

P - 8.335.-

Case 9879.-



194276

194276, 17 AGO. 1950

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de RAYTHEON MANUFACTURING COMPANY, entidad norteamericana, establecida en 55 Chapel Street, Newton, Middlesex, Massachusetts, Estados Unidos de América, por:

" UN SISTEMA DE RADAR POR ECOS DE IMPULSOS "-

Este invento se refiere a mejoras en sistemas de radar por ecos de impulsos y, más particularmente, a características mejoradas de definición y de distancia mínima de tales sistemas.-

5 Tres características importantes que basan la utilidad de los sistemas de radar son: la distancia mínima a la



194276

cual puede percibirse un blanco; la distancia mínima a la cual puede obtenerse información sobre un blanco; y la definición de la distancia del sistema.- Una limitación en varios grados sobre todas estas características, aplicadas a blancos cercanos, ha sido debida, en el pasado a grandes perturbaciones de sobrecarga que ocurren en el amplificador de frecuencia intermedia durante, e inmediatamente después, de la producción del impulso de búsqueda, denominado en ésta memoria el impacto principal.- Estas perturbaciones ocurren primordialmente a partir de la energía misma del impacto principal y de las reflexiones subsiguientes en la guía de ondas que conduce a la antena de radar y debido al desajuste de impedancia en el sistema transmisor.- Las mencionadas perturbaciones forman el nivel de energía en el amplificador de frecuencia intermedia de modo que causan saturación y un obscurecimiento consiguiente de los impulsos de eco que se están recibiendo mientras este estado existe.- Antes de que puedan resultar distinguibles los impulsos de eco, el nivel de energía de las reflexiones en la guía de ondas debe haberse atenuado hasta una pequeña cantidad y el nivel de energía en el amplificador, debido a estas perturbaciones indeseables, debe haber sido despejado o reducido a un valor despreciable.- En los sistemas de radar existentes, el tiempo requerido para despejar el amplificador de frecuencia intermedia de estas perturbaciones indeseables y reducir el nivel de energía en el amplificador hasta un punto suficientemente bajo para que una señal de eco resulte inteligible, es mucho más largo que el tiempo



1950

194276

requerido para la mencionada atenuación de las reflexiones de energía en trayectos de guías de ondas normales.- Por consiguiente, este requisito del tiempo de despejo del amplificador ha constituido, en el pasado, una limitación que determina la distancia mínima a la cual podían percibirse blancos por el sistema.-

Como consecuencia del presente invento, la rapidez a la cual el nivel de energía en el amplificador de frecuencia intermedia debido a estas perturbaciones indeseables es despejado, ha sido aumentada en gran medida. La extrema rapidez con que es eliminado tal nivel de energía de sobrecarga, suprime el mencionado elemento tiempo como factor limitador al determinar la distancia mínima a la cual pueden percibirse blancos.- De este modo, puede obtenerse información de distancia tan pronto como las citadas reflexiones en el guía ondas han sido suficientemente atenuadas.- Y además, como resultado del presente invento, pueden percibirse blancos cercanos a, virtualmente, distancia cero para fines de información azimutal y la definición de distancias del sistema ha sido mejorada grandemente de este modo.-

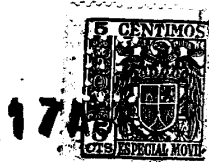
En el presente invento, la extrema rapidez para la disminución del nivel de energía en el amplificador de frecuencia intermedia se efectúa disponiendo una resistencia variable a través del circuito capacitivo inductivo sintonizado en cada uno de los pasos del amplificador que tienen un mayor efecto sobre el tiempo de recuperación.- Cuando la resistencia es baja, la rapidez de la disminución del nivel de energía resul-



194276

ta muy elevada.- Cuando la resistencia es alta, la rapidez de la disminución del nivel de energía es baja.- También, cuando la resistencia es baja, la ganancia del paso del amplificador se reduce, reduciendo con ello la sensibilidad del receptor a las señales de entrada.- así, reduciendo la resistencia durante el impacto principal y el periodo de reflexiones de alto nivel de energía en la guía de ondas, se reducen al mínimo los efectos de saturación indeseables en el amplificador.- Aumentando la resistencia después de que el impacto principal y el nivel de energía en el sistema de transmisión han disminuido a un valor despreciable, el amplificador queda con ello casi inmediatamente en condiciones de amplificar las señales de eco recibidas.-

Un factor de extrema importancia en la utilización apropiada de los citados fenómenos en la percepción de blancos cercanos es la disposición muy exacta de medios para controlar la variación tanto del tiempo como de cantidad de la citada resistencia con relación al impacto principal y al nivel de energía de la perturbación del impacto principal en el sistema de transmisión de impulso.- Para el funcionamiento apropiado, es necesario que la resistencia sea reducida a un valor mínimo deseado a tiempo para impedir que la perturbación del impacto principal aparezca sobre el dispositivo indicador y para hacer que la rapidez de recuperación del amplificador sea rápida en comparación con la rapidez de disminución de la energía en la guía de ondas.- La resistencia debe mantenerse a un valor tan bajo hasta que las reflexiones causadas por



174

194276

el impacto principal en el sistema de transmisión de los impulsos hayan cedido a un nivel despreciable, en cuyo momento la resistencia se aumenta rápidamente permitiéndolo con ello la percepción inmediata de energía en la guía de ondas procedente de las reflexiones del blanco.- Se disponen medios de modo que, a discreción del operador, la resistencia en este momento pueda ser aumentada no hasta el punto de máxima sensibilidad del amplificador, sino más bien hasta un valor intermedio para compensar las reflexiones de elevada energía procedentes de blancos cercanos, consiguiendo así un efecto de control temporal de la sensibilidad.- Desde este valor intermedio de la resistencia, la resistencia es aumentada luego preferentemente en una proporción determinada por la forma en la cual la energía reflejada desde un blanco disminuye con la distancia.- Como resultado de ello, la sensibilidad del amplificador es aumentada en una proporción controlada de modo que se compense el nivel de energía en disminución de los impulsos de eco procedentes de blancos de distancia creciente.

En una realización actual del invento, lo mencionado se consigue en un sistema de radar disponiendo dispositivos de válvula de corriente eléctrica unidireccional, tales como cristales o diodos, a través de los circuitos oscilantes capacitivos inductivos en el amplificador de frecuencia intermedia. Los dispositivos de válvula de corriente unidireccional están normalmente polarizados, de modo que no pase corriente.- La válvula de corriente unidireccional, de este modo, aparece normalmente como una elevada resistencia en shunt con el cir-



194276

5 cuito oscilante capacitivo inductivo.- Un nuevo circuito electrónico de control que responde a la iniciación del impulso de energía procedente del modulador se usa para producir un impulso temporal de potencial de control de forma especial para vencer la polarización de las válvulas de corriente unidireccional en el amplificador y para producir de este modo una imágen resistiva variable como antes se ha descrito.- Este impulso de control consiste en dos porciones principales, un impulso de supresión del impacto principal y un impulso de control temporal de la sensibilidad.- El impulso de supresión del impacto principal proporciona el control durante las mencionadas perturbaciones del nivel de energía en la guía de ondas, procedentes del impacto principal.- La porción de control temporal de la sensibilidad compensa las señales de eco de nivel de energía en disminución procedentes de blancos de distancia creciente.- Un importante detalle en este circuito de control es que su acción no depende de las características del impulso del modulador de disparo que pueden variar en amplitud, forma y duración temporal sobre límites muy amplios sin afectar al funcionamiento del circuito de control.- Para aquellos casos en que las características del sistema de radar son tales que la iniciación de la supresión del impulso principal desde el modulador sería demasiado tardía para impedir la formación indeseable del nivel de energía en el amplificador de frecuencia intermedia, se crea una segunda realización del invento.- En esta realización, el impulso de supresión del impacto principal está formado por dos impulsos de



1 94276

disparo.- El primero, o impulso de pre-disparo, se obtiene del generador de disparo del sistema de radar que inicia el borde delantero del impulso de supresión del impacto principal.- El segundo se obtiene del impulso mismo del modulador, que se usa para regular en el tiempo el borde posterior del impulso de supresión del impacto principal.- La ulterior disposición de un circuito de retardo del disparo, relativamente simple, entre el generador de disparo y el modulador, se hace para dar un tiempo adicional para que resulte eficaz el impulso de supresión del impacto principal.- Por el uso del impulso del modulador, se asegura la regulación apropiada en el tiempo del borde posterior del impulso de supresión del impacto principal.-

Las mencionadas y otras ventajas, objetos y detalles del invento se comprenderán mejor por la siguiente descripción tomada en relación con los dibujos anejos, en los cuales:

La figura 1 es un diagrama de bloques de una realización del invento en la cual el impulso de supresión del impacto principal y de control temporal de la sensibilidad es iniciado desde el modulador;

La figura 2 es una vista esquemática de un amplificador de frecuencia intermedia adecuado para su uso con el invento;

La figura 3 es una vista esquemática de un circuito de impulsos de supresión del impacto principal y de control temporal de la sensibilidad, adecuado para su uso en la figura 1;



1 94276

La figura 4 es un gráfico que ilustra la regulación de tiempo y el funcionamiento del aparato en las figuras 1, 2 y 3;

5 La figura 5 es un diagrama de bloques de una parte de una segunda realización del invento en la cual el control temporal del impulso de supresión del impacto principal se obtiene tanto del generador de disparo como del modulador;

10 La figura 6 es una vista esquemática de una parte de un circuito de impulsos de supresión del impacto principal y de control temporal de la sensibilidad, adecuado para su uso en la figura 5;

La figura 7 es un gráfico que ilustra el funcionamiento del circuito de la figura 6;

15 La figura 8 es una vista esquemática de un circuito de retardo particularmente adaptable para el funcionamiento de la figura 5; y

La figura 9, es un gráfico que ilustra el funcionamiento del circuito de retardo de la figura 8.-

20 Con referencia a la figura 1, con más detalle, se hace que un generador de disparo 10 genere impulsos 12 a una frecuencia determinada por la frecuencia de los impulsos de búsqueda seleccionada para la transmisión por el sistema.- Cada uno de los impulsos 12 dispara un modulador 14 que suministra un impulso de energía que excita un magnetron 16.-
25 Este impulso de energía se caracteriza por una caída en potencial 18 en la línea 20 entre el modulador 14 y el magnetrón 16.- El impulso de energía del modulador 14 hace que el



194276

magnetron 16 genere un impulso de energia de radio frecuencia que se desplaza por el tubo 22 transmisor receptor, la guía de ondas 24 y es irradiado al espacio como impulso de energia de radio, denominado en esta Memoria impulso de búsqueda, por una antena 26.- El impulso de búsqueda reflejado por un blanco devuelve algo de la energia de radio transmitida que es recogida por la antena 26 como impulso de eco.- El impulso de eco retorna por la guía de ondas 24 al mezclador 28 donde es mezclado con una señal de frecuencia diferente procedente del oscilador local 30.- En el mezclador 28 se obtiene una señal resultante que tiene la frecuencia diferencial de las dos señales citadas.- Esta frecuencia diferencial es amplificada luego en un amplificador de frecuencia intermedia 31.- La señal amplificada es demodulada luego por un segundo detector 32.- La salida detectada del detector 32 es amplificada todavía por un amplificador de video 34 antes de ser mostrada sobre la pantalla de un indicador adecuado 36, por ejemplo, un indicador convencional de posición en plano.- La señal procedente del amplificador de video 34 es coordinada con información azimutal procedente de una base de explorador 37 de la antena 26 y recibida por la línea 38 para su indicación sobre el indicador 36 en combinación con la señal procedente del amplificador de video 34.-

Debido primordialmente al desajuste de impedancia entre la guía de ondas 24 y la antena 26, no es transmitida al espacio la totalidad de la energia del impulso de búsqueda. Algo de la energia es reflejada de nuevo en el guía ondas 24



1950

194276

y produce reflexiones de energía de nivel de energía en disminución determinado por el ajuste de la antena.- Por ejemplo, esto se ilustra de modo aproximado en la figura 4, donde 38 representa la intensidad del nivel inicial de energía en la guía de ondas debido al impacto principal.- Para fines de ilustración, los efectos del tubo transmisor-receptor pueden tomarse en cuenta considerando que un nivel de energía representativo 38 tiene 90 decibelios por encima del nivel de sensibilidad del receptor 31.- Suponiendo una anchura de impulso de 0,2 microsegundos, un trayecto de guía ondas de 12 metros y una atenuación 41 (figura 4) para cada reflexión de 15 decibelios, el nivel de energía habrá disminuido hasta un valor despreciable en aproximadamente 0,7 microsegundos, como se representa por la línea 42, que es el tiempo requerido para que un impulso de eco vuelva al receptor desde un blanco distante aproximadamente 72 metros.- Durante este periodo de elevado nivel de energía en la guía de ondas, se pierde la información de distancia sobre impulsos de eco procedentes de blancos más cercanos que el límite mínimo de 72 metros.- Esta información de distancia respecto a blancos en cualquier sistema que tiene las mencionadas características típicas no podía obtenerse para blancos a menos de 72 metros.- Sin embargo, en los sistemas de radar convencionales, esta distancia mínima del blanco para información de distancia es aumentada debido al tiempo de recuperación del amplificador.- El gran nivel de energía de las guías de ondas forma un nivel de energía correspondientemente alto en el amplificador de



194276

frecuencia intermedia en los sistemas convencionales.- La rapidez de despeje del alto nivel de energía resultante en el amplificador convencional puede ilustrarse aproximadamente por la línea 44 de la figura 4.- Hasta que el amplificador haya sido despejado de este elevado nivel de energía, es obscurecida la información de los impulsos de eco.- Así, como se ve en la figura 4, aunque el nivel de energía en la guía de ondas haya cedido, el amplificador convencional no ha sido despejado todavía suficientemente, y por tanto, no puede obtenerse información del blanco para distancias mucho más largas.- En el presente invento, el amplificador de frecuencia intermedia 31, una realización del cual se representa en la figura 2, consigue una característica de despeje ilustrada de modo aproximado por la línea 46 (figura 4).- Se ve, por consiguiente, que el amplificador puede ser despejado con extrema rapidez de señales de elevado nivel de energía y está listo para dar información de distancia casi inmediatamente después del intervalo de tiempo 42.- Las reflexiones de elevado nivel de energía en la guía de ondas resultan con ello el factor determinante al obtener información de distancia sobre blancos cercanos.-

La gran rapidez de despeje del amplificador de frecuencia intermedia 31 hace posible también otra conquista importante, y que es la de percibir blancos que tienen virtualmente distancia cero para fines de información azimutal.- Esto puede quedar ilustrado por referencia a la figura 4.- Si, por ejemplo, existe un blanco a una distancia muy corta de la antena 26, las reflexiones de impulsos de eco procedentes del

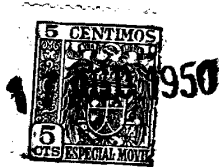


1950

194276

blanco aparecerán en la guía de ondas como cantidad adicional de energía que forma el valor de energía reflectiva en la guía de ondas procedente del impacto principal.- Esta energía incrementada para cada reflexión en la guía de ondas puede ser ilustrada por las porciones de trazos 48 (figura 4).- Para cada sucesiva reflexión en la guía de ondas, la reflexiones continuadas del blanco tienden a formar el nivel de energía como se ha representado por el tamaño progresivamente aumentado de las porciones de trazos 48.- Determinando el tiempo requerido para la atenuación de la energía reflejada desde el impacto principal, el amplificador 31 puede ser sensibilizado en el momento adecuado de modo que reciba la energía 48 como indicación de la existencia de un blanco delante de la antena, incluso aunque la distancia al blanco pueda no ser determinada.- El control del amplificador para esta finalidad se consigue por la línea 49 mediante un circuito de control 50, ilustrado en la figura 3, cuyo funcionamiento es iniciado por la caída de potencial 18 del modulador 14 y que aparece en el circuito de control 50 por la línea 51.-

En la figura 2 se representa un amplificador adecuado de frecuencia intermedia 31, que tiene las características antes mencionadas.- Es un amplificador sintonizado alternativo en cascada, convencional, apto para funcionar con una resistencia variable a través de los circuitos capacitivos inductivos sintonizados de los pasos del amplificador.- Debe entenderse que otros tipos de amplificadores, por ejemplo, amplificadores con sintonización sincronizada, doble sintoni-



194276

zación o reacción, pueden adaptarse similarmente para su uso en el presente invento.- En el amplificador representado en la figura 2, los valores de frecuencias a las cuales están sintonizados los pasos individuales varían desde 25 a 35 megaciclos.- A causa de estas elevadas frecuencias operativas, capacitancias de dispersión 51, principalmente del conexionado y de los tubos, crean las reactancias capacitivas con las cuales aparecen en paralelo las reactancias inductivas 53 y son sintonizadas para proporcionar circuitos que resuenan a la frecuencia particular del paso en que aparecen. Una válvula de corriente unidireccional, tal como un cristal de germanio o una diodo 54, tiene un cátodo 55 conectado con el lado de la rejilla 59 de los circuitos inductivos capacitivos conectados en paralelo, y su ánodo 57 conectado con una línea de impedancia 56 que consiste en las resistencias 58 y las capacitancias 60 conectadas a tierra.- Las diodos 54 en este caso han resultado necesarias únicamente para el circuito de entrada inductivo capacitivo 62 y los circuitos 64, 66, 70 y 72 del amplificador.- A causa de la baja impedancia operativa en los circuitos de distribución de la anchura de banda 71 y 73 y del circuito de bajo ruido 75, no precisan usarse diodos en estos últimos circuitos.-

El potencial en el circuito de impedancia 56 es mantenido normalmente por la línea 49 desde el circuito de control 50 (figura 1) a una pequeña polarización negativa de modo que las diodos 54 son normalmente no-conductoras y, por consiguiente, aparecen como una elevada resistencia a través de los



1950

194276

circuitos inductivos capacitivos en los circuitos 62, 64, 66, 68, 70 y 72.- La ganancia y anchura de banda de cada uno de estos circuitos es controlada entonces por su resistencia de carga 76. La anchura de banda es estrecha, la ganancia consiguiente del
5 amplificador es alta y el tiempo de recuperación es largo.- Sin embargo, cuando se suprime la polarización y las diodos 54 se hacen conductoras, aparecen como bajas resistencias.- La anchura de banda se aumenta con ello, la ganancia disminuye y el tiempo de recuperación es corto.- Controlando la intensi-
10 dad del potencial a través de las diodos 54 se obtienen de este modo grados variables de las mencionadas características.- Durante las reflexiones de elevado nivel de energía del impacto principal en la guía de ondas, se desea mantener un potencial conductor máximo en la línea de impedancia 56 e inmediatamente
15 después una rápida caída en potencial hasta un potencial intermedio deseable para los ecos de nivel de energía relativamente alto procedente de blancos cercanos, luego un potencial en disminución en proporción controlada determinada por la distancia creciente de los blancos.- Durante el tiempo de este poten-
20 cial en disminución, la definición del blanco es mejorada.- Esto es debido a una anchura de banda más amplia, como se señaló antes.- Para conseguir lo que antecede, se usa un impulso de potencial que aparece como impulso 74 en la línea 49 que conduce a la línea de impedancia 56.- Este impulso es obteni-
25 do del circuito de control 50 ilustrado en la figura 3.- Los valores de las resistencias 58 y de las capacitancias 60 se eligen para permitir una rápida subida de potencial a través de



194276

las diodos 54 y para impedir oscilaciones de los circuitos amplificadores cuando es suprimido el impulso.-

En el circuito de control ilustrado en la figura 3, la diodo 80, las pentodos 82 y 84, se mantienen normalmente conductoras.- Las resistencias 90, 92 y 94 en el circuito catódico de las triodos 86 y 88 se eligen de modo que el potencial en la línea 49 que conduce a la línea de impedancia 56 mantenga normalmente una polarización ligeramente negativa a través de las diodos 54 de la figura 2.- Este potencial se representa como línea de potencial de referencia 96 en la figura 4.- La línea de potencial 97 representa el potencial en la línea 49 al cual conducirán las diodos 54.-

Las resistencias 102, 104 y 106 se eligen para que apliquen normalmente una polarización de potencial positivo en el cátodo de la diodo 114.- Las capacitancias del divisor 98 y 100 se eligen de modo que cuando la caída de potencial 18 desde el modulador 14 ocurra en la línea 51, cause una gran caída negativa de potencial en el punto 108, como se representa en 110 en la figura 4.- La capacitancia 100 comenzará a descargarse por la resistencia 102 a una proporción representada por la línea 112 en la figura 4.- Como quiera que la capacitancia 100 y la resistencia 102 se eligen con una constante de tiempo larga, esta proporción de descarga es muy lenta con respecto al impulso 74.- La caída de potencial en el punto 108 hace que la diodo 114 conduzca, bloqueando con ello el potencial en la línea 116 a un valor intermedio representado en 117 (figura 4).- La caída de potencial en la línea 116 aparece por el condensador



60.1950

194276

118 en la rejilla 120 de la pentodo 82, interrumpiendo con ello la conducción en la pentodo 82 y determinando un aumento de potencial 121 (figura 4) en la línea 122 en el circuito anódico de la pentodo 82.- La caída en la línea 116 aparece también en el mismo instante por el condensador 118 en el anodo 124, de modo que se interrumpa la conducción en la diodo 80.- El condensador 118 comienza inmediatamente a descargarse, como se ha representado por la línea 123 (figura 4) por las resistencias 125, 127 y la porción de la resistencia 128 determinada por el ajuste del brazo de regulación 126.- Cuando el potencial en la rejilla 120 procedente del condensador en descarga 118 llega a la base de rejilla 129 (figura 4) de la pentodo 82, la pentodo 82 conducirá de nuevo, determinando con ello una caída de nuevo al potencial normal de la línea 122, representado en 130 (figura 4). La diodo 80 conducirá en este momento y con ello mantendrá un potencial constante en la rejilla 120 de la pentodo 82.- Así se ve que ajustando la regulación del brazo de ajuste 126 sobre la resistencia variable 128, la duración del potencial positivo en la línea 122 que aparece como impulso 132 (figura 4) puede variarse independientemente de la duración del impulso del modulador.- El impulso 132 en la línea 122 tiene su borde delantero 121 en coincidencia temporal con la caída de potencial 18 del modulador 14 y su borde trasero 130 ajustable por el brazo de regulación 126.- El ajuste del borde trasero 130 es determinado por el período de atenuación 42.-

La pentodo 84 está acoplada con la pentodo 82 como seguidor catódico.- Por consiguiente, el impulso 132 aparecerá



03.1950

194276

en la línea 136 que conduce desde el cátodo 138 como impulso de ida positivo que tiene la misma duración que el impulso 132.- El impulso 132, por consiguiente, puede considerarse que aparece en la línea 136 y a través de la resistencia 142 y el condensador 144 en el ánodo 146 de la diodo 148.- La polarización negativa de la diodo 148 determinada por la posición del brazo de ajuste 150 sobre la resistencia 152 es vencida con ello haciendo que la diodo 148 sea conductora.- La subida en potencial resultante del cátodo 151 de la diodo 148 hace que el condensador 160 se cargue de modo que haga que aparezca un potencial en aumento en la rejilla 154 de la triodo 86, representado por la curva 156 en la figura 4.- La diodo 155, que es normalmente conductora y bloquea la rejilla 154 a una polarización negativa constante, se hace con ello no conductora.- Estando la triodo 86 dispuesta como seguidor catódico, el potencial en la rejilla 154 determina con ello un aumento correspondiente en el potencial en la línea 49 con su potencial máximo 158 (figura 4) determinado por el aumento en la rejilla 154 y por consiguiente el ajuste del brazo regulador 150 en la resistencia 152.- A la terminación 130 del impulso 132 que ocurre en el punto 158 de la figura 4,-el potencial en la rejilla 154 seguirá el potencial del condensador 160 a medida que se descarga por las resistencias 162, 164 y la porción de la resistencia 166 determinada por la posición del brazo de ajuste 168.- La descarga del condensador 160 y, por consiguiente, el potencial en la rejilla 154 aparecerá como curva 170 de la figura 4, cuya duración es controlada primordialmente por el ajuste del brazo 168 sobre la resistencia 166.-



194276

El impulso 132 aparecerá también por la línea 172 en la rejilla 174 de la triodo 88.- La triodo 88 está también dispuesta como seguidor catódico haciendo con ello que aparezca un impulso similar al impulso 132 en su cátodo.- Las triodos 86 y 88 tienen cátodos en cascada.- Por consiguiente, la composición de la imagen de potencial en las rejillas 154 y 174 aparecerá en la línea 49 como el impulso de control 74 (figura 4) consistente en dos porciones mayores, el impulso de supresión del impacto principal, 176, determinado por el impulso 132 y la curva de potencial 156, y la porción 178 de control temporal de la sensibilidad determinada por la curva 170 de descarga del condensador.-

En esta realización, se observa que el impulso 176 de supresión del impacto principal es iniciado desde el modulador 14.- En algunos sistemas de radar, sin embargo, es necesario iniciar el impulso supresor del impacto principal en un momento anterior para impedir de modo efectivo la formación de energía del impacto principal en el amplificador 31.- Para operar en estas condiciones, se crea una segunda realización del invento.- En esta realización, la porción del sistema representada encerrada en línea de trazos 180 en la figura 1 es sustituida por la encerrada en líneas de trazos 182 en la figura 5.- En la figura 5, un circuito de retardo del disparo 184, con preferencia según se ilustra en la figura 8, es insertado entre el generador de disparo 10 y el modulador 14.- Un circuito de control 186 según se ilustra y describe con relación a la figura 6, es operado por un impulso 12 en la línea 185 y por la caída de



194276

potencial 18 en la línea 187 obtenida desde el generador del disparo 10 y el modulador 14, respectivamente.- Se hace que un impulso 12 procedente del generador de disparo 10 inicie el borde delantero 188 (figura 7) del impulso 190 de supresión del impacto principal mientras que la caída de potencial 18 procedente del modulador determina la posición del borde trasero 191 del impulso 190 de supresión del impacto principal.-

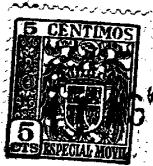
Con referencia a la figura 6, en la cual, como se ha ilustrado, un circuito adecuado para producir un impulso 190 de supresión del impacto principal cuyo borde delantero es iniciado por un impulso 12 en la línea 185 procedente del generador de disparo 10 y cuyo borde posterior es iniciado por la caída de potencial 18 en la línea 187 procedente del modulador 14, los tubos electrónicos 192 y 194 son mantenidos en estado normalmente conductor.- El potencial en la línea 196 en el ánodo 198 en el tubo electrónico 192 estará normalmente a un potencial negativo representado en 200 en la figura 7, debido a una fuente de potencial negativo, tal como la batería 202 que tiene su terminal negativo conectado con el cátodo 204 en el tubo electrónico 192.- El potencial normalmente en la línea 206 conectada con el ánodo 208 del tubo electrónico 194 se representa en 210 (figura 7).- Cuando un impulso positivo 12 procedente del generador de disparo 10 aparece en la línea 185, vence la polarización negativa sobre la rejilla 214, causada por una fuente de potencial negativo, tal como una batería 216, haciendo con ello que se dispare el tiratrón 218.- El potencial en la línea 220 conectada con el ánodo 222 del tiratrón 218 es obligado con ello



1950

194276

a caer desde 224 a 226 (figura 7).- El condensador 228 comienza inmediatamente a descargarse por la línea 220 y la resistencia 230.- La capacitancia 228 y la resistencia 230 se elige con una gran constante de tiempo de modo que la rapidez de descarga de la capacitancia 228 sea lenta con respecto a la duración del impulso 190 de supresión del impacto principal.- La descarga de la capacitancia 228 se muestra por la línea 232 (figura 7).- La caída en potencial en la línea 220 hace en el mismo momento que el potencial en la línea 234 que normalmente era mantenida por la resistencia 236 a potencial de tierra caiga desde potencial de tierra 238 a 240 (figura 7).- El condensador 242 comienza inmediatamente a descargarse por la resistencia 236 haciendo que el potencial en la línea 234 varía como se ha mostrado por la curva 244 (figura 7).- La caída de potencial en la línea 234 aparece por la resistencia 246 en el cátodo 248 del diodo 250 y hace con ello que el diodo sea conductor.- Cuando el diodo 250 se hace conductor, el potencial en la línea 252 caerá también a un nivel 254 (figura 7) determinado por la polarización de la diodo 256 por una fuente de potencial negativo, tal como la batería 258.- El condensador 260 comienza inmediatamente a descargarse por la resistencia 262.- La capacitancia 260 y la resistencia 262 se eligen con una gran constante de tiempo de modo que la rapidez de descarga por la resistencia 262 sea muy lenta en comparación con la duración del impulso de supresión del impacto principal y puede representarse por la línea 264 (figura 7).- La caída en potencial de la línea 252 aparece en la rejilla 266 del tubo electrónico 194 causando con ello



1950

194276

un aumento de potencial desde 210 a 268 (figura 7), cuyo aumento define el borde delantero 188 del impulso 190 de supresión del impacto principal.- Como quiera que el potencial en la línea 252 se descarga muy lentamente como se ha representado por la

5 línea 264 (figura 7), el potencial positivo 268 (figura 7) se mantendrá en la línea 206 hasta que esté terminado como luego se explicará.- Un corto tiempo después el impulso 12 aparece en la línea 185 como se determinó por el retardo del circuito de retardo 184 (figura 5), una caída de potencial 18 procedente

10 del modulador 14 aparece en la línea 187 (figura 5) en un momento indicado por la línea vertical 270 (figura 7).- La caída en potencial 18 aparece en la línea 274 conectada entre las capacitancias de divisor 276 y 278 causando una caída de potencial en la línea 274 desde 280 a 282 (figura 7).- La capacitancia

15 278 comienza inmediatamente a descargarse por la resistencia 284.- La capacitancia 278 y la resistencia 284 se eligen con una gran constante de tiempo de modo que la rapidez de la descarga sea muy lenta.- El potencial en la línea 274 puede representarse con ello por la línea 286 (figura 7).- La caída

20 de potencial en la línea 274 aparece en la rejilla 288 del tubo electrónico 192 que tiene una base de rejilla como se representa por la línea 290 (figura 7).- El paso de corriente en el tubo electrónico 192 es suprimido con ello instantáneamente causando un aumento de potencial en la línea 196.- La subida en

25 potencial en la línea 196 determina la conducción en la diodo 292 conectada entre la línea 196 y la línea 252.- El condensador 260 se descarga con ello con más rapidez a través de la



194276

línea 252, la diodo 292, la línea 196 y una resistencia variable 294.- La rapidez de la descarga se representa por la línea 296 (figura 7) que representa también el potencial en la línea 196.- La rapidez de la descarga puede variarse variando la resistencia variable 294.- El potencial en la línea 252 y, por consiguiente, la rejilla 266 del tubo electrónico 194 sigue también la línea de potencial 296 (figura 7). Por consiguiente, cuando el condensador 260 se ha descargado hasta el punto 300 que representa la base de rejilla del tubo 194, se restaurará de nuevo la conducción en el tubo 194.- Cuando el tubo 194 comienza de nuevo a conducir en el punto 300, el potencial en la línea 206 caerá desde 268 hasta 302 (figura 7) definiendo con ello el borde posterior 191 del impulso de supresión del impacto principal.- Ha de observarse que la posición de este borde posterior puede ser ajustada con exactitud con respecto a la caída de potencial 18 del modulador ajustando la resistencia variable 294.- La línea 206 está conectada en el punto 303 a la línea 122 (figura 3) en un circuito encerrado en líneas de trazos 304 en la figura 3, de modo que el resto del impulso de control 74 es producido según se ha descrito con respecto a la porción del circuito encerrada en líneas de trazos 304.-

Con referencia a la figura 8, se dispone un circuito adecuado de retardo para su uso como se explicó en relación con 184 (figura 5).- Cuando un impulso positivo 12 procedente del generador de disparo 16 aparece en la línea 310 procedente del generador de disparo 10, aparece por la resis-



GO.1950

194276

tencia 312 en la rejilla 314 de un tubo electrónico 316, tal como un tiratrón, haciéndole que conduzca.- El cátodo 318 del tiratrón 316, que ha sido mantenido normalmente a un potencial negativo 320 (figura 9) por una fuente de potencial negativo, tal como la batería 322, subirá con ello por ejemplo a 324 aproximadamente al potencial del ánodo 326 y representado en 328 (figura 9).- El potencial en la línea 330 entre la capacitancia 332 y la inductancia 334 conectadas en serie oscilará positivamente desde el potencial negativo 320 bruscamente como se ha representado por la línea 336 (figura 9) y determinado por el valor de la capacitancia 332 y la inductancia 334.- Esto dará como resultado una imagen de corriente a través del tiratrón 316 representada por la curva 338.- Cuando la corriente llega a cero en 340, la inductancia 334 causará un impulso positivo de potencial como se representa por la pendiente rígida positiva 342 (figura 9) y establecerá una imagen de potencial oscilante en la línea 344. La frecuencia de la oscilación, que comienza con el impulso positivo 342, será determinada por el valor de la inductancia 334 y la capacitancia de dispersión 346 y continuará en proporción decreciente representada en la figura 9 debido a las resistencias de amortiguación 348 y 350.- La capacitancia 332 comenzará inmediatamente a descargarse por las resistencias 348 y 350.- Las resistencias 348 y 350 y las capacitancias 332 se eligen de modo que la constante de tiempo sea relativamente larga con respecto al retardo temporal deseado y representado por la línea 351 (figura 9).- El brusco impulso



0.1950

1 94276

5 positivo en la línea 344 representado en 342 se hace aparecer en la línea de salida 352 para disparar el modulador 14.- La inductancia 353 y la capacitancia 355 se disponen en la línea de salida 352 para desacoplar el circuito de retardo de la figura 8 del modulador 14.-

10 Se ve que el retardo temporal efectuado por el circuito en la figura 8 es el producido entre las líneas de potencial 324 y 342 de la figura 9 y determinado por el valor seleccionado para la inductancia 334 y la capacitancia 332.- Solamente el borde delantero 342 de las oscilaciones en la línea 344 se usa para disparar el modulador.- Las subsiguientes oscilaciones que disminuyen en amplitud carecerán de efecto sobre el modulador una vez que ha sido disparado.- El circuito de la figura 8 puede hacerse que opere también en forma similar sustituyendo el tiratrón 316 por un tubo de vacío.- Por consiguiente, se pretende que este circuito no quede limitado el que usa un tiratrón.-

20 Este invento no queda limitado a los detalles particulares de construcción y a los procedimientos descritos, ya que a los técnicos se les sugerirán por si mismos muchos equivalentes.- Por consiguiente, se desea que las reivindicaciones anejas reciban una amplia interpretación tal como lo permita el alcance del invento dentro de la técnica.-

25 La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América con fecha 29 de Abril de 1.950, bajo el número 159.098, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto Ley sobre Propiedad



GO. 1950

194276

194276

Industrial.-

- N O T A -

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

5
10
15
20

19.- Un sistema de radar por ecos de impulsos que tiene medios productores de radio energía en forma de impulsos de búsqueda, medios receptores de radio energía en forma de impulsos de eco, y medios amplificadores electrónicos en dichos medios receptores, incluyendo dichos medios amplificadores un circuito inductivo capacitivo sintonizado para desarrollar dicha energía de impulsos recibida, caracterizado por medios de circuito acoplados con dicho circuito inductivo capacitivo para variar la ganancia de dichos medios amplificadores, y medios electrónicos de control sincronizados con dichos medios productores de energía de impulsos para hacer que dichos medios que varían la ganancia del circuito reduzcan la ganancia de dichos medios amplificadores durante el periodo de perturbación procedente de dichos medios productores de impulsos de búsqueda.-

20.- Un sistema de radar por ecos de impulsos,



60.1950

194276

5 según se reivindica en el punto 1º, caracterizado porque los medios de circuito acoplados con el circuito inductivo capacitivo están conectados a través de dicho circuito inductivo capacitivo, y los medios de control sincronizados con los medios productores de energía de impulsos responden a dichos medios productores de energía de impulsos.-

10 3º.- Un sistema de radar por ecos de impulsos según se reivindica en los puntos 1º ó 2º, caracterizado porque los medios de circuito para variar la ganancia de los medios amplificadores son medios de resistencia variable.-

15 4º.- Un sistema de radar por ecos de impulsos según se reivindica en el punto 3º, caracterizado porque los medios de resistencia variable incluyen una válvula de corriente unidireccional que tiene características resistivas variables en función de la tensión comunicada.-

20 5º.- Un sistema de radar por ecos de impulsos según se reivindica en el punto 4º, caracterizado porque los medios de control electrónicos comunican a través de la válvula de corriente una resistencia que reduce la tensión durante el periodo de perturbación procedente de dichos medios productores de impulsos de búsqueda.-

25 6º.- Un sistema de radar por ecos de impulsos según se reivindica en el punto 5º, caracterizado porque los medios de control electrónico para comunicar una resistencia reductora de la tensión durante el periodo de perturbación procedente de los medios productores de impulsos de búsqueda, devuelven luego gradualmente dicha tensión al valor normal



1950

194276

en medida controlada.-

5 72.- Un sistema de radar por ecos de impulsos según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado porque los medios amplificadores incluyen un paso amplificador de alta impedancia que tiene el circuito sintonizado conectado con él, y se dispone una línea de impedancia receptora de tensión de control en dicho paso de alta impedancia.-

10 82.- Un sistema de radar por ecos de impulsos según se reivindica en los puntos 42 y 72, caracterizado porque la línea de impedancia es una línea de impedancia resistiva capacitiva conectada a través de tierra con un lado del circuito inductivo capacitivo sintonizado, estando la válvula de corriente unidireccional que tiene características resistivas variables en función de la tensión comunicada conectada
15 entre el otro lado de dicho circuito sintonizado y dicha línea de impedancia.-

20 92.- Un sistema de radar por ecos de impulsos según se reivindica en cualquiera de los puntos 12 a 82, caracterizado porque los medios de control electrónicos comprenden un sistema de control de la tensión que incluye medios de tubo electrónico para controlar la tensión de salida de dicho sistema de control de la tensión, incluyendo dichos medios de tubo electrónico una rejilla de control, medios para mantener
25 normalmente dicha rejilla de control a un potencial constante seleccionado por encima de la interrupción, haciendo con ello normalmente conductor a dicho tubo electrónico, medios capaci-



194276

tivos que responden a una caída de potencial de señal exterior para reducir el potencial de dicha rejilla de control por debajo del potencial de interrupción, medios para limitar el potencial negativo aplicado a dichos medios capacitivos hasta un valor seleccionado, y medios para controlar la rapidez de la descarga de dichos medios capacitivos controlando de este modo la duración temporal del estado no conductor de dichos medios de tubo electrónico.-

10 109.- Un sistema de radar por ecos de impulsos según se reivindica en el punto 99, caracterizado porque los medios productores de los impulsos de búsqueda incluyen un medio productor de impulsos de generador de disparo que dispara para un medio productor de impulsos de modulador, y la caída de potencial de señal exterior es un impulso procedente de los medios productores de impulsos de modulador.-

15 119.- Un sistema de radar por ecos de impulsos según se reivindica en el punto 19, caracterizado porque los medios para mantener normalmente la rejilla de control a un potencial constante seleccionado por encima de la interrupción son medios de diodo.-

20 129.- Un sistema de radar por ecos de impulsos según se reivindica en el punto 19, caracterizado porque los medios para limitar el potencial negativo aplicado a los medios capacitivos hasta un valor seleccionado son medios de diodo.-

25 139.- Un sistema de radar por ecos de impulsos según se reivindica en el punto 19, caracterizado porque los



1950

194276

medios para controlar la rapidez de la descarga de los medios capacitivos son medios resistivos.-

5 149.- Un sistema de radar por ecos de impulsos según se reivindica en el punto 19, caracterizado por segundos medios capacitivos que responden a la señal exterior para adquirir una carga de potencial negativo y aplicar dicho potencial negativo durante un periodo a dichos medios primeros capacitivos.-

10 150.- Un sistema de radar por ecos de impulsos según se reivindica en cualquiera de los puntos 19 a 89, caracterizado porque los medios de control electrónico comprenden medios de circuito electrónico que responden a la caída de potencial de una fuente de señal exterior para producir una señal de tensión de amplitud esencialmente constante que
15 comienza en un punto que coincide con dicha caída de potencial, medios para controlar con exactitud la duración de dicha señal de amplitud, medios que responden a dicha señal de amplitud para producir una segunda señal de tensión de intensidad gradualmente decreciente desde un punto que coincide
20 en el tiempo con la terminación de dicha señal de amplitud, y medios que responden a dichas señales de amplitud constante y de intensidad decreciente para producir una señal de control de la tensión que corresponde a la composición de dichas dos señales últimamente mencionadas.-

25 169.- Un sistema de radar por ecos de impulsos según se reivindica en el punto 159, caracterizado porque los medios para controlar con exactitud la duración de la señal



194276

de amplitud responden a un segundo impulso de tensión.-

17º.- Un sistema de radar por ecos de impulsos.-

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, ilustrado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.-

5

La presente memoria consta de treinta hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.-

Madrid,

17 AGO. 1950 :
P. A.

Alberto de Elzaburu
Por poder

194276



17

FIG. 1

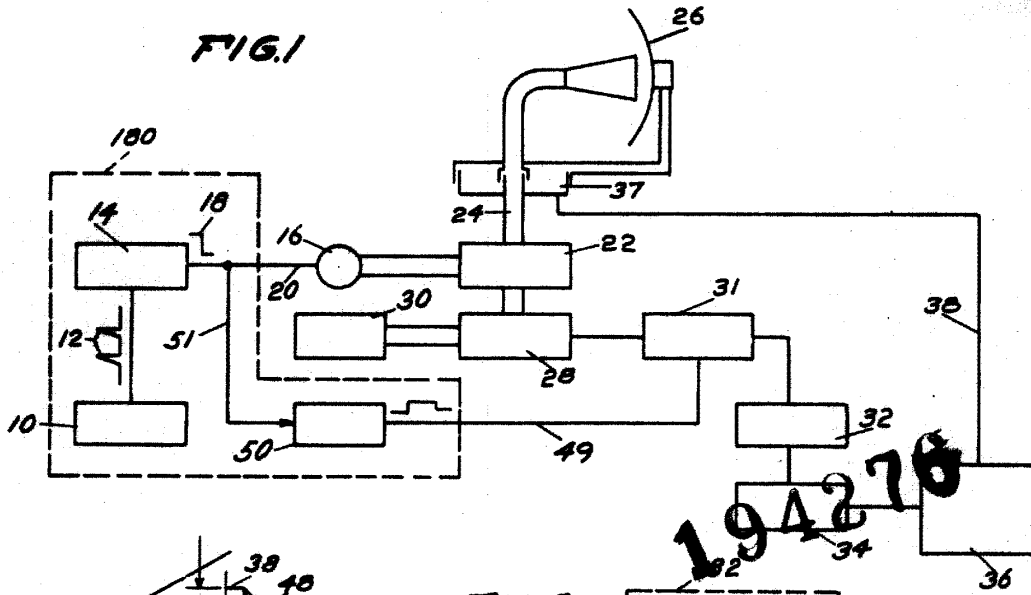


FIG. 5

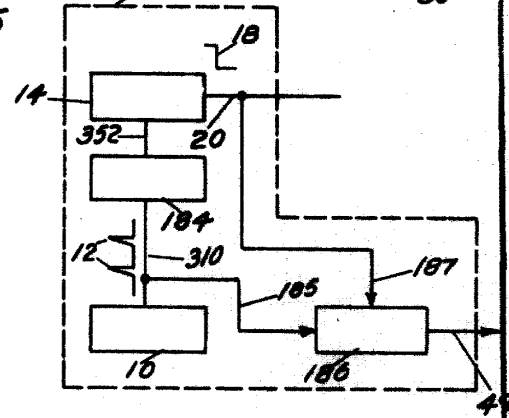
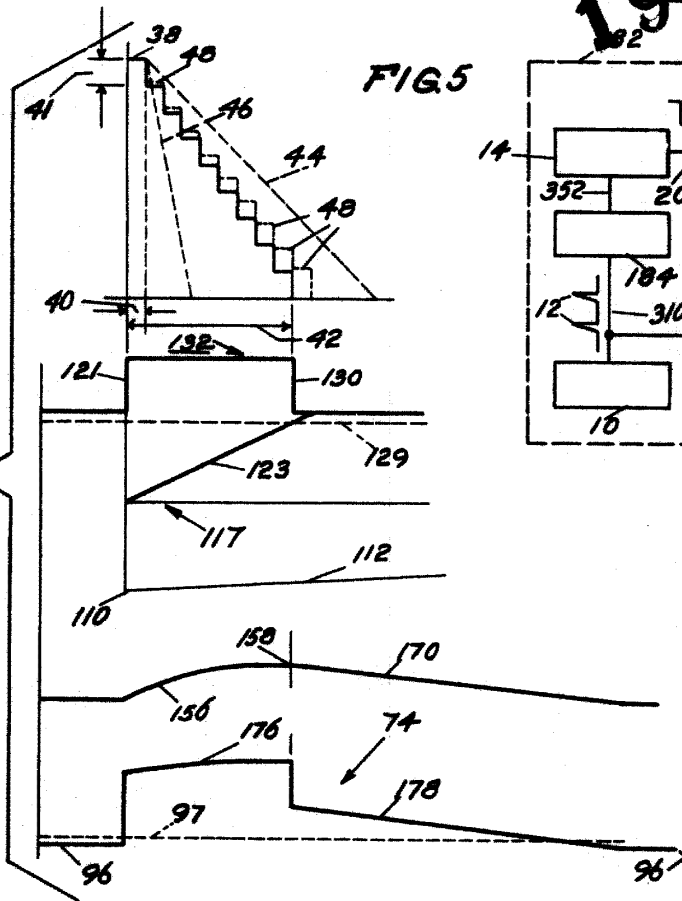


FIG. 4



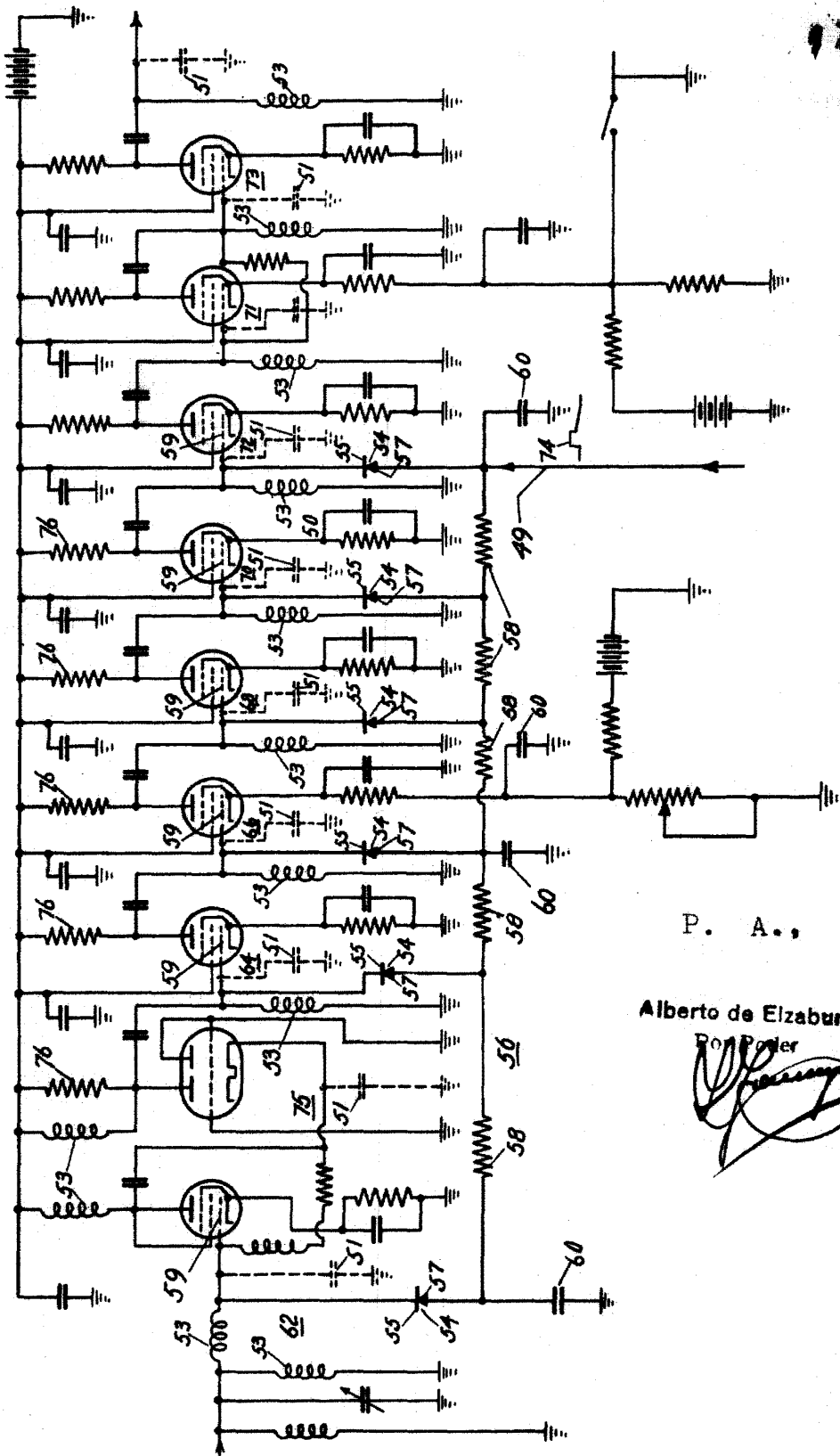
P. A.,

Alberto de Elzaburu
Por Poder

194276



FIG. 2



P. A.,

Alberto de Elizaburu
Por Potter

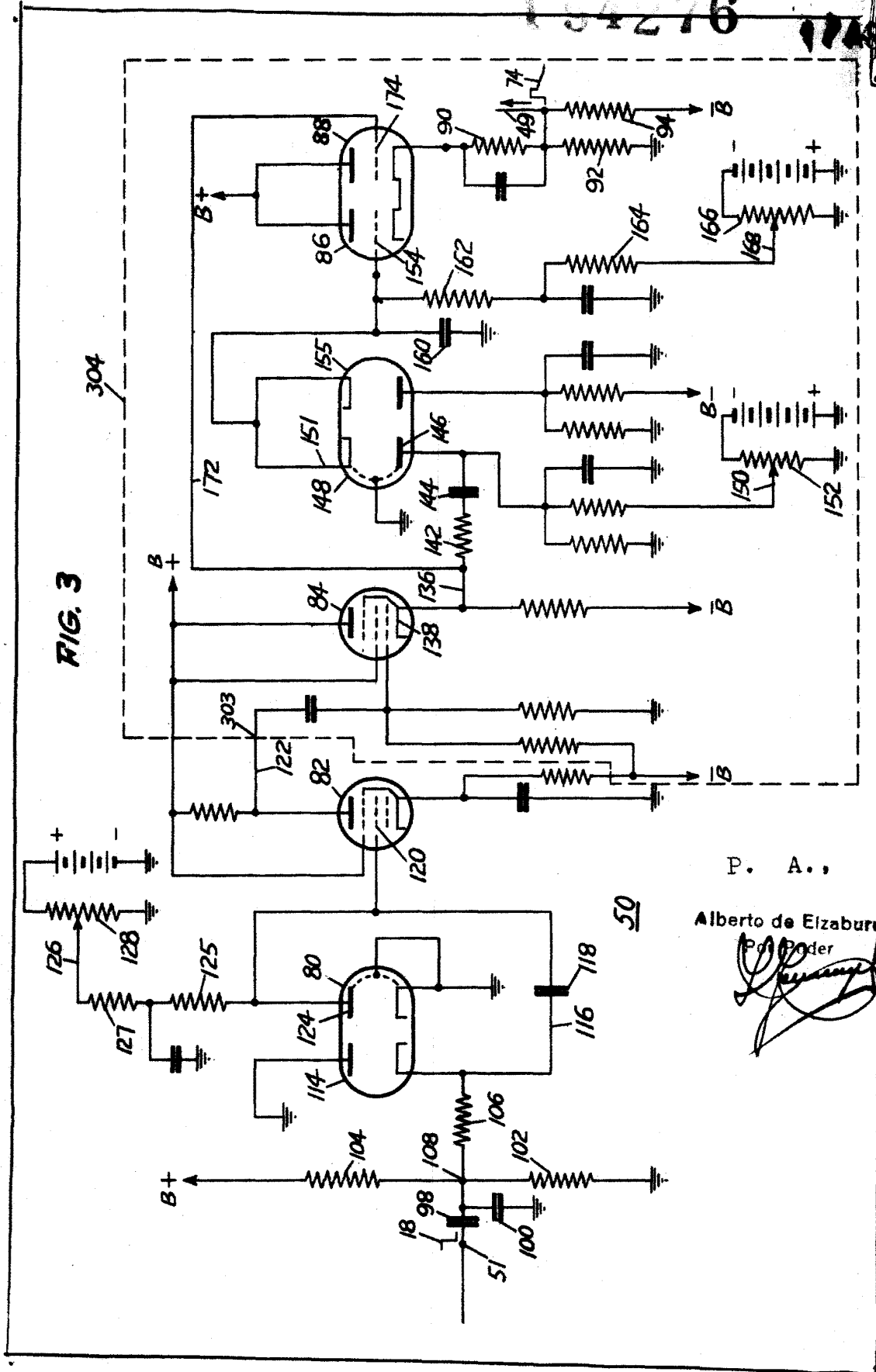


FIG. 3

P. A.,

Alberto de Elizaburu
Pat. Poder

50



194276

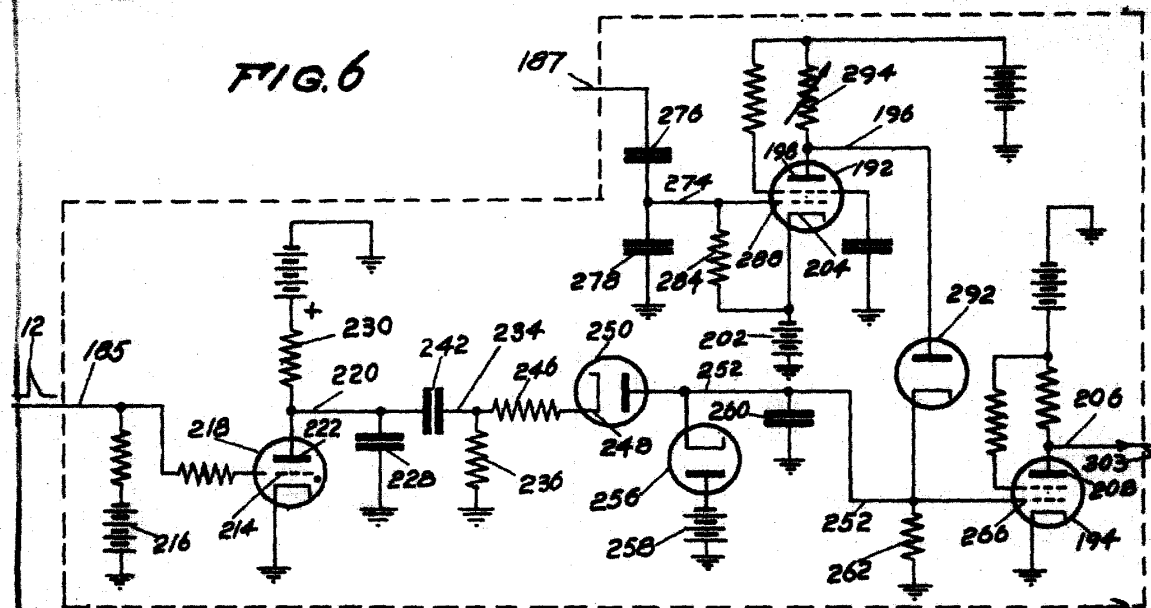


FIG. 7

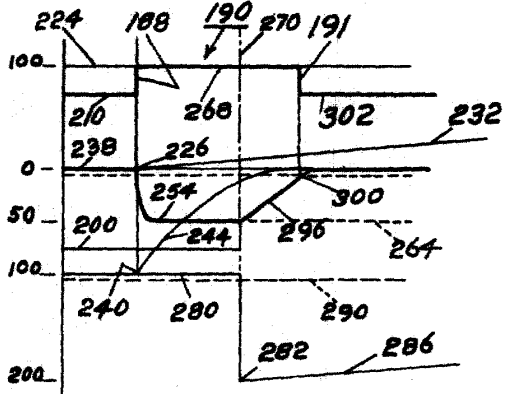
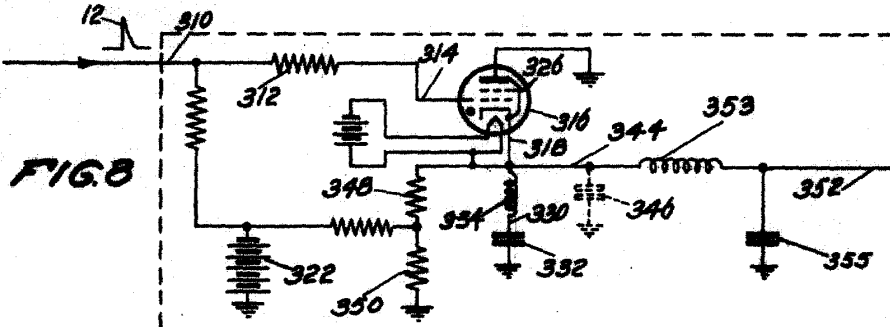


FIG. 8



P. A.,
 Alberto de Elzaburo
 Por [Signature]

FIG. 9

