



338308

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 21 de Marzo de 1967, con el nº. 338.308

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de PRECISION MECANIQUE LABINAL, sociedad anónima
francesa, establecida en 17, rue de Clichy, Saint-Ouen, Fran-
cia, por:

"UN DISPOSITIVO AMPLIFICADOR DE BANDA ANCHA"

5 El invento se refiere a los amplificadores de ban-
da ancha, con banda pasante limitada, destinados a amplificar,
en varios pasos, señales en que el espectro de las frecuencias
incluye componentes a frecuencia muy elevada, tales como seña-
les de televisión e impulsos rectangulares; y concierne mas
especialmente, por que es en este caso donde su aplicación pa-
rece tener que ofrecer mayor interés, pero no exclusivamente,
entre estos amplificadores, a aquellos destinados a ser emplea-
dos en los reemisores y receptores de televisión, particular-
mente para la amplificación a frecuencia intermedia o media frg



cuencia; concierne igualmente a los amplificadores de impulsos de telemando, de telefonía multiplex y de telemedición.

5 Tiene, sobre todo, por finalidad, perfeccionar dichos amplificadores en lo que concierne tanto a la facilidad y al precio de coste reducido de la construcción y de la puesta a punto, como a las características técnicas de estabilidad, línealidad, proporción señal/ruído, facilidad de regulación.

10 El invento consiste, según una disposición principal, en realizar un amplificador de banda ancha, con banda pasante limitada, no ya por medio de una cascada de pasos amplificadores sintonizados, a frecuencias de sintonización desplazadas, o fijadas, según la técnica anterior, sino por una alternancia de pasos de amplificadores, aperiódicos, es decir, 15 no sintonizados, de banda ancha y de atenuadores variables, en combinación con al menos un filtro o circuito selectivo, separando las funciones de amplificación, de control de la ganancia y de selectividad del amplificador.

20 Comprende, dejando aparte esta disposición principal, otras ciertas disposiciones que se utilizan, de preferencia, al mismo tiempo y de las que se tratará más explícitamente después, especialmente una segunda disposición que consiste en realizar las inductancias de un amplificador por impresión, según la técnica de los circuitos impresos, sobre el soporte 25 mismo sobre el cual están impresas las resistencias y las conexiones del amplificador.

30 El invento persigue más particularmente, pero no exclusivamente, un cierto modo de aplicación (aquel para el cual se aplica a la amplificación a frecuencia intermedia o media frecuencia del conjunto de la banda de las señales de televi-



sión - señales de video, señales audio y señales de sincro-
 nización - en un reemisor de televisión destinados a permi-
 tir la recepción en las zonas de sombra radioeléctrica, así
 como ciertos modos de realización de dichas disposiciones;
 5 y persigue más particularmente todavía, y esto a título de
 productos industriales nuevos, los dispositivos (reemisores
 y receptores de televisión, dispositivos de telemando o de
 telefonía múltiplex) de la clase en cuestión que suponen -
 aplicación de estas mismas disposiciones, así como los ele-
 10 mentos especiales apropiados para su establecimiento y las
 instalaciones incluyen tales dispositivos.

Y podrá ser, de todos modos, bien comprendido, con
 ayuda del complemento de descripción que sigue, así como de
 los dibujos anejos, cuyos complemento y dibujos están dados,
 15 naturalmente, sobre todo a título de indicación.

La figura 1 de estos dibujos ilustra esquemáticamente,
 en forma de bloques funcionales, un amplificador de banda
 ancha que utiliza los perfeccionamientos según el invento.

El conjunto de las figuras 2 y 3, que han de unirse
 20 según la recta X-X, representa un modo de realización, dado
 a título de ejemplo no limitativo, de un amplificador a fre-
 cuencia intermedia para reemisor de televisión, que utiliza
 los perfeccionamientos según el invento, ilustrando la figu-
 ra 2 el amplificador propiamente dicho y la figura 3 unidades
 25 anejas de control automático de ganancia y de desconexión au-
 tomática, en caso de no recepción de emisión de televisión.

Según el invento, y mas especialmente según aquel
 de sus modos de aplicación, así como según aquellos modos de
 realización de sus diversas partes, a los cuales parece que
 30 hay que atribuir la preferencia, pues se proponen, por ejem-
 plo, realizar un amplificador de banda ancha, con banda pa-

338308



sante limitada, destinado a amplificar en varios pasos señales cuyo espectro de las frecuencias incluye componentes a frecuencia muy elevada, tales como señales de televisión e impulsos rectangulares, se procede como sigue o de una manera análoga.

5

Contrariamente a la técnica habitual, que consiste en realizar tal amplificador por medio de una cascada de pasos amplificadores sintonizados, cuyas frecuencias de sintonización están sistemáticamente desplazadas, o fijadas, con el fin de obtener una banda ancha pasante, se realiza un amplificador de banda ancha (figuras 1 y 2) por una alternancia de pasos amplificadores aperiódicos, es decir, no sintonizados, de banda ancha M_1 , M_2 , M_3 y de atenuadores variables - N_1 , N_2 en combinación con, al menos, un filtro o circuito selectivo P cuya banda presenta la anchura deseada por el amplificador, separando así la función de amplificación (desempeñada por los pasos amplificadores), la función de control de la ganancia (desempeñada por los atenuadores), y la función de selectividad (desempeñada por el filtro) del amplificador.

Pueden estar previstos pasos separadores y adaptadores de impedancia entre los pasos amplificadores, así como atenuadores y circuitos selectivos sucesivos, especialmente pasos separadores adaptadores R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , en la entrada de cada paso amplificador M_1 , M_2 , M_3 y de cada atenuador variable, con excepción del atenuador de entrada N_1 , y un paso selectivo de adaptación Q aguas arriba del circuito 7 selectivo final P.

10

15

20

25

Se realiza así, entre la entrada E y la salida S (figuras 1 y 3) una amplificación en una banda ancha de frecuencias determinada por el filtro pasabanda P, pudiendo es-

30

1446.7

338308



tar los pasos amplificadores de banda ancha M_1 , M_2 y M_3 normalizados, es decir, fabricados en gran serie, mientras que los medios manuales automáticos de control de la ganancia actúan sobre los atenuadores variables N_1 y N_2 igualmente normalizados, sin modificar la regulación de los pasos amplificadores.

Los perfeccionamientos según el invento se aplican, en particular, a la realización del paso de media frecuencia de un reemisor de televisión, y es tal aplicación la que se ilustra en detalle en el conjunto de las figuras 2 y 3 a unir según X-X. En la figura 2, que ilustra en detalle una versión transistorizada del amplificador de frecuencia media, propiamente dicho, común al conjunto de la señal de televisión recibida y a reemitir, se encuentran los pasos y unidades de la figura 1 con las mismas letras e índices de referencia.

En la figura 2, los bornes A y B (conectados de hecho a los bornes A y B), respectivamente, de la figura 3) llevan la tensión de alimentación y la tensión de control de ganancia, respectivamente, a las diferentes unidades del montaje de la figura 2, por conductores blindados a y b, respectivamente, a través de las bobinas de choque c, mientras que el borne C, conectado al borne C de la figura 3 suministra la tensión de salida amplificada a partir de la entrada de frecuencia intermedia aplicada en E.

En la entrada coaxial E, que recibe la salida del paso de alta frecuencia (no representado) del reemisor, paso igualmente común al conjunto de la señal de televisión, está conectado el atenuador variable de entrada N_1 que incluye, esencialmente, además del condensador de acoplamiento 1, un diodo 2 polarizado por la tensión variable de control de ga-



nancia con objeto de limitar a un nivel variable la amplitud de la señal de televisión.

5 Un condensador de acoplamiento 3 está dispuesto entre este atenuador variable N_1 de 50 ohmios de impedancia de entrada aproximadamente, y el paso amplificador aperiódico M_1 de banda ancha, precedido por un paso separador adaptador R_1 con transistor 4 montado como emisor-seguidor que lleva la impedancia a 50 ohmios aproximadamente, acoplando el condensador 5 este paso separador-adaptador al paso amplificador pro-
10 piamente dicho con transistor 6; la inductancia 7 dispuesta en el circuito colector constituye una inductancia de compensación o corrección destinada a mejorar la respuesta de alta frecuencia del paso amplificador M_1 , es decir, a mejorar la linealidad amplitud/frecuencia de la amplificación total.

15 El primer paso amplificador M_1 va seguido de un segundo atenuador variable N_2 , que está conectado a él por un condensador de acoplamiento 8. Un adaptador de impedancia y separador R_2 con transistor 9 montado con salida por emisor (análogo a la unidad R_1 con transistor 4) que lleva la impedancia a 50 ohmios aproximadamente, precede a dicho atenuador N_2 , que
20 está realizado, de hecho, como el atenuador N_1 : incluye, en efecto, esencialmente, además de un condensador de acoplamiento 10, un diodo 11, polarizado por una tensión ajustable procedente, por el conductor B, de la unidad de control de la ganancia, con objeto de limitar a un nivel variable la amplitud
25 de la tensión transmitida.

La salida, cuyo nivel ha sido así regulado, del atenuador N_2 , es aplicada sucesivamente a dos pasos amplificadores M_2 y M_3 precedidos, cada uno, por un paso separador y adaptador de impedancia R_3 , R_4 , con el fin de llevar cada vez la im-
30

14.4.67

338308



pedancia a 50 ohmios aproximadamente. El adaptador R_3 está acoplado por un condensador 12 e incluye, esencialmente, un transistor 13 montado con salida por emisor, estándole acoplado el paso amplificador asociado M_2 por el condensador 14 e incluyen-
5 do un transistor 15 en el circuito colector del cual está montada una bobina de compensación que desempeña la misma misión que la bobina 7. El adaptador R_4 está acoplado al paso amplificador M_2 por un condensador 17, y está constituido por un transistor 18 montado con salida por emisor; este suministra los
10 componentes variables, a través del condensador de acoplamiento 19, al transistor amplificador 20 del paso amplificador final M_3 del amplificador a frecuencia intermedia.

La salida, amplificada al nivel deseado por la cadena de pasos amplificadores M_1 , M_2 , M_3 y de atenuadores variables N_1 , N_2 , está disponible en 21; el conjunto citado no presenta prácticamente selectividad, siendo ésta simplemente reducida, por el lado de las bajas frecuencias, por los condensadores de acoplamiento 1, 3, 5, 8, 10, 12, 14, 17, 19, cuya capacidad ha sido elegida suficientemente pequeña (un nanofaradio, por ejemplo) para no detener prácticamente mas que la componente continua y, por el lado de las altas frecuencias, por las autoinductancias parásitas y las características de los transistores; según las frecuencias máximas a transmitir, se elegirán elementos pasivos y transistores apropiados.

25 En el montaje ilustrado para la amplificación a frecuencia intermedia en un reemisor de televisión en la banda III (161 a 216 MHz), se han elegido los transistores siguientes:

- Transistores 2 N 706 para los elementos 4, 6, 9, 13, y 15,
- " 2 N 221₉ para los elementos 18 y 20.

30 Se obtiene así una amplificación en la banda de fre-



20

cuencias intermedias 10 - 100 MHz, aproximadamente.

La selectividad deseada que asegura la eliminación de las frecuencias indeseables, se realiza por el circuito selectivo P precedido por el adaptador - selector Q. Este último incluye dos circuitos sintonizados 22, 23 - constituidos uno, por una inductancia 24 y un condensador variable 25, y el otro, por una inductancia 26 y dos condensadores 27 (variable) y 28 - acoplados entre sí por la inductancia común 33a. La capacidad del condensador 28 se considera que compensa la del circuito amplificador aguas arriba del punto 21 y los condensadores 25 y 27 sirven para regular las frecuencias de sintonización de los dos circuitos al valor deseado para realizar la transmisión desde el punto de entrada 21 al punto de salida 29 de la banda deseada, centrada sobre la frecuencia de sintonización, que es la frecuencia intermedia fija. La unidad Q, dispuesta en el circuito colector del transistor de salida 20, desempeña, pues, en primer lugar, una misión de adaptador de impedancia y, acsesoriamente, de primer filtro de banda (su curva de respuesta permanente está regulada para incluir un amplio nivel plano y no dos protuberancias, si se desplazan las frecuencias de sintonización de los circuitos 22 y 24 aguas arriba del filtro P de banda más estrecha.

El circuito selectivo P es un filtro pasabanda en T, que incluye en cada banda 30, 31, esencialmente, un conjunto de serie inductancia-condensador variable que permite ajustar la frecuencia central del filtro, mientras que los elementos 32, 34a permiten ajustar la posición de los flancos de la curva de selectividad.

Finalmente, la señal completa de televisión despla-

30
14.4.67

338308



zada a la frecuencia intermedia, amplificada al nivel deseado y desembarazada de las frecuencias anormales, está disponible en el punto C a la salida del filtro P.

5 Se expondrá ahora, con referencia a la figura 3, la estructura de las unidades anejas de control automático de la ganancia U y de desconexión automática V en ausencia de señal de televisión recibida.

10 La unidad de control automático de la ganancia U recibe en su entrada D la señal de salida a frecuencia intermedia (disponible en C) y tiene por objeto mantener sensiblemente constante el nivel de esta señal, actuando sobre la tensión de polarización de los diodos 2 y 11 del montaje de la figura 2.

15 A este efecto, dicha señal de salida es filtrada, en primer lugar, de sus frecuencias de modulación por el filtro 33 y luego rectificada por un diodo 34; finalmente, después del ajuste de impedancia en un transistor 35, montado como emisorseguidor, es amplificada en un transistor 36. Se obtiene así en 37 una tensión de control que es sensiblemente
20 proporcional a la amplitud (rectificada) de la onda portadora de la señal de televisión recibida por el reemisor. De hecho, no se aplica esta tensión tal cual por que no se quiere hacer actuar el control automático de la ganancia mas que - cuando esta tensión rebasa una tensión llamada de retardo,
25 impuesta por el transistor 38, cuyo emisor está polarizado por una tensión aplicada por el conductor d. Así, se evita la amplificación de ganancia muy elevada de los parásitos en caso de no recepción de señal de televisión por el reemisor. Naturalmente, se puede prever un potenciómetro (no representado)
30 para regular la tensión de retardo.

14.4.67

338508



La tensión de control así limitada en cuanto a su nivel máximo está disponible en el punto 39. Una conexión 40 entre los bornes 41 y 42 del conector 43 (cuyo borne 44 está conectado a la salida S del amplificador a frecuencia intermedia y cuyo borne 45 está conectado a la alimentación) permite aplicar esta tensión de control limitada al borne B.

En cuanto a la unidad V de desconexión automática en caso de no recepción de una emisión por el reemisor, esta recibe por el borne C la salida del amplificador a frecuencia intermedia. Debe detener la reemisión, si esta salida es inferior a un cierto umbral.

Esta señal es, pues, aplicada, a través de un condensador de acoplamiento 46, a un transistor 47 de adaptación montado con salida por emisor, y luego, a través de un condensador de acoplamiento 48, a un transistor amplificador 49, que incluye, en su circuito colector, una inductancia de compensación 50. La tensión amplificada resultante es limitada y detectada por un sistema de diodos 51, 52 y filtrada por un filtro 53. Se obtiene así una tensión amplificada, pero limitada, que reproduce sensiblemente la onda portadora rectificada y disponible en 54. Esta tensión es aplicada, después de la adaptación por el transistor 55, montado con salida por emisor y amplificación en el transistor 56, a un relé 57 que actúa sobre varios contactos 58.

Si la tensión unidireccional aplicada sobre el relé 57 es insuficiente (a consecuencia de la ausencia de emisión de televisión recibida por el reemisor), este "despega" y abre los contactos 58, lo que interrumpe la reemisión, de donde se deriva economía de energía eléctrica en toda la par-



te de emisión del reemisor que está desconectada al nivel de los contactos abiertos 58.

En lo que concierne a la realización de los elementos y circuitos de las figuras 2 y 3, estos están realizados ventajosamente en forma de circuitos impresos, que incluyen ventajosamente, según una segunda disposición del invento, las diferentes inductancias realizadas igualmente por impresión sobre los soportes o plaquitas sobre los cuales están impresas las resistencias y los conductores.

Se puede constituir así el conjunto del montaje de las figuras 2 y 3 en forma de plaquitas modulares normalizadas que convienen para varios tipos de reemisores, estando las diferentes unidades M, N, R, Q, P, U y V normalizadas y realizadas en forma integrada, y presentando generalmente un paso de entrada adaptador de impedancia y una salida a impedancias compatibles entre sí, lo que permite unir las diferentes placas que desempeñan cada una una sola función a la manera de un juego de construcción. Cada reemisor (u otro conjunto) puede ser realizado así "a medida" a partir de elementos normales, es decir, realizables en serie a coste reducido. Naturalmente, ciertos reemisores (u otros conjuntos) pueden incluir, además de elementos normales, uno o varios elementos especiales, si esto se mostrara necesario para responder a exigencias particulares; se aprovecha entonces parcialmente las ventajas de economía de la normalización.

Como consecuencia de esto, cualquiera que sea el modo de realización adoptado, se establece siempre un amplificador de banda ancha, cuyo funcionamiento resalta suficientemente de lo que precede para que sea inútil insistir a su respecto y que presenta, con relación a los amplificadores de -



banda ancha ya existentes, numerosas ventajas, especialmente las siguientes:

En primer lugar, su concepción modular hace fácil cualquier adaptación en frecuencia y adición a voluntad.

5 Su precio módico pone un reemisor de televisión que está dotado del mismo alcance de los conjuntos de poseedores de un aparato de televisión situados en una zona de sombra radioeléctrica.

10 La regulación de su nivel de salida puede ser hecha automática.

Su fiabilidad permite una autonomía de funcionamiento superior a cinco años.

15 Más precisamente, los pasos amplificadores aperiódicos de banda ancha de que está compuesto presentan, con relación a los amplificadores sintonizados, a frecuencias de sintonización desplazadas o fijas, las ventajas siguientes:

20 - El tiempo de regulación se reduce a cero, sin influencia perjudicial sobre la selectividad a la cual estos pasos no contribuyen más que de una manera despreciable (son los circuitos selectivos los que realizan la selectividad), de donde se deriva economía del precio de fabricación;

25 - adaptación sobre una misma impedancia (por ejemplo 50 ohmios aproximadamente), de donde se deriva facilidad de interconexión con interacciones aceptables en fabricación;

30 - concepción modular que permite un precio de fabricación reducido por la mayor facultad de repetición de elementos idénticos, con posibilidad de realización en forma de circuitos impresos;

- linealidad óptima de los amplificadores que fun-

14.4.67

336108



cionan en condiciones ideales de linealidad, amplitud de entrada, amplitud de salida, siendo realizada la variación de la ganancia total del amplificador por atenuadores y no por los pasos amplificadores;

5 Los atenuadores independientes presentan las ventajas siguientes:

- Estando intercalados entre los pasos amplificadores, están repartidos de manera que aseguran una proporción máxima señal/ruído;

10 - son realizables de manera modular, de donde se deriva un precio de coste reducido;

- están adaptados de manera que facilitan la interconexión con los pasos amplificadores próximos, sin interacciones molestas en fabricación;

15 - pueden ser concebidos para atenuar en el grado deseado, sin destruir la linealidad entre amplitud de entrada y amplitud de salida para niveles que alcanzan 50 milivoltios e incluso más, con transistores de efecto de campo.

20 En cuanto a los circuitos selectivos separados, presentan las ventajas siguientes:

- están adaptados sobre la misma impedancia con objeto de facilitar la interconexión con los elementos próximos, sin interacción molesta en fabricación, lo que facilita igualmente su cálculo en función de las condiciones técnicas del sistema de televisión considerado;

25 - son estables en frecuencia, estando los elementos perturbadores (transistores y atenuadores) suficientemente desacoplados y situados de manera que no tengan acción apreciable sobre estos circuitos selectivos;

30 - su tiempo de regulación es reducido.



Finalmente, la realización de las inductancias sobre el circuito impreso que constituye el soporte de los - otros elementos pasivos (resistencias y conductores) y activos (transistores y diodos) presentan las ventajas siguientes:

- Su precio de fabricación es casi nulo;
- su precisión es mayor, lo que reduce o suprime incluso las operaciones de control;
- su calidad es mayor debido a que utilizan el soporte del circuito impreso cuya calidad es elevada y de que no utilizan ni ferrita ni polvo magnético cuya estabilidad en el tiempo es relativamente pequeña.

Como es evidente, y como ya resulta además de lo - que precede, el invento no se limita en absoluto a aquellos de sus modos de aplicación, así como tampoco a aquellos modos de realización de sus diversas partes que han sido más especialmente considerados; abarca, por el contrario, todas las variantes.

En particular, se podría, sin salir para esto del ámbito del invento, aplicar los perfeccionamientos citados a los amplificadores de banda ancha, a otras técnicas que la amplificación intermedia en un receptor o reemisor de televisión, especialmente a la amplificación de impulsos de telemando o de señales de telefonía multiplex o de telemedición.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el día 22 de Marzo de 1.966, con el nº 54.559, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

338309



- N O T A -

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:

- 5 1.- Un dispositivo amplificador de banda ancha, con banda pasante limitada, destinado a amplificar, en varios pasos, señales cuyo espectro de frecuencias incluye componentes a frecuencia muy elevada, especialmente señales de televisión traspuestas a la frecuencia intermedia, caracterizado por el hecho de que incluye una alternancia de pasos amplificadores
- 10 aperiódicos, es decir, no sintonizadas, de banda ancha y de atenuadores variables, en combinación con al menos un filtro o circuito selectivo, separando las funciones de amplificación, de control de la ganancia y de selectividad del amplificador.
- 15 2.- Un dispositivo amplificador según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que incluye además pasos separadores y adaptadores de impedancia entre los pasos amplificadores, los atenuadores y los circuitos selectivos sucesivos, especialmente en cabeza de los pasos amplificadores y de los atenuadores, con excepción de la unidad de cabeza.
- 20 3.- Un dispositivo amplificador según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por el hecho de que las inductancias, especialmente las inductancias de compensación o corrección que mejoran la respuesta alta frecuencia de los pasos amplificadores, están realizadas por impresión, según la técnica de los circuitos impresos, sobre el soporte mismo sobre
- 25

338302



el cual están impresas las resistencias y las conexiones del amplificador.

5 4.- Un dispositivo amplificador según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, destinado a un reemisor de televisión, caracterizado por el hecho de que está asociado a una unidad de desconexión automática en caso de no recepción de una emisión por el reemisor.

5.- Un dispositivo amplificador de banda ancha.

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

Esta Memoria consta de diéciseis hōjas escritas a máquina, por una sola cara.

20 ABR. 1964

Madrid,

P. A.

Alberto de Elzabur
Esp. 60000

338308



338308

338 99

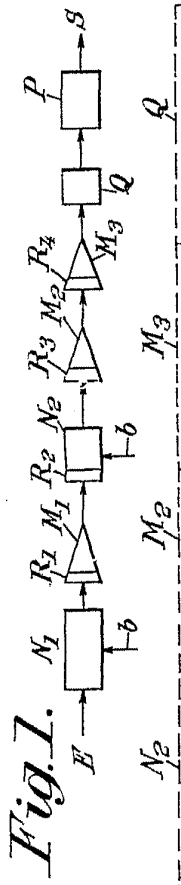


Fig. 1.

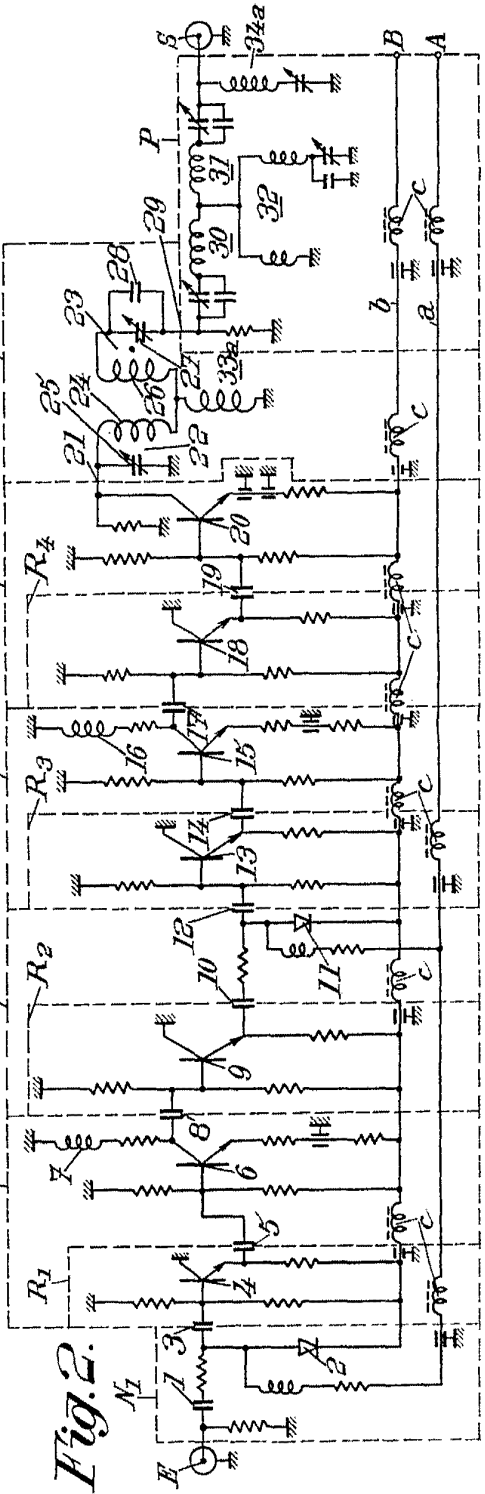
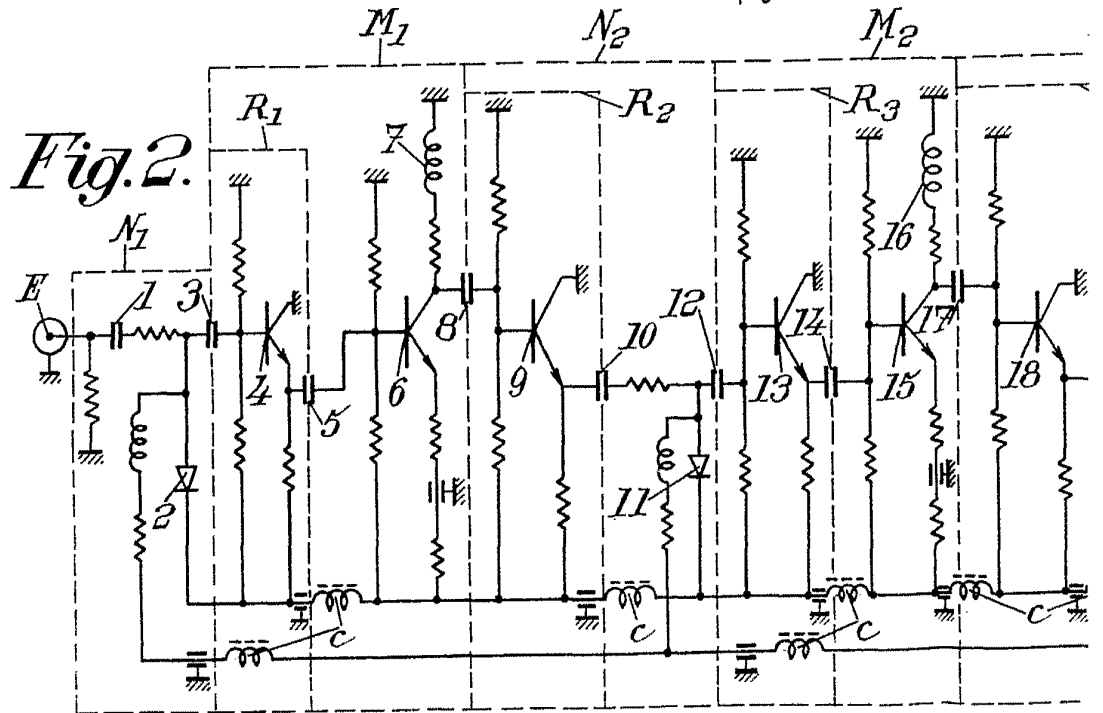
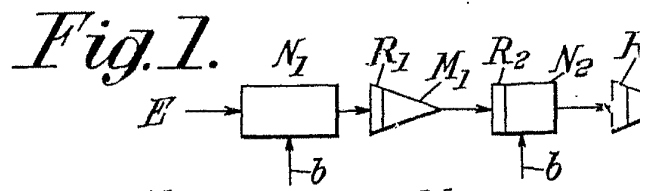


Fig. 2.

W. M.

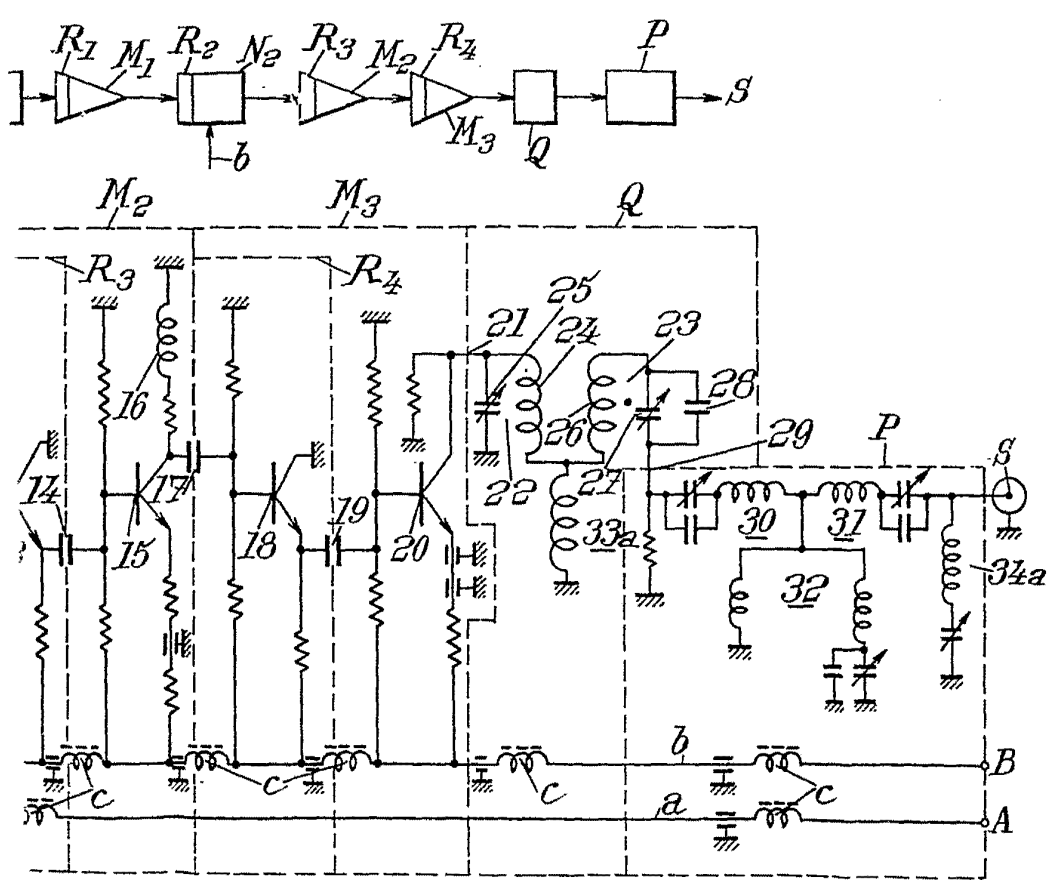
338 308

338 308





338308



Handwritten signature



358308

20 55

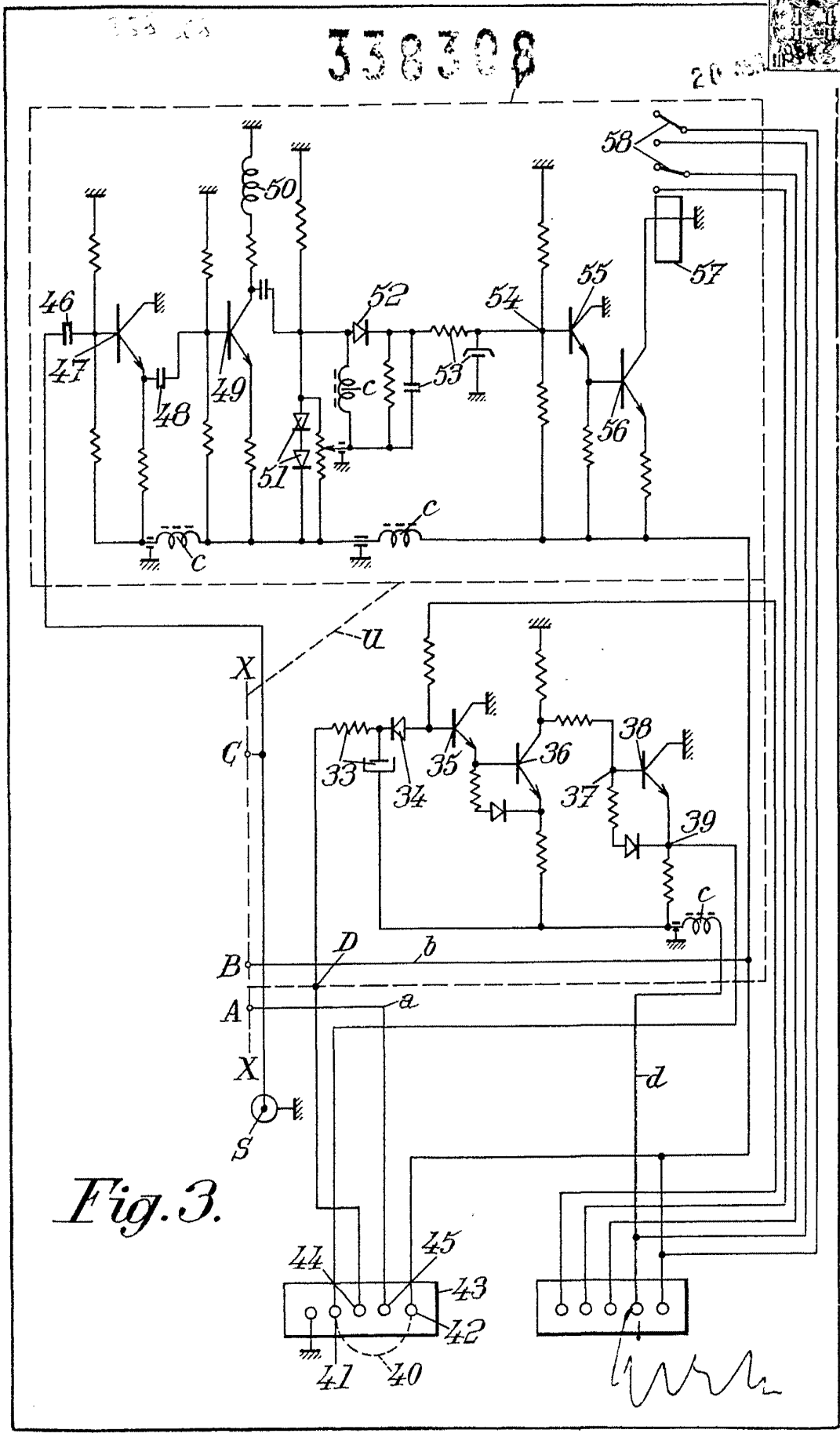


Fig. 3.