

153208



MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

153208

EB/. =

MEMORIA DESCRIPTIVA

para una patente de Invención, por veinte años, por: "Disposicion
para la desviacion del rayo en valvulas de rayos catodicos"

a favor de la firma

Löwe Radio Aktiengesellschaft, con residencia en Berlin - Steglitz
(Alemania) Wiesenweg, 10. =

"="="="="="="="="="="="

153208



El presente invento se refiere a una disposicion para des -
viar el rayo en valvulas de rayos catodicos con auxilio de un conden -
sador deflector, en la cual se preven medios para comunicar a las
placas del condensador deflector una tension previa variable comun
5 (tension auxiliar) respecto al anodo atravesado ultimamente por el
rayo antes de su entrada en el condensador deflector.

Es sabido que en la desviacion electrostatica de haces de
rayos catodicos, preferentemente de gran seccion transversal, que
en valvulas de elevado vacio se concentran precisamente sobre la
10 pantalla en estado no desviado, se presenta un desenfojado del rayo
al desviarlo por encima de un angulo critico. Es ademas sabido que
este angulo critico se puede agrandar cuando las dos placas oscilan
simetricamente al anodo, esto es, cuando se emplea la llamada des -
viacion en fase opuesta. Nuevas investigaciones han comprobado, sin
15 embargo, que tambien en este caso es pequeno el angulo de desvia -
cion obtenible con completa precision. El error se presenta cuando
lo que ocurre apenas nunca en la practica, el centro de curvatura
de la pantalla coincide esencialmente con el centro de rotacion
aparente del rayo. Cuando se emplea una pantalla plana, la pertur -
20 bacion se aumenta considerablemente. En las valvulas usuales de va -
cío elevado, se ha encontrado un angulo de 17° , por encima del cual
se presenta ya un ensanchamiento del punto de la imagen. Sin embar -
go, por diversos motivos es conveniente lograr curvaturas del rayo
considerablemente mayores con exacta precision marginal.

25 Con igual longitud valvular, se obtienen imagenes mayores, o con
una magnitud dada de la imagen, se obtienen valvulas mas cortas.

En el ultimo caso, por motivos optico-electronicos, puede
obtenerse un punto mas pequeno de la imagen y una densidad lumino -
sa mayor.

30 El objeto del presente invento, es el de realizar una des -
viacion angular amplia del rayo en valvulas de rayos catodicos, es -



marcha de la tension auxiliar prevista segun el invento.

Para examinar los defectos de un sistema deflector electrostatico se emprendio el siguiente ensayo ilustrado en la fig. 1.

En una valvula de rayos catodicos estan dispuestas dos
5 placas deflectoras 1 y 2 en direccion del rayo por detras de un anodo 3. El haz de rayos catodicos esta concentrado con precision en estado no desviado sobre la pantalla 5 considerada plana. Por la ba-
teria 5 se aprovisionan las placas de tension defleitora. Caso de
que se encuentre a la izquierda el polo positivo y a la derecha el
10 polo negativo de la bateria el rayo se desvia hacia abajo en la disposicion ilustrada. En paralelo con la bateria 6 se conecta un potenciometro 7, cuyo contacto deslizante esta unido con el anodo 3. En la desviacion del rayo catodico puede comprobarse que por encima del angulo critico de desviacion se conserva plenamente la pre-
15 cision del punto cuando la placa 1 unida con el polo negativo de la bateria esta unida simultaneamente con el anodo, de suerte que la placa positiva 2, presente la desviacion plena defleitora respecto al anodo. En la fig. 1 esta conexion se obtiene desviando el contacto rozante en el potenciometro hacia la derecha, Si se reali-
20 za el ajuste inverso y por consiguiente se une la placa positiva con el anodo y a la placa negativa se comunica la tension plena defleitora, entonces se empeora muchisimo mas la precision marginal.

Otros ensayos han demostrado que probablemente no se trata de una accion del campo marginal ni mucho menos exclusivamente
25 de un influjo de la velocidad media de los rayos, sino principalmente de un efecto de carga espacial.

Para mejor entender lo siguiente, se ilustra en las figs. 2a y 2b la explicacion tenida por probable del fenomeno arriba descrito. En la fig. 2a se ilustra la conexion falsa segun la experiencia, en la cual por tanto el anodo 3 esta unido con la placa 2 que
30 a su vez esta unida al polo positivo del generador de las tensiones

153208



deflectoras mientras que en la fig 2b se ilustra la conexi -
ta segun el invento. Para la explicacion se debe admitir que los ra -
yos parciales del haz 4 que pasan mas cerca de la placa 1 se desvian
mas fuertemente (probablemente a consecuencia de la mayor intensi -
5 dad del campo deflector en esta region del condensador) que los ra -
yos parciales que pasan cerca de la placa 2. A consecuencia de esto,
el punto de interseccion de los rayos se desplaza, punto que esta
situado estando sin desviar el rayo catodico sobre la pantalla 5,
en direccion hacia el anodo y el nuevo punto de interseccion 5a se
10 encuentra precisamente dentro del circulo trazado alrededor del cen -
tro de desviacion. Aparentemente se acorta la distancia focal del
sistema deflector optico-electronico. El centro de concentracion se
encuentra en todo caso por delante de la pantalla y por consiguien -
te la imagen presenta una imprecision creciente hacia su borde.

15 En la conexiion correcta segun el invento, y segun la fig.
2b se presenta el efecto inverso. Los rayos parciales del haz ex -
tendido cerca de la placa 1 (siguiendo la explicacion antes admiti -
da, a consecuencia de la mayor intensidad del campo deflector en es -
ta region del condensador,) se desvian algo mas fuertemente que
20 los rayos parciales extendidos cerca de la placa 1. La distancia
focal del sistema optico-electronico, se prolonga aparentemente,
el punto de concentracion se desplaza en direccion que lo aleja
del anodo, mientras que siendo perfecta la desviacion de un haz in -
finitamente delgado, deberia quedar en el circulo trazado alrede -
25 dor del centro de desviacion. Utilizando el efecto que se acaba de
describir, puede conseguirse que la imagen permanezca precisa e
bien enfocada aun sobre una pantalla plana en todas sus partes.

En coincidencia con las explicaciones anteriores, se ha
descubierto que la alteracion de la precision en los puntos de la
30 imagen puede suprimirse durante un periodo de desviacion cuando am -
bas placas deflectoras de un condensador desviador se proveen, ade -

153208



mas de con los potenciales desviadores, con una tension comun pre -
via y variable, la cual crezca con el valor absoluto de la tension
deflectora de tal modo que el potencial de las placas deflectoras
sea siempre por lo menos igual al potencial del anodo. De las ex -
5 periencias descritas se deducira ya y tambien mas abajo se explica
ra mas debidamente, que el efecto perseguido puede lograrse tam -
bien por medios conectadores de tal clase que con su auxilio se lle -
ve a las placas deflectoras, no una tension previa comun en el ri -
guroso sentido de la palabra, sino que solo directamente se haga
10 resaltar el efecto de tal tension previa.

El efecto de la conexion especial de los elementos deflec -
tores, puede, como ya se ha dicho, favorecerse dado el caso por una
reduccion, de la distancia focal del sistema proyector optico-elec -
tronico, reduccion dependiente de la desviacion del rayo y crecien -
15 te al crecer dicha desviacion.

El medio mas sencillo para llevar a la practica el inven -
to, consiste en que se una en cada momento con el anodo la placa
deflectora, negativa respecto a la otra, Entonces se llega a la con -
dicion de que con desviacion en fase opuesta durante un periodo
20 completo de desviacion se establece por dos veces la union de la
placa momentaneamente negativa con el anodo y nuevamente se debe
deshacer. Esta idea puede realizarse practicamente en principio,
por la conexion a continuacion descrita e ilustrada en la fig. 3.

Las dos placas 1 y 2 estan unidas por un transformador
25 de relajacion 8 que por el lado primario se alimenta por un gene -
rador de relajacion 23 y cuyo centro esta unido por el lado secun -
dario mediante una resistencia 9 con el anodo 3. Dos rectificad -
res 10a, 10b, que se ilustran en el dibujo por bidos, se unen con
sus catodos a las placas desviadoras y con sus anodos al anodo 3
30 de la valvula de rayos catodicos. Entonces ninguna de las placas
desviadoras puede tornarse jamas negativa respecto al anodo 3, pe -

153208



ro la placa momentaneamente positiva, puede en todo caso oscilar sin dificultad en la zona positiva respecto al anodo. En esta conexion cada placa durante un semiperiodo de la desviacion lleva el potencial anodico constante y durante el siguiente semiperiodo, una tension positiva de dientes de sierra respecto al anodo, presentando la marcha del potencial en la placa 1 una diferencia de fases de un semiperiodo respecto a la marcha del potencial en la placa 2, e inversamente. La marcha de la tension deflectora entre ambas placas, presenta una curva en forma de dientes de sierra, cuya amplitud puede hacerse facilmente igual, al valor necesario de la tension deflectora.

El efecto es exactamente el mismo que cuando las placas se sirven del modo usual por una conexion en oposicion de fase y ambas placas llevan una tension positiva comun previa, que es proporcional al valor absoluto de la tension deflectora y posee la misma frecuencia. Esto se deduce del hecho de que con una conexion segun el invento, el potencial medio del condensador deflector, presenta una marcha que es proporcional a la marcha del valor absoluto de la diferencia de potenciales, que con la conexion ordinaria de fase opuesta apareceria en las bornas secundarias del transformador B y el mencionado potencial medio del condensador deflector, posee tambien la misma frecuencia que el valor absoluto de la diferencia de potenciales.

El mismo problema de la conexion puede tambien resolverse con auxilio de valvulas amplificadoras maniobradas, como se ilustra en la fig. 4. Dos valvulas amplificadoras 19 y 19', se acoplan mediante condensadores 20 y 20', con las dos placas deflectoras 1 y 2. La bateria anodica comun de las dos valvulas esta representada por 32, mientras que las resistencias anodicas se ilustran por 33 y 33'. Las rejillas de las valvulas estan provistas de resistencias

153208

8 -



21 y 21' que limitan la corriente de la rejilla y trabajan sin ten -
sion previa. De aqui que las valvulas actuen como amplificadores B
y produzcan exactamente la marcha requerida del potencial en las pla -
cas desviadoras. En lugar de emplear las corrientes de rejilla para
5 suprimir la semionda momentaneamente negativa de las tensiones exis -
tentes en las placas del condensador deflector, se puede tambien in -
tercalar un par de rectificadores especiales, por ejemplo un par de
detectores de cristal, en el lado secundario del transformador 8
por delante de las rejillas de las valvulas 19 y 19'. Entonces am -
10 bas valvulas trabajan como amplificadores normales A con tensiones
previas negativas en la rejilla y tienen unicamente que ejercer una
funcion pura de amplificacion.

En conformidad con lo anteriormente dicho, la tension pre -
via positiva y comun comunicada indirectamente a las placas desvia -
15 doras se extiende linealmente respecto al anodo, cuando la tension
de relajamiento o la tension deflectora se extiende tambien lineal -
mente.

La conexcion anteriormente descrita posee un inconveniente
comun a todos los amplificadores B, a saber, que cerca del punto ce -
20 ro de la desviacion se presenta una separacion de la direccion li -
neal, que solo con dificultad puede evitarse mediante compensacion
cuidadosa de las tensiones previas y eligiendo valvulas iguales. Es -
te defecto del punto cero, que en un amplificador sonoro es notable -
mente molesto, puede llegar a dificultades intolerables al producir
25 imagenes televisoras.

La conexcion ilustrada esquematicamente en la fig. 5 y en
la fig. 7 con algunos detalles en un ejemplo de ejecucion esta exen -
ta del inconveniente indicado. Las placas deflectoras se unen nueva -
mente con un generador de relajacion por ejemplo con el enrollamien -
30 to secundario de un transformador de relajacion 8. El centro de ese
transformador de fase opuesta se une por el lado secundario, pero no,



como es usual, directamente con el anodo, sino que se intercala una tension previa adecuada v entre el anodo 3 y el centro de simetria del generador de relajacion. La amplitud de la tension auxiliar v es preferentemente la mitad aproximadamente que el valor maximo de la tension deflectora d y durante un periodo de relajacion debe pasar dos veces por un valor positivo.

En la fig. 6 se ilustra la marcha de la tension auxiliar v y de la tension deflectora d. Como han demostrado las mediciones, en todos los casos la marcha mas favorable de v no se representa por un trazo rectilineo, sino por una curva parabolica. Este estado hace posible el producir la tension v sin emplear rectificadores, simplemente gracias a medios conectadores integradores de una tension ascendente linealmente de relajacion, por ejemplo mediante carga de un condensador por medio de una resistencia. Fundamentalmente las conexiones segun la fig. 5 estan libres de reacciones entre la tension v que hay que corregir y la tension deflectora d. Garantizan la linealidad de la desviacion y suprimen al mismo tiempo toda perdida perturbadora en la calidad de la imagen.

En la fig. 7 se ilustra una forma industrial de ejecucion del esquema de conexion segun la fig. 5 con una marcha parabolica de la tension auxiliar v correctora. Para la obtencion de d y v sirve un transformador para cada una. El generador de relajacion contiene un condensador 16 que se carga por la resistencia 17 y se descarga por intermedio de la valvula 18, maniobrada en la rejilla y que por ejemplo es una valvula de descarga de efluvios del tipo Tiratron. El condensador esta acoplado a una valvula amplificadora 15, en cuyo circuito anodico estan conectados en serie los arrollamientos primarios de los transformadores 8 y 12. Paralelamente al arrollamiento primario del transformador 8 se encuentra una resistencia 11 con la que se consigue que por el lado secunda -

10-153208



El lado del transformador pueda tomarse una tension no distorsionada de relajacion. Es conveniente calcular tan pequeña la auto-induccion del lado secundario del transformador 8, que las oscilaciones propias del lado secundario, incluidas las placas deflectoras y los conductores de entrada, duren igualmente, o todavia mejor, menos que el retroceso del rayo catodico. Paralelamente al lado primario del transformador 12, se encuentra tambien una resistencia 13. El transformador 12 esta sintonizado esencialmente con mas profundidad que el transformador 8. Es conveniente que el transformador 8 posea por el lado primario y por el lado secundario dos a tres veces tanto numero de espiras como el transformador 8. El ajuste exacto de la tension auxiliar y puede realizarse variando la capacidad del condensador 14 o variando la resistencia 34 por el lado secundario del transformador, 12. Cuando se produce una imagen de cuatrocientas lineas, la capacidad del condensador 34 es de unos 30⁰ cm. En las bornas secundarias del transformador 12 aparece entonces la tension auxiliar y requerida con marcha parabolica. La misma curva puede tambien obtenerse mediante integracion por el lado primario, empleando paralelamente a la bobina, primaria un condensador mayor correspondiente al cuadrado de la relacion de transformacion del transformador y en el circuito anodico una resistencia de carga correspondiente a la resistencia 34. Una de las bornas secundarias del transformador 12 se une con el anodo 3 de la valvula de rayos catodicos y la otra se une mediante una resistencia amortiguadora 24 al centro de la bobina secundaria del transformador 8. Con ciertas conexiones de la valvula de rayos catodicos, se puede pensar que los transformadores aguantaran la tension anodica completa de dicha valvula.

La resistencia 24 tiene un valor de unos 10⁴ - 10⁵ ohmios y sirve para impedir las oscilaciones propias del circuito secundario del transformador 8, las cuales pueden iniciarse por el bre -



ve golpe de tension en el retroceso del rayo catodico y perturbar la linealidad del proceso desviador. La resistencia 24 puede suprimir las oscilaciones perturbadoras.

5 Para que los transformadores 8 y 12 trabajen con suficiente independencia reciproca, es conveniente escoger para la valvula 15 un pentodo, pues de lo contrario la tension anodica podria afectarse por las resistencias aparentes variables de los transformadores y no seguiria ya sin distorsiones las tensiones lineales puras de relajacion originadas en el condensador de carga 16.

10 Las disposiciones descritas pueden fundamentalmente emplearse tambien en el caso de una desviacion doble electrostatica para desviar en la segunda coordenada. El principio explicado en relacion con la fig. 7 se conserva e igualmente la disposicion fundamental de conexcion. Solo las magnitudes electricas de los medios
15 conectadores necesitarian variarse y adaptarse a la frecuencia de flectora para la segunda coordenada.

Ha dado sin embargo excelentes resultados, el empleo de una desviacion mixta electro-magnetica, realizandose magneticamente la desviacion lenta que sigue a la frecuencia del cambio de imagen. Los medios segun el invento, se emplean entonces solo en la
20 disposicion para la desviacion electrostatica con elevada frecuencia en el cambio de lineas. Respecto a las disposiciones con desviacion magnetica en ambas ordenadas tiene la clase antes descrita de desviacion la ventaja de un consumo considerablemente menor de
25 energia. Aplicando el invento, las desviaciones angulares amplias se realizan hasta 25° hacia ambos lados, sin que el valor indicado como limite para la aplicacion con exito del invento, aparezca.

30 El efecto de la tension previa positiva de las placas es unicamente suficiente cuando la distancia de las placas no es mayor que el espesor del rayo catodico a la entrada en el condensa-



5 dor deflector . Como las placas colocadas muy cerca del rayo cons -
tituyen al mismo tiempo la disposicion mas sensible, se puede por
consiguiente decir en general que la conexion de oscilacion segun
el invento produce la precision maxima marginal en el campo de la
imagen en combinacion con el condensador deflector mas sensible.

10 Se ha demostrado ademas, que en especial para obtener an -
gulos algo grandes de desviacion es conveniente maniobrar junto con
la tension previa de las placas deflectoras, tambien la distancia
focal de la lente electronica, mediante la tension correctora o me -
diante una parte de la misma. La maniobra o regulacion debe enton -
ces efectuarse en el sentido de que decrezca el poder refringente
de la lente proyectora cuando crece la desviacion. Esto puede rea -
lizarse tanto con lentes magneticas como tambien con electricas.

15 Una conexion completa, en la que se ilustra tanto esta
maniobra combinada de las placas y las lentes como simultaneamente
tambien el potenciómetro de ajuste para la desificacion correcta
de las tensiones correctoras, se ilustra en la fig. 8. La tension
lineal de relajacion suministrada por el generador 23, excita la
rejilla de una valvula de rejilla de pantalla, preferentemente en
20 un pentodo. La corriente anodica fluye por el transformador deflec -
tor 8, cuyo arrollamiento primario esta ponteado por la resisten -
cia en paralelo 11, de tal modo que su tension secundaria resulta
una tension pura de dientes de sierra. Despues la corriente anodi -
ca atraviesa una parte de la resistencia del potenciómetro 35, co -
25 nectado de modo que la resistencia paralela a las bornas primarias
del transformador corrector 12, permanezca siempre constante y solo
pueda variarse de forma ajustable la excitacion del transformador.
Mediante el condensador 14 y con auxilio de la tension secundaria
se produce una tension de marcha parabolica, cuya amplitud maxima
30 se hace por ajuste del potenciómetro 25 aproximadamente igual a la

153208

153208



N O T A

La presente patente de Invención, consta de las siguientes reivindicaciones:

5 1. - Una disposición para la desviación del rayo en val -
vulas de rayos catódicos con auxilio de un condensador, en el cual
se prevén medios para comunicar a las placas del condensador des -
viador una tensión previa común variable (tensión auxiliar) respec -
to al ánodo atravesado ultimamente por el rayo antes de su entrada
en el condensador desviador, caracterizada por tal conformación y/o
10 por tal método de servicio de los indicados medios, que la tensión
previa común de las placas desviadoras sea siempre positiva respec -
to al indicado ánodo y oscile con la misma frecuencia que el valor
absoluto de la tensión desviadora.

15 2. - Una disposición según lo reivindicado en el punto
1, caracterizada por tal conformación y/o tal método de servicio
de los indicados medios que la tensión auxiliar se extienda esen -
cialmente proporcional al valor absoluto de la tensión desviadora,
con preferencia en forma lineal.

20 3. - Una disposición según lo reivindicado en el punto
1, caracterizada por tal conformación y/o tal método de servicio
de los indicados medios, que la tensión auxiliar se extienda para -
bólicamente.

25 4. - Una disposición según lo reivindicado en cualquie -
ra de los puntos precedentes, caracterizada con tal conformación
y/o tal método de servicio de los indicados medios que la amplitud
de la tensión auxiliar sea aproximadamente la mitad de la amplitud
de la tensión desviadora.

5. - Una disposición según lo reivindicado en cualquiera

153208

- 2. -



de los puntos precedentes, caracterizada porque se prevén medios, por ejemplo una conexión en oposición de fase, para llevar a las placas desviadoras potenciales simétricos al potencial del ánodo.

5 6. - Una disposición según lo reivindicado en cualquiera de los puntos precedentes, caracterizada porque se prevén medios adicionales para variar la distancia focal de la lente electrónica productora de los puntos de la imagen en dependencia de la desviación del rayo.

10 7. - Una disposición según lo reivindicado en el punto 6, caracterizada por tal conformación y/o tal método de servicio de los indicados medios adicionales que el poder refulgente de la lente electrónica decrece al aumentar la desviación del rayo.

15 8. - Una disposición según lo reivindicado en los puntos 6 o 7 con lente electrónica electrostática, caracterizada porque se prevén medios para aplicar a uno de los electrodos existentes de la lente una tensión auxiliar, preferentemente una fracción convenientemente ajustable de la tensión auxiliar para el condensador desviador.

20 9. - Una disposición según lo reivindicado en cualquiera de los puntos precedentes, especialmente en el punto 2, caracterizada por medios para provocar directamente el efecto perseguido de la tensión auxiliar para el condensador desviador gracias a que cada vez se suprime la semionda negativa de las tensiones aplicadas a las placas del condensador desviador.

25 10. - Una disposición según lo reivindicado en el punto 9, caracterizada porque se prevén medios para mantener al potencial anódico la placa desviadora momentáneamente alimentada con tensiones negativas.

11. - Una disposición según lo reivindicado en los pun -

153208



- 3. -

tos 9 o 10, con transformador de tension desviadora cuyo arrollamiento secundario esta unido con las placas desviadoras, caracterizada por medios conectadores que unen adicionalmente cada una de las placas desviadoras mediante un rectificador, con el anodo.

5 12. - Una disposicion segun lo reivindicado en el punto 11, caracterizada porque como rectificadores se emplean dos triodos que trabajan en conexion B.

10 13. - Una disposicion segun lo reivindicado en cualquiera de los puntos 9 a 12, con transformador de la tension desviadora, caracterizada por dos triodos que trabajen en conexion B, cuyos catodos se unen con el centro del arrollamiento secundario del transformador, cuyas rejillas se unen mediante resistencias derivadas de la rejilla con los extremos del arrollamiento secundario del transformador y cuyos anodos se unen preferentemente mediante
15 condensadores con las placas desviadoras, mientras que estas por su parte se unen mediante resistencias de derivacion con el anodo de la valvula de rayos catodicos.

20 14. - Una disposicion segun lo reivindicado en cualquiera de los puntos precedentes, especialmente segun lo reivindicado en el punto 3, caracterizada por una conformacion tal y/o por un tal metodo de servicio de los medios para producir la tension auxiliar destinada al condensador desviador, que dicha tension auxiliar es proporcional al cuadrado de la tension existente en una de las placas desviadoras.

25 15. - Una disposicion segun lo reivindicado en el punto 14, caracterizada porque se prevén medios para producir la tension auxiliar mediante integracion de la tension existente en una de las placas desviadoras.

16. - Una disposicion segun lo reivindicado en cualquiera

153208



- 4. -

de los puntos precedentes, caracterizada porque la conexión para producir la tensión o tensiones auxiliares se realiza sin emplear valvulas electronicas.

5 17. - Una disposicion segun lo reivindicado en los puntos 15 o 16, caracterizada porque los medios conectadores integrados contienen un condensador que se carga por la tension desviadora mediante una resistencia.

10 18. - Una disposicion segun lo reivindicado en cualquiera de los puntos 15 a 17, con transformador de la tension desviadora, caracterizada por un segundo transformador conectado preferentemente en serie con el primero y en cuyo circuito primario o secundario se disponen los medios conectadores, por ejemplo un condensador, necesarios para la integración de la corriente desviadora y caracterizada por medios para aplicar la tension producida en el
15 circuito de salida del segundo transformador preferentemente por intermedio de una resistencia amortiguadora, al centro del arrollamiento secundario del primer transformador.

20 19. " Disposicion para la desviacion del rayo en valvulas de rayos catodicos " segun se describe y reivindica en esta memoria descriptiva y se ilustra con los planos que a la misma se acompañan.

Consta esta descripcion de hojas foliadas y escritas a maquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 14 de junio de 1941.

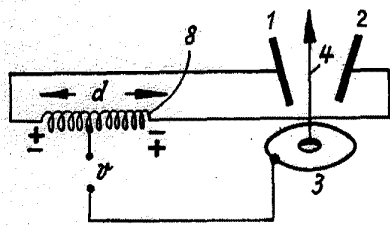


Fig. 5

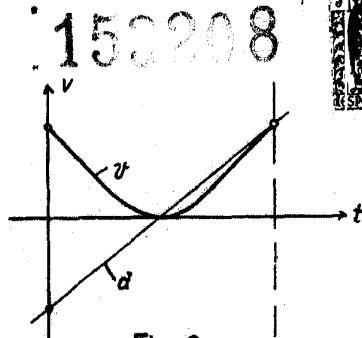


Fig. 6

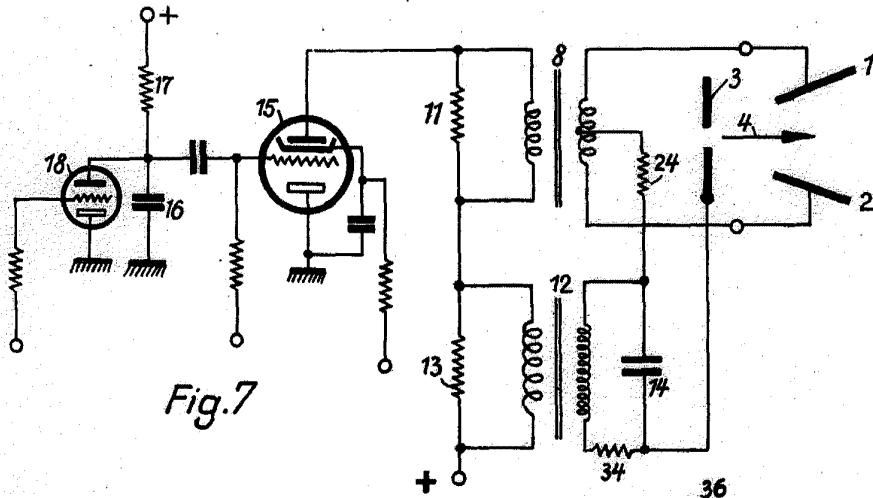


Fig. 7

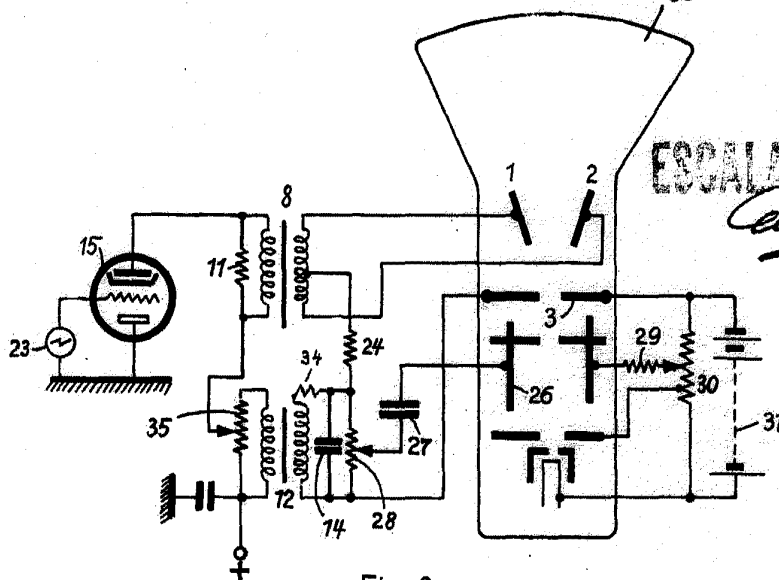


Fig. 8



ESCALA VARIABLE

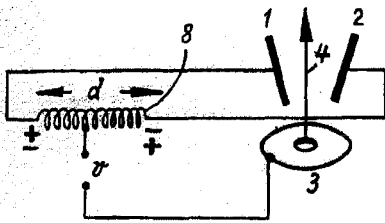


Fig. 5

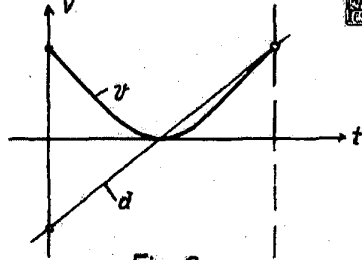


Fig. 6

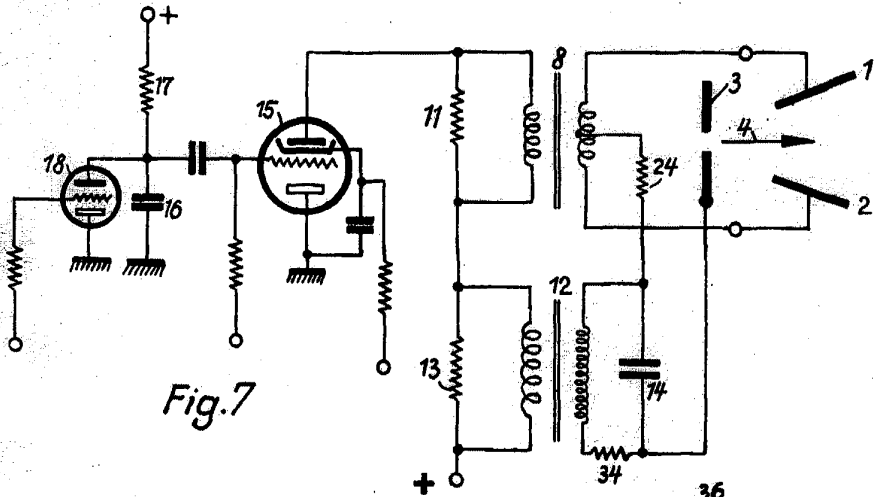


Fig. 7

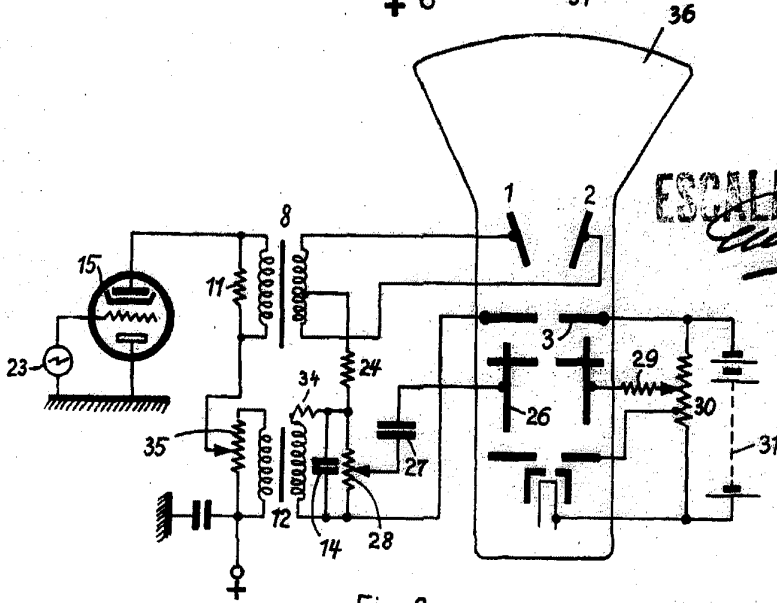


Fig. 8

ESCALA VARIABLE

Curry