

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5458284号

(P5458284)

(45) 発行日 平成26年4月2日(2014.4.2)

(24) 登録日 平成26年1月24日(2014.1.24)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 F 23/04 (2006.01)

B 4 1 F 23/04

B

H O 1 L 51/50 (2006.01)

H O 5 B 33/14

A

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2012-99737 (P2012-99737)
 (22) 出願日 平成24年4月25日(2012.4.25)
 (65) 公開番号 特開2013-226687 (P2013-226687A)
 (43) 公開日 平成25年11月7日(2013.11.7)
 審査請求日 平成24年5月16日(2012.5.16)

(73) 特許権者 502154452
 株式会社東通研
 東京都豊島区要町1-29-11
 (73) 特許権者 599137312
 田中産業株式会社
 埼玉県さいたま市中央区本町西4-16-15
 (74) 代理人 100091306
 弁理士 村上 友一
 (74) 代理人 100152261
 弁理士 出口 隆弘
 (72) 発明者 鈴木 淳一
 東京都豊島区要町1-29-11 株式会
 社東通研内

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】

一対の電極間に一層又は多層の有機化合物を挟んだ素子構造であり、前記素子構造の表面のガラス基板上に紫外線硬化部材を硬化させる波長330nm～450nmの波長域の紫外線を照射可能な金属化合物の薄膜を形成した有機EL素子を備えたことを特徴とする紫外線照射装置。

【請求項2】

前記金属化合物は、ZnSe、SiC、GaN、GaAsPの何れか1つ以上であることを特徴とする請求項1に記載の紫外線照射装置。

【請求項3】

前記有機EL素子は、出力ワット範囲が0.025W～0.035Wであることを特徴とする請求項1又は2に記載の紫外線照射装置。

【請求項4】

前記有機EL素子は、波長330nm、360nm、380nm、400nm、436nmの何れか1つ以上を主波長とすることを特徴とする請求項1ないし3の何れか1項に記載の紫外線照射装置。

【請求項5】

前記有機EL素子は、基板に複数並べて配置したことを特徴とする請求項1ないし4の何れか1項に記載の紫外線照射装置。

【請求項6】

前記基板は、前記有機 E L 素子を形成した面の裏面に放熱板を取り付けたことを特徴とする請求項 1 ないし 5 の何れか 1 項に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、紫外線硬化インキなどの紫外線硬化部材を硬化させる紫外線照射装置に関し、特に、有機 E L 素子を用いた紫外線照射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

紫外線硬化インキ、紫外線硬化樹脂、紫外線硬化接着剤などの紫外線硬化部材に紫外線を照射させて硬化させる紫外線照射装置がある。紫外線照射装置を印刷機に適用した場合、紫外線の照射によって硬化する紫外線硬化インキは、人体に悪影響を及ぼすおそれのある溶剤を用いることなく、瞬時に硬化するなどの特徴があり、各種の印刷物に適用されている。

【0003】

従来の紫外線照射装置は、放電ランプによって、紫外線硬化インキを硬化させる波長域の紫外線を照射している。しかし、従来の放電ランプを用いた紫外線照射装置は、装置が大型化し、消費電力が大きく、紫外線照射時において発熱しランプ表面温度が極めて高温となるため冷却手段を付帯させなければならないなどの問題があった。そこで、近年、小型化かつ低電力の LED を用いた紫外線照射装置が利用されている。

【0004】

特許文献 1, 2 に LED を用いた紫外線照射装置が開示されている。一般に、放電ランプの紫外線は、非干渉波（アンコヒーレント）相互の波の位相が異なる干渉しない波長、すなわち連続複合波長となる。一方、LED の紫外線は、干渉波（コヒーレント）いわゆる位相が整った正弦波、すなわち単一光となる。このため、特許文献 1, 2 に開示の装置は、異なるピーク波長の複数の LED を基板上に形成して紫外線を照射し、紫外線硬化部材の硬化を十分に行わせている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】2010 - 93094 号公報

【特許文献 2】2009 - 226273 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来の LED 方式による紫外線照射装置は、1 素子当たりの出力ワットが 3 W の LED 素子を基板上に複数並べて配置した場合、一例として基板に 100 個配置すると 300 W となり、短時間で高温（約 80 度以上）になるため、基板に純水などを循環させる冷却装置を取り付けて冷却させなければならなかった。このように LED 方式では、放電ランプに比べて発熱量を大幅に低減することができる。しかし、紫外線照射範囲を拡げたり、輝度を上げたりするために複数の LED を用いた場合には、依然として発熱するため、冷却手段を付帯させなければならなかった。

【0007】

また、LED 素子の出力ワット数を下げて、基板の発熱を抑えた場合、LED の輝度が著しく低下してしまい、紫外線硬化部材を短時間で硬化させることができないという問題があった。

そこで、上記従来技術の問題点を解決するため、本発明は、装置全体を小型化し、発熱量の極めて少ない紫外線照射装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

10

20

30

40

50

本発明は、上記の課題を解決する第1の手段として、一对の電極間に一層又は多層の有機化合物を挟んだ素子構造であり、前記素子構造の表層のガラス基板上に紫外線硬化部材を硬化させる波長330nm～450nmの波長域の紫外線を照射可能な金属化合物の薄膜を形成した有機EL素子を備えたことを特徴とする紫外線照射装置を提供するものである。

【0009】

本発明は、上記の課題を解決する第2の手段として、前記第1の解決手段において、前記金属化合物は、ZnSe、SiC、GaN、GaAsPの何れか1つ以上であることを特徴とする紫外線照射装置を提供するものである。

【0010】

本発明は、上記の課題を解決する第3の手段として、前記第1又は第2の解決手段において、前記有機EL素子は、出力ワット範囲が0.025W～0.035Wであることを特徴とする紫外線照射装置を提供するものである。

本発明は、上記の課題を解決する第4の手段として、前記第1ないし第3の何れか1の解決手段において、前記有機EL素子は、波長330nm、360nm、380nm、400nm、436nmの何れか1つ以上を主波長とすることを特徴とする紫外線照射装置を提供するものである。

【0011】

本発明は、上記の課題を解決する第5の手段として、前記第1ないし第4の何れか1の解決手段において、前記有機EL素子は、基板に複数並べて配置したことを特徴とする紫外線照射装置を提供するものである。

本発明は、上記の課題を解決する第6の手段として、前記第1ないし第5のいずれか1の解決手段において、前記基板は、前記有機EL素子を形成した面の裏面に放熱板を取り付けたことを特徴とする紫外線照射装置を提供するものである。

【発明の効果】

【0012】

このような本発明の紫外線照射装置によれば、上記のように、従来のLEDと比べて出力ワット数が低く、かつ輝度の高い有機EL素子を用いているため、紫外線硬化部材を効率的に硬化させることができる実益がある。

また、本発明によれば、上記のように、従来のLEDと比べて出力ワット数が低いため、複数の有機EL素子を基板上に配置しても、トータルの出力ワット数を抑えることができるため、紫外線照射によって生じる発熱を低減することができる実益がある。また、発熱を低減することができるため、装置と紫外線硬化部材との距離を短く設定して照射効率を高めることができ、装置全体の小型化を図ることができる。

【0013】

また、本発明によれば、上記のように、金属化合物は、ZnSe、SiC、GaN、GaAsPの何れか1つ以上であるため、紫外線硬化部材の硬化に有効な波長330nm～450nmの波長域の紫外線を照射させることができる実益がある。

また、本発明によれば、上記のように、有機EL素子は、出力ワット範囲が0.025W～0.035Wであるため、複数用いた場合であっても、従来のLEDと比べて、大幅に発熱量を低減することができ、冷却手段を用いる必要がないため、低電力、かつ装置の薄型化、小型化を図ることができる実益がある。

【0014】

また、本発明によれば、上記のように、有機EL素子は、波長330nm、360nm、380nm、400nm、436nmの何れか1つ以上を主波長としているため、紫外線硬化部材を効率的に硬化させることができる実益がある。

また、本発明によれば、上記のように、有機EL素子は、基板に複数並べて配置しているため、多波長の紫外線を照射させることができ、紫外線硬化部材を効率的に硬化させることができる実益がある。

10

20

30

40

【 0 0 1 5 】

また、本発明によれば、上記のように、基板は、前記有機 E L 素子を形成した面の裏面に放熱板を取り付けているため、有機 E L 素子を複数用いた場合でも、負荷温度は、約 50 度以下であり、従来技術のような冷却水の循環型の冷却手段を用いなくても、放熱板によって十分に放熱することができ、低電力化、かつ装置の薄型化、小型化が図れる実益がある。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本発明の紫外線照射装置の斜視図である。

【 図 2 】 本発明の紫外線照射装置の側面図である。

【 図 3 】 本発明の有機 E L 素子の原理図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

本発明の紫外線照射装置の実施形態について、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

図 1 は本発明の紫外線照射装置の斜視図である。図 2 は本発明の紫外線照射装置の側面図である。

本発明の紫外線照射装置 10 は、基板 20 と、基板 20 の一方の主面に形成された有機 E L 素子 40 と、基板 20 の他方の主面に形成された放熱板 60 とから構成されている。

【 0 0 1 8 】

基板 20 は、複数の有機 E L 素子 40、電子部品などを表面に並べて固定し、部品間を配線で接続して電子回路を構成する板状またはフィルム状の部材である。基板 20 は、電気絶縁性を備えており、一例として、プリント基板等を用いることができる。

【 0 0 1 9 】

有機 E L 素子 40 は、一对の電極間に一層又は多層の有機化合物を挟んだ構造である。有機 E L 素子 40 の陽極 42 としては、ITO (Indium Tin Oxide) の金属薄膜を用いることができる。また有機 E L 素子 40 の陰極 44 としては、Al、Mg Ag、Ca 等の金属薄膜を用いることができる。陽極 42 及び陰極 44 には、駆動回路 46 が接続している。有機化合物は、正孔輸送層 48、発光層 50、電子輸送層 52 を構成し、種々の低分子材料、高分子材料を用いることができる。有機 E L 素子 40 は、封止材 (不図示) で封止膜を形成している。これは、有機化合物や陰極 44 材料が水分、酸素と反応するおそれがあるからである。そして、本実施形態の有機 E L 素子 40 は、光学置換材料として、紫外線波長 A 域範囲 (330 nm ~ 450 nm) の光子を放出するため、次のような金属化合物 54 の薄膜をガラス基板上となる素子の表層に形成している。

【 0 0 2 0 】

金属化合物 54 には、360 nm の紫外線を照射する光子を放出するため Zn Se 系化合物を用いることができる。金属化合物 54 には、380 nm の紫外線を照射する光子を放出するため Si C を用いることができる。金属化合物 54 には、400 nm ~ 405 nm の紫外線を照射する光子を放出するため Ga N 単結晶を用いることができる。金属化合物 54 には、330 nm の紫外線を照射する光子を放出するため Ga A s P を用いることができる。金属化合物 54 には、436 nm の紫外線を照射する光子を放出するため Ga N を用いることができる。

【 0 0 2 1 】

このような構成の有機 E L 素子 40 は、陰極 44 及び陽極 42 に電圧をかけることにより、陰極 44 から電子と、陽極 42 から正孔が、極間の有機化合物へ注入される。注入された電子、正孔がそれぞれの電子輸送層 52、正孔輸送層 48 を通過して発光層 50 で結合する。結合によるエネルギーで発光層 50 の発光材料が励起され、基底状態に戻る際に光を発光する。そして、発光性励起子は、前述の金属化合物 54 特有の波長に変換されて波長 330 nm、360 nm、380 nm、400 nm、436 nm の何れかを 1 つ以上を主波長とする紫外線を照射する。

10

20

30

40

50

【0022】

有機EL素子40の出力ワットは、1素子当たり0.025W～0.035Wの範囲に設定している。本実施形態の紫外線照射装置10は、基板20上に出力ワットが0.035Wの有機EL素子40を84個並べて配置させている。この出力ワットはトータルで約3Wとなる。

このような構成の有機EL素子40は、有機化合物を真空蒸着法、スパッタ法、CVD法、印刷法により形成することができる。

【0023】

放熱板(ヒートシンク)60は、基板20の一方の主面に形成された有機EL素子40の裏面に取り付けている。放熱板60は、複数の突起(フィン)を形成することによって表面積を増やして、紫外線照射中に有機EL素子40から僅かながら生じる熱を外部へ放熱することによって温度を低下させる部材である。放熱板60は、材質に熱伝導率の高い銅、アルミニウム等を用いることができる。放熱板60は、基板20の形状に合わせて、突起の大きさを任意に設計変更することができる。このような構成の放熱板60は、有機EL素子40の紫外線照射によって生じる熱が放熱板の複数のフィンを介して空気と熱交換を行うことにより、空気へ排熱することができるため、紫外線照射装置10や、紫外線照射部材が発熱による劣化、変形のおそれがない。

【0024】

上記構成による本発明の紫外線照射装置の取付け方法について以下説明する。

本実施形態の紫外線照射装置10は、基板20上に複数の有機EL素子40を並べて配置している。有機EL素子40は、330nm、360nm、380nm、400nm、436nmを主波長とする素子の中から任意に選定し84個を基板20上に並べている。選定する有機EL素子40は、紫外線硬化インキ、紫外線硬化樹脂、紫外線硬化接着剤などの紫外線硬化部材を硬化可能な紫外線の波長によって、任意に選定することができる。そして、基板20の配列は、ブロック毎、行列毎、ランダムに配置することができる。そして、図2に示すように、紫外線硬化部材上に、有機EL素子40が部材と対向するように配置している。基板20の陽極42及び陰極44に接続された駆動回路46により所定電圧が極間に作用すると、陰極44から電子と、陽極42から正孔が、極間の有機化合物へ注入される。注入された電子、正孔がそれぞれの電子輸送層52、正孔輸送層48を通過して発光層50で結合する。結合によるエネルギーで発光層50の発光材料が励起され、基底状態に戻る際に光を発光する。そして、発光性励起子は、前述の金属化合物54特有の波長に変換されて波長330nm、360nm、380nm、400nm、436nmの何れか1つ以上を主波長とする紫外線を照射する。このように装置から照射された紫外線は、紫外線硬化部材が塗布された印刷物などに照射されて、紫外線硬化部材を硬化させることができる。

【0025】

本実施形態の紫外線照射装置10は、一例として、素子一個当たりの出力ワットは0.035Wとする。常温で紫外線を照射すると、発熱は50度以下となる。そして放熱板60により十分に冷却することができる。

このような本発明の紫外線照射装置によれば、LEDに比べて出力ワットの少ない有機EL素子を用いることにより、発熱を少なくして、輝度を高めることができるので、効率的に紫外線硬化部材を硬化させることができる。

【産業上の利用可能性】

【0026】

本発明の紫外線照射装置は、紫外線硬化接着材、インクなどの硬化処理や、プリント基板などの露光処理など所定波長域の紫外線を照射させる分野において適用することができる。

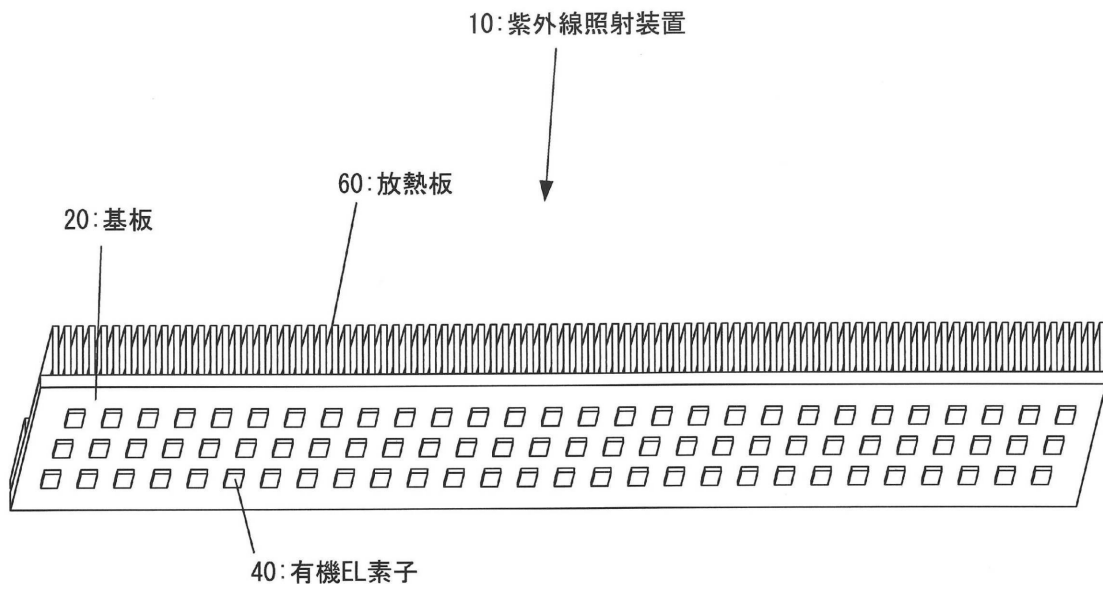
【符号の説明】

【0027】

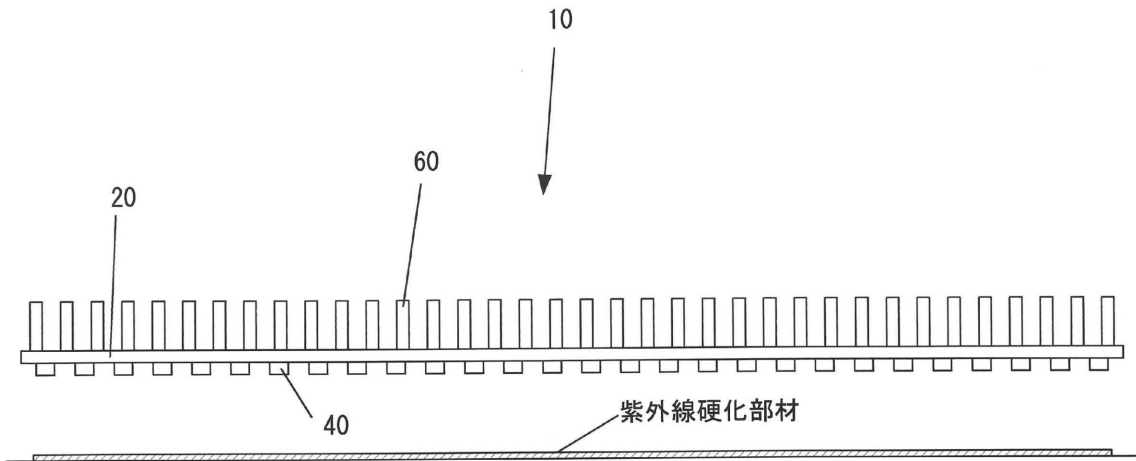
10 紫外線照射装置、20 基板、40 有機EL素子、42 陽極 50

、 4 4 陰極、 4 6 驅動回路、 4 8 正孔輸送層、 5 0 發光層、 5
2 電子輸送層、 5 4 金屬化合物、 6 0 放熱板。

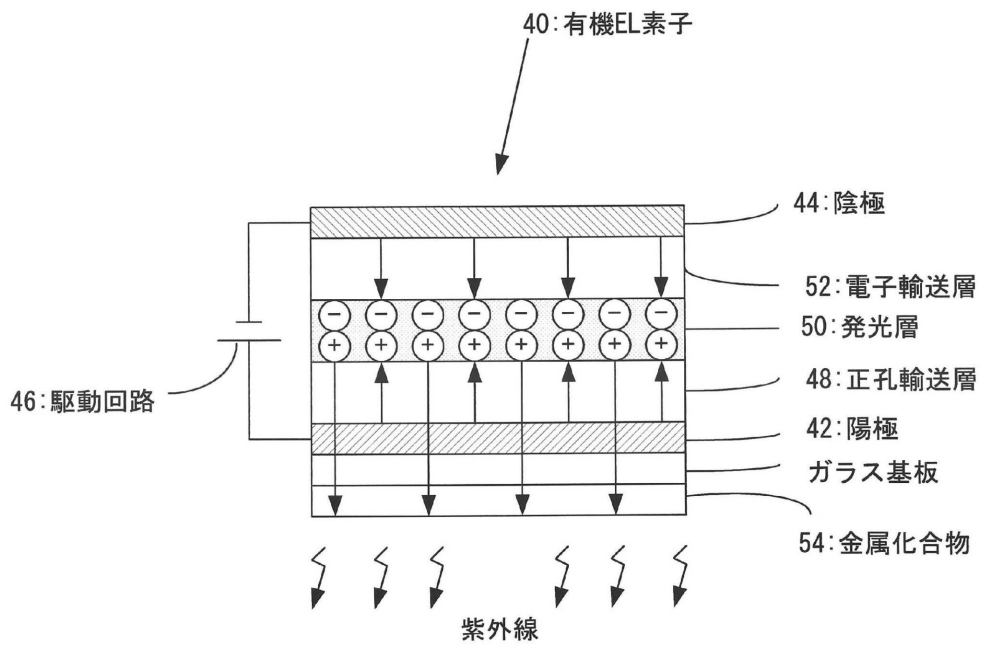
【圖 1】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

審査官 小島 寛史

(56)参考文献 特開2012-071509(JP,A)
特開2009-149612(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41F 23/04

H05B 33/00