



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 657**

51 Int. Cl.:  
**G02B 21/02** (2006.01)  
**G02B 21/22** (2006.01)  
**G02B 7/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08842406 .4**  
96 Fecha de presentación : **17.10.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2203775**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.07.2010**

54 Título: **Sistema de zoom para un dispositivo estéreo óptico.**

30 Prioridad: **24.10.2007 EP 07020831**  
**24.10.2007 US 982298 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.08.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.08.2011**

73 Titular/es: **SWISS MEDICAL TECHNOLOGY GmbH**  
**Nollenstr. 15A**  
**9443 Widnau, CH**

72 Inventor/es: **Luber, Joachim**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 363 657 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sistema de zoom para un dispositivo estéreo óptico.

### 5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de zoom para un dispositivo estéreo óptico y en particular a un sistema de zoom para un sistema de microscopio estéreo o una cámara estéreo para su utilización por profesionales de la medicina y especialmente cirujanos y dentistas.

10

### **Antecedentes de la invención**

En el campo de la medicina se está convirtiendo en una práctica cada vez más común la utilización de microscopios o cámaras estéreo para ayudar a los profesionales de la medicina a realizar trabajos tales como cirugías médicas, revisiones, tratamientos y similares. Típicamente, estos dispositivos ópticos ofrecen la posibilidad de ampliar una imagen por medio del denominado sistema de lente pancreático. Durante la ampliación, algunas lentes de dicho sistema de lente pancreático se mueven y se deben llevar a determinadas posiciones en relación con otras lentes fijas con una precisión extraordinaria, con el fin de proporcionar una buena visión. Convencionalmente, se ha utilizado un disco de leva moleteado de forma muy meticulosa para controlar la posición de dichas lentes y, de este modo, la calidad en general del dispositivo óptico. Una desventaja de estas configuraciones convencionales es que el disco de leva anular rodea por completo el sistema óptico y sus lentes, de manera que no se puede acceder fácilmente a estos elementos. Además, los sistemas convencionales virtualmente no dejan espacio para la instalación de componentes adicionales, tales como unidades de control, accionamiento y suministro de energía, por lo cual resultan unos dispositivos ópticos bastante más voluminosos.

15

20

25

Los documentos DE 198 222 56 A, DE 195 412 37 A, DE 43 15 630 A, WO 03/016978 dan a conocer unos sistemas de lentes que comprenden unos mecanismos convencionales para desplazar dos grupos de lentes.

30

El objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de zoom para un dispositivo estéreo óptico que supere o por lo menos mitigue los problemas asociados con los sistemas de zoom convencionales descritos anteriormente.

### **Sumario de la invención**

35

El objetivo anterior se alcanza mediante un sistema de zoom para un dispositivo estéreo óptico según la reivindicación 1. El sistema de zoom según la presente invención comprende una placa frontal provista de dos conjuntos de lentes y una placa de lentes provista de dos conjuntos de lentes. La placa frontal y la placa de lentes están dispuestas en una relación espacial fija y definen dos pasos ópticos en el sistema de zoom. El sistema de zoom comprende asimismo una placa de zoom provista de dos conjuntos de lentes, en los que la placa de zoom está dispuesta entre la placa frontal y la placa de lente, y una placa de compensación provista de dos conjuntos de lentes, en los que dicha placa de compensación está dispuesta entre la placa de zoom y la placa de lente. El sistema de zoom comprende asimismo un husillo de accionamiento provisto de una ranura helicoidal y una parte de disco de leva para regular de forma simultánea la posición de la placa de zoom y la placa de compensación con respecto a la placa frontal y la placa de lentes de un modo coordinado. La posición de la placa de zoom se regula por medio de la ranura helicoidal y la posición de la placa de compensación se regula por medio de la parte de disco de leva del husillo de accionamiento.

40

45

50

El sistema de zoom según la presente invención aporta la ventaja de que se puede calibrar con mayor facilidad, debido a que, sustancialmente, cada uno de los componentes resulta accesible fácilmente. Además, las unidades de control, accionamiento y suministro de energía se pueden disponer fácilmente en el propio sistema de zoom, lo cual, a su vez, permite proporcionar dispositivos ópticos de menor tamaño.

En las reivindicaciones subordinadas se definen otras formas de realización beneficiosas preferidas.

55

### **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una forma de realización preferida de un sistema de zoom según la presente invención.

60

La figura 2 muestra una vista en planta superior del sistema de zoom de la figura 1.

65

La figura 3 muestra una vista en perspectiva del husillo de accionamiento del sistema de zoom de la figura 1, para disponer las lentes específicas del mismo de un modo controlado, que incluye una parte de rueda dentada y una parte de disco de leva en un extremo del mismo y una ranura helicoidal que se extiende a lo largo de una parte del cuerpo cilíndrico del mismo.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva de la parte posterior de una placa frontal compuesta de una forma de realización preferida de un sistema de zoom según la presente invención, en la que se interpone una lámina de soporte flexible entre los elementos de dicha placa frontal compuesta.

5 Las figuras 4a, 4b y 4c muestran unas vistas en perspectiva del lado frontal del primer elemento de placa de la placa frontal compuesta, la parte frontal del segundo elemento de placa de la placa frontal compuesta, y la parte posterior de la lámina de soporte flexible, respectivamente.

10 Las figuras 5a y 5b muestran unas vistas en perspectiva del lado frontal de la placa de zoom del sistema de zoom según la presente invención y el lado posterior del mismo, respectivamente, que incluyen un elemento de rodillo montado de manera que pueda girar en un elemento de soporte para interactuar con la ranura helicoidal del husillo de accionamiento de la figura 3.

15 La figura 6 muestra una vista en perspectiva del lado posterior de la placa de compensación del sistema de zoom de la figura 1, que comprende un elemento de rodillo montado de manera que pueda girar a un elemento de soporte para interactuar con la parte de disco de leva del husillo de accionamiento de la figura 3.

### Descripción detallada de las formas de realización preferidas

20 En las figuras 1 a 6 se muestran una forma de realización preferida de un sistema de zoom 10 para un dispositivo estéreo óptico, como un microscopio estéreo o una cámara estéreo, y sus componentes. El sistema de zoom 10 prevé dos trayectorias ópticas para la entrada de luz en el sistema de zoom 10 a través de los conjuntos de lentes 35a y 35b de la placa frontal 30 y para su detección mediante detectores ópticos 75a y 75b montados en un detector o placa posterior 70 (véanse las figuras 1 y 2). Tal como se explicará con mayor detalle a continuación, la placa frontal preferentemente es una placa frontal compuesta 30. Los detectores ópticos 75a y 75b podrían ser dispositivos del tipo CCD o CMOS para recoger y almacenar electrónicamente imágenes que, como conoce el experto en la materia, se pueden leer y procesar por medio de una unidad de control, tal como una CPU. De forma alternativa, en caso de que el sistema de zoom según la presente invención se utilice en un microscopio estéreo, los detectores ópticos 75a y 75b se pueden sustituir por piezas oculares dispuestas y configuradas de forma adecuada.

30 Tal como ya es bien conocido por el experto en la técnica de sistemas de lentes pancráticas, otros conjuntos de lentes se prevén a lo largo de un eje óptico de cada trayectoria óptica del sistema de zoom 10, denominados conjuntos de lentes respectivos 45a, 45b en la placa de zoom 40, unos conjuntos de lentes respectivos 55a, 55b en la placa de compensación 50 y unos conjuntos de lentes respectivos en la placa de lentes 60, que se describirán a su vez con mayor detalle más adelante. Estos conjuntos de lentes respectivos pueden comprender una o varias lentes dispuestas y configuradas para proporcionar un sistema pancrático. Dado que los sistemas pancráticos son bien conocidos por el experto en la materia, los conjuntos de lentes respectivos no se describirán con mayor detalle en la presente memoria.

40 El zoom proporcionado por el sistema de zoom 10 según la presente invención depende esencialmente de la posición regulable de la placa de zoom 40 con respecto a la placa frontal compuesta 30, la placa de lentes 60 y la placa de detección 70 que incluye los detectores ópticos 75a y 75b. La posición de la placa frontal compuesta 30, la placa de lentes 60 y, opcionalmente, la placa de detección 70 es fija una con respecto a la otra, debido a que estas placas se montan en varios soportes o barras de guía que se extienden longitudinalmente (una de las cuales se indica en las figuras 1 y 2 con el número de referencia 19). En la posición de la placa de zoom 40 que se muestra en las figuras 1 y 2, es decir, la placa de zoom 40 dispuesta en la proximidad inmediata de la placa de compensación 50, el sistema de zoom 10 según la invención proporciona el factor de zoom menor, mientras que en la posición de la placa de zoom 40 en la proximidad inmediata de la placa frontal compuesta 30 (es decir, a la izquierda en las figuras 1 y 2) el sistema de zoom 10 proporciona el mayor factor de zoom. Preferentemente, la razón de menor a mayor factor de zoom es de 1:10 aproximadamente.

55 Tal como apreciará un experto en la materia, el zoom se regula moviendo la placa de zoom 40 acercándola (mayor factor de zoom) o alejándola (menor factor de zoom) de la placa frontal compuesta 30 que se muestra en la parte izquierda de las figuras 1 y 2. Este movimiento de la placa de zoom 40 con respecto a la relación espacial fija entre la placa frontal compuesta 30, la placa de lentes 60 y, opcionalmente, la placa de detección 70 se lleva a cabo según la presente invención por medio de un husillo de accionamiento 20 giratorio que se extiende longitudinalmente e interactúa con la placa de zoom 40. Se puede girar el husillo de accionamiento 20 mediante una rueda dentada montada al eje de accionamiento (que no se muestra) de un motor 15, en el que dicha rueda dentada del motor 15 hace girar y se acopla con una parte de rueda dentada 26 del husillo de accionamiento 20 previsto próximo a un extremo del mismo (véanse las figuras 2 y 3). Mediante un perno de alineación 25 insertado en un soporte de husillo 36 dispuesto en la parte posterior de la placa frontal compuesta 30, el husillo de accionamiento 20 se fija de manera que pueda girar con respecto a la placa frontal compuesta 30, la placa de lentes 60 y, opcionalmente, la placa de detección 70. Como el motor 15 tiene suministro de energía y se gira el eje de accionamiento del mismo, este movimiento de rotación hace girar el husillo de accionamiento 20 gracias a la interacción entre la rueda dentada montada en el eje de accionamiento del motor 15 y la parte de rueda dentada 26 de dicho husillo de accionamiento 20.

- 5 Tal como se puede apreciar en particular a partir de las figuras 5a y 5b, la placa de zoom 40 está provista de una  
abertura central 42, a través de la que se guía la parte de cuerpo sustancialmente cilíndrico que se extiende  
longitudinalmente 22 (véase la figura 3) del husillo de accionamiento 20, de manera que dicho husillo de  
accionamiento 20 pueda girar libremente en dicha abertura central 42 de la placa de zoom 40. En un borde lateral de  
la abertura central 42 de la placa de zoom 40 se prevé un receso para alojar un elemento de soporte o transmisión  
10 44 montado en la parte posterior de la placa de zoom 40 para su paso a través de la misma. En un extremo del  
elemento de soporte 44 se acopla un elemento de rodillo 46 y se soporta de manera que pueda girar, por ejemplo  
mediante un tornillo. El elemento de soporte 44 y el elemento de rodillo 46 acoplado al mismo están dispuestos en el  
receso de manera que dicho elemento de rodillo 46 se extienda en la abertura central 42 de la placa de zoom 40. El  
elemento de rodillo 46 presenta un tamaño de manera que encaje holgadamente, también de forma que pueda girar,  
en una ranura helicoidal 24 (véase la figura 3) provista en la parte de cuerpo cilíndrico 22 del husillo de  
accionamiento 20.
- 15 Tal como podrán apreciar el experto en la materia, esta disposición del elemento de rodillo 46 conectada por medio  
del elemento de soporte 44 a la placa de zoom 40 con respecto a la ranura helicoidal 24 del husillo de accionamiento  
20 dará lugar a un movimiento de traslación de la placa de zoom 40 con respecto a la placa frontal compuesta 30, la  
placa de lentes 60 y, opcionalmente, a la placa de detección 70, cuando el motor 15 realiza un movimiento de  
rotación del husillo de accionamiento 20 en dirección al sentido del reloj o en sentido contrario.
- 20 Con el fin de proporcionar una alineación angular correcta de la placa de zoom móvil 40, dicha placa de zoom 40  
también puede estar provista de aberturas, a través de las que se insertan una o varias barras guía que se extienden  
longitudinalmente, como la barra guía 19, que conecta de manera fija la placa frontal compuesta 30, la placa de  
lentes 60 y, opcionalmente, la placa de detección 70.
- 25 Se sabe que en un sistema pancrático se requiere una compensación de foco para las distintas posiciones de la  
placa de zoom 40, con el fin de proporcionar una buena imagen. Para ello, el sistema de zoom 10 según la presente  
invención comprende asimismo una placa de compensación móvil 50 dispuesta entre la placa de zoom 40 y la placa  
de lentes 60. Dependiendo de la posición de la placa de zoom 40, se debe regular la posición de la placa de  
30 compensación 50 con respecto a la orientación espacial fija entre la placa frontal compuesta 30, la placa de lentes  
60 y, opcionalmente, la placa de detección 70. Como en el caso de la placa de zoom 40, la placa de compensación  
50 también está provista de una abertura central 52 a través de la que se guía la parte de cuerpo sustancialmente  
cilíndrico que se extiende longitudinalmente 22 (véase la figura 3) del husillo de accionamiento 20, de manera que  
dicho husillo de accionamiento 20 pueda girar libremente en dicha abertura central 52 de la placa de compensación  
35 50.
- Con el fin de proporcionar la regulación coordinada de la posición de la placa de compensación 50 de forma  
armoniosa con el cambio de la posición de la placa de zoom 40, la placa de compensación 50 comprende asimismo  
40 un elemento de transmisión o soporte 54 y un elemento de rodillo o palpador de leva 56 montado de forma  
adecuada en la parte posterior de la misma (véase la figura 6). Tal como se puede apreciar en particular a partir de  
la figura 2, el elemento de soporte 54 y el elemento de rodillo 56 acoplado a un extremo del mismo están dispuestos  
en la parte posterior de la placa de compensación 50 y están configurados de manera que el elemento de soporte 54  
pueda ser guiado por una abertura con una forma adecuada (que no se muestra) en la placa de lentes 60 y de  
45 manera que el elemento de rodillo 56 se acople de manera que pueda girar a una parte de disco de leva 28 prevista  
en el extremo posterior del husillo de accionamiento 20 (véase la figura 3).
- 50 Cuando se hace girar el husillo 20 por medio del motor 15, el elemento de rodillo 56 se extenderá en la superficie  
superior de la parte de disco de leva 28, de manera que, dependiendo de la inclinación de la parte de disco de leva  
28, se efectuará un movimiento de transición de la placa de compensación 50 a lo largo del eje longitudinal del  
sistema de zoom 10 según la presente invención. Con el fin de mantener el elemento de rodillo 56 en una relación  
de apoyo con la superficie superior de la parte de disco de leva 28 del husillo de accionamiento 20, la placa de  
compensación 50 se puede forzar en la dirección de la placa de zoom 40 por unos medios de forzado adecuados,  
tales como elementos de resorte.
- 55 Con el fin de proporcionar una alineación angular correcta de la placa de compensación de posición regulable 50, se  
pueden prever unas aberturas adicionales en dicha placa de compensación 50, a través de las que se insertan una o  
varias de las barras de guía que se extienden longitudinalmente, como la barra guía 19, que conecta la placa frontal  
compuesta 30, la placa de lentes 60 y, opcionalmente, la placa de detección 70 y fija la relación espacial entre estas  
60 placas.
- De acuerdo con otro aspecto de la invención, la placa frontal compuesta 30 del sistema de zoom 10 según la  
presente invención comprende un primer elemento de placa rígido 32 y un segundo elemento de placa rígido 34, tal  
como se puede apreciar particularmente a partir de las figuras 4, 4a y 4b. Los conjuntos de lentes 35a y 35b se  
pueden disponer en el segundo elemento de placa rígido 34 que, además, puede comprender unos pernos de  
65 fijación 37a y 37b en su parte frontal para fijar el segundo elemento de placa rígido 34 al primer elemento de placa  
rígido 32 mediante la inserción de los pernos de fijación 37a y 37b del segundo elemento de placa rígido 34 en unos

recesos conformados de forma adecuada previstos en la parte posterior del primer elemento de placa rígido 32. Tal como se puede apreciar a partir de las figuras 4 y 4c, se puede interponer una lámina de soporte flexible delgada 33 entre el primer elemento de placa rígido 32 y el segundo elemento de placa rígido 34. La lámina de soporte flexible 33 comprende unas aberturas configuradas y dispuestas de manera adecuada, para permitir el paso de los conjuntos de lentes 35a y 35b y los pernos de fijación 37a y 37b a través de la misma, cuando el segundo elemento de placa rígido 34 se fije al primer elemento de placa rígido 32.

Tal como se puede apreciar a partir de la figura 4a, el primer elemento de placa rígido 32 comprende preferentemente una pluralidad de aberturas, como las aberturas 38. Dichas aberturas 38 están configuradas, respectivamente, para recibir un diodo emisor de luz (LED) y una lente para enfocar la luz emitida por el LED en el campo que se está visualizando. Preferentemente, los LED están previstos como dispositivos montados en la superficie (SMD) que se montan o unen de forma adecuada a la lámina de soporte flexible 33. Se puede suministrar energía a los LED mediante unas líneas de suministro de energía adecuadas provistas por la lámina de soporte flexible 33. Dichas líneas de suministro de energía pueden extenderse hasta una parte de conexión 33a de la lámina de soporte flexible 33 (véase la figura 4c), que se puede insertar en un enchufe correspondiente conectado a un circuito de control y suministro de energía del sistema de zoom 10 según la presente invención. El circuito de control y suministro de energía del sistema de zoom 10 según la presente invención se puede montar, por ejemplo, en la primera y/o la segunda cubierta lateral 16, 18 de dicho sistema de zoom 10. Preferentemente, el primer elemento de placa 32 y el segundo elemento de placa 34 están realizados en metal, tal como aluminio, para permitir la extracción del exceso de calor creado por los LED.

En algunas aplicaciones médicas se utilizan materiales plásticos, tales como empastes dentales, que son sensibles a la luz. Dichos materiales plásticos no deberían endurecerse con demasiada rapidez durante la inserción del empaste en el diente. De acuerdo con la presente invención, preferentemente los LED se pueden utilizar en la placa frontal compuesta 30 que emite luz blanca, luz amarilla o luz azul. Dicha placa frontal compuesta 30 puede comprender solo LED blancos, LED blancos y amarillos, LED blancos y azules, LED amarillos y azules, o LED blancos, amarillos y azules. Con una disposición que comprende unos LED blancos y amarillos, se puede proporcionar solo luz amarilla, por ejemplo, para un endurecimiento más lento de un empaste dental, simplemente desactivando el LED blanco y activando solo el LED amarillo. El experto en la materia podrá apreciar que, para ello, los LED proporcionados por la placa frontal compuesta 30 se pueden controlar y accionar preferentemente mediante el circuito control y suministro de energía configurado de forma adecuada mencionado anteriormente.

Después de emplazar un empaste dental plástico, dicho empaste se irradia con la luz azul, con el fin de acelerar su endurecimiento. De acuerdo con la presente invención, esto se puede conseguir fácilmente por medio de la placa frontal compuesta 30 que comprende unos LED azules. Como en el caso con luz amarilla, la luz azul se puede proporcionar activando solo los LED azules y desactivando los LED de otros colores, por ejemplo los LED blancos y/o los LED amarillos.

Todavía según otro aspecto de la presente invención, los detectores ópticos 75a y 75b se montan en la placa de detección 70 de manera que se pueda regular la posición de los detectores ópticos 75a y 75b con respecto a la placa de detección 70 y/o a la placa de lentes 60 en la dirección x, y y z, para permitir correcciones ópticas adicionales.

La presente invención tal como se ha descrito en detalle hasta ahora no está limitada a los dispositivos, usos y metodología particulares descritos, dado que pueden variar. También se entenderá que la terminología utilizada en la presente memoria pretende describir únicamente unas formas de realización específicas, y no pretende limitar el alcance de la presente invención que solo estará limitado por las reivindicaciones adjuntas. A menos que se defina de otro modo, la totalidad de los términos técnicos y científicos utilizados en la presente memoria tienen los mismos significados que los que el experto en la materia entiende comúnmente.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de zoom (10) para un dispositivo estéreo óptico, que comprende;
- 5 una placa frontal (30) provista de dos conjuntos de lentes (35a, 35b);
- una placa de lentes (60) provista de dos conjuntos de lentes, en la que la placa frontal (30) y la placa de lentes (60) están dispuestas en una relación espacial fija y definen dos trayectorias ópticas en el sistema de zoom (10);
- 10 una placa de zoom (40) provista de dos conjuntos de lentes (45a, 45b), en el que dicha placa de zoom (40) está dispuesta entre la placa frontal (30) y la placa de lentes (60);
- una placa de compensación (50) provista de dos conjuntos de lentes (55a, 55b), en el que dicha placa de compensación (50) está dispuesta entre la placa de zoom (40) y la placa de lentes (60); y
- 15 un husillo de accionamiento (20) provisto de una ranura helicoidal (24) y de una parte de disco de leva (28) para regular de forma simultánea la posición de la placa de zoom (40) y la placa de compensación (50) con respecto a la placa frontal (30) y la placa de lentes (60) de un modo coordinado, en el que la posición de dicha placa de zoom (40) se regula mediante dicha ranura helicoidal (24) y la posición de la placa de compensación (30) se regula mediante la
- 20 parte de disco de leva (28) del husillo de accionamiento (20).
2. Sistema según la reivindicación 1, en el que la placa de zoom (40) comprende además una abertura central (42) a través de la que se guía el husillo de accionamiento (20), un elemento de soporte (44) y un elemento de rodillo (46), en el que dicho elemento de rodillo (46) se extiende en la abertura central (42) y presenta un tamaño adecuado para encajar en la ranura helicoidal (24) del husillo de accionamiento (20), de manera que un movimiento giratorio del
- 25 husillo de accionamiento (20) da lugar a un movimiento de traslación de la placa de zoom (40) con respecto a la placa frontal (30) y la placa de lentes (60).
3. Sistema según la reivindicación 1, en el que la placa de compensación (50) comprende además una abertura central (52) a través de la que se guía el husillo de accionamiento (20), un elemento de soporte (54) y un elemento de rodillo (56), en el que se guía el elemento de soporte (54) a través de una abertura conformada de forma adecuada en la placa de lentes (60), y en el que el elemento de rodillo (56) se acopla de manera giratoria a la parte de disco de leva (28) del husillo de accionamiento (20), de manera que un movimiento giratorio de dicho husillo de accionamiento (20) dé lugar a un movimiento de traslación de la placa de compensación (50) con respecto a la placa
- 30 frontal (30) y a la placa de lentes (60).
4. Sistema según la reivindicación 3, en el que la placa de compensación (50) comprende además unos medios para forzar el elemento de rodillo (56) en una relación de apoyo con la parte de disco de leva (28) del husillo de accionamiento (20).
- 40
5. Sistema según la reivindicación 1, en el que el husillo de accionamiento (20) se puede hacer girar por medio de una rueda dentada montada en el eje de accionamiento de un motor (15), en el que dicha rueda de accionamiento del motor (15) acopla y hace girar una parte de rueda dentada (26) del husillo de accionamiento (20).
- 45
6. Sistema según la reivindicación 1, en el que el husillo de accionamiento (20) se soporta mediante un perno de alineación (25) que está alojado en un soporte de husillo (36) previsto en la parte posterior de la placa frontal (30).
7. Sistema según la reivindicación 1, que comprende además una placa de detección (70) con dos detectores ópticos (75a, 75b) para detectar la luz que se propaga sustancialmente a lo largo de las dos trayectorias ópticas del sistema de zoom (10).
- 50
8. Sistema según la reivindicación 7, en el que los detectores ópticos (75a, 75b) son unos dispositivos CCD o CMOS.
9. Sistema según la reivindicación 7, en el que las posiciones respectivas de los detectores ópticos (75a, 75b) se pueden regular con respecto a la placa de detección (70) y/o la placa de lentes (60) en la dirección x, y y z.
- 55
10. Sistema según la reivindicación 1, en el que la placa frontal (30) y la placa de lentes (60) están dispuestas en una relación espacial fija por medio de por lo menos una barra de soporte (19).
- 60
11. Sistema según la reivindicación 1, en el que la placa frontal (30) es una placa frontal compuesta (30) que comprende un primer elemento de placa (32) y un segundo elemento de placa (34).
12. Sistema según la reivindicación 11, en el que se interpone una lámina de soporte flexible delgada (33) entre el
- 65 primer elemento de placa (32) y el segundo elemento de placa (34).

13. Sistema según la reivindicación 12, en el que está prevista una pluralidad de aberturas (38) en el primer elemento de placa (32) para recibir una pluralidad correspondiente de LED y de lentes.
- 5 14. Sistema según la reivindicación 13, en el que los LED son unos dispositivos montados en la superficie emplazados en la lámina de soporte flexible (33), en el que se puede suministrar energía a dichos LED y controlarlos mediante líneas de suministro eléctrico proporcionadas por la lámina de soporte flexible (33).
15. Sistema según la reivindicación 14, en el que los LED emiten luz blanca, luz amarilla y/o luz azul.

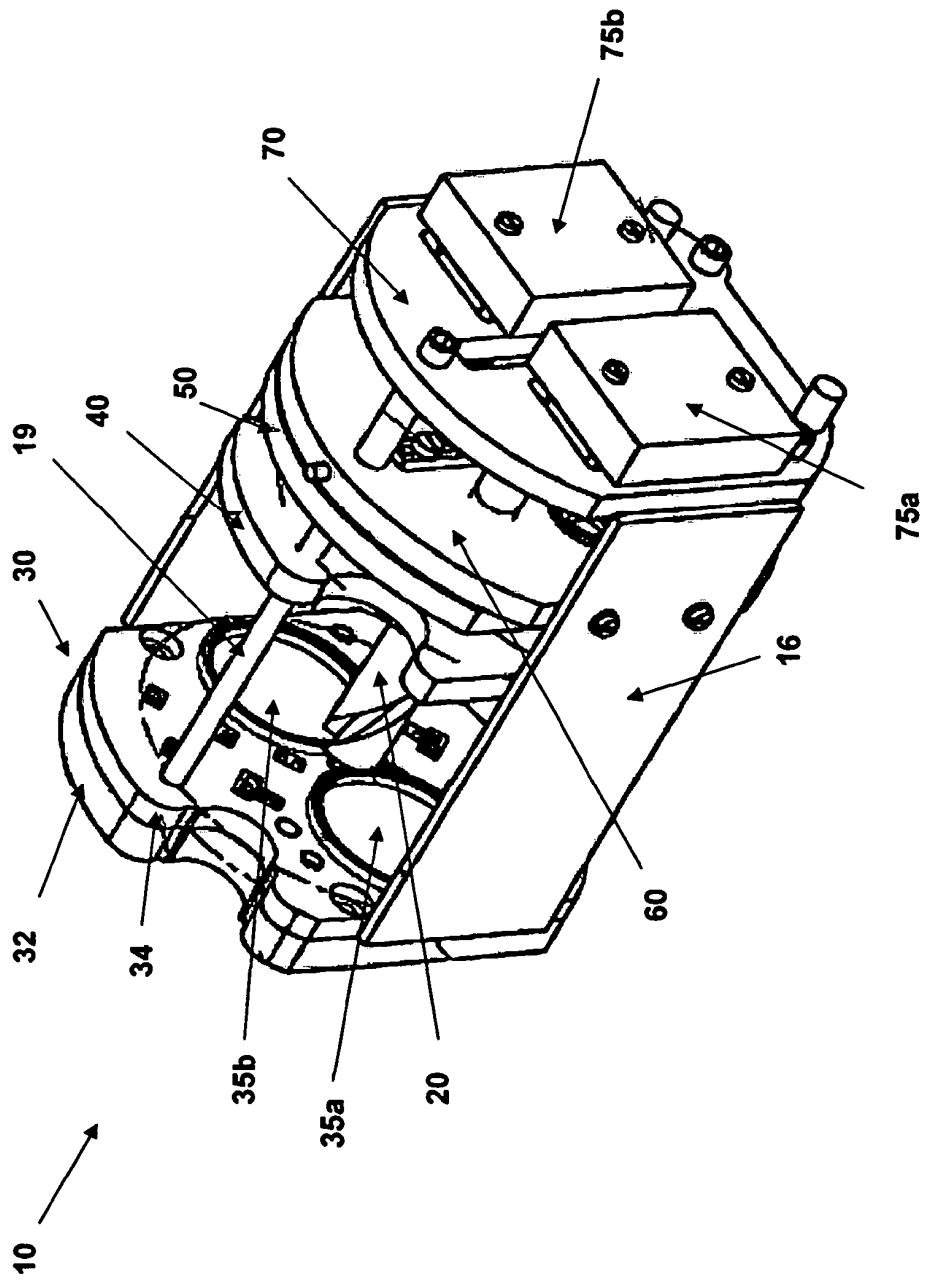


Fig. 1



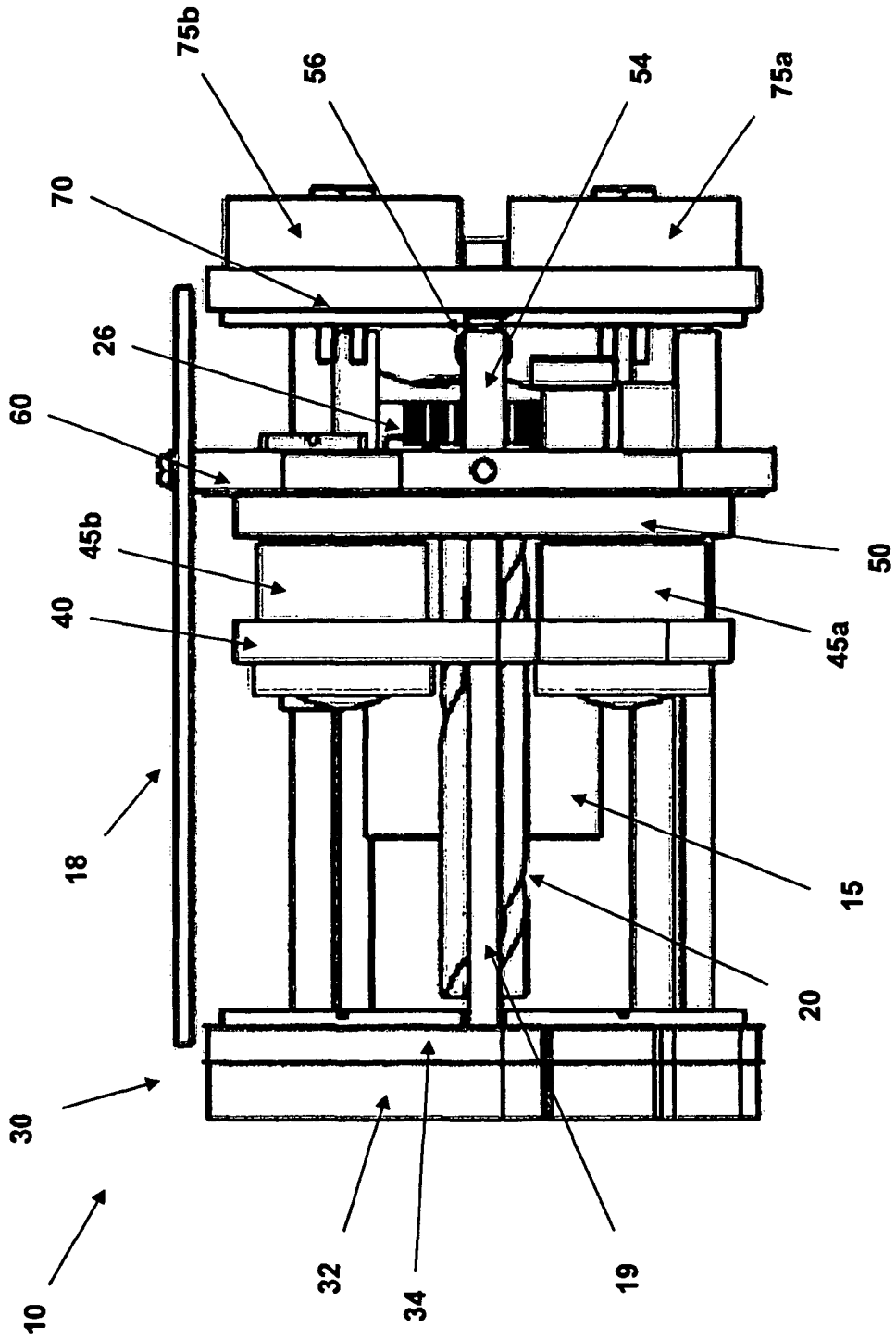


Fig. 2

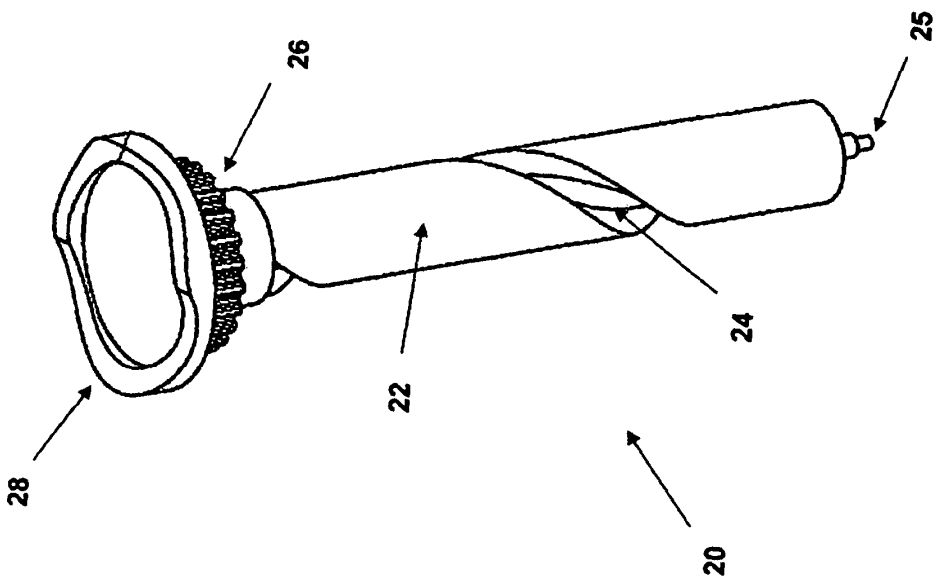


Fig. 3

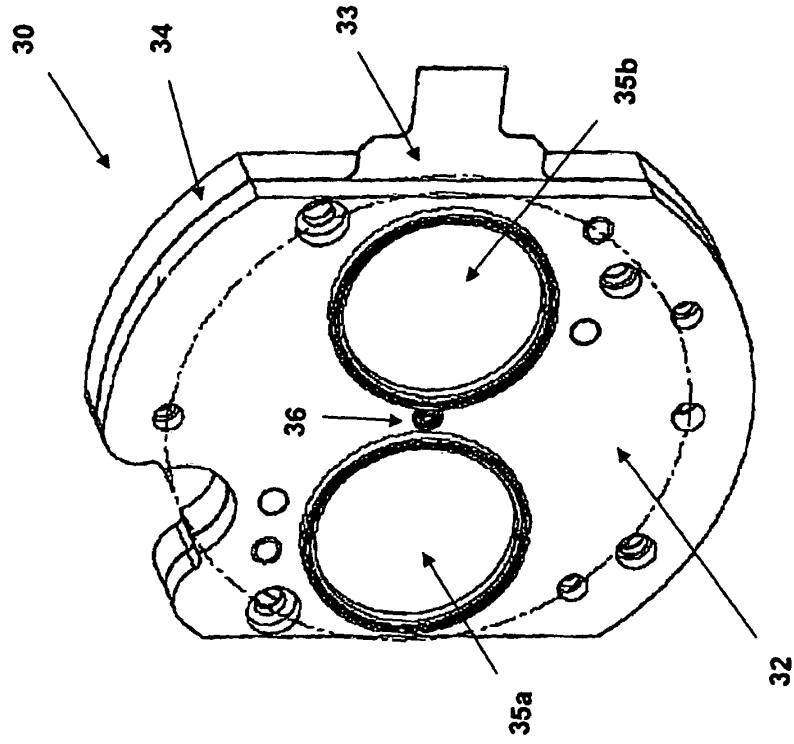


Fig. 4

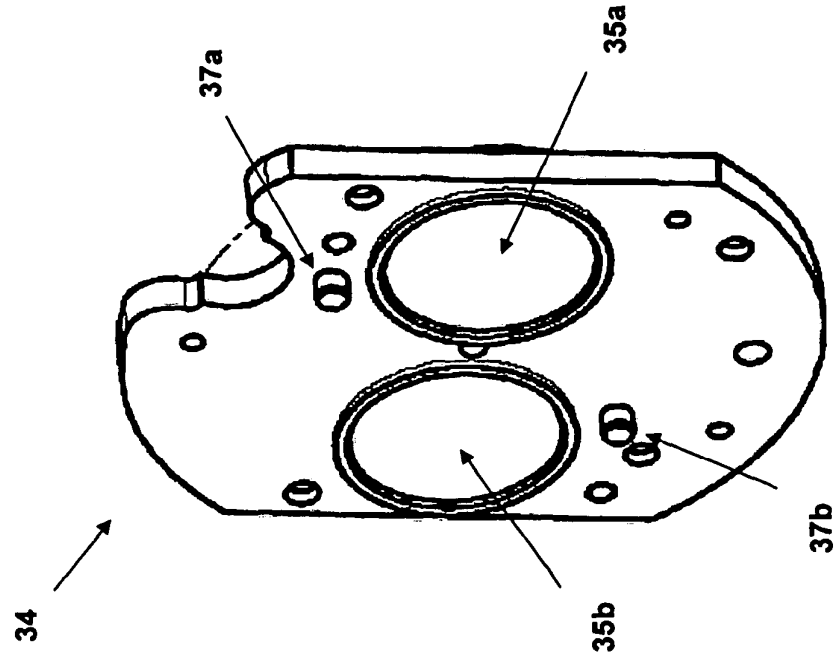


Fig. 4a

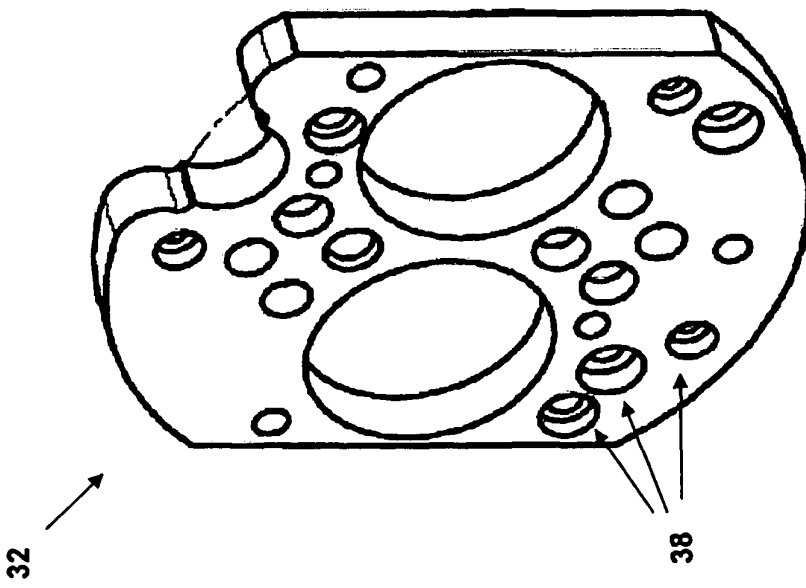


Fig. 4b

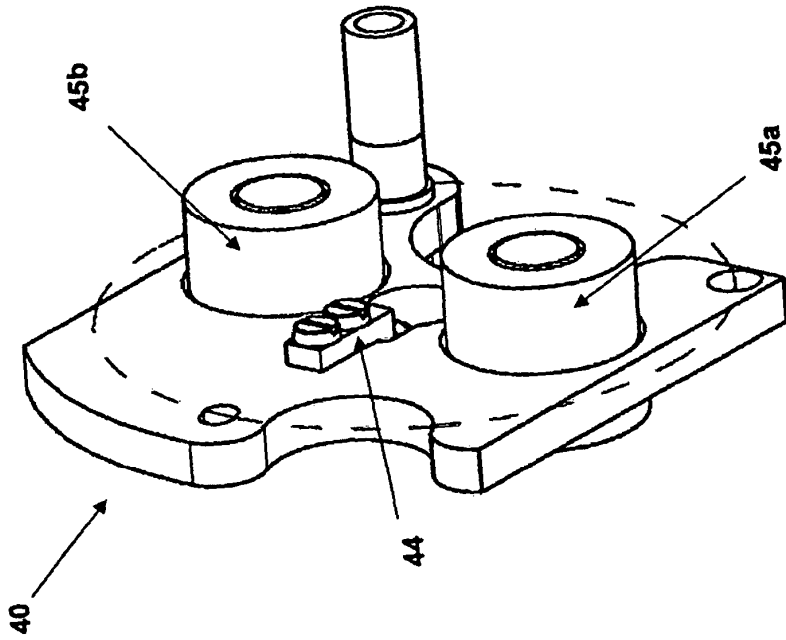


Fig. 5b

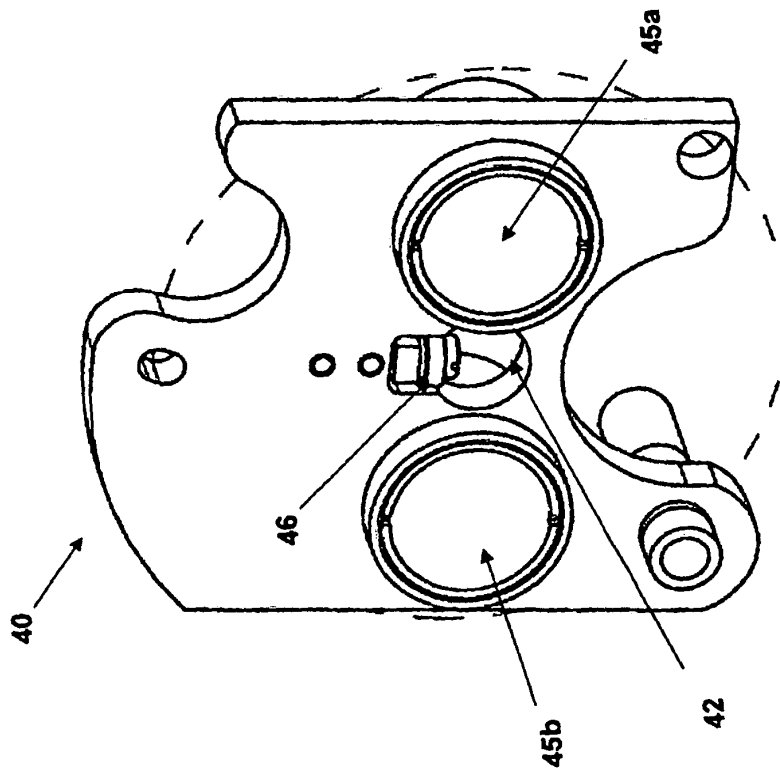


Fig. 5a

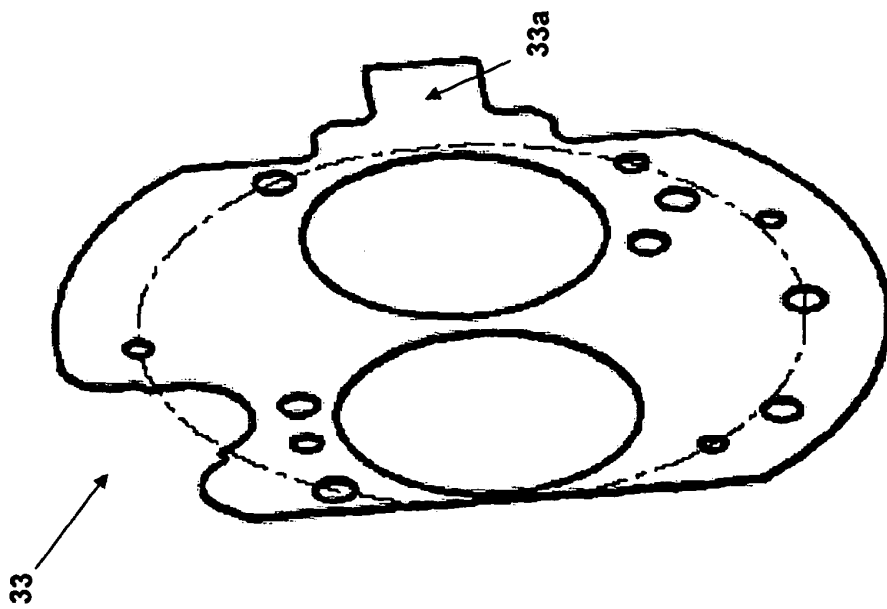


Fig. 4c

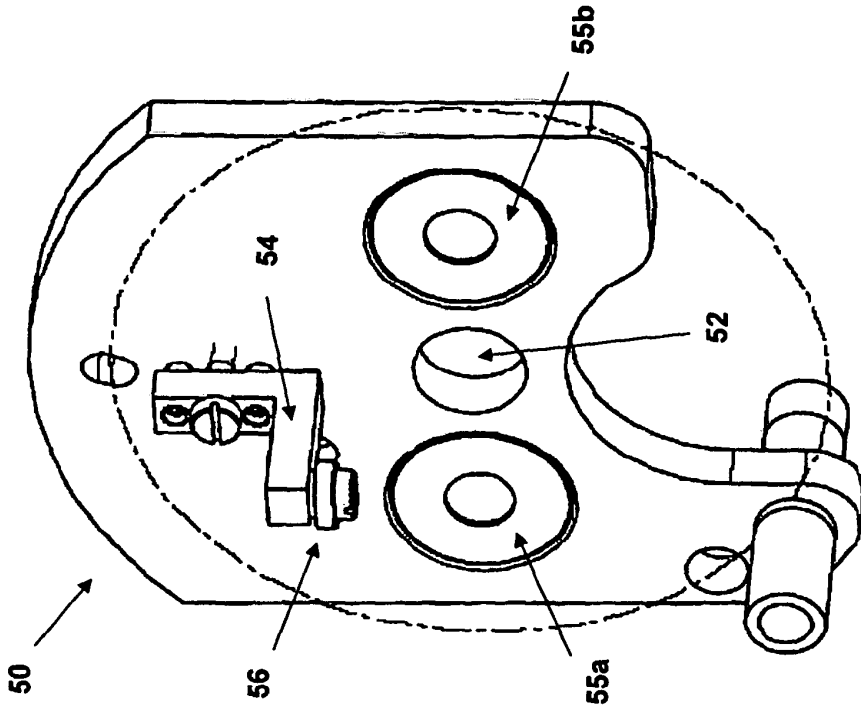


Fig. 6