

745-77

P.- 45.500

RCA 61.963

383908



Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de RCA CORPORATION

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>H 04</u>
SUBCLASE <u>N</u>

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y.,
Estados Unidos de América.

por: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN APARATO QUE INCLUYE UN MEDIO VISUAL PARA RECONSTRUIR UN HOLOGRAMA DE FASE"

(Clase Internacional B06k)



Esta invención se relaciona con un sistema que emplea hologramas de fase estampados en prensa en un medio de registro.

5 Se hace referencia a la Patente Británica Número 1,139,955, denominada "Piezas Estampadas de Disco de Holograma" que da a conocer la idea de producir piezas estampadas de disco duplicadas de hologramas de fase de un disco maestro de una manera semejante a aquella que se emplea para producir piezas estampadas de disco fonográfico. Como se da a conocer adicionalmente en la Patente 10 Británica Número 1,139,955, la información contenida en los hologramas de fase de una pieza estampada de disco duplicada puede ser una película cinematográfica que puede reproducirse en un receptor de televisión doméstico.

15 En las modalidades preferidas dadas a conocer en la Patente Británica anteriormente citada, la pieza estampada de disco duplicada está en la forma de un disco semejante a un disco fonográfico en donde se colocan una serie de microhologramas (cada uno de los cuales cubre un área de no más de 10 milímetros cuadrados) en 20 un formado en espiral. Se ha encontrado subsecuentemente que hay ventajas en reemplazar este disco con una cinta de plástico transparente delgada tal como una tira de cinta de vinilo que tiene un grueso de aproximadamente 25 0,05 a 0,1 milímetro y un ancho entre 0,6 y 1,3 centímetros. En este caso, la serie de hologramas de fase se colocan longitudinalmente a lo largo de la cinta y la cinta si se desea puede también incluir una pista sonora que se coloca ya sea cerca de una orilla de la cinta pa- 30 ralela a la serie de hologramas de fase o se incluye con

la información de la imagen en la forma de hologramas de imagen múltiples. Las ventajas de una cinta con respecto al disco anteriormente empleado incluyen el gran ahorro en la cantidad de material de plástico que se requiere para cualquier número determinado de hologramas, el hecho de que la cinta se presta por sí a almacenarse de manera compacta en un rollo en un carrete o en un cartucho, permite que se emplee durante la reproducción un mecanismo de transporte de cinta sencillo que se mueve continuamente y simplifica el equipo de reproducción sonora.

El hecho de que la cinta del tipo anteriormente discutido sea relativamente suave y flexible y no sea relativamente rígida como lo es un disco, produce ciertos problemas durante la reproducción. En particular, la superficie trasera relativamente suave de la cinta transparente es particularmente susceptible a rayarse por medio del transporte de cinta. Estos rayones que están casitodos orientados en la dirección longitudinal de la cinta, introducen ruidos durante la lectura de los hologramas estampados en relieve sobre la cinta por medio de un haz de luz de lectura. Los rayones difractan el haz de lectura ocasionando que aparezca una franja o raya a través de la imagen reconstruida del haz del holograma que se está leyendo. Esta franja de ruido es muy prominente debido a que todos los rayones longitudinales iluminados por el haz de lectura efectuar su aportación a la misma franja en la imagen. Lo mismo es el caso respecto a las rayas longitudinales sobre la cinta reflectora.

383908

235



De conformidad con una particularidad de la presente invención, se ha encontrado que es posible orientar un objeto tal como una transparencia y un haz de referencia con respecto al medio de registro de holograma cuando el holograma se está registrando originalmente de manera tal que cuando se lee un holograma de fase duplicado, estampado en relieve sobre un medio que tiene rayones en el mismo, la ubicación de la imagen reconstituida se separará espacialmente de la ubicación de la franja de luz formada por difracción ocasionada por los rayones en vez de sobreponerse sobre la misma.

En el dibujo:

La figura 1 es una ilustración diagramática de una tira de una cinta de plástico transparente delgada que tiene una serie de hologramas de fase colocadas a lo largo de la cinta y un alojamiento para la misma;

La figura 2 muestra una técnica de registro del arte anterior para registrar un holograma sobre un medio de registro de holograma que corresponde a la información espacial sobre una transparencia;

La figura 3 muestra una técnica de reproducción del arte anterior para reconstruir una imagen de la información espacial que corresponde a un holograma de fase sobre una superficie fotosensible formadora de imágenes de un medio de cámara de televisión;

La figura 3a es una ilustración de una imagen típica reconstruida mediante la técnica de reproducción del arte anterior de la figura 3;

La figura 3b es un diagrama que es útil para explicar el efecto de la torsión o rotación del dis-

co de holograma de plástico en la técnica de reproducción
del arte anterior de la figura 3;



La figura 4 muestra una modificación de la
figura 2 que ilustra la técnica de registro de la presen-
te invención;

La figura 5 muestra la técnica de reproduc-
ción que se emplea en una modalidad de la presente inven-
ción;

La figura 5a muestra la imagen reconstruida
del holograma de fase que se está leyendo junto con la
distribución de otra energía óptica en el plano de la
imagen reconstituida, y

La figura 5b es un diagrama útil para ex-
plicar el efecto de la torsión o rotación del disco de
holograma de plástico de la figura 5.

Haciendo ahora referencia a la figura 1,
un rollo de cinta de plástico transparente delgada 100
que puede componerse de vinilo que tiene un grueso de
aproximadamente 0,05 a 0,1 milímetro y un ancho de apro-
ximadamente 0,6 a 1,3 centímetros, tiene una serie de
hologramas de fase 102 estampados en prensa en el lado
de reverso de la cinta transparente 100 tal y como se
muestra, La cinta puede enrollarse alrededor de los ca-
rretes 104 y 106 que pueden alojarse en un cartucho 108.
La cinta transparente 100 puede moverse continuamente
desde el carrete 104 hacia el carrete 106 o medios que
no se han mostrado y que no forman parte de la invención
presente. Sin embargo puesto que la cinta de plástico
transparente es de un material relativamente suave está
particularmente sujeta a rayarse. De hecho en el proce-



dimiento de moverse desde el carrito 104 al carrito 106 ^{2º} se producen una pluralidad de rayones longitudinales indeseables 110 en ambos lados de la cinta 100 pero particularmente en el lado de reverso de la cinta 100.

5 Aún cuando no se ha mostrado en la figura 1, se proporcionan aberturas en el cartucho 108 para permitir el pasaje ininterrumpido de un haz de lectura hacia el cartucho 108 a través de la cinta transparente 100 y hacia afuera del cartucho 108. El haz de lectura se orienta en relación de cooperación con la cinta transparente 100 a fin de iluminar en secuencia cada una de la serie de hologramas de fase 102 en sucesión a medida que pasan por el haz de lectura.

10

Haciendo ahora referencia a la figura 2, el medio de registro de holograma 200 que puede estar en la forma de un tramo de cinta revestida con un material fotorresistente con el tramo de la cinta extendiéndose en la dirección perpendicular al plano del papel, se orienta de manera tal que su plano quede perpendicular al eje 220 del haz de información u objetivo.

15

20

Un laser 202 emite un haz de energía óptica de una primera longitud de onda determinada λ_1 . El espejo parcialmente reflector 204 llamado un divisor de haz, divide el haz de salida del laser en dos haces componentes 206 y 208. El haz 208, después de reflejarse en el espejo 210, forma un haz de referencia dirigido a lo largo del eje de haz de referencia 212 que incide sobre el medio de registro de holograma 200. El haz 206 se hace pasar a través de un medio de redundancia 214 que puede ser un difusor o de preferencia una rejilla de fase del tipo da-

25

30



do a conocer en la Patente Francesa Número 1,581,201. La energía óptica que sale del medio de redundancia 214 ilumina la transparencia 216 que tiene un dibujo espacial de información sobre la misma. Si va a producirse un holograma de Fresnel, puede omitirse el lente convexo 218 y la energía óptica que sale de la transparencia 216 puede aplicarse directamente al medio de registro de holograma 200. Sin embargo, si va a producirse un holograma de Fraunhofer, el lente 218 se coloca delante de la transparencia 216 a una distancia igual a la longitud de enfoque del lente 218 de manera que la transparencia 216 quede en el plano de enfoque del lente 218. En este caso, la salida de la energía óptica desde el lente 208 se aplica al haz de información alrededor del eje del haz de información 220 hacia el medio de registro de holograma 200. Como se muestra el eje del haz de información 220 se desplaza desde el eje del haz de referencia 212 mediante un ángulo de desplazamiento θ .

Lo que es importante en la figura 2, es que en la técnica del registro del arte anterior el medio de registro de holograma 200 se orienta paralelo a la transparencia 216 y, consecuentemente, el eje de haz de información 220 se orienta casi perpendicular a la superficie del medio de registro de holograma 200.

Haciendo ahora referencia a la figura 3, el laser 300 produce un haz de lectura de energía óptica colocado alrededor del eje del haz de lectura 302 a una segunda longitud de onda determinada λ_2 que puede ser igual o diferente que la primera longitud de onda determinada λ_1 en donde se registraron los hologramas de fase que se



23 S

estaban leyendo. El haz de lectura incide sobre el disco de holograma de plástico 304 que es típicamente idéntico a la cinta 100. Los hologramas de fase del disco 304 se registran originalmente sobre un medio de registro maestro desde donde se derivó el disco de holograma de plástico 304 mediante la técnica de registro de la figura 2. El haz de lectura incide sobre el disco del holograma de plástico 304 a un ángulo de incidencia con respecto a la perpendicular a la superficie del disco de holograma de plástico 304. Este ángulo de incidencia entre el eje del haz de lectura 302 y la perpendicular al disco de holograma de plástico 304 se designa.

A cierto valor del ángulo de incidencia ϕ que depende de la longitud de onda λ_1 de la energía óptica que se usa para registrar el holograma de fase, el valor del ángulo de desplazamiento θ (que se muestra en la figura 2) y la longitud de onda λ_2 del haz de lectura 302, el eje del haz de imagen real 306 siempre puede hacerse perpendicular a la superficie del disco del holograma de plástico 304. En el caso especial en donde se usa la misma longitud de onda para registrar el holograma de fase y la lectura del holograma de fase, es de cierto valor del ángulo de incidencia ϕ es justamente igual al ángulo de desplazamiento θ entre los ejes del haz de referencia y de información que se emplean para registrar el holograma.

El haz de imagen que se coloca alrededor del eje del haz de imagen 306 que sale del disco del holograma de plástico 304 en respuesta a la iluminación del mismo mediante el haz de lectura 302 desde el haz 300, se en-



7-15-70

focará inherentemente hacia una imagen real a una distancia determinada desde el disco 304 si el holograma de fase registrado es un holograma de Fresnel y en este caso, el lente convexo 308 puede omitirse y el medio de cámara de televisión 310 se orienta con su superficie formadora de imagen fotosensible 312 coincidente con la imagen real. Sin embargo, si el holograma de fase registrado es un holograma de Fraunhofer, es necesario insertar el lente 308 en la trayectoria del haz de la imagen y luego colocar la superficie formadora de imagen fotosensible 302 en el plano de enfoque del lente 308 para formar una imagen real reconstruida de la información registrada en el holograma de fase del disco de hologramas de plástico 304 sobre la superficie formadora de imágenes fotosensibles 312.

Como se ha manifestado anteriormente, el disco del holograma de plástico 304 no sólo contiene los hologramas de fase deseados para leerse sino que contiene asimismo rayones longitudinales indeseados. Estos rayones longitudinales difractan el haz de lectura en una dirección perpendicular a los rayones ocasionando que haya presente una franja brillante de energía óptica del disco del holograma de plástico 304 en respuesta a la iluminación mediante el haz de lectura cuya franja de energía óptica se dirige en una dirección ortogonal con respecto al disco del holograma de plástico 304, es decir, la misma dirección que el eje del haz de la imagen 306. Esta franja de luz por lo tanto incide también sobre la superficie formadora de imágenes 312. El resultado, tal y como se muestra en la figura 3a, es que la imagen reconstruida 314 tiene una franja luminosa 316 sobrepuesta en la misma



que es altamente indeseable.

Hasta ahora en esta discusión no se ha tomado en cuenta el hecho de que el disco del holograma de plástico 304 es flexible y por lo tanto es capaz de torcerse o girar a una cierta cantidad en una dirección perpendicular a la longitud del mismo. El efecto de dicha torsión o rotación se analiza en el diagrama que se muestra en la figura 3b. En esta discusión así como la discusión siguiente de la figura 5b, el ángulo de incidencia que se designa ϕ se define como el ángulo entre el haz de lectura y una perpendicular con respecto a la superficie del disco del holograma de plástico 304. La figura 3b muestra el disco del holograma de plástico 304 en una posición nominalmente correcta designada P_1 y en una posición retorcida designada P_2 . La dirección del eje del haz de lectura 302 se designa mediante el segmento de línea A-B. La perpendicular a la cinta 304 cuando está en la posición nominal P_1 se designa mediante el segmento de línea C-D; la perpendicular a la cinta 304 que está en la posición retorcida P_2 se designa mediante el segmento de línea E-F. La intersección de los distintos segmentos de línea se designa mediante O.

El ángulo de difracción de primer orden designado alfa, se define en la presente como el ángulo entre el haz de la imagen que sale del disco del holograma de plástico 304 y la perpendicular al disco del holograma de plástico 304 independientemente de la posición de rotación específica ocupada entonces mediante el disco 304. α_0 es el valor específico del ángulo de difracción de primer orden alfa cuando el disco 304 tiene su posición



nominal P_1 . El término $d\phi$ designa el campo incremental en el ángulo de incidencia del haz de lectura a medida que se retuerce el disco 304. El término $d\alpha$ designa el cambio incremental en α debido al cambio incremental en el ángulo de incidencia $d\phi$ del haz de lectura. El término $d\alpha_0$ designa el campo incremental en la dirección angular del haz de la imagen desde su dirección nominal 305 cuando el disco 304 está en su posición nominal P_1 debido al cambio de $d\phi$ en el ángulo de incidencia del haz de lectura cuando la cinta 304 se retuerce hasta una posición tal como la posición P_2 .

En la figura 3b, eje de haz de imagen nominal 306 queda perpendicular al disco del holograma 304 cuando está en su posición nominal P_1 . Por lo tanto, en este caso, el ángulo de difracción de primer orden α_0 es de cero. Cualquier torsión del disco del holograma de plástico 304 desde su posición nominal P_1 hasta la posición P_2 cambiará la perpendicular al mismo desde el segmento de línea C-D hasta el segmento de línea E-F, añadiendo de esta manera el incremento $d\phi$ al ángulo de incidencia del haz de lectura 302. Asimismo, la dirección del eje del haz de la imagen cambiará desde la dirección O-C a O-H de manera que no queda ya perpendicular a la posición retorcida P_2 del disco del holograma 304.

El resultado es que el ángulo de difracción de primer orden (que se mide con respecto a la perpendicular existente entonces E-F con respecto a la superficie del disco 304) se cambia de cero a un valor $-d\alpha$, mientras que la dirección real del eje del haz de la imagen O-H cuando el disco del holograma de plástico 304 está en

23 SEP 1970

la posición retorcida P_2 , se desplaza angularmente median-
te una cantidad $d\alpha_0$ desde su posición nominal a lo lar-
go de la línea O-C. Este cambio en la dirección del haz de
la imagen ocasiona un alineamiento incorrecto de la imagen
5 sobre la superficie formadora de imágenes fotosensibles
312 (figura 3) que es una función tanto de la cantidad de
torsión (o el cambio en el ángulo de incidencia $d\phi$) como de
la relación funcional entre $d\alpha_0$ y $d\phi$.

Para un transporte de cinta de una tolerancia
10 determinada, no puede hacerse nada alrededor de la torsión
máxima $d\phi$. Sin embargo es posible reducir al mínimo el
cambio en $d\alpha_0$ con respecto a cualquier cambio determi-
nado en el ángulo de incidencia $d\phi$.

Haciendo ahora referencia a la figura 4, que
15 da a conocer la técnica de registro de la presente inven-
ción, se verá que una diferencia muy importante entre esta
nueva técnica y la técnica del arte anterior mostrado en
la figura 2, es que el medio de registro de holograma 400
en la figura 4, se orienta a fin de que la línea perpendi-
20 cular a la superficie del mismo pueda bisectar el ángulo
de desplazamiento θ entre el eje del haz de información
402 y el eje del haz de referencia 404 en vez del eje del
haz de información que queda en la perpendicular al medio
de registro del holograma como en el caso de la figura 2.
25 En todos los otros aspectos la técnica de registro mostra-
da en la figura 4 es idéntica a aquella de la figura 2.
En realidad, aún cuando la disposición mostrada en la fi-
gura 4, se considera como siendo la modalidad preferida
de la técnica de registro de la presente invención, la
30 invención propone todas aquellas técnicas de registro en
donde el eje del haz de información 402, quede oblicuo con

383000

7-3-75



respecto a la perpendicular al medio de registro del holograma 400.

Haciendo ahora referencia a la figura 5, se muestra una técnica de reproducción de la presente invención. La disposición y la orientación de los elementos 500, 508, 510 y 512 en la figura 5, corresponde en todos los respectos a los elementos respectivos 300, 308, 310 y 312 de la técnica de reproducción del arte anterior que se ha mostrado en la figura 3. La diferencia esencial entre la técnica de reproducción de la presente invención y la técnica de reproducción del arte anterior que no sea el hecho de que el holograma de fase se registró mediante un método diferente, está comprendida en la orientación del disco del holograma de plástico 504 con respecto a un eje de haz de lectura 502.

De acuerdo con una particularidad de la presente invención, el ángulo de incidencia o se elige para proporcionar un ángulo de difracción de primer orden α_0 que es significativamente diferente de cero, no cero, tal como en la figura 3. Por lo tanto, el eje de haz de la imagen 506 no será dirigido a lo largo de una perpendicular 514 hasta la superficie del disco del holograma de plástico 504. Puesto que la franja de la energía óptica que sale del disco del holograma de plástico 504 en respuesta a la iluminación mediante el haz de lectura debido a la presencia de los rayones longitudinales sobre el disco del holograma de plástico 504 se dirige a lo largo de la perpendicular 514, la cual intersecta el plano en donde la superficie formadora de imágenes fotosensibles 512 está colocada en el punto X, la franja indeseada de

23



luz no se sobrepondrá en la imagen real reconstruida del holograma de fase tal y como se ha ilustrado mediante la imagen 516 y la franja 518 en la figura 5a. Por lo tanto se resuelve el problema de rayado anteriormente discutido.

5

Otra particularidad separada de la técnica de reproducción de la figura 5, se encamina al problema de la torsión en la cinta de registro de holograma de plástico.

10

La figura 5b es análoga a la figura 3b, muestra el efecto de retorcer la cinta de registro de holograma de plástico 504 desde su posición nominal P_1 . Todas las designaciones en la figura 5b son idénticas a aquellas usadas en la figura 3b con la excepción de que puesto que α_0 ya no es cero, la dirección del haz de la imagen real 506 cuando la cinta de registro de holograma de plástico 504 está en su posición nominal P_1 se designa mediante el segmento de línea O-G que, desde luego, ya no coincide con el segmento de línea C-D, que queda perpendicular a la cinta de registro de holograma de plástico 504 cuando está en su posición nominal P_1 .

15

20

25

La siguiente relación es la correcta para la difracción de Fraunhofer y es aproximadamente válida para la difracción de Fresnel para aplicaciones prácticas de la reconstrucción de los hologramas de fase del tipo dado a conocer en la Patente Británica anteriormente citada Número 1,139,955, en donde se registran películas cinematográficas en forma de holograma y se reproducen a través de medio de cámara de televisión.

30

383908

23 SEP



$$\sin\phi + \sin\alpha = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \sin\theta \quad (1)$$

Además se verá que ambas figuras 3b y 5b que las siguientes relaciones se mantienen entre las variables incrementales $d\alpha_0$, $d\alpha$ y $d\theta$:

$$d\alpha_0 = d\phi + d\alpha \quad (2)$$

10 Mediante la ecuación de diferenciación 1, substituyendo $d\alpha_0$ por $d\alpha$ en la ecuación diferenciada (1) de acuerdo con la ecuación (2), y luego estableciendo el término $d\alpha_0$ en la ecuación diferencial (1), después de dicha substitución, igual a cero, el valor específico de ϕ que da por resultado una carga mínima en α_0 para un cambio determinado en $d\phi$ se puede determinar inmediatamente. Este valor único de ϕ , que resulta en un cambio mínimo en α_0 , para un cambio determinado en $d\phi$, se proporciona mediante la siguiente relación:

$$20 \quad \phi = \alpha = \arcsin \frac{\lambda_2 \sin\theta}{\lambda_1 \cdot 2} \quad (3)$$

De manera más descriptiva, puede verse de la ecuación (1) que siendo todo lo otro igual el ángulo de la difracción de primer orden α se hace más pequeño a medida que el ángulo de incidencia ϕ se hace mayor. Eligiendo ese valor único para el ángulo de incidencia ϕ al cual se contrarresta el cambio en el valor del mismo en la ecuación (1) mediante un cambio exactamente igual y opuesto al primer orden del ángulo de difracción dará por re-

23



sultado un cambio mínimo en la posición del eje del haz de la imagen 506 para un cambio determinado $d\phi$ en el ángulo de incidencia debido a la torsión de la cinta de registro del holograma de plástico 504.

5 Aún cuando en la modalidad preferida dada a conocer en la presente se logran tanto evitar la franja en la imagen reconstruida debida al rayado longitudinal y el ángulo óptimo de incidencia ϕ para obtener el cambio mínimo en la imagen debido a la torsión, cualesquiera de
10 estas particularidades de la presente invención puede lograrse independientemente sin la otra.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 30 de Septiembre de 1.969, bajo el Nº 862.272, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.
15

20

REIVINDICACIONES

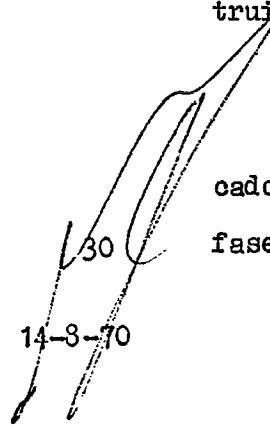
Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:
25

30
14-8-70

1.- Mejoras introducidas en un aparato que incluye un medio visual para reconstruir un holograma de fase estampado en prensas sobre una banda adaptada para
30

383908

moverse en una dirección longitudinal, estando la banda
 compuesta de un material relativamente suave sujeto a ra-
 yado particularmente en una dirección paralela a la lon-
 gitud de la misma, el holograma de fase se reconstruye
 5 sin un haz de lectura de energía óptica de una longitud
 de onda determinada que incide sobre la superficie del
 holograma a ese ángulo de incidencia determinado con res-
 pecto al medio visual que da por resultado una imagen re-
 construida del holograma que está colocado en el área
 10 fija del medio visual cuando la superficie del holograma
 tiene una orientación predeterminada con respecto al
 mismo, de manera que la difreacción del haz de lectura
 mediante los rayones longitudinales ocasiona una franja
 de energía eléctrica que se dirige casi perpendicular
 15 hacia la superficie del holograma en respuesta a la ilu-
 minación del holograma mediante el haz de lectura; según
 las cuales el holograma de fase se reconstruye haciendo
 producir un ángulo oblicuo o difracción de primer orden
 con respecto a la superficie del holograma de fase cuando
 20 la superficie del holograma tiene una orientación prede-
 terminada y el haz de lectura se ha proporcionado de un
 ángulo de incidencia determinado con respecto al mismo,
 de manera que la franja intersecta el plano en donde es-
 tá situada la imagen reconstruida en un área que queda
 25 enteramente al exterior del área fija de la imagen recons-
 truida citada.



2.- Mejoras de conformidad con lo reivindi-
 cado en la reivindicación 1, en donde el holograma de
 fase define el dibujo de interferencia formado mediante

28 SEP 1970

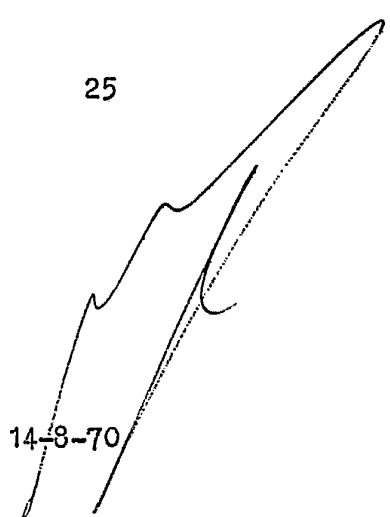


un haz de referencia de la energía óptica espacialmente
 coherente de una segunda longitud de onda determinada
 colocada alrededor de un primer eje y un haz de informa-
 ción de objeto de la energía óptica espacialmente cohe-
 5 rente colocada alrededor de un segundo eje, en donde el
 segundo eje está desplazado angularmente del primer eje
 mediante un ángulo de desplazamiento determinado y el
 primero y el segundo ejes se orientan con respecto a
 la superficie del holograma citado a fin de que el bi-
 10 sector del ángulo de desplazamiento quede prácticamen-
 te perpendicular a la superficie citada del holograma
 citado.

3.- Mejoras de conformidad con lo reivin-
 dicado en la reivindicación 1 ó 2, en donde el medio
 15 visual tiene una superficie fotosensible que queda en
 el plano de la imagen reconstruida.

4.- Mejoras de conformidad con lo reivin-
 dicado en la reivindicación 1, 2 ó 3, en donde el medio
 de registro es transparente.

20 5.- Mejoras introducidas en un aparato
 que incluye un medio visual para reconstruir un hologra-
 ma de fase.



383908

23 SEP 1970

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 23 SEP. 1970
P.A.

Alberto de Eizaguirre
Por Poder

14-8-70/RMM

383908

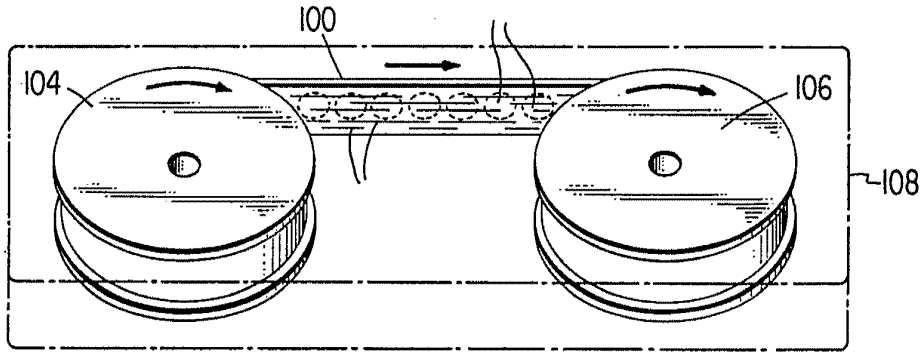
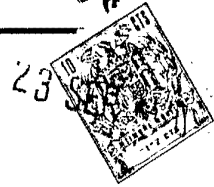


Fig. 1.

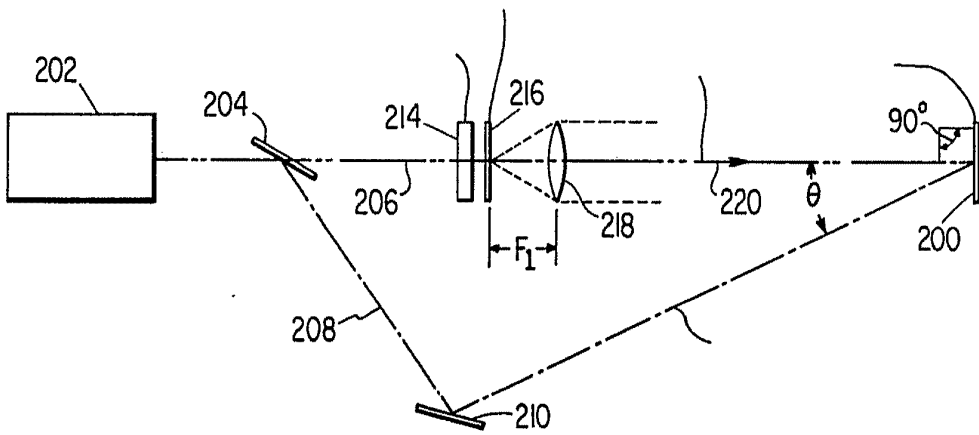


Fig. 2.

Per Focus. *[Handwritten signature]*

383908

23

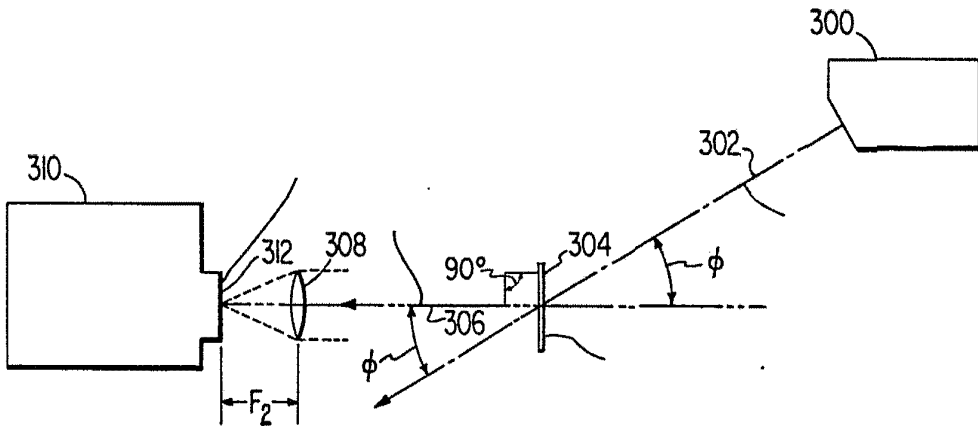


Fig. 3.

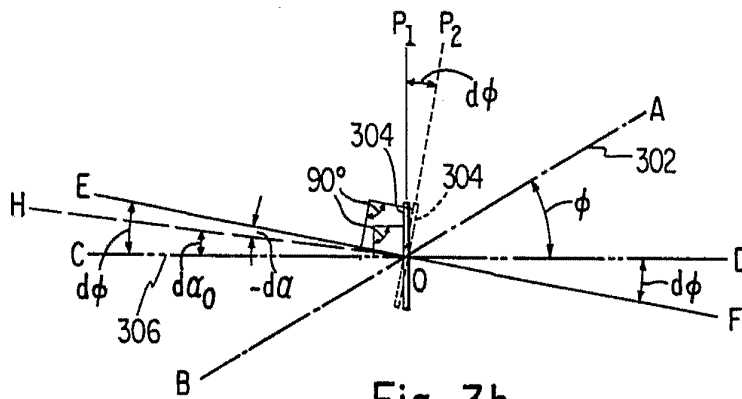


Fig. 3b.



Fig. 3a.

[Handwritten signature]
Pat. Invention

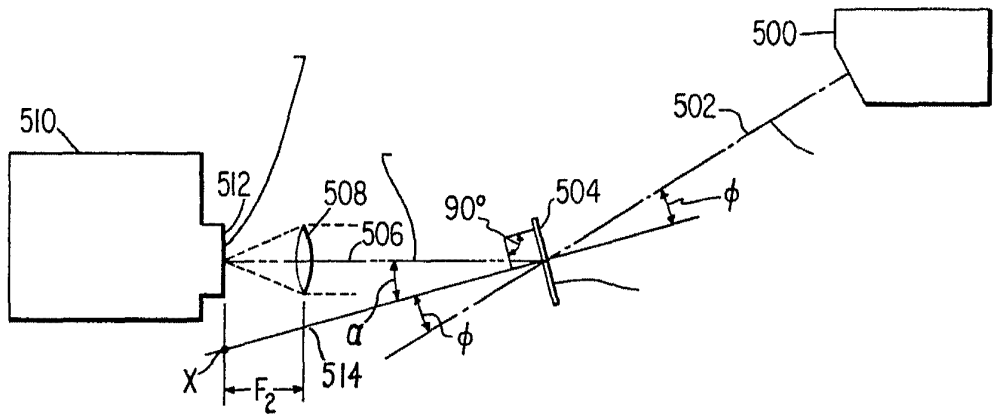


Fig. 5.

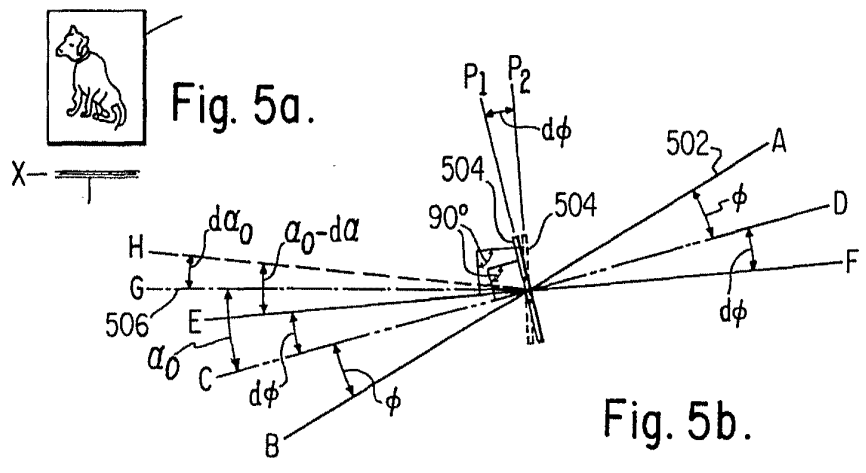


Fig. 5a.

Fig. 5b.

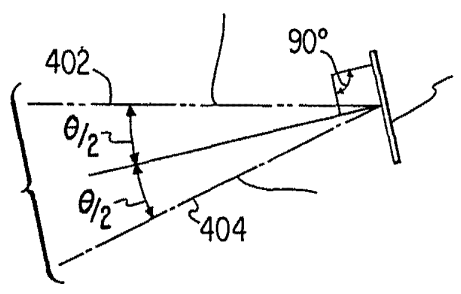


Fig. 4.

Amn