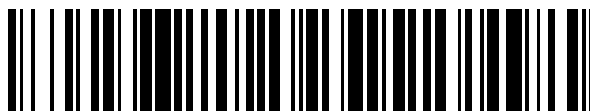


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 652 450**

51 Int. Cl.:

A61B 3/13 (2006.01)

G02B 7/00 (2006.01)

G02B 7/02 (2006.01)

G02B 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.01.2012 E 12150156 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2017 EP 2478832**

54 Título: **Unidad de posicionamiento y microscopio oftalmológico**

30 Prioridad:

20.01.2011 DE 102011002941

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

02.02.2018

73 Titular/es:

**OCULUS OPTIKGERÄTE GMBH (100.0%)
Münchholzhäuser Strasse 29
35582 Wetzlar-Dutenhofen, DE**

72 Inventor/es:

**FEIERTAG, CARSTEN;
PFEIFFER, GÜNTER y
KIRCHHÜBEL, RAINER**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 652 450 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

Unidad de posicionamiento y microscopio oftalmológico

5 La invención se refiere a un microscopio con una unidad de posicionamiento para el posicionamiento de una
 10 unidad óptica, que comprende al menos una lente oftalmoscópica, en una trayectoria de rayos de un microscopio
 entre un objetivo del microscopio y delante de un ojo que ha de ser observado, en el cual la unidad de
 posicionamiento comprende un dispositivo de conexión, por medio del que la unidad de posicionamiento puede
 acoplarse al microscopio, y en el cual la unidad de posicionamiento comprende un dispositivo de posicionamiento,
 15 por medio del que el elemento óptico se puede mover con respecto al microscopio en el sentido longitudinal de la
 trayectoria de rayos. Microscopios para la realización de cirugías oculares se usan generalmente para cirugías en
 una zona delantera de un ojo. Cuando este tipo de intervenciones han de realizarse también en una zona trasera
 de un ojo, es necesario complementar el microscopio con un dispositivo de observación que permita enfocar
 precisamente esta zona del ojo. Los dispositivos de observación de este tipo comprenden al menos una lente
 20 granangular o una lente oftalmoscópica para la observación granangular de la zona trasera correspondiente del
 ojo, proporcionando la lente oftalmoscópica una imagen intermedia en una trayectoria de rayos delante de un
 objetivo del microscopio. Esta imagen intermedia no puede enfocarse con el microscopio. Según la distancia focal
 de la óptica complementaria y del ojo observado, la imagen intermedia aparece nítida en una posición que se
 encuentra más cerca del objeto. Para enfocar la imagen intermedia, se requiere una reducción de la distancia focal
 del objetivo del microscopio. Un ajuste de altura del microscopio no cambia la distancia focal. Mediante el uso de
 una lente reductora en la trayectoria de rayos bajo el objetivo del microscopio, el plano de la imagen intermedia
 puede colocarse en el foco del microscopio. Para poder enfocar dicha imagen intermedia con el microscopio, el
 microscopio debe moverse o alejarse en un trayecto con respecto a la lente oftalmoscópica. Esta modificación de
 altura está determinada sustancialmente por la capacidad refractiva individual del ojo o por la capacidad
 refractiva distinta de la lente oftalmoscópica elegida.

25 Las dos lentes están soportadas por una unidad de posicionamiento del dispositivo de observación que está fijado
 directamente al microscopio y se pueden posicionar en la trayectoria de rayos según las necesidades, sin
 necesidad de una adaptación esencial del microscopio durante una cirugía. La unidad de posicionamiento
 comprende generalmente un dispositivo de conexión, por medio del que la unidad de posicionamiento puede
 30 acoplarse al microscopio. Además, la unidad de posicionamiento está realizada de tal forma que las lentes
 correspondientes simplemente puede pivotarse o deslizarse a la trayectoria de rayos y volver a removerse de esta.

Para poder realizar una adaptación lo más exacta posible de la imagen intermedia de la lente oftalmoscópica a una
 35 distancia focal del objetivo del microscopio, al menos una de las lentes puede estar realizada de forma ajustable a
 lo largo de la trayectoria de rayos del microscopio. En los dispositivos de observación conocidos, para el ajuste por
 deslizamiento longitudinal de la lente está realizada por ejemplo en la unidad de posicionamiento una guía lineal,
 pudiendo moverse la lente por medio de una rueda de ajuste con un accionamiento por rosca. Para impedir
 durante una cirugía en un ojo una colisión accidental de la lente oftalmoscópica con el ojo o evitar una posible
 40 lesión del ojo, la unidad de posicionamiento está realizada de tal forma que la lente oftalmoscópica puede moverse
 sustancialmente sin resistencia en dirección hacia el objetivo del microscopio, es decir que puede retroceder en
 caso de una colisión con el ojo. Esto se consigue por ejemplo mediante una segunda guía lineal que igualmente
 permite un deslizamiento longitudinal de la lente oftalmoscópica.

Además de los requisitos mecánicos y ópticos descritos anteriormente, es importante que el dispositivo de
 45 observación o la unidad de posicionamiento estén sustancialmente estériles durante una cirugía, para evitar una
 posible infección de un ojo, por ejemplo por gérmenes. Un peligro de infección existe especialmente porque el
 dispositivo de observación se acerca hasta relativamente cerca del ojo correspondiente durante la cirugía. La
 posibilidad de una infección del ojo del paciente por una unidad de posicionamiento tratada insuficientemente se
 excluye usando una unidad de posicionamiento desechable suministrada en estado estéril. Por lo tanto, es habitual
 50 esterilizar el dispositivo de observación o la unidad de posicionamiento correspondientes antes de una cirugía, por
 ejemplo mediante una esterilización por vapor. Para poder realizar una esterilización repetida, es imprescindible
 realizar todos los componentes del dispositivo de observación o de la unidad de posicionamiento, a excepción de
 posibles juntas presentes, a partir de materiales elásticos tales como goma, metal o vidrio. Otros materiales, como
 por ejemplo materias sintéticas, no han resultado ser muy duraderos para una esterilización repetida. También las
 55 guías lineales y el accionamiento por rosca requieren una realización con precisión dimensional para garantizar
 determinados ajustes, de manera que también a este respecto entran en consideración únicamente componentes
 de metal. Para evitar la entrada de agua en las guías durante la esterilización, estas pueden estar provistas de
 juntas de goma o juntas de otros materiales elásticos. Además, es necesario lubricar las superficies de
 deslizamiento emparejadas de las guías o del accionamiento por rosca en intervalos periódicos con un lubricante,
 60 para garantizar su funcionamiento.

Los dispositivos de observación o unidades de posicionamiento conocidos por el estado de la técnica presentan una serie de desventajas. Por ejemplo, un peso del dispositivo de observación que por ejemplo puede adaptarse al microscopio en una placa de adaptación atornillada al microscopio, es relativamente alto y molesta al manejar el dispositivo de observación durante una cirugía. Además, resultar difícil estanqueizar y esterilizar las guías lineales.

5 En los pasos de rosca del accionamiento por rosca puede entrar sólo difícilmente agua o vapor durante una esterilización por vapor, de manera que después de la esterilización con vapor pueden encontrarse todavía restos de agua o gérmenes no deseados en los pasos de rosca. Además, resulta molesto que los lubricantes empleados en la esterilización por vapor se eliminan al menos en parte contaminando el agua usada para la esterilización. También la esterilización misma ha de considerarse como problemática, ya que no se puede excluir con absoluta
10 seguridad que después de la esterilización por vapor se sigan encontrando gérmenes en el dispositivo de observación o en la unidad de posicionamiento. Por lo tanto, la calidad de una esterilización depende, entre otros factores, también de la calidad de agua en un aparato de esterilización por vapor.

Además, un dispositivo de observación o una unidad de posicionamiento deben esterilizarse después de cada uso, de manera que a causa de los tiempos de esterilización, el dispositivo de observación o la unidad de
15 posicionamiento no pueden emplearse en cirugías oculares directamente siguientes al uso. Por lo tanto, dado el caso, es necesario adquirir y mantener disponibles siempre varios dispositivos de observación o unidades de posicionamiento para poder operar sin limitación de tiempo. Por lo tanto, en total, resultan altos costes de fabricación, esterilización y mantenimiento del dispositivo de observación o de la unidad de posicionamiento, así como costes por una mayor inmovilización de capital para un usuario.
20

El documento DE102008011608A1 muestra una unidad de posicionamiento para un microscopio para cirugía oftalmológica, presentando la unidad de posicionamiento dos brazos pivotantes, unidos a una articulación. En un extremo de un brazo está dispuesto un dispositivo de alojamiento giratorio, al que pueden fijarse dos lentes oftalmoscópicas por medio de un soporte.
25

Por el documento DE20215635U1 se dio a conocer una unidad de posicionamiento para una lente oftalmoscópica, en la que la lente oftalmoscópica se puede mover en sentido vertical con respecto a un microscopio en un sentido longitudinal de una trayectoria de rayos, por medio de un engranaje helicoidal accionado por motor.
30

El documento DE4116810A1 describe una unidad de posicionamiento para un endoscopio que puede adaptarse a un microscopio quirúrgico. La unidad de posicionamiento comprende una pieza articulada a modo de tijera, por medio de la que el endoscopio puede deslizarse con respecto al microscopio en sentido longitudinal. La pieza articulada a modo de tijera está soportada por un extremo de forma giratoria en un soporte, y por un extremo opuesto, de forma deslizante en una ranura longitudinal en el soporte.
35

Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar una unidad de posicionamiento y un dispositivo de observación que presente un mecanismo de movimiento más fácil de limpiar.

40 Este objetivo se consigue mediante un microscopio con las características de la reivindicación 1.

La unidad de posicionamiento para el posicionamiento de una unidad óptica que comprende al menos un elemento óptico, en una trayectoria de rayos de un microscopio entre un objetivo del microscopio y delante de un ojo que ha de ser observado, comprende un dispositivo de conexión, por medio del que la unidad de posicionamiento puede acoplarse al microscopio, comprendiendo la unidad de posicionamiento un dispositivo de posicionamiento, por medio del que el elemento óptico puede moverse con respecto al microscopio en el sentido longitudinal de la trayectoria de rayos, estando formado el dispositivo de posicionamiento por un primer engranaje de doble biela y un segundo engranaje de doble biela, estando unidos los engranajes de doble biela entre sí por medio de un elemento de acoplamiento común.
45
50

Una movilidad del elemento óptico en el sentido longitudinal de la trayectoria de rayos permite la adaptación de la unidad óptica al ojo que ha de ser observado y/o la adaptación de la trayectoria de rayos del microscopio a una imagen intermedia situada en la trayectoria de rayos, sin necesidad de realizar para ello ajustes en el microscopio. Los engranajes de doble biela preferentemente están formados por respectivamente dos bielast que por sus extremos están unidos por una parte respectivamente a un cojinete giratorio. De esta manera, es posible un movimiento en forma de arco circular de la primera doble biela con el elemento de acoplamiento, pudiendo realizar la segunda doble biela un movimiento igualmente en forma de arco circular en el mismo sentido, de tal forma que de los dos movimientos circulares resulta un movimiento lineal en el sentido longitudinal de la trayectoria de rayos. Mediante esta combinación de dos engranajes de doble biela se puede prescindir totalmente de una guía lineal para el movimiento del elemento óptico. Los engranajes de doble biela pueden realizarse con sencillas articulaciones de giro o cojinetes giratorios que en comparación con las guías lineales pueden esterilizarse o
55
60

estranqueizarse mucho más fácilmente. Tampoco se requiere un mantenimiento o una lubricación especiales de los engranajes de doble biela ni la realización de guías especiales con tolerancias estrechas de manera correspondiente. En este caso, las bielas de los engranajes de doble biela así como el elemento de acoplamiento pueden fabricarse por ejemplo también de forma económica de metal. De esta manera, se puede reducir en total considerablemente el gasto de fabricación para la unidad de posicionamiento.

Si la unidad de posicionamiento está compuesta al menos en parte de un material sintético, se consigue reducir considerablemente los costes de fabricación para la unidad de posicionamiento. De esta manera, es posible fabricar de manera económica componentes esenciales, imprescindibles para una función mecánica, de la unidad de posicionamiento, por ejemplo en un procedimiento de moldeo por inyección. El ahorro de costes que se consigue entonces por el uso de material sintético permite prescindir totalmente de una reutilización de la unidad de posicionamiento y eliminar la unidad de posicionamiento después de su utilización. De esta manera, resultan ventajas económicas adicionales, ya que no se producen costes por un tratamiento y mantenimiento. Mediante el uso único de la unidad de posicionamiento que es posible de esta manera, se pueden excluir además también riesgos de ensuciamiento y posibles defectos de la unidad de posicionamiento, relacionados con la esterilización. Por lo tanto, el mayor número posible de componentes de la unidad de posicionamiento o de componentes de fabricación costosa pueden estar hechos de un material sintético. La unidad de posicionamiento puede estar realizada por tanto a modo de un artículo desechable estéril que se puede suministrar en un embalaje de protección. Dado que entonces ya no es necesario pensar en una reutilización o esterilización de la unidad de posicionamiento, se puede usar un material sintético especialmente económico. Una unidad de posicionamiento realizada de esta manera puede emplearse especialmente cuando por normas de higiene especiales está prohibido el uso de instrumentos reesterilizados. Además, para cirugías oculares no se producen entonces tiempos de espera por instrumentos que están siendo esterilizados.

Según la invención, para garantizar un guiado seguro del elemento óptico en el sentido longitudinal de la trayectoria de rayos, el primer engranaje de doble biela está unido al segundo engranaje de doble biela a través de un engranaje de ruedas dentadas, de tal forma que un movimiento del primer engranaje de doble biela puede transmitirse al segundo engranaje de doble biela por medio del engranaje de ruedas dentadas. Para la formación del engranaje de ruedas dentadas puede ser suficiente incluso con que al menos un diente de uno de los engranajes de doble biela esté en engrane con un par de dientes del otro engranaje de doble biela. Los dientes correspondientes pueden estar realizados como prolongación de una biela del engranaje de doble biela. De esta manera, se puede realizar de manera especialmente sencilla y económica el engranaje de ruedas dentadas y por tanto un acoplamiento de movimiento de los dos engranajes de doble biela. Si las bielas de los engranajes de doble biela están hechas de materia sintética, el engranaje de ruedas dentadas simplemente puede estar conformado en las bielas correspondientes.

Especialmente en caso de emplear un procedimiento de moldeo por inyección para la fabricación de los engranajes de doble biela, el engranaje de doble biela y el engranaje de ruedas dentadas pueden estar realizados juntos en una sola pieza. El engranaje de ruedas dentadas puede formarse por ejemplo entre dos bielas que forman los dientes necesarios respectivamente. Los dientes pueden estar conformados en las bielas o estar realizados por una prolongación de extremos de las bielas. Una realización en una sola pieza se puede facilitar especialmente de tal forma que los engranajes de doble biela y el engranaje de ruedas dentadas están realizados especialmente en un plano bidimensional. Una fabricación de este tipo de piezas de materia sintética en un procedimiento de moldeo por inyección es posible de manera especialmente sencilla.

Resulta especialmente ventajoso si el engranaje de ruedas dentadas presenta una relación de multiplicación de 1:1. De esta manera, con longitudes sustancialmente idénticas de los engranajes de doble biela se puede hacer posible un movimiento uniforme e idéntico de los mismos, que garantiza un movimiento relativo lineal del elemento óptico en el sentido longitudinal de la trayectoria de rayos.

Además, una primera doble biela del primer engranaje de doble biela puede estar soportada en un elemento de cojinete de conexión y una segunda doble biela del segundo engranaje de doble biela puede estar soportada en un elemento de cojinete de alojamiento. De esta manera, el elemento de cojinete de conexión y el elemento de cojinete de alojamiento pueden unir respectivamente una a otra las dos bielas del engranaje de doble biela a una distancia definida entre ellas. Así, el elemento de cojinete de conexión puede estar previsto para una fijación rígida en la zona del microscopio, pudiendo moverse el elemento de acoplamiento con respecto al elemento de acoplamiento y al elemento de cojinete de conexión. En la zona del elemento de cojinete de alojamiento puede estar previsto por tanto el elemento óptico o la unidad óptica. Tanto el elemento de cojinete de conexión como el elemento de cojinete de alojamiento, al igual que las dobles bielas y el elemento de acoplamiento, pueden estar compuestas por un material sintético.

Para poder mover el elemento óptico relativamente a lo largo de la trayectoria de rayos, el dispositivo de posicionamiento puede comprender un dispositivo de ajuste, por medio del que se puede ajustar una posición del elemento óptico. De esta manera, se puede garantizar que el elemento óptico se encuentra en la posición deseada respectivamente, pudiendo realizarse el ajuste o posicionamiento del elemento óptico por ejemplo manualmente por un operario.

El dispositivo de ajuste puede estar formado por ejemplo por al menos una rueda de ajuste con un engranaje helicoidal o excéntrico. Por tanto, en una forma de realización, la rueda de ajuste puede estar soportada en el elemento de cojinete de conexión y actuar, por medio de un tornillo sinfín conformado en la rueda de ajuste, sobre una biela del primer o del segundo engranaje de doble biela. Un giro de la rueda de ajuste produce entonces un cambio de distancia de la biela con respecto a la rueda de ajuste, según la zona del tornillo sinfín que esté en engrane con la biela. Del movimiento resultante de la biela resulta por tanto un movimiento de ambos engranajes de doble biela y por tanto un movimiento longitudinal del elemento óptico. Un dispositivo de ajuste de este tipo puede fabricarse también de forma especialmente sencilla a partir de un material sintético. Por ejemplo, la rueda de ajuste con el tornillo sinfín como pieza de moldeo por inyección que puede enchufarse simplemente sobre un buje. Para permitir un manejo bilateral, también pueden preverse dos ruedas de ajuste dispuestas de forma opuesta.

Para la protección de un ojo por una colisión accidental con el elemento óptico, el dispositivo de posicionamiento puede formar un sentido de seguridad que permita un movimiento suelto del elemento óptico cuando sobre el elemento óptico se ejerce una fuerza en dirección hacia el microscopio. Esto quiere decir que el dispositivo de posicionamiento o el dispositivo de seguridad pueden estar realizados de tal forma que en caso de la acción de una fuerza sobre el elemento óptico, por ejemplo provocada por una colisión con el ojo en cuestión, el elemento óptico pueda moverse sustancialmente sin resistencia en dirección hacia el objetivo. Además, el dispositivo de seguridad puede estar realizado de tal forma que el dispositivo de posicionamiento y la unidad óptica mantengan el elemento óptico, por su respectivo peso propio, en una posición inferior cerca del ojo. Cuando entonces se aplica en dirección hacia el microscopio una fuerza sobre el elemento óptico, tan sólo se ha de superar una fuerza de peso de la unidad óptica o dispositivo de posicionamiento para poder mover el elemento óptico. De esta manera, especialmente por el uso del engranaje de doble biela se puede evitar que el dispositivo de seguridad se atasque con respecto a una guía lineal. Además, al usar materiales sintéticos para los componentes correspondientes, la fuerza de peso de los mismos es relativamente baja, de manera que para mover el elemento óptico se ha de aplicar sólo una fuerza reducida. Si la fuerza de peso está reducida de tal forma que ya no se pueda excluir tampoco un movimiento no deseado del elemento óptico, para estabilizarlo se puede prever un resorte en el dispositivo de posicionamiento, que aplique una fuerza adicional en dirección hacia el ojo.

De manera ventajosa, la unidad de posicionamiento puede comprender un dispositivo de cambio, por medio del que el elemento óptico puede moverse a la trayectoria de rayos y extraerse de esta. El dispositivo de cambio puede estar realizado de tal forma que el elemento óptico pueda deslizarse o pivotarse a la trayectoria de rayos. Preferentemente, el elemento óptico se puede hacer pivotar, junto a la unidad de posicionamiento, alrededor de un eje que se extiende transversalmente con respecto a la trayectoria de rayos. De esta manera, se puede garantizar que la unidad de posicionamiento y la unidad óptica no limiten o entorpezcan durante una cirugía la vista hacia un espacio de movimiento del cirujano por encima del ojo en cuestión. Además, de esta manera, es posible mover el elemento óptico simplemente a la trayectoria de rayos y removerlo de esta, según las necesidades.

El dispositivo de cambio puede estar formado por el dispositivo de conexión y el dispositivo de posicionamiento, de tal forma que el dispositivo de posicionamiento puede pivotarse con respecto al dispositivo de conexión. De forma auxiliar, el dispositivo de posicionamiento puede estar unido directamente al dispositivo de conexión de tal forma que se pueda mover o pivotar con respecto al dispositivo de conexión. Para realizar un dispositivo de cambio de este tipo no se necesitan necesariamente componentes adicionales.

Además, el dispositivo de conexión igualmente puede estar formado por un material sintético. El dispositivo de conexión puede estar realizado de tal forma que se pueda unir fijamente directamente al microscopio o, alternativamente, con un dispositivo de adaptación que a su vez está unido fijamente al microscopio. En este caso, el dispositivo de conexión puede unirse al dispositivo de adaptación sin la ayuda de herramienta adicional, por ejemplo a modo de una unión por enchufe. Si está previsto un dispositivo de adaptación en el microscopio, este evidentemente también puede estar formado por un material sintético.

El dispositivo de cambio puede fabricarse de forma especialmente fácil si el dispositivo de cambio está realizado como articulación giratoria, pudiendo comprender el dispositivo de cambio al menos un dispositivo de retención, por medio del que el elemento óptico puede adaptarse en una posición de uso en la trayectoria de rayos y/o en una posición de desuso fuera de la trayectoria de rayos. La articulación giratoria puede estar realizada entre el

dispositivo de conexión y el dispositivo de posicionamiento, de manera que es posible un pivotamiento del dispositivo de posicionamiento con respecto al dispositivo de conexión. Además, en el dispositivo de conexión y el dispositivo de posicionamiento puede estar realizado el dispositivo de retención que a su vez puede estar formado por un talón de retención y ahondamientos de retención para el engrane del talón de retención. El talón de retención y los ahondamientos de retención pueden estar conformados respectivamente en el dispositivo de conexión o el dispositivo de posicionamiento. Los ahondamientos de retención pueden estar dispuestos entonces de tal forma que el talón de retención en la posición de uso y en la posición de desuso engrane respectivamente en un ahondamiento de retención permitiendo de esta manera una retención del elemento óptico o del dispositivo de posicionamiento.

El cojinete giratorio o cojinete de bielas de los engranajes de doble biela pueden estar realizados de forma especialmente sencilla por respectivamente una bisagra de lámina. Especialmente, si los engranajes de doble biela está hechos completamente de materia sintética, esto resulta especialmente ventajoso, porque de esta manera, todos los componentes de los engranajes de doble biela pueden fabricarse juntos en un procedimiento de moldeo por inyección junto a los cojinetes de biela conformados en estos. Además, de esta manera, se puede prescindir también del montaje de los engranajes de doble biela que en caso contrario es necesario.

La unidad de posicionamiento puede fabricarse de forma especialmente económica y sencilla si la unidad de posicionamiento está hecha totalmente de material sintético. Entonces, la unidad de posicionamiento puede estar formada por pocos componentes, ya que entonces es posible fabricar por ejemplo en un procedimiento de moldeo por inyección de materia sintética incluso componentes espacialmente complejos que sólo podrían fabricarse en metal con un alto gasto. Como material sintético puede usarse por ejemplo una poliamida, especialmente por sus propiedades mecánicas. Además, de esta manera, es posible eliminar la unidad de posicionamiento fácilmente como basura especial contaminada después de su utilización.

El dispositivo de observación según la invención comprende una unidad de posicionamiento según la invención y al menos una unidad óptica, comprendiendo la unidad óptica al menos un elemento óptico. Por lo tanto, la unidad óptica es parte integrante del dispositivo de observación que en formas de realización alternativas puede presentar varias unidades ópticas. También está previsto que la unidad óptica presenta al menos un elemento óptico, como por ejemplo una lente o un prisma, pudiendo estar previstos también varios elemento ópticos que forman un grupo de lentes o de prismas de la unidad óptica. En cuanto a las ventajas del dispositivo de observación según la invención se remite a la descripción de características anterior de la unidad de posicionamiento.

Para realizar una unión fácilmente manejable entre la unidad de posicionamiento y la unidad óptica, la unidad de posicionamiento puede comprender un dispositivo de alojamiento, por medio del que la unidad óptica puede adaptarse a la unidad de posicionamiento, pudiendo formar la unidad óptica un dispositivo de sujeción para la sujeción y la unión del elemento óptico con el dispositivo de alojamiento. El dispositivo de alojamiento permite realizar la unidad óptica de forma separada de la unidad de posicionamiento y recambiar la unidad óptica según las necesidades por ejemplo durante una cirugía ocular sin necesidad de recambiar la unidad de posicionamiento completa. Además, entonces, el cirujano puede decidir el mismo complementar la unidad de posicionamiento con la unidad óptica según las necesidades formando el dispositivo de observación. Para hacer posible una unión estandarizada de la unidad óptica con el dispositivo de alojamiento, el o los elemento ópticos pueden ser soportados por el dispositivo de sujeción en la posición prevista, pudiendo estar realizado el dispositivo de sujeción en combinación con el dispositivo de alojamiento de la unidad de posicionamiento, por ejemplo, a modo de una unión por enchufe. Mediante esta interfaz en la unidad de posicionamiento, pueden adaptarse a la unidad de posicionamiento incluso unidades ópticas realizadas de forma convencional.

Alternativamente, la unidad de posicionamiento puede formar un dispositivo de sujeción para sujetar el elemento óptico. Por consiguiente, el elemento óptico puede ser sujetado directamente por la unidad de posicionamiento sin necesidad de realizar un dispositivo de alojamiento en la unidad de posicionamiento. Especialmente, si la unidad de posicionamiento está hecha de un material sintético, el dispositivo de sujeción puede estar conformado en el dispositivo de posicionamiento, de manera que para un montaje del elemento óptico, este tan sólo ha de insertarse en el dispositivo de sujeción.

Para garantizar una utilización única del dispositivo de observación, el dispositivo de sujeción y/o el dispositivo de alojamiento y/o un dispositivo de conexión, puede presentar al menos un elemento de unión que está realizado de tal forma que queda destruido al separarse del dispositivo de sujeción y del dispositivo de alojamiento y/o del dispositivo de conexión y un microscopio. Especialmente si para la realización del dispositivo de observación se usan componentes de materia sintética, no es posible ni deseable una esterilización del dispositivo de observación o de los componentes de materia sintética. Por consiguiente, hay que garantizar que estos componentes no se reutilicen en cirugías oculares siguientes. En el dispositivo de sujeción, el dispositivo de alojamiento o el dispositivo

de conexión puede estar previsto por tanto un elemento de unión que está realizado por ejemplo a modo de un elemento de retención con un punto de rotura controlada y que durante el montaje de los componentes encaja de tal forma que un desmontaje es posible sólo con una destrucción inevitable del elemento de unión. De esta manera, se dificultan o se imposibilitan un nuevo montaje y uso. Además, el elemento de unión destruido o el componente correspondiente pueden ser reconocidos por un usuario como ya usados y por tanto como inutilizables.

También el dispositivo de observación se puede fabricar de forma todavía más económica si la unidad óptica está hecha de material sintético. Además, uno o varios elementos ópticos de la unidad óptica pueden estar fabricados a partir de un material sintético con una calidad óptica correspondiente.

La unidad óptica también puede estar realizada en una sola pieza, especialmente si el dispositivo de sujeción está hecho del mismo material que el elemento óptico. El elemento óptico puede estar hecho entonces junto al dispositivo de sujeción en un procedimiento de moldeo por inyección o de prensado. Por lo tanto, la unidad óptica también puede fabricarse de forma tan económica que se puede prescindir de una reutilización de la misma.

El elemento óptico está realizado como lente oftalmoscópica que sirve para la observación de un fondo de ojo. Igualmente, el elemento óptico puede estar realizado como lente reductora que sirve para la adaptación de la trayectoria de rayos. Además, el dispositivo de observación puede comprender sólo una lente oftalmoscópica o una lente oftalmoscópica con una lente reductora como elemento óptico adicional de una unidad óptica adicional. También pueden estar previstas unidades ópticas adicionales para la inversión de imágenes y/o el intercambio de dos trayectorias de rayos. En caso de usar varias unidades ópticas existe también la posibilidad de combinar en la unidad de posicionamiento unidades ópticas reutilizables, esterilizables, con unidades ópticas no reutilizables de material sintético.

Más formas de realización ventajosas del dispositivo de observación resultan de las descripciones de características de las reivindicaciones subordinadas referidas a la reivindicación de dispositivo 1.

A continuación, se describen en detalle formas de realización preferibles de la invención haciendo referencia al dibujo adjunto.

Muestran:

La figura 1, una representación en perspectiva de un dispositivo de observación con una unidad de posicionamiento en una posición de trabajo inferior;
 la figura 2, una representación en perspectiva del dispositivo de observación con la unidad de posicionamiento en una posición de trabajo superior;
 la figura 3, una representación fragmentaria en perspectiva de un dispositivo de ajuste;
 la figura 4, una representación desde atrás en perspectiva del dispositivo de observación de la figura 1;
 la figura 5, una representación en perspectiva del dispositivo de observación de la figura 1 en una posición de desuso,
 la figura 6, la representación en perspectiva de otro dispositivo de observación con una unidad de posicionamiento;
 la figura 7, una representación desde atrás del dispositivo de observación de la figura 6.

En una vista conjunta de las figuras 1 a 5 se puede ver un dispositivo de observación 10 con un dispositivo de posicionamiento 11 en diferentes representaciones y posiciones. El dispositivo de observación 10 comprende unidades ópticas 12 y 13, estando representada la unidad óptica 12 aquí sólo en parte. De la unidad óptica 12 está representado aquí sólo un dispositivo de sujeción 14 anular para el alojamiento de una lente reductora no representada aquí. La unidad óptica 13 está formada por una lente oftalmoscópica 15 y un dispositivo de sujeción 16. El dispositivo de sujeción 16 comprende un engaste 17 para soportar la lente oftalmoscópica 15 y un soporte 18 angular para la conexión a un dispositivo de alojamiento 19 del dispositivo de posicionamiento 11. La lente reductora no representada y la lente oftalmoscópica 15 pueden disponerse en una trayectoria de rayos 29 representada aquí de forma aproximada de un microscopio no representado.

La unidad de posicionamiento 11 comprende un dispositivo de conexión 21 y un dispositivo de posicionamiento 22, estando realizados entre el dispositivo de conexión 21 y el dispositivo de posicionamiento 22 un dispositivo de cambio 23 para pivotar el dispositivo de posicionamiento 22 con las unidades de posicionamiento 12 y 13 entrando y saliendo de la trayectoria de rayos 20, como se puede ver en una comparación de las figuras 1 y 5. El dispositivo de conexión 21 se compone de un material sintético y está fabricado en una sola pieza mediante un procedimiento de moldeo por inyección. En el dispositivo de conexión 21 están realizados elementos de engrane 24 para la unión del dispositivo de conexión 21 con un dispositivo de adaptación no representado aquí de un microscopio. Además,

el dispositivo de conexión 21 forma un eje 25 con un talón de retención 26 que se puede insertar en un buje 27 del dispositivo de posicionamiento 22 pudiendo encajarse tal como está representado. De esta manera, el dispositivo de posicionamiento 22 se puede hacer pivotar alrededor del eje 25. Además, está realizado un talón de retención 28 adicional en el dispositivo de conexión 21 que puede encajar en ahondamientos de retención 29 y 30 del dispositivo de posicionamiento 22. Los ahondamientos de retención 29 y 30 están realizados en el dispositivo de posicionamiento 22 de tal forma que en la posición de uso representada en la figura 1 o en la posición de desuso representada en la figura 5, el dispositivo de posicionamiento 22 puede retenerse con el talón de retención 28 por enclavamiento.

El dispositivo de posicionamiento 22 está formado por un primer engranaje de doble biela 31 y un segundo engranaje de doble biela 32. Los engranajes de doble biela 31 y 32 están unidos entre sí por medio de un elemento de acoplamiento 33 común. El primer engranaje de doble biela presenta una biela 34 y una biela 35 que están unidas respectivamente a través de bisagras de lámina 36 a un elemento de acoplamiento 33 y a un elemento de cojinete de conexión 37. El segundo engranaje de doble biela 32 presenta bielas 38 y 39 que están unidas respectivamente por medio de bisagras de lámina 36 al elemento de acoplamiento 33 y a un elemento de cojinete de alojamiento 40. Además, las bielas 34 y 38 o los extremos 41 y 42 realizados en estas forman un engranaje de ruedas dentadas 43 con un diente 44 y un entredientes 45. De esta manera, un movimiento de las bielas 34 y 35 produce una transmisión del movimiento, por la rodadura del diente 44 en el entredientes 45, a las bielas 38 y 39 en una relación de multiplicación de 1:1 y, por tanto, un movimiento de la lente oftalmoscópica 15 a lo largo de la trayectoria de rayos 20.

Además, el dispositivo de posicionamiento 22 comprende un dispositivo de ajuste 46. Como se puede ver con más detalle en la figura 3, el dispositivo de ajuste 46 está formado por un elemento de sujeción 47 con un buje 48, que está conformado en el elemento de cojinete de conexión 37. Sobre el buje 48 está enchufada una rueda de ajuste 49 con un eje 50 y con una leva helicoidal 51 conformada en una rueda de ajuste 49. Enfrente de la rueda de ajuste 49 está enchufada sobre el eje 50 otra rueda de ajuste 52 con un buje 53, como se puede ver por ejemplo en la figura 1. Un giro de las ruedas de ajuste 49 o 52 produce una rodadura de la leva helicoidal 51 sobre un alzador 54 que está conformada en la biela 34. La biela 34 se puede mover con respecto al elemento de cojinete de alojamiento 37 de tal forma que por medio del giro de las ruedas de ajuste 49 y 52, la lente oftalmoscópica 15 se puede mover de la posición de trabajo inferior representada en la figura 1 a la posición de trabajo superior representada en la figura 2. La leva helicoidal 51 o la rueda de ajuste 49 se quedan presionadas contra el alzador 54 por el peso propio de los engranajes de doble biela 31 y 32 y de la unidad óptica 13. Cuando se ejerce una fuerza sobre la lente oftalmoscópica 15 en dirección hacia el microscopio no representado aquí, por ejemplo, por la incidencia accidental de la lente oftalmoscópica 15 en un ojo que ha de ser operado, la lente oftalmoscópica 15 puede moverse, como está representado en la figura 2, a la posición de trabajo superior contra la fuerza de peso mencionada anteriormente, sin necesidad de ejercer una mayor fuerza. De esta manera, el alzador 54 simplemente puede soltarse o levantarse de la leva helicoidal 51 sin tener que ejercer para ello una fuerza adicional. Un dispositivo de seguridad 56 realizado de esta manera puede evitar eficazmente posibles lesiones en caso de una colisión con un ojo.

Por lo demás, los engranajes de doble biela 31 y 32 están realizados junto al elemento de sujeción 47 en una sola pieza de un material sintético. Los bordes de ajuste 49 y 52 igualmente están realizados a partir de un material sintético. De esta manera, es posible fabricar la unidad de posicionamiento 11 por sólo cuatro componentes de un material sintético que se pueden enchufar unos en otros fácilmente. El dispositivo de sujeción 14 igualmente está hecho de material sintético, y el dispositivo de sujeción 16 está hecho de metal y está previsto para una esterilización y reutilización. El dispositivo de posicionamiento 22 comprende además un segundo dispositivo de alojamiento 55 en el elemento de cojinete de conexión 37 en el que se puede enchufar el dispositivo de sujeción 14 anular. Alternativamente, es posible usar también aquí un dispositivo de sujeción y una lente oftalmoscópica de un material sintético que no están representados aquí. Para garantizar una sujeción segura del dispositivo de sujeción 16 en el dispositivo de alojamiento 19, el dispositivo de alojamiento 19 realizado en el elemento de cojinete de alojamiento 40 presenta respectivamente dos elementos de resorte 57 que están realizados respectivamente por una cavidad 58 y que aquí pueden encajarse con destalonamientos no representados en el soporte 18. Los elementos de resorte 57 presionan desde arriba sobre el soporte 18. Los elementos de resorte 57 están realizados de tal forma que quedan destruidos al retirar el soporte 18 del dispositivo de alojamiento 19. Opcionalmente, aquí también puede estar realizado sólo un elemento de resorte individual. De esta manera, un usuario puede ver que la unidad de posicionamiento 11 ya se ha usado y no se puede reutilizar.

Una vista conjunta de las figuras 6 y 7 muestra otro dispositivo de observación 59 con una unidad de posicionamiento 60 y un dispositivo de conexión 61 en la unidad de posicionamiento 60. En la unidad de posicionamiento 60 está realizado un dispositivo de sujeción 62 para alojar una lente reductora que no está representada aquí. Además, en un dispositivo de conexión 63 de la unidad de posicionamiento 60 está enchufada

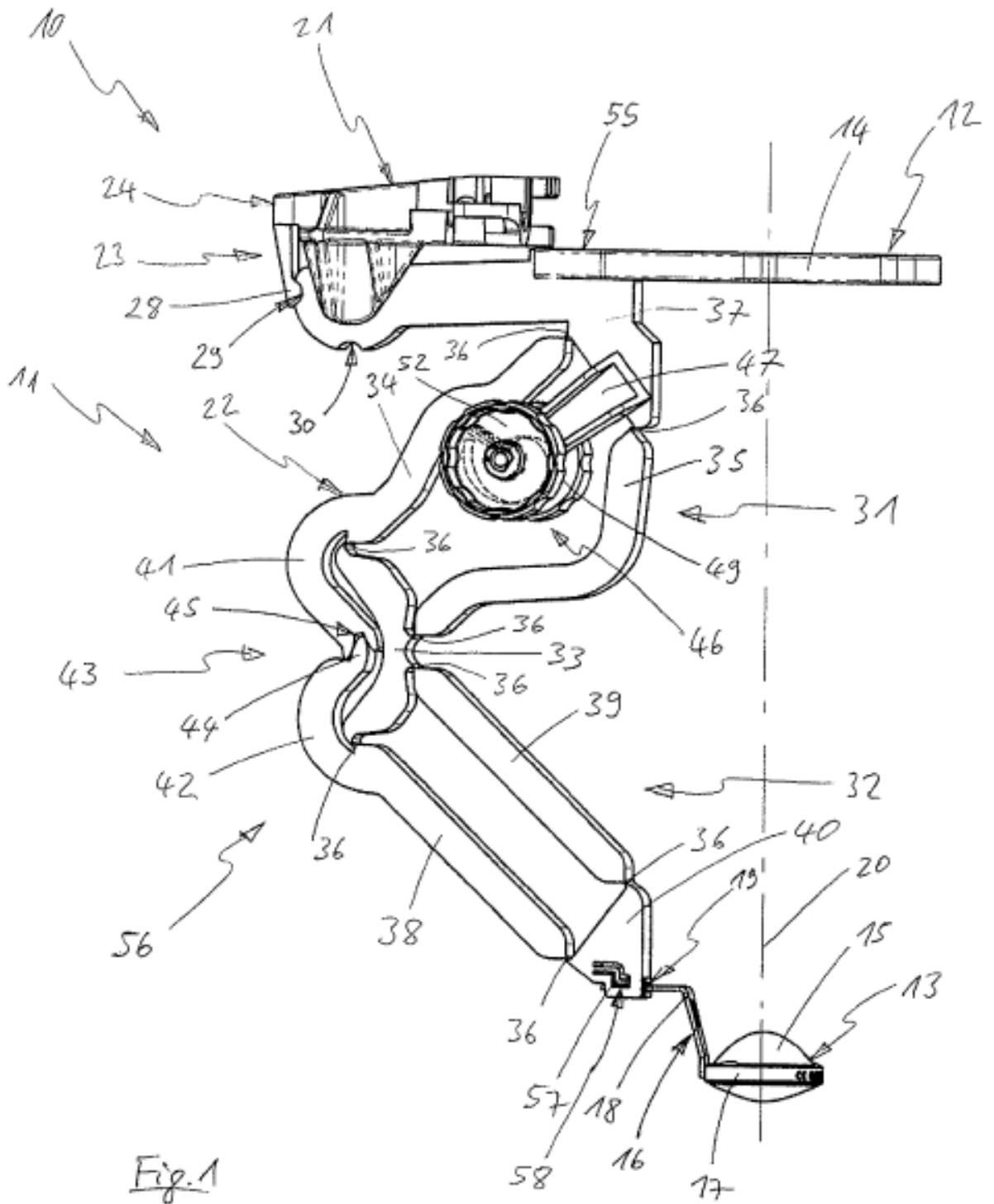
una unidad óptica 13 tal como está representada en las figuras 1 a 5. A diferencia de la unidad de posicionamiento representada en las figuras 1 a 5, aquí, un primer engranaje de doble biela 64 y un segundo engranaje de doble biela 65 están realizados en varias piezas. El primer engranaje de doble biela 64 comprende un elemento de cojinete de conexión 66 en el que está soportada de forma giratoria una rueda de ajuste y en el que están soportadas de forma giratoria bielas 68 y 69 que como las bielas 70 y 71 del segundo engranaje de doble biela 65 están soportadas de forma giratoria en un elemento de acoplamiento 72 respectivamente a través de uniones por espiga 73. Las bielas 70 y 71 están unidas de forma giratoria a un elemento de cojinete de alojamiento igualmente a través de las uniones por espiga 73. En la biela 70 está realizado un diente 75 que engrana en un entredientes 76 de la biela 68 formando de esta manera un engranaje 77.

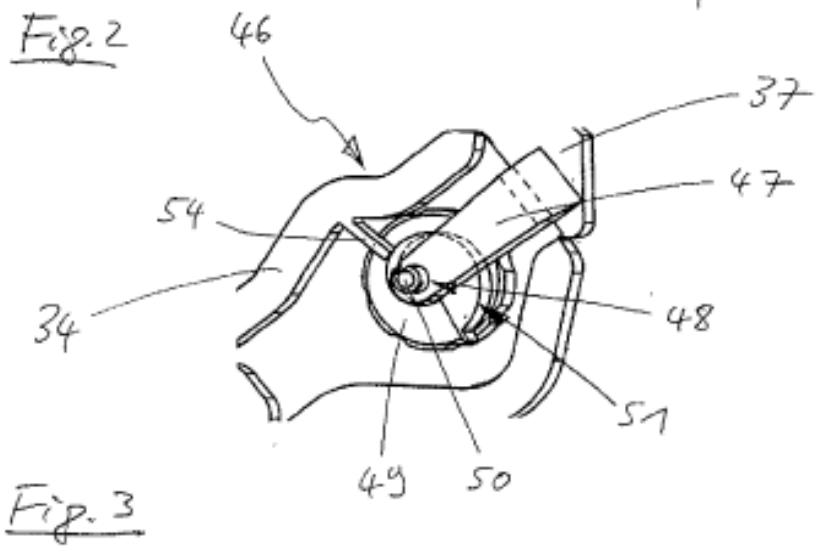
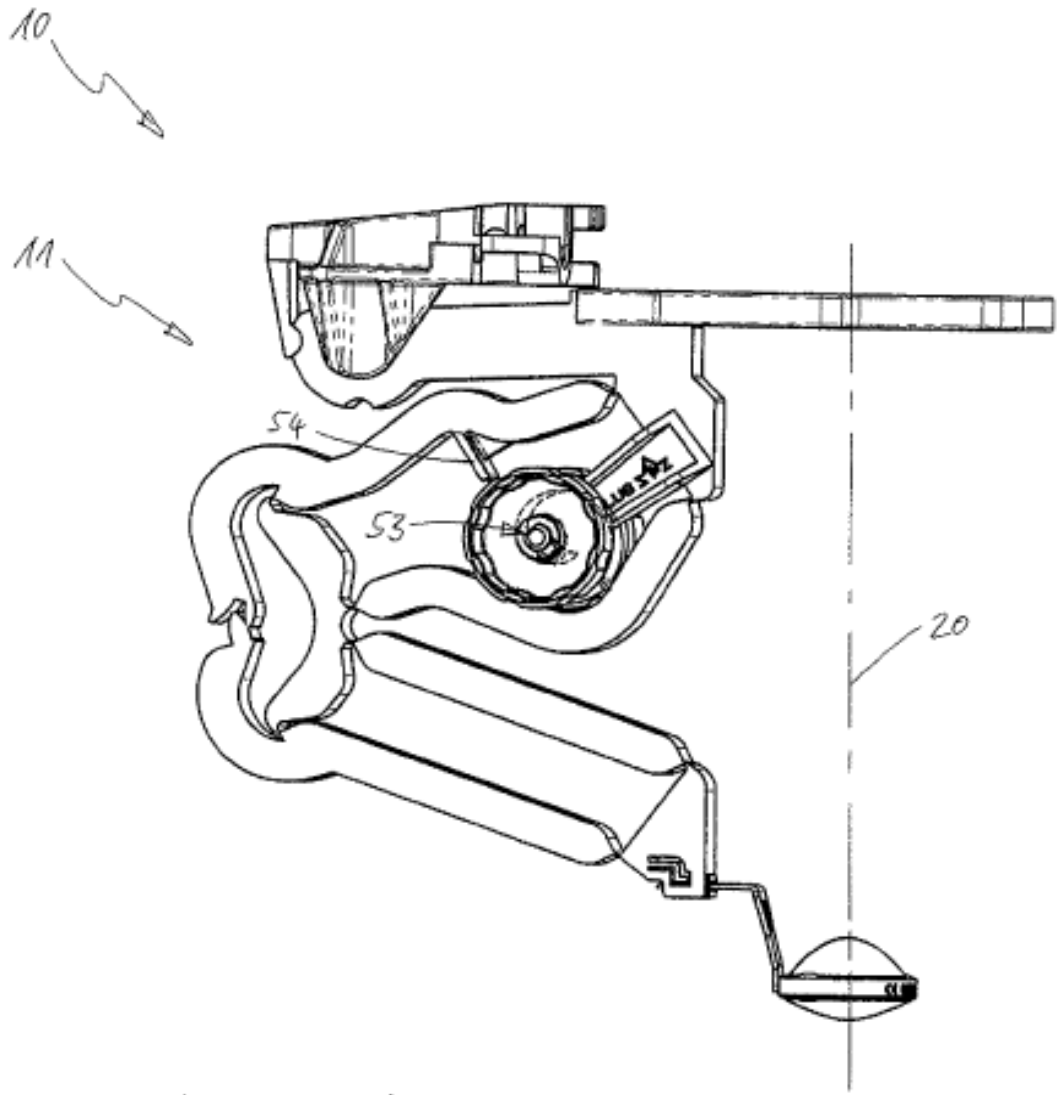
Una función del engranaje de doble biela 64 y 65 con la rueda de ajuste 67 corresponde sustancialmente a la función antes descrita de la unidad de posicionamiento de las figuras 1 a 5. Por la forma sencilla de los componentes, la unidad de posicionamiento 60 puede realizarse fácilmente y de forma económica también en metal, estando realizada la unidad de posicionamiento 60 también en este caso en mayor parte de un material sintético.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Microscopio que comprende un dispositivo de observación (10, 59) con una unidad de posicionamiento (11, 60) y con al menos una unidad óptica (12, 13), en donde la unidad óptica comprende al menos una lente oftalmoscópica (15), en donde la unidad de posicionamiento sirve para el posicionamiento de la lente oftalmoscópica en una trayectoria de rayos (20) del microscopio entre un objetivo del microscopio y delante de un ojo que ha de ser observado, en donde la unidad de posicionamiento comprende un dispositivo de conexión (21, 61), por medio del que la unidad de posicionamiento está unida fijamente al microscopio, y en donde la unidad de posicionamiento comprende un dispositivo de posicionamiento (22), por medio del que la lente oftalmoscópica puede moverse con respecto al microscopio en el sentido longitudinal de la trayectoria de rayos, **caracterizado porque** el dispositivo de posicionamiento está formado por un primer engranaje de doble biela (31, 64) y un segundo engranaje de doble biela (32, 65), estando unidos los engranajes de doble biela entre sí por medio de un elemento de acoplamiento (33, 72) común, estando unido el primer engranaje de doble biela (31, 64) al segundo engranaje de doble biela (32, 65) a través de un engranaje de ruedas dentadas (43, 72), de tal forma que un movimiento del primer engranaje de doble biela puede transmitirse al segundo engranaje de doble biela de tal forma que la lente oftalmoscópica puede moverse con respecto al microscopio en el sentido longitudinal de la trayectoria de rayos.
- 20 2.- Microscopio según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la unidad de posicionamiento (11, 60) está compuesta al menos en parte por un material sintético.
- 3.- Microscopio según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** los engranajes de doble biela (31, 32) y el engranaje de ruedas dentadas (43) están realizados juntos en una sola pieza.
- 25 4.- Microscopio según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el engranaje de ruedas dentadas (43, 77) presenta una relación de multiplicación de 1:1.
- 30 5.- Microscopio según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** una primera doble biela del primer engranaje de doble biela (31, 64) está soportada en un elemento de cojinete de conexión (37, 66) y una segunda doble biela del segundo engranaje de doble biela (32, 65) está soportada en un elemento de cojinete de alojamiento (40, 74).
- 35 6.- Microscopio según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de posicionamiento (22) comprende un dispositivo de ajuste (46), por medio del que se puede ajustar una posición de la lente oftalmoscópica (15).
- 7.- Microscopio según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el dispositivo de ajuste (46) está formado por al menos una rueda de ajuste (40, 52, 67) con un engranaje helicoidal o excéntrico (51).
- 40 8.- Microscopio según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de posicionamiento (22) forma un dispositivo de seguridad (56) que permite un movimiento suelto de la lente oftalmoscópica (15), cuando sobre la lente oftalmoscópica se ejerce una fuerza en dirección hacia el microscopio.
- 45 9.- Microscopio según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la unidad de posicionamiento (11) comprende un dispositivo de cambio (23), por medio del que la lente oftalmoscópica (15) puede moverse hacia la trayectoria de rayos (20) y retirarse de esta.
- 50 10.- Microscopio según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el dispositivo de cambio (23) está formado por el dispositivo de conexión (21) y el dispositivo de posicionamiento (22), de tal forma que el dispositivo de posicionamiento puede hacerse pivotar con respecto al dispositivo de conexión.
- 55 11.- Microscopio según las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado porque** el dispositivo de cambio (23) está realizado como articulación giratoria, comprendiendo el dispositivo de cambio al menos un dispositivo de retención (28, 29), por medio del que la lente oftalmoscópica (15) se puede retener en una posición de uso en la trayectoria de rayos (22) y/o en una posición de desuso fuera de la trayectoria de rayos.
- 12.- Microscopio según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** cojinetes de biela de los engranajes de doble biela (31, 32) están formados en cada caso por una bisagra de lámina (36).
- 60 13.- Microscopio según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la unidad de posicionamiento (11) está hecha completamente de material sintético.

- 5 14.- Microscopio según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la unidad de posicionamiento (11, 60) comprende un dispositivo de alojamiento (19, 55, 63), por medio del que la unidad óptica puede adaptarse a la unidad de posicionamiento, formando la unidad óptica un dispositivo de sujeción (16) para la sujeción y la unión de la lente oftalmoscópica (15) al dispositivo de alojamiento.
- 15.- Microscopio según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** la unidad de posicionamiento (60) forma un dispositivo de sujeción (62) para soportar la lente oftalmoscópica (16).
- 10 16.- Microscopio según una de las reivindicaciones 14 o 15, **caracterizado porque** el dispositivo de sujeción (16) y/o el dispositivo de alojamiento (19, 55, 63) y/o un dispositivo de conexión (21, 61) presentan al menos un elemento de unión (57) que está realizado de tal forma que queda destruido en caso de una separación del dispositivo de sujeción y del dispositivo de alojamiento y/o del dispositivo de conexión y de un microscopio.





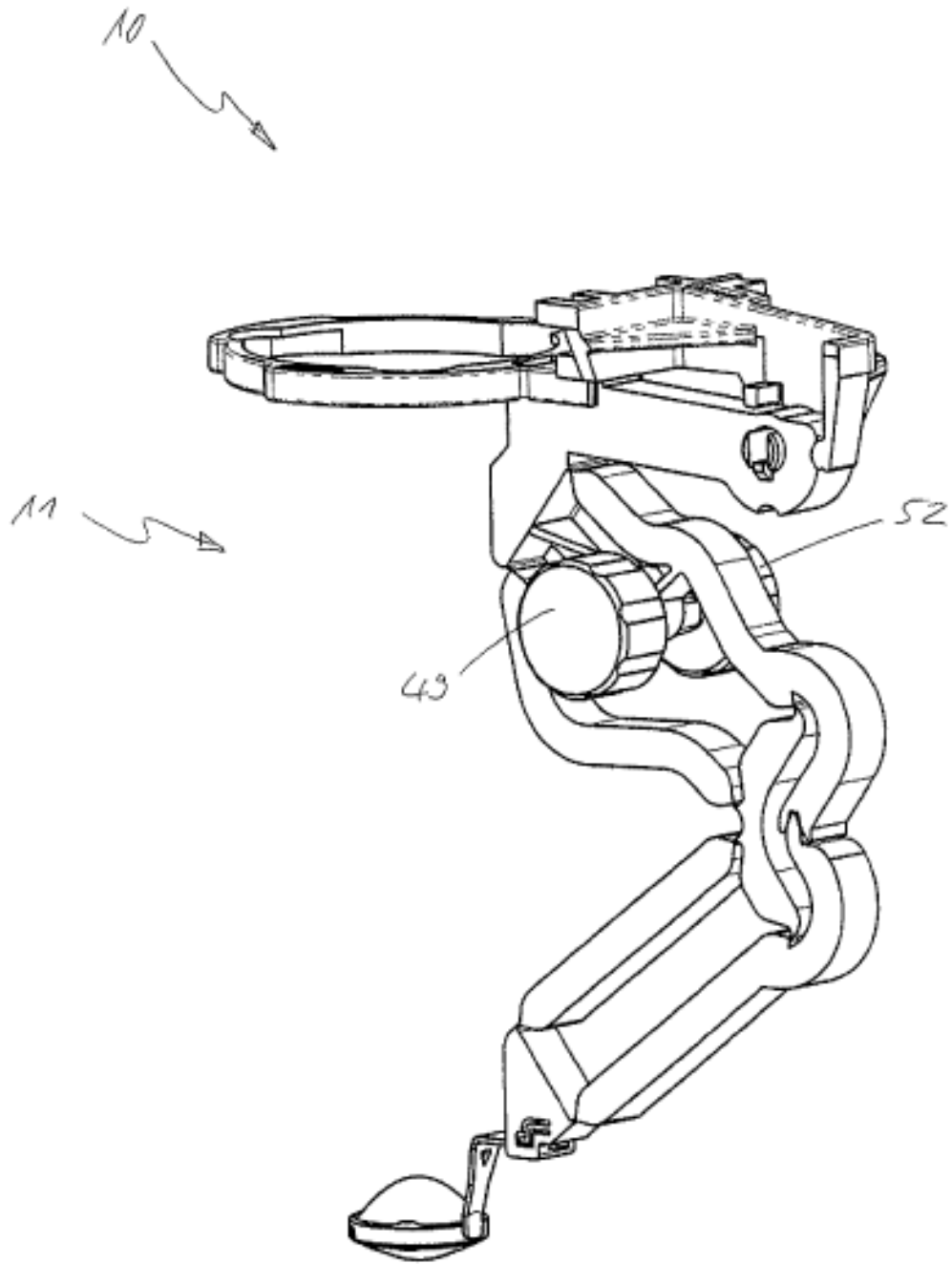
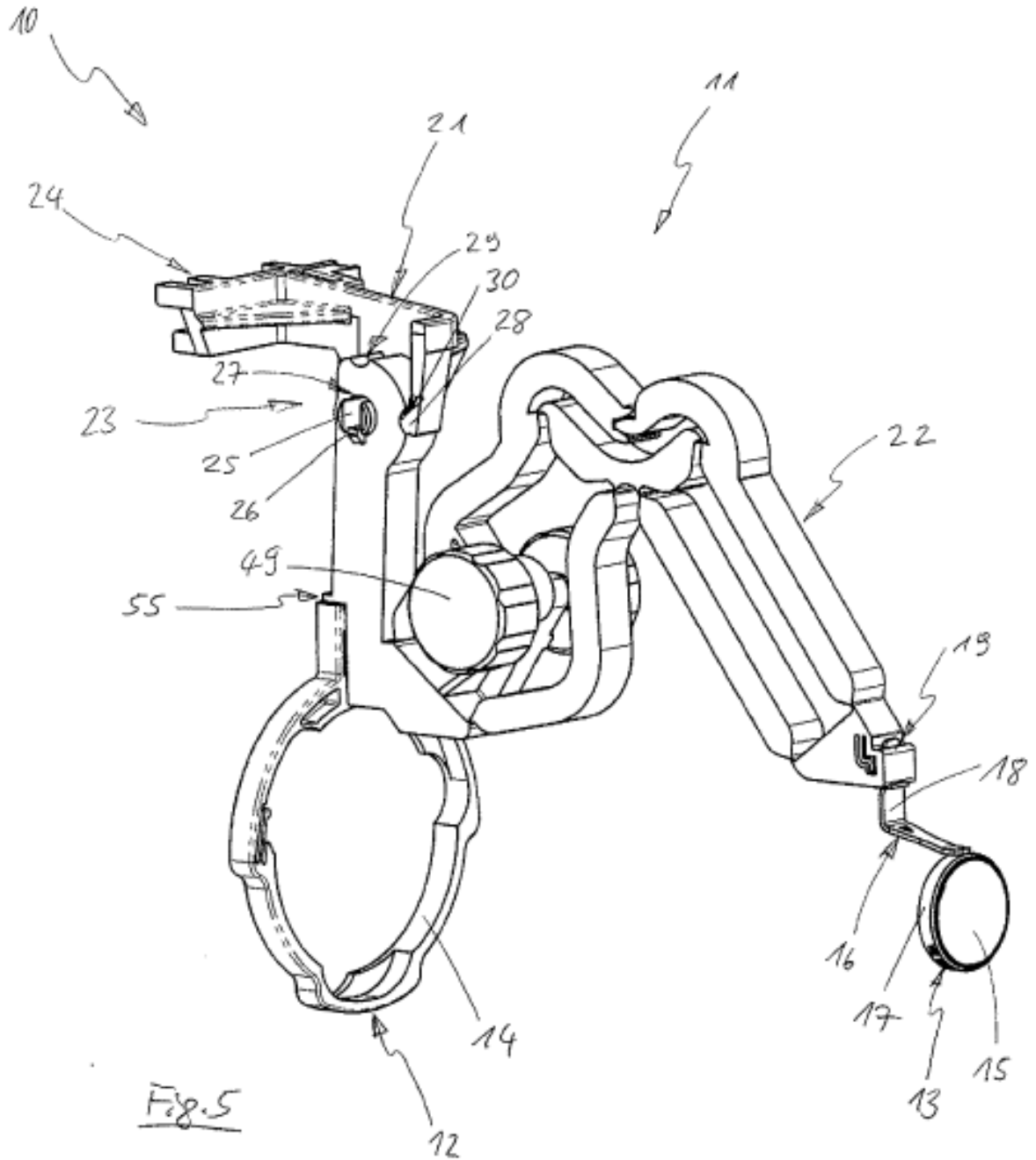


Fig. 4



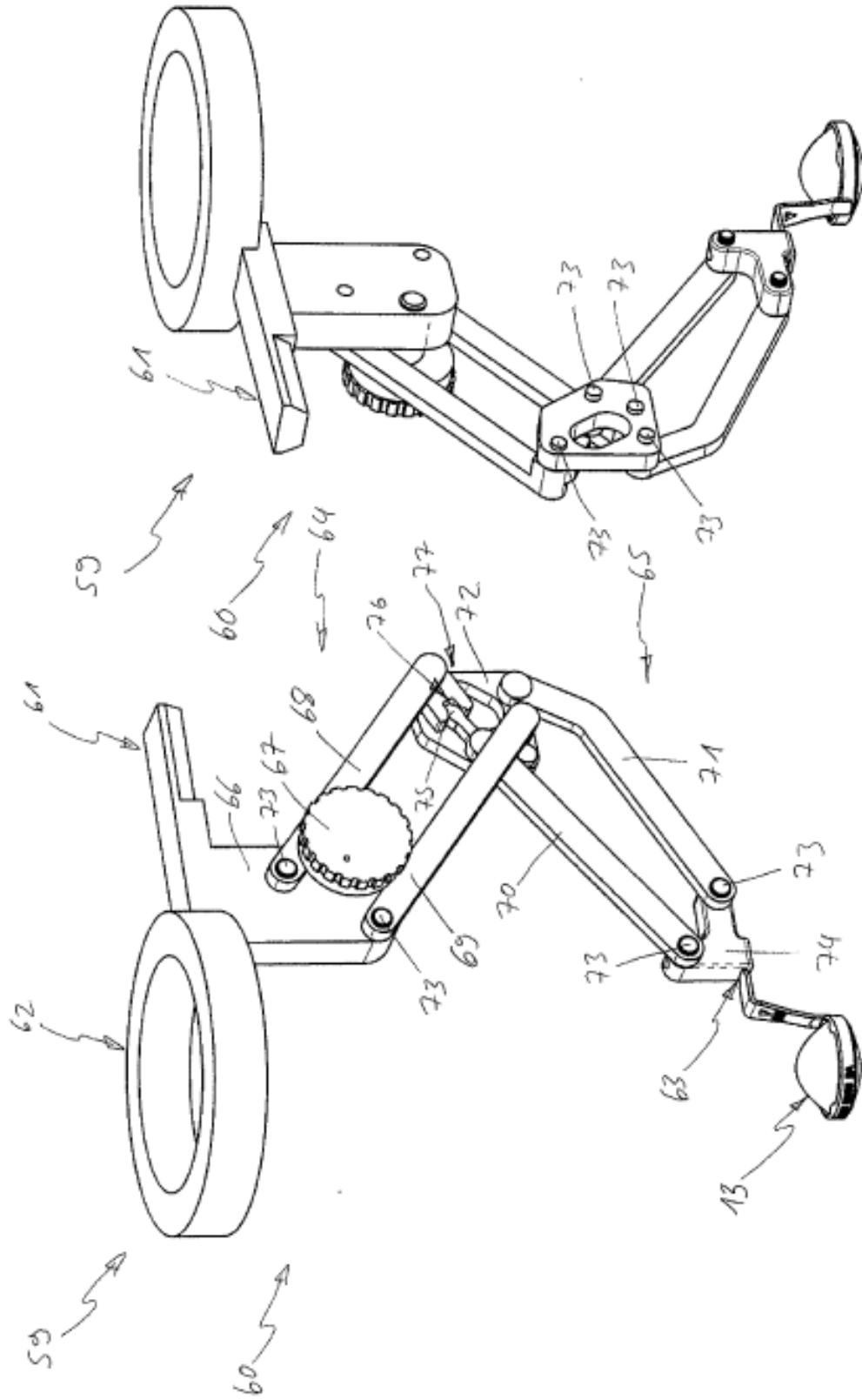


Fig. 7

Fig. 6