

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 634**

51 Int. Cl.:

F21V 23/04 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)

A61B 90/30 (2006.01)

F21Y 115/10 (2006.01)

F21W 131/202 (2006.01)

F21W 131/205 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.08.2016** **PCT/EP2016/068893**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.02.2017** **WO17025513**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2016** **E 16754457 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019** **EP 3334975**

54 Título: **Lámpara quirúrgica con regulación de luminosidad**

30 Prioridad:

13.08.2015 DE 102015113339

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

26.03.2020

73 Titular/es:

KARL LEIBINGER MEDIZINTECHNIK GMBH & CO. KG (100.0%)
Kolbinger Strasse 10
78570 Mühlheim/Donau, DE

72 Inventor/es:

STRÖLIN, JOACHIM

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro

ES 2 750 634 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 quirúrgica con regulación de luminosidad

5 La invención se refiere a una lámpara quirúrgica para el alumbrado de un campo quirúrgico, con una pluralidad de lámparas individuales, que en un estado encendido forman, en cada caso, un haz de rayos de luz que se extiende a lo largo de un eje longitudinal así como que genera una zona de campo de luz en un plano de iluminación, estando dispuestas las zonas de campo de luz de las lámparas individuales en el plano de iluminación unas junto a las otras y/o, al menos en parte, unas encima de las otras (es decir, que se solapan en parte) de tal manera que está formado un campo de luz total (la lámpara quirúrgica), con un equipo de detección de luminosidad, que está configurado para detectar un valor de luminosidad real en el campo de luz total, así como con una unidad de control, la cual, dependiendo del valor de luminosidad real detectado por el equipo de detección de luminosidad (en un rango de medición dentro del campo de luz total) actúa sobre las lámparas individuales de modo que controla la intensidad de iluminación.

15 Por el estado de la técnica ya se conocen lámparas quirúrgicas de tipo genérico. El documento US 8.710.415 B2 revela, por ejemplo, un dispositivo de iluminación con un dispositivo de regulación de luminosidad para la regulación de luminosidad dependiendo de la luminosidad de un campo iluminado. Los documentos EP 2 136 126, EP 2 136 128 y DE 10 2013 012231 revelan, aparte de eso, lámparas quirúrgicas del estado de la técnica.

20 Sin embargo, en las lámparas quirúrgicas conocidas por el estado de la técnica, ha resultado ser una desventaja que, cuando existe un control de luminosidad automático, sus campos de luz totales solo pueden ajustarse de manera relativamente difícil de forma individual contra un cuerpo que va a ser operado sobre la respectiva zona quirúrgica. En particular esto trae consigo la desventaja de que durante la operación se iluminen también zonas de un cuerpo que va a ser operado que en realidad no deberían iluminarse.

25 Estas son, por ejemplo, zonas reflectantes del cuerpo más claras/más oscuras, tales como, por ejemplo, zonas de la piel, huesos o tejido adiposo. Aclarando estas zonas (a causa de un aumento de la intensidad de iluminación), a menudo se produce un deslumbramiento del cirujano. Para otras zonas más oscuras que absorben mucha luz y que, por ello, reflejan relativamente menos rayos de luz, por ejemplo, órganos del cuerpo que irrigan más fuerte o que son más oscuros, además es necesario posibilitar una iluminación más fuerte/intensidad de iluminación más alta en comparación con las zonas más claras, pues estas zonas oscuras a menudo son relativamente difíciles de reconocer por el cirujano. Por lo tanto, con las lámparas quirúrgicas del estado de la técnica existe a menudo el problema de que la zona quirúrgica está ajustada de forma local o bien demasiado clara o demasiado oscura, mediante lo cual puede ser que el cirujano no pueda reconocer correctamente en algunas partes la zona quirúrgica del cuerpo o que se deslumbrase. También es posible que, en el caso de una iluminación demasiado fuerte del campo de luz total, las zonas del cuerpo que va a ser operado se sequen relativamente rápido.

40 Por eso, el objetivo de la presente invención es solucionar las desventajas conocidas por el estado de la técnica y, en particular, proporcionar una lámpara quirúrgica, que se debe poder ajustar de la forma más variable posible a las condiciones locales en una zona quirúrgica en cuanto a su alumbrado.

45 De acuerdo con la invención, esto se resuelve por una lámpara quirúrgica con las características de la reivindicación 1.

50 De acuerdo con la invención, esto se resuelve por que el equipo de detección de luminosidad así como la unidad de control están configurados de tal manera, y la unidad de control está conectada a las lámparas individuales de tal manera que, dependiendo del valor de luminosidad real, puede ajustarse una intensidad de iluminación de una primera lámpara individual de manera controlada e independientemente de una intensidad de iluminación de una segunda lámpara individual para iluminar u oscurecer una primera zona de campo de luz (configurada por la primera lámpara individual). Con ello, se posibilita que se pueda controlar la intensidad de iluminación de las lámparas individuales por separado/independientemente entre ellas, mediante lo cual el campo de luz total de la lámpara quirúrgica puede, indistintamente, iluminarse u oscurecerse de forma intensa en las zonas de campo de luz individuales. Con ello, pueden adaptarse a su luminosidad en particular solo las zonas de campo de luz total para las cuales es razonable un aclaramiento de este tipo. Por ejemplo, las zonas muy reflectantes pueden iluminarse por lo tanto con menos intensidad o no iluminarse, mientras que las zonas oscuras, que absorben mucha luz, pueden iluminarse considerablemente. Esto posibilita al cirujano una mejora importante de la visibilidad de la zona quirúrgica.

60 En las reivindicaciones dependientes se reivindican y se explican a continuación con más detalle formas de realización adicionales ventajosas.

65 Por lo tanto, es especialmente ventajoso cuando las lámparas individuales están divididas en varios grupos de lámparas, estando alineadas y dispuestas unas respecto a las otras varias (primeras) lámparas individuales asignadas a un primer grupo de lámparas de tal manera que los ejes longitudinales de sus haces de rayos de luz se cortan (en un primer punto de corte común) en un primer plano focal común.

Además, es ventajoso, en este contexto, cuando varias (segundas) lámparas individuales asignadas a un segundo grupo de lámparas están alineadas y dispuestas unas respecto a las otras de tal manera que los ejes longitudinales de sus haces de rayos de luz se cortan en un segundo plano focal (en un (segundo) punto de corte común) dispuesto a una distancia del primer plano focal. Con ello, se proporciona también un alumbrado de profundidad especialmente bueno a través de la lámpara quirúrgica.

Si la unidad de control está conectada eléctricamente y/o en transmisión/transferencia de datos con las (primeras) lámparas individuales del primer grupo de lámparas y/o las (segundas) lámparas individuales del segundo grupo de lámparas, las lámparas individuales dentro del grupo de lámparas pueden controlarse asimismo independientemente unas de otras para ajustar la intensidad de iluminación. Las lámparas individuales de los diferentes grupos también pueden controlarse independientemente unas de otras. Con ello, se implementa un control de intensidad de iluminación/control de luminosidad especialmente diverso para iluminar siempre de forma suficientemente intensa, pero no en exceso, las diferentes zonas quirúrgicas individuales.

También es conveniente cuando el equipo de detección de luminosidad comprende al menos un sensor de luminosidad, que presenta al menos un fototransistor, al menos un fotorresistor y/o al menos un fotodiodo. Con ello, el equipo de detección de luminosidad también se puede realizar de forma especialmente rentable.

En este contexto, es especialmente ventajoso si la al menos una pieza del sensor de luminosidad es una cámara (cámara de fotos/de vídeo) (preferiblemente médica) del equipo de detección de luminosidad, puesto que con ello es posible de manera especialmente eficiente determinar la luminosidad en una zona de medición del equipo de detección de luminosidad.

Si el equipo de detección de luminosidad detecta además al menos una zona de medición dentro del campo de luz total, zona de medición que presenta una superficie más pequeña que el campo de luz total, siempre se evita que el equipo de detección de luminosidad no detecte zonas no deseadas fuera de la zona quirúrgica relevante.

En este contexto, también es especialmente ventajoso si el equipo de detección de luminosidad determina el valor de luminosidad real de la zona de medición de manera global (es decir, integral) o por fragmentos/secciones ("punto"/en forma de punto). Con ello, los valores de luminosidad real se pueden determinar de forma especialmente fiable.

A este respecto, resulta ventajoso además si las lámparas individuales configuran durante el funcionamiento de la lámpara quirúrgica, es decir, en su estado encendido, en cada caso zonas de campo de luz de tal manera que siempre se solapan/superpongan en un cierto porcentaje superficial con al menos una zona de campo de luz adicional/adyacente y se obtenga un campo de luz total que, en un plano, ocupa/configura una superficie continua. Con ello, se implementa un alumbrado especialmente eficiente.

De acuerdo con la invención, el equipo de detección de luminosidad presenta además una cámara, mediante lo cual el equipo de detección de luminosidad se puede diseñar de forma especialmente económica.

De acuerdo con la invención, la cámara presenta un objetivo con una distancia focal fija/fijamente ajustada. La distancia focal está elegida, por ejemplo, de tal manera que el campo de luz total está situado en un plano del foco del objetivo. En este contexto, también es especialmente ventajoso si el campo de luz total, en un plano del foco del objetivo, es más grande que una zona de medición detectada ópticamente por la cámara en este plano. Con ello, puede llevarse a cabo de manera especialmente efectiva una detección de la luminosidad, siendo factible la medición de luminosidad también en estados/zonas intensamente iluminados, ya que únicamente se debe adaptar el tiempo de exposición.

En una realización adicional, para facilitar aún más el control de la cámara, está establecido/ajustado fijamente un valor de apertura (es decir, una apertura de la transmisión de luz del objetivo, que lleva al sensor/sensor de luminosidad de la cámara) de la cámara (en particular, cuando un valor del tiempo de exposición de la cámara se puede ajustar). Alternativamente, este valor de apertura de la cámara se puede ajustar/se puede modificar (en particular cuando el valor del tiempo de exposición de la cámara está establecido/ajustado fijamente). De esta manera, la medición de luminosidad es especialmente fácil de automatizar.

También es conveniente, por lo tanto, cuando está fijado o se puede ajustar un valor del tiempo de exposición de la cámara, mediante lo cual una medición de la luminosidad es asimismo efectiva en la implementación.

Si el equipo de detección de luminosidad comprende un aparato de medición de densidad lumínica o si el equipo de detección de luminosidad está configurado como un tal aparato de medición de densidad lumínica, estando configurada entonces preferiblemente la cámara descrita anteriormente como un aparato de medición de densidad lumínica, la luminosidad se puede detectar de forma especialmente precisa.

Además, también es conveniente cuando el equipo de detección de luminosidad está

insertado/incorporado/posicionado/integrado en un cuerpo receptor de lámpara que aloja las lámparas individuales o está insertado/incorporado/posicionado/integrado en un dispositivo de mango que se puede conectar de manera que puede volverse a extraer con el cuerpo receptor de lámpara. Con ello, no se necesita ningún espacio de construcción adicional para el equipo de detección de luminosidad y la lámpara quirúrgica se puede configurar esencialmente sin espacio de construcción adicional.

En este contexto, es especialmente ventajoso cuando cada lámpara individual está definida/está configurada de manera que presenta una lámpara individual, preferiblemente una lámpara LED, que está integrada, junto con una lente óptica, en una unidad de lámpara/un módulo de lámpara. De esta manera, las lámparas individuales son especialmente fáciles de activar.

Si el equipo de detección de luminosidad detecta el valor de luminosidad real de forma continua/permanente, a intervalos o después de la introducción manual de un comando de grabación por un equipo de accionamiento conectado con una unidad de control, la luminosidad puede adaptarse de una forma especialmente variable.

El equipo de detección de luminosidad está también ventajosamente configurado de tal forma que oculta metrológicamente zonas a una determinada distancia alejada del cuerpo receptor de lámpara, por ejemplo, al menos 50 cm lejos del cuerpo receptor de lámpara. De esta manera, siempre está garantizado que un elemento que perturbe/cubra directamente el plano de iluminación no se encienda inadvertidamente.

Además, la invención también se refiere a un procedimiento para el control de una lámpara quirúrgica de este tipo según al menos una de las formas de realización descritas anteriormente para el alumbrado de un campo quirúrgico, presentando la lámpara quirúrgica una pluralidad de lámparas individuales que, en un estado encendido, forman en cada caso un haz de rayos de luz que se extiende a lo largo de un eje longitudinal así como que genera una zona de campo de luz en un plano de iluminación, estando dispuestas las zonas de campo de luz de las lámparas individuales en el plano de iluminación una junto a la otra y/o, al menos en parte, unas encima de las otras de tal manera que está formado un campo de luz total; un equipo de detección de luminosidad, que está configurado para determinar un valor de luminosidad real en el campo de luz total, así como una unidad de control que, dependiendo del valor de luminosidad real determinado, actúa sobre las lámparas individuales de modo que controla la intensidad de iluminación, estando configurados el equipo de detección de luminosidad así como la unidad de control de tal manera, y estando conectada la unidad de control a las lámparas individuales de tal manera que, dependiendo del valor de iluminación real, se ajusta una intensidad de iluminación de una primera lámpara individual de manera controlada e independientemente de una intensidad de iluminación de una segunda lámpara individual para iluminar u oscurecer una primera zona de campo de luz.

La invención se explicará ahora en lo sucesivo con más detalle mediante las figuras, en cuyo contexto se describen también diferentes ejemplos de realización.

Muestran:

la Fig. 1 una vista esquemática de una lámpara quirúrgica del tipo de acuerdo con la invención, estando representado de manera parcialmente cortada un cuerpo receptor de lámpara de la lámpara quirúrgica y estando integrado un equipo de detección de luminosidad de la lámpara quirúrgica dentro de un dispositivo de mango, que está fijado al cuerpo receptor de lámpara de la lámpara quirúrgica de forma que puede volverse a extraer, y

la Fig. 2 una representación esquemática de la lámpara quirúrgica según la Fig 1, pudiendo reconocerse especialmente bien la división de la pluralidad de lámparas contenidas en la lámpara quirúrgica en diferentes grupos de lámparas.

Las figuras son únicamente de naturaleza esquemática y sirven exclusivamente para la comprensión de la invención. Los mismos elementos están provistos de las mismas referencias.

La lámpara quirúrgica 1 de acuerdo con la invención puede reconocerse especialmente bien en la Fig. 2 en su construcción esquemática. De manera habitual, la lámpara quirúrgica 1 sirve, en este sentido, para alumbrar/iluminar un campo quirúrgico 2 de un objeto, por ejemplo, una persona, que se encuentra sobre una mesa de curas en.

La lámpara quirúrgica 1 presenta una pluralidad de lámparas individuales, que están designadas en lo sucesivo como lámparas individuales 3. A este respecto, cada lámpara individual 3 consta de un único módulo de lámparas, es decir, configurado en cuanto al material individualmente/separadamente del resto de lámparas individuales 3. El módulo de lámparas comprende, a su vez, una lámpara/bombilla LED/una luz LED y una lente/lente óptica asociada. A este respecto, las lámparas individuales 3 presentan siempre, en cada caso, solo un LED en su módulo de lámparas. Cada módulo de lámparas también presenta reflectores o dispositivos correspondientes para agrupar la luz imitada a través del LED, cuya luz sale del lado de la lente desde el módulo de lámparas en forma de un haz de rayos de luz 4. Por lo tanto, cada lámpara individual 3 forma, en un estado encendido/conectado, un haz de rayos de luz 4 que se extiende a lo largo de un eje longitudinal 6. Expresado con otras palabras, cada lámpara individual 3 o

cada módulo de lámpara de la lámpara individual 3 genera un haz de rayos de luz 4.

En la Fig. 2, para la representación esquemática de la orientación de las lámparas individuales 3, se conectan dos primeras lámparas individuales 3a, que están asignadas a un primer grupo de lámparas 11a/grupo de lentes.
 5 También se conectan dos segundas lámparas individuales 3b, que están asignadas a un segundo grupo de lámparas individuales 11b/grupo de lentes.

En esta realización, el primer grupo de lámparas 11a no consta solo de dos, sino de más de dos primeras lámparas individuales 3a. En el primer grupo de lámparas 11a están incluidas, en total, doce de las primeras lámparas individuales 3a. Sin embargo, en realizaciones adicionales, los números de las primeras lámparas individuales 3a del primer grupo de lámparas 11a son más de doce o menos de doce.
 10

Las primeras lámparas individuales 3a del primer grupo de lámparas 11a están dispuestas a lo largo de una línea circunferencial en forma de anillo/en forma de anillo circular, que está designada en lo sucesivo como primera línea circunferencial 18. A este respecto, la primera línea circunferencial 18 está dispuesta centralmente respecto a un eje central 19 imaginario de la lámpara quirúrgica 1. Durante el funcionamiento, el eje central 19 de la lámpara quirúrgica 1 forma, a este respecto, aquel eje central 19 de un cuerpo receptor de lámpara 16 de la lámpara quirúrgica 1, no mostrado posteriormente en la Fig. 2 en aras de la claridad, pero reconocible esquemáticamente en la Fig. 1. El cuerpo receptor de lámpara 16 es aquel cuerpo en el que está alojada/fijada la pluralidad de lámparas individuales 3 (que comprende las primeras lámparas individuales 3a y las segundas lámparas individuales 3b). En consecuencia, las lámparas individuales 3 están todas juntas fijadas a este cuerpo receptor de lámpara 16. Además, el eje central 19 es también aquel eje que se encuentra en el centro del cuerpo receptor de lámpara 16 de la lámpara quirúrgica 1 y se extiende esencialmente a lo largo de un dispositivo de mango 17 (Fig. 1) de la lámpara quirúrgica 1. A este respecto, en particular, el eje central 19 es aquel eje a lo largo del cual se extiende una sección de agarre 21 en forma de clavija del dispositivo de mango 17, descrito posteriormente con más detalle, que puede ser tocado por el cirujano.
 15
 20
 25

Por lo tanto, las primeras lámparas individuales 3a del primer grupo de lámparas 11a están dispuestas/alineadas unas junto a las otras (a modo de cadena) en una dirección circunferencial con respecto al eje central 19. A este respecto, todas las primeras lámparas individuales 3a están alineadas en un ángulo relativo al eje central 19 de tal manera que sus ejes longitudinales 6 (los ejes longitudinales 6 son aquellos ejes que se extienden a lo largo del haz de rayos de luz 4) se cortan todos juntos en un punto de corte común, designado en este caso como primer punto de corte 22, que está situado en un primer plano focal 12 común. Por eso, los ejes longitudinales 6 de las primeras lámparas individuales 3a presentan todos juntos un mismo ángulo con respecto al eje central 19. Por este motivo, el respectivo haz de rayos de luz 4 se extiende desde el módulo de lámparas de las lámparas individuales 3a siempre hacia el eje central 19, de modo que se forma el punto focal/punto de corte común del primer punto de corte 22 en el primer plano focal 12. Puesto que todas las primeras lámparas individuales 3a del primer grupo de lámparas 11a en su estado encendido se cortan/superponen/solapan en este primer punto de corte 22 común que se sitúa en el primer plano focal 12, estas forman, en este primer plano focal 12, un primer campo de luz focal 23 redondo común. Por lo tanto, las primeras zonas de campo de luz 8a individuales que se generan en cada caso por las primeras lámparas individuales 3a se solapan completamente en este primer plano focal 12, configurando el primer campo de luz focal 23 circular/común. A este respecto, el primer campo de luz focal 23 presenta un primer diámetro máximo de aproximadamente 300 mm.
 30
 35
 40

En la Fig. 2 están encendidas, de forma esquemática, dos primeras luces individuales 3a opuestas con respecto al eje central 19, de modo que una de las primeras lámparas individuales 3a genera un primer haz de rayos de luz 4a que se extiende a lo largo de un primer eje longitudinal 6a y otra primera lámpara individual 3a, dispuesta de manera desplazada aproximadamente 180° a lo largo de la primera línea circunferencial 18, forma un segundo haz de rayos de luz 4b que se extiende a lo largo de un segundo eje longitudinal 6b. Los dos haces de rayos de luz 4a, 4b se extienden uno sobre el otro hasta el primer punto de corte 22 y, desde un lado del primer plano focal 12 opuesto a la lámpara quirúrgica 1, se extienden entonces estos dos haces de rayos de luz 4a y 4b alejándose a su vez uno del otro, siempre visto en un mismo ángulo (con respecto al valor angular) entre el respectivo eje longitudinal 6a, 6b con respecto al eje central 19.
 45
 50

En un plano de alumbrado dispuesto a una distancia del primer plano focal 12, en este caso el plano de iluminación 7, los haces de rayos de luz 4a y 4b de las dos primeras lámparas individuales 3a forman/alumbran, en cada caso, una zona de campo de luz 8 propia.
 55

Como puede reconocerse además con la Fig. 2, está previsto junto al primer grupo/grupo de lámparas 11a de las primeras lámparas individuales 3a un segundo grupo de lámparas 11b/grupo de lentes, que, a su vez, presenta varias lámparas individuales, es decir, varias lámparas individuales 3, estando designadas en lo sucesivo estas lámparas individuales asignadas al segundo grupo de lámparas 11b como segundas lámparas individuales 3b. Las segundas lámparas individuales 3b del segundo grupo de lámparas 11b están construidas y funcionan como las primeras lámparas individuales 3a. Por lo tanto, las segundas lámparas individuales 3b presentan también, en cada caso, un módulo de lámparas con solo un LED y una lente/lente óptica asignada a este LED.
 60
 65

Las segundas lámparas individuales 3b del segundo grupo de lámparas 11b están dispuestas radialmente, visto con respecto al eje central 19, por fuera de las primeras lámparas individuales 3a del primer grupo de lámparas 11a. Las segundas lámparas individuales 3b también están dispuestas una junto a la otra en forma circular sobre una línea circunferencial, que está designada en lo sucesivo como segunda línea circunferencial 24. Por lo tanto, las segundas lámparas individuales 3b también están dispuestas en la dirección circunferencial del eje central 19. Consecuentemente, la segunda línea circunferencial 24 presenta un diámetro más grande que la primera línea circunferencial 18.

A su vez, en el segundo grupo de lámparas 11b, también están insertadas no solo dos (segundas) lámparas individuales 3b, sino más de dos (segundas) lámparas individuales 2b. El segundo grupo de lámparas 11b contiene, en total, dieciocho segundas lámparas individuales 2b y están alineadas unas junto a las otras a modo de cadena a lo largo de la segunda línea circunferencial 14 circular. En otras realizaciones, sin embargo, se implementa un número diferente de segundas lámparas individuales 3b en el segundo grupo de lámparas 11b, tales como más de dieciocho o menos de dieciocho. Además, debe tenerse en cuenta que cada una de las lámparas individuales 3; 3a y 3b no tienen que presentar necesariamente una disposición circular que se extiende a lo largo de una línea circunferencial 18, 24 circular. También es concebible disponer las lámparas individuales 3a, 3b del grupo de lámparas 11a, 11b de otra manera entre sí, sin apartarse de la idea inventiva.

Las segundas lámparas individuales 3b están orientadas por el cuerpo receptor de lámpara 16, a su vez, todas juntas en la dirección del eje central 19. A su vez, todas las segundas lámparas individuales 3b incluyen un ángulo con el eje central 19 con sus ejes longitudinales 6 de los haces de rayos de luz 4. En este sentido, los ejes longitudinales 6 de todas las segundas lámparas individuales 3b presentan un mismo ángulo opuesto al eje central 19.

En la Fig. 2 están encendidas también, de forma esquemática, dos segundas lámparas individuales 3b, que se encuentran esencialmente opuestas en 180° con respecto a la segunda línea circunferencial 24. Una de las dos segundas lámparas individuales 3b genera un haz de rayos de luz 4 designado como tercer haz de rayos de luz 4c, que se extiende a lo largo del tercer eje longitudinal 6c. Las otras dos segundas lámparas individuales 3b generan, a su vez, un cuarto haz de rayos de luz 4d, que se extiende a lo largo de un cuarto eje longitudinal 6d. Las dos segundas lámparas individuales 3b están adaptadas entre sí de tal manera que sus ejes longitudinales 6c y 6d se cortan en un punto focal/punto de corte común designado en lo sucesivo como segundo punto de corte 25. Este segundo punto de corte 25 se encuentra en un segundo plano focal 13, que está dispuesto a una distancia de manera opuesta/relativa respecto al primer plano focal 12. Además, en la Fig. 2 no se cortan solo los ejes longitudinales 6c, 6d de las dos segundas lámparas individuales 3b encendidas, sino todas las segundas lámparas individuales 2b contenidas en el segundo grupo de lámparas 11b con sus ejes longitudinales 6 en este segundo punto de corte 25 común en el segundo plano focal 13. Puesto que todas las segundas lámparas individuales 3b del segundo grupo de lámparas 11b en su estado encendido se cortan/superponen/solapan en este segundo punto de corte 25 común, estas forman, en este segundo plano focal 13, un segundo campo de luz focal 26 redondo común. Las segundas zonas de campo de luz 8b individuales, que se generan en cada caso por las segundas lámparas 3b individuales, se solapan completamente, por lo tanto, en este segundo plano focal 13, configurando un segundo campo de luz focal 26 circular/común. A este respecto, el segundo campo de luz focal 26 presenta un segundo diámetro máximo de alrededor de 150 mm. En el plano de iluminación 7 dispuesto a una distancia del segundo plano focal 12, los haces de rayos de luz 4c y 4d de las dos segundas lámparas individuales 3b forman/iluminan en cada caso una zona de campo de luz 8b propia.

Cada plano focal 12 o 13 está diseñado en esta realización como un plano normal relativamente al eje central 11, es decir, que el eje central 19 está alineado perpendicularmente respecto a los dos planos focales 12, 13 (dispuestos uno respecto al otro en paralelo). El primer plano focal 12 está, observado a lo largo del eje central 19, más cerca de la lámpara quirúrgica 1, es decir, dispuesto en el cuerpo receptor de lámpara 16 de la lámpara quirúrgica 1, que el segundo plano focal 13. Por eso, el primer plano focal 12 presenta una distancia más pequeña, a lo largo del eje central 19 relativamente a la lámpara quirúrgica 1, que el segundo plano focal 13. En una forma de realización especialmente ventajosa, la distancia del primer plano focal 12 a lo largo del eje central 19 respecto a la lámpara quirúrgica 1/al cuerpo receptor de lámpara 16 es de 1 m y la distancia del segundo plano focal 13 a lo largo del eje central 19 relativamente a la lámpara quirúrgica 1/al cuerpo receptor de lámpara 16 es de 1,20m, especialmente preferible de 1,40m.

En esta realización, las lámparas individuales 3a, 3b forman zonas de campo de luz 8a, 8b elípticas. En una forma de realización adicional, las zonas de campo de luz 8a, 8b están configuradas de forma parcialmente cuadrada, por ejemplo, en forma de rombo.

En un plano de iluminación 7 representado esquemáticamente, que se encuentra (observado en dirección axial del eje central 19) entre los dos planos focales 12, 13 en este ejemplo de realización, las lámparas individuales 3a, 3b de los dos grupos de lámparas 11a, 11b forman todas juntas, en cada caso, una zona de campo de luz 8 a causa de la distancia del plano de iluminación 7 respecto a los planos focales 12, 13. Las dos primeras lámparas individuales 3a encendidas en la Fig. 2 generan cada una la primera zona de campo de luz 8a en el plano de iluminación 7, mientras que las segundas lámparas individuales 3b encendidas generan cada una de nuevo una segunda zona de

campo de luz 8b. Las zonas de campo de luz 8a y 8b se superponen, es decir, se solapan parcialmente de forma opuesta. Por ejemplo, la segunda zona de campo de luz 8b de una de las segundas lámparas individuales 3b solapa todas las otras zonas de campo de luz 8a, 8b de las otras primeras y segundas lámparas individuales 3a, 3b.

5 Por lo tanto, las lámparas individuales 3a, 3b encendidas en la Fig. 2 generan un campo de luz total 5 por la combinación de las zonas de campo de luz 8a, 8b individuales. Dependiendo de la primera y/o segunda lámpara individual 3a, 3b conectada, el campo de luz total 5 se puede formar, por lo tanto, en diferentes disposiciones del campo de luz/geometrías del campo de luz, estando configurada la geometría del campo de luz 27 (es decir, la geometría del campo de luz total 5) de forma lineal en este ejemplo, estando alineadas unas junto a las otras de
10 forma lineal (solapándose mutuamente de manera parcial) las zonas de campo de luz 8a, 8b individuales de las lámparas individuales 3a, 3b.

Las lámparas individuales 3a y 3b del primer grupo de lámparas 11a y del segundo grupo de lámparas 11b, así como todas las otras lámparas individuales 3, si las hay, pueden recibir corriente independientemente unas de las otras dentro del grupo de lámparas 11a, 11b como también entre los grupos de lámparas 11a, 11b, es decir, se
15 pueden encender/accionar eléctricamente, de manera que el campo de luz total 5 generado en el plano de iluminación 7 se puede ajustar geoméricamente de forma arbitraria. Por un ajuste de la geometría del campo de luz 27 dentro del plano de iluminación 7, debe entenderse, en este sentido, tanto una modificación de la forma o proporciones del campo de luz total 5 (es decir, de las zonas de campo de luz 8; 8a, 8b individuales) como una
20 modificación de la alineación del campo de luz total 5 (es decir, de la geometría del campo de luz 18).

Para el control de las lámparas individuales 3; 3a, 3b, en la lámpara quirúrgica 1 está integrada/contenida, además, una unidad de control 10, concretamente en el cuerpo receptor de lámpara 16 de la lámpara quirúrgica 1. La construcción interior de la lámpara quirúrgica 1 así como del cuerpo receptor de lámpara 16 se puede reconocer
25 especialmente bien en la Fig. 1. En la Fig. 1, las lámparas individuales 3a, 3b individuales ya no están representadas individualmente, sino que están indicadas esquemáticamente de forma simplificada por bloques ilustrados. En este sentido, la conexión eléctrica entre las lámparas individuales 3a, 3b y la unidad de control 10 también está indicada únicamente de forma esquemática por medio de dos cables eléctricos 28.

30 En esta realización, no estando representado esto con más detalle en aras de la claridad, la unidad de control 10 está conectada eléctricamente, así como por transmisión de datos con cada grupo de lámparas 11a, 11b y, en particular, con cada lámpara individual 3a, 3b individual del grupo de lámparas 11a, 11b. De esta manera, está garantizado que la unidad de control 10 recibe corriente o enciende y apaga las lámparas individuales 3a, 3b de forma individual en función de las necesidades dependiendo de una instrucción de mando generada. Por lo tanto, las
35 lámparas individuales 3a, 3b reciben corriente independientemente unas de las otras. La unidad de control 10 está conectada además con un equipo de detección de luminosidad 9. La unidad de control 10 está conectada por medio de una transmisión de datos/conexión de datos 29 inalámbrica en forma de una conexión de radio con el equipo de detección de luminosidad 9.

40 El equipo de detección de luminosidad 9 es aquel equipo que está configurado para medir/determinar la luminosidad en el campo de luz total 5. Durante el funcionamiento de la lámpara quirúrgica 1, la unidad de control 10 está conectada permanentemente con el equipo de detección de luminosidad 9 por medio de los datos transmitidos por la transmisión de datos 29. Los valores de luminosidad determinados/medidos por el equipo de detección de luminosidad 9 en una zona de medición 14 del campo de luz total 5, que están designados en lo sucesivo como
45 valores de luminosidad real, se transmiten posteriormente a la unidad de control 10 a través de la transmisión de datos 29. A este respecto, la unidad de control 10 está configurada de tal forma que (dependiendo de al menos el valor de luminosidad real determinado por el equipo de detección de luminosidad 9) actúa con control sobre las respectivas lámparas individuales 3a, 3b, concretamente controlando su intensidad de iluminación. A este respecto, la unidad de control 10 actúa sobre las lámparas individuales 3a, 3b independientemente de las lámparas
50 individuales 3a, 3b restantes. Por lo tanto, el equipo de detección de luminosidad 9 así como la unidad de control 10 están configuradas de tal manera de acuerdo con la invención, y la unidad de control 10 está conectada de tal manera de acuerdo con la invención con las lámparas individuales 3; 3a, 3b (es decir, la unidad de control 10 actúa con control en las lámparas individuales 3), que, dependiendo del al menos un valor de luminosidad real, puede ajustarse la intensidad de iluminación de una primera lámpara individual 3a de manera controlada e
55 independientemente de la intensidad de iluminación de una de las segundas lámparas individuales 3b para iluminar u oscurecer (es decir, para la modificación de la luminosidad) de la primera zona de campo de luz 8a.

Para este propósito, el equipo de detección de luminosidad 9 está alineado de tal manera que una zona de medición 14 determinada por el equipo de detección de luminosidad 9 está dispuesta siempre dentro del campo de luz total 5,
60 de manera que está asegurado que siempre se detecta solo una zona de medición 14, que es relevante para la iluminación del plano de iluminación 7.

El equipo de detección de luminosidad 9 presenta una cámara 15 para la medición/para la grabación de la zona de medición 14, que está designada en lo sucesivo como primera cámara 15. La cámara 15 comprende habitualmente
65 un objetivo/una óptica, así como un sensor de medición en forma de un sensor de luminosidad/sensor de luz, que, en este caso, no está representado con más detalle en aras de la claridad. Sin embargo, el sensor de luminosidad

en sí no necesita estar integrado dentro de una cámara 15, tal como está explicado en este caso. En otras realizaciones, el sensor de luminosidad está diseñado sin objetivo y, por lo tanto, existe como sensor de luminosidad suelto e integrado en el cuerpo receptor de lámpara 16. En esta realización, el sensor de luminosidad presenta varios fototransistores, pudiendo estar configurado este también alternativamente como una fotorresistencia o un fotodiodo o un grupo de fotorresistencias o de fotodiodos.

Como se puede reconocer además especialmente bien en la Fig. 1, la orientación de la cámara 15, en particular, de su objetivo, define la posición de la zona de medición 14. En esta realización, la primera cámara 15 está dispuesta dentro del dispositivo de mango 17, es decir, la cámara 15 está integrada en el dispositivo de mango 17. A este respecto, el dispositivo de mango 17 es aquel dispositivo que, durante el funcionamiento de la lámpara quirúrgica 1, está fijamente conectado con el cuerpo receptor de lámpara 16. Por la disposición de las lámparas individuales 3 en una orientación fija al cuerpo receptor de lámpara 16, es posible ajustar la lámpara quirúrgica 1 junto con el cuerpo receptor de lámpara 16 en la fase de funcionamiento/en la fase quirúrgica tocando el dispositivo de mango 17 así como aplicando una cierta fuerza de ajuste. El dispositivo de mango 17 está colocado junto con su sección de agarre 21, que está configurada esencialmente de forma tubular, de forma que se puede volver a extraer del cuerpo receptor de lámpara 16. De esta manera, el dispositivo de mango 17 se puede esterilizar totalmente de manera fácil. A este respecto, la cámara 15 está insertada/alojada dentro de la sección de agarre 21 configurada de forma tubular/hueca. Esencialmente, la sección de agarre 21 se extiende a lo largo del eje central 19, es decir, perpendicularmente respecto a un plano de fijación 20 imaginario en el cuerpo receptor de lámpara 16. En un lado opuesto al cuerpo receptor de lámpara 16, la sección de agarre 21 está escotada, es decir, presenta una abertura, de manera que la cámara 15 puede detectar con su objetivo la zona de medición 14 en el plano de iluminación 7. Por lo tanto, la cámara 15 está alineada asimismo a lo largo de este eje central 19.

La cámara 15 está configurada además de tal forma que presenta un objetivo fijo/una óptica fija, el cual/la cual presenta una distancia focal fija/fijamente ajustada. La primera cámara 15 se puede ajustar en cuanto a su tiempo de exposición, de manera que mida de manera fiable, dependiendo de la luminosidad total de la zona de medición 14, varios valores de luminosidad real. En este sentido, como está representado esquemáticamente mediante los rayos de retorno 30, un cierto porcentaje de la luz imitada originalmente (por el haz de rayos de luz 4) de las luces individuales 3a, 3b refleja y se mide/determina/detecta/graba por la cámara 15.

La cámara presenta, además, un valor de apertura fijo/fijamente ajustado, de manera que, correspondientemente al valor del tiempo de exposición, se reajusta automáticamente para alcanzar siempre el valor de apertura fijamente ajustado. En una realización adicional, la cámara 15 está configurada alternativamente de tal manera que presenta un valor de apertura ajustable en lugar del valor de apertura fijamente ajustado y, en lugar de eso, el tiempo de exposición es fijo, es decir, está fijamente ajustado. De esta manera, la función de autoiris de la cámara 15 se aprovecha para la fotometría. De esta manera, se ajusta siempre solo un valor de la cámara 15 para generar una imagen fiable de la zona de medición 14.

Mediante la imagen de la zona de medición 14 grabada por la cámara 15, por la evaluación de las luminosidades de píxel individuales detectadas se detectan/determinan por la unidad de control 10 varios valores de luminosidad reales, asignados en cada caso al menos a una zona parcial de la zona de medición 14, los cuales contribuyen a la luminosidad total de la zona de medición 14. Según la luminosidad de las zonas parciales individuales de la zona de medición 14, se reajusta/adapta entonces la intensidad de iluminación de las lámparas individuales 3a, 3b que alumbran la respectiva zona parcial con su zona de campo de luz 8a, 8b.

Por lo tanto, la cámara 15 está diseñada de tal manera que, en esta realización, detecta al mismo tiempo la zona de medición 14 y asocia varios valores de luminosidad reales (un valor de luminosidad real por zona parcial) a la zona de medición 14/zona de imagen/imagen dividida en varias zonas parciales/superficies parciales. En consecuencia, la zona de medición 14 de la cámara 15 está dividida en varias zonas de punto, es decir, puntos según los cuales se determinan entonces los diversos valores de luminosidad reales de las diferentes zonas parciales de la zona de medición 14. Sin embargo, alternativamente a esto, también es posible que se detecte la zona de medición 14 de forma integral y se determine un único valor de luminosidad real de esta zona de medición 14. Preferiblemente, entonces están presentes varias cámaras 15, que, en cada caso, graban una zona de medición 14 y transfieren un valor de luminosidad real a la unidad de control 10.

A su vez, dentro de la unidad de control 10 están almacenados diversos logaritmos, según los cuales, dependiendo del valor de iluminación real determinado, la unidad de control 10 actúa controlando la intensidad de iluminación sobre las lámparas individuales 3a, 3b, las cuales, con su haz de rayos de luz 4, configuran el campo de luz total 5 para el ajuste de su intensidad de iluminación. Si la cámara 15 detecta, por ejemplo, un valor de luminosidad real demasiado claro en una zona parcial de la zona de medición 14, las lámparas individuales 3a, 3b o las varias lámparas individuales 3a, 3b que iluminan la zona parcial de la zona de medición 14 se oscurecerán correspondientemente, es decir, reducirán su intensidad de iluminación. En contraposición a esto, la unidad de control 10, en el caso de un valor de luminosidad demasiado oscuro, actúa de tal manera que las lámparas individuales 3 iluminan entonces, a su vez, independientemente unas de otras, la respectiva zona parcial de la zona de medición 14, es decir, aumentan su intensidad de iluminación.

En esta forma de realización, el equipo de detección de luminosidad 9 presenta no solo la primera cámara 15, sino también una segunda cámara 31, que, sin embargo, a su vez, está construida y funciona como la primera cámara 15. A su vez, esta segunda cámara 31 también está conectada con la unidad de control 10 por medio de una transmisión de datos 29. Sin embargo, la segunda cámara 31 no está integrada dentro del dispositivo de mango 17 que se puede extraer, sino colocada sobre/en el cuerpo receptor de lámpara 16. En esta realización, la segunda cámara 31 está posicionada en un lado exterior radial del cuerpo receptor de lámpara 16 observado con respecto al eje central 19. La segunda cámara 31 tampoco está alineada con su campo de visión en paralelo o coaxialmente respecto al eje central 19 como la primera cámara 15, sino que está alineada de forma oblicua respecto al eje central 19 con su objetivo. De esta manera, la segunda cámara 32 graba una (segunda) zona de medición 32 algo más grande que la primera cámara 15. La zona de medición de la segunda cámara está designada en lo sucesivo como segunda zona de medición 32. Las dos cámaras 15 y 31 están, en este sentido, alineadas de tal manera que sus zonas de medición 14 están dispuestas de forma desplazada unas respecto a las otras. Es decir, las dos zonas de medición 14 y 32 no coinciden, sino que están esencialmente alineadas de forma desplazada una respecto a la otra. Esto posibilita determinar, por medio de la segunda cámara 31, una grabación de otra zona de medición 32 independientemente de la primera zona de medición 14, pero dispuesta a su vez dentro del campo de luz total 5. La segunda cámara 31 detecta, a su vez, la reverberación 30.

En aras de la exhaustividad, debe mencionarse además que las dos cámaras 15, 31 o también al menos la primera cámara 15 o la segunda cámara 31, pueden estar configuradas individualmente como aparatos de medición de densidad lumínica, mediante lo cual el equipo de detección de luminosidad 9 trabaja de forma aún más efectiva.

Además, el equipo de detección de luminosidad 9 detecta, concretamente las respectivas cámaras 15, 31, el valor de luminosidad real de forma continua/duradera, es decir, con varias imágenes por segundo. Alternativamente a esto, también es posible que o bien la primera cámara 15 o bien la segunda cámara 31 o bien las dos cámaras 15 y 31, detecten sus zonas de medición 14 y 32 a intervalos, por ejemplo, en intervalos de tiempo de grabación de varios segundos o minutos entre las grabaciones individuales o, alternativamente, por una introducción manual de un comando de grabación en un dispositivo de accionamiento. De esta manera, es posible que las cámaras 15, 31 trabajen de manera aún más eficiente.

Por lo tanto, expresado en otras palabras, es posible evaluar la función de apertura de una cámara 15, 31 y, con ello, realizar una función de regulación. Además, pueden usarse sensores y aparatos de medición, con los que se pueden medir también la densidad lumínica o la luminosidad de una superficie del plano de iluminación 7. De acuerdo con la invención, la intensidad de luz se adapta automáticamente a la zona quirúrgica/campo quirúrgico, es decir, al plano de iluminación 7. La intensidad de luz/regulación de luminosidad automática repercute de forma suave sobre el campo quirúrgico, puesto que ninguna irradiación innecesaria llega al campo quirúrgico y por el calentamiento se puede producir incluso un efecto de secado. De este modo, se consigue también un trabajo inocuo para los ojos y sin fatiga del cirujano, puesto que esencialmente no se producen deslumbramientos y se evitan altas intensidades de iluminación innecesarias.

En este sentido, se lleva a cabo el análisis de la información de imagen de la cámara 15, 31 o de un sensor adecuado. Mediante una función de autoiris (fotometría) de la cámara 15, 31, que está dirigida al campo quirúrgico, se puede reajustar, por lo tanto, la intensidad de luz y ajustarse por la correspondiente electrónica de la lámpara, así como la lámpara quirúrgica 1 a un valor correspondiente. De esta manera, es posible una medición sin contacto de la luminosidad o del rayo reflectante en el campo quirúrgico. La luminosidad se puede realizar por medio de un aparato de medición de densidad lumínica o

sensor de luz/fotodiodo/fototransistor/fotorresistencia, que mide el rayo de luz reflectante de la superficie del objeto iluminado. Un reajuste de la intensidad de luz/intensidad de iluminación de la lámpara quirúrgica 1 tiene lugar entonces a un valor correspondiente. La calibración de este sistema también puede realizarse por un ajuste manual de la intensidad de iluminación máxima, en la que no se produce ningún deslumbramiento, por ejemplo, sobre un fondo blanco. Cuando se cambia al modo automático, se hace referencia a esta intensidad de iluminación y se evita un deslumbramiento también sobre otras superficies.

Si la lámpara quirúrgica 1 está equipada con una cámara 15, 31 médica para la formación de imágenes, los valores de apertura pueden leerse automáticamente y se pueden consultar directamente para la regulación de la luminosidad. A este respecto, el valor de apertura se puede determinar como un punto o integral. También es concebible determinar un reconocimiento de imagen del lugar más claro (el deslumbramiento) y valorarlo para una corrección. Si, por el contrario, la lámpara quirúrgica 1 no está equipada con una cámara 15, 31 para la formación de imágenes, esta función la puede asumir un sensor o una cámara muy económica. A este respecto, también es concebible que esta función influya de forma continua en la atenuación. Sin embargo, esto podría causar problemas, por ejemplo, en la utilización de guantes quirúrgicos más claros y, por lo tanto, causar cambios constantes de las condiciones de luz. Por eso, sería concebible evitar esto, estando implementada una igualación en los lapsos de tiempo/intervalos de tiempo correspondientes. También sería concebible una activación manual de la medición, por ejemplo, en el mango/dispositivo de mango 17 central que se puede esterilizar. Para este propósito, se libera de forma ideal la vista del campo quirúrgico para luego activar la medición. La lámpara 1 ajusta entonces su luminosidad automáticamente a la situación actual.

Lista de referencias

- 1 lámpara quirúrgica
- 2 campo de operación
- 3 lámpara individual
- 3a primera lámpara individual
- 3b segunda lámpara individual
- 4 haz de rayos de luz
- 4a primer haz de rayos de luz
- 4b segundo haz de rayos de luz
- 4c tercer haz de rayos de luz
- 4d cuarto haz de rayos de luz
- 5 campo de luz total
- 6 eje longitudinal
- 6a primer eje longitudinal
- 6b segundo eje longitudinal
- 6c tercer eje longitudinal
- 6d cuarto eje longitudinal
- 7 plano de iluminación
- 8 zona de campo de luz
- 8a primera zona de campo de luz
- 8b segunda zona de campo de luz
- 9 equipo de detección de luminosidad
- 10 unidad de control
- 11a primer grupo de lámparas
- 11b segundo grupo de lámparas
- 12 primer plano focal
- 13 segundo plano focal
- 14 zona de medición
- 15 cámara/primer cámara
- 16 cuerpo receptor de lámpara
- 17 dispositivo de mango
- 18 primera línea circunferencial
- 19 eje central
- 20 plano de fijación
- 21 sección de agarre
- 22 primer punto de corte
- 23 primer campo de luz focal
- 24 segunda línea circunferencial
- 25 segundo punto de corte
- 26 segundo campo de luz focal
- 27 geometría del campo de luz
- 28 cable
- 29 transmisor de datos
- 30 rayo de retorno/reverberación
- 31 segunda cámara
- 32 segunda zona de medición

REIVINDICACIONES

1. Lámpara quirúrgica (1) para el alumbrado de un campo quirúrgico (2), que comprende
- 5 - una pluralidad de lámparas individuales (3) que, en un estado encendido, forman en cada caso un haz de rayos de luz (4) que se extiende a lo largo de un eje longitudinal (6) así como que genera una zona de campo de luz (8) en un plano de iluminación (7), estando dispuestas las zonas de campo de luz (8) de las lámparas individuales (3) en el plano de iluminación (7) unas junto a las otras y/o, al menos en parte, unas encima de las otras de manera que está formado un campo de luz total (5),
- 10 - un equipo de detección de luminosidad (9), que está configurado para determinar un valor de luminosidad real en el campo de luz total (5), así como
- una unidad de control (10), la cual, dependiendo del valor de luminosidad real detectado, actúa sobre las lámparas individuales (3) de modo que controla la intensidad de iluminación,
- 15 estando configurados el equipo de detección de luminosidad (9) así como la unidad de control (10) de tal manera, y estando conectada la unidad de control (10) a las lámparas individuales (3) de tal manera que, dependiendo del valor de luminosidad real, puede ajustarse una intensidad de iluminación de una primera lámpara individual (3a) de manera controlada e independientemente de una intensidad de iluminación de una segunda lámpara individual (3b) para iluminar u oscurecer una primera zona de campo de luz (8a), **caracterizada por que** el equipo de detección de luminosidad (9) presenta una cámara (15) y la cámara (15) presenta un objetivo con una distancia focal fijamente
- 20 ajustada.
2. Lámpara quirúrgica (1) según la reivindicación 1, **caracterizada por que** las lámparas individuales (3) están repartidas en varios grupos de lámparas (11a, 11b), estando alineadas y dispuestas unas respecto a las otras varias lámparas individuales (3a) asignadas a un primer grupo de lámparas (11a) de tal manera que los ejes longitudinales (6) de sus haces de rayos de luz (4) se cortan en un primer plano focal (12) común.
- 25
3. Lámpara quirúrgica (1) según la reivindicación 2, **caracterizada por que** varias lámparas individuales (3b) asignadas a un segundo grupo de lámparas (11b) están alineadas y dispuestas unas respecto a las otras de tal manera que los ejes longitudinales (6) de sus haces de rayos de luz (4) se cortan en un segundo plano focal (13) común dispuesto a una distancia del primer plano focal (12).
- 30
4. Lámpara quirúrgica (1) según la reivindicación 2 y 3, **caracterizada por que** la unidad de control (10) está conectada eléctricamente con las lámparas individuales (3a) del primer grupo de lámparas (11a) y/o las lámparas individuales (3b) del segundo grupo de lámparas (11b).
- 35
5. Lámpara quirúrgica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** el equipo de detección de luminosidad (9) comprende al menos un sensor de luminosidad, que presenta al menos un fototransistor, al menos una fotorresistencia y/o al menos un fotodiodo.
- 40
6. Lámpara quirúrgica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** el equipo de detección de luminosidad (9) detecta al menos una zona de medición (14) dentro del campo de luz total (5), cuya zona de medición (14) presenta una superficie más pequeña que el campo de luz completo (5).
- 45
7. Lámpara quirúrgica (1) según la reivindicación 6, **caracterizada por que** el equipo de detección de luminosidad (9) determina el valor de luminosidad real de la zona de medición (14) de manera global o por fragmentos.
- 50
8. Lámpara quirúrgica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** un valor de apertura de la cámara (15) está ajustado o se puede ajustar fijamente.
9. Lámpara quirúrgica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** un valor del tiempo de exposición de la cámara (15) está ajustado o se puede ajustar fijamente.
- 55
10. Lámpara quirúrgica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** el equipo de detección de luminosidad (9) comprende un aparato de medición de densidad lumínica o está configurado como tal.
- 60
11. Lámpara quirúrgica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada por que** el equipo de detección de luminosidad (9) está insertado en un cuerpo receptor de lámpara (16) que aloja las lámparas individuales (3) o está integrado en un dispositivo de mango (17) que se puede conectar de manera que puede volverse a extraer con el cuerpo receptor de lámpara (19).
- 65
12. Lámpara quirúrgica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada por que** el equipo de detección de luminosidad (9) detecta el valor de luminosidad real de forma continua, a intervalos o después de la introducción manual de un comando de grabación.
13. Procedimiento para el control de una lámpara quirúrgica (1) para el alumbrado de un campo quirúrgico (2),

comprendiendo la lámpara quirúrgica (1)

- 5 - una pluralidad de lámparas individuales (3), que, en un estado encendido, forman en cada caso un haz de rayos de luz (4) que se extiende a lo largo de un eje longitudinal (6) así como que genera una zona de campo de luz (8) en un plano de iluminación (7), estando dispuestas las zonas de campo de luz (8) de las lámparas individuales (3) en el plano de iluminación (7) unas junto a las otras y/o, al menos en parte, unas encima de las otras de manera que está formado un campo de luz total (5),
 - 10 - un equipo de detección de luminosidad (9), que está configurado para determinar un valor de luminosidad real en el campo de luz total (5), presentando el equipo de detección de luminosidad (9) una cámara (15) y presentando la cámara (15) un objetivo con una distancia focal fijamente ajustada, así como
 - una unidad de control (10), la cual, dependiendo del valor de luminosidad real detectado, actúa sobre las lámparas individuales (3) de modo que controla la intensidad de iluminación,
- 15 estando configurados el equipo de detección de luminosidad (9) así como la unidad de control (10) de tal manera, y estando conectada la unidad de control (10) a las lámparas individuales (3) de tal manera que, dependiendo del valor de luminosidad real, se ajusta una intensidad de iluminación de una primera lámpara individual (3a) de manera controlada e independientemente de una intensidad de iluminación de una segunda lámpara individual (3b) para iluminar u oscurecer una primera zona de campo de luz (8a).

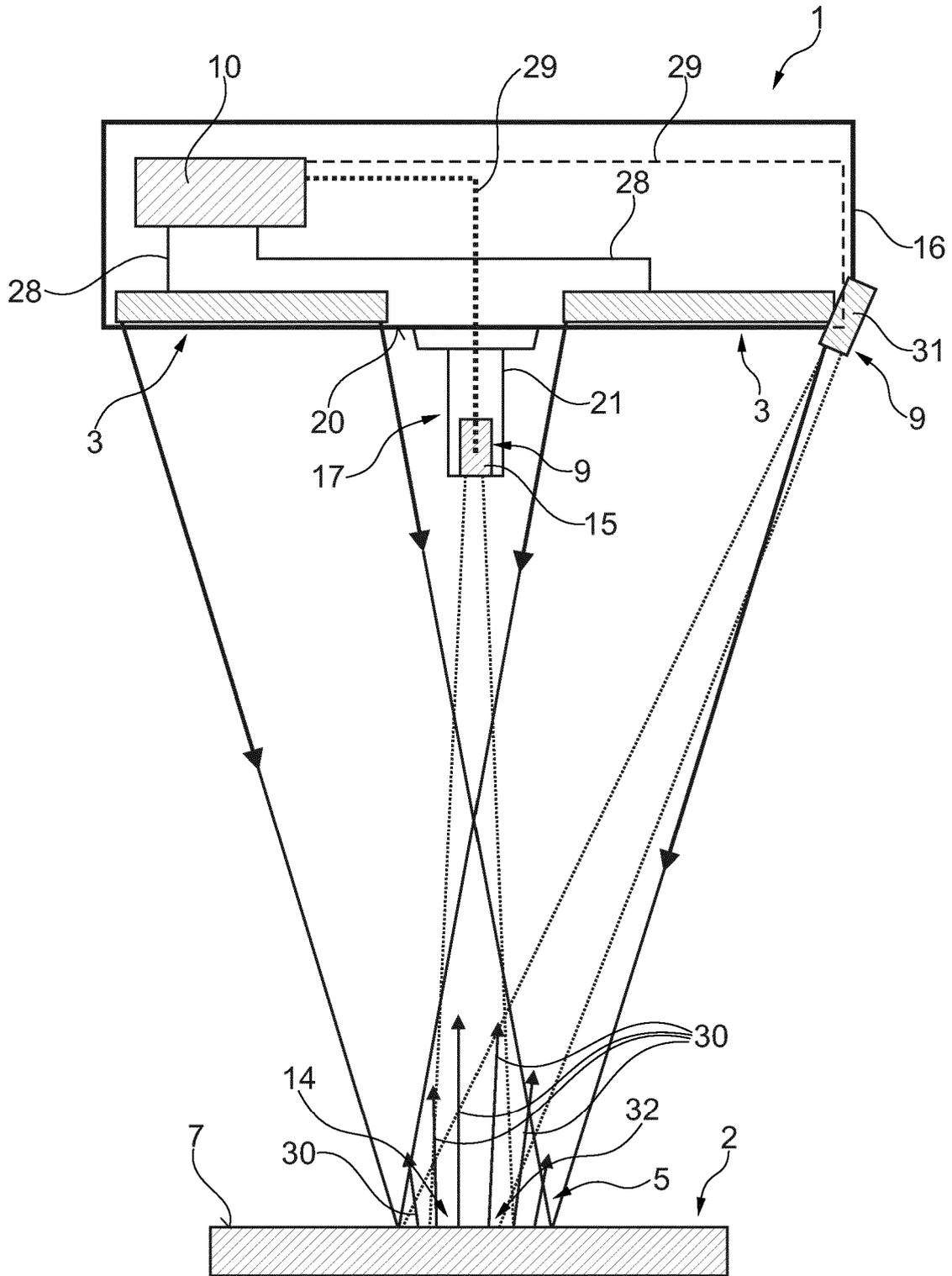


Fig. 1

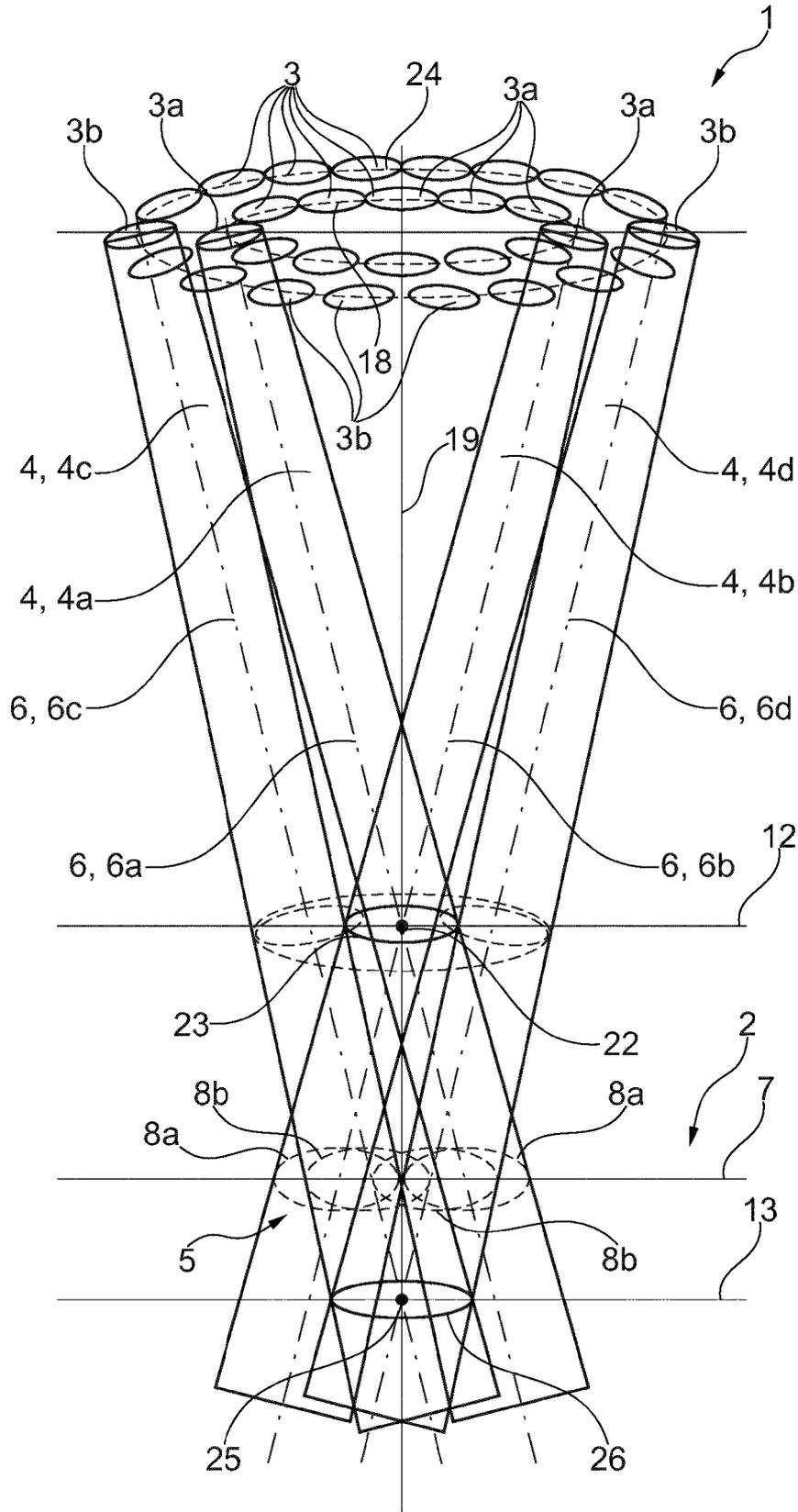


Fig. 2