

(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 01 L | 33/60 (2010.01) | H 01 L | 33/60 |
| H 01 L | 33/62 (2010.01) | H 01 L | 33/62 |
| H 01 L | 33/44 (2010.01) | H 01 L | 33/44 |

請求項の数 17 (全18頁)

|                   |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| (21)出願番号          | 特願2020-522366(P2020-522366) |
| (86)(22)出願日       | 平成30年10月1日(2018.10.1)       |
| (65)公表番号          | 特表2021-500749(P2021-500749) |
|                   | A)                          |
| (43)公表日           | 令和3年1月7日(2021.1.7)          |
| (86)国際出願番号        | PCT/US2018/053694           |
| (87)国際公開番号        | WO2019/079021               |
| (87)国際公開日         | 平成31年4月25日(2019.4.25)       |
| 審査請求日             | 令和3年9月29日(2021.9.29)        |
| (31)優先権主張番号       | 15/788,347                  |
| (32)優先日           | 平成29年10月19日(2017.10.19)     |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 米国(US)                      |
| (31)優先権主張番号       | 18153901.6                  |
| (32)優先日           | 平成30年1月29日(2018.1.29)       |
|                   | 最終頁に続く                      |

|          |  |
|----------|--|
| (73)特許権者 | 500507009<br>ルミレッズ リミテッド ライアビリティ<br>カンパニー                        |
| (74)代理人  | アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95<br>131 サン ホセ ウエスト トリンブル<br>ロード 370           |
| (74)代理人  | 100107766<br>弁理士 伊東 忠重   |
| (74)代理人  | 100070150<br>弁理士 伊東 忠彦   |
| (74)代理人  | 100135079<br>弁理士 宮崎 修  |
| (72)発明者  | リー, シュー<br>アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95<br>131 サン ホセ ウエスト トリンブル<br>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(LED)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、

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LEDを前記ベースに電気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LED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(LEDO)を取り付け、

前記反射層と前記LEDO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LEDO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LEDO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15】

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つを有する無機材料で形成される、請求項14に記載の方法。

#### 【請求項16】

前記透明コーティング層は、1.40-1.80の範囲内の屈折率と、40nmから20μmの範囲内の厚さとを持つ、請求項14に記載の方法。

#### 【請求項17】

接着層を介して前記LEDOを前記反射層上に取り付ける、ことを更に有する請求項14に記載の方法。

20

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

この出願は、2017年10月19日に出願された米国特許出願第15/788,347号、及び2018年1月29日に出願された欧州特許出願第18153901.6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。

#### 【0002】

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

#### 【0003】

発光ダイオード("LEDO")は、様々な用途で光源として一般的に使用されている。LEDO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LEDO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。

#### 【0004】

LEDO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、LEDOパッケージは、パッケージのLEDO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。LEDOパッケージ内の反射層が腐食されると、LEDOパッケージの光出力効率が有意に低下し得るとともに、LEDO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

#### 【0005】

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LEDOパッケージ設計に対するニーズが存在する。

#### 【発明の概要】

#### 【0006】

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

ツ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 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。

**【発明を実施するための形態】**

**【0010】**

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、“LED 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

**【0011】**

開示の態様によれば、LED 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（LED）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、反射層と出会い得る。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って反射器カップに入ることを防止し得る。

20

**【0012】**

開示の態様によれば、LED 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、LED 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

**【0013】**

以下、添付の図面を参照して、複数の異なる LED 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

**【0014】**

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。

30

**【0015】**

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。

40

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のオーミックコントタクト(図示せず)が、それぞれリード154及び156に電気的に結合される。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 】**

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のオーミックコントタクト(図示せず)に電気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ーフェースを提供し得る。20

**【 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によって放たれら光を上向きの方向に反射して、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わり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。30

**【 0 0 2 1 】**

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)を持つ代わり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わり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40

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上にエッティングされてもよい。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に電気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内に配置される代わり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。

10

#### 【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。

20

#### 【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す、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 μmの範囲内の厚さを持ち得る。

30

#### 【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。

40

50

**【 0 0 2 7 】**

本例では、反射層 120 は、側壁 130 が形成される前に導入される。結果として、反射層 120 は、側壁 130 の下を延在し、反射層 120 (又はベース 110) と側壁 130 との間の接触点である界面 132 において側壁 130 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 132 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 132 の相対的なサイズを大いに誇張している。

**【 0 0 2 8 】**

界面 132 は、反射層 120 にダメージを与えて LED パッケージ 100 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 170 が界面 132 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 170 は、界面 132 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 170 は、図示のように、側壁 130 まで延び上がり、斯くして界面 132 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 120 の上にコーティング層 170 を形成することは、側壁 130 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 170 が防止 (又は抑制) し得るので、有利であり得る。

10

**【 0 0 2 9 】**

本例において、LED チップ 150 は、反射器カップ 140 の底に、接着剤 152 を用いて接合され得る。接着剤 152 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 152 は、LED チップ 150 をベース 110 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、一部の実装において、接着剤 152 は、リード 154 - 156 を LED チップ 150 のコンタクトに接続するために LED チップ 150 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 152 は、LED チップ 150 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、LED チップ 150 とベース 110 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。

20

**【 0 0 3 0 】**

一部の態様において、接着剤 152 は、反射器カップ 140 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 170 が、接着剤 152 を反射器カップ 140 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 170 は、接着剤 152 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 170 は、図示のように、LED チップ 150 の (1つ以上の) 側壁を延び上げるように構成されてもよい。結果として、コーティング層 170 は、LED チップ 150 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 152 を密封し得る。反射層 120 の上にコーティング層 170 を形成することは、接着剤 152 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 170 が低減させ得るので、有利であり得る。

30

**【 0 0 3 1 】**

側壁 130 を覆うコーティング層 170 の一部は、図示のようにテープ状の断面、及び / 又は何らかの他の好適形状を有し得る。一部の実装において、コーティング層 170 は、LED チップ 150 の方を向いた側壁 130 の面全体を覆ってもよい。それに代えて、一部の実装において、コーティング層 170 は、LED チップ 150 の方を向いた側壁 130 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 170 による側壁 130 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。

40

**【 0 0 3 2 】**

一部の実装において、コーティング層 170 は、図示のように、LED チップ 150 の

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わ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わ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。

10

#### 【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が形成される代わ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。

20

#### 【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が形成される代わ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。

30

#### 【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。

40

#### 【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状形状であって、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状形状、を形成している。この凹状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、凹状形状の深さは、コーティング層170の厚さよりも大きくなり得る

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)。凹状形状の深さは、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ます、双方の面が、互いに対し及びベース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。

10

#### 【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。

20

#### 【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。

30

#### 【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。

40

50

### 【 0 0 4 3 】

L E D チップ 2 5 0 は、図 1 A - 図 1 D に関して説明した L E D チップ 1 5 0 と同じ又は同様とし得る。L E D チップ 2 5 0 は、図示のように、接着剤 2 5 2 を用いてリードフレーム 2 1 2 に取り付けられ得る。L E D チップ 2 5 0 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 2 1 2 がリードフレーム 2 1 4 よりもサイズ的に大きくなれる。

### 【 0 0 4 4 】

開口 2 7 2 を通して露出された第 1 のリードフレーム 2 1 2 の部分に、ボンドワイヤ 2 8 0 を介して、L E D チップ 2 5 0 のカソードコンタクト（図示せず）が結合される。開口 2 7 4 を通して露出された第 2 のリードフレーム 2 1 4 の部分に、ボンドワイヤ 2 9 0 を介して、L E D チップ 2 5 0 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 2 8 0 及び 2 9 0 は、反射層部分 2 2 2 及び 2 2 4 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、一部の実装において、これらのボンドワイヤは、それぞれ、反射層部分 2 2 2 及び 2 2 4 上に設けられた導電トレイスを介してリードフレーム 2 1 2 及び 2 1 4 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 2 8 0 及び 2 9 0 をベース 2 1 0 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 2 7 2 、 2 7 4 が利用可能であることは、コーティング層 2 7 0 が形成された後にボンドワイヤ 2 8 0 、 2 9 0 を設置することを可能にする。

10

### 【 0 0 4 5 】

図 3 は、開示の態様に従った L E D パッケージ 3 0 0 の断面図である。L E D パッケージ 3 0 0 は、L E D パッケージ 2 0 0 の構造とほぼ同じ構造を持っている。しかしながら、L E D パッケージ 2 0 0 とは異なり、L E D パッケージ 3 0 0 は、ボンドワイヤ 2 8 0 及び 2 9 0 がそれぞれ第 1 のリードフレーム 2 1 2 及び第 2 のリードフレーム 2 1 4 に接続された後に形成されたコーティング層 3 7 0 を含んでいる。結果として、コーティング層 3 7 0 は、ボンドワイヤ 2 8 0 と第 1 のリードフレーム 2 1 2 （又は反射層部分 2 2 2 ）との間の接触点 3 8 2 を覆っている。同様に、コーティング層 3 7 0 は、ボンドワイヤ 2 9 0 と第 2 のリードフレーム 2 1 4 （又は反射層部分 2 2 4 ）との間の接触点 3 9 2 を覆っている。接触点 3 8 2 及び接触点 3 9 2 のいずれも、ボンドワイヤ 2 8 0 及び 2 9 0 のうちの一方の端部、導電性接着剤、はんだバンプ、導電トレイス、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 3 8 2 及び 3 9 2 をコーティング層 3 7 0 で覆うことは、L E D チップ 2 5 0 とベース 2 1 0 との間の電気接続の信頼性を更に高め得る

20

図 4 は、開示の態様に従ったフリップチップ L E D パッケージ 4 0 0 の一例の断面図である。L E D パッケージ 4 0 0 は、非導電性要素 4 1 6 によって第 2 の導電リードフレーム 4 1 4 に結合された第 1 の導電リードフレーム 4 1 2 を有するベース 4 1 0 を含んでいる。ベース 4 1 0 の上に、反射層 4 2 0 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 4 2 2 と第 2 の部分 4 2 4 とを有している。第 1 の部分 4 2 2 及び第 2 の部分 4 2 4 は、非導電性要素 4 1 6 によって互いに電気的に絶縁されている。L E D パッケージ 4 0 0 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 4 5 4 及び 4 5 6 が、リードフレーム 4 1 2 及び第 4 1 4 の底面上に一体的に形成され得る。

30

### 【 0 0 4 6 】

L E D チップ 4 5 0 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 4 2 0 の第 1 の部分 4 2 2 が、L E D チップ 4 5 0 の取り付けパッド 4 8 0 に結合され、反射層 4 2 0 の第 2 の部分 4 2 4 が、L E D チップ 4 5 0 の取り付けパッド 4 9 0 に結合される。L E D チップ 4 5 0 とベース 4 1 0 との間の接合を強くするため、並びに取り付けパッド 4 8 0 及び 4 9 0 を互いに電気絶縁するために、取り付けパッド 4 8 0 と 4 9 0 との間にチップアンダーフィル要素 4 5 2 が射出成形され得る。

40

50

**【0047】**

反射層420の上に、図示のように、コーティング層470が形成される。一部の実装において、コーティング層470は、LEDチップ450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480及び490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470は、取り付けパッド480及び490並びにアンダーフィル要素452を反射器カップ140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470は、コーティング層170と同じ組成、厚さ、及び/又は屈折率を持ち得る。反射層420の上にコーティング層470を形成することは、コーティング層470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

**【0048】**

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500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510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6Aに示すアセンブリ600a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。

**【0049】**

ステップ520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6Bに示すアセンブリ600b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、一部の実装において、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、一部の実装において、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

**【0050】**

ステップ530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530を実行することの結果として、図6Cに示すアセンブリ600cが生み出される。

**【0051】**

ステップ540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、ワイヤボンドが取り付けられる。ステップ540を実行することの結果として、図6Dに示すアセンブリ600dが生み出される。

30

**【0052】**

ステップ550にて、ステップ520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、スピニコーティング、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550を実行することの結果として、図6Eに示すアセンブリ600eが生み出される。

40

**【0053】**

ステップ560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600e)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90%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1A-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】

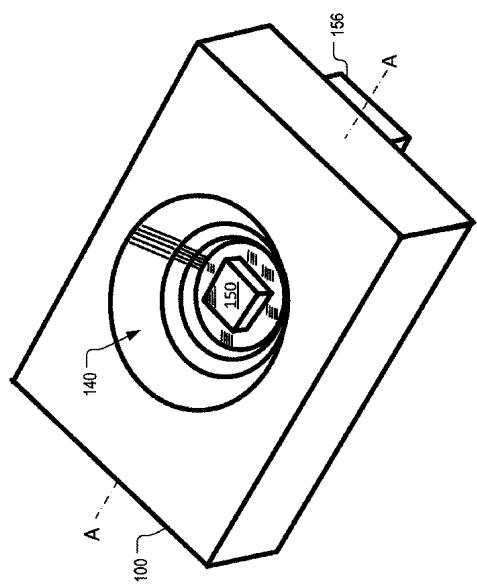
図1A-6Gは、単に例として提供されている。これらの図に関して説明された要素のうちの少なくとも一部が、異なる順序で、組み合わせて、及び／又はまとめて省略されて編成されてもよい。理解されることには、ここに記載された例の提供、並びに、“例えば～など”、“例えば”、“含む”、“一部の態様において”、“一部の実装において”的表現された節は、開示された主題を特定の例に限定するものとして解釈されるべきでない。10

【0056】

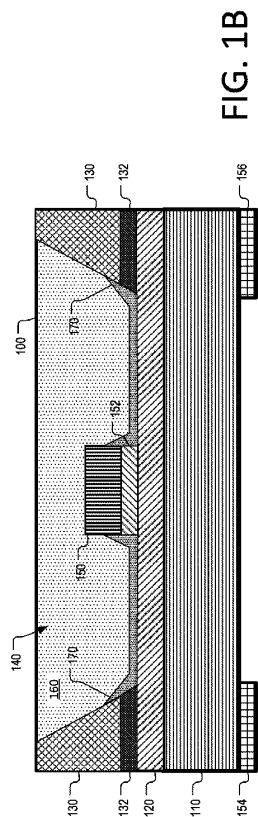
発明を詳細に説明してきたが、当業者が理解することには、本開示を所与として、ここに記載された発明概念の精神から逸脱することなく、発明に変更が為され得る。従って、発明の範囲が、図示して記述した特定の実施形態に限定されるという意図はない。

【図面】

【図 1 A】



【図 1 B】



10

20

30

40

50

【図1C】

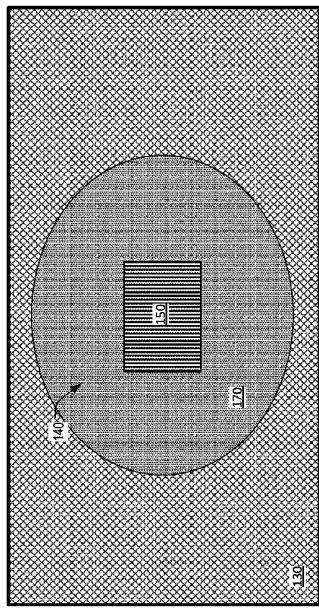


FIG. 1C

【図1D】

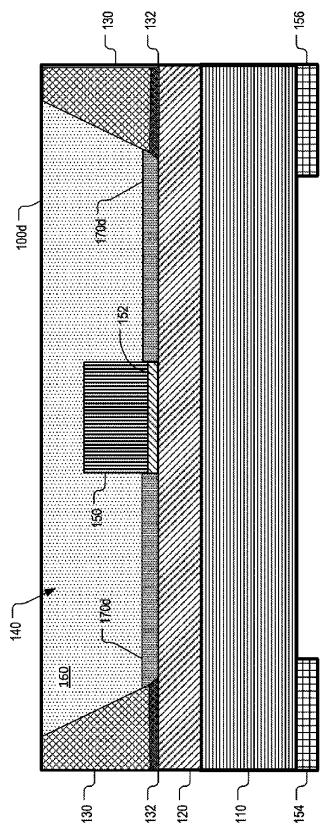


FIG. 1D

10

20

【図2A】

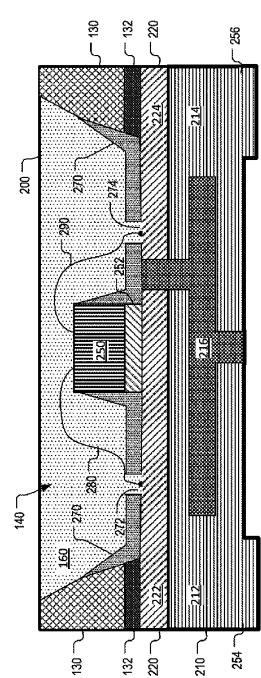


FIG. 2A

【図2B】

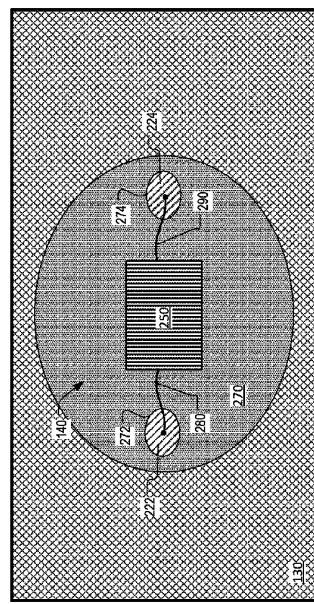


FIG. 2B

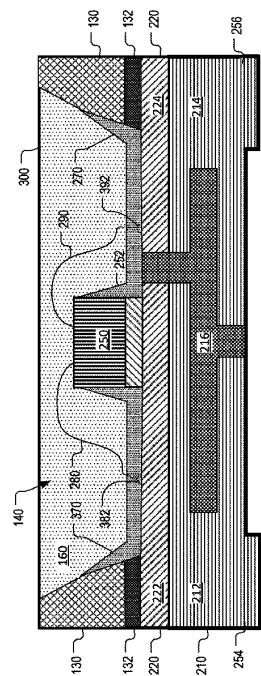
30

40

50

【図3】

FIG. 3



【図 6 B】

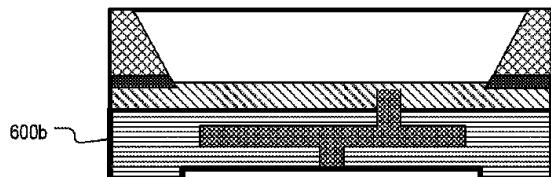


FIG. 6B

【図 6 C】

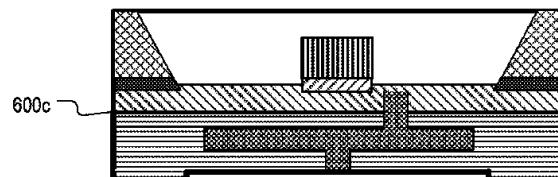


FIG. 6C

10

【図 6 D】

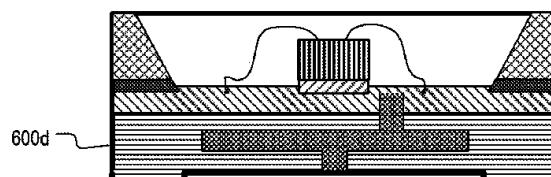


FIG. 6D

【図 6 E】

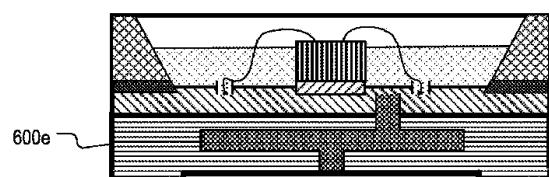


FIG. 6E

20

【図 6 F】

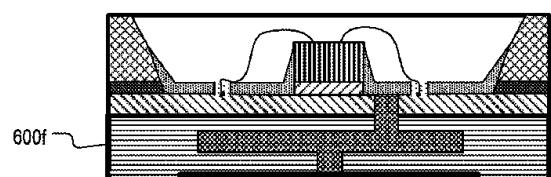


FIG. 6F

【図 6 G】

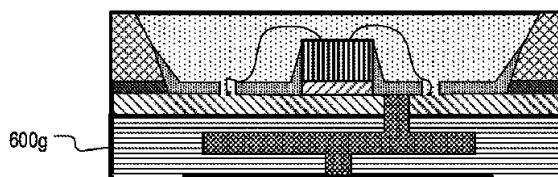


FIG. 6G

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)

　　コード 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