

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 904**

51 Int. Cl.:

**A61B 19/08** (2006.01)

**G02B 21/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2004** **E 13176422 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2015** **EP 2656811**

54 Título: **Conjunto de paño de microscopio quirúrgico**

30 Prioridad:

**24.03.2003 US 395757**

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

**28.07.2015**

73 Titular/es:

**ABS MED, INC. (100.0%)  
229 North Cass Avenue  
Westmont, IL 60559, US**

72 Inventor/es:

**BALA, ANDREW, J.**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 541 904 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**

Conjunto de paño de microscopio quirúrgico

**Campo técnico de la invención**

5 La presente invención se refiere a un conjunto de paño de microscopio quirúrgico, proporcionando el conjunto al menos un cuarto bolsillo ocular dentro del paño para alojar al menos una cuarta lente ocular de un microscopio y una cubierta de lente que tanto minimiza el brillo de la fuente de luz del microscopio sobre la ventana de cubierta de la lente y aumenta el campo operatorio del cirujano a través de la colocación de la ventana de cubierta de la lente dentro de la cavidad del cilindro de la lente del objetivo del microscopio.

**Antecedentes de la invención**

10 Los microscopios se utilizan a menudo en los quirófanos durante los procedimientos quirúrgicos. Durante muchos de estos procedimientos, como los procedimientos espinales y craneales, el cirujano debe manipular excepcionalmente pequeña vasos sanguíneos, haces de nervios, músculos, nervios y otros tejidos. Estos procedimientos requieren ver el sitio quirúrgico a través de un microscopio quirúrgico de modo que los detalles finos en el sitio quirúrgico pueden ser vistos claramente por el cirujano. Sin embargo, durante una operación, el área alrededor del sitio quirúrgico debe permanecer estéril. Un campo quirúrgico, como se presenta en una sala de operaciones típica de un hospital, es un  
15 área de ambiente controlado donde el riesgo de infección a partir de organismos de origen natural, tales como bacterias, se reduce al mínimo. La esterilidad del medio ambiente es por lo tanto controlada limitando la introducción de bacterias causantes de infección y otros contaminantes mediante el mantenimiento de un control estricto sobre el personal y el equipo presente en una sala de operaciones.

20 Como es difícil o imposible esterilizar el microscopio quirúrgico, es una práctica común cubrir el microscopio con un paño estéril. El paño típicamente comprende un tubo flexible de material en forma de lámina que cubre todos los componentes del microscopio quirúrgico, para incluir los puertos oculares de la cabeza del microscopio y la estructura que soporta la cabeza. El paño también incluye típicamente una ventana transparente en el mismo para la fijación a la lente del objetivo del microscopio. El paño normalmente está fabricado y empaquetado en una condición  
25 estéril de manera que cuando es desembalado en la sala de operaciones y se coloca en un microscopio, se crea un campo estéril alrededor del microscopio y sus componentes.

Sin embargo, diversos inconvenientes se han detectado en intentar adaptar paños estériles a los microscopios quirúrgicos. Una desventaja surge porque muchos hospitales utilizan diferentes configuraciones de microscopios para realizar diferentes tipos de procedimientos quirúrgicos. Los microscopios pueden configurarse para incluir una  
30 variedad de puertos de vista oculares en una variedad de ubicaciones, con dicha configuración, dependiendo del procedimiento quirúrgico a realizar. El número y la ubicación de los puertos oculares de un microscopio dado depende del procedimiento quirúrgico que tiene lugar y el número de cirujanos y o asistentes presentes durante el procedimiento. Por ejemplo, durante las operaciones craneales, los cirujanos normalmente están en la cabeza del paciente lado a lado uno a otro, con un cirujano principal de pie junto a uno o más cirujanos ayudantes. Por lo tanto,  
35 con la configuración craneal, el microscopio puede tener hasta tres puertos oculares situados aproximadamente lado a lado uno de otro en un lado del microscopio.

Estas configuración del puerto ocular cambia para las operaciones de la columna vertebral, donde los cirujanos típicamente están de pie en lados opuestos de un paciente dado, con un cirujano principal y un cirujano ayudante de  
40 pie preferiblemente 180 grados uno de otro en lados opuestos de un paciente, y hasta dos cirujanos ayudantes de pie a cada lado del cirujano principal. Con la configuración craneal, el microscopio puede así tener hasta tres puertos oculares situados aproximadamente lado a lado uno de otro en un lado del microscopio y un cuarto puerto ocular situado en un lado opuesto del microscopio, preferiblemente a 180 grados del puerto ocular del cirujano principal.

Para cubrir eficazmente el microscopio, por lo general es necesario formar el paño microscopio con uno o más bolsillos oculares para dar cabida a los puertos oculares del microscopio. Los paños de la técnica anterior tienen  
45 hasta tres bolsillos oculares para dar cabida a los puertos oculares de un microscopio dado. Aunque tales paños han demostrado ser suficientes para el uso con los microscopios configurados para operaciones craneales, con los tres bolsillos oculares acomodando los hasta tres puertos oculares situados en un lado de un microscopio, resultan insuficientes durante las operaciones craneales que requieren el uso de cuatro puertos oculares. Además, los paños de la técnica anterior, que tienen hasta tres bolsillos oculares situados lado a lado uno de otro, resultan insuficientes  
50 para su uso durante los procedimientos craneales que utilizan tan sólo dos puertos oculares, con los dos puertos oculares utilizados durante dicho procedimiento estando situados preferiblemente a 180 grados uno de otro.

Para los paños de la técnica anterior dar cabida a un microscopio que tiene dos puertos oculares configurados para una operación craneal (es decir, situados preferiblemente 180 grados uno de otro), los bolsillos oculares del paño de  
55 la técnica anterior, que se encuentran lado a lado uno de otro, debe estirarse a través de la cabeza del microscopio para cubrir los dos puertos opuestos. Tal estiramiento generalmente provoca tensión en algunas partes del paño, en especial en la unión entre la parte de la cubierta principal y los bolsillos oculares, lo que provoca que el material del paño se deforme, rasgue o rompa. Dicha ruptura compromete el campo estéril establecido por el paño, lo que requiere un reemplazo del propio paño.

- Además, en el posicionamiento de los paños de la técnica anterior en el microscopio para dar cabida a los puertos oculares opuestos, se puede producir un desgarro del paño alrededor de cubierta de la lente del paño, que está montada típicamente en el cilindro de la lente del objetivo del microscopio, comprometiendo de nuevo el campo estéril. Aunque tales desgarros se pueden evitar a través de una rotación de la cubierta de la lente sobre el cilindro de la lente del objetivo del microscopio, un ajuste de rotación de la cubierta de la lente sobre el cilindro puede interferir con la calidad óptica de la imagen recibida a través de la lente del objetivo y la cubierta de lente del paño. Así, hay una necesidad de un paño de microscopio que tiene una cantidad y ubicación de los bolsillos oculares que pueden alojar fácilmente las diferentes configuraciones de puertos oculares del microscopio usado comúnmente durante una variedad de procedimientos quirúrgicos.
- Otra desventaja asociada con los paños de la técnica anterior se plantea cuando la cubierta de la lente de tales paños se monta en el cilindro del objetivo de tal manera que la lente o ventana de la cubierta está situada por debajo del extremo inferior del mismo cilindro. Dicha cubierta de lente de paño por lo tanto da lugar a un aumento de la distancia de trabajo (profundidad) de la cabeza del microscopio durante los procedimientos quirúrgicos. Este aumento de la profundidad del microscopio resulta en distancias de trabajo más largas para el cirujano, por lo que requiere que el cirujano extienda sus brazos durante los procedimientos quirúrgicos realizados mientras se visualiza el sitio quirúrgico a través del microscopio. Un aumento de la extensión de los brazos del cirujano por lo tanto resulta en que el cirujano tenga un control quirúrgico reducido, aumento de la fatiga de la mano y el brazo, y la disminución de la destreza de la mano y de los dedos.
- La ubicación de la ventana de paño por debajo del cilindro de la lente del objetivo también resulta en que la ventana se encuentra hacia el sitio quirúrgico, lo que aumenta la probabilidad de la ocurrencia de obstrucciones de la vista en la ventana debido a la sangre o a partículas de los tejidos en contacto con la propia ventana. Durante un procedimiento quirúrgico dado, la cabeza del microscopio puede ser colocada de nuevo muchas veces en relación con el sitio quirúrgico. Por lo tanto, una ubicación de la ventana por debajo del cilindro de la lente del objetivo aumenta la posibilidad de que el cirujano contacte la ventana con sus manos, con tal contacto resultando de nuevo en obstrucciones de visión que ocurren en la ventana. Por lo tanto, hay una necesidad de un paño de microscopio que tenga una cubierta de lente con una ubicación de la ventana que se traduzca en una distancia de trabajo reducida (profundidad) de la cabeza del microscopio durante los procedimientos quirúrgicos y una minimización de la aparición de obstrucciones de la vista en la ventana, debido a sangre o partículas de tejido en contacto con la ventana en sí o debido a un contacto inadvertido de la ventana por el personal médico.
- Complicaciones adversas también pueden surgir en la colocación de la ventana de paño debajo del cilindro del objetivo interfiere con el procedimiento quirúrgico en sí. Por ejemplo, el extremo distal de los instrumentos de mano de un cirujano puede ponerse en contacto o chocar con la ventana durante el uso, lo que resulta de nuevo en las obstrucciones de visión que ocurren en la ventana. Tal colisión del instrumento con la ventana también puede interferir con el propio procedimiento quirúrgico, frenando así el procedimiento o afectar negativamente a la interacción entre el instrumento y el tejido contactado por lo tanto dentro del sitio quirúrgico. Por lo tanto, hay una necesidad de un paño de microscopio que tenga una cubierta de lente con una ubicación de la ventana que se traduce en una distancia de trabajo reducida (profundidad) de la cabeza de microscopio durante los procedimientos quirúrgicos y una minimización de la interferencia quirúrgica ocurrencia en forma de colisiones entre la ventana del paño y los instrumentos de mano del cirujano.
- En muchos microscopios quirúrgicos, la lente del objetivo transmite luz desde una fuente de luz a la zona quirúrgica para iluminar el sitio quirúrgico, con la lente del objetivo también transmitiendo la imagen de la zona quirúrgica al pasaje óptico del microscopio. Otra desventaja asociada con paños de la técnica anterior que se plantea de este modo cuando la cubierta de la lente resulta en una calidad óptica degradada de la imagen visualizada debido a un reflejo de la luz de la fuente de luz del microscopio fuera de la ventana de la lente del paño y hacia la lente del objetivo del microscopio, resultando en el deslumbramiento. En un intento por remediar esta reflexión de la luz no deseada y el deslumbramiento, paños de la técnica anterior han utilizado cubiertas o ventanas convexas, cóncavas o curvadas de otra forma para dirigir la reflexión de la luz lejos de la lente del objetivo.
- Sin embargo, estas lentes pueden causar una distorsión de la visión del campo operatorio, lo que resulta en que algunos cirujanos descartan la lente o ventana de la cubierta de la lente del paño durante un procedimiento quirúrgico dado, comprometiendo así el campo estéril alrededor del microscopio. Con la ventana de paño eliminada, bacterias u otros contaminantes presentes en la lente del objetivo del microscopio en sí puede caer en el sitio quirúrgico, lo que aumenta la probabilidad de la aparición de la infección. Una eliminación de la ventana de paño también hace que el lente del objetivo del propio microscopio quirúrgico se quede expuesto a sangre y otros fluidos de manera que puede ser necesaria una limpieza frecuente, lo que aumenta el potencial de rayar o dañar la lente del objetivo, un componente caro del microscopio quirúrgico. Finalmente, una lente o una ventana de paño curvada resulta en una difracción indeseable de un rayo láser proyectado a través de la lente durante cirugías guiadas por imágenes. Por lo tanto, hay una necesidad de una cubierta de la lente del objetivo que mantenga cierta esterilidad dentro del campo quirúrgico y minimice la ocurrencia de deslumbramiento, distorsión de la imagen y la difracción láser durante procedimientos quirúrgicos.
- En consecuencia, sigue habiendo una necesidad de un paño de microscopio quirúrgico estéril, verdadero que puede alojar fácilmente las diferentes configuraciones de los puertos oculares del microscopio utilizados comúnmente

durante una variedad de procedimientos quirúrgicos, que resulta en una distancia reducida de trabajo (profundidad) de la cabeza del microscopio quirúrgico durante procedimientos que permiten una minimización de la ocurrencia de obstrucciones a la vista y la interferencia quirúrgica, y que minimiza el deslumbramiento, la distorsión de la imagen y la difracción láser durante procedimientos quirúrgicos. La presente invención satisface estas necesidades.

5 Paños para alojar microscopios se muestran en los documentos US-A-6024 454 y US-A-5608574.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere en general a un conjunto de paño para uso con microscopios quirúrgicos. Un microscopio quirúrgico ejemplar puede incluir al menos primero y segundo puertos oculares, un cilindro de la lente del objetivo, y una fuente de iluminación (no ilustrado) para iluminar el campo operatorio visto a través del microscopio. En una realización de la invención, el conjunto de paño comprende una carcasa hueco alargado de material en forma de lámina que tiene un primer extremo que define una abertura de acceso y un segundo extremo que define un orificio y por lo menos 4 bolsillos oculares. En la realización preferida de la invención, el material en forma de lámina es un material transparente, flexible hecho de polietileno, polipropileno, o alguna otra película de polímero o copolímero similar de un espesor predeterminado.

15 La abertura de acceso de la carcasa permite el acceso al interior dla carcasa para permitir que el conjunto de paño se estire sobre el cuerpo de un microscopio quirúrgico. La abertura de acceso por lo tanto se estira sobre y más allá de la cabeza del microscopio a una ubicación en el microscopio alejada de la cabeza y del campo operatorio. Los al menos cuatro bolsillos oculares definidos en el segundo extremo dla carcasa cada uno cubre un puerto ocular del microscopio correspondiente cuando el conjunto de paño se estira sobre el microscopio como se describió anteriormente. Los al menos cuatro bolsillos oculares permiten que el conjunto drapeado sea utilizado en una variedad de cabezas de microscopio que tienen una variedad de puertos oculares colocados en una variedad de lugares, con el número y ubicación de los puertos oculares de un microscopio dado dependiendo del procedimiento quirúrgico que tiene lugar y el número de cirujanos y/o asistentes presentes durante el procedimiento.

25 Un portal de visión se encuentra preferiblemente en el orificio de la carcasa proximal al segundo extremo. El portal de visión incluye un bastidor cilíndrico, que define un eje central, y una superficie exterior acoplable con una pared periférica interior del cilindro de la lente del objetivo para montar el bastidor en el cilindro. El bastidor cilíndrico incluye una ventana unida a un soporte de ventana situada en un primer extremo del bastidor, con el soporte de ventana adaptada para estar localizada dentro de una cavidad del cilindro de la lente del objetivo cuando la superficie exterior del bastidor cilíndrico se acopla a la pared periférica interior. Una brida, que se encuentra proximal a un segundo extremo del bastidor cilíndrico y que se extiende hacia fuera desde la superficie exterior del bastidor, está adaptada para la fijación al material en forma de lámina del conjunto de paño sobre el orificio de la caja para formar una conexión herméticamente cerrada entre los dos.

35 La ventana, que se encuentra en el soporte de ventana, por lo tanto se encuentra dentro de la cavidad del cilindro de la lente del objetivo cuando la superficie exterior del bastidor se acopla a la pared periférica interior del cilindro. La ubicación de la ventana dentro de la cavidad es ventajosa porque resulta en una distancia de trabajo reducida (profundidad) de la cabeza del microscopio durante los procedimientos quirúrgicos y una minimización de la interferencia quirúrgica y de las obstrucciones de la visualización que se produzcan en la propia ventana. La ventana del portal de visión interseca un par de ejes definidos de visualización por los puertos oculares del microscopio y un eje de iluminación definido por una fuente de iluminación dentro del microscopio cuando el bastidor está montado en el cilindro.

45 La ventana del portal de visión es plana e inclinada de forma aguda para minimizar el deslumbramiento de la fuente de iluminación, con la ventana que define un plano inclinado de forma aguda en relación con el eje central del bastidor o en relación con el eje de iluminación del microscopio y la superficie superior de la ventana de recepción el eje de iluminación de la fuente de iluminación. En otra realización de la invención, las propiedades anti-deslumbramiento de la ventana inclinada se han mejorado a través de la adición de al menos una capa de recubrimiento anti-reflectante para al menos la superficie superior de la ventana de recepción el eje de iluminación desde la fuente de iluminación.

50 La visibilidad óptima a través de la ventana se produce cuando los ejes de vista caen sobre una elevación común de la ventana inclinada, con el portal de visión montado en el cilindro de la lente del objetivo para tener una orientación de rotación de la inclinación de la ventana preferiblemente hacia el primer puerto ocular o el segundo puerto ocular del microscopio para asegurar dicha visibilidad óptima. Un localizador se encuentra preferiblemente en el bastidor cilíndrico para orientar rotacionalmente el portal de visión del conjunto de paño en relación con el cilindro de la lente del objetivo del microscopio cuando se monta en el mismo.

Breve descripción de los dibujos

55 En los dibujos:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un microscopio quirúrgico ejemplar;

La figura 2 es una vista en planta del conjunto de paño;

La figura 3 es una vista en alzado en sección parcial del cilindro de la lente del objetivo del microscopio y el portal de visión del conjunto de paño; y

5 La figura 4 es una vista en planta del portal de visión del conjunto de paño que muestra una superficie superior de la ventana.

#### Descripción detallada de la invención

10 La presente invención se refiere en general a un conjunto de paño para uso con microscopios quirúrgicos. La figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra los componentes básicos de un microscopio quirúrgico ejemplar 10 a ser cubierto por una realización del conjunto de paño de la figura 2. El microscopio 10 está montado de forma ajustable con relación a una estructura montada en el suelo, pared o techo (no mostrada) con un brazo de soporte articulado 20 que soporta un cabezal de microscopio 30. El cabezal de microscopio 30, montado en el extremo libre del brazo de soporte 20, incluye al menos primero y segundo puertos oculares 40 y 50, un cilindro de la lente del objetivo 60, y una fuente de iluminación (no ilustrado) para iluminar el campo operatorio visto a través del microscopio.

15 La figura 2 ilustra una realización del conjunto de paño de microscopio 70 que cubre el microscopio quirúrgico 10 de la figura 1 mientras que las figuras 3 y 4 ilustran vistas más detalladas del portal de visión del conjunto. En la realización mostrada en la figura 2, el conjunto de paño 70 comprende una carcasa hueco alargado 80 de material en forma de lámina tiene un primer extremo 90 que define una abertura de acceso 100 y un segundo extremo 110 que define un orificio 120 y al menos 4 bolsillos oculares 130, 140, 150 y 160. Un portal de visión 170 se encuentra preferentemente en el orificio 120 en la carcasa proximal al segundo extremo 110. Haciendo referencia a las figuras 20 3 y 4, el portal de visión 170 incluye un bastidor cilíndrico 180, que define un eje central 190, y una superficie externa 200 acoplable con una pared periférica interior 62 del cilindro de la lente del objetivo 60, para montar el bastidor en el cilindro.

25 El bastidor cilíndrico 180 incluye una ventana plana 210 unida a un soporte de ventana 220 situado en un primer extremo 182 del bastidor, con el soporte de ventana adaptado para estar situado dentro de una cavidad 64, definida por la pared periférica interior 62 del tambor de la lente del objetivo, cuando la superficie exterior 200 del bastidor cilíndrico 180 se acopla con la pared periférica interior. La ventana 210 del portal de visión 170 interseca un par de ejes de visión 260 y 270 definidos por los puertos oculares del microscopio 10 y un eje de iluminación 280 definido por una fuente de iluminación (no mostrada) dentro del microscopio 10 cuando se monta el bastidor 180 en el cilindro 60. La ventana del portal de visión 170 se inclina de manera aguda para minimizar el resplandor de la fuente 30 de iluminación, con el portal de visión teniendo una orientación rotacional con el cilindro de la lente para permitir una visibilidad óptima a través del portal. Un localizador 250 está situado preferiblemente en el bastidor cilíndrico 180 para orientar rotacionalmente el portal de visión 170 del conjunto de paño 70 en relación con el cilindro de la lente del objetivo 60 del microscopio 10 cuando está montado en el mismo.

35 Haciendo referencia de nuevo a la figura 2, el conjunto de paño 70 tiene un cuerpo que comprende una carcasa hueca alargada sustancialmente tubular 80 hecha de un material en forma de lámina. En la realización preferida de la invención, el material en forma de lámina es un material transparente, flexible hecho de polietileno, polipropileno, o algún otro polímero o película de copolímero similar de un espesor predeterminado. Un primer extremo 90 de la carcasa 80 define una abertura de acceso 100 mientras que un segundo o extremo opuesto 110 define al menos cuatro bolsillos oculares 130, 140, 150, 160 y un orificio 120.

40 La abertura de acceso 100 de la carcasa 80, definida por la periferia de la carcasa tubular 80 en el primer extremo 90, permite el acceso al interior de la carcasa 80 para permitir que el conjunto de paño 70 sea estirado sobre el cuerpo de un microscopio quirúrgico 10. La abertura de acceso 100 se detuvo y por lo tanto más allá de la cabeza 30 del microscopio (figura 1) a una ubicación en el microscopio a una distancia de la cabeza y el campo operatorio (es decir, donde el brazo de soporte se encuentra con el suelo, la pared o el techo de la sala de operaciones). Los al 45 menos cuatro bolsillos oculares 130, 140, 150 y 160, que se definen en el segundo extremo 110 de la carcasa 80, cada uno cubriendo un puerto ocular correspondiente (si está presente para cada bolsillo) del microscopio 10 cuando el conjunto de paño 70 se estira sobre el microscopio como se describe anteriormente.

50 Los al menos cuatro bolsillos oculares 130, 140, 150 y 160 permiten que el conjunto de paño 70 sea utilizado en una variedad de cabezas de microscopio que tienen una variedad de puertos oculares colocados en una variedad de ubicaciones. El número y la ubicación de los puertos oculares de un microscopio dado depende del procedimiento quirúrgico que tiene lugar y el número de cirujanos y o asistentes presentes durante el procedimiento. Por ejemplo, durante las operaciones craneales, los cirujanos normalmente están en la cabeza del paciente lado a lado uno de otro, con un cirujano principal de pie junto a un cirujano asistente. Con esta configuración, la cabeza del microscopio 30 tiene típicamente un primer puerto ocular 40, utilizado por el cirujano principal y centralmente situado en la 55 cabeza del microscopio 30 como se ilustra en la figura 1, y un segundo puerto ocular (no se muestra), utilizado por el cirujano ayudante y situado a la derecha o a la izquierda del primer puerto ocular 40. Se observa que un tercer puerto ocular (no mostrado) puede utilizarse también durante un procedimiento craneal dado, con el tercer puerto ocular estando situado junto al primer puerto ocular 40 en un lado opuesto al segundo puerto ocular. Por lo tanto,

durante las operaciones craneales, hasta tres puertos oculares pueden ser utilizados durante un procedimiento dado, con los tres puertos estando situados aproximadamente lado a lado uno de otro en un lado de la cabeza del microscopio 30.

5 Durante las operaciones de la columna vertebral, sin embargo, los cirujanos típicamente se colocan en lados opuestos de un paciente dado, con un cirujano principal de pie en un lado del paciente y un cirujano ayudante de pie en el lado opuesto del paciente, preferiblemente 180 grados desde o hacia el cirujano principal. Con esta configuración, como se ilustra en el microscopio de la figura 1, el cabezal de microscopio 30 tiene típicamente un primer puerto ocular céntrico 40 utilizado por el cirujano principal, con un segundo puerto ocular 50 utilizado por el cirujano ayudante centralmente situado preferiblemente 180 grados desde el primer puerto ocular. Aunque los puertos oculares del cirujano principal y del asistente se encuentran 180 grados uno de otro en la realización preferida del microscopio, la ubicación de los puertos oculares entre sí puede ser de cualquier ángulo que permita a los cirujanos estar de pie en lados opuestos del paciente.

15 Aunque no se ilustra, un asistente u observador adicional puede estar de pie en cada lado del cirujano principal o cirujano asistente, necesitando así el uso de uno o más puertos oculares, con los uno o más puertos oculares estando respectivamente situados en cada lado respectivo del primer o segundo puerto ocular 40 o 50 del cirujano principal o ayudante. Con esta configuración, tres puertos oculares por lo tanto pueden estar situados en un lado de la cabeza de microscopio 30 (uno en cada lado de los puertos oculares primero o segundo situados centralmente 40 o 50), con los primero y segundo puertos oculares 40 y 50 estando situados preferiblemente 180 grados uno de otro. Por lo tanto, durante las operaciones de la columna vertebral, hasta cuatro puertos oculares pueden ser utilizados durante un procedimiento dado, con tres puertos oculares estando situados en un lado de la cabeza del microscopio 30 y el paciente.

25 El conjunto de paño de la figura 2 incluye así al menos 4 bolsillos oculares 130, 140, 150 y 160 para alojar el configuraciones de microscopio requeridas tanto para operaciones craneales y espinales. Para las operaciones de la columna vertebral utilizando un cirujano principal y ayudante y dos asistentes u observadores (tres puertos oculares lado a lado y un puerto ocular situado preferiblemente 180 grados de un primer puerto), el conjunto de paño incluye un primer bolsillo ocular situado en el centro 130 con un segundo bolsillo ocular céntrico 140 situado preferiblemente 180 grados desde el primer bolsillo. En la forma de realización de la invención ilustrada en la figura 2, tercera y cuarto bolsillos oculares 150 y 160 están situados en lados opuestos del primer bolsillo 130. Esta configuración de bolsillos oculares por lo tanto permite que el conjunto de paño de cabida a un microscopio quirúrgico que tiene 4 puertos oculares, como se describe anteriormente, con tres de los cuatro puertos oculares estando situados en un lado de la cabeza del microscopio. Para las operaciones craneales, sin embargo, el primer, tercer y cuarto bolsillo ocular 130, 150 y 160 pueden alojar los tres puertos de vista oculares situados en un lado de la cabeza del microscopio 30. El segundo bolsillo ocular 140, situado preferiblemente 180 grados desde el primer bolsillo 130, no se utilizaría durante este procedimiento.

35 El uso de 4 bolsillos oculares 130, 140, 150 y 160 con el conjunto de paño microscopio por lo tanto tiene la ventaja de permitir un solo conjunto paño para alojar diversos procedimientos quirúrgicos, con cada procedimiento teniendo una configuración de puerto ocular diferente. El uso de 4 bolsillos oculares también tiene la ventaja durante los procedimientos espinales de que no requiere que la carcasa 80 del dispositivo de paño (es decir, un conjunto que tiene menos de cuatro bolsillos oculares) pueda estirarse o el portal de visión 170 se hace girar alrededor del cilindro de la lente del objetivo 60 para alojar el puerto ocular situado 180 grados desde el primer puerto. Un estiramiento tal de la carcasa 80 puede comprometer el campo estéril establecido por el conjunto de paño en todo el microscopio, mientras que la rotación del portal de visión 170 puede comprometer la calidad de la imagen recibida por la lente del objetivo del microscopio.

45 Situado en la carcasa 80 proximal a los puertos oculares en el segundo extremo de la caja 110 está el orificio 120. El orificio, que tiene un diámetro de dimensión predeterminada para alojar el portal de visión 170 en el mismo, se encuentra preferentemente en una superficie inferior 82 de la carcasa 80 para permitir que el portal de visión sea montado en el cilindro de la lente del objetivo 60, situado en la superficie inferior de la cabeza del microscopio 30. El portal de visión 170, adaptado para ser montado en el cilindro de la lente del objetivo 60 del microscopio, está unido al material en forma de lámina de la carcasa 80 sobre el orificio 120 de tal manera que el conjunto de paño 70 se sella alrededor del portal de visión 170.

55 Las figuras 3 y 4 muestran respectivamente una vista lateral en sección y vista en planta de las formas de realización preferidas del portal de visión 170. El portal de visión 170 comprende un bastidor cilíndrico 180 que define primero y segundo extremos 182 y 184 y un eje central 190. El bastidor cilíndrico 180 tiene una superficie externa 200 acoplable con la pared periférica interior 62 del cilindro de la lente del objetivo 60 para montar el bastidor en el cilindro. La superficie exterior 200 del bastidor 180 incluye al menos una superficie elevada elástica 202 acoplable con la pared periférica interior 62 del cilindro de la lente del objetivo 60. En la realización mostrada en las figuras 3 y 4, la al menos una superficie elevada elástica está compuesta de al menos una protuberancia o nódulo situado en la superficie exterior 200 del bastidor 180.

60 En otra realización de la invención, la superficie exterior 200 del bastidor 180 puede incluir al menos una lengüeta 204 acoplable con al menos un rebaje 66 situado dentro de la pared periférica interior 62 del cilindro de la lente del

objetivo 60. Con tal disposición, la al menos una lengüeta 204 del bastidor 180 está alineada con un al menos una abertura de rebaje 69, situada en la parte inferior de la pared periférica interior 62 del cilindro, y la al menos una lengüeta se inserta en la apertura y el bastidor 180 elevado y girado hasta que la al menos una lengüeta está asentada en el al menos un rebaje 66. Se observa que la al menos una superficie elevada elástica 202 y la al menos una lengüeta 204 se ilustran en las figuras 3 y 4 en combinación una con la otro para acoplar el bastidor 180 a la pared periférica interior. Sin embargo, se entiende que los dos se pueden utilizar en la alternativa, así para acoplar el bastidor 180 a la pared periférica interior del cilindro de la lente del objetivo 60 del microscopio.

Un soporte de ventana 220 se encuentra proximal al primer extremo 182 del bastidor cilíndrico 180 y está adaptado para ser situado dentro de la cavidad 64 del cilindro de la lente del objetivo 60 cuando la superficie exterior 200 del bastidor se acopla a la pared periférica interior 62 del cilindro. El soporte de ventana 220 es preferiblemente un estante sobre el cual descansa una periferia exterior de la ventana 210 cuando se sitúa dentro del bastidor 180. La ventana 210, situado en la soporte de ventana 220, por lo tanto se encuentra dentro de la cavidad 64 del cilindro de la lente del objetivo 60 cuando la superficie exterior 200 del bastidor 180 se acopla con la pared periférica interior 62 del cilindro 60.

La ubicación de la ventana 210 dentro de la cavidad 64 es ventajosa porque resulta en una distancia reducida de trabajo (profundidad) de la cabeza del microscopio durante los procedimientos quirúrgicos. La profundidad reducida del microscopio permite distancias de trabajo más cortas para el cirujano, no requiriendo que el cirujano extienda sus brazos durante los procedimientos quirúrgicos realizados durante la visualización del campo quirúrgico a través del microscopio. Una extensión reducida de los brazos del cirujano por lo tanto permite al cirujano tener un mejor control quirúrgico, menos fatiga del brazo y la mano, y la mejora de la destreza de la mano y de los dedos. La ubicación de la ventana 210 dentro de la cavidad 64 también es ventajosa porque la ventana se mueve hacia arriba y lejos del campo quirúrgico, minimizando así la interferencia y las obstrucciones de visión quirúrgicas que se produzcan en la ventana debido a sangre o partículas de tejido en contacto con la propia ventana. La ubicación de la ventana 210 dentro de la cavidad 64 también minimiza la posibilidad de que el cirujano contacte con la ventana con sus manos, con tal contacto resultando de nuevo en obstrucciones de visión que ocurren en la ventana.

Volviendo de nuevo a las figuras 3 y 4, la ventana 210 se encuentra en la soporte de ventana 220 de tal manera que la ventana cruza un par de ejes de visión 260 y 270 y un eje de iluminación 280 del microscopio, si una fuente de iluminación se utiliza en el mismo. El par de ejes de visualización 260 y 270 están definidos por los oculares espaciados de cada puerto ocular, permitiendo así la visualización estereoscópica del campo de operación a través de cada puerto del campo quirúrgico a través de la trayectoria de la visualización de los ejes a través de cilindro de la lente del objetivo del microscopio 60 y la ventana del portal de visión 210. El eje de iluminación 280, si está presente, se define por una fuente de iluminación (fuente de luz es decir, un xenón, que no se muestra), que se encuentra preferiblemente dentro de la cabeza del microscopio 30, que transmite el eje de iluminación a través de cilindro de la lente del objetivo del microscopio 60 y a través de la ventana 210 del portal de visión 170, teniendo la ventana una superficie superior 212 que recibe el eje de iluminación de la fuente de iluminación para iluminar el campo de operación.

Haciendo referencia a la figura 3, para minimizar cualquier deslumbramiento que puede ocurrir en la lente del objetivo en los ejes de visualización 260 y 270 debido a la reflexión del eje de iluminación 280 desde la ventana 210 del portal de visión 170, en una realización de la invención, la ventana 210 define un plano inclinado de forma aguda en relación con el eje central 190 del bastidor 180, con la ventana definiendo el plano que tiene una superficie superior 212 que recibe el eje de iluminación desde la fuente de iluminación. En la realización preferida de la invención que utiliza una inclinación de la ventana 210 en relación con el eje central del bastidor 180, el ángulo  $\alpha$  de inclinación aguda de la ventana en relación con el eje central del bastidor es de aproximadamente 81 grados a aproximadamente 85 grados, preferiblemente de aproximadamente 81 grados a aproximadamente 83 grados, y óptimamente de aproximadamente 82 grados.

Alternativamente, la ventana 210 define un plano inclinado de forma aguda en relación con el eje de iluminación 280 del microscopio, con la superficie superior 212 de la ventana 210 que define el plano que recibe el eje de iluminación desde la fuente de iluminación. En la realización preferida de la invención que utiliza una inclinación de ventana 210 en relación con el eje de iluminación 280, el ángulo  $\beta$  de inclinación de la ventana en relación con el eje de iluminación es de aproximadamente 77 grados a aproximadamente 83 grados, preferiblemente de aproximadamente 77 grados a aproximadamente 81 grados y óptimamente de aproximadamente 79 grados. El ángulo de la ventana 210 en relación con el eje de iluminación 280 tiene en cuenta que el eje de iluminación 280 del tipo de microscopio que se muestra puede tener un ángulo de aproximadamente 2 grados a aproximadamente 4 grados en relación con el eje central 190 de la trama 180. La inclinación de la ventana 210, ya sea en relación con el eje central 190 del bastidor 180 o en relación con el eje de iluminación 280 del microscopio, minimiza cualquier brillo o reflejo desde el eje de iluminación, ya que cualquier reflexión del eje de iluminación desde la ventana se desvía lejos de los ejes de visualización 260 y 270.

En aún otra realización de la invención, las propiedades anti-reflejo de la ventana inclinada 210 se han mejorado a través de la adición de al menos una capa de recubrimiento anti-reflectante 214 a por lo menos la superficie superior 212 de la ventana de recepción del eje de iluminación 280 de la fuente de iluminación. El revestimiento 214 también se puede aplicar a al menos la superficie inferior de la ventana también. En la realización preferida de la invención

que utiliza un revestimiento anti-reflectante, una capa compuesta de aproximadamente 40% zirconia (ZrO<sub>2</sub>) y aproximadamente 60% de fluoruro (MgF<sub>2</sub>) se aplica mediante una máquina (es decir Optorum Modelo No. CFOT-1100DB) a la ventana inclinada en unas 3 capas para formar un espesor de revestimiento de alrededor de 0,0045 mm.

5 El revestimiento de zirconia-fluoruro, que tiene una afinidad para absorber longitudes de onda rojas de aproximadamente 480 nm a aproximadamente 550 nm, tiene un índice de refracción de aproximadamente 2,1 en una ventana que tiene un índice de refracción de aproximadamente 1,6. El recubrimiento también tiene un ángulo de incidencia de aproximadamente 0 a aproximadamente 15, con una reflectancia de menos de aproximadamente 2% para producir luz parásita de menos de aproximadamente 0,8%. Cuando se aplica el recubrimiento zirconia-fluoruro a la superficie superior 212 de la ventana 210 que recibe el eje de iluminación 280 desde la fuente de iluminación, la ventana inclinada, que tiene un índice de refracción de aproximadamente 1,6, y el revestimiento de zirconia-fluoruro, que tiene un índice de refracción de aproximadamente 2,1, tendrá una minimización mejorada de la ocurrencia de deslumbramiento.

15 Debido a que los puertos oculares definen un par de ejes de iluminación 260 y 270 para permitir una vista estereoscópica del campo operatorio, la visibilidad óptima a través de la ventana 210 se produce cuando cada eje del par cae sobre una elevación común de la ventana inclinada. Haciendo referencia ahora a la figura 4, para permitir que los ejes de visualización 260 y 270 caiga sobre una elevación común de la ventana inclinada 210, el portal de visión 170 está montado en el cilindro de la lente del objetivo 60 para tener una orientación de giro para el cilindro de la lente que asegura que los ejes de visión cruzan un plano definido por la ventana inclinada 210 para establecer un eje de intersección 300 sustancialmente normal a la línea imaginaria del eje central del bastidor 190 y perpendicular al propio eje central 190. Por lo tanto, una visibilidad óptima a través de la ventana 210 del portal de visión 170 está asegurada si la inclinación aguda de la ventana definida por la intersección del eje 300 está dirigida hacia el primer puerto ocular 40 del microscopio de la figura 1, o lejos del primer puerto ocular y hacia el segundo puerto ocular 50, que se encuentra preferiblemente 180 grados desde el primer puerto ocular. Dicha orientación de rotación también tiene la ventaja de proporcionar una divergencia láser constante que puede ser programada en el ordenador durante los procedimientos de imagen guiada.

20 Para un portal de visión 170 utilizando al menos una lengüeta 204 en su superficie exterior del bastidor 200 para el acoplamiento con el rebaje 66 de la pared periférica interior del cilindro de la lente del objetivo 62, la dirección de inclinación aguda de la ventana 210 se puede orientar rotacionalmente con la al menos una lengüeta, y el rebaje orientado rotacionalmente de manera similar dentro del cilindro del objetivo, para asegurar que la dirección de inclinación es hacia cualquiera de los primero o segundo puertos oculares 40 o 40 cuando la lengüeta de la estructura se acopla con el rebaje del cilindro. Para un portal de visión 170 que utiliza al menos una superficie elevada elástica 202 en su superficie exterior del bastidor 200 para el acoplamiento con la pared periférica interior del cilindro de la lente del objetivo 62, la dirección de inclinación aguda de la ventana 210 puede ser indicada por un localizador 250 orientado rotacionalmente con y unido al bastidor cilíndrico 180 del portal de visión 170. En la forma de realización de la invención ilustrada en la figura 3, el localizador se compone preferiblemente de un botón 252 situado en una primera de dos empuñaduras 254 y 256 que se extienden hacia abajo desde el segundo extremo 184 del bastidor 180. Las dos empuñaduras 254 y 256 proporcionan una superficie de agarre del portal de visión 170 para el cirujano para sostener al montar el portal en el cilindro de la lente del objetivo. El botón 252 indica al cirujano que el portal de visión 170 debe montarse en el cilindro de la lente 60 con el botón 252 hacia preferiblemente ya sea el primero o segundo puerto ocular 40 o 50 del microscopio 10, dependiendo del tipo de operación realizada. Aunque botón 252 se utiliza como el localizador 250 en la forma de realización preferida del conjunto de paño 70, se entiende que otras indicaciones visuales o táctiles (es decir, una línea) se puede utilizar para indicar la orientación rotacional preferida también.

35 Se observa que la adición de un cuarto de bolsillo ocular al conjunto de paño 70 (es decir, la adición de bolsillo ocular 140) es beneficiosa para la orientación rotacional del portal de visión 170 al cilindro de la lente del objetivo 60. Después de montar el portal de visión 170 en el cilindro de la lente del objetivo 60 con una orientación rotacional para establecer una visibilidad óptima a través del portal, el cuarto bolsillo ocular 140 del paño está disponible para la colocación sobre el segundo puerto ocular 50, situado preferiblemente opuesto del primer puerto ocular 40 durante las operaciones de la columna vertebral, sin requerir que el portal de visión sea retirado del cilindro para permitir una rotación de la carcasa hueca 80 para alojar el segundo puerto ocular. Tal procedimiento se requiere de forma rutinaria con paños de la técnica anterior que tienen menos de 4 bolsillos oculares, con la desconexión del portal de visión 170 desde el cilindro de la lente del objetivo 60 que tiene el efecto secundario indeseable de comprometer la visibilidad óptima de la vista recibida por la lente del objetivo.

45 Volviendo a la discusión de los componentes del portal de visión 170, un reborde 310 está situado proximal al segundo extremo 184 del bastidor cilíndrico 180, que se extiende hacia fuera desde la superficie exterior del bastidor 200. Como se muestra en las figuras 3 y 4, la brida 310 está adaptada para la unión del material en forma de lámina del conjunto de paño 70 sobre el orificio 120 de la carcasa 80 para formar una conexión herméticamente cerrada entre los dos. El material en forma de lámina puede estar unido a la brida a través de adhesivos, unión por calor, u otros métodos similares entiendo en la técnica. Mientras que el material en forma de lámina se muestra en las figuras 3 y 4 como estando conectado a una superficie de la brida 310 frente a la ventana 210, se entiende que el material puede estar unido a la superficie opuesta de la brida, así como la superficie periférica exterior de la misma.

Por lo tanto, con el material en forma de lámina unido a la brida 310 del bastidor cilíndrico 180, el bastidor y la ventana del portal de visión 170 sellan el orificio 120 en la carcasa 80.

5 Durante el uso, la abertura de acceso del primer extremo de la carcasa hueca del conjunto de paño se estira sobre un microscopio quirúrgico dado de manera que la abertura de acceso está situada lejos de la cabeza del microscopio. El segundo extremo de la carcasa hueca del conjunto de paño se estira encima de la cabeza del microscopio, con el portal de visión del conjunto paño situado en una superficie inferior de la carcasa proximal al cilindro de la lente del objetivo del microscopio. Las empuñaduras del portal de visión se mantienen cuando el primer extremo del bastidor cilíndrico y la ventana del portal se insertan dentro de la cavidad del cuerpo del objetivo. Si el portal de visión incluye al menos una lengüeta en la superficie exterior del bastidor, la al menos una lengüeta se inserta en una al menos una abertura de receso situada en la parte inferior de la pared periférica interior del cilindro de la lente y el bastidor y el bastidor se eleva y se hace girar hasta que la al menos una lengüeta está asentada en el al menos un receso de la pared periférica interior del cilindro del objetivo.

15 El acoplamiento de la lengüeta y el receso asegura que el portal de visión está rotacionalmente orientado correctamente respecto al cilindro de la lente con la inclinación aguda de la ventana que daba al primer o segundo puerto de visión del microscopio. Si el portal de visión utiliza una superficie elástica en relieve en la superficie exterior del bastidor para acoplarse a la pared periférica interior del cilindro, el portal de visión se hace girar en el cilindro para garantizar que el localizador de botón de la primera empuñadura se dirige hacia el primer o segundo puertos de visión. Después de que el portal de visión está montado en el cañón y se establece la orientación rotacional entre los dos, la carcasa hueca se coloca sobre el microscopio de manera que los bolsillos oculares de la carcasa cubren los correspondientes puertos oculares del microscopio. Cuando el procedimiento quirúrgico ha concluido, el portal de visión se retira del cilindro de la lente del objetivo y la carcasa y bolsillos oculares se retiran de la cabeza del microscopio hasta que el pasadizo que se encuentra en el primer extremo de la carcasa se estira sobre la cabeza del microscopio, eliminando así el conjunto de paño del microscopio.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto de paño (70) para su uso con microscopios quirúrgicos (10) que tiene un cilindro de lente de objetivo (60),
- 5 en el que el conjunto de paño (70) comprende un material en forma de lámina que tiene un orificio (120); que comprende además
- un portal de visión (170) situado en el orificio (120);
- en el que el portal de visión (170) incluye un bastidor (180) y una superficie exterior (200) acoplable con una pared periférica interior (62) del cilindro de la lente del objetivo (60) para montar el bastidor (180) en el cilindro (60);
- 10 en el que el bastidor (180) incluye una ventana (210);
- en el que el bastidor (180) está unido al material en forma de lámina del conjunto de paño (70) sobre el orificio (120) para formar una conexión sellada entre los dos;
- el bastidor y la ventana de la vista del portal sellando el orificio;
- caracterizado por que la superficie exterior (200) del bastidor (180) incluye
- 15 - al menos una superficie elevada elástica (202) y/o
- al menos una lengüeta (204) para acoplar el bastidor (180) a la pared periférica interior (62) del cilindro de la lente del objetivo (60).
2. El conjunto de paño (70) de la reivindicación 1, en el que el bastidor (180) es cilíndrico y define un eje central (190).
- 20 3. El conjunto de paño (70) de la reivindicación 1 ó 2, en el que el bastidor (180) comprende una brida (310) situada proximal al segundo extremo (184) del bastidor (180) y que se extiende hacia fuera desde la superficie exterior (200) del bastidor (180), y está unido al material en forma de lámina del conjunto de paño (70) sobre el orificio (120) de la carcasa (80) para formar la conexión sellada entre la brida (310) y el material en forma de lámina.
- 25 4. El conjunto de paño (70) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el material en forma de lámina proporciona una carcasa hueca alargada (80) que tiene un primer extremo (90) que define una abertura de acceso (100) y un segundo extremo (110) que tiene el orificio (120).
5. El conjunto de paño (70) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el portal de visión (170) se encuentra en la carcasa (80) proximal al segundo extremo (110).
- 30 6. El conjunto de paño (70) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la ventana (210) está unida a un soporte de ventana (220) situado en un primer extremo (182) del bastidor (180), con el soporte de ventana (220) adaptado para ser situado dentro de una cavidad (64) del cilindro de la lente del objetivo (60) cuando la superficie exterior (200) se acopla a la pared periférica interior (62).
7. El conjunto de paño (70) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la conexión sellada es una conexión herméticamente sellada.
- 35 8. El conjunto de paño (70) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el conjunto de paño (70) comprende además al menos 4 bolsillos oculares (130, 140, 150, 160).
9. El conjunto de paño (70) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la ventana (210) del portal de visión (170) cruza un par de ejes de visualización (260, 270) definidos por los puertos oculares (40, 50) del microscopio (10) y un eje de iluminación (280) definido por una fuente de iluminación dentro del microscopio (10)
- 40 cuando el bastidor (180) está montado en el cilindro (60).
10. El conjunto de paño (70) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la ventana (210) del portal de visión (170) es plana e inclinada de forma aguda para minimizar el deslumbramiento de la fuente de iluminación, con la ventana (210) definiendo un plano inclinado de forma aguda en relación con el eje central (190) del bastidor (180) o en relación con el eje de iluminación (280) del microscopio (10) y la superficie superior (212) de la ventana (210) recibiendo el eje de iluminación (280) de la fuente de iluminación.
- 45 11. El conjunto de paño (70) según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 10, que comprende además adhesivo entre la brida (310) y el material en forma de lámina que forma la conexión.
12. El conjunto de paño (70) según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 10, que comprende además una unión por calor entre la brida (310) y el material en forma de lámina que forma la conexión.

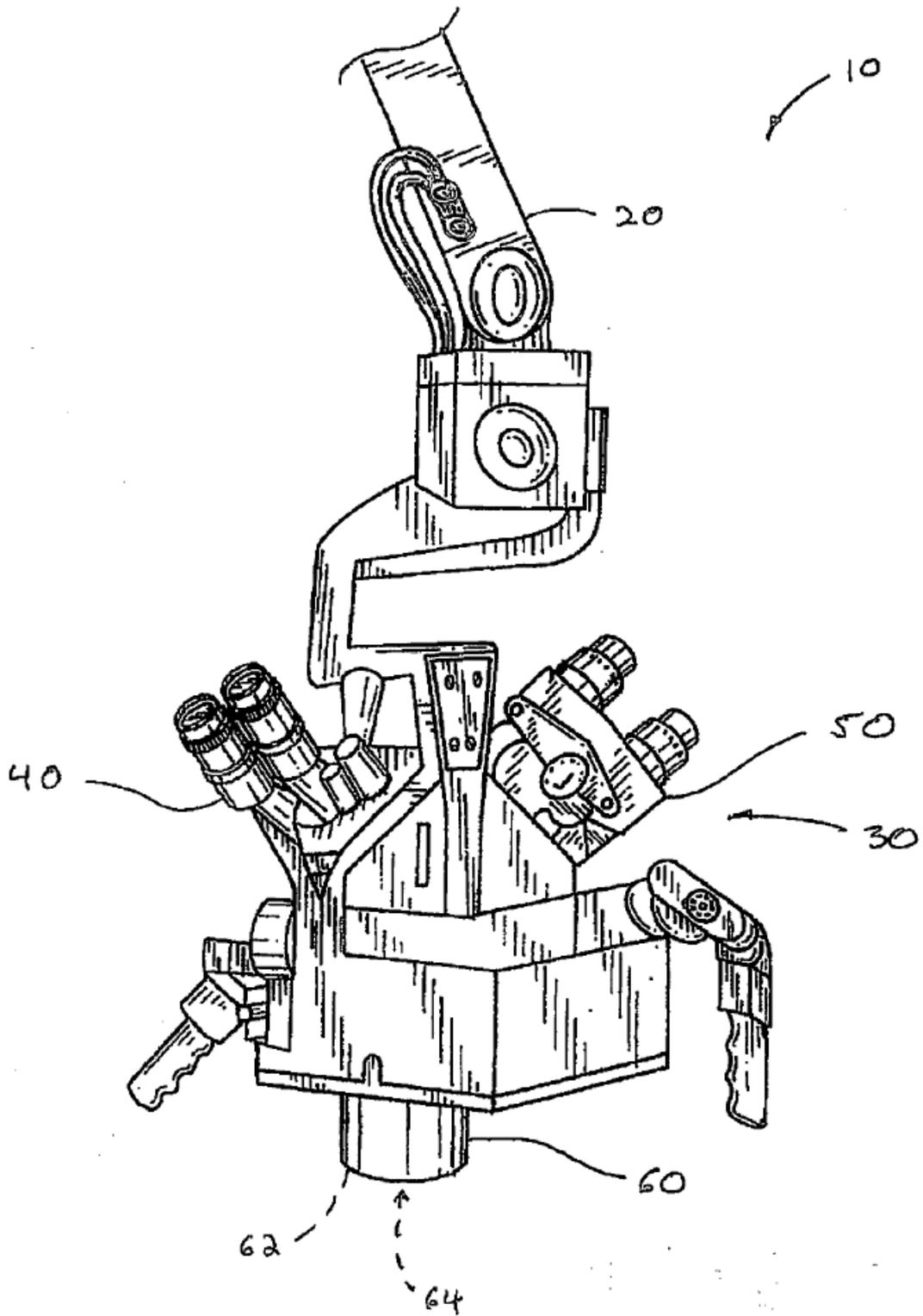


Fig. 1

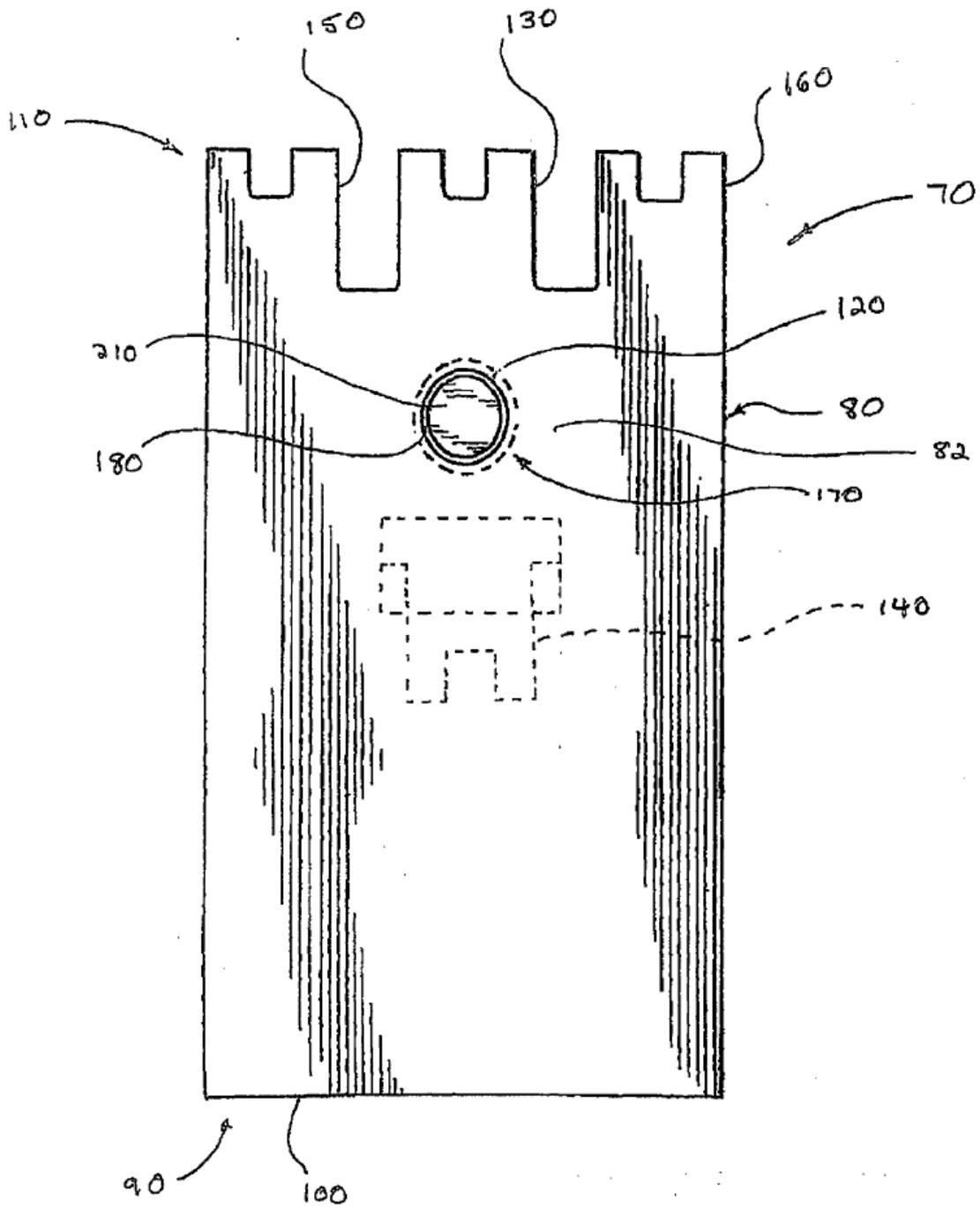


Fig. 2

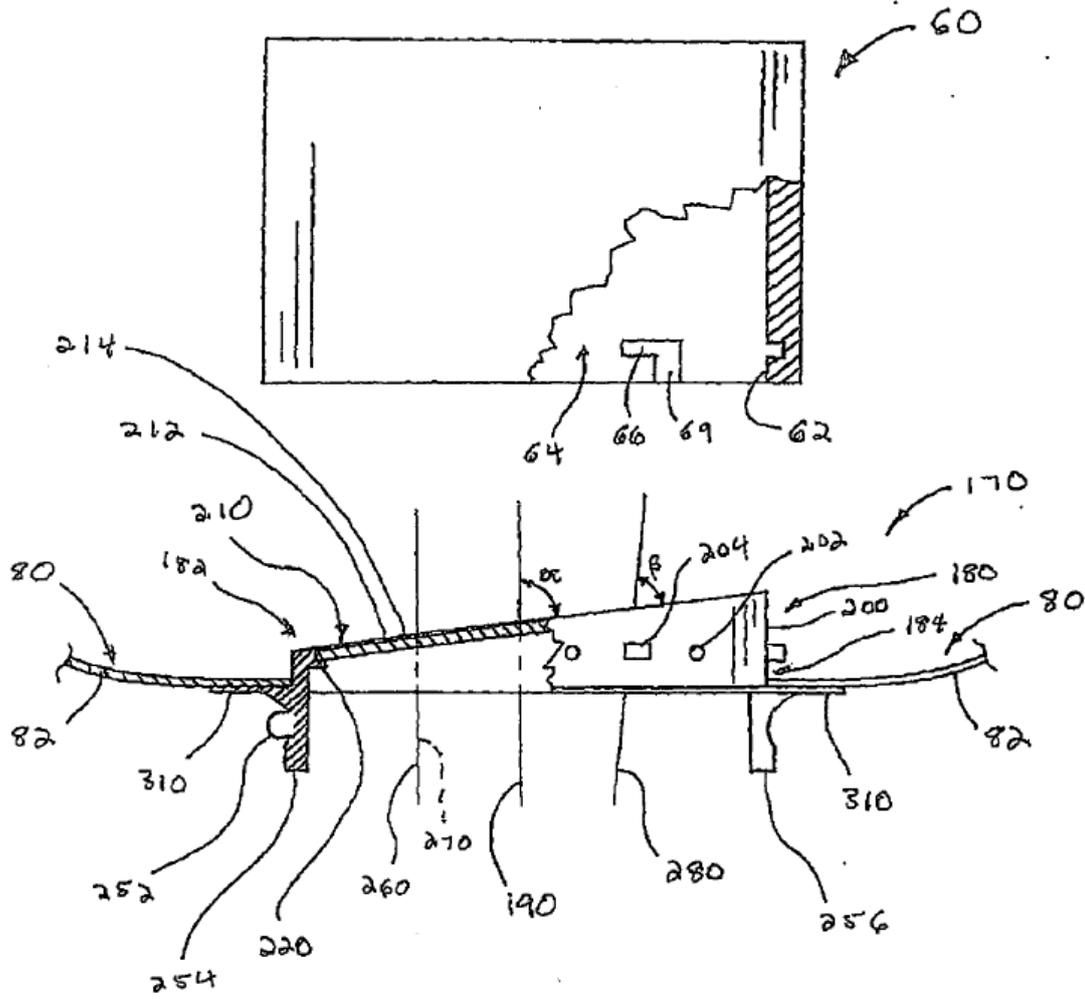
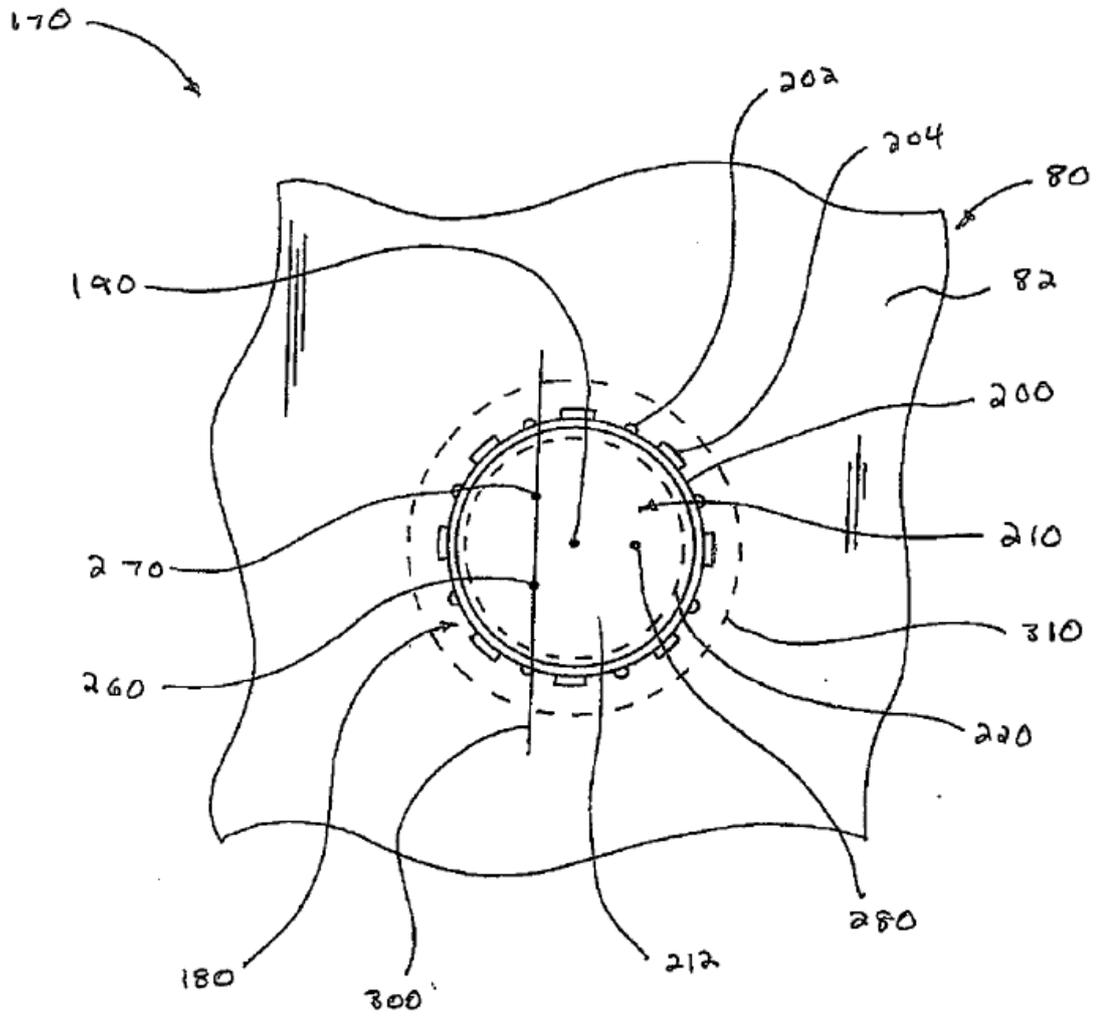


Fig. 3



**Fig. 4**