

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5440116号  
(P5440116)

(45) 発行日 平成26年3月12日(2014.3.12)

(24) 登録日 平成25年12月27日(2013.12.27)

(51) Int.Cl.		F 1			
F 2 1 S	2/00	(2006.01)	F 2 1 S	2/00	6 1 1
F 2 1 V	7/00	(2006.01)	F 2 1 V	7/00	3 2 0
F 2 1 Y	101/02	(2006.01)	F 2 1 Y	101:02	

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-264916 (P2009-264916)	(73) 特許権者	000000192 岩崎電気株式会社 東京都中央区日本橋馬喰町一丁目4-16
(22) 出願日	平成21年11月20日(2009.11.20)	(74) 代理人	110001081 特許業務法人クシブチ国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2011-108575 (P2011-108575A)	(72) 発明者	内田 浩二 埼玉県行田市壺里山町1-1 岩崎電気株式会社 埼玉製作所内
(43) 公開日	平成23年6月2日(2011.6.2)	(72) 発明者	山口 芙由 埼玉県行田市壺里山町1-1 岩崎電気株式会社 埼玉製作所内
審査請求日	平成24年8月29日(2012.8.29)	(72) 発明者	佐藤 敬 埼玉県行田市壺里山町1-1 岩崎電気株式会社 埼玉製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LEDユニット及び歯科用LED無影灯

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

LEDと、当該LEDに対向して配置され当該LEDの光を反射する反射鏡とを備え、無影灯のケースの底面に固定されるLEDユニットにおいて、

複数の前記LEDを所定間隔で横並びに配置し、

前記反射鏡は、前記LEDに対向する一面にLEDごとに凹面反射面を連設した略直方体形状を成し、

各凹面反射面を所定距離離れた位置で重なり合う所定の照射範囲を照射するように形成し、連設された凹面反射面の両端部に、前記LEDの光線を前記所定の照射範囲の中央部に指向させる無影用反射面を設けたことを特徴とするLEDユニット。

10

【請求項2】

前記凹面反射面に、前記所定の照射範囲の全範囲を反射光で照射する全範囲照射用反射面と、前記無影用反射面の反射光が照射する範囲の周辺を照射するむら防止用反射面とを設けたことを特徴とする請求項1に記載のLEDユニット。

【請求項3】

前記凹面反射面に、前記LEDをオーバーハングさせたことを特徴とする請求項1又は2に記載のLEDユニット。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれかに記載のLEDユニットを光源に備えたことを特徴とする歯科用LED無影灯。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、光源にLEDを用いて無影効果を得る照明技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

歯科治療用の照明装置には、口元を含む照射野に影を生じさせない、いわゆる無影灯が用いられている。かかる無影灯の光源には、患者の目元への照射を防止し、また、口元を広範囲に照射するために、線状のハロゲンランプやクリプトンランプ等の白熱電球光源が採用されている。近年では、白熱電球光源に代えて、LEDを光源としたものも提案されている。特に、LEDと反射鏡とを備えて構成した反射型のLEDユニットを光源に採用して無影灯を構成することで、反射鏡による配光制御により照射野の輪郭のぼけが抑えられ、患者の目元への照射をより確実に防止した歯科用LED無影灯が得られる（例えば、特許文献1参照）。

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】特開2006-156074号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

20

## 【0004】

しかしながら、従来の歯科用LED無影灯においては、複数のLEDユニットを灯体内蔵し、これらのLEDユニットの光線がそれぞれ交差して無影効果を生じさせるために、各LEDユニットを所定の角度だけ傾斜させて灯体に取り付ける構成としている。このため、各LEDユニットの取付時には角度調整が必要となり、灯具の組立て作業が繁雑になる等の問題がある。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、灯具の組立性の改善を図ることができるLEDユニット及び歯科用LED無影灯を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

30

上記目的を達成するために、本発明は、LEDと、当該LEDに対向して配置され当該LEDの光を反射する反射鏡とを備え、無影灯のケースの底面に固定されるLEDユニットにおいて、複数の前記LEDを所定間隔で横並びに配置し、前記反射鏡は、前記LEDに対向する一面にLEDごとに凹面反射面を連設した略直方体形状を成し、各凹面反射面を所定距離離れた位置で重なり合う所定の照射範囲を照射するように形成し、連設された凹面反射面の両端部に、前記LEDの光線を前記所定の照射範囲の中央部に指向させる無影用反射面を設けたことを特徴とする。

## 【0006】

また本発明は、上記LEDユニットにおいて、前記凹面反射面に、前記所定の照射範囲の全範囲を反射光で照射する全範囲照射用反射面と、前記無影用反射面の反射光が照射する範囲の周辺を照射するむら防止用反射面とを設けたことを特徴とする。

40

## 【0007】

また本発明は、上記LEDユニットにおいて、前記凹面反射面に、前記LEDをオーバーハングさせたことを特徴とする。

## 【0008】

また本発明は、上記の本発明に係るLEDユニットを光源に備えたことを特徴とする歯科用LED無影灯を提供する。

## 【発明の効果】

## 【0009】

50

本発明によれば、LEDと、当該LEDに対向して配置され当該LEDの光を反射する反射鏡とを備えたLEDユニットにおいて、凹面反射面の両端部に、LEDの光線を所定範囲の中央部に指向させる無影用反射面を設けたため、当該LEDユニット単体で所定範囲の照射野に無影効果が得られる。これにより、LEDユニットを傾けて灯体に組み込む必要が無いため、灯具の組み立てが容易となり、組立性の改善を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態に係る歯科用LED無影灯の構成を示す図であり、(A)は底面からみた図、(B)は(A)のI-I線における断面視図である。

【図2】無影用LEDユニットの構成とともに照射野を模式的に示す図である。

10

【図3】無影用LEDユニットの正面、平面及び側面の三面を示す図である。

【図4】凹面反射面での反射光の指向方向を模式的に示す図である。

【図5】無影用LEDユニットの特性の一例を示す図である。

【図6】本発明の変形例に係る無影用LEDユニットの構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

図1は本実施形態に係る歯科用LED無影灯1の構成を示す図であり、図1(A)は底面を示し、図1(B)は図1(A)のI-I線における断面を示す図である。

歯科用LED無影灯1は、同図に示すように、底面が矩形の照射開口2Aとして開口した横長のケース体(灯体)2と、ケース体2の照射開口2Aを覆う例えば樹脂製の透明カバー3とを備えている。ケース体2は、図1(B)に示すように、有底の中ケース5と、当該中ケース5の上側を覆う上ケース6とを備え、中ケース5及び上ケース6に囲まれてできた空間8には、図示を省略したLED駆動回路や電源回路、ヒートシンクなどが内蔵されている。また、中ケース5の底面5Aには無影用のLEDユニット(以下、「無影用LEDユニット」と言う)10が固定されている。

20

【0012】

無影用LEDユニット10は、単体で照射野に無影効果を生じさせるように構成されている。このため、無影用LEDユニット10のケース体2への取付構造においては、図1(B)に示すように、無影用LEDユニット10を傾斜させるための構造を備えていない。これにより、無影用LEDユニット10のケース体2への取り付け作業が容易となり、組立性の向上が図れることとなる。

30

以下、かかる無影用LEDユニット10の構造について詳述する。

【0013】

図2は無影用LEDユニット10の構成と照射野を模式的に示す図であり、図2(A)が無影用LEDユニット10の斜視図、図2(B)が照射野の模式図である。また、図3は無影用LEDユニット10の正面、平面及び側面の三面を示す図である。

無影用LEDユニット10は、これらの図に示すように、直方体形状の反射鏡12と、この反射鏡12の周囲に配置された4つのLED16とを備え、反射鏡12の一面には各LED16に対向して凹面反射面14が形成されている。

40

【0014】

凹面反射面14は、大別して4つの第1~第4凹面反射面14A~14Dを上下左右に連設して形成されている。これら第1~第4凹面反射面14A~14Dは、反射鏡12の一面を4等分に区画したそれぞれに回転放物面状の窪みを設けて形成されている。そして、第1~第4凹面反射面14A~14DごとにLED16が対向配置されている。第1~第4凹面反射面14A~14Dの反射光は、図2(B)に示すように、それぞれ所定距離離れた位置でX方向に伸びた楕円形状の所定範囲(所定大きさ)を照射して照射野20A~20Dを形成し、これら照射野20A~20Dが重なり合って1つの照射野20が形成されている。

【0015】

50

具体的には、反射鏡 1 2 の一側面の側に横並びに連設された第 1、第 2 凹面反射面 1 4 A、1 4 B の照射野 2 0 A、2 0 B は、それぞれ同じ照射範囲 2 1 A を照射し、また同様に、第 3、第 4 凹面反射面 1 4 C、1 4 D の照射野 2 0 C、2 0 D がそれぞれ同じ照射範囲 2 1 B を照射する。これにより、照射範囲 2 1 A、2 1 B での照度が高められている。また、照射範囲 2 1 A、2 1 B は互いに一部を重なり合わせながら Y 方向にずれて配置されており、これにより、照射野 2 0 が Y 方向に拡張されることとなる。歯科用 LED 無影灯 1 においては、X 方向を患者の顔の左右方向に向け、Y 方向を顔の上下方向に向けることで、患者の目を照らさずに患者の口元を良好に照明することができる。

また、各照射範囲 2 1 A、2 1 B では、それぞれ無影効果が得られるように構成されている。なお、第 1、第 2 凹面反射面 1 4 A、1 4 B と、第 3、第 4 凹面反射面 1 4 C、1 4 D とは同一構成であるため、以下の説明では、第 1、第 2 凹面反射面 1 4 A、1 4 B を代表して説明する。

#### 【0016】

図 4 は、第 1、第 2 凹面反射面 1 4 A、1 4 B での反射光の指向方向を模式的に示す図である。

第 1、第 2 凹面反射面 1 4 A、1 4 B から成る一連の凹面反射面 1 4 には、その両端部に、無影用反射面 1 8 が形成されている。各無影用反射面 1 8 は、LED 1 6 の反射光 2 2 A を照射範囲 2 1 A の中心部 O に指向させ当該照射範囲 2 1 A に至る前に光線が交差して、照射範囲 2 1 A の中央領域 R a を照射するように設けた反射面である。これにより、当該中央領域 R a では無影効果が得られることとなる。

#### 【0017】

また、第 1、第 2 凹面反射面 1 4 A、1 4 B には、それぞれ無影用反射面 1 8 の残余の部分に、全範囲照射用反射面 1 7 と、むら防止用反射面 1 9 A ~ 1 9 C とが設けられている。

全範囲照射用反射面 1 7 は、LED 1 6 の反射光 2 2 B で照射範囲 2 1 A の全体領域 R c を照射する。第 1、第 2 凹面反射面 1 4 A、1 4 B において、全範囲照射用反射面 1 7 は、LED 1 6 の放射光量が最も多い正面位置に設けられている。むら防止用反射面 1 9 A ~ 1 9 C は、中央領域 R a の残余を含めた左右半分の領域 R b を反射光 2 2 C、2 2 D などで照射し、当該左右半分の領域 R b での照度むらを解消するように、むら防止用反射面 1 9 A ~ 1 9 C の各々の領域が規定されている。

#### 【0018】

第 3、第 4 凹面反射面 1 4 C 及び 1 4 D による照射範囲 2 1 B においても、照射範囲 2 1 A と同様に、全体的に照度むらが無く、なおかつ、中央領域 R a で無影効果が得られ、これら照射範囲 2 1 A、2 1 B を重ねた照射野 2 1 が無影用 LED ユニット 1 0 により得られる。

#### 【0019】

図 5 は、無影用 LED ユニット 1 0 の特性の一例を示す図であり、図 5 ( A ) は照射野 2 1 における照度分布を示し、図 5 ( B ) は当該照射野 2 1 を X 方向 ( 図 2 ( B ) ) に切った断面の照度分布を示し、また、図 5 ( C ) は当該照射野 2 1 を Y 方向 ( 図 2 ( B ) ) に切った断面の照度分布を示す。なお、反射鏡 1 2 の凹面反射面 1 4 の寸法は、X 方向が 1 8 0 mm、Y 方向が 9 0 mm であり ( 各第 1 ~ 第 4 凹面反射面 1 4 A ~ 1 4 D は、X 方向 9 0 mm、Y 方向 4 5 mm )、照射野 2 1 の位置は、無影用 LED ユニット 1 0 から直下に向けて距離 7 0 0 mm だけ離間した位置に設定されている。

#### 【0020】

これらの図に示すように、無影用 LED ユニット 1 0 によれば、縦 ( Y 方向 ) が 8 0 mm、横 ( X 方向 ) が 2 0 0 mm 程度の略矩形の照射野 2 1 が得られる。さらに、この照射野 2 1 の Y 方向 ( すなわち、口元から目元に向かう方向 ) では、 $\pm 4 0$  mm の範囲に 3 0 0 0 0 ルクス程度の照度を確保しつつ、この範囲から外れた箇所での照度が略ゼロとなっている。これにより、患者の目元を照らさずに口元だけを高い照度で照らせることが分かる。

10

20

30

40

50

また、照射野 2 1 の X 方向については、上記全範囲照射用反射面 1 7 と、むら防止用反射面 1 9 A ~ 1 9 C とにより、略均等な照度分布が得られていることが分る。

【 0 0 2 1 】

次いで、無影用 LED ユニット 1 0 の製造方法について詳述する。

図 2 及び図 3 に示すように、例えばアルミニウム等を直方体形状に形成して成る反射鏡 1 2 の一面を 4 等分に区画し、それぞれに回転放物面の凹面を削り出すなどして形成し、第 1 ~ 第 4 凹面反射面 1 4 A ~ 1 4 D から成る凹面反射面 1 4 を形成する。本実施形態では、一对の第 1、第 3 凹面反射面 1 4 A、1 4 C を形成した反射体 1 3 A と、第 2、第 4 凹面反射面 1 4 B、1 4 D を形成した反射体 1 3 B とを 2 つ繋ぎ合わせて反射鏡 1 2 を構成している。

10

【 0 0 2 2 】

次いで、反射鏡 1 2 の長手方向に延びる側面のそれぞれに、第 1 ~ 第 4 凹面反射面 1 4 A ~ 1 4 D に正対した位置に、それぞれ板状の LED 取付板 3 0 をネジ止め固定し、各 LED 取付板 3 0 に LED 1 6 を取り付ける。このとき、LED 1 6 を、LED 取付板 3 0 の内面に取り付けることで LED 1 6 を第 1 ~ 第 4 凹面反射面 1 4 A ~ 1 4 D に対向させて配置できるが、本実施形態では、次のようにしている。すなわち、図 3 に示すように、LED 取付板 3 0 には凹面反射面 1 4 にオーバーハングさせた LED 固定部 3 2 を設け、この LED 固定部 3 2 に LED 1 6 をネジ止め固定する。これにより、LED 1 6 が各第 1 ~ 第 4 凹面反射面 1 4 A ~ 1 4 D にオーバーハングした位置から光を放射するため、LED 取付板 3 0 の内面内に LED 1 6 を固定した場合に比べて、無影用反射面 1 8 に入射する光量を増やせるため、無影効果を高めることができる。

20

【 0 0 2 3 】

このようにして製造した無影用 LED ユニット 1 0 にあっては、単体で無影効果が得られるため、歯科用 LED 無影灯 1 のケース体 2 に組み付け際には、当該無影用 LED ユニット 1 0 をそのままケース体 2 に固定するだけで、無影灯が構成される。

【 0 0 2 4 】

以上説明したように、本実施形態によれば、LED 1 6 と、当該 LED 1 6 に対向して配置され当該 LED 1 6 の光を反射する反射鏡 1 2 とを備えて無影用 LED ユニット 1 0 を構成した。これにより、輪郭のぼけを抑えた照射野 2 1 が得られるため、照射野 2 1 周辺への漏れ光が抑えられる。

30

【 0 0 2 5 】

さらに、この無影用 LED ユニット 1 0 において、反射鏡 1 2 の凹面反射面 1 4 の両端部に、LED 1 6 の光線の一部を所定の照射範囲 2 1 A ( 2 1 B ) の中央領域 R a に指向させる無影用反射面 1 8 を設けたため、当該無影用 LED ユニット 1 0 を単体で使用しても照射範囲 2 1 A の照射野 2 0 で無影効果が得られる。これにより、無影用 LED ユニット 1 0 を傾けてケース体 2 に組み込む必要が無いため、灯具の組み立てが容易となり、組立性の改善を図ることができる。

【 0 0 2 6 】

また本実施形態によれば、第 1 ~ 第 4 凹面反射面 1 4 A ~ 1 4 D のそれぞれに、照射範囲 2 1 A の全範囲である全体領域 R c を反射光で照射する全範囲照射用反射面 1 7 と、無影用反射面 1 8 の反射光が照射する範囲 ( 中央領域 R a ) の周辺の領域 R b を照射するむら防止用反射面 1 9 A ~ 1 9 C とを設ける構成とした。

40

この構成により、照射野 2 0 での照度むらを抑えることができる。

【 0 0 2 7 】

また本実施形態によれば、第 1 ~ 第 4 凹面反射面 1 4 A ~ 1 4 D のそれぞれに、LED 1 6 をオーバーハングさせた状態に取り付ける構造とした。この構造により、LED 1 6 の光を利用効率を向上させることができる。

【 0 0 2 8 】

また、係る無影用 LED ユニット 1 0 を光源にした歯科用 LED 無影灯 1 を構成することで、無影用 LED ユニット 1 0 をケース体 2 に固定する際に、傾きなどの調整が不要で

50

あるため、灯具の組み立てが容易となる。これに加え、患者の口元だけを照らし、目元への漏れ光が無い無影灯が得られる。

【 0 0 2 9 】

上述した実施形態は、あくまでも本発明の一態様を示すものであり、本発明の範囲内で任意に変形及び応用が可能である。

【 0 0 3 0 】

例えば、上述した実施形態において、反射鏡 1 2 に複数の第 1 ~ 第 4 凹面反射面 1 4 A ~ 1 4 D を連設して凹面反射面 1 4 を形成したが、これに限らない。すなわち、図 6 に示すように、反射鏡 1 2 に 1 つの凹面反射面 1 4 を形成し、当該凹面反射面 1 4 の両端部に無影用反射面 1 8 を設けて無影用 LED ユニット 1 0 0 を構成することもできる。

10

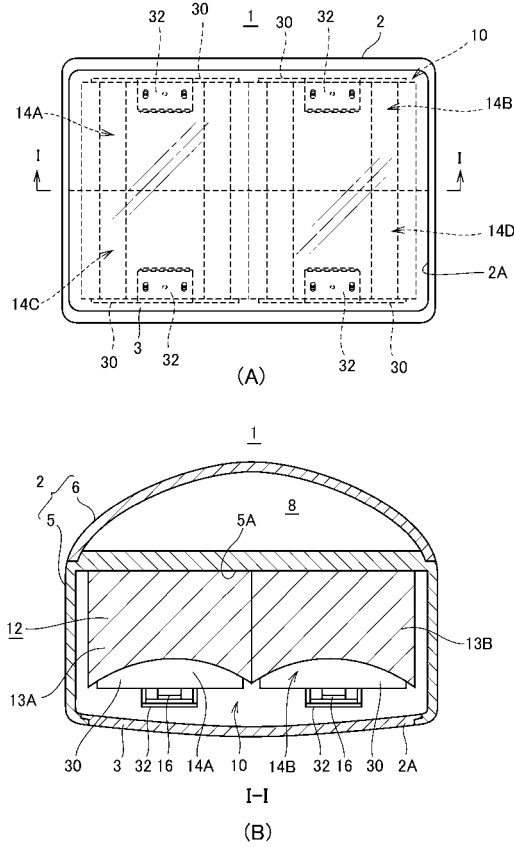
【 符号の説明 】

【 0 0 3 1 】

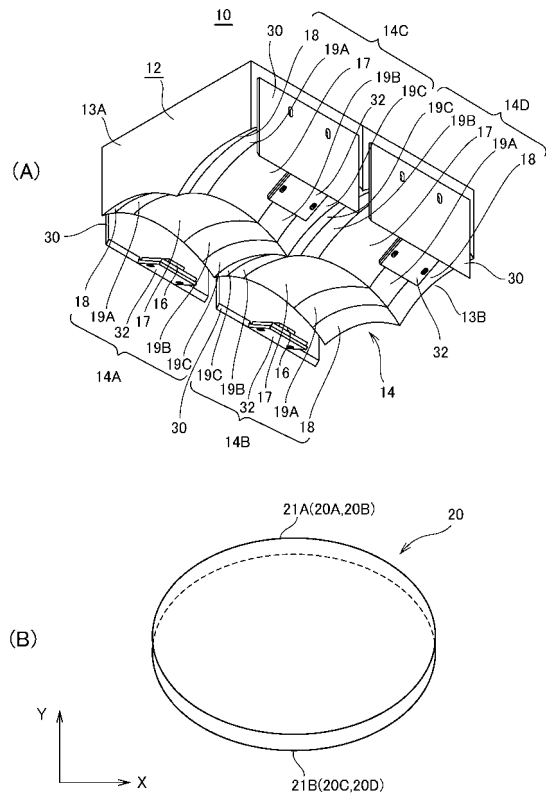
- 1 歯科用 LED 無影灯
- 2 ケース体 ( 灯体 )
- 1 0 、 1 0 0 無影用 LED ユニット ( LED ユニット )
- 1 2 反射鏡
- 1 4 、 1 4 A ~ 1 4 D 凹面反射面
- 1 6 LED
- 1 7 全範囲照射用反射面
- 1 8 無影用反射面
- 1 9 A ~ 1 9 C むら防止用反射面
- 2 0 A ~ 2 0 D 照射野
- 2 1 照射野
- 2 1 A 、 2 1 B 照射範囲
- 3 2 LED 固定部
- O 中心部
- R a 中央領域
- R b 左右半分の領域
- R c 全体領域

20

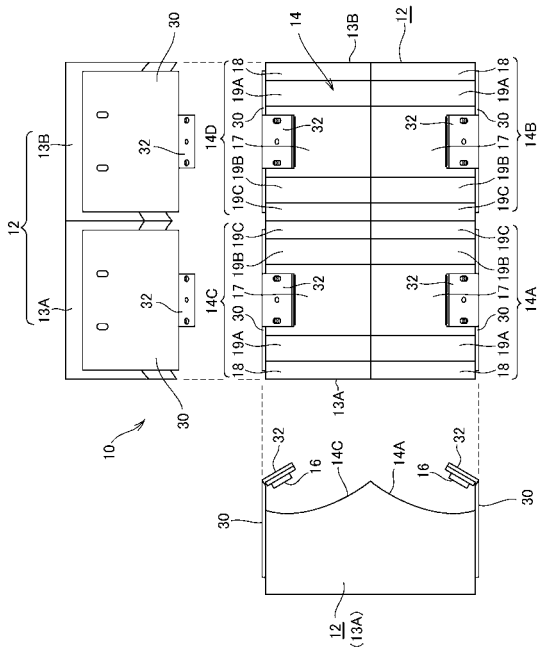
【図1】



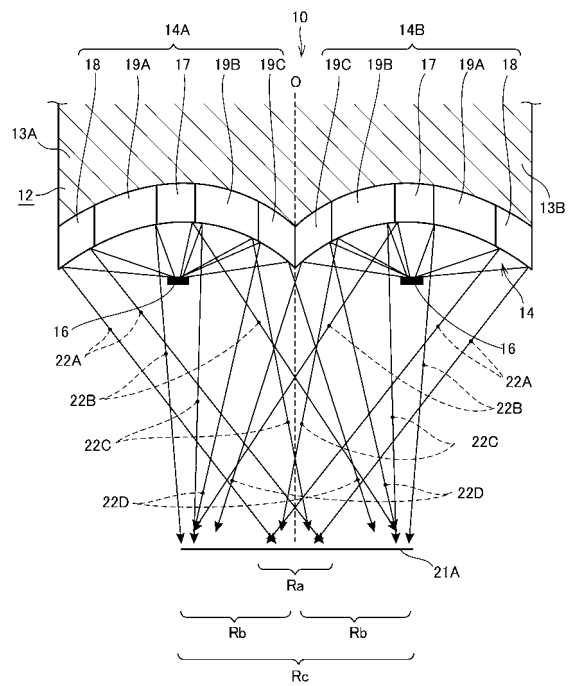
【図2】



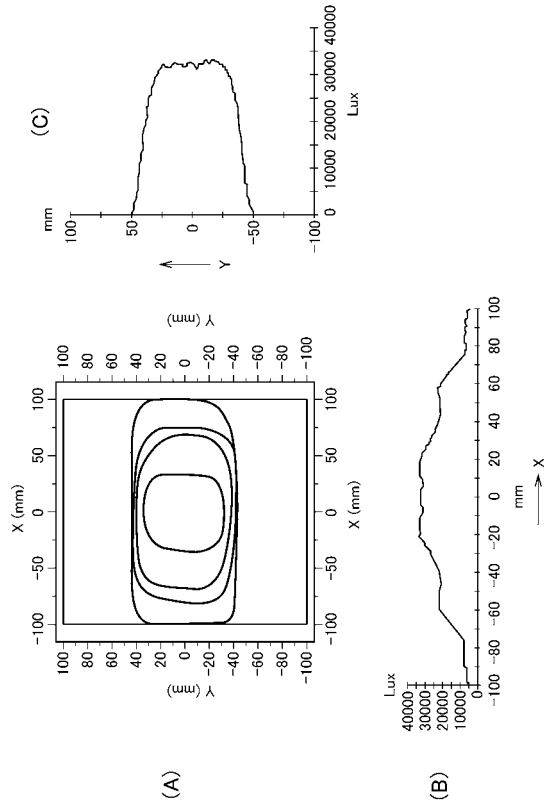
【図3】



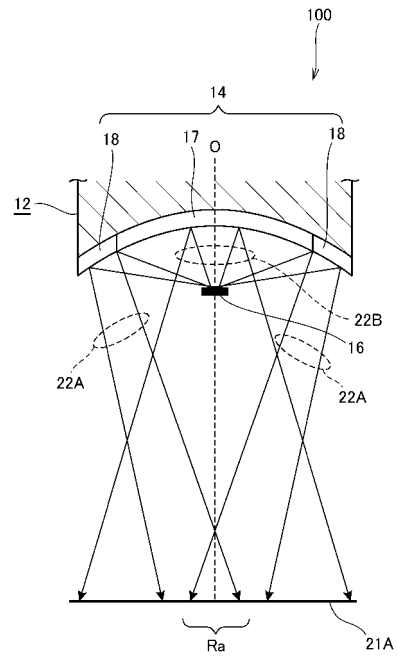
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】





---

フロントページの続き

審査官 林 道広

(56)参考文献 特開2000-195316(JP,A)  
特開2006-156074(JP,A)  
特開2002-270008(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F21S 2/00  
F21V 7/00