

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5072830号
(P5072830)

(45) 発行日 平成24年11月14日(2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日(2012.8.31)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 1 C 19/00 (2006.01)	A 6 1 C 19/00 E
A 6 1 B 19/00 (2006.01)	A 6 1 B 19/00 5 0 4
A 6 1 C 1/08 (2006.01)	A 6 1 C 1/08 L
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 M 1/00 D
F 2 1 V 5/00 (2006.01)	F 2 1 M 1/00 Q
請求項の数 13 (全 9 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2008-505919 (P2008-505919)
 (86) (22) 出願日 平成18年4月12日 (2006. 4. 12)
 (65) 公表番号 特表2008-538304 (P2008-538304A)
 (43) 公表日 平成20年10月23日 (2008. 10. 23)
 (86) 国際出願番号 PCT/FI2006/050153
 (87) 国際公開番号 W02006/108929
 (87) 国際公開日 平成18年10月19日 (2006. 10. 19)
 審査請求日 平成21年4月7日 (2009. 4. 7)
 (31) 優先権主張番号 20050376
 (32) 優先日 平成17年4月12日 (2005. 4. 12)
 (33) 優先権主張国 フィンランド (FI)
 (31) 優先権主張番号 20050373
 (32) 優先日 平成17年4月12日 (2005. 4. 12)
 (33) 優先権主張国 フィンランド (FI)

(73) 特許権者 591036309
 ブランメカ オイ
 フィンランド国, 00880 ヘルシンキ
 , アセンタヤンカトゥ 6
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100085176
 弁理士 加藤 伸晃
 (74) 代理人 100096943
 弁理士 臼井 伸一
 (74) 代理人 100101498
 弁理士 越智 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 手術用ライト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1つの発光コンポーネントおよび光反射面を備える手術用ライトであって、前記少なくとも1つの発光コンポーネント(9)の発光面は、前記手術用ライト内で、前記手術用ライトにより発生するすべて、または実質的にすべての光が前記光反射面から反射される光からなるように配列され、それぞれの発光コンポーネント(9)について、光反射面Mnが、

i) 光反射面(Mn)のサイズに対して発光面の寸法が発光コンポーネント(9)に対して配置され、

ii) 前記光反射面(Mn)の法線の方向に対する発光面の法線の方向が発光コンポーネント(9)に対し配列され、および

iii) 照らされる表面(11)への光反射面(Mn)の方向に対する発光コンポーネント(9)に対して配列された光反射面(Mn)までの発光面の距離が、前記手術用ライトが照らされる表面(11)上で所定の形状およびサイズの光パターンを生成するように決められるように形成され、前記光パターンのエッジのところに形成される半影領域内の光強度は、所望の形で低下するように配列され、

前記発光面は、前記発光面と光反射面との距離と前記発光面の寸法との比が前記発光面寸法の平面内で5~300の範囲内にあるように光反射面に関して配列されていることを特徴とする手術用ライト。

【請求項 2】

10

20

それぞれの発光コンポーネント(9)について、少なくとも2つの光反射面Mnは、前記手術用ライト(9)から1m未満のオーダーの範囲内など、0.2~5mの範囲内にある距離のところの光パターン形成面(11)の場合に、前記少なくとも2つの光反射面Mnから一方の前記発光面(c)までの距離と他方の前記光パターン形成面(11)までの距離(d)の合計が実質的に同じになるように配列されることを特徴とする請求項1に記載の手術用ライト。

【請求項3】

前記発光面の中心が、前記光源(9)の光軸上に配列されることを特徴とする請求項1または2に記載の手術用ライト。

【請求項4】

前記発光面は、前記光源(9)の前記光軸上に対しある角度をなすことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の手術用ライト。

【請求項5】

前記発光コンポーネント(9)および前記光反射面Mnは、互いに関して、光反射面Mn、実質的にその中心は、楕円弧の形状に実質的に類似している構造(10)を形成するように位置決めされ、前記発光コンポーネント(9)は、前記光反射面Mnが配置される前記楕円弧のその部分に近い注目している前記楕円の実質的にその焦点のところ配列されることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の手術用ライト。

【請求項6】

少なくとも2つの光反射面(Mn)を有し、これら2つの光反射面は、実質的に同じ形状、同じサイズもしくは異なるサイズであり、これにより、前記手術用ライトにより発生する前記光パターンの前記特定の形状は、実質的に同じ形状の前記反射面Mnの形状に実質的に対応するように配列されることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の手術用ライト。

【請求項7】

それぞれの少なくとも1つの発光コンポーネント(9)について、多数の反射面が備えられることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の手術用ライト。

【請求項8】

前記発光面、またはそれら発光面の実質的部分は、実質的に四角形の形状であることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の手術用ライト。

【請求項9】

それぞれの少なくとも1つの発光コンポーネント(9)について、同じ形状および等しいまたは異なる寸法の多数の光反射面が備えられることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の手術用ライト。

【請求項10】

前記発光面と光反射面との間の距離は、35mm未満のオーダーであり、約2~6mmのような10mm未満のオーダーの寸法を有する複数の光反射面は、それぞれの少なくとも1つの発光コンポーネント(9)について備えられることを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載の手術用ライト。

【請求項11】

前記手術用ライトは、それぞれのユニットにより生成される前記光パターンが照らされる領域上の実質的に同じ表面(11)に当たるように発光コンポーネント(9)を備える2つのユニットを備えることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載の手術用ライト。

【請求項12】

前記発光コンポーネント(9)は、両方に共通の支持構造物上に取り付けられ、前記発光コンポーネント(9)の前記発光面は、互いに関してある角度をなすように、また前記支持構造物から離れる方向を指すように配列されることを特徴とする請求項11に記載の手術用ライト。

【請求項13】

10

20

30

40

50

前記光反射面M nは、実質的に平面であることを特徴とする請求項1乃至12のいずれか1項に記載の手術用ライト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の前提部分において定義されているような手術用ライトに関するものであり、具体的には、歯科手術に関連して使用されるLEDライトに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来技術のLED光源は、一般に、通常の白熱灯が発光ダイオード、つまりLEDで単に置き換えられた解決手段を用いて実現されている。LEDは、半導体の表面から光を放射しながら、この表面に対する法線方向と観測者との間に形成される角度に比例する強度の強度分布を生じる。LEDは、光の大半を表面に対して法線方向に放射し、LEDの観測角度が表面に対する法線からずればずれるほど光の強度は減少する。横から見ると、放射面は、実質的に、光をまったく放射していない。

【0003】

制御された光パターンを発生し、ぎらつきをできるだけなくせるようにするために多くの光が必要である。歯科手術用ライトに関して、標準ISO9680では、とりわけ、これらの特性に係る基準を定めている。この標準は、とりわけ、ライトに生じる光パターンは、光の強度が十分高いが、それと同時に一樣である領域を含むことを要求している。他方、患者の目をくرامせないようにするために、ライトによって発生する光パターンのエッジが十分に鋭いものとなるように、つまり、光パターンのエッジのところで光強度は十分急速に減少するようにすることが要求される。

【0004】

LEDライトの従来技術では、放射される光を集めて配向するため発光面の法線に関するある角度で反射体を配列する。このような構造は、例えば、LEDの放射面が照らされる物体に向けられ、その一方で照らされる物体に向かいLEDの表面に対する法線に関して実質的に大きな角度で放射される光を集めて、集束するように反射体が配列される形で実現することができる。例えば、歯科手術用ライトの場合、照らされる表面とこのような解決手段におけるLEDとの間の距離が光軸の方向の反射体寸法に比べて著しく大きいため、このような反射体は、強度が比較的低いLEDの表面からある角度で放射された光のそのような部分のみを集め、照らされる表面に集束させることができる。したがって、LEDから実質的に垂直方向に放射される光のその部分のみを利用することができ、さらに、比較的低強度の低い部分が大角度でLED面から放射されるが、小角度で放射され、強度が比較的高い光は、未使用のままである。他方、手術用ライトの場合、反射体が集光できない放射光のまさしくこの部分は、発生した光パターンのエッジの鋭さを下げる傾向がある、つまり実質的にぎらつきを生じさせる。

【0005】

従来技術の解決手段では、知られている技術では、さらに、LED光源の正面にレンズを置いて、集光能力を改善する、つまり、LED面からある角度で放射される光を集める。レンズは、反射体で集光できない立体角の実質的にその部分を集める手段として使用されている。レンズは、別々でもよく、あるいはLEDに直接一体化することもできる。レンズは、反射体内に置かれ、発光面に実質的に近い位置になければならず、レンズが反射体表面から反射された光が照らされる物体に届くのを遮らないように、レンズは、十分に小さな寸法、例えば、発光面と実質的に同じサイズとしなければならない。このような光源により発生する光パターンは、密度が比較的低く、エッジはなだらかに変わる。

【0006】

また、反射体を発光面の方向に置くことにより、発光面に対する法線が照らされる表面から離れる方向を指すように配列することも可能である。このタイプの反射体による解決

10

20

30

40

50

手段は、国際出願公開第02/06723号の図4に示されている。明細書で説明されている凹面から反射された光は、LEDから放射された光と同じ種類の強度分布を有し、その結果、反射された光パターンのエッジに鮮明なコントラストが生じない、つまり、この場合も、光パターンのエッジは、穏やかに徐々に変わる。

【特許文献1】国際出願公開第02/06723号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、光源から放射される光を高い効率で集め、好ましくは、実質的に指定された形状およびサイズの光パターンが照らされる表面上に形成されるようにできる、反射体を備える新しいタイプのLED手術用ライトを製作することである。また、比較的少数のLEDおよび/または比較的低出力のLEDにより照らされる表面上に適切な光強度をもたらすことを可能にする構造を実現することも目的である。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の本質的な特徴およびその好ましい実施形態は、請求項において提示される。そのため、本発明の構造は、好ましくは、特定の方法でライト内に配列されている、好ましくは実質的に平面状の形状の多数の反射面を含むが、これについては以下でさらに詳しく説明する。本発明のライトは、実質的に一様な強度の光パターンを発生することができる。本発明では、コンポーネントの寸法および相互配置を単に変えるだけで、与えられた形状を有する、および/または与えられた種類の半影を含む光パターンを、光源からさまざまな距離のところまで照らされる表面に容易に生成することができる基本的なライト構造を実現する。本発明の構造を使用することで、光パターンのエッジを所望のコントラストを持つように配列することができる光パターンを発生させることが可能である。このライトの基本構造により、光線を平行照射しなくても異なる光パターンを発生することが可能である。

20

以下では、本発明およびその好ましい実施形態について、付属の図を参照しつつ詳しく説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1に示されている従来技術の構造では、発光コンポーネント(1)は、枠部分(2)に取り付けられており、この枠部分には、さらに、発光面に対する法線から大角度で発光コンポーネント(1)から放射された光を集め、照らされる表面(6)に向ける反射体(3)が結合されている。しかし、反射体は、角度(4)以下の角度で放射された光のその部分を集めることはできない。

30

【0010】

図2に例示されている従来技術の解決手段では、構造内に配列された固体反射要素(8)を使用して、集光能力を改善する。それに加えて、この解決手段は、反射要素内に配列されたレンズ(7)を備え、これにより反射体では集めることができない光のその部分を集める。レンズ(7)が反射体(8)から来る光を遮らないようにするため、発光コンポーネント(1)の表面からのサイズおよび距離は、比較的小さくなるように配列しなければならない。実際、レンズから発光コンポーネントまでの距離は、照らされる物体から光源までの距離に比べて一般に非常に小さい。したがって、このような光源で強度が実質的に一様でエッジの鋭い光パターンを生成することはできず、その結果、例えば歯科手術用ライトとして使用されると、患者の目をくらませることになる。

40

【0011】

図3Aは、ある種の光パターンおよびある種の半影を本発明のライトにより照らされる表面上に生成する原理を例示している。図は、本発明の好ましい一実施形態を、反射体(10)を形成する、発光コンポーネント(9)および複数の反射面M1、M2、...、Mnを含む、光源、反射面、および照らされる表面の二次元投影図として示している。一

50

般に、ライトは、複数の発光コンポーネント(9)を備えることができ、少なくとも1つの光反射面M_nがそれぞれの発光コンポーネント(9)について用意される。しかし、このライトは、好ましくは、それぞれの少なくとも1つの発光コンポーネント(9)について少なくとも2つの、好ましくは複数の光反射面M_nを備え、したがって、歯科医の手などの影を投げかける障害物が手術用ライトと照らされる物体との間に入っても、照らされる領域が暗くならない。手術用ライトは、好ましくは、発光面と光反射面との間の距離が35mm未満のオーダーのときに、約2~6mmなど、10mm未満のオーダーなどの比較的小さな寸法の多数の光反射面を有する。発光コンポーネント(9)の発光面は、発光体により発生する光のすべてまたは実質的にすべてが反射面から反射された光からなるように発光体内に配列されている。

10

【0012】

図3Aは、さらに、光源により発生した光パターンが反射される表面(11)を示している。図は、表面に対する法線が光反射面に対する法線と平行になるように発光面に関して配列された光反射面から光が反射される状況を示している。発光コンポーネント(9)の寸法はsであり、発光面と光反射面M_nとの間の距離はcである(図は、光源の光軸の方向に配置された反射面の寸法cのみを示している。ここでは光源の光軸は、発光面の中心および光源により発生した光パターンを介して通る軸を指している。)光反射面M_nの寸法はMである。

【0013】

反射面M_nは、窓から距離dのところ配置される仮想面(11')に向かう光が通る窓として考えることができる。有限の発光コンポーネント(9)の中心のレベルから来て、表面M_nを通る光線は、表面(11')上で寸法がhであるパターンを形成する。他方、発光コンポーネント(9)の下側エッジのレベルから来て、表面M_nを通る光線は、表面(11')上で寸法がP1'である半影を形成する。同様に、発光コンポーネント(9)の上側エッジのレベルから来る光線は、表面(11')上で寸法がP2'である半影を形成する。表面(11')上に、その寸法hが距離cとdとの比の発光面の寸法Mの長さに対応する長さを持つ光パターンが形成される。ここでも、半影の寸法P1'、P2'は、寸法Mおよび距離cとdとの比に依存する。

20

【0014】

表面(10)は、光反射材料でできているため、発光コンポーネント(9)は、寸法hおよび半影P1、P2の対応する光パターンを表面(11)上に形成するが、これは、光反射面M_nから距離dのところ配置される。そのため、一方の光反射面の寸法Mと他方のライトが所望の光パターンを発生する表面(11)からの距離dが好適な方法で配列された場合、それぞれの光反射面M_nは、表面(11)上の同じ場所に同一の光パターンを形成するように配列することができる。

30

【0015】

光パターンの高さhは、以下のように計算できる。

【数1】

$$h = \frac{M \cdot (d+c)}{c}$$

40

【0016】

半影の高さは、以下のように計算できる。

【数 2】

$$P = \frac{s \cdot d}{c}$$

【0017】

実質的に一様な強度の光パターンの高さ T は、以下のとおりである。

【数 3】

$$T = h - \frac{P_1 + P_2}{2}$$

10

【0018】

図 3 A は、さらに、本発明のライトが光パターン V の強度分布をどのように発生するかを簡単に示したものであり、強度は、半影の領域内できわめて急速に低減される。特に、歯科手術用ライトでは、半影の領域は短く、患者は眩しく感じないで済むことが重要である。

【0019】

20

本発明の好ましい一実施形態によれば、発光面は、前記表面の間の距離と発光面の寸法と比が注目している寸法の平面内で 5 ~ 300 の範囲内にあるように光反射面に関して配列される。他方、それぞれの発光コンポーネント (9) について、好ましくは少なくとも 2 つの光反射面 M n は、手術用ライト (9) から 1 m 未満のオーダーの範囲内など、0.2 ~ 5 m の範囲内にある距離のところの光パターン形成面 (11) を考えたときに、前記の少なくとも 2 つの光反射面 M n から一方の発光面 (c) までの距離と他方の前記光パターン形成面 (11) までの距離の合計が実質的に同じになるように配列される。

説明を簡単にするため、この構造は、上では 2 つの寸法で、発光面に対し垂直に配置された光反射面に関してのみ説明されている。他の表面の場合のように、反射面に対する法線と放射面に対する法線との間の角度は、当業者に明らかな形で考慮されなければならない。

30

【0020】

図 3 A による構造では、発光コンポーネント (9) は、それ自体に垂直に配置される発光面を通して反射される光パターン (11) を妨げるように配置されている。したがって、図 3 B は、本発明の好ましい一実施形態を示しており、発光面の中心はそのまま光源の光軸上に置かれるが、光軸に関してある角度 (12) に変わっている。これら 2 つの図に例示されている両方の構造において、光反射面、正確に言うと、その中心は、楕円弧の形状を実質的に有する構造を形成するものとして、また光反射コンポーネントは、前記光反射面が配置される楕円弧のその部分に近い注目している楕円の实質的にその焦点のところに配列されるものとして考えられる。反射面は、他の何らかの数学的関数により定義された円弧上に置くこともでき、そのためには、放射面に関する反射面の角度をそれぞれ変えて、反射面が対応する角度に置かれるようにし、これに呼応して反射面により形成される光照射野が次々に倒れ重なるようにする。それぞれの光反射面 M n について、寸法 d と s の合計は、実質的に同じである。図 3 A に例示されている構造と比較して、図 3 B の実施形態では、都合のよいことに、最高強度を有する発光コンポーネントよりに発生する光のまさにその部分を反射させることができる。

40

【0021】

本発明の構造が、実質的に四角形の光反射面を使用して実現される場合、好ましくは実質的に四角形の光パターンを形成することができる。反射面は、実質的に同じサイズとすることができるが、形成される光パターンに関して、実質的に同じ形状であるが、放射面

50

に関する配置に応じてサイズが異なることが好ましい場合がある。このような構造は、例えば歯科手術用ライトで使用する場合に好ましいが、光パターンは、当然のことながら、他の何らかの形状を有している可能性がある。

【 0 0 2 2 】

したがって、本発明の歯科手術用ライトは、少なくとも1つの発光コンポーネントおよびそれぞれの発光コンポーネントについて1つまたは複数の実質的に平面状の反射面を備える。反射面は、好ましくは実質的に平面である。ライトは、好ましくは、それぞれの少なくとも1つの発光コンポーネントについて、少なくとも2つの、好ましくは多数の反射面を備え、これにより、それぞれの反射面は、その寸法と位置決めに関して反射面それ自体が発光源から発光体の所定の距離のところの所望の光パターンを形成するように配列することができる。それぞれの光反射面のサイズとそれらの間の距離は、光の強度が形成される半影の領域内にはっきりと収まるように決めることができる。複数の等しいサイズまたは異なるサイズの反射面から、形成される光パターンが次々に倒れ重なるようにそれぞれの表面が配向されている連続構造を形成することが可能である。他方、光パターンのそれぞれの形状は、別に、自由に定義することができる。ライトは、さらに、次々に倒れ重なるように配列できる光パターンを形成する複数の光源からなるように実現することもできる。したがって、ライトは、それぞれのユニットにより生成される光パターンが、照らされる領域上の実質的に同じ場所に当たるように発光コンポーネント(9)を備える少なくとも2つのユニットを備えることができる。この場合、発光コンポーネント(9)は、両方に共通の支持構造物上に取り付けられ、発光コンポーネント(9)の光反射面は、互いに関してある角度をなすように、また前記支持構造物から離れる方向を指すように配列される。

10

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

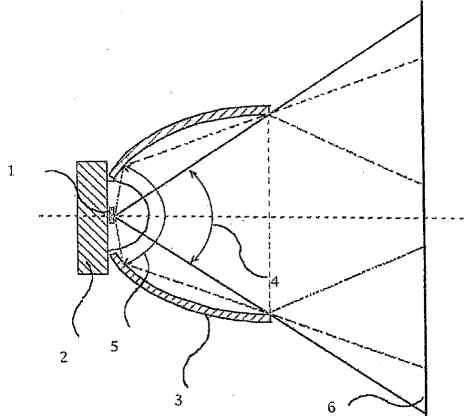
【 図 1 】 従来技術の光源を示す図である。

【 図 2 】 レンズを備えた従来技術の光源を示す図である。

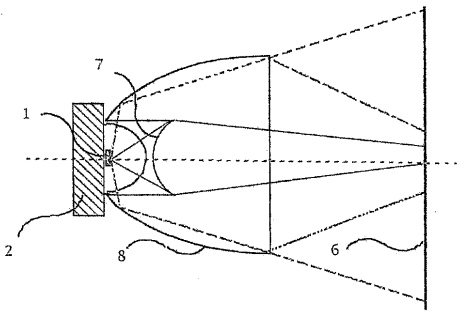
【 図 3 A 】 本発明のライトの原理を示す図である。

【 図 3 B 】 本発明のライトの好ましい一実施形態を示す図である。

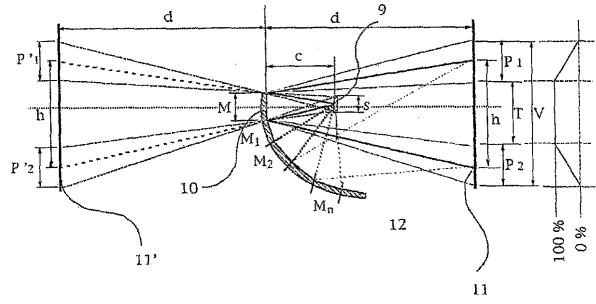
【図 1】



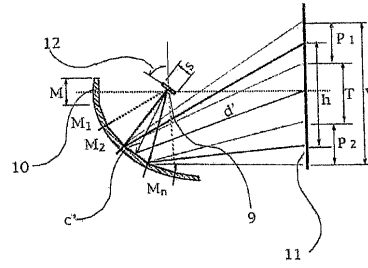
【図 2】



【図 3 A】



【図 3 B】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
<i>F 2 1 V</i> 5/04 (2006.01)		<i>F 2 1 V</i> 5/00 5 1 0
<i>F 2 1 V</i> 7/00 (2006.01)		<i>F 2 1 V</i> 5/04 1 0 0
<i>F 2 1 V</i> 7/09 (2006.01)		<i>F 2 1 V</i> 5/04 4 0 0
<i>F 2 1 W</i> 131/202 (2006.01)		<i>F 2 1 V</i> 5/04 5 0 0
<i>F 2 1 Y</i> 101/02 (2006.01)		<i>F 2 1 V</i> 7/00 5 1 0
		<i>F 2 1 V</i> 7/09 2 0 0
		<i>F 2 1 W</i> 131:202
		<i>F 2 1 Y</i> 101:02

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 コイヴィスト, ユハ

フィンランド国 . F I - 0 0 5 7 0 ヘルシンキ, クロサーレン プイストティエ 4 6 I 4
9

審査官 瀬戸 康平

(56)参考文献 登録実用新案第3084178(JP, U)
 実用新案登録第2560847(JP, Y2)
 実開昭58-155701(JP, U)
 独国特許出願公開第10034594(DE, A1)
 特開2002-093227(JP, A)
 特開2000-195316(JP, A)
 特開2005-065807(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 19/00

A61C 19/00

F21S 2/00

F21V 7/00,13/00