

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 998**

51 Int. Cl.:

G02B 21/00 (2006.01)

A61B 3/13 (2006.01)

A61B 19/00 (2006.01)

G02B 21/22 (2006.01)

G02B 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2009 E 09153268 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2014 EP 2096481**

54 Título: **Dispositivo auxiliar para un dispositivo óptico de observación**

30 Prioridad:

28.02.2008 DE 102008011608

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

04.06.2014

73 Titular/es:

CARL ZEISS MEDITEC AG (100.0%)

Göschwitzer Strasse 51-52

07745 Jena , DE

72 Inventor/es:

TAKANASHI, FUMIO;

SEESSELBERG, MARKUS;

MÜLLER, ANDRÉ y

REIMER, PETER

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 464 998 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

Dispositivo auxiliar para un dispositivo óptico de observación

[0001] La presente invención se refiere en primer lugar a un dispositivo auxiliar para un microscopio quirúrgico según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 **[0002]** Los microscopios quirúrgicos pueden tratarse en particular de microscopios quirúrgicos para la oftalmología. Por regla general, tales microscopios presentan, entre otras cosas, un cuerpo de microscopio con distintos elementos ópticos y un tubo. Los microscopios disponen además por regla general de, al menos, un elemento de objetivo. A menudo se fijan al microscopio dispositivos auxiliares en la zona circundante del elemento de objetivo.

10 **[0003]** Los dispositivos auxiliares para microscopios se conocen ya en distintas formas de realización. Por regla general, sirven para colocar elementos de lente adicionales en una trayectoria de rayos del microscopio. Un campo de aplicación para tales dispositivos auxiliares es el de la oftalmoscopia indirecta.

15 **[0004]** La retina o zonas del cuerpo vítreo de un ojo pueden reproducirse por medio de un elemento constructivo óptico adicional en forma de, al menos, un elemento de lente, por ejemplo una lente simple o un grupo de lentes de alta refracción, que se coloca delante del ojo en una posición definida. En caso necesario, la imagen del segmento posterior del ojo así obtenida puede observarse con dispositivos de observación correspondientes, en particular con un microscopio quirúrgico estereoscópico. La situación/posición de la imagen depende de la lupa de oftalmoscopia utilizada, en particular por lo que se refiere a su potencia de refracción, de la ametropía del ojo a observar, por ejemplo una miopía o hipermetropía, de la zona/el segmento del ojo a observar, por ejemplo la retina, zonas del cuerpo vítreo a una distancia x sobre la retina o similares, de anomalías del ojo, por ejemplo cuerpos vítreos naturales «llenos de líquido/aceite» llenos de gas; faquia «afaquia» pseudofaquia; y similares, de la distancia de la lupa de oftalmoscopia al ojo del paciente, y similares.

20

25 **[0005]** Mediante el dispositivo auxiliar, el elemento constructivo óptico se coloca directamente sobre el ojo a observar, por ejemplo en forma de un cristal de contacto indirecto, o bien se sujeta de manera flotante a cierta distancia delante del ojo a observar, por ejemplo mediante una lupa de oftalmoscopia indirecta en modo "non-contact (sin contacto)".

30 **[0006]** De este modo, dependiendo de las propiedades ópticas de la lupa de oftalmoscopia o del cristal de contacto, es posible observar zonas del fondo ocular de gran ángulo y tamaño, por ejemplo mediante lupas/cristales con una gran potencia de refracción, o zonas del fondo ocular de menor tamaño pero en cambio con una gran resolución, por ejemplo mediante lupas/cristales con una potencia de refracción pequeña. Para conseguir una imagen óptima, o de formato completo, cada lupa de oftalmoscopia, o cada cristal de contacto, debe posicionarse, en función de su potencia de refracción, a una determinada distancia del ojo, ya que, de lo contrario, puede producirse un viñeteado por iris o similar.

35 **[0007]** Distintas condiciones límite durante una operación, como por ejemplo el empañamiento de la lupa de oftalmoscopia, la accesibilidad y el espacio de trabajo en las proximidades del ojo del paciente, y similares, hacen necesario en determinadas circunstancias, especialmente en el caso de las lupas de oftalmoscopia de muy corta distancia focal, que por regla general han de colocarse muy cerca del ojo, un alejamiento de la lupa de oftalmoscopia del ojo. Debido a ello, la posición de la imagen (intermedia) se desplaza y se produce adicionalmente un viñeteado.

40 **[0008]** En el modelo de utilidad industrial alemán G 9415219 U1 se describe por ejemplo un dispositivo auxiliar de este tipo para un microscopio. El microscopio se trata de un microscopio quirúrgico para la oftalmología destinado a la observación de un ojo. El microscopio presenta, entre otras cosas, un objetivo principal en cuyo entorno está fijado el dispositivo auxiliar. El dispositivo auxiliar ya conocido presenta un dispositivo de retención en forma de un brazo de retención en el que está dispuesto un elemento de lente, que opcionalmente puede introducirse en la trayectoria de rayos que se extiende a través del objetivo. Para ello, el brazo de retención está fijado a un dispositivo de posicionamiento, que se trata de un varillaje. En primer lugar puede girarse el brazo de retención, y con éste el elemento de lente, alrededor del varillaje. Además está previsto un accionamiento lineal. Mediante este accionamiento lineal es posible mover el varillaje en dirección longitudinal, paralelamente al eje óptico. Así pues, el varillaje permite también mover el brazo de retención, y con éste el elemento de lente, en dirección longitudinal, paralelamente al eje óptico, con lo que es posible desplazar la posición del elemento de lente en el eje óptico entre el objetivo y el ojo a observar. El dispositivo de posicionamiento está fijado al microscopio mediante un dispositivo de fijación, que en la solución ya conocida está configurado como adaptador. Al mismo tiempo, el dispositivo de fijación está configurado de manera que el dispositivo auxiliar pueda extraerse por completo de la trayectoria de los rayos.

45

50

55 **[0009]** Mientras que en el documento G 9415219 U1 se describe un dispositivo auxiliar mediante el cual es posible opcionalmente introducir un único elemento de lente en la trayectoria de los rayos, en el documento US 6.943.942 B se describe un dispositivo auxiliar, con un diseño similar, con el que también es posible opcionalmente introducir dos elementos de lente en la trayectoria de los rayos. Esta solución ya conocida prevé la existencia de dos elementos de lente, fijados a un dispositivo de posicionamiento, en la forma antes descrita, mediante un respectivo dispositivo de retención propio en forma de un brazo de palanca. Esta solución ya conocida pone la mira en la posibilidad de

introducir adicionalmente y de forma temporal en la trayectoria de los rayos del microscopio una segunda lente, con el fin de manipular la potencia de refracción de los elementos de lente de tal manera que sea posible observar el segmento anterior del ojo.

5 **[0010]** Sin embargo, las soluciones ya conocidas hasta la fecha presentan una serie de desventajas. Así, para un dispositivo auxiliar ya conocido como el descrito por ejemplo en el documento US 5.793.524 B se requiere un espacio constructivo relativamente grande, ya que ha de realizarse un desplazamiento lineal de los elementos de lente en la dirección longitudinal, y con ello paralelamente al eje óptico. Una gran desventaja es el enfoque mediante un desplazamiento lineal del elemento de lente con relación al dispositivo de observación y, por lo tanto, al ojo del paciente. Durante el enfoque se cambia también simultáneamente la posición de la pupila. Si, por ejemplo, la posición de la pupila del dispositivo de observación está demasiado alejada de la pupila de entrada del ojo del paciente, se produce un viñeteado no deseado, ya que el área visible del fondo ocular se hace menor. Por consiguiente, el ajuste y enfoque es un proceso iterativo. Incluso aunque se haya extraído el elemento de lente de la trayectoria de los rayos, o éste se halle en una posición cerca del objetivo, no es posible reducir el espacio constructivo, dado que el varillaje de posicionamiento y el accionamiento lineal permanecen inalterados por lo que se refiere a su extensión longitudinal y su posicionamiento. El dispositivo auxiliar en sí está configurado también con un volumen relativamente grande debido al accionamiento lineal. También esto tiene distintas desventajas. Si por ejemplo se desplaza por completo el dispositivo auxiliar, tal y como se describe que es posible en el documento G 9415219 U1, es necesario un considerable espacio vacío al que poder llevar este dispositivo auxiliar. Además, también resulta difícil limpiar y, en caso dado, esterilizar el dispositivo auxiliar. Si los microscopios se emplean como microscopios quirúrgicos, los dispositivos auxiliares deben esterilizarse después de utilizarse, lo que por regla general se realiza en una autoclave. Los componentes grandes, complejos y voluminosos son muy difíciles de esterilizar en una autoclave.

25 **[0011]** Las soluciones ya conocidas son además costosas desde el punto de vista constructivo y por lo tanto caras, ya que en particular ha de ponerse a disposición un accionamiento separado. Tales accionamientos, que en la mayoría de los casos funcionan con electricidad, pueden ser adicionalmente susceptibles de averiarse.

30 **[0012]** Partiendo del estado actual de la técnica mencionado, la presente invención tiene el objetivo de perfeccionar un dispositivo auxiliar del tipo mencionado al principio de tal manera que éste pueda realizarse de un modo económico y sencillo desde el punto de vista constructivo. Mediante el dispositivo auxiliar según la invención se pretende lograr además una manipulación y una manejabilidad mejoradas. Además, se pretende poner a disposición un dispositivo de observación correspondientemente mejorado.

35 **[0013]** Según la invención, este objetivo se logra mediante el dispositivo auxiliar con las características conforme a la reivindicación independiente 1. De las reivindicaciones subordinadas, de la descripción y de los dibujos se desprenden otras características y detalles de la invención. Por supuesto, las características y los detalles descritos en relación con el dispositivo auxiliar según la invención son aplicables también en relación con el dispositivo óptico de observación según la invención, y viceversa, de manera que alternativamente se remite y se hace referencia en todo su contenido a las realizaciones correspondientes respectivas. Lo mismo puede aplicarse correspondientemente en relación con el dispositivo de revólver según la invención.

[0014] Según la presente invención, en primer lugar se pone a disposición un dispositivo auxiliar mejorado para un microscopio quirúrgico.

40 **[0015]** El dispositivo auxiliar según la invención es fácil de fabricar desde el punto de vista constructivo y está configurado de manera que ahorra espacio, especialmente cuando no se necesita el elemento de lente. Esta característica es ventajosa sobre todo cuando hay que limpiar el dispositivo auxiliar, por ejemplo en una autoclave. Además, el dispositivo auxiliar es fácil de manipular y manejar.

45 **[0016]** Mediante la presente invención se pone a disposición un dispositivo auxiliar que puede utilizarse para un microscopio quirúrgico, especialmente un microscopio quirúrgico para la oftalmología.

50 **[0017]** Debe entenderse por dispositivo auxiliar un dispositivo que se dispone delante de, al menos, un determinado componente del dispositivo óptico de observación. Si el dispositivo óptico de observación se trata por ejemplo de un microscopio, por regla general éste dispone de un elemento de objetivo. En tal caso puede concebirse ventajosamente un dispositivo auxiliar para colocarlo delante del objetivo o en la zona circundante del objetivo, con el fin de influir en particular en una trayectoria de rayos que se extienda a través del objetivo. El dispositivo auxiliar puede tratarse por ejemplo de un aparato separado, producido independientemente del dispositivo óptico de observación y con el que el dispositivo óptico de observación puede complementarse en caso necesario. Naturalmente, el dispositivo auxiliar puede estar configurado también como un componente fijo del dispositivo óptico de observación. Si entremedias es necesario limpiar el dispositivo auxiliar, es ventajoso que el mismo esté dispuesto en el dispositivo óptico de observación de modo que pueda desmontarse.

55 **[0018]** El dispositivo auxiliar según la invención presenta en primer lugar un dispositivo de retención. El dispositivo de retención presenta un elemento de retención en el que está dispuesto, al menos, un elemento de lente. La invención no está limitada en general a determinadas formas de configuración del dispositivo de retención y el

elemento de retención. La invención tampoco está limitada en general a un número determinado de elementos de lente, a determinados tipos de elementos de lente, ni a determinadas posiciones de disposición y clases de disposición de los elementos de lente en el elemento de retención. En el curso posterior de la descripción se explican más detalladamente distintos ejemplos ventajosos, pero no exclusivos, correspondientes.

5 **[0019]** El elemento de retención puede estar configurado ventajosamente como una especie de dispositivo de revólver o formar parte de tal dispositivo de revólver. En el curso posterior de la descripción se explica más detalladamente un dispositivo de revólver de este tipo. El dispositivo de revólver sirve por lo general para que sea posible introducir los elementos de lente en una trayectoria de rayos. Según la presente invención, está previsto muy ventajosamente que, mediante un giro correspondiente del dispositivo de revólver, se introduzca siempre en la
10 trayectoria de los rayos sólo un elemento de lente de entre una gama de elementos de lente.

[0020] Otra característica fundamental del dispositivo auxiliar según la invención se logra mediante un dispositivo de posicionamiento. En primer lugar, este dispositivo de posicionamiento se distingue porque en el mismo está dispuesto el elemento de retención para el o los elementos de lente. La invención no está limitada a determinadas formas de realización en cuanto a dónde y cómo debe fijarse el elemento de retención al dispositivo de
15 posicionamiento. En el curso posterior de la descripción se explican más detalladamente algunos ejemplos ventajosos, pero no exclusivos, correspondientes.

[0021] El dispositivo de posicionamiento sirve para posicionar el elemento de retención y el o los elementos de lente dispuestos en el mismo con relación a un dispositivo óptico de observación y/o un dispositivo de enfoque, descrito más adelante con mayor detalle. Esto quiere decir que el elemento de retención y el o los elementos de
20 lente dispuestos en el mismo pueden llevarse mediante el dispositivo de posicionamiento a una posición deseada, en la que especialmente el elemento de lente puede cumplir su función prevista. Dependiendo del uso previsto y la zona de uso del dispositivo auxiliar, pueden plantearse distintas exigencias al dispositivo de posicionamiento y sus configuraciones.

[0022] Ventajosamente está previsto que el dispositivo de posicionamiento esté configurado de tal manera que con el mismo sea posible ajustar estados de posicionamiento discretos. Preferentemente está previsto que mediante el dispositivo de posicionamiento puedan ajustarse únicamente dos estados de posicionamiento, o sea una posición de estacionaria (por ejemplo en un estado replegado) y una posición de trabajo (en un estado desplegado).
25

[0023] A continuación se ilustra por medio de un ejemplo cómo debe realizarse un posicionamiento con relación a la dirección óptica de observación y/o la dirección de enfoque, sin que la invención esté limitada a este ejemplo concreto. Por ejemplo puede estar previsto que el dispositivo óptico de observación se trate de, como ya se ha mencionado, un microscopio con objetivo. Si el dispositivo auxiliar ha de servir ahora para introducir opcionalmente un elemento de lente adicional en la trayectoria de rayos que se extiende a través del objetivo, la función del dispositivo de posicionamiento es colocar el elemento de retención, y el o los elementos de lente dispuestos en el mismo, delante del objetivo y por lo tanto en relación con éste de tal manera que sea posible introducir el elemento
30 de lente en la trayectoria de rayos.
35

[0024] El campo de aplicación del dispositivo auxiliar es preferentemente la oftalmología indirecta sin contacto, en caso necesario también la ayuda a la oftalmología indirecta con contacto, especialmente utilizando un dispositivo de enfoque. Sirve ventajosamente para observar una imagen intermedia mediante un dispositivo óptico de observación, preferentemente mediante un microscopio quirúrgico estereoscópico de oftalmología, durante una intervención quirúrgica en el ojo, especialmente en el campo de la cirugía del segmento posterior.
40

[0025] Según el primer aspecto de la invención se pone a disposición un dispositivo auxiliar para un microscopio quirúrgico, con un dispositivo de enfoque y con un dispositivo de retención que presenta un elemento de retención, en el que está dispuesto, al menos, un elemento de lente, y que presenta además un dispositivo de posicionamiento para posicionar el elemento de retención y el o los elementos de lente dispuestos en el mismo con relación al dispositivo de enfoque, estando el elemento de retención dispuesto en el dispositivo de posicionamiento. Según la invención, el dispositivo auxiliar está **caracterizado porque** está prevista, al menos, una caperuza para el dispositivo de enfoque, a la que el dispositivo de retención está fijado mediante un dispositivo de fijación, y porque la o las caperuzas están unidas al dispositivo de enfoque.
45

[0026] Además de las características fundamentales del dispositivo auxiliar antes descritas, según el primer aspecto el dispositivo auxiliar presenta además un dispositivo de enfoque. El dispositivo de enfoque se trata por lo general de una óptica de enfoque, que por ejemplo está configurada como óptica reductora.
50

[0027] Ventajosamente está previsto que el dispositivo de enfoque esté configurado como parte integrante del dispositivo auxiliar. Preferentemente se trata de un componente separado que constituye una parte integrante del dispositivo auxiliar. Naturalmente, el dispositivo de enfoque o sus funciones también pueden integrarse en el dispositivo óptico de observación, por ejemplo en un microscopio. Más adelante se explica con mayor detalle un ejemplo así en relación con el dispositivo óptico de observación.
55

[0028] El dispositivo auxiliar puede fijarse o estar fijado mediante el dispositivo de enfoque al dispositivo óptico de observación. Aquí se prefiere especialmente una unión desmontable. Más adelante se describe con mayor detalle, por medio de algunos ejemplos ventajosos, pero no exclusivos, el modo de realizar esto.

5 **[0029]** Habitualmente, el dispositivo de enfoque no es estéril o no puede esterilizarse, ya que con frecuencia no es necesaria/no se desea una aptitud para la esterilización. Sin embargo, en el caso de un microscopio quirúrgico es necesaria una esterilización tras utilizarlo. Con este fin, el dispositivo auxiliar según la invención presenta, al menos, una caperuza para el dispositivo de enfoque. La caperuza está unida al dispositivo de enfoque, de manera que especialmente los elementos de mando y las zonas con riesgo de contacto del dispositivo de enfoque están protegidos mediante caperuzas, en particular caperuzas susceptibles de esterilizarse. Esto tiene la ventaja de que
10 los elementos constructivos complejos, costosos o sensibles no están expuestos a la gran carga que supone la limpieza, desinfección o esterilización. En el dispositivo de enfoque pueden montarse sin problema alguno componentes/grupos constructivos mecánicos u ópticos correspondientemente complejos o también sensibles, puede integrarse electrónica y pueden utilizarse accionamientos por motor, por ejemplo funciones motoras como el enfoque, funciones de control y mando y similares.

15 **[0030]** Dado que el dispositivo de enfoque queda cubierto por la caperuza, no es necesario esterilizarlo. Basta con esterilizar la caperuza. La caperuza tiene en particular la ventaja de que esta unidad es susceptible de esterilizarse. En el caso de un empleo con fines quirúrgicos, esta aptitud para la esterilización es absolutamente necesaria. La tapa estéril ofrece protección o cubrimiento de las zonas con riesgo de contacto en el dispositivo de enfoque, que constituye una zona no estéril, y permite así el manejo estéril del dispositivo auxiliar durante la operación. Para garantizar el funcionamiento estéril del dispositivo auxiliar se utiliza un grupo constructivo relativamente sencillo y económico, siendo la limpieza, la desinfección y la esterilización de este grupo constructivo considerablemente más sencillas que la limpieza, la desinfección y la esterilización de todo el dispositivo auxiliar. Si se realizan varias intervenciones quirúrgicas sucesivas, se requieren varios sistemas estériles. Para ello deben estar preparados o disponibles varios juegos de caperuzas y elementos de lente estériles, por ejemplo lupas de oftalmoscopia, y no sistemas completos con óptica de enfoque/reductora y unidad de accionamiento esterilizadas. Durante la operación, la caperuza estéril puede encajarse temporalmente, en caso necesario incluso varias veces, en condiciones estériles sobre la zona, preferentemente desplazable, del dispositivo de enfoque. Al encajar la caperuza sobre el dispositivo de enfoque, la caperuza puede por ejemplo enclavarse de tal manera que quede orientada hacia el dispositivo de enfoque y asegurada de modo que no pueda soltarse del dispositivo de enfoque de forma no intencionada durante la
20 operación. Es posible soltar, por ejemplo desenclavar, la caperuza mediante, por ejemplo, dos elementos de mando/zonas de presión en la tapa y con ello retirar la caperuza del dispositivo de enfoque en condiciones estériles durante la operación. El montaje de la caperuza, en particular de la tapa estéril, sobre la zona, por ejemplo desplazable, del dispositivo de enfoque se realiza ventajosamente mediante acoplamiento de formas. Una fijación, por ejemplo un enclavamiento de la caperuza, con respecto al dispositivo de enfoque puede realizarse por ejemplo
25 mediante dos elementos de retención cargados por resorte en el dispositivo de enfoque, que respectivamente intervengan en un destalonado de la tapa estéril de la caperuza. A continuación, para desenclavar y retirar la caperuza del dispositivo de enfoque, se deforman ventajosamente dos zonas elásticas deformables de la caperuza estéril, de tal manera que con ello se muevan los elementos de retención del dispositivo de enfoque y se desenclave así la tapa para que ésta pueda retirarse del dispositivo de enfoque.

30 **[0031]** Además de para cubrir el dispositivo de enfoque, la caperuza sirve también para tener fijado a la misma el dispositivo de retención mediante un dispositivo de fijación. Por consiguiente, el dispositivo auxiliar dispone además de un dispositivo de fijación, mediante el cual es posible fijar el dispositivo de retención a la caperuza. En el curso posterior de la descripción, en particular también en relación con el dispositivo óptico de observación según la invención descrito más adelante, se explica más detalladamente cómo puede realizarse esto. El dispositivo de
35 fijación puede por ejemplo estar configurado de tal manera que sea posible realizar una sujeción desmontable y/u orientable y/o giratoria y/o linealmente desplazable.

[0032] Un dispositivo auxiliar según la presente invención puede constar por ejemplo de tres componentes base, un dispositivo de enfoque, una caperuza estéril y un dispositivo de retención para elementos ópticos para la reproducción del fondo ocular, por ejemplo para generar una imagen intermedia, y, al menos, un elemento de lente,
40 por ejemplo una lupa de oftalmoscopia. Si se emplea en la caperuza un cambiador de lentes, que aquí se trata del elemento de retención del dispositivo de retención, pueden utilizarse también varios elementos de lente, por ejemplo lupas de oftalmoscopia.

[0033] Una característica preferida de la presente invención es que la caperuza está unida al dispositivo de enfoque de manera desmontable. Mediante una unión tal, por ejemplo un punto de acoplamiento adecuado en el dispositivo de enfoque, la caperuza puede montarse/desmontarse temporalmente, es decir durante una intervención quirúrgica, y si es necesario también varias veces, en condiciones estériles. Un mecanismo de fijación, por ejemplo un mecanismo de enclavamiento, para la caperuza está ventajosamente también integrado en el dispositivo de enfoque.
55

[0034] El dispositivo de enfoque puede presentar ventajosamente, al menos, un elemento constructivo óptico para enfocar un dispositivo de observación sobre la imagen intermedia del o de los elementos de lente.
60

5 **[0035]** El dispositivo de enfoque contiene elementos constructivos ópticos adicionales para enfocar el dispositivo de observación, denominados en lo que sigue también óptica de enfoque, sobre la imagen intermedia del elemento de lente, por ejemplo una lupa de oftalmoscopia indirecta que se haga funcionar en modo "non-contact [sin contacto]" o "contact [con contacto]". La óptica de enfoque consta ventajosamente de, al menos, un miembro negativo, en particular fijo, y al menos un miembro positivo, en particular desplazable. El enfoque puede realizarse manualmente y/o por motor. La óptica de enfoque está configurada ventajosamente de manera que sea posible enfocar el dispositivo de observación utilizado, por ejemplo un microscopio, con la distancia focal f en una zona $f_1 \dots f_2$. Normalmente $f_1 \approx f - 7$ mm y $f_2 \approx f - 50$ mm; de manera ideal $f_1 = 0$ y $f_2 = f - 60$ mm; la zona $f_1 \dots f_2$ cubre aquí los planos focales intermedios para lupas de oftalmoscopia y cristales de contacto típicos, aproximadamente 40D...130D en las condiciones de aplicación usuales, como distancias típicas de la lupa de oftalmoscopia al ojo del paciente; 10 faquia/pseudofaquia/afaquia; globo ocular con cuerpo vítreo natural/lleño de aceite/lleño de gas; ojo miope/hipermétrope del paciente; observación de la retina o zonas del cuerpo vítreo a una distancia x sobre la retina; y similares.

15 **[0036]** De este modo, el movimiento de enfoque está desacoplado del movimiento del elemento de lente, por ejemplo de la lupa de oftalmoscopia, con respecto al ojo del paciente. Por regla general, la distancia de la lupa de oftalmoscopia al ojo del paciente influye en la zona visible del fondo ocular de la imagen intermedia. Ahora se ponen a disposición una caperuza y un dispositivo de retención estériles óptimos. Por lo tanto, el sistema resulta mucho más fácil de ajustar, por ejemplo en cuanto a un posicionamiento de la lupa de oftalmoscopia con relación al ojo del paciente, y de enfocar. De este modo, con un posicionamiento correspondiente del elemento de lente, por ejemplo 20 una lupa de oftalmoscopia o un cristal de contacto, es posible observar el fondo de ojo en las más diversas condiciones y para distintos elementos de lente sin cambios de posición en el dispositivo de observación, permaneciendo inalterada la distancia del ojo del paciente al microscopio. De ello resulta un cambio rápido y sencillo entre la observación de la parte anterior del ojo y del fondo ocular y una reducción del peligro de una colisión del dispositivo con el (ojo del) paciente.

25 **[0037]** Sin embargo, desplazando todo el sistema, un operador tiene aún la posibilidad de, en caso necesario, manipular de manera premeditada la distancia de la lupa de oftalmoscopia al ojo del paciente. Esto resulta interesante por ejemplo si el elemento de lente está demasiado cerca del ojo del paciente y por lo tanto estorba en el trabajo con los instrumentos quirúrgicos en el ojo o se empaña; éste es el caso sobre todo en las lupas de oftalmoscopia de corta distancia focal, o sea de alta refracción.

30 **[0038]** A continuación se describe el dispositivo de retención más detalladamente.

[0039] Puede estar previsto ventajosamente que el dispositivo de retención esté dispuesto en la caperuza de manera desmontable. En otra configuración puede estar previsto, como alternativa o adicionalmente, que el dispositivo de retención esté dispuesto en la caperuza de manera giratoria y/u orientable y/o linealmente desplazable.

35 **[0040]** Preferentemente está previsto que el dispositivo de posicionamiento del dispositivo auxiliar tenga una configuración especial. Con este fin está previsto ventajosamente que el dispositivo de posicionamiento presente al menos dos miembros de posicionamiento, mutuamente unidos por medio de una articulación. En el caso más sencillo, basta con que estén previstos dos miembros de posicionamiento unidos mutuamente por medio de una articulación. Naturalmente pueden concebirse también casos de aplicación en los que el dispositivo de 40 posicionamiento presente más de dos miembros de posicionamiento, estando previsto entre cada dos miembros de posicionamiento adyacentes un respectivo elemento de articulación.

45 **[0041]** En general, la invención no está limitada a determinadas formas de configuración para los miembros de posicionamiento. En el curso posterior de la descripción se explican más detalladamente algunos ejemplos ventajosos, pero no exclusivos, correspondientes. La invención tampoco está limitada al empleo de determinados tipos de articulación. En el caso que nos ocupa debe entenderse en general por articulación una unión móvil entre dos cuerpos, tratándose los cuerpos de los miembros de posicionamiento. En el curso posterior de la descripción se explican más detalladamente algunos ejemplos ventajosos, pero no exclusivos, de tipos de articulación adecuados.

50 **[0042]** El dispositivo auxiliar según la invención presenta una serie de ventajas en comparación con las soluciones ya conocidas en el estado actual de la técnica. En primer lugar, el dispositivo auxiliar es fácil de fabricar desde el punto de vista constructivo, ya que en particular es posible prescindir de construcciones costosas tales como accionamientos lineales o similares. También puede reducirse el espacio constructivo necesario para el dispositivo auxiliar, de manera que el dispositivo auxiliar puede por una parte instalarse ahorrando espacio en un dispositivo óptico de observación. Esto es particularmente aplicable cuando el o los elementos de lente dispuestos en el dispositivo auxiliar ni siquiera son necesarios. La configuración de pequeñas dimensiones tiene además la ventaja 55 de que, siempre que sea necesario, el dispositivo auxiliar puede limpiarse fácilmente. Una limpieza puede realizarse efectuando en primer lugar una limpieza mecánica, por ejemplo en al menos un dispositivo de lavado, seguida de una desinfección en un baño de disolución, así como una esterilización en una autoclave.

[0043] En una forma de realización así, el dispositivo de retención puede estar ventajosamente dispuesto en el dispositivo auxiliar de manera desmontable. En otra configuración, el dispositivo de retención puede, como

alternativa o adicionalmente, estar dispuesto en el dispositivo auxiliar de manera giratoria y/u orientable y/o linealmente desplazable.

[0044] Como ya se ha explicado anteriormente, la invención no está limitada a determinados tipos de articulación para la unión de los miembros de posicionamiento. A continuación se mencionan algunas configuraciones ventajosas correspondientes. Según una configuración preferida, los miembros de posicionamiento pueden estar mutuamente unidos mediante una articulación giratoria. Una articulación giratoria se distingue porque, mediante esta articulación giratoria, los dos miembros de posicionamiento pueden girarse relativamente entre sí. Al mismo tiempo está previsto ventajosamente que la articulación giratoria esté compuesta por dos elementos de articulación, previstos respectivamente en un extremo del miembro de posicionamiento. Una articulación giratoria de este tipo podría realizarse, por ejemplo, previendo en los extremos a unir de los miembros de posicionamiento unos taladros o en general unas aberturas, a través de los/las cuales pase un elemento de bulón. En esta configuración, los miembros de posicionamiento giran alrededor de un eje de giro común. De forma similar, una articulación podría estar configurada también por ejemplo como articulación roscada, como articulación de charnela o similar. Naturalmente, también es concebible que la articulación esté configurada como articulación esférica. Si el dispositivo de posicionamiento dispone de varios miembros de posicionamiento y por lo tanto también de varias articulaciones, pueden emplearse respectivamente articulaciones del mismo tipo, pero también articulaciones de distintos tipos.

[0045] Ventajosamente está previsto que las articulaciones estén configuradas de tal manera que permitan el giro de un miembro de posicionamiento en relación con el otro miembro de posicionamiento en la medida de un ángulo de giro determinado. El ángulo de giro es entonces el ángulo de apertura de los dos miembros de posicionamiento. Al mismo tiempo puede estar previsto ventajosamente que el elemento de articulación esté configurado de tal manera que con el mismo pueda hacerse posible un ángulo de giro o un ángulo de apertura de los miembros de posicionamiento menor que 90 grados, preferentemente en un intervalo entre 40 y 80 grados. El motivo de ello es por ejemplo una función de seguridad, para evitar un contacto no deseado con el (ojo del) paciente. El ángulo de giro influye en principio en la posición de los elementos de lente. Por ello es preferible que mediante la articulación se permita un giro tal que puedan alcanzarse una posición final y una posición de reposo (por ejemplo en un estado plegado), definidas y reproducibles.

[0046] En una configuración preferida puede estar previsto que el dispositivo auxiliar presente un dispositivo de posicionamiento con dos miembros de posicionamiento, que un primer miembro de posicionamiento esté dispuesto mediante un dispositivo de fijación, de manera que pueda girar en, al menos, una primera dirección de giro, en el dispositivo óptico de observación o en el dispositivo auxiliar o en la caperuza, y que un segundo miembro de posicionamiento esté dispuesto mediante una articulación, de manera que pueda girar en, al menos, una segunda dirección de giro diferente de la o las primeras direcciones de giro, en el primer miembro de posicionamiento.

[0047] Mediante una articulación giratoria, el dispositivo de posicionamiento puede girar alrededor del eje óptico. Un elemento de lente introducido sigue permaneciendo con ello en posición coaxial con respecto al eje óptico. Por consiguiente, la posición de los miembros de posicionamiento, que constituyen una especie de réplica de tijera, y la posición del elemento de retención pueden adaptarse durante la intervención quirúrgica, especialmente en caso de trabajar en el segmento posterior, a las condiciones de espacio de trabajo y los deseos en cuanto a espacio de trabajo del operador.

[0048] Mediante los miembros de posicionamiento, que en una disposición así constituyen una especie de mecanismo de tijera y que entonces presentan preferentemente dos posiciones finales definidas, o sea "posición de retención plegado" y "tope final gravitación desplegado", es posible posicionar de manera definida el elemento de retención y con éste todo elemento de lente que se encuentre en el mismo. Estando los miembros de posicionamiento desplegados, posición en la que se mantienen ventajosamente mediante gravitación en unos topes finales, y estando el elemento de retención introducido, el elemento de lente se posiciona, ventajosamente mediante una montura específica de tipo, a una distancia fija y definida con respecto al dispositivo de observación y coaxialmente al eje óptico. La montura del elemento de lente y el soporte del elemento de lente están adaptados ventajosamente al dispositivo de observación utilizado de tal manera que el elemento de lente en cuestión, cuando está fuera, se halla a una distancia óptima, por ejemplo para una reproducción de formato completo del fondo ocular sin viñeteado, con respecto al ojo del paciente si el dispositivo de observación estaba enfocado sobre el plano "iris ojo del paciente" antes de introducir el elemento de lente y el dispositivo de enfoque. Esto asegura que la posición de la pupila de entrada del dispositivo de observación y la de la pupila del ojo del paciente estén cerca una de otra.

[0049] El plegado del soporte del elemento de lente aumenta el área de seguridad, por ejemplo la marcha libre, en el caso de una colisión de la lupa de oftalmoscopia con el (ojo del) paciente debida a un movimiento no intencionado o incorrecto del sistema completo.

[0050] La réplica del soporte del elemento de lente puede plegarse de manera compacta, en particular minimizando el espacio constructivo, lo que resulta en una menor cantidad de contornos perturbadores. Además, la óptica de enfoque, el elemento de retención y la montura del elemento de lente están mutuamente adaptados y proporcionan las ventajas de aplicación antes mencionadas, como por ejemplo el desacoplamiento de los movimientos para la posición de las pupilas – área visible – y el foco. Además se reduce el peligro de colisión con

los pacientes, dado que ya no es necesario mover el sistema completo. También es posible un cambio rápido entre el segmento anterior y el segmento posterior.

5 **[0051]** Mediante una articulación giratoria adicional y un alojamiento especial de elementos de lente, por ejemplo un alojamiento para varias lupas de oftalmoscopia distintas, es posible introducir a corto plazo y en alternancia en la trayectoria de los rayos de la óptica distintas lupas de oftalmoscopia, incluso durante una operación, incluso repetidas veces y también en condiciones estériles, o extraer todas las lupas de oftalmoscopia de la trayectoria de los rayos a través de una posición intermedia correspondiente. El cambiador de elementos de lente, el elemento de retención, está configurado ventajosamente de manera que la o las lupas de oftalmoscopia que en cada caso no sean necesarias estorben lo menos posible en el espacio constructivo que queda debajo del dispositivo de observación. Esto se logra ventajosamente mediante una disposición angular correspondiente de las articulaciones giratorias y un acodamiento de las monturas de elemento de lente.

10 **[0052]** La utilización de un cambiador de lupas de oftalmoscopia, de un elemento de retención, permite introducir alternativamente, no simultáneamente, distintas lupas de oftalmoscopia y extraer (todas) las lupas de oftalmoscopia de la trayectoria de los rayos del dispositivo de observación con la óptica de enfoque introducida, preferentemente en caso de utilizarse cristales de contacto.

15 **[0053]** El elemento de retención y los elementos de lente, en particular su montura, están configurados ventajosamente de manera que los elementos de lente puedan posicionarse en función de su potencia de refracción a distintas distancias definidas con respecto al dispositivo de observación o al ojo del paciente.

20 **[0054]** Como ya se ha mencionado anteriormente, el dispositivo de posicionamiento, y en particular sus miembros de posicionamiento, puede(n) estar configurado(s) de distintas maneras. A continuación se describen algunas formas de realización ventajosas, pero no exclusivas, correspondientes. Ventajosamente puede estar previsto que el dispositivo de posicionamiento presente un primer miembro de posicionamiento que presente en uno de sus extremos un elemento de articulación para la unión articulada con un segundo miembro de posicionamiento, y que en el otro extremo del primer miembro de posicionamiento esté previsto el dispositivo de fijación. En otra configuración puede estar previsto ventajosamente, como alternativa o adicionalmente, que el dispositivo de posicionamiento presente un segundo miembro de posicionamiento que presente en uno de sus extremos un elemento de articulación para la unión articulada con un primer elemento de posicionamiento, y que en el otro extremo del segundo miembro de posicionamiento esté dispuesto el dispositivo de retención. En tal caso, los miembros de posicionamiento pueden estar configurados, por ejemplo, en forma de un cuerpo alargado y presentar en particular un contorno en forma de barra.

25 **[0055]** Los miembros de posicionamiento pueden estar preferentemente unidos mutuamente de forma articulada de tal manera que puedan plegarse uno sobre otro o uno en otro. De este modo se hace posible que el dispositivo auxiliar requiera sólo un pequeño espacio cuando los miembros de posicionamiento están plegados. Tal estado plegado se elige especialmente cuando no se necesitan el o los elementos de lente y éste o éstos se hallan por lo tanto en una especie de posición de estacionamiento. En este caso, el dispositivo auxiliar no estorba al operador de un dispositivo óptico de observación al que esté fijado el dispositivo auxiliar.

30 **[0056]** Según una característica preferida de la invención puede estar previsto, como alternativa o adicionalmente, que el dispositivo de posicionamiento presente dos miembros de posicionamiento, presentando un primer miembro de posicionamiento dos brazos separados uno de otro que delimitan un espacio de alojamiento y estando el otro, segundo miembro de posicionamiento unido mediante la articulación al primer miembro de posicionamiento de tal manera que pueda plegarse al interior de su espacio de alojamiento. En tal caso, la articulación puede estar configurada preferentemente en forma de una articulación giratoria como la descrita anteriormente.

35 **[0057]** Como se describió anteriormente, la invención no está limitada a un número determinado de elementos de lente, ni a determinados tipos de elementos de lente. A continuación se explican algunos ejemplos ventajosos, pero no exclusivos, correspondientes.

40 **[0058]** Si el dispositivo auxiliar se emplea por ejemplo en un microscopio quirúrgico para la oftalmología con el fin de observar un ojo a operar, el cirujano necesita en las intervenciones vistas de la retina o del cuerpo vítreo en las que pueda ver bien el centro de la retina y las zonas periféricas de la misma. En tal caso serán necesarios distintos tipos de elementos de lente. Por ejemplo, un elemento de lente con un bajo número de dioptrías, de 30D a 60D, resulta ideal para un gran aumento y una alta resolución. Un elemento de lente con muchas dioptrías, entre 90D y 120D, resulta ideal por ejemplo para una buena observación de gran ángulo.

45 **[0059]** Para la presente invención basta en principio con que en el elemento de retención esté previsto sólo un único elemento de lente. Sin embargo, como se describió anteriormente, existen también casos de aplicación en los que resultan ventajosos dos o más elementos de lente.

50 **[0060]** Por lo tanto, puede estar previsto ventajosamente que en el elemento de retención estén dispuestos dos o más elementos de lente, preferentemente de manera desmontable. Al mismo tiempo puede estar previsto, por ejemplo, utilizar un respectivo elemento de lente con pocas dioptrías y un elemento de lente con muchas dioptrías,

tal y como se explicó anteriormente. De este modo, el dispositivo auxiliar permite poner a disposición dos elementos de lente de distinto tipo, por ejemplo un elemento de lente para una alta resolución y un elemento de lente para una buena observación de gran ángulo. Durante una operación, el cirujano puede elegir el elemento de lente respectivamente deseado, por ejemplo mediante una rotación del elemento de retención. Esto resulta ventajoso especialmente en las operaciones en las que se ha de cambiar frecuentemente entre distintos elementos de lente.

[0061] Según una característica preferida de la invención, está previsto que, al menos, un elemento de lente esté configurado como lupa de oftalmoscopia.

[0062] Por regla general, las lupas de oftalmoscopia consisten en una lente simple, con frecuencia esférica. Por lo general no tienen ningún contacto con el ojo del paciente – la distancia al ojo del paciente depende de las propiedades de la lupa y está con preferencia entre aproximadamente 3 y 25 mm – y resultan más fáciles de limpiar/esterilizar. Se emplean preferentemente en intervenciones quirúrgicas, debido a su propiedad "non-contact [sin contacto]" y a su aptitud para la esterilización.

[0063] Las lupas de oftalmoscopia consisten ventajosamente en una lente y una montura de lupa con un punto de acoplamiento/alojamiento para portalupas – para la fijación a un elemento de retención. Las propiedades de la lente se adaptan ventajosamente a las necesidades de la cirugía del segmento posterior y se diferencian esencialmente por su potencia de refracción. Dependiendo de la potencia de refracción de la lente, cada lupa de oftalmoscopia debe colocarse en una posición definida con respecto al ojo del paciente, para reproducir óptimamente, es decir en formato completo, el segmento posterior del ojo del paciente. Cuando está introducido, el elemento de retención se halla a una distancia definida del dispositivo de observación, o del ojo del paciente. Las diferencias de distancia de las distintas lupas de oftalmoscopia se realizan, por ejemplo, mediante distintos ángulos de acodamiento de la montura de la lupa.

[0064] Cuando los elementos de lente se hallan fuera de la trayectoria de los rayos del microscopio quirúrgico, pueden emplearse también muy fácilmente unos, así llamados, cristales de contacto. En general, los cristales de contacto constan de varias lentes / grupos de lentes. Tienen un contacto directo con el ojo del paciente y pueden optimizarse y emplearse de un modo más selectivo en lo referente a sus propiedades ópticas de reproducción, pero en la mayoría de los casos no pueden esterilizarse, pueden esterilizarse con reservas o resulta muy costoso esterilizarlos. Los cristales de contacto se emplean preferentemente en diagnósticos o revisiones.

[0065] Ventajosamente puede estar previsto que el o los elementos de lente estén dispuestos fijos en el elemento de retención. En otra configuración, también es concebible que, al menos, un elemento de lente esté dispuesto en el elemento de retención de manera que sea posible cambiar su posición, por ejemplo desplazarlo. También es posible que el elemento de retención constituya una especie de alojamiento de lentes en el que el, al menos un, elemento de lente esté fijado mediante un portalentes de manera desmontable. Esto puede realizarse por ejemplo haciendo que el portalentes pueda insertarse en el elemento de retención.

[0066] La invención no está limitada a determinadas formas de configuración para el elemento de retención. A continuación se describen algunos ejemplos de realización preferidos de elementos de soporte.

[0067] Ventajosamente está previsto que el elemento de retención esté configurado como un brazo de retención y/o que el elemento de retención esté dispuesto en el dispositivo de posicionamiento de manera giratoria.

[0068] El elemento de retención puede estar configurado por ejemplo como un brazo de retención. En este caso, el, al menos un, elemento de lente está dispuesto ventajosamente en el extremo del brazo de retención. Si se emplean dos o más elementos de lente, el brazo de retención puede presentar dos o más zonas de brazo que sobresalgan del punto de fijación del brazo de retención en el dispositivo de posicionamiento, estando dispuesto respectivamente un elemento de lente en el extremo de una de tales zonas de brazo.

[0069] En otra configuración puede estar previsto que el elemento de retención esté configurado en forma de un alojamiento de lentes. Los elementos de lente se fijan a este alojamiento de lentes. Para ello están previstos unos portalentes correspondientes, en los que los elementos de lente se fijan o están sujetos, ventajosamente mediante una montura de lente. Mediante los portalentes, los elementos de lente se fijan entonces al alojamiento de lentes, preferentemente de manera desmontable, por ejemplo por medio de una unión de tipo macho y hembra.

[0070] En el caso más sencillo, el brazo de retención o el, al menos un, portalentes pueden presentar un contorno recto. Sin embargo, también resultan ventajosos contornos del brazo de retención o contornos del portalentes en los que el brazo de retención o las zonas de brazo de retención o el portalentes tienen, al menos en ciertas zonas, una extensión angular y/o curvada y/o acodada. Por extensión acodada debe entenderse aquí también en particular una extensión doblada en doble ángulo. Especialmente en los últimos casos mencionados puede lograrse, mediante tal extensión no rectilínea, que los elementos de lente que justamente no sean necesarios puedan estrecharse contra el dispositivo óptico de observación, de manera que no sobresalgan del área de trabajo del dispositivo óptico de observación ni resulten molestos en el área de trabajo misma, de forma que no estorben al operador. Si el brazo de retención presenta una extensión no rectilínea, como se describió anteriormente, esta extensión está ventajosamente adaptada al contorno y la geometría del dispositivo óptico de observación para el cual ha de

emplearse el dispositivo auxiliar. Sin embargo, las zonas de brazo pueden estar configuradas también como los portalupas antes descritos, que entonces se unen con un elemento de retención configurado como alojamiento.

5 **[0071]** El elemento de retención, por ejemplo en forma de un brazo de retención o de un alojamiento de lentes, constituye el alojamiento para los elementos de lente y sirve para soportar/alajar los elementos de lente, por ejemplo las lupas de oftalmoscopia, durante el uso. Si se utiliza el elemento de retención que constituye una especie de cambiador de elementos de lente, éste incluye, al menos, dos puntos de alojamiento. Los elementos de lente pueden entonces insertarse en el elemento de retención o sacarse del mismo por ejemplo con una montura correspondiente. Con la configuración del elemento de retención se garantiza una buena aptitud para la limpieza y la esterilización. Mediante un punto de acoplamiento adicional es posible retirar los elementos de lente del elemento de retención, por ejemplo retirarlos de su sujeción, con fines de esterilización y similares, por ejemplo si los elementos de lente se reprocesan con otros procedimientos de limpieza/esterilización. De este modo, el elemento de retención, por ejemplo un cambiador, puede configurarse con distintos pares de elementos de lente, por ejemplo para el empleo rápido y sencillo durante una intervención quirúrgica.

10 **[0072]** Por consiguiente está previsto preferentemente que el o los elementos de lente estén dispuestos en el elemento de retención de manera desmontable.

15 **[0073]** Las distintas distancias al dispositivo de observación, o al ojo del paciente, específicas de los elementos de lente se realizan ventajosamente mediante monturas específicas de los elementos de lente, ventajosamente con un acodamiento distinto.

20 **[0074]** Ventajosamente puede estar previsto que el elemento de retención esté dispuesto en el dispositivo de posicionamiento de manera giratoria. De este modo, el elemento de lente puede girarse cómodamente a la posición de trabajo deseada. Si el elemento de retención presenta dos o más elementos de lente, esto permite girar cómodamente a la posición de trabajo el elemento de lente que en ese momento se necesite. El elemento de retención puede también girarse o presentar la posibilidad de ser girado a una posición en la que no haya ningún elemento de lente en la posición de trabajo, por ejemplo en una trayectoria de rayos determinada. Una posición así puede denominarse posición neutra o posición de estacionamiento. En tal posición puede entonces trabajarse fácil y cómodamente con los cristales de contacto arriba descritos.

25 **[0075]** Si el elemento de retención está dispuesto de este modo, con posibilidad de giro, en el dispositivo de posicionamiento, puede considerarse como una especie de dispositivo de revólver o como componente de unidad de revólver de este tipo. Un dispositivo de revólver de este tipo se describe más adelante con mayor detalle, por lo que a este respecto, con vistas a una configuración ventajosa de este tipo del dispositivo auxiliar, remitimos y hacemos referencia también a las explicaciones correspondientes relativas al dispositivo de revólver en todo su contenido.

30 **[0076]** Si el dispositivo auxiliar se emplea por ejemplo para un microscopio quirúrgico de oftalmología y se utiliza como sistema de reproducción del fondo de ojo, puede configurarse por ejemplo una posición de estacionamiento en la que el dispositivo auxiliar esté plegado contra el microscopio y en la que el elemento de retención – preferentemente angular – para los elementos de lente, que pueden tratarse por ejemplo de lupas de oftalmoscopia, se gire adecuadamente de manera que ninguno de los elementos de lente se encuentre en la trayectoria de los rayos. Esto permite a un cirujano también el empleo de, así llamados, cristales de contacto durante la operación de ojo de un paciente. Éstos se tratan de elementos de lente que se colocan directamente sobre el ojo del paciente y que no están alojados en una sujeción fijada al microscopio quirúrgico.

35 **[0077]** Si el dispositivo auxiliar se emplea junto con un microscopio quirúrgico, por ejemplo un microscopio quirúrgico de oftalmología, el empleo del dispositivo auxiliar permite reducir el tiempo necesario para la operación. El cirujano puede encontrar y emplear fácil y rápidamente el elemento de lente necesario, preferentemente mediante una rotación del elemento de retención. Ahora, un único sistema puede cubrir todos los distintos tipos y pasos de operación. Esto reduce adicionalmente también los costes de operación, por ejemplo por lo que se refiere al número de dispositivos a emplear, al material a utilizar, a las limpiezas y los procesos de esterilización a realizar y similares.

40 **[0078]** La estructura relativamente sencilla del dispositivo auxiliar (sin elementos constructivos ópticos, sin unidades de ajuste por motor o manuales o mecanismos costosos, y similares) resulta fácil de limpiar, de desinfectar y de esterilizar. Así pues, el dispositivo auxiliar puede estar fácil y rápidamente listo en su totalidad para el empleo en condiciones estériles.

45 **[0079]** En particular puede estar previsto un dispositivo de revólver para la disposición giratoria en un dispositivo auxiliar según la invención como se describió anteriormente, de modo que todo lo dicho en relación con el dispositivo de revólver es aplicable también en relación con el dispositivo auxiliar según la invención. En este contexto, resulta ventajoso un dispositivo auxiliar compuesto de un dispositivo de enfoque, una caperuza, un dispositivo de retención dispuesto en la misma y un dispositivo de revólver correspondiente.

50 **[0080]** El dispositivo de revólver presenta un elemento de retención que puede girar alrededor de un eje de giro y que puede estar configurado en la forma antes descrita, en el que estén dispuestos los, al menos, dos elementos de lente.

- 5 **[0081]** El dispositivo de revólver constituye entonces en su totalidad una especie de cambiador de elementos de lente, hallándose los elementos de lente en el elemento de retención y estando el elemento de retención alojado de modo giratorio, de manera que los elementos de lente pueden girarse de forma similar al tambor de un revólver. Al mismo tiempo está previsto en particular que los distintos elementos de lente puedan girarse a respectivas posiciones discretas, por ejemplo una posición de estacionamiento o una posición de trabajo. Naturalmente también es concebible que los elementos de lente puedan girarse en una cuantía de hasta 360 grados.
- 10 **[0082]** Ventajosamente puede estar previsto que el elemento de retención de un dispositivo de revólver de este tipo, pero también en general el dispositivo de retención antes descrito, esté configurado como alojamiento de lentes y que los, al menos, dos elementos de lente estén dispuestos respectivamente en un portales y a través de éste estén dispuestos, en particular de manera desmontable, en el alojamiento de lentes. Ventajosamente puede estar previsto que el, al menos un, portales presente, al menos en ciertas zonas, una extensión curvada o una extensión angular o una extensión acodada.
- 15 **[0083]** Además resulta ventajoso que el eje de giro del dispositivo de revólver tenga una extensión inclinada con respecto a un eje óptico del dispositivo de observación al que está fijado el dispositivo de revólver, preferentemente mediante un dispositivo auxiliar adecuado.
- 20 **[0084]** Mediante un dispositivo de revólver de este tipo es posible introducir a corto plazo y alternativamente en la trayectoria de los rayos de una óptica distintos elementos de lente, por ejemplo lupas de oftalmoscopia, incluso durante una operación, incluso repetidas veces y también en condiciones estériles, o extraer todos los elementos de lente, por ejemplo lupas de oftalmoscopia, de la trayectoria de los rayos a través de una posición intermedia correspondiente. Mediante una configuración correspondiente del elemento de retención, el dispositivo de revólver está configurado de manera que la o las lupas de oftalmoscopia que respectivamente no sean necesarias estorben lo menos posible en el espacio constructivo que queda debajo del dispositivo de observación. Esto se logra en particular mediante una disposición angular correspondiente de las articulaciones giratorias y un acodamiento de los portales.
- 25 **[0085]** La utilización de un dispositivo de revólver de este tipo, que entonces tiene la función de un cambiador de lupas de oftalmoscopia, permite introducir alternativamente, no simultáneamente, distintas lupas de oftalmoscopia y extraer (todas) las lupas de oftalmoscopia de la trayectoria de los rayos del dispositivo de observación con la óptica de enfoque introducida, por ejemplo en caso de utilizarse cristales de contacto. El dispositivo de revólver y las lupas de oftalmoscopia, por ejemplo su montura, están configurados de manera que las lupas puedan posicionarse en función de su potencia de refracción a distintas distancias definidas con respecto al dispositivo de observación o al ojo del paciente.
- 30 **[0086]** De acuerdo con otro aspecto de la invención se pone a disposición un microscopio quirúrgico, que según la invención está caracterizado porque presenta, al menos, un dispositivo auxiliar según la invención como se describió anteriormente. Por lo tanto, para evitar repeticiones, en primer lugar remitimos y hacemos referencia a todo lo anteriormente explicado en relación con el dispositivo auxiliar según la invención.
- 35 **[0087]** Según otro aspecto de la invención se pone a disposición un microscopio quirúrgico, que está caracterizado porque presenta un dispositivo auxiliar según la invención como se describió anteriormente y porque además está previsto un dispositivo de enfoque, que está integrado en el microscopio quirúrgico. Por lo tanto, para evitar repeticiones, también a este respecto remitimos y hacemos referencia en primer lugar a todo lo anteriormente explicado en relación con el dispositivo auxiliar según la invención. El microscopio quirúrgico puede presentar ventajosamente también un dispositivo de revólver según la invención como se describió anteriormente, de manera que también a este respecto remitimos y hacemos referencia a las explicaciones correspondientes en todo su contenido.
- 40 **[0088]** El microscopio quirúrgico puede presentar preferentemente un objetivo, estando el dispositivo auxiliar dispuesto en el microscopio quirúrgico en la zona circundante del objetivo. El dispositivo auxiliar puede disponerse ventajosamente en la zona marginal del objetivo. La disposición del dispositivo auxiliar se realiza ventajosamente de tal manera que el elemento de lente pueda introducirse en la trayectoria de los rayos que pasan a través del objetivo.
- 45 **[0089]** Ventajosamente puede estar previsto que el dispositivo auxiliar esté dispuesto en el microscopio quirúrgico de manera orientable y/o giratoria y/o linealmente desplazable.
- 50 **[0090]** El dispositivo auxiliar consta ventajosamente de los siguientes componentes base: dispositivo de enfoque, caperuza, dispositivo de posicionamiento y dispositivo de retención con elemento de retención.
- 55 **[0091]** Según una característica preferida de la invención, el dispositivo auxiliar puede estar dispuesto en el microscopio quirúrgico de manera desmontable. De este modo resulta fácil retirar el dispositivo auxiliar y, por ejemplo, someterlo a una limpieza, una esterilización en una autoclave o similar.
- [0092]** Según otra característica preferida de la invención, el dispositivo de enfoque puede estar dispuesto en el microscopio quirúrgico de manera desmontable. El dispositivo de enfoque puede por ejemplo fijarse al microscopio

de forma duradera, es decir por el tiempo que dure una intervención quirúrgica, mediante un adaptador, por ejemplo una guía en bayoneta-cola de milano. De este modo, en caso necesario puede también desmontarse mediante este adaptador/punto de acoplamiento entre las distintas intervenciones quirúrgicas, en particular cuando no hay condiciones estériles. Tras colocar/encajar el dispositivo auxiliar, o el dispositivo de enfoque, sobre el adaptador, éste se asegura/se fija mediante una fijación adecuada, por ejemplo un mecanismo de retención y/o apriete, contra un desprendimiento no intencionado durante las operaciones. La posibilidad de desmontar el dispositivo auxiliar, o el dispositivo de enfoque, del microscopio quirúrgico resulta ventajosa especialmente si, durante un periodo prolongado o durante varias operaciones, éste no se utiliza para la cirugía del segmento posterior, sino exclusivamente para la cirugía del segmento anterior, en particular por lo que se refiere a un mayor espacio de trabajo, un menor peso, menos contornos perturbadores y similares. La posibilidad de desmontar el dispositivo de enfoque del dispositivo óptico de observación permite reducir los contornos perturbadores durante la cirugía del segmento anterior.

[0093] Por regla general, el dispositivo de enfoque en sí tiene una estructura complicada y es muy sensible. Por este motivo, por lo general no se limpia ni se esteriliza. Con este fin existe la, al menos una, caperuza, que por su parte es apta para la limpieza y la esterilización y está unida de manera desmontable al dispositivo de enfoque y lo cubre. El empleo de la caperuza con el dispositivo de retención dispuesto en la misma permite entonces trabajar en condiciones estériles.

[0094] Por ejemplo puede estar previsto que el dispositivo auxiliar, o el dispositivo de enfoque, esté dispuesto en el microscopio quirúrgico de manera desplazable. Esto puede conseguirse por ejemplo mediante un mecanismo de desplazamiento, tal como una guía lineal. Este puede presentar ventajosamente dos posiciones finales de retención. De este modo, durante la intervención quirúrgica, la óptica de enfoque/reductora puede introducirse temporalmente, incluso varias veces, en la trayectoria de los rayos del microscopio, y extraerse de dicha trayectoria, de tal manera que se produzcan las menores limitaciones posibles del espacio de trabajo, lo que lleva a una configuración en la que se minimiza el espacio constructivo. En tal movimiento de introducción/extracción se mueve conjuntamente la caperuza fijada a la zona desplazable del dispositivo de enfoque. La extracción es conveniente/necesaria especialmente para los trabajos efectuados en el segmento anterior, en particular para evitar reflejos no deseados y similares debidos a la iluminación, en parte complicada, existente en el microscopio. Además se libera el espacio de trabajo inmediatamente debajo del objetivo principal del microscopio, lo que reduce los contornos perturbadores y proporciona una mayor libertad de movimiento y similares.

[0095] Otra característica preferida de la presente invención prevé que un dispositivo auxiliar según la invención como se describió anteriormente y/o un microscopio quirúrgico según la invención como se describió anteriormente pueda/puedan utilizarse ventajosamente para la oftalmología indirecta sin contacto o la oftalmología indirecta con contacto.

[0096] El microscopio quirúrgico puede incluir también un sistema para el cambio de rayo y la inversión de imagen, que se halla ventajosamente en el tubo binocular.

[0097] A continuación se explica la invención más detalladamente por medio de ejemplos de realización, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, que muestran:

Figura 1 una vista en explosiva de un dispositivo óptico de observación según la invención en forma de un microscopio quirúrgico;

Figura 2 una vista lateral del dispositivo óptico de observación, con un dispositivo de enfoque aplicado;

Figura 3 la representación mostrada en la figura 2, al comienzo de la aplicación del dispositivo de enfoque;

Figura 4 la representación mostrada en la figura 2, en la cual el dispositivo de enfoque se halla en una primera posición de desplazamiento;

Figura 5 la representación mostrada en la figura 2, en la cual el dispositivo de enfoque se halla en una segunda posición de desplazamiento;

Figura 6 una vista en perspectiva de un dispositivo óptico de observación con un dispositivo auxiliar según la invención, estando éste desplegado;

Figura 7 el detalle A representado en la figura 6, muy ampliado;

Figura 8 una representación lateral de un dispositivo óptico de observación, poco antes de fijar la caperuza al dispositivo de enfoque;

Figura 9 la representación mostrada en la figura 8, una vez terminada la fijación de la caperuza al dispositivo de enfoque;

Figura 10 una posibilidad para el desbloqueo de la caperuza con el fin de soltar la misma del dispositivo de enfoque;

Figura 11 una vista de conjunto de las funcionalidades del dispositivo auxiliar;

Figura 12 una vista lateral del dispositivo óptico de observación representado en la figura 6;

Figura 13 una vista en perspectiva de un dispositivo óptico de observación con un dispositivo auxiliar según la invención, llevándose éste de un estado previamente desplegado a un estado plegado;

5 Figura 14 una vista lateral del dispositivo óptico de observación representado en la figura 13;

Figura 15 una vista en perspectiva de un dispositivo óptico de observación con un dispositivo auxiliar según la invención, estando éste plegado;

Figura 16 una vista lateral del dispositivo óptico de observación representado en la figura 15;

10 Figura 17 una vista desde abajo del dispositivo óptico de observación representado en las figuras 15 y 16, con el dispositivo auxiliar plegado;

Figura 18 una vista según la figura 17, en la cual el dispositivo auxiliar plegado se halla en una posición de estacionamiento;

Figura 19 una vista en perspectiva del dispositivo óptico de observación representado en la figura 18, hallándose éste en un estado plegado y una posición de estacionamiento;

15 Figura 20 una vista de detalle de un elemento de retención para el alojamiento de los elementos de lente;

Figura 21 varias vistas de detalle de elementos de lente con diferentes configuraciones;

Figura 22 una primera posición de trabajo del dispositivo óptico de observación en relación con un paciente a operar;

Figura 23 una segunda posición de trabajo del dispositivo óptico de observación en relación con un paciente a operar;

20 Figura 24 una tercera posición de trabajo del dispositivo óptico de observación en relación con un paciente a operar; y

Figura 25 una cuarta posición de trabajo del dispositivo óptico de observación en relación con un paciente a operar.

25 **[0098]** En las figuras está representado un dispositivo óptico de observación 10, en sí ya conocido, en forma de un microscopio quirúrgico para la oftalmología. El microscopio quirúrgico 10 se trata de un microscopio de oftalmoscopia. Tales microscopios son en sí ya conocidos por el técnico en la materia, de manera que, en el caso que nos ocupa, no profundizaremos en su estructura básica.

30 **[0099]** Como muestra en primer lugar la figura 1, el microscopio 10 consta de un cuerpo de microscopio 15, que presenta un objetivo 11. Éste se trata del objetivo principal del microscopio 10. En la parte inferior del cuerpo de microscopio 15 se dispone un dispositivo de enfoque 50, que se explicará más adelante con mayor detalle. En el dispositivo de enfoque 50, que forma parte de un dispositivo auxiliar 20, se fija una caperuza 60. En la caperuza 60 está a su vez fijado un dispositivo de retención 38, mediante el cual se sujetan unos elementos de lente 33, 34. Los elementos de lente 33, 34 están fijados al dispositivo de retención 38 de manera giratoria mediante un dispositivo de revólver 48. El dispositivo de revólver 48 se explica más adelante con mayor detalle en relación con las figuras 11 y 20.

35 **[0100]** A continuación se describe, por medio de las figuras 2 a 5, la fijación y el posicionamiento en lo que se refiere a una introducción y extracción del dispositivo de enfoque 50 en el cuerpo de microscopio 15. En éstas se muestra en primer lugar (figura 2) que el dispositivo de enfoque 50 está configurado en forma de una óptica de enfoque, por ejemplo una óptica reductora. El dispositivo de enfoque 50 presenta dos elementos constructivos ópticos en forma de un miembro positivo desplazable 51 y un miembro negativo de posición fija 52. Los elementos constructivos ópticos 51, 52 se hallan en un eje óptico con el objetivo principal 11 del microscopio 10. Los elementos constructivos ópticos 51, 52 del dispositivo de enfoque 50 sirven para enfocar el microscopio 10 sobre la imagen intermedia de los elementos de lente 33, 34 (figura 1). En la figura 3 está representado cómo, para fijarlo al microscopio, el dispositivo de enfoque 50 se aplica en primer lugar desde abajo contra el cuerpo de microscopio 15. Esto está señalado con la flecha 53. Una vez realizada la fijación puede lograrse mediante un mecanismo de desplazamiento, una – así llamada – guía lineal, que presenta dos posiciones finales de retención, que el dispositivo de enfoque 50 pueda introducirse temporalmente, incluso varias veces, en la trayectoria de los rayos del microscopio 10, y extraerse de la misma, durante la intervención quirúrgica. Este desplazamiento está señalado en las figuras 4 y 5 con la flecha 54, estando representado en la figura 4 el dispositivo de enfoque 50 extraído y en la figura 5 el dispositivo de enfoque 50 introducido.

50 **[0101]** El microscopio quirúrgico 10 dispone de un dispositivo auxiliar 20 según la invención, con una configuración especial. Este dispositivo auxiliar 20 según la invención está señalado en la figura 6 como detalle A. El detalle A se

muestra ampliado en la figura 7. A continuación se explican la estructura y el funcionamiento del dispositivo auxiliar 20 según la invención en primer lugar en relación con la figura 7.

- 5 **[0102]** El dispositivo auxiliar 20 está destinado a servir de elemento antepuesto para un objetivo 11 del microscopio quirúrgico 10. Para ello, el dispositivo auxiliar 20 está conectado al microscopio quirúrgico 10 en una zona de este último que mira hacia la zona del objetivo.
- [0103]** El dispositivo auxiliar 20 dispone en primer lugar de dos elementos de lente 33, 34, en forma de lupas de oftalmoscopia. Éstos están dispuestos en un dispositivo de posicionamiento 21 por medio de un elemento de retención 32. El elemento de retención 32 y el dispositivo de posicionamiento 21 forman parte de un dispositivo de retención 38.
- 10 **[0104]** El dispositivo de posicionamiento 21 constituye una característica esencial del dispositivo auxiliar 20. En general, el dispositivo de posicionamiento 21 consiste en dos miembros de posicionamiento 22, 28, que están unidos entre sí mediante una articulación 31, por ejemplo una articulación giratoria.
- 15 **[0105]** En el ejemplo presente está previsto en primer lugar un primer miembro de posicionamiento 22, que presenta dos brazos 23, 24 que están separados uno de otro y delimitan un espacio de alojamiento 25. En un extremo 26 del primer miembro de posicionamiento 22, éste está unido al segundo miembro de posicionamiento 28 mediante la articulación 31.
- 20 **[0106]** El segundo extremo 27 del primer miembro de posicionamiento 22 sirve para fijar el dispositivo de retención 38 a una caperuza 60 del dispositivo auxiliar 20. La caperuza 60 sirve para cubrir de manera estéril el dispositivo de enfoque 50 (no representado en la figura 7). La caperuza 60 está dispuesta en el dispositivo de enfoque 50 ventajosamente de manera desmontable. De este modo es posible retirar del microscopio 10 la caperuza 60 junto con el dispositivo de retención 38 y, una vez terminada la operación, limpiarla, desinfectarla y esterilizarla cómodamente.
- 25 **[0107]** La fijación del dispositivo de retención 38 a la caperuza 60 se realiza mediante un dispositivo de fijación adecuado 35 con articulación giratoria, por ejemplo una unión por pernos o tornillos configurada correspondientemente. Para ello, el dispositivo de fijación 35 coopera con unos brazos de fijación 13, 14 correspondientes, que están configurados en una zona de fijación 12 de la caperuza 60. Mediante esta fijación, el dispositivo de retención 38 está dispuesto en la caperuza 60 del dispositivo auxiliar 20 del tal manera que puede girar con el primer miembro de posicionamiento 22 en una primera dirección de giro 36. Al mismo tiempo puede estar previsto que el dispositivo auxiliar 20 esté dispuesto en el microscopio quirúrgico 10 de manera desmontable. De este modo resulta fácil retirarlo con fines de limpieza y esterilización y, por ejemplo, introducirlo en una autoclave.
- 30 **[0108]** El segundo miembro de posicionamiento 28 está configurado con forma de barra y unido en uno de sus extremos 29 al primer miembro de posicionamiento 22 mediante la articulación 31. La articulación 31 está configurada de tal modo que sea posible plegar los dos miembros de posicionamiento 22, 28. Esto se realiza de tal manera que, estando plegado, el segundo miembro de posicionamiento 28 queda situado dentro del espacio de alojamiento 25 del primer miembro de posicionamiento 22.
- 35 **[0109]** En el otro extremo 30 del segundo miembro de posicionamiento 28 está dispuesto el elemento de retención 32 de manera giratoria. El elemento de retención 32 está configurado aquí como un brazo de retención, presentando el brazo de retención 32 dos zonas de brazo que salen en cada caso de la posición central en la que el brazo de retención 32 está unido al extremo 30 del miembro de posicionamiento 28. En los extremos exteriores del brazo de retención 32 están previstos respectivamente los elementos de lente 33, 34.
- [0110]** El brazo de retención 32, y con éste los elementos de lente 33, 34, puede, mediante el segundo miembro de posicionamiento 28 y la articulación 31, girar en una segunda dirección de giro 37 diferente de la primera dirección de giro 36.
- 45 **[0111]** En las figuras 6, 7 y 12 está representado un primer estado, en el que el dispositivo auxiliar 20 está completamente desplegado. Esta posición desplegada puede ocuparse por ejemplo en virtud del peso. Si, por ejemplo, se suelta una fijación correspondiente, el dispositivo auxiliar tiende a ocupar la posición desplegada en virtud sólo del peso. Girando correspondientemente el brazo de retención 32, el operador puede introducir opcionalmente el primer elemento de lente 33 o el segundo elemento de lente 34 en una trayectoria de rayos que se extiende a través del objetivo 11, o extraer ambos elementos de lente de la trayectoria de rayos.
- 50 **[0112]** En las figuras 13 y 14 está representado un segundo estado, en el que el dispositivo auxiliar 20 está parcialmente plegado. En el ejemplo de realización, no se trata de una posición de trabajo. En dichas Figuras está representada más bien una posición intermedia que ilustra la movilidad del dispositivo de posicionamiento 21 sobre la base de un mecanismo de tijera.
- 55 **[0113]** Finalmente, en las figuras 15 a 19 está representado el dispositivo auxiliar 20 en estado plegado. En primer lugar puede verse que, mediante una extensión angular, al menos en parte, del brazo de retención 32, puede

- lograrse que los elementos de lente 33, 34, o al menos el elemento de lente que en ese momento no se necesite, quede(n) situado(s) muy cerca del microscopio quirúrgico 10, de manera que no resulte(n) molesto(s) para el operador durante el servicio. En las figuras 15, 16 y 17 está representada una situación en la que el elemento de lente 33 se halla en la trayectoria de los rayos. En las figuras 18 y 19 sin embargo está representada una situación en la que los elementos de lente 33, 34 se hallan en una especie de posición de estacionamiento, en la que ningún elemento de lente se halla en la trayectoria de los rayos. Una posición de estacionamiento así resulta ventajosa, por ejemplo, cuando se ha de emplear un cristal de contacto, que se coloca directamente sobre el ojo del paciente, por lo que no se necesitan los elementos de lente 33, 34. No obstante, en tal caso resulta ventajoso que el dispositivo de enfoque 50 aún esté activo para hacer posible el trabajo con un cristal de contacto.
- 5
- 10 **[0114]** En las figuras 8 a 10 se muestra cómo se fija el dispositivo auxiliar 20 al cuerpo 15 del microscopio 10 por medio de la caperuza 60, en la que se halla el dispositivo de retención 38.
- [0115]** La caperuza estéril 60 puede encajarse temporalmente – también en condiciones estériles durante la operación (en caso necesario varias veces) – sobre la zona desplazable del dispositivo de enfoque 50. La dirección en que se encaja está señalada aquí con la flecha 61. Como puede verse en la figura 8, la caperuza 60 se encaja sobre el dispositivo de enfoque 50 desde delante. Al encajarla, la tapa 60 se enclava de tal manera que queda orientada hacia el dispositivo de enfoque 50 y asegurada de modo que no puede soltarse del dispositivo de enfoque de forma no intencionada durante la operación. La fijación se realiza mediante un dispositivo de fijación 62, en el que unos picos de retención pueden agarrar un destalonamiento por detrás. Los picos de retención pueden mantenerse en esta posición de fijación mediante un dispositivo de resorte. En la figura 9 está representada la caperuza 60 en estado encajado. La caperuza 60 puede desenclavarse o soltarse mediante dos elementos de mando / botones de desbloqueo 63 previstos en la caperuza 60. Apretando los botones 63 en la dirección de desbloqueo 64 (figura 10) se saca el pico de retención del destalonamiento, con lo que es posible soltar la caperuza 60 del dispositivo de enfoque 50 y retirarla del mismo.
- 15
- 20
- [0116]** La figura 11 muestra una vista de conjunto de las distintas funcionalidades del dispositivo auxiliar 20. El dispositivo auxiliar 20 está diseñado de forma que la caperuza 60 está en primer lugar fijada al dispositivo de enfoque 50 de manera desmontable. Ésta puede soltarse apretando los botones de desbloqueo 63. El dispositivo de retención 38 está fijado a la caperuza 60 por medio del primer miembro de posicionamiento 22 y el dispositivo de fijación 35. Al mismo tiempo puede estar previsto que el dispositivo de retención 38 esté dispuesto en la caperuza 60 con posibilidad de giro o rotación, lo que se señala con la flecha de rotación 39. Además, los dos miembros de posicionamiento 22, 28 pueden plegarse y desplegarse mediante la articulación giratoria 31, lo que se indica mediante la flecha 40, que ilustra el ángulo de apertura entre los dos miembros de posicionamiento 22, 28. Los elementos de lente 33, 34 están dispuestos en el segundo miembro de posicionamiento 28 con posibilidad de giro o rotación mediante el brazo de retención 32, lo que se señala con la flecha 41.
- 25
- 30
- [0117]** En la figura 11 está representado también con mayor detalle el dispositivo de revólver 48 ya mencionado anteriormente. Éste consta en primer lugar de un elemento de retención 32, que está configurado en forma de un alojamiento de lentes 42. Este alojamiento de lentes 42 está dispuesto en el extremo del segundo miembro de posicionamiento 28 de forma giratoria alrededor de un eje de giro 49. Al mismo tiempo está previsto que el eje de giro 49 esté inclinado con relación al eje óptico del microscopio. El dispositivo de revólver 48 permite un giro de los elementos de lente 33, 34 alrededor del eje de giro 41. Para ello, los elementos de lente 33, 34, que están sujetos en unas monturas de lente 47 correspondientes, están fijados mediante éstas a unos portales acodados 43, 44. Los portales 43, 44 están a su vez fijados al alojamiento de lentes 42, preferentemente de manera desmontable.
- 35
- 40
- [0118]** En relación con la figura 20 se describe más detalladamente otro ejemplo ilustrativo del elemento de retención 32. El elemento de retención 32 dispone en primer lugar de un alojamiento de lentes 42, que está alojado con posibilidad de giro o rotación en el extremo libre 30 del segundo miembro de posicionamiento 28. El miembro de posicionamiento 28 está a su vez unido al primer miembro de posicionamiento mediante la articulación giratoria 31. En el alojamiento de lentes 42 pueden insertarse unos portales 43, 44, en los que a su vez se hallan los elementos de lente 33, 34. Las direcciones de inserción se señalan aquí con las flechas 45 y 46. Esta unión de tipo macho y hembra tiene la ventaja de que los elementos de lente pueden retirarse fácilmente del alojamiento de lentes 42, por ejemplo con fines de limpieza y similares.
- 45
- [0119]** En la figura 21 están representadas distintas configuraciones de elementos de lente, que se tratan de lupas de oftalmoscopia. El elemento de lente 33 propiamente dicho se halla en una montura de lente 47 y está fijado mediante la misma al portales 43 (figura 21 a). En la figura 21 b está representada una lupa de oftalmoscopia con poca potencia de refracción, en la figura 21 c una lupa de oftalmoscopia con una potencia de refracción media y en la figura 21 d una lupa de oftalmoscopia con mucha potencia de refracción.
- 50
- [0120]** En la figura 21 se muestran portales 43 con distintos ángulos de acodamiento. Estos acodamientos en ángulos distintos están basados en las distintas distancias de trabajo óptimas de las lupas de oftalmoscopia al ojo del paciente.
- 55
- [0121]** Finalmente, en las figuras 22 a 25 están representadas distintas situaciones de trabajo típicas.

- 5 **[0122]** En la figura 22 está representada una situación adecuada para trabajar en el segmento anterior del ojo. Se enfoca el microscopio quirúrgico sobre el plano del iris del ojo del paciente con el dispositivo auxiliar extraído y la óptica de enfoque fuera de la trayectoria de los rayos. La figura 23 muestra la situación para el trabajo con cristales de contacto indirectos, aunque no se ha representado explícitamente ningún cristal de contacto. El dispositivo de enfoque está introducido y el cambiador de lupas se halla en una posición de estacionamiento. La figura 24 muestra la disposición en principio de los elementos constructivos ópticos del dispositivo auxiliar en una oftalmoscopia indirecta sin contacto con un microscopio quirúrgico. La lupa de oftalmoscopia se ha introducido y se halla en una posición coaxial con respecto al eje óptico y a una distancia fija y definida del microscopio y por lo tanto del ojo del paciente, que depende de la potencia de refracción de la lupa de oftalmoscopia. La distancia al ojo del paciente se ha elegido de manera que se logre una imagen óptima, es decir de formato completo, sin viñeteado. Por regla general, en este punto aún no existe una imagen nítida. Si es necesario puede utilizarse el elemento de retención, en particular girarlo o rotarlo, para cambiar las lupas. Esto se muestra en relación con la figura 25. En ésta se ha cambiado a/introducido la otra lupa de oftalmoscopia o una lupa de oftalmoscopia deseada, que se halla en posición coaxial con respecto al eje óptico y a una distancia fija y definida del microscopio y por lo tanto del ojo del paciente, que depende de la potencia de refracción de la lupa de oftalmoscopia. La distancia al ojo del paciente se ha elegido de manera que se logre una imagen óptima, es decir de formato completo, sin viñeteado. Por regla general, en este punto aún no existe una imagen nítida. A continuación se ajusta la óptica de enfoque, con el fin de enfocar nítidamente el sistema sobre una imagen intermedia del fondo ocular o de una zona del cuerpo vítreo (x mm sobre la retina) generada por la lupa de oftalmoscopia.
- 10
- 15
- 20 **[0123]** La posición del plano de la imagen intermedia depende del tipo o de la potencia de refracción de la lupa de oftalmoscopia, de la ametropía del ojo a observar, de la zona / el segmento a observar del ojo, de anomalías del ojo, o de la distancia de la lupa de oftalmoscopia al ojo.
- [0124]** Así pues, con un posicionamiento correspondiente de la lupa de oftalmoscopia o de un cristal de contacto es posible una observación del fondo ocular en las más diversas condiciones y para distintas lupas de oftalmoscopia o distintos cristales de contacto, sin cambios de posición en el dispositivo de observación, con lo que la distancia del ojo del paciente al microscopio permanece inalterada. De ello resulta un cambio rápido y sencillo entre una observación de la parte anterior del ojo y del fondo ocular. Además, un sistema así resulta fácil de ajustar y manipular. El enfoque y la manipulación de la posición de las pupilas se realizan mediante dos movimientos desacoplados uno de otro.
- 25
- 30 **[0125]** El dispositivo auxiliar representado en las figuras puede producirse fácilmente desde el punto de vista constructivo y fijarse al y soltarse del microscopio quirúrgico con igual facilidad. Gracias a la capacidad de giro de los miembros de posicionamiento alrededor de la articulación, el dispositivo auxiliar puede plegarse por completo, de manera que, especialmente cuando no se necesita, puede mantenerse en el microscopio quirúrgico ahorrando mucho espacio. Dado que también el primer miembro de posicionamiento está dispuesto en el microscopio quirúrgico con posibilidad de giro mediante el dispositivo de fijación, el dispositivo de retención con los elementos de lente puede girarse fácilmente a una zona en la que éstos no estorben. Además es posible reducir el espacio constructivo necesario. El dispositivo auxiliar es fácil de manejar y de mover a las distintas posiciones, sin que para ello sean necesarios accionamientos especiales.
- 35

Lista de referencias

[0126]

- | | | |
|----|----|---|
| | 10 | Dispositivo óptico de observación (microscopio quirúrgico) |
| | 11 | Objetivo |
| 5 | 12 | Zona de fijación |
| | 13 | Brazo de fijación |
| | 14 | Brazo de fijación |
| | 15 | Cuerpo de microscopio |
| | 20 | Dispositivo auxiliar |
| 10 | 21 | Dispositivo de posicionamiento |
| | 22 | Miembro de posicionamiento (primer miembro de posicionamiento) |
| | 23 | Brazo |
| | 24 | Brazo |
| | 25 | Espacio de alojamiento |
| 15 | 26 | Extremo del (primer) miembro de posicionamiento |
| | 27 | Extremo del (primer) miembro de posicionamiento |
| | 28 | Miembro de posicionamiento (segundo miembro de posicionamiento) |
| | 29 | Extremo del (segundo) miembro de posicionamiento |
| | 30 | Extremo del (segundo) miembro de posicionamiento |
| 20 | 31 | Articulación (articulación giratoria) |
| | 32 | Elemento de retención (brazo de retención) |
| | 33 | Primer elemento de lente (lupa de oftalmoscopia) |
| | 34 | Segundo elemento de lente (lupa de oftalmoscopia) |
| | 35 | Dispositivo de fijación |
| 25 | 36 | Primera dirección de giro |
| | 37 | Segunda dirección de giro |
| | 38 | Dispositivo de retención |
| | 39 | Dirección de rotación |
| | 40 | Dirección de plegado, o ángulo de apertura |
| 30 | 41 | Dirección de rotación |
| | 42 | Alojamiento de lentes |
| | 43 | Portalentes (primer elemento de lente) |
| | 44 | Portalentes (segundo elemento de lente) |
| | 45 | Dirección de inserción |
| 35 | 46 | Dirección de inserción |
| | 47 | Montura de lente |

	48	Dispositivo de revólver
	49	Eje de giro del dispositivo de revólver
	50	Dispositivo de enfoque
	51	Elemento constructivo óptico (miembro positivo)
5	52	Elemento constructivo óptico (miembro negativo)
	53	Dirección de encajadura
	54	Dirección de desplazamiento
	60	Caperuza
	61	Dirección de encajadura
10	62	Dispositivo de fijación
	63	Botón de desbloqueo
	64	Dirección de desbloqueo
	A	Detalle del dispositivo óptico de observación según la Figura 6

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo auxiliar (20) para un microscopio quirúrgico (10), con un dispositivo de enfoque (50) y con un dispositivo de retención (38) que presenta un elemento de retención (32), en el que está dispuesto, al menos, un elemento de lente (33, 34), y que presenta además un dispositivo de posicionamiento (21) para posicionar el elemento de retención (32) y el o los elementos de lente (33, 34) dispuestos en este último respecto del dispositivo de enfoque (50), estando el elemento de retención (32) dispuesto en el dispositivo de posicionamiento (21), **caracterizado porque** el dispositivo auxiliar (20) comprende una caperuza (60) para el dispositivo de enfoque (50), a la que el dispositivo de retención (38) está fijado mediante un dispositivo de fijación (35), y porque la, al menos una, caperuza (60) está unida al dispositivo de enfoque (50).
2. Dispositivo auxiliar según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de enfoque (50) presenta al menos un elemento constructivo óptico (50, 51) para enfocar un dispositivo de observación sobre la imagen intermedia del o de los elementos de lente (33, 34).
3. Dispositivo auxiliar según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el dispositivo de retención (38) está dispuesto en la caperuza (60) de manera desmontable y/o giratoria y/u orientable y/o linealmente desplazable.
4. Dispositivo auxiliar según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el dispositivo de posicionamiento (21) presenta, al menos, dos miembros de posicionamiento (22, 28), que están unidos entre sí por medio de una articulación (31).
5. Dispositivo auxiliar según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el dispositivo de posicionamiento (21) presenta un primer miembro de posicionamiento (22) que presenta en uno de sus extremos (26) un elemento de articulación para la unión articulada con un segundo miembro de posicionamiento (28), porque en el otro extremo (27) del primer miembro de posicionamiento (22) está previsto el dispositivo de fijación (35) y/o porque el dispositivo de posicionamiento (21) presenta un segundo miembro de posicionamiento (28) que presenta en uno de sus extremos (29) un elemento de articulación para la unión articulada con un primer elemento de posicionamiento (22), y porque en el otro extremo (30) del segundo miembro de posicionamiento (28) está dispuesto el elemento de retención (32).
6. Dispositivo auxiliar según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado porque** los miembros de posicionamiento (22, 28) están unidos entre sí de forma articulada de tal manera que pueden plegarse uno sobre otro o uno en otro y/o porque el dispositivo de posicionamiento (21) presenta dos miembros de posicionamiento (22, 28), presentando un primer miembro de posicionamiento (22) dos brazos (23, 24) mutuamente separados que delimitan un espacio de alojamiento (25) y estando el otro, segundo miembro de posicionamiento (28) unido mediante la articulación (31) al primer miembro de posicionamiento (22) de tal manera que puede plegarse al interior del espacio de alojamiento (25) del primer miembro de posicionamiento.
7. Dispositivo auxiliar según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** en el elemento de retención (32) están dispuestos dos o más elementos de lente (33, 34).
8. Dispositivo auxiliar según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el elemento de retención (32) está configurado como un brazo de retención y/o porque el elemento de retención (32) está dispuesto en el dispositivo de posicionamiento (21) de manera giratoria.
9. Dispositivo auxiliar según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** éste presenta un dispositivo de revólver (48) para disponer de manera giratoria, al menos, dos elementos de lente (33, 34) en el dispositivo auxiliar (20) y porque el dispositivo de revólver (48) presenta un elemento de retención (32) que puede girar alrededor de un eje de giro (49) y en el que están dispuestos los, al menos, dos elementos de lente (33, 34).
10. Dispositivo auxiliar según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el elemento de retención (32) está configurado como un alojamiento de lentes (42), porque los, al menos, dos elementos de lente (33, 34) están dispuestos respectivamente en un portales (43, 44), que en particular presenta, al menos en ciertas zonas, una extensión curvada, o una extensión angular, o una extensión acodada, y porque los, al menos, dos elementos de lente (33, 34) están dispuestos, en particular de manera desmontable, en el alojamiento de lentes (42) mediante el portales (43, 44).
11. Dispositivo auxiliar según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado porque** el eje de giro (49) del dispositivo de revólver (48) tiene una extensión inclinada con respecto a un eje óptico del microscopio quirúrgico (10).
12. Microscopio quirúrgico (10), **caracterizado porque** presenta, al menos, un dispositivo auxiliar (20) según una de las reivindicaciones 1 a 11.
13. Microscopio quirúrgico (10) según la reivindicación 12, **caracterizado porque** presenta un objetivo (11) y porque el dispositivo auxiliar (20) está dispuesto en el microscopio quirúrgico (10) en la zona circundante (12) del objetivo (11).

14. Microscopio quirúrgico (10) según la reivindicación 12 o 13, **caracterizado porque** el dispositivo auxiliar (20) está dispuesto en el microscopio quirúrgico (10) de manera orientable y/o giratoria y/o linealmente desplazable.

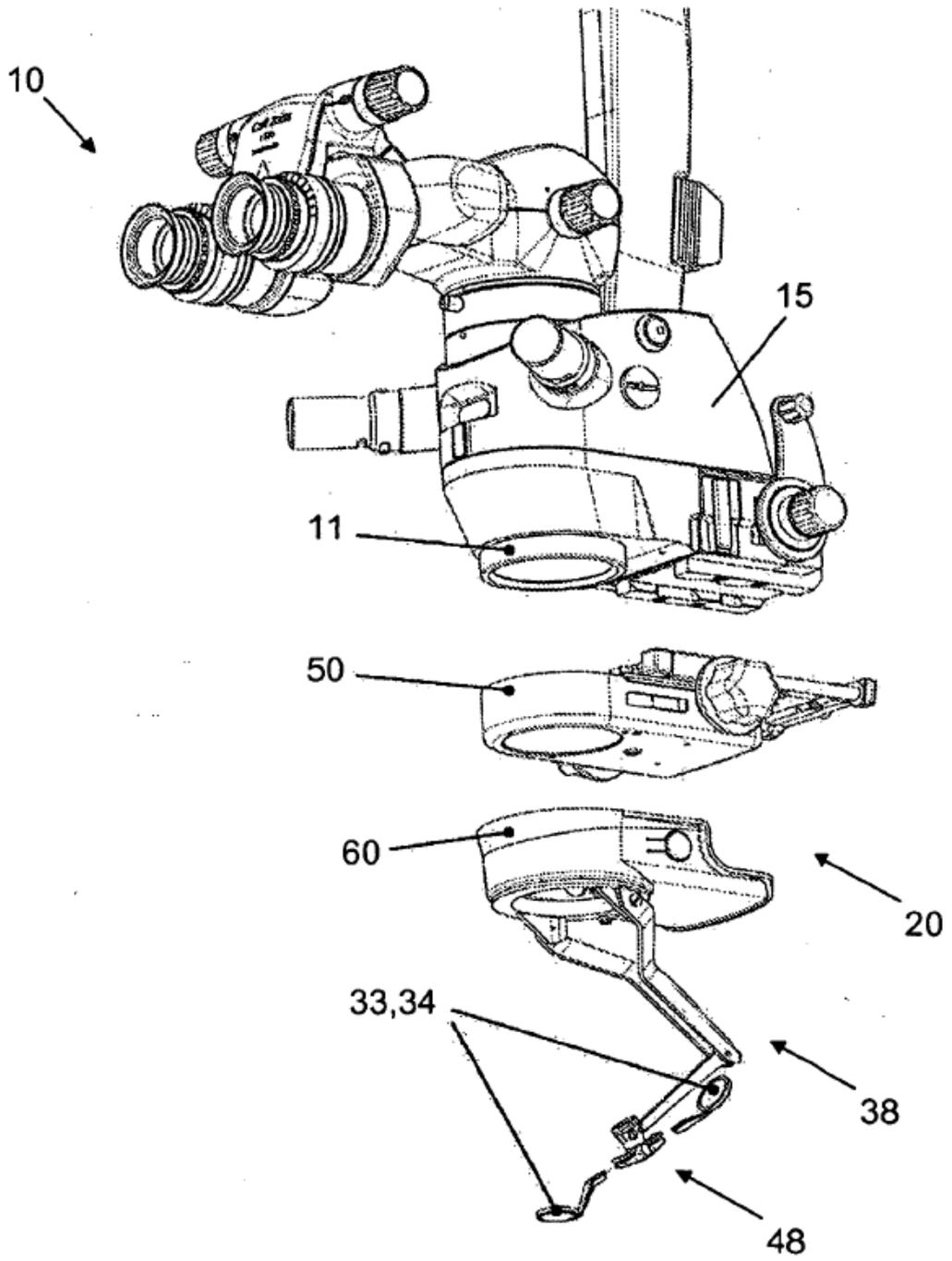


Fig.1

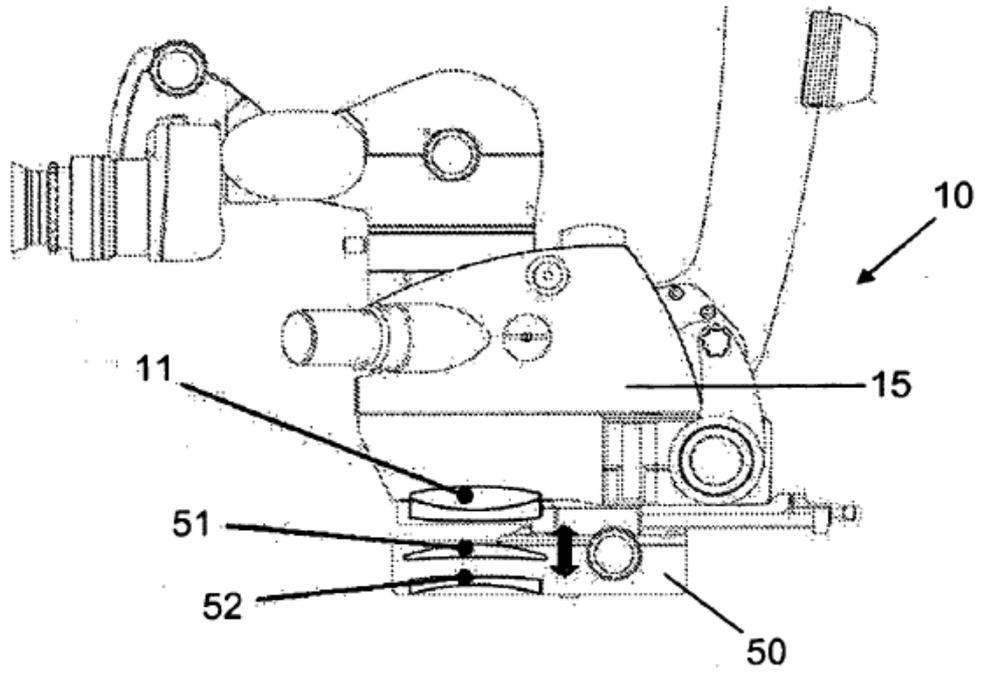


Fig.2

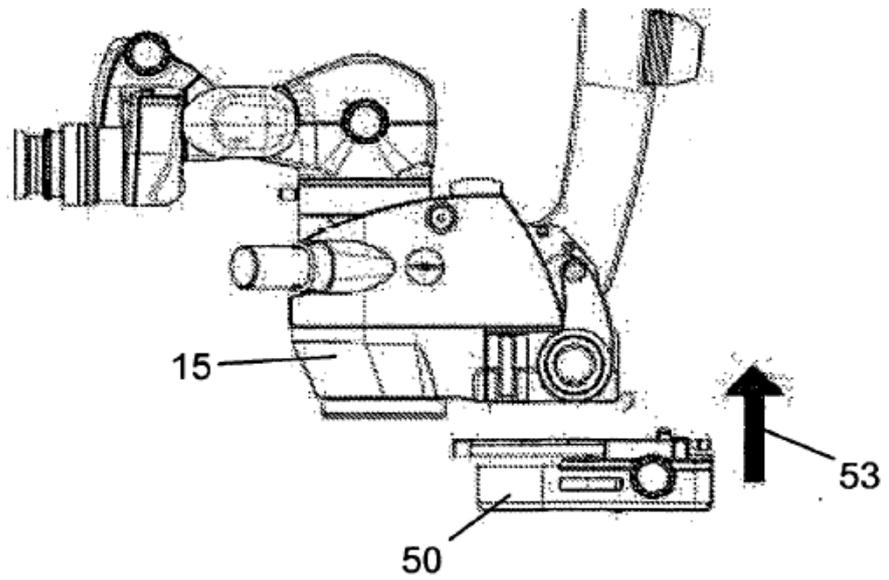


Fig.3

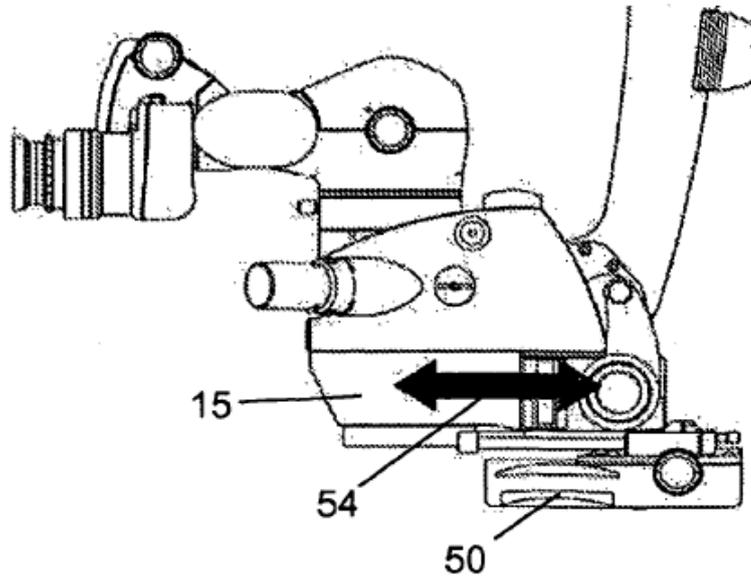


Fig.4

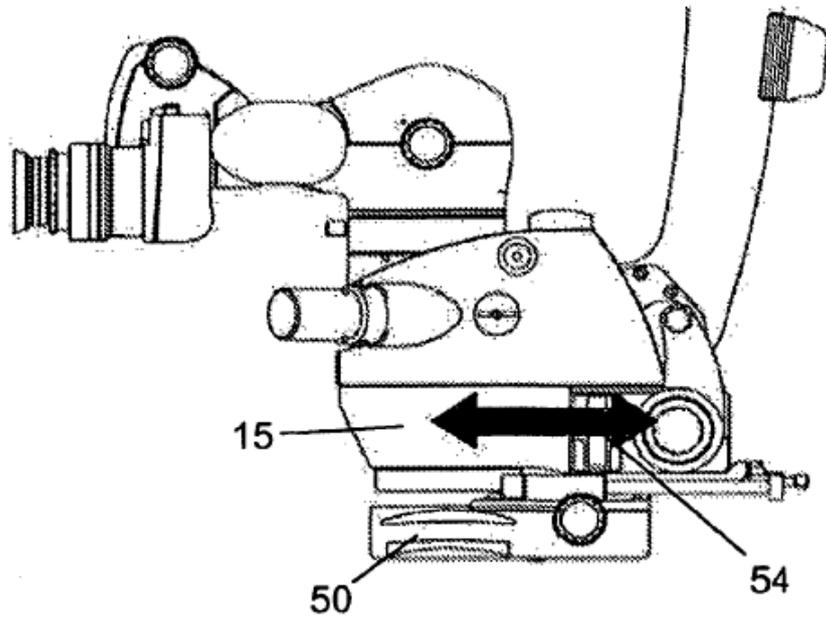


Fig.5

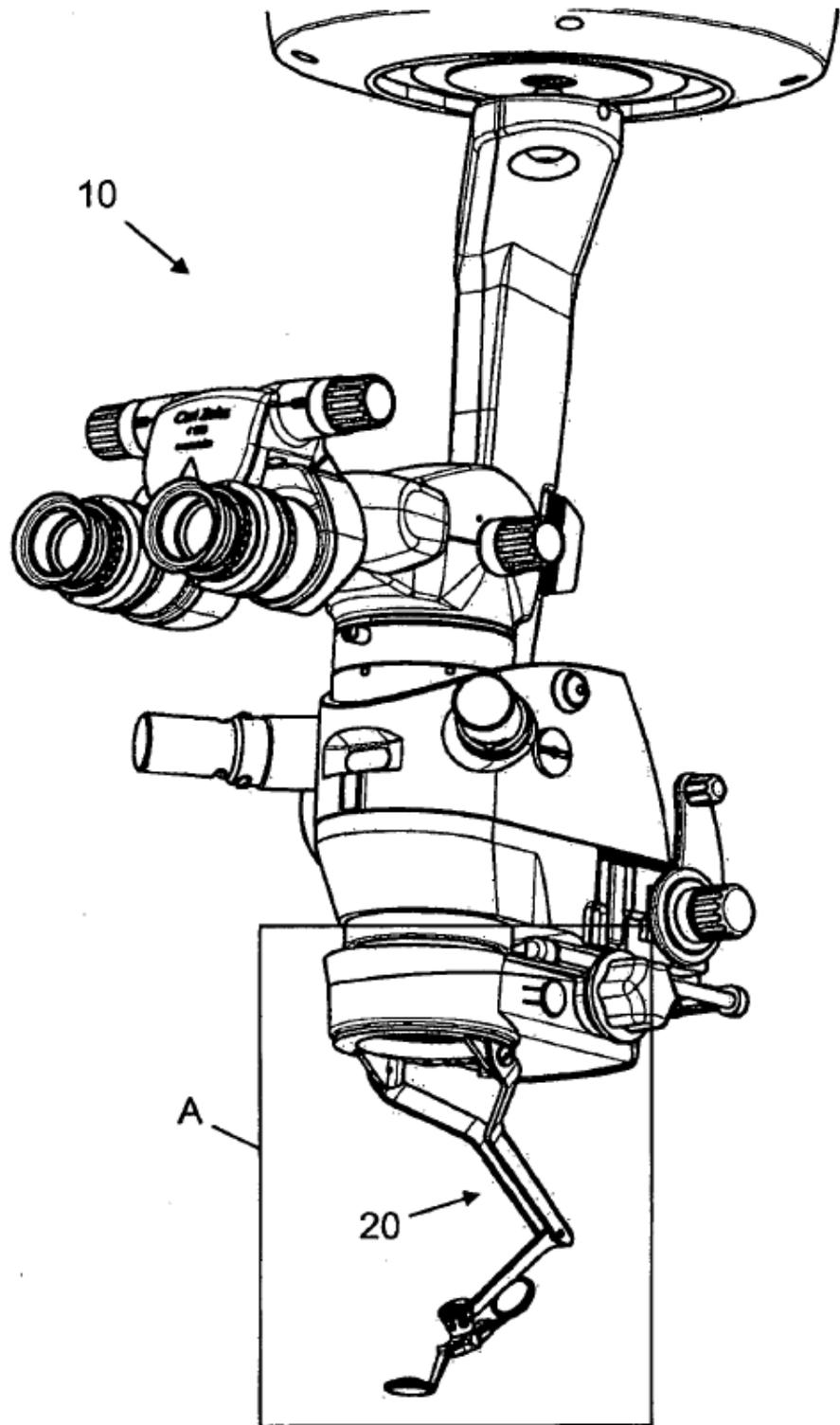
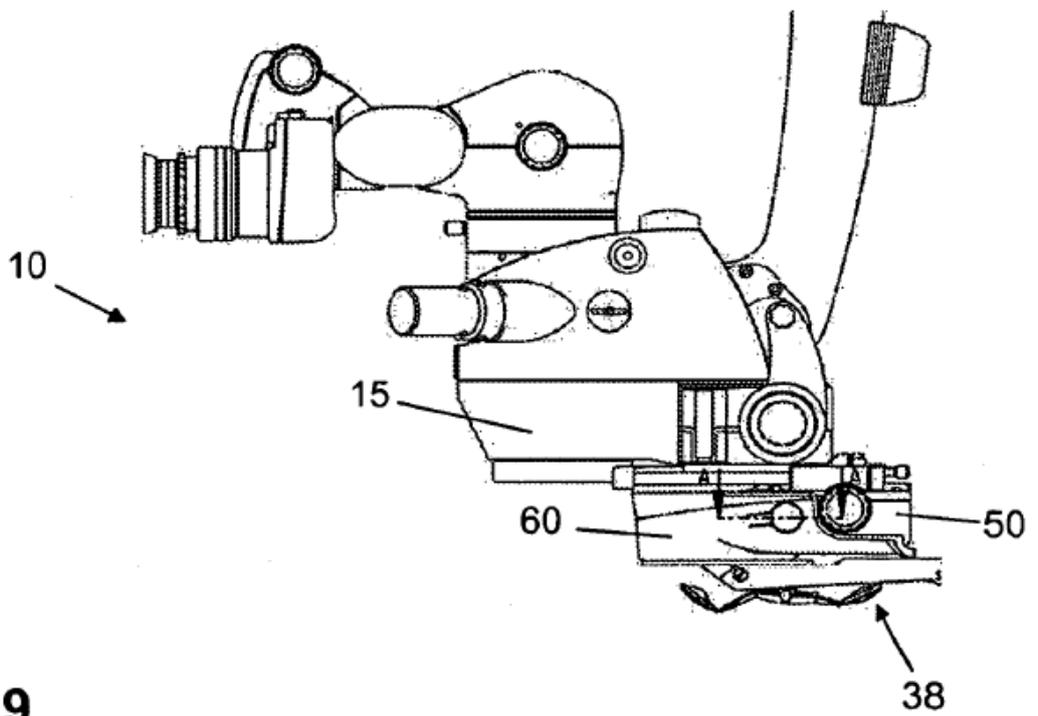
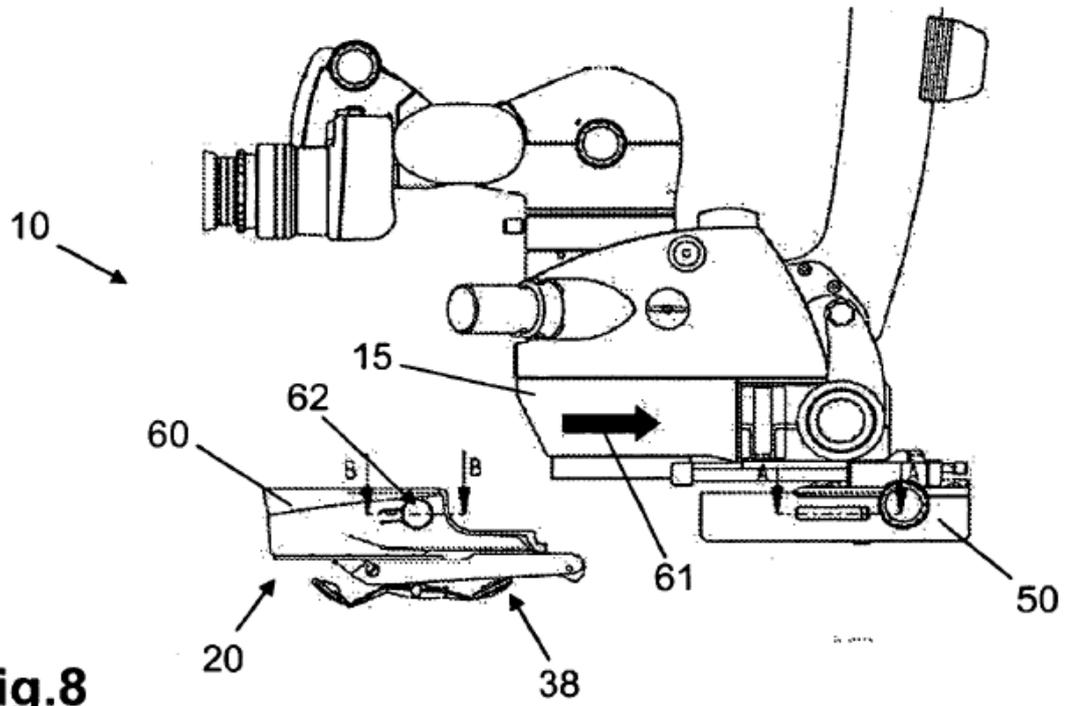


Fig.6



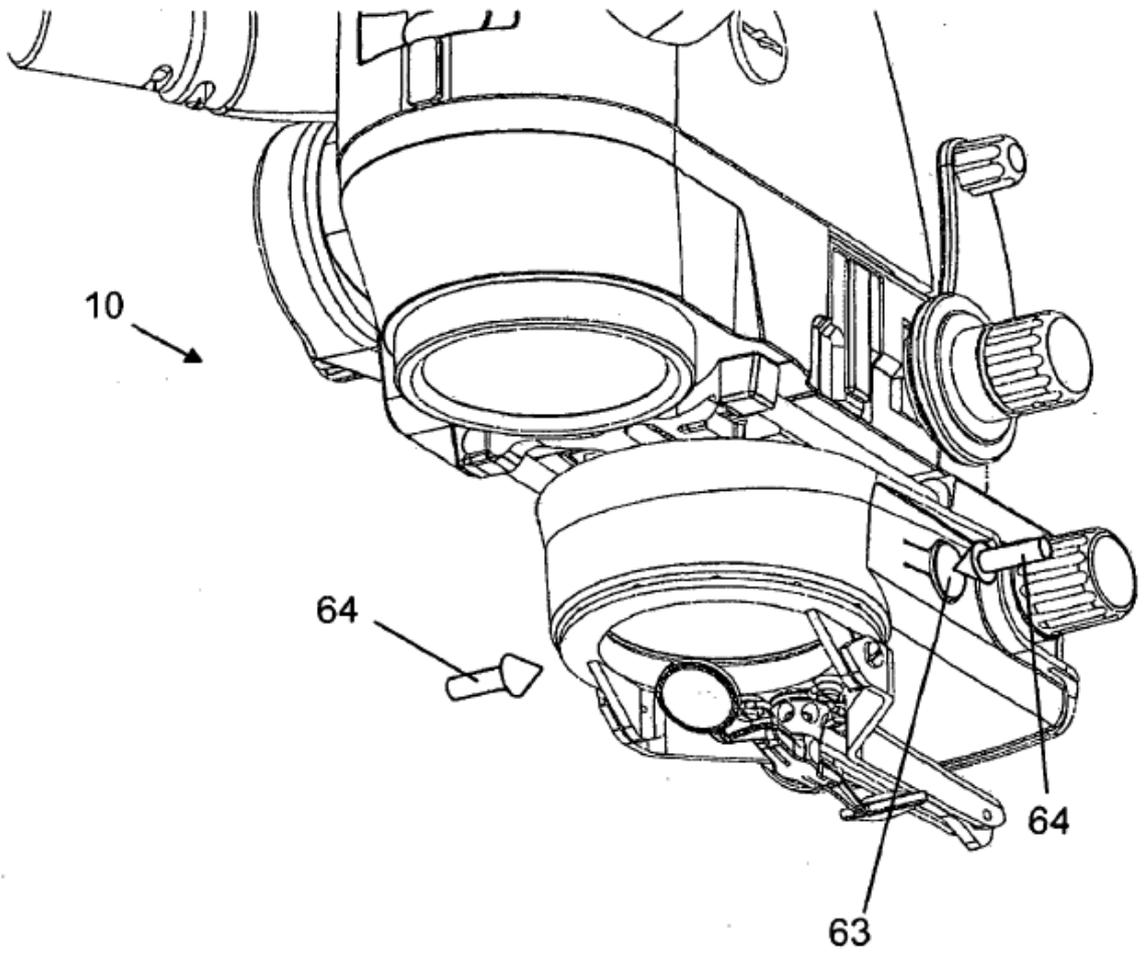


Fig.10

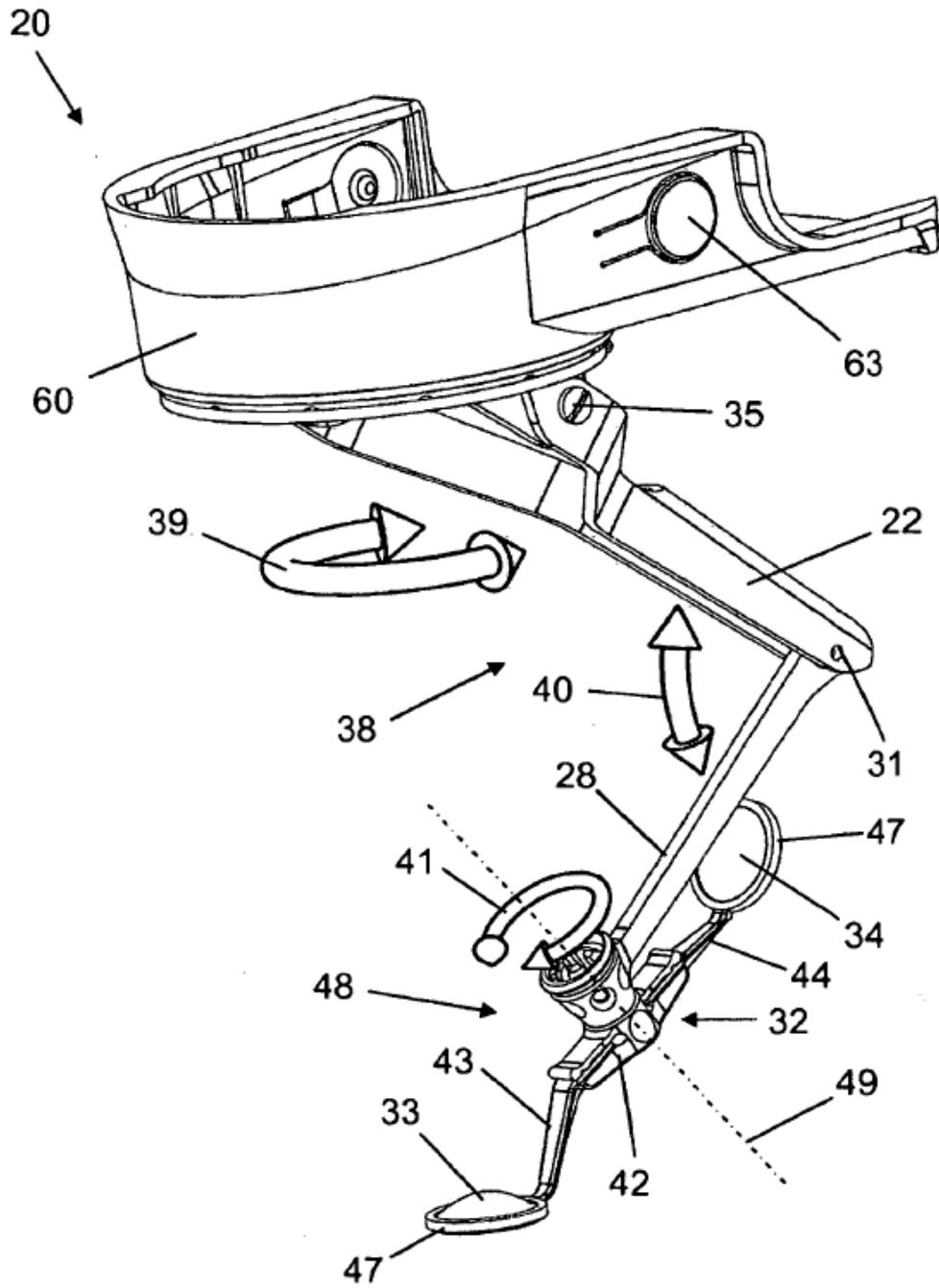


Fig.11

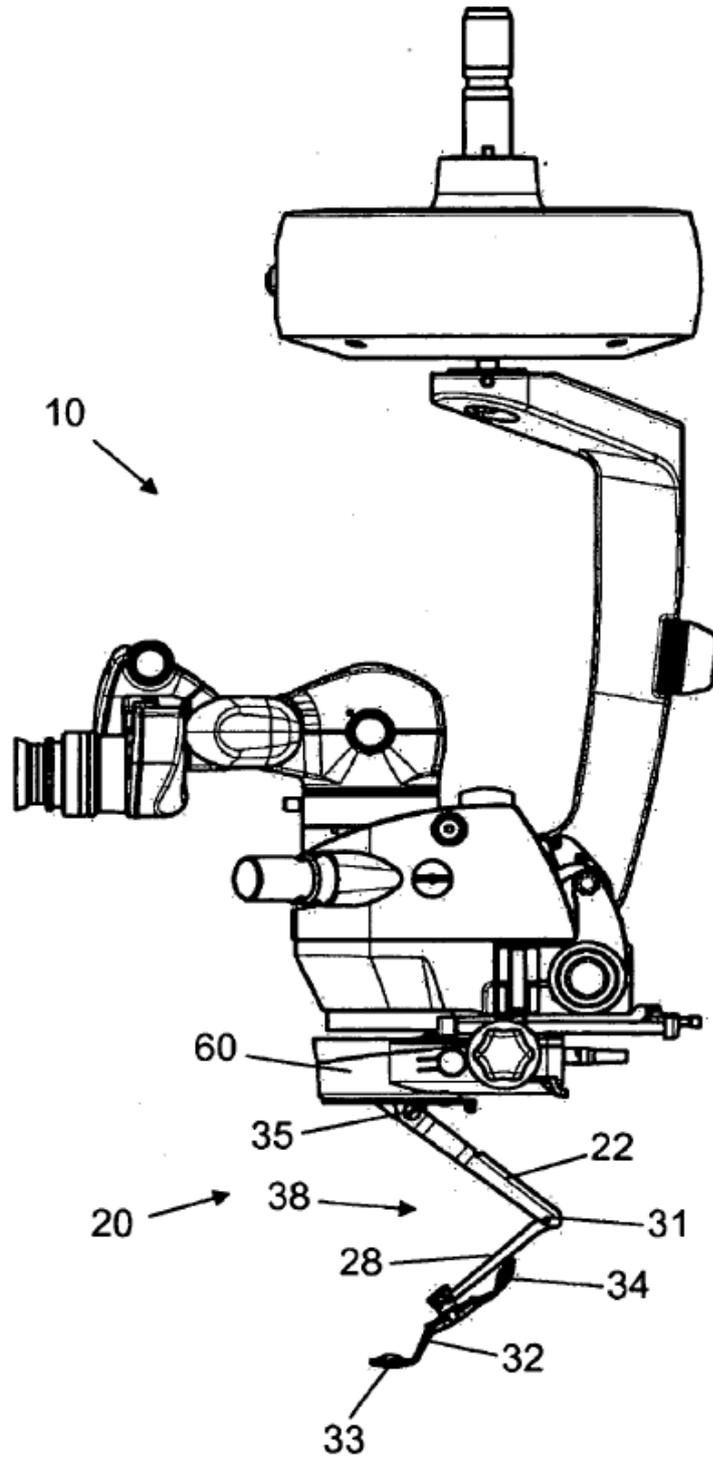


Fig.12

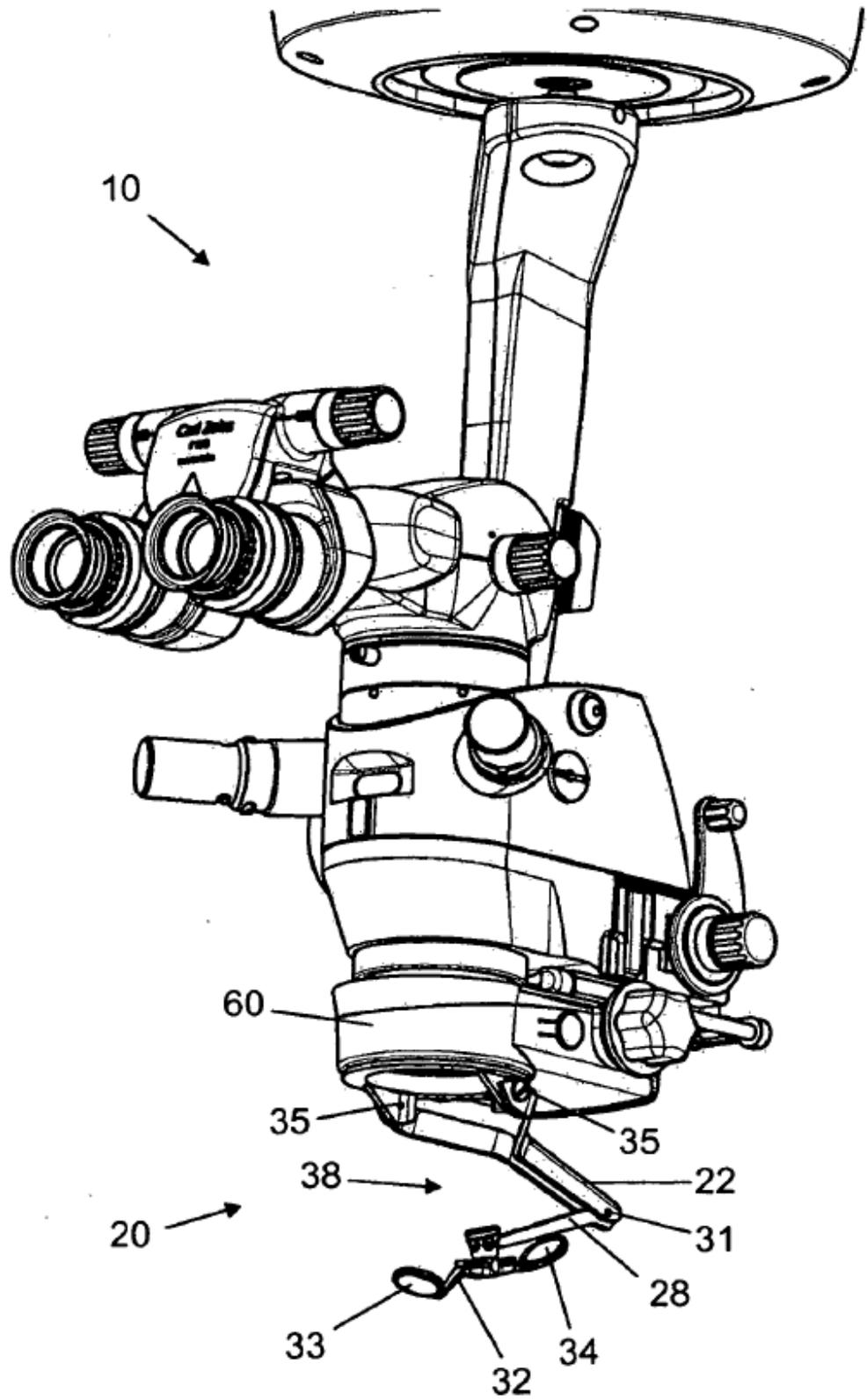


Fig.13

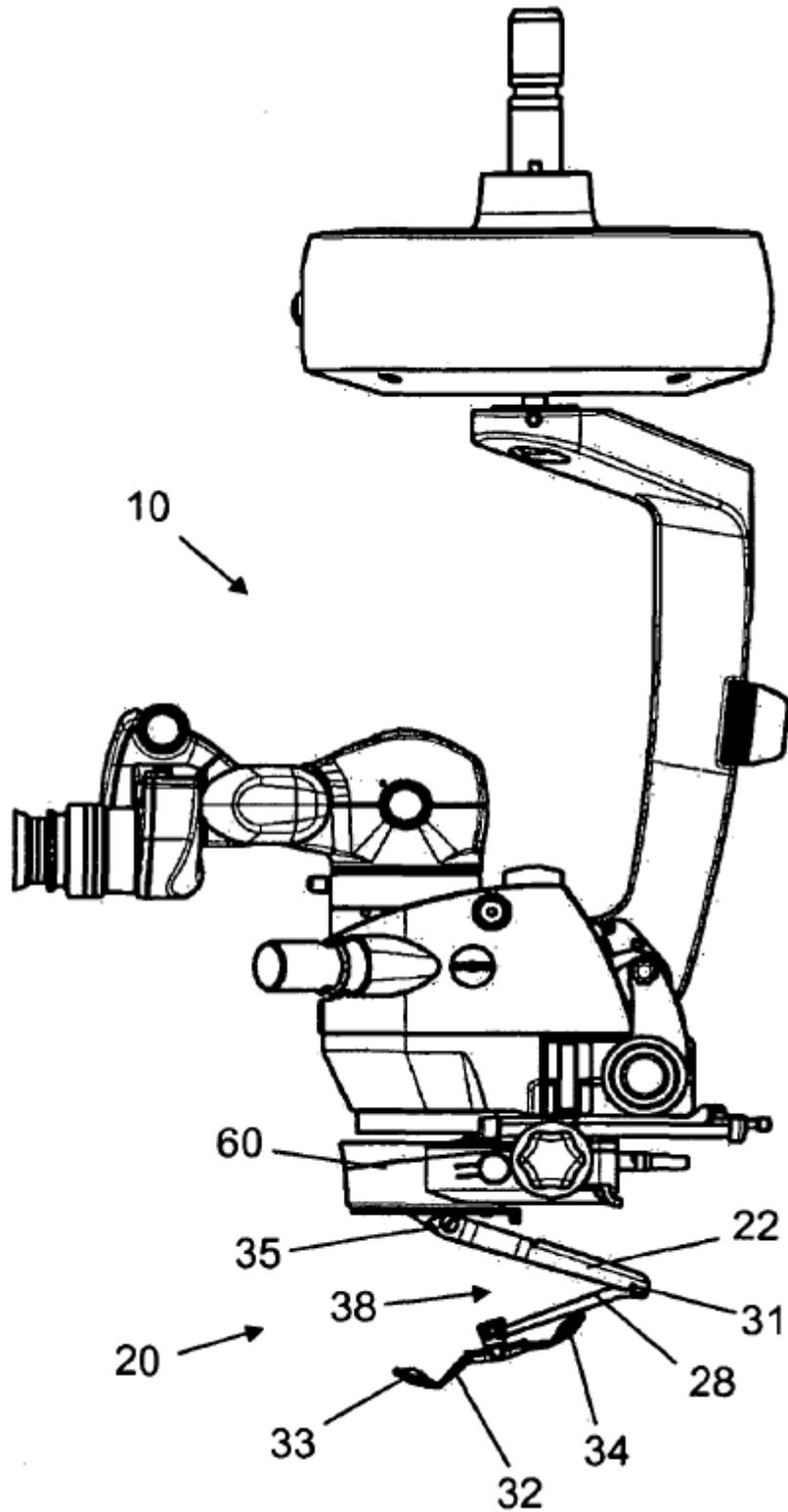


Fig.14

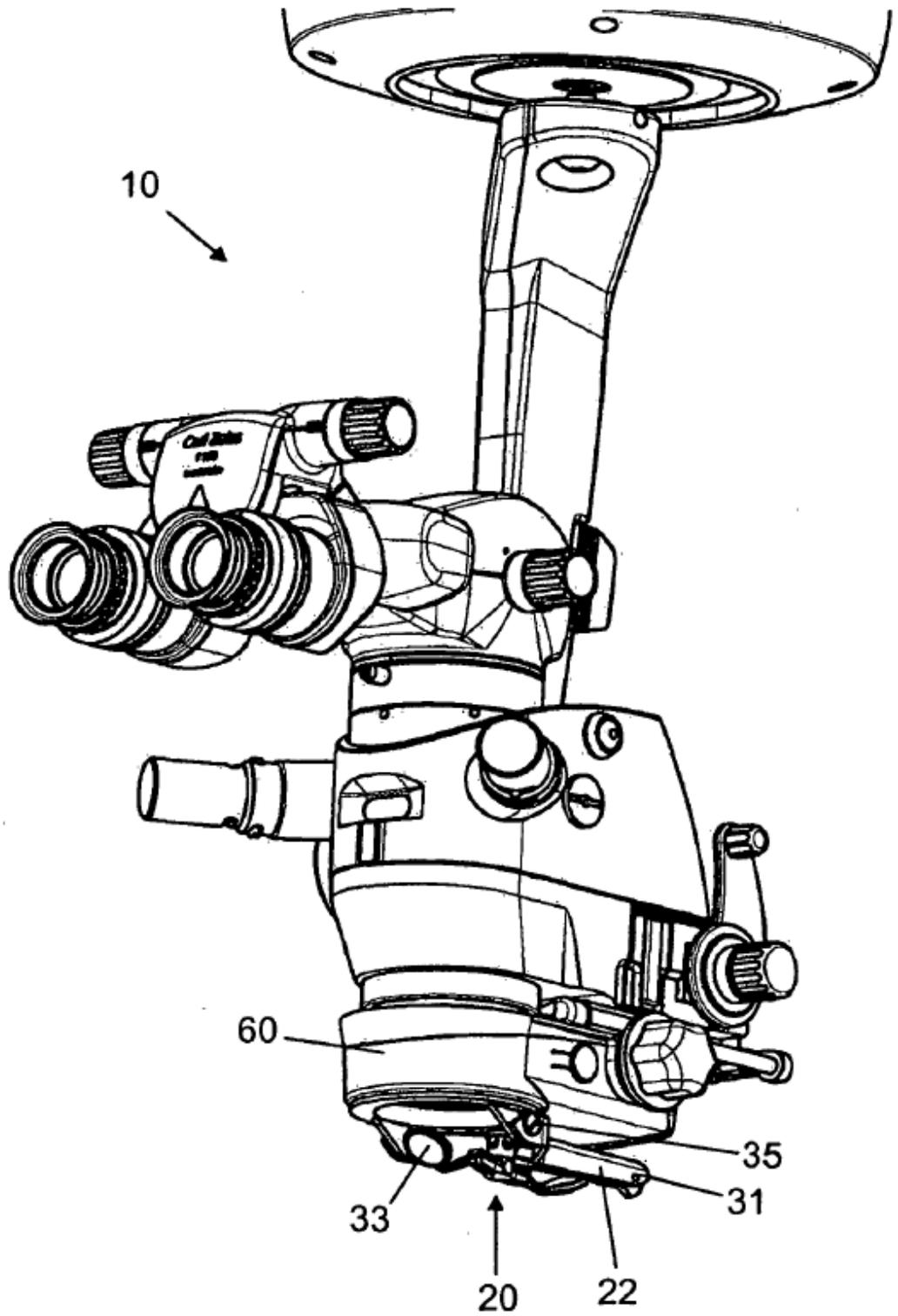


Fig.15

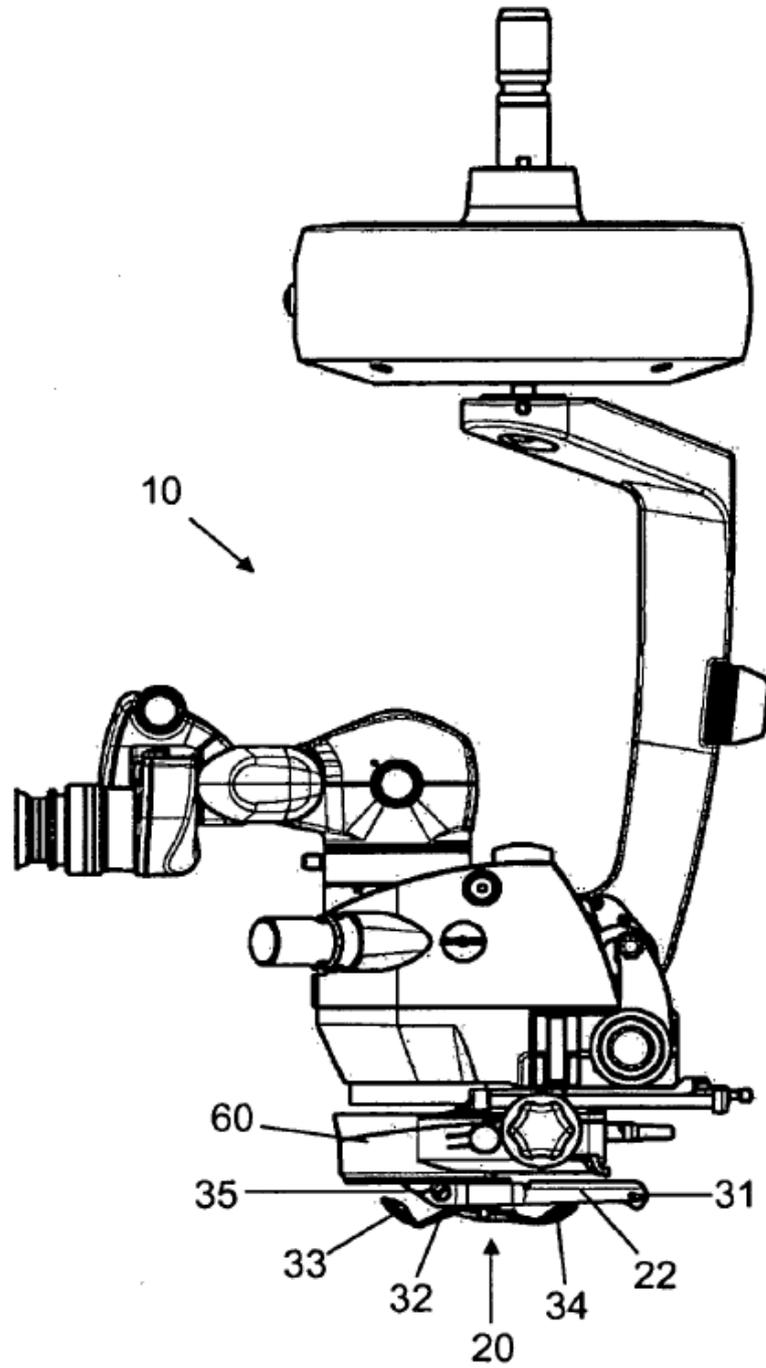


Fig.16

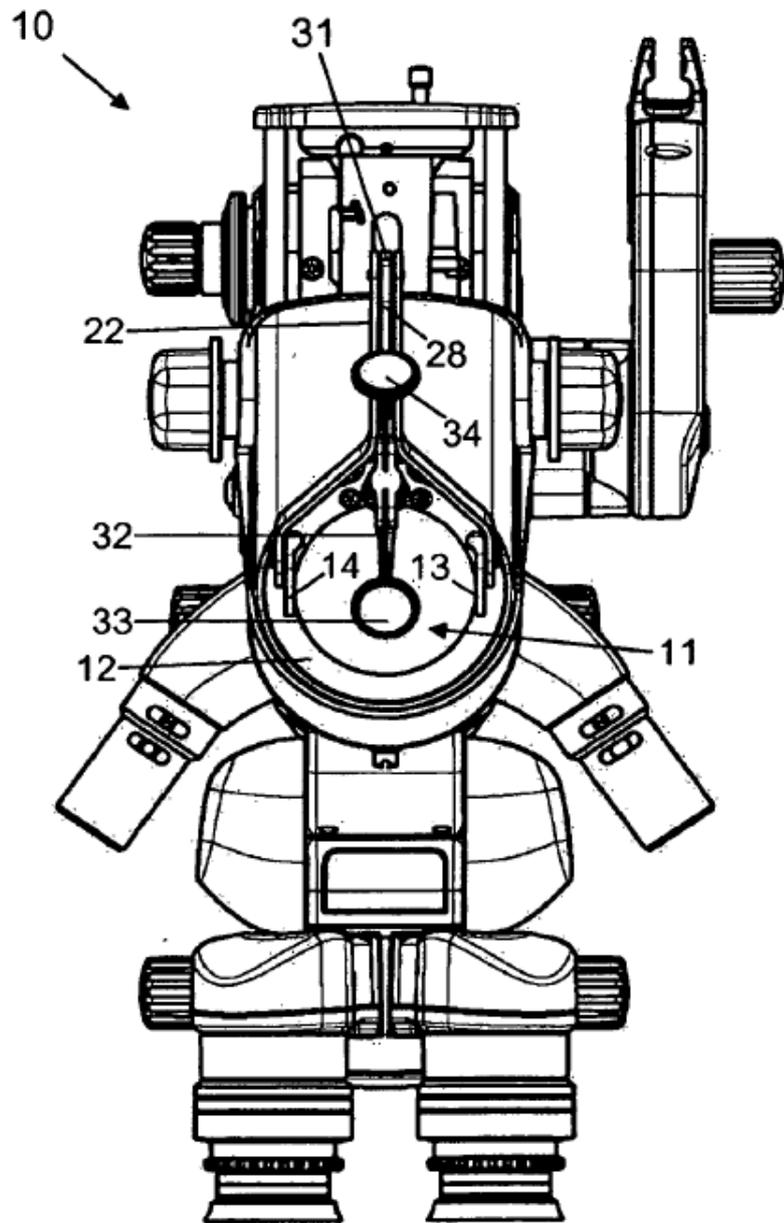


Fig.17

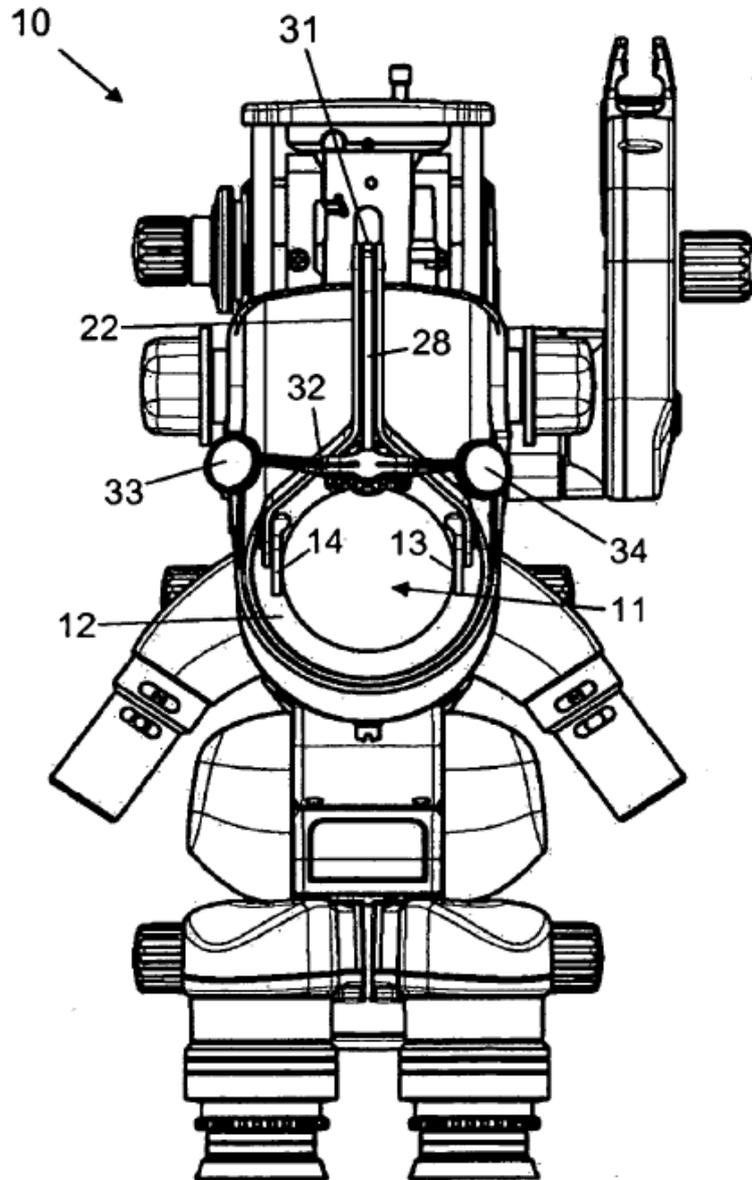


Fig.18

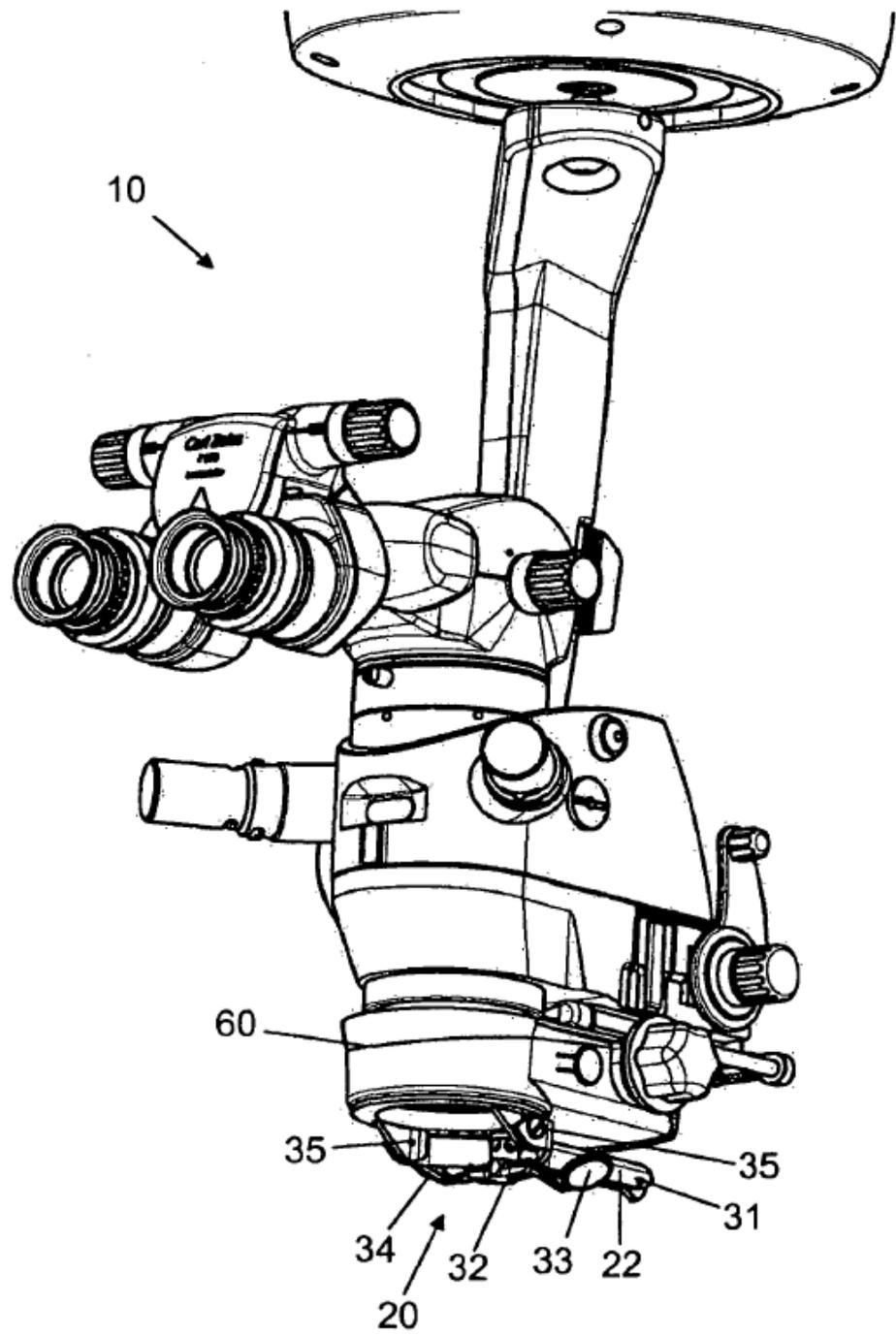


Fig.19

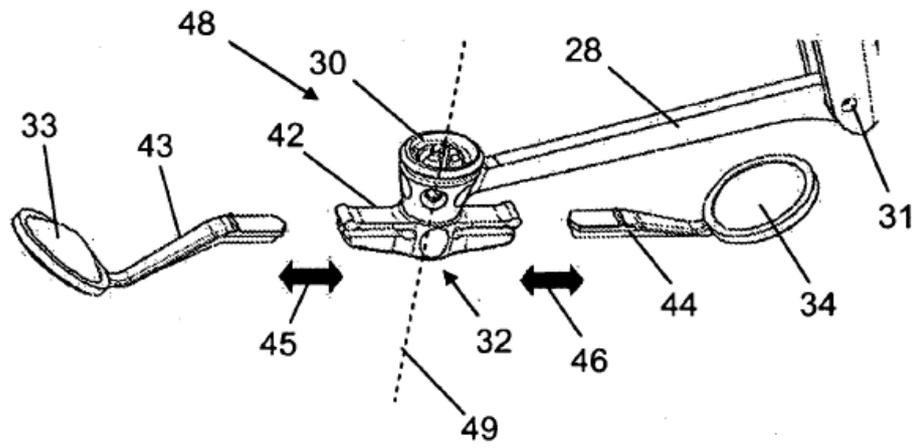


Fig.20

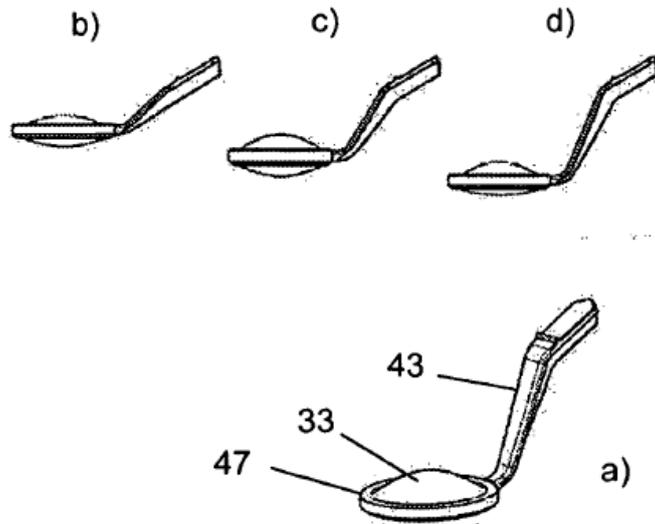


Fig.21

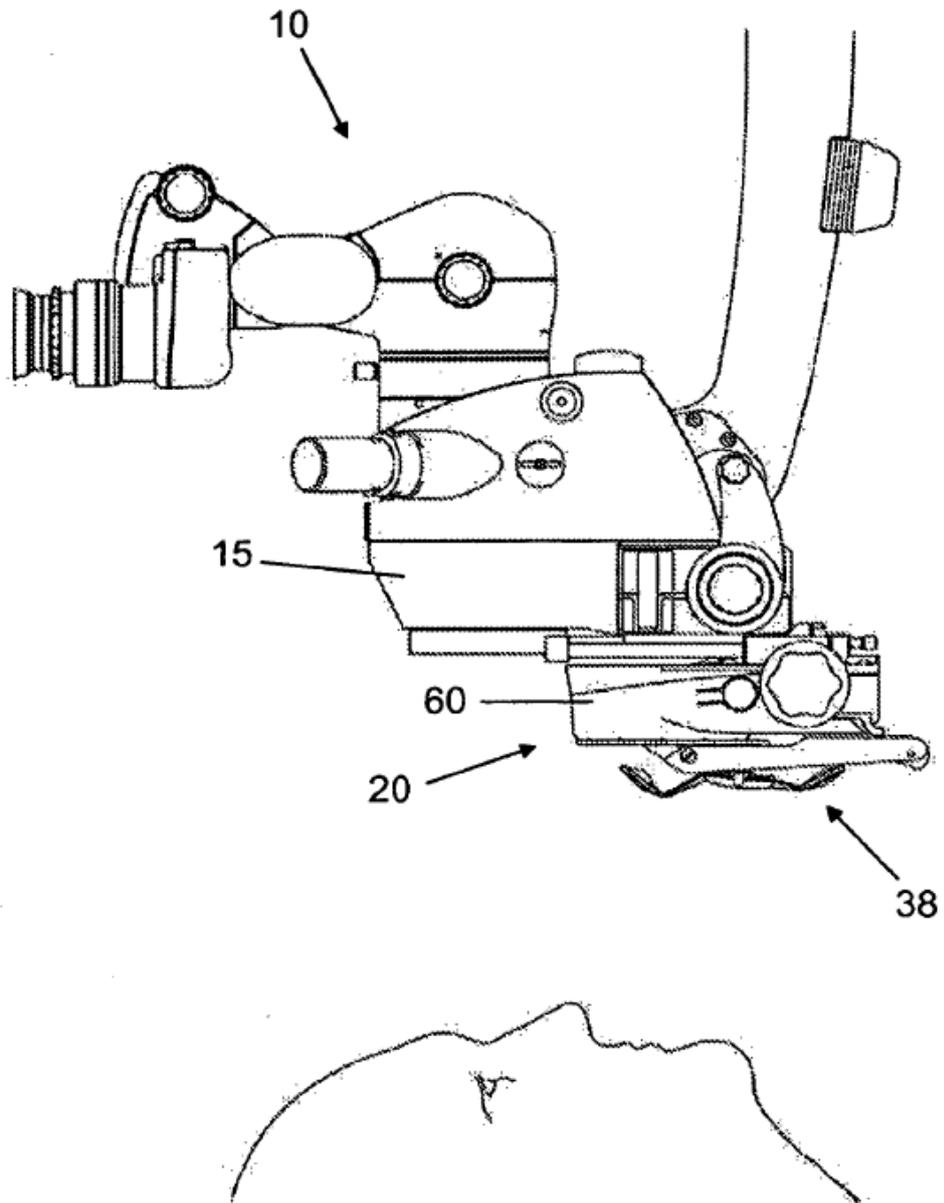


Fig.22

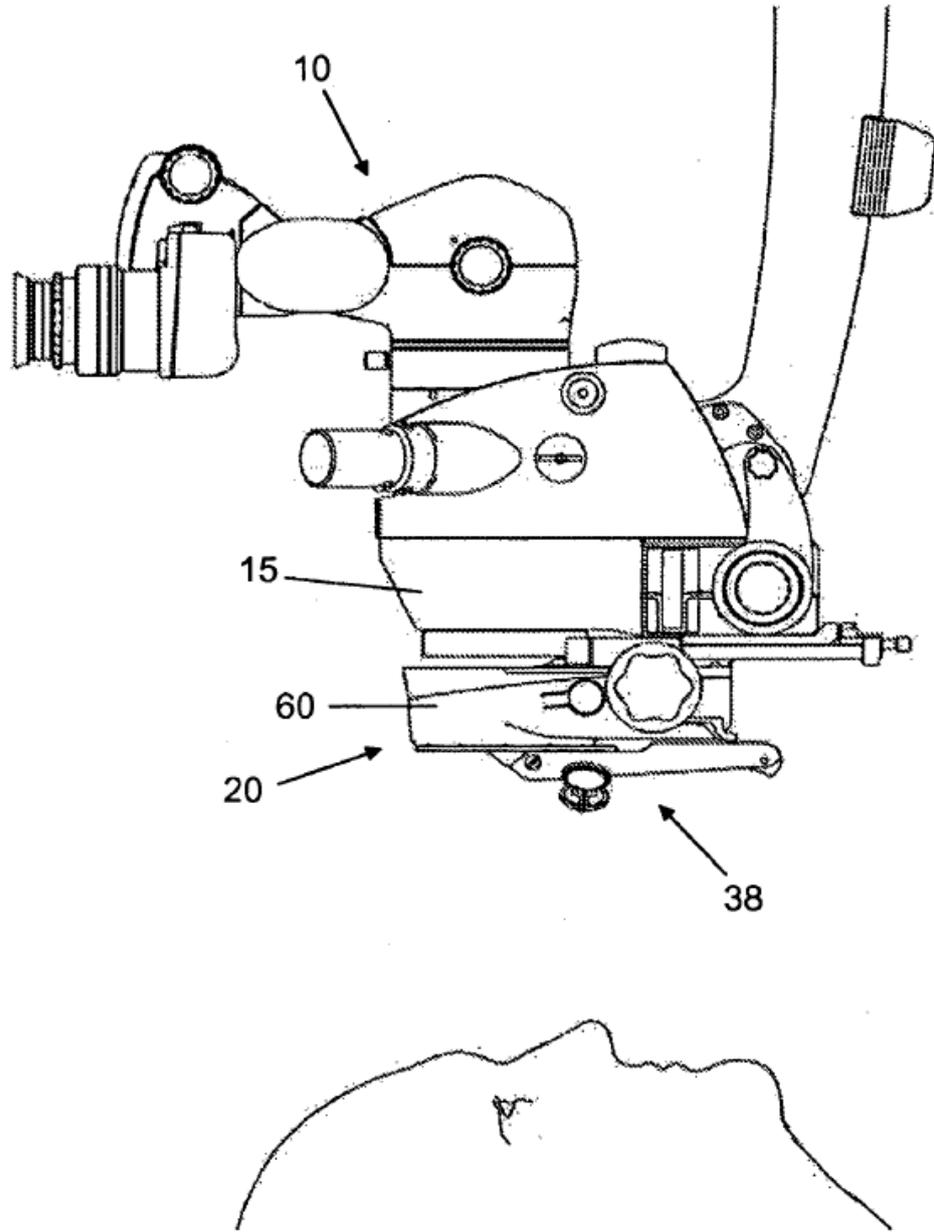


Fig.23

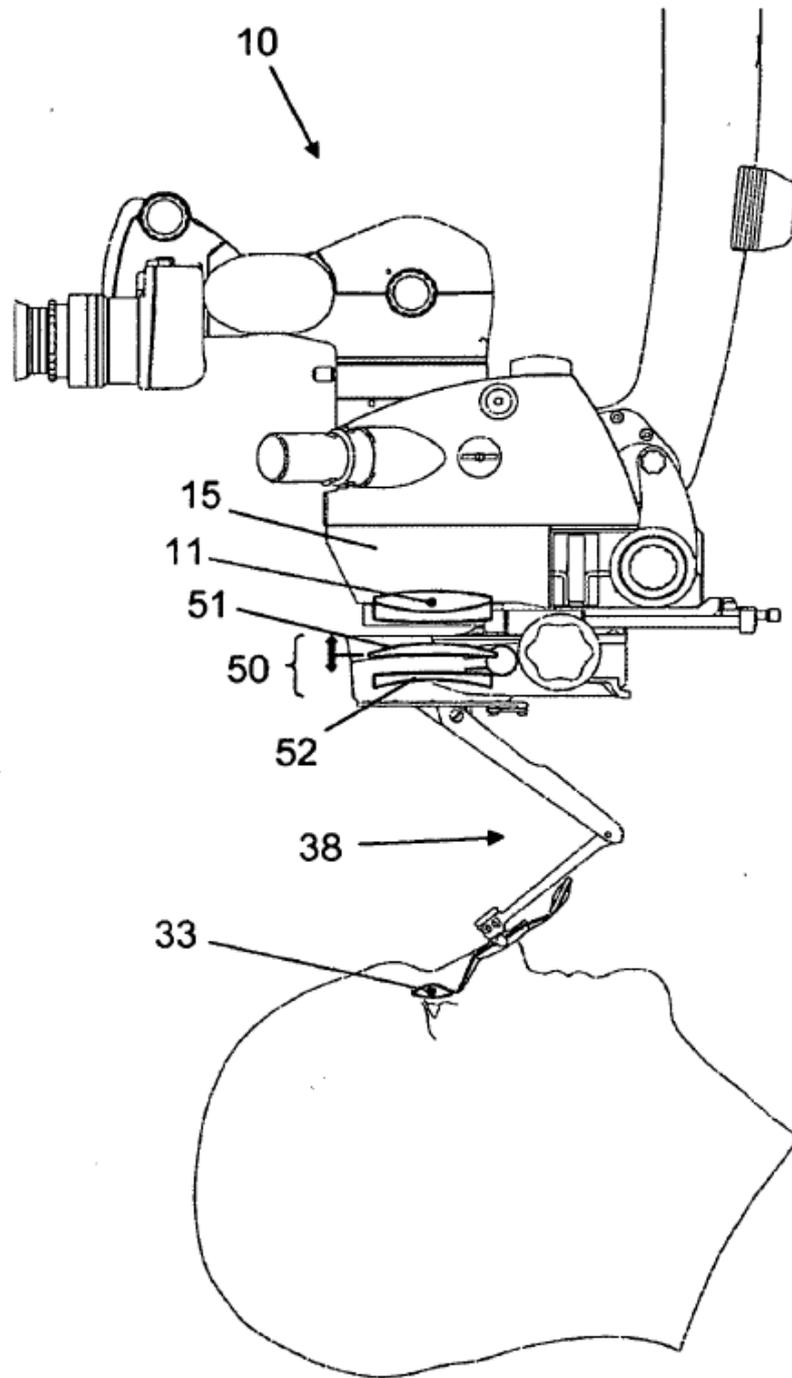


Fig.24

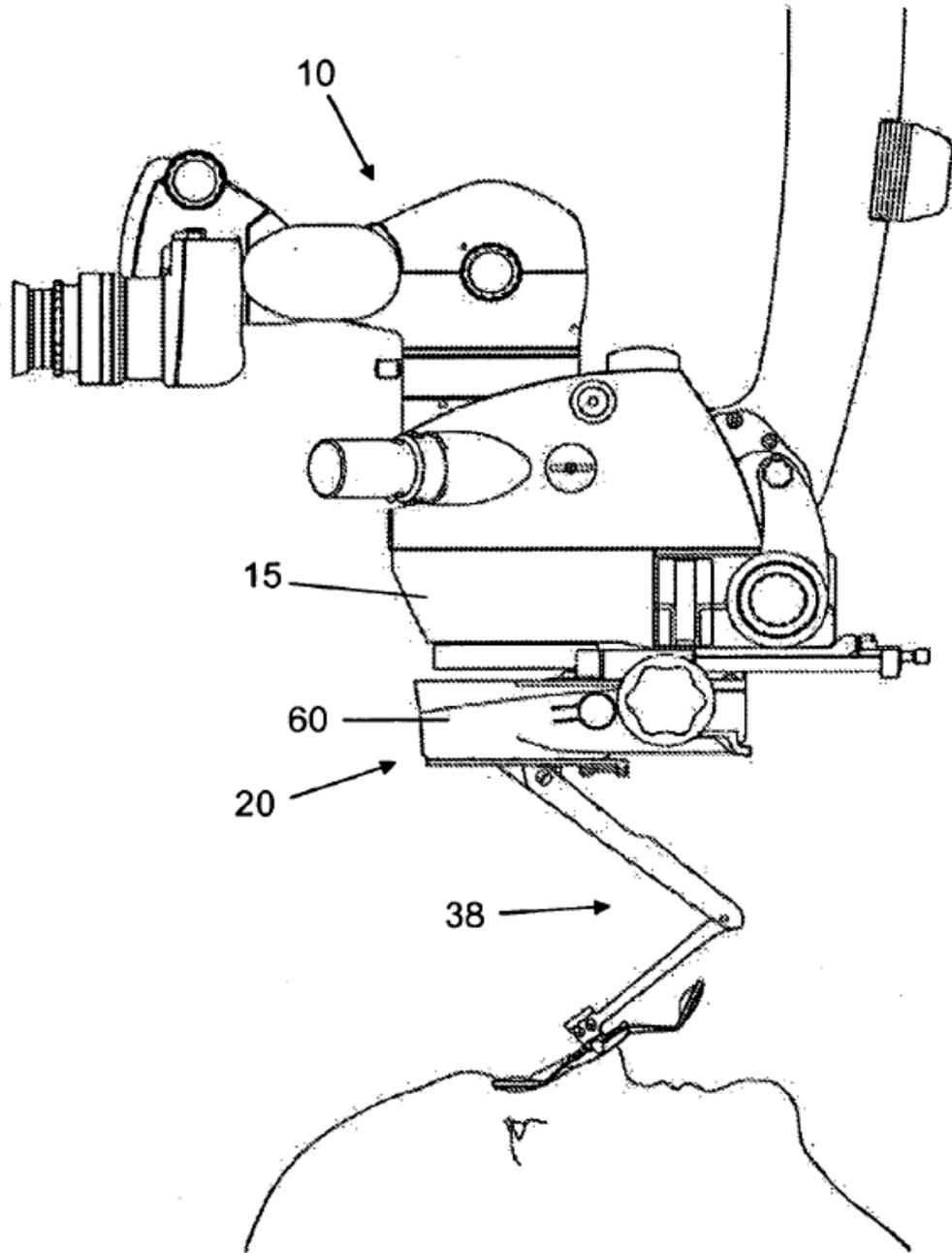


Fig.25

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

• US 6943942 B [0009]

• US 5793524 B [0010]