

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6781047号
(P6781047)

(45) 発行日 令和2年11月4日(2020.11.4)

(24) 登録日 令和2年10月19日(2020.10.19)

(51) Int.Cl.

H01L 33/58 (2010.01)
G02B 7/00 (2006.01)

F 1

H01L 33/58
G02B 7/00
G02B 7/00D
F

請求項の数 12 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-567974 (P2016-567974)
 (86) (22) 出願日 平成27年5月12日 (2015.5.12)
 (65) 公表番号 特表2017-516314 (P2017-516314A)
 (43) 公表日 平成29年6月15日 (2017.6.15)
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2015/053475
 (87) 國際公開番号 WO2015/177679
 (87) 國際公開日 平成27年11月26日 (2015.11.26)
 審査請求日 平成30年5月1日 (2018.5.1)
 (31) 優先権主張番号 62/001,091
 (32) 優先日 平成26年5月21日 (2014.5.21)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73) 特許権者 517152128
ルミレッズ ホールディング ベーフェー
オランダ国 1118 セーエル スキポ
ール, エーフェルト ファン デ ベーク
ストラート 1, ザ ベース, タワー ビ
ー5 ユニット 107
(74) 代理人 100107766
弁理士 伊東 忠重
(74) 代理人 100070150
弁理士 伊東 忠彦
(74) 代理人 100091214
弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】高いアライメント精度でレンズをLEDモジュールに取り付ける方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

サブストレート上に発光素子を提供するステップと、前記サブストレート上で接着剤を使用して前記発光素子の周囲を部分的に取り囲むステ
ップであり、前記周囲においてギャップを残している、ステップと、レンズを前記サブストレートに対して前記接着剤を使用して取り付けるステップであり
、前記レンズは、前記発光素子を包含する空洞を有しており、前記接着剤における前記ギ
ャップにより、前記空洞から空気を逃がすことができる、ステップと、前記発光素子に関して前記レンズのその後の移動を防ぐように、前記接着剤を半キュア
するステップと、を含み、さらに、前記接着剤を半キュアするステップの後で、前記接着剤が半キュアの状態の間に、シ
ール材料を使用して前記ギャップをシールするステップ、
を含む、方法。

【請求項2】

前記方法は、前記ギャップをシールするステップの後で、前記接着剤を完全にキュアリングするステ
ップ、を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

10

20

前記レンズは、前記レンズを前記サブストレート上で前記発光素子に関して整列させる少なくとも一つの機構を含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記サブストレートは、前記レンズを前記サブストレートに関して整列させる少なくとも一つの機構を含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記サブストレートは、前記サブストレートを別のサブストレートに関して整列させる少なくとも一つの機構を含む、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記レンズは、前記発光素子からの発光の方向を変更するようにパターン化されている、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記レンズの外表面は、前記発光素子からの発光の方向を変更するようにパターン化されている、

請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記レンズの前記空洞を画定している 1 つまたはそれ以上の内表面は、前記発光素子からの発光の方向を変更するようにパターン化されている、

請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

前記レンズは、波長変換材料を含んでいる、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

波長変換材料が、前記レンズの前記空洞の中に置かれている、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記接着剤は、紫外線硬化型接着剤である、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記接着剤と前記シール材料は、同一の材料を含んでいる、

請求項 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光デバイスの分野に関する。そして、より特定的には、レンズ素子と発光デバイスの高精度なアライメントによって強化されるアプリケーションのためのレンズ素子を用いた発光デバイスに関する。

【0002】

本特許申請は、2015年5月12日付で提出された国際特許出願 PCT/IB2015/053475 の国内移行出願（米国特許法第371条）である。タイトルは、"METHOD OF ATTACHING A LENS TO AN LED MODULE WITH HIGH ALIGNMENT ACCURACY" であり、米国特許出願第61/001091号、2014年5月21日提出、について優先権の利益を主張するものである。PCT/IB2015/053475 および米国特許出願第61/01091号は、ここにおいて包含されている。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【0003】

発光デバイスは、いろいろなアプリケーションにおいて使用されている。特定の発光デバイスの実施例に係る適合性は、しばしば、投射される発光パターンに応じている。例えば、自動車用ランプは、一般的に、発光デバイスが所与の基準 (standard) に従う発光パターンを提供することを要求する。同じように、カメラまたは写真装置におけるフラッシュ素子といった、消費者アプリケーションは、ターゲット画像の実質的に均一な照明を要求する。

【0004】

表現された又は暗示された光出力パターンの一貫性を満足させることに関して所与の発光デバイスの品質は、所望の光出力パターンを提供する発光素子とレンズ素子のアライメント (alignment) を含む、いろいろな要因に依存している。発光素子とレンズ素子のずれ (misalignment) は、例えば、カメラ画像の所定の領域が他の領域より暗く見えることを生じ、または、自動車用ランプが基準試験に失敗することを生じる。

10

【0005】

レンズ素子が発光素子に関して置かれる際に、レンズ素子を発光素子に対して正確に整列させるために、いろいろな技術が一般的に使用される。例えば、サブストレート上にマウントされている発光エレメントに関して所与の位置にそれぞれのレンズ素子を置くために、高精度なピックアンドプレース (pick-and-place) マシンが使用されてよい。いくつかの取り付けプロセスにおいては、ピックアンドプレスマシン上の光学素子が発光素子の中心を検出し、他のプロセスにおいては、物理的なアライメント機構 (feature) が、発光素子が取り付けられているサブストレート上で提供される。

20

【0006】

しかしながら、発光素子に関してレンズ素子を正確に置いた後でさえ、最終製品の製作において遭遇する後続の製造プロセスの最中にアライメントを維持することは、しばしば難しい。典型的には、レンズ素子が、発光素子を含むサブストレート上に正確に位置決めされ、そして、接着エレメントを介して取り付けられる。発光素子に対してレンズ素子をしっかりと取り付けるために、その後にキュアされるものである。接着エレメントは、また、発光素子を取り囲むシール (seal) を形成することによって、発光素子を外部エレメントから隔離することにも役立つ。数多くの要因が、しかしながら、レンズ素子と発光素子の初期的に正確なアライメントに影響することがある。

30

【0007】

キュアされていない接着剤、エポキシまたはシリコーン (silicone) といったものは、低い粘度 (viscosity) を有し、そして、接着剤をキュアする装置 (例えば、オーブン) へ、発光素子に対して取り付けられたレンズ素子を輸送する最中に、過度のメカニカルな衝撃とハンドリングがレンズ素子を移動させてしまうことがある。

【0008】

同様に、熱硬化性であるエポキシまたはシリコーンといった接着剤は、クロスリンク (キュア) が生じると収縮し、発光素子に関してレンズ素子の位置のシフトを導くことがある。

40

【0009】

同じように、レンズ素子取り付けプロセスの最中にレンズの内側に捕えられ得る空気は、レンズ素子の位置においてシフトを生じさせる不均一な力を働かせ得る。そして、接着剤のキュアの最中に、たいていは熱を含むもの、捕えられた空気は、おそらく膨張して、レンズ素子の内側に蒸気圧力を生成する。発光素子に関してレンズ素子の位置を変更し得る予測できない力を、また導き得るものである。

【0010】

レンズ素子に係るこれらの可能性のある移動それぞれ、および他の要因は、レンズ素子と発光素子のミスアライメント (misalignment) をおそらく導いてしまう。

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0011】**

レンズ素子を発光素子に対して取り付けるために、そうした取り付けられた構造体について適用される後続のプロセスによって比較的に影響されない方法およびシステムを提供することが有利であろう。実質的に製造の複雑さ又はコストを導くことなしに、そうした方法およびシステムを提供することも、また有利であろう。

【課題を解決するための手段】**【0012】**

こうした問題の一つまたはそれ以上をより上手く取り扱うために、この開示に係る一つの実施例において、この発明の発光デバイスは、サブストレート上の発光素子、および、発光素子がその中に置かれる空洞 (cavity) を有するレンズ素子を含む。接着剤ストリップ (strip) が、サブストレートに対してレンズ素子を取り付ける。接着剤は、レンズ素子の外周のまわりに置かれるが、外周においてギャップを含んでおり、サブストレートに対するレンズ素子の取り付けの最中に、レンズ素子の下から物質（例えば、加熱された空気）をリリースすることができる。レンズ素子がサブストレートの上に置かれるときに、接着剤は部分的にキュアされる。発光デバイスが輸送され、または、他のプロセスに置かれる以前に、比較的に高い剪断強度を提供するためである。後続のプロセスまたはアプリケーションとの互換性 (compatibility) を提供するために、外周におけるギャップはシール材料を用いてシールされる。

【図面の簡単な説明】**【0013】**

本発明は、添付の図面を参照して、さらに詳細に、かつ、例示する目的で、説明される。

【図1A】図1Aは、サブストレートの一つの例を示しており、サブストレートの上に発光素子および実質的に発光素子を取り囲んでいる接着剤ストリップがある。

【図1B】図1Bは、サブストレートの一つの例を示しており、サブストレートの上に発光素子および実質的に発光素子を取り囲んでいる接着剤ストリップがある。

【図2A】図2Aは、図1A - 1Bのサブストレート上に置かれたレンズ素子の一つの例のビューを示している。

【図2B】図2Bは、図1A - 1Bのサブストレート上に置かれたレンズ素子の一つの例のビューを示している。

【図2C】図2Cは、図1A - 1Bのサブストレート上に置かれたレンズ素子の一つの例のビューを示している。

【図3】図3は、シール材料を含む発光デバイスの一つの例を示しており、レンズ素子を発光デバイスのサブストレートに対して取り付ける接着剤ストリップにおけるギャップをシールしている。

【図4】図4は、レンズ素子と発光素子との間の高いアライメント精度を伴って発光デバイスを形成するためのフローチャートの一つの例を示している。

【0014】

全ての図面を通じて、同一の参照番号は、類似の又は対応する特徴または機能を示している。図面は、説明目的のために含まれており、そして、本発明の範囲を限定するよう意図されたものではない。

【発明を実施するための形態】**【0015】**

以降の説明においては、説明目的のためであって限定するものではなく、本発明の完全な理解を提供するために、特定のアーキテクチャ、インターフェイス、テクニック、等といった、特定の詳細が明らかにされる。しかしながら、当業者に対しては、これらの特定な詳細から離れて、本発明が他の実施例において実行され得ることが明らかであろう。同じように、この説明の本文は、図面において示されるように実施例について向けられたものであり、請求項において明示的に含まれている限定を超えて、請求される発明を限定す

10

20

30

40

50

るよう意図されたものではない。簡素化と明確化の目的のために、よく知られた装置、回路、および方法の詳細な説明は省略される。不必要な詳細によって本発明の説明を不明瞭にしないためである。

【0016】

サブストレート110の上に配置された発光素子120の一つの実施例について、図1Aは、立面図を示しており、そして、図1Bは、側面図を示している。接着剤ストリップ130が、ギャップ135を除いて、発光素子120を取り囲んでいる。発光素子120は、上面、底面、および複数の側面を有してよい。発光素子120の底面は、サブストレート110に対して取り付けられている。

【0017】

サブストレート110は、より大きなサブストレート(図示なし)の一つのセクションであってよい。より大きなサブストレートの複数のセクションの上に同様に置かれた複数の発光素子を含むものである。このように、後に続いて説明されるプロセスが、より大きいサブストレートの全てのセクションに対して同時に適用され得る。その後に、個別／単体化された発光デバイスを形成するために、より大きいサブストレートのスライシング／ダイシングが続く。

【0018】

この実施例においては、接着剤ストリップが発光素子120を完全には取り囲まないよう、接着剤ストリップ130の中にギャップ135が存在する。この接着剤ストリップは、従来技術において一般的な、接着剤スタンプ(stamp)ツールを使用して適用されてよい。接着剤を、サブストレート110に対して、発光素子120の周りの所望のパターンにおいて移動するためである。

【0019】

実施例の発光素子120は、そこから光が発せられる発光面125を含んでいる。この表面は、発光素子120のいくつか又は全ての上面を含んでよい。この実施例において、発光素子120は、サブストレート上の既知の位置においてサブストレートに対してしっかりと取り付けられており、それによって、発光面123の位置は、サブストレート110に関して既知の位置にある。

【0020】

サブストレート110は、一つまたはそれ以上のアライメント機構112、114を含んでよい。サブストレート110の上でエレメントのアライメントを促進するものであって、例えば、サブストレート、プリント回路基板、ランプフィックスチャ(fixture)、等を含む、他のアイテム上におけるサブストレート110のアライメントも同様である。従って、サブストレートに関する発光面の位置が既知なので、サブストレート110上における他のエレメント、または、その上にサブストレート110がマウントされている他のアイテムに関する発光面125の位置は、既知である。当業者であれば、実施例のサブストレートにおいて明確な機構112、114が図示されていても、そうした明確な機構112、114に対する必要性なしに、その端、角、等といった、サブストレート110の固有の特徴が、アライメント機構として使用され得ることが認識されよう。同様に、一つの機構112または114だけが使用されてよい。

【0021】

代替的には、上述のように、サブストレート上にレンズを置くマシンが、物理的なアライメント用エレメントを必要とすることなく、発光素子の特徴を光学的に検出することによって、アライメントを提供してよい。

【0022】

図2A - 図2Cは、図1A - 1Bのサブストレート上に置かれたレンズ素子210(代替の実施210A、210B)を含む発光デバイス200の一つの例のビューを示している。図2Aは、レンズ素子210の立面図を示しており、図2Bにおいて示されるレンズ素子210A、または、図2Cにおいて示されるレンズ素子210Bであってよい。

【0023】

10

20

30

40

50

レンズ素子210は、空洞(cavity)230を有しており、その中に、発光素子120が置かれている。レンズ素子120は、発光素子120から発せられる光の方向を変更するように成形され、または、パターン化されている。図2A-2Cの実施例において、レンズ素子210は、パターン220(代替のパターン220A、220B)を含んでおり、発光素子120から発せられる平行な光(collimation of the light)を提供する。レンズ素子は、例えば、コリメーションを提供するよう、代替的に逆放物線形状であってよく、または、発光素子120から発せられる光の多様性を提供するように球面形状、もしくは、あらゆる他の適切な形状であってよい。

【0024】

図2Bにおいて、パターン220Aは、レンズ素子210の空洞230の内表面上に形成されており、一方、図2Cにおいては、パターン220Bが、レンズ素子210の外表面上に形成されている。

【0025】

レンズ素子210の実施例は、レンズ素子120とサブストレート110とのアライメントを促進する一つまたはそれ以上の機構214を含んでいる。この実施例において、レンズ素子210におけるアライメント機構214は、サブストレート110におけるアライメント機構114に対応している。当業者であれば、しかしながら、その側面、角、等といった、レンズ素子120のあらゆる固有の特徴が、その側面、角、等といった、サブストレート110の固有の特徴と整列されるように使用され得ることを認識するであろう。

【0026】

レンズ素子210とサブストレート110との適切なアライメント、および、サブストレート110上における発光素子120の上記の既知の位置を用いて、レンズ素子210と発光素子120との適切なアライメントが保証される。

【0027】

上述のように、当業者であれば、レンズ素子210と発光素子120を整列させるために、「非機械的("non-mechanical")」な手段が使用され得ることを認識するであろう。発光面125の中心を認識するための光学パターン認識を使用して、それに応じてレンズ素子210の位置をコントロールする、といったものである。

【0028】

レンズ素子210は、この結合体(これ以後、発光デバイス200と称されるもの)における発光素子120に関してレンズ素子210の正確なアライメントを提供するよう、サブストレート110の上に正確に置かれ得るが、発光デバイス220を形成するエレメント110、120、210に係るこの初期の配置は、上述のように、結合体110、120、210に係る後続の輸送または他の処理によって影響され得るものである。

【0029】

輸送または他の機械的な効果によるミスアライメントを防ぐために、発光デバイスが輸送され、または、そうでなければ機械的又は環境的に影響される以前に、接着剤130が比較的に高い剪断強度を伴なう結合を生成するべきである。こうした比較的に高い剪断強度を提供するように、接着剤は、レンズ素子210がサブストレート110の上に最初に置かれた直後に、その場で、部分的にキュアされてよい。アライメントをさらに保証するために、レンズ素子210をサブストレート110上の適切な位置に置くために使用されるメカニズムが未だにレンズ素子210に取り付けられている間に、部分的なキュアリングが実行されてよい。

【0030】

製造において通常に使用される接着剤は、接着剤が適用された後でサブストレートに対してエレメントを取り付けるための時間ができるよう、一般的に、室温において比較的に長い硬化時間(cure time)を有している。従って、上記の部分的なキュアリングをその場で受動的に実行することは、一般的には経済的に非現実的であろう。そして、より高い温度におけるキュアリングは、一般的に、発光デバイス200をオープンへ輸

10

20

30

40

50

送することを必要とする。

【0031】

この発明の一つの実施例においては、紫外線硬化型の接着剤1340が使用されてよい。レンズ素子210をサブストレート110に対して正確に取り付けるメカニズムが未だにレンズ素子210に取り付けられている間に、発光デバイスは、剪断強度が中間レベルまでもたらされるのに十分な、短い時間だけ紫外線光に曝される。中間レベルは、輸送または他の機械的又は環境的な効果によって影響されない結合を保証するものである。特定の中間剪断強度レベルは、特定の後続のプロセスがおそらく生成するであろうと期待される剪断力に依存するが、一般的には約1kgfの剪断強度で十分である。紫外線の光源は、レンズ素子210をサブストレート110に対して取り付けるメカニズムによって、または、別個の装置によって提供されてよい。代替的に、発光素子120が、接着剤をキュアするために十分な紫外線(UV)を発してもよい。

【0032】

接着剤130のUVキュアリングは、熱を発生し、そして、空洞230の中の空気を膨張させる。この発明の実施例においては、空洞230の周りの接着剤130におけるギャップ135の存在によって、膨張した空気を逃がすことができる。従来の発光デバイスに係るレンズ取り付けのキュアリングの最中に一般的に経験する圧力を取り除いているものである。

【0033】

この最初の部分的なキュアの後で、発光デバイス200は、接着剤130の完全なキュアを効果的に提供するメカニズム、典型的にはオープンへ、輸送されてよい。完全なキュアは、一般的に5kgfを超える剪断強度を提供し、一般的には、全てでないとしても、大部分のアプリケーションを通して、アライメントの正確性を維持するものである。

【0034】

接着剤130の完全なキュアの後で接着剤130におけるギャップ135をシールすることが望ましいであろうが、ほとんどの場合、完全にキュアされた接着剤130に対してシール材料を適用することは、周囲環境から発光素子を信頼性よく隔離するための十分な結合を提供し得ない。従って、いくつかの実施例においては、完全な熱的キュアに供される以前に、接着剤130が半キュア(semi-cured)状態の間に、ギャップ135がシールされてよい。上述のように、部分的なキュアは、1kgfまたはそれ以上の剪断強度を提供する。シールされた空洞の中の空気が、完全な熱的キュアの最中に加熱されるにつれて生成され得る横方向の力に打ち勝つために十分なものである。

【0035】

図3は、接着剤ストリップ130におけるギャップ(図2B、図2Cにおける135)をシールするシール材料320を含む発光デバイス300の一つの例を示している。このようにして、発光素子120は、周囲環境から隔離されている。

【0036】

図4は、レンズ素子と発光素子との間の高いアライメント精度を伴って発光デバイスを形成するためのフローチャートの一つの例を示している。

【0037】

410においては、発光素子がサブストレートに対してしっかりと取り付けられる。サブストレートは、発光素子が外部電源から電力を受け取ることができるようとする導体(conductor)を含んでいる。サブストレートは、また、発光素子をカバーするレンズのアライメント、及び/又は、ランプフィックスチャといった、別の構造体とのサブストレートのアライメントを促進する機構も含んでよい。

【0038】

420においては、発光素子の周りに接着剤が適用される。しかし、発光素子を完全には取り囲んでおらず、ギャップを残している。接着剤は、スタンプツール、または、所望のパターンを生成することができる他のディスペンサを使用して適用されてよい。ギャップのサイズは、レンズが取り付けられる際の接着剤の期待される流れに依存している。ギ

10

20

30

40

50

ヤップは、レンズが取り付けられる際にギャップの側面それぞれから接着剤がギャップの中に流れるとしても、ギャップをシールしないで、通気孔を生成するように、十分に幅広くあるべきである。接着剤の厚みは、また、レンズが取り付けられるときに結果として生じる通気孔のサイズも決定する。一つの実施例においては、約 30 μm から 50 μm の接着剤の厚みが使用され得る。

【0039】

430においては、発光素子と整列されて、レンズ素子を接着剤の上に置くためにピックアンドプレスマシンが使用されてよい。アライメントは、発光素子の機構がどこに置かれているかを光学的に決定することにより、または、サブストレート上の物理的な機構に対する機械的なアライメントによって達成されてよい。

10

【0040】

レンズ素子を接着剤の上に / 中に置く装置によってレンズ素子が未だに保持されている間に、接着剤が部分的にキュアされる。UV硬化型接着剤は、UV光に対して短い期間について露出することによってスナップキュア (snap-cured) され得る。UV光の強度、接着剤の厚み、および、露出の持続時間が、部分的にキュアされた接着剤に係る結果として生じる剪断強度を決定する。接着剤の製造者は、一般的に、これらの要因を決定できるようにする適切なテーブル及び / 又はチャートを提供することができる。製造プロセスを著しくは遅延させないために、接着剤が、1 kgf の剪断強度を提供するように、秒のオーダーにおいてキュアされ得る。3MTM社の Adhesive Sealant Fast Cure 4000UVといった接着剤である。

20

【0041】

十分な剪断強度を提供するように接着剤が部分的にキュアされているので、450において、配置装置によるレンズ素子のリリースの後で、レンズ素子と発光素子のアライメントが、後続の製造プロセスの全てを通じて維持される。

【0042】

パターン化された接着剤においてギャップによって提供される通気孔の信頼性あるシールを提供するために、完全にキュアされた接着剤に対するシール材料の接合が期待されない場合に、460において、パターン化された接着剤が部分的にキュアされた状態にある間に、通気孔がシール材料を使用してシールされる。レンズとサブストレートに係る材料と互換性のあるあらゆる種類の密封剤 (sealant material) が使用されてよい。例えば、3MTM社の Adhesive Sealant Fast Cure 4000UVといった、パターン化された接着剤のために使用されるものと同一の材料を含むものである。470においては、接着剤に係る後続のキュアリングが、接着剤とシール材料との間の信頼性のある結合を保証する。さらに、接着剤の剪断強度を、典型的には約 5 kgf まで、増加させることも同様である。

30

【0043】

それ以降に、発光素子とレンズを伴うアセンブリされたサブストレートが、480において、さらに処理されてよい。例えば、サブストレートが、対応する複数のレンズ素子の中に今やシールされている複数の発光素子を含んでいる場合に、個別の発光デバイスヘスライシングおよびダイシング (単体化) することを含んでいる。

40

【0044】

本発明は、図面または前出の記載において、その詳細が説明され記述してきたが、こうした説明および記載は、説明的または例示的なものであり、制限的なものではないと考えられるべきである。つまり、本発明は、開示された実施例に限定されるものではない。

【0045】

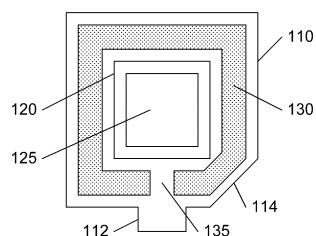
例えば、この発明が、レンズと発光素子の高度に正確なアライメントを達成するために特に上手く適していても、当業者であれば、この技術が、より厳しくないアプリケーションにおいて使用され得ることを認識するだろう。従来のレンズ取り付けプロセスの最中にレンズにおいてなされる応力 (stress) を実質的に低減するためのものである。

【0046】

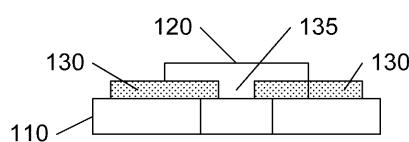
50

図面、明細書、および添付の特許請求の範囲を研究すれば、クレームされた本発明の実施において、当業者によって、開示された実施例に対する他の変形が理解され、もたらされ得る。請求項において、用語「含む（“comprising”）」は、他のエレメントまたはステップの存在を排除するものではなく、不定冠詞「一つの（“a”または“an”）」は、複数を排除するものではない。所定の手段が互いに異なる従属請求項において引用されているという單なる事実は、これらの手段の組み合せが有利に使用され得ないことを示すものではない。請求項におけるいかなる参照番号も、発明の範囲を限定するものと解釈されるべきではない。

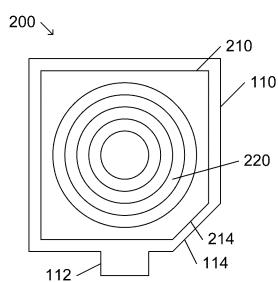
【図1A】



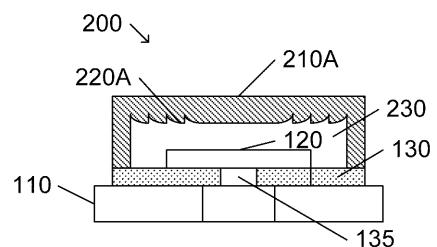
【図1B】



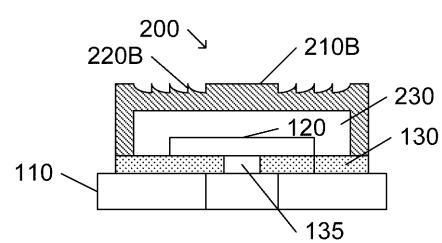
【図2A】



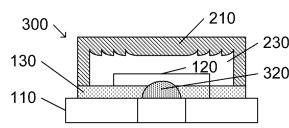
【図2B】



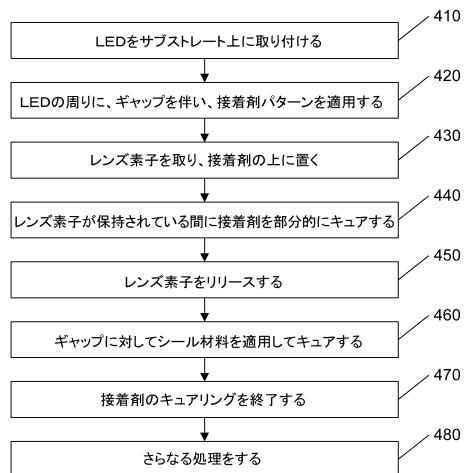
【図2C】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 レオン, チー ムン
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 ビルディング
5

(72)発明者 フォン, リー リエン
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 ビルディング
5

(72)発明者 チョン, クォン ホ
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 ビルディング
5

(72)発明者 ロー, ルエン チン
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 ビルディング
5

審査官 大西 孝宣

(56)参考文献 特開2012-038999 (JP, A)
特開2012-023284 (JP, A)
特開2005-322680 (JP, A)
特開2007-311786 (JP, A)
特表2012-531040 (JP, A)
特開2006-148147 (JP, A)
特開2004-327955 (JP, A)
特開2007-088060 (JP, A)
特開2004-207660 (JP, A)
特開2009-289930 (JP, A)
米国特許出願公開第2012/0267661 (US, A1)
米国特許出願公開第2011/0116272 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00 - 33/64