

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7193532号
(P7193532)

(45)発行日 令和4年12月20日(2022.12.20)

(24)登録日 令和4年12月12日(2022.12.12)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 L 33/60 (2010.01)

H 0 1 L 33/62 (2010.01)

H 0 1 L 33/44 (2010.01)

H 0 1 L 33/60

H 0 1 L 33/62

H 0 1 L 33/44

請求項の数 17 (全18頁)

(21)出願番号	特願2020-522366(P2020-522366)	(73)特許権者	500507009
(86)(22)出願日	平成30年10月1日(2018.10.1)		ルミレッズ リミテッド ライアビリティ
(65)公表番号	特表2021-500749(P2021-500749		カンパニー
	A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5
(43)公表日	令和3年1月7日(2021.1.7)		1 3 1 サン ホセ ウェスト トリンブル
(86)国際出願番号	PCT/US2018/053694		ロード 3 7 0
(87)国際公開番号	WO2019/079021	(74)代理人	100107766
(87)国際公開日	平成31年4月25日(2019.4.25)		弁理士 伊東 忠重
審査請求日	令和3年9月29日(2021.9.29)	(74)代理人	100070150
(31)優先権主張番号	15/788,347		弁理士 伊東 忠彦
(32)優先日	平成29年10月19日(2017.10.19)	(74)代理人	100135079
(33)優先権主張国・地域又は機関			弁理士 宮崎 修
	米国(US)	(72)発明者	リー , シュー
(31)優先権主張番号	18153901.6		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5
(32)優先日	平成30年1月29日(2018.1.29)		1 3 1 サン ホセ ウェスト トリンブル
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発光デバイスパッケージ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベース上の反射層と、
前記反射層上の構造であり、当該構造を貫く第 1 の開口を有し、該第 1 の開口が前記反
射層の表面を露出させる、構造と、
前記反射層の露出された表面上の発光ダイオード (L E D) と、
前記反射層の露出された部分及び前記第 1 の開口内の前記構造の少なくとも一部の上の
透明コーティング層であり、当該透明コーティング層は、前記 L E D の側壁を延び上がっ
て該側壁の少なくとも一部を覆うが前記 L E D の頂面を覆わず、当該透明コーティング層
は無機材料を有する、透明コーティング層と、
前記透明コーティング層内の第 2 の開口であり、前記反射層の一部を露出させる第 2 の
開口と、
前記透明コーティング層内の前記第 2 の開口によって露出された前記反射層の前記一部
を介して前記 L E D を前記ベースに電氣的に結合する導電要素と、
を有する発光デバイス。

【請求項 2】

前記 L E D は、接着層を介して前記ベースに結合されており、前記透明コーティング層
が前記接着層を封止している、請求項 1 に記載の発光デバイス。

【請求項 3】

前記構造は、界面にて前記反射層と出会い、前記界面は、前記構造と前記反射層との間

の接触点であり、

前記透明コーティング層は、前記界面を封止する、

請求項 1 に記載の発光デバイス。

【請求項 4】

前記導電要素は、前記透明コーティング層によって覆われている、請求項 1 に記載の発光デバイス。

【請求項 5】

前記透明コーティング層は、Si - O 材料、Si - O - N 材料、Al - O 材料、Al - N 材料、Si - N 材料、及び Ti - O 材料のうちの 1 つ以上を有する、請求項 1 に記載の発光デバイス。

10

【請求項 6】

前記透明コーティング層は、1.40 - 1.80 の範囲内の屈折率を持つ、請求項 1 に記載の発光デバイス。

【請求項 7】

前記透明コーティング層は、40 nm から 20 μm の範囲内の厚さを持つ、請求項 1 に記載の発光デバイス。

【請求項 8】

ベース上の反射層と、

前記反射層上の構造であり、当該構造を貫く開口を有し、該開口が前記反射層の表面を露出させる、構造と、

20

前記反射層の露出された表面上の発光ダイオード (LED) と、

前記反射層の露出された部分及び前記開口内の前記構造の少なくとも一部の上の透明コーティング層であり、当該透明コーティング層は、前記 LED の側壁を延び上がって該側壁の少なくとも一部を覆うが前記 LED の頂面を覆わず、当該透明コーティング層は無機材料を有する、透明コーティング層と、

を有する発光デバイス。

【請求項 9】

前記ベースと前記 LED との間に前記反射層があり、

前記透明コーティング層は、前記 LED によって覆われていない前記反射層の一部を覆っている、

30

請求項 8 に記載の発光デバイス。

【請求項 10】

前記構造は、界面にて前記反射層と出会い、前記界面は、前記構造と前記反射層との間の接触点であり、

前記透明コーティング層は、前記界面を封止する、

請求項 8 に記載の発光デバイス。

【請求項 11】

前記透明コーティング層は、Si - O 材料、Si - O - N 材料、Al - O 材料、Al - N 材料、Si - N 材料、及び Ti - O 材料のうちの少なくとも 1 つを有する材料で形成されている、請求項 8 に記載の発光デバイス。

40

【請求項 12】

前記透明コーティング層は、1.40 - 1.80 の範囲内の屈折率を持つ、請求項 8 に記載の発光デバイス。

【請求項 13】

前記透明コーティング層は、40 nm から 20 μm の範囲内の厚さを持つ、請求項 8 に記載の発光デバイス。

【請求項 14】

発光デバイスを製造する方法であって、

第 1 のリードフレームと第 2 のリードフレームとの間に電気絶縁コンパウンドを成形して、ベースを形成し、

50

前記第 1 のリードフレーム及び前記第 2 のリードフレームのそれぞれの表面上に反射性の層を形成して、前記ベースの反射層を形成し、

前記反射層上に発光ダイオード (L E D) を取り付け、

前記反射層と前記 L E D の少なくとも一部との上に前駆体含有液体溶液材料を塗布し、
少なくとも前記前駆体含有液体溶液材料を加熱して、前記反射層を覆う透明コーティング層を形成し、当該透明コーティング層は、前記 L E D の側壁を延び上がって該側壁の少なくとも一部を覆うが前記 L E D の頂面を覆わず、当該透明コーティング層は無機材料を有し、

前記透明コーティング層内に開口を形成し、該開口は前記反射層の一部を露出させる、ことを有する方法。

10

【請求項 1 5】

前記透明コーティング層は、S i - O 材料、S i - O - N 材料、A l - O 材料、A l - N 材料、S i - N 材料、及び T i - O 材料のうちの少なくとも 1 つを有する無機材料で形成される、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記透明コーティング層は、1 . 4 0 - 1 . 8 0 の範囲内の屈折率と、4 0 n m から 2 0 μ m の範囲内の厚さを持つ、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 7】

接着層を介して前記 L E D を前記反射層上に取り付ける、ことを更に有する請求項 1 4 に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

この出願は、2 0 1 7 年 1 0 月 1 9 日に出願された米国特許出願第 1 5 / 7 8 8 , 3 4 7 号、及び 2 0 1 8 年 1 月 2 9 日に出願された欧州特許出願第 1 8 1 5 3 9 0 1 . 6 号の利益を主張するものであり、それらの内容をここに援用する。

【0 0 0 2】

本開示は、該して発光デバイスに関し、より具体的には発光デバイスパッケージに関する。

【背景技術】

30

【0 0 0 3】

発光ダイオード (“ L E D ”) は、様々な用途で光源として一般的に使用されている。L E D の主たる機能を果たす部分は、逆の導電型 (p 型及び n 型) の 2 つの注入層と、キャリアの注入が行われる放射再結合のための発光活性層とを有する半導体チップであるとし得る。半導体チップは、通常、振動及び機械的衝撃に対する保護に加えて L E D チップと外部との間の電気接続を提供するパッケージ内に配置される。

【0 0 0 4】

L E D パッケージはまた、集光において重要な役割を果たすことができる。具体的には、L E D パッケージは、パッケージの L E D チップの下に形成された反射層を含むことができる。反射層は、発光効率を高めるために光を一方向に反射し得る。しかしながら、反射層は、しばしば、水分及び腐食性の小分子物質への曝露によって腐食を受けやすい。L E D パッケージ内の反射層が腐食されると、L E D パッケージの光出力効率が有意に低下し得るとともに、L E D パッケージによって生成される光の色が変化してしまい得る。

40

【0 0 0 5】

従って、水分及び / 又は他の腐食性物質への曝露による腐食から反射層を保護する新しい L E D パッケージ設計に対するニーズが存在する。

【発明の概要】

【0 0 0 6】

開示の一態様によれば、発光デバイスは、ベースと、ベース上に形成された反射層と、反射層上に形成されたコーティング層と、ベース上に配置された側壁とを含み得る。側壁

50

は、反射器カップを形成するように構成され得る。反射器カップ内に発光ダイオード（ＬＥＤ）チップが配置され得る。コーティング層内に、反射層の一部を露出させる開口が形成され得る。コーティング層内の開口によって露出された反射層の部分を介して、ワイヤがＬＥＤチップをベースに接続し得る。

【０００７】

開示の他の一態様によれば、発光デバイスは、ベースと、ベース上に形成された反射層と、接着層を介してベースに結合された発光ダイオード（ＬＥＤ）チップと、ベース上に配置された側壁とを含み得る。側壁は、反射器カップを形成するようにＬＥＤチップを取り囲み得る。反射層上にコーティング層が形成され得る。コーティング層は、無機ポリマーで形成され得るとともに、接着層の周囲にシールを形成するように構成され得る。

10

【０００８】

開示の更なる他の一態様によれば、発光デバイスを製造する方法は、第１のリードフレーム上及び第２のリードフレーム上に電気絶縁コンパウンドを成形して、ベース及び反射器カップを形成することを含み得る。第１のリードフレーム及び第２のリードフレームは各々、反射材料でめっきされてベースの反射層を形成するそれぞれの頂面を含み得る。反射器カップ内に、反射層上に付与された接着層を用いて、発光ダイオード（ＬＥＤ）チップがマウントされ得る。反射層上にコーティング層が形成され得る。コーティング層は、無機材料で形成され得るとともに、接着層の周囲にシールを形成するように構成され得る。コーティング層内に、反射層の一部を露出させる開口が形成され得る。コーティング層内の開口によって露出された反射層の部分を介して、ワイヤがＬＥＤチップをベースに接続し得る。

20

【図面の簡単な説明】

【０００９】

以下にて説明する図面は、単に例示目的でのものである。図面は、本開示の範囲を限定することを意図しない。図に示されている似通った参照符号は、様々な実施形態における同じ部分を示す。

【図１Ａ】開示の態様に従った、ＬＥＤパッケージの一例の概略的な斜視図である。

【図１Ｂ】開示の態様に従った、図１ＡのＬＥＤパッケージの概略的な断面図である。

【図１Ｃ】開示の態様に従った、図１ＡのＬＥＤパッケージの上面図である。

【図１Ｄ】開示の態様に従った、ＬＥＤパッケージの他の一例の概略的な断面図である。

30

【図２Ａ】開示の態様に従った、ＬＥＤパッケージの更なる他の一例の概略的な断面図である。

【図２Ｂ】開示の態様に従った、図２ＡのＬＥＤパッケージの概略的な上面図である。

【図３】開示の態様に従った、ＬＥＤパッケージの更なる他の一例の概略的な断面図である。

【図４】開示の態様に従った、ＬＥＤパッケージの更なる他の一例の概略的な断面図である。

【図５】開示の態様に従った、ＬＥＤパッケージを製造するプロセスの一例のフローチャートである。

【図６Ａ】開示の態様に従った、図５のプロセスの第１段階において製造されたＬＥＤパッケージアセンブリの一例の概略的な断面図である。

40

【図６Ｂ】開示の態様に従った、図５のプロセスの第２段階において製造されたＬＥＤパッケージアセンブリの一例の概略的な断面図である。

【図６Ｃ】開示の態様に従った、図５のプロセスの第３段階において製造されたＬＥＤパッケージアセンブリの一例の概略的な断面図である。

【図６Ｄ】開示の態様に従った、図５のプロセスの第４段階において製造されたＬＥＤパッケージアセンブリの一例の概略的な断面図である。

【図６Ｅ】開示の態様に従った、図５のプロセスの第５段階において製造されたＬＥＤパッケージアセンブリの一例の概略的な断面図である。

【図６Ｆ】開示の態様に従った、図５のプロセスの第６段階において製造されたＬＥＤパ

50

パッケージアセンブリの一例の概略的な断面図である。

【図 6 G】開示の態様に従った、図 5 のプロセスの最終段階において製造された L E D パッケージアセンブリの一例の概略的な断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

開示の態様によれば、反射層とコーティング層とを含むソリッドステート照明パッケージ（以下、“L E D パッケージ”）が開示される。コーティング層が、反射層上に形成されて、それを腐食から保護する。コーティング層は、無機材料で形成され得る。無機材料は、有機材料よりも、光への曝露によって生じる黄変及び他の種類のダメージを起こしにくいので、コーティング層に無機材料を使用することは有利であり得る。

10

【 0 0 1 1 】

開示の態様によれば、L E D パッケージは、反射器カップを画成するように発光ダイオード（L E D）チップを取り囲む側壁を含み得る。側壁は、反射層の上に形成されて、反射層と出合い得る。側壁と反射層との間の接触点を、“界面”として参照することがある。側壁と反射層との間の界面は、水分及び／又は他の小分子の腐食性物質に対してある程度透過性であり得る。これに関連し、コーティング層は、界面をシール（封止）するように構成されることができ、故に、水分及び／又は他の腐食性物質が界面を通して反射器カップに入ることを防止し得る。

【 0 0 1 2 】

開示の態様によれば、L E D チップは、反射器カップの底に、接着剤を用いて接合され得る。コーティング層は、L E D チップの側壁を少なくとも部分的に覆うことができ、故に、接着剤を反射器カップの残りの部分から密封し得る。結果として、コーティング層は、反射器カップ内に存在する水分及び／又は他の腐食性物質から接着剤を断絶（アイソレート）させ、故に、チップ取り付け不良の可能性を低減させ得る。

20

【 0 0 1 3 】

以下、添付の図面を参照して、複数の異なる L E D 実装の例がいっそう十分に説明される。これらの例は、相互に排他的なものではなく、更なる実装を達成するために、1 つの例に見られる特徴を、1 つ以上の他の例に見られる特徴と組み合わせることができる。従って、理解されることには、添付の図面に示される例は、単に例示の目的で提供されており、それらは決して本開示を限定することを意図していない。全体を通して、同様の要素は似通った符号で参照する。

30

【 0 0 1 4 】

理解されることには、様々な要素を記述するために、ここでは第 1、第 2 などの用語が使用されることがあるが、それらの要素はこれらの用語によって限定されるべきでない。これらの用語は、単に、1 つの要素を別の要素から区別するために使用される。例えば、本発明の範囲から逸脱することなく、第 1 の要素が第 2 の要素と称されてもよく、同様に、第 2 の要素が第 1 の要素と称されてもよい。ここで使用されるとき、用語“及び／又は”は、関連して列挙されるアイテムのうちの 1 つ以上のアイテムの任意の及び全ての組み合わせを含む。

【 0 0 1 5 】

40

理解されることには、例えば層、領域、又は基板などの要素が他の要素の“上に”ある又は“上へと”延在するとして言及されるとき、それが直に他の要素の上にある又は直にその上へと延在してもよいし、あるいは、介在する要素も存在してもよい。対照的に、或る要素が他の要素の“直上に”ある又は“直に上へと”延在するとして言及されるときには、介在する要素は存在しない。これまた理解されることには、或る要素が他の要素に“接続される”又は“結合される”として言及されるとき、それは直に他の要素に接続又は結合されてもよいし、あるいは、介在する要素が存在してもよい。対照的に、或る要素が他の要素に“直に接続される”又は“直に結合される”として言及されるときには、介在する要素は存在しない。理解されることには、これらの用語は、図に描かれる向きに加えて、異なる向きの要素を包含することが意図される。

50

【 0 0 1 6 】

ここでは、図に示されるときの、１つの要素、層又は領域と別の要素、層又は領域との関係を記述するために、例えば“下方”又は“上方”又は“上側”又は“下側”又は“水平”又は“鉛直”などの相対的な用語が使用されることがある。理解されることには、これらの用語は、図に描かれる向きに加えて、異なる向きのデバイスを包含することが意図される。

【 0 0 1 7 】

図１Ａは、開示の態様に従った、ＬＥＤパッケージ１００の概略的な斜視図である。図１Ｂは、軸Ａ－Ａに沿ってとられたＬＥＤパッケージ１００の概略的な断面図である。図１Ｃは、開示の態様に従った、ＬＥＤパッケージ１００の上面図である。図１Ａ及び１Ｃでは、更に後述するものである封入コンパウンド１６０を省略して、その下の要素が見えるようにしている。

10

【 0 0 1 8 】

図示のように、ＬＥＤパッケージ１００は、上に反射層１２０が形成されたベース１１０を含んでおり、反射層１２０は、少なくとも部分的にコーティング層１７０によって覆われる。反射層の上に、反射器カップ１４０を画成するように側壁１３０が形成される。反射器カップ１４０の内側にＬＥＤチップ１５０が配置される。ＬＥＤチップ１５０のオーミックコンタクト（図示せず）が、それぞれリード１５４及び１５６に電氣的に結合される。ＬＥＤチップ１５０が反射器カップ１４０内に配置された後、反射器カップ１４０は封入コンパウンド１６０で充たされる。

【 0 0 1 9 】

20

ベース１１０は、電気絶縁材料及び／又は導電材料を含め、数多くの異なる材料で形成され得る。例えば、ベース１１０は、例えばアルミナ、窒化アルミニウム、炭化ケイ素などのセラミック、又は例えばポリイミド及びポリエステルなどのポリマー材料を有し得る。それに加えて、あるいは代えて、ベースは、少なくとも１つのリードフレームを含んでもよい。それに加えて、あるいは代えて、ベース１１０は、非導電性のポリマー材料と結合された複数のリードフレームを含んでもよい。リード１５４及び１５６は、ベース１１０の底面、又は例えばベース１１０の側面などの別の好適位置に設けられることができる。リード１５４及び１５６は、ＬＥＤチップ１５０のオーミックコンタクト（図示せず）に電氣的に結合されることができ、故に、ＬＥＤチップ１５０を種々のタイプの電子回路に接続するためのインタフェースを提供し得る。

30

【 0 0 2 0 】

反射層１２０は、ベース１１０の上に形成され、ＬＥＤチップ１５０によって放たれた光を上向きの方に反射して、ＬＥＤパッケージ１００の発光効率を高める。本例では、反射層１２０は銀（Ａｇ）で形成される。しかしながら、反射層が別の高反射性材料を含む代替の実装も可能である。それに加えて、あるいは代えて、反射層１２０は、複数の材料の組み合わせを含んでもよい。例えば、反射層１２０は、１つの高反射性の材料と、高い屈折率を持つ別の材料とを含んでもよい。従って、反射層１２０は、ＬＥＤパッケージ１００の発光効率を向上させることに加えて、ＬＥＤパッケージ１００から放射される光の光学特性を更に形作るために使用され得る。

【 0 0 2 1 】

40

反射器カップ１４０は、本例では、円錐台として整形されている。しかしながら、反射器カップ１４０が異なる形状（例えば、円筒形状、立方体形状など）を持つ代替の実装も可能である。これに関連し、本開示は、反射器カップの特定の形状及び／又は物理的寸法に限定されるものではない。本例では側壁１３０がＬＥＤチップ１５０よりも高背であるが、一部の実装では、ＬＥＤチップの発光面が側壁１３０の頂面よりも上に位置するように、反射器カップ１４０の側壁１３０がＬＥＤチップ１５０より短くてもよい。本例では側壁１３０がＬＥＤチップ１５０を完全に取り囲んでいるが、側壁１３０がＬＥＤチップ１５０を部分的にのみ取り囲む又はＬＥＤチップ１５０の全てを取り囲まない代替の実装も可能である。従って、開示全体で使用されるとき、用語“反射器カップ”は、ＬＥＤチップ１５０が設置されるように機能するＬＥＤパッケージ１００の任意の領域を指し得

50

る。

【0022】

一部の実装において、側壁は、金属材料で形成されて、はんだ又はエポキシ接着剤によってベース110に接合され得る。それに加えて、あるいは代えて、一部の実装において、側壁130は、例えばエポキシ樹脂又は熱可塑性樹脂などの樹脂で形成されてもよい。それに加えて、あるいは代えて、一部の実装において、側壁130は、ベース110と一体であってもよい。それに加えて、あるいは代えて、一部の実装において、側壁130は、ベース110上にエッチングされてもよい。それに加えて、あるいは代えて、一部の実装において、側壁130は、ベース110上に成形されてもよい。

【0023】

LEDチップ150は、均一な配光特性を得るために、反射器カップ140の中心に配置されている。LEDチップ150は、如何なる好適タイプの半導体発光デバイスであってもよい。LEDチップ150は、それぞれリード154及び156に電氣的に接続されるコンタクト（例えば、アノードコンタクト及びカソードコンタクト）を備え得る。電気接続は、ボンドワイヤ、取り付けパッド、及び/又は何らかの適切タイプの導電体を用いることによって形成され得る。本例では1つのLEDチップ150のみが反射器カップ140内に配置されているが、複数のLEDチップが反射器カップ140内に配置される代替の実装も可能である。例えば、様々な色の光出力を達成するために、複数の異なる色のLEDを反射器カップ140内に配置することができる。反射器カップ140内に配置された各LEDチップが、異なる組のリードに接続されてもよい。

【0024】

LEDチップ150を損傷から保護するために、図示のように、反射器カップ140内に封入コンパウンド160が注入され得る。封入コンパウンドは、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、及び/又は他の好適タイプの材料を含み得る。一部の実装において、封入コンパウンドにリンを混合することによって、所望の発光色を得ることができる。

【0025】

反射層120を腐食から保護するために、反射層120の上にコーティング層170が形成される。一部の実装において、コーティング層は、可視光レンジ（360 - 850 nm）内で透明又は反射性とすることができ、また、1.40 - 1.80の範囲内の屈折率を持つことができる。それに加えて、あるいは代えて、一部の実装において、コーティング層170は、40 nmから20 μ mの範囲内の厚さを持ち得る。

【0026】

コーティング層は、任意の好適タイプの無機材料で形成され得る。例えば、限定することなく、コーティング層は、Si - O材料、Si - O - N材料、Al - O材料、Al - N材料、Si - N材料、及びTi - O材料を含む群から選択される無機材料で形成され得る。それに加えて、あるいは代えて、コーティング層は、任意の好適タイプの有機材料で形成されてもよい。例えば、コーティング層は、Si - C材料及びSi - C - N材料を含む群から選択される有機材料で形成されてもよい。コーティング層170を形成するのに無機材料を使用することは有利であり得る。何故なら、有機材料は、光に曝されるときに、反射層120にダメージを与えるガスを放出し得るからである。これは、反射層120が銀及び/又は銀系材料を含む場合に、特にそうである。それに加えて、あるいは代えて、一部の実装において、コーティング層は、Si - O材料、Si - O - N材料、Al - O材料、Al - N材料、Si - N材料、及びTi - O材料のうちの1つ以上を含むスタックを含んでもよい。それに加えて、あるいは代えて、一部の実装において、コーティング層は、Si - O材料、Si - O - N材料、Al - O材料、Al - N材料、Si - N材料、及びTi - O材料のうちの少なくとも2つを有する交互スタックを含んでもよい。それに加えて、あるいは代えて、一部の実装において、コーティング層は、無機材料のみを有するスタック（例えば、交互スタック）とし得る。それに加えて、あるいは代えて、一部の実装において、コーティング層は、例えばSi - C材料及びSi - C - N材料などの有機材料を有するスタックを含んでもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

本例では、反射層 1 2 0 は、側壁 1 3 0 が形成される前に導入される。結果として、反射層 1 2 0 は、側壁 1 3 0 の下を延在し、反射層 1 2 0 (又はベース 1 1 0) と側壁 1 3 0 との間の接触点である界面 1 3 2 において側壁 1 3 0 と出会う。この接触は、直接的又は間接的のいずれであってもよい。すなわち、界面 1 3 2 には、例えば接着剤や追加の層などの他の層 / 要素が存在してもよいし存在しなくてもよい。図においては、より明確な図示を達成するために、界面 1 3 2 の相対的なサイズを大いに誇張している。

【 0 0 2 8 】

界面 1 3 2 は、反射層 1 2 0 にダメージを与えて L E D パッケージ 1 0 0 を故障させてしまい得る水分及び他の小分子物質に対して透過性であり得る。この脆弱性に対処するために、コーティング層 1 7 0 が界面 1 3 2 をシールするように構成され得る。例えば、コーティング層 1 7 0 は、界面 1 3 2 の厚さよりも大きい厚さを持つように構成され得る。他の一例として、コーティング層 1 7 0 は、図示のように、側壁 1 3 0 まで延び上がり、斯くして界面 1 3 2 をシールするように構成され得る。従って、一部の態様において、反射層 1 2 0 の上にコーティング層 1 7 0 を形成することは、側壁 1 3 0 とその下の要素との間の界面を通じた水分及び他の小分子物質の侵入をコーティング層 1 7 0 が防止 (又は抑制) し得るので、有利であり得る。

【 0 0 2 9 】

本例において、L E D チップ 1 5 0 は、反射器カップ 1 4 0 の底に、接着剤 1 5 2 を用いて接合され得る。接着剤 1 5 2 は、はんだ接着剤、非導電性エポキシ接着剤、及び / 又は他の好適タイプの接着材を含み得る。一部の実装において、接着剤 1 5 2 は、L E D チップ 1 5 0 をベース 1 1 0 に接合するのに使用される非導電性の接着剤を含み得る。それに加えて、あるいは代えて、一部の实装において、接着剤 1 5 2 は、リード 1 5 4 - 1 5 6 を L E D チップ 1 5 0 のコンタクトに接続するために L E D チップ 1 5 0 のコンタクトを下に位置する取り付けパッドに接合するのに使用されるはんだ接着剤を含み得る。それに加えて、あるいは代えて、一部の例において、接着剤 1 5 2 は、L E D チップ 1 5 0 のオーミックコンタクトを下に位置する取り付けパッドに接合する (例えば、図 5 参照) のに使用されるはんだ接着剤と、L E D チップ 1 5 0 とベース 1 1 0 との間の接合を更に補強するのに使用される非導電性のアンダーフィル要素との双方を含み得る。

【 0 0 3 0 】

一部の態様において、接着剤 1 5 2 は、反射器カップ 1 4 0 内に道を見出す水分及び / 又は他の物質からのダメージに対して脆弱であり得る。この脆弱性に対処するために、コーティング層 1 7 0 が、接着剤 1 5 2 を反射器カップ 1 4 0 の残りの部分から (完全に又は部分的に) 密封するように構成され得る。例えば、コーティング層 1 7 0 は、接着剤 1 5 2 によって形成される層の厚さよりも大きい厚さを持つように構成され得る。他の一例として、コーティング層 1 7 0 は、図示のように、L E D チップ 1 5 0 の (1 つ以上の) 側壁を延び上がるように構成されてもよい。結果として、コーティング層 1 7 0 は、L E D チップ 1 5 0 の 1 つ以上の側壁を、部分的又は実質的のいずれかで覆い、斯くして接着剤 1 5 2 を密封し得る。反射層 1 2 0 の上にコーティング層 1 7 0 を形成することは、接着剤 1 5 2 のダメージによるチップ取り付け不良の可能性をコーティング層 1 7 0 が低減させ得るので、有利であり得る。

【 0 0 3 1 】

側壁 1 3 0 を覆うコーティング層 1 7 0 の一部は、図示のようにテーパ状の断面、及び / 又は何らかの他の好適形状を有し得る。一部の实装において、コーティング層 1 7 0 は、L E D チップ 1 5 0 の方を向いた側壁 1 3 0 の面全体を覆ってもよい。それに代えて、一部の实装において、コーティング層 1 7 0 は、L E D チップ 1 5 0 の方を向いた側壁 1 3 0 の面全体のうちの一部のみを覆ってもよい。従って、本開示は、コーティング層 1 7 0 による側壁 1 3 0 の被覆について特定の度合いに限定されるものではない。

【 0 0 3 2 】

一部の实装において、コーティング層 1 7 0 は、図示のように、L E D チップ 1 5 0 の

10

20

30

40

50

全ての（４つの）側面を覆い得る。ＬＥＤチップ１５０のいずれの特定の側面を覆うコーティング層１７０の部分も、テーパ状の断面及び／又は何らかの他の好適形状を有し得る。本例では、ＬＥＤチップは、ベース１１０に結合されたものである底面、及び、底面に対して実質的に平行で、外側を向いた頂面（例えば、発光面）を有する。従って、ＬＥＤチップ１５０の側面は、頂面と底面との間を延在する表面である。本例では、ＬＥＤチップ１５０の側面は、頂面及び底面に直角に接続されているが、ＬＥＤチップ１５０がテーパ状の側面を有する代替りの実装も可能である。

【００３３】

本例では、ＬＥＤチップ１５０の４つの側面の各々がコーティング層１７０によって部分的にのみ覆われているが、ＬＥＤチップ１５０の１つ以上の側面がコーティング層１７０によって実質的に覆われる代替りの実装も可能である。これに関連し、ＬＥＤチップ１５０の側面がコーティング層１７０によって実質的に覆われ得るとするのは、その側面の表面の８０％を超える部分を覆ってコーティング層１７０が堆積される（例えば、９８％以上に堆積される、９５％以上に堆積される、９０％以上に堆積される、８５％以上に堆積される、等々）場合とし得る。簡潔に述べると、本開示は、コーティング層１７０によるＬＥＤチップ１５０の側面の被覆について特定の度合いに限定されるものではない。

【００３４】

上述のように、本例では、側壁１３０が形成される前に反射層１２０が導入されている。しかしながら、側壁１３０が設けられた後に反射層１２０が形成される代替りの実装も可能である。そのような場合、反射層は、側壁１３０の下を延在しないことになるが、コーティング層１７０はなおも、側壁１３０とベース１１０（又はベース１１０と側壁１３０との間に形成される別の層／要素）との間に存在し得る如何なるギャップをもシールするように構成され得る。

【００３５】

また、本例では、ＬＥＤチップ１５０が反射器カップ１４０内に取り付けられる前に、反射層１２０が形成されている。しかしながら、ＬＥＤチップ１５０が反射器カップ１４０内に設置された後に反射層１２０が形成される代替りの実装も可能である。そのような場合、反射層１２０は、ＬＥＤチップ１５０の下を延在することなく、ＬＥＤチップ１５０を取り囲み得る。

【００３６】

図１Ｄは、コーティング層１７０ｄを含むものであるＬＥＤパッケージ１００ｄの概略的な断面図である。コーティング層１７０ｄは、コーティング層１７０と同じ組成、屈折率、及び／又は厚さを有し得る。しかしながら、コーティング層１７０ｄとＬＥＤチップの側面との間の接触が、コーティング層１７０ｄが実質的に平坦な形状を形成するようにＬＥＤチップに隣接して堆積されることに付帯しているので、コーティング層１７０ｄは、コーティング層１７０とは異なり、ＬＥＤチップ１５０の側面を覆っていない。同様に、図１Ｄの例では、コーティング層１７０ｄと側壁１３０との間の接触が、コーティング層１７０ｄが実質的に平坦な形状を形成するようにＬＥＤチップに隣接して堆積されることに付帯しているので、コーティング層１７０ｄは、ＬＥＤチップ１５０の方を向いた側壁１３０の面を覆っていない。

【００３７】

これは、側壁１３０及びＬＥＤチップ１５０の壁を少なくとも部分的に覆うものであるコーティング層１７０とは対照的である。この効果を達成するために、コーティング層１７０は、ＬＥＤチップ１５０が位置する中央で開いている凹形状であって、そのそれぞれのエッジが、少なくとも部分的に、側壁１３０の幾何学形状及び／又はＬＥＤチップ１５０の（１つ以上の）側面の幾何学形状に一致する凹形状、を形成している。この凹形状のそれぞれのエッジの各々が、図示のようにテーパ状の断面を持ち得るとともに、図示のように側壁１３０又はＬＥＤチップ１５０の壁の上に延在し得る。それに加えて、あるいは代えて、それぞれのエッジの各々は、ベース１１０に対して角度を有し得る。一部の態様において、凹形状の深さは、コーティング層１７０の厚さよりも大きくなり得る

10

20

30

40

50

(例えば、少なくとも2倍の大きさ、少なくとも5倍の大きさ、少なくとも10倍の大きさ、少なくとも100倍の大きさ、等々)。凹形状の深さは、そのエッジのうち1つの端部とベース110との間の距離とし得る。コーティング層170の厚さは、従来から層の厚さとして参照されるものとし得る。例えば、コーティング層170の厚さは、コーティング層の第1の面と第2の面との間の距離とすることができ、双方の面が、互いに対して及びベース110の面に対して実質的に平行である。

【0038】

一部の態様において、コーティング層を形成するのに使用されるプロセスが、コーティング層が側壁130及び/又はLEDチップ150の(1つ以上の)側面を覆うかを決定し得る。例えば、蒸着を用いてコーティング層を形成する場合、LEDチップ150の側面は覆われないままとなり得る。対照的に、液体堆積を用いてコーティング層を形成する場合、LEDチップ150の1つ以上の側面が少なくとも部分的にコーティング層によって覆われ得る。図1A-1Dの例では、コーティング層170が、液体堆積を用いて形成されるのに対し、コーティング層170dは、蒸着を用いて形成される。

【0039】

図2Aは、開示の態様に従った、LEDパッケージ200の概略的な断面図である。図2Bは、開示の態様に従った、LEDパッケージ200の概略的な上面図である。図2Bでは、封入コンパウンド160を省略して、その下の要素が見えるようにしている。

【0040】

図2A-2Bの例において、ベース210は、非導電性の要素216によって第2の導電リードフレーム214に結合された第1の導電リードフレーム212を含んでいる。LEDチップ250と外部との間のインタフェースを提供するために、リード254及び256が、それぞれ第1のリードフレーム212及び第2のリードフレーム214上に一体的に形成され得る。ベース210の上に、反射層220が、銀及び/又は他の(1つ以上の)導電材料で形成される。反射層は、第1の部分222と第2の部分224とを有している。第1の部分222及び第2の部分224は、非導電性要素216によって互いに電気的に絶縁されている。非導電性要素216は、反射性のポリマー材料を第1のリードフレーム212及び第2のリードフレーム214上に成形することによって形成され得る。反射層220の第1の部分222及び第2の部分224は、リードフレーム212及び214上に反射性のポリマー材料を成形するのに先立って、リードフレーム212及び214を銀でめっきすることによって形成され得る。

【0041】

反射層220の上にコーティング層270が形成される。コーティング層270は、コーティング層170及び170dのいずれとも同じ厚さ、屈折率、及び/又は組成を有し得る。しかしながら、それらのコーティング層とは異なり、コーティング層270は、リードフレーム212及び214(又は反射層部分222及び224)にそれぞれボンドワイヤ280及び290を接続することを可能にするために、反射層220の表面を露出させる開口272及び274を含むようにパターンニングされ得る。開口272及び274は、任意の好適タイプのマスキング及び/又はフォトリソグラフィ技術を用いて形成され得る。

【0042】

図2A-2Bの例において、コーティング層270は、LEDチップ250の少なくとも1つ(及び/又は全て)の側面を実質的に覆っている。上述のように、側面がコーティング層270によって実質的に覆われ得るというのは、その側面の表面の80%を超える部分を覆ってコーティング層270が堆積される(例えば、98%以上に堆積される、95%以上に堆積される、90%以上に堆積される、85%以上に堆積される、等々)場合とし得る。さらに、開示の態様によれば、コーティング層270は、反射層220の頂面と同一平面にある非導電性要素216の面を覆い得る。これに関連し、コーティング層270は、非導電性要素216と反射器カップ140内に置かれるパッケージコンポーネントとの間に障壁を形成し得る。

【 0 0 4 3 】

LEDチップ250は、図1A - 図1Dに関して説明したLEDチップ150と同じ又は同様とし得る。LEDチップ250は、図示のように、接着剤252を用いてリードフレーム212に取り付けられ得る。LEDチップ250の確実な設置を容易にするために、図示のように、リードフレーム212がリードフレーム214よりもサイズの大きくされ得る。

【 0 0 4 4 】

開口272を通して露出された第1のリードフレーム212の部分に、ボンドワイヤ280を介して、LEDチップ250のカソードコンタクト（図示せず）が結合される。開口274を通して露出された第2のリードフレーム214の部分に、ボンドワイヤ290を介して、LEDチップ250のアノードコンタクト（図示せず）が結合される。一部の実装において、ボンドワイヤ280及び290は、反射層部分222及び224上に直にはんだ付けされてもよい。それに加えて、あるいは代えて、一部の实装において、これらのボンドワイヤは、それぞれ、反射層部分222及び224上に設けられた導電トレースを介してリードフレーム212及び214に取り付けられてもよい。簡潔に述べると、本開示は、ボンドワイヤ280及び290をベース210に接続するための特定の技術に限定されるものではない。一部の態様において、開口272、274が利用可能であることは、コーティング層270が形成された後にボンドワイヤ280、290を設置することを可能にする。

【 0 0 4 5 】

図3は、開示の態様に従ったLEDパッケージ300の断面図である。LEDパッケージ300は、LEDパッケージ200の構造とほぼ同じ構造を持っている。しかしながら、LEDパッケージ200とは異なり、LEDパッケージ300は、ボンドワイヤ280及び290がそれぞれ第1のリードフレーム212及び第2のリードフレーム214に接続された後に形成されたコーティング層370を含んでいる。結果として、コーティング層370は、ボンドワイヤ280と第1のリードフレーム212（又は反射層部分222）との間の接触点382を覆っている。同様に、コーティング層370は、ボンドワイヤ290と第2のリードフレーム214（又は反射層部分224）との間の接触点392を覆っている。接触点382及び接触点392のいずれも、ボンドワイヤ280及び290のうちの一方の端部、導電性接着剤、はんだバンプ、導電トレース、及び/又は他の好適タイプの接続要素のうちの1つ以上を含み得る。接触点382及び392をコーティング層370で覆うことは、LEDチップ250とベース210との間の電気接続の信頼性を更に高め得る

図4は、開示の態様に従ったフリップチップLEDパッケージ400の一例の断面図である。LEDパッケージ400は、非導電性要素416によって第2の導電リードフレーム414に結合された第1の導電リードフレーム412を有するベース410を含んでいる。ベース410の上に、反射層420が、銀及び/又は他の（1つ以上の）導電材料で形成される。反射層は、第1の部分422と第2の部分424とを有している。第1の部分422及び第2の部分424は、非導電性要素416によって互いに電氣的に絶縁されている。LEDパッケージ400を様々なタイプの電子回路に接続する手段を提供するために、リード454及び456が、リードフレーム412及び第414の底面上に一体的に形成され得る。

【 0 0 4 6 】

LEDチップ450は、フリップチップ構成を特徴とする如何なる好適タイプの半導体発光デバイスであってもよい。反射層420の第1の部分422が、LEDチップ450の取り付けパッド480に結合され、反射層420の第2の部分424が、LEDチップ450の取り付けパッド490に結合される。LEDチップ450とベース410との間の接合を強くするため、並びに取り付けパッド480及び490を互いに電気絶縁するために、取り付けパッド480と490との間にチップアンダーフィル要素452が射出成形され得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

反射層 4 2 0 の上に、図示のように、コーティング層 4 7 0 が形成される。一部の実装において、コーティング層 4 7 0 は、LEDチップ 4 5 0 の壁を少なくとも部分的に覆い得る。一部の実装において、コーティング層は、図示のように、取り付けパッド 4 8 0 及び 4 9 0 の周囲にシールを形成し得る。結果として、コーティング層 4 7 0 は、取り付けパッド 4 8 0 及び 4 9 0 並びにアンダーフィル要素 4 5 2 を反射器カップ 1 4 0 の残りの部分から断絶させ得る。開示の態様によれば、コーティング層 4 7 0 は、コーティング層 1 7 0 と同じ組成、厚さ、及び / 又は屈折率を持ち得る。反射層 4 2 0 の上にコーティング層 4 7 0 を形成することは、コーティング層 4 7 0 がチップ取り付け不良の可能性を低減させ得るので、有利であり得る。

10

【 0 0 4 8 】

図 5 は、開示の態様に従った、LEDパッケージを製造するプロセス 5 0 0 の一例のフローチャートである。このプロセスによれば、ステップ 5 1 0 にて、第 1 のリードフレーム及び第 2 のリードフレームが用意される。双方のリードフレームが、銀又は他の反射材料でめっきされ得る。また、双方のフレームが、図 6 A に示すアセンブリ 6 0 0 a を生み出すように、成形コンパウンドによって共につなぎ合わされ得る。

【 0 0 4 9 】

ステップ 5 2 0 にて、リードフレームの上に反射性のポリマー材料が成形されて、ベース及び反射器カップを形成する。結果として、図 6 B に示すアセンブリ 6 0 0 b が生み出される。開示の態様によれば、反射器カップは、如何なる好適タイプのプロセスを用いることによって形成されてもよい。例えば、一部の实装において、反射器カップは、射出成形又は他の同様のプロセスによって形成され得る。また、一部の实装において、反射器カップが成形された後に、所望の形状の反射器カップの達成するために、反射器カップがトリミングされ得る。

20

【 0 0 5 0 】

ステップ 5 3 0 にて、LEDチップが、反射器カップ内に配置され、ベースを形成するリードフレームのうちの 1 つに取り付けられる。ステップ 5 3 0 を実行することの結果として、図 6 C に示すアセンブリ 6 0 0 c が生み出される。

【 0 0 5 1 】

ステップ 5 4 0 にて、LEDチップのコンタクトと、アノード用及びカソード用にそれぞれ指定されたリードフレームとに、ワイヤボン드가取り付けられる。ステップ 5 4 0 を実行することの結果として、図 6 D に示すアセンブリ 6 0 0 d が生み出される。

30

【 0 0 5 2 】

ステップ 5 5 0 にて、ステップ 5 2 0 で形成された反射器カップ内に、前駆体を含有する液体溶液材料が塗布される。液体溶液材料は、ディスペンス、スプレー、スピンコーティング、及び / 又は他の好適技術によって塗布され得る。液体溶液材料は、リードフレームの銀メッキの上に、並びにLEDチップ及び反射器カップの側壁の上に部分的に（又は実質的に）最終的なコーティング層を形成するのに十分な量でディスペンスされ得る。ステップ 5 5 0 を実行することの結果として、図 6 E に示すアセンブリ 6 0 0 e が生み出される。

40

【 0 0 5 3 】

ステップ 5 6 0 にて、これまでに製造されたパッケージ全体（例えば、アセンブリ 6 0 0 e ）が、取り付けられたLEDチップ、ボンドワイヤ、及びディスペンスされた液体溶液と共に、第 1 の温度に加熱されて、液体溶液材料の一部である溶媒を追い出し、架橋化学反応が開始し得る。溶液中の溶媒の 9 0 % 以上が追い出されるまで、パッケージを第 1 の温度で加熱し続け得る。その後、水蒸気及び多くの他の小分子気体物質に対して低い透過性を持つ高密度の最終的な層への、前駆体材料の完全な変換のために、パッケージ全体が、より高い高温にされる。前駆体材料の最終的な変換を受けて、薄くて透明で耐久性の高いコーティング層が、反射性のめっき上に形成されるとともに、LEDチップ及び反射器カップの側壁の上に部分的に形成される。一部の態様において、この層は、図 1 A - 4

50

に関して説明したコーティング層のうちの１つ以上（例えば、層１７０、１７０ｄ、２７０、３７０、及び４７０）と同様とし得る。ステップ５６０を実行することの結果として、図６Ｆに示すアセンブリ６００ｆが生み出される。

【００５４】

ステップ５７０にて、反射器カップ内に、波長変換成分を有する又は有しない封入材料が塗布され、続いて、封入材料の硬化が行われる。ステップ５７０を実行することの結果として、図６Ｇに示すアセンブリ６００ｇが生み出される。

【００５５】

図１Ａ－６Ｇは、単に例として提供されている。これらの図に関して説明された要素のうちの少なくとも一部が、異なる順序で、組み合わせて、及び／又はまとめて省略されて編成されてもよい。理解されることには、ここに記載された例の提供、並びに、“例えば～など”、“例えば”、“含む”、“一部の態様において”、“一部の実装において”のよう表現された節は、開示された主題を特定の例に限定するものとして解釈されるべきでない。

【００５６】

発明を詳細に説明してきたが、当業者が理解することには、本開示を所与として、ここに記載された発明概念の精神から逸脱することなく、発明に変更が為され得る。従って、発明の範囲が、図示して記述した特定の実施形態に限定されるという意図はない。

10

20

30

40

50

【図面】
【図 1 A】

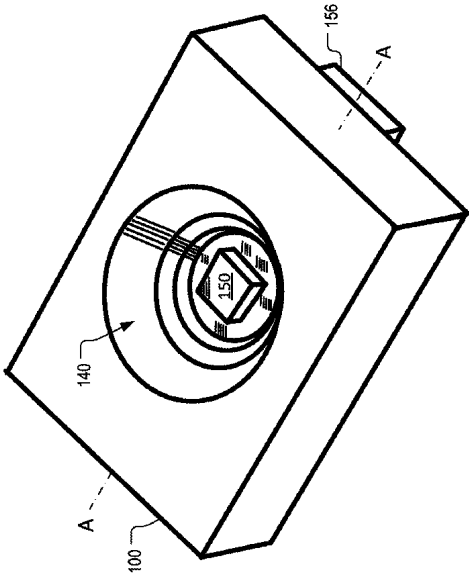


FIG. 1A

【図 1 B】

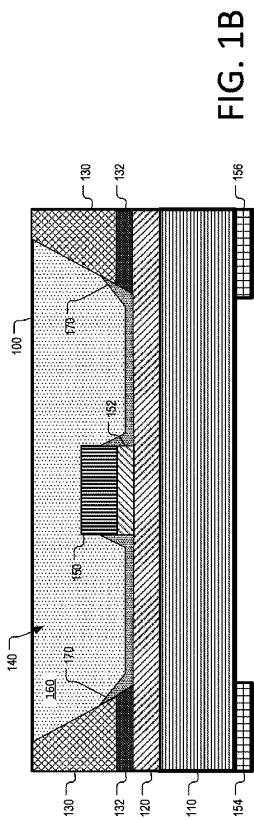


FIG. 1B

10

20

30

40

50

【 図 1 C 】

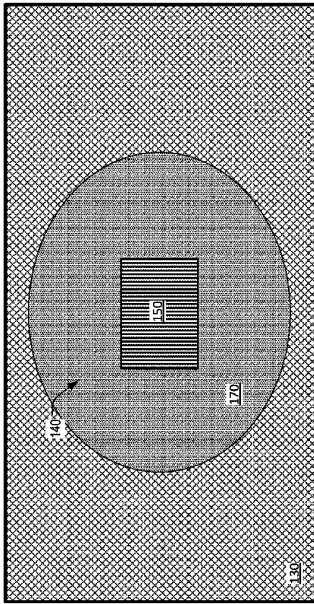


FIG. 1C

【 図 1 D 】

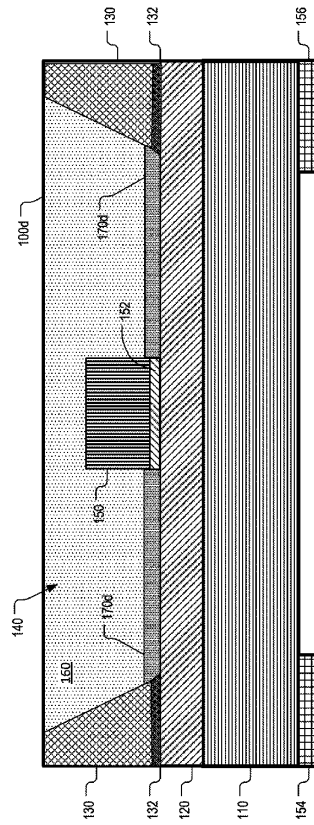


FIG. 1D

【 図 2 A 】

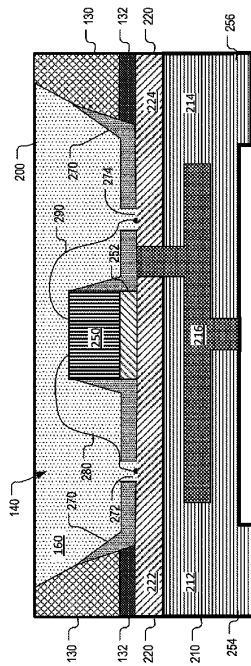


FIG. 2A

【 図 2 B 】

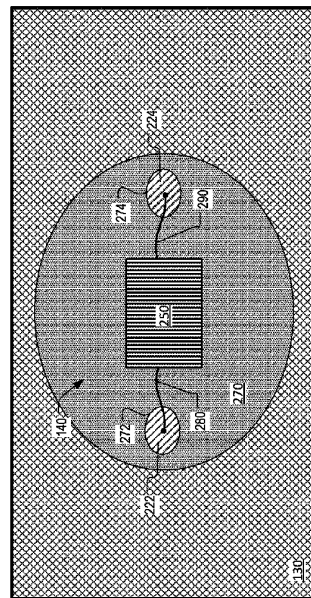
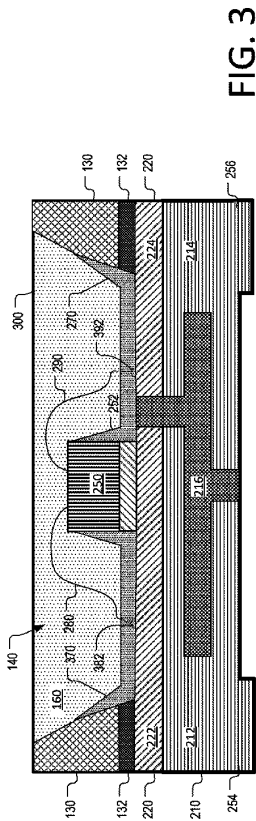
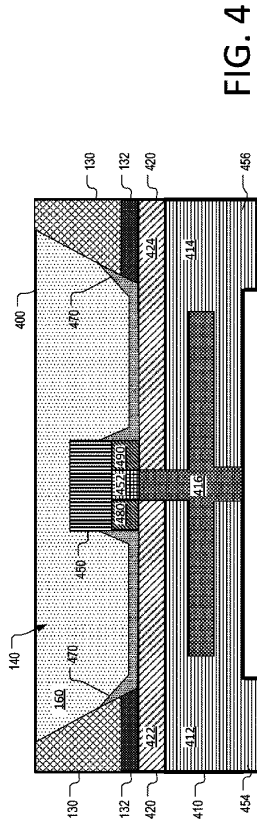


FIG. 2B

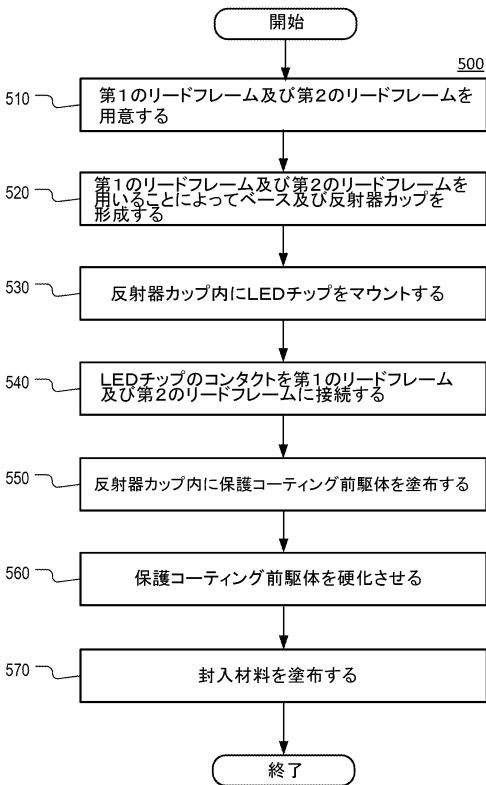
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6 A】

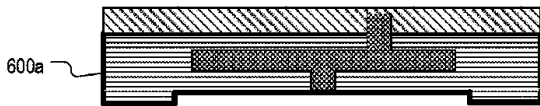


FIG. 6A

10

20

30

40

50

【図 6 B】

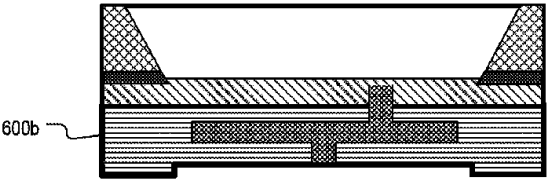


FIG. 6B

【図 6 C】

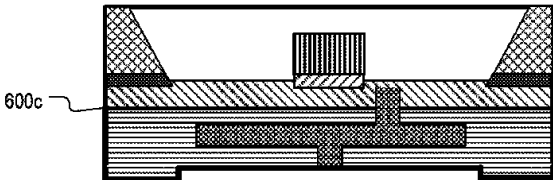


FIG. 6C

10

【図 6 D】

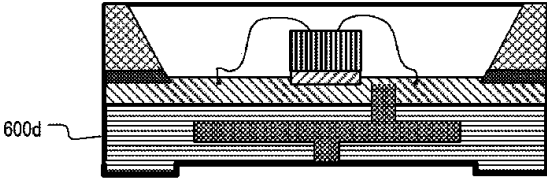


FIG. 6D

【図 6 E】

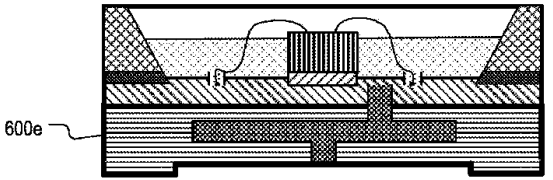


FIG. 6E

20

【図 6 F】

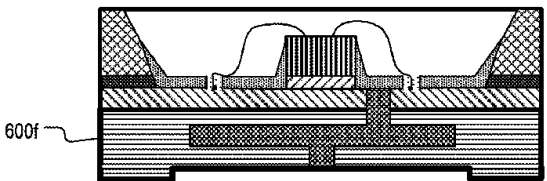


FIG. 6F

【図 6 G】

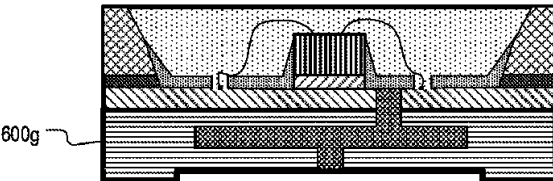


FIG. 6G

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

欧州特許庁(EP)

ロード 370

審査官 右田 昌士

(56)参考文献

特開2011-100905(JP,A)

米国特許出願公開第2016/0190410(US,A1)

特開2014-041955(JP,A)

特開2012-019062(JP,A)

特開2009-111245(JP,A)

特開2007-109915(JP,A)

特開2009-055006(JP,A)

米国特許出願公開第2014/0203728(US,A1)

米国特許出願公開第2016/0027977(US,A1)

特開2013-033890(JP,A)

特開2012-069539(JP,A)

特開2007-324256(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H01L 33/00 - 33/64

H01S 5/00 - 5/50