

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 139**

51 Int. Cl.:
G02B 21/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07076035 .0**
96 Fecha de presentación: **30.11.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1930759**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.06.2008**

54 Título: **Adaptador de cámara con montura para cámara y adaptador óptico**

30 Prioridad:
05.12.2006 DE 102006058358

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.05.2012

73 Titular/es:
**Carl Zeiss Meditec AG
Göschwitzer Strasse 51-52
07745 Jena, DE**

72 Inventor/es:
**Gärtner, Hartmut;
Koch, Werner;
Robra, Wolfgang;
Lücke, Christian y
Rieth, Karsten**

74 Agente/Representante:
Polo Flores, Luis Miguel

ES 2 381 139 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

Adaptador de cámara con montura para cámara y adaptador óptico

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un adaptador de cámara con una montura para cámara y un adaptador óptico, además de la montura para cámara y el adaptador óptico en sí mismos.

10 **[0002]** En microscopía se utilizan tubos fotográficos especiales que, para las tomas fotográficas, presentan un dispositivo de desacoplamiento en el tubo binocular del observador. Sin embargo, la disposición de un dispositivo de desacoplamiento en el tubo binocular del observador no siempre es posible sin dificultades. Por ejemplo, en la microcirugía se utilizan a menudo tubos basculantes para poder adaptar un microscopio operatorio de manera ergonómica a la situación operatoria. No obstante, en los tubos basculantes no es posible la utilización de un dispositivo de desacoplamiento en el tubo binocular. Por consiguiente, en los estereomicroscopios, como por ejemplo microscopios operatorios, se opta generalmente por un compromiso, es decir, un llamado adaptador de TV, provisto de una óptica adicional. El mismo se adapta a un dispositivo de desacoplamiento en la zona de la trayectoria del haz paralelo entre el cambiador de aumentos y el tubo binocular.

20 **[0003]** Mientras que un adaptador de TV es bueno para captar imágenes televisivas, no se adecua tanto para ser utilizado conjuntamente con aparatos fotográficos digitales. Por consiguiente, la utilización del adaptador de TV constituye un mero compromiso que implica algunas desventajas. Así, por ejemplo, la adaptación de las pupilas no es óptima, por lo que puede ocurrir que, en una imagen captada con el aparato fotográfico, el campo visual quede cortado o que se deba ampliar tanto que solamente sea posible captar una pequeña parte del campo de objeto. Por otra parte, los criterios de calidad de imagen en general no se cumplen para chips de cámara de alta resolución en aparatos fotográficos digitales con adaptadores de TV, puesto que están adaptados al poder de resolución de cámaras de TV, que es claramente menor que el de los aparatos fotográficos. En otras palabras, la óptica de los adaptadores de TV apenas cumple con los requisitos de un aparato fotográfico digital.

30 **[0004]** Otro problema con los adaptadores de cámaras según el estado de la técnica que encuentran aplicación en microscopios operatorios se aprecia en la interfaz mecánica, es decir, en el tipo de fijación del adaptador de cámara del aparato fotográfico. Esto afecta tanto a los adaptadores de cámara convencionales como a los adaptadores de TV. Las interfaces mecánicas utilizadas en la actualidad por varios fabricantes de adaptadores de cámaras son, por un lado, una rosca de filtro presente en el extremo exterior del objetivo de la cámara o una bayoneta allí presente. Sin embargo, en general tales interfaces mecánicas no están estandarizadas y, a menudo, el fabricante las modifica al cambiar anualmente de modelo. En algunas circunstancias es posible, incluso, que tal interfaz desaparezca por completo del aparato fotográfico. En particular, en el ámbito de las cámaras digitales compactas, existe una variedad de productos que no presentan ni una rosca de filtro, ni una bayoneta. A pesar de ello, varios fabricantes de adaptadores de cámaras asumen los mencionados riesgos que resultan del cambio de modelo y dotan a sus adaptadores de cámaras con piezas complementarias a las bayonetas especiales o roscas de filtro especiales, a las que se pueden fijar las cámaras con las correspondientes bayonetas o roscas de filtro. Sin embargo, la gama de productos para cámaras que se pueden fijar a un adaptador de cámara así es limitada, debido a la variedad de roscas de filtro y bayonetas diferentes que, por ejemplo, puede resultar exclusivamente de diferentes diámetros de objetivo.

45 **[0005]** Por consiguiente, para la fijación de aparatos fotográficos a microscopios o telescopios se ha sugerido utilizar monturas que, para la fijación del aparato fotográfico, utilicen la rosca de trípode que existe en casi todos los aparatos fotográficos y ha experimentado una amplia estandarización. Las roscas de trípode son duraderas, esto significa que, en general, al ir cambiando de modelo, la interfaz mantiene un tamaño constante, y casi todos los fabricantes de cámaras las ofrecen en la cara inferior de la cámara. Al contrario de la fijación mediante rosca de filtro o bayoneta, que están dispuestas centralmente respecto del objetivo, las roscas de trípode, por su parte, presentan una asimetría de traslación en al menos dos direcciones respecto del objetivo. Esto hace necesario un ajuste complicado del aparato fotográfico respecto del adaptador fotográfico, cuando aquel está directa o indirectamente fijado a un instrumento óptico de observación a través de la rosca de trípode.

55 **[0006]** En los documentos de patente US 6 628 458 B1, DE 102 44 669 A1, JP 2006-39191A, JP 2002-277953A, GB 1 215 710, US 2002/0197075 A1 y US 2 990 759, por ejemplo, se describen dispositivos para la fijación de aparatos fotográficos a microscopios, anteojos prismáticos y telescopios mediante el uso de la rosca de trípode. Todos estos dispositivos presentan dispositivos de ajuste que permiten compensar la asimetría entre el objetivo y la rosca de trípode.

60 **[0007]** El documento de patente US 6 628 458 B1 describe un microscopio con una montura para cámara que está fijada a un pie de microscopio. Además, al pie del microscopio está dispuesta una montura para el tubo del microscopio. Así, el tubo del microscopio está sujeto por un manguito de sujeción que abarca el tubo. Además, el dispositivo comprende un dispositivo de ajuste al que se puede fijar una cámara y que posibilita un posicionamiento de la cámara respecto del manguito de sujeción que abarca el tubo.

65

5 **[0008]** El documento de patente WO 90/12335 describe un sistema de fijación para cámara que semeja el sistema descrito en el documento de patente US 6 628 458 B1. Comprende un adaptador en forma de manguito que está dispuesto entre la cámara y un tubo de microscopio sujeto en el pie del microscopio por un manguito de sujeción. El adaptador se atornilla mediante una rosca en la rosca del objetivo de la cámara. En el tubo del microscopio está sujeto el adaptador de manera desplazable.

[0009] El documento de patente DE 102 44 669 A1 describe un portaocular que se puede extraer al utilizar una cámara para minimizar la incidencia de la luz en el objetivo de la cámara.

10 **[0010]** Un primer objeto de la presente invención es, por consiguiente, poner a disposición una montura para adaptador de cámara con la que se puedan fijar aparatos fotográficos de manera ventajosa mediante la rosca de trípode a un adaptador de cámara o, si es necesario, a un instrumento óptico de observación.

15 **[0011]** Un segundo objeto de la presente invención es poner a disposición un adaptador de cámara ventajoso.

[0012] El primer objeto se consigue mediante una montura para cámara según la reivindicación 1, el segundo objeto mediante un adaptador de cámara según la reivindicación 14. Las reivindicaciones dependientes contienen configuraciones ventajosas de la invención.

20 **[0013]** Una montura para cámara de acuerdo con la invención para fijar una cámara o una videocámara a un instrumento óptico de observación comprende una espiga con una rosca de trípode para enroscar en la rosca de trípode de una cámara. Además comprende un dispositivo de ajuste que está configurado de modo que permite una compensación de una asimetría entre la rosca de trípode y el objetivo de una cámara sostenida en la montura para cámara. Además, la montura para cámara comprende un manguito de longitud modificable que está configurado para recibir el objetivo de la cámara. El lado interno del manguito puede presentar holgura respecto de un objetivo de cámara introducido en él. En un extremo, el manguito presenta un soporte para la carcasa de la cámara y, en el otro extremo, una interfaz mecánica, mediante la que se puede fijar el manguito respecto del instrumento óptico de observación u otro elemento óptico como el adaptador óptico. El soporte se ubica en un plano que se desarrolla verticalmente respecto del eje longitudinal del manguito, es decir, un plano cuyas características de superficie se orientan paralelas al eje longitudinal. Además, el manguito presenta un mecanismo para modificar su longitud axial. En el manguito, el dispositivo de ajuste está fijado de manera mediata o inmediata, de modo que posibilita un posicionamiento de la cámara respecto del manguito.

35 **[0014]** Con una montura para cámara de acuerdo con la invención se puede posicionar y fijar una cámara fotográfica digital respecto del manguito, de modo que se compense la asimetría entre la rosca de trípode y el objetivo. Como el manguito con su interfaz mecánica se puede fijar respecto del instrumento óptico de observación o de un elemento óptico intercalado, la montura de acuerdo con la invención posibilita fijar el aparato fotográfico, compensando la asimetría entre la rosca de trípode y el objetivo de la cámara en el instrumento óptico de observación, o bien en el elemento óptico intercalado.

40 **[0015]** Un ajuste del eje óptico del objetivo de la cámara respecto del eje óptico del instrumento óptico de observación, o bien del elemento óptico intercalado, se logra colocando la carcasa de la cámara sobre el soporte del manguito de modo que el objetivo de la cámara se inserte en el manguito. Apoyando la carcasa de la cámara en el soporte del manguito, el eje óptico del objetivo de la cámara queda orientado paralelo al eje longitudinal del manguito.

50 **[0016]** En este caso es de utilidad que la superficie de la carcasa de la cámara que circunda al objetivo, por regla general secciona verticalmente el eje óptico del objetivo. La orientación del manguito respecto del eje óptico del instrumento óptico de observación, o bien del elemento óptico, se logra mediante la interfaz mecánica del manguito, con la que se fija la misma al instrumento óptico de observación. De este modo, quedan orientados paralelamente entre sí, por un lado, los ejes ópticos del instrumento óptico de observación o de otro elemento óptico y, por el otro, el objetivo de la cámara.

55 **[0017]** Para ajustar ópticamente la cámara, es decir, el objetivo de la cámara, de manera completa, además es necesario que la pupila de salida del instrumento óptico de observación o del otro elemento óptico esté en la pupila de entrada del objetivo de la cámara. El ajuste se puede realizar por desplazamiento axial del objetivo de la cámara respecto del instrumento óptico de observación o del otro elemento óptico a lo largo del eje óptico del objetivo de la cámara. En la montura para cámara de acuerdo con la invención, este desplazamiento se logra modificando la longitud axial del manguito.

60 **[0018]** El mecanismo para modificar la longitud axial del manguito puede comprender, a modo de ejemplo, una extensión telescópica. La modificación de la longitud del manguito se puede lograr simplemente extrayendo la extensión. Puede haber un dispositivo de bloqueo para poder fijar la extensión en una posición.

[0019] Alternativamente, el mecanismo puede comprender una primera parte del manguito provista de una rosca interior y una segunda parte del manguito provista de una rosca exterior, de modo que la rosca exterior de la segunda parte del manguito encaje en la rosca interior de la primera parte del manguito. De este modo, la longitud del manguito se puede modificar girando las partes del manguito entre sí. El ajuste de la longitud del manguito mediante un giro posibilita un ajuste muy fino y preciso de la misma.

[0020] Además del mecanismo para modificar la longitud axial del manguito, el mismo puede comprender un dispositivo de giro que esté dispuesto y configurado de modo que posibilite girar por lo menos una de las partes del manguito orientadas hacia la cámara sujeta alrededor de su eje longitudinal, sin que, al hacerlo, se modifique la longitud axial del manguito. Girando el dispositivo de giro se puede lograr un enderezamiento de la imagen de la cámara fotográfica. El dispositivo de giro se puede integrar, en particular, en la interfaz mecánica. En este caso, ocurre un giro de todo el manguito.

[0021] Para que en todos los casos sea posible una compensación de la asimetría entre el objetivo de la cámara y la rosca de trípode, el dispositivo de ajuste permite preferentemente tres grados de libertad y, como mínimo, un elemento de sujeción, mediante el cual se puede fijar la cámara en su posición respecto del manguito, de modo que cada elemento de sujeción tenga efecto sobre al menos un grado de libertad. No obstante, el dispositivo de ajuste también puede presentar un elemento de sujeción que tenga efecto sobre al menos dos grados de libertad. De este modo, se puede limitar la cantidad de elementos de sujeción. Es particularmente ventajoso si el dispositivo de ajuste comprende meramente un elemento de sujeción que tenga efecto sobre todos los grados de libertad, puesto que entonces solo se debe operar un elemento de sujeción para fijar la ubicación de la cámara. En particular, cuando la fijación de la cámara se deba efectuar de manera rápida, es ventajosa la fijación que se pueda realizar con solo un elemento de sujeción. Como elemento de sujeción puede estar previsto un dispositivo tensor, como un tornillo tensor o un tensor rápido.

[0022] Para lograr la movilidad del dispositivo de ajuste, el mismo puede comprender, como mínimo, un brazo de palanca giratoria alrededor de un eje y/o, como mínimo, un mecanismo de desplazamiento, a modo de ejemplo, un pasador. En vez de un pasador, el mecanismo de deslizamiento también puede estar conformado por un orificio alargado en un brazo de palanca, conjuntamente con un perno que pase a través del orificio alargado, a modo de ejemplo, el perno roscado de un tornillo tensor.

[0023] Un adaptador de cámara de acuerdo con la invención comprende tanto una montura para cámara de acuerdo con la invención como un adaptador óptico dispuesto entre la montura para cámara y el instrumento óptico de observación. Además, puede comprender un dispositivo de giro con el que la montura para cámara se pueda girar alrededor del eje óptico del adaptador óptico, para lograr un enderezamiento de imagen.

[0024] El adaptador óptico comprende un sistema óptico afocal con al menos dos lentes y una imagen real de la pupila de entrada como pupila de salida. La pupila de salida del sistema óptico se encuentra de 40 a 100 milímetros por detrás del vértice de la última lente. De este modo se puede garantizar que la pupila de salida del adaptador se proyecte en la pupila de entrada de un objetivo compacto de cámara, por ejemplo, una cámara digital.

[0025] Si la pupila de salida del sistema óptico se encuentra de 50 a 60 milímetros por detrás del vértice de la última lente, también se puede garantizar con un telefoto del objetivo compacto de cámara que la pupila de salida del adaptador se proyecte en la pupila de entrada del objetivo de la cámara.

[0026] En la mayoría de las cámaras digitales compactas, un ajuste de precisión de la ubicación de la pupila puede tener por resultado la adaptación óptima por variación de la distancia desde el objetivo de la cámara hasta el adaptador óptico.

[0027] La ubicación de la pupila de salida del sistema óptico se puede lograr en particular cuando el sistema óptico comprende una primera combinación de lentes que esté configurada en forma de un teleobjetivo, y una segunda combinación de lentes que esté dispuesta a continuación de la primera combinación de lentes y esté configurada a modo de un ocular. En un sistema óptico así, la primera combinación de lentes genera una imagen intermedia que, con la segunda combinación de lentes, se proyecta hacia el infinito. La configuración de la primera combinación de lentes como teleobjetivo posibilita una forma constructiva relativamente compacta del adaptador óptico para una distancia focal determinada del primer sistema de lentes, o bien, para una longitud constructiva determinada del adaptador óptico se pueden utilizar mayores distancias focales, lo que ayuda a minimizar errores de imagen.

[0028] Con una adecuada distribución de la capacidad de refracción en el sistema óptico, incluso sin una lente colectora, en la cercanía de la imagen intermedia se puede lograr la distancia anteriormente mencionada desde la pupila de salida hasta el vértice de la última lente. La distribución de la capacidad de refracción se puede lograr en particular si la primera combinación de lentes comprende dos lentes, en donde una lente sea convergente y la otra lente sea una lente divergente dispuesta a continuación de la lente convergente en la trayectoria del haz, que posee una mayor capacidad de refracción que la lente convergente.

[0029] Para desviar la trayectoria del haz en el adaptador óptico, entre la primera combinación de lentes y la segunda se puede incluir, además, una superficie reflectora que desvíe la trayectoria del haz, a modo de ejemplo, una superficie prismática o espejada.

5 **[0030]** Otras características, propiedades y ventajas de la presente invención se desprenden de la siguiente descripción de ejemplos de realización, con referencia a las figuras adjuntas.

La fig. 1 muestra un adaptador de cámara, de acuerdo con la invención, con una cámara digital adaptada al mismo.

10 Las figuras 2a a 2c muestran un primer ejemplo de realización de la montura para cámara del adaptador de cámara de la fig. 1.

15 Las figuras 3a a 3c muestran un segundo ejemplo de realización de la montura para cámara del adaptador de cámara de la fig. 1.

Las figuras 4a a 4c muestran un tercer ejemplo de realización de la montura para cámara del adaptador de cámara de la fig. 1.

20 La fig. 5 muestra un detalle de la montura para cámara.

La fig. 6 muestra esquemáticamente los componentes ópticos del adaptador óptico.

25 **[0031]** El adaptador de cámara 1 representado en la fig. 1 consta esencialmente de dos partes, la montura para cámara 3 y el adaptador óptico 5. El adaptador óptico 5 presenta en un extremo un manguito de inserción 7 que se puede introducir en un tubo de empalme de un instrumento óptico de observación, por ejemplo, un microscopio operatorio o un telescopio. En el otro extremo del adaptador óptico 5 existe una interfaz mecánica 9 a la que se puede fijar la montura para cámara 3. En el caso más sencillo, la interfaz mecánica puede estar configurada como tuerca de unión que tiene efecto conjuntamente con una rosca exterior correspondiente de la montura para cámara 3. Sin embargo, la interfaz mecánica también puede estar configurada de otra manera, a modo de ejemplo, en forma de una tubuladura y de un manguito de inserción compatible con la tubuladura. Eventualmente, la sección del adaptador óptico 5 en la que está dispuesta la tuerca de unión 9 se puede girar alrededor del eje óptico del adaptador óptico 5 contra las secciones restantes del adaptador óptico 5. También, la tuerca de unión y/o la posibilidad de giro pueden ser parte de la montura para cámara 3.

35 **[0032]** En la fig. 1, además, se representa una cámara digital 11 que está fijada a la montura para cámara 3 mediante su rosca de trípode. El objetivo (no se muestra en la figura) está introducido en un manguito 13 de la montura para cámara 3. El borde 15 de este manguito 13 constituye, por un lado, la superficie de soporte para la superficie de la carcasa 16 que circunda al objetivo de la cámara que secciona verticalmente el eje óptico del objetivo. Por consiguiente, el apoyo sobre el borde 15 procura que el eje óptico del objetivo de la cámara transcurra paralelo al eje longitudinal del manguito y, de este modo, paralelo al eje óptico del adaptador de cámara 1. Además, el manguito 13 protege al objetivo de la cámara contra la luz ambiente.

40 **[0033]** Un primer ejemplo de realización de la montura para cámara del adaptador de cámara 1 se representa en detalle en las figuras 2a a 2c. Se reconocen el manguito 13, el borde 15, además de una rosca exterior 17 que se ubica en el extremo del otro lado del borde 15. La rosca exterior 17 constituye la pieza complementaria de la tuerca de unión del adaptador óptico y, de este modo, conforma la interfaz mecánica con el mismo. En vez de la rosca exterior, también puede existir un manguito de inserción o una tubuladura.

45 **[0034]** El manguito 13 está circundado por un anillo de sujeción 19 que está conectado con un pasador 21. En el extremo del pasador 21 que apunta hacia el anillo de sujeción 19 está dispuesto un paralelogramo articulado 23 constituido por cuatro brazos de palanca 23a a 23d, que están vinculados entre sí por articulaciones giratorias 25a a 25d en sus respectivos extremos. El brazo de palanca 23d, por su parte, está conformado por un travesaño del pasador 21. En el medio del brazo de palanca 23c está dispuesto un tornillo 27 con una rosca que es compatible con la rosca de trípode de una cámara.

50 **[0035]** Mediante la construcción representada es posible un ajuste de la cámara 11 respecto del manguito 3 con tres grados de libertad dispuestos perpendicularmente entre sí. El ajuste en dirección X se realiza mediante el pasador 21, el ajuste en dirección Y moviendo el paralelogramo 23, y el ajuste en dirección Z desplazando el manguito 3 en el anillo de sujeción. Por cierto, el movimiento del paralelogramo, más precisamente, del tornillo 27 dispuesto en el paralelogramo (y, con él, de la cámara fijada al mismo) no es un movimiento lineal, sino un movimiento en una curva, no obstante la componente Z de la curva se puede compensar con la desplazabilidad del manguito en el anillo de sujeción 19. En definitiva, de este modo es posible compensar la asimetría que presenta una rosca de trípode dispuesta en la carcasa de una cámara respecto del objetivo de la cámara.

65

[0036] Las posibilidades de movimiento que otorgan el pasador 21, el paralelogramo 23 y el manguito desplazable 13 se indican en las figuras 2a a 2c mediante diferentes estados de ajuste de los diversos elementos.

[0037] El pasador 21 y el paralelogramo articulado 23 están provistos de tornillos prisioneros 22, con cuya ayuda se pueden fijar estos elementos contra movimientos involuntarios, una vez que la cámara esté ajustada. En vez de tornillos prisioneros también puede haber dispositivos de los conocidos como de tensión rápida. Un tensor rápido podría, por ejemplo, comprender una leva alojada de manera móvil, dispuesta de modo que pueda adoptar una primera posición en la que tenga efecto sobre dos elementos de la montura móviles entre sí, de manera que los presione entre sí y, de ese modo, los fije mediante adherencia por fricción. En una segunda posición de la leva, por el contrario, los elementos móviles no son presionados entre sí. Para lograr el movimiento de la primera posición a la segunda y viceversa, la leva puede estar alojada, por ejemplo, de manera giratoria y estar unida de manera firme con una palanca de operación. Mediante la palanca de operación se puede modificar la posición de la leva. Por supuesto que también se puede utilizar un dispositivo tensor rápido para tensar el anillo de sujeción 19.

[0038] Un segundo ejemplo de realización de la montura para cámara, de acuerdo con la invención, se describe a continuación con referencia a las figuras 3a a 3c. Las figuras muestran una montura para cámara 103, que comprende un manguito 113 con un pasador 121 fijado al mismo. El pasador 121 presenta una toma 123 en la que se encuentra un estribo 125 curvado en forma de segmento de círculo. En el extremo exterior del estribo 125 se encuentra un tornillo 127 compatible con una rosca de trípode de una cámara. El estribo 125 está provisto de un orificio alargado 129, el mismo presenta una curvatura que sigue la curvatura del estribo 125.

[0039] Por la toma 122 del pasador 121 se extiende una espiga roscada (no representada en las figuras) que pasa por el orificio alargado 129 del estribo 125. La espiga roscada constituye, junto con el contorno del orificio alargado 129, un sistema de guía para el guiado del estribo 125 cuando el mismo es desplazado dentro de la toma 123 del pasador 121. Además, el eje de la espiga constituye un eje de giro, alrededor del que se puede girar el estribo 125. Mediante una tuerca de apriete, que se encuentra en una sección de la espiga roscada (no representada) que sobresale del pasador 121, se puede fijar el estribo 125 respecto de la espiga roscada.

[0040] Cuando se gira el estribo 125 alrededor de la espiga roscada, el tornillo 127 describe un arco de círculo y, de este modo, también lo hace una cámara fijada al tornillo 127. El radio del arco de círculo se determina por la separación del tornillo 127 respecto de la espiga roscada. Sin embargo, dicha separación se puede modificar desplazando el estribo dentro de la toma, de modo que la posición del tornillo 127 se puede desplazar en el rango de una superficie en forma de anillo cuyos límites se determinan con el radio de círculo mínimo y el radio de círculo máximo. Los radios de círculo mínimo y máximo, por su parte, se determinan por la longitud del estribo 125 y la posición del orificio alargado 129 en el estribo 125. En vez de un estribo curvado y un orificio alargado curvado, también se puede utilizar un estribo recto con un orificio alargado recto.

[0041] Mientras que, como se describió, un ajuste de la cámara en las direcciones Y y Z es posible por efecto conjunto del movimiento de giro del estribo 125 alrededor de la espiga roscada y del desplazamiento de la espiga roscada dentro del orificio alargado 129, el ajuste en dirección X es posible por desplazamiento del pasador 121. También el pasador está provisto de un tornillo prisionero, para poder fijarlo en una posición deseada. De este modo, para el ajuste de la cámara existen tres grados de libertad que posibilitan compensar la asimetría entre la rosca de trípode y el objetivo de la cámara. Para ilustrar las posibilidades de movimiento, en las figuras 3a a 3c se representan diferentes posiciones del pasador 121 y del estribo 125.

[0042] Un tercer ejemplo de realización de la montura para cámara de acuerdo con la invención se describe a continuación con referencia a las figuras 4a a 4c. Esta variante de realización se asemeja mucho a la variante de realización descrita con referencia a las figuras 3a a 3c. Por consiguiente, los elementos que son idénticos en las dos variantes de realización se identifican en las figuras 3a a 3c y 4a a 4c con los mismos números de identificación.

[0043] La montura para cámara 203 del tercer ejemplo de realización comprende un manguito 113, que presenta una prolongación 215 con una toma 217. En la toma 217 hay una espiga 219 alojada de manera pivotante. El eje pivotante de la espiga 219 está paralelo al eje medio del manguito 113. La espiga 219 se extiende a través del orificio alargado 129 de un estribo curvado 125. Como en el segundo ejemplo de realización, también aquí el orificio alargado 129 presenta una curvatura, que sigue la curvatura del estribo 125. También aquí, en vez de un estribo curvo con un orificio alargado curvo es posible utilizar un estribo recto con un orificio alargado recto.

[0044] Como en el segundo ejemplo de realización, también en el tercer ejemplo de realización el tornillo 127 (y, de este modo, también una cámara fijada a él) se puede mover en la zona de una superficie de anillo circular, de modo que, con la combinación de un giro del estribo 125 alrededor de la espiga 219 y de un desplazamiento del estribo respecto de la espiga 219, se pueda realizar un ajuste en direcciones Y y Z.

[0045] En este ejemplo de realización, el ajuste en la dirección X se hace posible con un movimiento pivotante de la espiga 219, que soporta el estribo 125. El movimiento pivotante se realiza alrededor del eje pivotante 221 (véase la fig. 4c). Al pivotar la espiga 219 alrededor del eje pivotante 221 paralelo al eje medio del manguito 113, se

modifica la separación del tornillo 127 respecto del eje medio del manguito 113. Con la combinación del giro del estribo 125 alrededor de la espiga 219, del movimiento pivotante de la espiga 219 alrededor del eje pivotante 221 y del movimiento de desplazamiento del estribo 125 respecto de la espiga 219, se consiguen tres grados de libertad para el ajuste de la cámara respecto del manguito 113. Se puede fijar la posición con un elemento de sujeción 223 en la zona de la espiga 219, a modo de ejemplo, con un tornillo tensor aplicado en la espiga 219.

[0046] En los tres ejemplos de realización, el manguito 13, 113 está conformado en dos partes. Esto se esquematiza en la fig. 5. El manguito 13, 113 representado en la fig. 5 comprende una primera parte de manguito 301, que presenta una rosca interior, y una segunda parte de manguito 302, que presenta una rosca exterior 303 compatible con la rosca interior. Las dos partes del manguito están parcialmente enroscadas entre sí.

[0047] La longitud axial L del manguito se puede variar girando entre sí las dos partes del manguito 301, 302. La modificación de longitud referida al ángulo de giro depende de la inclinación de la rosca 303. Al girar entre sí las dos partes del manguito 301, 302 se hace posible un ajuste preciso de la separación de una cámara 11 sujeta en la montura para cámara 3, más precisamente, del objetivo de esa cámara, respecto del adaptador óptico 5, que se puede utilizar para ajustar la pupila de salida del adaptador óptico en la pupila de entrada del objetivo de la cámara. En vez del ajuste descrito mediante una rosca interna y otra externa de las dos partes del manguito 301, 302, también existe la posibilidad de configurar el manguito a modo de extensión telescópica. Entonces, el ajuste se puede realizar desplazando la extensión telescópica. En particular, la extensión telescópica también posibilita configurar adicionalmente las dos partes del manguito como giratorias alrededor del eje del manguito, sin que en un giro se modifique la longitud del manguito L. Un giro así de las partes del manguito entre sí se puede utilizar para enderezar en la cámara la imagen ofrecida por el instrumento óptico de observación. En este caso, puede eliminarse la posibilidad de giro en el adaptador óptico 5 descrita con referencia a la fig. 1.

[0048] En la fig. 6 se muestran esquemáticamente los componentes ópticos del adaptador óptico. El adaptador óptico 5 comprende cinco lentes 400, 403, 404, 405 y 409, de ellas, la primera 400 y la última lente 409 están configuradas como elementos cementados.

[0049] Las lentes se pueden clasificar en dos grupos de lentes. El primer grupo comprende las lentes 401, 402 y 403 y constituye un teleobjetivo. El elemento cementado 400 constituye una lente convergente, que se compone de una lente convergente 401 y de una lente divergente 402. La lente 403 es un menisco configurado como divergente, cuya capacidad de refracción es más fuerte que la capacidad de refracción del elemento cementado.

[0050] La segunda combinación de lentes comprende tres lentes convergentes 404, 405 y 409 y constituye un sistema de ocular con el que se proyecta hacia el infinito la imagen intermedia 408. La última lente convergente 409 es un elemento cementado que se compone de una lente convergente 406 y de una lente divergente 407. El concepto de sistema de ocular encuentra aplicación aquí, porque las propiedades de reproducción del segundo grupo de lentes se corresponden con las de un ocular. A diferencia de un ocular, sin embargo, el segundo grupo de lentes no está previsto para poder observar la imagen intermedia 408 con el ojo.

[0051] Entre el teleobjetivo y el sistema de ocular, además, existe una superficie reflectora 410 que puede estar configurada como luna espejada o como superficie prismática, y con la que se realiza una desviación de la trayectoria del haz.

[0052] Los radios, espesores, tipos de cristal y diámetros libres de las superficies de lentes F1 a F13 se resumen en la siguiente tabla.

<u>Tabla</u>					
N.º	radio	espesor	cristal	Ø libre	
F1	21.5160	.	.	17.0	
F2	-57.5310	5.000	NPK52A	17.0	
		3.000	NBAF51	17.0	
F3	291.352	.	.	17.0	
		24.45	.	12.0	
F4	-14.2270	.	.	12.0	
F5	-47.9850	2.500	NSK5	12.0	
		88.00	.	12.0	
F6	PLAN	espejo	.	30.5	
F7	-277.810	23.21	.	30.5	
		4.000	NFK5	31.0	
F8	-50.1190	.	.	31.0	
		0.300	.	31.0	
F9	163.190	.	.	31.0	

ES 2 381 139 T3

			4.500	NFK5	
	F10	-110.600	.	.	31.0
			0.300	.	
5	F11	66.8340	.	.	30.0
			6.500	NLKA9	
	F12	-66.8340	.	.	29.0
			4.000	NSF66	
	F13	PLAN	.	.	27.0
			55.00	.	
10			.	.	4.4ØAP

[0053] La distribución de capacidad de refracción en ambas lentes del teleobjetivo se selecciona de modo que se pueda renunciar a una lente de campo en las cercanías de la imagen intermedia 408. De este modo se puede lograr que la pupila de salida AP sea una imagen real de la pupila de entrada del sistema óptico, que presente una distancia del vértice 411 de la superficie de lente F13 de entre 40 y 100 milímetros, en particular entre 50 y 60 milímetros. Si las lentes se realizan según los datos indicados en la tabla, la pupila de salida AP se encuentra 55 milímetros por detrás del vértice 411. De este modo, se garantiza que la pupila de salida AP del adaptador óptico 5 se pueda proyectar en la pupila de entrada del objetivo de la cámara también con un telefoto del objetivo de la cámara. Un ajuste de precisión de la ubicación de la pupila se puede lograr con un ajuste de precisión de la longitud del manguito 13, 113 en la montura para cámara.

[0054] La escala de reproducción del adaptador óptico 5 en el presente ejemplo de realización es de 3,7 a 1. Una escala de reproducción así se mantiene cuando la distancia focal del primer sistema de lentes está en una relación de 3,7 a 1 con la distancia focal del segundo sistema de lentes. En sistemas afocales como el del adaptador óptico esta relación numérica también se corresponde con la relación del diámetro de la pupila de entrada con el diámetro de la pupila de salida. Con una pupila de entrada con un diámetro de 16 milímetros, la escala de reproducción escogida de 3,7 a 1 genera una pupila de salida AP de unos 4,3 milímetros. Si se toma como base este diámetro de pupila de salida y se parte de una distancia de la pupila al vértice de la última lente de 55 milímetros, entonces se puede lograr que, con una distancia focal del objetivo de la cámara de $f = 100$, estandarizada para el formato miniatura, se logre que el formato de imagen sea pleno. En una cámara digital con sensor de 1/1.8", la distancia focal de $f = 100$, estandarizada para el formato miniatura, se corresponde con una distancia focal de $f = 20,6$ milímetros.

[0055] Con un adaptador óptico cuyas lentes presenten los parámetros indicados en la tabla, también se puede aprovechar plenamente el chip de una cámara digital con un objetivo que trabaje en el rango telescópico. La fijación a la distancia focal de formato pleno $f = 100$ (estandarizada para el formato de imagen pequeña) es un compromiso entre la complejidad óptica y los costos. Si se desea lograr una imagen de formato pleno en el rango del gran angular, entonces, para una ubicación de la pupila de salida de 55 milímetros detrás del vértice de la última lente se harían necesarios diámetros de lentes muy grandes en el sistema óptico, para poder lograr el ángulo de imagen mayor correspondiente al rango del gran angular. Para cumplir con los criterios de calidad de imagen exigidos, entonces es necesaria una muy alta complejidad óptica, es decir, una cantidad incrementada de lentes, lo que, por su parte, incrementa el tamaño constructivo, el peso y los costes de fabricación del adaptador óptico.

[0056] En un microscopio operatorio, el desacople de la trayectoria del haz para el adaptador óptico en la trayectoria del haz paralelo entre el sistema de aumento del microscopio operatorio y el tubo binocular se puede lograr mediante un prisma divisor.

[0057] Si bien la montura para cámara, el adaptador óptico y el adaptador de cámara se han descrito con respecto a una cámara fotográfica, también son adecuados para ser utilizados con videocámaras.

Lista de referencias

[0058]

1	adaptador de cámara
3	montura para cámara
5	adaptador óptico
7	manguito de inserción
9	interfaz mecánica
11	cámara
13	manguito
15	borde
16	superficie de la carcasa
19	anillo de sujeción
21	pasador
22	tornillo prisionero

	23	paralelogramo articulado
	23	brazo de palanca A-D
	25	articulación A-D
	27	tornillo
5	103	montura para cámara
	113	manguito
	121	pasador
	123	toma
	125	estribo
10	127	tornillo
	129	orificio alargado
	203	montura para cámara
	215	prolongación
	217	toma
15	219	espiga
	221	eje pivotante
	301	primera parte del manguito
	302	segunda parte del manguito
	303	rosca
20	400	lente (elemento cementado)
	401	lente
	402	lente
	403	lente
	404	lente
25	405	lente
	406	lente
	407	lente
	408	imagen intermedia
	409	lente (elemento cementado)
30	410	superficie reflectora
	411	vértice
	F1-F13	superficies
	AP	pupila de salida

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La presente lista de referencias citadas por el solicitante es sólo para la conveniencia del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. A pesar de la extrema diligencia tenida al compilar las referencias, no se puede excluir la posibilidad de que haya errores u omisiones y la OEP queda exenta de todo tipo de responsabilidad a este respecto.

Patentes citadas en la descripción

- | | |
|----|--------------------------------------|
| 35 | • US 6628458 B1 [0006] [0007] [0008] |
| | • DE 10244669 A1 [0006] [0009] |
| | • JP 2006039191 A [0006] |
| | • JP 2002277953 A [0006] |
| | • GB 1215710 A [0006] |
| 40 | • US 20020197075 A1 [0006] |
| | • US 2990759 A [0006] |
| | • WO 9012335 A [0008] |

REIVINDICACIONES

- 5 1. Montura para cámara (3, 103, 203) para fijar una cámara (11) o una videocámara a un instrumento óptico de observación con una espiga (27) que presenta una rosca de trípode para enroscar en una contrarrosca de trípode de una cámara (11), con un dispositivo de ajuste (19, 23, 21, 121, 125) que está configurado de modo que permite una compensación de una asimetría entre la contrarrosca de trípode y el objetivo de una cámara (11) sostenida en la montura para cámara, y con un manguito (13, 113) que comprende una interfaz mecánica (9), mediante la que se puede fijar respecto del instrumento óptico de observación, en donde el manguito (13, 113) es de longitud modificable, que
- 10 - está configurado para recibir el objetivo de la cámara,
 - en un extremo presenta un soporte (15) para la carcasa de la cámara (16), que está en un plano perpendicular al eje longitudinal del manguito (13, 113),
 - en el otro extremo comprende la interfaz mecánica (9), y
- 15 - presenta un mecanismo (301, 302, 303) para modificar su longitud axial,
- de manera que el dispositivo de ajuste (19, 23, 121, 125) está fijado de manera mediata o inmediata al manguito (13, 113) de modo que posibilita un posicionamiento de la cámara (11) respecto del manguito.
- 20 2. Montura para cámara (3, 103, 203), según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el mecanismo para modificar la longitud del manguito comprende una extensión telescópica.
3. Montura para cámara (3, 103, 203), según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el mecanismo para modificar la longitud del manguito comprende una primera parte del manguito (301) provista de una rosca interior y una segunda parte del manguito (302) provista de una rosca exterior (303), de modo que la rosca exterior (303) de la segunda parte del manguito (302) encaja en la rosca interior de la primera parte del manguito (301).
- 25 4. Montura para cámara (3, 103, 203), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** el manguito (13, 113) comprende un dispositivo de giro que está dispuesto y configurado de modo que posibilita girar por lo menos una de las partes del manguito (13, 113) orientadas hacia la cámara (11) sujeta alrededor de su eje longitudinal.
- 30 5. Montura para cámara (3, 103, 203), según la reivindicación 4, **caracterizada porque** el dispositivo de giro está integrado en la interfaz mecánica.
- 35 6. Montura para cámara (3, 103, 203), según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** el dispositivo de ajuste (19, 21, 23, 121, 125) permite tres grados de libertad y tiene, como mínimo, un elemento de sujeción, mediante el cual se puede fijar la cámara (11) en su posición respecto del manguito (13, 113), de modo que cada elemento de sujeción tenga efecto sobre al menos un grado de libertad.
- 40 7. Montura para cámara (103, 203), según la reivindicación 6, **caracterizada porque** el dispositivo de ajuste presenta un elemento de sujeción que tiene efecto sobre al menos dos grados de libertad.
- 45 8. Montura para cámara (203), según la reivindicación 7, **caracterizada porque** el dispositivo de ajuste presenta meramente un elemento de sujeción que tiene efecto sobre los tres grados de libertad.
9. Montura para cámara (3, 103, 203), según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizada porque**
- 50 como elemento de sujeción existe un dispositivo tensor.
10. Montura para cámara (3, 103, 203), según la reivindicación 9, **caracterizada porque** como elemento de sujeción hay un tensor rápido.
- 55 11. Montura para cámara (3, 103, 203), según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizada porque** el dispositivo de ajuste comprende, como mínimo, un brazo de palanca (23A - 23D, 125) giratoria alrededor de un eje de giro y/o, como mínimo, un mecanismo de desplazamiento (19, 21, 121).
- 60 12. Montura para cámara (3, 103, 203), según la reivindicación 11, **caracterizada porque** al menos un mecanismo de desplazamiento (21, 121) es un pasador.
13. Montura para cámara (3, 103, 203), según la reivindicación 11 o 12, **caracterizada porque** al menos un mecanismo de desplazamiento está conformado por un orificio alargado (129) en un brazo de palanca (125) y un perno (219) que pasa a través del orificio alargado (129).
- 65

- 5
14. Adaptador de cámara con una montura para cámara (3), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, y un adaptador óptico (5) para conmutación intermedia entre un instrumento óptico de observación y una cámara (11), que comprende un sistema óptico afocal con al menos dos lentes (400, 403, 404, 405, 409), con una pupila de entrada y una pupila de salida (AP), de forma que la pupila de salida (AP) del sistema óptico se encuentra 40 a 100 mm por detrás del vértice (411) de la última lente (409) y es una imagen real de la pupila de entrada.
- 10
15. Adaptador para cámara, según la reivindicación 14, **caracterizado porque** la pupila de salida (AP) del sistema óptico se encuentra 50 a 60 mm por detrás del vértice (411) de la última lente (409).
- 10
16. Adaptador para cámara, según la reivindicación 14 o 15, **caracterizado porque** el sistema óptico comprende una primera combinación de lentes (400, 403) que está configurada a modo de teleobjetivo y una segunda combinación de lentes (404, 405, 409) que está dispuesta a continuación de la primera combinación de lentes (400, 403) y está configurada a modo de un ocular.
- 15
17. Adaptador para cámara, según la reivindicación 16, **caracterizado porque** la primera combinación de lentes comprende dos lentes (400, 403), en donde una lente es convergente (400) y la otra lente es una lente divergente (403) con una mayor capacidad de refracción que la lente convergente (400) y dispuesta a continuación de la lente convergente (400) en la trayectoria del haz.
- 20
18. Adaptador para cámara, según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 17, **caracterizado porque** entre la primera combinación de lentes (400, 403) y la segunda combinación de lentes (404, 405, 406) existe una superficie reflectora (410).
- 25
19. Adaptador para cámara, según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, **caracterizado porque** comprende un dispositivo de giro con el que la montura para cámara (3) se puede girar alrededor del eje óptico del adaptador óptico (5).

FIG 1

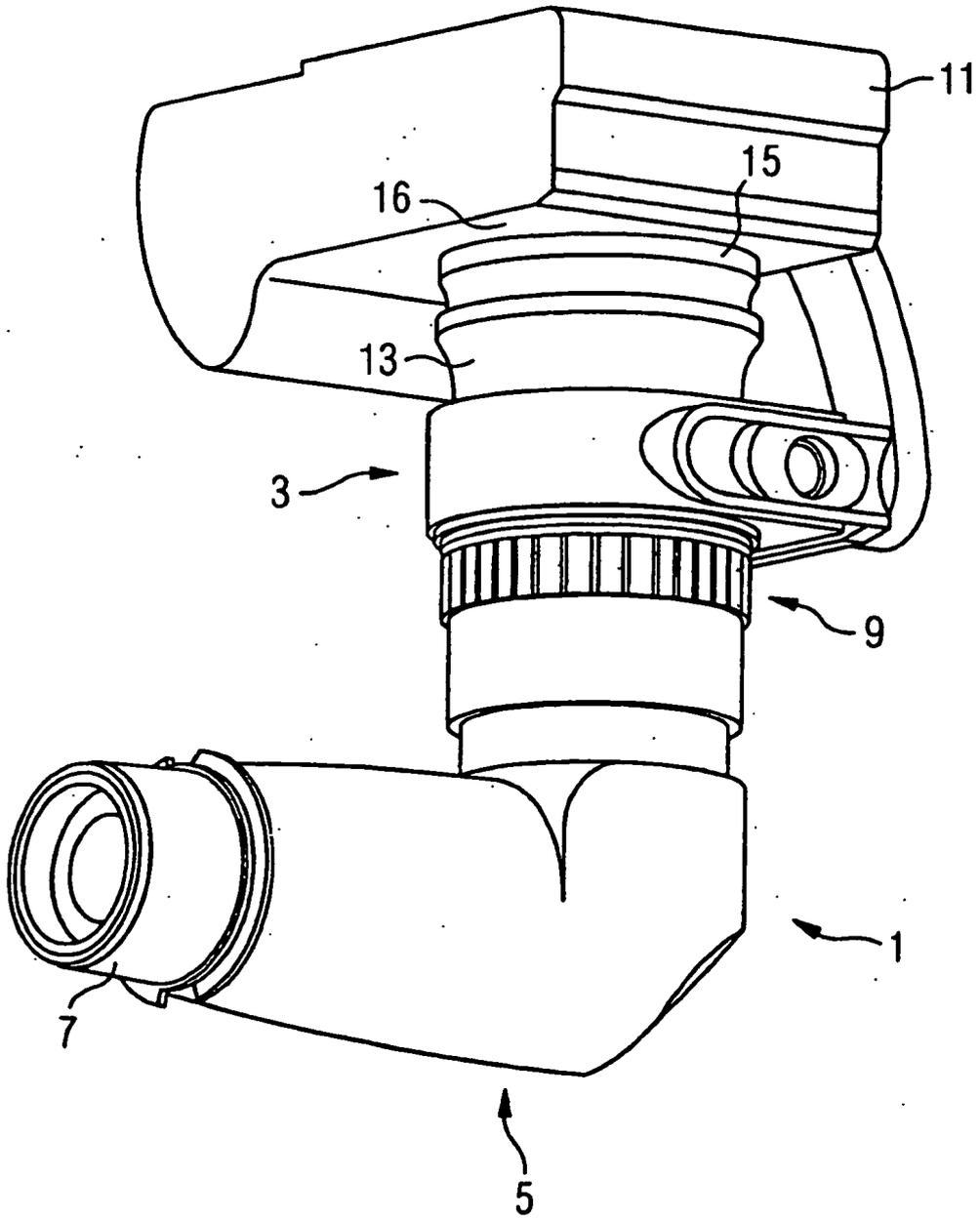


FIG 2A

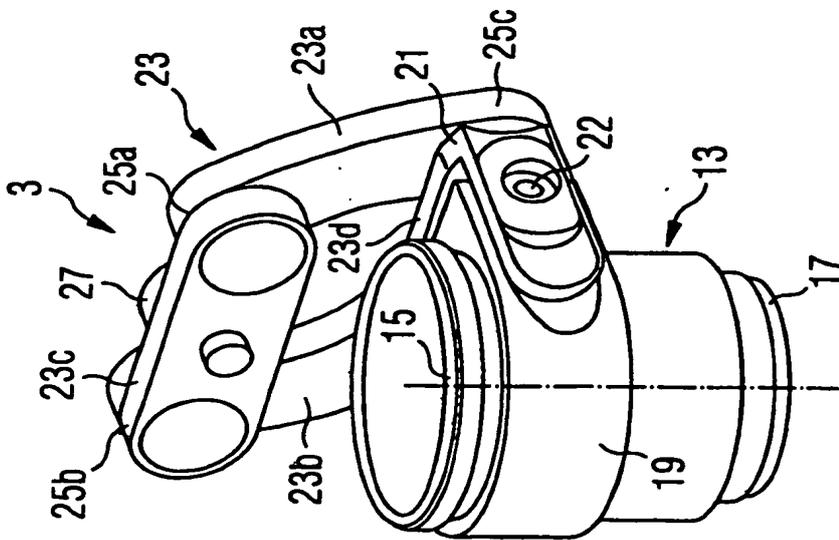


FIG 2B

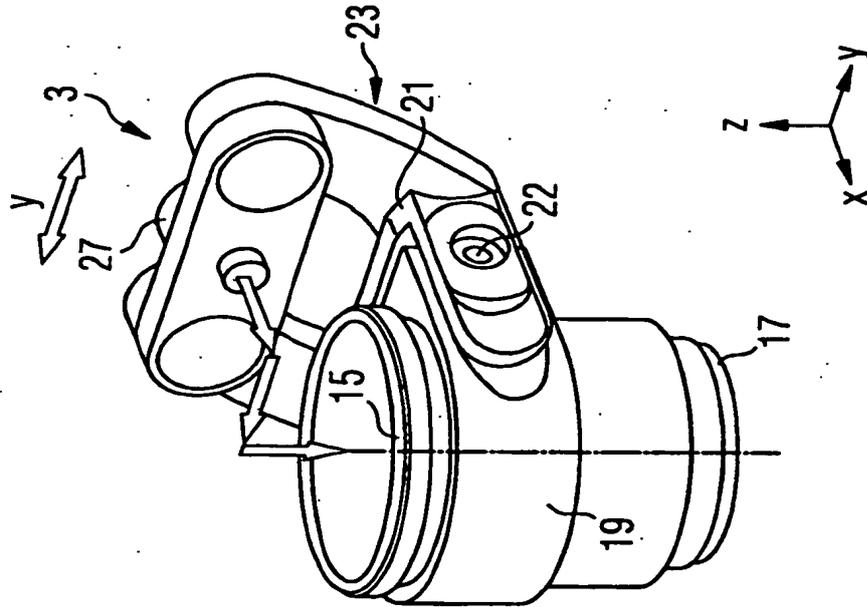


FIG 2C

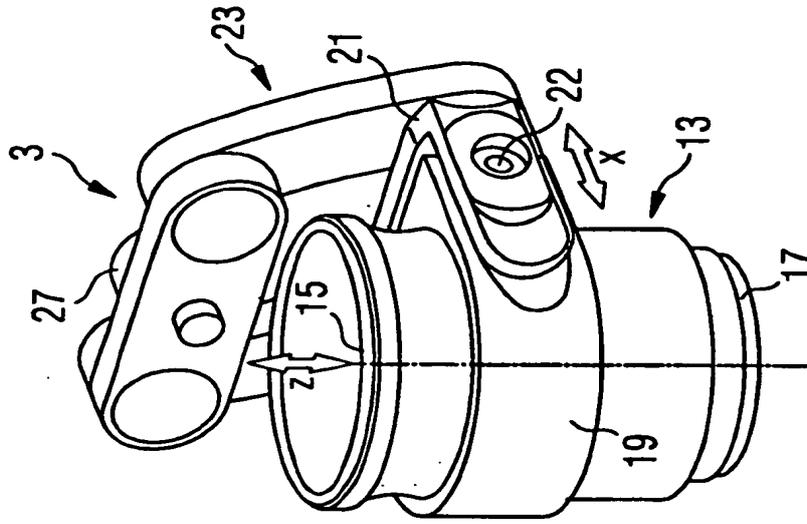


FIG 3A

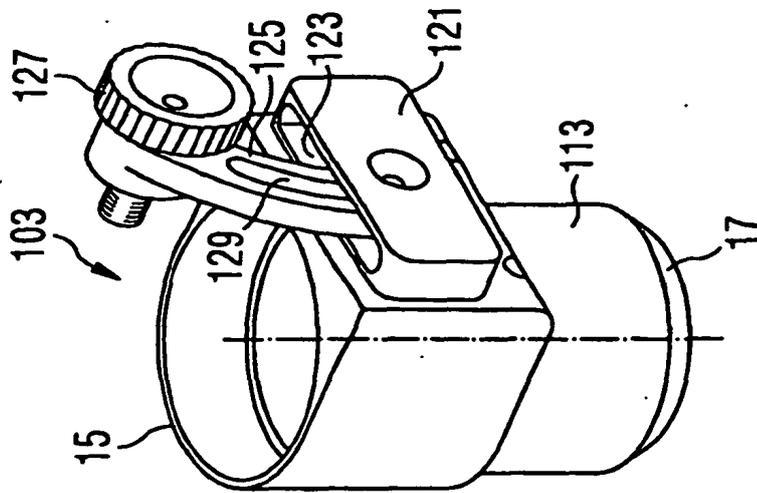


FIG 3B

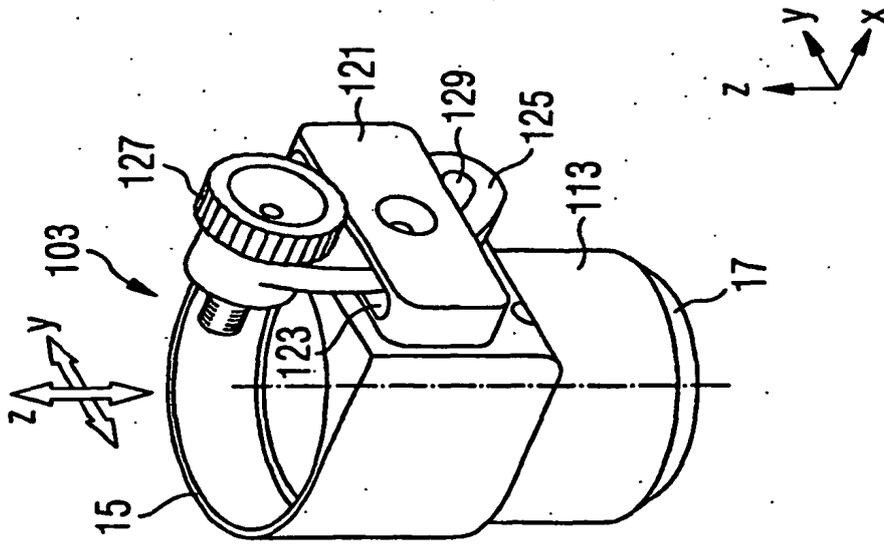


FIG 3C

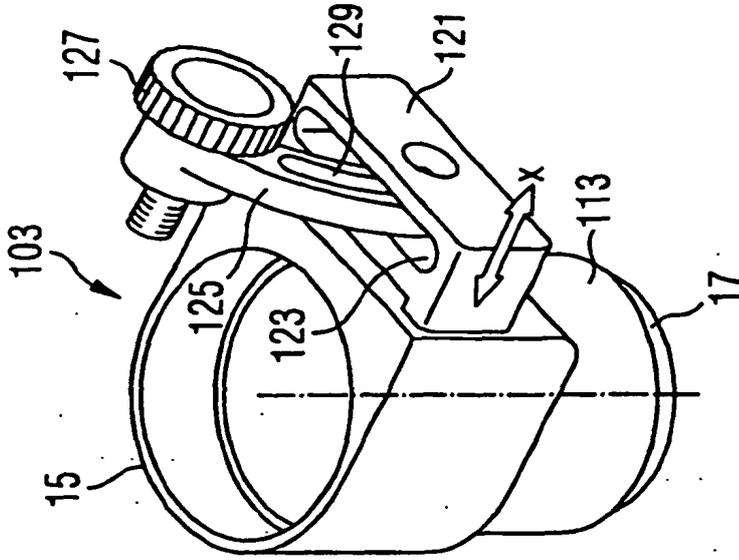


FIG 4C

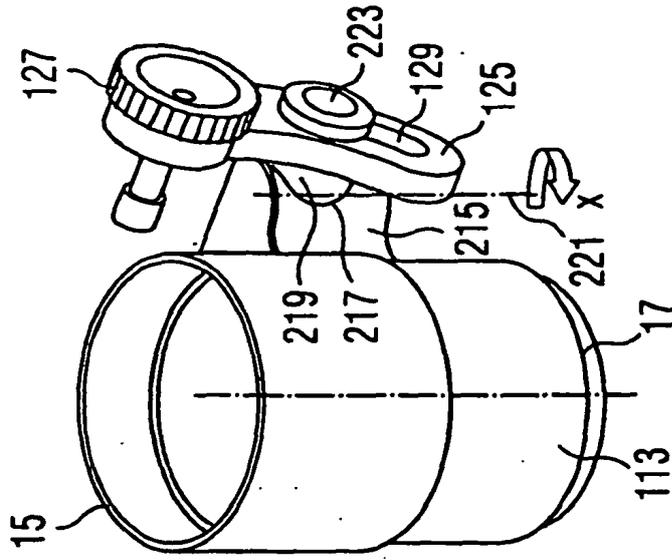


FIG 4B

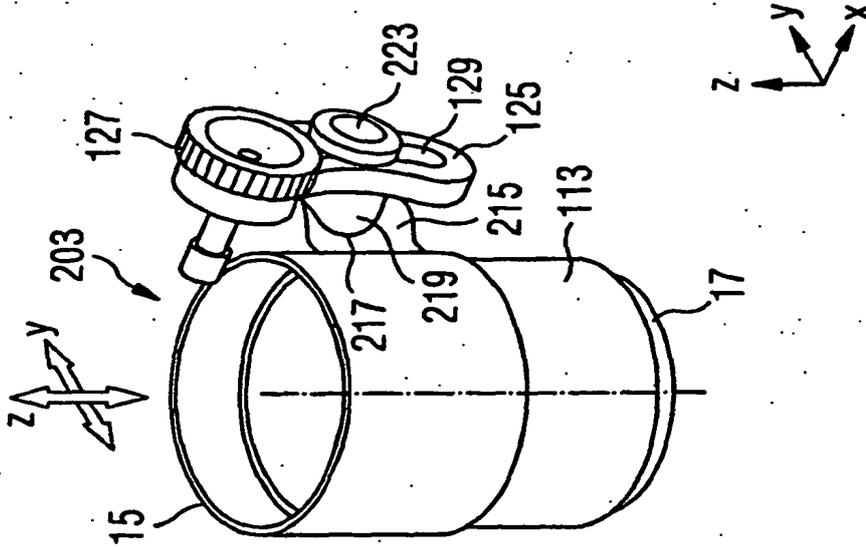


FIG 4A

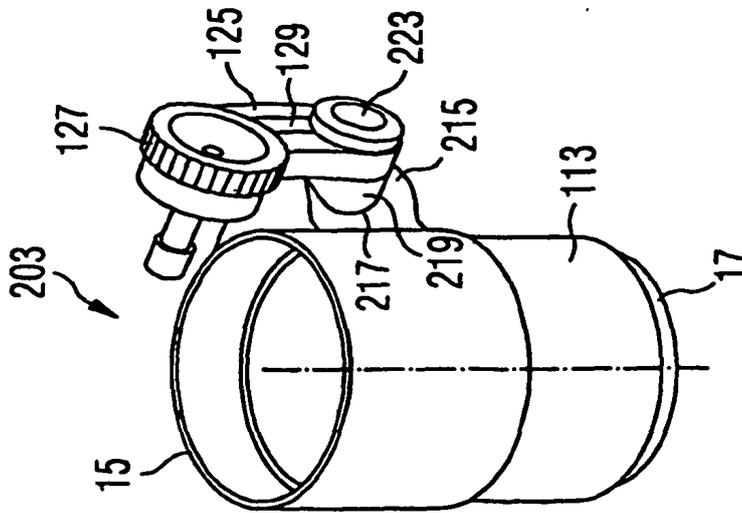


FIG 5

