



ESPAÑA

10 ES	11 NUMERO	10 A1
21	459.907	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	18-6-1977	

PATENTE DE INVENCION

A1 459.907 780516 H01S 3/03

50 PRIORIDADES:	52 FECHA	53 PAIS
51 NUMERO		
76/06693	21 6-76	Holanda

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H01S	

54 TITULO DE LA INVENCION
"UN LASER DE DESCARGA EN GAS"

71 SOLICITANTE (S)
N.V. PHILIPS GLOELAMPENFABRIEKEN (FIN 8/27)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

72 INVENTOR (ES)
Gijsbertus Bouwhuis y Johannes van der Wal

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P-65.976)

1 El invento se refiere a un dispositivo laser de
descarga gaseosa o en gas que comprende un tubo laser que
tiene un ánima lisa longitudinal que está cerrado herméticamente en uno y otro extremos y está lleno de un gas en el
5 cual está incorporado un medio laser activo, siendo activado dicho medio laser en un resonador óptico que está constituido al menos por dos espejos multicapa, estando compuestos dichos espejos multicapa por un número de capas que tienen un índice de refracción complejo alto y bajo y que están dispuestas sobre un substrato.

10 El invento se refiere también a un dispositivo para leer un soporte de registro sobre el cual está dispuesta información, por ejemplo información de video y/o audio, en una estructura de información legible ópticamente, cuyo
15 dispositivo comprende un laser de descarga en gas del tipo mencionado en el primer párrafo y un sistema de objetivos para aplicar el haz de laser, a través del soporte de registro, a un sistema de detección sensible a la radiación.

20 Es conocido un laser de descarga gaseosa del tipo mencionado en el primer párrafo por la solicitud de Patente Holandesa 7.402.691 que ha sido abierta a inspección pública y que expuso un laser de gas He-Ne en el cual los espejos multicapa están fijados directamente a los extremos del tubo de laser de modo que constituyen también los medios de
25 hermetización de vacío del espacio de descarga. El tubo laser está conectado a espacios de electrodo exteriores al tubo laser por medio de tubos laterales. En el tubo laser se inicia una descarga entre los electrodos aplicando una diferencia de potencial entre los mismos, siendo producido un
30 haz de laser por emisión estimulada.

1 Los dispositivos laser de descarga en gas tienen
un amplio campo de aplicación. Son utilizados frecuentemen-
te en dispositivos de medida, por ejemplo en interferóme-
tros, e instrumentos similares. Son utilizados también en
5 dispositivos para leer soportes de registro sobre los cua-
les está dispuesta información, por ejemplo información de
video y/o audiofrecuencia, en una estructura de información
legible ópticamente. Forman en tal sistema una fuente de
radiación monocromática que emite un haz luminoso que inci-
10 de sobre el soporte de registro y es reflejado por el mis-
mo en un sistema de detección. Tal dispositivo está descri-
to, entre otras, en la publicación Philips Technisch Tijdsch-
rift, 33, número 7, páginas 194-197. Esta publicación esta-
blece, entre otras cosas, que es necesario asegurar que no
15 pueda retornar hacia el dispositivo laser demasiada de la
luz reflejada y modulada en la superficie de placa. En rea-
lidad, este acoplamiento de reacción podría dar lugar a
fluctuaciones indeseadas en la potencia de salida del laser.

La luz parásita reflejada en componentes del dis-
20 positivo, por ejemplo en el espejo de acoplamiento de sali-
da, puede interferir con el haz primario en la zona del de-
tector y originar así una modulación muy profunda de la se-
ñal del detector.

Tales fluctuaciones de la potencia de salida y de
25 la modulación no son deseadas en muchos casos, también en
el caso de otras aplicaciones, por ejemplo en interferóme-
tros.

La Patente española Nº 448.356 expone que median-
te la disposición de un elemento atenuador de radiación en
30 el camino de radiación del haz de lectura de salida de un

1 dispositivo de lectura del tipo descrito en el segundo pá-
rrafo, pueden reducirse considerablemente las modulaciones
de intensidad accidentales en el haz de lectura de salida,
cuyas modulaciones son el resultado de reflexiones no desea-
5 das en la trayectoria de la radiación. El elemento atenua-
dor de radiación está dispuesto preferiblemente sobre el
substrato de acoplamiento de salida en la forma de un fil-
tro de absorción. Sin embargo, se ha llegado a la conclu-
sión de que esta medida no es óptima, mientras que adicio-
10 nalmente se pierde mucha potencia.

Por consiguiente, el objeto del invento es crear
un dispositivo laser de descarga en gas en el cual se evi-
tan sustancialmente las fluctuaciones no deseadas en la po-
tencia de salida y las modulaciones no deseadas y el espejo
15 de acoplamiento de salida en el exterior tiene una reflexión
muy pequeña de luz parásita, mientras que la reflexión so-
bre el interior del espejo de acoplamiento de salida en ge-
neral incluso aumenta ligeramente y es mínima la pérdida de
potencia.

20 Para este fin, el laser de descarga en gas de acuer-
do con el invento está caracterizado porque el espejo multi-
capa a través del cual abandona el laser el haz de laser ge-
nerado por el laser de descarga en gas, el denominado espe-
jo de acoplamiento de salida, tiene una película atenuadora
25 de radiación que está incorporada entre las capas, estando
situada al menos una, y a lo sumo cinco capas, entre la pe-
lícula atenuadora de radiación y el substrato.

El invento está basado en el reconocimiento del
hecho de que de este modo se crea una cavidad resonante en
30 el espejo multicapa, en cuya cavidad es confinada la luz pa-

1 rásita reflejada y es atenuada por la película atenuadora de radiación.

Una realización preferida de tal laser de descarga gaseosa de acuerdo con el invento es aquella en la cual
5 están dispuestas sucesivamente sobre el substrato del espejo de acoplamiento de salida una capa que tiene un índice de refracción complejo bajo, la película atenuadora de radiación, una capa que tiene un índice de refracción complejo bajo y varias capas que tienen alternativamente un índice
10 ce de refracción complejo alto y bajo.

La película atenuadora de radiación consiste preferiblemente en una película metálica que tiene un espesor óptico comprendido entre $0,01 \lambda$ y $0,03 \lambda$, siendo λ la longitud de onda de la luz de laser generada. Sin embargo,
15 puede también ser una película de un material del tipo cermet. Se consiguieron resultados óptimos con una película metálica que tiene un espesor óptico de $0,02 \lambda$.

Tal película metálica puede estar compuesta preferiblemente por uno o más metales del grupo Ti, Ag, Cr, Al,
20 Mg, Ni.

Un laser de descarga gaseosa del tipo descrito es particularmente adecuado para utilización en un dispositivo para leer un soporte de registro como se describe en el segundo párrafo porque las mencionadas fluctuaciones y modu-
25 laciones que se producen sin utilizar el invento harían difícil un buen funcionamiento.

Se describirá ahora el invento con mayor detalle con referencia al dibujo, en el cual:

La figura 1 representa esquemáticamente un laser de descarga en gas de acuerdo con el invento.
30

1 La figura 2 representa un diagrama de un espejo de tipo conocido de 21 capas.

5 La figura 3 representa una realización preferida de un espejo de acoplamiento de salida de acuerdo con el invento, y

La figura 4 representa una utilización del laser de descarga en gas en un dispositivo para leer soportes de registro.

10 La figura 1 representa esquemáticamente un laser de descarga en gas de acuerdo con el invento. Están fijados espejos multicapa 2 y 3 a la parte preferiblemente cilíndrica del tubo de descarga en gas que forma el tubo de laser 1 por medio de un adhesivo 26 de dos componentes. Dichos espejos multicapa 2 y 3 consisten en substratos 4 y 5
15 sobre los cuales están dispuestos paquetes 6 y 7 de capas múltiples, por ejemplo por deposición en fase de vapor. Por medio de los electrodos 24 y 25 situados en tubos laterales se genera una descarga en el tubo laser. El haz de laser se obtiene por emisión estimulada y sale del laser a través del
20 espejo 3 de acoplamiento de salida. El dispositivo laser descrito tiene los siguientes parámetros.

	Longitud del tubo laser, aproximadamente	250 mm.
	Longitud de descarga activa, aproximadamente	205 mm.
25	Corriente a través de la descarga	6,4 mA
	diámetro inferior del tubo laser, aproximadamente	1,8 mm
	relleno de gas	15% Ne, 85% He
30	presión de gas	2,3 Torr

1 configuración del resonador aproximadamente
semiesférica
potencia de salida 1-2 mWatt para una
longitud de onda
5 de 6328 Å.

Será obvio que el invento no está restringido a dispositivos laser de He-Ne del tipo de tubo lateral anteriormente descrito, sino que puede ser también utilizado
10 en los llamados dispositivos laser coaxiales y en dispositivos laser conocidos en los cuales los espejos multicapa del resonador están situados a alguna distancia del tubo laser que está hermetizado por medio de ventanas de Brewster.

15 La figura 2 es un diagrama esquemático de un espejo de 21 capas de tipo conocido. La primera capa 9 sobre el substrato (S) 8 de vidrio es en general una capa que tiene un índice de refracción complejo alto (H). Las capas subsiguientes tienen alternativamente un índice de refracción complejo bajo (L) y alto (H). Puesto que la última
20 capa tiene también frecuentemente un índice de refracción complejo alto, se deduce que tales reflectores consisten frecuentemente en un número impar de capas. Se utilizan con frecuencia substratos de vidrio o cuarzo. Cuando se
25 consideran dos superficies 10 y 11 paralelas y existe el requerimiento de que los rayos de luz reflejados en dichas superficies deban estar en fase a fin de intensificarse mutuamente por interferencia, el espesor óptico de la capa 12 debe ser preferiblemente igual a un cuarto de la longitud
30 de onda en la pertinente capa. Cuando se utiliza un número

1 mayor de capas, las sucesivas superficies reflejarán luz y
cada reflexión intensificará la reflexión precedente. El
número máximo de capas está determinado por la absorción y
difusión o dispersión en el material de las capas. Una no-
5 tación abreviada para designar tal espejo de 2l capas es
 $S(HL)^{10}H$, donde S es el substrato, H corresponde a las ca-
pas que tienen un índice de refracción complejo alto y L a
las capas que tienen un índice de refracción complejo bajo.
En este caso, las capas que tienen un índice de refracción
10 complejo alto consisten en TiO_2 y las que tienen un índice
de refracción complejo bajo consisten en SiO_2 y las capas
tienen un espesor óptico que es un cuarto de la longitud
de onda de la luz de un laser de He-Ne, a saber $n \cdot d = (1/4)$
6328 Å, donde n es el índice de refracción del material de
15 la capa pertinente y d es el espesor mecánico.

La figura 3 representa una realización preferida
de un espejo de acoplamiento de salida para un laser de des-
carga en gas de acuerdo con el invento. Está dispuesta so-
bre un substrato (S)8 de vidrio una capa que tiene un índi-
20 ce de refracción complejo alto (H) de TiO_2 , sobre la cual
están dispuestas dos capas de SiO_2 que estén separadas en-
tre sí por una película 13 de titanio y tienen un índice de
refracción complejo bajo (notación IML) seguidas por un pa-
quete de capas de la composición usual. Las capas de TiO_2
25 y SiO_2 en la proximidad de la película de Ti tienen un es-
pesor óptico tal que, vistas desde el lado del substrato, la
impedancia óptica está adaptada de modo que se produce una
reflexión mínima desde el lado del substrato. La película
de Ti tiene un espesor óptico de $0,02 \lambda$, siendo λ nuevamente
30 la longitud de onda de la luz del laser. Los índices de

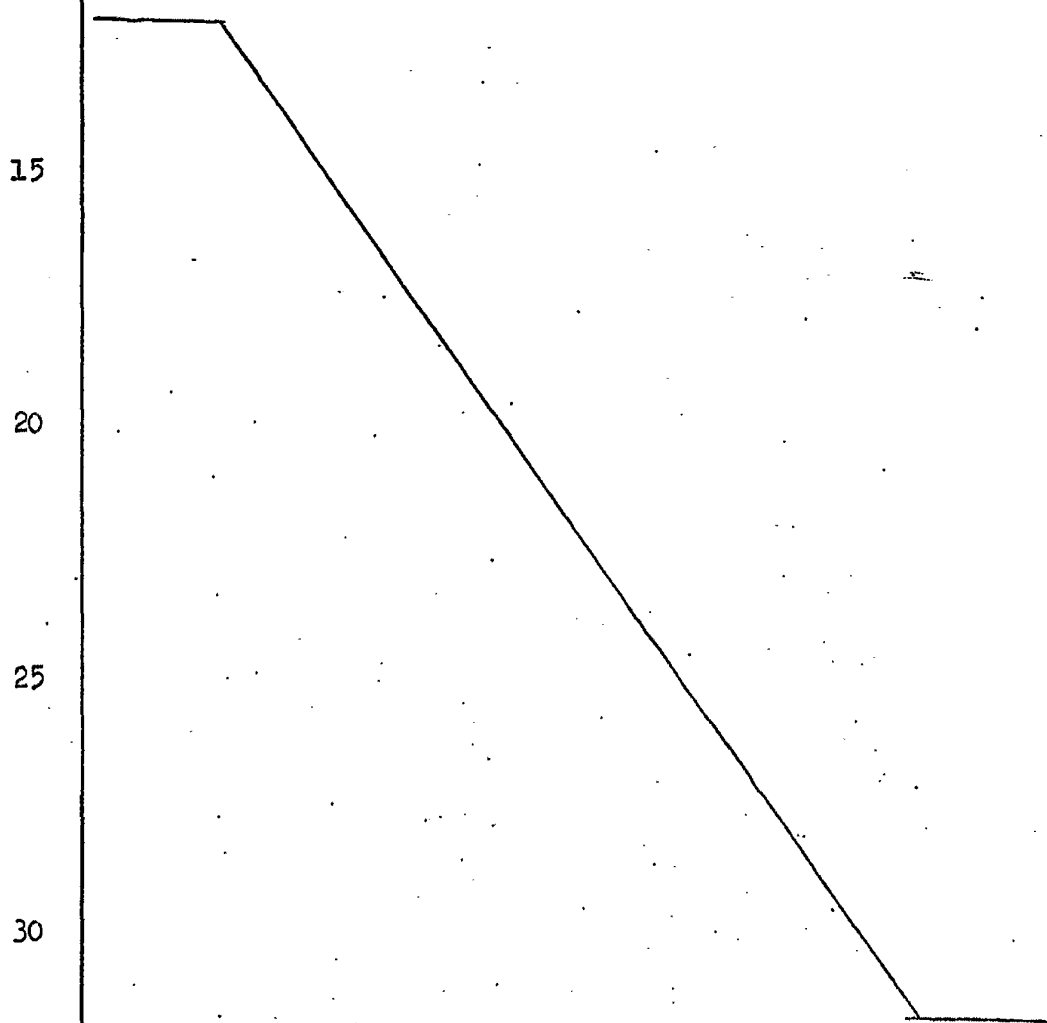
1 refracción complejo de los mencionados metales adecuados
para la película metálica difieren mutuamente, de modo que,
con el fin de adaptar la impedancia óptica en la proximidad
de la película metálica, las capas que están situadas en la
5 proximidad de la película metálica tienen un espesor óptico
que, dependiendo del índice de refracción complejo del me-
tal utilizado, difiere considerablemente. Las dos capas de
 SiO_2 separadas entre sí por la película de titanio consti-
tuyen en conjunto una cavidad resonante en la cual es con-
10 finada y atenuada la luz de retorno a través del substrato.
Como resultado de esto, la reflexión del espejo de acopla-
miento de salida desde el exterior disminuye considerable-
mente (por ejemplo en un factor de 10) mientras que la trans-
misión a través del espejo multicapa disminuye sólo ligera-
15 mente (menos del 20%) y, como se deduce de los cálculos, la
reflexión interior aumenta incluso ligeramente.

El elemento atenuador de radiación de acuerdo con
la mencionada Solicitud de Patente no publicada anteriormen-
te número 7.506.495, de fecha anterior, consiste en un fil-
20 tro de absorción que atenúa, por ejemplo, hasta el 30%. De
este modo una profundidad de modulación m es atenuada a
0,3 m . La potencia V es atenuada proporcionalmente a 0,3
 V . La atenuación asociada con el espejo de acoplamiento
de salida de acuerdo con el invento es proporcional a
25 $(R)^{1/2}$, donde R es el coeficiente de reflexión de intensi-
dad. En el ejemplo descrito, este es aproximadamente del
10%. Sin la utilización del invento, la reflexión es pró-
xima al 100% y disminuye en un factor de 10 desde el lado
del substrato utilizando el invento. De este modo, una pro-
30 fundidad de modulación m es atenuada hasta aproximadamente

1 0,3 m mientras que la potencia V disminuye en el 20% y re-
sulta así de 0,8 V. Por tanto, con un espejo de acoplamiento
de salida de acuerdo con el invento se obtiene una re-
flexión baja desde el lado del sustrato con una pérdida de
5 potencia relativamente pequeña.

La figura 4 representa diagramáticamente un dispositivo para leer un soporte o portador de registro sobre el cual está dispuesta información, por ejemplo información de video y/o audio, en una estructura de información legible ópticamente, en el cual un laser de descarga gaseosa del tipo descrito en el párrafo precedente presenta grandes ventajas. Esta figura es una vista en corte a través de un soporte 14 de registro en forma de disco circular que está provisto de pistas de información 15. El soporte de registro está expuesto a radiación que procede de un laser 16 de He-Ne. El haz 17 de lectura es enfocado por el objetivo 18 sobre el plano de las pistas de información en un punto 20 de radiación de pequeñas dimensiones, del orden de magnitud de los detalles de información contenidos en la estructura de información. La lente auxiliar 19 asegura que la pupila del objetivo esté llena. El haz de lectura es reflejado por la estructura de información y atraviesa el objetivo 18 una segunda vez y es reproducido sobre el detector 21. Un campo magnético transversal en el laser asegura que el haz de
25 laser saliente esté polarizado linealmente en dirección paralela a dicho campo magnético. Como resultado de esto, puede obtenerse una separación de la luz incidente y la luz reflejada por medio de una placa 22 de $(1/4)\lambda$ y un espejo polarizador 23. Sin embargo, esta separación no es total-
30 mente efectiva, volviendo a pesar de ello luz al laser. Co-

1 no ya se ha afirmado, es necesario asegurar que no pueda
retornar al laser y ser reflejada nuevamente en el disposi-
tivo por el espejo de acoplamiento de salida demasiada luz
que sea reflejada en los elementos ópticos y en la superfi-
5 cie 14 del soporte de registro y esté por tanto modulada.
Esto puede realizarse utilizando un laser de descarga en
gas de acuerdo con el invento. Tales dispositivos laser de
descarga en gas son también particularmente adecuados para
utilización en interferómetros, porque en ese caso tampoco
10 son deseables fluctuaciones y modulaciones en el haz de la-
ser.



1

- 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.- Un laser de descarga en gas que comprende un tubo laser que tiene un ánima liso longitudinal que está cerrado herméticamente en cada uno de sus extremos y está lleno de un gas en el cual está incorporado un medio de laser activo, siendo activado dicho medio de laser en un resonador óptico que está formado al menos por dos espejos
15 multicapa, estando compuestos dichos espejos multicapa por un número de capas que tienen un índice de refracción alto y bajo alternativamente y que están dispuestas sobre un substrato, caracterizado porque el espejo multicapa a través del cual sale del laser el haz de laser generado por el la-
20 ser de descarga en gas (el llamado espejo de acoplamiento de salida) tiene una película atenuadora de radiación que está incorporada entre las capas, estando situada al menos una de las capas, y a lo sumo cinco de ellas, entre la película atenuadora de radiación y el substrato.

25

2ª.- Un laser de descarga en gas de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque están dispuestas sucesivamente sobre el substrato del espejo de acoplamiento de salida una capa que tiene un índice de refracción complejo bajo, la película atenuadora de radiación, una ca-
30 pa que tiene un índice de refracción complejo bajo y un mí-

mce

1 mero de capas que tienen alternativamente un índice de re-
fracción complejo alto y bajo.

5 3ª.- Un laser de descarga en gas de acuerdo con
la reivindicación 1ª o la reivindicación 2ª, caracterizado
porque la película atenuadora de radiación es una película
metálica que tiene un espesor óptico comprendido entre
0,01 λ y 0,03 λ , siendo λ la longitud de onda de la luz
de laser generada.

10 4ª.- Un laser de descarga en gas de acuerdo con
la reivindicación 3ª, caracterizado porque la película me-
tálica tiene un espesor óptico de 0,02 λ .

15 5ª.- Un laser de descarga en gas de acuerdo con
la reivindicación 3ª o la reivindicación 4ª, caracterizado
porque la película metálica está compuesta por uno o más me-
tales del grupo Ti, Ag, Cr, Al, Mg, Ni.

6ª.- UN LASER DE DESCARGA EN GAS.

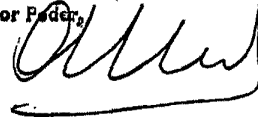
Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-
cede, representado en los dibujos que se acompañan y con
los fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de doce hojas escritas a máqui-
na por una sola cara.

Madrid, 06.OCT.1977

P.A.

Alberto de Elizaburu
For Pader,



29097
VGD.

me

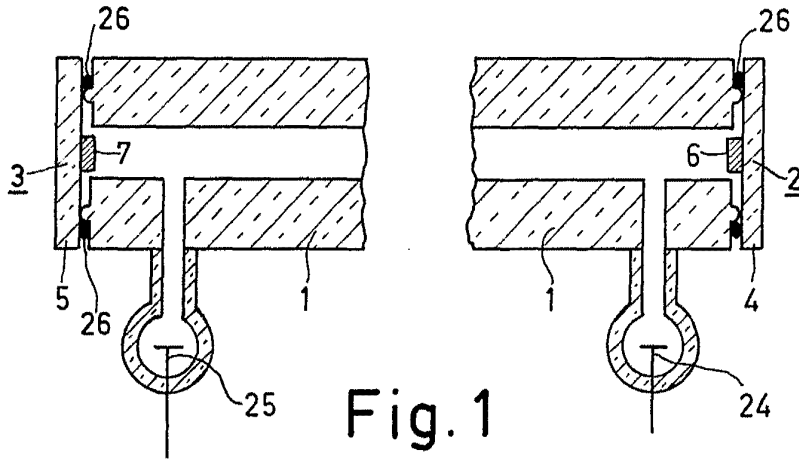
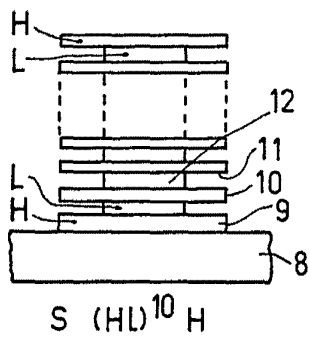
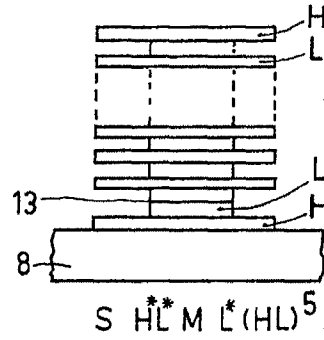


Fig. 1



S (HL)¹⁰ H

Fig. 2



S H L * M L (HL)⁵ H

Fig. 3

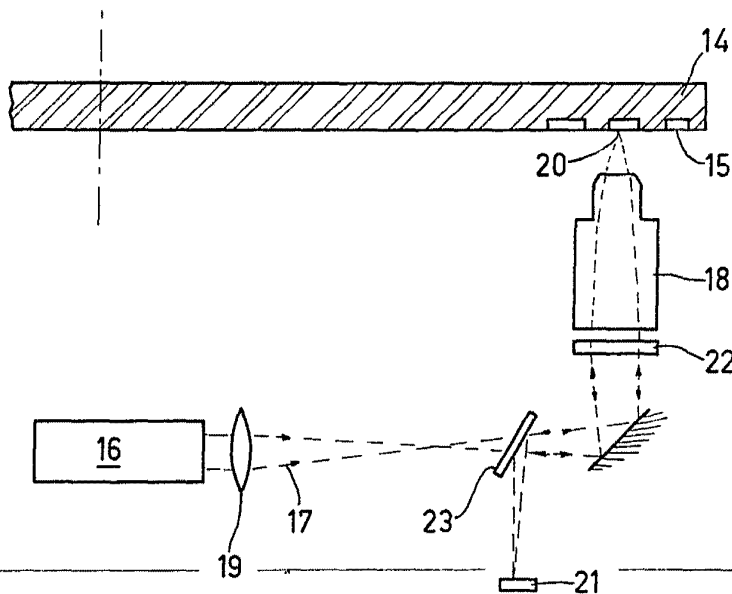


Fig. 4

Alberto de Elzaburu
Por Poder