

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-171802

(P2013-171802A)

(43) 公開日 平成25年9月2日(2013.9.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 V 5/04 (2006.01)	F 2 1 V 5/04 1 0 0	3 K 2 4 3
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 2 1 0	5 F 0 4 1
F 2 1 V 5/00 (2006.01)	F 2 1 V 5/00 5 1 0	
H 0 1 L 33/58 (2010.01)	H 0 1 L 33/00 4 3 0	
G 0 2 B 3/02 (2006.01)	G 0 2 B 3/02	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-36723 (P2012-36723)
 (22) 出願日 平成24年2月22日 (2012.2.22)

(71) 出願人 000002303
 スタンレー電気株式会社
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
 (72) 発明者 岡田 英隆
 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス
 タンレー電気株式会社内
 Fターム(参考) 3K243 MA01
 5F041 AA06 EE12 EE16 EE23 FF11

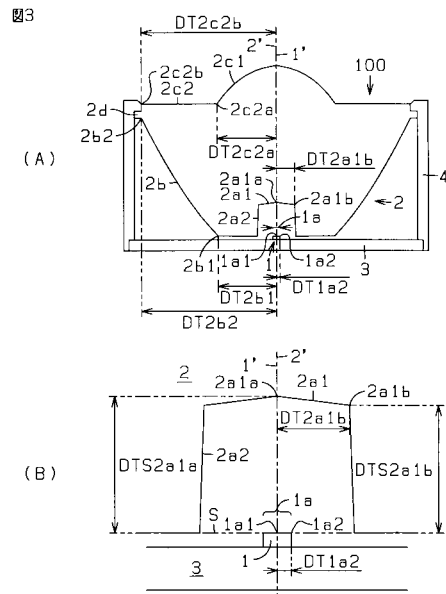
(54) 【発明の名称】 LED照明装置および導光レンズ

(57) 【要約】

【課題】 LED光源の発光面の発光中心以外から照射され、導光レンズの入光面および出光面を透過した光が、導光レンズの中心軸線となす角度を小さくする。

【解決手段】 凹状入光面と凸状出光面2c1とを有する導光レンズ2を概略回転体形状に形成したLED照明装置100において、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1を導光レンズ2の中心軸線2'上に配置し、中心軸線2'を中心とする円錐面によって凹状入光面2a1を構成し、発光中心1a1から照射され入光面2a1および出光面2c1を透過した光が中心軸線2'に平行な光になるように、出光面2c1を形成し、発光面1aのうち中心軸線2'から最も離れている部分1a2と中心軸線2'との距離DT1a2を、入光面2a1のうち中心軸線2'から最も離れている部分2a1bと中心軸線2'との距離DT2a1bより小さい値に設定した。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

LED光源(1)と、

LED光源(1)から照射された光が入光する凹状の第1入光面(2a1)と、第1入光面(2a1)を透過した光が出光する凸状の第1出光面(2c1)とを有する導光レンズ(2)とを具備し、

導光レンズ(2)を概略回転体形状に形成したLED照明装置(100)において、

LED光源(1)の発光面(1a)の発光中心(1a1)を導光レンズ(2)の中心軸線(2')上に配置し、

導光レンズ(2)の中心軸線(2')を中心とする円錐面によって、導光レンズ(2)の凹状の第1入光面(2a1)を構成し、

LED光源(1)の発光面(1a)の発光中心(1a1)から照射され、導光レンズ(2)の第1入光面(2a1)を透過し、導光レンズ(2)の第1出光面(2c1)を透過した光が、導光レンズ(2)の中心軸線(2')に平行な光になるように、導光レンズ(2)の第1出光面(2c1)を形成し、

LED光源(1)の発光面(1a)のうち導光レンズ(2)の中心軸線(2')から最も離れている部分(1a2)と、導光レンズ(2)の中心軸線(2')との間の距離(DT1a2)を、導光レンズ(2)の第1入光面(2a1)のうち導光レンズ(2)の中心軸線(2')から最も離れている部分(2a1b)と、導光レンズ(2)の中心軸線(2')との間の距離(DT2a1b)より小さい値に設定したことを特徴とするLED照明装置(100)。

10

20

【請求項 2】

LED光源(1)から照射されて導光レンズ(2)の凹状の第1入光面(2a1)に入光する光よりも導光レンズ(2)の中心軸線(2')と大きい角度をなしてLED光源(1)から照射された光が入光する第2入光面(2a2)と、

LED光源(1)から照射されて導光レンズ(2)の第2入光面(2a2)を透過した光を反射する反射面(2b)と、

LED光源(1)から照射されて導光レンズ(2)の第2入光面(2a2)を透過し、導光レンズ(2)の反射面(2b)によって反射された光が出光する第2出光面(2c2)とを導光レンズ(2)に形成し、

LED光源(1)の発光面(1a)の発光中心(1a1)から照射され、導光レンズ(2)の第2入光面(2a2)を透過し、導光レンズ(2)の反射面(2b)によって反射された光が、導光レンズ(2)の中心軸線(2')に平行な光になるように、導光レンズ(2)の第2入光面(2a2)および反射面(2b)を形成し、

導光レンズ(2)の中心軸線(2')に垂直な平面によって、導光レンズ(2)の第2出光面(2c2)を構成し、

導光レンズ(2)の反射面(2b)のうちの導光レンズ(2)の中心軸線(2')側に位置する内側端部(2b1)と、導光レンズ(2)の中心軸線(2')との間の距離(DT2b1)を、導光レンズ(2)の第2出光面(2c2)のうちの導光レンズ(2)の中心軸線(2')側に位置する内側端部(2c2a)と、導光レンズ(2)の中心軸線(2')との間の距離(DT2c2a)以上の値に設定し、

導光レンズ(2)の反射面(2b)のうちの導光レンズ(2)の中心軸線(2')の反対側に位置する外側端部(2b2)と、導光レンズ(2)の中心軸線(2')との間の距離(DT2b2)を、導光レンズ(2)の第2出光面(2c2)のうちの導光レンズ(2)の中心軸線(2')の反対側に位置する外側端部(2c2b)と、導光レンズ(2)の中心軸線(2')との間の距離(DT2c2b)以下の値に設定し、

導光レンズ(2)を固定する時に用いられる固定部(2d)を、導光レンズ(2)の第2入光面(2a2)と、導光レンズ(2)の反射面(2b)の内側端部(2b1)との間に形成したことを特徴とする請求項1に記載のLED照明装置(100)。

【請求項 3】

30

40

50

樹脂材料の成形によって導光レンズ(2)を形成し、

導光レンズ(2)の第1出光面(2c1)のうち、LED光源(1)の発光面(1a)の発光中心(1a1)から照射され、導光レンズ(2)の第1入光面(2a1)を透過した光が透過しない導光レンズ(2)の中心軸線(2')上の領域(2c1a)に、樹脂材料供給用のゲート(2c1a1)を配置したことを特徴とする請求項1又は2に記載のLED照明装置(100)。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載のLED照明装置(100)に用いられる導光レンズ(2)。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、LED光源から照射された光が入光する凹状の入光面と、入光面を透過した光が出光する凸状の出光面とを有する導光レンズを具備し、導光レンズを概略回転体形状に形成したLED照明装置およびそれに用いられる導光レンズに関する。

【0002】

特に、本発明は、LED光源の発光面の発光中心以外の部分から照射され、導光レンズの入光面を透過し、導光レンズの出光面を透過した光が、導光レンズの中心軸線となす角度を小さくすることができるLED照明装置それに用いられる導光レンズに関する。

20

【背景技術】

【0003】

従来から、LED光源から照射された光が入光する凹状の入光面と、入光面を透過した光が出光する凸状の出光面とを有する導光レンズを具備し、導光レンズを概略回転体形状に形成したLED照明装置が知られている。この種のLED照明装置の例としては、例えば特許文献1(特開2005-228623号公報)の図2などに記載されたものがある。

【0004】

特許文献1の図2に記載されたLED照明装置では、導光レンズの中心軸線と小さい角度をなしてLED光源から照射された光が入光する凹状の第1入光面と、導光レンズの中心軸線と大きい角度をなしてLED光源から照射された光が入光する第2入光面とが、導光レンズに設けられている。また、LED光源から照射され、導光レンズの第2入光面を透過した光を反射して導光レンズの中心軸線に概略平行な光にするための反射面が、導光レンズに設けられている。更に、LED光源から照射され、導光レンズの第1入光面を透過した光を出光するための凸状の第1出光面が、導光レンズに設けられている。また、LED光源から照射され、導光レンズの第2入光面を透過し、導光レンズの反射面によって反射された光を出光するための平面状の第2出光面が、導光レンズに設けられている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-228623号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、特許文献1の図2に記載されたLED照明装置のような従来のLED照明装置では、一般的に、LED光源の発光面の発光中心が、導光レンズの中心軸線上に配置されている。また、導光レンズの中心軸線上に中心を有する球面の一部によって、導光レンズの凹状の第1入光面が構成されている。更に、LED光源の発光面の発光中心から照射され、導光レンズの第1入光面を透過し、導光レンズの第1出光面を透過した光が、導光レンズの中心軸線に平行な光になるように、導光レンズの第1出光面が形成されている。

【0007】

50

そのため、特許文献 1 の図 2 に記載された LED 照明装置のような従来の LED 照明装置では、LED 光源の発光面の発光中心から照射され、導光レンズの第 1 入光面を透過し、導光レンズの第 1 出光面を透過した導光レンズの中心軸線に平行な光によって、導光レンズの第 1 出光面の直径とほぼ等しい大きさの直径を有するスポット光を形成することができる。

【0008】

一方、特許文献 1 の図 2 に記載された LED 照明装置のような従来の LED 照明装置では、LED 光源の発光面のうち発光中心以外の部分から照射された光が、導光レンズの第 1 入光面を透過し、導光レンズの第 1 出光面を透過すると、導光レンズの中心軸線と角度をなす光になってしまう。

10

【0009】

そのため、特許文献 1 の図 2 に記載された LED 照明装置のような従来の LED 照明装置では、LED 光源の発光面の全体から照射され、導光レンズの第 1 入光面を透過し、導光レンズの第 1 出光面を透過した光によって形成されるスポット光の直径が、導光レンズの第 1 出光面の直径に比べてかなり大きくなってしまふ。

【0010】

つまり、特許文献 1 の図 2 に記載された LED 照明装置のような従来の LED 照明装置では、十分に小さい直径を有するスポット光を形成することができるように、LED 光源と、導光レンズの第 1 入光面と、導光レンズの第 1 出光面とが構成されていなかった。

20

【0011】

本発明者は、十分に小さい直径を有するスポット光を形成するために、LED 光源と、導光レンズの第 1 入光面と、導光レンズの第 1 出光面との構成について鋭意研究を行った。その研究の結果、本発明者は、導光レンズの中心軸線を中心とする円錐面によって導光レンズの凹状の第 1 入光面を構成することにより、従来の LED 照明装置のように導光レンズの中心軸線上に中心を有する球面の一部によって導光レンズの凹状の第 1 入光面が構成される場合よりも、LED 光源の発光面の発光中心以外の部分から照射され、導光レンズの第 1 入光面を透過し、導光レンズの第 1 出光面を透過した光が導光レンズの中心軸線となす角度を小さくすることができる旨を見出したのである。

【0012】

すなわち、本発明は、LED 光源の発光面の発光中心以外の部分から照射され、導光レンズの第 1 入光面を透過し、導光レンズの第 1 出光面を透過した光が、導光レンズの中心軸線となす角度を小さくすることができる LED 照明装置およびそれに用いられる導光レンズを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

請求項 1 に記載の発明によれば、LED 光源 (1) と、

LED 光源 (1) から照射された光が入光する凹状の第 1 入光面 (2 a 1) と、第 1 入光面 (2 a 1) を透過した光が出光する凸状の第 1 出光面 (2 c 1) とを有する導光レンズ (2) とを具備し、

40

導光レンズ (2) を概略回転体形状に形成した LED 照明装置 (100) において、

LED 光源 (1) の発光面 (1 a) の発光中心 (1 a 1) を導光レンズ (2) の中心軸線 (2') 上に配置し、

導光レンズ (2) の中心軸線 (2') を中心とする円錐面によって、導光レンズ (2) の凹状の第 1 入光面 (2 a 1) を構成し、

LED 光源 (1) の発光面 (1 a) の発光中心 (1 a 1) から照射され、導光レンズ (2) の第 1 入光面 (2 a 1) を透過し、導光レンズ (2) の第 1 出光面 (2 c 1) を透過した光が、導光レンズ (2) の中心軸線 (2') に平行な光になるように、導光レンズ (2) の第 1 出光面 (2 c 1) を形成し、

LED 光源 (1) の発光面 (1 a) のうち導光レンズ (2) の中心軸線 (2') から最も離れている部分 (1 a 2) と、導光レンズ (2) の中心軸線 (2') との間の距離 (D

50

T 1 a 2) を、導光レンズ(2)の第1入光面(2 a 1)のうち導光レンズ(2)の中心軸線(2')から最も離れている部分(2 a 1 b)と、導光レンズ(2)の中心軸線(2')との間の距離(D T 2 a 1 b)より小さい値に設定したことを特徴とするLED照明装置(100)が提供される。

【0014】

請求項2に記載の発明によれば、LED光源(1)から照射されて導光レンズ(2)の凹状の第1入光面(2 a 1)に入光する光よりも導光レンズ(2)の中心軸線(2')と大きい角度をなしてLED光源(1)から照射された光が入光する第2入光面(2 a 2)と、

LED光源(1)から照射されて導光レンズ(2)の第2入光面(2 a 2)を透過した光を反射する反射面(2 b)と、

LED光源(1)から照射されて導光レンズ(2)の第2入光面(2 a 2)を透過し、導光レンズ(2)の反射面(2 b)によって反射された光が出光する第2出光面(2 c 2)とを導光レンズ(2)に形成し、

LED光源(1)の発光面(1 a)の発光中心(1 a 1)から照射され、導光レンズ(2)の第2入光面(2 a 2)を透過し、導光レンズ(2)の反射面(2 b)によって反射された光が、導光レンズ(2)の中心軸線(2')に平行な光になるように、導光レンズ(2)の第2入光面(2 a 2)および反射面(2 b)を形成し、

導光レンズ(2)の中心軸線(2')に垂直な平面によって、導光レンズ(2)の第2出光面(2 c 2)を構成し、

導光レンズ(2)の反射面(2 b)のうちの導光レンズ(2)の中心軸線(2')側に位置する内側端部(2 b 1)と、導光レンズ(2)の中心軸線(2')との間の距離(D T 2 b 1)を、導光レンズ(2)の第2出光面(2 c 2)のうちの導光レンズ(2)の中心軸線(2')側に位置する内側端部(2 c 2 a)と、導光レンズ(2)の中心軸線(2')との間の距離(D T 2 c 2 a)以上の値に設定し、

導光レンズ(2)の反射面(2 b)のうちの導光レンズ(2)の中心軸線(2')の反対側に位置する外側端部(2 b 2)と、導光レンズ(2)の中心軸線(2')との間の距離(D T 2 b 2)を、導光レンズ(2)の第2出光面(2 c 2)のうちの導光レンズ(2)の中心軸線(2')の反対側に位置する外側端部(2 c 2 b)と、導光レンズ(2)の中心軸線(2')との間の距離(D T 2 c 2 b)以下の値に設定し、

導光レンズ(2)を固定する時に用いられる固定部(2 d)を、導光レンズ(2)の第2入光面(2 a 2)と、導光レンズ(2)の反射面(2 b)の内側端部(2 b 1)との間に形成したことを特徴とする請求項1に記載のLED照明装置(100)が提供される。

【0015】

請求項3に記載の発明によれば、樹脂材料の成形によって導光レンズ(2)を形成し、導光レンズ(2)の第1出光面(2 c 1)のうち、LED光源(1)の発光面(1 a)の発光中心(1 a 1)から照射され、導光レンズ(2)の第1入光面(2 a 1)を透過した光が透過しない導光レンズ(2)の中心軸線(2')上の領域(2 c 1 a)に、樹脂材料供給用のゲート(2 c 1 a 1)を配置したことを特徴とする請求項1又は2に記載のLED照明装置(100)が提供される。

【0016】

請求項4に記載の発明によれば、請求項1～3のいずれか一項に記載のLED照明装置(100)に用いられる導光レンズ(2)が提供される。

【発明の効果】

【0017】

請求項1に記載のLED照明装置(100)によれば、LED光源(1)と、

LED光源(1)から照射された光が入光する凹状の第1入光面(2 a 1)と、第1入光面(2 a 1)を透過した光が出光する凸状の第1出光面(2 c 1)とを有する導光レンズ(2)とを具備し、

導光レンズ(2)を概略回転体形状に形成し、

10

20

30

40

50

LED光源(1)の発光面(1a)の発光中心(1a1)を導光レンズ(2)の中心軸線(2')上に配置し、

導光レンズ(2)の中心軸線(2')上に中心を有する球面の一部によって、導光レンズ(2)の凹状の第1入光面(2a1)を構成し、

LED光源(1)の発光面(1a)の発光中心(1a1)から照射され、導光レンズ(2)の第1入光面(2a1)を透過し、導光レンズ(2)の第1出光面(2c1)を透過した光が、導光レンズ(2)の中心軸線(2')に平行な光になるように、導光レンズ(2)の第1出光面(2c1)を形成し、

LED光源(1)の発光面(1a)のうち導光レンズ(2)の中心軸線(2')から最も離れている部分(1a2)と、導光レンズ(2)の中心軸線(2')との間の距離(DT1a2)を、導光レンズ(2)の第1入光面(2a1)のうち導光レンズ(2)の中心軸線(2')から最も離れている部分(2a1b)と、導光レンズ(2)の中心軸線(2')との間の距離(DT2a1b)より小さい値に設定したLED照明装置(100Ref)よりも、LED光源(1)の発光面(1a)の発光中心(1a1)以外の部分から照射され、導光レンズ(2)の第1入光面(2a1)を透過し、導光レンズ(2)の第1出光面(2c1)を透過した光が、導光レンズ(2)の中心軸線(2')となす角度を小さくすることができる。

【0018】

請求項2に記載のLED照明装置(100)では、LED光源(1)から照射されて導光レンズ(2)の凹状の第1入光面(2a1)に入光する光よりも導光レンズ(2)の中心軸線(2')と大きい角度をなしてLED光源(1)から照射された光が入光する第2入光面(2a2)が、導光レンズ(2)に形成されている。また、LED光源(1)から照射されて導光レンズ(2)の第2入光面(2a2)を透過した光を反射する反射面(2b)が、導光レンズ(2)に形成されている。更に、LED光源(1)から照射されて導光レンズ(2)の第2入光面(2a2)を透過し、導光レンズ(2)の反射面(2b)によって反射された光が出光する第2出光面(2c2)が、導光レンズ(2)に形成されている。

【0019】

また、請求項2に記載のLED照明装置(100)では、LED光源(1)の発光面(1a)の発光中心(1a1)から照射され、導光レンズ(2)の第2入光面(2a2)を透過し、導光レンズ(2)の反射面(2b)によって反射された光が、導光レンズ(2)の中心軸線(2')に平行な光になるように、導光レンズ(2)の第2入光面(2a2)および反射面(2b)が形成されている。更に、導光レンズ(2)の中心軸線(2')に垂直な平面によって、導光レンズ(2)の第2出光面(2c2)が構成されている。

【0020】

そのため、請求項2に記載のLED照明装置(100)によれば、LED光源(1)の発光面(1a)の発光中心(1a1)から照射され、導光レンズ(2)の第2入光面(2a2)を透過し、導光レンズ(2)の反射面(2b)によって反射され、導光レンズ(2)の第2出光面(2c2)を透過した光を、導光レンズ(2)の中心軸線(2')に平行な光にすることができる。

【0021】

ところで、引用文献1の図2に記載されたLED照明装置では、導光レンズの反射面のうちの導光レンズの中心軸線側に位置する内側端部と、導光レンズの中心軸線との間の距離が、導光レンズの第2出光面のうちの導光レンズの中心軸線側に位置する内側端部と、導光レンズの中心軸線との間の距離より小さい値に設定されている。

【0022】

そのため、引用文献1の図2に記載されたLED照明装置では、導光レンズの中心軸線と約90°の大きい角度をなしてLED光源の発光面の発光中心から照射され、導光レンズの第2入光面を透過し、導光レンズの反射面の内側端部付近の部分によって反射された導光レンズの中心軸線に平行な反射光が、導光レンズの中心軸線に垂直な導光レンズの第

10

20

30

40

50

2 出光面を透過することができず、導光レンズの凸状の第 1 出光面を透過し、導光レンズの中心軸線と角度をなす透過光になってしまう。

【0023】

この点に鑑み、請求項 2 に記載の LED 照明装置 (100) では、導光レンズ (2) の反射面 (2b) のうちの導光レンズ (2) の中心軸線 (2') 側に位置する内側端部 (2b1) と、導光レンズ (2) の中心軸線 (2') との間の距離 (DT2b1) が、導光レンズ (2) の第 2 出光面 (2c2) のうちの導光レンズ (2) の中心軸線 (2') 側に位置する内側端部 (2c2a) と、導光レンズ (2) の中心軸線 (2') との間の距離 (DT2c2a) 以上の値に設定されている。また、導光レンズ (2) の反射面 (2b) のうちの導光レンズ (2) の中心軸線 (2') の反対側に位置する外側端部 (2b2) と、導光レンズ (2) の中心軸線 (2') との間の距離 (DT2b2) が、導光レンズ (2) の第 2 出光面 (2c2) のうちの導光レンズ (2) の中心軸線 (2') の反対側に位置する外側端部 (2c2b) と、導光レンズ (2) の中心軸線 (2') との間の距離 (DT2c2b) 以下の値に設定されている。

10

【0024】

そのため、請求項 2 に記載の LED 照明装置 (100) によれば、LED 光源 (1) の発光面 (1a) の発光中心 (1a1) から照射され、導光レンズ (2) の第 2 入光面 (2a2) を透過し、導光レンズ (2) の反射面 (2b) によって反射された導光レンズ (2) の中心軸線 (2') に平行な反射光のすべてが、導光レンズ (2) の中心軸線 (2') に垂直な導光レンズ (2) の第 2 出光面 (2c2) を透過し、導光レンズ (2) の中心軸線 (2') に平行な透過光になるようにすることができる。

20

【0025】

更に、請求項 2 に記載の LED 照明装置 (100) では、導光レンズ (2) を固定する時に用いられる固定部 (2d) が、導光レンズ (2) の第 2 入光面 (2a2) と、導光レンズ (2) の反射面 (2b) の内側端部 (2b1) との間に形成されている。

【0026】

そのため、請求項 2 に記載の LED 照明装置 (100) によれば、仮に、導光レンズ (2) を固定する時に用いられる固定部 (2d) が、導光レンズ (2) の反射面 (2b) の外側端部 (2b2) および導光レンズ (2) の第 2 出光面 (2c2) の外側端部 (2c2b) よりも外側に配置される場合よりも、導光レンズ (2) 全体の直径を小型化することができ、それにより、LED 照明装置 (100) 全体を小型化することができる。

30

【0027】

請求項 3 に記載の LED 照明装置 (100) では、樹脂材料の成形によって導光レンズ (2) が形成されている。更に、導光レンズ (2) の第 1 出光面 (2c1) のうち、LED 光源 (1) の発光面 (1a) の発光中心 (1a1) から照射され、導光レンズ (2) の第 1 入光面 (2a1) を透過した光が透過しない導光レンズ (2) の中心軸線 (2') 上の領域 (2c1a) に、樹脂材料供給用のゲート (2c1a1) が配置されている。

【0028】

そのため、請求項 3 に記載の LED 照明装置 (100) によれば、LED 光源 (1) の発光面 (1a) の発光中心 (1a1) から照射され、導光レンズ (2) の第 1 入光面 (2a1) を透過した光が導光レンズ (2) の第 1 出光面 (2c1) のゲートカット跡 (2c1a1') を透過し、導光レンズ (2) の中心軸線 (2') と角度をなす光になってしまうおそれを回避しつつ、導光レンズ (2) を周方向に均一に成形することができる。

40

【0029】

請求項 4 に記載の導光レンズ (2) によれば、LED 光源 (1) の発光面 (1a) の発光中心 (1a1) 以外の部分から照射され、導光レンズ (2) の第 1 入光面 (2a1) を透過し、導光レンズ (2) の第 1 出光面 (2c1) を透過した光が、導光レンズ (2) の中心軸線 (2') となす角度を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

50

【図1】比較例のLED照明装置100Refを示した図である。

【図2】比較例のLED照明装置100RefのLED光源1から照射され、図1(A)に示す断面内を進む光L11, L12, L21, L22を示した図である。

【図3】第1の実施形態のLED照明装置100を示した図である。

【図4】第1の実施形態のLED照明装置100のLED光源1から照射され、図3(A)に示す断面内を進む光L11, L12, L21, L22を示した図である。

【図5】本発明の第1の実施形態のLED照明装置100のLED光源1の発光面1aから照射され、図3(A)に示す断面内を進み、導光レンズ2の入光面2a1を透過し、導光レンズ2の出光面2c1を透過した透過光の光度値と、比較例のLED照明装置100RefのLED光源1の発光面1aから照射され、図1(A)に示す断面内を進み、導光レンズ2の入光面2a1を透過し、導光レンズ2の出光面2c1を透過した透過光の光度値とを比較して示したグラフである。

10

【図6】第5の実施形態のLED照明装置100を示した図である。

【図7】第6の実施形態のLED照明装置100を示した図である。

【図8】第7の実施形態のLED照明装置100を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

本発明のLED照明装置の第1の実施形態について説明する前に、比較例のLED照明装置について説明する。図1は比較例のLED照明装置100Refを示した図である。詳細には、図1(A)は導光レンズ2の中心軸線2'およびLED光源1の光軸1'を含む比較例のLED照明装置100Refの断面図、図1(B)は図1(A)の一部の拡大図である。図2はLED照明装置100RefのLED光源1から照射され、図1(A)に示す断面内を進む光L11, L12, L21, L22を示した図である。

20

【0032】

比較例のLED照明装置100Refでは、図1に示すように、基板3に実装されたLED光源1が設けられている。また、概略回転体形状に形成された導光レンズ2が、ハウジング4を介して基板3に接続され、LED光源1に対して位置決めされている。更に、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1が、導光レンズ2の中心軸線2'上に配置されている。

【0033】

30

また、比較例のLED照明装置100Refでは、図1に示すように、LED光源1の光軸1'と導光レンズ2の中心軸線2'とが概略一致せしめられている。更に、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'と小さい角度をなしてLED光源1から照射された光が入光する凹状の入光面2a1が、導光レンズ2に形成されている。また、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'上に中心を有する球面の一部によって、導光レンズ2の凹状の入光面2a1が構成されている。

【0034】

更に、比較例のLED照明装置100Refでは、図1に示すように、導光レンズ2の入光面2a1を透過した光が出光する凸状の出光面2c1が、導光レンズ2に形成されている。また、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1から照射され、導光レンズ2の入光面2a1を透過し、導光レンズ2の出光面2c1を透過した光が、例えば光L11(図2(A)参照)のようなLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に平行な光になるように、導光レンズ2の出光面2c1が形成されている。

40

【0035】

また、比較例のLED照明装置100Refでは、図1に示すように、LED光源1から照射されて導光レンズ2の凹状の入光面2a1に入光する光よりもLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'と大きい角度をなしてLED光源1から照射された光が入光する入光面2a2が、導光レンズ2に形成されている。更に、LED光源1から照射されて導光レンズ2の入光面2a2を透過した光を反射する反射面2bが、導光レンズ2に形成されている。また、LED光源1から照射されて導光レンズ2の入光面2a

50

2を透過し、導光レンズ2の反射面2bによって反射された光が出光する出光面2c2が、導光レンズ2に形成されている。

【0036】

更に、比較例のLED照明装置100Refでは、図1に示すように、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1から照射され、導光レンズ2の入光面2a2を透過し、導光レンズ2の反射面2bによって反射された光が、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に平行な光になるように、導光レンズ2の入光面2a2および反射面2bが形成されている。また、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に垂直な平面によって、導光レンズ2の出光面2c2が構成されている。

【0037】

そのため、比較例のLED照明装置100Refでは、図2(A)に示すように、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1から照射され、導光レンズ2の入光面2a2を透過し、導光レンズ2の反射面2bによって反射され、導光レンズ2の出光面2c2を透過した光が、例えば光L12(図2(A)参照)のようなLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に平行な光になる。

【0038】

つまり、比較例のLED照明装置100Refでは、図2(A)に示すように、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1から照射され、導光レンズ2の入光面2a1を透過し、導光レンズ2の出光面2c1を透過したLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に平行な光(例えば光L11など)、および、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1から照射され、導光レンズ2の入光面2a2を透過し、導光レンズ2の反射面2bによって反射され、導光レンズ2の出光面2c2を透過したLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に平行な光(例えば光L12など)によって、導光レンズ2の出光面2c2の直径とほぼ等しい大きさの直径を有するスポット光を形成することができる。

【0039】

詳細には、比較例のLED照明装置100Refでは、図2(A)に示すように、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1から照射され、導光レンズ2の入光面2a1を透過し、導光レンズ2の出光面2c1を透過したLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に平行な光(例えば光L11など)によって、導光レンズ2の出光面2c1の直径とほぼ等しい大きさの直径を有するスポット光を形成することができる。

【0040】

一方、比較例のLED照明装置100Refでは、図1(B)に示すように、LED光源1の発光面1aが所定の大きさを有し、その結果、LED光源1による発光が、厳密な点発光(大きさを有さない点光源による発光)にならない。詳細には、比較例のLED照明装置100Refでは、図1(B)に示すように、LED光源1の発光面1aのうちLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'から最も離れている部分1a2と、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'との間の距離DT1a2が、導光レンズ2の入光面2a1のうちLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'から最も離れている部分2a1bと、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'との間の距離DT2a1bより小さい値に設定されている。

【0041】

詳細には、比較例のLED照明装置100Refでは、図1(B)に示すように、導光レンズ2の入光面2a1のうちLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'上の点2a1aとLED光源1の発光面1aの発光中心1a1との間の距離DTS2a1aと、導光レンズ2の入光面2a1のうちLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'から最も離れている部分2a1bと、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1を含むLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に垂直な平面Sとの間の距離DTS2a1bと、距離DT1a2と、距離DT2a1bとの関係(DTS2a1a):(DTS2a1b):(DT1a2):(DT2a1b)が、957:8

10

20

30

40

50

94 : 100 : 516 に設定されている。

【0042】

そのため、比較例のLED照明装置100Refでは、図2(B)に示すように、例えばLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'と9.64°の角度をなしてLED光源1の発光面1aの部分1a2から照射され、図2(B)に示す断面内を進む光が、導光レンズ2の入光面2a1を透過し、導光レンズ2の出光面2c1を透過すると、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に平行な光にならず、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'と2.18°の角度をなす光L21になってしまう。

【0043】

また、比較例のLED照明装置100Refでは、図2(B)に示すように、例えばLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'と20.45°の角度をなしてLED光源1の発光面1aの部分1a2から照射され、図2(B)に示す断面内を進む光が、導光レンズ2の入光面2a1を透過し、導光レンズ2の出光面2c1を透過すると、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に平行な光にならず、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'と3.86°の角度をなす光L22になってしまう。

【0044】

そのため、比較例のLED照明装置100Refでは、LED光源1の発光面1aの全体から照射され、導光レンズ2の入光面2a1を透過し、導光レンズ2の出光面2c1を透過した光(例えば光L11, L21, L22(図2参照)など)によって形成されるスポット光の直径が、導光レンズ2の出光面2c1の直径に比べてかなり大きくなってしま

【0045】

本発明者は、十分に小さい直径を有するスポット光を形成するために、LED光源1と、導光レンズ2の入光面2a1と、導光レンズ2の出光面2c1との構成について鋭意研究を行った。その研究の結果、本発明者は、導光レンズ2の中心軸線2'を中心とする円錐面によって導光レンズ2の凹状の入光面2a1を構成することにより、比較例のLED照明装置100Refのように導光レンズ2の中心軸線2'上に中心を有する球面の一部によって導光レンズ2の凹状の入光面2a1が構成される場合よりも、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1以外の部分から照射され、導光レンズ2の入光面2a1を透過し、導光レンズ2の出光面2c1を透過した光が導光レンズ2の中心軸線2'となす角度を小さくすることができる旨を見出したのである。

【0046】

以下、本発明のLED照明装置の第1の実施形態について説明する。図3は第1の実施形態のLED照明装置100を示した図である。詳細には、図3(A)は導光レンズ2の中心軸線2'およびLED光源1の光軸1'を含む第1の実施形態のLED照明装置100の断面図、図3(B)は図3(A)の一部の拡大図である。図4は第1の実施形態のLED照明装置100のLED光源1から照射され、図3(A)に示す断面内を進む光L11, L12, L21, L22を示した図である。

【0047】

第1の実施形態のLED照明装置100では、図3に示すように、例えば基板3に実装されたLED光源1が設けられている。また、概略回転体形状に形成された導光レンズ2が、ハウジング4を介して基板3に接続され、LED光源1に対して位置決めされている。更に、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1が、導光レンズ2の中心軸線2'上に配置されている。また、例えばアクリルなどのような樹脂材料の成形によって導光レンズ2が形成されている。

【0048】

第2の実施形態のLED照明装置100では、代わりに、ハウジング4を介することなく、導光レンズ2をLED光源1に対して位置決めすることも可能である。

10

20

30

40

50

【0049】

また、第1の実施形態のLED照明装置100では、図3に示すように、LED光源1の光軸1'と導光レンズ2の中心軸線2'とが概略一致せしめられている。第3の実施形態のLED照明装置100では、代わりに、LED光源1の光軸1'と導光レンズ2の中心軸線2'とが一致しないように、LED光源1および導光レンズ2を配置することも可能である。

【0050】

更に、第1の実施形態のLED照明装置100では、図3に示すように、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'と小さい角度をなしてLED光源1から照射された光が入光する凹状の入光面2a1が、導光レンズ2に形成されている。また、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'を中心とする円錐面によって、導光レンズ2の凹状の入光面2a1が構成されている。

10

【0051】

更に、第1の実施形態のLED照明装置100では、図3に示すように、導光レンズ2の入光面2a1を透過した光が出光する凸状の出光面2c1が、導光レンズ2に形成されている。また、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1から照射され、導光レンズ2の入光面2a1を透過し、導光レンズ2の出光面2c1を透過した光が、例えば光L11(図4(A)参照)のようなLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に平行な光になるように、導光レンズ2の出光面2c1が形成されている。

20

【0052】

また、第1の実施形態のLED照明装置100では、図3に示すように、LED光源1から照射されて導光レンズ2の凹状の入光面2a1に入光する光よりもLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'と大きい角度をなしてLED光源1から照射された光が入光する入光面2a2が、導光レンズ2に形成されている。更に、LED光源1から照射されて導光レンズ2の入光面2a2を透過した光を反射する反射面2bが、導光レンズ2に形成されている。また、LED光源1から照射されて導光レンズ2の入光面2a2を透過し、導光レンズ2の反射面2bによって反射された光が出光する出光面2c2が、導光レンズ2に形成されている。

【0053】

更に、第1の実施形態のLED照明装置100では、図3に示すように、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1から照射され、導光レンズ2の入光面2a2を透過し、導光レンズ2の反射面2bによって反射された光が、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に平行な光になるように、導光レンズ2の入光面2a2および反射面2bが形成されている。また、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に垂直な平面によって、導光レンズ2の出光面2c2が構成されている。

30

【0054】

そのため、第1の実施形態のLED照明装置100では、図4(A)に示すように、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1から照射され、導光レンズ2の入光面2a2を透過し、導光レンズ2の反射面2bによって反射され、導光レンズ2の出光面2c2を透過した光が、例えば光L12(図4(A)参照)のようなLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に平行な光になる。

40

【0055】

つまり、第1の実施形態のLED照明装置100では、図4(A)に示すように、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1から照射され、導光レンズ2の入光面2a1を透過し、導光レンズ2の出光面2c1を透過したLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に平行な光(例えば光L11など)、および、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1から照射され、導光レンズ2の入光面2a2を透過し、導光レンズ2の反射面2bによって反射され、導光レンズ2の出光面2c2を透過したLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に平行な光(例えば光L12など)によって、導光レンズ2の出光面2c2の直径とほぼ等しい大きさの直径を有するスポット光を形

50

成することができる。

【0056】

詳細には、第1の実施形態のLED照明装置100では、図4(A)に示すように、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1から照射され、導光レンズ2の入光面2a1を透過し、導光レンズ2の出光面2c1を透過したLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に平行な光(例えば光L11など)によって、導光レンズ2の出光面2c1の直径とほぼ等しい大きさの直径を有するスポット光を形成することができる。

【0057】

第1の実施形態のLED照明装置100では、図3(A)に示すように、導光レンズ2に入光面2a2と反射面2bと出光面2c2とが設けられているが、例えば、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'と大きい角度をなす光が照射されない指向性が高いLED光源1が用いられる第4の実施形態のLED照明装置100では、代わりに、導光レンズ2に入光面2a2と反射面2bと出光面2c2とを省略することも可能である。

10

【0058】

また、第1の実施形態のLED照明装置100では、図3(B)に示すように、LED光源1の発光面1aのうちLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'から最も離れている部分1a2と、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'との間の距離DT1a2が、導光レンズ2の入光面2a1のうちLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'から最も離れている部分2a1bと、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'との間の距離DT2a1bより小さい値に設定されている。

20

【0059】

詳細には、第1の実施形態のLED照明装置100では、図3(B)に示すように、導光レンズ2の入光面2a1のうちLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'上の点2a1aとLED光源1の発光面1aの発光中心1a1との間の距離DTS2a1aと、導光レンズ2の入光面2a1のうちLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'から最も離れている部分2a1bと、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1を含むLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'に垂直な平面Sとの間の距離DTS2a1bと、距離DT1a2と、距離DT2a1bとの関係(DTS2a1a):(DTS2a1b):(DT1a2):(DT2a1b)が、957:894:100:516に設定されている。

30

【0060】

そのため、第1の実施形態のLED照明装置100では、図4(B)に示すように、例えばLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'と9.64°の角度をなしてLED光源1の発光面1aの部分1a2から照射され、図4(B)に示す断面内を進む光が、導光レンズ2の入光面2a1を透過し、導光レンズ2の出光面2c1を透過すると、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'と2.07°の角度をなす光L21になる。

40

【0061】

また、第1の実施形態のLED照明装置100では、図4(B)に示すように、例えばLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'と20.45°の角度をなしてLED光源1の発光面1aの部分1a2から照射され、図4(B)に示す断面内を進む光が、導光レンズ2の入光面2a1を透過し、導光レンズ2の出光面2c1を透過すると、LED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'と2.76°の角度をなす光L22になる。

【0062】

つまり、第1の実施形態のLED照明装置100の透過光L21(図4(B)参照)がLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'となす角度(2.07°)は、比較例のLED照明装置100Refの透過光L21(図2(B)参照)がLED光源

50

1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'となす角度(2.18°)よりも小さくなる。更に、第1の実施形態のLED照明装置100の透過光L22(図4(B)参照)がLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'となす角度(2.76°)は、比較例のLED照明装置100 Refの透過光L22(図2(B)参照)がLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'となす角度(3.86°)よりも小さくなる。

【0063】

図5は本発明の第1の実施形態のLED照明装置100のLED光源1の発光面1aから照射され、図3(A)に示す断面内を進み、導光レンズ2の入光面2a1を透過し、導光レンズ2の出光面2c1を透過した透過光の光度値と、比較例のLED照明装置100 RefのLED光源1の発光面1aから照射され、図1(A)に示す断面内を進み、導光レンズ2の入光面2a1を透過し、導光レンズ2の出光面2c1を透過した透過光の光度値とを比較して示したグラフである。図5において、グラフの縦軸は透過光の光度値を示しており、グラフの横軸は透過光がLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'となす角度を示している。

10

【0064】

導光レンズ2の中心軸線2'を中心とする円錐面によって導光レンズ2の凹状の入光面2a1が構成されている本発明の第1の実施形態のLED照明装置100によれば、図5に示すように、導光レンズ2の中心軸線2'上に中心を有する球面の一部によって導光レンズ2の凹状の入光面2a1が構成されている比較例のLED照明装置100 Refよりも、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1以外の部分から照射され、導光レンズ2の入光面2a1を透過し、導光レンズ2の出光面2c1を透過した透過光がLED光源1の光軸1'および導光レンズ2の中心軸線2'となす角度を小さくすることができる。

20

【0065】

ところで、引用文献1の図2に記載されたLED照明装置では、導光レンズの反射面のうちの導光レンズの中心軸線側に位置する内側端部と、導光レンズの中心軸線との間の距離が、導光レンズの第2出光面のうちの導光レンズの中心軸線側に位置する内側端部と、導光レンズの中心軸線との間の距離より小さい値に設定されている。

【0066】

そのため、引用文献1の図2に記載されたLED照明装置では、導光レンズの中心軸線と約90°の大きい角度をなしてLED光源の発光面の発光中心から照射され、導光レンズの第2入光面を透過し、導光レンズの反射面の内側端部付近の部分によって反射された導光レンズの中心軸線に平行な反射光が、導光レンズの中心軸線に垂直な導光レンズの第2出光面を透過することができず、導光レンズの凸状の第1出光面を透過し、導光レンズの中心軸線と角度をなす透過光になってしまう。

30

【0067】

この点に鑑み、第1の実施形態のLED照明装置100では、図3(A)に示すように、導光レンズ2の反射面2bのうちの導光レンズ2の中心軸線2'の側に位置する内側端部2b1と、導光レンズ2の中心軸線2'との間の距離DT2b1が、導光レンズ2の出光面2c2のうちの導光レンズ2の中心軸線2'の側に位置する内側端部2c2aと、導光レンズ2の中心軸線2'との間の距離DT2c2a以上の値に設定されている。また、導光レンズ2の反射面2bのうちの導光レンズ2の中心軸線2'の反対側に位置する外側端部2b2と、導光レンズ2の中心軸線2'との間の距離DT2b2が、導光レンズ2の出光面2c2のうちの導光レンズ2の中心軸線2'の反対側に位置する外側端部2c2bと、導光レンズ2の中心軸線2'との間の距離DT2c2b以下の値に設定されている。

40

【0068】

そのため、第1の実施形態のLED照明装置100によれば、LED光源1の発光面1aの発光中心1a1から照射され、導光レンズ2の入光面2a2を透過し、導光レンズ2の反射面2bによって反射された導光レンズ2の中心軸線2'に平行な反射光のすべてが、導光レンズ2の中心軸線2'に垂直な導光レンズ2の出光面2c2を透過し、導光レン

50

ズ 2 の中心軸線 2' に平行な透過光になるようにすることができる。

【0069】

図 6 は第 5 の実施形態の LED 照明装置 100 を示した図である。詳細には、図 6 (A) は導光レンズ 2 の中心軸線 2' および LED 光源 1 の光軸 1' を含む第 5 の実施形態の LED 照明装置 100 の断面図、図 6 (B) は図 6 (A) の一部の拡大図である。図 7 は第 6 の実施形態の LED 照明装置 100 を示した図である。詳細には、図 7 (A) は導光レンズ 2 の中心軸線 2' および LED 光源 1 の光軸 1' を含む第 6 の実施形態の LED 照明装置 100 の断面図、図 7 (B) は図 6 (A) の一部の拡大図である。

【0070】

第 1 の実施形態の LED 照明装置 100 では、図 3 (A) に示すように、導光レンズ 2 を固定する時に用いられるフランジ形状の固定部 2d が、導光レンズ 2 の反射面 2b の外側端部 2b2 および導光レンズ 2 の出光面 2c2 の外側端部 2c2b よりも外側に配置されているが、第 5 の実施形態の LED 照明装置 100 では、図 6 (A) に示すように、導光レンズ 2 を固定する時に用いられるピン形状の固定部 2d が、導光レンズ 2 の入光面 2a2 と、導光レンズ 2 の反射面 2b の内側端部 2b1 との間に形成されている。また、第 6 の実施形態の LED 照明装置 100 では、図 7 (A) に示すように、導光レンズ 2 を固定する時に用いられるフック形状の固定部 2d が、導光レンズ 2 の入光面 2a2 と、導光レンズ 2 の反射面 2b の内側端部 2b1 との間に形成されている。

10

【0071】

そのため、第 5 および第 6 の実施形態の LED 照明装置 100 によれば、導光レンズ 2 を固定する時に用いられる固定部 2d が、導光レンズ 2 の反射面 2b の外側端部 2b2 および導光レンズ 2 の出光面 2c2 の外側端部 2c2b よりも外側に配置されている第 1 の実施形態の LED 照明装置 100 よりも、導光レンズ 2 の全体の直径を小型化することができ、それにより、LED 照明装置 100 の全体を小型化することができる。

20

【0072】

第 5 および第 6 の実施形態の LED 照明装置 100 では、図 6 (B) および図 7 (B) に示すように、距離 $DT S 2 a 1 a$ と距離 $DT S 2 a 1 b$ と距離 $DT 1 a 2$ と距離 $DT 2 a 1 b$ との関係 ($DT S 2 a 1 a$) : ($DT S 2 a 1 b$) : ($DT 1 a 2$) : ($DT 2 a 1 b$) が、1203 : 881 : 300 : 516 に設定されている。

30

【0073】

図 8 は第 7 の実施形態の LED 照明装置 100 を示した図である。詳細には、図 8 (A) は導光レンズ 2 の中心軸線 2' および LED 光源 1 の光軸 1' を含む第 7 の実施形態の LED 照明装置 100 の断面図、図 8 (B) は LED 光源 1 の発光面 1a の発光中心 1a1 から照射され、図 8 (A) に示す断面内を進み、導光レンズ 2 の入光面 2a1 を透過し、導光レンズ 2 の出光面 2c1 のうちゲートカット跡 2c1a1' の周りの部分を透過した透過光 L13, L14 を示した図である。

【0074】

第 1 の実施形態の LED 照明装置 100 では、樹脂材料供給用のゲートが例えばフランジ形状の固定部 2d (図 3 (A) 参照) の位置に配置されているが、第 7 の実施形態の LED 照明装置 100 では、図 8 (A) に示すように、導光レンズ 2 の出光面 2c1 のうち、LED 光源 1 の発光面 1a の発光中心 1a1 から照射され、導光レンズ 2 の入光面 2a1 を透過した光 (例えば光 L13, L14 (図 8 (B) 参照) など) が透過しない導光レンズ 2 の中心軸線 2' 上の領域 2c1a に、樹脂材料供給用のゲート 2c1a1 が配置されている。

40

【0075】

そのため、第 7 の実施形態の LED 照明装置 100 によれば、LED 光源 1 の発光面 1a の発光中心 1a1 から照射され、導光レンズ 2 の入光面 2a1 を透過した光が導光レンズ 2 の出光面 2c1 のゲートカット跡 2c1a1' を透過し、導光レンズ 2 の中心軸線 2' と角度をなす光になってしまうおそれを回避しつつ、導光レンズ 2 を周方向に均一に成形することができる。

50

【 0 0 7 6 】

第 8 の実施形態では、上述した第 1 から第 7 の実施形態および図面に示す各例を適宜組み合わせることも可能である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 7 】

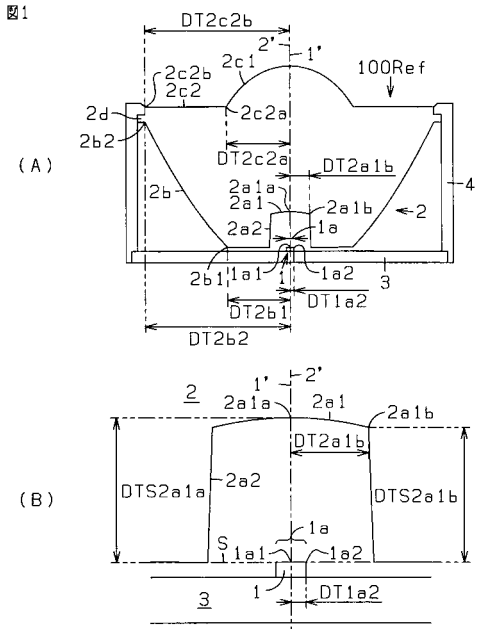
本発明の LED 照明装置は、例えばスポットライト用照明装置、ビームライト用照明装置、ライトアップ用照明装置などのような局所的に光を照らすための LED 照明装置に適用可能である。

【 符号の説明 】

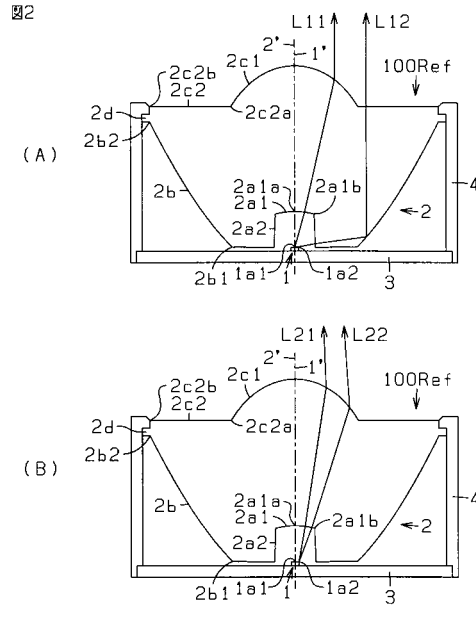
【 0 0 7 8 】

1	LED 光源	10
1'	光軸	
1 a	発光面	
1 a 1	発光中心	
1 a 2	部分	
2	導光レンズ	
2'	中心軸線	
2 a 1 , 2 a 2	入光面	
2 a 1 a	点	
2 a 1 b	部分	20
2 b	反射面	
2 b 1 , 2 b 2	端部	
2 c 1 , 2 c 2	出光面	
2 c 1 a	領域	
2 c 1 a 1	ゲート	
2 c 1 a 1'	ゲートカット跡	
2 c 2 a , 2 c 2 b	端部	
2 d	固定部	
3	基板	
4	ハウジング	30
1 0 0	LED 照明装置	

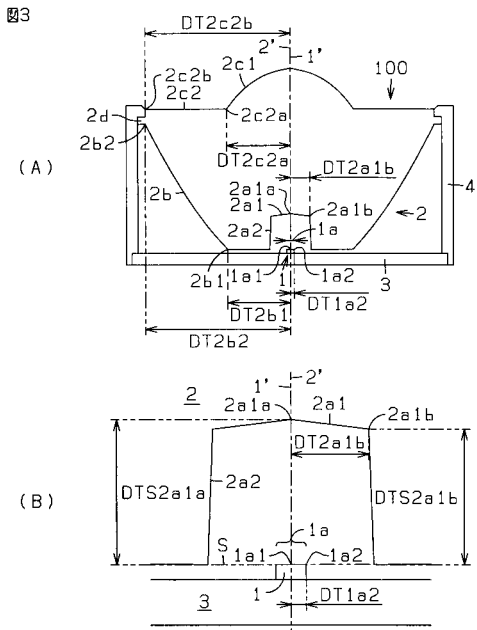
【図1】



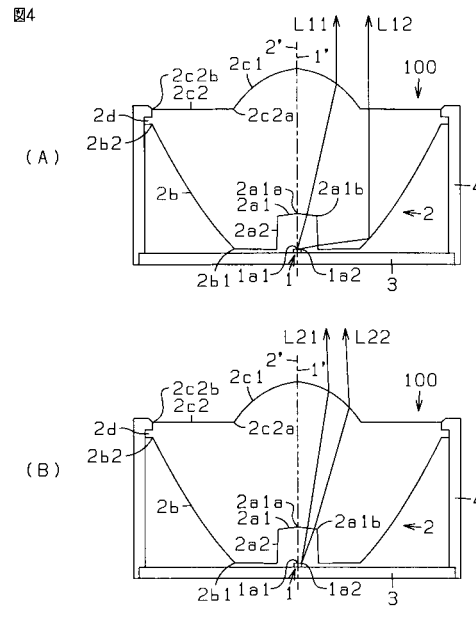
【図2】



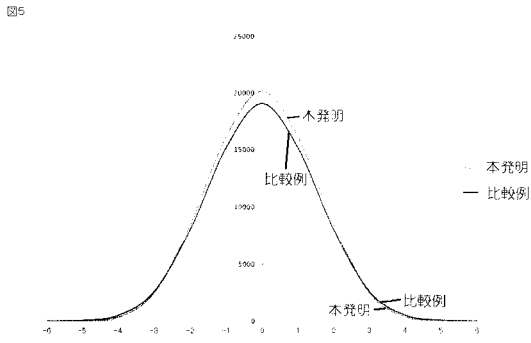
【図3】



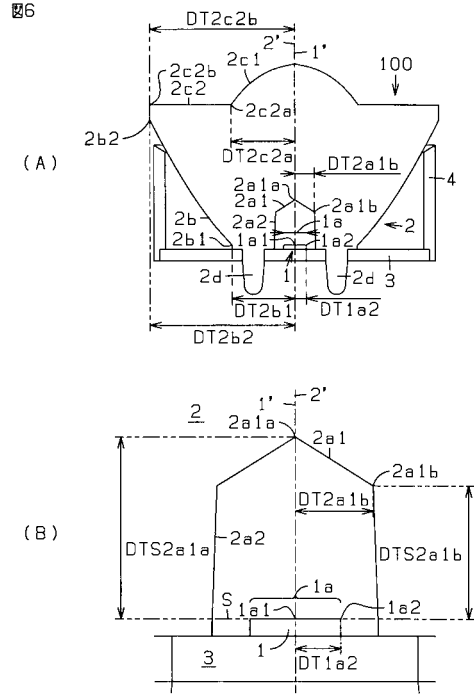
【図4】



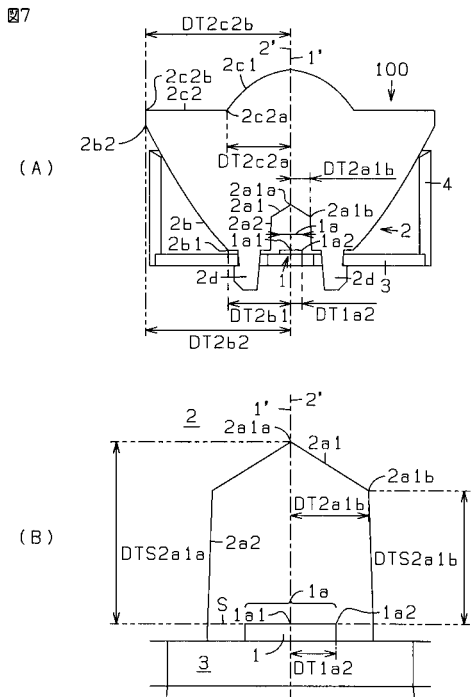
【 図 5 】



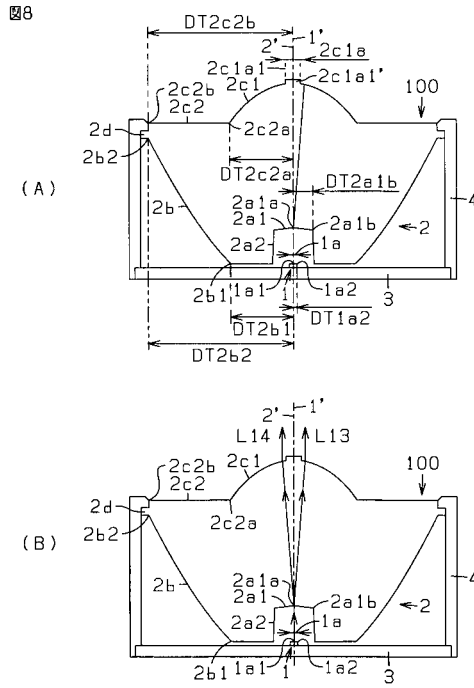
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F 2 1 Y 101/02

(2006.01)

F I

F 2 1 Y 101:02

テーマコード(参考)