

(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2005-250394

(P2005-250394A)

(43) 公開日 平成17年9月15日(2005.9.15)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G03B 21/14  
F21S 2/00  
F21V 13/00  
H01L 33/00  
// F21Y 101:02

F I

G03B 21/14  
H01L 33/00  
F21M 1/00  
F21Y 101:02

テマコード (参考)

A 2K103  
L 3K042  
R 5F041

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-64578 (P2004-64578)  
(22) 出願日 平成16年3月8日(2004.3.8)

(71) 出願人 000005430  
フジノン株式会社  
埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324  
番地  
(74) 代理人 100075281  
弁理士 小林 和憲  
(72) 発明者 稲本 雅之  
埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324  
番地 富士写真光機株式会社内

Fターム(参考) 2K103 AB04 AB05 BA02 BA05 BA09  
BA11 BC03 BC42 BC51 CA17  
CA24 CA32  
3K042 AA01 AC06 BB03 BB05 BB12  
BC08 CA02  
5F041 AA03 AA05 AA33 DC22 DC83  
EE23 EE25 FF11

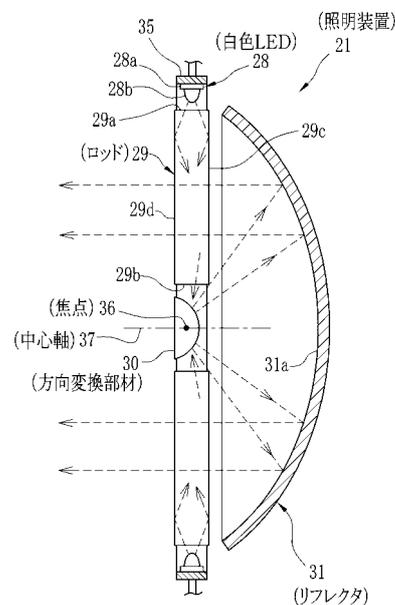
(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【課題】 発光素子の発熱を抑えるとともに高輝度かつ均一な光を照射することができる発光素子を用いた照明装置を提供する。

【解決手段】 照明装置21は、白色LED28、ロッド29、方向変換部材30、リフレクタ31から構成される。白色LED28は互いに所定の間隔をあけて円環状に複数設けられている。ロッド29は複数の白色LED28のそれぞれに対応して設けられるとともに白色LED28の近傍から焦点36に向かって伸びるように設けられ四角柱に形成されている。方向変換部材30は焦点36位置に設けられており、光の進行方向を変化させるものである。リフレクタ31は反射面31aが放物面形状となっている。白色LED28から光が発せられると、リフレクタ31から平行光が照射される。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

円環状に並べられて設けられた複数の発光素子と、  
前記円環の中心軸上の所定位置に向かって延びるとともに前記発光素子のそれぞれに対応して設けられ、光を透過する材質で形成され、前記発光素子から発せられる光を前記発光素子近傍の一端面から入射されその光を前記所定位置近傍の他端面から出射するロッドと、

前記所定位置に設けられ前記ロッドから出射された光の進行方向を変化させる方向変換部材と、

前記所定位置を焦点位置とし前記方向変換部材からの光を反射して外部へ照射するリフレクタとを有することを特徴とする照明装置。 10

## 【請求項 2】

前記発光素子近傍には、前記発光素子からの光を反射して前記ロッドの前記一端面に入射させるミラーが設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の照明装置。

## 【請求項 3】

前記ロッドは前記所定位置に向かって延びるに従い前記リフレクタの底部に近づくような傾斜をもって設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

20

## 【0001】

本発明は、照明装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

照明装置は例えば液晶プロジェクタに用いられており、液晶プロジェクタの内部で照明光学系の一部を構成している。照明光学系には、照明装置の他にインテグレートレンズや偏光変換素子等が含まれている。この照明光学系により、液晶プロジェクタに組み込まれた液晶パネルに光が照射される。液晶パネルには明るく均一な光が照射されることが好ましく、そのためには、照明装置から発せられる光が高輝度で均一であることが望まれる。従来、照明装置には、超高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ等の高輝度放電ランプを用いるのが一般的であった。 30

## 【0003】

最近では高輝度 LED が開発されており、照明装置に LED を用いることが有望視されている。LED は前述した高輝度放電ランプと比較して、小型軽量、低電圧駆動、応答速度等の面で有利である。反面、一灯では十分な輝度を得ることは難しいという問題点がある。特許文献 1 では、アレイ状に配置した LED を用いた照明装置が提案されている。アレイ状 LED からの光はロッドレンズに入射され、内部で多重反射を繰り返した後に均一な光として照射される。

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 262795 号公報 40

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかし、特許文献 1 に示した照明装置では、LED をアレイ状に並べているため、発熱が問題となる。LED は発熱により輝度を下げたり劣化を早めてしまう。

## 【0006】

本発明は、発光素子の発熱を抑えるとともに高輝度かつ均一な光を照射することができる発光素子を用いた照明装置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】

## 【0007】

50

本発明は、円環状に並べられて設けられた複数の発光素子と、前記円環の中心軸上の所定位置に向かって延びるとともに前記発光素子のそれぞれに対応して設けられ、光を透過する材質で形成され、前記発光素子から発せられる光を前記発光素子近傍の一端面から入射されその光を前記所定位置近傍の他端面から出射するロッドと、前記所定位置に設けられ前記ロッドから出射された光の進行方向を変化させる方向変換部材と、前記所定位置を焦点位置とし前記方向変換部材からの光を反射して外部へ照射するリフレクタとを有することを特徴とする。前記ロッドを形成している材質は、空気の屈折率よりも高い屈折率をもつ材質で形成されていることが好ましい。

【0008】

前記発光素子近傍には、前記発光素子からの光を反射して前記ロッドの前記一端面に入射させるミラーが設けられていることが好ましい。

10

【0009】

前記ロッドは前記所定位置に向かって延びるに従い前記リフレクタの底部に近づくような傾斜をもって設けられていることが好ましい。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、円環状に並べられて設けられた複数の発光素子と、前記円環の中心軸上の所定位置に向かって延びるとともに前記発光素子のそれぞれに対応して設けられ、光を透過する材質で形成され、前記発光素子から発せられる光を前記発光素子近傍の一端面から入射されその光を前記所定位置近傍の他端面から出射するロッドと、前記所定位置に設けられ前記ロッドから出射された光の進行方向を変化させる方向変換部材と、前記所定位置を焦点位置とし前記方向変換部材からの光を反射して外部へ照射するリフレクタとを有するので、複数の発光素子から発せられた光は、それぞれに対応したロッドに入射した後ロッドから前記方向変換部材に向けて出射される。その光は、前記方向変換部材で進行方向を変化させられ前記リフレクタで反射され、光を透過する材質で形成されたロッドを突き抜けて外部に照射される。このように、複数の発光素子を互いに間隔を設けて配置したため、発熱を抑えることができる。また、複数の発光素子からの光を照射することができるため、高輝度な照明となる。さらに、前記方向変換部材は前記リフレクタの焦点位置に位置しているため、前記方向変換部材から出射して前記リフレクタに反射した光は均一となる。特に、前記リフレクタの反射面を放物面形状とすれば照射される光は平行光となり、前記リフレクタの反射面を楕円形状とすれば照射される光は収束光となる。

20

30

【0011】

前記発光素子からの光を反射して前記ロッドの前記一端面に入射させるミラーを前記発光素子近傍に設ければ、前記発光素子の照射部を前記ミラーに向け、前記発光素子の固定部を前記円環の中心軸に直交する平面上に配置することができるので、複数の発光素子を円状に並べて前記円環の中心軸に直交する基板に設けることができる。これにより、製造が容易となる。

【0012】

前記ロッドは前記所定位置に向かって延びるに従い前記リフレクタの底部に近づくような傾斜をもって設けられているので、前記所定位置を焦点位置とする前記リフレクタを楕円形状に形成しやすくなる。前記リフレクタを楕円形状に形成すれば、前記リフレクタから反射される光は収束光となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1に示すように、液晶プロジェクタ2は、照明光学系3、ミラー4、5、ダイクロイックミラー6、液晶パネル7、ダイクロイックプリズム8、投写レンズ9から構成される。

【0014】

照明光学系3は、照明装置21、インテグレートレンズ22、偏光変換光学系23から構成される。詳細を後述する照明装置21は、高輝度かつ均一な白色の平行光を照射する

50

。インテグレートレンズ 22 は、この光をさらに均一化する。偏光変換光学系 23 は光の偏光方向を揃える。

【0015】

均一化し偏光方向を揃えられた光は、ミラー 4 を経てダイクロイックミラー 6 によって R、G、B の 3 色光に分離される。これらの 3 色光は、それぞれの色に対応した液晶パネル 7 に照射される。液晶パネル 7 は、透明な 2 枚の板の間に液晶と偏光フィルムを挟んだ素子でできており、直線偏光した光の偏光方向を変えることで、画素毎の透過率を変えている。それぞれの液晶パネル 7 を透過した 3 色光は、ダイクロイックプリズム 8 によって合成され、投写レンズ 9 を経由して外部に設けられたスクリーン 24 に投影される。

【0016】

図 2 に示すように、照明光学系 3 の照明装置 21 は、複数の白色 LED 28、複数のロッド 29、方向変換部材 30、リフレクタ 31 から構成される。

【0017】

白色 LED 28 は、円筒状の取付部材 35 (図 3 参照) の内側に底部 28a を固定され、互いに所定の間隔をあけて設けられている。白色 LED 28 は円環状に複数設けられている。白色 LED 28 の照射部 28b は、円環の中心点を向いている。なお、円環の中心点は、リフレクタ 31 の反射面 31a の焦点 36 (図 3 参照) と一致する。符号 37 は円環の中心軸を示す。

【0018】

ロッド 29 は複数の白色 LED 28 のそれぞれに対応して用意されている。ロッド 29 は四角柱に形成され、白色 LED 28 の近傍から焦点 36 に向かって伸びるように設けられている。ロッド 29 には中心軸 37 の円周方向にテーパがかけられ、ロッド 29 の断面積はロッド 29 が焦点 36 に向かうに従い小さくなっている。ロッド 29 は、空気の屈折率よりも大きい屈折率をもつ材質で形成されている。ロッド 29 は、白色 LED 28 の近傍の一端面 29a に白色 LED 28 から光を入射され、焦点 36 近傍の他端面 29b からその光を出射する。リフレクタ 31 の反射面 31a と対向するロッド 29 の内面 29c (図 3 参照) には図示しない反射防止膜が貼り付けられている。符号 29d はロッド 29 の外面を示す。なお、図示していないが各ロッド 29 間にはエアギャップが形成されている。

【0019】

図 3 に示すように、方向変換部材 30 は焦点 36 位置に設けられている。方向変換部材 30 は光の進行方向を変化させるレンズである。方向変換部材 30 は、ロッド 29 の他端面 29b から出射された光をリフレクタ 31 の反射面 31a に向けて照射する。方向変換部材 30 は光の進行方向を変化させるものであればよく、例えば半球状に形成され外面が反射性を有するミラーであってもよいし、その他公知のものでもよい。リフレクタ 31 は、方向変換部材 30 及びロッド 29 を取り囲むように設けられている。リフレクタ 31 は反射面 31a が放物面形状となっている。

【0020】

以下、上記構成による作用について、図 3 を用いて照明光学系の照明装置 21 の動作を中心に説明する。白色 LED 28 が点灯すると白色光が発せられ、その光がロッド 29 の一端面 29a からロッド 29 に入射される。光はロッド 29 内面で全反射を繰り返し、他端面 29b から出射する。ロッド 29 の他端面 29b からはほぼ均一に光が出射される。出射された光は、方向変換部材 30 によって進行方向を変えられ、リフレクタ 31 の反射面 31a にほぼ均一に入射される。ここでは、方向変換部材 30 を擬似的な点光源として考えることができる。

【0021】

リフレクタ 31 に入射された光は、放物面形状の反射面 31a で反射されて平行光となる。反射された平行光はロッド 29 の内面 29c からロッド 29 に入射した後、ロッド 29 の外面 29d から外部に照射される。ここで、ロッド 29 に入射した光は、ロッド 29 の内部から外面 29d にほぼ直角で入射するため、臨界角よりも大きい角度で外面 29d

10

20

30

40

50

に入射することができ、外面 29d において反射は生じない。

【0022】

このように、複数の白色 LED 28 からの光を用いることができるため、照明装置 21 は高輝度な照明が可能となる。また、照明装置 21 からの照明はほぼ均一なものとなる。さらに、複数の白色 LED 28 を互いに間隔を設けて配置したため、発熱を抑えることができる。これにより白色 LED 28 が発熱により輝度を下げたり劣化を早めてしまうことを避けることができる。

【0023】

照明装置 21 から照射された光は、インテグレートレンズ 22 に入射された後、偏光変換光学系 23、ダイクロックミラー 6 等を経て液晶パネル 7 に照射される。

10

【0024】

なお、上記実施形態では、ロッド 29 の一端面 29a に照射部 28b が対向するようにして白色 LED 28 を配置したが、図 4 に示すように、照射部 28b が外部への光の照射方向を向くようにしてロッド 29 の一端面 29a の近傍に白色 LED 28 を配置してもよい。この場合には、白色 LED 28 から発される白色光を反射してロッド 29 の一端面 29a に入射させるミラー 40 を設ける。また、白色 LED 28 の底部 28a はリフレクタ 31 の外側にドーナツ状に形成された基板 41 に固定させる。これにより、複数の白色 LED 28 を一つの基板 41 に容易に取り付けることができる。

【0025】

上記実施形態では、ロッド 29 の延びる方向と中心軸 37 が直交しておりその交点が放物面形状の反射面 31a をもつリフレクタ 31 の焦点 36 となっていた。ロッド 29 の延びる方向と中心軸 37 を直角でない所定の角度で交わせ、図 5 に示すように、それらの交点を焦点 46 として楕円面形状の反射面 45a をもつリフレクタ 45 を設けてもよい。ロッド 29 は、焦点 46 に向かって延び、焦点 46 に近づくに従ってリフレクタ 45 の底部 45b に近づくように配置されている。なお、底部 45b は、反射面 45a において中心軸 37 と反射面 45a との交点の周囲領域を示すものである。ロッド 29 をこのように配置すればリフレクタ 45 の反射面 45a を深くすることができ、リフレクタ形状の設計自由度が増す。すなわち、同じ焦点距離でも外径を大きくすることができるため、より多くの白色 LED 28 を配置することができる。また、方向変換部材 30 による反射光もより多くを取り込むことができるため、光の利用効率を増すことができる。ロッドの形状及びリフレクタの反射面の形状を適切に選択することにより、外部へ平行光や収束光を照射することができる。

20

30

【0026】

上記実施形態では、ロッド 29 には、中心軸 37 の円周方向にのみテーパをかけていたが、さらに、中心軸 37 方向にもテーパをかけることにより、ロッドの他端面（出射面）の面積を小さくして方向変換部材を小さくすることにより、より点光源に近い光源を得ることができる。これにより、その後のインテグレートによる光の利用効率を上げることができる。

【0027】

上記実施形態では、ロッド 29 は四角柱状に形成されることとしたが、一端面から入射された白色 LED からの光を他端面からほぼ均一に出射するものであれば、この形状に限られない。

40

【0028】

上記実施形態では、本発明の照明装置 21 を液晶プロジェクタ 2 に用いたが、その他の機器に用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図 1】液晶プロジェクタの概略図である。

【図 2】照明装置の外観斜視図である。

【図 3】照明装置の説明図である。

50

【図4】白色LEDの近傍にミラーを設けた場合の照明装置の説明図である。

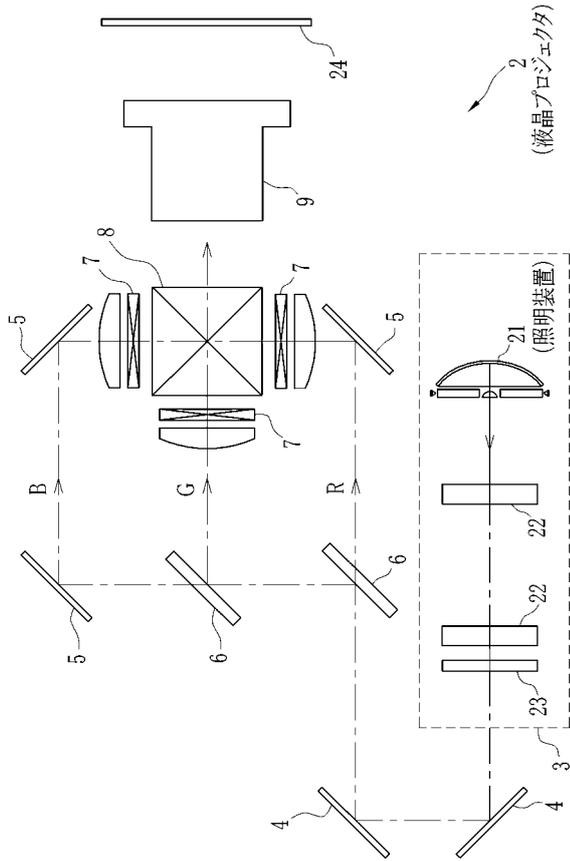
【図5】ロッドを円錐状に設けた場合の照明装置の説明図である。

【符号の説明】

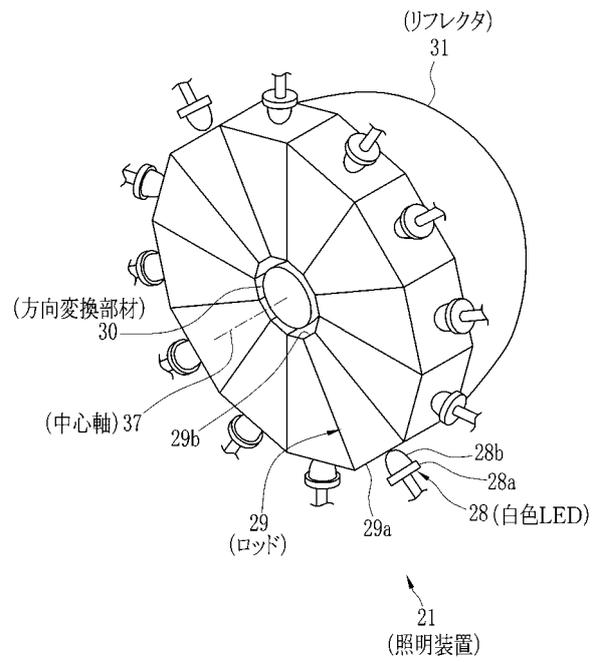
【0030】

- 2 液晶プロジェクタ
- 3 照明光学系
- 21 照明装置
- 22 インテグレートレンズ
- 23 偏光変換光学系
- 28 白色LED（発光素子） 10
- 28a 底部
- 28b 照射部
- 29 ロッド
- 29a 一端面
- 29b 他端面
- 29c 内面
- 30 方向変換部材
- 31 リフレクタ
- 31a 反射面
- 36 焦点 20
- 37 中心軸
- 40 ミラー
- 41 基板
- 45 リフレクタ
- 45a 反射面
- 45b 底部
- 46 焦点

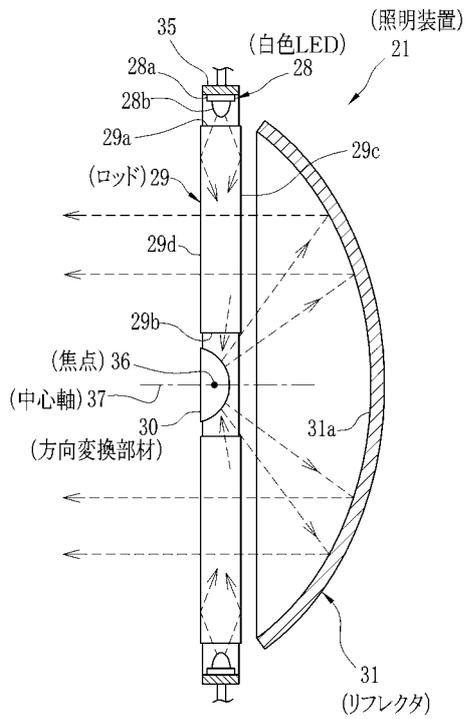
【 図 1 】



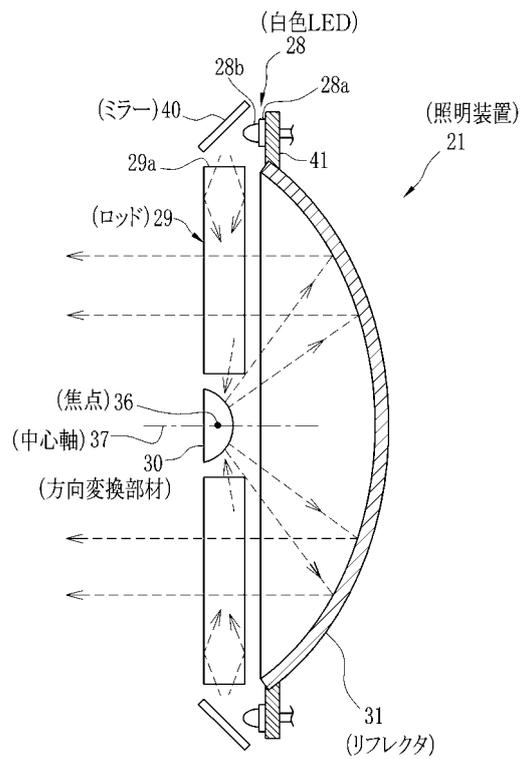
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

