



S.E.

MEMORIA DESCRIPTIVA

para una patente de invención por veinte años en España, por: "Válvula electrónica para descomponer la imagen en el lado del transmisor y producir impulsos eléctricos de la misma imagen", a favor de la r.s. Radio A.G. D.S. Loewe, residente en Berlin-Steglitz (Alemania) Wiesenweg, 10

*1*1*1*1*L*L*L*L*1*

El invento se refiere a una disposición exploradora para televisión con una pantalla mosaico de elementos conductores aislados entre sí con superficie sensible a la luz sobre la cual pueden almacenarse cargas electrostáticas puestas en libertad por la luz.

5 De la disposición primitiva del iconoscopio se diferencia la válvula según el invento lo mismo que otras disposiciones ya conocidas, por el hecho de que la exploración de la imagen no se efectúa por un rayo catódico sino por un punto luminoso traslaticio o móvil. La válvula según el invento tiene de común con el iconoscopio y con todas las válvulas provistas de pantallas multicelulares cargadas capacitivamente la 10 ventaja del aumento de sensibilidad fundado en la larga iluminación de los diversos puntos de la imagen y del efecto de almacenamiento de ello resultante, en contra de las disposiciones exploradoras mas antiguas con disco Nipkow y fotocélula.

15 Se ha dado ya a conocer una disposición, en que la luz de la imagen



se proyecta constantemente sobre el fotomosaico y éste se explora esencialmente de modo continuo mediante un punto luminoso traslaticio.

4 Aquí se ha propuesto, para obtener la compensación de la carga entre cada dos exploraciones, aplicar la capa del fotomosaico sobre un soporte que deja atravesar la corriente, o sea que no es un aislador
5 perfecto, con objeto de que los electrones liberados por el rayo luminoso puedan reemplazarse nuevamente en los elementos del mosaico en el recorrido del conductor.

Esta disposición lleva a dificultades considerables en la realización
10 práctica, pues la resistencia del soporte debe ser completamente constante, homogénea y muy elevada. Es indispensable el medir con extraordinaria exactitud esta resistencia transversal del electrodo mosaico. Por otro lado en la mencionada disposición no existe posibilidad de regular la compensación de la carga, esto es de ajustar el potencial
15 de reposo de los elementos del electrodo mosaico.

En otra disposición conocida la compensación requerida de la carga después de cada exploración se logra por el hecho de que la transmisión de cada imagen se descompone en tres fases, de las que cada una corresponde aproximadamente a $1/3$ de un periodo de exploración. Prime-
20 ramente se proyecta sobre la capa de mosaico la imagen luminosa y nuevamente se suprime y entonces se efectúa la exploración mediante un rayo luminoso. Finalmente mediante fotoelectrones que se liberan en otro electrodo, se restablece el potencial de reposo de los elementos del mosaico.

25 Este procedimiento va por consiguiente acompañado de una renuncia considerable al tiempo de almacenamiento y requiere un mecanismo muy complicado para ejecutar las tres fases subsiguientes dentro de cada periodo de cambio de imagen.

El presente invento tiene por objeto suprimir los inconvenientes
30 mencionados de las disposiciones conocidas y se propone crear una disposición, en la que los elementos del mosaico se disponen sobre un aislador, por ejemplo sobre mica, o sobre un semiconductor, cuyas dimen-



siones sin embargo no influyen en la compensación de la carga, y en la que tanto la iluminación del electrodo mosaico por el objeto transmitido como la exploración se efectúan con auxilio de un rayo luminoso traslaticio, simultáneamente y esencialmente de modo continuo.

5 Según esto la particularidad del invento se halla en que con una disposición exploradora de la clase arriba descrita, además de la superficie fotosensible de la pantalla de mosaico, se prevé una segunda superficie fotosensible, y en que se prevén medios para proyectar sobre una de las citadas superficies fotosensibles la imagen que se ha
10 de transmitir y sobre la otra un punto luminoso explorador, y también medios para conducir los electrones liberados fotoeléctricamente en o sobre la segunda superficie, de modo directo (por conducción) o de modo indirecto (por ejemplo mediante proyección óptico-eléctronica), a los elementos de la pantalla mosaico y cargar éstos como corresponde
15 a la distribución de la claridad de la imagen que hay que transmitir.

Una forma de ejecución del invento se ilustra esquemáticamente y a título de ejemplo en la fig. 1. En ésta se indica por 1 una capa continua fotoeléctrica, sobre la cual, dado el caso por intermedio de un pequeño espejo desviador 2 se proyecta una imagen 3' desde el objeto 3 que se ha de transmitir por intermedio de la lente de proyección
20 4. Cada punto de la capa fotoeléctrica 1 emite fotoelectrones según su claridad.

Toda la emisión de electrones procedentes de 1 se proyecta del modo conocido sobre un electrodo receptor 5. Esta proyección se efectúa
25 por medio de una bobina magnética 8 en combinación con una cubierta parietal que sirve de ánodo y que acelera los electrones salientes de 1. El fotocátodo 1 recibe una tensión previa negativa respecto al ánodo 6 mediante una batería 7. La bobina magnética 8 produce el ajuste exacto de la imagen electrónica de 1 sobre la placa receptora 5. Esta
30 se compone de una placa aisladora 5c, por ejemplo de una placa de mica, sobre una de cuyas caras se dispone el mosaico 5a y sobre la otra el contraelectrodo 5b, que por intermedio de la resistencia 9 se une



a tierra y además con la rejilla de una válvula amplificadora 10.

Mediante un segundo espejo inversor 11 y una lente de proyección 12 se proyecta sobre el electrodo mosaico 5 el sistema óptico de proyección de una superficie reticular 13. Esta superficie reticular 13 se obtiene por uno de los muchos modos conocidos, por ejemplo puede hacerse girar un disco lenticular 14 por delante de la placa 13 y proyectarse al mismo tiempo la imagen 15' de un punto luminoso 15 sobre la placa. 13 puede sin embargo ser también la superficie de la división de un disco Nipkow, que se ilumine por detrás con claridad constante.

El proceso que se realiza en el servicio de la válvula es como sigue: Por la proyección óptico-electrónica de la emisión saliente de l sobre el electrodo mosaico se llevan a los elementos de éste en conformidad con la distribución de la claridad sobre l, corrientes electrónicas más o menos intensas. Por efecto de estas corrientes electrónicas los elementos del mosaico se cargan respecto a su contorno tanto más intensamente cuanto más intensa es la iluminación del punto correspondiente en la placa receptora l. La carga es negativa cuando el factor de emisión secundaria de los elementos del mosaico es menor que 1. Por consiguiente en 5a se origina una imagen de carga de la imagen luminosa proyectada sobre l. Por efecto de la iluminación permanente del fotocátodo l se almacenan las cargas sobre el electrodo mosaico hasta tanto que se ponen nuevamente en libertad por el rayo luminoso explorador. El impulso de tensión entonces originado se transmite capacitivamente por el contraelectrodo 5b a la rejilla de la válvula amplificadora. Los electrones liberados del mosaico 5a por el rayo explorador marchan al anodo 6 y precisamente esta descarga se continúa siendo suficiente la intensidad luminosa del rayo explorador, hasta que el elemento posee el potencial del anodo 6. Si ahora se liberan mas electrones entonces el elemento se carga primero positivamente respecto al anodo 6, pero los electrones liberados no se recogen por el anodo 6, sino que vuelven al elemento mosaico, pues éste posee un



potencial más elevado que el anodo 5. De este modo se forma un estado de equilibrio. Si el rayo luminoso explorador ha pasado mas allá del correspondiente elemento, entonces por la emisión de electrones procedente de l se vuelve a cargar en conformidad con la claridad de la imagen en este punto hasta que comienza de nuevo la descarga por el rayo luminoso explorador.

El procedimiento descrito con referencia a la válvula ilustrada en la fig. 1 puede invertirse haciendo que la imagen de 3 se proyecte sobre el electrodo mosaico 5 y por el contrario el rayo luminoso explorador, sobre el fotoelectrodo l. En este caso las partículas del mosaico se cargan durante el tiempo de almacenamiento por pérdida de fotoelectrones positivamente respecto al potencial de reposo y el punto óptico-electrónico de la imagen del punto del fotocatodo l alcanzado por el rayo luminoso explorador descarga de nuevo las partículas hasta un potencial de reposo dado el caso negativo. La polaridad eléctrica de las señales será por tanto inversa a la antes descrita. Por lo demás el proceso es completamente equivalente al arriba descrito.

En lugar de los espejos inversores pueden también emplearse ángulos de incidencia oblicuos. El dibujo de forma trapecial de la imagen sobre l, que dará también una imagen de carga de forma trapecial sobre 5, puede compensarse entonces gracias a la incidencia oblicua de la luz del rayo explorador. Naturalmente que también pueden emplearse para eliminar el defecto trapecial todos los otros métodos dados entre tanto a conocer. A ellos pertenece el empleo del principio de la inclinación de la superficie de la imagen y del objeto respecto a la lente de proyección, el empleo de superficies reticulares l3 de forma trapecial, por ejemplo de la superficie del sector de un disco espiral como superficie reticular y otros similares.

Otra forma de ejecución del invento se ilustra en las figs. 2a y 2b. Como se desprende de la fig. 2b en esta disposición los elementos del mosaico 5a se encuentran en las aberturas de ventanillas formadas por la capa fotosensible l. Esta última es en cierto modo la superficie



complementaria de la primera y podría obtenerse por ejemplo mediante fotografía de la superficie mosaico 5a y fotoactivación posterior de la capa de plata obtenida por el revelado. La superficie complementaria así obtenida es por tanto eléctricamente una capa conductora continua, mientras que la superficie del mosaico 5a es discontinua. Los dos electrodos son fotoeléctricamente activos por las caras vueltas una a otra. El electrodo aspirante 6 en forma de una rejilla de fino alambre se encuentra en los espacios intermedios no transparentes entre ambas capas.

10 Como se ilustra en la fig. 2a el fotocatodo 1 está unido a tierra, mientras que la rejilla de alambre 6 recibe por el contrario una tensión débilmente positiva mediante la batería 7. Los 3 electrodos 1, 5a y 6 están lo más contiguos posible, pudiendo el retículo 6 apoyarse con preferencia en el mosaico 5a. El electrodo mosaico se ilumina por
15 la derecha mediante la imagen y el fotocatodo 1 por la izquierda mediante el rayo luminoso explorador.

El tamaño de la válvula se determina por la finura de los elementos reticulares y el número de retículos, haciéndose con preferencia en este caso la superficie reticular mediante máquinas de dividir. Se
20 puede sin embargo también seguir el método de la granulación.

En el servicio de la válvula se realiza el siguiente proceso: Bajo el influjo de la luz de la imagen se cargan los elementos del mosaico en conformidad con la claridad de la imagen más o menos positivamente. Los fotoelectrones liberados se atraen por el ánodo 6. La tensión previa de este electrodo se ajusta preferentemente de manera que los elementos correspondientes a los puntos más claros de la imagen se carguen precisamente al potencial del ánodo. Por el rayo luminoso explorador se liberan en el fotocatodo electrones que vuelan hacia los elementos situados frente al punto precisamente explorado y de nuevo los
25 descargan. Los impulsos de tensión originados en esta descarga se
30 transmiten de modo capacitivo por el ánodo 6 al amplificador.

Cuando por efecto de la tensión previa positiva del retículo 6 la



cual por lo demás no existe siendo adecuado el ajuste para los puntos
claros de la imagen o es extraordinariamente pequeña, una parte de los
electrones liberados en l por la exploración vuela hacia el retículo,
sin embargo por efecto de la gran intensidad del rayo luminoso explo-
5 rador llegan siempre tantos electrones a los elementos del mosaico que
los descargan. La capacidad entre los elementos de mosaico y la red 6
es suficientemente grande gracias a la ceñida disposición, especial-
mente cuando el retículo se apoya directamente en el mosaico.

Según otra forma de ejecución del invento se utiliza en la válvula
10 receptora de la imagen el conocido efecto de la capa de bloqueo. En la
literatura se han indicado ya métodos para obtener una fotocélula con
capa de bloqueo y aquí se presuponen conocidos.

En la fig. 3a se ilustra una válvula receptora de la imagen que tra-
baja utilizando el efecto de la capa de bloqueo. El electrodo mosaico
15 está formado en esta válvula de modo que los elementos 5a del mosaico
se apliquen sobre uno de los lados de un semiconductor 23 unipolar,
por ejemplo selenio u óxido cuproso, mientras que el contraelectrodo
24 metálico y situado en la otra cara del semiconductor, es permeable
a la luz. En la superficie de contacto del semiconductor con los ele-
20 mentos del mosaico se forma una capa de bloqueo 25, que sólo puede
atravesarse por los electrones en dirección del semiconductor al ele-
mento de mosaico, cuando dicha capa se ilumina. El anodo 6 recibe ten-
sión previa positiva por la batería 7 respecto al contraelectrodo 24
unido a tierra, con un valor aproximado de 100 voltios.

25 Sobre la capa de mosaico 5a se proyecta la luz de la imagen. Enton-
ces los elementos se cargan positivamente en conformidad con la clari-
dad de la imagen y los fotoelectrones liberados se evacuan por el ano-
do 6. El rayo luminoso explorador a través del contraelectrodo 24 al-
canza por la izquierda la capa de bloqueo y libera allí electrones,
30 que corren a través de dicha capa hacia el correspondiente elemento de
mosaico y lo neutralizan nuevamente. Esta corriente liberada por el
rayo explorador se lleva como señal de imagen capacitivamente por el



contraelectrodo 24 a la válvula amplificadora 10.

La fig 3b presenta una variante de la disposición ilustrada en la fig. 3a. El efecto de la capa de bloqueo se emplea aquí por dos veces, una como en la disposición antes descrita, en la exploración (capa de bloqueo 25) y luego también en la iluminación mediante la luz de la imagen. Para este objeto sobre la cara del mosaico vuelta contra el semiconductor 23 se aplica sobre el mosaico una capa 23' tal que en el límite entre esta capa y los elementos del mosaico se forme una segunda capa de bloqueo 25', que en la iluminación por los electrones sólo pueda atravesarse en la dirección del metal hacia el semiconductor. La abertura de paso de los electrones se indica aquí en ambas capas de bloqueo mediante flechas. Sobre la capa 23' se encuentra el anodo 26 por ejemplo en forma anular. Los electrones liberados por la iluminación de la imagen en el mosaico 5a atraviesan por la capa de bloqueo 25' y llegan al anodo 26. La neutralización de los elementos del mosaico y la obtención de la señal de la imagen se realiza como en la disposición según la fig. 3a.

Puede también ser necesario dividir en conformidad con los elementos del mosaico la capa semiconductor 23' aplicada sobre los elementos de mosaico 5a. En este caso el anodo 26 debe construirse como retículo, como se indica por trazos en la figura. La capa 23' puede entonces tomarse como la conexión en paralelo de un gran número de células elementales de capas de bloqueo, las cuales están aisladas entre sí por una cara, pero por la otra están unidas mediante el anodo 26 y por él se encuentran a la misma tensión previa ajustada por la batería 7.

Una disposición ejecutada según la fig. 3b tiene la ventaja de que no necesita montarse en el vacío.

Para hacer lo más grande posible la capacidad entre los elementos del mosaico y el contraelectrodo 24, la capa intermedia aisladora, y la capa semiconductor 23 deben hacerse lo más delgadas posible como en las disposiciones anteriormente descritas. Puede lograrse aumentar



más la capacidad haciendo mayores los diversos elementos. Para que este aumento no sea a costa del número de puntos de la imagen, se debe **agrandar** todo el electrodo de mosaico lo mismo que la imagen que se ha de proyectar sobre dicho electrodo. El electrodo de mosaico con los elementos agrandados puede fabricarse con preferencia mecánicamente, abriendo o rayando los elementos mediante máquinas de dividir sobre una capa continua.

Otra posibilidad de restablecer el equilibrio de carga de los elementos de mosaico después de la exploración, se halla en la de disponer dichos elementos sobre una base aisladora en alto grado y después de cada periodo de la imagen llevar a los elementos de mosaico nuevamente mediante radiación los electrones necesarios para su neutralización. Las ventajas de una disposición de esta clase se hallan en que los elementos de mosaico se aplican sobre una capa aisladora que es fácil de obtener y en contraposición a la capa semiconductor utilizada en la disposición conocida al principio mencionada, posee en toda la superficie del electrodo de mosaico las mismas propiedades aisladoras. Además en el procedimiento de restablecer el equilibrio de carga de los elementos de mosaico por radiación electrónica, se tiene la posibilidad de regulando la intensidad de dicha radiación, adaptar la obtención del estado de equilibrio de los elementos de mosaico a la claridad total de la imagen que se ha de transmitir.

En las figs. 4 y 5 se ilustran a título de ejemplo algunas disposiciones para llevar a la práctica este procedimiento. Los signos de referencia tienen aquí el mismo significado que en las figuras anteriores. En estas disposiciones el rayo luminoso explorador y la imagen que se ha de transmitir se proyectan simultáneamente sobre el mosaico 5a. Este mosaico se encuentra frente a un ánodo 6, que por ejemplo puede componerse de una tela metálica dispuesta en sección transversal no bien definida. Cualquier fuente adecuada de electrones, por ejemplo una capa fotoeléctrica 1, se coloca frente al mosaico 5a. La imagen luminosa entra por la lente 4 en la válvula, originándose una



proyección exacta de la imagen 3 que se ha de transmitir, sobre el mosaico y al mismo tiempo por un espejo inversor o prisma 11 dispuesto cerca de la lente se proyecta también con toda precisión sobre el mosaico una superficie reticular situada en 13, por puntos luminosos, por ejemplo la superficie de la división de un disco Nipkow. Mientras que el contraelectrodo 5b del mosaico se encuentra directamente unido a tierra por una resistencia 9 y además está unido al amplificador 10, el anodo 6 se encuentra a una tensión previa de unos 100 voltios respecto a tierra, adecuada para la fotoemisión y el fotocatodo 1 está unido a un grado parcial de esta tensión previa. Se admite que el fotocatodo 1 recibe luz uniformemente durante la emisión. Esta luz puede irradiarse desde fuera. Según el invento es muy conveniente el derivar ópticamente la iluminación de 1 de la claridad existente del mosaico. La emisión de 1 puede mediante la iluminación ajustarse tan débilmente que entre dos exploraciones sucesivas sea precisamente capaz de llevar a tierra las cargas positivas más energéticas de las partículas de mosaico alcanzadas por el punto explorador. Pero la emisión de 1 se escoge por otro lado tan débil que las porciones alcanzadas por los puntos más claros de la imagen cedan más electrones que las que reciben de 1. La relación de las dos corrientes electrónicas debe por tanto corresponder aproximadamente al número de puntos de la imagen. Después de transcurrir el tiempo de almacenaje se encuentra por consiguiente sobre el mosaico 5a una imagen de carga de la imagen luminosa 3 de tal naturaleza que los puntos alcanzados por la luz poseen las cargas positivas más fuertes y ésto en el caso límite, de tantos voltios como la batería anódica 7, mientras que las porciones oscuras se mantienen al potencial de tierra por intermedio de la radiación electrónica por parte de 1. Si ahora el punto de la imagen que ha de explorar se corre desde 13 sobre este mosaico, entonces los puntos negros reciben los saltos más fuertes de tensión y siendo suficientemente energética la iluminación se llevan muy cerca de la tensión anódica 7 por el punto explorador. Los puntos negros corresponden



por consiguiente a tensiones positivas de la rejilla de la válvula 10, mientras que los puntos blancos experimentan sólo pequeños aumentos de tensión en la exploración.

Es condición previa para el buen funcionamiento de una válvula según la fig. 4 el que la irradiación del mosaico con electrones de descarga sea lo más uniforme posible. Una variante del tubo explicado con un catodo incandescente se ilustra en la fig. 5, en que el mosaico 5a recibe sus electrones de descarga de un catodo incandescente 16. Este se encuentra por detrás de una rejilla de maniobra 17, que se ajusta a la pequesísima emisión necesaria. El electrodo cilindriforme 18 y la cubierta 18' de la pared con el diafragma perforado 26 unido con ella forman una lente electrónica, que en la batería 19 se ajusta a una distancia focal corta. La armadura o cubierta parietal 18' recibe por la batería 7 una tensión previa de algunos centenares de voltios positiva respecto al catodo. En la batería 20 puede ajustarse la tensión previa del electrodo de maniobra 17.

Al modo del microscopio electrónico se forma una imagen ajustable y agrandada del orificio de la rejilla de maniobra o del catodo sobre el mosaico con una densidad de corriente fuertemente reducida y correspondiente al aumento. Por consiguiente si no hay iluminación del mosaico, todas las partículas del mismo se ponen al potencial del catodo 16, esto es al potencial de tierra, Mediante un orificio 21 y un pequeño espejo inversor colocado por detrás 22 se puede por una imagen intermedia 3' proyectarse sobre el mosaico una imagen del objeto 3 por medio de las lentes 4 y 4', construyéndose y disponiéndose la lente 4' de tal modo que proyecte la estrangulación máxima del haz luminoso sobre el espejo 22 como imagen de la lente delantera 4 y por lo demás sobre el mosaico 54 proyecte exactamente la imagen intermedia 3'.

=====



143648

- 12



N O T A.-

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

5 1.- Válvula electrónica para descomponer la imagen en el lado del transmisor y producir impulsos eléctricos de la misma imagen, caracterizada porque la descarga de las líneas se efectúa por un punto luminoso móvil y los impulsos de descarga se llevan a una instalación de transmisión televisora.

10 2.- Válvula según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada porque la imagen que se ha de transmitir, se proyecta sobre una fotocapa continua, por la que se proyecta una imagen electrónica sobre un mosaico celular, y porque este último se descarga mediante un punto luminoso móvil.

15 3.- Válvula según lo reivindicado en el punto 1, y/o 2, caracterizada porque la imagen luminosa se proyecta sobre un mosaico celular, mientras que el punto luminoso móvil se proyecta sobre un fotocatodo continuo y el punto de emisión electrónica originado en el foco se proyecta mediante una óptica electrónica sobre el mosaico para su exploración.

20 4.- Válvula según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada porque la imagen recibida juntamente con el punto luminoso explorador se proyecta directamente sobre el fotomosaico y los residuos de carga positivos almacenados del mismo se descargan mediante una radiación permanente de electrones que alcanza uniformemente
25 al mosaico y la cual se calcula de manera que la carga máxima positiva de una parte del mosaico se descargue completamente en el tiempo transcurrido entre dos exploraciones.

30 5.- Válvula según lo reivindicado en uno o varios de los puntos precedentes, caracterizada porque la iluminación se efectúa con electrones de descarga mediante un catodo incandescente de intensidad ajustable, temperatura, rejilla de maniobra, en unión



con una lente óptico-electrónica de menor distancia focal (microscopio electrónico) y la cual proyecta la superficie catódica fuertemente aumentada sobre el mosaico celular.

5 6.- Válvula según lo reivindicado en uno o varios de los puntos precedentes, caracterizada porque se montan dos superficies policelulares, de las que una se moldea discontinuamente y la otra continuamente, de suerte que sus superficies foto-eléctricas llenan los huecos entre las diversas celdillas de la primera placa y porque los soportes de las celdillas se irradian por dos
10 caras diversas con luz exploradora y de la imagen y ceden sus cargas a un ánodo común.

15 7.- Válvula según lo reivindicado en uno o varios de los puntos precedentes, caracterizada porque los residuos positivos de carga de las partículas del mosaico de una disposición primaria foto-celular se descargan mediante electrones que se toman de un semi-conductor unipolar que actúa como soporte del mosaico, en el trayecto del foto-efecto de la capa bloqueadora bajo la acción de un punto luminoso exactamente ajustado y que explora la superficie.

20 8.- Válvula según lo reivindicado en uno o varios de los puntos precedentes, caracterizada porque las partículas del mosaico representan catodos de células pequeñas y separadas de la capa bloqueadora, las cuales se encuentran aisladas por sí mismas y unidas a un ánodo común semi-permeable a la luz, iluminándose es-
25 tos catodos celulares por la imagen luminosa, y representando por su parte ánodos de una célula común y de gran superficie de una capa de bloqueo, célula que es su soporte y sus electrones de descarga se toman de esta capa bloqueadora cuando la misma se alcanza por detrás a través de un electrodo de toma semi-permeable
30 a la luz por un punto luminoso explorador.

9.- Válvula electrónica para descomponer la imagen en el lado del transmisor y producir impulsos eléctricos de la misma imagen.



- 14

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

Consta esta memoria de 14 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, a 22 de mayo de 1937.

A handwritten signature in cursive script, written in black ink, positioned below the date. The signature is followed by a horizontal line.

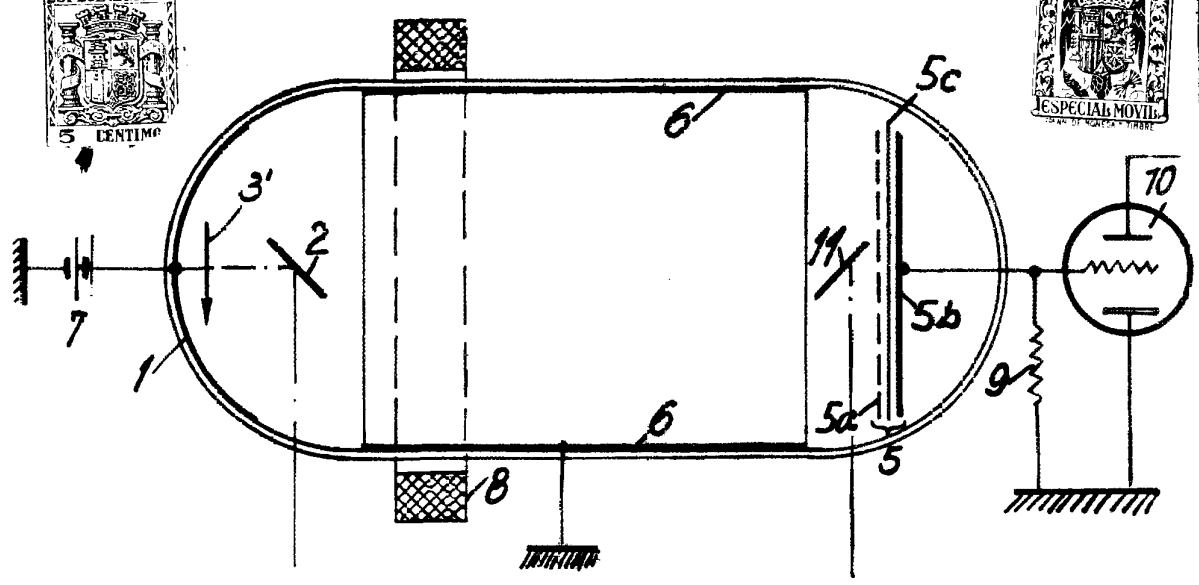


Fig. 1

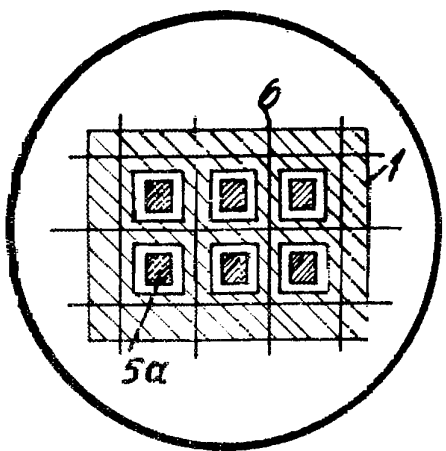


Fig. 2b

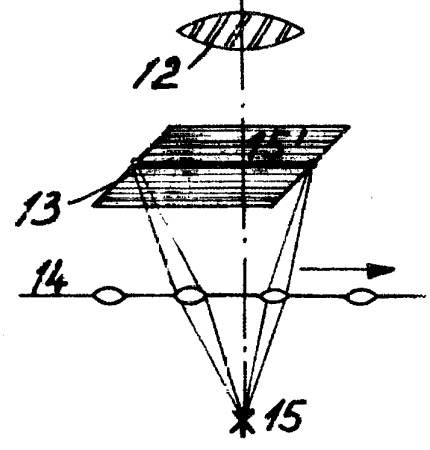
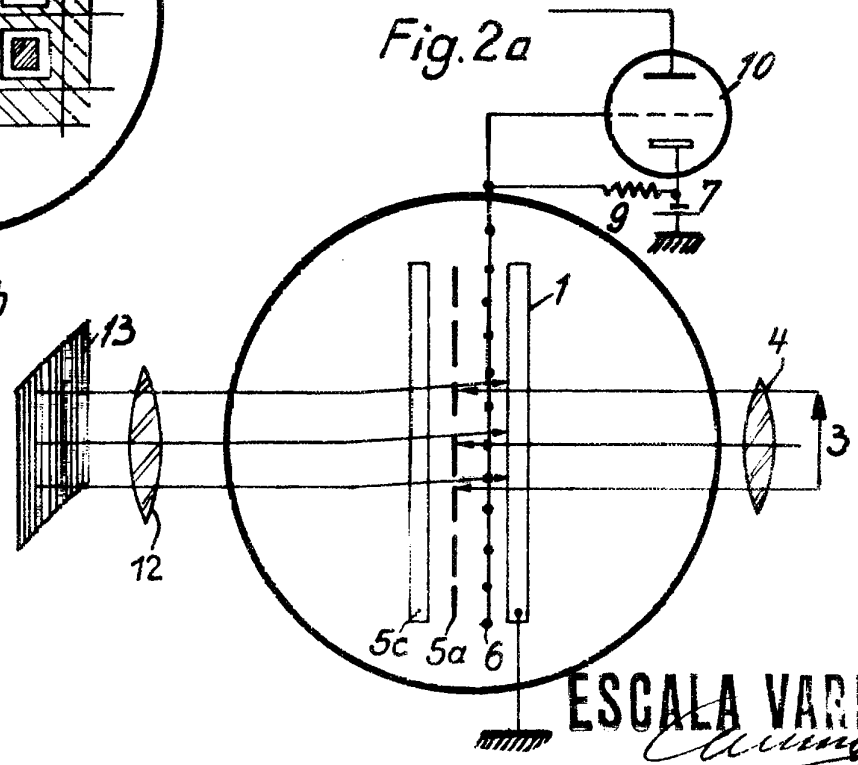


Fig. 2a



ESCALA VARIABLE

Alvarez

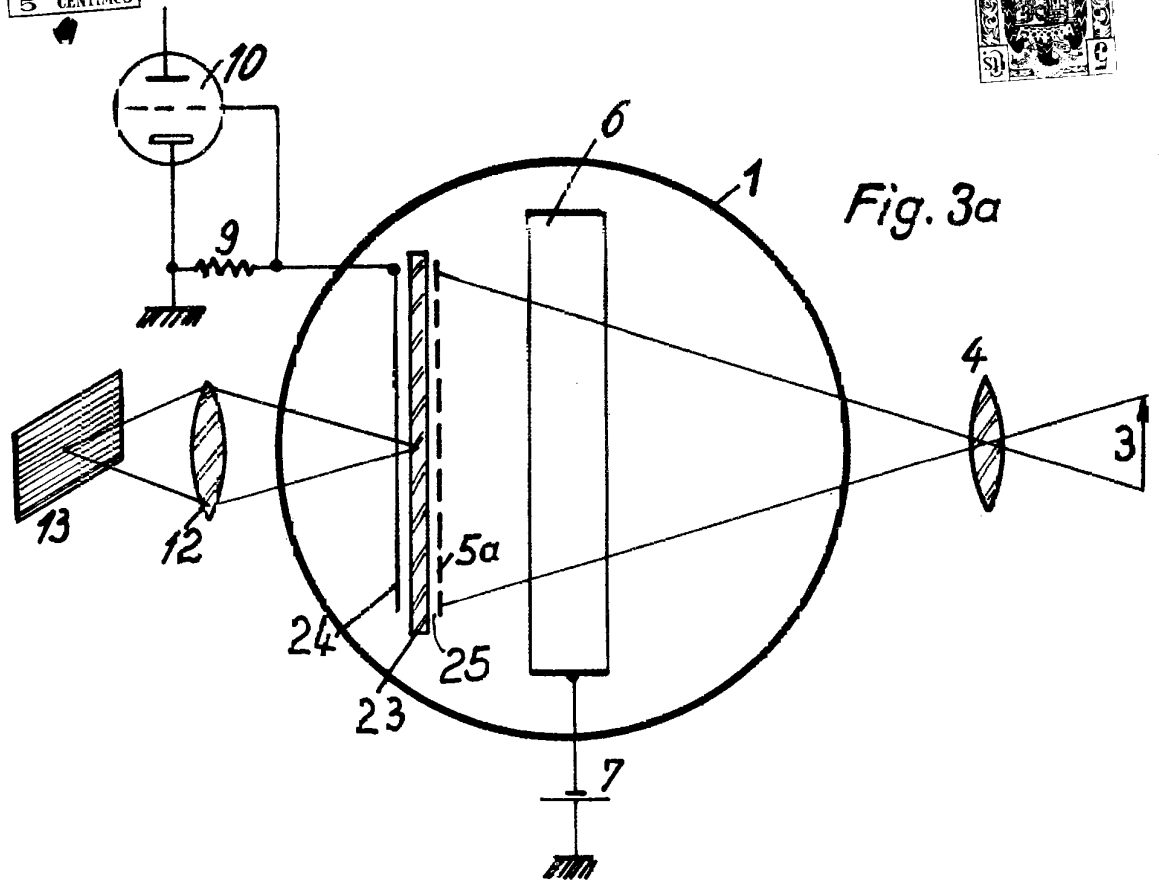


Fig. 3a

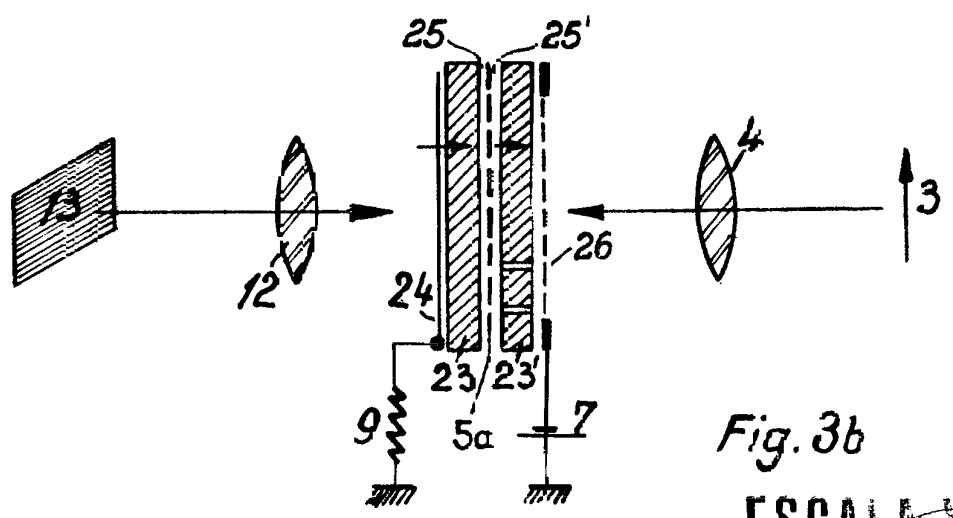


Fig. 3b

ESCALA VARIABLE

Lowwe

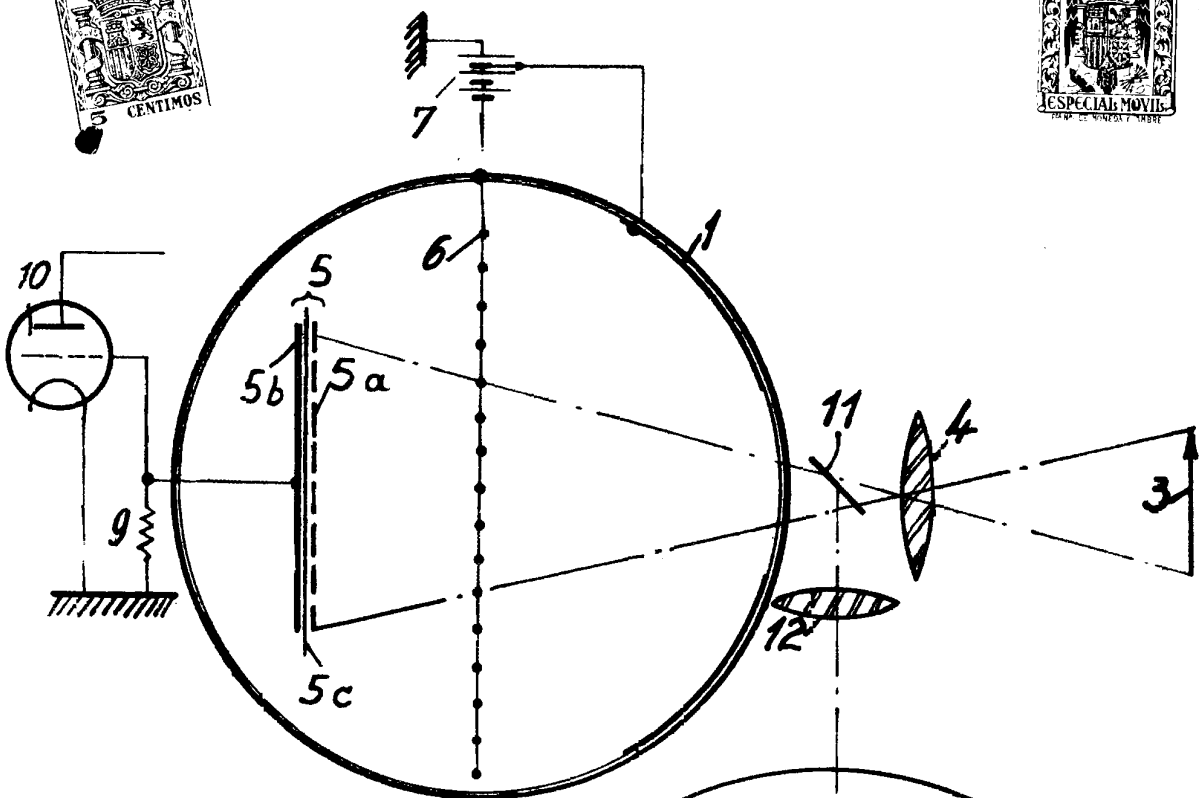


Fig. 4

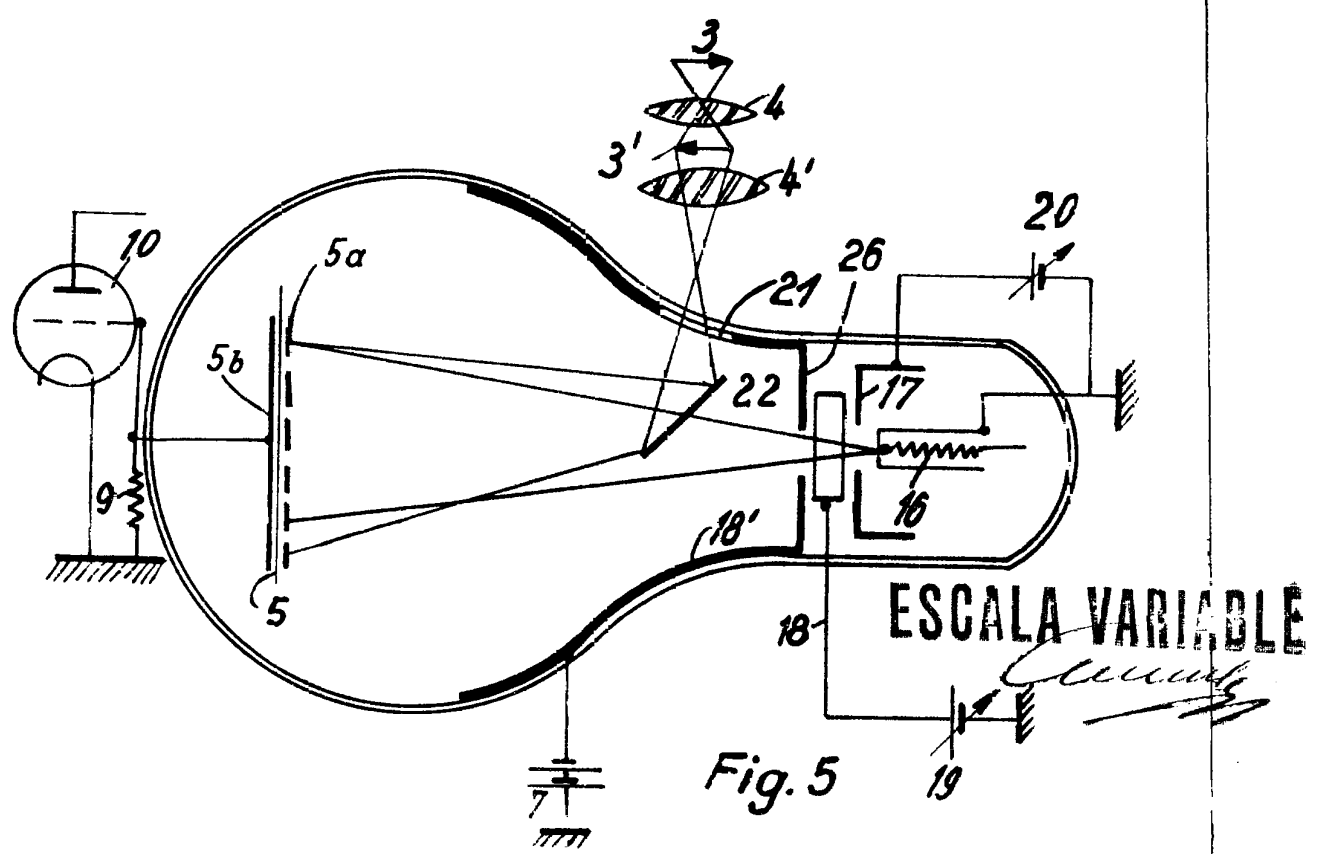


Fig. 5