

PATENTE DE INVENCION

Br. 9222/63

297356

297356

Memoria Descriptiva

sobre:

" Perfeccionamientos en circuitos amplificadores
transistorizados."

Solicitante: THE MARCONI COMPANY LIMITED, entidad inglesa, residente
en English Electric House, Strand, Londres, Inglaterra.

Este invento se refiere a montajes de circuitos transistorizados y está relacionado con la Memoria de la Patente británica N^o. 783.124 de los mismos solicitantes.

5. El invento de la patente citada proporciona



297356

- dispositivos de circuitos de descarga electrónica mejorados en los que la cantidad máxima de potencia convertida de corriente continua a corriente alterna por una válvula del diseño dado es grande y, además la eficacia de esta conversión es alta en comparación con la potencia máxima correspondiente y la eficiencia a la potencia máxima, obtenida con montajes comparables como los empleados antes de hacerse el descubrimiento de la Patente principal.
- 5.
10. De acuerdo con la Patente citada, un tubo de descarga amplificador dotado de un tubo de descarga de rejilla controlada y medios para aplicar una forma de onda predeterminada de frecuencia fundamental predeterminada como entrada a dicho tubo y medios de polarización para aislar el tubo citado durante una fracción predeterminada de cada ciclo de dicha onda de entrada, incluye en
15. el circuito de salida de dicho tubo medios resonantes que proporcionan salida a dicha frecuencia fundamental y medios resonantes adicionales que resuenan a una
20. armónica por lo menos de la mencionada frecuencia fundamental elegida de tal modo que, cuando se aplican dicha onda de entrada y polarización las armónicas en las ondas de tensión y en las formas de corriente de onda en el electrodo de salida del mencionado tubo, son diferentes.
25. De acuerdo con una característica de la Patente citada una disposición de circuito para el tubo de descarga electrónica comprende un tubo de descarga electrónica que tiene por lo menos un cátodo, un electrodo de control y un electrodo de salida; medios para
30. establecer una onda de voltaje de entrada entre el



297356

- electrodo de control y el cátodo, medios para aplicar a dicho cátodo, medios para aplicar a dicho tubo un voltaje de corte de la polarización de valor tal que interrumpe el mencionado tubo durante una fracción
5. predeterminada de la mencionada onda de tensión de entrada; la mencionada onda de entrada y la polarización citada se eligen de tal modo que la forma de onda constituida por las partes de la onda de entrada por encima de la línea de voltaje de polarización de corte en unión
10. con dicha línea es de una frecuencia fundamental predeterminada con componentes de frecuencia de armónica perfectamente seleccionadas; un circuito tanque resonante de salida a dicha frecuencia fundamental en el circuito del electrodo de salida de dicho tubo y en
15. serie con el mencionado circuito tanque de salida; una red de resonancia resonante con alta impedancia por lo menos en la mas baja de las armónicas de la frecuencia fundamental no incluida en dicha armónica elegida.
20. De acuerdo con otra característica de la Patente 783.124, una disposición de circuito para tubo de descarga electrónica comprende un tubo de descarga electrónica que tiene por lo menos un cátodo, una rejilla de control y un ánodo; medios para aplicar tensión de polarización al mencionado tubo para inactivarlo en ausencia
25. de cualquier onda de tensión de entrada aplicable entre la rejilla de control y el cátodo; medios para aplicar entre la mencionada rejilla de control y el cátodo citados una onda de tensión de entrada dotada de picos
30. practicamente planos periodicamente repetidos, de amplitud



297356

- suficiente para vencer dicha polarización durante una fracción predeterminada de dicha onda y hacer el tubo conductor durante la presencia de los mencionados picos;
5. un circuito tanque resonante a la frecuencia fundamental de dicha tensión de entrada y conectado en el circuito anódico del mencionado tubo; medios para derivar potencia de salida del mencionado circuito tanque y una red adicional resonante en serie con el circuito tanque en el mencionado circuito anódico, dicha red adicional
10. tiene resonancia en paralelo a una o más armónicas predeterminadas de la frecuencia fundamental elegidas de tal modo que la forma de onda de tensión sobre el ánodo incluye senos prácticamente planos periódicamente repetidos que se prolongan por lo menos por encima
15. de los periodos de repetición de los máximos en la onda de tensión de entrada y comprende por lo menos una armónica de dicha frecuencia fundamental mientras que la forma de onda de corriente a través del circuito del ánodo es prácticamente rectangular y comprende
20. armónicas distintas de las de la forma de onda del voltaje anódico; la mencionada red adicional resonante lo es y presenta impedancia elevada a la armónica o armónicas de la mencionada forma del voltaje anódico.
25. El presente invento aplica las ideas básicas yacentes en repetidamente citada Patente 783.124 a los circuitos transistorizados y tratan de eliminar o reducir las limitaciones en cuanto a la potencia y eficiencia obtenibles hoy con los circuitos transistorizados conocidos.
30. De acuerdo con este invento un amplificador



297356

- transistorizado comprende un transistor preparado para la operación clase C; medios para aplicar señales derivadas de una fuente de señales de frecuencia dada a la base del mencionado transistor, circuitos resonantes respectivamente a dicha frecuencia y al triple de la misma en o acoplados al circuito colector o al circuito emisor de dicho transistor para estar efectivamente en serie con el mismo y medios para derivar salida amplificada a dicha frecuencia del circuito resonante para la misma; la transmisión a la base de dicho transistor y toda la disposición es tal que se obtiene un valor relativamente bajo de la corriente máxima del transistor con un valor relativamente elevado de la corriente del transistor.
- 5.
- 10.
15. A causa de la baja corriente máxima y la elevada corriente media la capacidad de manejo de la potencia de un transistor dado se aumenta así como su eficiencia de conversión. Otra ventaja de este invento es la reducción del voltaje máximo a través del transistor.
- 20.
25. Este invento no se limita al suministro en o acoplado al colector del circuito emisor del transistor, de solamente circuitos resonantes a dicha frecuencia y al triple de la misma pues uno o más circuitos posteriores resonantes respectivamente para una o más armónicas mas elevadas que la tercera pueden añadirse. El circuito de tercera armónica es esencial pero la adición de uno o más circuitos de armónicas mas elevadas constituye un refinamiento que da por resultado ondas mas cuadradas que las representadas en la Fig. 2.
- 30.



297356

de los dibujos adjuntos, como se describe más adelante.

La impulsión a la base del transistor ha de disponerse para proporcionar un ángulo de circulación de corriente de 120° aproximadamente. Esto puede conseguirse incluyendo en el circuito base del transistor

5. un circuito resonante para las frecuencias de origen de señales en serie con un origen de polarización de valor elegido para dar como resultado el ángulo de 120° preciso de circulación de corriente. En otro modo de aplicar este invento a la práctica se incluye efectivamente en serie en el circuito de base del transistor un circuito resonante para la frecuencia de origen de señales y por lo menos un circuito resonante al triple de esta frecuencia. En un modo ulterior de desarrollar este invento la base del transistor se impulsa por una forma de onda prácticamente rectangular resultante en el ángulo de 120° preciso de circulación de corriente.

20. Este invento es aplicable a amplificadores equilibrados lo mismo que a los amplificadores "unilaterales". En una forma de amplificador equilibrado de acuerdo con este invento, existen dos transistores del mismo tipo (es decir, ambos NPN o ambos PNP) con sus emisores conectados juntos y dos circuitos, cada uno resonante a tres veces la frecuencia de señal y cada uno incluido en uno u otros de los circuitos colectores transistorizados, completándose la salida dividida en "push-pull" del circuito por un circuito resonante a la frecuencia de señal. En otra forma de dispositivo equilibrado existen dos transistores de tipos opuestos
- 25.
- 30.



297356

con sus colectores conectados juntos y un circuito colector común que contiene efectivamente incluido en serie en el mismo un circuito resonante a la frecuencia de señal y un circuito resonante a tres veces esta frecuencia de señal.

5.

El invento está ilustrado en los dibujos que acompañan la especificación provisional, en los que la Figura 1, muestra en forma de diagrama un dispositivo unilateral del invento; la Figura 2, es una figura gráfica de explicación, las Figuras 3 y 4, muestran otros dispositivos unilaterales; las Figuras 5 y 6 muestran dispositivos equilibrados del invento; y la Figura 7, es una representación explicatoria de una forma de onda; y la Figura 8 muestra una modificación de la Figura 4. Las cifras de referencia iguales indican elementos correspondientes.

10.

15.

Refiriendonos a la Figura 1, un transistor en la operación clase C amplifica las señales de una fuente de señales 2 de frecuencia señal o fundamental F en la que se halla representada convencionalmente una fuente sinusoidal. El origen se halla acoplado a un circuito de sintonía 3 resonando a frecuencia F e incluido en el circuito base del transistor 1 en serie con una fuente de polarización 4 de valor tal que el ángulo de circulación de corriente del impulso a la base del transistor es aproximadamente de 120° .

20.

25.

El circuito colector del transistor incluye en serie con él dos circuitos 5 y 6 resonantes respectivamente a F y 3F. Uno o más circuitos adicionales (que no se representan) resonantes respectivamente a

30.



297356

una o más armónicas mas altas que la tercera pueden colocarse en serie con los dos circuitos 5 y 6. La salida se toma en los terminales 7 de a través el circuito 5.

5. La Figura 2, muestra las principales formas de onda en el circuito de la Figura 1. La línea curva total en la parte de arriba de la Figura 2, muestra la forma de onda del voltaje del colector en relación al tiempo como abcisa y la línea curva partida muestra similarmente la frecuencia fundamental (F) componente. La parte mas baja de la Figura 2, muestra la forma de onda de la corriente del colector en relación al tiempo como abcisa. La relativamente baja corriente máxima y la relativamente alta corriente media se anotarán. Si circuitos adicionales mas altos armónicos se colocan, como se describe mas arriba, resultará una forma de onda mas cuadrada que la que aparece en la Figura 2.

10. En la modificación que aparece en la Figura 3, la fuente de polarización 4 es pasada por alto y la precisada naturaleza de impulso a la base se obtiene incluyendo en el circuito base dos circuitos 3 y 8 resonando respectivamente a F y 3F, el primero acoplado a la fuente 2. Por otra parte las Figuras 1 y 3 son semejantes. Como en la Figura 1, pueden añadirse circuitos resonantes a una o mas elevadas armónicas en serie con los circuitos 3 y 8 si se precisa.

15. En la Figura 4, la fuente aquí indicada 2' es una fuente en forma de onda rectangular (como convencionalmente se representa por la forma de onda sobre ello), para dar el ángulo requerido de 120° de corriente



297356

de circulación de impulso y es transformador acoplado a la base del transistor.

Las modificaciones en "push-pull" de las Figs. 5 y 6, serán, como se piensa, evidentes por ellas mismas.

5. En las Figuras 5 y 6 la fuente de señal no aparece y los terminales 9 representan terminales en los que se aplica el impulso a la base.

10. En la Figura 5 hay dos transistores 1 y 1' del mismo tipo. Hay una conexión emisora de tierra común. El impulso a la base se aplica por un transformador 10 con una derivación central secundaria, estando indicado el sentido de giro por la corriente línea de puntos convencionales. En cada circuito colector hay un circuito 6 o 6' resonante a $3F$ y la salida se toma via un transformador 11 con una derivación central primario y secundario resonante a F como se indica. 15. Todavía pueden dotarse circuitos a una o más altas armónicas en serie con los circuitos 6 y 6' que aparecen.

20. La Figura 6, muestra una modificación de la Figura 5, en la que la simplificación y subsecuente economía se realizan por el uso de dos transistores 1 y 1' de tipos opuestos, vg; uno es del tipo NPN y el otro del tipo PNP. Esto facilita para que se use un circuito colector común, con solamente dos circuitos resonantes, 25. 5 y 6, resonantes a F y $3F$ respectivamente en aquel circuito. Como antes, sin embargo, pueden proveerse uno o más circuitos adicionales a armónica más alta, en serie con los circuitos 5 y 6, si se precisa. El condensador 12 deberá ser suficientemente amplio para impedir 30.



297356

cualquier oscilación de voltaje que ocurra en su lado actuante.

5. El ángulo requerido de circulación de corriente para el impulso de entrada a los transistores en las Figuras 5 y 6 puede obtenerse por cualquiera de los métodos ya descritos con referencia a los amplificadores de un solo lado. La Figura 7 muestra la forma de onda que deberá emplearse si el ángulo se obtiene (como en la Figura 4) por una forma de onda rectangular.

10. Se notará que las conformaciones en "push-pull" del invento precisan solamente una energía y que la corriente tomada desde allí será de buena uniformidad; son capaces de dar amplias potencias de salida; son económicas en componentes (especialmente Figura 6); la segunda componente armónica es baja y, en la Figura 6, si las potencias son bastante amplias para garantizar el uso de eliminadores térmicos para los transistores, ambos colectores pueden montarse en el mismo.

15. Se observará que, en la Figura 6, no hay ningún camino de suministro de polarización a los colectores excepto a través de los transistores y a causa de esto no resulta ninguna diferencia entre los transistores en un cambio en el nivel medio tendente a compensar y equilibrar el circuito. Por consiguiente, aunque las características de los dos transistores empleados deban ser similares, no necesitan ser idénticas. Esto es una ventaja práctica considerable.

20. Las Figuras 1,3, 4 y 5 aparecen comprendiendo transistores del tipo NPN. Logicamente los transistores de tipo PNP podrían usarse con los necesarios cambios en

25.

30.



297356

la energía de las polaridades potenciales.

5. En las Figuras 1, 3 y 4 los circuitos 5 y 6 resonantes respectivamente a F y 3F se hallan en el circuito colector del transistor. Lógicamente circuitos equivalentes electricamente podrían construirse con estos circuitos resonantes en el circuito emisor.

La Figura 8, que no requiere mayor descripción, muestra, por vía de ejemplo, la Figura 4 modificada de esta manera.

10.

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 se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Inglaterra, con fecha 8 de marzo de 1963, bajo el número 9222/63, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y 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 transistorizados";

20. caracterizándose por lo siguiente:

25.

30. 1ª.- Perfeccionamientos en circuitos transistorizados, especialmente circuitos transistorizados amplificadores que comprende un transistor preparado para la operación clave C, caracterizados porque comprenden medios para aplicar señales derivadas de un origen de las mismas



297356

tres veces dicha frecuencia.

5. 5ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque la base del transistor se impulsa por una onda de forma prácticamente rectangular que da por resultado un ángulo de circulación de corriente de 120º prácticamente.

10. 6ª.- Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores especialmente circuitos amplificadores en contra fase, caracterizados porque se disponen dos transistores del mismo tipo con sus emisores conectados entre sí y dos circuitos, cada uno resonante para tres veces la frecuencia de señal, y cada uno incluido en uno u otro de los circuitos colectores del transistor; el circuito dividido de salida en contra fase, se completa por un circuito resonante para la frecuencia de señales.

20. 7ª.- Perfeccionamientos, según reivindicaciones anteriores 1 ó 5, especialmente circuitos amplificadores en contra fase según reivindicación 6, caracterizados porque se disponen transistores de tipos opuestos con sus colectores conectados entre sí, y un circuito colector común que tiene efectivamente incluido en serie en el mismo, un circuito resonante para la frecuencia de señal y un circuito resonante para tres veces la frecuencia de señal.

25. 8ª.- Perfeccionamientos en circuitos amplificadores transistorizados; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de 13 hojas escritas a máquina por una sola cara.

30.

Madrid,

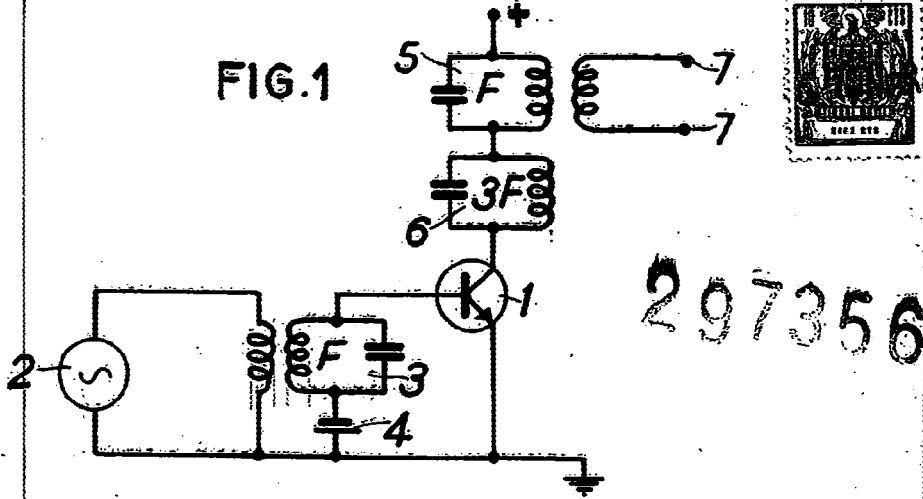
THE MARCONI COMPANY LIMITED,

A. GOMEZ ACEBO Y MODEI

P. P.

7 MAR 1964

FIG. 1



297356

FIG. 2

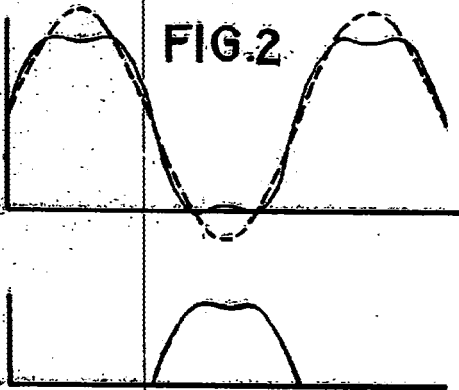
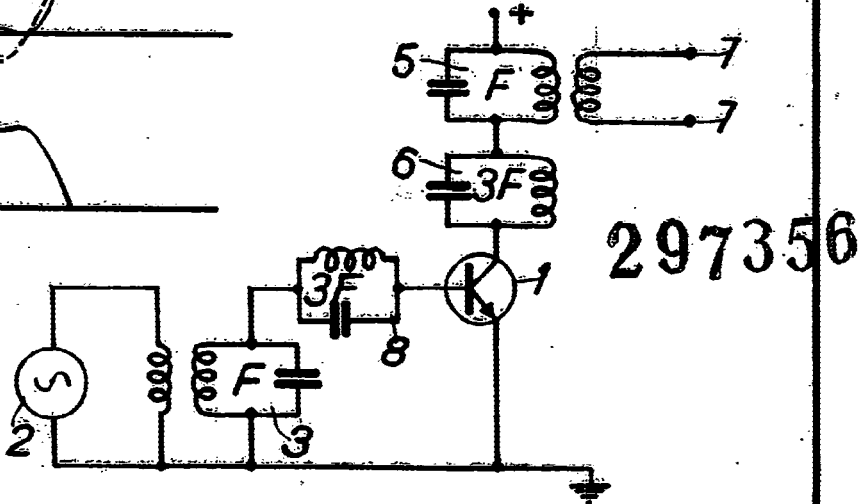
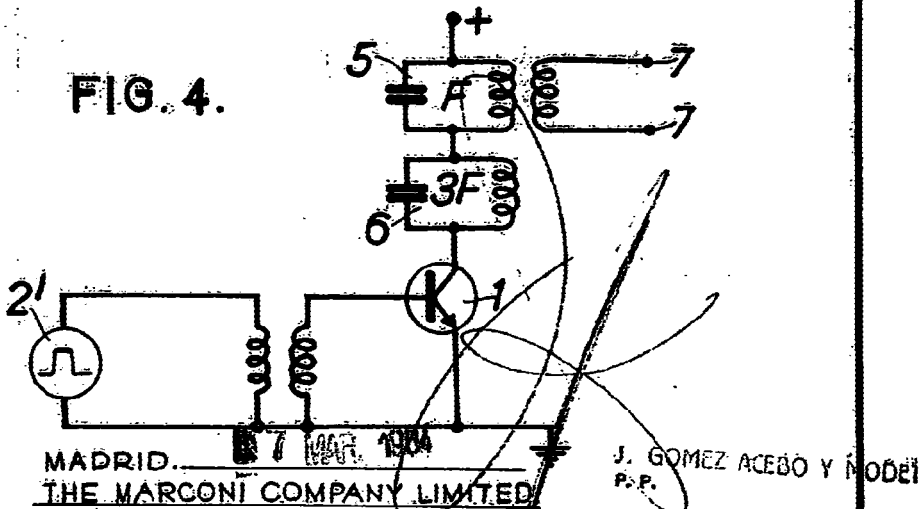


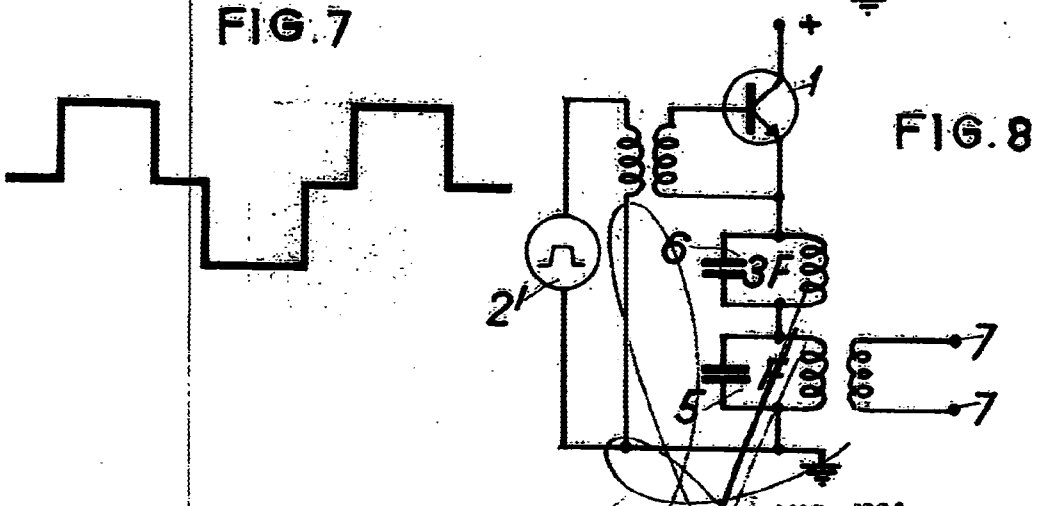
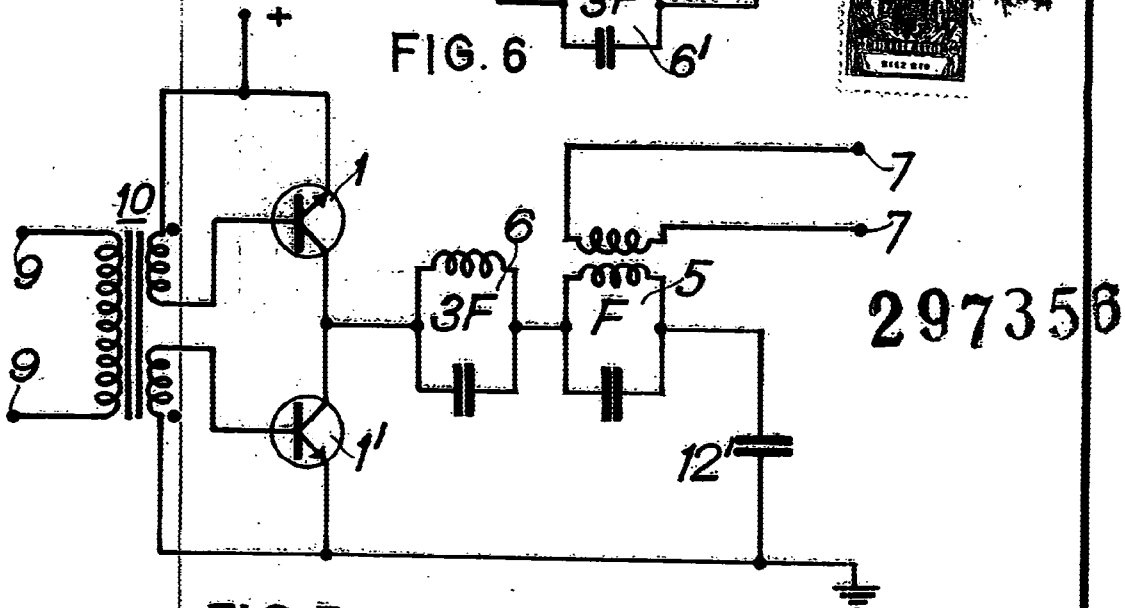
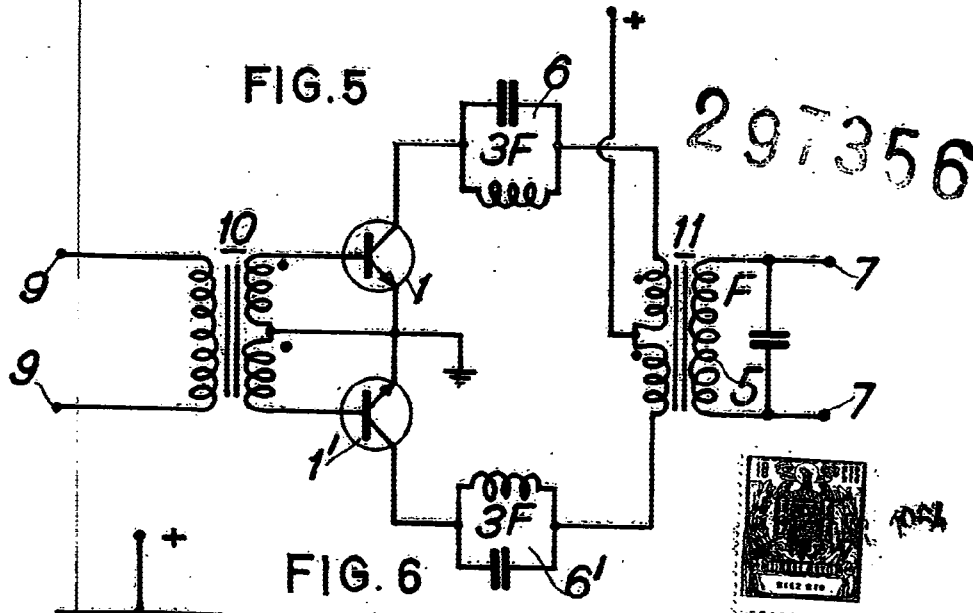
FIG. 3



297356

FIG. 4.





MADRID. MAR. 1964
THE MARCONI COMPANY LIMITED

J. GOMEX ACEBO, Y. MODEL