

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 603 158**

51 Int. Cl.:

**A61B 90/30** (2006.01)  
**F21V 14/02** (2006.01)  
**F21V 23/04** (2006.01)  
**F21W 131/205** (2006.01)  
**F21Y 113/00** (2006.01)  
**F21V 5/04** (2006.01)  
**F21V 21/30** (2006.01)  
**F21V 21/40** (2006.01)  
**F21Y 115/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.03.2012 PCT/EP2012/053682**  
 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.09.2012 WO12117108**  
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2012 E 12707743 (6)**  
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016 EP 2673557**

54 Título: **Lámpara de operación y procedimiento para iluminar un lugar de operación**

30 Prioridad:

**02.03.2011 EP 11156645**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.02.2017**

73 Titular/es:

**TRUMPF MEDIZIN SYSTEME GMBH + CO. KG  
(100.0%)  
Carl-Zeiss-Str. 7-9  
07318 Saalfeld, DE**

72 Inventor/es:

**MARKA, RUDOLF y  
ROSENHEIMER, ROUVEN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 603 158 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

Lámpara de operación y procedimiento para iluminar un lugar de operación

La invención se refiere a una lámpara de quirófano, en particular a una lámpara de quirófano que facilita un campo luminoso cuyo diámetro de campo luminoso no se modifica tras una modificación de la distancia de trabajo.

5 Para realizar operaciones bajo condiciones favorables para el operador es necesario, entre otros, una buena iluminación del campo de operación. Esto puede alcanzarse habitualmente mediante el ajuste de diferentes parámetros de la lámpara de quirófano. Para ello, por lo general puede regularse una posición y una orientación del cuerpo de lámpara, una focalización de los rayos de luz en el lugar de operación y una intensidad de luz de la luz emitida, es decir la intensidad de iluminación en el lugar de operación. Una modificación de la posición y de la orientación, así como la reunión de campos luminosos se llevan a cabo habitualmente por el operador mismo que para ello agarra el cuerpo de lámpara con un mango estéril y bascula a la posición deseada y a la orientación deseada. Al torcer el mango estéril habitualmente la reunión de campos luminosos, es decir la distancia del punto de intersección de los rayos de luz emitidos se ajusta respecto al cuerpo de lámpara.

10 Entre tanto existen lámparas de quirófano, en las que se mide la distancia entre el cuerpo de lámpara y el lugar de operación, y la intensidad de luz de la luz emitida se corrige de acuerdo con una variación de la distancia de trabajo, de manera que la intensidad de iluminación central en el lugar de operación permanece invariable. En este caso no obstante solamente se adapta la intensidad de iluminación, pero no el diámetro de campo luminoso, dado que las fuentes de luz en este sistema están dispuestas rígidas y no pueden realizarse proyectores paralelo, que solucionarían este problema parcialmente con este concepto óptico.

15 De ello resulta el objetivo de facilitar una lámpara de quirófano que mantenga invariable el diámetro de campo luminoso en el caso de una modificación de la distancia de trabajo.

El objetivo se consigue mediante un objeto con las características de la reivindicación 1 o de la reivindicación 21 y un procedimiento con las características de la reivindicación 16 o de la reivindicación 34. Los perfeccionamientos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

20 Una lámpara de quirófano para iluminar un lugar de operación dispuesto en una distancia seleccionada está configurado de manera que de acuerdo con un aspecto presenta al menos un cuerpo de lámpara que presenta al menos una primera fuente de luz y una segunda fuente de luz, en el que las fuentes de luz están adaptadas para formar un primer campo luminoso y un segundo campo luminoso en cada caso con diámetros diferentes, que producen un campo luminoso resultante esencialmente circular con una distribución de luz conforme a la norma de lámparas de quirófano con una intensidad de iluminación relativa ajustada previamente conforme a la norma con un diámetro predeterminado, y un dispositivo de control para las fuentes de luz que está adaptado para dirigir individualmente la intensidad de luz de la primera fuente de luz y la intensidad de luz de la segunda fuente de luz, de manera que con la distancia seleccionada se presenta la intensidad de iluminación relativa ajustada previamente con el diámetro predeterminado. Las intensidades luminosas individuales de las fuentes de luz se controlan individualmente de manera que el diámetro, en el que se presenta una intensidad de iluminación relativa previamente ajustada del campo luminoso resultante, en el caso de una modificación posterior de la distancia seleccionada previamente entre el cuerpo de lámpara y el lugar de operación permanece esencialmente invariable.

25 Alternativamente, en el caso de una modificación posterior de la distancia seleccionada previamente entre el cuerpo de lámpara y el lugar de operación, el campo luminoso generado mediante una fuente de luz inclinable se traslada mediante un mando de un ángulo de inclinación de la fuente de luz inclinable, de manera que el diámetro, en el que se presenta una intensidad de iluminación relativa previamente ajustada del campo luminoso resultante, permanece invariable.

La invención se explica ahora con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos mediante ejemplos de realización.

45 En detalle muestran:

- Fig. 1 una representación en perspectiva de una primera forma de realización de una lámpara de quirófano;  
 Fig. 2 una vista de un cuerpo de lámpara de la primera forma de realización de la lámpara de quirófano de la figura 1 en diagonal hacia abajo;  
 Fig. 3a un diagrama de una distribución de luz de una fuente de luz, que forma un campo luminoso con un diámetro de campo luminoso pequeño;  
 50 Fig. 3b un diagrama de una distribución de luz de una fuente de luz, que forma un campo luminoso con un diámetro de campo luminoso grande;  
 Fig. 3c un diagrama de una distribución de luz, en el que los campos luminosos de las Fig. 3a y Fig. 3b se superponen;  
 55 Fig. 3d un diagrama de una distribución de luz, en el que los campos luminosos de las Fig. 3a y Fig. 3b se superponen y en el que las fuentes de luz presentan diferentes intensidades de iluminación centrales;  
 Fig. 3e un diagrama con las distribuciones de luz superpuestas de las Fig. 3c y 3d;

- Fig. 4a una representación seccionada del cuerpo de lámpara de la figura 2 a lo largo de la línea de corte A-A en la Fig.1 con una representación principal de un campo luminoso de una primera fuente de luz;
- Fig. 4b una representación seccionada individual del cuerpo de lámpara de la figura 2 a lo largo de la línea de corte A-A en la Fig. 1 con una representación principal de un campo luminoso de una segunda fuente de luz;
- 5 Fig. 4c una representación seccionada individual del cuerpo de lámpara de la figura 2 a lo largo de la línea de corte A-A en la Fig. 1 con una representación principal de un campo luminoso resultante de la primera y de la segunda fuente de luz;
- Fig. 4d una representación seccionada individual del cuerpo de lámpara de la figura 2 a lo largo de la línea de corte A-A en la Fig. 1 con una representación principal de un campo luminoso resultante de la primera, segunda, tercera y cuarta fuente de luz en la distancia  $l_1$ ;
- 10 Fig. 4e una representación seccionada individual del cuerpo de lámpara de la figura 2 a lo largo de la línea de corte A-A en la Fig. 1 con una representación principal del campo luminoso resultante de la primera, segunda, tercera y cuarta fuente de luz en la distancia  $l_2$ ;
- 15 Fig. 5 una representación seccionada individual del cuerpo de lámpara de la figura 2 a lo largo de la línea de corte A-A en la Fig. 1 con una representación principal de campos luminosos de dos primeras fuentes de luz;
- Fig. 6 una representación seccionada de una forma de realización adicional de la lámpara de quirófano, con una primera y una tercera fuente de luz con una representación principal de campos luminosos de dos primeras y una tercera fuente de luz en cada caso;
- 20 Fig. 7 una forma de realización de la lámpara de quirófano con módulos suplementarios;
- Fig. 8 un mango de la lámpara de quirófano sobre un asiento de mango; y
- Fig. 9 una forma de realización adicional de la lámpara de quirófano cuyo cuerpo de lámpara está fijado de manera inmóvil.

25 La Fig. 1 muestra una primera forma de realización de una lámpara de quirófano 1, que presenta un cuerpo de lámpara 2 y un sistema de soporte 3, en la que del sistema de soporte 3 se muestran solamente una llamada asa de confort y una parte de un llamado cuarto de asa. En el cuerpo de lámpara 2 está dispuesto en este caso un mango 4 en el centro del cuerpo de lámpara 2. El mango 4 puede estar dispuesto en formas de realización alternativas también en otra posición en el cuerpo de lámpara 2. En el cuerpo de lámpara 2 están dispuestas primeras fuentes de luz 5, segundas fuentes de luz 6, terceras fuentes de luz 7 y cuartas fuentes de luz 8. Además el cuerpo de lámpara 2 presenta un dispositivo de control 9 aún, pudiendo estar previsto el dispositivo de control 9 en formas de realización alternativas también en una carcasa separada y/o en otra posición de la lámpara de quirófano 1 o de su entorno.

35 En el cuerpo de lámpara 2 está previsto además un medio 25 para activar la variación de las intensidades luminosas individuales de las fuentes de luz para la adaptación de un campo luminoso resultante descrito a continuación, por ejemplo un sensor de movimiento o sensor de aceleración que está conectado con el dispositivo de control 9. Con el sensor de movimiento se registra un movimiento del cuerpo de lámpara 2 y tras finalizar el movimiento se emite una señal correspondiente al dispositivo de control 9. Sin embargo un movimiento también puede registrarse alternativamente de otra manera, por ejemplo mediante una evaluación de señales de un dispositivo de medición de distancia. Tras finalizar el movimiento el dispositivo de control 9 se realiza entonces una adaptación del campo luminoso resultante. Alternativamente la activación puede realizarse también manualmente, por ejemplo accionando o soltando un interruptor o sensor.

Además en el cuerpo de lámpara 2 están previstas unidades de mando 33 para cada fuente de luz 5, 6, 7, 8 para dirigir su intensidad de luz.

45 El sistema de soporte 3 posibilita posicionar el cuerpo de lámpara 2 dentro de una zona de movimiento fijada espacialmente en una posición cualquiera en una orientación cualquiera para iluminar un lugar de operación de un paciente de la manera más óptima posible.

50 Las fuentes de luz 5, 6, 7, 8 contienen ledes con un dispositivo óptico, para concentrar los rayos de luz de los ledes en cada caso para formar un haz de luz. Para alcanzar una temperatura de color adecuada con una buena reproducción de color pueden emplearse ledes con diferentes tonos de color blanco (blanco caliente y blanco frío). Por ello puede ajustarse también una temperatura de color de la luz emitida por la lámpara de quirófano 1. Para un intervalo de ajuste más grande de la temperatura de color pueden emplearse también en lámparas de quirófano alternativas ledes de colores. Alternativamente pueden emplearse fuentes de luz que emiten con la misma temperatura de color.

55 Los dispositivos ópticos son lentes en este caso, utilizándose dos tipos diferentes de lentes, que conducen la luz emitida de los ledes de manera que se generan haces de luz. Un tipo de lente, en este caso un tipo con un diámetro de lente grande en las fuentes de luz 5, 7, genera un haz de luz, que genera un campo luminoso con un diámetro pequeño, otro tipo de lente, en este caso con un tipo con un diámetro de lente pequeño en las fuentes de luz 6, 8, genera un haz de luz, que genera un campo luminoso con un diámetro de campo luminoso grande. Alternativamente también es posible el empleo de lentes que presentan el mismo diámetro pero tienen diferentes propiedades ópticas. Los campos luminosos generados por las diferentes lentes, debido a diferentes superficies de las lentes que actúan

de manera óptica y/o a los diferentes diámetros de las lentes presentan diferentes distribuciones de luz y diferentes diámetros de campo luminoso. En formas de realización alternativas adicionales es concebible el uso de otros medios para generar haces de luz, que generan campos luminosos con diferentes diámetros como p.ej. reflectores.

5 En una primera forma de realización están previstas solamente las primeras fuentes de luz 5 y segundas fuentes de luz 6 que están instaladas en el cuerpo de lámpara 2 de manera rígida.

En una segunda forma de realización las fuentes de luz 5, 6, de manera análoga a las fuentes de luz 7, 8 que van a describirse posteriormente, están alojadas de manera inclinable y alternativamente de manera individual, en grupos o conjuntamente están provistas con un dispositivo de accionamiento 10 para la basculación.

10 Tal como se describe más adelante para generar diferentes diámetros de campo luminoso en diferentes distancias con respecto al cuerpo de lámpara 2 es favorable, pero no obligatorio prever en una tercera forma de realización adicionalmente a las fuentes de luz rígidas fuentes de luz adicionales de manera inclinable en el cuerpo de lámpara 2. Para ello las fuentes de luz 7, 8 que están alojadas debidamente de manera inclinable y para las que en el cuerpo de lámpara 2 está previsto el dispositivo de accionamiento 10 para la basculación de las fuentes de luz 7, 8 alternativamente de manera individual, en grupos o conjuntamente. Las fuentes de luz 7 corresponden, excepto en la capacidad de basculación, a las fuentes de luz 5, y las fuentes de luz 8 corresponden, excepto en la capacidad de basculación, a las fuentes de luz 6.

15 Las fuentes de luz 5, 6 están dispuestas de manera que las superficies de salida de luz de todas las lentes están dispuestas en una superficie esférica con un radio de 1300 mm. En formas de realización alternativas las fuentes de luz también pueden disponerse de manera que las superficies de salida de luz no estén dispuestas en una superficie, que la superficie no sea esférica, o la superficie esférica presente otro radio.

20 Las fuentes de luz 5, 6, 7, 8 están conectadas en cada caso a través de las unidades de mando 33 con el dispositivo de control 9 y las intensidades luminosas de las fuentes de luz individuales 5, 6, 7, 8 se dirigen mediante el dispositivo de control 9. El dispositivo de accionamiento 10 para la basculación de las fuentes de luz 7 y 8 está conectado asimismo con el dispositivo de control 9 y un ángulo de inclinación de las fuentes de luz 7, 8 correspondiente que puede regularse por el dispositivo de accionamiento 10 puede dirigirse mediante el dispositivo de control 9 .

25 La Fig. 2 muestra el cuerpo de lámpara 2 de la tercera forma de realización, representado sin mango, en diagonal desde abajo. A este respecto puede distinguirse que el cuerpo de lámpara 2 presenta una superficie de salida de luz 29, y la superficie de salida de luz 29 está subdividida en una zona interna I circular y una zona externa dispuesta alrededor de la misma II. Las fuentes de luz 5, 6, que se encuentran al menos en la zona I, están dispuestas de manera rígida y las fuentes de luz 7, 8, que se encuentran al menos en la zona II, es decir tienen una distancia mayor con respecto a un eje óptico del cuerpo de lámpara 2 mostrado más adelante, están fijadas de manera inclinable en el cuerpo de lámpara 2.

30 En las figuras 3a a 3d se explica el principio de la modificación del diámetro de campo luminoso mediante diferente direccionamiento de las fuentes de luz.

35 Por campo luminoso se entiende la zona iluminada en un lugar de operación. En la Fig. 3a se muestra por ejemplo en un diagrama una distribución de luz conforme a la norma en el campo luminoso de una lámpara de quirófano. La distribución de luz en el campo luminoso se define de la manera siguiente de acuerdo con una norma válida actualmente DIN EN 60601-2-41:2010: El campo luminoso presenta una intensidad luminosa central de 100%  $E_C$ . El diámetro de un círculo alrededor del centro de campo luminoso, en el que la intensidad luminosa asciende al 10% de la intensidad de iluminación central  $E_C$  es el diámetro de campo luminoso. Este diámetro de campo luminoso se denomina " $d_{10}$ ". Un valor característico adicional del campo luminoso es un diámetro en el que la intensidad de iluminación asciende al 50% de la intensidad luminosa central  $E_C$ . Este diámetro se denomina también " $d_{50}$ ". El diámetro  $d_{50}$  se fija según la norma, de manera que al menos debe ascender a la mitad del diámetro de campo luminoso  $d_{10}$ . Estas condiciones deben cumplirse en el caso de una distancia de 1000 mm entre la superficie de salida de luz y el campo luminoso.

40 En la Fig. 3a con una línea de punto y raya se muestra la distribución de luz de una fuente de luz que se corresponde en principio con la fuente de luz 5 en los ejemplos de realización. En la Fig. 3b con una línea de dos puntos y raya está representada la distribución de luz de una fuente de luz que en principio se corresponde con la fuente de luz 6 en los ejemplos de realización. El diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  de la fuente de luz 5 (Fig. 3a) es más pequeño que el diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  de la fuente de luz 6 (Fig. 3b).

45 Como líneas horizontales a rayas en las figuras 3a y 3b se marcan las intensidades luminosas relativas 10%, 50% y 100% de las fuentes de luz respectivas. Desde los puntos de intersección de las líneas horizontales a rayas y de la línea que indica la distribución de luz resultan el diámetro  $d_{50}$  y el diámetro de campo luminoso  $d_{10}$ . Tal como puede distinguirse de los diagramas los campos luminosos cumplen los requisitos de normas en cuanto a la distribución de luz, dado que el diámetro  $d_{50}$  asciende a más de la mitad del diámetro de campo luminoso  $d_{10}$ .

En la Fig. 3c con los tipos de línea idénticos se transmite en cada caso la distribución de luz de las Fig. 3a y 3b y con una línea trazada la distribución de luz se muestra en un campo luminoso resultante, que se forma por las dos fuentes de luz de las Fig. 3a y Fig. 3b mediante superposición de la luz. Mediante la superposición se suman las intensidades luminosas respectivas en los diámetros idénticos.

- 5 En la situación mostrada en la Fig. 3c la intensidad de iluminación central  $E_C$  de las fuentes de luz individuales es igual de grande y asciende por lo tanto en cada caso a 50% de la intensidad luminosa  $E_C$  central del campo luminoso resultante. Como líneas horizontales con rayas están marcadas en este caso las intensidades de iluminación que ascienden a 10% o 50% o 100% de la intensidad de iluminación central  $E_C$  del campo luminoso resultante. Mediante los puntos de intersección de estas líneas horizontales con la línea de la distribución de luz del campo luminoso resultante se producen en cada caso los diámetros, en los cuales las intensidades de iluminación ascienden al 10% o 50% de la intensidad de iluminación central  $E_C$  del campo luminoso resultante.

Además en la Fig. 3c está marcada una intensidad de iluminación relativa  $x\%$  de la intensidad de iluminación central  $E_C$  que puede fijarse y ajustarse previamente de cualquier manera o por parte de la fábrica o por el usuario. A este respecto se produce entonces mediante los puntos de intersección con la línea de la intensidad luminosa del campo luminoso resultante el diámetro  $d_x$  de un círculo, en el que la intensidad de iluminación asciende a  $x\%$  de la intensidad de iluminación central  $E_C$  del campo luminoso resultante. El diámetro  $d_x$ , tal como se describe posteriormente, puede mantenerse constante como un diámetro, en el que se presenta una intensidad de iluminación relativa cualquiera previamente ajustada  $E_{Cx}$  del campo luminoso resultante. Es habitual que el diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  se fije como el diámetro  $d_x$ , que en el caso de una variación de la distancia debe permanecer invariable.

La Fig. 3d muestra la distribución de luz, cuando las fuentes de luz individuales se dirigen de manera que se presentan diferentes intensidades de iluminación centrales  $E_C$  de las fuentes de luz individuales. En este caso la intensidad de iluminación central  $E_C$  de la fuente de luz, que genera el campo luminoso con el diámetro de campo luminoso más pequeño (línea de dos puntos y raya; Fig. 3b) es menor que en la situación mostrada en la Fig. 3c. La intensidad luminosa central  $E_C$  de la fuente de luz, que genera el campo luminoso con el diámetro más grande (línea de puntos y rayas; Fig.3a) es mayor que en la situación mostrada en la Fig. 3c.

Tal como puede distinguirse de los diagramas de las Fig. 3c y 3d, también los campos luminosos resultantes cumplen los requisitos de normas en cuanto a la distribución de la luz dado que el diámetro  $d_{50}$  asciende a más de la mitad del diámetro de campo luminoso  $d_{10}$ .

- 30 Mediante la comparación mostrada en la Fig. 3e del diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  de los campos luminosos resultantes de las Fig. 3c y Fig. 3d puede distinguirse que, con un aumento de la intensidad de iluminación mediante la fuente de luz, que genera un diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  más pequeño y una reducción de la intensidad de iluminación mediante la fuente de luz, que genera un diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  mayor, el diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  del campo luminoso resultante se reduce.

- 35 Fundamentalmente se genera un diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  más pequeño cuando la intensidad de iluminación de la fuente de luz, que genera un diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  más pequeño, se aumenta, y/o la intensidad de iluminación de la fuente de luz, que genera un diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  mayor se reduce.

De manera análoga un diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  mayor se genera cuando la intensidad de iluminación de la fuente de luz, que genera un diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  más pequeño se reduce, y/o la intensidad de iluminación de la fuente de luz, que genera un diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  mayor, se aumenta.

Para mantener constante la intensidad de iluminación central  $E_C$  del campo luminoso resultante la intensidad de iluminación central  $E_C$  de una de las fuentes de luz puede reducirse la misma cantidad en la que se aumenta la intensidad de iluminación central  $E_C$  de las otras fuentes de luz, de manera que la suma de las intensidades de iluminación  $E_C$  centrales permanece igual.

- 45 En las Fig. 4a a 4d se muestra en principio cómo los campos luminosos pueden generarse mediante superposición de diferentes haces de luz. La representación de los diferentes haces de luz no ha de entenderse de modo que la representación representa un límite exacto claridad-oscuridad. Tampoco la representación de diferentes diámetros representa ningún límite exacto claridad-oscuridad dado que en la definición del diámetro como diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  (Fig. 4a, 4b, 4c) también fuera de este diámetro puede existir luz con un porcentaje inferior a 10% de la intensidad de iluminación central  $E_C$  (luz dispersa).

En la Fig. 4a se muestra una representación seccionada del cuerpo de lámpara 2 a lo largo de una línea de corte A-A en la Fig. 1. El cuerpo de lámpara 2 presenta un eje óptico 11 en el que se encuentra el punto central de un campo luminoso generado.

- 55 Las fuentes de luz 5 emiten en cada caso un haz de luz 12 que está representado mediante un línea de puntos y rayas aunque en este caso por razones de claridad solamente se muestra uno de los haces de luz 12. El haz de luz 12 tiene un eje 13, que se cruza en una distancia  $l_1$  desde el cuerpo de lámpara 2 con su eje óptico 11. Las fuentes de luz 5 adicionales están dispuestas distribuidas en el cuerpo de lámpara 2 de manera que los ejes de sus haces

de luz intersecan el eje óptico 11 en el mismo punto que el eje 13 de la fuente de luz 5, de manera que todas las fuentes de luz 5 forman un campo luminoso 14.

La distancia  $l_1$  en esta forma de realización está fijada en 1300 mm, pero en otras formas de realización puede fijarse en otro valor dependiendo de la finalidad de uso y del tamaño de cuerpo de lámpara.

- 5 En la distancia  $l_1$  del cuerpo de lámpara 2 se forma el primer campo luminoso 14 en el lugar de operación. El primer campo luminoso 14, que se forma mediante los haces de luz de las primeras fuentes de luz 5 presenta un diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  que está señalado con  $d_1$ .

También en la Fig. 4b se muestra una representación seccionada del cuerpo de lámpara 2 a lo largo de la línea de corte A-A en la Fig. 1. El cuerpo de lámpara 2 presenta también en este caso el eje óptico 11.

- 10 Las fuentes de luz 6 emiten en cada caso un haz de luz 15, que está representado mediante una línea de dos puntos y rayas, estando mostrado, también en este caso por razones de claridad, también solamente uno de los haces de luz 15. El haz de luz 15 tiene un eje 16, que se cruza en la distancia  $l_1$  del cuerpo de lámpara 2 con su eje óptico 11. Las fuentes de luz 6 están dispuestas distribuidas en el cuerpo de lámpara 2, de manera que los ejes de sus haces de luz intersecan el eje óptico 11 en el mismo punto que el eje 16 de la fuente de luz 6 mostrada, de manera que todas las fuentes de luz 6 forman un segundo campo luminoso 32.

La distancia  $l_1$  está fijada también en este caso en 1300 mm pero en otras formas de realización puede determinarse en otro valor dependiendo de la finalidad de uso y del tamaño de cuerpo de lámpara.

- 20 En la distancia  $l_1$  del cuerpo de lámpara 2 mediante los haces de luz 15 de las segundas fuentes de luz 6 se forma el segundo campo luminoso 32 en el lugar de operación. El segundo campo luminoso 32 presenta un diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  que se denomina  $d_2$ .

El diámetro  $d_2$  del segundo campo luminoso 32 formado por las segundas fuentes de luz 6 es mayor que el diámetro  $d_1$  des.

El diámetro  $d_2$  del segundo campo luminoso 32 formado por las segundas fuentes de luz 6 es mayor que el diámetro  $d_1$  del primer campo luminoso 14 formado por las primeras fuentes de luz 5 (véase Fig.4a).

- 25 La Fig. 4c muestra los haces de luz 12 y 15 superpuestos que se describieron en las figuras 4a y 4b.

- Mediante la superposición de los haces de luz 12, 15 la primera fuente de luz 5 y la segunda fuente de luz 6 en el lugar de operación, que se encuentra en la distancia  $l_1$  del cuerpo de lámpara 2, en la manera descrita en las Fig. 3c, 3d y 5 forman un campo luminoso resultante 18. El campo luminoso con el diámetro más pequeño  $d_1$ , que se forma por el haz de luz 12, y el campo luminoso con el diámetro más grande  $d_2$ , que se forma por el haz de luz 15 se superponen en este caso.

- 30 En la Fig. 4d se muestra un tercer haz de luz 19 ejemplar opcional que está representado con una línea de raya- tres puntos. El tercer haz de luz 19 se emite por la tercera fuente de luz 7 estando mostrado también por razones de claridad solamente uno de los terceros haces de luz 19. Las fuentes de luz 7 adicionales están dispuestas en el cuerpo de lámpara 2 de maneja que los ejes de sus haces de luz intersecan el eje óptico 11 en el mismo punto que un eje 20 de la fuente de luz 7 mostrada. Un cuarto haz de luz 30 ejemplar opcional que se representa con una línea de raya-cuatro puntos se emite por la cuarta fuente de luz 8, estando mostrado también en este caso por razones de claridad solamente uno de los cuartos haces de luz 30. Las cuartas fuentes de luz 8 adicionales están dispuestas en el cuerpo de lámpara 2 de manera que los ejes de sus haces de luz intersecan el eje óptico 11 en el mismo punto que un eje 31 de la fuente de luz 8. El tercer haz de luz 19 presenta el eje 20, y el cuarto haz de luz 30 presenta el eje 31 que se cruzan con el eje óptico 11 del cuerpo de lámpara 2 en este ajuste del ángulo de inclinación de las terceras y cuartas fuentes de luz 7, 8 en el punto de intersección como los ejes 13 de los haces de luz 12 de las primeras fuentes de luz 5, y los ejes 16 de los haces de luz 15 de las segundas fuentes de luz 6, en este caso en la distancia  $l_1$ . El tercer haz de luz 19 genera un campo luminoso con un diámetro más pequeño y el cuarto haz de luz 30 genera un campo luminoso con un diámetro mayor y conjuntamente con el primer haz de luz 12 y el segundo haz de luz 15 generan el tercer haz de luz 19 y el cuarto haz de luz 20 de la manera descrita con respecto las Fig. 3c, 3d y 5 el campo luminoso resultante 18. Los campos luminosos con los diámetros más pequeños, que se forman mediante los haces de luz 12 y 19, y los campos luminosos con el diámetro más grande, que se forman mediante los haces de luz 15 y 30 se superponen en este caso.

- 45 La Fig. 4e muestra una situación en la que la distancia del lugar de operación, en la que se forma un campo luminoso es mayor, concretamente  $l_2$ . Por lo tanto los campos luminosos se proyectan en la distancia  $l_2$ .

- El haz de luz 12 mostrado de una de las primeras fuentes de luz 5 se proyecta entonces en el primer campo luminoso 14 que no es concéntrico al eje óptico 11, dado que su eje 13 en la distancia  $l_1$  se cruza con el eje óptico 11 y el eje 13 en la distancia  $l_2$  no se interseca con el eje óptico 11. Mediante la superposición de varios haces de luz 12, partiendo de las fuentes de luz 5 distribuidas por el perímetro del cuerpo de lámpara 2 se origina sin embargo de nuevo un campo luminoso desde los haces de luz 12 de las primeras fuentes de luz 5, que es concéntrico al eje

óptico 11.

Las terceras fuentes de luz 7 y las cuartas fuentes de luz 8 se inclinan con ayuda del dispositivo de control 9, que dirige el dispositivo de accionamiento 10 de manera que los ejes 20, 31 de los haces de luz 19, 30 en la distancia  $l_2$  se interseca en el eje óptico 11. Tras una modificación de la distancia mediante el movimiento del cuerpo de lámpara 2 las terceras fuentes de luz 7 y las cuartas fuentes de luz 8 se inclinan mediante el dispositivo de accionamiento 10 de manera que el punto de intersección de los ejes 20 y 31 se encuentra en cada caso en la distancia real del lugar de operación respecto al cuerpo de lámpara 2.

En la Fig. 5 se muestra una representación seccionada del cuerpo de lámpara 2 con una representación principal de tres campos luminosos 14, 14', 14'', que se generan por dos de las primeras fuentes de luz 5. Tal como puede verse de la Fig. 5 el campo luminoso 14 se genera en un lugar de operación en la distancia  $l_1$ , el campo luminoso 14' en un lugar de operación en la distancia  $l_2$  y el campo luminoso 14'' en un lugar de operación en la distancia  $l_3$  genera.

El cuerpo de lámpara 2 presenta también en este caso el eje óptico 11 en el que se encuentran los puntos centrales de los campos luminosos generados. Las fuentes de luz 5 emiten en cada caso el haz de luz 12, estando mostrados en este caso por razones de claridad solamente dos de los haces de luz 12. Los haces de luz 12 tienen también en este caso respectivamente el eje 13, que en la distancia  $l_1$  del cuerpo de lámpara 2 se cruza con su eje óptico 11. Las fuentes de luz 5 adicionales están dispuestas distribuidas en el cuerpo de lámpara 2 de manera que los ejes de sus haces de luz intersecan el eje óptico 11 en el mismo punto que el eje 13 de la fuente de luz 5 de manera que todas las fuentes de luz 5 forman el campo luminoso 14 en el lugar de operación en la distancia  $l_1$ .

De la Fig. 5 puede verse en principio que los diámetros D, D', D'' tienen un tamaño diferente dependiendo de las distancias  $l_1$ ,  $l_2$  e  $l_3$  de los campos luminosos 14, 14', 14'' respecto al cuerpo de lámpara 2. El campo luminoso 14, que se forma en el lugar de operación en la distancia  $l_1$  en la que se cruzan los ejes 13 con el eje óptico 11 presenta el menor diámetro D. En una modificación de la distancia del lugar de operación por ejemplo en  $l_2$  o  $l_3$  se generan los campos luminosos 14', 14'' que presentan el diámetro mayor D', D''. Los diámetros D, D', D'' están representados solamente en principio y no representan obligatoriamente los diámetros de campo luminoso  $d_{10}$  o los diámetros  $d_x$  en los que se presenta una intensidad de iluminación relativa  $E_{cx}$ , de los campos luminosos 14, 14', 14''. Mediante esta representación se muestra únicamente que en principio el diámetro de un campo luminoso varía, cuando la distancia entre el cuerpo de lámpara y el lugar de operación se modifica.

Como los diámetros D, D', D'' representados en principio de los campos luminosos 14, 14', 14'', en el caso de una variación de distancia, varían también tanto el diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  como también el diámetro  $d_x$ , en el que se presenta una intensidad de iluminación relativa  $E_{cx}$ .

Para impedir en el caso de una variación de la distancia de  $l_1$  a  $l_2$  o  $l_3$  el aumento del diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  o del diámetro  $d_x$ , en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa  $E_{cx}$  es necesario dirigir la fuente de luz 5, que genera el campo luminoso con el diámetro de campo luminoso más pequeño  $d_1$  (Fig. 4a, 4c), de manera que su intensidad de luz se aumenta y/o dirigir la fuente de luz 6, que genera el campo luminoso con el diámetro de campo luminoso mayor  $d_2$  (Fig. 4b, 4c), de manera que se reduce su intensidad de luz.

A la inversa, en el caso de una variación de distancia de las distancias  $l_2$  o  $l_3$  en  $l_1$  es necesario impedir la reducción del diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  o del diámetro  $d_x$ , en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa  $E_{cx}$ . Para ello es necesario dirigir la fuente de luz 5, que genera el campo luminoso con el diámetro de campo luminoso más pequeño  $d_1$  (Fig. 4a, 4c), de manera que se reduce su intensidad de luz y/o dirigir la fuente de luz 6, que genera el campo luminoso con el diámetro de campo luminoso mayor  $d_2$  (Fig. 4b, 4c), de manera que su intensidad de luz se aumenta.

Tras el direccionamiento de las fuentes de luz 5, 6, de manera que se impide una modificación del diámetro de campo luminoso  $d_{10}$ , entonces dado el caso el direccionamiento de las fuentes de luz se adapta de manera que de nuevo se presenta la intensidad luminosa  $E_c$  central anterior.

La Fig. 6 muestra una forma de realización adicional de la lámpara de quirófano 1. En esta forma de realización están previstas las primeras fuentes de luz 5, que están alojadas de manera inmóvil en el cuerpo de lámpara 2, y las terceras fuentes de luz 7, que están alojadas de manera inclinable en el cuerpo de lámpara 2. Las terceras fuentes de luz 7 pueden inclinarse alrededor de un eje de inclinación que es esencialmente tangencial a un círculo alrededor del eje óptico 11. Varias terceras fuentes de luz 7 están fijadas para ello sobre un dispositivo de sujeción, que puede inclinarse mediante el dispositivo de accionamiento 10 alrededor del eje de inclinación, o alternativamente están fijadas individualmente de manera inclinable hacia el cuerpo de lámpara 2 e individualmente pueden inclinarse mediante dispositivos de accionamiento 10 respectivos alrededor del eje de inclinación. Las primeras fuentes de luz 5 están dispuestas exclusivamente, o alternativamente principalmente, en la zona interna I mostrada en la Fig. 2. Las terceras fuentes de luz 7 están dispuestas exclusivamente, o alternativamente principalmente, en la zona II externa mostrada en la Fig. 2. Es posible en este caso también alternativamente una agrupación de manera análoga a una de las formas de realización anteriormente descritas.

Como en las formas de realización precedentes mediante la primera fuente de luz 5 y la tercera fuente de luz 7 en el lugar de operación se forman en cada caso un primer campo luminoso 14 y un tercer campo luminoso 17 que

presentan esencialmente un mismo diámetro y tienen una misma distribución de luz. También en este caso por razones de claridad se muestran únicamente los haces de luz 12 con el eje 13 respectivamente de dos primeras fuentes de luz 5 y respectivamente uno de los haces de luz 19, 19' con el eje 20, 20' respectivamente de las terceras fuentes de luz 7 respectivas en la distancia  $l_3$  y uno de los haces de luz 19' con el eje 20' en la distancia  $l_2$ .

- 5 Las fuentes de luz 5 o 7 adicionales están dispuestas distribuidas en el cuerpo de lámpara 2 de manera que los ejes de sus haces de luz 12 o 19 intersecan el eje óptico 11 en el mismo punto que el eje 13 o 20 de las fuentes de luz 5 o 7 mostradas, de manera que todas las fuentes de luz 5 o 7 forman el campo luminoso 14 o 17, 17'.

También en esta forma de realización los campos luminosos 14 y 17, 17' forman un campo luminoso resultante 18. De acuerdo con el uso este campo luminoso debe presentar una distribución de luz de acuerdo con la norma para lámparas de quirófano. Por ello resulta una intensidad de iluminación relativa previamente ajustada  $E_{cx}$  con un diámetro predeterminado  $d_x$ .

- 10 El dispositivo de control 9 en esta forma de realización está configurado de manera que puede dirigir la intensidad de luz de las primeras fuentes de luz 5 y de las terceras fuentes de luz 7 individualmente, así como puede dirigir un ángulo de inclinación de las terceras fuentes de luz 7. Por ello en el caso de una distancia seleccionada puede alcanzarse la intensidad de iluminación relativa ajustada previamente  $E_{cx}$  con un diámetro predeterminado  $d_x$ .

Las lámparas de quirófano 1 están diseñadas de manera que tienen una zona de trabajo en la que se cumplen los requisitos de normativa. Mediante esta zona de trabajo resultan una distancia de trabajo mínima y una distancia de trabajo máxima entre el cuerpo de lámpara 2 y el lugar de operación.

- 20 Para impedir un aumento o una reducción del diámetro predeterminado  $d_x$  en el caso de una variación de distancia, el dispositivo de control 9 controla el ángulo de inclinación de las terceras fuentes de luz 7 de manera que el tercer campo luminoso 17 se mueve radialmente con respecto al eje óptico 11. Además para ello se controla también la intensidad de luz de las primeras fuentes de luz 5 y terceras fuentes de luz 7 mediante el dispositivo de control 9. Partiendo por ejemplo del campo luminoso resultante 18 sobre un cuerpo en la distancia menor  $l_3$  la tercera fuente de luz 7 se ladea de manera que el eje 20, 20' de su haz de luz 19 se aleja del punto de intersección del eje óptico 11 con el cuerpo en la distancia  $l_3$ , después por ejemplo con respecto al punto de intersección del eje óptico 11 con el cuerpo en mayor distancia  $l_2$ , es decir radialmente alejado del eje óptico 11. Entonces se forma el campo luminoso resultante 18 en la distancia  $l_3$ . La intensidad de luz de la primera fuente de luz 5 y de la tercera fuente de luz 7 se dirige de manera que el diámetro predeterminado  $d_x$  permanece esencialmente invariable. De manera análoga este proceso se realiza en dirección inversa.

- 30 Este es el proceso principal para el mantener constante. De hecho no es obligatoriamente necesario dirigir los ejes de todas las fuentes de luz 5, 7 en cada caso exactamente en los puntos de intersección entre el eje óptico 11 y el cuerpo en determinadas distancias. Para llevar a cabo el proceso con la lámpara de quirófano 1 se averiguan empíricamente el ángulo de inclinación y las intensidades de iluminación  $E_{cx}$  de todas las fuentes de luz 5, 7 para los diámetros predeterminados  $d_x$  respectivos en diferentes distancias.

- 35 Para mantener constante opcionalmente la intensidad de iluminación central  $E_c$  se direccionan tanto las intensidades de luz de las fuentes de luz individuales 5, 7 como también el ángulo de inclinación mediante el dispositivo de control 9 de manera correspondiente.

- 40 Para posibilitar el mantener constante el diámetro predeterminado más pequeño  $d_x$  por toda la zona de trabajo las fuentes de luz 5, 7 están diseñadas y dispuestas de manera que el diámetro predeterminado  $d_x$  del campo luminoso resultante 18 en la distancia de trabajo máxima es como máximo tan grande como el diámetro que puede predeterminarse más pequeño  $d_x$ . Es decir que en un caso en el que el diámetro predeterminado  $d_x$  corresponde al diámetro de campo luminoso  $d_1$  las fuentes de luz 5, 7 están diseñadas y dispuestas de manera que el diámetro de campo luminoso  $d_1$  del campo luminoso resultante en la distancia de trabajo máxima es como máximo tan grande como el diámetro de campo luminoso más pequeño que puede predeterminarse  $d_1$ . Por tanto los diámetros de campo luminoso  $d_1$  de los campos luminosos 14, 17 individuales en la distancia de trabajo máxima son como máximo tan grandes como el diámetro de campo luminoso que más pequeño puede predeterminarse  $d_1$ .

- 50 En una forma de realización alternativa, las fuentes de luz 5, 7 también pueden estar diseñadas y dispuestas de manera que el diámetro predeterminado  $d_x$  del campo luminoso resultante 18 en una distancia que es mayor que la distancia de trabajo máxima, es como máximo tan grande como el diámetro más pequeño que puede predeterminarse  $d_x$ . También esto significa en el ejemplo del diámetro de campo luminoso  $d_1$  como el diámetros predeterminado  $d_x$  que el diámetro de campo luminoso  $d_1$  de los campos luminosos individuales en la distancia de trabajo máxima es como máximo tan grande como el diámetro de campo luminoso más pequeño que puede predeterminarse  $d_1$ .

- 55 La Fig. 7 muestra una forma de realización adicional de la lámpara de quirófano. El cuerpo de lámpara 2 está provisto en este caso a los lados con interfaces eléctricas y mecánicas. En estas interfaces pueden instalarse módulos añadidos 25. Las interfaces pueden estar previstas alternativamente como interfaces estándar, en las que pueden instalarse módulos añadidos 25 con funciones diferentes. Los módulos añadidos 25 están provistos con fuentes de luz 5, estando representadas las fuentes de luz 5 solamente en un módulo añadido 25. En formas de

realización alternativas también son posibles otras fuentes de luz 6, 7, 8. Además es también posible prever alternativamente fuentes de luz adicionales, por ejemplo fuentes de luz de banda estrecha para excitación fluorescente, u otros componentes, como p.ej. sensores o una cámara en el módulo añadido.

5 En la Fig. 8 se muestra el mango 4 de la lámpara de quirófano 1. El mango 4 esta desplazado mediante un asiento de mango 21 y está fijado con ayuda de un mecanismo de enclavamiento no mostrado. En el asiento de mango 21 está previsto un dispositivo de manejo con al menos un sensor 22 como medio de entrada, y una unidad de evaluación 23 que posibilita un manejo sin contacto de la lámpara de quirófano 1.

10 Sin contacto significa en este contexto que aunque el dispositivo de manejo mismo, particularmente el sensor 22 del dispositivo de manejo no se toca, sin embargo se tocan componentes estériles del cuerpo de lámpara, como en este caso el asa 4, que cubren el sensor del dispositivo de manejo.

Con el dispositivo de manejo pueden ajustarse el diámetro deseado  $d_x$  y la intensidad de iluminación central deseada  $E_C$ . El ajuste se realiza por ejemplo al desplazar a lo largo un objeto (p.ej. el dedo del operador) en el mango 4 en dirección axial para un ajuste por ejemplo del diámetro  $d_x$  y al desplazar a lo largo en el perímetro del mango 4 por ejemplo para el ajuste de la intensidad de iluminación central  $E_C$ .

15 Sin embargo en otras formas de realización también pueden estar previstos otros elementos de ajuste, como p.ej. interruptores pulsantes o giratorios, transformadores giratorios con botón de mando, o similares con los que puede ajustarse el diámetro deseado  $d_x$ , o alternativamente pueden seleccionarse diámetros previamente ajustados  $d_x$ . A este respecto se ajustan los valores deseados sin etapas, o alternativamente se seleccionan diámetros previamente fijados  $d_x$  o de intensidades luminosas centrales  $E_C$  previamente fijadas.

20 En el asiento de mango 21 está previsto además un dispositivo 24 para registrar la distancia entre el cuerpo de lámpara 2 y el lugar de operación, en este caso en forma de un sensor de distancia que está configurado como sensor láser. Con el sensor láser se mide la distancia como distancia de trabajo entre el cuerpo de lámpara 2 y el lugar de operación que va a iluminarse. Alternativamente pueden también estar previstos otros tipos de dispositivos de medición de distancia, p.ej. sensores de ultrasonido o p.ej. captadores angulares en el sistema de soporte 3 para  
25 determinar la posición del cuerpo de lámpara 2.

Los valores necesarios para el direccionamiento de la intensidad de luz de las fuentes de luz individuales 5, 6, 7, 8 y para el direccionamiento del dispositivo de accionamiento 10 para ajustar el ángulo de inclinación para las terceras y cuartas fuentes de luz 7, 8 se averiguan empíricamente dependiendo del diámetro deseado  $d_x$  (diámetro de campo luminoso  $d_{10}$ ), de la intensidad de iluminación central  $E_C$  de la lámpara de quirófano 1 y de la distancia de trabajo entre el cuerpo de lámpara 2 y el objeto que va a iluminarse y se almacenan en un campo característico en una zona de almacenamiento del dispositivo de control 9. Los valores pueden averiguarse en el sentido de que además del diámetro deseado  $d_x$  (diámetro de campo luminoso  $d_{10}$ ) también se cumple la relación necesaria de  $d_{50}$  y  $d_{10}$ . Alternativamente puede depositarse también una relación de diferentes valores.

35 Las fuentes de luz 5, 6, 7, 8 pueden estar reunidas en grupos que pueden dirigirse en cada caso a través de una unidad de mando 33. El criterio para la agrupación puede ser el diámetro de campo luminoso  $d_{10}$  del campo luminoso generado 14, 17 o la distancia de la fuente de luz 5, 6, 7, 8 respecto al eje óptico 11, es decir entre otros la pertenencia a la zona I o a la zona II, siendo posibles también dentro de las zonas agrupaciones adicionales, p.ej. agrupación según la temperatura de color de los ledes. Las fuentes de luz 5, 6, 7, 8 de los grupos individuales están conectadas entonces en cada caso con una unidad de mando 33 y pueden dirigirse en su intensidad de luz de  
40 manera diferente.

Durante el funcionamiento el sensor láser mide el alejamiento entre el cuerpo de lámpara 2 y el cuerpo que va a iluminarse y la lámpara de quirófano 1 mediante el dispositivo de control 9 a valores iniciales deseados para el diámetro  $d_x$ , en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ajustada previamente  $E_{cx}$  del campo luminoso resultante 18, y se ajusta la intensidad de iluminación central  $E_C$  para generar un campo luminoso resultante 18.

45 Las especificaciones deseadas para el diámetro  $d_x$  en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ajustada previamente  $E_{cx}$  del campo luminoso resultante 18, y la intensidad de iluminación central  $E_C$  pueden modificarse o ajustarse con ayuda del dispositivo de manejo.

El control dirige entonces la intensidad de luz de las fuentes de luz 5, (6,) 7(, 8) y el dispositivo de accionamiento 10 de las fuentes de luz 7(, 8) inclinables de manera que la intensidad de iluminación central deseada  $E_C$  y el diámetro especificado  $d_x$ , en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ajustada previamente  $E_{cx}$  del campo luminoso resultante 18, se generan mediante la lámpara de quirófano 1. De acuerdo a las especificaciones para la intensidad de iluminación central  $E_C$ , para el diámetro  $d_x$ , en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ajustada previamente  $E_{cx}$  del campo luminoso resultante 18, y a la distancia medida se consultan los valores de la zona de almacenamiento y se ajustan como datos operativos de la lámpara de quirófano 1.

55 Una variación de posición del cuerpo de lámpara 2 o una variación de su orientación, es decir una modificación de la distancia de trabajo, se registra mediante el medio 25 para activar la variación de las intensidades de luz individuales de las fuentes de luz para la adaptación del campo luminoso, en este caso el sensor de movimiento y tras finalizar el

movimiento se mide la distancia entre el cuerpo de lámpara 2 y el cuerpo que va a iluminarse mediante el sensor láser o alternativamente se registra de otro modo. Mediante este valor registrado se corrigen el diámetro  $d_x$ , en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa previamente ajustada  $E_{cx}$  del campo luminoso resultante 18, y la intensidad de iluminación central  $E_C$  de la lámpara de quirófano 1 al consultarse desde la zona de memoria los datos operativos ahora pertenecientes por el dispositivo de control 9 y dirigirse las fuentes de luz 5, 6, 7, 8 en los grupos individuales mediante el dispositivo de control 9 con una relación de mezcla correspondiente de las intensidades de alimentación. Además el dispositivo de accionamiento 10 se dirige para ajustar un ángulo de inclinación predeterminado. Mediante esta corrección tanto el diámetro  $d_x$  del campo luminoso resultante 18 como también, siempre que esté ajustada debidamente, la intensidad de iluminación central  $E_C$  en el campo de operación permanecen invariables antes y después del movimiento.

Alternativamente a la lámpara de quirófano 1, en la que todas las fuentes de luz 5, 6 están dispuestas en un cuerpo de lámpara 2 con una única carcasa, pudiendo estar previstos opcionalmente módulos añadidos que no pueden ladearse, el cuerpo de lámpara 2 puede estar previsto también con varias carcasas que están configuradas como módulos, estando prevista entonces en cada caso una pluralidad de fuentes de luz 5, 6 dispuestas de manera rígida, y las fuentes de luz 5, 6 están dispuestas unas con otras en los diferentes módulos. Los módulos pueden inclinarse en esta forma de realización unos hacia otros, para ladear las fuentes de luz externas de manera que sus ejes se intersecan en puntos deseados sobre el eje óptico del cuerpo de lámpara.

En una forma de realización adicional el cuerpo de lámpara 2 de la lámpara de quirófano 1 no es obligatoriamente móvil, sino que está previsto preferentemente rígido. Por ejemplo el cuerpo de lámpara 2, tal como se muestra en la Fig.9 está fijado de manera firme a un techo de habitación. Alternativamente la forma de realización descrita a continuación del cuerpo de lámpara también es adecuada para cuerpos de lámpara móviles. En una forma de realización alternativa adicional las fuentes de luz y otros componentes están previstos directamente en el techo de habitación que sirve entonces como cuerpo de lámpara.

Un eje óptico 28, sobre el que se forma el campo luminoso resultante 18 y que está asociado de manera firme en las formas de realización precedentes al cuerpo de lámpara 2, no tiene en este caso ninguna referencia fija respecto al cuerpo de lámpara 2. Un ángulo entre un eje óptico 28 y el cuerpo de lámpara 2 se define en este caso mediante haces de rayos de luz de quintas fuentes de luz 26, que a su vez forman un haz de rayos de luz resultantes con el eje óptico basculante 28.

Las quintas fuentes de luz 26 por lo tanto, en oposición a las primeras fuentes de luz 5, que están alojadas de manera inmóvil en el cuerpo de lámpara, están alojadas alrededor de varios ejes espaciales de manera basculante en el cuerpo de lámpara 2. Por lo tanto el campo luminoso resultante 18 en una zona fijada, por ejemplo la superficie de una mesa de operación, puede iluminar cualquier lugar.

Asimismo mediante el funcionamiento de quintas fuentes de luz 26 cualesquiera existe la posibilidad de modificar la posición del eje óptico basculante 28 en el cuerpo de lámpara.

En lugar de las terceras fuentes de luz 7 están previstas sextas fuentes de luz 27 que asimismo pueden bascular alrededor de varios ejes espaciales. Las sextas fuentes de luz 27 se dirigen mediante el dispositivo de control 9 de manera que con respecto al eje óptico basculante 28 en principio llevan a cabo los mismos movimientos de inclinación que las terceras fuentes de luz 7 con respecto al eje óptico 11.

Para en el caso de una modificación posterior de la distancia seleccionada previamente a lo largo del eje óptico 28, basculante mantener constante el diámetros predeterminado ( $d_x$ ) del campo luminoso resultante y opcionalmente la intensidad de iluminación central está previsto un equipo que registra la distancia entre el cuerpo de lámpara 2 y el lugar de operación a lo largo del eje óptico basculante 28. El dispositivo de control 9 controla entonces sobre la base del registro de distancia la variación del ángulo de inclinación de las sextas fuentes de luz 27 hacia el eje óptico basculante 28 en principio de manera análoga a la variación del ángulo de inclinación de las terceras fuentes de luz 7 respecto al eje óptico 11 en las formas de realización anteriores.

A continuación se describen ejemplos de las lámparas de quirófano y procedimientos que no entran dentro de las reivindicaciones.

Primer ejemplo de la lámpara de quirófano 1 para iluminar un lugar de operación dispuesto en una distancia seleccionada, que presenta: un cuerpo de lámpara 2 con un eje óptico 11, que presenta al menos una primera fuente de luz 5 y una segunda fuente de luz 6, en el que la primera fuente de luz 5 forma un primer campo luminoso 14 y la segunda fuente de luz 6 forma un segundo campo luminoso 32 con diferentes diámetros  $d_1$ ,  $d_2$  en cada caso en el lugar de operación, y dando como resultado los campos luminosos 14, 17 un campo luminoso 18 resultante esencialmente circular con una distribución de luz de acuerdo con la norma de lámparas de quirófano (actualmente DIN EN 60601-2-41:2010) con una intensidad de iluminación relativa  $E_{cx}$  ajustada previamente conforme a la norma con un diámetro predeterminado  $d_x$ , un dispositivo de control 9 para las fuentes de luz 5, 6, que está adaptado para dirigir individualmente la intensidad de luz de la primera fuente de luz 5 y la intensidad de luz de la segunda fuente de luz 6, de manera que con la distancia seleccionada se presenta la intensidad de iluminación relativa ajustada previamente  $E_{cx}$  con el diámetro predeterminado  $d_x$ , un dispositivo 24 para registrar la distancia entre el cuerpo de

lámpara 2 y el lugar de operación, en el que en el caso de una modificación posterior de la distancia previamente seleccionada entre el cuerpo de lámpara 2 y el lugar de operación el dispositivo de control 9 está adaptado para dirigir individualmente las intensidades luminosas de las fuentes de luz individuales 5, 6, de manera que el diámetro  $d_x$  en el lugar de operación, en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa  $E_{cx}$  previamente ajustada del campo luminoso resultante 18 permanece esencialmente invariable.

Segundo ejemplo de la lámpara de quirófano 1 que corresponde a la lámpara de quirófano 1 de acuerdo con el primer ejemplo, con un medio 25 para activar la variación del direccionamiento individual de las intensidades luminosas de las fuentes de luz 5, 6.

Tercer ejemplo de la lámpara de quirófano 1 que corresponde a la lámpara de quirófano 1 de acuerdo con el primer o segundo ejemplo, en el que el dispositivo de control 9 está adaptado para que en el caso modificación de la distancia una intensidad de iluminación central de acuerdo con la norma  $E_c$  del campo luminoso resultante 18 permanezca invariable.

Cuarto ejemplo de la lámpara de quirófano 1 que corresponde a la lámpara de quirófano 1 de acuerdo con uno de los ejemplos del primero al tercero en el que al menos una parte de las fuentes de luz 5, 6 están dispuestas en el cuerpo de lámpara 2 de manera que pueden ladearse.

Quinto ejemplo de la lámpara de quirófano 1 que corresponde a la lámpara de quirófano 1 de acuerdo con uno de los ejemplos del primero al tercero, en el que la lámpara de quirófano 1 presenta varios módulos, en los cuales están dispuestas en cada caso al menos una de las primeras fuentes de luz 5 y al menos una de las segundas fuentes de luz 6 pudiendo inclinarse los módulos unos hacia otros.

Sexto ejemplo de la lámpara de quirófano 1 que corresponde a la lámpara de quirófano 1 de acuerdo con uno de los ejemplos del primero al tercero, en el que una superficie de salida de luz 29 del cuerpo de lámpara 2 está subdividida en una zona interna esencialmente circular I y al menos una zona externa dispuesta alrededor de la misma II, estando presentes las primeras y segundas fuentes de luz 5, 6 dispuestas de manera rígida al menos en la zona interna I, y al menos una tercera fuente de luz 7 y al menos una cuarta fuente de luz 8, que forman en cada caso un campo luminoso con diferentes diámetros, en el que están previstas al menos una zona externa II, y las terceras y cuartas fuentes de luz 7, 8 están alojadas en el cuerpo de lámpara 2 de manera que pueden ladearse y presentan un dispositivo de accionamiento 10 controlado mediante el dispositivo de control 9 para la basculación de las terceras y cuartas fuentes de luz 7, 8 alrededor de un ángulo de inclinación, estando adaptado el dispositivo de control 9 para las intensidades de luz de la terceras fuentes de luz 7 y de las cuartas fuentes de luz 8 y dirigir el dispositivo de accionamiento 10 de manera que el diámetro  $d_x$  en el que se presenta intensidad de iluminación relativa previamente ajustada  $E_{cx}$  del campo luminoso resultante 18 permanece esencialmente invariable.

Séptimo ejemplo de la lámpara de quirófano 1 que corresponde a la lámpara de quirófano 1 de acuerdo con el segundo ejemplo y uno de los ejemplos tercero a sexto, en el que el medio 25 para activar la variación del direccionamiento individual de las intensidades luminosas es un sensor de movimiento, y el dispositivo de control 9 está configurado de manera que tras un movimiento terminado del cuerpo de lámpara 2 registrado por el sensor de movimiento evalúa la distancia registrada entre el cuerpo de lámpara 2 y el lugar de operación y dirige las fuentes de luz 5, 6, 7, 8 de manera correspondiente.

Octavo ejemplo de la lámpara de quirófano 1 que corresponde a la lámpara de quirófano 1 de acuerdo con uno de los ejemplos precedentes en el que la primera fuente de luz 5 presenta una primera lente y la segunda fuente de luz 6 presenta una segunda lente, y la primera lente y la segunda lente presentan en cada caso superficies diferentes que actúan ópticamente, que están adaptadas de manera que los campos de luz generados presentan diferentes distribuciones de luz.

Noveno ejemplo de la lámpara de quirófano 1 que corresponde a la lámpara de quirófano 1 de acuerdo con uno de los ejemplos precedentes, en el que la primera fuente de luz 5 presenta una primera lente y la segunda fuente de luz 6 presenta una segunda lente, y la primera lente y la segunda lente presentan en cada caso diferentes diámetros.

Décimo ejemplo de la lámpara de quirófano 1 que corresponde a la lámpara de quirófano 1 de acuerdo con uno de los ejemplos precedentes, en el que la lámpara de quirófano 1 presenta al menos un medio de entrada conectado 22 con el dispositivo de control 9 para ajustar el diámetro  $d_x$  en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ajustada previamente  $E_{cx}$  del campo luminoso resultante 18.

Undécimo ejemplo de la lámpara de quirófano 1 que corresponde a la lámpara de quirófano 1 de acuerdo con el décimo ejemplo, en el que el medio de entrada 22 es un medio para seleccionar entre diferentes diámetros  $d_x$  ajustados previamente que pueden seleccionarse en los que se presenta la intensidad de iluminación relativa previamente ajustada  $E_{cx}$

Duodécimo ejemplo de la lámpara de quirófano 1 que corresponde a la lámpara de quirófano 1 de acuerdo con uno de los ejemplos precedentes, en el que las fuentes de luz 5, 6, 7, 8 están reunidas en grupos, siendo al menos un criterio para el agrupamiento el diámetro  $d_1$ ,  $d_2$  del campo luminoso generado 14, 17 generado mediante las fuentes de luz 5, 6, 7, 8 y siendo un criterio adicional la distancia de la fuente de luz 5, 6, 7, 8 respecto al eje óptico 11, y el

dispositivo de control 9 está adaptado de manera que las fuentes de luz 5, 6, 7, 8 en los grupos individuales pueden dirigirse de igual manera respectivamente, y los grupos pueden dirigirse individualmente.

5 Decimotercer ejemplo de la lámpara de quirófano 1 que corresponde a la lámpara de quirófano 1 de acuerdo con el sexto ejemplo y uno de los ejemplos del séptimo al duodécimo en el que las terceras y cuartas fuentes de luz 7,8 están dispuestas en la zona más externa II. Décimo cuarto ejemplo de la lámpara de quirófano 1 que corresponde a la lámpara de quirófano 1 de acuerdo con el ejemplo duodécimo o decimotercero, en el que el dispositivo de control 9 presenta una zona de almacenamiento, y el dispositivo de control 9 está configurado de manera que las intensidades luminosas de las fuentes de luz 5, 6, 7, 8 en los grupos individuales están depositadas como intensidad de alimentación en forma de un campo característico en la zona de almacenamiento, y dependiendo de la distancia entre el cuerpo de lámpara 2 y el lugar de operación pueden consultarse como relación de mezcla por el dispositivo de control.

10 Decimoquinto ejemplo de la lámpara de quirófano 1 que corresponde a la lámpara de quirófano 1 de acuerdo con el sexto ejemplo y el decimocuarto ejemplo, en el que el dispositivo de control 9 está configurado de manera que el ángulo de inclinación en la zona de almacenamiento está almacenado dependiendo de la distancia entre el cuerpo de lámpara 2 y el lugar de operación y puede consultarse por el dispositivo de control 9 de acuerdo con la distancia entre el cuerpo de lámpara 2 y el lugar de operación.

15 Primer procedimiento ejemplar para hacer funcionar una lámpara de quirófano 1 de acuerdo con uno de los ejemplos precedentes con las siguientes etapas:

20 registrar una variación de una distancia entre el cuerpo de lámpara 2 y el lugar de operación, variar la intensidad de luz respectiva de la al menos una primera fuente de luz 5 y de la al menos segunda fuente de luz 6, de manera que el diámetro ajustado  $d_x$  antes de la variación de la distancia, en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ajustada previamente  $E_{cx}$  del campo luminoso resultante 18 permanece esencialmente invariable.

25 Segundo procedimiento ejemplar de acuerdo con el primer procedimiento ejemplar, en el que el diámetro deseado  $d_x$ , en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ajustada previamente  $E_{cx}$  del campo luminoso resultante 18 se ajusta previamente.

Tercer procedimiento ejemplar de acuerdo con el primer o segundo procedimiento ejemplar, en el que la intensidad de iluminación central deseada  $E_c$  del campo luminoso resultante 18 se ajusta previamente.

30 Cuarto procedimiento ejemplar de acuerdo con un procedimiento ejemplar del primero al tercero, en el que tras finalizar una modificación de la distancia se activa la adaptación del diámetro  $d_x$ , en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa previamente ajustada  $E_{cx}$  del campo luminoso resultante 18.

35 Quinto procedimiento ejemplar de acuerdo con procedimiento ejemplar del primero al cuarto, en el que para impedir un aumento del diámetro  $d_x$ , en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ajustada previamente  $E_{cx}$  del campo luminoso resultante 18, la primera fuente de luz 5, que genera el campo luminoso 14 con el diámetro  $d_1$  más pequeño se dirige de manera que la intensidad de luz de la primera fuente de luz 5 se aumenta, y/o la segunda fuente de luz 6, que genera el campo luminoso 17 con el diámetro más grande  $d_2$  se dirige de manera que la intensidad de luz de la segunda fuente de luz 6 se reduce, y en el que para impedir una disminución del diámetro  $d_x$ , en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ajustada previamente  $E_{cx}$  del campo luminoso resultante 18 la primera fuente de luz 5 que genera el campo luminoso 14 con el diámetro más pequeño  $d_1$  se dirige de manera que la intensidad de luz de la primera fuente de luz 5 se reduce, y/o la segunda fuente de luz 6, que genera el campo luminoso 17 se dirige de manera que la intensidad de luz de la segunda fuente de luz 6 se aumenta.

## REIVINDICACIONES

1. Lámpara de quirófano (1) para iluminar un lugar de operación dispuesto en una distancia seleccionada a lo largo de un eje óptico (11), que presenta:

5 un cuerpo de lámpara (2) con el eje óptico (11), que presenta al menos una primera fuente de luz (5) y una tercera fuente de luz (7),

10 estando alojada la primera fuente de luz (5) de manera inmóvil en el cuerpo de lámpara (2) y estando alojada la tercera fuente de luz (7) de manera inclinable en el cuerpo de lámpara (2), formando la primera fuente de luz (5) un primer campo luminoso (14) y la tercera fuente de luz (7) un tercer campo luminoso (17, 17') con diámetros ( $d_1$ ) esencialmente iguales en cada caso y formando distribuciones de luz esencialmente iguales

15 en el lugar de operación, y dando como resultado los campos luminosos (14, 17, 17') un campo luminoso (18) resultante esencialmente circular con una distribución de luz conforme a la norma de lámparas de quirófano (actualmente DIN EN 60601-2-41:2010) con una intensidad de iluminación ( $E_{cx}$ ) relativa ajustada previamente conforme a la norma, con un diámetro predeterminado ( $d_x$ ) sobre el eje óptico (11);

20 un dispositivo de control (9) para las fuentes de luz (5, 7), que está adaptado para dirigir individualmente la intensidad de luz de la primera fuente de luz (5) y de la tercera fuente de luz (7), así como un ángulo de inclinación de la tercera fuente de luz (7), de manera que con la distancia seleccionada se presenta la intensidad de iluminación relativa ( $E_{cx}$ ) ajustada previamente con el diámetro predeterminado ( $d_x$ );

25 unidades de mando (33), a través de las cuales las fuentes de luz (5, 7) están conectadas en cada caso con el dispositivo de control (9),

un dispositivo de accionamiento (10) para inclinar la tercera fuente de luz (7), que está conectada con el dispositivo de control (9),

un dispositivo (24) para registrar una distancia entre el cuerpo de lámpara (2) y el lugar de operación a lo largo del eje óptico (11), y

un medio (25) para activar la variación del direccionamiento individual de las intensidades luminosas de las fuentes de luz (5, 7) o la variación del ángulo de inclinación de la tercera fuente de luz (7),

30 **caracterizada porque** en el caso de una modificación posterior de la distancia seleccionada previamente entre el cuerpo de lámpara (2) y el lugar de operación el dispositivo de control (9) está adaptado para, activado por el medio (25), dirigir individualmente las intensidades luminosas de las fuentes de luz individuales (5, 7), así como el ángulo de inclinación de la tercera fuente de luz (7), de manera que el diámetro predeterminado ( $d_x$ ) en el lugar de operación, en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ( $E_{cx}$ ) ajustada previamente del campo luminoso resultante (10), permanece esencialmente invariable.

35 2. Lámpara de quirófano (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** la lámpara de quirófano (1) presenta varios módulos, estando dispuestas en un módulo interno al menos una de las primeras fuentes de luz (5), y al menos una de las terceras fuentes de luz (7), y estando dispuestas en los módulos adicionales terceras fuentes de luz (7).

40 3. Lámpara de quirófano (1) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** una superficie de salida de luz (29) del cuerpo de lámpara (2) o del módulo interno está subdividida en una zona interna (I) esencialmente circular y al menos una zona externa (II) dispuesta alrededor de aquella, en la que la al menos una primera fuente de luz (5) está presente al menos en la zona interna (I), y la al menos una tercera fuente de luz (7) está prevista al menos en la al menos una zona externa (II).

45 4. Lámpara de quirófano (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** las fuentes de luz (5, 7) están reunidas en grupos, siendo al menos un criterio para el agrupamiento el alojamiento inmóvil o inclinable de las fuentes de luz (5, 7), y estando adaptado el dispositivo de control (9) de manera que las fuentes de luz (5, 7) en los grupos individuales pueden dirigirse de igual manera respectivamente y los grupos pueden dirigirse individualmente.

50 5. Lámpara de quirófano (1) de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada porque** el dispositivo de control (9) presenta una zona de almacenamiento, y el dispositivo de control (9) está configurado de manera que las intensidades luminosas de las fuentes de luz (5, 7) en los grupos individuales están depositadas como intensidad de alimentación en forma de un campo característico, y el ángulo de inclinación en la zona de almacenamiento, y dependiendo de la distancia entre el cuerpo de lámpara (2) y el lugar de operación como relación de mezcla pueden consultarse por el dispositivo de control (9).

6. Lámpara de quirófano (1) para iluminar un lugar de operación dispuesto en una distancia seleccionada a lo largo de un eje óptico basculante (28), que presenta:

55 un cuerpo de lámpara (2) con el eje óptico basculante (28), que presenta varias quintas fuentes de luz (26), y al menos una sexta fuente de luz (27),

- estando alojadas las quintas fuentes de luz (26) de manera basculante en el cuerpo de lámpara (2) y varias de las quintas fuentes de luz (26) forman un haz de luz resultante con el eje óptico basculante (28), y la al menos una sexta fuente de luz (27) está alojada de manera basculante en el cuerpo de lámpara (2), formando las quintas fuentes de luz (26) un primer campo luminoso y la al menos una sexta fuente de luz (27) un tercer campo luminoso con diámetros ( $d_1$ ) esencialmente iguales en cada caso y distribuciones de luz esencialmente iguales en el lugar de operación, y dando como resultado los campos luminosos un campo luminoso (18) resultante, esencialmente circular con una distribución de luz conforme a la norma de lámparas de quirófano (actualmente DIN EN60601-2-41:2010) con una intensidad de iluminación relativa ( $E_{cx}$ ) ajustada previamente conforme a la norma, con un diámetro predeterminado ( $d_x$ ) sobre el eje óptico basculante (28), sobre el que está formado el campo luminoso (18);
- un dispositivo de control (9) para las fuentes de luz (26, 27), que está adaptado para dirigir individualmente la intensidad de luz de las quintas fuentes de luz (5) y de la al menos una sexta fuente de luz (27), así como un ángulo de inclinación de la al menos una sexta fuente de luz (27), de manera que con la distancia seleccionada se presenta la intensidad de iluminación relativa ( $E_{cx}$ ) ajustada previamente con el diámetro predeterminado ( $d_x$ ); unidades de mando (33), a través de las cuales las fuentes de luz (27, 27) están conectadas en cada caso con el dispositivo de control (9), un dispositivo de accionamiento (10) para bascular la al menos una sexta fuente de luz (7), que está conectada con el dispositivo de control (9), un dispositivo (24) para registrar una distancia entre el cuerpo de lámpara (2) y el lugar de operación a lo largo del eje óptico basculante (28), y un medio (25) para activar la variación del direccionamiento individual de las intensidades luminosas de las fuentes de luz (26, 27) o de la variación del ángulo de inclinación de la al menos una sexta fuente de luz (27),
- caracterizada porque** en el caso de una modificación posterior de la distancia previamente seleccionada entre el cuerpo de lámpara (2) y el lugar de operación el dispositivo de control (9) está adaptado para, activado por el medio (25), dirigir individualmente las intensidades luminosas de las fuentes de luz individuales (26, 27), así como el ángulo de inclinación de la al menos una sexta fuente de luz (7), de manera que el diámetro predeterminado ( $d_x$ ) en el lugar de operación, en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ( $E_{cx}$ ) ajustada previamente del campo luminoso resultante (18), permanece esencialmente invariable.
7. Lámpara de quirófano (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el diámetro predeterminado ( $d_x$ ) del campo luminoso resultante (18) en una distancia, que es igual a una distancia de trabajo máxima, es como máximo tan grande como el diámetro que puede determinarse ( $d_x$ ) más pequeño.
8. Lámpara de quirófano (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el diámetro predeterminado ( $d_x$ ) del campo luminoso resultante (18) en una distancia, que es mayor que una distancia de trabajo máxima, es como máximo tan grande como el diámetro que puede determinarse ( $d_x$ ) más pequeño.
9. Lámpara de quirófano (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** el dispositivo de control (9) está adaptado para que, en el caso de una modificación de la distancia, una intensidad de iluminación ( $E_c$ ) central conforme a la norma del campo luminoso resultante (18) permanezca invariable.
10. Lámpara de quirófano (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** el medio (25) para activar la variación del direccionamiento individual de las intensidades luminosas o de la variación del ángulo de inclinación es un sensor de movimiento, y el dispositivo de control (9) está configurado de manera que después de un movimiento terminado del cuerpo de lámpara (2) registrado por el sensor de movimiento evalúa la distancia registrada entre el cuerpo de lámpara (2) y el lugar de operación y dirige las fuentes de luz (5, 7) de manera correspondiente.
11. Lámpara de quirófano (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** la lámpara de quirófano (1) presenta al menos un medio de entrada (22) conectado con el dispositivo de control (9) para el ajuste del diámetro ( $d_x$ ), en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ( $E_{cx}$ ) ajustada previamente del campo luminoso resultante (18).
12. Lámpara de quirófano (1) de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada porque** el medio de entrada (22) es un medio para seleccionar entre diferentes diámetros ( $d_x$ ) seleccionables ajustados previamente en los que se presenta la intensidad de iluminación relativa ( $E_{cx}$ ) ajustada previamente.
13. Procedimiento para hacer funcionar una lámpara de quirófano (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, con las siguientes etapas:
- registrar una variación de una distancia entre el cuerpo de lámpara (2) y el lugar de operación, variar la intensidad de luz respectiva de la al menos una primera fuente de luz (5) o quinta fuente de luz (26) y de la al menos tercera fuente de luz (7) o sexta fuente de luz (27), y variar el ángulo de inclinación de la al menos tercera fuente de luz (7) o sexta fuente de luz (27), de manera que el diámetro ajustado ( $d_x$ ) antes de la variación de la distancia, permanece esencialmente invariable.

14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el diámetro deseado ( $d_x$ ), en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ( $E_{cx}$ ) ajustada previamente del campo luminoso resultante (18), se ajusta anteriormente.
- 5 15. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 o 14, en el que la intensidad de iluminación central deseada ( $E_c$ ) del campo luminoso resultante (18) se ajusta anteriormente.
16. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 15, en el que tras finalizar una modificación de la distancia se activa la adaptación del diámetro ( $d_x$ ), en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ( $E_{cx}$ ) ajustada previamente del campo luminoso resultante (18).
- 10 17. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 14 a 16, en el que para impedir un aumento del diámetro ( $d_x$ ), en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ( $E_{cx}$ ) ajustada previamente del campo luminoso resultante (18), el ángulo de inclinación de la tercera fuente de luz (7) o de la sexta fuente de luz (27) se dirige de manera el tercer campo luminoso (17, 17') se mueve radialmente en la dirección hacia el eje óptico (11) o hacia el eje óptico basculante (28), y la primera fuente de luz (5) o quinta fuente de luz (26), que genera el primer campo luminoso (14), y la tercera fuente de luz (7) o la sexta fuente de luz (27), que genera el tercer campo luminoso (17, 17'), se dirigen de manera que el diámetro ( $d_x$ ) con la intensidad de iluminación relativa ( $E_{cx}$ ) permanece esencialmente invariable, y
- 15 para impedir una disminución del diámetro ( $d_x$ ), en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ( $E_{cx}$ ) ajustada previamente del campo luminoso resultante (18), el ángulo de inclinación de la tercera fuente de luz (7) o de la sexta fuente de luz (27) se dirige de manera que el tercer campo luminoso (17, 17') se mueve radialmente en la
- 20 dirección alejado del eje óptico (11) o del eje óptico basculante (28), y la primera fuente de luz (5) o la quinta fuente de luz (26), y la tercera fuente de luz (7) o la sexta fuente de luz (27) se dirigen de manera que el diámetro ( $d_x$ ) con la intensidad de iluminación relativa ( $E_{cx}$ ) permanece esencialmente invariable.
18. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, con una lámpara de quirófano de acuerdo con la reivindicación 9, o reivindicación 9 y una de las reivindicaciones 10 a 12, en el que al impedir el aumento del
- 25 diámetro ( $d_x$ ), en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ( $E_{cx}$ ) ajustada previamente del campo luminoso resultante (18) el ángulo de inclinación de la tercera fuente de luz (7) o de la sexta fuente de luz (27) se dirige de manera que el tercer campo luminoso (17, 17') se mueve radialmente en la dirección hacia el eje óptico (11) o el eje óptico basculante (28), y la primera fuente de luz (5) o la quinta fuente de luz (26), que genera el primer campo luminoso (14) y la tercera fuente de luz (7) o la sexta fuente de luz (27), que genera el tercer campo luminoso
- 30 (17, 17') se dirigen de manera que también la intensidad de iluminación central ( $E_c$ ) permanece esencialmente invariable,
- y en el que al impedir la disminución del diámetro ( $d_x$ ), en el que se presenta la intensidad de iluminación relativa ( $E_{cx}$ ) ajustada previamente del campo luminoso resultante (18) el ángulo de inclinación de la tercera fuente de luz (7) o de la sexta fuente de luz (27) se dirige de manera que el tercer campo luminoso (17, 17') se mueve radialmente en
- 35 la dirección alejado del eje óptico (11) o del eje óptico basculante (28), y la primera fuente de luz (5) o la quinta fuente de luz (26) y la tercera fuente de luz (7) o la sexta fuente de luz (27) se dirigen de manera que también la intensidad de iluminación central ( $E_c$ ) permanece esencialmente invariable.

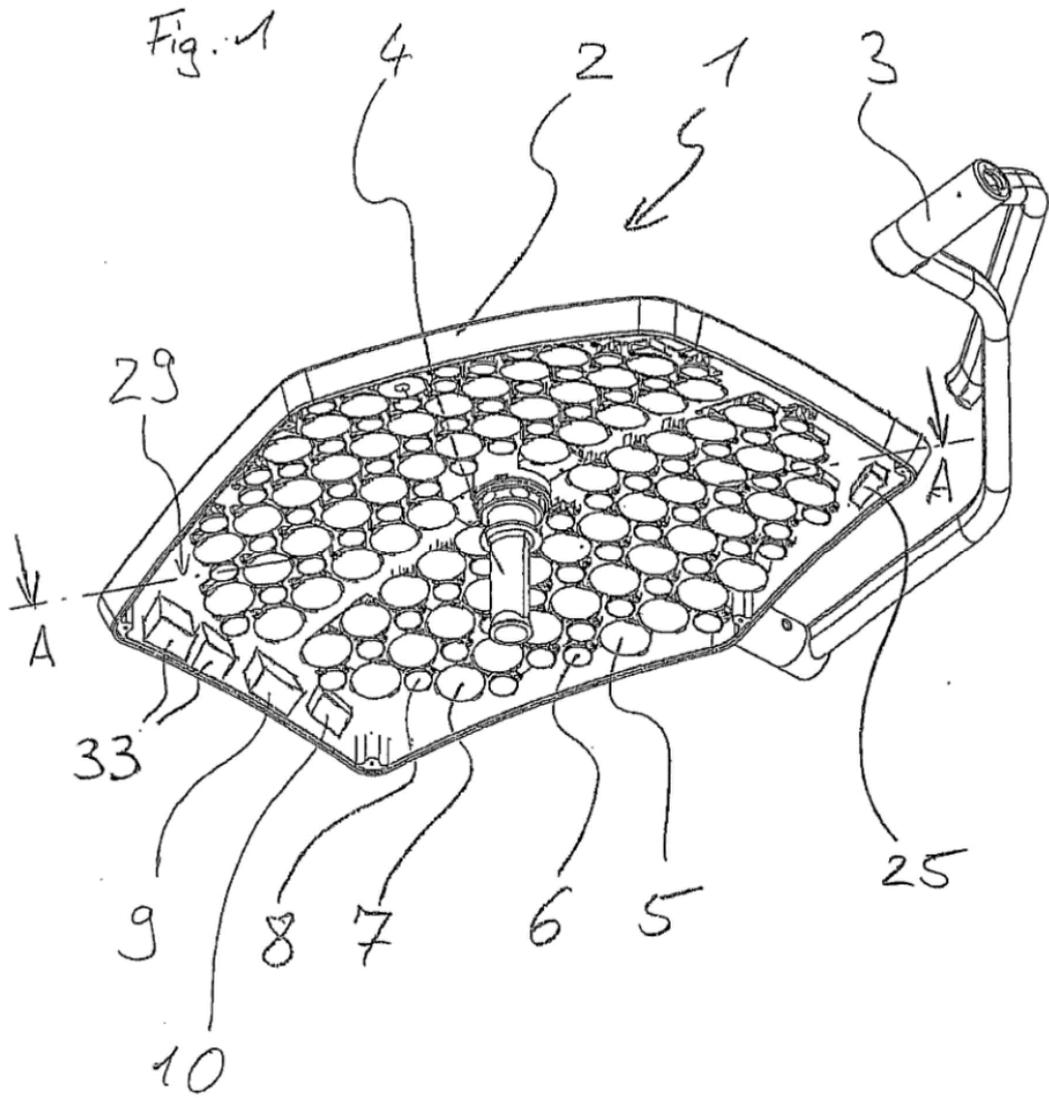


Fig. 2

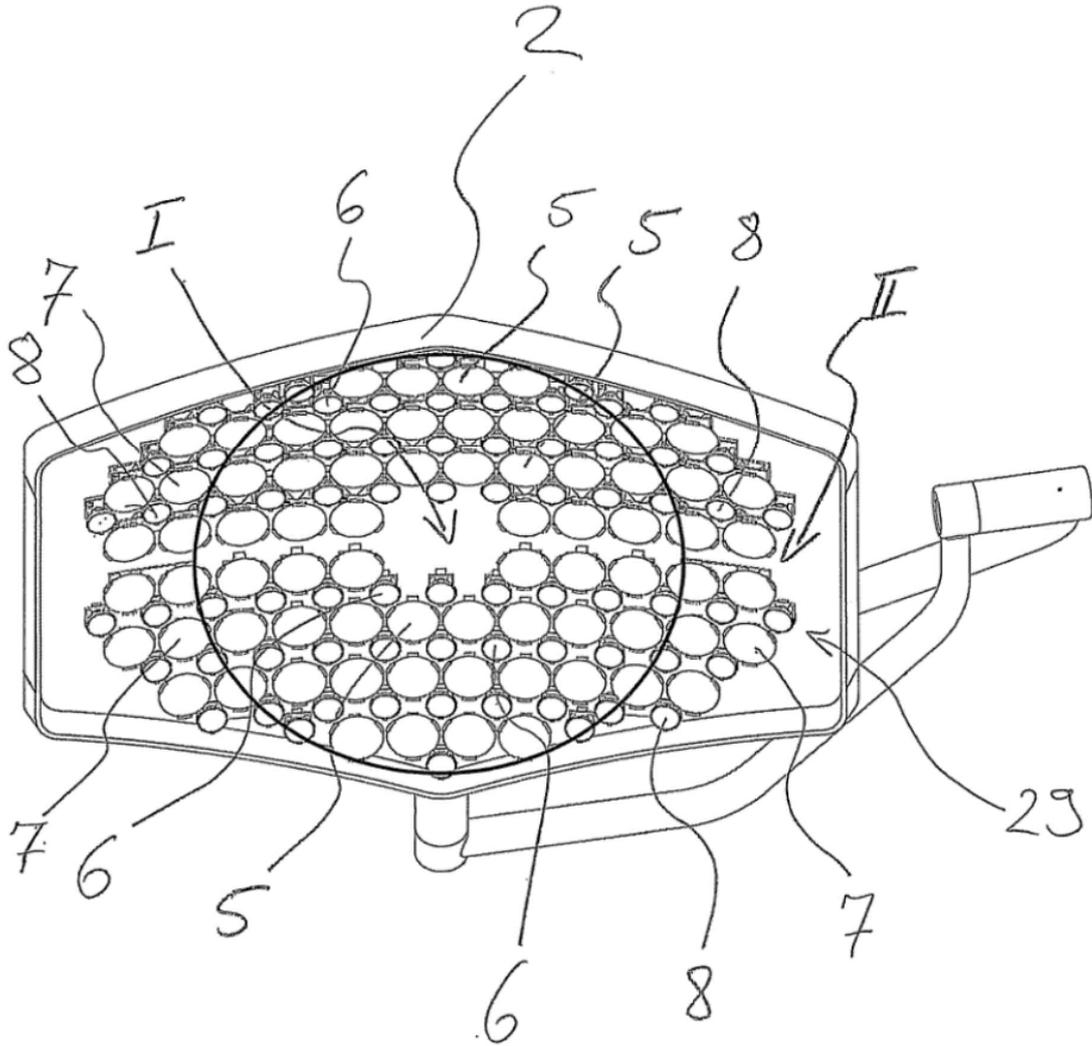


Fig. 3a

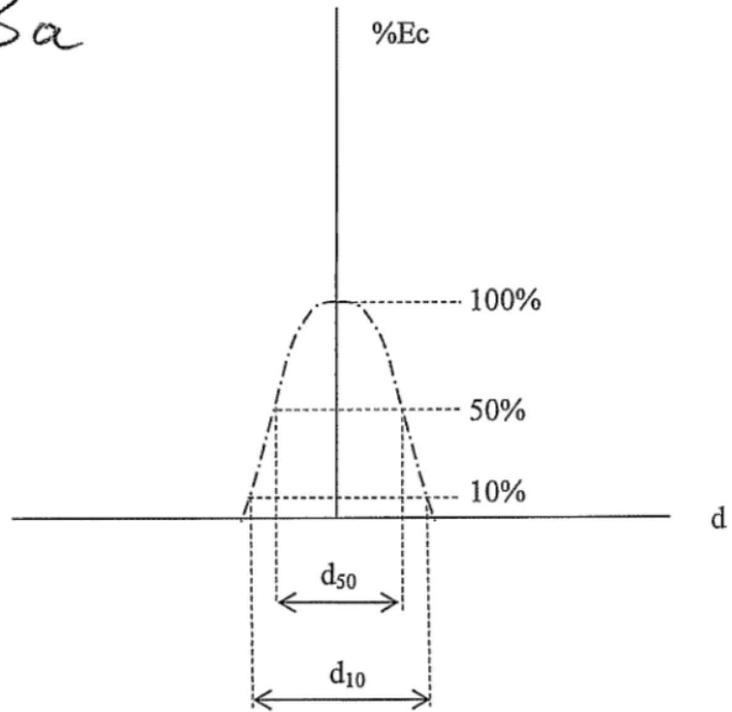


Fig. 36

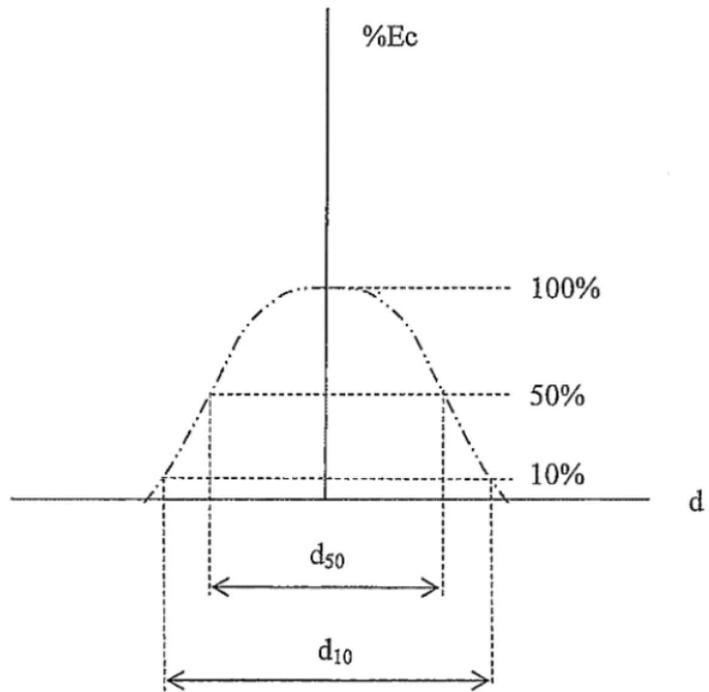


Fig. 3c

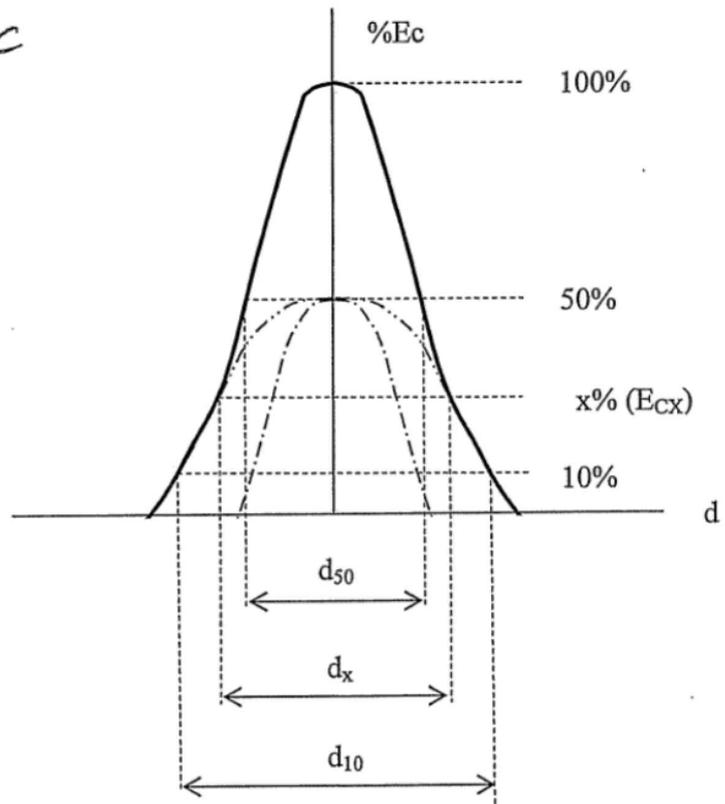


Fig. 3d

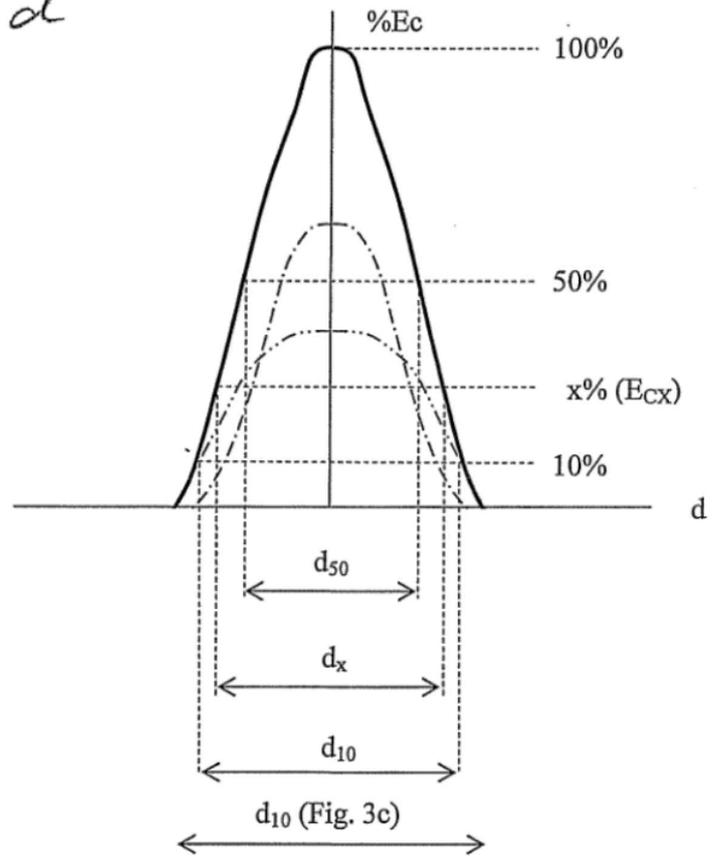


Fig. 3e

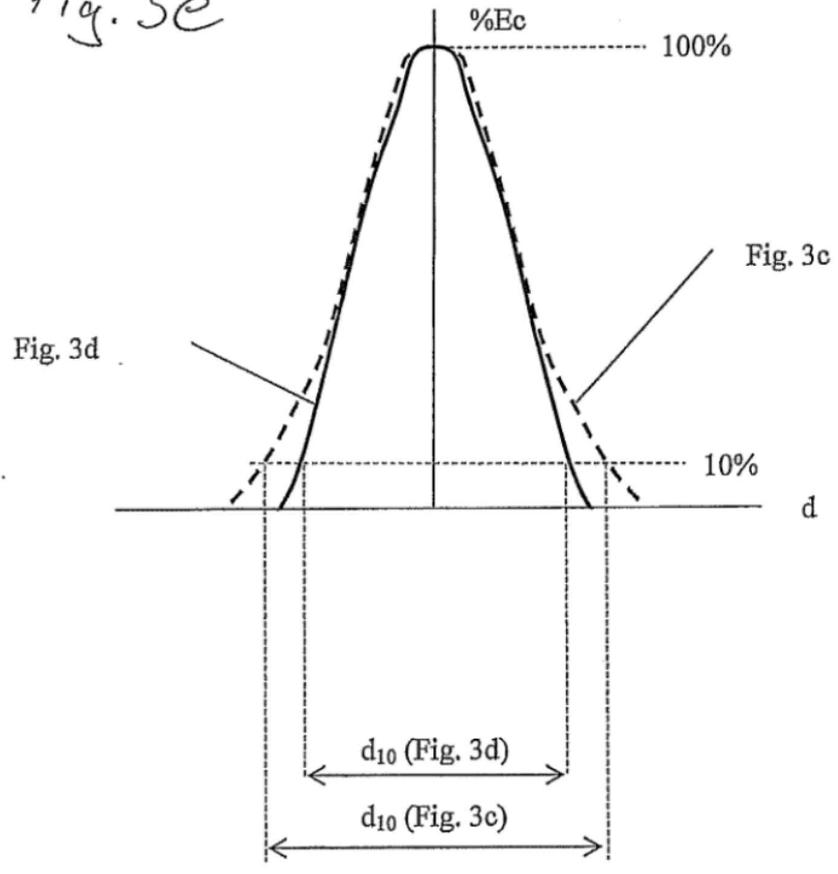


Fig. 4a

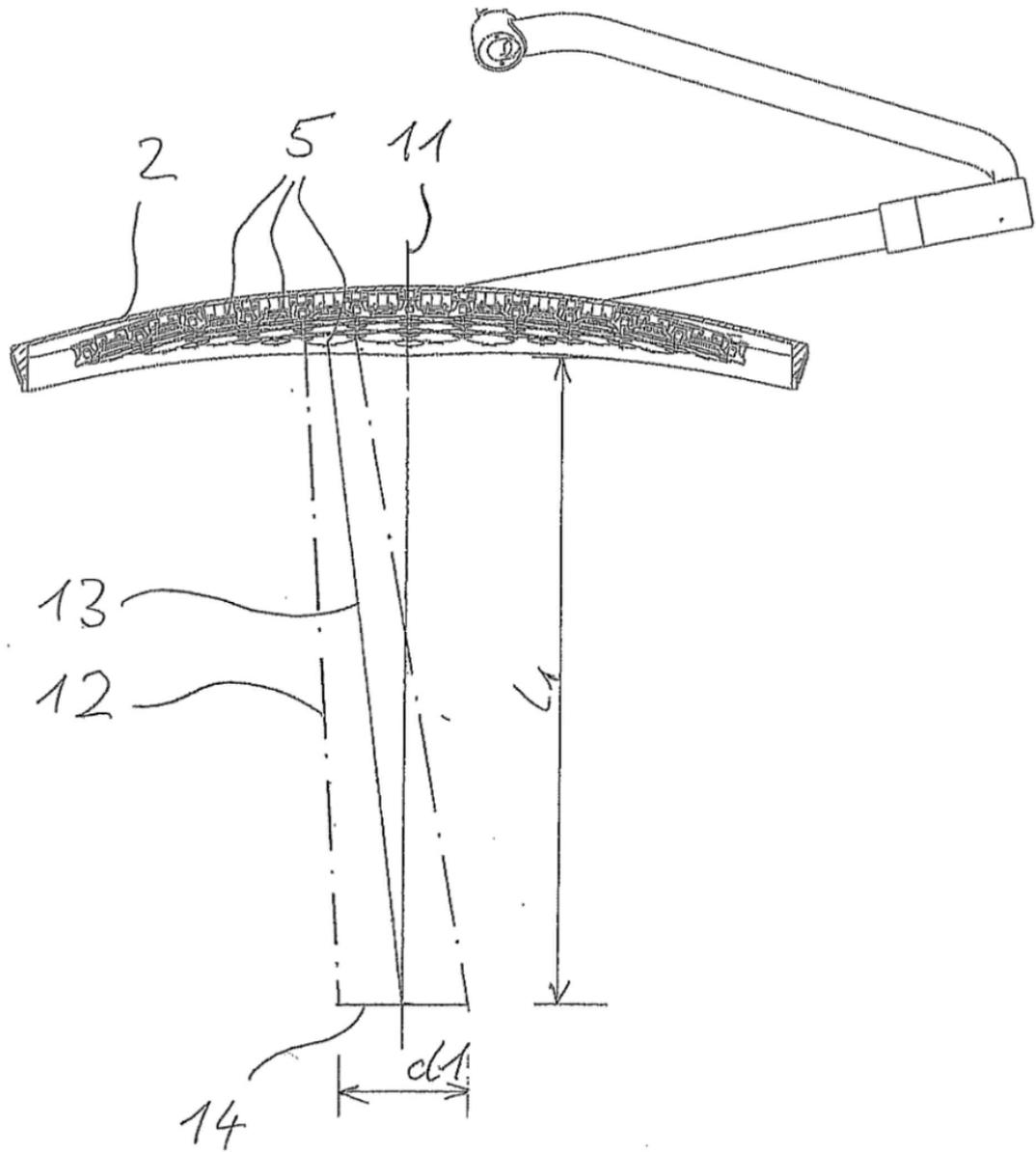


Fig. 4b

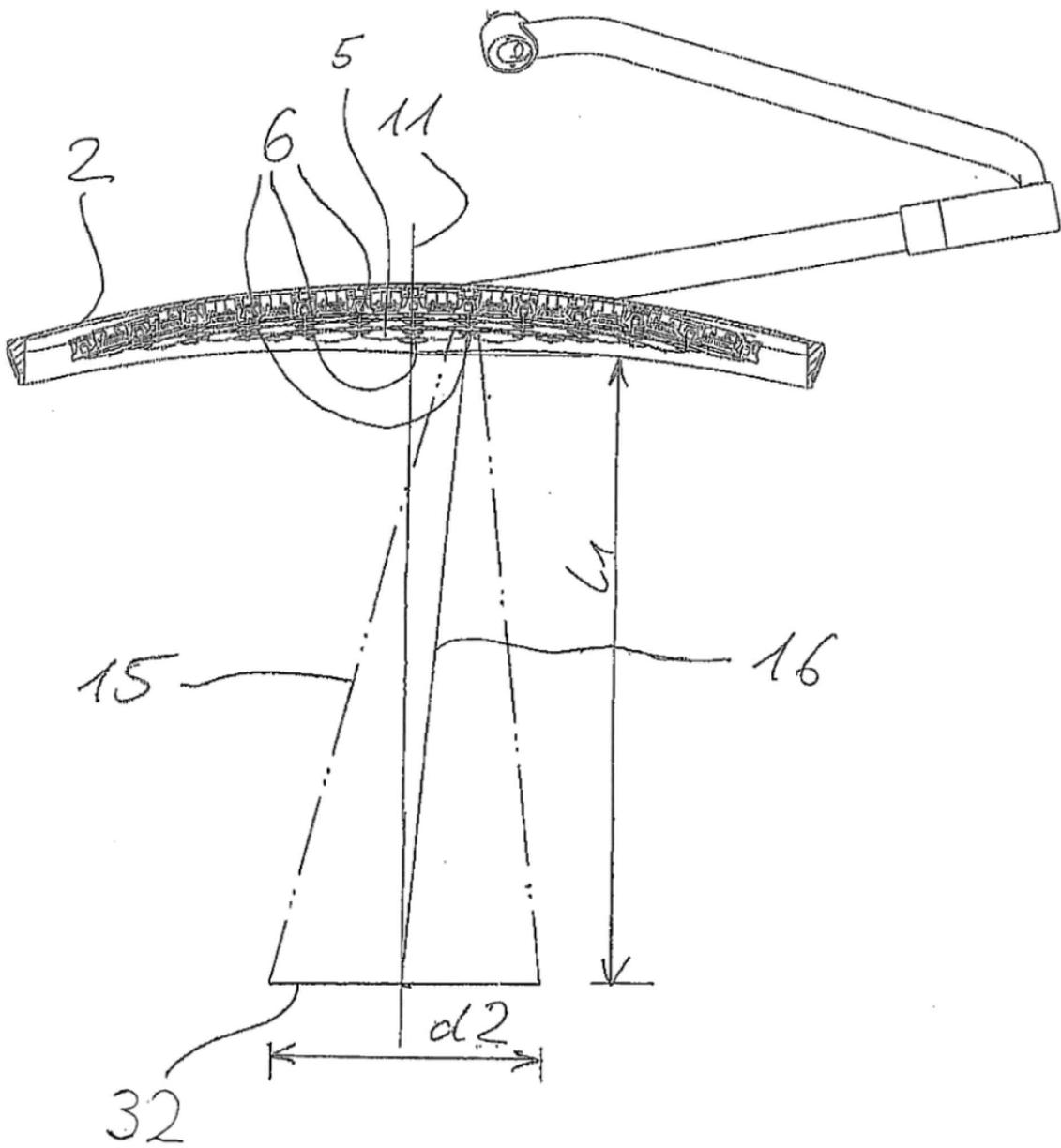


Fig. 4c

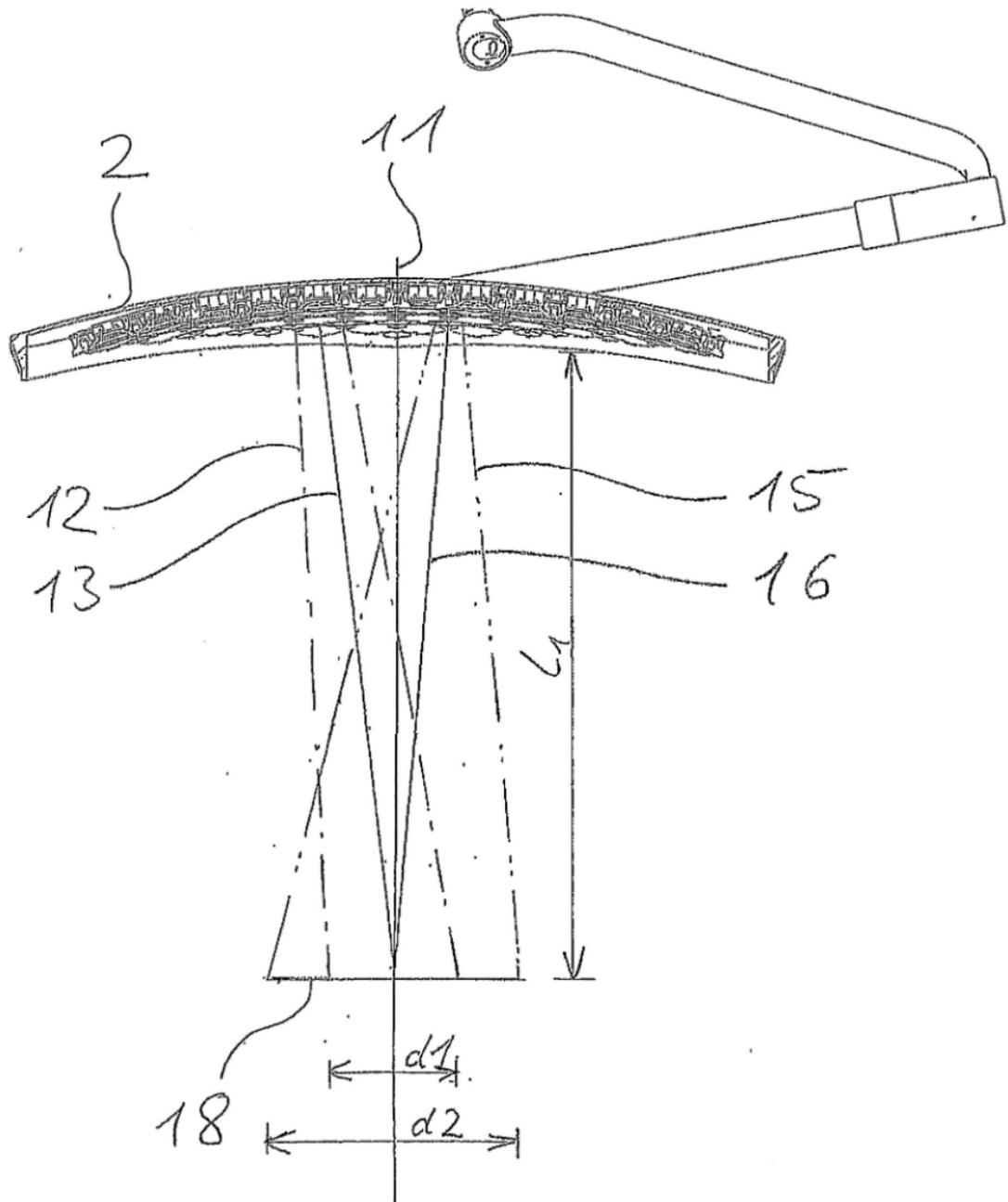




Fig. 4e

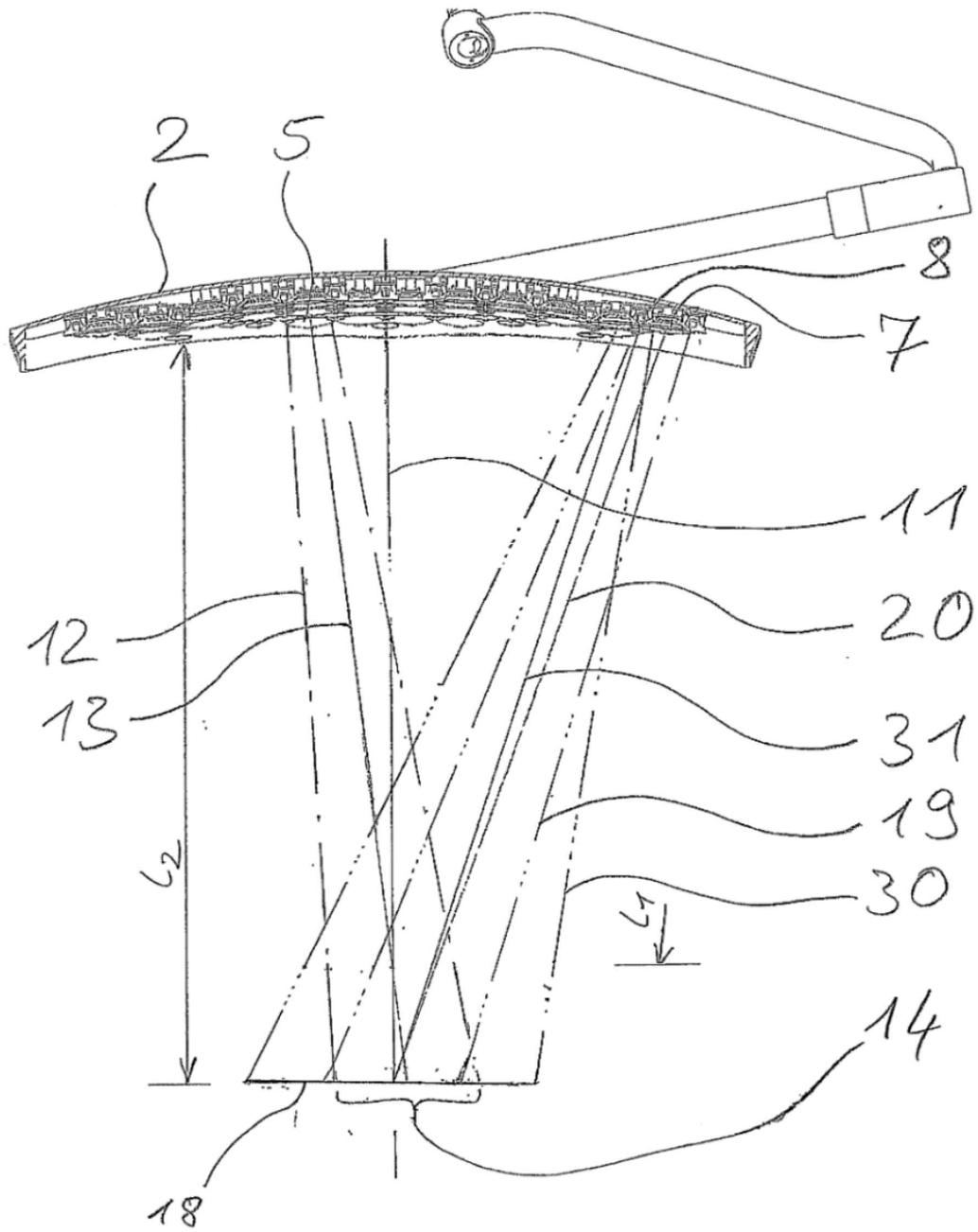


Fig. 5

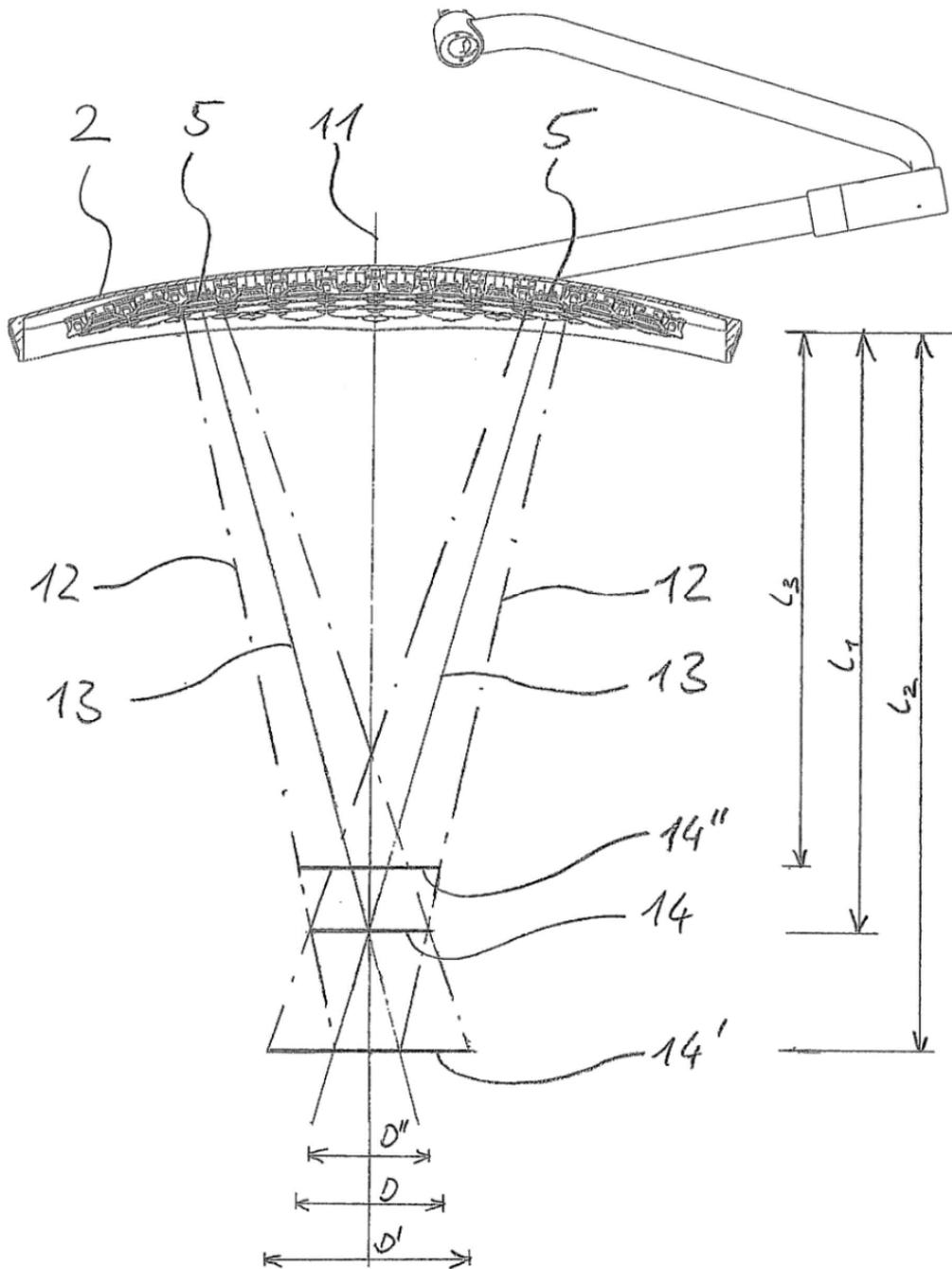




Fig. 7

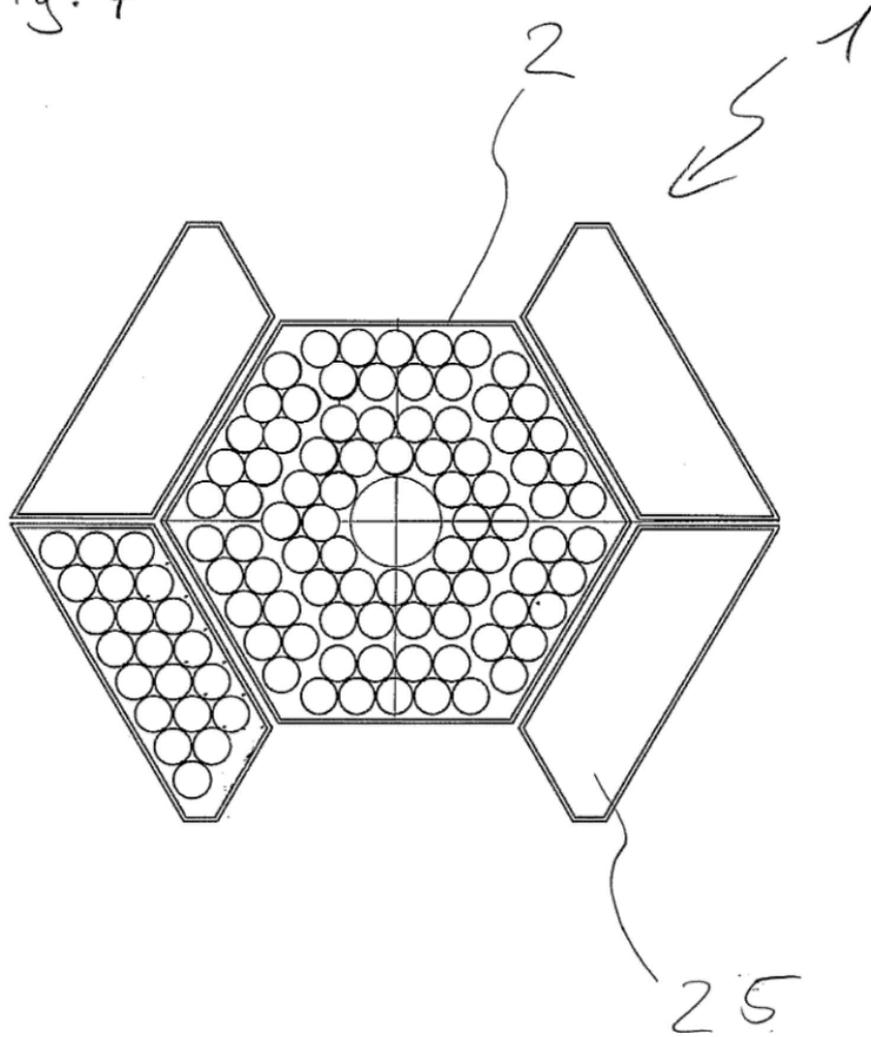


Fig. 8

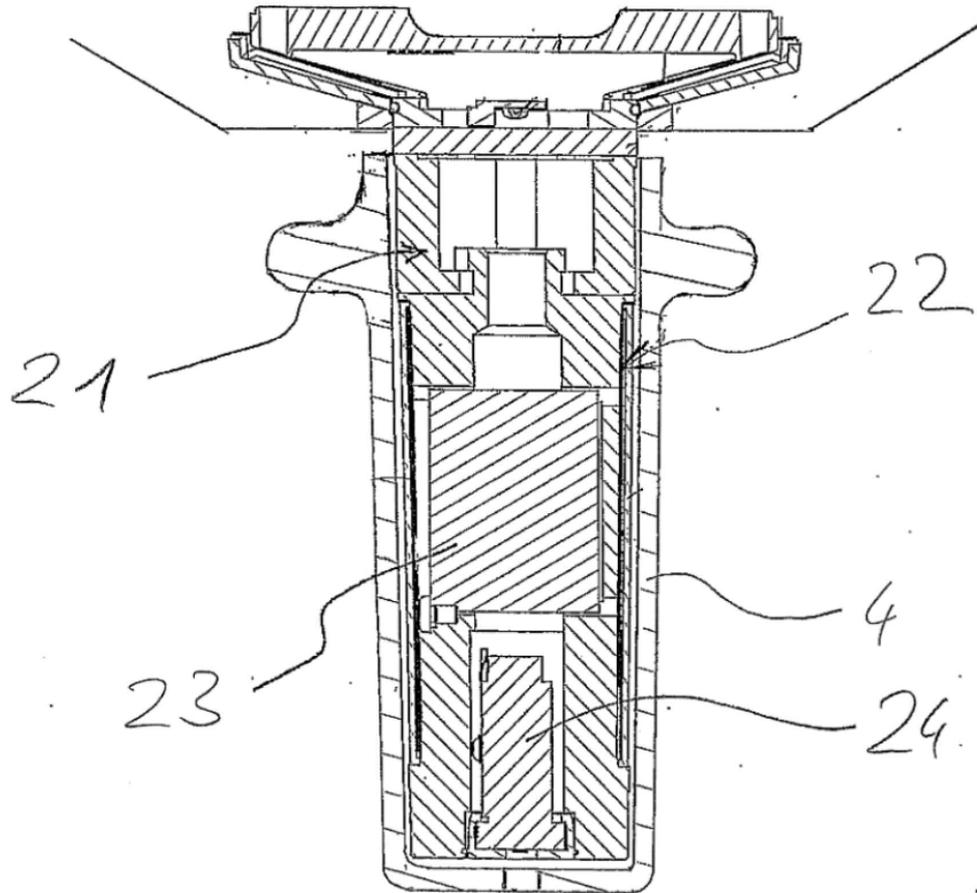


Fig. 9

