



ESPAÑA

20 Dic. 1978

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

PATENTE DE INVENCION

ES

11	NUMERO
21	466.293
22	FECHA DE PRESENTACION
	24-1-1978

A1

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	2904/77		25-1-1977		Gran Bretaña

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G02B, G01B		

54	TITULO DE LA INVENCION
	"EXPLORADOR OPTICO CON UN RAYO LUMINOSO GUIADO EN VAIVEN PARALELAMENTE HACIA SI MISMO"

71	SOLICITANTE (S)
	SCHUMAG GMBH
	(P 11 953)

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	Herscheider Weg 170, D-5100 Aachen, R.F.A.

72	INVENTOR (ES)
	Nigel Robert John Dashwood y Dexter Robert Plummer

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ
	(P.-67.975)

jga

1 El invento concierne a un explorador óptico con
un rayo luminoso conducido en vaivén paralelamente a sí
mismo. Tales exploradores pueden servir, por ejemplo, pa-
ra la medición sin contacto de las dimensiones, especial-
5 mente del espesor, de piezas de trabajo con un delgado ra-
yo luminoso, que es movido paralelamente a sí mismo trans-
versalmente a la pieza de trabajo, interrumpiendo la pie-
za de trabajo la incidencia del rayo luminoso sobre un fo-
toelemento.

10 Para ello se parte de las siguientes consideracio-
nes. Es conveniente medir las dimensiones de una pieza de
trabajo mientras que ésta se encuentra todavía en la má-
quina herramienta. En tal caso es ventajoso efectuar la
medición de un modo continuo o repetidamente en cortos in-
15 tervalos de tiempo. Además, es ventajoso realizar la medi-
ción sin contacto mecánico entre el aparato medidor y la
pieza de trabajo. De esta manera se evita un desgaste del
aparato de medición, que traería consigo inexactitudes e
imprecisiones. Además de ello se evitan marcas o señales
20 debidas al aparato de medición, sobre la pieza de trabajo.

Es conocida la medición antes mencionada con un
rayo luminoso delgado. Cuando el rayo luminoso es movido
paralelamente a sí mismo y cuando es conocida su velocidad,
y éste es recogido, cuando ha pasado por la pieza de tra-
25 bajo, entonces el tiempo, durante el cual es oscurecido el
rayo luminoso por la pieza de trabajo, multiplicado por la
velocidad de movimiento del rayo luminoso, es una medida
de las dimensiones de la pieza de trabajo. Se conoce un apa-
rato para tal medición, pero es costoso, toda vez que para
30 lograr un resultado exacto se deben realizar con mucha exac-

1 titud muchas de las funciones del aparato. Especialmente,
el movimiento del rayo luminoso debe ser exactamente pa-
ralelo a sí mismo. También la velocidad de movimiento debe
ser exacta y uniforme, y la medición del tiempo se debe lle-
5 var a cabo con mucha exactitud.

El invento se basa en la misión de construir un
explorador óptico, cuya precisión de medición sea al menos
igual a la de los aparatos conocidos, pero sea más compac-
to y menos costoso, toda vez que sólo tenga que ser de pre-
10 cisión un pequeño número de sus piezas o partes.

Para resolver esta misión, el explorador óptico
de acuerdo con el invento está caracterizado por los de-
talles que figuran en la parte caracterizante de la reivin-
dicación 1ª. El explorador según la reivindicación 1ª hace
15 posible un movimiento paralelo muy exacto durante la medi-
ción, a saber también en márgenes de movimiento relativa-
mente grandes.

Modos de realización y mejoras adicionales venta-
20 josas se describen en las reivindicaciones 3ª a 6ª.

Es especialmente ventajoso eliminar durante la me-
dición también la determinación del tiempo y una posible
heterogeneidad del movimiento. En el caso del ejemplo de la
medición del espesor de piezas de trabajo, esta estructura
de acuerdo con el invento del explorador óptico se descri-
25 be en las reivindicaciones 7ª a 11ª.

Otras medidas ventajosas se describen en las rei-
vindicaciones 12ª y 13ª.

Otros detalles se pueden deducir de la siguiente
descripción. El delgado rayo luminoso, que conveniente, pe-
30 ro no necesariamente, puede ser un rayo láser, se mueve

1 paralelamente a sí mismo convenientemente a lo largo de una
distancia, que es mayor que la máxima dimensión que ha de
ser medida. En el modo de acuerdo con las reivindicaciones
7ª a 11ª este movimiento no necesita ser uniforme. Puede
5 tener convenientemente forma sinusoidal, lo cual se puede
realizar con medios mecánicamente sencillos.

El primer rayo parcial (véase reivindicación 10ª),
después de ser reflejado en el espejo plano pasa por la pie-
za de trabajo una segunda vez. El segundo rayo parcial in-
10 cide sobre la escala reflectora, que tiene partes claras y
partes oscuras, que rechazan o dejan pasar alternadamente
la luz hacia el extremo de salida de la conducción óptica,
perdiéndose la luz que ha sido dejada pasar. Dado que am-
bos rayos parciales vuelven hacia la conducción óptica, y
15 recorren a la misma en dirección hacia atrás, se elimina
para la medición el movimiento del explorador, y el explo-
rador permite hacer aparecer por así decir rayos estacio-
narios.

Los equipos del cubo óptico y del disco de $1/4$ de
20 onda que sirven para separar los rayos luminosos (véanse
reivindicaciones 8ª y 11ª) actúan en tal caso de modo que la
superficie diagonal semirreflectora del cubo deja pasar la
luz polarizada en un plano y refleja la luz polarizada en
el otro plano. Al pasar por el disco de $1/4$ de onda, la luz
25 es polarizada circularmente. El rayo circularmente polari-
zado pasa durante su camino de retorno por el disco de $1/4$
de onda y es polarizado de este modo en un plano que está
en ángulo recto con respecto al plano de polarización ori-
ginal. Este se comporta, de este modo, opuestamente con re-
30 lación a la superficie diagonal semirreflectora y no vuelve

1 hacia el manantial luminoso, sino que abandona el cubo óptico en otra dirección y llega a un receptor de indicación (fotoelemento).

5 En los dibujos se representa un ejemplo de realización del invento. La siguiente descripción se refiere a este ejemplo de realización o a los dibujos. En los dibujos:

10 La figura 1a muestra esquemáticamente en sección, visto desde delante, un modo de realización del explorador óptico de acuerdo con el invento;

La figura 1b muestra una vista superior sobre el explorador según la figura 1a;

15 La figura 2a muestra esquemáticamente, en vista en alzado delantero, un modo de realización complementado, con representación de la función en la medición de espesores de piezas de trabajo;

La figura 2b muestra una vista en alzado lateral de la representación según la figura 2a;

20 La figura 3a muestra esquemáticamente un cuadro del registro del rayo parcial de la exploración de la escala sobre el fotoelemento según la reivindicación 11a;

Y la figura 3b muestra un cuadro según la figura 3a procedente de la exploración de la pieza de trabajo según la reivindicación 10a.

25 La descripción que sigue se refiere en primer término a las figuras 2a y 2b. El rayo de partida 1 polarizado en un plano, por ejemplo por un láser de He-Ne de 2 mW, pasa a través de un colimador 26 y llega al cubo óptico 2 y es reflejado por la superficie diagonal semirrefleitora. Luego pasa a través del disco de 1/4 de onda 3 en donde es po-

30
070278

POOR
QUALITY

1 larizado circularmente. Cuando las condiciones luminosas
tridimensionales ofrecen dificultades, puede estar inter-
calado además un filtro de rojo. Después de ello el rayo
láser discurre en el eje de rotación hueco 4. Este eje de
5 rotación hueco es al mismo tiempo la entrada estacionaria
para el rayo láser.

Para lo que sigue véanse también las figuras la y
1b. El eje de rotación 4 está apoyado en el bastidor de sos-
tén 13 y es propulsada en rotación por el motor 15 y la
10 transmisión por correa 14. El eje de rotación 4 soporta
por arriba el primer soporte rotatorio 17, al que está fi-
jado el primer prisma 5 en forma de paralelogramo. Sobre
el primer soporte 17 se encuentra el eje de rotación hueco
19, que lleva el segundo soporte rotatorio 18. Sobre el se-
15 gundo soporte 18 está fijado el prisma 6 en forma de para-
lelogramo. Con el segundo soporte 18 está unida con cierre
en rotación la rueda dentada 20. La rueda dentada 20 tiene
la mitad del número de dientes que el de la rueda dentada
16, que se asienta sobre el bastidor de sostén 13 de modo
20 incapaz de girar. Sobre el primer soporte 17 se encuentra
un pifión 21 apoyado de modo suelto, que engrana con las
ruedas dentadas 16 y 20. Por medio de esta disposición se
logra, que el extremo de salida 24 del prisma 6 se mueva
en vaivén en un amplio margen del movimiento global.

25 El rayo láser, tras haber pasado a través de la en-
trada 4, penetra en el extremo de entrada del prisma 5, es
reflejado dos veces y sale por el extremo de salida del
prisma 5 dentro del extremo de entrada del prisma 6, aquí
también es reflejado dos veces y sale por el extremo de sa-
30 lida 24 como rayo movido en vaivén. Este es designado aquí

1 por 22.

5 Los dos soportes 17 y 18 están equilibrados como ruedas o volantes de inercia, y de este modo son compensados incompletamientos durante breve tiempo en el movimiento en vaivén del rayo 22. Desviaciones más largas no influyen sobre la exactitud, tal como se puede ver más abajo.

10 El rayo 22 llega desde el extremo de salida 24 al divisor de rayos 7 fijo, en donde es desdoblado en el rayo parcial 22' que pasa y en el rayo parcial 22" reflejado. El rayo parcial 22' pasa por la pieza de trabajo 8 y es reflejado en el espejo plano 9 y vuelve como rayo 23'. El rayo parcial 22" reflejado incide sobre la escala reflectora 12 con el espejo adicional 12' y es lanzado hacia atrás como rayo parcial 23". El espejo adicional 12' produce un determinado desfase lateral, de manera que el rayo parcial 23" en retroceso, junto con el rayo parcial 23' en retroceso recorre hacia atrás la conducción óptica con los prismas 5 y 6 y finalmente sale del cubo óptico 2. Los rayos 23' y 23" pasan entonces a los fotoelementos 10, 11
15 dispuestos unos junto a otros. Como consecuencia de los efectos de polarización descritos resulta un transcurso no perturbado del rayo 1, generado por el equipo láser 25, con los rayos 23' y 23".
20

25 El divisor de rayos 7 y el espejo plano 9 deben ser ópticamente planos. En el camino del rayo parcial 23' puede intercalarse también un diafragma de rendija. La disposición de espejos 12, 12' tiene convenientemente una graduación de escala, que es notablemente mayor que el diámetro del rayo.

30 La figura 3 muestra los impulsos del rayo 23" so-

1. bre el fotoelemento 11, producidos por la escala 12, 12'.
Se reconoce que los impulsos están ensanchados hacia los
extremos del movimiento en vaivén del extremo de salida 24.
Esto se debe al modo de generación del movimiento en vai-
5. vén. Para la medición aquí descrita, sin embargo, no re-
sulta de ello ninguna imprecisión. De modo similar se for-
ma un registro del fotoelemento 10, véase en la figura 3
la línea hacia el rayo 23'. Esta línea se deduce de la in-
terrupción del rayo láser por la pieza de trabajo 8, y es
10. recogida de la misma manera que la línea del rayo 23". El
diámetro de la pieza de trabajo 8 resulta por recuento del
número de los impulsos de "escala" completos durante el pe-
ríodo de interrupción, a lo que hay que sumar el impulso de
escala parcial junto a cada lado del registro.

15. El explorador óptico de acuerdo con el invento
tiene las siguientes ventajas:

La velocidad del explorador no necesita ser mante-
nida de modo exacto, ya que influye de igual manera al ex-
plorar la pieza de trabajo y al explorador la escala.

20. En lugar de un láser se puede utilizar también otro
manantial luminoso intenso.

Los sistemas ópticos utilizados son sistemas ópti-
cos perfectamente planos, que pueden ser fabricados fácil-
mente con gran exactitud.

25. Todo el sistema es muy sencillo y no tiene ningún
componente especial, excluido el explorador propiamente di-
cho.

Detrás de la pieza de trabajo se dispone solamente
un espejo plano.

30. Para el subsiguiente control de la máquina solo se

1 necesita cambiar el espejo plano 9 y la escala 12, 12'.

El invento es apropiado sin más para una medición en dos planos.

5 Las imprecisiones del explorados son compensadas por su efecto de rueda volante de inercia.

Los componentes individuales, que exigen una gran precisión en la construcción, son la escala 12, los prismas 5 y 6, el divisor de rayos 7 y el espejo plano 9.

10

15

20

25

30

070278

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Explorador óptico con un rayo luminoso guiado en vaivén paralelamente hacia sí mismo, caracterizado por una entrada estacionaria para el rayo luminoso, por un prisma alargado dispuesto detrás de la entrada, con forma de paralelogramo, que se extiende transversalmente a la dirección de entrada del rayo luminoso y en uno de cuyos extremos (extremo de entrada) penetra el rayo luminoso, y después de haber sido reflejado dos veces sale por el otro extremo del mismo (extremo de salida) paralelamente a la dirección de entrada, el cual es basculable alrededor de un eje, el cual se dobla en el extremo de entrada con la dirección de entrada del rayo luminoso, y cuyo extremo de salida determina al explorar el lugar correspondiente para el rayo luminoso saliente.

2ª.- Explorador óptico según la reivindicación 1ª, caracterizado por una entrada estacionaria para el rayo luminoso, por un primer prisma alargado dispuesto detrás de la entrada, con forma de paralelogramo, que se extiende transversalmente al rayo luminoso y en uno de cuyos extremos (extremo de entrada) penetra el rayo luminoso y después de haber sido reflejado dos veces sale por el otro extremo del mismo (extremo de salida) paralelamente a la dirección de entrada, por un segundo prisma igual, cuyo extremo de entrada está dispuesto detrás del extremo de salida del primer

1 prisma y cuyo extremo de salida determina al explorar el lu-
gar correspondiente para el rayo luminoso saliente, por un
5 primer soporte rotatorio para el primer prisma, cuyo eje de
rotación matemático pasa paralelamente al rayo luminoso que
entra en el primer prisma a través del extremo de entrada
del primer prisma, y por un segundo soporte para el segundo
10 prisma, que gira en sentido opuesto con doble número de re-
voluciones (absolutamente con el mismo número de revolucio-
nes) con respecto al primer soporte, cuyo eje de rotación
matemático discurre paralelamente al rayo luminoso que sale
del primer prisma a través del extremo de salida del primer
prisma y sigue conjuntamente el movimiento de rotación de
este extremo de salida.

15 3ª.- Explorador según la reivindicación 2ª, caracte-
rizado por un eje de rotación propulsado en rotación, en
el que se asienta el primer soporte rotatorio, por un eje
de rotación, que se encuentra sobre el primer soporte, para
el segundo soporte rotatorio, por una primera rueda dentada
20 concéntrica con respecto al eje de rotación del primer so-
porte, que se asienta fijamente de modo incapaz de girar,
por una segunda rueda dentada con la mitad del número de
dientes, que se asienta sobre el eje de rotación del segun-
do soporte entre éste y el primer soporte, la cual rueda
dentada está unida con cierre en rotación con el segundo so-
25 porte, y por un piñón apoyado de modo suelto sobre un eje
paralelo a los ejes de rotación junto al primer soporte,
que engrana con la primera rueda dentada y con la segunda
rueda dentada.

30 4ª.- Explorador según las reivindicaciones 2ª y
3ª, caracterizado porque los ejes de rotación para los so-

1 portes son huecos para el paso a su través del rayo luminoso.

5 5ª.- Explorador según las reivindicaciones 2ª a 4ª, caracterizado porque el primer prisma está colocado en el lado enfrentado a un bastidor de sostén junto al primer soporte, y el segundo prisma está colocado en el lado alejado del bastidor de sostén junto al segundo soporte.

10 6ª.- Explorador según las reivindicaciones 2ª a 5ª, caracterizado porque los soportes rotatorios están equilibrados con los prismas a modo de rueda o volante de inercia.

15 7ª.- Explorador óptico especialmente según una de las reivindicaciones 2ª a 6ª, para la medición sin contacto de las dimensiones de piezas de trabajo con un delgado rayo luminoso, que es movido paralelamente a sí mismo de modo transversal a la pieza de trabajo, interrumpiendo la pieza de trabajo la incidencia del rayo luminoso sobre un fotoelemento, caracterizado por una conducción óptica con prismas rotatorios y con una entrada estacionaria para el rayo luminoso y un extremo de salida conducido en vaivén, del que sale el rayo luminoso para la exploración, y por un espejo plano fijo, dispuesto a continuación de la pieza de trabajo, que rechaza el rayo luminoso, si éste no ha sido interrumpido por la pieza de trabajo, hacia el extremo de salida conducido en vaivén, de manera que el rayo luminoso recorre hacia atrás la conducción óptica, sale junto a la entrada estacionaria, y con separación del rayo luminoso entrante incide sobre el fotoelemento.

20

25

30 8ª.- Explorador según la reivindicación 7ª, caracterizado por un equipo óptico, que sirve para la separación

1 de los rayos luminosos, dispuesto delante de la entrada es-
tacionaria de la conducción óptica, con un cubo óptico (pris-
ma de polarización) con superficie diagonal semirreflectan-
te y un disco de $1/4$ de onda dispuesto entre el cubo y la
5 entrada.

9ª.- Explorador según las reivindicaciones 7ª y
8ª, caracterizado por un manantial luminoso dispuesto delan-
te del cubo óptico, cuya dirección de rayos luminosos es
perpendicular al eje óptico de la entrada estacionaria de
10 la conducción óptica, y por una disposición del fotoelemen-
to, dispuesta a continuación del cubo óptico, en dirección
al eje óptico de la entrada estacionaria de la conducción
óptica.

10ª.- Explorador según las reivindicaciones 2ª a
25 9ª, caracterizado por un divisor de rayos semirreflectante,
fijo en posición oblicua, intercalado entre la conducción
óptica y la pieza de trabajo, para la separación del rayo
luminoso en un primer rayo luminoso, que pasa a través del
divisor de rayos, explora la pieza de trabajo, y después de
20 ser reflejado en el espejo plano pasa de nuevo a través del
divisor de rayos y es rechazado hacia el extremo de salida
de la conducción óptica, y un segundo rayo parcial, que es
reflejado en el divisor de rayos, explora una escala reflec-
tora y después de haber sido reflejado en la escala es re-
25 flejado nuevamente en el divisor de rayos y también es re-
chazado hacia el extremo de salida de la conducción óptica.

11ª.- Explorador según las reivindicaciones 2ª a
10ª, caracterizado porque la escala reflectora tiene un es-
pejo adicional, con el fin de dar al segundo rayo parcial
30 devuelto un pequeño desfase lateral con respecto al

1 primer rayo parcial rechazado, y porque dos fotoelementos
están dispuestos unos junto a otros para la incidencia por
separado de ambos rayos luminosos, después de haber recorri-
do hacia atrás la conducción óptica, el disco de $1/4$ de on-
5 da y el cubo óptico.

12^a.- Explorador según una de las reivindicacio-
nes 2^a a 11^a, caracterizado por un equipo láser para la ge-
neración del rayo luminoso previsto como rayo láser.

10 13^a.- Explorador según la reivindicación 12^a, ca-
racterizado por un colimador dispuesto a continuación del
equipo láser.

15 14^a.- Explorador según una de las reivindicacio-
nes 1^a a 13^a, caracterizado por una rejilla reflectora dis-
puesta para ser explorada por un segundo componente de rayo
para proporcionar un rayo de retroceso que se compone de
componentes reflejadas periódicas, medios fotodetectores pa-
ra detectar primeros y segundos componentes de rayos refle-
jados en forma de una primera base de tiempo para dicho pri-
mer componente de rayo reflejado y funciones de señal periód-
20 dicas sobre una segunda base de tiempo para dicho segundo
componente de rayo reflejado, y en donde la intercepción de
dicho primer componente de rayo de exploración por una pie-
za de trabajo es detectada en forma de una función de señal
de longitud sobre dicha primera base de tiempo.

25 15^a.- Explorador según la reivindicación 14^a, en
el que dicha rejilla reflectora está provista con interva-
los de luminosidad y oscuridad relativas, y está adaptada
alternativamente para reflejar el rayo luminoso de retorno
en dirección a dichos medios de exploración y para transmi-
tir un rayo luminoso a través de ellos.
30

1

16ª.- Explorador óptico con un rayo luminoso guiado en vaivén paralelamente hacia sí mismo.

5

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 catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

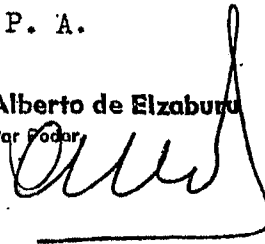
Madrid, 24. AGO. 1978

P. A.

10

Alberto de Elizaburu

Por Poder



15

20

25

020878

LBG/

FIG. 1a

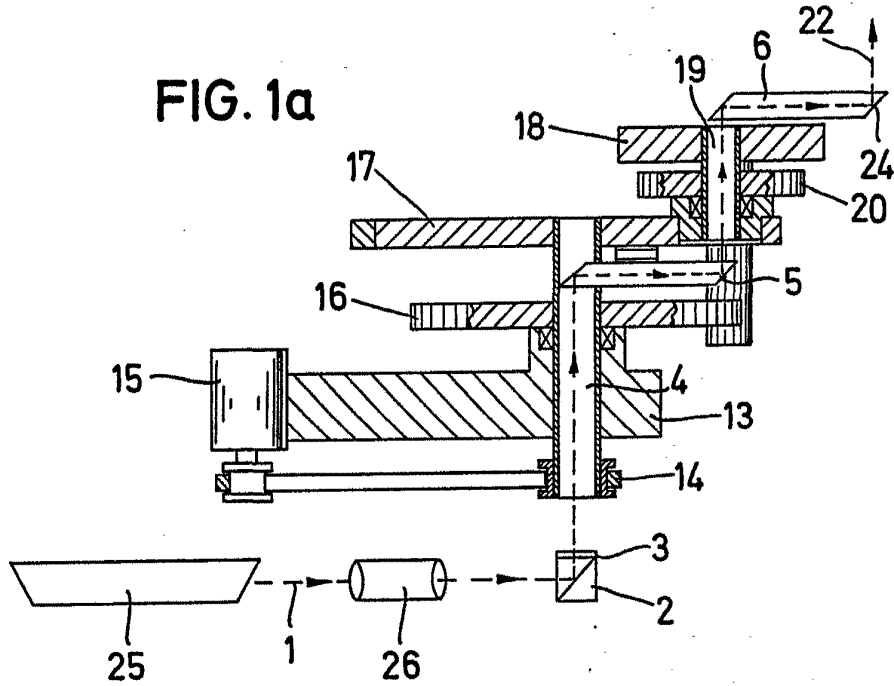
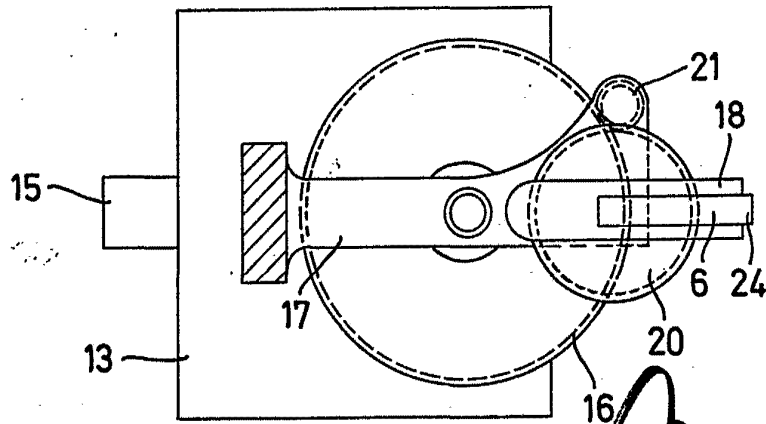
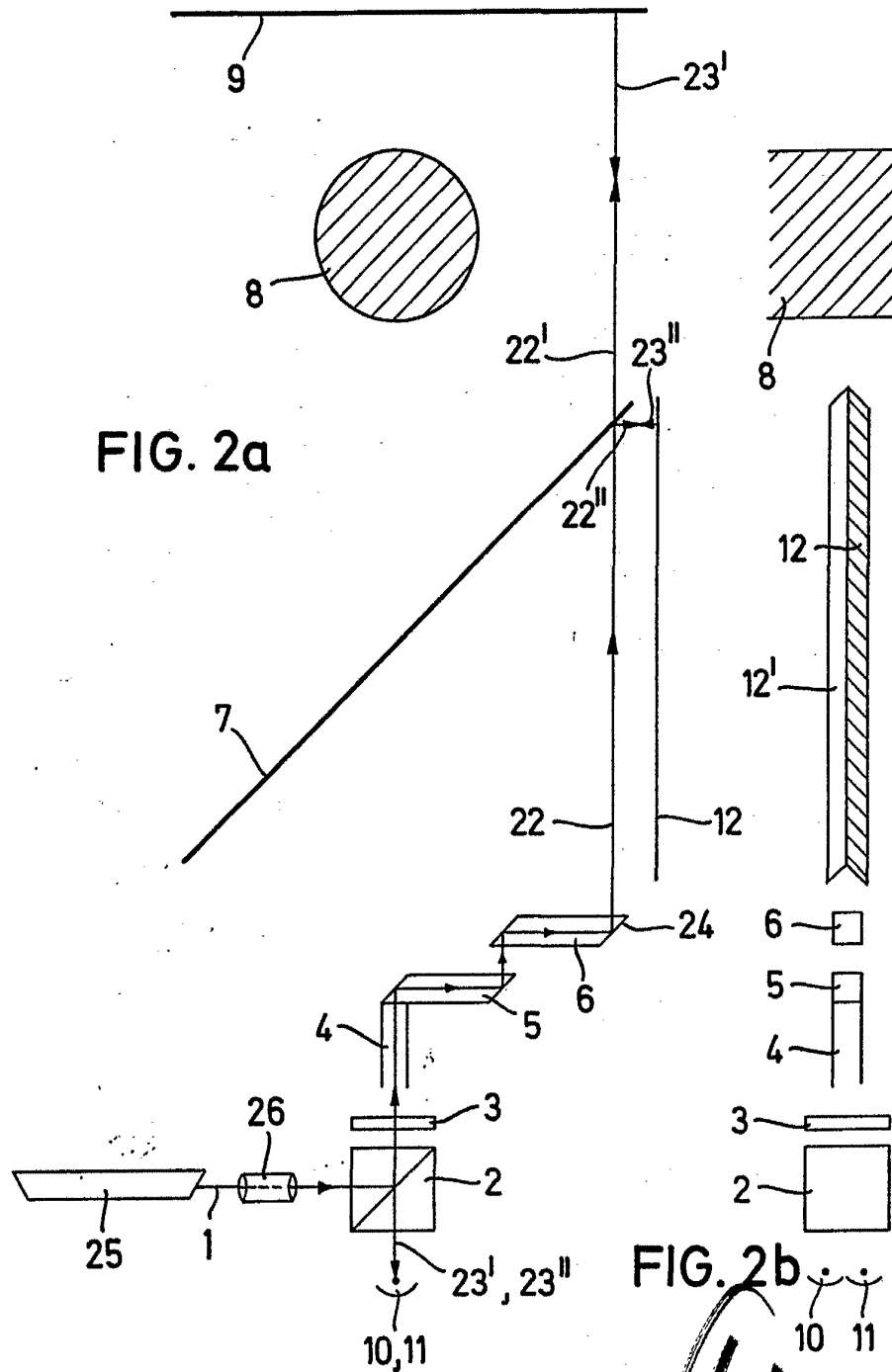


FIG. 1b



Alberto E. Ezaburu
Für Feder,

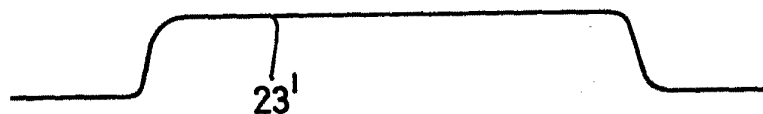


Alberto de Elizaburu
Per P. 10/11

FIG. 3a



FIG. 3b



Alberic de Elzaburri
For [unclear]

