

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5771776号
(P5771776)

(45) 発行日 平成27年9月2日 (2015.9.2)

(24) 登録日 平成27年7月10日 (2015.7.10)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 L 33/58 (2010.01) H O 1 L 33/00 4 3 0

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2010-284807 (P2010-284807)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成22年12月21日 (2010.12.21)		パナソニック I P マネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2012-134308 (P2012-134308A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成24年7月12日 (2012.7.12)	(74) 代理人	100087767
審査請求日	平成25年10月11日 (2013.10.11)		弁理士 西川 恵清
		(72) 発明者	田中 隆
			大阪府門真市大字門真1048番地 パナソニック電工株式会社内
		審査官	佐藤 俊彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 紫外線照射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

予め決められた照射対象に紫外線を照射する紫外線照射装置であって、
一列に並んで配置され、各々に設けられた L E D が電流供給されると前記紫外線を放射する複数の L E D モジュールと、

前記複数の L E D モジュールに対して当該複数の L E D モジュールから放射された前記紫外線の放射方向に設けられ、当該紫外線を回折する回折光学素子とを備え、

前記回折光学素子は、前記照射対象に照射される前記紫外線が前記複数の L E D モジュールが並んでいる方向に細長くライン状になるように、前記複数の L E D モジュールから放射された前記紫外線の入射面および出射面の各面に、当該紫外線の放射方向と直交する断面において当該紫外線の幅を一定にする回折格子パターンが形成されており、前記回折格子パターンは、前記複数の L E D モジュールが並んでいる方向に沿って複数の溝が形成され、前記複数の L E D モジュールが並んでいる方向において、断面形状が同じである

ことを特徴とする紫外線照射装置。

【請求項 2】

前記複数の L E D モジュールは、当該複数の L E D モジュールが並んでいる方向において、2 以上の前記 L E D モジュールから放射された前記紫外線の少なくとも一部を重ね合わせて前記照射対象に照射するように配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の紫外線照射装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、予め決められた照射対象に紫外線を照射する紫外線照射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ライン状の光を照射対象に照射する照射装置として、特許文献1には、複数の発光ダイオードが一行に並んで配置され、複数の発光ダイオードから放射された光の放射方向に2つの回折格子が形成された装置が開示されている。特許文献1に記載された照射装置では、2つの回折格子の一方が透明基材の表面に形成され、他方が透明基材の裏面に形成されている。特許文献1に記載された照明装置は、各発光ダイオードから放射された光を回折格子でライン方向に拡散させることによって、照射対象においてライン方向の照度分布を均一にすることができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第3659770号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載された照射装置には、ライン方向と直交する幅方向の配光を規定していないという問題があった。

20

【0005】

本発明は上記の点に鑑みて為され、本発明の目的は、回折光学素子の両面に回折格子パターンが形成された構造で、照射対象にライン状に照射される紫外線の幅方向の配光を精度よく制御することができる紫外線照射装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の紫外線照射装置は、予め決められた照射対象に紫外線を照射する紫外線照射装置であって、一行に並んで配置され、各々に設けられたLEDが電流供給されると前記紫外線を放射する複数のLEDモジュールと、前記複数のLEDモジュールに対して当該複数のLEDモジュールから放射された前記紫外線の放射方向に設けられ、当該紫外線を回折する回折光学素子とを備え、前記回折光学素子は、前記照射対象に照射される前記紫外線が前記複数のLEDモジュールが並んでいる方向に細長くライン状になるように、前記複数のLEDモジュールから放射された前記紫外線の入射面および出射面の各面に、当該紫外線の放射方向と直交する断面において当該紫外線の幅を一定にする回折格子パターンが形成されており、前記回折格子パターンは、前記複数のLEDモジュールが並んでいる方向に沿って複数の溝が形成され、前記複数のLEDモジュールが並んでいる方向において、断面形状が同じであることを特徴とする。

30

【0008】

この紫外線照射装置において、前記複数のLEDモジュールは、当該複数のLEDモジュールが並んでいる方向において、2以上の前記LEDモジュールから放射された前記紫外線の少なくとも一部を重ね合わせて前記照射対象に照射するように配置されていることが好ましい。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、回折光学素子の入射面および出射面に形成された2つの回折格子パターンを用いて、照射対象にライン状に照射される紫外線の幅方向の配光を精度よく制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

50

【図 1】実施形態 1 に係る紫外線照射装置の要部を示す概略図である。

【図 2】同上に係る紫外線照射装置の電氣的な構成を示すブロック図である。

【図 3】同上に係る紫外線照射装置に用いられる回折光学素子を説明する説明図である。

【図 4】同上に係る紫外線照射装置に用いられる回折光学素子であって、(a) は出射面の回折格子パターンを示す部分拡大図、(b) は入射面の回折格子パターンを示す部分拡大図である。

【図 5】1 個当たりの L E D モジュールから放射された紫外線について、(a) は幅方向の強度分布を示す特性図、(b) はライン方向の強度分布を示す特性図である。

【図 6】1 個の L E D モジュールから放射された紫外線の配光を示す概略図である。

【図 7】実施形態 2 に係る紫外線照射装置に用いられる回折光学素子の要部であって、(a) は出射面の回折格子パターンを示す部分拡大図、(b) は入射面の回折格子パターンを示す部分拡大図である。

【図 8】同上に係る紫外線照射装置において紫外線の回折について説明する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下の実施形態 1, 2 では、予め決められた照射対象に紫外線を照射する紫外線照射装置について説明する。

【0012】

(実施形態 1)

実施形態 1 に係る紫外線照射装置は、図 2 に示すように、紫外線を外部に放射する複数の L E D モジュール 1 と、各 L E D モジュール 1 に直流電力を供給する直流電源 2 と、直流電源 2 を制御して各 L E D モジュール 1 への供給電力を制御する制御部 3 とを備えている。また、本実施形態の紫外線照射装置は、図 1 に示すように、各々が L E D モジュール 1 から放射された紫外線を回折する複数の回折光学素子 (Diffractive Optical Element : D O E) 4 をさらに備えている。本実施形態の紫外線照射装置は、予め決められた照射対象 5 に紫外線を照射する。

【0013】

複数の L E D モジュール 1 は、図 1 の X 軸方向に一直列に並んで配置されている。図示しないが、各 L E D モジュール 1 は、L E D チップと、上記 L E D チップが収納される基台とを備えている。上記 L E D チップは、直流電源 2 (図 2 参照) から電流が供給されると、照射対象 5 に向けて紫外線を放射する。なお、各 L E D モジュール 1 は、1 個の L E D チップのみを備えていてもよいし、複数の L E D チップを備えていてもよい。

【0014】

図 2 に示す直流電源 2 は、例えば A C - D C コンバータなどを備え、交流電源 6 から交流電力を受け取り、受け取った交流電力を直流電力に変換する。この直流電力は、制御部 3 による制御に基づいて直流電源 2 から各 L E D モジュール 1 に供給される。つまり、直流電源 2 から各 L E D モジュール 1 の L E D チップに電流が流れる。

【0015】

制御部 3 は、例えばマイクロコンピュータなどで構成され、P W M (Pulse Width Modulation) 制御によって、直流電源 2 から各 L E D モジュール 1 に供給される直流電力を制御する。

【0016】

図 1 に示す各回折光学素子 4 は、L E D モジュール 1 に対して紫外線の放射方向 (図 1 の Z 軸方向) に設けられ、L E D モジュール 1 から放射された紫外線を回折する。回折光学素子 4 の材料としては、主としてガラス材料、代表的なものとして合成石英ガラスやホウケイ酸クラウン光学ガラスなどがあり、用途などに応じて種々選択することができる。

【0017】

各回折光学素子 4 は、図 3 に示すように、紫外線の入射面 4 1 および出射面 4 2 の両面に回折格子パターンが形成されている。各回折格子パターンは、複数の L E D モジュール

10

20

30

40

50

1が並んでいる方向と直交する方向（図3のY軸方向）の配光を制御して回折後の紫外線が帯状の紫外線71, 72になるように入射面41および出射面42に形成されている。回折光学素子4で回折された紫外線は、複数のLEDモジュール1が並んでいる方向（図3のX軸方向）に細長いライン状の紫外線73となって、出射面42から照射対象5に照射される。つまり、各回折格子パターンは、照射対象5に照射される紫外線が複数のLEDモジュール1が並んでいる方向に細長くライン状になるように、紫外線の放射方向（図3のZ軸方向）と直交する断面において上記紫外線の幅（図3のY軸方向の長さ）を一定にするように入射面41および出射面42に形成されている。

【0018】

ところで、各回折光学素子4の入射面41および出射面42には、図4に示すように、回折格子パターンとして、それぞれ、複数のLEDモジュール1が並んでいる方向（図4のX軸方向）に沿って複数の溝43, 44が形成されている。つまり、入射面41に形成された回折格子パターンは、複数のLEDモジュール1が並んでいる方向において、断面形状が同じである。同様に、出射面42に形成された回折格子パターンは、複数のLEDモジュール1が並んでいる方向において、断面形状が同じである。

【0019】

上記のような回折格子パターンが回折光学素子4の入射面41および出射面42に形成されていることによって、各LEDモジュール1から放射された紫外線は、幅方向（図1のY軸方向）においては図5（a）に示すように急峻に立ち上がるように配光制御される。一方、複数のLEDモジュール1が並んでいる方向（図1のX軸方向）においては配光制御されない（図5（b）参照）。

【0020】

したがって、LEDモジュール1が1個である場合、図6に示すように細長く配光された紫外線が照射対象5に照射される。LEDモジュール1が複数個である場合、図1に示すようなライン状の紫外線が照射対象5に照射される。

【0021】

本実施形態の回折光学素子4では、入射面41および出射面42の両面に形成された回折格子パターンによって、配光制御を容易にする。なお、回折格子パターンが1つである場合、回折角を大きく変化させる必要があるため、配光制御が難しい。

【0022】

ところで、本実施形態の複数のLEDモジュール1は、図1に示すように、複数のLEDモジュール1が並んでいる方向（図1のX軸方向）において、2以上のLEDモジュール1から放射された紫外線の一部を重ね合わせて照射対象5に照射するように配置されている。

【0023】

上述した構成の紫外線照射装置は、例えば印刷機において、印刷用紙の上の印刷インクを紫外線によって定着させるために用いられる。複数のLEDモジュール1は、印刷インクが付着した印刷用紙に紫外線を照射できるように取り付けられる。

【0024】

以上、本実施形態の紫外線照射装置によれば、各回折光学素子4の入射面41および出射面42に形成された2つの回折格子パターンを用いて、照射対象5にライン状に照射される紫外線の幅方向の配光を精度よく制御することができる。

【0025】

また、本実施形態の紫外線照射装置によれば、各回折光学素子4の入射面41および出射面42において、それぞれ複数のLEDモジュール1が並んでいる方向に沿って溝43, 44を形成すればよいので、各回折格子パターンの形状を簡単にすることができる。

【0026】

さらに、本実施形態の紫外線照射装置によれば、複数のLEDモジュール1が並んでいる方向つまりライン方向において、紫外線の強度のむらを低減することができ、均一な配光分布に近づけることができる。

【0027】

(実施形態2)

実施形態2に係る紫外線照射装置は、実施形態1の回折格子パターンとは異なる回折格子パターンが回折光学素子4に形成されている点で、実施形態1に係る紫外線照射装置と相違する。以下、本実施形態の紫外線照射装置について図7、8を用いて説明する。なお、実施形態1の紫外線照射装置と同様の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0028】

本実施形態の回折光学素子4は、図7に示すような回折格子パターンが入射面41および出射面42に形成されている。なお、実施形態1の回折光学素子4（図4参照）と同様の機能については説明を省略する。

10

【0029】

本実施形態の回折光学素子4では、図8(a)に示すように、入射面41および出射面42の両面に形成された回折格子パターンによって、配光制御を容易にする。これに対して、図8(b)に示すように回折格子パターンが1つである場合、回折角 θ を大きく変化させる必要があるため、配光制御が難しい。

【0030】

以上、本実施形態の紫外線照射装置においても、各回折光学素子4の入射面41および出射面42に形成された2つの回折格子パターンを用いて、照射対象5にライン状に照射される紫外線の幅方向の配光を精度よく制御することができる。

20

【0031】

また、本実施形態の紫外線照射装置においても、各回折光学素子4の入射面41および出射面42において、それぞれ複数のLEDモジュール1が並んでいる方向に沿って溝43、44を形成すればよいので、各回折格子パターンの形状を簡単にすることができる。

【0032】

なお、各実施形態での回折光学素子4の回折格子パターンの形状は一例であり、回折光学素子4の回折格子パターンは、各実施形態での形状には限定されない。

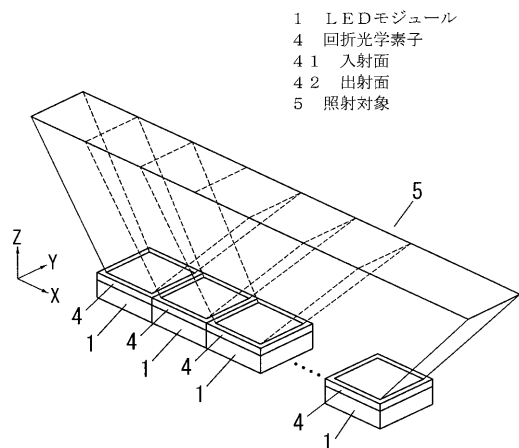
【符号の説明】

【0033】

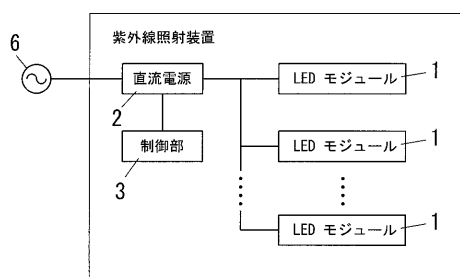
- 1 LEDモジュール
- 4 回折光学素子
- 41 入射面
- 42 出射面
- 43, 44 溝
- 5 照射対象

30

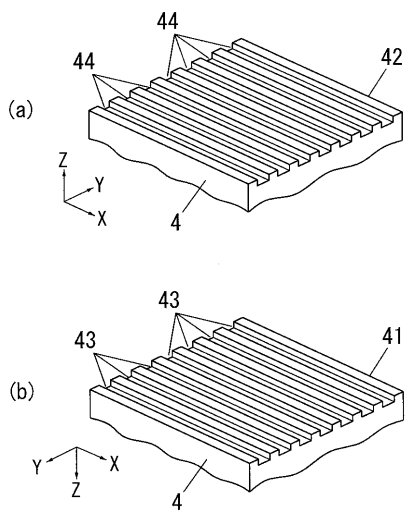
【図 1】



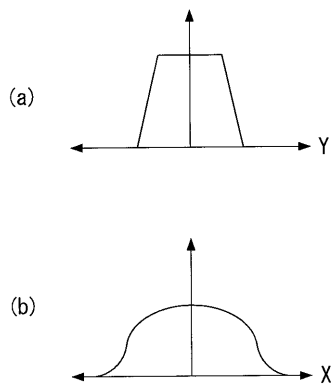
【図 2】



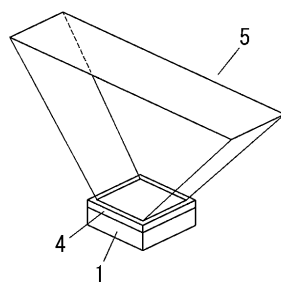
【図 4】



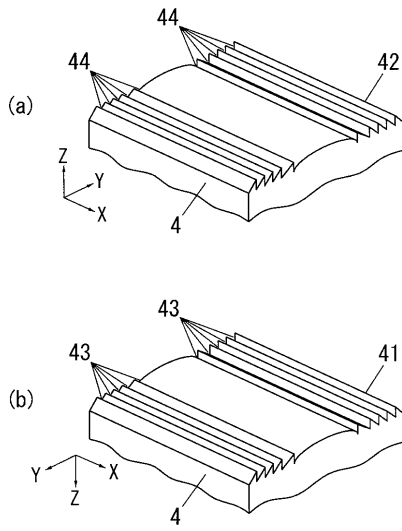
【図 5】



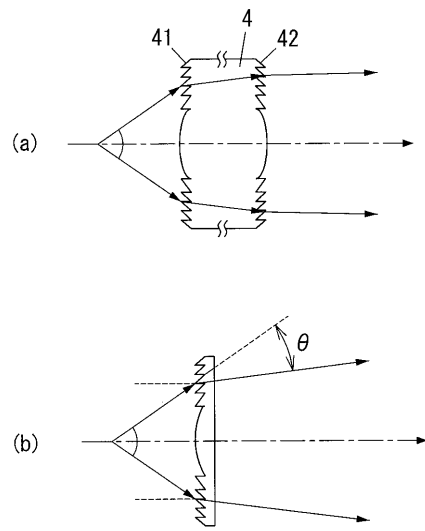
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2010/125836 (WO, A1)

特開2004-191718 (JP, A)

特許第3659770 (JP, B2)

特開2005-257953 (JP, A)

特開平01-110939 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00-33/64