

NUMERO 22.822

-----:  
RCV. 4126

29 MAR 1933



143085

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en

E S P A Ñ A

por V E I N T E años

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA, constituida en los Estados Unidos de América, y establecida en 30, Rockefeller Plaza, NUEVA YORK, Estados Unidos de América, por

"MEJORAS EN EL REGISTRO FOTOGRAFICO DE SONIDOS"

-----:

Este invento se refiere al registro fotográfico de sonidos o análogos y tiene por objeto principal proporcionar un aparato y un método de trabajo perfeccionados para mantener una relación lineal entre la desviación de un elemento registrador y la característica

fotográfica total de la impresión negativa y positiva de un registro sonoro o análogo.

En el registro fotográfico y en la reproducción del sonido, es costumbre obtener, por medio de micrófonos y amplificadores, corrientes eléctricas que, en cuanto a la frecuencia y a la forma de onda, son semejantes al sonido primitivo. Estas corrientes eléctricas se emplean para accionar o controlar un sistema modulador de luz para la exposición de una película fotográfica.

De este registro original o negativo sonoro, se sacan pruebas que se hacen pasar por máquinas reproductoras. En estas, se enfoca un rayo luminoso sobre la huella sonora, y la luz que atraviesa la película choca con el catodo de una célula fotoeléctrica, la cual permite que circule corriente en proporción a la cantidad total de luz que llega al mismo. Luego se amplía esta corriente, controlada por la iluminación de la célula fotoeléctrica, y se emplea para accionar altavoces u otros dispositivos.

De lo anterior se desprende que la operación de registro y reproducción implica el uso de corrientes eléctricas para obtener el registro original, y el de una prueba, sacada de éste, para engendrar de nuevo corrientes eléctricas. Dado que la conversión del sonido original en corrientes eléctricas y de estas en sonido nuevamente, puede conseguirse con un alto grado de fidelidad y de ausencia de distorsión, el problema de reducir esta última al mínimo en la obtención de registros y en la reproducción de los mismos, puede considerarse reducido, en la práctica, al de conseguir de la fotocélula corrientes de forma de onda lo mas aproximadamente posible idéntica a las que accionan el dispositi-

10



15

20

25

30

35

tivo modulador de luz para la obtención del registro negativo original o principal.

40

La distorsión que puede presentarse al registrar y al reproducir es, en su mayor parte, de dos clases: (1) la relación entre las corrientes reproducidas y las originales, puede ser distinta a causa de frecuencias diferentes, y (2) puede haber relaciones no lineares entre la entrada y la salida de alguno de los elementos que intervienen en la operación. Por "linearidad" se

45



entiende que si se dibuja un gráfico tomando la salida como ordenadas y la entrada como abscisas, aquel será una línea recta. Así, pues, una válvula amplificadora no producirá distorsión si el punto representativo de la corriente de placa con respecto a la tensión de rejilla, se encuentra en una recta en toda la zona de tensiones de rejilla en que haya de emplearse la válvula.

50

En el caso de un registro de una película, la luz a que se expone la película negativa puede considerarse como la entrada, mientras que la luz que se transmite a través de la película positiva constituye la salida, o si se considera el sistema registrador óptico junto con los

55

elementos fotográficos, la entrada es la corriente del galvanómetro y la salida, la luz transmitida a través de la película impresionada. La no-linearidad, se traduce en la generación, en la salida, de tonos que no figuran en la entrada; si esta es un tono puro (onda sinusoidal) la salida contendrá tonos cuyas frecuencias

60

son múltiplos de la frecuencia de la entrada, o, en otros términos, se producen armónicas del tono original. Si la entrada contiene tonos de dos o mas frecuencias, la salida contendrá estos y, además, tonos cuyas frecuen-

65

70 cias son las sumas y diferencias de los tonos de entrada.

La distorsión del primerode los tipos antes citados, se compensa a menudo, ventajosamente, en los circuitos eléctricos, disponiendo a unas frecuencias mas

75 amplificación que a otras. La distorsión debida a la falta de linealidad, por el contrario, solo puede compensarse en los circuitos eléctricos con gran dificultad, por la razón de que los transformadores, condensadores y reactores empleados producen desplazamientos de fase en los tonos falsos engendrados, con respecto a los

80 componentes deseados, y, como consecuencia de esto, el empleo de un elemento no linear de compensación no llenaría el fin deseado. Los elementos complementarios o anti-distorsionadores, pueden solo emplearse con éxito cuando es posible asociarlos con el elemento que produ-

85 ce la distorsión no linear de modo tan exacto que ningún tercer elemento pueda intervenir para destruir la relación. Por ejemplo, en lo que se conoce como sistema de densidad variable para el registro fotográfico de sonidos, la característica que por sí mismo toma el

90 negativo no es linear; la luz transmitida, o transparencia de la película en un punto dado, tiene una compleja relación inversa con la luz de exposición. Lo mismo ocurre para el positivo. Pero con impresión y revelado correctamente controlados, puede conseguirse que la

95 luz transmitida a través de la impresión guarde una relación perfectamente linear con la luz a que el negativo se expuso. Este invento se relaciona especialmente con esta característica total o de negativo fotográfico "mas impresión".

100

En el sistema de huella sonora de amplitud variable, se produce en el negativo y se impresiona en el positivo, una silueta o traza negra y blanca de la forma de onda y, se conservan en todo el desarrollo relaciones practicamente lineares. Por el contrario, en

105



el sistema de densidad variable, en todo momento está expuesta toda la anchura de la huella sonora, pero la intensidad de la luz de exposición varia de acuerdo con las ondas sonoras. El negativo y la impresión resultantes, varían pues de densidad o de obscuridad de un

110

punto a otro, a lo largo de la huella. Si ha de haber ausencia de distorsión, la transparencia de la impresión ( o la fracción de la luz incidente que puede pasar a través de la fotocélula) debe guardar una relación lineal con la intensidad de la luz a que estuvo

115

expuesto el punto correspondiente de la huella del negativo. En la técnica fotográfica es bien conocida la necesidad de esta relación lineal. Puede obtenerse la relación lineal deseada entre la exposición del negativo y la transmisión de la impresión, si es igual a la

120

unidad al producto de las "gammas" o factores de contraste del negativo y la impresión y si, además las exposiciones del negativo y de la impresión se mantienen entre los límites dentro de los cuales son rectas las características H y -d- de ambas películas. Para llenar

125

estas condiciones, es necesario que la película positiva se impresione de modo tal que ninguno de sus elementos transmita mas del 25% aproximadamente de la luz que sobre él se enfoca. El resultado es una salida reducida y un considerable ruido de fondo, debido a la granulosidad inherente de las películas oscuras. En la prác-

130

135 tica, es costumbre hacer las impresiones algo mas claras, tolerando algo de distorsión en gracia a una salida superior. A pesar de las dificultades para evitar la distorsión no lineal en los registros sonoros del tipo de densidad variable, tienen estos algunas ventajas sobre los del tipo de anchura variable, con respecto al ruido de fondo que puede resultar del polvo y de las rozaduras de la película positiva.



140 Uno de los objetos de este invento es eliminar las limitaciones y restricciones antes indicadas, en la confección de registros de densidad variable.

145 Otro objeto de este invento consiste en proporcionar un registro sonoro del tipo de densidad variable que esté exento de distorsión no lineal y, al mismo tiempo, transmitida una mayor proporción de la luz incidente, dando lugar a una salida superior y a una relación mejor entre el sonido útil y el ruido de fondo.

150 De acuerdo con este invento, se consiguen los objetos anteriores empleando un sistema modulador de luz para la exposición del negativo que, por sí mismo, posee la no linealidad necesaria para compensar o neutralizar el efecto de no linealidad en la característica fotográfica total. En los sistemas moduladores de luz de los tipos actualmente empleados, si existe alguna no linealidad entre la corriente de actuación y la luz que

155 llega a la película, es accidental e impropio y no puede regularse o alterarse de modo tal que se obtenga una forma especial y determinada de característica.

160 Por ejemplo, los dispositivos registradores del tipo de descarga gaseosa o del tipo de célula Kerr, tienen algunas características no lineales inherentes. Si se emplean galvanómetros u obturadores, las desviaciones de

165

las partes móviles son proporcionales a las corrientes de accionamiento. Al aplicar este invento, se introduce la relación deseada entre la corriente eléctrica de actuación y la exposición del negativo, haciendo que la intensidad de la luz de exposición varíe de modo no lineal y predeterminado con la desviación de un galvanómetro. El modo de conseguir esto, se explicará a continuación.

170



AGOS. 1936

En una modificación de este invento, la relación deseada entre la desviación galvanométrica y la exposición negativa no se obtiene completa o necesariamente disponiendo una relación no lineal entre la intensidad de la luz de exposición y el galvanómetro, sino alterando simultáneamente la anchura de la superficie expuesta y la intensidad de exposición de la superficie que recibe la exposición. De este modo, si más allá

175

de un punto determinado un aumento en la intensidad de la luz de exposición no da por resultado un aumento adecuado de la transparencia de la impresión, se introduce un cambio en la anchura, de magnitud suficiente para conseguir que la luz total transmitida a través de la impresión (luz que será proporcional al producto de la transparencia y la anchura) se mantenga en la relación lineal deseada con la desviación del galvanómetro registrador.

180

185

190

Este invento se comprenderá mejor por la descripción siguiente, considerada en combinación con el dibujo incluido, y su alcance se puntualizará en las reivindicaciones adjuntas.

Con referencia al dibujo,

La figura 1, es una representación esquemática de un registrador con este invento acoplado.

195

La figura 2, es una curva H y D de una película positiva tal como se emplea para los registros sonoros comerciales.

200



La figura 3, es un esquema explicativo referente al proyecto de un "prisma" de luz accionable para compensar la distorsión fotográfica.

Las figuras 4 y 5, representan algunos detalles de una forma modificada de registrador.

205

La figura 6, representa un detalle modificado de un registrador de la forma indicada en la figura 1, con el cual se varían, a la vez, la densidad y la anchura de la huella.

210

El registrador de la figura 1, incluye una lámpara 10 desde la cual la luz pasa a través de una lente 11, de la abertura 12 de unapantalla 13 y de una lente 14 para dirigirse al espejo 15 de un galvanómetro que puede ser de cualquier construcción adecuada. La luz se refleja desde el espejo 15, a través de una lente 16 de la ranura 17 de una pantalla 18 y de las lentes 19, sobre una película fptográfica 20 de registro. De modo bien conocido, se hace vibrar el espejo en la

215

dirección longitudinal de la película 20, de acuerdo con una corriente acusticamente modulada, que se suministra a los conductores vibratorios en que está montado el espejo 15.

220

Un registrador de este tipo conduce fácilmente, por sí mismo, a la introducción de medios para corregir la distorsión en otras condiciones resultante de exposiciones correspondientes a las partes no lineares de las curvas H y D de las impresiones negativa y

225

positiva. Para este objeto, la intensidad de la man-



235

cha luminosa 21 que vibra a través de la ranura 17 de la pantalla 18, puede hacerse variar de modo que compense la característica no lineal total de la película. Para ello, en la abertura 12 de la pantalla u obturador 13 se monta un prisma de densidad o luz graduada de tipo adecuado. Uno de los medios más rápidos para obtener este prisma, es el fotográfico, pero un método adaptado para conseguir resultados mas satisfactorios, dado que evita la granulosis fotografica, consiste en esmerilar y pulir una pieza de cristal oscuro hasta un espesor graduado de modo tal que la transmisión de luz a través de las distintas partes tenga el valor deseado.

240

La figura 2 representa una curva típica H y D para una película positiva tratada del modo corriente para las impresiones de las películas cinematográficas.

245

Una parte importante de la distorsión a corregir, se debe al pico de la característica H y D de la prueba o positiva. De la característica H y D de la positiva y de una curva análoga que representa la característica de la película empleada para el negativo, puede obtenerse una curva representativa de la característica total o densidad de impresión (o con preferencia de la transmisión de la impresión) en función de la exposición del negativo. Para este objeto es necesario tomar la luz de impresión o, en otros términos, la exposición que la prueba recibiría a través de una parte del negativo que tuviera una transmisión 100 %.

250

255

En la figura 3, la curva A representa la relación entre la exposición del negativo y la transmisión de luz de la prueba positiva, que puede encontrarse para determinadas condiciones muy representativas. Esta curva se dibuja empleando unidades lineares y no logaritmicas.

260

La curva B, que se ha determinado de acuerdo con la curva A, indica de qué modo la transparencia del prisma de luz montada en la abertura 12 varía de un punto a otro. La intensidad de iluminación de la ranura 17 depende de la parte del prisma 12 reflejada por la lente 14 sobre la ranura, y esta intensidad cambia de acuerdo con la desviación del galvanómetro.

265



270

Para cualquier desviación dada del galvanómetro, la iluminación correspondiente de la ranura se encuentra escogiendo en la escala de desviación (representada a la izquierda del eje horizontal) el punto que corresponde a la desviación supuesta, proyectando hacia abajo hasta la curva B y luego proyectando horizontalmente desde ésta hasta la escala de iluminación del eje vertical.

275

La exposición recibida por el negativo será el producto de esta intensidad de luz y de una constante K que tiene en cuenta la velocidad de la película y la construcción geométrica y óptica del sistema registrador. La magnitud de K fija la inclinación de la línea recta K del cuadrante II. Proyectando horizontalmente hasta la línea K y luego verticalmente hasta el eje de exposición del negativo, se obtiene por tanto la exposición del negativo correspondiente a la desviación inicialmente supuesta del galvanómetro.

280

Partiendo de la exposición del negativo, la curva A proporciona la transmisión de la impresión. Representando la transmisión de la impresión con respecto a la desviación del galvanómetro, se obtiene una línea L que será recta si la curva B característica del prisma tiene la forma adecuada.

285

Es evidente que la forma de la curva B característica del prisma está bajo el control del proyectis-

285

ta y puede hacerse que compense cualquier característica fotográfica total deseada, Como antes se indicó, la falta de linealidad en la parte de la característica fotográfica correspondiente a elevadas transmisiones o a bajas densidades de la impresión, ha hecho necesario, en los registros de densidad variable, trabajar con impresiones oscuras que restringen la salida de la fotocélula a valores relativamente pequeños y tienden a traducirse en un aumento del zumbido y otros ruidos molestos en el sonido reproducido. Esta limitación se elimina en alto grado por el empleo del dispositivo compensador de la figura 1, que reduce la distorsión, mejora la relación entre el ruido de fondo y el sonido deseado, y hace posible una mayor salida de la fotocélula.

290

295



300

Las figuras 4 y 5 se refieren a una forma modificada de registrador, fácilmente aplicable al tipo de compensación anterior. Esta forma de registrador incluye una lámpara 22 cuya luz, a través de una lente condensadora 23 y de las aberturas de una pantalla 24, pasa a un espejo vibratorio 15. La luz es reflejada por el espejo 15 y a través de una pantalla 25, de una lente 26 y de otra lente cilíndrica 27, sobre la película de registro 20. Una lente 14 próxima al espejo produce una imagen de la pantalla 24 sobre la pantalla 25.

305

La lente 14 puede colocarse de modo tal que intercepte el rayo de luz incidente, el reflejado, o ambos; para ello su distancia focal se escoge de modo adecuado. La lente condensadora 23 produce una imagen del filamento de la lámpara en el plano del espejo 15. La lente cilíndrica 27, a su vez, ayudada en parte por la lente 26, produce una imagen del filamento sobre la película 20, pero solo actúa en un plano. El resultado, es una lí-

310

315

320

nea de luz a través de la película, que corresponde, en funciones, a la imagen de la ranura que se produce sobre la película en la figura 1. Debido a la acción de la lente 26, sobre la película no se forman imágenes o sombras de las barras de la pantalla 25. La línea de luz aparece de intensidad uniforme, pero su brillo varía con la cantidad de luz que atraviesa la rejilla 25 y esta cantidad, a su vez, depende de la proporción de superposición entre las aberturas de la pantalla 25 y las imágenes de las ranuras de de la pantalla 24. Cuando éstas coinciden, se transmite la luz máxima, siendo máxima también la luz que llega a la película. Por el contrario, si las imágenes de las aberturas de la pantalla 24 caen completamente sobre las barras de la pantalla 25, prácticamente, no llega luz ninguna a la película.

330

En el funcionamiento de este aparato, el cambio de brillo de la imagen en la superficie de registro se obtiene haciendo vibrar el espejo y, por tanto, variando la superposición entre varias manchas luminosas 28 y varias aberturas 29 (ver figura 5).

335

Si las aberturas y las manchas luminosas son rectangulares, y las manchas se mueven perpendicularmente a los bordes de las aberturas, se obtiene una relación lineal entre la desviación del galvanómetro y la iluminación de la imagen de la ranura. Puede conseguirse cualquier otra relación deseada, variando la forma de las manchas luminosas o de las aberturas de la pantalla. Suponiendo que las manchas luminosas son de brillo uniforme, la proporción de cambio de luz por la desviación del galvanómetro, será proporcional a la altura de las aberturas 29, figura 5, en el sitio en que sean

340

345



cruzadas por los bordes de las manchas luminosas 28.

350

Así, pues, con el contorno de aberturas representado en la figura 5, la intensidad de luz aumenta con gran rapidez con la superposición inicial, luego lo hace mas lentamente, y despues con mucha mayor rapidez hacia el final del movimiento de la mancha luminosa. Esta es la relación necesaria para compensar un descenso en la característica fotografica análogo al de la curva A de la figura 3.

355

1936



360

Como indica la figura 6, el prisma de luz de la figura 1 puede sustituirse por un elemento ranurado que produzca un rayo de luz de contorno y de densidad variables desde un borde al otro y dé por resultado una superficie variable y un registro de densidad variable. Con esta disposición, la transmisión total de la impresión depende de la combinación de la densidad y de la anchura del prisma. Determinada la característica fotografica total, puede prepararse la combinación adecuada de anchura de la abertura y densidad del prisma para cada posición de la mancha luminosa. Puede escogerse arbitrariamente la anchura y determinarse la densidad del prisma para obtener la transmisión final deseada de la impresión, o pueden darse por supuestas las graduaciones del prisma y prepararse la anchura de la pantalla. De este modo, este invento conduce a una analogía superficial con ciertos sistemas conocidos que incluyen medios para producir un rayo de luz de anchura variable, pero que no proporciona la compensación de ladistorsión fotografica.

365

370

375

Es evidente que los aparatos proyectados de acuerdo con este invento pueden hacerse compensar las ca-

380

racterísticas fotográficas no lineares, no necesariamente entre la exposición del negativo y la transmisión de la impresión, sino entre la exposición del negativo y otra característica cualquiera del registro. Por ejemplo, si se desea obtener un registro que haya de emplearse directamente en lugar de obtener una reproducción, puede disponerse el prisma necesario de tal modo que la distorsión debida a la forma de onda quede prácticamente eliminada.

385

390



395

Es también evidente que este invento no se limita al empleo de un galvanómetro del tipo de espejo giratorio, sino que puede utilizarse con cualquier sistema modulador de luz en que la cantidad de luz se regule por cambios en las posiciones relativas de dos elementos limitadores de luz, prácticamente co-planares. Por elemento limitador de luz, se entiende una abertura o un borde de una abertura por cuyo medio se reduce la superficie transversal de un rayo de luz, o de una sombra, o de una imagen óptica de una abertura o de un borde de la misma, o puede ser un prisma de luz o una imagen óptica del mismo, por cuyo medio se altera la intensidad del rayo de luz de acuerdo con la parte del prisma a través de la cual pasa la luz. Así pues, pueden colocarse uno cerca de otro una ranura (abertura) y un prisma de luz, y mover uno con respecto a otro, o pueden someterse a movimientos relativos dos pantallas co-planares provistas de aberturas, o puede moverse una imagen óptica del borde a través de una abertura y alterar la sección transversal efectiva del rayo de luz. Para el registro de sonidos u otro cualquiera en que intervengan altas frecuencias, todos los objetos físicos que hayan de moverse habrán de ser extremadamente pequeños

400

405

410

415

y ligeros, y dado que los bordes microscópicos y las aberturas de forma irregular son de difícil construcción, es preferible mover una imagen óptica con respecto a un prisma o abertura real. El galvanómetro de espejo giratorio proporciona uno de los modos más satisfactorios para conseguir este objeto, pero es también perfectamente posible obtener movimientos ópticamente ampliados del borde de una pequeña cinta o alambre que esté sometido a pequeños movimientos únicamente, tal como ocurre en el bien conocido galvanómetro de cuerda.

420

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 23 de agosto de 1935, bajo el número 37.440, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

425



16 OCT 1936

-o- N o t a -o-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

430

1º. - Un aparato para registrar fotográficamente el sonido, que comprende medios para sostener un registro sensible a la luz, medios para producir uno o varios rayos de luz, y medios para modular el rayo o rayos citados en intensidad y/o contorno de acuerdo con el sonido a registrar y en grado dependiente de la distorsión fotográfica a corregir.

435

2º. - Un aparato, según lo reivindicado en el punto 1º., en el que se dispone un prisma de luz para modular el rayo luminoso de acuerdo con la distorsión fo-

440

tográfica a corregir.

445

3º. - Un aparato, según lo reivindicado en el punto 1º., que incluye un foco de luz, un galvanómetro para mover una imagen del foco citado con respecto a una abertura, y un prisma de luz dispuesto para producir una relación no-lineal entre la desviación de dicho galvanómetro y la luz transmitida a través de la abertura citada, por cuyo medio se neutraliza la falta de linealidad entre la exposición de registro y la transmisión de reproducción.

450

4º. - Un aparato, según lo reivindicado en el punto 1º., que incluye varios elementos provistos de una abertura cada uno de ellos, medios adecuados para formar una imagen de una de dichas aberturas prácticamente en el plano de la otra y para producir el movimiento relativo entre la imagen y la abertura citadas, siendo tal la relación entre el contorno de las aberturas mencionadas, que la luz transmitida a su través varía de modo no-lineal y neutraliza la distorsión fotográfica obtenida en otros casos.

455



460

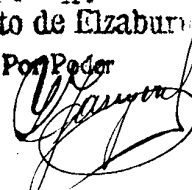
5º. - Mejoras en el registro fotográfico de sonidos.

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.

465

Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 16 de Octubre de 1936.

P. A.  
**Alberto de Elzaburu**  
Por Poder  


Esta Memoria consta de diez y siete hojas  
escritas por una sola cara.



Madrid, 28 de Agosto de 1936.

P. A.

Alberto de Elzaburu

Por Poder



- HOJA EXPLICATIVA DE LAS REFERENCIAS -

- EN LOS PLANOS -

- - - - 0 - - - -

- I .- Densidad (o Log.  $\frac{1}{\text{transmisión}}$ ).
- II .- Logaritmo de la exposición.
- III .- Característica total del registro.
- IV .- Característica fotográfica.
- V .- Transmisión de la prueba o reproducción.
- VI .- Desviación del galvanómetro.
- VII .- Exposición del negativo; bujías/metro/segundos.
- VIII .- Característica del prisma.
- IX .- Factor de proporcionalidad.
- X .- Iluminación de la ranura; bujías/metro.

- - - - 0 - - - -

cg/.

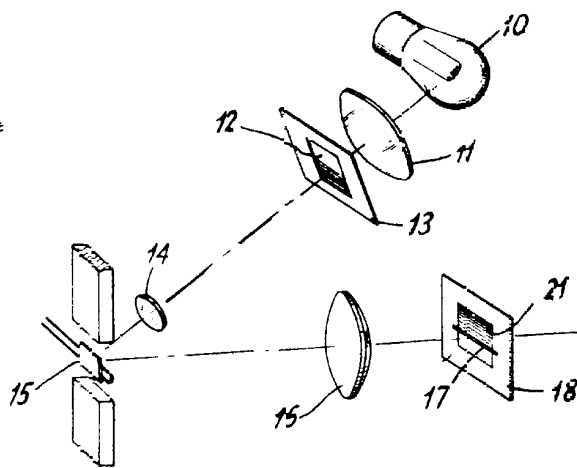


Fig. 1

28

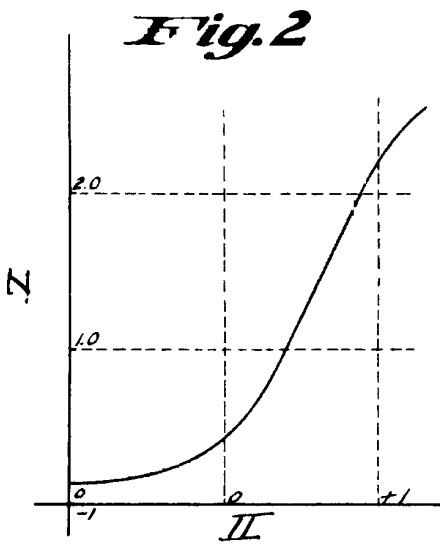


Fig. 2

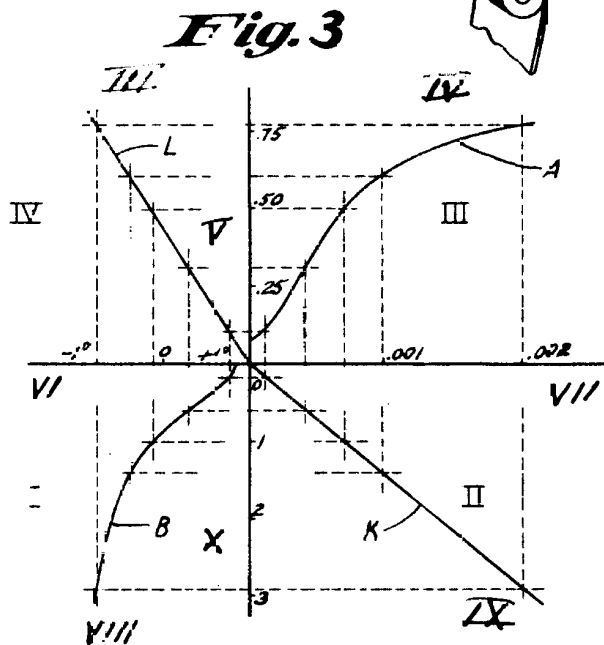


Fig. 3

Fig. 4

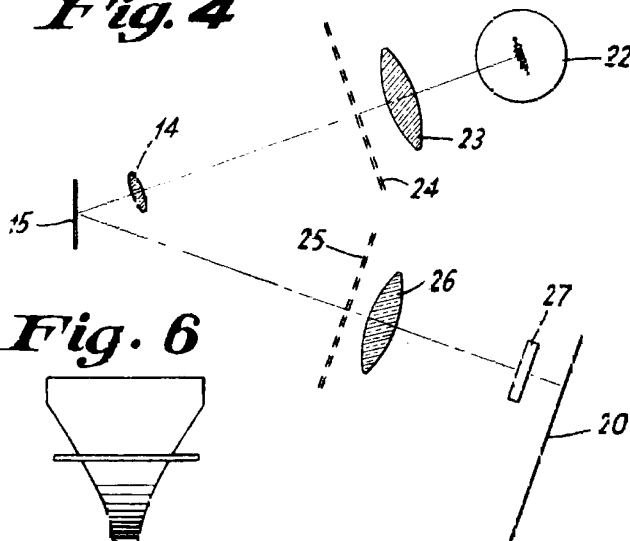


Fig. 6

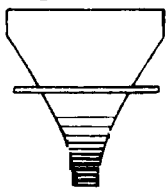
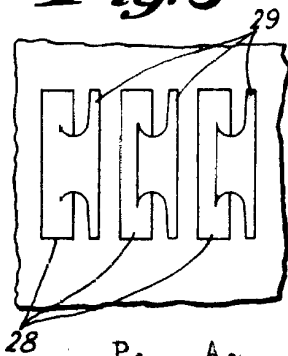


Fig. 5



P. A. Alberto de Elizaburu

Por Autor