

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B1)

(11) 特許番号

特許第5591427号

(P5591427)

(45) 発行日 平成26年9月17日 (2014. 9. 17)

(24) 登録日 平成26年8月8日 (2014. 8. 8)

(51) Int. Cl.	F I
F 2 1 S 2/00 (2006. 01)	F 2 1 S 2/00 2 3 0
H 0 1 L 33/50 (2010. 01)	H 0 1 L 33/00 4 1 0
F 2 1 V 9/16 (2006. 01)	F 2 1 V 9/16 1 0 0
F 2 1 Y 101/02 (2006. 01)	F 2 1 Y 101:02

請求項の数 15 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2014-519691 (P2014-519691)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成24年10月30日 (2012. 10. 30)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ
(86) 国際出願番号	PCT/IB2012/055999		オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン ドーフエン ハイテック キャンパス 5
(87) 国際公開番号	W02013/064969	(74) 代理人	100087789
(87) 国際公開日	平成25年5月10日 (2013. 5. 10)		弁理士 津軽 進
審査請求日	平成26年1月14日 (2014. 1. 14)	(74) 代理人	100122769
(31) 優先権主張番号	61/553, 299		弁理士 笛田 秀仙
(32) 優先日	平成23年10月31日 (2011. 10. 31)	(74) 代理人	100171701
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 浅村 敬一
早期審査対象出願			
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 波長変換を具備する小型の光出力装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1つの半導体光源を有する光生成ユニットと、
波長変換材料をそれぞれ封入している少なくとも2つの密封された透明管であって、前記透明管の間に細長いキャビティが形成されるように、互いに隣接して配置される前記透明管と、
を有し、

前記光生成ユニットは、前記細長いキャビティの中に光を発する、光出力装置。

【請求項 2】

前記少なくとも2つの密封された透明管は、略真っ直ぐであり、互いに平行に配置される、請求項 1 記載の光出力装置。

10

【請求項 3】

前記少なくとも1つの半導体光源は、光源保持体上に配置される、請求項 1 又は 2 に記載の光出力装置。

【請求項 4】

前記光源保持体は、前記光源保持体上に配置された前記光源が、前記光源保持体と前記少なくとも2つの透明管とによって囲まれるように、前記少なくとも2つの密封された透明管に隣接して配置される、請求項 3 記載の光出力装置。

【請求項 5】

前記複数の半導体光源は、前記密封された透明管の長さ方向に沿って配置される、請求

20

項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の光出力装置。

【請求項 6】

前記光源保持体と前記少なくとも 2 つの透明管とによって形成される囲み部分は、光学的结合材で満たされている、請求項 5 記載の光出力装置。

【請求項 7】

前記透明管及び前記波長変換材料のうちの少なくとも 1 つは、前記光源によって発せられる光を散乱させる、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の光出力装置。

【請求項 8】

前記波長変換材料は、有機蛍光体ポリマーを有する、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の光出力装置。

10

【請求項 9】

前記波長変換材料は、固体棒の形で設けられる、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の光出力装置。

【請求項 10】

前記半導体光源は、発光ダイオード（LED）である、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の光出力装置。

【請求項 11】

前記透明管の各々は、ガラス管である、請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の光出力装置。

【請求項 12】

20

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の光出力装置が、封入透明管内に少なくとも部分的に配置されている、照明器具。

【請求項 13】

少なくとも 1 つの半導体光源を有する光生成ユニットを供給するステップと、
少なくとも 2 つの透明管を供給するステップと、
前記少なくとも 2 つの透明管の中に波長変換材料を挿入するステップと、
前記透明管から空気を排出するステップと、
前記透明管の端部を加熱することによって、前記少なくとも 2 つの透明管を密封するステップと、

前記透明管の間に細長いキャビティが形成されるように、前記少なくとも 2 つの密封された透明管を互いに隣接して配置するステップと、

30

前記少なくとも 1 つの半導体光源からの光が前記細長いキャビティの中に発せられるように、前記光生成ユニットを配置するステップと、
を有する、光出力装置を製造するための方法。

【請求項 14】

前記波長変換材料は、有機蛍光体ポリマーを有する固体棒の形で設けられる、請求項 13 記載の方法。

【請求項 15】

前記透明管は、ガラス管である、請求項 13 又は 14 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、波長変換材料を有する光出力装置及び光出力装置を製造するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

管状照明（TL：Tubular Lighting）のための既存のモジュール及び治具において、発光ダイオード（LED）の使用を可能とするレトロフィットソリューションが、既存の照明システムの電力効率を改善するために、益々魅力的な代替案となっている。

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

レトロフィット照明装置を実現するために、密封されたガラス管の内側にLEDモジュールを配置することが知られている。かかる装置では、ガラス管の内側表面は、一般的に、可視スペクトルの青色領域に向かっている傾向にあるLED装置から発せられる光の波長変換のための蛍光体材料で被覆されている。さらに、従前用いられてきた波長変換材料に比して、長寿命を示すことが分かっている有機蛍光体材料を用いることが好適であることが分かっている。しかしながら、有機蛍光体は、周囲の空気に敏感であり、密封された環境にある有機蛍光体が、著しく長寿命を有することが分かっている。従って、ガラス管は、適切に密封されることが重要である。

10

【0004】

管状照明アプリケーションのためのガラス管を密封するための既知の方法は、アニールステップを必要とする標準的ランプ密封技術を含む。かかるアニールステップは、ランプの表面が広い領域に亘って加熱されることにつながり得る。しかしながら、高温処理は、有機蛍光体に対して不適合である。代替的なアプローチでは、ガラス管は、ガラス管の端部にキャップを接着することによって密封され得る。接着による密封の欠点は、ガラス密封ほど気密性が高くなく、かかる製造方法の複雑さは、大量生産には適さないということである。

【0005】

従って、管状照明LEDレトロフィット装置及び有機蛍光体材料の使用を促進しているかかる装置の改善された製造方法の必要性がある。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の目的は、改善された光出力装置を供給すること、及び、上述の欠点を克服することである。

【0007】

本発明の第1の態様によれば、上記目的及び他の目的が、少なくとも1つの半導体光源を有する光生成ユニットと、波長変換材料をそれぞれ封入している少なくとも2つの密封された透明管であって、透明管の間に細長いキャビティが形成されるように、互いに隣接して配置される透明管と、を有し、光生成ユニットは、細長いキャビティの中に光を発する、光出力装置によって達成される。

30

【0008】

本発明は、波長変換材料を有する透明管の外側に光生成ユニットを配置することが、管の端部に配置されたフランジを用いることなく管が密封されることができるよう、十分に小さい径を持つ管の使用を可能とするという理解に基づいている。管の外側から内側へ通過する電氣的なフィードスルーが必要とされないので、フランジの使用が、回避されることができ。フランジの使用を回避することによって、管を密封するために一般的に必要とされる高温のアニールステップが回避されることができ。アニールステップにおいて用いられる高温に不適合な有機蛍光体材料の使用を可能とするので、これは、特に好適である。さらに、光生成ユニットを管の外側に配置することは、管が、他の態様で可能な大きさよりも小さく作られることができるため、小型の光出力装置を可能とする。

40

【0009】

フランジを用いずに管を密封できる特定の直径は、管の材料及び管壁の厚みなどの製造パラメータに依存するであろう。

【0010】

波長変換材料は、半導体光源によって発せられる光の波長を、例えば、オフィス照明、ムード照明、又は、カラー照明などの身近な特定のアプリケーションのための所望の波長に変換する。

【0011】

本発明の一実施形態では、少なくとも2つの密封された透明管は、好ましくは、略真っ

50

直ぐであり、互いに平行に配置される。光生成ユニットによって発せられる光が中を通るキャビティを形成する真っ直ぐな方向の態様は、2つの細長い略円形状の同じ長さの透明管を平行に、互いに隣接して配置することである。キャビティなる用語は、本願明細書において、互いに隣接した少なくとも2つの管を配置することによって形成される任意の凹部、窪み、溝、堀などとして理解されるべきである。しかしながら、3つ以上の管が、少なくとも1つのキャビティを形成するため、同様に用いられてもよい。さらに、幾つかの光生成ユニットが、複数の管及びキャビティを有する配置において、異なるキャビティの中に光を発するために用いられてもよい。さらに、透明管は、真っ直ぐである必要はなく、例えば、ドーナツ型であってもよく、S字形状であってもよく、又は、他の湾曲形状であってもよい。また、少なくとも2つの管を互いに近接して配置することによって形成される凹部が、同様に可能である。

10

【0012】

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの半導体光源は、好ましくは、光源保持体上に配置される。

【0013】

さらに、光源保持体は、好適には、光源保持体上に配置された光源が、光源保持体と少なくとも2つの透明管とによって囲まれるように、少なくとも2つの密封された透明管に隣接して配置されてもよい。さらに、光源が、透明管と保持体とによって形成される囲み部分に閉じ込められるように、光源保持体を用いるとともに、透明管に隣接して保持体を配置することは、光源と波長変換材料との間の短い光路を供給するため、好適である。保持体は、例えば、プリント回路基板（PCB：Printed Circuit Board）、又は、金属フォイルであってもよい。さらに、保持体は、好適には、柔軟であってもよく、これにより、例えば、円形状の透明管に隣接して保持体を配置することが容易になる。

20

【0014】

本発明の一実施形態によれば、複数の半導体光源は、好ましくは、密封された透明管の長さ方向に沿って配置されてもよい。これにより、従来の管状光源からの出力に似た均一な光出力が、達成され得る。

【0015】

さらに、光源保持体と少なくとも2つの透明管とによって形成される囲み部分は、好適には、光学的結合材で満たされていてもよい。光学的結合材は、光生成ユニットと透明管との間に存在し得る空気のギャップを除去することによって、光源からの光の波長変換材料への透過における損失を低減する。当該光学的結合材は、好ましくは、発光ダイオードから波長変換材料への遷移において屈折が最小となるような屈折率を持っていてもよい。

30

【0016】

本発明の一実施形態では、透明管及び波長変換材料のうちの少なくとも1つが、発光ダイオードによって発せられる光を散乱するように構成される。光の散乱は、例えば、発せられる光の分布がより均一になるという点で、光抽出を改善し得る。散乱は、例えば、波長変換材料に含まれる散乱要素、又は、透明管の粗面としての形で供給されてもよい。反射器、レンズ、及び、拡散器などの更なる光学素子が、勿論、発せられる光の振る舞いを変えるために可能である。

40

【0017】

本発明の一実施形態では、波長変換材料は、好ましくは、有機蛍光体ポリマーを有していてもよい。有機蛍光体は、位置及びバンド幅に関して、発光スペクトルが容易に調整可能であるという利点を持つ。さらに、有機蛍光体材料は、大抵の場合、高い透明度を持ち、これは、光吸収性及び／又は光反射性の高い無機蛍光体材料を用いるシステムに比して、光抽出効率が改善されるため、好適である。さらに、有機波長変換材料の安定性及び寿命は、ポリマー材料に分子を組み込むことによって改善され得る。さらに、有機蛍光体は、一般的に、無機蛍光体よりも安価である。

【0018】

さらに、波長変換材料は、好適には、固体棒の形で設けられてもよい。棒を用いる利点

50

は、体積中に波長変換材料を供給することによって、有機蛍光体材料の濃度が低下されることであり、これにより、蛍光体の寿命が延長されることが知られている。しかしながら、波長変換材料は、代替的に、密封された透明管の内側表面上のフォイル又は被覆の形で設けられてもよい。

【0019】

本発明の実施形態では、半導体光源は、好ましくは、発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode）であってもよい。しかしながら、レーザダイオードなどの他の半導体光源が用いられてもよい。

【0020】

本発明の一実施形態によれば、透明管は、好適には、ガラス管であってもよい。ガラスは、安価且つ豊富であり、ガラスの製造及び処理方法は、特に、照明産業において、確立されており、よく知られているため、好適に用いられる。ガラス管の使用は、管を密封するために管の端部を溶かす加熱ステップを通じた管の密封を助ける。

【0021】

さらに、本発明の実施形態に従った光出力装置は、好適には、透明管の内部に少なくとも部分的に配置されてもよく、これにより、TLレトロフィット照明モジュールとして使用するのに安定した照明器具を形成することができる。光出力装置を管の中に配置することによって、更なる電氣的保護がもたらされる。さらに、透明管は、例えば、レトロフィットTL配置を供給するための管状照明のための既存の治具と適合する直径を有するポリマー管又はガラス管であってもよい。

【0022】

本発明の第2の態様によれば、少なくとも1つの半導体光源を有する光生成ユニットを供給するステップと、少なくとも2つの透明管を供給するステップと、前記少なくとも2つの透明管の中に波長変換材料を挿入するステップと、前記透明管から空気を排出するステップと、前記透明管の端部を加熱することによって、前記少なくとも2つの透明管を密封するステップと、前記透明管の間に細長いキャビティが形成されるように、前記少なくとも2つの密封された透明管を互いに隣接して配置するステップと、前記少なくとも1つの半導体光源からの光が前記細長いキャビティの中に発せられるように、前記光生成ユニットを配置するステップと、を有する、光出力装置を製造するための方法が供給される。

【0023】

上述の製造方法を用いることによって、管状光源の製造の複雑さが、当該技術分野において既知の方法に比して、低減される。例えば、金属フランジの使用が回避されることができ、これにより、必要なコンポーネント数が低減される。さらに、高温で管をアニールすることなく、気密性の高い密封が達成され、これにより、有機蛍光体ベースの波長変換材料の使用が促進される。

【0024】

本発明の上記第2の態様の他の効果及び特徴は、本発明の第1の態様に関して説明済みの効果及び特徴と大きく類似している。

【0025】

本発明は、請求項に記載の特徴の全ての可能な組み合わせに関することに留意すべきである。

【図面の簡単な説明】

【0026】

本発明の、上記態様及び他の態様が、本発明の実施形態を示す添付の図面を参照して、より詳細に説明されるであろう。

【図1】図1は、本発明の一実施形態に従った光出力装置を概略的に図示している。

【図2】図2は、本発明の一実施形態に従った照明器具を概略的に示している。

【図3】図3は、本発明の一実施形態に従った照明器具の断面を概略的に示している。

【図4】図4は、本発明の一実施形態に従った光出力装置を製造するための方法の生成ステップの概要を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0027】

本発明の詳細な説明では、本発明に従った光出力装置の様々な実施形態が、主に、発光ダイオード（LEDs）を有する細長い光出力装置を参照して、議論されている。このことは、他の形状を持つ光出力装置、及び、レーザダイオードなどの代替的な光源の使用が同様に適用可能であり、本発明の範囲を必ずしも限定するものでないことに留意すべきである。

【0028】

図1は、本発明の一実施形態に従った光出力装置100の断面図を概略的に図示している。ここでは発光ダイオード（LED）ダイ102の形である半導体光源が、LED保持体104上に配置されている。小型のLED配置が好ましいため、好ましくは、LEDダイ102がLED保持体104に接続されるとともにワイヤボンディングされるチップオンボード技術が、LEDのために用いられてもよい。LED保持体104は、例えば、PCBであってもよく、あるいは、金属フォイル、フレキシブル基板、又は、フレキシブルPCBなどのフレキシブル材料に基づいていてもよい。LEDダイ102は、透明なグロブトップ106によって保護されていてもよい。波長変換材料110を有する固体ポリマー棒をそれぞれ封入している、2つの密封された略円形状のガラス管108が、2つのガラス管108の間に細長いキャビティが形成されるように、互いに隣接して平行に配置されている。LED保持体104は、LEDが、キャビティの中に、ガラス管108に向かって光を発するように、ガラス管108に隣接して配置されている。必要であれば、チップ112などの機械的な組み立て部品が追加されてもよい。さらに、細長いキャビティは、LEDと波長変換材料110との間に良好な光学的コンタクトを供給するために、光学的結合材114で満たされている。光学的結合材は、光学的に透明なシリコンであってもよいし、又は、適切な屈折率を有するとともに、高温に耐え得る、任意の他の種類の光学的結合材であってもよい。

【0029】

LEDは、一般的に、可視スペクトルにおいて青色領域の光を発し、当該青色光を一般的な照明目的により適した波長に変換するために、有機蛍光体の形の波長変換材料が用いられる。青色光は、蛍光体を励起し、その後、蛍光体は、より長い波長の光を発し、これにより、より白色／黄色の光を供給する。

【0030】

図2は、本発明の一実施形態に従った照明器具200の概略的な図であり、図3は、より大きな直径の透明管202の中に光出力装置100が封入された照明器具200の概略的な断面図である。囲んでいる透明管202は、照明器具を管状照明アセンブリにレトロフィットする場合に必要となり得る追加的な電氣的且つ熱的絶縁を供給する。この囲んでいる透明管202は、例えば、プラスチック、ポリマー、又は、ガラス管であってもよい。光出力装置の比較的小さいサイズのために、例えば、光出力装置は、TLD又はT5照明システムに適した封入管202に一体化され得る。あるいは、光出力装置は、そのまま用いられてもよく、これにより、極めて小型の照明器具が付与される。

【0031】

ガラス管108の直径は、残留空気が管から排除される間又は排除された後の加熱工程によって管が密封されることができると、比較的小さい。この種類の密封は、任意の他のアニールを必要とせず、これにより、温度に敏感な蛍光体材料の使用が促進される。さらに、かかる密封方法に必要な機器は、フランジの使用が必要なほど大きい直径を有するガラス管の密封に必要な機器よりも複雑でない。ガラス管108が管202内に封入される場合では、2つの管の各々が、封入管202の内径の半分よりも大きくない直径を有していなければならない。例えば、15.875mmの直径及び1mmのガラス厚みが想定されるT5管の大きさの封入管202の場合、ガラス管108の直径は、約7mmよりも小さくあるべきである。

【0032】

代替的な手法では、より大きな直径を有するガラス管108が用いられてもよい。上述のように、より大きな直径を持つガラス管は、密封されるためにフランジを必要とし得る。しかしながら、フランジは、伝統的に、ガス放電ランプにおける電極のための金属フィードスルーを含んでいる。本発明の管は、ガス放電ランプを意図していないため、金属フィードスルーは、省略されてもよく、フランジのガラス厚さは、容易に、ガラス管の厚みに適合するように作られることができる。ガラス厚さをマッチングさせながらフランジと管とを密封する場合、密封における残留応力は、より低く、アニールステップは、より限定され、省略されてもよく、これにより、温度に敏感な有機蛍光体材料の使用が促進される。ガラス管が、38.1mmの直径を持つT12治具に適した封入管202と一体化される場合、封入管202の厚みが1mmであると仮定すると、管108の直径は、約18mmよりも大きくてはいけない。しかしながら、封入管202が用いられない場合、管108の直径は、任意の選択されてもよい。

10

【0033】

図4は、本発明の一実施形態に従った光出力装置100を製造するための方法の生成ステップの概要を示すフローチャートである。まず、ステップ401において、上述の光生成ユニットの実施形態に従った光生成ユニットが供給される。光生成ユニットは、細長く、フレキシブル材料から作られた保持体104にワイヤボンディングされた発光ダイオード102を有する。ステップ402において、少なくとも2つの透明管108が供給され、ある実施形態では、透明管は、ガラス管である。次に、ステップ403において、ポリマー棒に含まれる有機蛍光体材料の形の波長変換材料110が、ガラス管108の各々へ挿入される。棒の挿入後、ステップ404において、管108は、フランジなどの追加的なコンポーネントを用いることなく「自らにおいて」密封されるように、管の端部を局所的に加熱することによって密封される。管108が密封されるため、管の中に残留している任意の空気が、効率を改善し、波長変換材料の寿命を増加させるために、排除される。空気は、管の密封に先行して、又は、密封工程の間において、排除されてもよい。最後に、ステップ405において、2つの管108は、細長いキャビティが2つの管108の間に形成されるように、平行に、且つ、互いに隣接して配置される。細長い光生成ユニットは、発光ダイオード102がキャビティの中に光を発するように配置される。好ましくは、光生成ユニットは、発光ダイオード102から波長変換材料110まで透過する光の損失を低減するために、発光ダイオード102から管108までの距離が最小化されるように配置される。更に光損失を低減するために、発光ダイオードと管との間の任意の空間は、光学的結合材と隣接する材料との間の界面における屈折が最小に保持されるような屈折率を持つ光学的結合材114によって満たされる。さらに、光出力装置100は、追加的な電氣的保護及び熱的保護のための、又は、照明器具を既存の管状照明治具に適合させるための、図2及び図3に図示されるように比較的大きな直径の透明な管状スリーブ202内に配置されてもよい。

20

30

【0034】

当該技術分野における当業者は、本発明が、必ずしも上述の好適な実施形態に限定されないことを理解する。反対に、添付の請求項の範囲内で、多くの修正及び変形が可能である。例えば、3つ以上の管を有する照明器具が同様に用いられてもよく、管は、円形状でもなく、真っ直ぐでもない、任意の形状、及び、特定のアプリケーションに適した形状を備えていてもよい。さらに、少なくとも2つの透明管は、互いに直接セッション行くして必要はなく、管が中間材料又は空気のギャップによって分離される他の配置が同様に可能である。さらに、反射器、拡散器、及び、当該技術分野において既知の他の要素などの追加的な光学素子が、本発明の実施形態と一体化又は組み合わせられてもよい。さらに、本発明の実施形態に従った方法のステップは、上述のような特定の順序で実行される必要はない。

40

【0035】

開示の実施形態に対する他の変形が、図面、開示、及び、添付の請求項の研究から、本発明を実施する際に、当該技術分野における当業者によって理解及び実施され得る。請求

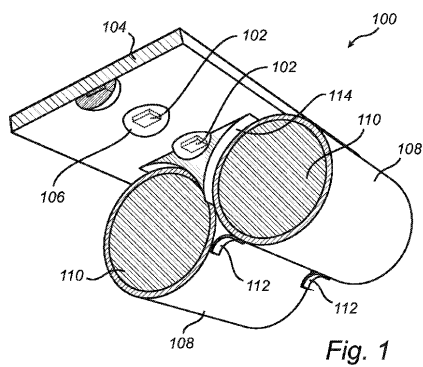
50

項中、「有する」なる用語は、他の要素又はステップを除外せず、不定冠詞「a」又は「an」は、複数を除外しない。特定の手段が相互に異なる従属項において言及されているという単なる事実は、これらの手段の組み合わせが好適に用いられないということを示すものではない。

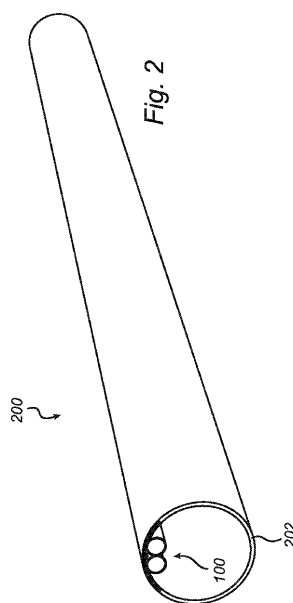
【要約】

少なくとも1つの半導体光源102を有する光生成ユニットと、波長変換材料110をそれぞれ封入している少なくとも2つの密封された透明管108であって、透明管の間に細長いキャビティが形成されるように、互いに隣接して配置される透明管と、を有し、光生成ユニットは、細長いキャビティの中に光を発する、光出力装置100。

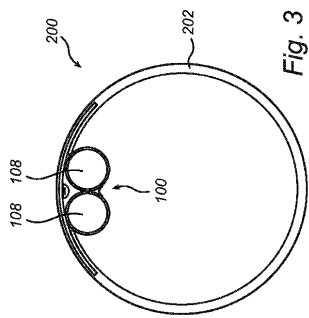
【図1】



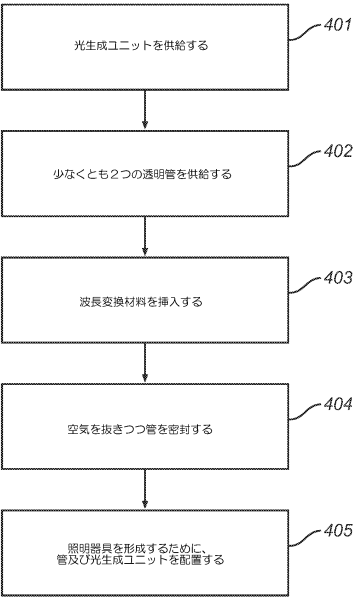
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 ファン デル ヴェル ピーター ヨゼフ クララ
オランダ国 5656 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 44

審査官 川内野 真介

(56)参考文献 米国特許出願公開第2011/175546 (US, A1)
特開2005-347084 (JP, A)
特開2010-061098 (JP, A)
特開2011-258951 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F21S 2/00
H01L 33/50
F21V 9/16