidas en -109- y en -110- son tales que, cuando la frecuencia de la señal recibida corresponde exactamente a la de sintonía de estos circuitos, los dos diodos -114- y -115- conducen por igual y, al ser las corrientes de signos opuestos, resulta cero la caída de tensión en -111-. Cuando las frecuencias difieren de la nominal dejan de ser iguales las corrientes de ambos diodos; en uno de ellos la corriente aumenta y en el otro disminuye, siendo la tensión resultante positiva o negativa según sea el diodo que conduce más lo que a su vez depende de si la frecuencia de la señal recibida es superior o inferior a la de sintonía de los devanados del detector.

15. Los componentes -116- y -117- permiten, mediante el ajuste de este último, equilibrar pequeñas diferencias en las características de conducción de estos diodos. Las resistencias de carga -120- y -121-, así como los condensadores de desacoplo -118- y -119-, están en monta-

378539

25



je simétrico. Dichos resistores forman, junto con el condensador -122-. la constante de tiempo adecuada para la detección de frecuencia modulada, obteniéndose en el punto C la salida de baja frecuencia detectada, después del filtro -111- y -112-.

5. Cuando, por el contrario, el receptor funciona en modulación por amplitud, la señal de frecuencia intermedia presente en el primario -123-, -124- se transfiere mediante -126- al secundario -127- del detector de modulación por amplitud, el cual está sintonizado mediante el condensador -128-.

10. La señal de frecuencia intermedia es detectada por el diodo -129- y filtrada por -130-, -131- y -132-, obteniéndose en -133- la señal de baja frecuencia que es aplicada por el punto D a la etapas correspondientes.

15. Sobre el resistor -133- se obtiene, además de las señales de audio de moduladas, una componente continua de detección que depende del nivel de la señal, Esta tensión, negativa, es aplicada a través del filtro -134-, -135- a la base del transistor -T5-, de tal forma que se opone a la polarización positiva que la base de -T5- recibe a través del resistor -87-, reduciendo por tanto el potencial de base del citado transistor y, por tanto, la ganancia de la etapa. Todo ello tiende, en definitiva,

20. a oponerse al aumento de señal detectada supuesto anteriormente, por lo que actúa como un control automático de ganancia, manteniendo el nivel de la salida de baja frecuencia frente a las fluctuaciones de la señal recibida. Ade-

25.

378539

25



- más del anterior control y como consecuencia del mismo el diodo -102- actúa como amortiguador de la señal recibida ya que la corriente de colector del transistor -T2- produce una caída de tensión sobre el resistor -79- y la corriente de colector del transistor -T5- la produce en la resistencia -103-. La polarización del diodo -102- depende de la tensión entre los extremos más próximos al colector de los citados resistores. Las dos resistencias, así como las corrientes de ambos transistores, son elegidas de manera que en condiciones normales la señal de diodo está polarizado en sentido inverso, pero al actuar el control automático de ganancia reduciendo la corriente del transistor -T5-, llega un momento en que la caída de tensión a través del resistor -103- es menor que la del -79-, haciendo conductor al diodo. En este momento dicho diodo actúa como una baja resistencia que queda conectada en paralelo con el circuito sintonizado -76-, -77- (para la frecuencia de señal), produciendo un amortiguamiento que refuerza la acción del control automático e impidiendo que el transistor -T5- pueda llegar a bloquearse por un excesivo nivel de recepción.

- Una ventaja de este circuito reside en el hecho de que no se aplica realimentación de ganancia antes del transistor -T5- durante el funcionamiento en condiciones de baja señal, con lo que los circuitos anteriores funcionan a ganancia máxima y se mejora la relación señal-ruido.



378539

- La señal de audiofrecuencia procedente de los demoduladores del bloque descrito, es aplicada a través del condensador de bloqueo de continua -136- (figura 5), al control de agudos formado por el resistor serie -137- y el condensador -138- que, según sea la posición del conmutador -139-, queda en paralelo con -137-, reforzando las notas altas, o a masa, atenuándolas. Seguidamente la señal pasa por el condensador -140-, el cual se ha escogido para que represente una amortiguación para las bajas frecuencias pero que puede ser puesto en cortocircuito mediante el conmutador -141-, reforzando la respuesta en graves. A continuación la señal es aplicada a un potenciómetro de volumen -142-, cuya toma móvil excita la base del transistor -T7- a través del condensador -143-.
5. La polarización de base de este transistor se obtiene de los resistores -144- y -147- a través del -145-. El condensador -146- realimenta entre base y emisor, corrigiendo la respuesta de la etapa. La señal que aparece en el resistor -150- de carga de colector del transistor
10. -T7- es aplicada mediante el condensador -152- a la base del transistor -T8-, polarizada mediante -153- y -156- y que al mismo tiempo recibe una realimentación por la célula -153-, -154- que estabiliza las condiciones de funcionamiento de este transistor -T8-. Sobre la resistencia de emisor -157- de este mismo transistor se aplica una realimentación negativa de parte de la señal que se aplica al altavoz, a través de -163- y -72-, con lo
15. cual se consigue reducir la distorsión y mantener la ga-
- 20.
- 25.



378539

nancia frente a eventuales diferencias de los componentes.

5. La salida del transistor -T8- se aplica mediante el condensador -158- a la base del transistor excitador -T9-, siendo los componentes -159-162- los que fijan su polarización. El colector de -T9- está acoplado en continua a las bases del par de transistores complementarios de salida -T10- y -T11- en montaje usual de push-pull con la intervención del condensador -169-. Las resistencias

10. -170- y -171- limitan la corriente de las transistores finales. en tanto que la célula -164-167- estabiliza su punto de funcionamiento en dependencia de la temperatura y carga.

15. Serán independientes del alcance de la presente invención los detalles accesorios y demás características complementarias que no alteren la esencialidad de la misma, por quedar todo ello comprendido dentro del espíritu de las siguientes reivindicaciones.

- . -

N O T A

20. Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

1. Circuito para la recepción de ondas hertzianas, caracterizado esencialmente por el hecho de comprender dos diodos de capacidad variable para la sintoniza-

25



378539

ción de la frecuencia escogida en cada una de las bandas, siendo la disposición y características de los componentes tales que se cubre cualquiera de las bandas de recepción mencionadas con una sola bobina por banda.

5. 2. Circuito para la recepción de ondas hertzianas, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que los diodos de capacidad variable son polarizados a los fines de ajuste de la frecuencia de sintonía mediante circuitos potenciométricos y en puente estabilizados.
- 10.

3. Circuito para la recepción de ondas hertzianas, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de comprender circuitos de entrada presintonizados que desacoplan la antena de los circuitos sintonizadores propiamente dichos.

15.

4. Circuito para la recepción de ondas hertzianas, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de comprender circuitos convertidores de frecuencia que funcionan de acuerdo con el principio de autooscilación.

20.

5. Circuito para la recepción de ondas hertzianas, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 4, caracterizado esencialmente por el hecho de que el circuito convertidor de frecuencia modulada en amplitud está asociado con medios de conmutación que permiten su funcionamiento como amplificador adicional de frecuencia intermedia en modulación de frecuencia.

25.

6. Circuito para la recepción de ondas hertzianas,





378539

nas, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 4 y 5, caracterizado esencialmente por el hecho de que los circuitos sintonizados conversores de frecuencia están conectados en serie de forma que el amplificador de frecuencia intermedia funciona indistintamente a 450 KHz o a 10,7 MHz según la banda recibida.

5.
7. Circuito para la recepción de ondas hertzianas.

La presente memoria descriptiva consta de quince hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 25 de marzo de 1970

José BENTUÉ BARREU

p. a.

FIG. 1

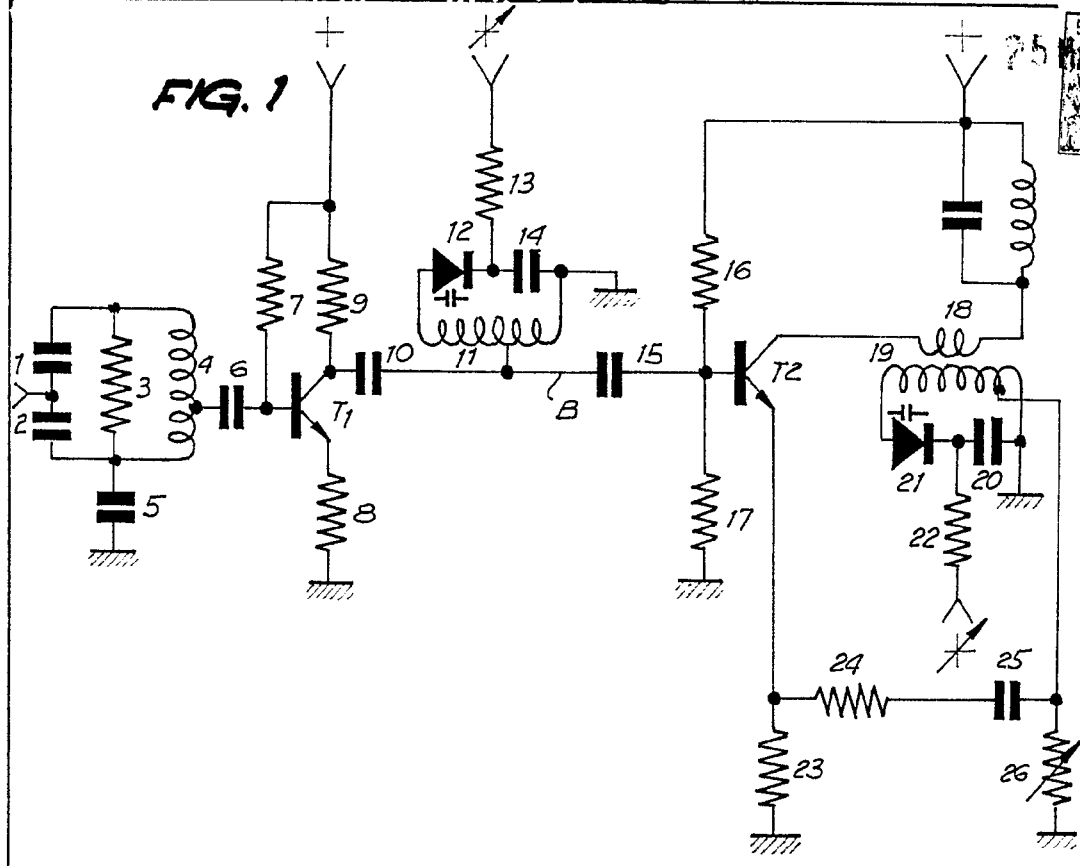
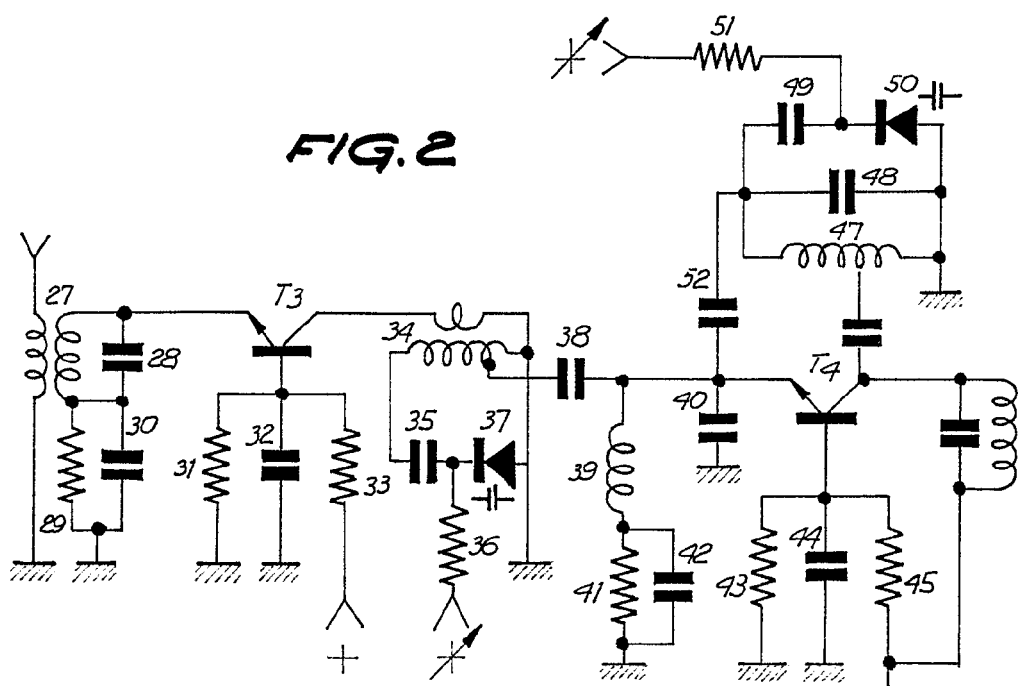


FIG. 2



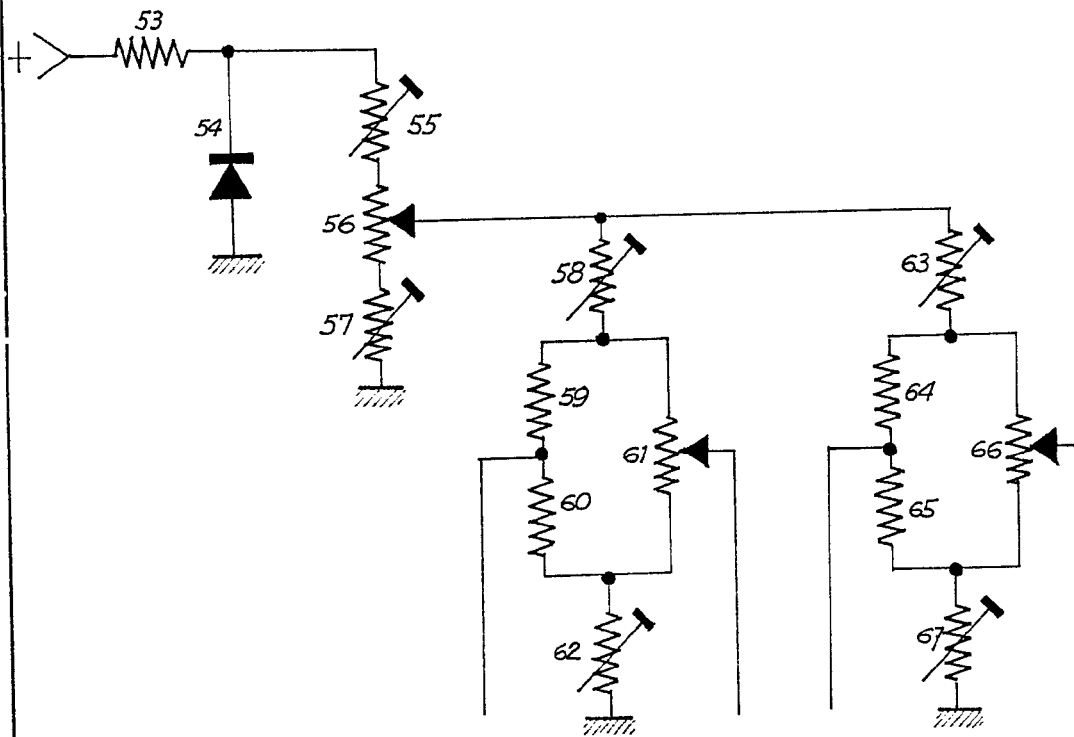
BARCELONA, 25 MAI 1970
JOSE BENTUE BARCELON
P.A.



18773/4



FIG. 3



18773/4

BARCELONA, 25 MAR. 1978
JOSÉ BENTHE BARBEU
P.A.

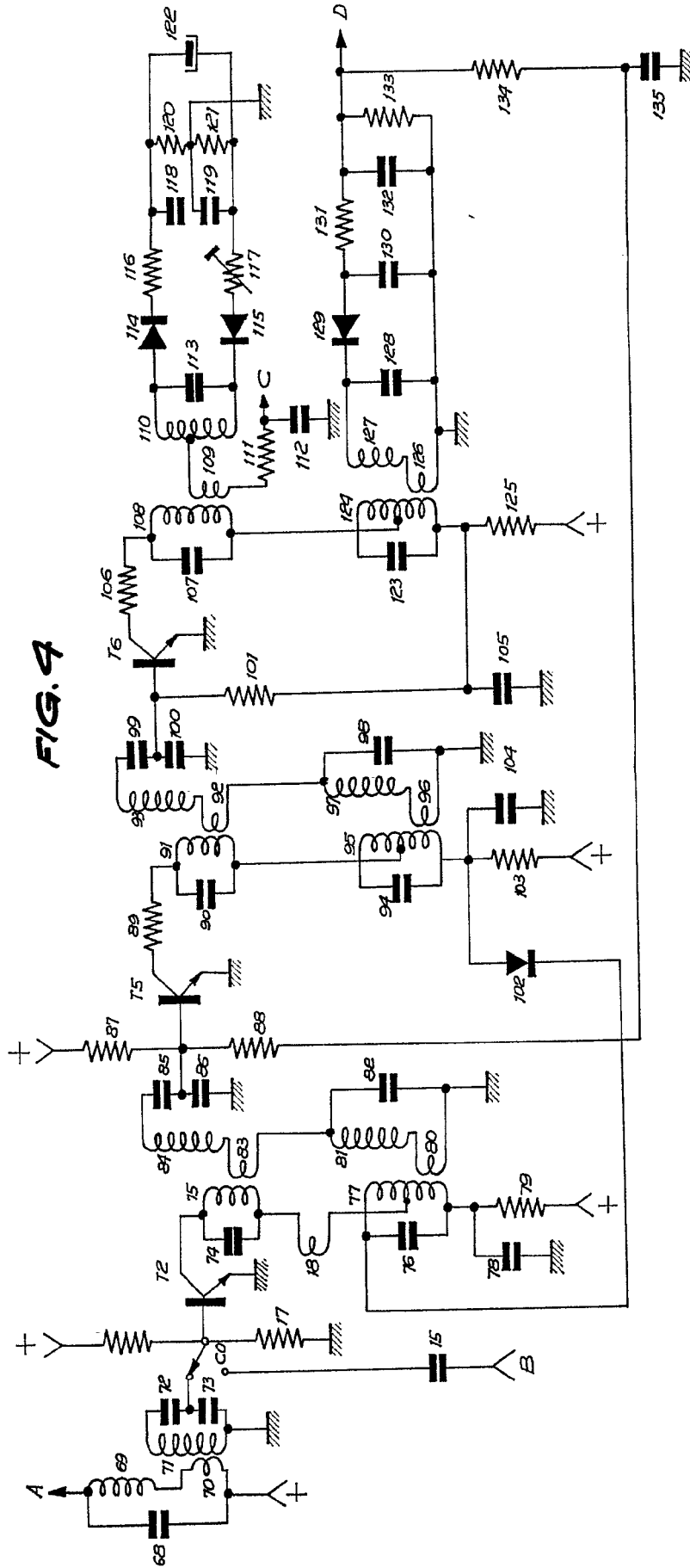
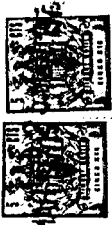


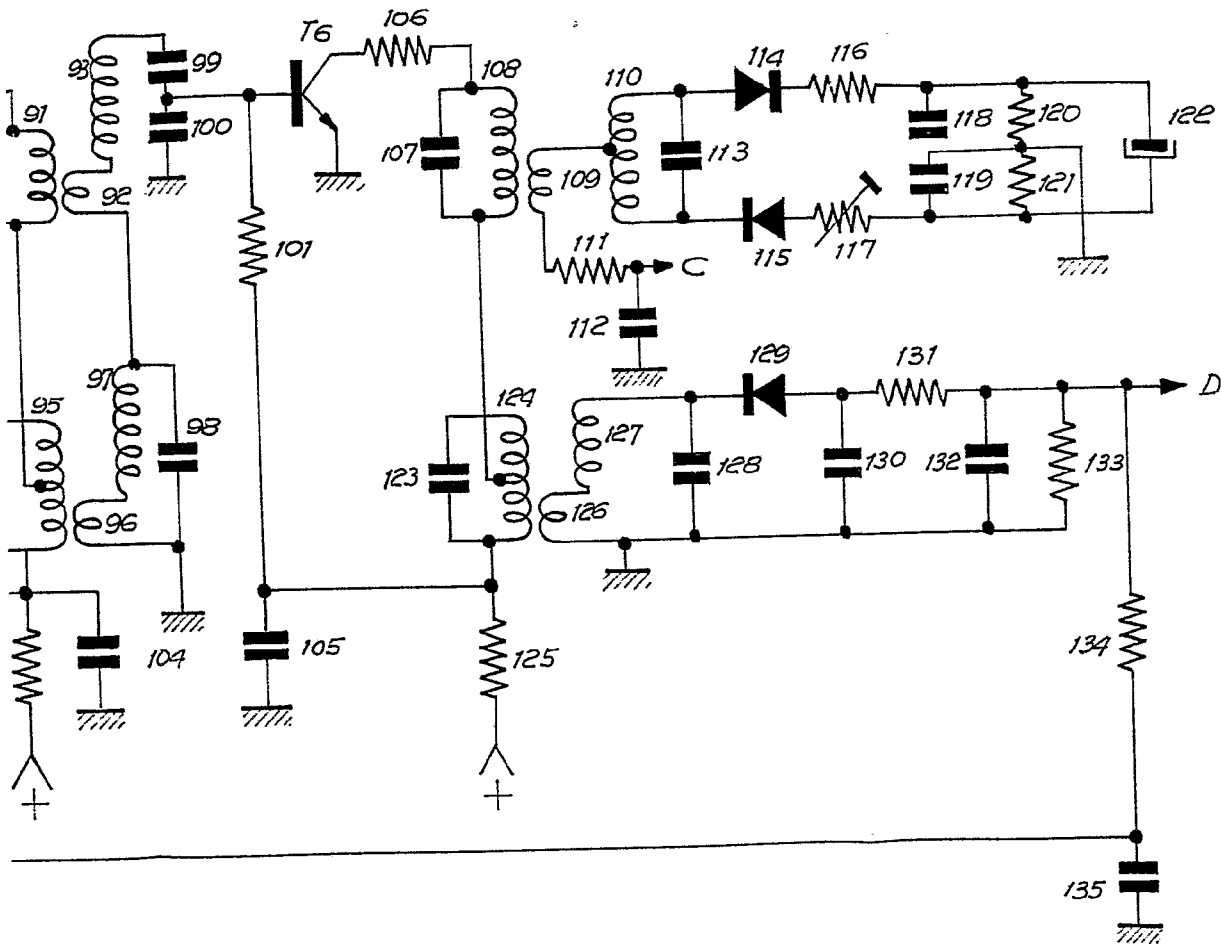
FIG. 9

BARCELONA, 25 MAR 1970
JOSE BENTUE BARREU
P.A.

378530



FIG. 4



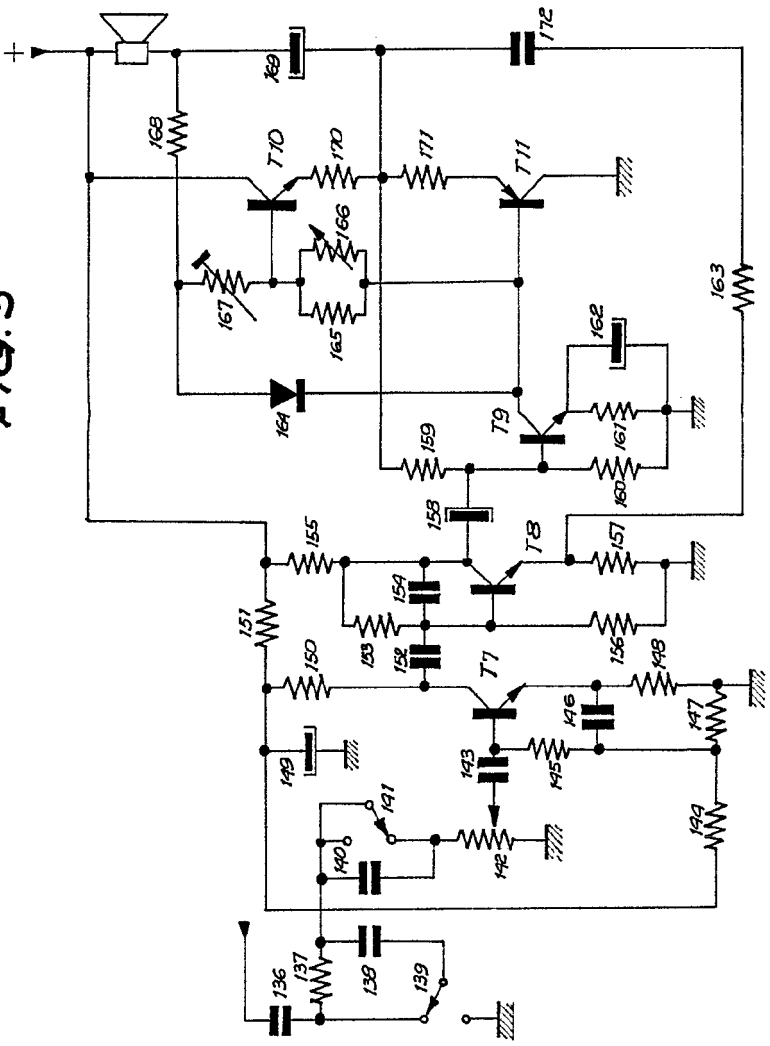
BARCELONA, 25 MAR. 1970
JOSE BENTUE BARREU
P.A.



25 MAR 1970
378539

FIG. 5

378539



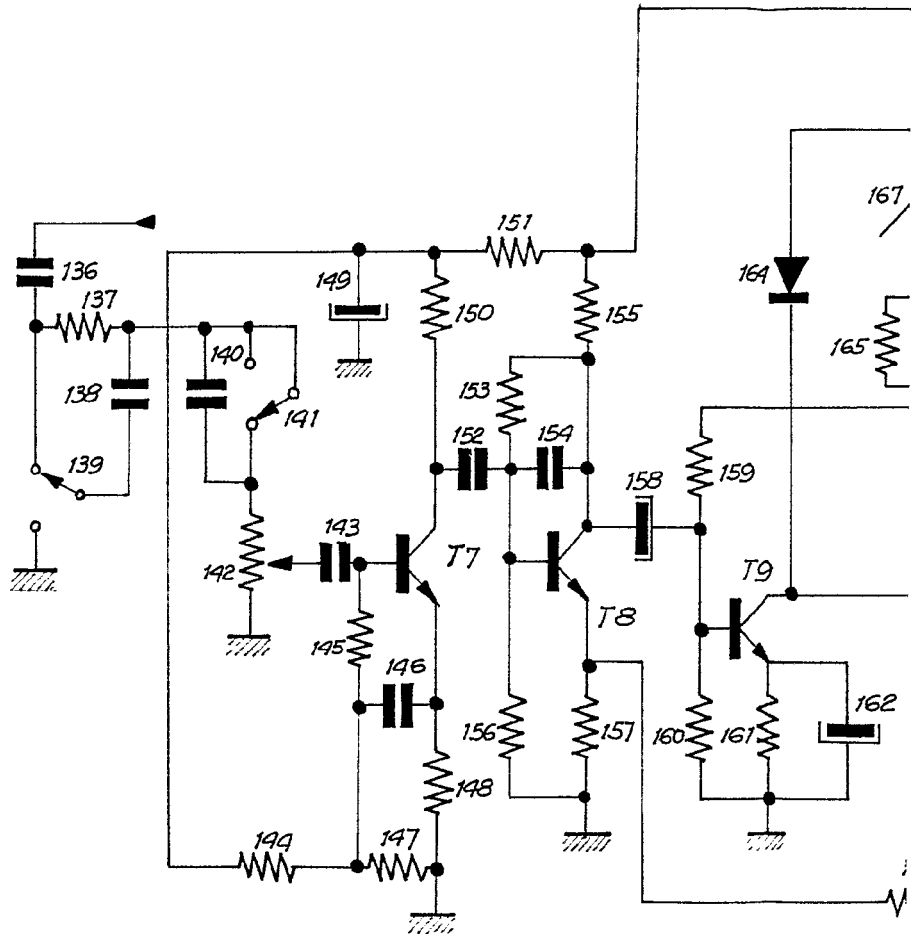
BARCELONA, 25 MAR 1970
JOSE BENTUE BARREI
P.A.



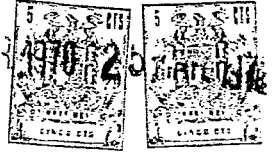
D. JOSE BENTUE BARREI

778531

FIG. 5

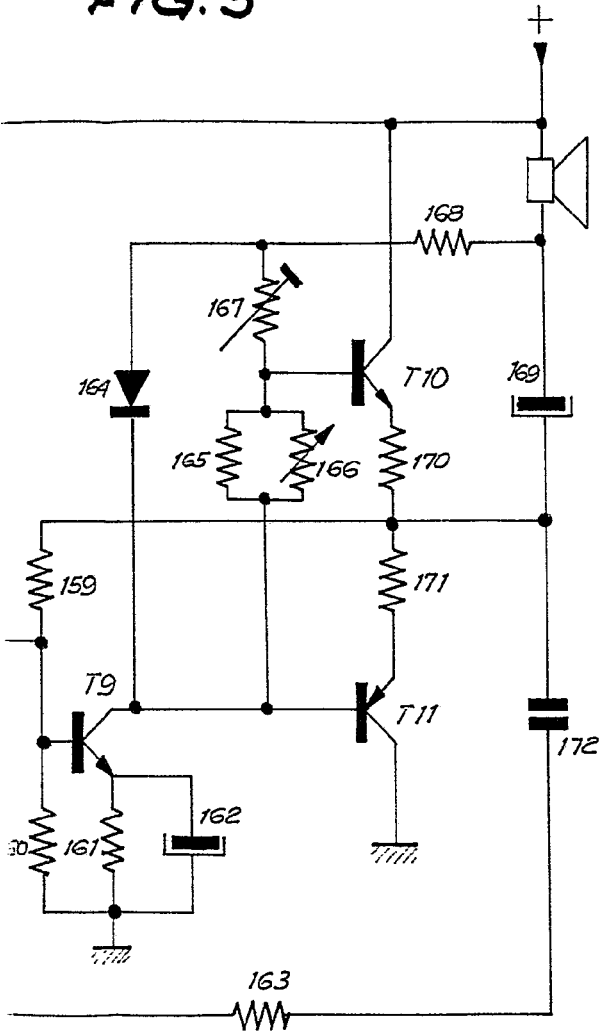


18/1/5/4



378539

FIG. 5



BARCELONA, 25 MAR. 1970
JOSE BENTUE BARREU
P.A.