

(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2018-167166

(P2018-167166A)

(43) 公開日 平成30年11月1日(2018.11.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
BO1J 19/12 (2006.01)	BO1J 19/12 C	4G075
HO1L 33/64 (2010.01)	HO1L 33/64	5F142

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2017-65793 (P2017-65793)
 (22) 出願日 平成29年3月29日 (2017. 3. 29)

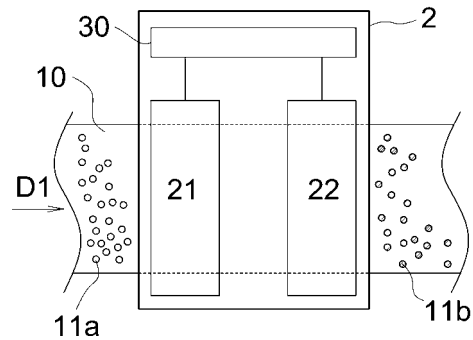
(71) 出願人 000102212
 ウシオ電機株式会社
 東京都千代田区丸の内一丁目6番5号
 (74) 代理人 110000729
 特許業務法人 ユニアス国際特許事務所
 (72) 発明者 杉原 伸彦
 東京都千代田区丸の内1丁目6番5号 ウシオ電機株式会社内
 Fターム(参考) 4G075 AA33 BA04 CA33 DA02 EB31
 FA12 FC11 FC13
 5F142 CB12 CB23 DB44 GA31 HA01

(54) 【発明の名称】 光照射装置、及びこれを備えた光硬化装置

(57) 【要約】

【課題】光源をLED素子で構成した場合であっても、簡易な構成で所定の材料を十分に光硬化させることのできる光照射装置を提供する。

【解決手段】 本発明は、所定の第一方向に搬送されるワークに対して光を照射する光照射装置であって、複数の第一紫外LED素子が平面上に配置されてなる第一光源部と、第一光源部に対して第一方向に隣接した位置において、複数の第二紫外LED素子が平面上に配列されてなる第二光源部とを有する。複数の第一紫外LED素子と、複数の第二紫外LED素子とは、同一条件下で点灯させたときに主たる発光波長が同一であり、第一光源部の温度特性と第二光源部の温度特性とが異なっている。



【選択図】 図3

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の第一方向に搬送されるワークに対して光を照射する光照射装置であって、
 複数の第一紫外 LED 素子が配置されてなる第一光源部と、
 前記第一光源部に対して前記第一方向に隣接した位置において、複数の第二紫外 LED 素子が配置されてなる第二光源部とを有し、
 複数の前記第一紫外 LED 素子と、複数の前記第二紫外 LED 素子とは、同一条件下で点灯させたときに主たる発光波長が同一であり、
 前記第一光源部の温度特性と前記第二光源部の温度特性とが異なっていることを特徴とする光照射装置。

10

【請求項 2】

前記第一光源部内において前記第一方向とは非平行な第二方向に配置された複数の前記第一紫外 LED 素子の配置密度と、前記第二光源部内において前記第二方向に配置された複数の前記第二紫外 LED 素子の配置密度とが異なっていることを特徴とする請求項 1 に記載の光照射装置。

【請求項 3】

前記第一光源部は、複数の前記第一紫外 LED 素子を主面上に配置した第一実装基板と、前記第一実装基板の主面とは反対側の面に連絡して設けられた第一ヒートシンクとを有し、
 前記第二光源部は、複数の前記第二紫外 LED 素子を主面上に配置した第二実装基板と、前記第二実装基板の主面とは反対側の面に連絡して設けられ、前記第一ヒートシンクと冷却能力の異なる第二ヒートシンクとを有することを特徴とする請求項 1 に記載の光照射装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の光照射装置を備え、
 前記第一方向に搬送される前記ワークの表面には所定の材料物が塗布されており、
 前記第一光源部及び前記第二光源部から前記ワークに対して光が照射されることで、前記材料物が硬化されることを特徴とする光硬化装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は光照射装置に関し、特に紫外光を照射する装置に関する。また、本発明は、この光照射装置を備えた光硬化装置に関する。

【背景技術】

【0002】

光エネルギーの作用で液状体から固体に変化させる技術を「光硬化」と呼び、インク、接着剤などのあらゆる分野で利用されている。例えば、下記特許文献 1 には、ワークの表面に塗布されたインクに対して光を照射されることで、インクが硬化して印字される画像形成装置が開示されている。

40

【0003】

特許文献 1 に記載されている画像形成装置では、紫外線エネルギーの付与によって硬化（重合化）する成分（主剤）と、重合開始剤とを含有したインクが用いられる。重合開始剤は光を吸収しやすい性質を有し、光が照射されると定められた過程を経てラジカルと呼ばれる非常に不安定な状態になる（下記式 1）。

【0004】



なお、上記式 (1) において、I は重合開始剤を示し、I[·] は重合開始剤が励起状態にあることを示し、R[·] はフリーラジカルを示す。重合開始剤に所定の光が照射されると、重合開始剤は励起され、開裂し、ラジカルを発生する。

50

【 0 0 0 5 】

発生したラジカルは、主剤に含まれるモノマーの二重結合と反応して連鎖反応種を生成する（下記式 2 , 3 ）。

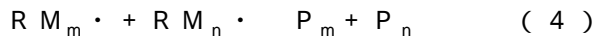
【 0 0 0 6 】



上記式（ 2 ） 、 （ 3 ） において、 M はモノマーを示す。

【 0 0 0 7 】

連鎖反応種が成長反応へと進み、ポリマー鎖を生成する（下記式 4 ） 。 下記式において、 P_m 、 P_n はポリマーを示す。



【 0 0 0 8 】

上記式（ 1 ） ~ （ 4 ） を経て、重合反応が進行し、インクが硬化されることで、ワーク（例えば紙）の上面に印字が行われる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】 特許第 3 9 9 1 3 6 2 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

上記特許文献 1 にも記載されているように、従来、光硬化装置用の光源としてはランプが用いられていた。しかし、近年、発光波長が紫外域を示す半導体発光素子の開発が進捗し、その出力が向上しつつあることから、光源として、ランプから、ランプよりも長寿命が期待できる LED 素子への置換が考えられている。

【 0 0 1 1 】

ところで、上記（ 1 ） 式の反応を生じさせるべく、光硬化装置に用いられる光源は、その発光波長が重合開始剤の吸収スペクトルに適したものを採用することが要求される。LED 素子の発光波長の帯域幅は、ランプのそれよりも狭い。このため、本発明者（ら）は、LED 素子の発光波長をどの程度にするべきかを検討すべく、まず、従来用いられていた光硬化用のインクに添加されていた重合性化合物及び重合開始剤の吸収スペクトルを分析した。この吸収スペクトルの一例を図 8 に示す。図 8 において、横軸は波長を示し、縦軸は吸光度を示す。なお、図 8 では、重合性化合物として、フェノキシアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、トリシクロデカンジメタノールジアクリレートを含む材料を採用した。また、重合開始剤として、ビス（ 2 , 4 , 6 - トリメチルベンゾイル ） - フェニルフォスフィンオキサイド、 2 , 4 , 6 - トリメチルベンゾイル - ジフェニル - フォスフィンオキサイドを含む材料を採用した。

【 0 0 1 2 】

また、この重合性化合物及び重合開始剤を含むインクの硬化用光源として用いられていたランプの発光スペクトルの一例を図 9 に示す。図 9 において、横軸は波長を示し、縦軸は光強度の相対値を示す。

【 0 0 1 3 】

図 8 に示すように、重合性化合物や重合開始剤の吸収スペクトルは比較的帯域幅が広いことが確認された。また、図 9 に示される発光スペクトルによれば、図 8 に示す、重合性化合物及び重合開始剤の吸収スペクトルと重なりを有していることが確認された。よって、図 9 に示すスペクトルを示す光を射出するランプを光源として用いることで、ランプからの射出光が重合開始剤に効率よく吸収され、重合反応が進行することが予想される。

【 0 0 1 4 】

次に、光源をランプから LED 素子に置換することを検討する。LED 素子の発光スペクトルはランプよりも狭帯域となることが知られている。そこで、本発明者は、LED 素

10

20

30

40

50

子の発光スペクトルのピーク波長が、重合開始剤の吸収スペクトルのピーク波長にほぼ等しくなるようにLED素子を選択することを検討した。具体的には、図8に示す例であれば、発光スペクトルのピーク波長が、365nmを示すLED素子を光硬化用光源として選択した。

【0015】

しかし、上記LED素子によって光源を設計した場合、従来のランプと比較して、硬化が不十分であることが確認された。本発明者は、この理由を以下のように推察している。

【0016】

LED素子の発光スペクトルは、従来用いられていた重合開始剤の吸収スペクトルに比べて帯域幅が極めて狭い。また、上述したように、LED素子の発光スペクトルは、ランプの発光スペクトルに比べても帯域幅が狭い。従来の重合開始剤に対してランプからの光を照射すると、この重合開始剤は、原理的に、吸収スペクトルのピーク波長成分の光のみならず、当該ピークから少し離れた波長成分の光も吸収する。

10

【0017】

ワークの表面に塗布された未硬化のインクは、ある程度の径(大きさ)を有する。このため、インクに含まれる重合開始剤についても、インクの外表面に存在するものもあれば、インクの内部付近に存在するものもある。LED素子の発光スペクトルは狭帯域であるため、波長によっては、インクの表面付近に存在する重合開始剤には光が十分に吸収されるものの、インク内部付近に存在する重合開始剤には光が十分に吸収されないことが想定される。また、逆に、インクの内部付近に存在する重合開始剤には光が十分に吸収されるものの、インク表面付近に存在する重合開始剤には光が十分に吸収されないことが想定される。

20

【0018】

なお、重合開始剤には、吸収スペクトルの帯域幅が比較的狭いものも存在する。従って、このような重合開始剤が添加されたインクを用いることで、LED素子からの射出光であっても十分に硬化できる可能性がある。しかしながら、従来用いていたインクから他のインクに置き換えた場合、印字後の色味が変化してしまうおそれがあることから、従来のインクを引き続き使用したいというユーザの要請が存在する。このため、光源に応じて適したインクに置き換えることは、市場の需要に鑑みるとあまり好ましいことではない。

30

【0019】

また、別の方法として、発光波長の異なる複数のLED素子を光源に配置するという方法が考えられる。例えば、図8に示す吸収スペクトルを示す重合開始剤が添加されたインクであれば、ピーク波長が365nm、385nm、405nmを示す複数のLED素子を光源に備えることが考えられる。しかし、発光波長の異なるLED素子は、相互に組成が異なり発光特性が異なる。このため、これらのLED素子に対して共通の電源や配線で実装することができない。つまり、発光波長ごとに電源や配線を分けて配置する必要があるため、機構が複雑化してしまう。

【0020】

本発明は上記の課題に鑑み、光源をLED素子で構成した場合であっても、簡易な構成で所定の材料を十分に光硬化させることのできる光照射装置を提供することを目的とする。また、本発明は、このような光照射装置を含む光硬化装置を実現することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0021】

本発明は、所定の第一方向に搬送されるワークに対して光を照射する光照射装置であって、

複数の第一紫外LED素子が配置されてなる第一光源部と、

前記第一光源部に対して前記第一方向に隣接した位置において、複数の第二紫外LED素子が配置されてなる第二光源部とを有し、

複数の前記第一紫外LED素子と、複数の前記第二紫外LED素子とは、同一条件下で

50

点灯させたときに主たる発光波長が同一であり、

前記第一光源部の温度特性と前記第二光源部の温度特性とが異なっていることを特徴とする。

【0022】

上記構成によれば、第一光源部と第二光源部に備えられた紫外LED素子は、いずれも同一条件下で点灯させたときの主たる発光波長が同一である。このため、電源や配線を共通化した状態で発光させることができる。そして、第一光源部と第二光源部の温度特性が異なっているため、上記のように電源や配線を共通化して発光させたとしても、両光源部の温度環境が異なるため、各光源部から射出される光の波長を相互に異ならせることができる。

10

【0023】

特に、第一光源部と第二光源部は、ワークの搬送方向である第一方向に隣接した位置に配置されている。つまり、ワーク上の同一の箇所に対して、第一光源部から射出された光と、第二光源部から射出された光とが照射される。このため、ワーク上に載置されたインクに添付されている重合開始剤に対して、異なる波長の光を照射させることができる。これにより、インクの全体にわたって光を届かせることができるため、全体にわたって重合反応が促進され、十分に硬化させることができる。

【0024】

光照射装置は、第一光源部と第二光源部以外に、第一光源部及び第二光源部に対して更に温度が異なる別の光源部を、第一方向に沿って配置するものとしても構わない。

20

【0025】

上記において、第一紫外LED素子と第二紫外LED素子とが、同一条件下で点灯させたときに主たる発光波長が同一であると記載した。ここで、発光波長が同一であるとは、同一の温度環境下で同一の電流量を注入して点灯させたときに両素子から発せられる光の主たるピーク波長の相違が、一般的な誤差範囲内に留められているものをいう。例えば、この誤差範囲とは、 $\pm 20 \text{ nm}$ である。

【0026】

第一光源部の温度特性と第二光源部の温度特性を異ならせるための具体的な手段としては、以下の二つの方法が想定される。

【0027】

第一の方法は、第一光源部と第二光源部の加熱の程度を異ならせることである。より具体的には、

30

前記第一光源部内において前記第一方向とは非平行な第二方向に配置された複数の前記第一紫外LED素子の配置密度と、前記第二光源部内において前記第二方向に配置された複数の前記第二紫外LED素子の配置密度とを異ならせる構成とすることができる。

【0028】

このような構成とすることで、紫外LED素子の配置密度が高い光源部の温度が上昇しやすくなり、配置密度が低い光源部の温度は上昇しにくくなる。このため、両光源部間に温度差を設けることができる。なお、第二方向は、ワークの面に平行な方向であるものとしてよい。更に、第二方向は、第一方向に直交する方向であるものとしても構わない。

40

【0029】

第二の方法は、第一光源部と第二光源部の冷却性能を異ならせることである。より具体的には、

前記第一光源部は、複数の前記第一紫外LED素子を主面上に配置した第一実装基板と、前記第一実装基板の主面とは反対側の面に連絡して設けられた第一ヒートシンクとを有し、

前記第二光源部は、複数の前記第二紫外LED素子を主面上に配置した第二実装基板と、前記第二実装基板の主面とは反対側の面に連絡して設けられ、前記第一ヒートシンクと冷却能力の異なる第二ヒートシンクとを有する構成とすることができる。

【0030】

50

第一ヒートシンクと第二ヒートシンクで冷却能力を異ならせるためには、種々の具体的な方法が考えられる。第一ヒートシンクと第二ヒートシンクで厚みを異ならせるものとしても構わない。第一ヒートシンクと第二ヒートシンクの双方を水冷機構とし、流通させる水の流量や経路を異ならせるものとしても構わない。第一ヒートシンクと第二ヒートシンクの双方を空冷機構とし、フィンの数や厚みを異ならせるものとしても構わない。更に、第一ヒートシンク及び第二ヒートシンクにファンを設け、このファンの能力を異ならせるものとしても構わない。

【0031】

本発明の光硬化装置は、上記の光照射装置を備え、

前記第一方向に搬送される前記ワークの表面には所定の材料物が塗布されており、

前記第一光源部及び前記第二光源部から前記ワークに対して光が照射されることで、前記材料物が硬化されることを特徴とする。

10

【0032】

光硬化装置の一例として、画像形成装置を構成することができる。この画像形成装置は、搬送されるワークの一方の面に、光が照射されると硬化する塗料やインクなどの材料物が塗布されており、光照射装置から射出される光が照射されることでこの材料物が硬化し、ワークの面に画像が形成される。ワークとしては、樹脂シート、フィルム、布、プリント基板、紙など、材質や形状を問わず種々のものを利用することができる。

【発明の効果】

【0033】

本発明によれば、光源をLED素子で構成しながらも、簡易な構成で所定の材料を十分に光硬化させることのできる光照射装置が実現される。

20

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】光硬化装置の構成を模式的に示す図面である。

【図2】光照射装置の構成を模式的に示す図面である。

【図3】光照射装置の構成を模式的に示すブロック図である。

【図4】光照射装置の第一実施形態の構成を模式的に示すブロック図である。

【図5】光照射装置の第一実施形態の別の構成を模式的に示すブロック図である。

【図6】光照射装置の第二実施形態の構成を模式的に示すブロック図である。

30

【図7】光照射装置の第二実施形態の別の構成を模式的に示すブロック図である。

【図8】重合性化合物及び重合開始剤の吸収スペクトルの一例である。

【図9】従来の光硬化装置の光源に用いられているランプの発光スペクトルの一例である。

。

【発明を実施するための形態】

【0035】

本発明の光照射装置及び光硬化装置の実施形態につき、図面を参照して説明する。なお、以下の各図面は、あくまで模式的に図示されたものであり、図面の寸法比と実際の寸法比は必ずしも一致しない。

【0036】

図1は、光硬化装置の構成を模式的に示す図面である。光硬化装置50は、光照射装置1と、その上流側に配置された材料物塗布部51とを備えている。光照射装置1は、紫外光を発するLED素子を光源として含む。材料物塗布部51は、ワーク10の上面の所定の箇所に、材料物11aを塗布する。例えば、光硬化装置50が画像形成装置で構成される場合には、ワーク10の上面に形成したい画像情報に応じて決定される、ワーク10の上面の所定の箇所に、材料物塗布部51が材料物11aを塗布する。

40

【0037】

材料物塗布部51によって表面に材料物11aが塗布されたワーク10は、搬送方向D1に沿って搬送され、光照射装置1から射出された光が照射される。これにより、材料物11aが硬化され、硬化後の材料物11bがワーク10の上面に形成される。

50

【0038】

図2及び図3は、光照射装置1の構成を模式的に示す図面である。図2は、光照射装置1の斜視図に対応する。また、図3は光照射装置1の模式的なブロック図に対応する。

【0039】

光照射装置1は、光照射ユニット2を備え、D1方向に搬送されるワーク10に対して光照射ユニット2が光を照射する。図3の例では、光照射ユニット2が、第一光源部21、第二光源部22、及び電源部30を備える構成が図示されている。第一光源部21及び第二光源部22は、それぞれ複数の紫外LED素子を含み、電源部30から電力が供給されることで発光する。第一光源部21と第二光源部22は、D1方向に隣接して配置されており、両者の温度特性が異なるように構成されている。

10

【0040】

(第一実施形態)

図4は、光照射装置1の第一実施形態の構成を模式的に示す図面である。D1方向に隣接して配置された第一光源部21と第二光源部22において、D1方向に直交する方向、すなわちワーク10の幅方向に関して、紫外LED素子の配置密度を異ならせている。第一光源部21は、複数の紫外LED素子21a(第一紫外LED素子)を含み、第二光源部22は、複数の紫外LED素子22a(第二紫外LED素子)を含む構成である。これらの紫外LED素子21a及び22aは、同一条件下で点灯させたときに主たる発光波長が同一である素子である。言い換えれば、同一の特性を示すと認められる素子同士である。なお、以下では、「紫外LED素子」を単に「LED素子」と略記することがある。

20

【0041】

そして、図4の例では、上流側に位置する第一光源部21は、下流側に位置する第二光源部22よりも、配置されるLED素子の密度が低くなるように構成されている。LED素子の配置密度を高めることで、隣接するLED素子同士の間隔が狭まり、この結果、温度が上昇しやすくなる。すなわち、光照射時において、第二光源部22は、第一光源部21よりも温度が高くなる。この結果、第二光源部22から照射される光は、第一光源部21から照射される光よりも波長が長くなる。

【0042】

上述したように、第一光源部21と第二光源部22は、ワーク10の搬送方向D1に沿って隣接して配置されている。このため、ワーク10が搬送されると、ワーク10上に塗布された材料物11aは、第一光源部21からの光が照射された後に、第二光源部22からの光が照射されることになる。この結果、異なる波長の光が照射されるため、材料物11aの全体に光が進行し、硬化の度合を高めることができる。

30

【0043】

なお、図5に示すように、上流側に位置する第一光源部21が備えるLED素子21aを高密度に配置し、下流側に位置する第二光源部22が備えるLED素子22aを低密度に配置するものとしても構わない。

【0044】

他の例として、光照射ユニット2は、第一光源部21及び第二光源部22をD1方向に沿って複数組備えるものとしても構わない。また、光照射ユニット2は、第一光源部21及び第二光源部22以外に、これらとは更にLED素子の配置密度を異ならせた光源部を備えるものとしても構わない。

40

【0045】

(第二実施形態)

図6は、光照射装置1の第二実施形態の構成を模式的に示す図面である。本実施形態では、D1方向に隣接して配置された第一光源部21と第二光源部22において、冷却能力を異ならせている。

【0046】

より詳細には、第一光源部21は、複数の第一紫外LED素子21aを主面上に配置した第一実装基板21bと、第一実装基板21bの主面とは反対側の面に連絡して設けられ

50

た第一ヒートシンク 2 1 c とを有する。同様に、第二光源部 2 2 は、複数の第二紫外 L E D 素子 2 2 a を主面上に配置した第二実装基板 2 2 b と、第二実装基板 2 2 b の主面とは反対側の面に連絡して設けられた第二ヒートシンク 2 2 c とを有する。

【 0 0 4 7 】

そして、図 6 の例では、第一ヒートシンク 2 1 c と第二ヒートシンク 2 2 c との厚みが異なっており、これによって、両者の冷却能力に差を生じさせている。より詳細には、第一ヒートシンク 2 1 c の厚みを第二ヒートシンク 2 2 c よりも厚くすることで、第一ヒートシンク 2 1 c の方が第二ヒートシンク 2 2 c よりも高い冷却能力を有するように構成されている。

【 0 0 4 8 】

このような構成とすることで、第一発光部 2 1 の方が第二発光部 2 2 よりも冷却されやすくなるため、光照射時において、第二光源部 2 2 は、第一光源部 2 1 よりも温度が高くなる。この結果、第二光源部 2 2 から照射される光は、第一光源部 2 1 から照射される光よりも波長が長くなり、第一実施形態と同様の効果を実現することができる。

【 0 0 4 9 】

第一ヒートシンク 2 1 c と第二ヒートシンク 2 2 c とで冷却能力を異ならせる方法としては、種々の方法を採用することができる。図 7 は別の例を示す模式的な図面であり、第二ヒートシンク 2 2 c と第二実装基板 2 2 b との間に、熱伝導率の低い材料層 2 2 d を設けている。この構成により、第二ヒートシンク 2 2 c は、第一ヒートシンク 2 1 c よりも冷却能力が低下する。

【 0 0 5 0 】

また、別の例として、第一ヒートシンク 2 1 c と第二ヒートシンク 2 2 c を共に水冷方式のヒートシンクとし、第一ヒートシンク 2 1 c 内に流通させる水量を、第二ヒートシンク 2 2 c 内に流通させる水量よりも高めることで、第一ヒートシンク 2 1 c を第二ヒートシンク 2 2 c よりも冷却能力を高める構成とすることもできる。

【 0 0 5 1 】

また、別の例として、第一ヒートシンク 2 1 c と第二ヒートシンク 2 2 c を共に空冷方式のヒートシンクとし、第一ヒートシンク 2 1 c を第二ヒートシンク 2 2 c よりもフィン数を増やす態様も可能である。

【 0 0 5 2 】

更に別の例として、第一ヒートシンク 2 1 c 側に設けられたファンの出力を、第二ヒートシンク 2 2 c 側に設けられたファンの出力よりも高める態様も可能である。

【 0 0 5 3 】

なお、上記の実施形態では、第一ヒートシンク 2 1 c を第二ヒートシンク 2 2 c よりも冷却能力を高めた場合について説明したが、逆に、第二ヒートシンク 2 2 c を第一ヒートシンク 2 1 c よりも冷却能力を高めた構成を採用しても構わない。

【 0 0 5 4 】

第二実施形態においても、光照射ユニット 2 は、第一光源部 2 1 及び第二光源部 2 2 を D 1 方向に沿って複数組備える構成としても構わない。また、光照射ユニット 2 は、第一光源部 2 1 及び第二光源部 2 2 以外に、これらとは更に冷却能力を異ならせたヒートシンクを含む光源部を備えるものとしても構わない。

【 0 0 5 5 】

[別実施形態]

以下、別実施形態につき説明する。

【 0 0 5 6 】

1 第一実施形態では、第一光源部 2 1 と第二光源部 2 2 とで、L E D 素子の配置密度を異ならせることで発熱の程度を異ならせ、これによって温度環境を異ならせていた。これに対し、第一光源部 2 1 と第二光源部 2 2 とにおいて、L E D 素子の配置密度を同一にしながら、注入電流量を異ならせることで発熱の程度を異ならせることで、温度環境を異ならせるものとしても構わない。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

2 上記の実施形態では、第一光源部 2 1 及び第二光源部 2 2 は、いずれも D 1 方向に沿って複数列（図面上は 3 列）の L E D 素子が配置されているものとしたが、この列数は 1 でも構わない。

【 0 0 5 8 】

3 第二実施形態において、上述した図面では、第一発光部 2 1 が備える第一紫外 L E D 素子 2 1 a が実装されている基板と、第二発光部 2 2 が備える第二紫外 L E D 素子 2 2 a が実装されている基板とが分離されているものとして説明したが、これらが同一の基板で構成されているものとしても構わない。

【 符号の説明 】

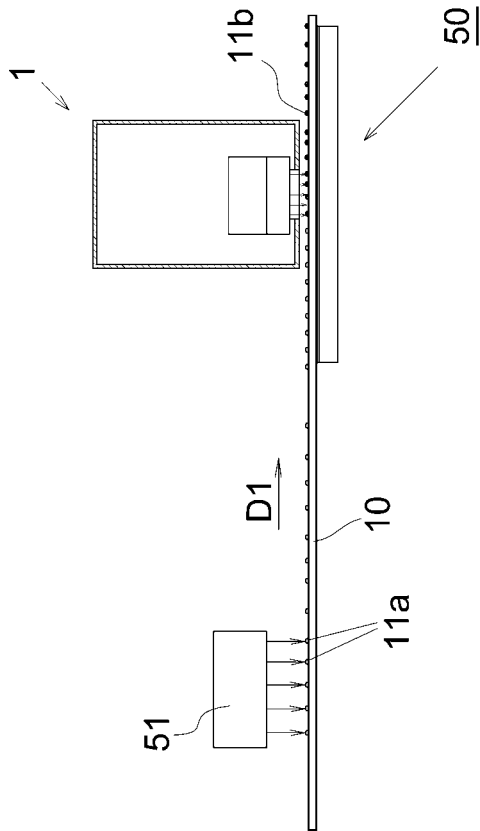
10

【 0 0 5 9 】

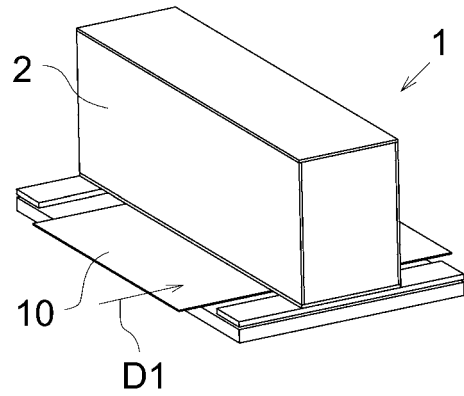
1	:	光照射装置
2	:	光照射ユニット
1 0	:	ワーク
1 1 a	:	材料物
1 1 b	:	硬化後の材料物
2 1	:	第一光源部
2 1 a	:	第一紫外 L E D 素子
2 1 b	:	第一実装基板
2 1 c	:	第一ヒートシンク
2 2	:	第二光源部
2 2 a	:	第二紫外 L E D 素子
2 2 b	:	第二実装基板
2 2 c	:	第二ヒートシンク
2 2 d	:	材料層
3 0	:	電源部
5 0	:	光硬化装置
5 1	:	材料物塗布部
D 1	:	搬送方向

20

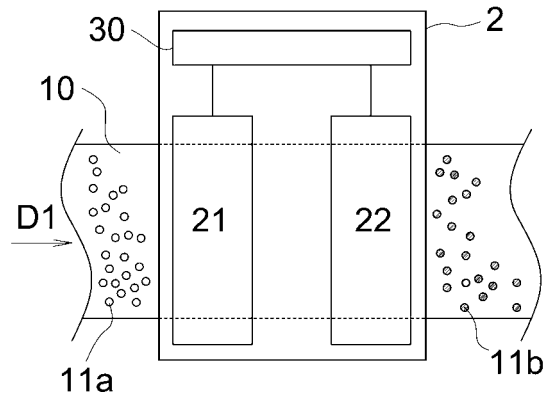
【図 1】



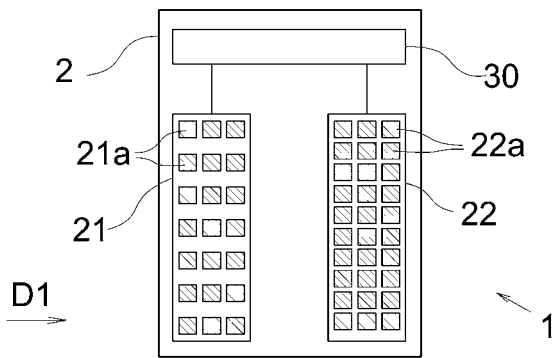
【図 2】



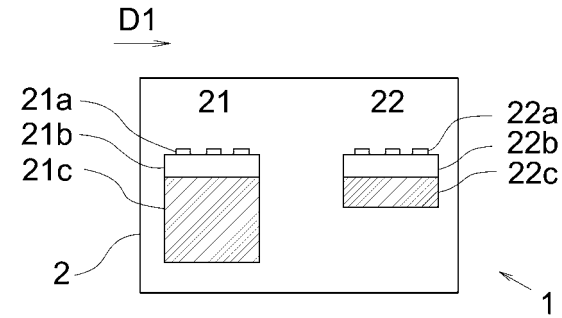
【図 3】



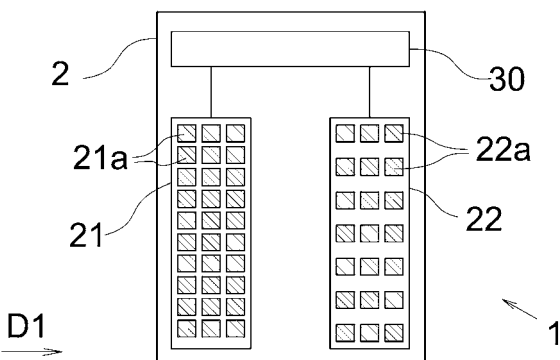
【図 4】



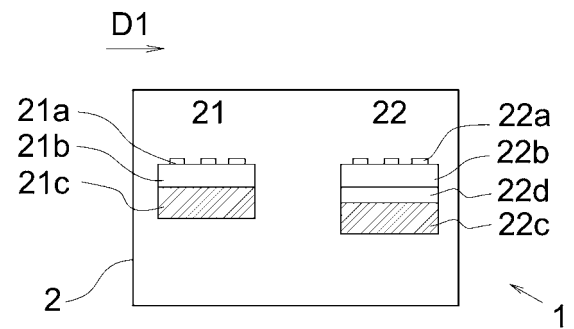
【図 6】



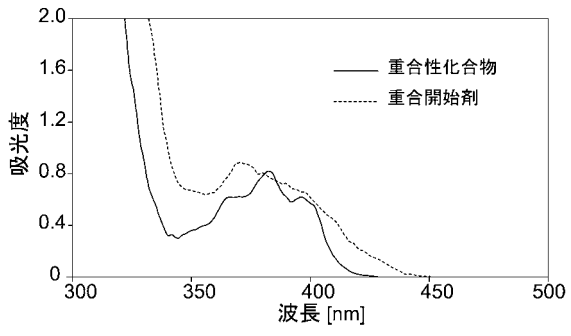
【図 5】



【図 7】



【 图 8 】



【 图 9 】

