



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

10 ES	11 NUMERO	12 A1
21	479.542	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	11 Abril 1979	

PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
78-03969	14-4-1978	Holanda
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G02B 27/16; G11B 7/08	
54 TITULO DE LA INVENCION		
"UNA DISPOSICION OPTOELECTRONICA DE DETECCION DE ERRORES DE ENFOQUE"		
CADUCADO		
71 SOLICITANTE (ES)		(PHN 9102 ES HK/MdV)
N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
29-Emmasingel, Eindhoven, Holanda		
72 INVENTOR (ES)		
Gijsbertus Bouwhuis y Teunis Johannes Hazendonk		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		(P.-71.508)
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

jga

5 El invento se refiere a una disposición optoelectrónica de detección de error de enfoque para detectar, en un sistema óptico de formación de imagen una desviación entre una superficie reflectora de radiación y un plano de enfoque de un sistema de objetivo, en particular para utilización en un aparato para leer un soporte de registro con una estructura óptica de información reflectante de radiación y un aparato para inscribir ópticamente información en un soporte de registro, cuya disposición de detección de enfoque comprende un elemento separador de haz dispuesto en una trayectoria de un haz de radiación que ha sido reflejado por dicha superficie y, dispuesto detrás del elemento separador de haz, un sistema de detección sensible a la radiación que comprende dos detectores cada uno de los cuales está asociado con uno de los subhaces formados por el elemento separador de haz, estando conectadas las salidas de los detectores a las entradas de un circuito electrónico en el cual se deriva una señal de error de enfoque de las señales del detector.

10
15
20 Tal disposición de detección de error de enfoque, que está destinada para utilización en un aparato para comprobación de objetivos, está descrita en la DOS Número - 1.299.134.

25 Los detectores del sistema de detección sensible a la radiación están divididos en dos subdetectores. En el caso de un error de enfoque los puntos de incidencia de radiación formados sobre los detectores se desplazan en direcciones opuestas de modo que los dos subdetectores exteriores reciben una intensidad de radiación diferente a la que reciben los dos subdetectores interiores. Se obtiene una -

30
02059

señal de error de enfoque por comparación de la señal aditiva de salida de los subdetectores exteriores con la señal aditiva de salida de los subdetectores interiores.

5 Para sistemas ópticos con los cuales han de formarse imágenes de detalles de información muy pequeños, y que funcionan con una gran abertura numérica, la profundidad de foco es pequeña. Para este tipo de sistemas formadores de imagen, que son utilizados por ejemplo en microscopios o en equipo para lectura de una estructura de información óptica con detalles muy pequeños o en equipos para -
10 inscribir información en un soporte de registro, es importante que pueda detectarse una desviación entre el plano de enfoque real y el plano de enfoque deseado, a fin de hacer posible la corrección del enfoque en respuesta a esto.

15 Como es ahora presumiblemente de conocimiento común, puede utilizarse un soporte de registro que es legible con la ayuda de radiación óptica como medio para la transmisión de información, tal como, por ejemplo, un programa de televisión o un programa de audiofrecuencia. La estructura de información comprende entonces zonas dispuestas a modo de pistas que alternan con zonas intermedias, teniendo las zonas sobre el haz de lectura una influencia diferente a la que tienen las zonas intermedias. La información está contenida, por ejemplo, en la frecuencia espacial de las zonas y, según sea el caso, en las longitudes de las zonas.
20

25 Para un tiempo de reproducción suficientemente largo de tal soporte de registro, las zonas y zonas intermedias deberán tener dimensiones muy pequeñas, por ejemplo un ancho de $0,5 \mu\text{m}$, y una longitud media de $0,5 \mu\text{m}$. Pa
30
02059

ra un período transversal a las pistas de $1,7 \mu\text{m}$, un soporte de registro en forma de disco puede entonces almacenar un programa de televisión de aproximadamente 30 minutos dentro de una zona anular que tiene un radio interior de aproximadamente $6,5 \text{ cm}$ y un radio exterior de aproximadamente 14 cm . Con el fin de hacer posible la lectura independiente de los detalles de información muy pequeños, la estructura de información deberá ser explorada con un punto de radiación muy pequeño, por ejemplo con un diámetro del orden de $1 \mu\text{m}$. Si el haz de lectura es un haz de radiación laser con una distribución de intensidad Gaussiana, se entenderá como diámetro la distancia entre los puntos en que la intensidad es e^{-2} veces la intensidad en el punto de radiación. Con el fin de hacer posible la formación de tal punto de radiación de pequeñas dimensiones, deberán seleccionarse aproximadamente la longitud de onda del haz de lectura (λ) y la abertura numérica (N.A.) del objetivo de lectura. Esto se debe a que el diámetro del punto de lectura es proporcional a $\lambda / \text{N.A.}$ Son valores prácticos seleccionados, en general, $\lambda = 0,6328 \mu\text{m}$ y $\text{N.A.} = 0,45$.

Un sistema de objetivo con tal abertura numérica tiene una profundidad de foco pequeña, por ejemplo del orden de una micra. Con el fin de hacer posible que la estructura de información sea leída correctamente, el sistema de objetivo deberá permanecer siempre enfocado nítidamente sobre la superficie de la estructura de información. Como en el aparato de lectura la distancia entre el sistema de objetivo y la superficie de la estructura de información puede variar por diversas razones, por ejemplo debido a que el soporte de registro no es perfectamente plano o como resul

tado de vibraciones de los elementos del sistema de lectura, deberán adoptarse medidas a fin de permitir la detección de dichas variaciones y la corrección del enfoque en respuesta a aquellas.

5 Cuando los detalles de información de pequeñas dimensiones se inscriben en un soporte de registro, el haz de inscripción deberá permanecer también enfocado en un punto de radiación pequeño sobre la capa a inscribir, de modo que deberán también adoptarse las mencionadas medidas.

10 Para la detección de errores de enfoque podría utilizarse la disposición de detección de enfoque mencionada en la introducción. Sin embargo, en esta disposición la posición del sistema de detección sensible a la radiación con relación al eje geométrico del haz de radiación es muy crítica. Un pequeño desplazamiento del sistema de detección transversalmente al haz de radiación da lugar a una variación en la distribución de radiación sobre los detectores del sistema de detección, cuya variación se interpreta como error de enfoque.

15 El objeto del presente invento es crear una disposición de detección de error de enfoque, que está destinada en particular para utilización en un aparato de lectura o en un aparato de inscripción, en cuya disposición se reduce sustancialmente la influencia de un error posicional del sistema de detección sobre la señal de error de enfoque. La disposición de acuerdo con el invento está caracterizada, por consiguiente, porque los detectores están dispuestos en un plano en el cual se enfoca el haz reflejado si la mencionada desviación es nula, porque cada uno de los detectores toma la forma de una retícula y comprende al me

nos tres bandas sensibles a la radiación, porque dicho circuito electrónico obtiene además una señal de error posicional de las señales de detector, y porque cada uno de los detectores está conectado a un dispositivo de selección independiente que divide efectivamente el detector en dos secciones de detector, siendo ajustable la línea límite de separación de las secciones de detector dependiendo de la señal de error posicional que se aplica a una entrada de control del circuito de selección.

Se hace uso del hecho de que en el caso de un desplazamiento del sistema de detección con relación al eje del haz de radiación los puntos de radiación se desplazan sobre los detectores en la misma dirección. Determinando la diferencia de las señales de salida de las secciones de detector para ambos detectores y sumando las señales subtractivas entre sí, se obtiene una señal de error posicional, es decir una señal que proporciona una indicación de un error en la posición del sistema de detección con respecto al eje del haz de radiación, cuya señal de error posicional es independiente de un error de enfoque. Por medio de la señal de error posicional puede ajustarse electrónicamente la línea de separación de cada uno de los detectores, de modo que estas líneas de separación siguen en realidad a los puntos de radiación. No es seguida entonces una variación en la distribución de radiación como resultado de un error de enfoque porque un error de enfoque hace que los dos puntos de radiación se desplacen en sentidos opuestos.

Una realización preferida de una disposición de acuerdo con el invento, en la cual los dispositivos de selección están constituidos por circuitos electrónicos de -

selección, está caracterizada porque cada uno de los circuitos de selección está constituido por dos filas de transistores de efecto de campo con un electrodo de control común aislado de un material resistivo, porque cada fila de la región de electrodo de entrada de cada transistor está conectada a una banda del detector, y las regiones de electrodo de salida de todos los transistores están interconectadas, y porque los gradientes de tensión a través de los dos electrodos de control comunes de un circuito de selección tienen sentidos opuestos, estando conectados los electrodos de control a aquella salida de dicho circuito electrónico en la cual aparece la señal de error posicional.

Se describirá ahora el invento con mayor detalle con referencia al dibujo. En el dibujo:

La figura 1 representa esquemáticamente un ejemplo de un aparato de lectura que utiliza la disposición de acuerdo con el invento,

Las figuras 2a y 2b representan el principio de la disposición de detección de error de enfoque utilizada en dicho aparato.

La figura 3 representa un ejemplo de un circuito electrónico para obtener una señal de error de enfoque y una señal de error posicional a partir de las señales de detector.

La figura 4 representa una variante preferida de un circuito electrónico de selección para los detectores en forma de retícula.

La figura 5 representa los gradientes de las tensiones de control para dicho circuito de selección.

La figura 6 representa dicho circuito de selec-

ción con detalle.

La figura 7 representa una segunda variante de un sistema de detección sensible a la radiación y los dispositivos de selección asociados.

5 La figura 8 representa un sistema de detección sensible a la radiación con detectores en forma de retícula para la detección de error de enfoque, y detectores adicionales para detectar un error posicional de un punto de lectura con relación al centro de una pista a leer, y

10 La figura 9 representa un ejemplo de un aparato de inscripción de información que utiliza una disposición de detección de error de enfoque de acuerdo con el invento.

15 En estas figuras los elementos correspondientes están identificados siempre por las mismas cifras de referencia.

20 La figura 1 representa un soporte 1 de registro en forma de disco circular en un corte transversal radial. Las pistas 2 de la superficie 2' de información reflectante, cuyas pistas comprenden zonas, no representadas, son perpendiculares al plano del dibujo. A modo de ejemplo, se ha supuesto que la superficie 2' de información está situada en la parte superior del soporte de registro y que la lectura se efectúa a través del substrato 4 del soporte de registro, por ejemplo de plástico. La superficie 2' de información puede estar cubierta por una capa protectora 3. 25 El soporte de registro puede ser hecho girar por un eje 5 que está accionado por un motor giratorio 6.

30 Una fuente 7 de radiación, por ejemplo un laser de helio-neon o un laser de diodo semiconductor, produce un haz b de lectura. Este haz es reflejado por un espejo

9 hacia un sistema 10 de objetivo, que está representado esquemáticamente por una lente única. La trayectoria del haz b incluye una lente auxiliar 8, que asegura que la pupila del sistema de objetivo se llena de un modo óptimo. Se forma entonces un punto V de lectura de dimensiones mínimas sobre la estructura de información.

El haz de lectura es reflejado por la estructura de información y, cuando gira el soporte de registro, es modulado de acuerdo con la secuencia de las zonas en una pista de lectura que se está leyendo. Desplazando radialmente el punto de lectura y el soporte de registro mutuamente por medios conocidos, no representados, puede explorarse la superficie de información completa.

El haz de lectura modulado pasa nuevamente a través del sistema de objetivo y es reflejado por el espejo 9. En la trayectoria de radiación se han incluido medios para separar el haz modulado y el haz de lectura sin modular. Estos medios pueden consistir, por ejemplo, en un prisma separador sensible al plano de polarización y una placa de $\lambda/4$, siendo λ la longitud de onda del haz de lectura. En atención a una mayor simplicidad, los mencionados medios están representados por un espejo 11 semitransparente en la figura 1. Este espejo refleja el haz de lectura modulado hasta un detector 12 sensible a la radiación. La señal S_1 de salida de este detector está modulada de acuerdo con la información que se está leyendo y puede aplicarse a un desmodulador 13 en el cual es tratada la señal y adaptada a fin de ser reproducida, por ejemplo, por medio de un aparato 14 de televisión.

Con el fin de hacer posible la detección de erro

res de enfoque, está incluido un elemento 17 separador de haz, por ejemplo un prisma óptico, en la trayectoria del haz reflejado y detrás de este prisma está incluido un sistema 18 de detección sensible a la radiación, que comprende dos detectores H_1 y H_2 . El prisma óptico está dispuesto en una posición en que el haz reflejado es aún muy ancho, es decir a alguna distancia del plano de imagen del sistema 10 de objetivo, en cuyo plano de imagen están dispuestos los dos detectores A y B. El ancho del haz en la posición del prisma deberá ser grande con relación a la tolerancia posicional, transversalmente al eje del haz, del prisma y con relación a imprecisiones en el borde del prisma. En el caso ideal el borde será recto, pero en la práctica el borde puede ser irregular. El prisma puede estar dispuesto en un plano en el cual es formada mediante una lente auxiliar una imagen de la pupila de salida del sistema de objetivo, cuya lente auxiliar no está representada. La trayectoria del haz de lectura reflejado incluye además un espejo semitransparente 19. De este modo, la mayor parte del haz de lectura modulado se transmite hasta el detector 12 de información, y una pequeña parte del haz es reflejada hacia los detectores A y B.

El prisma óptico divide el haz en dos subhaces b_1 y b_2 , de los cuales el haz b_1 coopera con el detector A y el subhaz b_2 coopera con el detector B. Los detectores A y B están divididos en dos secciones A_1 , A_2 y B_1 , B_2 de detector, como se representa en las figuras 2a y 2b. Estas figuras sirven para ilustrar el principio de la disposición de detección de error de enfoque, y por consiguiente están representados solamente aquellos elementos que son esencia

les para esta detección.

En la figura 2a está representada la situación en la cual el haz de lectura está exactamente enfocado sobre la superficie 2' de información. En ausencia del prisma 17 el haz reflejado sería enfocado en el punto d, como se indica por las líneas discontinuas. El prisma forma los subhaces b_1 y b_2 , que están enfocados en puntos V_1 y V_2 de radiación en los puntos e y f. El prisma 17 está dispuesto a una distancia tal de los detectores A y B que en el caso de un enfoque correcto los puntos e y f están situados exactamente en la línea de separación de las secciones A_1 , A_2 y B_1 , B_2 de detector, respectivamente. Las secciones A_1 y A_2 de detector reciben entonces las mismas cantidades de radiación, e igualmente las secciones B_1 y B_2 de detección.

Si el foco F del haz de lectura estuviese situado a la derecha de la superficie 2' de información, como se indica en la figura 2b, el foco del subhaz b_1 y el foco del subhaz b_2 estarían situados en el punto e' y en el punto f', respectivamente. Las respectivas secciones A_1 o B_2 de detector recibirían entonces más radiación que las secciones A_2 ó B_1 de detector, respectivamente. Si el foco del haz de lectura estuviese situado a la izquierda de la superficie 2' de información ocurriría lo contrario, y las respectivas secciones A_2 ó B_1 de detector recibirían más radiación que las secciones A_1 ó B_2 de detección, respectivamente.

Cuando las señales procedentes de las secciones A_1 , A_2 , B_1 y B_2 de detector están representados, respectivamente, por S_1 , S_2 , S_3 y S_4 la señal S_F de error de enfoque

está dada por la expresión:

$$S_F = (S_1 + S_4) - (S_2 + S_3)$$

5 Las señales procedentes de las secciones de detector, como se indica en la figura 1, son aplicadas a un circuito electrónico 20, en el cual se forma la señal S_F . Esta señal se aplica a un circuito 21 de control para un accionador 22, por medio del cual el sistema de objetivo puede ser desplazado de tal modo que se anule la señal S_F . El accionador 10 22 puede ser, por ejemplo, un accionador electromecánico, tal como una bobina móvil, como se representa esquemáticamente en la figura 1.

La figura 3 representa un ejemplo del circuito - 20. Las señales S_1 y S_2 están aplicadas a un amplificador 15 diferencial 23 y las señales S_3 y S_4 a un amplificador diferencial 24. Las salidas de los amplificadores 23 y 24 están conectadas a las entradas de un amplificador diferencial 25. En la salida del amplificador últimamente mencionado se obtiene entonces la señal $(S_1 - S_2) - (S_3 - S_4)$, es decir la señal S_F . 20

Con la ayuda de las secciones A_1, A_2, B_1, B_2 de detector, es posible también obtener una señal S_p de error posicional, que proporciona una indicación referente a una desviación del centro del sistema A, B de detección con respecto al eje del haz, cuyo eje está indicado por $00''$ en la 25 figura 2a. Tal desviación puede producirse como resultado, por ejemplo, de una posición inclinada de la fuente de laser, una posición inclinada de un espejo en el sistema óptico, etc.

Si no están dispuestos medios para detectar y co

regir así los errores posicionales; deberán imponerse re-
 querimientos muy rigurosos sobre la posición de los detec-
 tores A y B con relación al eje del haz de lectura durante
 el montaje del aparato de lectura. Si estos requerimientos
 5 rigurosos se hubiesen cumplido, dicha posición podría aún
 cambiar en el curso del tiempo como resultado de efectos
 posteriores, tales como contracción o dilatación de los -
 materiales constructivos.

En el caso de un desplazamiento relativo del haz
 10 y el sistema de detección, los puntos V_1 y V_2 de radiación
 se mueven en la misma dirección con relación a los detecto-
 res A y B. Si en las figuras 2a y 2b el haz se moviese ha-
 cia arriba, los puntos V_1 y V_2 de radiación se desplazarían
 ambos hacia arriba. Entonces, sin tener en consideración -
 15 un error de enfoque, la respectiva sección A_1 ó B_1 de detec-
 tor recibiría entonces más radiación que la sección A_2 ó B_2
 de detector, respectivamente. En el caso de un desplazamien-
 to hacia abajo del haz, ocurre lo contrario. La señal de -
 error posicional está dada por la expresión:

$$S_p = (S_1 - S_2) + (S_3 - S_4)$$

20 Como se representa en la figura 3, esta señal puede obtener-
 se sumando las señales de salida de los amplificadores dife-
 renciales 23 y 24 entre sí en el dispositivo sumador 26.
 La señal S_p permite la corrección de la posición de las lí-
 25 neas de separación de las secciones A_1 y A_2 de detector y
 las de las secciones B_1 y B_2 de detector con relación al eje
 óptico.

Debería considerarse la posibilidad de desplazar
 el sistema 18 de detección mecánicamente utilizando la se-
 ñal S_p . Sin embargo, esto exige disposiciones electromecá-
 30

nicas adicionales. Es mucho más atractivo, como se propone en el presente invento, ajustar la línea límite entre las secciones de detector electrónicamente.

5 Las secciones A_1 , A_2 y B_1 , B_2 de detector, respectivamente, que están representadas por detectores independientes en las figuras 2a y 2b, son en realidad partes de un detector en la forma de una retícula. La figura 4 representa estos detectores A y B en forma de retícula. Los detectores individuales, por ejemplo fotodiodos, de las filas A y B están representados por bloques en los cuales -
10 está dibujada una cruz. Se supone que para la fila A el punto V_1 de radiación incidente es simétrico con relación a la línea p . La fila A de detectores está dividida electrónicamente, de tal modo que la parte de la fila hacia la izquierda de la línea p constituye una sección A_1 de detector, y la parte situada a la derecha de la línea p una sección A_2 de detector (compárese con la figura 2a).
15

La división electrónica es realizada preferiblemente por medio de un circuito electrónico de selección. Tal circuito de selección, para otras aplicaciones, está -
20 descrito en la publicación "Philips Research Reports" 30 (1975) páginas 436-482, y se describirá solamente hasta donde es necesario para una correcta comprensión del invento. El circuito de selección está constituido por dos filas R_1 y R_2 de transistores de efecto de campo con un electrodo de control aislado. Los transistores de una fila tienen un electrodo de control común. El electrodo de control es de un material resistivo. Tal fila de transistores es conocida por el nombre de RIGFET (resistive insulated-gate field-effect transistor).
25
30

Entre los extremos de los electrodos de control se aplica una cierta tensión, de modo que se produce un gradiente de tensión específico a través de estos electrodos. La magnitud de la tensión determina qué transistores de una fila están en estado de conducción y qué transistores están en estado de corte. De este modo, se determinan también los detectores de la fila de los cuales son transferidas las señales de salida o no son transferidas por los transistores, y por lo tanto qué detectores pertenecen a la sección A_1 y qué detectores pertenecen a la sección A_2 . En la figura 4 los transistores en estado de no conducción están representados por un bloque cuadrado en blanco, y los transistores en conducción por un bloque con un círculo.

La figura 6 representa con más detalle el circuito de selección para una fila de detectores. Los transistores de una fila están designados por T_1 a T_{15} y los de la otra fila por T_{16} a T_{30} y los fotodiodos por D_1 a D_{15} . E_1 y E_2 son los electrodos de control comunes para las filas R_1 y R_2 . La fuente U_3 de tensión proporciona la tensión de alimentación para los transistores. Las resistencias Z_1 y Z_2 son resistencias de carga. Las corrientes suministradas por los fotodiodos y transferidas por los transistores se suman entre sí y dan lugar a las señales S_1 y S_2 de detector. La segunda fila B del selector proporciona las señales S_3 y S_4 de un modo similar.

Si los detectores de una fila consisten en fotodiodos, los circuitos de selección pueden estar integrados con los detectores de tal modo que las regiones de entrada de los transistores formen parte integral con las bandas

de la fila de detectores. Como las corrientes de salida de una fila de transistores se suman, las regiones de electrodo de entrada de los transistores de una fila puede estar integradas.

5 Las tensiones U_1 y U_2 a través de los electrodos de control común de las filas R_1 y R_2 de transistores han sido seleccionadas de modo que la parte no conductora de la fila R_1 es igual a la parte conductora de la fila R_2 . Las tensiones U_1 y U_2 consisten en una tensión U_0 básica,
10 con signos opuestos para U_1 y U_2 , con una tensión superpuesta U_s variable que está determinada por la señal S_p de error posicional que se obtiene del circuito de acuerdo con la figura 3. La tensión U_s tiene un signo diferente para U_1 que para U_2 .

15 La figura 5 representa la variación de las tensiones U_1 y U_2 a través del electrodo de control común asociado de las filas R_1 y R_2 . Las notaciones $U_{1(p)}$ y $U_{2(p)}$ se refieren a los gradientes de las tensiones en el caso de que la línea de separación de la fila de fotodiodos tenga la posición p . El nivel d es la tensión de umbral para la cual los transistores se activan al estado de conducción.

Si, como resultado de un error posicional del sistema de detección, los puntos V_1 y V_2 de radiación se desplazasen ambos hacia la izquierda con relación a su fila
25 A y B de detectores, aumentaría la señal S_p . Esto significa que la tensión U_2 aumenta, y la tensión U_1 disminuye, como se indica por las líneas discontinuas en la figura 5. Como resultado del valor más alto de U_2 se activan más transistores de la fila R_2 , mientras que como resultado del valor inferior de U_1 se desactivan más transistores de la fila
30

5 R_1 . La línea límite de separación está entonces situada -
cerca de g (compruébese con la figura 4). De un modo simi-
lar, la línea límite de separación de la sección de detec-
tores de la fila B se desplaza también. De este modo, las
10 líneas de separación siguen los movimientos de los puntos
de radiación si estos movimientos son el resultado de erro-
res posicionales del sistema de detección con relación al
eje del haz de lectura. La distribución de radiación sobre
las secciones de detector como resultado de un error de en-
foque no resulta influida por el desplazamiento de las lí-
neas de separación, porque la señal S_p es independiente de
un error de enfoque.

15 En atención a una mayor simplicidad, se ha supues-
to que en la figura 4 los detectores de una fila tienen la
misma longitud que ancho. En realidad los detectores son
bandas sensibles a la radiación cuya longitud, es decir la
dimensión transversal a una fila en la figura 4 y la dimen-
sión perpendicular al plano del dibujo en la figura 2a es
sustancialmente mayor que el ancho. La sensibilidad del -
20 sistema de detección de error de enfoque a errores posicio-
nales en las direcciones longitudinales de las bandas es
entonces sustancialmente inferior a la sensibilidad en la
dirección de la fila de detectores. Muchos de los sistemas
de detección de error de enfoque propuestos anteriormente,
25 por ejemplo el sistema que se ha descrito en la Memoria de
Patente Norteamericana número 4.023.033, tienen exactamen-
te la misma sensibilidad a errores posicionales en una pri-
mera dirección que a un error posicional en una segunda -
dirección transversal a la primera dirección.

30 Las señales S_1 , S_2 , S_3 y S_4 de las secciones -

A_1 , A_2 , B_1 y B_2 de detector pueden también ser tratadas para obtener una señal

$$S_w = (S_1 + S_2) - (S_3 + S_4)$$

Esta señal, que proporciona una indicación referente a la posición del borde del prisma en dirección transversal al eje del haz, puede ser utilizada para ajustar correctamente el prisma durante el montaje del aparato.

En una realización de una disposición de acuerdo con el invento, en la cual el sistema de objetivo tenía una abertura numérica de 0,45, los detectores A y B comprendían cada uno quince bandas sensibles a la radiación con un ancho de 20 micras y una longitud de aproximadamente 350 micras. En esta disposición son aún admisibles desviaciones del centro del sistema de detección con relación al eje del haz de lectura del orden de 250 μm , mientras que en las disposiciones de error de enfoque anteriormente propuestas solamente son admisibles desviaciones del orden de 25 μm .

Con el sistema de detección representado en la figura 4, que comprende quince bandas sensibles a la radiación por detector, la línea de separación de las secciones de detector pueden ajustarse con mucha precisión. En casos en que tal ajuste preciso no es necesario, basta utilizar un número más pequeño de bandas sensibles a la radiación por detector. Los detectores tienen entonces una estructura de retícula más basta. En vez de los circuitos de selección de acuerdo con la figura 4, es entonces posible utilizar dispositivos de selección más simples, tales como conmutadores.

La figura 7 representa un sistema de detección

con un número pequeño (a saber 3) de bandas D_1 , D_2 , D_3 y D'_1 , D'_2 , D'_3 sensibles a la radiación por detector. La salida del detector D_2 ó D'_2 más interior está conectada al terminal principal de un conmutador Sw_1 y Sw_2 , respectivamente. En la posición representada del conmutador, la señal de salida del detector D_2 ó D'_2 se suma a la señal de salida del detector D_1 ó D'_1 , respectivamente. Los detectores D_1 y D_2 y los detectores D'_1 y D'_2 constituyen en conjunto la sección A_1 de detector y la sección B_1 de detector, respectivamente, mientras que el detector D_3 y D'_3 constituye la sección A_2 de detector y la sección B_2 de detector, respectivamente. La línea P_1 y P_2 de separación de las secciones de detector está entonces situada entre los detectores D_2 y D_3 y entre los detectores D'_2 y D'_3 , respectivamente. Las señales de salida de las secciones A_1 , A_2 , B_1 , B_2 de detector son aplicadas nuevamente al circuito 20 electrónico, en el cual se deducen una señal S_F de error de enfoque y una señal S_p de error posicional. La posición de los conmutadores puede controlarse con la señal S_p . Si los puntos V_1 y V_2 se desplazasen hacia la izquierda con relación a los detectores, los conmutadores S_1 y S_2 cambian de posición, de modo que la señal de salida del detector D_2 o del detector D'_2 se suma a la señal de salida del detector D_3 o el detector D'_3 , respectivamente.

En la disposición de acuerdo con la figura 1, se utiliza un detector 12 independiente para la lectura de la información. Los detectores A y B de la disposición de detección de error de enfoque pueden también ser utilizados para leer la información. Puede entonces prescindirse del detector 12 y del espejo 19. El prisma 17 puede entonces

P-

estar dispuesto en la trayectoria de radiación en la posición del espejo 19. La señal de información, que es ahora igual a $S_1 + S_2 + S_3 + S_4$, es aplicada nuevamente al modulador 13.

5 El haz que es reflejado por la superficie de información puede también ser dividido en dos subhaces b_1 y b_2 con elementos diferentes al prisma óptico. Como ejemplo puede estar dispuesto un espejo totalmente reflectante en una mitad de haz del haz reflejado, de modo que una mitad del haz (b_1) continúa en la dirección que sería seguida -
10 por el haz sin dividir, mientras que la otra mitad del haz (b_2) es reflejada en otra dirección. Está entonces dispuesto nuevamente un detector A o B en forma de retícula en la trayectoria del subhaz b_1 o b_2 , respectivamente, en una posición que corresponde al foco ideal del haz sin dividir.

15 Cuando se lee un soporte de registro con una estructura de información óptica debe tenerse la precaución de que el punto V de lectura permanezca siempre situado en el centro de una pista a leer. Con el fin de hacer posible la detección de desviaciones en la dirección radial del -
20 punto de lectura con relación a la pista, es posible, como se describe en la Solicitud de Patente del Solicitante - Nº 414.579, que ha sido expuesta a inspección pública, proyectar dos puntos de radiación adicionales (corrección automática) sobre la superficie de información además del punto
25 de lectura. Los puntos de radiación están situados de tal modo que si el centro del punto de lectura coincide con el centro de una pista, los centros de los puntos de corrección automática están situados sobre los dos bordes de la pista. Cada punto de corrección automática está aso

ciado con un detector independiente. Comparando las señales de salida de los detectores de corrección automática entre sí pueden determinarse la magnitud y dirección de una desviación en la posición radial del punto de lectura con relación a la pista. Los puntos de radiación de corrección automática pueden formarse incluyendo una retícula en la trayectoria de radiación del haz de lectura. Esta retícula divide el haz en un haz de orden cero (lectura) y dos haces de primer orden (haces de corrección automática).

Un sistema de detección que además del detector para la detección de error de enfoque comprende también detectores para la posición radial del punto de radiación, puede estar constituido como se representa en la figura 8.

En esta figura la dirección de las pistas de información está indicada por la flecha 29. A y B son los detectores de error de enfoque en forma de retícula sobre los cuales se proyectan los puntos V_1 y V_2 de radiación. Cada uno de estos puntos está sincronizado con los puntos V'_1, V''_1 y V'_2, V''_2 de corrección automática, respectivamente. Los puntos V'_1 y V''_1 de corrección automática se proyectan sobre un detector C_1 sin dividir y los puntos V''_1 y V''_2 de corrección automática se proyectan sobre el detector C_2 sin dividir. De las señales de los detectores A y B en forma de retícula puede derivarse una señal de error de enfoque, una señal de error posicional y una señal de información del modo descrito anteriormente. Restando las señales de salida de los detectores C_1 y C_2 entre sí, se obtiene una señal de error radial.

Pueden también estar dispuestos dos detectores H_1 y H_2 . En el caso de pequeños errores de enfoque estos -

P-

detectores no están expuestos. En el caso de errores de enfoque mayores, los cuales ya no pueden ser detectados por los detectores A y B, los puntos V_1 y V_2 de radiación son ampliados y los detectores H_1 y H_2 reciben también radiación. Comparando las señales de salida de estos detectores se obtiene una señal de error de enfoque general.

5 El sistema de detección de la figura 8 es particularmente adecuado para la construcción de un detector integrado con secciones de detector independientes.

10 Es obvio que el invento puede ser también utilizado para leer un soporte de registro en forma de cinta en vez de un soporte de registro en forma de disco.

15 La disposición de detección de error de enfoque de acuerdo con el invento puede ser utilizada también para inscribir información sobre un cuerpo de soporte de registro.

20 La figura 9 representa un ejemplo de tal disposición que, aparte de los elementos para determinar los errores de enfoque, ha sido propuesta anteriormente en la Solicitud de Patente anterior PHN 6519, que ha sido expuesta a inspección pública.

25 La disposición comprende una fuente 31 de radiación, por ejemplo una fuente de radiación laser, que produce un haz 43 de radiación de energía suficiente. A través de los prismas 32 y 38 este haz es dirigido hacia el cuerpo (30) de soporte de registro a inscribir y es entonces - concentrado en un pequeño punto de radiación por una lente 39 de objetivo. El cuerpo de soporte de registro está provisto de una capa 50, por ejemplo una capa foto resistiva, que es sensible a la radiación que se utiliza. En la trayec

30
02059

5 toria de radiación desde la fuente 31 hasta el cuerpo 30
 de soporte de registro está interpuesto además un modula-
 dor electroóptico 34. Este modulador está conectado al dis-
 positivo electrónico 35 de control. La información, por -
 10 ejemplo un programa de televisión, que se aplica a los ter-
 minales 36 y 37 en la forma de una señal eléctrica, es con-
 vertida en impulsos de radiación de la fuente de radiación
 laser. En instantes específicos, determinados por la infor-
 mación en los terminales 36 y 37, se proyectan puntos de
 15 radiación sobre el cuerpo de soporte de registro.

El cuerpo de soporte de registro tiene un contor-
 no circular y se hace girar con la ayuda de un motor 41,
 que es radialmente desplazable con la ayuda de un carro 42,
 de modo que puede inscribirse sobre el cuerpo de soporte
 20 de registro, por ejemplo, una pista espiral.

La lente 39 de objetivo está dispuesta para ser
 desplazable en la dirección axial, es decir vertical, con
 relación al cuerpo de soporte de registro y puede ser des-
 plazada por activación de un electroimán 22. La magnitud
 25 de las corrientes eléctricas a través de la bobina de elec-
 troimán está determinada por el circuito 21 de control. La
 entrada de este circuito está conectada a la salida del -
 circuito 20, en el cual se tratan electrónicamente las se-
 ñales de salida de los detectores A y B sensibles a la ra-
 30 diación. Los detectores forman parte nuevamente de una dis-
 posición de detección de error de enfoque para determinar
 la posición de la superficie de soporte de registro, cuya
 operación se ha descrito en lo expuesto anteriormente.

El cuerpo 30 de soporte de registro puede estar
 provisto de una superficie reflectora de la radiación bajo

la capa foto resistiva. Puede proyectarse sobre el cuerpo del soporte de registro un haz de radiación auxiliar independiente. Después de reflexión en el cuerpo de soporte de registro, este haz auxiliar pasa a través de un espejo semitransparente 40 y a continuación a través de un prisma 17. El prisma 17 forma dos haces, cuyos haces son incidentes sobre uno de los detectores A y B.

En vez de una fuente de radiación auxiliar independiente, es posible también, como se indica en la figura 9, utilizar la radiación del haz de inscripción que ha sido reflejada por el cuerpo de soporte de registro para determinar la posición de la superficie sensible a la radiación del cuerpo de soporte de registro con relación al plano de enfoque del sistema de objetivo.

El invento puede ser también utilizado en otros sistemas formadores de imagen en los cuales el enfoque ha de mantenerse con precisión, tales como en microscopios.

20

25

REIVINDICACIONES

5 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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Una disposición opto-electrónica de detección de errores de enfoque para detectar, en un sistema -
óptico de formación de imagen, una desviación entre una superficie reflectora de radiación y un plano de enfoque de un sistema de objetivo, en particular para utilización en un aparato para leer un soporte de registro con una estructura de información óptica reflectora de la radiación y un
15 aparato para inscribir ópticamente información en un soporte de registro, cuya disposición de detección de error de enfoque comprende un elemento separador de haz dispuesto en una trayectoria de un haz de radiación que es reflejado por dicha superficie y, dispuesto detrás del elemento separador de haz, un sistema de detección sensible a la radiación que comprende dos detectores cada uno de los cuales -
20 está asociado con uno de los subhaces formados por el elemento separador de haz, estando conectadas las salidas de los detectores a las entradas de un circuito electrónico -
25 en el cual se deduce una señal de error de enfoque de las señales de detector, caracterizada porque los detectores están dispuestos en un plano en el cual se enfoca el haz reflejado si la mencionada desviación es nula, porque cada detector toma la forma de una retícula y comprende al menos
30 tres bandas sensibles a la radiación, porque dicho circuito

5 electrónico deduce además una señal de error posicional de las señales de detector, y porque cada uno de los detectores está conectado a un dispositivo de detector independiente, que divide efectivamente el detector en dos secciones de detector, siendo ajustable la línea de separación de las secciones de detector dependiendo de la señal de error posicional que está aplicada a una entrada de control del circuito de selección.

10 2ª.- Una disposición de acuerdo con la reivindicación 1ª, estando constituidos los dispositivos de selección por circuitos electrónicos de selección, caracterizada porque cada uno de los circuitos de selección está constituido por dos filas de transistores de efecto de campo con electrodos de control aislados comunes de un material resistivo, porque cada una de las filas de la región de -
15 electrodo de entrada de cada uno de los transistores está conectada a una banda del detector, y las regiones de electrodo de salida de todos los transistores están interconectadas, y porque los gradientes de tensión a través de los
20 dos electrodos de control comunes de un circuito de selección tienen sentidos opuestos, estando conectados los electrodos de control a aquella salida del mencionado circuito electrónico en la cual aparece la señal de error posicional.

25 3ª.- "UNA DISPOSICION OPTO-ELECTRONICA DE DETECCION DE ERRORES DE ENFOQUE".

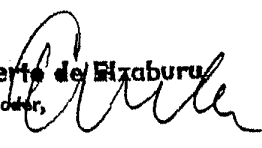
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 10. MAY 1979

P.A.

Alberto de Eizaburu
Por Poder,



5

10

15

20

25

30
02059
LCP/.

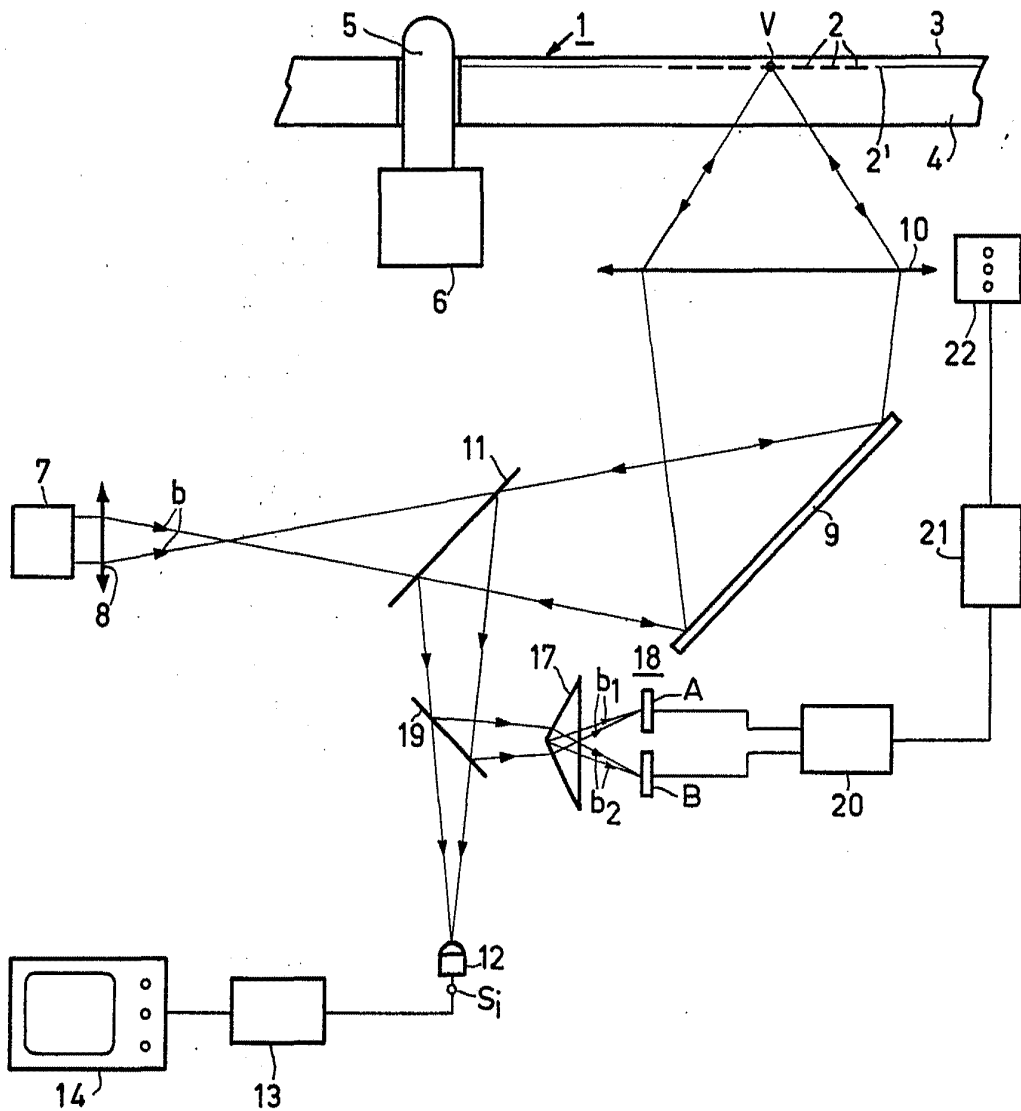


Fig. 1

Alberto de Elizaburu
For Power

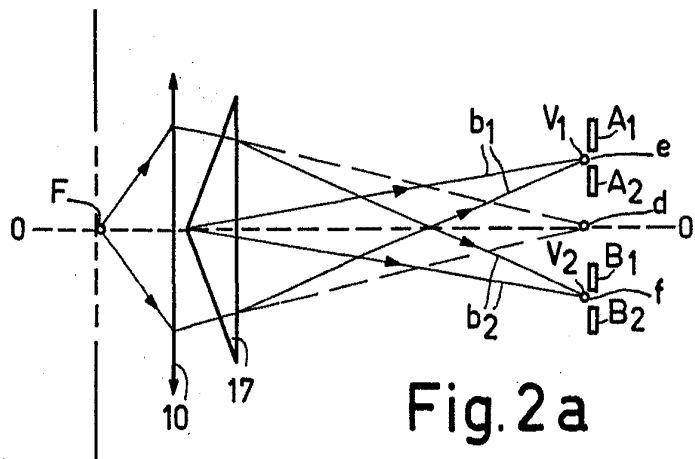


Fig. 2a

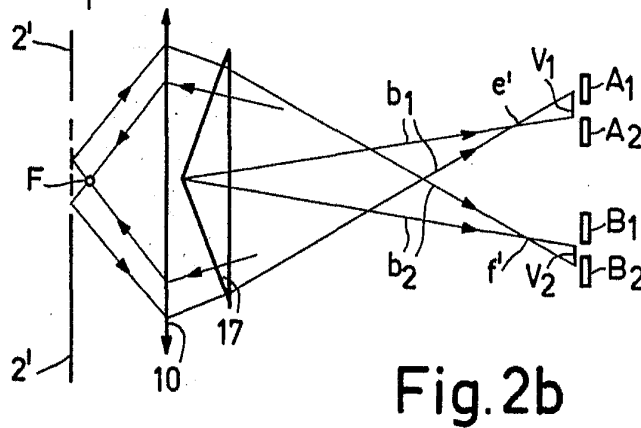


Fig. 2b

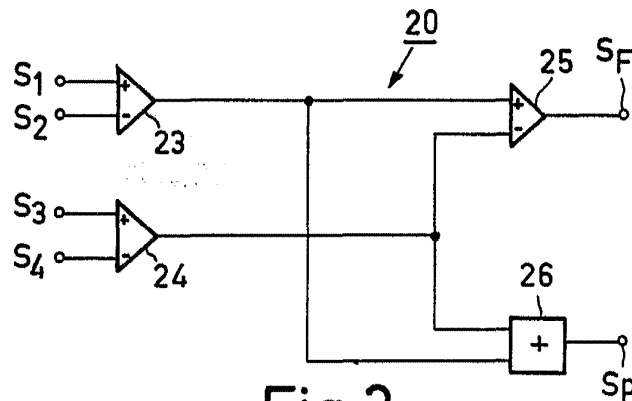


Fig. 3

Alberto de Biazucan
Por Poder,

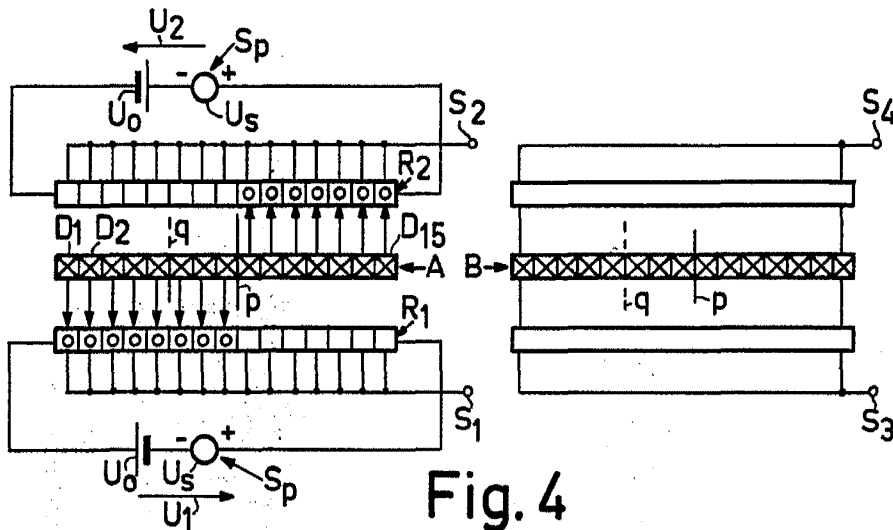


Fig. 4

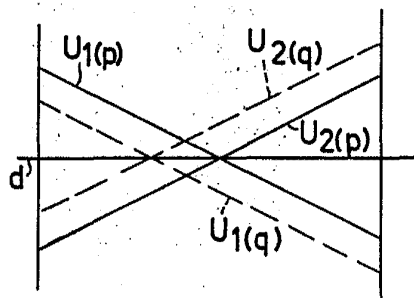


Fig. 5

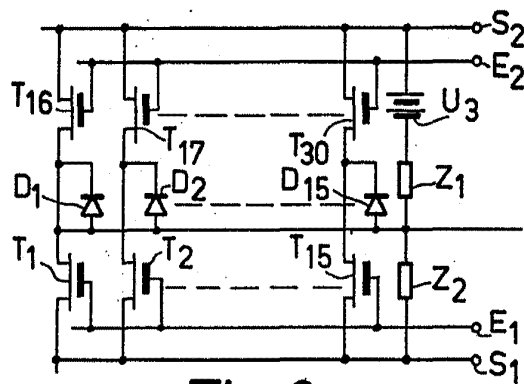


Fig. 6

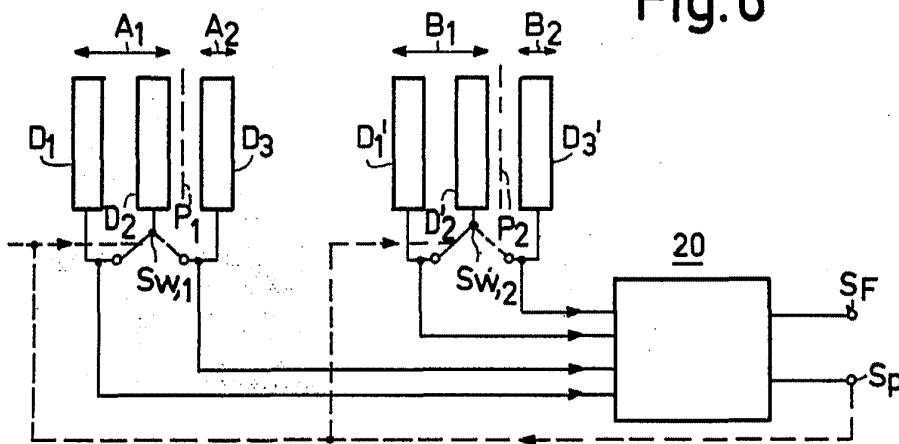


Fig. 7

Alberto de Elzabury
Por Pedra

Alberto de Siza
Per Feder

Fig.9

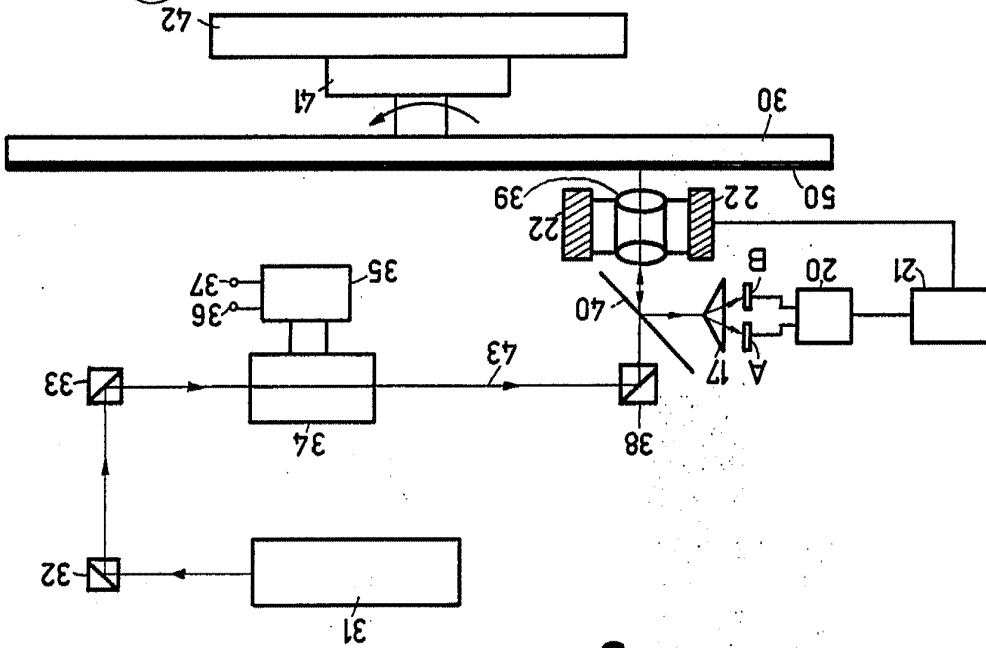


Fig.8

