

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 163**

51 Int. Cl.:

A61B 46/10 (2006.01)

A61B 90/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2016** **E 16199724 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018** **EP 3178438**

54 Título: **Adaptador de protección para un microscopio de operación**

30 Prioridad:

11.12.2015 DE 102015225009

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

05.06.2018

73 Titular/es:

CARL ZEISS MEDITEC AG (100.0%)
Göschwitzer Strasse 51-52
07745 Jena, DE

72 Inventor/es:

KÖNIG, FRANK y
LINDNER, DANIEL

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 671 163 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).

DESCRIPCION

Adaptador de protección para un microscopio de operación

5 La invención se refiere a un adaptador de cristal de protección para un microscopio de operación. El módulo de cristal de protección comprende un adaptador de cristal de protección y un cristal de protección del objetivo. El adaptador de cristal de protección está conectado mecánicamente con el microscopio de operación. En el adaptador de cristal de protección está dispuesto el cristal de protección del objetivo, de manera que a través del objetivo principal y el cristal de protección del objetivo se pueden observar un sitio de operación. Adicionalmente, el adaptador de cristal de protección puede estar conectado con una lámina de cubierta estéril para proteger todo el microscopio de operación durante una operación contra contaminaciones.

15 Las monturas de cristales de protección garantizan a las pestañas de guía laterales un contacto de guía con el microscopio de operación. De acuerdo con ello, los bulones de retención encajan en taladros de alojamiento y un saliente encaja en las escotaduras previstas para el mismo. El posicionamiento exacto de la montura de cristales de protección hace que se mueva el pasador de presión contra la fuerza de resorte, se incrementa la fuerza, que debe aplicarse para poder colocar el adaptador de cristal de protección en el microscopio de operación. Estas fuerzas pueden hacer que deba retenerse el microscopio de operación para que no modifique su posición durante la adaptación del adaptador de cristal de protección.

20 Además, se conoce a partir del documento US 3.528.720 un adaptador de cristal de protección con una primera superficie de apoyo y con una superficie de guía en forma de tronco de cono según el preámbulo de la reivindicación 1. Se puede colocar el microscopio de operación, sin que debe retenerse en este caso el microscopio de operación.

25 El cometido se soluciona por medio de un dispositivo con las características de las reivindicaciones independientes 1. Los desarrollos ventajosos de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

30 Según la invención, el adaptador de cristal de protección para un microscopio de operación presenta una primera superficie de apoyo, en el que la primera superficie de apoyo está configurada de tal forma que se puede poner en contacto con una segunda superficie de apoyo correspondiente del microscopio de operación. El adaptador de cristal de protección presenta un orificio de guía para el alojamiento de un objetivo principal del microscopio de operación, en el que el orificio de guía está configurado como tronco de cono con un primer eje central, en el que el diámetro mayor del tronco de cono está configurado hacia la primera superficie de apoyo. El adaptador de cristal de protección presenta al menos un elemento de posicionamiento, en el que el al menos un elemento de posicionamiento está configurado rígido y está dispuesto en la primera superficie de apoyo o en la superficie del orificio de guía, en el que el elemento de posicionamiento es adecuado para el alojamiento en unión positiva en un contra elemento en el microscopio de operación. El adaptador de cristal de protección presenta, además, un elemento de retención, en el que a través del elemento de retención se puede aplicar una fuerza de retención paralela al primer eje central entre el adaptador de cristal de protección y el microscopio de operación, en el que la fuerza de retención está formada por una fuerza magnética.

40 El adaptador de cristal de protección según la invención se puede adaptar muy fácilmente a un microscopio de operación. Un microscopio de operación presenta un objetivo principal con un eje óptico.

45 El orificio de guía del adaptador de cristal de protección está configurado como tronco de cono con un primer eje central. De esta manera, el adaptador de cristal de protección se puede solapar muy fácilmente sobre el objetivo principal. A través del diámetro grande se configura en primer lugar entre el objetivo principal y el adaptador de cristal de protección un juego muy pequeño. Esta posición del adaptador de cristal de protección se puede detectar fácilmente por el usuario, sin inspeccionarlo. Durante el movimiento del adaptador de cristal de protección en la dirección del eje óptico hacia la segunda superficie de apoyo en el microscopio de operación se centra y se guía el adaptador de cristal de protección a través de la forma cónica del orificio de guía.

50 En este caso, apenas tiene lugar prácticamente ninguna fricción entre el adaptador de cristal de protección y el objetivo principal. La superficie de fricción se limita a una superficie de contacto puntual o lineal fina. El adaptador de cristal de protección se puede guiar muy fácilmente y sin una fuerza considerable en este caso sobre el microscopio de operación en posición exacta con respecto a la segunda superficie de apoyo en el microscopio de operación.

60 El elemento de posicionamiento dispuesto en la primera superficie de apoyo provoca, además, que la primera superficie de apoyo del adaptador de cristal de protección no entre en contacto todavía con una superficie grande con la segunda superficie de apoyo correspondiente del microscopio de operación. Más bien resulta solamente una fricción muy reducida entre la superficie de contacto muy pequeña del elemento de posicionamiento y la segunda superficie de apoyo del microscopio de operación. La configuración de la superficie de guía como tronco de cono hace, además, que entre el adaptador de cristal de protección y el objetivo principal se limite siempre todavía a un

contacto puntual o lineal. A través de movimientos ligeros a izquierda/derecha, el elemento de posicionamiento se desliza en un contra elemento correspondiente del microscopio de operación. En este caso se reduce la distancia entre las dos superficies de contacto del adaptador de cristal de protección y del microscopio de operación. En esta posición, la fuerza magnética de retención es muy grande y el adaptador de cristal de protección es retenido exclusivamente por una fuerza magnética de retención en esta posición. Sólo en esta posición, el juego entre la superficie configurada como tronco de cono del orificio de guía y del objetivo principal es mínima, de manera que el adaptador de cristal de protección está dispuesto exacto ajustado y en una posición correcta en el objetivo principal.

La adaptación ligera del adaptador de cristal de protección a un microscopio de operación se ilustra de nuevo a través de la siguiente observación cinemática.

El eje óptico del objetivo principal define un eje-Z. Perpendicularmente a este eje-Z está configurado un plano-X-Y. Cuando este adaptador de cristal de protección está guiado sobre el objetivo principal y la primera superficie de apoyo no está en contacto con la segunda superficie de apoyo correspondiente, el adaptador de cristal de protección según el juego configurado entre el orificio de guía y el objetivo principal es desplazable en el plano-X-Y y es basculante con respecto al plano-X-Y. Además, el adaptador de cristal de protección es libremente giratorio alrededor del eje central del orificio de guía, que está guiado esencialmente paralelo al eje óptico.

Sólo a través de la unión positiva de la primera superficie de apoyo del adaptador de cristal de protección con la segunda superficie de apoyo correspondiente del microscopio de operación, el adaptador de cristal de protección está alineado en un plano paralelo a la primera superficie de apoyo. El orificio de guía, con la excepción del juego residual reducido remanente entre el orificio de guía y el objetivo principal en esta posición, provoca que el adaptador de cristal de protección esté fijado en el plano-X-Y. El elemento de posicionamiento está alojado en esta posición en unión positiva en el contra elemento en el microscopio de operación y fija el adaptador de cristal de protección en la dirección de rotación con respecto al eje central o bien al eje-Z. La posición del adaptador de cristal de protección con respecto al microscopio de operación se define de esta manera claramente con relación a todos los grados de libertad. Sólo en esta posición, el elemento de retención provoca una fuerza de retención magnética entre el adaptador de cristal de protección y el microscopio de operación.

La posición correcta del adaptador de cristal de protección se puede detectar de esta manera muy rápida y fácilmente. El adaptador de cristal de protección se puede fijar muy rápida y sencillamente en el objetivo principal con una mano y sin que se ejerza en este caso una fricción o fuerza considerable sobre el microscopio de operación. Por lo tanto, tampoco es necesario retener el microscopio de operación con la otra mano. Además, esta conexión se puede liberar en cualquier momento de nuevo de una manera sencilla y fácil.

De manera alternativa, es concebible una disposición del al menos un elemento de posicionamiento en la superficie del orificio de guía. En esta disposición, se puede configurar el al menos un contra elemento correspondiente en el objetivo principal del microscopio de operación.

En una configuración de la invención, el al menos un elemento de posicionamiento está configurado de forma hemisférica.

Un elemento de posicionamiento de forma hemisférica se puede insertar con un basculamiento ligero del adaptador de cristal de protección muy fácilmente en unión positiva en un contra elemento correspondiente. Cuando el elemento de posicionamiento está en contacto en una posición fuera del contra elemento con la superficie de apoyo complementaria del microscopio de operación, se configura a través de la forma semi-redonda sólo una superficie de contacto puntual. Otra ventaja es que el adaptador de cristal de protección se puede girar a través de la superficie de forma hemisférica durante una rotación lateral alrededor del eje central más fácilmente fuera del contra elemento. En una configuración de la invención, dos elementos de posicionamiento están dispuestos en la primera superficie de apoyo o en la superficie del orificio de guía.

Por medio de dos elementos de posicionamiento se define una posición unívoca del adaptador de cristal de protección en el microscopio de operación también con juego grande entre el orificio de guía y el objetivo principal. Además, se puede detectar más fácilmente un basculamiento del eje central del adaptador de cristal de protección, cuando los dos elementos de posicionamiento están en contacto con la segunda superficie de apoyo complementaria del microscopio de operación.

En una configuración de la invención, tres elementos de posicionamiento están dispuestos en la primera superficie de apoyo o en la superficie del orificio de guía.

Cuando el elemento de posicionamiento está en contacto en una posición fuera de los contra elementos con la segunda superficie de apoyo complementaria, esta superficie de contacto está formada por tres puntos de contacto. De esta manera, se puede evitar un basculamiento del eje central del adaptador de cristal de protección en esta posición de contacto de manera fiable. En una disposición de los tres elementos de posicionamiento en la superficie

del orificio de guía, la superficie exterior del objetivo principal puede formar la superficie de contacto del microscopio de operación.

5 En una configuración de la invención, al menos dos elementos de retención están dispuestos en el adaptador de cristal de protección.

10 Con ventaja a través de al menos dos elementos de retención se puede conseguir una acción de retención mejorada. Los dos elementos de retención están configurados con ventaja como elementos de retención magnéticos.

15 En una configuración de la invención, el orificio de guía presenta un ángulo cónico entre 10° y 45°, con preferencia entre 10° y 20°.

20 A través de la forma cónica del orificio de guía se puede conseguir un juego relativamente grande y, por lo tanto, no existe prácticamente ninguna o sólo una fricción mínima entre el adaptador de cristal de protección y el objetivo principal del microscopio de operación. Este juego es mínimo ya en el momento de la unión positiva de la primera superficie de apoyo del adaptador de cristal de protección con la segunda superficie de apoyo del microscopio de operación.

25 En una configuración de la invención, el adaptador de cristal de protección comprende un cristal de protección del objetivo.

De esta manera se puede preparar con ventaja un módulo de cristal de protección. Las mismas ventajas que para el adaptador de cristal de protección se pueden conseguir para el módulo de cristal de protección, que comprende un adaptador de cristal de protección y un cristal de protección del objetivo.

30 En una configuración de la invención, el cristal de protección del objetivo está conectado de forma desprendible con el adaptador de cristal de protección y está alojado en un dispositivo de alojamiento.

35 De esta manera se puede sustituir con ventaja el cristal de protección del objetivo, por ejemplo en caso de contaminación, sin que el adaptador de cristal de protección deba retirarse fuera del microscopio de operación.

40 En una configuración de la invención, en el adaptador de cristal de protección está dispuesta una cubierta de microscopio.

A través de la cubierta de microscopio, una lámina de cubierta flexible, se puede cubrir el microscopio de operación. Con ventaja, con una mano se puede colocar el adaptador de cristal de protección en el microscopio de operación, mientras que con la otra mano se puede retener la cubierta del microscopio. La manipulación de un sistema general formado por adaptador de cristal de protección y cubierta de microscopio es, por lo tanto, muy sencilla. Además, a través del orificio de guía y/o de la superficie de apoyo del adaptador de cristal de protección se puede conseguir una obturación especialmente buenas entre la cubierta de microscopio y el microscopio de operación.

45 En una configuración de la invención, la cubierta de microscopio está dispuesta en la primera superficie de apoyo.

Con ello es posible de manera muy sencilla la fabricación de esta unión. Además, se puede conseguir una obturación especialmente buena entre la cubierta de microscopio y el microscopio de operación en la zona del adaptador de cristal de protección.

50 Un microscopio de operación comprende con ventaja un adaptador de cristal de protección como se describe anteriormente. El microscopio de operación presenta una segunda superficie de apoyo, que se puede poner en contacto con la primera superficie de apoyo del adaptador de cristal de protección. El microscopio de operación presenta un objetivo principal con una superficie periférica exterior, en el que la superficie periférica exterior está configurada como tronco de cono, en el que el diámetro mayor del tronco de cono está configurado hacia la segunda superficie de apoyo. El microscopio de operación presenta al menos un contra elemento, que se puede llevar a unión positiva en posición y forma con el al menos un elemento de posicionamiento. El microscopio de operación presenta al menos un contra elemento de retención, que está configurado de tal manera que se puede aplicar una fuerza de retención magnética entre el al menos un elemento de retención y el al menos un contra elemento de retención.

60 El adaptador de cristal de protección se puede colocar muy rápidamente, y sin tener que retener el microscopio de operación, centrado sobre el objetivo principal y guiado en el microscopio de operación. De esta manera, se pueden conseguir las ventajas descritas anteriormente. A través de la disposición compacta del adaptador de cristal de protección en el microscopio de operación, se puede colocar éste con ventaja en un microscopio de operación, de manera que se limita sólo en una medida reducida el espacio de trabajo entre el microscopio de operación y el sitio

de operación.

5 En una configuración de la invención, un microscopio de operación comprende un adaptador de cristal de protección, de manera que el orificio de guía del adaptador de cristal de protección está guiado sobre el objetivo principal. El adaptador de cristal de protección es móvil de forma rotatoria alrededor del eje central, cuando el al menos un elemento de posicionamiento está en contacto con la segunda superficie de apoyo, de manera que la primera superficie de apoyo está dispuesta a través del elemento de posicionamiento a una distancia de la segunda superficie de apoyo del microscopio de operación, cuando el elemento de posicionamiento no está posicionado en unión positiva con el contra elemento. La fuerza de retención entre el al menos un elemento de retención y el al menos un contra elemento de retención está configurado exclusivamente en una primera posición, en la que el elemento de posicionamiento está posicionado en una posición predeterminada con respecto al microscopio de operación y el elemento de posicionamiento está dispuesto en unión positiva en el contra elemento con respecto al microscopio de operación, de manera que la primera superficie de apoyo está en contacto exclusivamente en la primera posición con la segunda superficie de apoyo correspondiente del microscopio de operación.

15 De esta manera se puede colocar el adaptador de cristal de protección con ventana de manera fácil y sencilla en el microscopio de operación.

20 En una configuración de la invención, la instalación de alojamiento del adaptador de cristal de protección presenta al menos un dispositivo de retención desprendible para el cristal de protección del objetivo.

25 El dispositivo de retención desprendible provoca que el cristal de protección del objetivo esté retenido durante el empleo con seguridad en el dispositivo de alojamiento del adaptador de cristal de protección y a pesar de todo está conectado de forma desprendible con el adaptador de cristal de protección.

30 En una configuración de la invención, el adaptador de cristal de protección está configurado de una sola pieza con el cristal de protección del objetivo.

35 De este modo se puede fabricar más económico el módulo de cristal de protección, puesto que se suprime un dispositivo de alojamiento especial en el adaptador de cristal de protección para el cristal de protección del objetivo. De esta manera se puede conseguir una reducción del peso para el módulo de cristal de protección.

En una configuración de la invención, el adaptador de cristal de protección está realizado como anillo.

40 De esta manera, es posible una fabricación más económica de las herramientas, que se utilizan para la producción de un adaptador de cristal de protección de plástico.

Otras ventajas y características de la invención se explican con referencia a los dibujos siguientes, en los que:

45 La figura 1 muestra una representación esquemática de un microscopio de operación con un módulo de cristal de protección de una representación en sección.

50 La figura 2 muestra una representación de una primera forma de realización de un adaptador de cristal de protección según la invención con un cristal de protección.

55 La figura 3 muestra una representación en sección esquemática de un adaptador de cristal de protección, que está guiado sobre un objetivo principal.

60 La figura 4 muestra una representación esquemática de un adaptador de cristal de protección según la figura 3, que está dispuesto en un microscopio de operación.

La figura 1 muestra una representación esquemática de un microscopio de operación con un módulo de cristal de protección.

Un sistema de microscopio de operación 1 comprende un microscopio de operación 2 con un módulo de cristal de protección 10. El microscopio de operación 2 presenta un objetivo principal 3 con un eje óptico 4. La forma exterior del objetivo principal 3 está configurada como tronco de cono con un segundo ángulo cónico 7 y una superficie envolvente exterior 5. El diámetro mayor del tronco de cono apunta hacia el microscopio de operación 2.

En el lado inferior del microscopio de operación 2 está dispuesto el módulo de cristal de protección 10. El módulo de cristal de protección 10 comprende un adaptador de cristal de protección 11 y un cristal de protección del objetivo 12. En este caso, una primera superficie de apoyo 13 del módulo de cristal de protección 10 está en contacto con una segunda superficie de apoyo 6 correspondiente del microscopio de operación. El módulo de cristal de protección 10 está dispuesto se forma separable en el microscopio de operación 2. El cristal de protección del objetivo 12 está

unido de forma separable con el adaptador de cristal de protección 11.

El adaptador de cristal de protección 11 presenta un orificio de guía 15 para el alojamiento del objetivo principal 3. El orificio de guía 15 está configurado como tronco de cono con un primer ángulo cónico 17 y un primer eje central 14. El diámetro grande del tronco de cono está configurado hacia la primera superficie de apoyo 13. El primer ángulo cónico 17 del orificio de guía 15 tiene el mismo importe que el segundo ángulo cónico 7 de la superficie envolvente exterior 5 del objetivo principal 3. El eje central 14 coincide con el eje óptico 4 del objetivo principal 3. El cristal de protección del objetivo 12 está dispuesto en un ángulo mayor o menor que 90° con respecto al eje óptico 14, para evitar reflexiones en la óptica del microscopio, que comprende el objetivo principal 3. La inclinación definida del cristal de protección del objetivo posibilita un vista libre de reflexión sobre un sitio de operación.

Sobre la primera superficie de apoyo 13 está dispuesto un primer elemento de posicionamiento 16. El primer elemento de posicionamiento 16 está configurado rígidamente como semiesfera. La segunda superficie de apoyo 6 del microscopio de operación 2 presenta un primer contra elemento 8, que está configurado como escotadura o taladro. En este caso, el primer elemento de posicionamiento 16 encaja en unión positiva en el primer contra elemento 8 cuando la primera superficie de apoyo 13 está en contacto con la segunda superficie de apoyo 6, de manera que el adaptador de cristal de protección 11 está posicionado exacto con respecto al objetivo principal 3. El encaje en unión positiva está configurado de tal manera que el primer elemento de posicionamiento 16 está posicionado con una línea de contacto en unión positiva en el contra elemento 8. El primer elemento de posicionamiento 16 puede estar configurado como semiesfera y el contra elemento 8 como taladro. La línea de contacto puede ser una línea circular sobre la semiesfera.

En esta posición se retiene el adaptador de cristal de protección 10 por medio de una fuerzas de retención en el microscopio de operación. La fuerza de retención está formada exclusivamente por una fuerza magnética. A tal fin, en el adaptador de cristal de protección 10 están dispuestos elementos de retención no representados, que pueden configurar una fuerza magnética con contra elementos de retención magnéticos correspondientes no representados en el microscopio de operación. La fuerza de retención está configurada paralela al primer eje central 14 entre el adaptador de cristal de protección 10 y el microscopio de retención 2. Los elementos de retención o contra elementos de retención pueden comprender imanes permanentes en combinación con otros imanes o metales ferromagnéticos, por ejemplo hierro. Con preferencia, los elementos de retención, que están dispuestos en el adaptador de cristal de protección, presentan hierro por razones de costes. Los imanes en el microscopio de operación 2 pueden estar configurados también como electroimanes.

De manera alternativa, es concebible que la fuerza de retención esté formada por una fuerza de fricción y/o fuerza adhesiva o una combinación de fuerza de fricción y/o fuerza adhesiva y fuerza magnética.

El ángulo cónico del orificio de guía 15 puede estar configurado en un intervalo entre 1° y 45°, siendo valores preferidos, por ejemplo 10° y 15°. Incluso es concebible que el orificio de guía 15 esté configurado en una forma cóncava o convexa. También es concebible que la forma exterior del objetivo principal 3 forma una forma exterior cóncava o convexa.

El adaptador de cristal de protección 11 y/o el cristal de protección del objetivo 12 pueden estar constituidos de plástico. También es concebible que el adaptador de cristal de protección 11 esté configurado de una sola pieza junto con el cristal de protección del objetivo 12. El cristal de protección del objetivo 12 es transparente.

También es concebible que el primer elemento de posicionamiento 16 y el primer contra elemento 8 estén configurados, respectivamente, invertidos, es decir, que el primer elemento de posicionamiento 16 está formado como una escotadura o un taladro y el primer contra elemento está formado como una semiesfera dispuesta sobre la segunda superficie de apoyo 6, que puede encajar en unión positiva en la escotadura o el taladro.

La figura 2 muestra una representación de una primera forma de realización de un adaptador de cristal de protección 111 según la invención con un cristal de protección del objetivo 112.

Un módulo de cristal de protección 110 presenta los mismos componentes que el módulo de cristal de protección 10 según la figura 1. Los signos de referencia están elevados en 100 con respecto al módulo de cristal de protección 10, respectivamente.

El módulo de cristal de protección 110 comprende el adaptador de cristal de protección 111 y el cristal de protección del objetivo 112. El cristal de protección del objetivo 112 es transparente.

El módulo de cristal de protección comprende una primera superficie de apoyo 113, que está realizada como superficie plana. Un orificio de guía 115 está configurado como tronco de cono con un eje central 114. El diámetro mayor del tronco de cono está configurado hacia la primera superficie de apoyo 113.

5 Sobre la primera superficie de apoyo 113 están dispuestos un primer elemento de posicionamiento 116 y un
segundo elemento de posicionamiento 126. El primer elemento de posicionamiento 116 y el segundo elemento de
posicionamiento 126 están configurados, respectivamente, rígidos como semiesfera. El punto medio de las dos
semiesferas se define en este caso, respectivamente, debajo de la superficie de apoyo 113, de manera que la altura
10 de las dos semiesferas es menor que el radio respectivo. Esto tiene el efecto de que en la transición entre la
superficie de apoyo 113 y el primer elemento de posicionamiento 116 o bien el segundo elemento de
posicionamiento 126 está configurado, respectivamente, un ángulo, que es mayor que 90°. Esto facilita la liberación
del módulo de cristal de protección 110 desde el microscopio de operación cuando el módulo de protección 110 es
girado alrededor del eje central 114. Los puntos medios del primer elemento de posicionamiento 116 y del segundo
elemento de posicionamiento 126 no se encuentran en este caso, con respecto al eje central 114, exactamente
opuestos, para evitar que el adaptador de cristal de protección sea adaptable en dos posiciones diferentes con
respecto al eje central 114 en el microscopio de operación.

15 En la primera superficie de apoyo 113 están dispuestos un primer elemento de retención 118 y un segundo elemento
de retención 119. Los elementos de retención 118, 119 pueden estar dispuestos enrasados en la primera superficie
de apoyo 113, o pueden estar colocados a una distancia reducida, por ejemplo 0,3 mm, debajo de la primera
superficie de apoyo 113 en el adaptador de cristal de protección.

20 El primer elemento de retención 118 y el segundo elemento de retención 119 provocan que se pueda configurar una
fuerza de retención magnética entre el adaptador de cristal de protección 111 y el microscopio de operación, que es
suficientemente grande para retener el adaptador de cristal de protección 111 con seguridad en el microscopio de
operación. A tal fin, los elementos de retención 118, 119 pueden estar realizados como imanes permanentes, de
manera que los elementos de retención asociados comprenden en el microscopio de operación igualmente imanes
25 permanentes, imanes eléctricos o metales ferromagnéticos, por ejemplo hierro. También es concebible que los
elementos de retención 118, 119 comprendan hierro y los elementos de retención asociados formen en el
microscopio de operación imanes permanentes, con preferencia imanes de neodimio o imanes eléctricos. Los
elementos de retención 118 119 se pueden introducir a presión, encolar o fundir junto con el adaptador de cristal de
protección. Los elementos de retención se pueden introducir desde delante, es decir, desde la superficie de apoyo
30 113 o desde el lado trasero en el adaptador de cristal de protección.

También es concebible que los elementos de posicionamiento 116, 126 estén configurados como elementos de
retención, que pueden provocar una fuerza de retención magnética.

35 El cristal de protección del objetivo 112 está guiado en un dispositivo de alojamiento, en un carril de guía 124 y es
retenido por cuatro elementos de retención. En la figura 2 se representa un primer elemento de retención 121, un
segundo elemento de retención 122 y un tercer elemento de retención 123. El cristal de protección del objetivo
presenta un mango 120. Con el mango 120 se puede desplazar el cristal de protección del objetivo 120, cuando se
salva la acción de retención de los elementos de retención 121, 122, 123, en el carril de guía 124, representado por
40 la primera flecha doble 125. De esta manera, el adaptador de cristal de protección 111 y el cristal de protección del
objetivo 112 se pueden unir entre sí de forma desprendible. También es concebible que los elementos de retención
estén configurados como ganchos de retención dispuestos lateralmente, que se pueden activar, por ejemplo, por
medio de un dedo pulgar o de un dedo.

45 El cristal de protección del objetivo 112 está constituido de un material transparente, con preferencia de plástico. El
lado inferior del cristal de protección del objetivo está inclinado con respecto a un plano ortogonal al eje central 114
en un ángulo, con preferencia de 15°. El cristal de protección del objetivo 112 está configurado de tal manera que es
posible casi sin limitación la observación de un sitio de operación. Las reflexiones perturbadoras posibles se evitan
en gran medida a través de la posición inclinada del cristal de protección del objetivo. El adaptador de cristal de
50 protección 111 y el cristal de protección del objetivo 112 son esterilizables.

La figura 3 muestra una representación en sección esquemática de un adaptador de cristal de protección, que está
guiado sobre un objetivo principal.

55 Un módulo de cristal de protección 210 según la figura 3 presenta los mismos componentes que el módulo de cristal
de protección 110 según la figura 2. Los signos de referencia están elevados, respectivamente, en 100 con respecto
al módulo de cristal de protección 110.

60 El módulo de cristal de protección 210 comprende un adaptador de cristal de protección 211 con un cristal de
protección del objetivo 212. El adaptador de cristal de protección 211 está guiado sobre un objetivo principal 203. El
objetivo principal 203 tiene un eje óptico 204 y una superficie envolvente exterior cónica 205.

Una primera superficie de apoyo 213 del adaptador de cristal de protección tiene una distancia 230 desde una
segunda superficie de apoyo 206 de un microscopio de operación 202. Entre la superficie envolvente exterior 205
del objetivo principal 203 y un orificio de guía 215 de forma cónica del adaptador de cristal de protección con un eje

central 214 está configurado un juego relativamente grande. El adaptador de cristal de protección 211 es móvil libremente y de esta manera es giratorio muy fácil alrededor del eje central 214, representado por la segunda flecha doble 231, y desplazable a lo largo del eje central 214, representado por la tercera flecha doble 232.

5 Un primer elemento de posicionamiento 216 contacta con la segunda superficie de apoyo 206 en un único punto. De esta manera, la fricción entre el adaptador de cristal de protección 211 y el microscopio de operación es mínima. En el adaptador de cristal de protección puede estar dispuesto un segundo o tercer elementos de posicionamiento no representados. También a través de los puntos de contacto entre el segundo y tercer elementos de posicionamiento la fricción es mínima entre el adaptador de cristal de protección y el microscopio de operación. También en el caso
10 de un basculamiento del adaptador de cristal de protección 211 alrededor del eje óptico 204 se limita la fricción en los contactos puntuales y/o lineales entre el adaptador de cristal de protección 216 y el microscopio de operación 202. En esta posición, no se configura ninguna fuerza de retención entre el primer elemento de retención 218, un elemento de hierro ferromagnético, y un primer contra elemento de retención 228, un imán permanente.

15 A través de un movimiento giratorio ligero del adaptador de cristal de protección 211, el primer elemento de posicionamiento 216 se desliza en el interior del primer contra elemento 208 correspondiente del microscopio de operación. Esta posición se representa en la figura 4. Este movimiento es apoyado por la fuerza de retención magnética que se incrementa en este caso.

20 La figura 4 muestra una representación esquemática de un adaptador de cristal de protección según la figura 3 que está dispuesto en un microscopio de operación.

El módulo de cristal de protección 210 según la figura 4 presenta los mismos componentes que el módulo de cristal de protección 110 según la figura 3.

25 En esta posición, la segunda superficie de apoyo 206 del microscopio de operación 202 está en contacto con la primera superficie de apoyo 213 del adaptador de cristal de protección 211. El primer elemento de posicionamiento 216 está dispuesto en el primer contra elemento 208 correspondiente, un taladro. La línea de contacto entre el elemento de posicionamiento 216 y el contra elemento 208 puede formar una línea circular.

30 En esta posición, la fuerza de retención magnética máxima está configurada entre el primer elemento de retención 218, un elemento ferromagnético de hierro, y el primer contra elemento de retención 228, un imán permanente. También un segundo elemento de retención, no representado en la figura 3 y en la figura 4, puede estar presente en el adaptador de cristal de protección 211 y un cuarto elemento de retención correspondiente, no representado,
35 puede estar presente en el microscopio de operación 202. De esta manera se puede conseguir una fuerza de retención todavía más fuerte entre el adaptador de cristal de protección 211 y el microscopio de operación 202.

40 Para la liberación del adaptador de cristal de protección 211 desde el microscopio de operación 202 se gira el adaptador de cristal de protección 211 ligeramente alrededor del eje central 114. En este caso, el primer elemento de posicionamiento 216 se desliza fuera del primer contra elemento 208 correspondiente y se incrementa la distancia entre la primera superficie de apoyo 213 y la segunda superficie de apoyo 206. El primer elemento de retención 218 y el primer contra elemento de retención 228 no están ya alineados y presentan a través de la rotación un desplazamiento entre sí. En combinación con la distancia incrementada entre los elementos de retención se reduce la fuerza de retención magnética casi a cero. El adaptador de cristal de protección se puede retirar de nuevo
45 de esta manera muy fácilmente desde el microscopio de operación 202.

Las realizaciones mencionadas anteriormente se aplican de la misma manera para un adaptador de cristal de protección 211 con o sin un cristal de protección del objetivo 212.

50 **Lista de signos de referencia**

- | | |
|-----------|-------------------------------------------------------------|
| 1 | Microscopio de operación con módulo de cristal de operación |
| 2 | Microscopio de operación |
| 3, 203 | Objetivo principal |
| 55 4, 204 | Eje óptico |
| 5, 205 | Superficie envolvente exterior |
| 6, 206 | Segunda superficie de apoyo |
| 7 | Segundo ángulo cónico |
| 8, 208 | Primer contra elemento |

ES 2 671 163 T3

	10, 110, 210	Módulo de cristal de protección
	11, 111, 211	Adaptador de cristal de protección
	12, 112, 212	Cristal de protección de objetivo
	13, 113, 213	Primera superficie de apoyo
5	14, 114, 214	Eje central
	15, 115, 215	Orificio de guía
	16, 116, 216	Primer elemento de posicionamiento
	17	Primer ángulo cónico
	118, 218	Primer elemento de retención
10	119	Segundo elemento de retención
	120	Mango
	121	Primer elemento de retención
	122	Segundo elemento de retención
	123	Tercer elemento de retención
15	124	Carril de guía
	125	Primera flecha doble (dirección de desplazamiento)
	126	Segundo elemento de posicionamiento
	228	Tercer elemento de retención
	230	Distancia
20	231	Segunda flecha doble (dirección de rotación)
	232	Tercera flecha doble (dirección de desplazamiento)
	233	Fecha (dirección de desplazamiento)

REIVINDICACIONES

- 1.- Adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) para un microscopio de operación (2; 202), que presenta
- 5 - una primera superficie de apoyo (13; 113; 213), en la que la primera superficie de apoyo (13; 113; 213) está configurada de tal forma que ésta se puede poner en contacto con una segunda superficie de apoyo (6; 206) correspondiente del microscopio de operación (2; 202),
- 10 - un orificio de guía (15, 115, 215) para el alojamiento de un objetivo principal (5, 205) del microscopio de operación (2, 202), en el que el orificio de guía (15, 115, 215) está configurado como tronco de cono con un primer eje central (14; 114; 214), en el que el diámetro mayor del tronco de cono está configurado hacia la primera superficie de apoyo (13; 113; 213), caracterizado por
- 15 - al menos un elemento de posicionamiento (16; 116; 216), en el que el al menos un elemento de posicionamiento (16; 116; 216) está configurado rígido y está dispuesto en la primera superficie de apoyo (13; 113; 213) o en la superficie del orificio de guía (15; 115; 215), en el que el elemento de posicionamiento (16; 116; 216) es adecuado para el alojamiento en unión positiva en un contra elemento (8, 208) en el microscopio de operación (2; 202),
- 20 - al menos un elemento de retención (118; 218), en el que a través del elemento de retención (118; 218) se puede provocar una fuerza de retención paralela al primer eje central (14; 114; 214) entre el adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) y el microscopio de operación (2; 202), en el que la fuerza de retención está formada por una fuerza magnética.
- 2.- Adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) según la reivindicación 1, en el que el al menos un elemento de posicionamiento (16; 116; 216) está configurado de forma hemisférica.
- 25 3.- Adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dos elementos de posicionamiento (16; 116; 126; 216) están dispuestos en la primera superficie de apoyo (13; 113; 213) o en la superficie del orificio de guía (15; 115; 215).
- 30 4.- Adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que tres elementos de posicionamiento están dispuestos en la primera superficie (13; 113; 213) o en la superficie del orificio de guía (15, 115, 215).
- 35 5.- Adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) según una de las reivindicaciones anteriores, que presenta al menos dos elementos de retención (118, 119).
- 40 6.- Adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el orificio de guía (15, 115, 215) presenta un ángulo cónico entre 10° y 45°, con preferencia entre 10° y 20°.
- 7.- Adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) comprende un cristal de protección del objetivo (12, 112, 212).
- 8.- Adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) según la reivindicación 7, en el que el cristal de protección del objetivo (12, 112, 212) está conectado de forma separable con el adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) y está alojado en un dispositivo de alojamiento (124).
- 45 9.- Adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en el adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) está dispuesta una cubierta de microscopio.
- 50 10.- Adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) según la reivindicación 9, en el que la cubierta del microscopio está dispuesta en la primera superficie de apoyo (13; 113; 213).
- 55 11.- Microscopio de operación (2, 202) con un adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el microscopio de operación (2; 202) presenta
- una segunda superficie de apoyo (6, 206), que se puede poner en contacto con la primera superficie de apoyo (13; 113; 213) del adaptador de cristal de protección (11; 111; 211),
- un objetivo principal (3, 203) con una superficie periférica exterior, en el que la superficie periférica exterior está configurada como tronco de cono, en el que el diámetro mayor del tronco de cono está configurado hacia la segunda superficie de apoyo,
- 60 - al menos un contra elemento (8, 208), que se puede llevar a unión positiva en posición y forma con el al menos un elemento de posicionamiento (16, 116, 216),

- al menos un contra elemento de retención (228), que está configurado de tal forma que se puede aplicar una fuerza de retención magnética entre el al menos un elemento de retención (218) y el al menos un contra elemento de retención (228).

- 5 12.- Microscopio de operación (2, 202) con un adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) según la reivindicación 11, en el que el orificio de guía (15, 115, 215) del adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) está guiado sobre el objetivo principal (3, 203), en el que el adaptador de cristal de protección (11; 111; 211) es móvil en rotación alrededor del eje central (14; 114; 214), cuando el al menos un elemento de posicionamiento (16, 116, 216) está en contacto con la segunda superficie de apoyo (6; 206), de manera que la primera superficie de apoyo (13; 113; 213) está dispuesta a través del elemento de posicionamiento (16; 116; 216) a una distancia de la segunda superficie de apoyo (6; 206) del microscopio de operación (2, 202), cuando el elemento de posicionamiento (16, 116, 216) no está posicionado en unión positiva con el contra elemento (8, 208), en el que la fuerza de retención entre el al menos un elemento de retención (118; 218) y el al menos un contra elemento (228) está configurada en una primera posición, en la que el elemento de posicionamiento (16; 116; 216) está posicionado en una posición predeterminada con respecto al microscopio de operación (2, 202) y el elemento de posicionamiento (16; 116; 216) está dispuesto en unión positiva en el contra elemento (8, 208) con respecto al microscopio de operación (2, 202), de manera que la primera superficie de apoyo (13; 113; 213) está en contacto exclusivamente en la primera posición con la segunda superficie de apoyo (6; 206) correspondiente del microscopio de operación (2, 202).
- 10
- 15

FIG.1

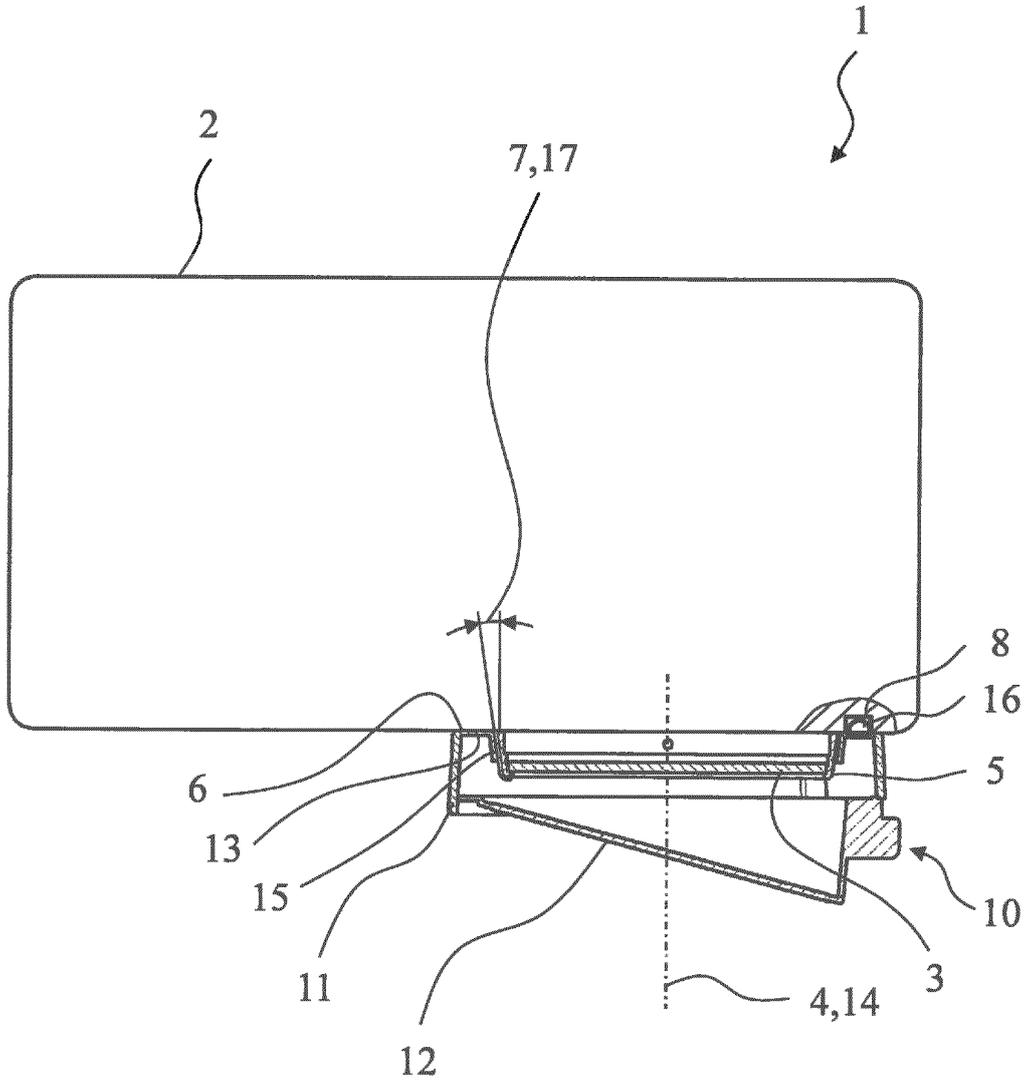


FIG.3

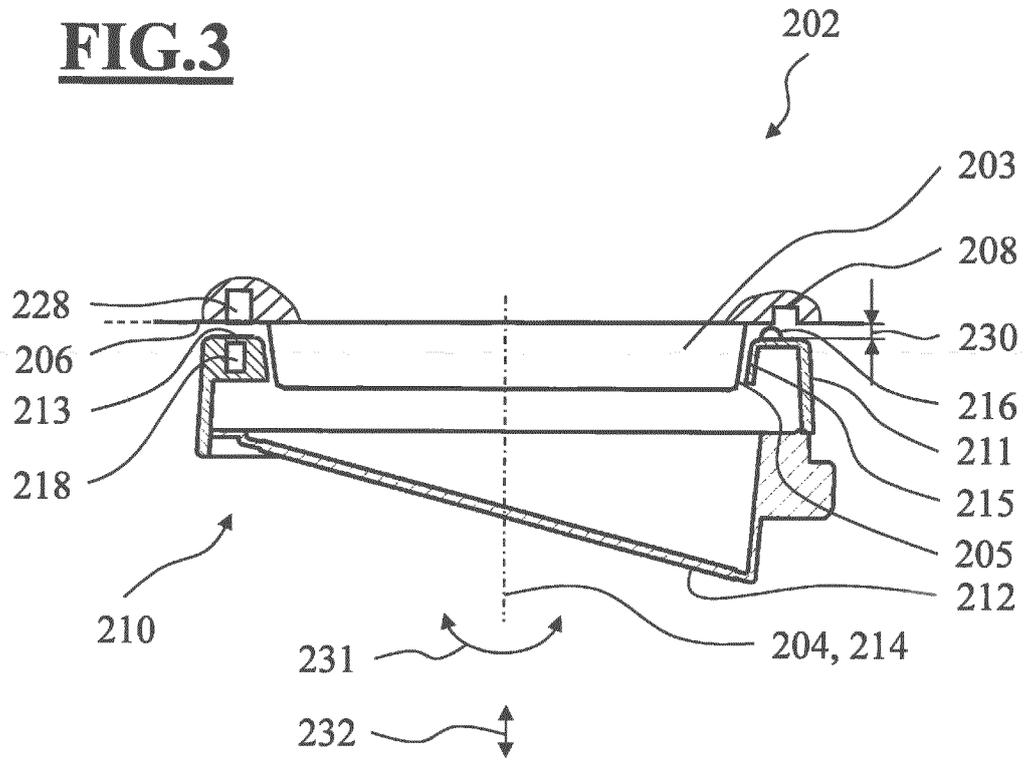


FIG.4

