

MJ.

22 NOV.



206421

206421

Memoria Descriptiva

para

una Patente de Invención
por veinte años en España

a favor de

la r. s. Telefunken Gesellschaft
für drahtlose Telegraphie m. b. H.
-sociedad alemana-
residente en

Berlin SW. 61 (Alemania) Mehringsdamm 52/34

por:

"Disposición conectadora para mantener constante el escarpe
eficaz o conductancia mutua de válvulas amplificadoras, es-
pecialmente válvulas mezcladoras con desamortiguación".

INVENTORES: Dr. Rudolf Cantz, y Dipl. Ing. Alfred Nowak,
ambos de nacionalidad alemana.

~~-----~~



206421

En muchos amplificadores, p.ej. en los amplificadores de medida, importa que la amplificación sea independiente de las variaciones del escarpe o conductancia mutua de las válvulas a consecuencia de las variaciones de la tensión de servicio, de las propiedades de la emisión y al cambiar las válvulas. Menos importancia tiene aquí el lograr un escarpe grande.

Un problema análogo es el de hacer la desamortiguación independiente de los indicados influjos en los grados de los amplificadores y en los grados de mezcla, en los que se aplica una desamortiguación del circuito de entrada y/o del de salida gracias a un acoplamiento reactivo, con objeto de que se mantenga constante el ancho de banda.

El invento soluciona estos dos problemas del siguiente modo. La válvula cuyo escarpe eficaz se ha de mantener constante se une en conexión del acoplamiento reactivo con un circuito oscilante para excitar una vibración constante que en el caso de un grado de mezcla sirva al mismo tiempo de vibración oscilatoria, de tal modo que se empleen los mismos electrodos de la válvula para la amplificación y para la producción de la oscilación auxiliar. La amplitud de esta oscilación debe aquí calcularse tan grande que se atraviesen porciones de líneas características con escarpe esencialmente diverso. La frecuencia de la oscilación se encuentra preferentemente fuera de la zona de frecuencia que se ha de trabajar y esto, si se trata de alta frecuencia modulada, por encima del valor doble, de la frecuencia máxima de modulación, y si se trata de baja frecuencia, por encima de la frecuencia baja máxima duplicada, con el fin de evitar que caigan frecuencias diferentes en la zona de transmisión.

En efecto de una amplificación constante se presenta ne-



22

206421

5
10
15
20
25

cesariamente en conexiones para mezcla aditiva, en las que los mismos electrodos valvulares sirven para la mezcla y la producción de la oscilación vibratoria. Por eso una conexión mezcladora de esta clase se considera como perteneciente al invento solamente para el caso en que se empleen medios para la desamortiguación del circuito de entrada y/o del circuito de frecuencia intermedia. En efecto es desconocido el hecho de que tales grados de mezcla tengan la propiedad de una amplificación constante. Ciertamente es sabido que en un grado de mezcla se puede desamortiguar el circuito de entrada o el circuito de salida, pero en las conexiones conocidas no se emplean los mismos electrodos valvulares para la mezcla y para la producción de la vibración oscilatoria, sino que se prevé un oscilador especial. Entonces no se presenta el efecto observado por el invento.

Valiéndonos de las figuras que contienen algunos ejemplos explicaremos más detenidamente el invento. En la fig. 1 se ilustra un grado amplificador con la válvula V. En serie con el transformador de entrada T_E se encuentra el circuito O de oscilación auxiliar, el cual se acopla con el circuito anódico tan fuertemente que se excita en oscilaciones el circuito de oscilación auxiliar. El transformador de salida T_A se ponteas por el condensador C_A para la frecuencia auxiliar.

Si la válvula V tiene p.ej. la característica de corriente anódica de la tensión de rejilla A en la fig. 2, en la que la corriente anódica se designa por J_a y la tensión negativa de la rejilla por U_g , entonces la oscilación auxiliar barre p.ej. la zona de c hasta a. El escarpe de la línea B es entonces aproximadamente igual al escarpe medio. Si por cualquier motivo varía el escarpe estático de la válvula V de suerte que se tenga

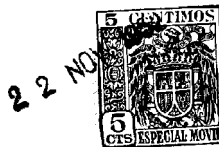


206421

5 p. ej. la característica C, entonces automáticamente decrece la
amplitud de la oscilación auxiliar, tanto que solo se barre to-
davía la zona a hasta b. Esta zona es precisamente tan grande
que la línea D ahora valedera tiene el mismo escarpe que la lí-
nea B. Este fenómeno es conocido en los osciladores, pero hasta
ahora no se ha aprovechado para mantener constante la amplifica-
ción. El escarpe medio solo depende de los datos del circuito
de oscilación auxiliar y del grado de acoplamiento de este cir-
cuito con el circuito anódico. Si se desamortigua por acopla-
10 miento reactivo el circuito de entrada o de salida, entonces es-
ta desamortiguación es independiente de las propiedades de la
válvula.

15 La fig. 3 presenta otro ejemplo de aplicación del inven-
to, en el que la oscilación auxiliar es al mismo tiempo la vibra-
ción oscilatoria de un grado mezclador. Aquí el invento sirve
para la desamortiguación constante de un circuito de frecuencia
intermedia siguiente a un grado de mezcla. En el circuito de
frecuencia intermedia tiene especial importancia la constancia
de la desamortiguación, pues en la parte de frecuencia interme-
20 dia tiene lugar la selección principal y por esto se requiere
un ancho de banda constante.

25 En la fig. 3 el circuito oscilador O se excita en vibra-
ciones con auxilio de la bobina R_O de acoplamiento reactivo. El
circuito receptor E está desacoplado del modo conocido del cir-
cuito oscilador O, pues se forma por el circuito oscilador O,
la capacidad cátodos-rejilla de la válvula mezcladora M y del
condensador trimmer T una conexión de puente, en cuya diagonal
se encuentra el circuito receptor E. El circuito Z de frecuen-
cia intermedia se desamortigua por una bobina R_Z de reacción o
acoplamiento reactivo, la cual en este ejemplo se encuentra al



206421

mismo tiempo en el circuito de cátodo y rejilla, pero también puede encontrarse solo en el circuito de la rejilla. La bobina R_2 de acoplamiento reactivo se ponteas por el condensador C_2 para las oscilaciones de recepción.

5 La conexión según la fig. 3 y según todas las demás figuras siguientes se emplea ante todo en la recepción de ondas ultracortas, en las que se prefiere una conexión mezcladora con mezcla aditiva en un triodo por ser pequeño el zumbido. Pero una conexión de esta clase tiene el inconveniente de que el circuito de frecuencia intermedia se amortigua intensísimamente por el triodo. En las mediciones se ha obtenido para el circuito Z de frecuencia intermedia sin aplicación de un acoplamiento reactivo una resistencia de resonancia de solo dos a 4 kilohmios. Este valor es muchísimo más pequeño que el que se debería obtener debidamente por la resistencia interior de la válvula oscilante con la frecuencia del oscilador de unos 15 kilohmios. Ensayos detenidos han demostrado que esta amortiguación excesiva se origina por la reacción anódica. En efecto por la capacidad anodos-rejilla llega una parte de la tensión de la frecuencia intermedia a la rejilla y produce un contraacoplamiento que se manifiesta en una reducción de la resistencia interior. La amortiguación debida a esta pequeña resistencia interior sería dependiente del escarpe de la válvula mezcladora cuando se produjesen oscilaciones en un oscilador especial. Pero la amortiguación es independiente de las propiedades de la válvula, cuando oscila la misma válvula mezcladora. De aquí que también sea posible reducir la amortiguación, o sea una desamortiguación, independientemente de las propiedades de la válvula, como demuestra el invento.

La desamortiguación del circuito de frecuencia interme-

-5-



22
206421

5
10
dia, en vez de realizarse con una bobina especial de acoplamiento reactivo, puede realizarse con la conexión conocida industrial o capacitiva de tres puntos. La fig. 4 presenta un ejemplo de la conexión inductiva de tres puntos. El circuito Z de frecuencia intermedia tiene una derivación N, a la que por la bobina de reacción D_r de ondas ultracortas se lleva la corriente anódica. La derivación se coloca de modo que se presente únicamente una desamortiguación, pero no oscilaciones espontáneas. El circuito O del oscilador se conecta en este ejemplo también en conexión de tres puntos.

15
En la fig. 5 para desamortiguar el circuito Z de frecuencia intermedia se emplea una conexión capacitiva de tres puntos, pues la capacidad del circuito oscilante se forma con los dos condensadores C_1 y C_2 , cuyo punto de unión se une a masa. El condensador C_1 , es en este ejemplo al mismo tiempo el condensador del órgano del filtro anódico R_1C_1 . Pero la resistencia R_1 puede también conectarse a una derivación de la bobina del circuito Z de frecuencia intermedia.

20
25
En la fig. 6, en la que el circuito oscilador O se conecta en conexión de tres puntos, el circuito Z de frecuencia intermedia se desamortigua por una conexión capacitiva de tres puntos, como en la fig. 5. Lo cual sin embargo no puede apreciarse a primera vista. El condensador del lado anódico del divisor capacitivo de tensión para la conexión de tres puntos se forma aquí, en efecto, por la capacidad cátodo-anodo C_{ak} , mientras que el condensador del lado de la rejilla del divisor capacitivo de tensión se encuentra al mismo tiempo en el circuito de recepción E y, como en la fig. 5, forma al mismo tiempo el condensador C_1 del órgano filtrante anódico R_1C_1 . La parte superior d de la bobina del circuito oscilador O y la bobina e

206421

22 NOV



del circuito receptor E presentan resistencias de pequeñez despreciable para la frecuencia intermedia. En caso necesario el condensador C_4 puede conectarse también al circuito de frecuencia intermedia.

5 En esta conexión según la fig. 6 no se necesitan por tanto para desamortiguar el circuito Z de frecuencia intermedia elementos conectadores adicionales. Sin embargo, estos elementos conectadores deben calcularse de modo extraordinario para lograr una desamortiguación. Para apreciar el influjo de este cálculo se dibuja en la fig. 7 una conexión sustitutiva. En lugar del circuito de frecuencia intermedia se representa una fuente de tensión alterna que suministra la tensión ZF de frecuencia intermedia entre los puntos A y B. Las capacidades C_1 y C_{ak} son las capacidades ya antes citadas del divisor de tensión de la conexión de tres puntos. Se obtiene una conexión de puente cuando se añade el condensador de rejilla C_g y la capacidad anodo-rejilla C_{ga} . Si el punto para la rejilla g se encuentra perpendicularmente por debajo del punto para el cátodo k, entonces la tensión de la frecuencia intermedia que reina entre los puntos A y B, no puede provocar ninguna tensión entre la rejilla g y el cátodo k. Por consiguiente entonces no se manifiesta ninguna reacción anódica sobre la capacidad anodo-rejilla. La resistencia interior de la válvula tiene entonces el valor que tendría la válvula oscilando con la frecuencia del oscilador, por sí sola, esto es sin formación de frecuencia intermedia, p. ej. de 15 kilociclos. Si se aceptan los siguientes valores: $C_{ak} = 10$ pF, $C_g = 30$ pF, $C_{ga} = 2$ pF, entonces para el caso del equilibrio del puente se calcula: $C_1 = 10 \cdot 30/2 = 150$ pF. Sin aplicación del invento se debería p. ej. escoger $C_1 = 500$ pF, de

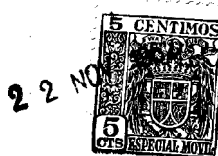
10

15

20

25

206421



5 suerte que en la fig. 7 el punto k se desplazaría respecto al punto g hacia la izquierda, lo que equivale a un contrascolamiento o reacción negativa. Por consiguiente reduciendo el condensador C_1 se puede desplazar en la fig. 7 el punto k hacia la derecha y rebajar así la reacción negativa, lo que equivale a una desamortiguación del circuito de frecuencia intermedia.

10 Si el condensador C_1 se calcula todavía más pequeño de lo que se necesita para el equilibrio del puente, entonces el punto k cae a la derecha del punto g, de suerte que se presenta una reacción positiva para el circuito de frecuencia intermedia, la cual sobrecompensa la reacción negativa. Por ello aparece aumentada la resistencia interior de la válvula. Resulta infinitamente grande cuando se compensa la acción moduladora del anodo, cuando por tanto la tensión moduladora de la válvula es igual a
15 cero. Entonces el circuito de frecuencia intermedia tiene su resistencia natural de resonancia. Reduciendo todavía más el condensador C_1 , la resistencia de resonancia del circuito de frecuencia intermedia se aumenta respecto a la anterior.

20 En las conexiones según las figs. 4 y 6, y en otras conexiones con válvula mezcladora autooscilante, en las que el oscilador se conecta en conexión de tres puntos, se presenta todavía otro fenómeno, al que proponemos designar por "mezcla reactiva". La tensión del oscilador y de la frecuencia intermedia, existente en la rejilla y en el anodo, proporcionan en efecto mediante
25 mezcla una corriente alterna anódica de la frecuencia de recepción y la cual en las conexiones del oscilador en tres puntos atraviesa el circuito de entrada, cuando este circuito se encuentra en la diagonal del puente del circuito oscilador. Esta corriente alterna anódica, según la fase de la tensión modulado-

8

22
206421



ra de frecuencia intermedia produce una reaccion positiva o ne-
gativa para la frecuencia de recepcion. Por tension moduladora
debe entenderse del modo conocido la suma de la tension alterna
de rejilla y de la tension alterna anodica multiplicada por el
5 coeficiente de penetracion o factor multiplicador. La mezcla
reactiva se manifiesta en el hecho de que en la curva de reso-
nancia del circuito de entrada se presenta una cresta o cima
del ancho del circuito de frecuencia intermedia. Esta variacion
de la curva de resonancia se manifiesta como una elevacion o de-
10 presion de todo el escarpe activo del grado de mezcla. Investiga-
ciones mas detenidas han demostrado que la mezcla reactiva es
precisamente positiva cuando el circuito de frecuencia interme-
dia se amortigua por la resistencia interior de la valvula. Por
consiguiente, de modo general sera lo mas conveniente no forzar
15 la desamortiguacion del circuito de frecuencia intermedia mas
allá de lo que se necesite para que la resistencia interior se
haga infinitamente grande, pues siguiendo la desamortiguacion
la mezcla reactiva se torna negativa. El valor minimo de la de-
samortiguacion se escogera generalmente de modo que la resisten-
20 cia interior tenga aproximadamente el valor de la valvula osci-
lante sin formacion de frecuencia intermedia. Entre los dos va-
lores indicados de la resistencia interior se tiene ademas la
ventaja de una mezcla reactiva positiva, sin que la resistencia
de resonancia del circuito de frecuencia intermedia sea demasia-
25 do pequena. Entre estos dos valores se encontrara un maximo de
la amplificacion mezcladora.

La fig. 8 presenta otro ejemplo de ejecucion del invento
en el que, como en la fig. 6, se obtiene una conexion capacitiva
de tres puntos del circuito de frecuencia intermedia sin ele-
mentos conectadores adicionales. El oscilador trabaja con una bo-

- 9 -

206421

22 NOV



bina de acoplamiento reactivo R_0 . El divisor capacitivo de tensión del circuito de frecuencia intermedia se forma por los condensadores C_1 y C_2 . La bobina R_0 se encuentra aquí en el circuito de frecuencia intermedia y precisamente en la sucesión ilustrada con el condensador C_2 , con objeto de evitar todo aumento de la capacidad anodo-rejilla por la capacidad entre la bobina de acoplamiento reactivo y la bobina del circuito del oscilador, la cual se presenta en las conexiones según las figuras 3 y 5. La capacidad C_3 de las figs. 6 y 7, necesaria para lograr una conexión de puente, se forma en la fig. 8 por la conexión en paralelo de las dos capacidades C_4 y C_5 del circuito O del oscilador. Mientras que sin aplicar el invento se debería colocar a tierra o masa el punto extremo del circuito receptor E, según otra característica del invento se le coloca en el punto B. Entonces se vuelve a obtener el esquema de conexiones sustitutivas según la fig. 7. Si se admite que $C_2 = 30$ pF, $C_4 + C_5 = 10 + 20 = 30$ pF, $C_{ga} = 2$ pF, entonces para obtener el equilibrio del puente se deducirá: $C_1 = 30 \cdot 30 / 2 = 450$ pF.

La reducción antes indicada de la capacidad anodo-rejilla a consecuencia de la especial conexión del circuito de acoplamiento reactivo se manifiesta por consiguiente por el hecho de que puede haber suficiente con capacidades menores C_4 y C_5 , lo que resulta ventajoso para el cálculo del circuito receptor. Este circuito receptor E no se conecta aquí, como en la fig. 6 al punto neutro del lado inductivo del circuito oscilador, sino al punto neutro del lado capacitivo de dicho circuito. Por lo demás en la fig. 8 se transmite por la bobina R_0 de acoplamiento reactivo al lado de la rejilla un valor menor de la tensión de frecuencia intermedia, el cual sin embargo debe tenerse en cuenta al calcular la desamortiguación del circuito de frecuen-

22 NOV



206421

cia intermedia.

En la fig. 9 se ilustra finalmente un ejemplo de ejecución, en el que el circuito receptor no se encuentra en una derivación del circuito oscilador, sino que el circuito oscilador O se encuentra en el punto de simetría del circuito de entrada E. Gracias a esto se impide, como ya se ha propuesto, que la corriente zumbadora del anodo atraviese el circuito de entrada y en este circuito provoque una tensión adicional zumbadora. Para lograr este efecto se deben prever dos condensadores trimmer T_1 y T_2 , para hacer simétrico el circuito de entrada. En serie con el condensador trimmer T_2 se conecta el condensador C_1 , que junto con el condensador C_2 forma el divisor capacitivo de tensión de la conexión en tres puntos del circuito Z de frecuencia intermedia para desamortiguar este circuito.



-11-

206421

22



N O T A

La presente patente de Invención comprende las siguientes reivindicaciones;

5 1.- Disposición conectadora para mantener constante el
escarpe eficaz o conductancia mutua de válvulas amplificadoras
en las variaciones de la tensión de servicio, de las propieda-
des de emisión y al cambiar las válvulas, para lograr un grado
constante de amplificación en los grados amplificadores o una
desamortiguación constante del circuito de entrada y/o del cir-
10 cuito de frecuencia intermedia de un grado mezclador mediante
acoplamiento reactivo, caracterizada porque la válvula en cone-
xión de acoplamiento reactivo se une con un circuito oscilante
para excitar una oscilación constante que en el caso de un gra-
do mezclador sirve al mismo tiempo como oscilación de oscilador,
15 de tal modo que los mismos electrodos valvulares se emplean pa-
ra la amplificación y para la producción de la oscilación y por-
que la amplitud de la oscilación se escoge tan grande que las
porciones o partes de la característica se extiendan con escar-
pe esencialmente distinto y porque la frecuencia de la oscila-
20 ción se encuentra de modo especial por fuera del campo de fre-
cuencia que se ha de trabajar y precisamente, cuando se trata
de alta frecuencia modulada por encima del valor doble de la
frecuencia máxima de modulación, y cuando se trata de baja fre-
cuencia, por encima de la frecuencia baja más alta duplicada.

25 2.- Disposición conectadora según lo reivindicado en el
punto 1. para la desamortiguación del circuito de frecuencia in-
termedia de un grado mezclador autooscilante, caracterizada por-
que la desamortiguación del circuito de frecuencia intermedia se
realiza con auxilio de una bobina de acoplamiento reactivo situa-

206421



da en el circuito de la rejilla solamente o en el circuito de rejilla y en el circuito catódico (fig. 3).

5 3.- Disposición conectadora según lo reivindicado en el punto 1 para la desamortiguación del circuito de frecuencia intermedia de un grado mezclador autooscilante, caracterizada por- que la desamortiguación del circuito de frecuencia intermedia se realiza con auxilio de una conexión inductiva de tres puntos del circuito de frecuencia intermedia (fig. 4).

10 4.- Disposición conectadora según lo reivindicado en el punto 1 para la desamortiguación del circuito de frecuencia intermedia de un grado mezclador autooscilante, caracterizada por- que la desamortiguación del circuito de frecuencia intermedia se realiza con auxilio de una conexión capacitiva de tres puntos del circuito de frecuencia intermedia (figs. 5 a 9).

15 5.- Disposición conectadora según lo reivindicado en el punto 4, caracterizada porque el condensador del divisor capacitivo de tensión por el lado de la rejilla, de la conexión en tres puntos, es al mismo tiempo el condensador del órgano fil- trante de la corriente anódica (fig. 5 a 8).

20 6.- Disposición conectadora según lo reivindicado en el punto 5, caracterizada porque el condensador del divisor capaci- tivo de tensión por el lado anódico, de la conexión en tres pun- tos se compone de la capacidad catodos-anodos de la válvula mez- cladora (fig. 6).

25 7.- Disposición conectadora según lo reivindicado en el punto 4 empleando una bobina de acoplamiento reactivo por el la- do del anodo para producir la vibración oscilatoria, caracteri- zada porque el condensador del divisor capacitivo de tensión por el lado anódico, de la conexión en tres puntos se sitúa entre el anodo y la bobina de acoplamiento reactivo del oscilador (fig. 8).



206421

22 N.º

8.- Disposición conectadora según lo reivindicado en el punto 4, caracterizada por la aplicación a una conexión mezcladora en la que el circuito del oscilador se encuentra en la diagonal del puente del circuito de entrada. (fig. 9)

9.- Disposición conectadora según lo reivindicado en los puntos 2 a 4, caracterizada porque la desamortiguación se calcula de modo que el circuito de frecuencia intermedia no se amortigüe precisamente por la válvula mezcladora (resistencia interior infinitamente grande).

10.- Disposición conectadora según lo reivindicado en los puntos 2 a 4, caracterizada porque la desamortiguación se calcula de modo que todavía exista una pequeña amortiguación del circuito de frecuencia intermedia por la válvula mezcladora.

11.- Disposición conectadora según lo reivindicado en los puntos 2 a 4, caracterizada porque la desamortiguación se calcula tan energética que la resistencia de resonancia del circuito de frecuencia intermedia con válvula mezcladora sea mayor que la resistencia natural de resonancia del circuito solo.

12.- Disposición conectadora para mantener constante el escaque eficaz o conductancia mutua de válvulas amplificadoras, especialmente válvulas mezcladoras con desamortiguación.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los planos reglamentarios que a la misma se acompañan.

Consta esta memoria de trece hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 22 de Noviembre de 1952.

206421

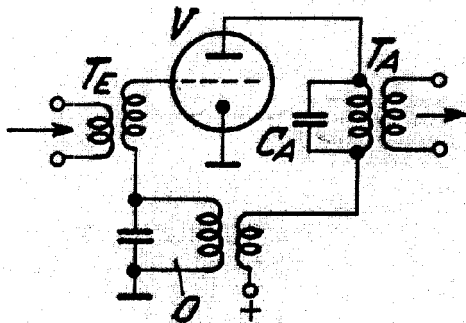


Fig. 1

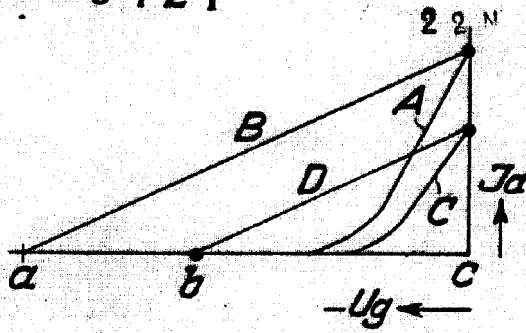


Fig. 2

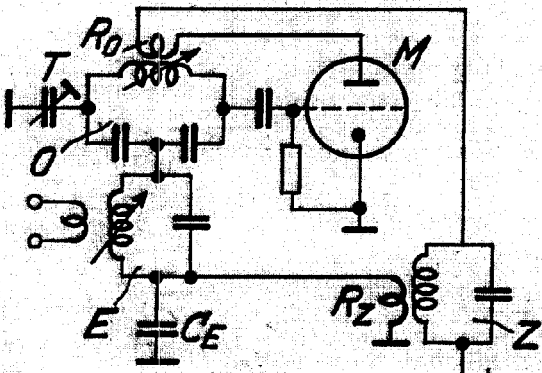


Fig. 3

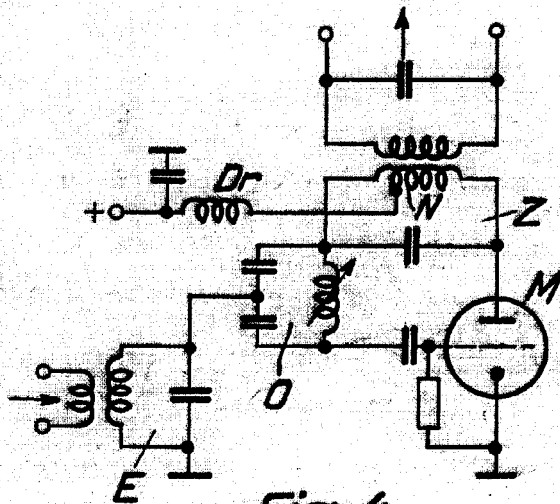


Fig. 4

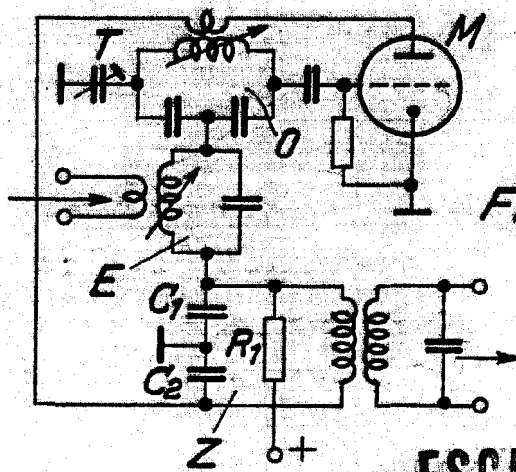
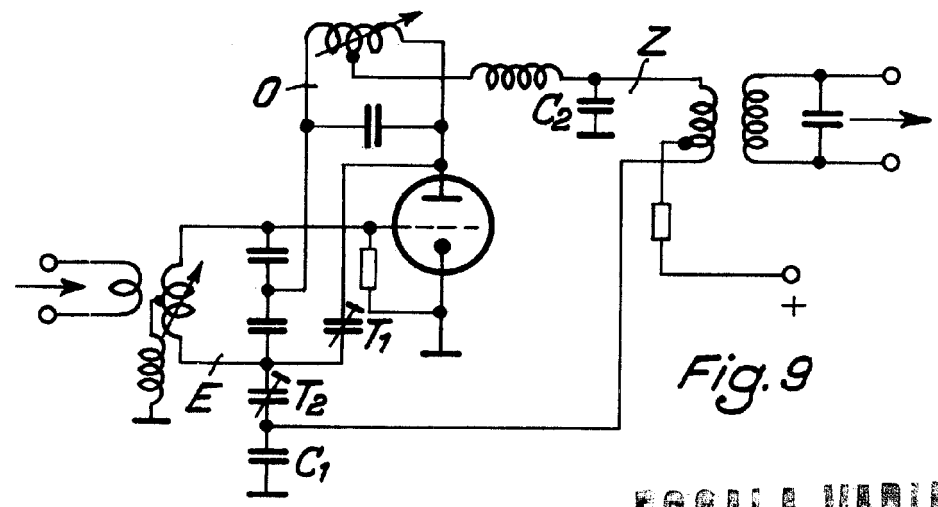
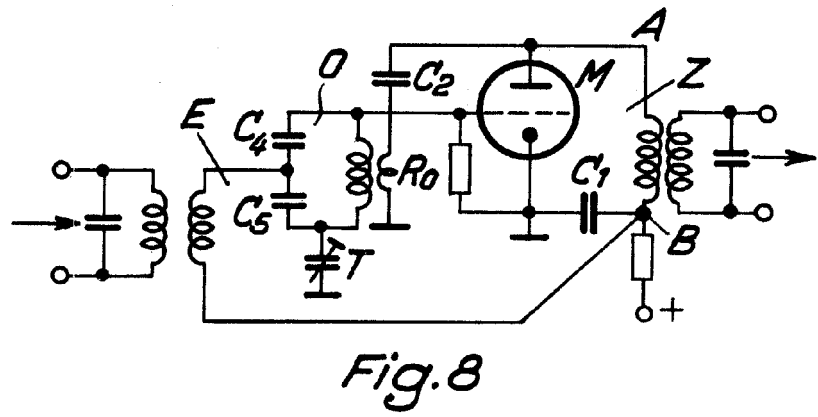
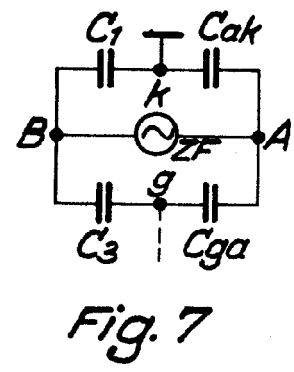
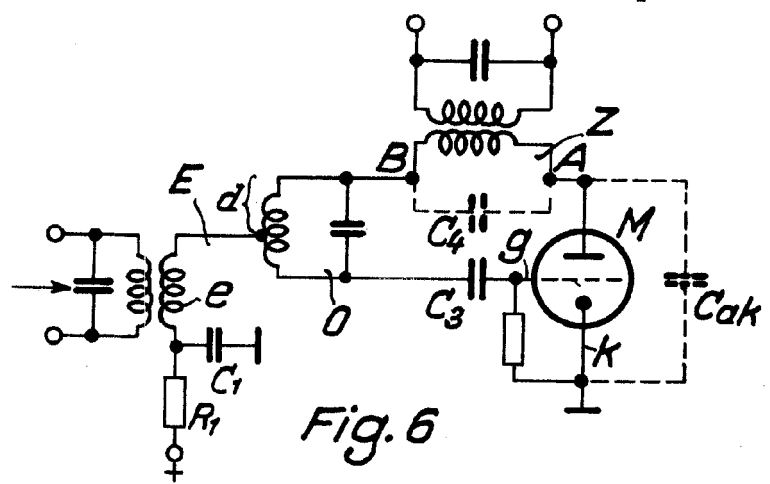


Fig. 5

ESCALA VARIABLE

[Handwritten signature]

206421 22



ESCALA VARIABLE

[Handwritten signature]