



389623

Nº 389.623

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I. P. C.	
CLASE	G-03
SUBCLASE	G

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: XEROX CORPORATION

Residencia: Rochester, New York, 14.603, USA.

Enunciado: UN APARATO DE FORMACION DE IMAGENES
ELECTROFOTOGRAFICAS.

Prioridad: de la solicitud de patente estadouni-
dense nº 23.649 del 30 marzo 1.970.

MGS.-



COMPENDIO

Se describe las aplicaciones de elastómeros a diversas técnicas de formación de imagen, que se pueden utilizar para el registro almacenamiento y subsiguiente borrado cíclicos de información óptica. Se describe varias formas de realización de la presente invención, todas las cuales sirven para formar imágenes mediante la deformación elástica de una capa delgada de elastómero. El diseño de la deformación de la superficie sigue en general la distribución de la luz de la imagen óptica que se desea registrar. Se forma esta imagen sobre una capa fotoconductiva adyacente a la capa de elastómero o integral con la misma. Se aplica un campo eléctrico al elastómero y las capas fotoconductoras, modulándose el campo por acción de la luz de la imagen sobre la conductividad del fotoconductor y provee la fuerza mecánica necesaria para deformar el elastómero. Una vez que se ha deformado la superficie del elastómero, permanecerá en general deformada mientras se mantenga el campo sobre la misma; por consiguiente se almacena la imagen registrada. La supresión del campo eléctrico permite que el elastómero se relaje y por consiguiente se borra la imagen. La inversión del campo aumenta la rapidez con que se borra la imagen. Se puede formar ahora una nueva imagen y recommenzar el ciclo. Este material elastómero es capaz de cumplir una gran cantidad de ciclos de registro/almacenamiento/borrado.

FUNDAMENTOS DE LA INVENCION

La formación de imagen por relieve en una superficie de material termoplástico, de acuerdo con la técnica anterior, describe el registro de imágenes mediante deformaciones en una superficie de material termoplástico comúnmente lisa. Se registra la información de imagen como una estructura de crestas y



valles sobre esta superficie. La luz reflejada o transmitida por esta superficie puede utilizarse para hacer visible la imagen así registrada, debido a que esta luz es dispersada o difractada por esta estructura. Se puede distinguir tres tipos básicos de formación de imagen por relieve en una superficie de material termoplástico.

Históricamente, el primero de ellos es la "formación de imagen de escarcha", que se describe en las patentes norteamericanas Nos. 3.196.009, 3.196.011, 3.258.336 y 3.196.008, como unos pocos de numerosos ejemplos. La formación de imagen de escarcha ha sido puesta en práctica anteriormente creando un diseño de tensión sobre una delgada capa de material termoplástico aislante. Comúnmente se establece este diseño de tensión mediante una capa adyacente de material fotoconductor; no obstante, en los trabajos realizados por General Electric Company, se hizo fotoconductor al material termoplástico mismo. Durante el uso, se aplica el campo eléctrico al laminado de material termoplástico y fotoconductor o al material termoplástico fotoconductor. El diseño de intensidad de luz de la imagen, que se forma sobre el fotoconductor, produce entonces un campo electrostático variable.

Se ha observado que una delgada capa de líquido, a la cual se aplica un elevado campo eléctrico, se deformará de preferencia de acuerdo con un diseño que se adapta exactamente a las variaciones de frecuencia espacial en ese campo; siempre que estas variaciones estén predominantemente compuestas por frecuencias espaciales en la proximidad de $1/2 T$, donde T es el espesor de la capa de líquido. Cuando el diseño del campo varía con una lentitud considerablemente mayor que lo indicado, la superficie tiende a arrugarse o deformarse en forma casual. Estas

389623

26 MAR 1971



arrugas tienen frecuencias espaciales características en las proximidades de $1/2 T$ y se las denomina despulido. A la expresión $1/2 T$ se la denomina a menudo la frecuencia de resonancia de la capa deformable. En consecuencia, las imágenes que tienen frecuencias espaciales comprendidas dentro de la región de la frecuencia de resonancia de la superficie deformable serán reproducidas fielmente por deformaciones de esta superficie. En cambio, imágenes que tienen frecuencias espaciales considerablemente menores que esta frecuencia de resonancia tenderán a formar escarcha en las regiones de mayor iluminación. Utilizando una óptica de Schlieren u otro sistema apropiado, se puede reconstruir imágenes de buena calidad en base a estas deformaciones de escarcha. Sin embargo, la estructura de ruido inherente de la imagen de escarcha resulta obj etable para algunas aplicaciones.

El segundo tipo de formación de imagen en relieve de superficie ha sido descrito por Urbach y comúnmente se la denomina "escarcha de enrejado". Se puede consultar las patentes norteamericanas No 3.196.012 y 3.436.216. Esta técnica de formación de imagen permite registrar imágenes de deformación de superficie de una frecuencia espacial considerablemente menor que la frecuencia de resonancia de la capa deformable. Urbach ha demostrado que, interponiendo un enrejado de líneas del tipo de absorción de una frecuencia espacial próxima a la frecuencia espacial de resonancia de la superficie deformable entre la imagen que se proyecta sobre el fotoconductor y el fotoconductor mismo, la superficie se deformará sin escarcha en aquellas regiones donde está iluminado el fotoconductor. Las áreas sólidas, es decir las áreas de baja frecuencia espacial, de esta imagen de escarcha con enrejado se llenarán entonces no



con escarcha sino con remanentes del enrejado. Si estos remanentes del enrejado resultan objetables, se los puede eliminar mediante subsiguiente filtración espacial o mediante técnicas descritas más en detalle por Urbach.

5 El tercer tipo de formación de imagen en relieve de superficie es en realidad una variante de los dos primeros, pero debido a su importancia merece tratarlo por separado. Se relaciona con el registro de hologramas sobre una estructura de superficie deformable y ha sido descrito por Cathey para
10 emulsiones de gelatina blanqueadas, y posteriormente por Urbach para estructuras laminadas de material termoplástico y fotoconductor. Se ha descrito esto en la solicitud de patente norteamericana No de serie 521.982 titulada "sistema de formación de imagen" presentada el 20 de enero de 1966. un holograma es un
15 registro del diseño de interferencia entre dos haces de luz coherentes entre si. uno de los haces de luz contiene por lo general información referente a un objeto, mientras que el otro es un haz de referencia que es por lo general de estructura simple. El diseño de interferencia se asemeja por lo general a una
20 imagen levemente deformada sobre una pantalla. Si la frecuencia espacial de la pantalla se aproxima a la frecuencia de resonancia de la capa delgada de líquido, la superficie se deformará a lo largo de la estructura del diseño de interferencia y se generará poco ruido.

25 Todas las técnicas de formación de imagen mencionadas más arriba involucran la deformación de una delgada capa de material plástico ablandable por calor o por vapor de solvente, para registrar la información de imagen. En principio, se las puede reciclar aplicando calor o vapores de solvente para ablandar el material plástico y permitir que se borre la imagen registrada
30

389623



trada. Comúnmente se dejará solidificar nuevamente la superficie por enfriamiento o ventilación con vapor y se podrá formar sobre ella otra imagen en la misma manera que la precedente. Sin embargo, no se pueda reciclar estos sistemas con gran rapidez ni en una manera muy conveniente. Además, la ciclización requiere el empleo de solventes, ó considerables cantidades de potencia. Además, se ha observado repetidamente que el estado de los materiales plásticos de que se expone en la técnica no se borra por completo, debido a cambios químicos asociados con el proceso de revelación; y por lo tanto con estos materiales se puede obtener una cantidad solamente limitada de ciclos de formación de imagen. En consecuencia, sigue existiendo la necesidad de sistemas formadores de imagen por deformación superficial que permitan almacenar información y que se puedan reciclar repetidamente con rapidez y convenientemente, con bajo consumo de potencia.

FINALIDADES DE LA INVENCION

Por lo tanto, una de las finalidades de la presente invención es proveer un sistema formador de imagen óptica que permita evitar las desventajas mencionadas más arriba y que satisfaga los requisitos mencionados.

Otra finalidad de la presente invención es proveer un sistema formador de imagen óptica que permita registrar información óptica, almacenarla, borrarla, y hacer todo esto numerosas veces.

Otra finalidad de la presente invención es proveer un sistema formador de imagen óptica capaz de registrar los diseños de interferencia óptica de alta frecuencia espacial que son característicos de los hologramas, como así también las imágenes de menor frecuencia espacial que son comúnmente características



de imágenes de luz no coherente.

Otra finalidad de la presente invención es proveer un sistema formador de imagen óptica que permite registrar una imagen en relieve superficial con luz que incide sobre una de las caras del miembro formador de imagen y simultáneamente permitir que luz de la misma longitud de onda o de otra diferente, o de la misma intensidad o de intensidad diferente, incida sobre la cara opuesta del miembro de modo de formar una imagen óptica idéntica para los fines de cambio de longitud de onda, proyección de imagen, intensificación de la imagen, y otras transformaciones ópticas.

Otra finalidad de la presente invención es proveer un sistema formador de imagen óptica que permite registrar una imagen en relieve superficial sobre un miembro formador de imagen esencialmente transparente, de manera que se pueda registrar imágenes y reformarlas por transiluminación.

Otra finalidad de la presente invención es proveer un sistema formador de imagen óptica que sea capaz de registrar imágenes en una manera particularmente eficaz dentro de una estrecha gama de frecuencias espaciales, o dentro de varias gamas estrechas de frecuencias espaciales.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

Para lograr estos y otros aspectos deseados de la presente invención, se provee un aparato y métodos mejorados para un dispositivo formador de imagen plenamente ciclizable, en que se pueda registrar imágenes, almacenarlas durante breves períodos de tiempo y borrarlas, a voluntad. La presente invención provee un miembro formador de imagen que comprende un sustrato que es conductivo o que tiene una superficie conductiva. Sobre esta superficie está aplicada como recubrimiento una capa foto-

- 8 389623



5 conductiva cuya conductividad depende de la iluminación, y sobre ella se aplica como recubrimiento una capa de elastómero. En otra forma de realización no se utiliza una capa fotoconductora separada, sino más bien la misma capa de elastómero es fotoconductiva. En relación contigua a la superficie del elastómero se dispone una delgada capa de metal flexible, una capa conductiva transparente flexible, un líquido conductor o un gas conductor. Se aplica entonces un campo eléctrico a esta superficie y al sustrato conductor, de tal manera que en las regiones en que la capa fotoconductiva queda expuesta a la luz, aumenta el campo eléctrico aplicado al elastómero, haciendo que el elastómero se deforme en estas regiones. El elastómero permanece deformado mientras se mantenga este campo. Esta deformación no se ve sustancialmente afectada por la iluminación subsiguiente del fotoconductor, y por lo tanto se puede decir que queda eléctricamente trabada. Se puede leer ahora a voluntad la información de la imagen registrada, con cualquier iluminación brillante. Se elimina la deformación suprimiendo el campo, con lo cual se permite que el elastómero se relaje. Invertiendo el campo aplicado al elastómero, en vez de suprimirlo, se puede borrar la imagen con una rapidez considerablemente mayor. Se puede formar ahora una nueva imagen. Sin embargo, corresponde hacer notar que la propiedad de trabajo eléctrico del elastómero existe solamente por encima de un cierto valor del campo eléctrico. Por debajo de este valor la imagen se borra con lentitud. En consecuencia, se puede controlar así la velocidad de borrado de la imagen.

Debido a que las capas delgadas de elastómeros se comportan en una manera similar a capas delgadas de líquidos viscosos para deformaciones pequeñas, un dispositivo formador de ima-



gen con elastómero, en una manera muy similar a un dispositivo formador de imagen con material termoplástico, es capaz de formar tres tipos de imagen: imágenes de escarcha, imágenes de escarcha con enrejado, e imágenes de frecuencia espacial limitada u holográficas. Sin embargo, debido a que un elastómero es en general esencialmente un material incompresible, y debido a que la magnitud de su deformación posible está limitada por fuerzas elásticas internas como así también fuerzas de superficie, una capa delgada de elastómero puede manifestar una apreciable respuesta a diseños de fuerza superficial que están situados solamente dentro de una anchura de banda de frecuencia espacial limitada. La máxima respuesta tiene lugar a la frecuencia de resonancia, que por lo general es igual aproximadamente a $1/2 f$ como en el caso del material termoplástico.

5

10

15

20

25

30

Cuando se expone un elastómero a una imagen que tiene el cuerpo de su información dentro de la respuesta estrecha de frecuencia espacial del elastómero, éste último registrará muy bien la imagen. Estas imágenes son de considerable interés, principalmente para holografía y para registrar información impresa, escrita o numérica, de alto contraste. Cuando se expone una capa de elastómero de esta clase a una imagen que está compuesta por frecuencias espaciales menores que la banda de registro del elastómero, las áreas brillantemente iluminadas del elastómero se deformarán en un diseño de deformación casual exactamente similar a la escarcha del registro con material termoplástico. La frecuencia espacial de la deformación de escarcha queda situada dentro de la anchura de banda de registro del elastómero, y la escarcha dispersará en forma casual la luz incidente. Las áreas menos brillantemente iluminadas no se escarcharán y por lo tanto no dispersarán. A una imagen de esta clase se la denomina imagen



de escarcha y, como en el caso del material termoplástico, resulta a veces objetable para algunas aplicaciones debido a su estructura inherentemente ruidosa.

5 El tercer tipo de imagen en relieve superficial, que se denomina escarcha con enrejado, es apropiado para registrar imágenes que tienen frecuencias espaciales que son sustancialmente menores que la frecuencia de deformación a resonancia de la capa de elastómero. Se la forma disponiendo un enrejado de líneas del tipo de absorción entre la luz de la imagen proyectada y el fotoconductor sobre el cual se forma la imagen. El elastómero no se deformará a lo largo del diseño de este enrejado de alta frecuencia espacial en aquellas áreas donde se le ilumina y por lo tanto no formará escarcha. La imagen en relieve superficial de escarcha con enrejado consistirá por lo tanto en segmentos de la sombra del enrejado. En consecuencia, la imagen obtenida al iluminar el material elastómero tendrá una estructura fina de líneas superpuestas sobre la imagen original registrada. Si esta estructura de líneas resulta objetable, se la puede eliminar mediante técnicas apropiadas de filtración óptica que ya son conocidas en la técnica.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Para que se pueda comprender mejor la presente invención, como así también otras finalidades y particularidades de la misma, se dará la siguiente descripción detallada con referencia a los dibujos que se acompaña, en los cuales:

25 La figura 1 es una vista lateral en corte del aparato formador de imagen de elastómero de una primera forma de realización de la presente invención.

30 La figura 2 es una vista lateral en corte del aparato formador de imagen de elastómero de acuerdo con una segunda forma



de realización de la presente invención.

La figura 3 es una vista lateral en corte del aparato formador de imagen de elastómero de la tercera forma de realización de la presente invención.

5 La figura 4 es una vista lateral en corte del aparato formador de imagen de elastómero de una cuarta forma de realización de la presente invención.

La figura 5 es una vista lateral en corte de un elastómero de capas múltiples de acuerdo con los principios de la presente invención; y

10 Las figuras 6 a 10 son en parte vistas esquemáticas y en parte vistas laterales en corte de diversas aplicaciones físicas de los principios de la presente invención.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

15 Se define el término "elastómero", en las diversas formas aquí utilizadas, como un material amorfo que manifiesta una fuerza de recuperación en respuesta a una deformación; es decir, un material amorfo que se deforma bajo una fuerza y, debido a fuerzas de volumen y de superficie, tienden a retomar a la forma que poseían antes de aplicarse dicha fuerza.

20 La primera forma de realización de la presente invención, que se ilustra en la figura 1, es un dispositivo formador de imagen elastomero en que se aplica cargas a la superficie del elastomero mediante una descarga corona. En la técnica ya se conocen formas modificadas de un dispositivo de descarga corona, tales como corotrones o escorotrones. Con un dispositivo de esta clase se produce iones positivos o negativos mediante un campo de alta tensión en un gas, y se los deposita sobre la superficie.

30 El aparato de la figura 1 incluye un substrato 1 que



es conductivo, o que es conductivo sobre una de sus superficies. En general será un substrato transparente, aunque puede ser opaco en aquellos casos en que se debe reflejar luz desde el elastómero para reconstruir una imagen. El substrato 1 puede tener también una terminación especular altamente reflectora de modo que la luz de reconstrucción pasará a través del elastómero, será reflejada por el mismo, y pasará a través del elastómero nuevamente; en esta manera se obtendrá dos veces la modulación que comunica un dispositivo transmisor. Si el substrato debe ser transparente, se podrá usar el vidrio NESA comúnmente disponible. Se trata de un vidrio recubierto con óxido de estaño que es conductivo sobre la superficie que corresponde a la capa 2 de la figura 1. También puede ser un vidrio transparente que lleva sobre su superficie una capa conductiva metálica, siendo esta capa suficientemente delgada para resultar transparente. Si no es importante la transparencia del substrato, se podrá utilizar un substrato metálico. El substrato puede ser un material plástico tal como Mylar o acetato, si se desea flexibilidad. Si el substrato 1 no es conductivo, se deberá agregar la capa 2 que es una capa conductiva. Normalmente será una capa transparente o una capa parcialmente transparente.

La capa fotoconductiva 3 es un material que permite el paso de mayor intensidad de corriente eléctrica en las regiones que están expuestas a la luz. Esta definición de un fotoconductor puede extenderse a cualquier material en el cual la conductividad se ve inhibida por la presencia de luz. Un fotoconductor de esta clase es a menudo una mezcla de poli-vinilo normal carbazol y un colorante sensibilizador. El espesor del fotoconductor estará probablemente comprendido dentro de la gama de 0,1 a 200 micrones, lo cual depende considerablemente de la frecuen-



cia espacial de la información que se desea registrar.

5 La capa de elastómero 4 puede ser de una clase de ma-
teriales sólidos blandos elastómeros para el uso en esta apli-
cación, que incluye polímeros tanto naturales, como ser gomas
naturales, como sintéticos que tienen características similares
a la goma, o sea que son elásticos e incluyen materiales tales
como gomas de estireno-butadieno, poli-butadieno, neopreno, bu-
tílo, poli-isopreno, nitrilo y etil en propileno. Elastómeros
preferidos para el uso en esta aplicación incluyen: geles de ge-
latina a base de agua y geles de silicio a base de dimetilpoli-
siloxano. Se puede aplicar estos materiales como recubrimien-
to sobre el fotoconductor bajo la forma de monómeros y polimeri-
zarlos in situ o se los puede aplicar como recubrimiento sobre
la superficie a partir de soluciones en solventes volátiles que
10 se evaporan y que dejan una capa delgada uniforme. En general,
estos materiales deben ser aisladores razonablemente buenos que
15 tienen resistividades en volumen superiores a $10^6 \Omega / \text{cm}$.

El espesor de la capa de elastómero estará compendi-
da aproximadamente entre 0,1 y 2000 micrones, lo cual depende
20 de la frecuencia espacial de la información deseada. Se puede
reforzar diversas propiedades ópticas del dispositivo mediante
una selección apropiada del módulo elástico del material utili-
zado. Por ejemplo, un elastómero más rígido se recuperará con
mayor rapidez de su condición de imagen cuando se suprime el
25 campo eléctrico, o sea que se le puede borrar con mayor rapidez.
Por su parte, un material que tiene bajo módulo elástico será
capaz de mayores deformaciones y por lo tanto mayor modulación
óptica para un determinado valor de campo eléctrico.

El aparato de carga corona 5 puede ser una unidad de
30 carga estacionaria, siempre que una unidad de esta clase provea



suficiente uniformidad de la deposición cargada, o puede ser un sistema de exploración. Este dispositivo aplica cargas positivas o negativas a la superficie del elastómero. La caída de tensión sobre el laminado fotoconductor elastómero estará

5 comprendida en la gama de 1 a 25.000 V, lo cual depende del módulo de elasticidad del elastómero y de su espesor, como así también de ciertas propiedades del fotoconductor. En la patente norteamericana de Vyverberg Nº 2.836.725 y la patente norteamericana de Walkup Nº 2.777.957, cedidas a la misma solici-

10 tante de la presente invención, se describe tipos particulares de dispositivos de escorotrón que se ha comprobado que son útiles para la carga corona. Se debe disponer el dispositivo de tal modo que cause mínima interferencia con la luz que alcanza al fotoconductor y la luz utilizada para reconstruir la imagen.

15 Se podrá apreciar que el substrato 1 ó la capa 2 de la figura 1 no necesitan ser conductivos en el modo de carga corona, puesto que se puede emplear carga corona en ambas caras para cargar una superficie tanto de la capa 1 como del elastómero 4, estando opuestamente cargados los dos dispositivos de carga, uno a cada

20 lado del miembro formador de imagen, y se los desplaza más o menos en registro. En otras palabras, se puede emplear un segundo dispositivo de carga corona para evitar la necesidad de una capa conductiva 2 sobre el substrato 1.

Durante el funcionamiento, el aparato de carga corona

25 5, deposita cargas sobre la capa de elastómero 4. Se expone entonces el laminado de la figura 1 a un campo de luz que debe provenir desde la derecha si el substrato 1 es opaco. Si el substrato 1 es transparente, la luz puede propagarse ya sea desde la derecha o desde la izquierda. El substrato 1, o bien la

30 capa 2, están retornados a masa de modo de producir un campo eléc



trico a través de la combinación del fotoconductor y elastóme-
ro. Este campo eléctrico induce una circulación de cargas en
aquellas regiones del fotoconductor que están expuestas a la
luz, variando el campo eléctrico a través del elastómero. La
5 fuerza mecánica del campo eléctrico a través del elastómero
causa su deformación. Esta deformación aumentará hasta que
las fuerzas del campo eléctrico quedan equilibradas por las fuer-
zas de tensión superficial elásticas del elastómero. En este
punto la deformación se detiene y se hace estable mientras se
10 suministra cargas a la superficie del elastómero, manteniendo
el campo sobre el mismo. No se requiere más iluminación con la
imagen; y en efecto la imagen será estable en cualquier clase
de campo óptico. Para borrar esta imagen, se suprime el campo
a través del elastómero; para lograr un borrado más rápido se
15 invierte el campo a través del elastómero. El dispositivo está
listo ahora para aceptar otra imagen.

En la figura 2 se ilustra una segunda forma de reali-
zación en que se crea un campo eléctrico a través del elastóme-
ro 9 y capa fotoconductora 8 mediante una capa conductiva conti-
20 nua delgada 10 sobre la superficie del elastómero, siendo esta
capa suficientemente flexible para seguir las deformaciones del
elastómero. En el caso en que esta capa 10 es altamente reflec-
tora, el aparato permitirá utilizar con gran rendimiento la luz
de lectura. Si la capa es opaca, se puede emplear la luz, que
25 se propaga desde la izquierda, para formar la imagen por defor-
mación de superficie, mientras se puede utilizar simultáneamen-
te la luz, que se propaga desde la derecha, para reconstruir la
imagen. Las fuentes de luz pueden ser de diferentes longitudes
de onda o diferentes intensidades. En consecuencia se puede em-
30 plear este dispositivo para convertir una imagen, formada con



una cierta longitud de onda, a una imagen equivalente que se forma con una diferente longitud de onda. Además, si la luz de lectura que incide desde la derecha es considerablemente más intensa que la luz formadora de imagen que incide desde la izquierda, el aparato ilustrado en la figura 2 proveera con considerable amplificación de una imagen de entrada, utilizándose por ejemplo esta luz amplificada para exhibiciones sobre paneles grandes.

En la figura 2, como en el caso de la forma de realización ilustrada en la figura 1, el substrato 6 puede ser transparente u opaco de acuerdo con el uso. La capa conductiva 7 es opcional y se la emplea cuando el substrato 6 no es conductor. Si el substrato 6 es transparente, la capa fotoconductiva 7 será también en general transparente. Sobre la capa conductiva 7 está aplicada como recubrimiento la capa fotoconductiva 8. Sobre la capa fotoconductiva 8 se encuentra la capa de elastómero 9. La capa conductiva delgada 10 debe ser suficientemente flexible para seguir las deformaciones de la capa de elastómero 9. Si la capa conductiva 10 es opaca, por ejemplo una película metálica delgada, el substrato 6 y la capa conductiva 7 deben ser transparentes para permitir que la información de imagen alcance la capa fotoconductiva 8. En este caso, se puede leer continuamente la información de imagen si la luz de lectura incide desde la derecha. Si la capa conductiva 10 es transparente, la luz podrá ser reflejada desde su superficie o se puede utilizar el dispositivo en transiluminación, siempre que sean transparentes el substrato 6 y/o la capa 7.

La capa conductiva 10 puede ser una delgada capa de oro o una delgada capa de indio, o una combinación de ambos, u otras capas de metales apropiados. El espesor de las capas metá-



licas estará por lo general comprendido aproximadamente entre 50 y varios miles de angstroms de espesor, de acuerdo con la flexibilidad deseada y la conductividad necesaria. Se puede utilizar también una capa conductiva transparente 10; por ejemplo se puede aplicar como recubrimiento la resina RCR 34 de Low Corning sobre la superficie del elastómero 9. se puede emplear también otras capas conductivas, como las que pueden imaginar los entendidos en esta materia, sin apartarse de los principios de la presente invención. Para formar y trabar la imagen de deformación, los valores de tensión entre el sustrato 6 y la capa conductiva 10 deberán estar comprendidos aproximadamente entre 1 y 25.000 V, lo cual depende del espesor y otras características del elastómero 9.

sobre la capa conductiva 10 de la figura 2 puede encontrarse también una capa de aceite aislante transparente opcional. su finalidad es hacer menos estrictos los requisitos de fabricación de este aparato. La presencia de picaduras en la capa de elastómero 9 puede causar cortocircuitos del aparato de la figura 2, posiblemente destruyendo su utilidad. La adición de la capa 12 impide que estos cortocircuitos inutilicen el dispositivo, al permitir que el aceite aislante se escurra dentro de estas picaduras. La fuente de alimentación 11 de la figura 2 provee tensión continua de una cierta polaridad para formar y trabar una imagen de deformación sobre la superficie del elastómero. La polaridad necesaria depende de la naturaleza del fotoconductor. se debe poder desconectar la fuente de alimentación 11 para borrar la imagen, o permitir un cambio de polaridad para borrar más rápidamente la imagen. Para un tipo de imagen de televisión, en que se forman aproximadamente 30 imágenes por segundo, se las almacena y se las borra, la fuente de alimentación



debe ser capaz de permitir estos ciclos con velocidad apropiada. La magnitud de la deformación y la rapidez con la cual se puede borrar la información, dependen de las tensiones suministradas por la fuente de alimentación. La estabilidad de la salida de tensión de la fuente de alimentación debe ser suficientemente grande para impedir el borrado indeseable de la imagen.

La forma de realización de la figura 3 utiliza un líquido conductor muy espeso 16 en contacto con el elastómero 15 de modo de proveer el campo eléctrico necesario a través del laminado de elastómero y fotoconductor. Los otros componentes del aparato de la figura 3 son similares a los de las figuras 1 y 2. Es decir, el substrato 12 puede ser transparente u opaco, y a su vez puede o no ser conductor. La capa conductiva 13 debe estar presente cuando la capa de substrato 12 no es conductiva. Si el substrato 12 es transparente, la capa conductiva 13 también será normalmente transparente. Sobre la capa conductiva 13 está aplicada como recubrimiento la capa fotoconductora 14 y la capa de elastómero 15.

El líquido conductor espeso 16 de la figura 3 puede o no ser transparente. Los fluidos conductivos no transparentes incluyen mercurio, aleaciones de galio e indio fundidas a temperatura ambiente, etc. Los fluidos transparentes incluyen agua a la cual se ha agregado impurezas conductoras. Si es transparente, el fluido 16 deberá tener un índice de refracción sustancialmente diferente del elastómero 15 para que las deformaciones de la superficie del elastómero modulen las fases de la luz iluminante. Se puede emplear también un fluido transparente para reflexión, que se puede reforzar disponiendo una capa transparente flexible delgada sobre el elastómero 15 que ten



ga un índice de refracción sustancialmente diferente del elastómero o del fluido conductor transparente. La capa de ventana 18 puede ser de vidrio de propiedad óptica normal que contenga el fluido conductor contra la capa de elastómero 15.

5 La fuente de alimentación 17 suministra el potencial operativo necesario para el aparato de la figura 3. Corresponde observar que la mayoría de los fluidos transparentes conductores sufrirá electrólisis en un campo eléctrico continuo. Esto resulta indeseable debido a que conduce al deterioro de los
10 componentes operativos del aparato, provocando también el desprendimiento de gas. Por consiguiente, el funcionamiento con fluidos transparentes conductivos requiere normalmente el uso de un campo eléctrico alternado a través del laminado de elastómero y fotoconductor.

15 En la figura 4 se ilustra la cuarta forma de realización. Esta forma de realización es esencialmente idéntica a la forma de realización ilustrada en la figura 3, con la excepción de que la capa conductiva gruesa 16 de la figura 3 está reemplazada ahora por un gas conductor y requiere un electrodo 23 que puede ser una ventana conductora transparente. Se
20 puede obtener el gas conductor en la cavidad 22 mediante una descarga luminiscente a través de un gas de baja presión, de una presión de pocos milímetros de mercurio, o mediante una descarga de arco a baja presión que comúnmente tiene lugar a
25 una presión de mercurio de pocos micrones. Se puede también ionizar el gas mediante radioactividad intensa en el gas de baja presión o cerca del mismo, o la excitación con radiofrecuencia del gas en la cavidad 22, u otras técnicas para producir un plasma gaseoso conductor ya conocido en la técnica. También
30 puede tener lugar la carga de la superficie de elastomero



21 si el gas se encuentra a una presión suficientemente reducida y si contiene una fuente de electrones térmicamente excitables, por ejemplo un filamento de tungsteno calentado, que se dirige contra la superficie del elastómero. Puede ser un haz explorador, como por ejemplo de un cañón electrónico, o un haz que no es explorador, o de una multiplicidad de fuentes emisoras de electrones. se puede aplicar también una capa reflectora sobre la capa 21 en la intersuperficie entre las capas 21 y 22.

salvo el gas conductivo de la figura 4, sus componentes son similares a los ilustrados en la figura 3. Es decir, el substrato 18 llevará una capa conductiva 19 sobre el mismo, que es transparente o no de acuerdo con lo descrito más arriba. Se aplica la capa fotoconductiva 20 y la capa de elastómero 21 sobre la capa conductiva 19. En este caso, sin embargo, el gas conductivo puede tener un espesor desde 0,1 micrón hasta un espesor indefinido. Según se describió más arriba, el electrodo 23 puede ser un electrodo separado o puede estar acoplado a una ventana conductora transparente de modo de mantener el gas conductivo contra la capa de elastómero 21. El recipiente para evitar que escape el gas conductivo deberá ser naturalmente hermético al aire para contener el gas al nivel necesario de presión reducida.

Además de que comprende una nueva técnica de formación de imagen para formar una imagen sobre una capa de elastómero, la forma de realización de la figura 4 muestra una nueva técnica para cargar a una superficie sin el uso de los dispositivos de descarga corona de la técnica anterior, tales como un corotron o un escorotron. Las limitaciones del corotron y del escorotron son que el requisito de potencia es elevado con



relación a la densidad de carga que se aplica a la capa receptora. Además, los corotrones y escorotrones, al ser dispositivos de descarga corona, deben tener normalmente un movimiento relativo entre el dispositivo de descarga corona y la capa receptora. En los dispositivos de la técnica anterior, como los comúnmente utilizados en máquinas electrostatógraficas, se hace girar un tambor electrofotografico, por ejemplo un tambor de aluminio recubierto con selenio, al rededor de un eje central frente a un dispositivo de descarga corona tal como el corotrón o escorotrón mencionados más arriba. Además, el dispositivo de descarga corona debera avanzar frente a una capa receptora, por ejemplo en una situación en que la capa receptora es plana con respecto al trayecto de movimiento del dispositivo de descarga corona. Además, el hecho de que los dispositivos de descarga corona de la técnica anterior operan en un ambiente de habitación normal, es decir con aire normal de diversas humedades, la carga depositada sobre la capa receptora no será tan exacta como sería de desear. Sin embargo, la forma de realización ilustrada en la figura 4 permite evitar estas desventajas al utilizar el gas conductor en una presión reducida determinada, pudiéndose determinar con exactitud el nivel de la carga aplicada a la capa receptora. Si el gas conductor está acoplado a una bomba productora de presión reducida, se puede controlar la presión evacuada y/o el potencial aplicado al electrodo 23 de modo de predeterminar específicamente la carga generada sobre la capa receptora.

se puede sustituir una cantidad de variantes de los diversos elementos por los utilizados en los dispositivos formadores de imagen descritos más arriba, en las formas de realización descritas con referencia a las figuras 1 a 4. Por lo tan



to, uno cualquiera, o cualquier combinación, de los elementos que se describirán más adelante podrá sustituir un correspondiente elemento descrito más arriba.

5 con respecto a las capas fotoconductoras descritas más arriba, además del colorante verde brillante producido por J. T. Baker Chemical Company, que se agrega al fotoconductor de polivinilo normal carbazol para sensibilizarlo con respecto a la luz roja, se puede emplear también otros colorantes para la sensibilización, tales como trinitro-9-fluoreno para sensibilidad a la luz azul. Al polivinilo normal carbazol se puede 10 agregar también pigmentos finamente molidos, tal como tallocianina, para obtener sensibilidad a la luz visible. Se puede emplear también eficazmente otros fotoconductores orgánicos conocidos en la técnica. Además, se puede usar también fotoconductores inorgánicos tales como selenio y aleaciones de selenio. 15 Estos últimos fotoconductores no son por lo general transparentes y por lo tanto se debe limitar su uso a los dispositivos cuyas aplicaciones no requieran un sustrato transparente.

Las capas adyacentes de fotoconductor y elastómero pueden ser reemplazadas por una sola capa de un elastómero fotoconductor bajo ciertas circunstancias, en todas las formas de realización descritas más arriba. Por ejemplo, se puede hacer fotoconductor el elastómero, que se produce combinando sylgard 184 con aceites de dimetilpolisiloxano, con respecto a la luz azul o ultravioleta, agregando p-fenilendiamina, iodoformo y colorante anaranjado de aceite Calco producida por American Cyanamid Company antes de su curación. 20 25

Con respecto a las capas de elastómero, una capa delgada de elastómero es capaz de sufrir una apreciable deformación elástica sobre una anchura de banda solamente limitada de frecuencia. 30



1

5

10

15

20

25

30

cias espaciales. Su respuesta fuera de esta anchura de banda es bastante limitada. La respuesta de frecuencia espacial - del elastómero puede ampliarse o se la puede hacer con crestas múltiples reemplazando la capa simple de elastómero por un aparato de capas múltiples según se ilustra en la figura 5,. Cada una de estas capas 25, 26, 27 y 28 tendrá una diferente respuesta de frecuencia espacial limitada, pero la combinación de las capas tendrá una respuesta de frecuencia espacial de crestas múltiples o amplia. En general se puede observar que la capa más gruesa 25 estará dispuesta más cerca del fotoconductor, y que la capa más delgada 28 será la superficie deformable. Se puede emplear dos o más de estas capas, según resulte conveniente. Tal como se describió más -- arriba, cada una de estas capas puede ser también fotoconductiva, eliminando la necesidad de un fotoconductor separado y en algunos casos esto aumenta la resolución del dispositivo.

Corresponde observar también que, además de controlar el espesor de la capa de elastómero para hacer mayor su respuesta de frecuencia espacial por encima de una determinada anchura de banda de frecuencia espacial, se controlará también su módulo elástico para obtener deformaciones compatibles con dicha anchura de banda de frecuencia espacial. Los materiales de menor módulo elástico son capaces de mayores deformaciones elásticas. Por otra parte, se puede borrar con mayor rapidez los materiales de módulo elástico más elevado. Se debe tener en cuenta estos factores cuando se diseña el aparato y sea para rapidez de deformación, o para intensidad de deformación.

En varias de las formas de realización descritas más arriba, se describe la reflexión de luz desde la superficie de elastómero. En la técnica se dispone de numerosos métodos cono

- 24 - 389623⁶



cidos para aumentar esta reflexión. Además, se ha comprobado que las capas delgadas de oro o de indio, y probablemente otros metales, pueden ser depositadas bajo presión reducida sobre la superficie del elastómero de tal manera que se obtiene una superficie altamente reflectora que es suficientemente lisa para causar poco ruido óptico. Sin embargo, el examen de estas superficies revela que están compuestas por pequeñas lamas del metal arracimadas en una disposición de densidad muy elevada. Resulta que una deposición de metal de esta clase no cambia apreciablemente el comportamiento elástico o las propiedades aislantes eléctricas de la superficie del elastómero, pero en cambio aumenta considerablemente la potencia reflectora de estas superficies.

Ya se mencionó más arriba que las superficies de elastómero, tal como se las describe aquí, pueden ser utilizadas para el registro, almacenamiento y borrado de información de imagen a través de una gran cantidad de ciclos, siempre que no se permita que sean excesivamente considerables los campos eléctricos a través del elastómero. Cuando estos campos llegan a ser suficientemente intensos para que las deformaciones de la superficie del elastómero excedan el límite de elasticidad del mismo, se ha observado que la imagen queda permanentemente registrada sobre el elastómero. Aunque para muchos sistemas se considera esto como indeseable, también los hay en que resulta igualmente deseable registrar una imagen permanente. En consecuencia, se puede utilizar las propiedades cíclicas del elastómero para tratar de obtener una imagen satisfactoria, la cual se registra entonces permanentemente mediante una aplicación de sobretensión.

Las figuras 6 a 10 muestran formas físicas de realiza-



5 ción práctica de sistemas formadores de imagen que se pueden
utilizar con los principios de la presente invención. Por
ejemplo, la figura 6a muestra una técnica de formación de ima-
gen de escarcha o de escarcha con enrejado mediante el lamina-
do de elastómero. Una fuente de luz incide sobre un objeto
cuya luz reflejada se enfocará sobre el laminado formador de
imagen. La superficie del elastómero registrará la imagen de
acuerdo con las formas de realización de las figuras 1 a 4.
10 La lectura del laminado formador de imagen se efectúa de acuer-
do con la figura 6b. La fuente de luz iluminará entonces la
superficie del elastómero del laminado, cuya luz reflejada se
reflejará alejándose de la superficie del elastómero en las
áreas no escarchadas, mientras que la luz que incide sobre las
mismas será dispersada al ser reflejada por el área escarchada
15 de la imagen. Esta luz esparcida de las áreas escarchadas pene-
trará en la lente y formará una imagen en el plano de imagen.
Para esta imagen, las áreas escarchadas aparecerán brillantes,
las áreas no escarchadas aparecerán oscuras, obteniéndose así
una imagen positiva que tiene áreas brillantes y oscuras que
20 corresponden a las del objeto original.

Si la fuente de luz es una fuente de luz coherente,
como la que se obtiene de un láser, se podrá utilizar el siste-
ma ilustrado en la figura 6 para registrar un holograma. Es
decir, la fuente de luz de la figura 6a se dispondrá de modo
25 de incidir directamente sobre el laminado formador de imagen
como haz de referencia para coactuar con el haz modulado por
el objeto para formar una imagen holográfica en el laminado
formador de imagen. En la reconstrucción, la fuente de luz se-
rá una fuente de luz similar que incide sobre el laminado forma-
dor de imagen de acuerdo con lo indicado en la figura 6b. Sin
30



embargo, en la figura 6b la lente será innecesaria para formar la imagen reconstruida. El aparato de las figuras 6a y 6b es pertinente para las formas de realización ilustradas en las figuras 1 a 4. Con respecto a la forma de realización ilustrada en la figura 2, si el conductor 10 es transparente, la luz de lectura podrá provenir ya sea desde la izquierda o desde la derecha. Si la capa 10 es opaca, la luz de lectura deberá proceder desde la izquierda. En este último caso, se podrá leer la imagen al mismo tiempo que se la registra. Con respecto a la forma de realización ilustrada en la figura 3, si el fluido 16 es transparente, la luz de lectura podrá proceder ya sea desde la derecha o desde la izquierda. Si el fluido es opaco, la luz de lectura debe proceder desde la izquierda.

La figura 7 de los dibujos que se acompaña muestra otra estructura que utiliza los principios de la presente invención. En una manera similar a la de la figura 6a, la fuente de luz incide sobre el objeto, cuya reflexión se enfoca mediante la lente sobre el dispositivo formador de imagen. Con la técnica utilizada en las figuras 1 a 4, el elastómero, en presencia del campo eléctrico, registra la imagen que incide sobre el mismo. Durante la reconstrucción, en el caso de la figura 7, la fuente de luz ilumina la imagen registrada sobre la capa de elastómero. La reflexión desde la capa de elastómero es reunida por la lente que forma la imagen reflejada sobre un plano. Entre este plano y la lente se encuentra un punto de enfoque para el lente que, mediante el uso de un filtro espacial, causa la generación de una imagen positiva o negativa en el plano de imagen. Es decir, una imagen de escarcha refleja frecuencias espaciales elevadas mientras que las áreas no escarchadas reflejan frecuencias espaciales muy bajas. En consecuencia, un filtro de frecuencia espe-



oial sólido, dispuesto en el punto focal del lente, filtra las
señales espaciales de baja frecuencia mientras que permite que
pasen las señales espaciales de frecuencia alta, y sobre el
plano de imagen se forma una imagen positiva. Para el caso de
5 una imagen negativa, se utiliza un filtro espacial anular que
filtra las señales espaciales de alta frecuencia mientras deja
pasar las señales espaciales de frecuencia baja. La forma de
realización ilustrada en la figura 7 es aplicable a las formas
de realización ilustradas en las figuras 1 a 4 y es además apli-
10 cable a la producción de un holograma de acuerdo con lo descrito
más arriba. La figura 8 muestra una forma adicional de realiza-
ción en que se utiliza los principios de la presente invención,
registrándose su imagen en una manera similar a la descrita pa-
ra la figura 6a. Sin embargo, en la reconstrucción se deberá
15 transmitir la fuente de luz a través de la capa de elastómero
en vez de reflejarla desde la misma como sucede en el caso de
las figuras 6 y 7. También en este caso se requiere el filtro
espacial particular para una imagen ya sea positiva o negativa.
Esta forma de realización es pertinente para las figuras 1 a 4,
20 como lo son las formas de realización de las figuras 6 y 7. Con
respecto a la figura 2, se debe utilizar su forma de realización
solamente cuando la capa conductiva 10 es transparente. Con res-
pecto a la forma de realización de la figura 3, se puede utilizar
solamente su forma de realización cuando el fluido conductivo 16
25 es transparente. La figura 9 muestra un aparato que utiliza los
principios de la presente invención, en que las etapas de cons-
trucción y reconstrucción se producen simultáneamente con fuentes
de luz similares o diferentes. Es decir, se enfoca sobre el foto-
conductor del laminado formador de imagen la luz que proviene de
30 un objeto iluminado con luz de una determinada longitud de onda e



26 MAR 1971

intensidad. simultáneamente se refleja desde la superficie re-
cubierta del elastómero la luz de una longitud de onda y/o in-
tensidad posiblemente diferentes. Se convierte esta imagen a
una imagen de intensidad en el plano de imagen según se expli-
có más arriba con referencia a la figura 6. Se puede adaptar
5 el aparato de la figura 9, como en el caso del aparato de las
figuras 6 y 7, para la construcción de un holograma. Es decir,
en la figura 9 la fuente de luz de iluminación no solo incidirá
sobre el objeto para generar un frente de onda modulado por el
10 objeto, sino que incidirá también sobre el laminado formador de
imagen como haz de referencia. Luego, en la superficie del
elastómero, se construirá un holograma de acuerdo con los fren-
tes de onda del objeto y de referencia. Naturalmente la fuente
de luz de iluminación debe ser en este caso coherente, por ejem-
15 plo de una fuente de láser. Durante la lectura, una fuente de
luz coherente incidirá sobre la otra cara del laminado formador
de imagen, y la luz difractada desde la misma formará la imagen
reconstruida. Naturalmente, en este caso será innecesario el
sistema de lente. La figura 9 es pertinente para la forma de
20 realización descrita en la figura 2, para registro y lectura si-
multánea de la imagen, principalmente si se utiliza un metal ra-
zonablemente opaco para la capa 10, o si la longitud de onda de
lectura no es actínica para el fotoconductor. Es decir, la capa
fotoconductiva del laminado formador de imagen no puede ser sen-
25 sible a la fuente de luz de lectura, o de lo contrario la fuente
de luz de lectura afectará la generación de la imagen sobre la
superficie del elastómero. Si no se cumplen estas condiciones,
la figura 9 será pertinente para la forma de realización descri-
ta en la figura 2 principalmente si se forma primeramente la ima-
30 gen y subsiguientemente se la lee. La luz de lectura no estará



presente durante la formación de la imagen con intensidad suficiente para interferir con la formación de la imagen. La figura 9 es también pertinente para las formas de realización ilustradas en las figuras 1, 3 y 4 para registro y lectura simultáneos de la imagen mediante el uso de filtros espaciales pasa-altos y pasa-bajos, lo cual depende de la generación de una imagen positiva o negativa, bajo la condición de que la luz de lectura no es actínica para el fotoconductor. La figura 10 utiliza el laminado formador de imagen para registro holográfico. En la figura 10a una fuente de laser incide sobre el objeto por ejemplo mediante la reflexión desde un espejo, mientras que un haz de referencia inobstruido incidirá sobre el laminado formador de imagen. El haz modulado proveniente del objeto coactuará con el haz de referencia dentro de la capa de elastómero de modo de formar en la misma una imagen holográfica. Omitiendo el espejo y el objeto mismo, se puede utilizar la fuente de láser para reconstruir la imagen para un observador, según se puede ver en la figura 10b. La figura 10 muestra el uso del laminado formador de imagen para registrar un diseño de interferencia holográfico en vez de una imagen enfocada. Los comentarios expuestos más arriba para la figura 8 son aplicables aquí con la excepción de que el frente de onda incidente debe ser coherente para la lectura. En lo que precede se ha descrito métodos y aparatos que indican la aplicación de elastómeros a diversos aparatos formadores de imagen de acuerdo con lo ya descrito. Mediante el uso de un material elastómero, se obtiene un aparato formador de imagen completamente ciclable sobre el cual se pueden registrar imágenes, almacenarlas durante breves períodos de tiempo, y borrarlas, a voluntad. En la descripción se mencionó materiales y construcciones específicos con respecto a la

389623



1 formación del laminado formador de imagen, pero es evidente
que se puede recurrir a otras construcciones usando el mate-
rial elastómero sin apartarse por ello de los principios de
la invención. En consecuencia, aunque se ha descrito la inven-
5 ción con referencia a formas específicas de realización, los
entendidos en la materia comprenderán que es posible introdu-
cir cambios y sustituir elementos de las mismas por otros
equivalentes sin apartarse por ello del verdadero principio
y alcance de la invención. Además se puede introducir muchas
10 modificaciones para adaptarse a una situación particular sin
apartarse de los principios esenciales de la invención.

En resumen, la patente de invención que se solicita
recaerá sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

15 1. Un aparato de formación de imágenes electrofoto-
gráficas que comprende un elemento formador de imagen que po-
see una capa fotoconductora y una capa elastómerica super-
puesta a dicha capa fotoconductora, y medios para aplicar un
campo eléctrico entre dicha capa elastomérica y dicha capa
20 fotoconductora, deformándose dicha capa elastomérica en una
configuración de imagen cuando la mencionada capa fotoconduc-
tora se expone a un grafismo luminoso.

2. Un aparato según la reivindicación 1, caracteriza-
do porque dicho elemento comprende un substrato conductor.

25 3. Un aparato según la reivindicación 2, en el que
dicho substrato conductor comprende una capa transparente con
una delgada superficie metálica conductora por encima.

30 4. Un aparato según la reivindicación 1 que compren-
de una multiplicidad de capas elastoméricas de diversos grue-
sos y módulos de elasticidad.



- 1 5. Un aparato según las reivindicaciones 1 ó 4 que incluye además un medio para interrumpir la aplicación de dicho campo eléctrico, con lo que cederán las deformaciones sobre dicha capa elastomérica.
- 5 6. Un aparato según las reivindicaciones 1 ó 4 que comprende además un medio para invertir la polaridad de dicho campo eléctrico para obligar a que queden borradas las deformaciones sobre dicha capa elastomérica.
- 10 7. Un aparato según las reivindicaciones 1 ó 4, en el que dicha capa elastomérica posee un módulo elástico pre-determinado, a fin de deformarse y bloquearse en dicha configuración de imagen bajo la ulterior exposición a la luz.
- 15 8. Un aparato según las reivindicaciones 1 ó 4, que comprende además un medio para aumentar la intensidad de dicho campo eléctrico para deformar la referida capa elastomérica permanentemente en dicha configuración de imagen tras dicha exposición al mencionado grafismo de imagen luminoso.
- 20 9. Un aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende: una primera fuente luminosa que incide sobre un objeto para generar un rayo de luz modulada por la información como dicho grafismo luminoso; una segunda fuente luminosa que incide sobre dicha capa elastomérica deformada, reflejándose la luz en una dirección pre-determinada desde las zonas no deformadas de la citada capa elastomérica, y diseminándose la luz desde las zonas deformadas de la mencionada capa elastomérica, y un dispositivo de lente adyacente a dicha capa elastomérica para recoger parte de dicha luz diseminada a fin de formar una imagen en el plano de imagen de la referida lente.
- 25 10. Un aparato según una cualquiera de las reivindi-
- 30

389623



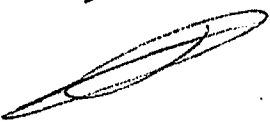
1 caciones anteriores que comprende: una primera fuente de
luz coherente para incidir primeramente sobre un objeto a fin
de generar un rayo, luminoso modulado por la información como
dicho grafismo de luz y para incidir, en segundo lugar direc-
5 tamente sobre la citada capa elastomérica para formar una -
imagen holográfica sobre la mencionada capa elastomérica, y
una segunda fuente de luz coherente para incidir sobre dicha
capa elastomérica deformada, siendo la luz difractada de la
misma la imagen holográfica reconstruida.

10 11. Un aparato según la reivindicación 9, que compren-
de un dispositivo de filtro espacial entre la citada lente y
el citado plano de imagen para generar una imagen positiva en
dicho plano con el uso de un dispositivo de filtro espacial
de baja frecuencia, y para generar una imagen negativa en dicho
15 plano con el uso de un dispositivo de filtro espacial de al-
ta frecuencia.

12. Un aparato según una cualquiera de las reivindica-
ciones anteriores que comprende: una primera fuente luminosa
que incide sobre un objeto para generar un rayo de luz modu-
20 lado por la información como dicho grafismo luminoso, siendo
dirigido dicho grafismo luminoso de imagen a un lado de di-
cha capa elastomérica, y una segunda fuente luminosa que in-
cide simultáneamente sobre dicha capa elastomérica deformada
desde su otro lado para reconstruir dicha imagen registrada.

25 13. Un aparato según la reivindicación 12, que in-
cluye además un dispositivo de lente adyacente a la mencio-
nada capa elastomérica para recoger una parte de la luz re-
flejada desde dicha segunda fuente luminosa sobre la referi-
da capa elastomérica y enfocar la misma a un plano de imagen.

30 14. Un aparato según la reivindicación 12, en el que



16 J



389623

1 dicha primera fuente luminosa es coherente e incide direc-
tamente también sobre dicha capa elastomérica para formar una
imagen holográfica sobre dicha capa elastomérica, y en el que
5 dicha segunda fuente luminosa es también coherente, siendo
su luz difractada procedente de la mencionada capa elasto-
mérica la imagen holográfica reconstruida .

15. Se reivindica por último como objeto sobre el que
ha de recaer la patente de invención que se solicita: UN APA
RATO DE FORMACION DE IMAGENES ELECTROFOTOGRAFICAS.

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva que consta de treinta y tres pá-
ginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 26 marzo 1.971

BERNARDO UNGRIA
p.p.

15

20

25

30

389623

26

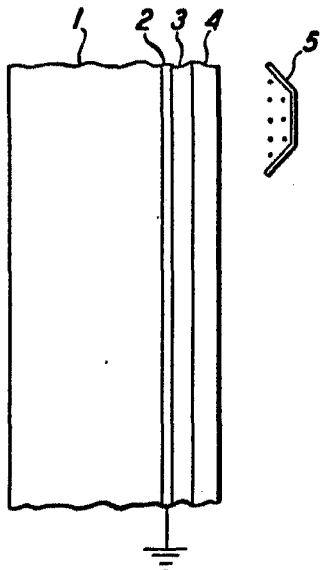


FIG. 1

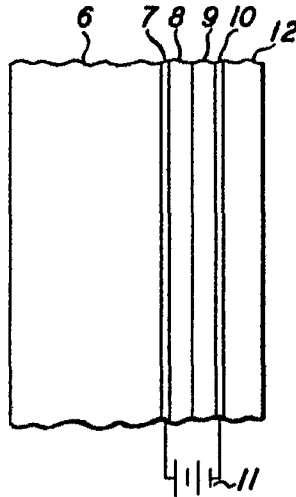


FIG. 2

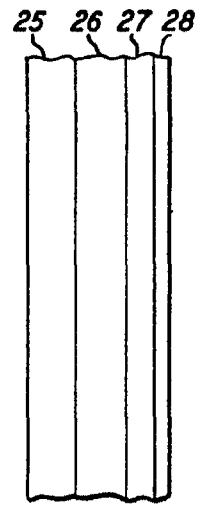


FIG. 5

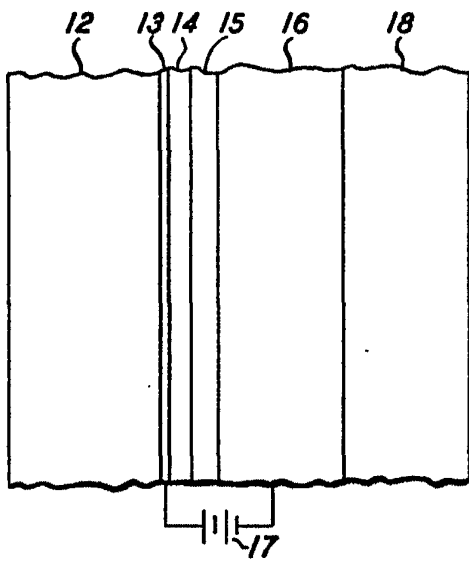


FIG. 3

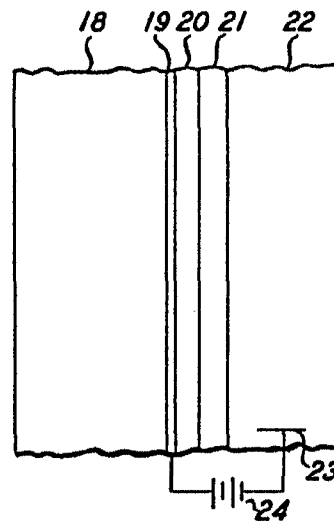


FIG. 4

ESCALA VARIABLE
MADRID, 26 DE marzo DE 19 71
BERNARDO UNGRIG
P. E.

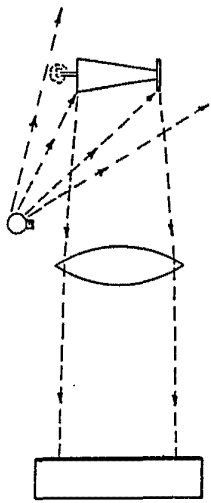


FIG. 6a

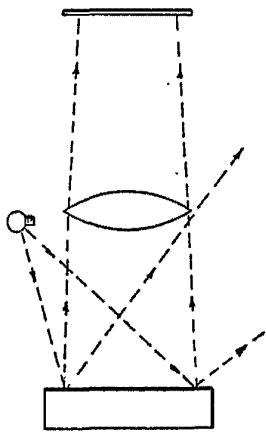


FIG. 6b

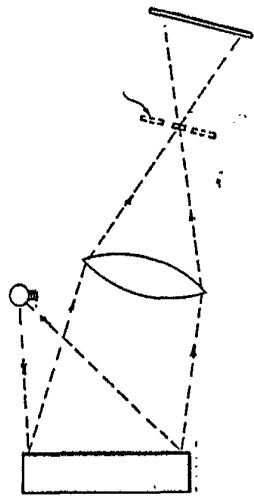


FIG. 7

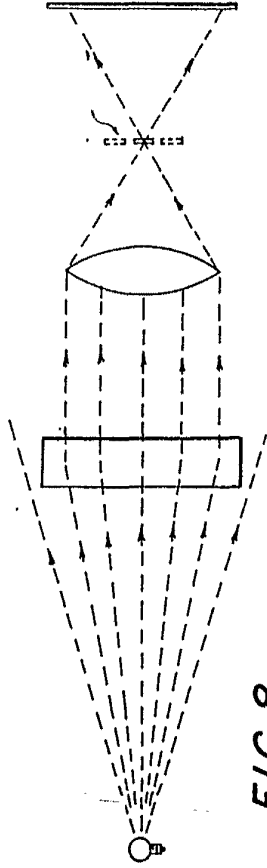


FIG. 8

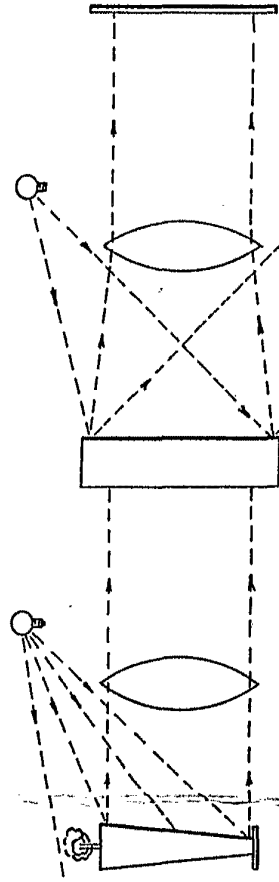


FIG. 9

ESCALA VARIABLE
MADRID, 26 DE marzo DE 1971
BERNARDO UNGER
D.E.

20-4-74

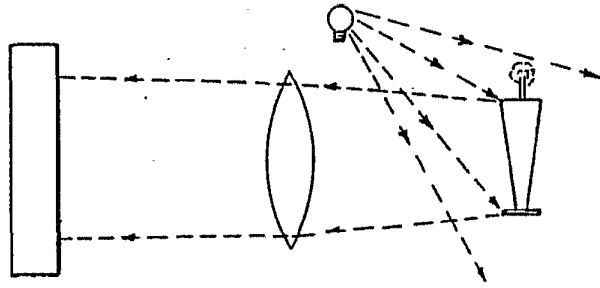


FIG. 6a

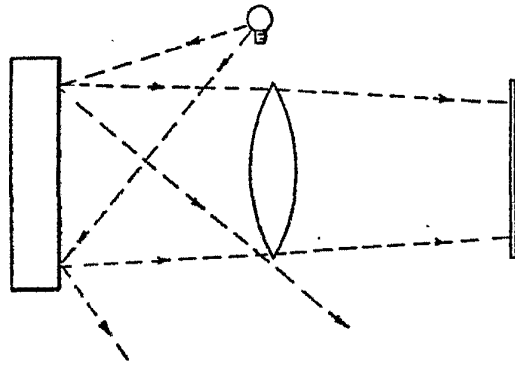


FIG. 6b

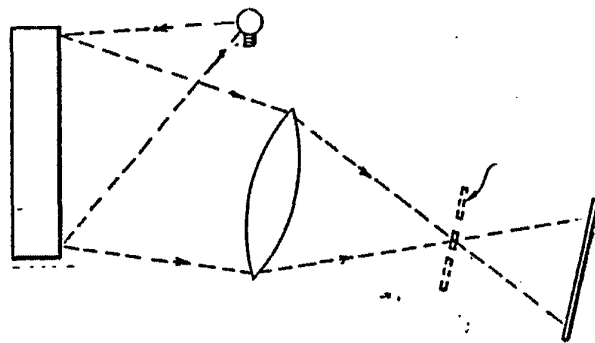


FIG. 7

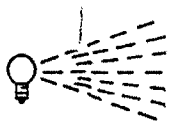


FIG.

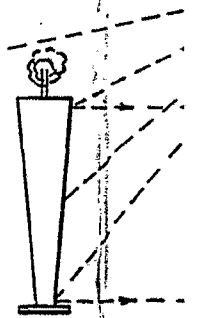
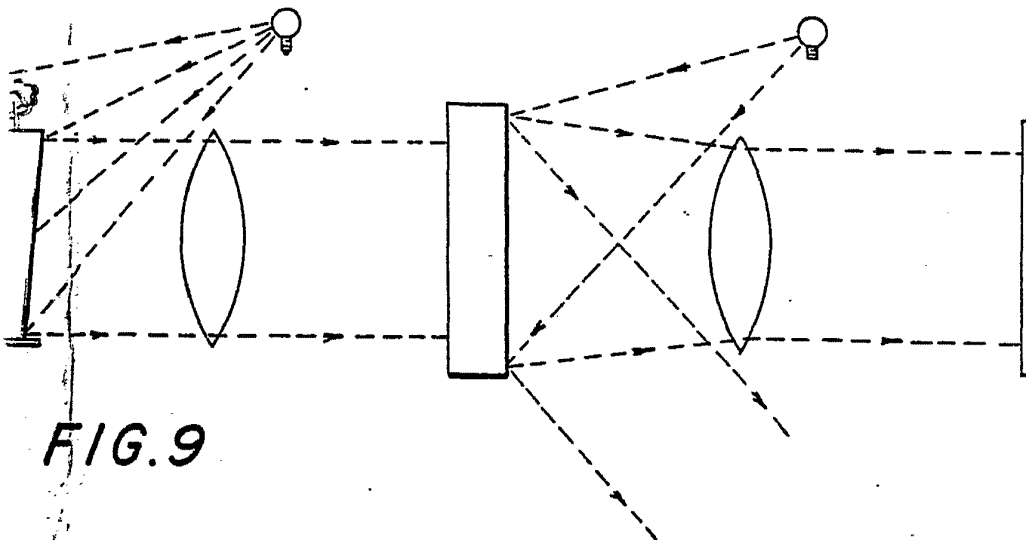
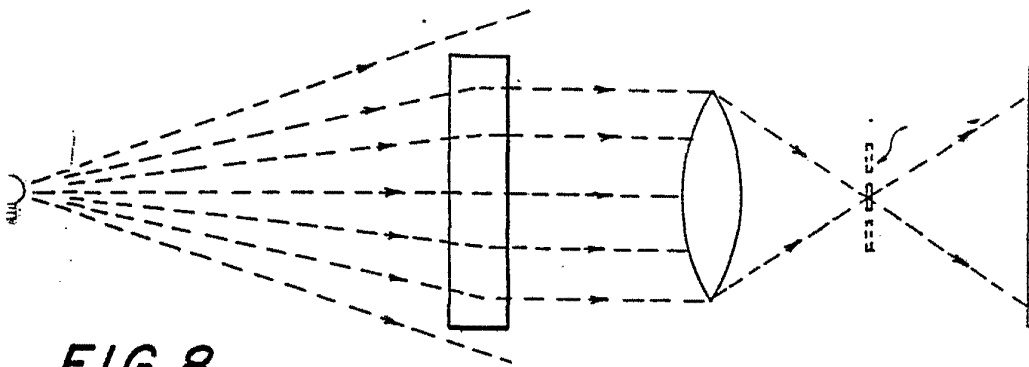
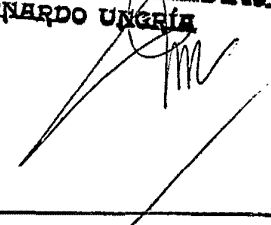


FIG.

26 MAR 1971



ESCALA VARIABLE
MADRID, 26 DE marzo DE 1971
BERNARDO UNGRIG
B.B.



389623

26 MAR 1971

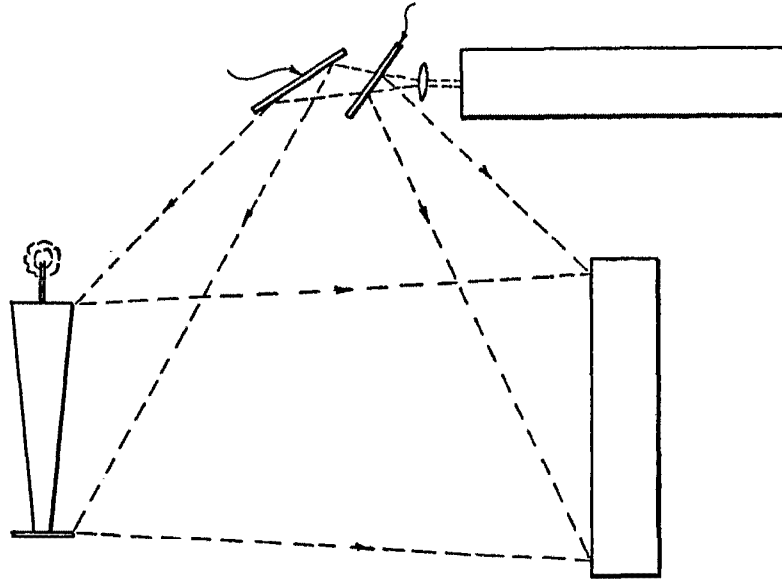


FIG. 10a

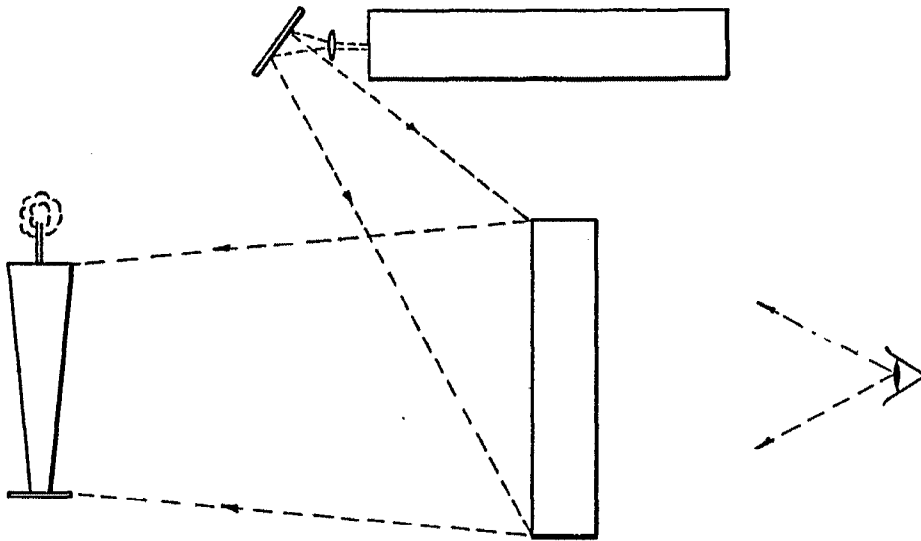


FIG. 10b

ESCALA VARIABLE
MADRID, 26 DE Marzo DE 1971
BERNARDO UNGRÍA
P. R.