



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 112018002680-8 B1**



**(22) Data do Depósito: 08/08/2016**

**(45) Data de Concessão: 01/11/2022**

**(54) Título:** LUZ CIRÚRGICA

**(51) Int.Cl.:** H05B 33/08; F21Y 115/10; F21Y 113/10; F21W 131/205.

**(30) Prioridade Unionista:** 13/08/2015 DE 102015113337.7.

**(73) Titular(es):** KARL LEIBINGER MEDIZINTECHNIK GMBH & CO. KG.

**(72) Inventor(es):** JOACHIM STRÖLIN.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2016068892 de 08/08/2016

**(87) Publicação PCT:** WO 2017/025512 de 16/02/2017

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 08/02/2018

**(57) Resumo:** LUZ CIRÚRGICA. A invenção refere-se a uma luz cirúrgica (1) compreendendo uma pluralidade de luzes (2a, 2b) associadas a um grupo de luzes (5, 8), o qual cada uma das luzes (2a, 2b) produz um feixe de luz (4) que se estende ao longo de um eixo geométrico longitudinal (3), e estão orientadas e dispostas em relação umas às outras de tal maneira que os eixos geométricos longitudinais (3) dos feixes de luz (4) das luzes se cruzam em um plano focal comum (6, 9), em que as luzes (2a, 2b) do grupo de luzes (5, 8) podem ser alimentadas com corrente independentemente umas das outras, de modo que uma geometria do campo de luz (18) produzida pelas luzes (2a, 2b) em um plano de iluminação (7, 17) disposto a uma distância do plano focal (6, 9) pode ser ajustada.

## “LUZ CIRÚRGICA”

[001] A invenção refere-se a uma luz cirúrgica para iluminar uma área de ferida compreendendo uma pluralidade de luzes associadas a um grupo de luzes, o qual cada uma das luzes (em um estado ligado/alimentado com corrente) produz um feixe de luz que se estende ao longo de um eixo geométrico longitudinal, e estão orientadas e dispostas em relação umas às outras de tal maneira que os eixos geométricos longitudinais dos feixes de luz das luzes se cruzam em um plano focal comum.

[002] Um estado da técnica genérico é conhecido, por exemplo, a partir do documento EP 2 136 128 A1 compreendendo uma luz cirúrgica compreendendo um elemento de luz com um eixo central que inclui, pelo menos, duas lâmpadas que possuem feixes de luz agrupados. Um eixo de feixes de luz individuais é focado em um ponto em um eixo central, com a distância dos pontos respectivos do elemento de luz na direção do eixo central sendo diferente.

[003] Verificou-se que as luzes cirúrgicas conhecidas do estado da técnica ainda são relativamente difíceis de serem adaptadas ou não podem ser adaptadas às áreas cirúrgicas individuais, especialmente em relação à iluminação. Primeiramente, uma adaptação da iluminação às áreas de feridas que variam durante a operação é difícil de alcançar dessa maneira. Uma vez que, no caso de áreas de feridas de forma variável, todas as luzes do respectivo grupo devem ser iluminadas ou sombreadas nos designs conhecidos, é uma desvantagem que toda a área no plano de iluminação seja uniformemente iluminada ou sombreada. Isto não é desejado, no entanto, especialmente quando a área de ferida tem uma forma que se desvia de uma formação circular e se estende, aproximadamente, em uma forma alongada. Nesse caso, as áreas da pele lateralmente adjacentes à área de ferida alongada também são excessivamente iluminadas, o que pode até resultar em uma área

cega para o cirurgião da operação, ou a área de ferida não é suficientemente destacada, o que dificulta o discernimento da área de ferida.

[004] Portanto, é objetivo da presente invenção eliminar estes inconvenientes conhecidos do estado da técnica e fornecer uma luz cirúrgica destinada a permitir que a área de ferida seja uniformemente iluminada independentemente da forma da respectiva área de ferida do corpo que sofre a cirurgia.

[005] De acordo com a invenção, este objetivo é alcançado pelo fato de que as luzes do grupo de luzes podem ser alimentadas com corrente (isto é, alimentadas/ativadas eletricamente) independentemente umas das outras de modo que uma geometria do campo de luz gerada pelas luzes do grupo de luzes (ou seja, através dos feixes de luz das luzes) pode ser ajustada em um plano de iluminação disposto a uma distância do plano focal.

[006] De acordo com a invenção, isso permite um ajuste geométrico individual do campo de luz total produzido que é produzido pelos feixes de luz das luzes individuais (também referidas como luzes únicas) do grupo de luzes. Isso permite que o campo de luz total resultante seja ajustado de qualquer modo e "girado" não apenas de forma circular, mas também de formas adicionais, como uma forma oval ou alongada. Esse campo de luz total pode até ser "girado" em cerca de 360° ativando as luzes individuais do grupo de luzes, o que permite adaptar o campo de luz de forma otimizada à área de ferida.

[007] Outras modalidades vantajosas são reivindicadas nas reivindicações dependentes e serão ilustradas a seguir.

[008] É uma vantagem adicional quando as várias primeiras luzes estão associadas a um primeiro grupo de luzes e as várias segundas luzes estão associadas a um segundo grupo de luzes, com os eixos geométricos longitudinais dos feixes de luz das primeiras luzes se cruzando em um primeiro plano focal comum e os eixos geométricos longitudinais dos feixes

de luz das segundas luzes se cruzando em um segundo plano focal comum disposto a uma distância do primeiro plano focal. Isso ajuda a obter uma iluminação confiável em vários planos. O primeiro plano focal forma, por exemplo, um (segundo) plano de iluminação dos segundos planos, enquanto o segundo plano focal forma um (primeiro) plano de iluminação das primeiras luzes.

[009] É vantajoso, neste contexto, quando as (primeiras) luzes do primeiro grupo de luzes e as (segundas) luzes do segundo grupo de luzes podem ser alimentadas com corrente/ativadas eletricamente independentemente umas das outras de modo que a geometria do campo de luz produzida no respectivo plano de iluminação (primeiro ou segundo plano de iluminação) pode ser ajustada pelas luzes de cada (primeiro ou segundo) grupo de luzes. A partir disso, isso resulta que as geometrias dos campos de luz dos grupos de luzes podem ser adaptadas de forma mais individual.

[0010] É uma vantagem adicional quando as (primeiras) luzes do primeiro grupo de luzes e/ou as (segundas) luzes do segundo grupo de luzes estão dispostas em um elemento de recepção de luz comum. Isso ajuda a fixar a posição das luzes individuais dos diferentes grupos de luzes em relação umas às outras.

[0011] Também é útil quando as luzes associadas a um grupo de luzes (ou seja, as (primeiras) luzes do primeiro grupo de luzes e/ou as (segundas) luzes do segundo grupo de luzes) são formadas, cada uma, de um módulo de luz (preferencialmente formadas individualmente) compreendendo um LED. Isso ajuda a ajustar o respectivo campo de luz total/a respectiva geometria de campo de luz de uma maneira especialmente simples, com cada luz formando apenas um ponto de luz (ou seja, um campo de luz parcial oval/substancialmente circular) que pode ser ligado e, respectivamente, desligado. Ao ativar várias luzes dispostas ao longo de um eixo geométrico longitudinal (do mesmo ou de um grupo de luzes diferente), o resultado é uma

corrente de pontos de luz dispostos um ao lado do outro ou se sobrepondo parcialmente. Desta forma, um ajuste especialmente individual pode ser realizado.

[0012] É adicionalmente vantajoso quando um sistema de lente independente (de preferência, ajustável)/lente óptica está associado a cada uma das luzes associadas a um grupo de luzes (isto é, com as (primeiras) luzes do primeiro grupo de luzes e/ou as (segundas) luzes do segundo grupo de luzes). A lente é igualmente parte do módulo de luz da luz. Isso permite um controle especialmente simples das luzes individuais, em que a largura focal/foco das luzes pode ser ajustada individualmente.

[0013] Nesse contexto, também é útil quando as luzes associadas a um grupo de luzes (ou seja, as (primeiras) luzes do primeiro grupo de luzes e/ou as (segundas) luzes do segundo grupo de luzes) podem ser ajustadas independentemente umas das outras quanto ao seu brilho/iluminação. Isso ajuda a realizar um ajuste ainda mais individual do campo de luz total resultante.

[0014] Além disso, é vantajoso quando pelo menos várias das luzes associadas ao grupo de luzes (ou seja, várias das (primeiras) luzes do primeiro grupo de luzes e/ou várias das (segundas) luzes do segundo grupo de luzes) são diferentes umas das outras por sua cor luminosa. Isso permite ajustar também o campo de luz total resultante quanto à cor por controlar/alimentar a corrente para as luzes.

[0015] Além disso, também é vantajoso quando as luzes associadas a um grupo de luzes (ou seja, as (primeiras) luzes do primeiro grupo de luzes e/ou as (segundas) luzes do segundo grupo de luzes) estão dispostas uma ao lado da outra em forma de anel. Assim, todas as luzes simplesmente devem estar dispostas ao redor do eixo central da luz cirúrgica inclinada em um ângulo igual com o eixo central. Isso ajuda a facilitar ainda mais o design.

[0016] Neste contexto, é especialmente útil quando as primeiras luzes associadas ao primeiro grupo de luzes estão dispostas para serem espalhadas ao longo de uma primeira linha periférica em forma de anel (em relação a um eixo central da luz cirúrgica) e as segundas luzes associadas ao segundo grupo de luzes estão dispostas para serem espalhadas ao longo de uma segunda linha periférica em forma de anel (em relação a uma linha central da luz cirúrgica). Isso permite formar o campo de luz total no máximo de posições rotativas diferentes possível.

[0017] Quando a primeira linha periférica está disposta dentro da segunda linha periférica, o design construtivo da luz cirúrgica é ainda mais facilitado.

[0018] Quando uma unidade de controle (central) que está conectada eletricamente a cada luz associada a um grupo de luzes (ou seja, a cada (primeira) luz do primeiro grupo de luzes e/ou a cada (segunda) luz do segundo grupo de luzes) é fornecida na luz cirúrgica, as geometrias dos campos de luz podem ser trocadas por uma conexão particularmente direta.

[0019] Além disso, é vantajoso quando uma unidade operacional é fornecida por meio da qual a geometria do campo de luz é ajustável. Isso permite o ajuste individual pelo cirurgião da operação.

[0020] Quando a unidade operacional inclui adicionalmente uma unidade de reconhecimento de fala, o campo de luz total/a geometria do campo de luz da luz cirúrgica pode ser ajustado também individualmente de maneira direta, sem tocar a unidade operacional. Isso ajuda ainda mais a melhorar a higiene.

[0021] Neste contexto, é uma vantagem adicional quando a unidade operacional está conectada à unidade de controle por meio de uma comunicação de dados com ou sem fio. Isso facilitará ainda mais a operação.

[0022] Daqui em diante, a invenção deve ser ilustrada em detalhes por meio de Figuras, em que:

A Fig. 1 mostra uma vista lateral esquemática de uma luz cirúrgica, de acordo com a invenção, em conformidade com uma modalidade vantajosa, em que os feixes de luz das duas primeiras luzes associadas a um primeiro grupo de luzes são evidentes e, especialmente, a sua interseção comum no primeiro plano focal é realçada, enquanto todas as (segundas) luzes associadas a um segundo grupo de luzes estão desligadas,

A Fig. 2 mostra uma vista lateral esquemática da luz cirúrgica, de acordo com a Fig. 1, em que agora todas as primeiras luzes do primeiro grupo de luzes estão desligadas, e em vez disso, as duas segundas luzes do segundo grupo de luzes estão ligadas e, por sua vez, a interseção comum dos seus feixes de luz é evidente em um segundo plano focal disposto a uma distância do primeiro plano focal,

A Fig. 3 mostra uma vista lateral esquemática da luz cirúrgica, de acordo com as Figuras 1 e 2, em que agora ambas as duas (primeiras) luzes do primeiro grupo de luzes e as duas (segundas) luzes do segundo grupo de luzes estão ligadas e os campos de luz parciais dos feixes de luz das luzes no primeiro plano focal se sobrepondo estão claramente visíveis,

A Fig. 4 mostra uma vista superior esquemática sobre um plano de iluminação em que as luzes do primeiro e segundo grupos de luzes da luz cirúrgica são controladas de tal modo que resulta em um campo de luz resultante (total) que se estende substancialmente linearmente e, de preferência, ao longo de um eixo horizontal,

A Fig. 5 mostra uma vista superior sobre o plano de iluminação, de acordo com a reivindicação 4, em que agora as luzes do primeiro e segundo grupos de luzes são controladas de tal modo que resulta em um campo de luz total alongado "girado" em 45° em comparação com a Fig. 4,

A Fig. 6 mostra uma vista superior sobre o plano de iluminação, de acordo com a Fig. 4, em que agora as luzes do primeiro e

segundo grupos de luzes são controladas de modo que resulta em um campo de luz total substancialmente em forma de H,

A Fig. 7 mostra uma vista superior sobre o plano de iluminação, de acordo com a Fig. 4, em que agora as luzes do primeiro e segundo grupos de luzes são controladas de modo que resulta em um campo de luz total substancialmente em forma de cruz,

A Fig. 8 mostra uma vista superior sobre o plano de iluminação, de acordo com a Fig. 4, em que agora as luzes do primeiro e segundo grupos de luzes são controladas de modo que resulta em um campo de luz total substancialmente triangular.

[0023] As Figuras são meramente esquemáticas e servem exclusivamente para a compreensão da invenção. Os elementos semelhantes são fornecidos com números de referência semelhantes.

[0024] A luz cirúrgica 1, de acordo com a invenção, está especialmente e claramente evidente na Fig. 1 inicialmente no seu design esquemático. A luz cirúrgica 1, de uma maneira usual, serve para iluminar/fornecer luz a um objeto, como um ser humano, presente em uma mesa de tratamento. A luz cirúrgica 1, portanto, é projetada para iluminar uma área de operação, isto é, uma área de ferida, no dito objeto.

[0025] A luz cirúrgica 1 inclui uma pluralidade de luzes individuais 2. Cada luz consiste em um único módulo de luz que, em relação ao material, é formado separadamente das luzes residuais 2. O módulo de luz, por sua vez, compreende uma lâmpada LED/bulbo/uma luz LED e um sistema de lente óptica/lente correspondente. As luzes 2 apenas incluem um LED por vez em seu módulo de luz. Além disso, cada módulo de luz inclui refletores respectivos e, respectivamente, dispositivos para agrupar a luz emitida pelo LED, no qual a luz sai do módulo de luz no lado da lente na forma de um feixe de luz 4. Assim, cada luz 2 em um estado ligado/alimentado com corrente forma um feixe de luz 4 que se estende ao longo de um eixo

geométrico longitudinal 3. Em outras palavras, cada luz 2 e, respectivamente, cada módulo de luz da luz 2 produz um feixe de luz 4.

[0026] Na Fig. 1, esquematicamente, as duas primeiras luzes 2a associadas a um primeiro grupo de luzes 5/grupo de lentes estão ligadas. O primeiro grupo de luzes 5 nesta configuração consiste não apenas em duas, mas em mais de duas primeiras luzes 2a. No total, no primeiro grupo de luzes 5, estão compreendidas as doze primeiras luzes 2a. Em outras configurações, o número das primeiras luzes 2a do primeiro grupo de luzes 5 também é mais de doze ou menos de doze.

[0027] As primeiras luzes 2a do primeiro grupo de luzes 5 estão dispostas ao longo de uma linha periférica em forma de anel/anel circular, daqui em diante referida como primeira linha periférica 10. A primeira linha periférica 10 está disposta centralmente em relação a um eixo central imaginário 11 da luz cirúrgica 1. Durante a operação, o eixo central 11 da luz cirúrgica 1 forma o eixo central 11 de um elemento de recepção de luz da luz cirúrgica 1 não mostrado aqui em detalhes por razões de clareza. O elemento de recepção de luz é o elemento no qual a pluralidade de luzes individuais 2 é recebida/fixada. Como consequência, todas as luzes 2 são fixadas no dito elemento de recepção de luz. Além disso, o eixo central 11 também é o eixo que está presente no centro do elemento de recepção de luz da luz cirúrgica 1 e se estende substancialmente ao longo de uma alça da luz cirúrgica 1 não descrita aqui em detalhes por razões de clareza. Em particular, o eixo central 11 é o eixo ao longo do qual uma porção de garra em forma de mancal da alça que pode ser tocada pelo cirurgião da operação está se estendendo.

[0028] Assim, as primeiras luzes 2a do primeiro grupo de luzes 5 estão dispostas/amarradas ao lado umas das outras como uma corrente em uma direção periférica em relação ao eixo central 11. Todas as primeiras luzes 2a estão alinhadas em um ângulo em relação ao eixo central 11 de tal modo que todos os seus eixos geométricos longitudinais 3 (os eixos geométricos

longitudinais 3 são os eixos ao longo dos quais o feixe de luz 4 se estende) se cruzam numa interseção comum, aqui referida como primeira interseção 12, que está presente em um primeiro plano focal comum 6. Todos os eixos geométricos longitudinais 3 das primeiras luzes 2a têm, portanto, o mesmo ângulo com o eixo central 11. A partir do módulo de luz das luzes 2a, o respectivo feixe de luz 4, portanto, se estende sempre ao eixo central 11 de modo que o foco/interseção comum - primeira interseção 12 - se forma no primeiro plano focal 6. Uma vez que todas as primeiras luzes 2a do primeiro grupo de luzes 5 se cruzam/se sobrepõem/se cobrem no seu estado ligado na dita primeira interseção comum 12 fornecida no primeiro plano focal 6, elas formam um primeiro campo comum de luz focal arredondada 13. O primeiro campo de luz focal 13 possui um primeiro diâmetro máximo de aprox. 300 mm.

[0029] Na Fig. 1, esquematicamente, as duas primeiras luzes 2a opostas uma às outras em relação ao eixo central 11 estão ligadas de modo que uma das primeiras luzes 2a produz um primeiro feixe de luz 4 que se estende ao longo de um primeiro eixo geométrico longitudinal 3a e a outra primeira luz 2a disposta para ser deslocado em cerca de 180° ao longo da primeira linha periférica 10 forma um segundo feixe de luz 4b que se estende ao longo de um segundo eixo geométrico longitudinal 3b. Até a primeira interseção 12, os dois feixes de luz 4a, 4b se estendem um em direção ao outro e, a partir de um lado do primeiro plano focal 6 voltado para o lado oposto da luz cirúrgica 1, os ditos dois feixes de luz 4a e 4b, por sua vez, se estendem para longe um do outro, quando vistos no mesmo ângulo (em relação à quantidade angular) entre o respectivo eixo geométrico longitudinal 3a, 3b em relação ao eixo central 11.

[0030] Num primeiro plano de iluminação 7 disposto a uma distância do primeiro plano focal 6, também referido simplesmente como plano de

iluminação, cada um dos feixes de luz 4a e 4b das duas primeiras luzes 2a forma/ilumina um campo de luz parcial 19.

[0031] Como é evidente na interação com a Fig. 2, separado do primeiro grupo/grupo de luzes 5 das primeiras luzes 2a, é fornecido um segundo grupo de luzes 8/grupo de lentes que, por sua vez, inclui uma pluralidade das luzes 2. As luzes 2 referidas como segundas luzes 2b do segundo grupo de luzes 8 têm o mesmo design e função que as primeiras luzes 2a. Assim, também cada uma das segundas luzes 2b inclui um módulo de luz compreendendo apenas um LED e uma lente associada ao dito LED.

[0032] As segundas luzes 2b do segundo grupo de luzes 8 estão dispostas radialmente fora das primeiras luzes 2a do primeiro grupo de luzes 5, quando vistas em relação ao eixo central 11. As segundas luzes 2b também estão dispostas circularmente ao lado uma das outras numa linha periférica, a seguir referida como segunda linha periférica 14. Assim, as segundas luzes 2b também estão dispostas na direção periférica do eixo central 11. Conseqüentemente, a segunda linha periférica 14 tem um diâmetro maior do que a primeira linha periférica 10.

[0033] Além disso, no segundo grupo de luzes 8, por sua vez, são utilizadas não apenas duas (segundas) luzes 2b mas mais de duas (segundas) luzes 2b. No total, dezoito segundas luzes 2b estão contidas no segundo grupo de luzes 8 e estão amarradas umas às outras em estrutura de corrente ao longo da segunda linha periférica circular 14. No entanto, em outras configurações, também um número diferente de segundas luzes 2b, como mais de dezoito ou menos de dezoito, é usado no segundo grupo de luzes 8. Além disso, é delineado que cada uma das luzes 2a e 2b dos dois primeiros e segundos grupos de luzes 5 e 8 não precisa ter absolutamente uma disposição circular que se estende ao longo de uma linha periférica circular 10, 14. Também é imaginável dispor os grupos de luzes 5, 8 de uma maneira diferente sem se desviar da ideia inventiva.

[0034] Com referência à Fig. 2, é evidente que todas as segundas luzes 2b são, por sua vez, orientadas em direção ao eixo central 11. Todas as segundas luzes 2b delimitam novamente um ângulo com o eixo central 11 com os seus eixos geométricos longitudinais 3 dos feixes de luz 4. Os eixos geométricos longitudinais 3 de todas as segundas luzes 2b têm o mesmo ângulo com o eixo central 11.

[0035] Na Fig. 2, novamente, duas luzes ligadas 2b estão esquematicamente evidentes, as quais estão substancialmente opostas umas às outras em 180° em relação à segunda linha periférica 14. Uma das duas segundas luzes 2b produz um feixe de luz 4 referido como terceiro feixe de luz 4c que se estende ao longo do terceiro eixo geométrico longitudinal 3c. A outra das duas segundas luzes 2b, por sua vez, produz, ao ser ligada, um quarto feixe de luz 4d que se estende ao longo de um quarto eixo geométrico longitudinal 3d. As duas segundas luzes 2b estão adaptadas uma à outra de modo que os seus eixos geométricos longitudinais 3c e, respectivamente, 3d se cruzam em um ponto focal/interseção comum - daqui para frente referido como segunda interseção 15. A dita segunda interseção 15 está localizada num segundo plano focal 9 que está disposto a uma distância do primeiro plano focal 6. Além disso, não apenas os eixos geométricos longitudinais 3c, 3d das duas segundas luzes 2b ligadas na Fig. 2, mas todas as segundas luzes 2b incluídas no segundo grupo de luzes 8 se cruzam com os seus eixos geométricos longitudinais 3 na dita segunda interseção comum 15 no segundo plano focal 9.

[0036] Cada plano focal 6 e, respectivamente, 9 nesta configuração, é um plano normal em relação ao eixo central 11. Nesta modalidade, o segundo plano focal 9 forma o primeiro plano de iluminação 7 do primeiro grupo de luzes 5. O primeiro plano focal 6, por sua vez, forma um (segundo) plano de iluminação 17 para o segundo grupo de luzes 8; portanto, os dois feixes de luz 4c, 4d das duas segundas luzes 2b neste segundo plano de iluminação 17

formam novamente dois campos de luz parcial 19 dispostos a uma distância um do outro. Uma vez que todas as segundas luzes 2a se cruzam/se sobrepõem/se cobrem, quando são ligadas, na dita segunda interseção comum 15, as ditas luzes formam um (segundo) campo comum de luz focal arredondada 16 no segundo plano focal 9. O segundo campo de luz focal 16 tem um segundo diâmetro máximo de cerca de 150 mm. Em um segundo plano de iluminação 17 a uma distância do segundo plano focal 9 que corresponde ao primeiro plano focal 6, as duas luzes 2b formam assim os campos de luz parcial arredondada 19 dispostos a uma distância um do outro.

[0037] Como é evidente, o primeiro plano focal 6 está disposto de forma mais próxima à luz cirúrgica 1, isto é, ao elemento de recepção de luz da luz cirúrgica 1, do que o segundo plano focal 9, quando visto ao longo do eixo central 11. Portanto, o primeiro plano focal 6 tem uma distância menor ao longo do eixo central 11 em relação à luz cirúrgica 1/ao elemento de recepção de luz do que o segundo plano focal 9. Em uma modalidade especialmente vantajosa, a distância do primeiro plano focal 6 ao longo do eixo central 11 a partir da luz cirúrgica 1/do elemento de recepção de luz é de 1 m e a distância do segundo plano focal 9 ao longo do eixo central 11 em relação à luz cirúrgica 1/ao elemento de recepção de luz é de 1,20 m, especialmente preferida, de 1,40 m.

[0038] Para fins de ilustração, na Fig. 3, as duas primeiras luzes 2a ligadas na Fig. 1 e as duas segundas luzes 2b ligadas na Fig. 2b são ativadas simultaneamente mais uma vez de modo que um campo de luz total alongado 20 resulte especialmente no primeiro plano focal 6 correspondente ao segundo plano de iluminação 17, mas também no segundo plano focal 9 correspondente ao primeiro plano de iluminação 7. Assim, o campo de luz total 20 é formado, em resposta às primeiras e/ou segundas luzes 2a, 2b alimentadas com corrente, em um arranjo de campo de luz/geometria de campo de luz 18 particular, com a geometria de campo de luz 18 (ou seja, a

geometria do campo de luz total 20)/o campo de luz total 20 resultante dos campos de luz parciais individuais 19 das luzes individuais 2a, 2b.

[0039] De acordo com a invenção, as luzes individuais 2a e, respectivamente, 2b do primeiro grupo de luzes 5 e do segundo grupo de luzes 8 podem ser alimentadas com corrente, isto é, controladas/acionadas eletricamente, independentemente umas das outras dentro do grupo, bem como entre os grupos, de modo que o campo de luz total produzido 20 pode ser ajustado geometricamente, arbitrariamente, no respectivo plano de iluminação 7, 17, por exemplo. Neste contexto, o ajuste da geometria é entendido como uma variação da forma e, respectivamente, das proporções do campo de luz total 20 (ou seja, da geometria do campo de luz 18) e uma variação da orientação do campo de luz total 20 (ou seja, da geometria 18 do campo de luz) dentro do plano de iluminação 7, 17. Diferentes geometrias de campo de luz possíveis 18 são ilustradas nas Figuras 4 a 8.

[0040] Para controlar as luzes individuais 2, na luz cirúrgica 1, isto é, dentro do elemento de recepção de luz, é fornecida uma unidade de controle central, não mostrada aqui em detalhes por razões de clareza, que está conectada eletricamente às (primeiras) luzes 2a do primeiro grupo de luzes 5 e está conectada eletricamente às (segunda) luzes 2b do segundo grupo de luzes 8. A unidade de controle é, de preferência, também equipada por meio de vários sensores de luminância que estão dispostos, por exemplo, no elemento de recepção de luz ou no dispositivo de alça da luz cirúrgica 1. Os sensores de luminância detectam a luminância realmente realizada na área de ferida e, portanto, fornecem à unidade de controle sinais que permitem calcular se a iluminação da área de ferida está possivelmente muito clara ou muito escura. Assim, a unidade de controle pode gerar um comando de controle que é transmitido para os grupos de luzes 5, 8 e escurece/desliga ou clareia/acende as luzes individuais 2 ou todas as luzes. Além disso, os ditos sensores de luminância, por sua vez, permitem chegar a uma conclusão sobre qual

geometria de campo de luz 18, por exemplo, de acordo com as Figuras 4 a 8, é mais adequada para a respectiva área de ferida.

[0041] É ainda destacado que as luzes 2a e, respectivamente, 2b do primeiro grupo de luzes 5 e/ou do segundo grupo de luzes 8 podem ser controladas/ajustadas independentemente umas das outras quanto ao brilho/iluminância. Além disso, as luzes 2a e, respectivamente, 2b do primeiro grupo de luzes 5 e/ou do segundo grupo de luzes 8 podem ser operadas/ligadas e desligadas independentemente umas das outras. Enquanto, por exemplo, uma única das primeiras luzes 2a tem um primeiro brilho/iluminância, é possível que uma segunda das primeiras luzes 2a tenha um brilho/iluminância diferente, por exemplo, um brilho/iluminância maior.

[0042] Além disso, as luzes 2a e, respectivamente, 2b dos grupos de luzes individuais 5 e, respectivamente, 8 podem diferir umas das outras ou entre os grupos quanto à sua cor luminosa. Enquanto, por exemplo, algumas das primeiras luzes 2a produzem um campo de luz parcial azulado 19, as outras das primeiras luzes 2a produzem um campo de luz parcial laranja 19.

[0043] Na Figura 4, uma primeira geometria de campo de luz 18 exemplificativa é mostrada em um plano de iluminação correspondente ao primeiro plano de iluminação 7. Aqui, as primeiras luzes 2a e as segundas luzes 2b (num primeiro estado de controle da unidade de controle) são ativadas de modo que resultam em três campos de luz parciais 19, em que pelo menos o campo de luz parcial central 19 ao mesmo tempo é o segundo campo de luz focal 16 (configurado pelas segundas luzes 2b). A disposição parcialmente sobreposta dos campos de luz parciais 19 resulta em um campo de luz total alongado 20. O campo de luz total 20 forma assim uma primeira geometria de campo de luz alongada 18.

[0044] Na Fig. 5, ilustrando uma segunda geometria de campo de luz 18 no primeiro plano de iluminação 7, as primeiras luzes 2a e as segundas luzes 2b são ativadas/alimentadas com corrente (em um segundo estado de

controle da unidade de controle) de modo que três campos de luz parciais 19 se estendem ao longo de um eixo imaginário de extensão e, por sua vez, produzem uma (segunda) geometria de campo de luz alongada 18. No entanto, as primeiras luzes 2a, ao contrário das da Fig. 4, são ligadas de modo que a segunda geometria do campo de luz 18 é girada em relação à primeira geometria do campo de luz da Fig. 4, ou seja, girada no sentido anti-horário em cerca de 45°.

[0045] Na Fig. 6, separadas das primeiras luzes 2a e das segundas luzes 2b (em um terceiro estado de controle da unidade de controle), outras luzes 2 dos outros grupos de luzes são ligadas, as quais outros grupos de luzes não são mostrados aqui em detalhes por razões de clareza, mas funcionam como o primeiro grupo de luzes. Desta forma, é produzido um campo de luz total em forma de H 20 composto por sete campos de luz parciais. Assim, o campo de luz total 20 inclui uma terceira geometria de campo de luz em forma de H 18.

[0046] Na Fig. 7, as primeiras luzes 2a e as segundas luzes 2b são ativadas/alimentadas com corrente (em um quarto estado de controle da unidade de controle), de modo que uma quarta geometria de campo de luz em forma de cruz 18 é formada.

[0047] Na Fig. 7, as primeiras luzes 2a e as segundas luzes 2b são ativadas/alimentadas com corrente (em um quinto estado de controle da unidade de controle) de modo que uma quinta geometria de campo de luz triangular 18 é formada.

[0048] Além disso, uma unidade operacional está conectada à unidade de controle. A unidade operacional serve para ajustar uma geometria de campo de luz 18 desejada pelo cirurgião da operação/o usuário. A unidade operacional está conectada à unidade de controle, por exemplo, por meio de uma comunicação de dados com ou sem fio, possivelmente uma comunicação de dados "Bluetooth"/conectada para transmitir dados.

[0049] Em outra configuração, a unidade operacional também compreende uma unidade de reconhecimento de fala que permite que a geometria do campo de luz 19 seja ajustável através de entrada de fala. Além disso, é possível operar a unidade operacional através de um "aplicativo" instalado em um equipamento móvel, como um smartphone ou um tablet PC e constituindo um tipo de controle deslizante pelo qual a geometria da luz 18 pode ser ajustada.

[0050] Em outras palavras, a luz cirúrgica 1, de acordo com a invenção, está equipada com uma pluralidade de fontes de luz (LEDs (em outras palavras: diodo luminoso/diodo emissor de luz) nas luzes 2/módulo de luz das luzes 2). Cada fonte de luz 2 inclui um sistema óptico. As fontes de luz 2 são LEDs. Todas as fontes de luz 2 estão orientadas em direção ao eixo principal/central 11 da luz cirúrgica 1. Uma parte A das fontes de luz (as primeiras luzes 2a do primeiro grupo de luzes 5) dispostas no centro da luz cirúrgica 1 agrupa a luz a uma distância X da luz cirúrgica 1 do campo iluminado, por exemplo, a uma distância de 1 m (num primeiro plano focal 6). Uma segunda parte B das fontes de luz (segundas luzes 2b do segundo grupo de luzes 8) dispostas em torno da primeira parte 5 das fontes de luz 2a agrupa a luz a uma distância maior Y, por exemplo, a uma distância de 1,4 m (num segundo plano focal 9). Ou seja: Fig. 1: luz a partir da parte A -> campo de luz pequeno a uma distância de 1 m. Fig. 2: luz a partir da parte B -> campo de luz pequeno a uma distância de 1,4 m. Fig. 3: luz a partir da parte A + luz a partir da parte B produz um campo de luz grande a uma distância de 1 m, de modo que a luz a partir da parte B seja suplementada pela luz da parte A. Igualmente, a iluminação da profundidade é melhorada dessa maneira, ao mesmo tempo que um tipo de cascata focal se forma pela produção de um campo de luz (campos de luz focal 13, 16) à distância X e Y.

[0051] Este princípio pode ser idealmente estendido por outras áreas de luz C e, portanto, outros campos de luz e distâncias Z. O campo de luz

alongado/oval (campo de luz total 20) é produzido controlando as fontes de luzes individuais (primeiras luzes 2a) a partir da área A e de fontes de luzes a partir da área B (segundas luzes 2b) que estão localizadas em uma orientação longitudinal. Quando cada LED da luz cirúrgica 1 é controlado individualmente (controle de matriz), é possível variar a orientação longitudinal e girar o campo de luz alongado 20 na garra do arranjo de LEDs - Figs. 4 e 5. São possíveis também outros padrões, de acordo com as Figuras. 6 e 7, bem como excentricamente de acordo com a Fig. 8.

### **Números de referência**

Luz cirúrgica

Luz

2a primeira luz

2b segunda luz

Eixo geométrico longitudinal

3a primeiro eixo geométrico longitudinal

3b segundo eixo geométrico longitudinal

3c terceiro eixo geométrico longitudinal

3d quarto eixo geométrico longitudinal

Feixe de luz

4a primeiro feixe de luz

4b segundo feixe de luz

4c terceiro feixe de luz

4d quarto feixe de luz

5 Primeiro grupo de luzes

6 Primeiro plano focal

7 Primeiro plano de iluminação / plano de iluminação

8 Segundo grupo de luzes

9 Segundo plano focal

10 Primeira linha periférica

- 11 Eixo central
- 12 Primeira interseção
- 13 Primeiro campo de luz focal
- 14 Segunda linha periférica
- 15 Segunda interseção
- 16 Segundo campo de luz focal
- 17 Segundo plano de iluminação
- 18 Geometria do campo de luz / arranjo do campo de luz
- 19 Campo de luz parcial
- 20 Campo de luz total

## REIVINDICAÇÕES

1. Luz cirúrgica (1) compreendendo uma pluralidade de luzes (2a, 2b) associadas a diversos grupos de luzes (5, 8), em que várias primeiras luzes (2a) estão associadas a um primeiro grupo de luzes (5) e várias segundas luzes (2b) estão associadas a um segundo grupo de luzes (8), e em que cada uma das luzes (2a, 2b) do mesmo grupo de luzes (5, 8) produz um feixe de luz (4) que se estende ao longo de um eixo geométrico longitudinal (3), e estão orientadas e dispostas em relação umas às outras de tal maneira que os eixos geométricos longitudinais (3) dos feixes de luz (4) das luzes deste grupo de luzes (5, 8) se cruzam em um plano focal comum (6, 9), de modo que os eixos geométricos longitudinais (3a, 3b) dos feixes de luz (4a, 4b) das primeiras luzes (2a) se cruzam em um primeiro plano focal comum (6) e os eixos geométricos longitudinais (3c, 3d) dos feixes de luz (4c, 4d) das segundas luzes (2b) se cruzam em um segundo plano focal comum (9) disposto a uma distância do primeiro plano focal (6), e em que uma unidade de controle é fornecida e é eletricamente conectada à primeira luz (2a) do primeiro grupo de luzes (5) e a cada segunda luz (2b) do segundo grupo de luzes (8) caracterizada pelo fato de que ambas as primeiras luzes (2a) do primeiro grupo de luzes (5) e as segundas luzes (2b) do segundo grupo de luzes (8) podem ser alimentadas com corrente independentemente umas das outras, de modo que uma geometria de campo de luz (18) produzida pelas primeira e segunda luzes (2a, 2b) em um plano de iluminação (7, 17) disposto a uma distância do plano focal (6, 9) pode ser ajustada.

2. Luz cirúrgica (1) de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que as primeiras luzes (2a) do primeiro grupo de luzes (5) e as segundas luzes (2b) do segundo grupo de luzes (8) estão dispostas em um elemento de recepção de luz comum.

3. Luz cirúrgica (1) de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que cada uma das primeiras luzes (2a) associadas

com o primeiro grupo de luzes (5) ou cada uma das segundas luzes (2b) associadas com o segundo grupo de luzes (8) é formada por um módulo de luz que compreende um LED.

4. Luz cirúrgica (1) de acordo com cada uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que uma respectiva lente separada está associada a cada uma das primeiras luzes (2a) associadas com o primeiro grupo de luzes (5) ou associadas a cada uma das segundas luzes (2b) associadas com o segundo grupo de luzes (8).

5. Luz cirúrgica (1) de acordo com cada uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de que as primeiras luzes (2a) associadas com o primeiro grupo de luzes (5) ou as segundas luzes (2b) associadas com o segundo grupo de luzes (8) podem ser ajustadas independentemente umas das outras quanto à sua iluminação.

6. Luz cirúrgica (1) de acordo com cada uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que, pelo menos, várias das primeiras luzes (2a) associadas com o primeiro grupo de luzes (5) ou pelo menos várias das segundas luzes (2b) associadas com o segundo grupo de luzes (8) são diferentes umas das outras quanto à sua cor luminosa.

7. Luz cirúrgica (1) de acordo com cada uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de que as luzes (2a, 2b) associadas a um grupo de luzes (5, 8) estão dispostas uma ao lado da outra em forma de anel.

8. Luz cirúrgica (1) de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que as primeiras luzes (2a) associadas ao primeiro grupo de luzes (5) estão dispostas para serem espalhadas ao longo de uma primeira linha periférica em forma de anel (10) e as segundas luzes (2b) associadas ao segundo grupo de luzes (8) estão dispostas para serem espalhadas ao longo de uma segunda linha periférica em forma de anel (14).

9. Luz cirúrgica (1) de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que a primeira linha periférica (10) está disposta dentro da segunda linha periférica (14).

10. Luz cirúrgica (1) de acordo com cada uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de que uma unidade operacional é fornecida através da qual a geometria do campo de luz (18) pode ser ajustada.

11. Luz cirúrgica (1) de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que a unidade operacional inclui uma unidade de reconhecimento de fala.

12. Luz cirúrgica (1) de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que a unidade operacional está conectada à unidade de controle por meio de uma comunicação de dados com ou sem fio.

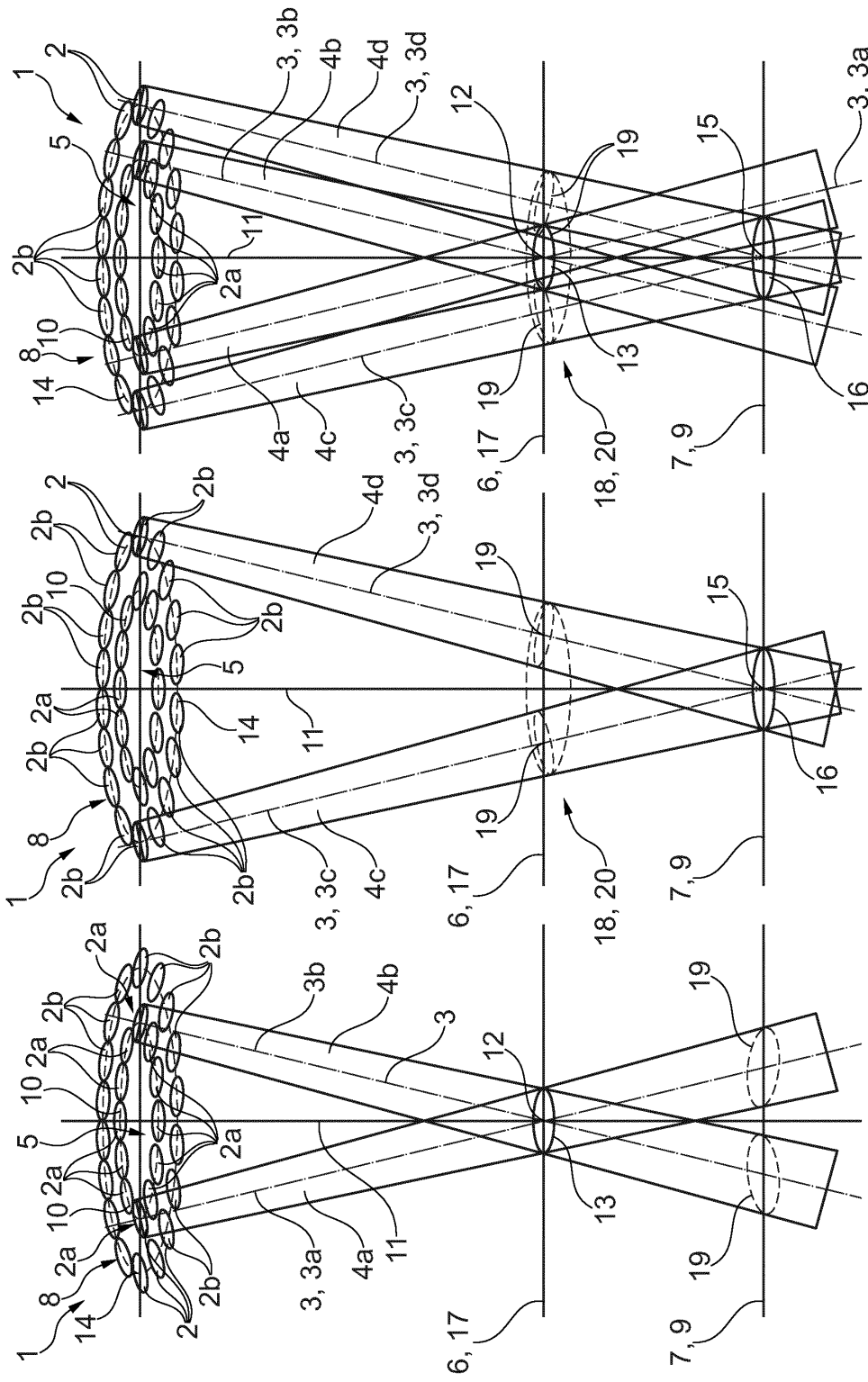


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

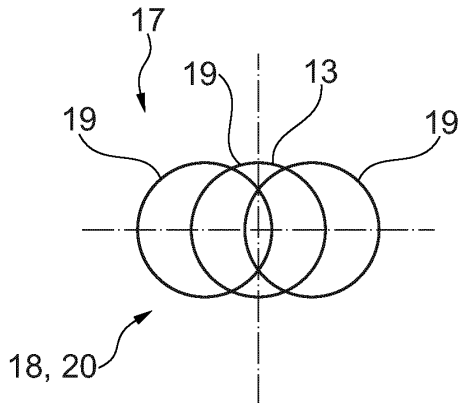


Fig. 4

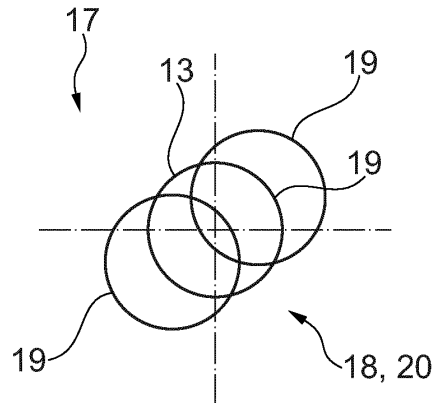


Fig. 5

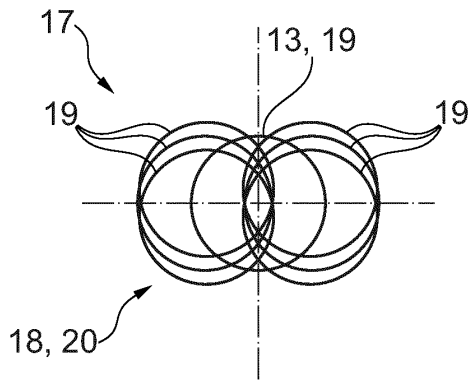


Fig. 6

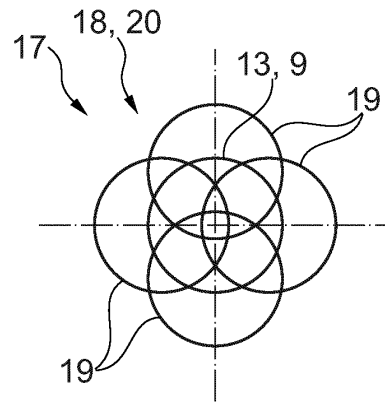


Fig. 7

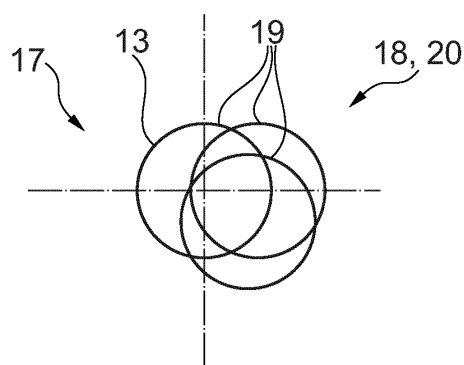


Fig. 8