

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6263628号
(P6263628)

(45) 発行日 平成30年1月17日 (2018. 1. 17)

(24) 登録日 平成29年12月22日 (2017. 12. 22)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 L 33/60	(2010. 01)	HO 1 L 33/60	
HO 1 L 33/62	(2010. 01)	HO 1 L 33/62	
F 2 1 V 9/00	(2018. 01)	F 2 1 V 9/16	1 0 0
F 2 1 S 2/00	(2016. 01)	F 2 1 S 2/00	1 0 0
F 2 1 Y 115/10	(2016. 01)	F 2 1 Y 115:10	5 0 0

請求項の数 20 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-542405 (P2016-542405)
(86) (22) 出願日	平成26年8月28日 (2014. 8. 28)
(65) 公表番号	特表2016-536804 (P2016-536804A)
(43) 公表日	平成28年11月24日 (2016. 11. 24)
(86) 国際出願番号	PCT/IB2014/064106
(87) 国際公開番号	W02015/036887
(87) 国際公開日	平成27年3月19日 (2015. 3. 19)
審査請求日	平成29年6月19日 (2017. 6. 19)
(31) 優先権主張番号	61/877, 434
(32) 優先日	平成25年9月13日 (2013. 9. 13)
(33) 優先権主張国	米国 (US)
(31) 優先権主張番号	61/936, 360
(32) 優先日	平成26年2月6日 (2014. 2. 6)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

(73) 特許権者	590000248
	コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ
	KONINKLIJKE PHILIPS N. V.
	オランダ国 5656 アーエー アイン ドーフエン ハイテック キャンパス 5
	High Tech Campus 5, NL-5656 AE Eindhoven
(74) 代理人	100107766
	弁理士 伊東 忠重
(74) 代理人	100070150
	弁理士 伊東 忠彦

早期審査対象出願

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フリップチップLED用のフレームベースのパッケージ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光デバイスであって、

貫通孔を画成したフレームと、

前記貫通孔の中に固定された発光チップであり、当該発光チップは、前記貫通孔の1つ以上の壁と直に接触した1つ以上の側面を有し、当該発光チップは、

基板と、

前記基板上の発光素子であり、n型半導体とp型半導体との間に挟まれた活性領域を有する発光素子と、

前記基板とは反対側の前記発光素子の表面上のコンタクトパッドであり、少なくとも第1のコンタクトパッドが前記n型半導体に接続され且つ第2のコンタクトパッドが前記p型半導体に接続されている、コンタクトパッドと

を有する、発光チップと、

前記貫通孔の中に固定されたキャップと

を有するデバイス。

【請求項 2】

前記基板は、前記発光素子が上に形成された成長基板である、請求項1に記載のデバイス。

【請求項 3】

前記基板はパターンドサファイア基板を有する、請求項1に記載のデバイス。

10

20

【請求項 4】

前記キャップは、前記基板から光を受けて当該キャップの光放出面から光を放つ、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 5】

前記キャップは、前記発光素子からの光の一部又は全てを吸収して該光を異なる波長の光へと変換する波長変換材料を含む、請求項 4 に記載のデバイス。

【請求項 6】

前記フレームは、前記基板及び前記キャップに隣接した反射性の内壁を含む、請求項 4 に記載のデバイス。

【請求項 7】

前記フレームは、複数の発光チップを取り囲んでいる、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 8】

前記貫通孔は、前記発光チップへの擦れ合いを提供するような大きさにされ、又は、前記フレームは、収縮されて前記発光チップを固定する熱収縮材料を有する、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 9】

前記キャップは、プリフォームされた素子であり、且つ

前記貫通孔は、前記貫通孔内での前記キャップ又は前記発光チップの位置を制御する制限を前記貫通孔内に導入する段差形状を含む、

請求項 8 に記載のデバイス。

【請求項 10】

前記発光チップと前記キャップとの間の中間光学素子、を更に有する請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 11】

フレーム構造であって、

複数の貫通孔を含んだフレームと、

前記複数の貫通孔内に位置する複数の発光チップであり、当該発光チップの各々が、対応する貫通孔の 1 つ以上の壁と直に接触した 1 つ以上の側面を有し、当該発光チップの各々が、

基板と、

前記基板上に位置して、前記基板を通じて光を放つ発光素子と、

前記基板とは反対側である前記発光素子の表面上に形成されたコンタクトパッドとを有する、半導体チップと、

前記複数の貫通孔の中に固定された複数のキャップと

を有し、

前記貫通孔の各々が、前記コンタクトパッドへの直接的な外部コンタクトを可能にし、且つ前記基板からの光が当該フレーム構造を出て行くことを可能にする、

フレーム構造。

【請求項 12】

各キャップが、対応する貫通孔内の前記発光チップの前記基板に光結合されている、請求項 11 に記載のフレーム構造。

【請求項 13】

各キャップが波長変換材料を含む、請求項 12 に記載のフレーム構造。

【請求項 14】

各貫通孔が、対応する発光チップへの擦れ合いを提供するような大きさにされ、又は、前記フレームが、収縮されて前記発光チップを固定する熱収縮材料を有する、請求項 11 に記載のフレーム構造。

【請求項 15】

各キャップが、プリフォームされた素子であり、且つ

各貫通孔が、該貫通孔内での対応するキャップ又は発光チップの位置を制御する制限を

10

20

30

40

50

該貫通孔内に導入する段差形状を含む、

請求項 14 に記載のフレーム構造。

【請求項 16】

発光モジュールを形成する方法であって、

複数の貫通孔を含んだフレーム構造を用意することと、

前記貫通孔の各々内に発光チップを配置することであり、前記発光チップの各々が、対応する貫通孔の 1 つ以上の壁と直に接触する 1 つ以上の側面を有し、前記発光チップの各々が、

基板と、

前記基板上に位置して、前記基板を通じて光を放つ発光素子と、

前記基板とは反対側である前記発光素子の表面上に形成されたコンタクトパッドとを含む、配置することと、

前記貫通孔の各々内にキャップを配置することと、

前記フレーム構造をスライスして、1 つ以上の発光チップを各々が含んだ個々の発光モジュールを提供することであり、各貫通孔が、前記コンタクトパッドへの直接的な外部コンタクトを可能にし、且つ前記基板からの光が対応する発光モジュールを出て行くことを可能にする、スライスすることと

を有する方法。

【請求項 17】

前記基板は、前記発光素子の各々が上に形成される成長基板である、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

各キャップが波長変換材料を含む請求項 16 に記載の方法。

【請求項 19】

前記フレーム構造を用意することは、各貫通孔を、対応する発光チップへの擦れ合いを提供するような大きさにすることを有する、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 20】

前記フレームを収縮させて前記発光チップを前記貫通孔の中に固定すること、を更に有する請求項 16 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し、特に、デバイスの外縁周りに反射エンクロージャを提供するフレームに関する。

【背景技術】

【0002】

ますます拡大する半導体発光デバイスの使用が、これらのデバイスの高度に競争的な市場を作り出している。このような市場においては、数ある供給元の中での製品の差異化をもたらすのに性能と価格が重要であることが多い。従って、共通の目的は、発光デバイスから均等あるいは更に良好な性能を提供しながら、製造のコストを低減することである。

【0003】

発光素子の比較的安価なパッケージングを提供する 1 つの技術は、発光素子への外部接続を容易にするリードフレームコンタクトを備えたフレーム内に発光素子を配置することである。LED リードフレームは一般的に、LED への外部接続を提供するように形状を整えられる一対の導電体を有する。リードフレームの周りに支持フレームが成形されて、LED をマウントするための支持フレーム内の導電面と、フレーム化された LED を印刷回路基板又はその他の固定具にマウントするための支持フレームの外の導電面と、をリードフレームの導電体が提供するようにされ得る。

【0004】

ここに援用する特許文献 1 (USPA 2010/0207140, “COMPACT MOLDED

10

20

30

40

50

LED MODULE ” , 2010年8月19日発行 , Serge L. Rudaz , Serge Bierhuizen , 及びAshim S. Haque) は、図7A - 7Bに例示されるように各支持フレームの中で発光デバイスがリードフレームコンタクトに接合された支持フレームのアレイを開示している。

【0005】

図7Aは、成形されたフレームアレイ40の中の2つのリードフレーム16を示している。各リードフレーム16は、導電体12及び14を含んでいる。この例においては、各リードフレーム16の周りにタブ10が形成されるとともに、リードフレーム16の導電体12及び14が、フレーム素子40を貫いて延在するように整形されて、タブ10内の、発光デバイスをマウントするためのコンタクト12a、14aと、発光デバイスを備えたタブ10のその後の印刷回路基板又はその他の固定具の上へのマウントのためのコンタクト12b、14bとを提供している。2つのみのリードフレーム16及びタブ10が図示されているが、成形されたフレームアレイ40は、何百ものリードフレーム16及びタブ10を含み得る。

10

【0006】

図7Bは、2つの発光モジュール38を示している。この実施形態例においては、最小限の固有の構造的支持を持つ薄膜デバイスとし得るものである発光デバイス20が、発光デバイス20に必要な構造的支持を提供するものであるサブマウント30上に置かれている。例えばESD保護デバイス26などのその他のデバイスも、サブマウント上に置かれ得る。サブマウント30上に保護コーティング28が設けられ得る。サブマウント30を貫く導電体24が、発光デバイス20をリードフレーム16のコンタクト12及び14に結合する。

20

【0007】

その後、タブ10が封止材で充填され得る。オプションとして、封止材、又は保護コーティング28、又は発光デバイス20は、放たれた光の一部又は全てを吸収して異なる波長の光を放出する例えば蛍光体などの波長変換材料を含んでいてもよい。タブ10の内壁15は、タブ10の外方へと光を向け直すために反射性とし得る。

【0008】

完成後、ライン36に沿ってスライスすることによって、フレームアレイ40によって形成された個々の発光モジュール38が個片化される。個別にされた発光モジュール38は、発光モジュール38のピックアンドブレースを容易にする側面35を含むが、光生成素子20よりもかなり多くの体積を消費するとともに、光生成素子20の表面積と比較して大幅に大きいフットプリントを導入する。この相当な体積及びフットプリントの‘オーバーヘッド’は、例えばスマートフォン及びそれに類するものなどのポータブル装置用の例えばフラッシュ又は照明要素などの用途において、このような発光モジュールの使用を制限してしまう。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】米国特許出願公開第2010/0207140号明細書

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

発光モジュールのハンドリングを容易にする側面と、発光面とは反対側のコンタクトとを有する発光モジュールを提供するための、より複雑でないプロセスを提供することが有利である。また、体積及びフットプリントのオーバーヘッドが最小限であるような発光モジュールを提供することも有利である。

【課題を解決するための手段】

【0011】

これらの関心事のうちの1つ以上を、より良く解決するため、本発明の一実施形態にお

50

いて、実質的に自己支持形のフリップチップ発光デバイスの外縁を取り囲むように中空フレームが構成される。当該フレームはまた、発光デバイスの発光面の上方に波長変換素子を収容するような形状にされ得る。中空フレームを通じて露出されるものである発光デバイスの下面が、発光モジュールを印刷回路基板又はその他の固定具に表面実装するための、発光素子に結合されたコンタクトパッドを含む。フリップチップ発光デバイスは、発光素子が上に成長されたパターンドサファイア基板（ＰＳＳ）を含むことができ、パターン加工された表面が、このパターンドサファイア成長基板を通じての、発光素子からの高められた光取り出しをもたらす。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

10

以下の図を含む添付図面を参照して、例として、本発明を更に詳細に説明する。

【図 1 A】オプションの波長変換素子を有する発光デバイスの外縁を取り囲む中空フレームを含んだ発光モジュールの一例を示す図である。

【図 1 B】オプションの波長変換素子を有する発光デバイスの外縁を取り囲む中空フレームを含んだ発光モジュールの一例を示す図である。

【図 1 C】オプションの波長変換素子を有する発光デバイスの外縁を取り囲む中空フレームを含んだ発光モジュールの一例を示す図である。

【図 1 D】オプションの波長変換素子を有する発光デバイスの外縁を取り囲む中空フレームを含んだ発光モジュールの一例を示す図である。

【図 1 E】オプションの波長変換素子を有する発光デバイスの外縁を取り囲む中空フレームを含んだ発光モジュールの一例を示す図である。

20

【図 1 F】オプションの波長変換素子を有する発光デバイスの外縁を取り囲む中空フレームを含んだ発光モジュールの一例を示す図である。

【図 2 A】中空フレームの内面形状の他の例を示す図である。

【図 2 B】中空フレームの内面形状の他の例を示す図である。

【図 2 C】中空フレームの内面形状の他の例を示す図である。

【図 2 D】中空フレームの内面形状の他の例を示す図である。

【図 2 E】中空フレームの内面形状の他の例を示す図である。

【図 2 F】中空フレームの内面形状の他の例を示す図である。

【図 3 A】他の中空フレーム構造の例を示す図である。

30

【図 3 B】他の中空フレーム構造の例を示す図である。

【図 3 C】他の中空フレーム構造の例を示す図である。

【図 3 D】他の中空フレーム構造の例を示す図である。

【図 4】中空フレームのアレイ構造の一例を示す図である。

【図 5 A】フレーム素子の複数の開口内に複数の発光ダイオードを含んだ発光モジュールの一例を示す図である。

【図 5 B】フレーム素子の複数の開口内に複数の発光ダイオードを含んだ発光モジュールの一例を示す図である。

【図 6】代替的なアセンブリ方法の一例を示す図である。

【図 7 A】リードフレームコンタクトを備えた支持フレームを有する従来技術の発光モジュールの一例を示す図である。

40

【図 7 B】リードフレームコンタクトを備えた支持フレームを有する従来技術の発光モジュールの一例を示す図である。

【図 8 A】自己支持形の発光ダイの一例を示す図である。

【図 8 B】自己支持形の発光ダイの一例を示す図である。

【図 8 C】自己支持形の発光ダイの一例を示す図である。 図面全体を通して、同様あるいは対応する機構又は機能は、同じ参照符号で指し示す。図面は、例示目的で含められたものであり、本発明の範囲を限定することを意図したものではない。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

50

以下の説明においては、限定ではなく説明の目的で、本発明の概念の完全なる理解を提供するために、例えば特定のアーキテクチャ、インタフェース、技術などの具体的詳細事項を説明する。しかしながら、当業者に明らかなように、本発明は、これらの具体的詳細事項からは逸脱した他の実施形態でも実施され得るものである。同様に、本明細書の文章は、図面に示される実施形態例に向けられたものであり、請求項に係る発明に、請求項に明示的に含められた限定以外の限定を加えるものではない。単純化及び明瞭化の目的のため、不要な詳細事項で本発明の説明を不明瞭にしないよう、周知のデバイス、回路及び方法についての詳細な説明は省略することとする。

【 0 0 1 4 】

厚くて自己支持形の発光デバイスは現在一般的に入手可能である。図 8 A - 8 C は、幾つかの自己支持形の発光デバイス 1 0 0 の一例を示している。図 8 A は、複数の発光デバイス 1 0 0 を作り出すように上に半導体層が形成 / 成長された基板 1 1 0 を示している。基板 1 1 0 は一般的にサファイア又はガラスであり、各デバイス 1 0 0 の発光素子 1 2 0 は一般的に、 n 型半導体層と p 型半導体層との間に挟まれた活性領域を含む。パッド 1 3 0 が n 層及び p 層へのコンタクトを提供し、これらの層の間に電流が流れるときに活性領域から光が発せられるようにされる。発光素子 1 2 0 を形成する半導体として、一般的に、 n 型及び p 型の半導体を提供するようにドーブされた窒化ガリウム (Ga N) が使用される。

【 0 0 1 5 】

単一の発光チップ 1 0 0 を供するため、基板 1 1 0 がスライス / ダイシングされ得る (図 8 A 中の破線) 。動作時、個々の発光チップは典型的に、コンタクトパッド 1 3 0 を図 8 C に示すチップ 1 0 0 の名目上の ' 底面 ' として、図 8 B に示すように ' フリップチップ ' 構成の向きにされる。光は、主として発光素子 1 2 0 の ' 頂 ' 面 1 2 5 から基板 1 1 0 内に放たれ、その後、基板 1 1 0 の頂面 1 1 5 及び側面 1 1 6 から放出される。また、一部の光が発光素子 1 2 0 の側面 1 2 6 から放出される。

【 0 0 1 6 】

発光素子 1 2 0 から基板 1 1 0 への光取り出し効率を高めるため、基板 1 1 0 と発光素子 1 2 0 との界面が、該界面での全反射 (T I R) の可能性を低減するように ' 粗面化 ' され得る。一般に、基板 1 1 0 は、発光素子 1 2 0 が上に成長されるパターンドサファイア基板 (Patterned Sapphire Substrate ; P S S) であり、サファイア基板上のパターンが、上述の、基板 1 1 0 と発光素子 1 2 0 との間の ' 粗面化 ' された界面を作り出す。

【 0 0 1 7 】

発光デバイス 1 0 0 は実質的に自己支持形であるが、例えば印刷回路基板及びその他の固定具などのアセンブリなどの最終製品のアセンブリ中に様々なプロセスを経るので、発光デバイス 1 0 0 は一般的に、その後のハンドリングに耐えるように ' パッケージング ' され得る。図 7 A - 7 B の例においてのように、チップ 1 0 0 は、発光チップ 1 0 0 の各々への外部接続を可能にするリードフレーム内の導電体にパッド 1 3 0 をはんだ付けして、リードフレームのアレイ又はストリップの上に配置され得る。リードフレームのアレイは、発光チップの各々又は発光チップの組 (セット) を封入するように処理され、そして、個々の封止 (' パッケージング ') された発光デバイスを提供するように個片化される。

【 0 0 1 8 】

封止は複数の目的を果たし、封止材は、発光チップを環境から保護するとともに、 1 つ以上の特定の光学機能を提供するように形成され得る。例えば、封止材は、発光チップ 1 0 0 から放たれた光の一部又は全てを異なる波長の光へと変換する例えば蛍光体などの波長変換材料を含み得る。封止材はまた、所望の光出力パターンを提供するレンズを形成するように形状を定められ得る。オプションとして、封止材は、例えば図 7 B の発光モジュール 3 8 のタブ 1 0 などの反射壁によって形成されるウェル (井戸) の中に配置され得る。

【 0 0 1 9 】

図1 A - 1 Fは、リードフレームの必要性を排除するとともに体積及びフットプリントのオーバーヘッドを最小限にするパッケージングプロセスを例示している。

【0020】

図1 Aは、その中に発光チップが配置され得る中空フレーム210の一例を示している。オプションとして、フレーム210の内壁215は、例えば銀(Ag)又はその他の反射材料のコーティングを用いて、反射性であり得る。フレーム210の開口の形状及び大きさは、図1 Bに示すような発光チップ100の形状及び大きさに一致し得る。好ましくは、発光チップ100は、動作するチップ100のみがパッケージングされるよう、事前に試験される。

【0021】

図1 A - 1 Fは単一のフレーム210を示しているが、複数のフレーム210の同時アセンブリ及びテストを可能にするように、例えば図4に例示するようなフレーム210のレイ400が提供され得る。

【0022】

アセンブリ前に、レイ400は、各フレーム210の内側の壁215上に反射材料を塗布するように処理され得る。パッケージングされたデバイスの意図した用途に応じて、レイ400の全体が反射材料でスプレイコーティングされてもよく、あるいは、内壁に反射材料が塗布される間、フレーム210の上面がマスクされてもよい。反射コーティングを設けることには、レイ400を反射材料のたる内に浸漬することを含め、その他の技術が使用されてもよい。一部の実施形態において、別個の反射コーティングを塗布する必要性を排除するよう、フレーム210の材料が生来的に反射性であってもよい。

【0023】

アセンブリ後に、フレームのレイが切断ライン410に沿ってスライス/ダイシングされて、図1 A - 1 Fに例示するように、個片化されたパッケージ発光デバイス200が提供される。図示していないが、レイ400は、フレーム210同士の間、このようなスライス/ダイシングを容易にする機構を含んでいてもよい。好ましくは、レイ400に選択される材料は、機械的切断プロセス又はレーザ切断プロセスを用いて容易にスライスされる。当業者が認識するように、フレームは、図5 A - 5 Bに関して更に詳細に後述するような複数の発光チップを含むモジュールを提供するようにスライスされてもよい。

【0024】

図1 Bに示すように、アセンブリプロセス中にその上でチップ100が支持され得る表面を提供するため、例えば接着片(ストリップ)などの取り外し可能なシート280が、フレーム210の下面を覆い得る。図1 Cに例示するように、所望の場合に、コンタクトパッド130がフレーム210よりも僅かに下まで延在するようにチップ100がフレーム210内に配置されることを可能にするよう、シート280はフレキシブルとし得る。オプションとして、パッド130はフレーム210の下面と同一平面にされてもよい。

【0025】

チップ100は、多様な技術のうちの何れを用いてフレーム210内に固定されてもよい。フレーム210がしなりやすい場合、フレームの開口が擦れ合いを提供するような大きさにされ得る。他の例では、フレームの開口はチップ100よりも僅かに大きくてもよく、そして、チップ100がフレーム210に挿入される前に、フレーム210の壁215又はチップ100の側壁が接着剤で被覆されてもよい。この接着剤が反射性である場合、壁215に反射性の表面を設ける必要性が排除され得る。

【0026】

一部の実施形態において、フレーム210は、発光チップ100(及び後述のオプションのキャップ230)がフレーム210に挿入された後に縮められる例えば熱収縮材料などの収縮可能材料とし得る。一部の実施形態において、個々のパッケージデバイス200へのフレーム400(図4)のレーザ切断が、この材料を縮めさせるエネルギーを提供し得る。フレーム210内にチップ100を固定するためのその他の技術も、本開示に鑑み

10

20

30

40

50

て当業者に明らかになる。

【0027】

図1Dに示すように、発光チップ100をカバーするようにキャップ230が配設され得る。このキャップは、チップの発光面115から光を受けるとともに、キャップ230の表面235から光が放出される前に所望の光学効果を提供し得る。例えば、キャップは、所望の色点を達成すべく発光チップ100からの光の一部又は全てを1つ以上の異なる波長の光へと変換する波長変換材料を含み得る。同様に、平行六面体として図示されているが、キャップ230は、例えばコリメートレンズなど、所望の光出力パターンを提供するレンズを形成するように形状を定められ得る。

【0028】

発光チップ100の発光面115、及びキャップ230の光放出面235は、これらの表面での全反射(TIR)の可能性を低減することによって発光効率を高めるように、粗面加工又はパターン加工され得る。オプションとして、発光チップ100とキャップ230との間の境界面又はこれらの素子と反射壁215との間の境界面に、これらの素子間での光カップリングを強化するために、界面材料が設けられてもよい。

【0029】

図1Eに示すように、フレーム210は、チップ100とキャップ230とを収容するような大きさにされることができ、反射壁215は、キャップ230の側面から漏れ出し得る光を向け直すのに役立つ。フレーム210内にキャップ230を置くことは、キャップ230と発光チップ100との精緻なアライメントを提供する。これは、パッケージングされたデバイス200の間で一貫性のある特定の光出力パターンを達成するためにしばしば必要とされるものである。キャップ230は、チップ100をフレーム210に取り付けることに使用される取付け方法のうちの何れかをを用いて、フレーム210に取り付けられ得る。

【0030】

チップ100及びオプションのキャップ230をフレーム210に取り付けた後、パッケージングされたデバイス200は、'上'面としての光放出面235(又は、オプションのキャップ230が含まれない場合には表面115)と、デバイス200の'下'面上のコンタクトパッド130とを持つことになる。斯くして、リードフレーム又はサブマウントの使用なくして、パッケージングされた発光デバイス200が形成される。

【0031】

図1E及び1Fに示すように、パッケージングされた発光デバイス200は、最小限の体積及びフットプリントのオーバーヘッド量と、低背の外形とを有しており、例えば電話及びそれに類するものなどの小型の手持ち式装置での使用に特によく適している。低減された体積及びフットプリントのオーバーヘッドはまた、例えば自動車用途、照明用途及びディスプレイ用途などのその他の用途にも有益であり得る。

【0032】

当業者が認識するように、フレーム210は、アセンブリプロセスを容易にするその他の機構を含んでいてもよい。例えば、技術的に一般的なように、フレーム210の開口は、チップ100及びキャップ230が挿入されるときに気泡がフレーム210を出て行くことを可能にする機構を含み得る。同様に、フレーム210は、波長変換材料を含んだキャップを通り抜けることなく発光チップのエッジを青色光が出て行くときに発生し得るものである“ブルーリング”を抑制あるいは排除するために、キャップ230と反射壁215との間にTiO₂又はシリコンなどの材料を含み得る。

【0033】

やはり当業者が認識するように、フレーム210は、発光チップ100を保護すること、並びに体積及びフットプリントのオーバーヘッドを最小限にすることに加えて、その他の機能を提供してもよい。例えば、フレーム210の材料は、高い熱伝導率を提供するように選定されてもよく、それにより、発光チップ100及びキャップ230(これが波長変換材料を含む場合)によって発生される熱を効率的に放散することによって、デバイス

10

20

30

40

50

200の寿命が延長され得る。

【0034】

本発明は、以上では、先ず発光チップ100が挿入され、その後にキャップ230が挿入されるプロセス例を用いて提示されているが、当業者が認識するように、フレーム210に先ずキャップ230が挿入され、それに発光チップが続いてもよく、あるいは、キャップ230及び発光チップ100が互いに取り付けられて、その後にフレーム210に挿入されてもよい。

【0035】

図2A - 2Fは、中空フレーム201 - 206に関して内面形状の他の例を示している。

10

【0036】

図2Aに示すように、フレーム例201は、発光チップ100とキャップ230との上下方向の配置を制御するように作用する「段差」機構211を含んでいる。特に、段差211は、キャップ230が挿入されるときに発光チップ100のコンタクトがフレーム201の下面を超えて延在する程度を制御するために据えられ得る。

【0037】

図2Bに示すように、フレーム202は、フレーム210への発光チップ100の挿入を容易にするとともに、キャップ230からの側面放射光を発光チップ100から離れるように向け直すようにも作用する、傾斜した壁セグメント212を含んでいる。

【0038】

図2Cに示すように、フレーム203の傾斜した壁セグメント212は、フレーム210の下面まで延在している。これまた図2Cに示すように、フレーム210の開口によって形成される空洞内に液状又はペースト状の材料をディスペンスし、その後に該材料を固めることによって、キャップ230'が作り出されている。例えば、この材料は、オブションで波長変換材料を有するシリコンとすることができ、これが、液状で塗布され、その後に硬化されて、固いキャップ230'を形成する。このような一実施形態において、この液体材料又はペースト材料は、チップ100をフレーム210に取り付ける接着剤として機能し得る。

20

【0039】

図2Dに示すように、フレーム204も、空洞内にディスペンスされたキャップ230'を含んでいるが、この例においては壁213が傾斜していない。

30

【0040】

図2Eに示すように、フレーム205は、チップ100とキャップ230との間に置かれた中間光学素子240を含んでいる。この光学素子240は、特有の光学効果を提供してもよいし、あるいは、チップ100の屈折率とキャップ230の屈折率との間のある屈折率を提供することによって、光取り出し効率を高めてもよい。この光学素子240は、プリフォームされた平行六面体として図示されているが、如何なる形状であってもよく、また、液状又はペースト状でディスペンスされて、その後に固められてもよい(図示せず)。フレーム210の空洞内にディスペンスされるキャップ230'の例においてのように、ディスペンスされる光学素子240は、チップ100をフレーム210に取り付けるように作用し得る。素子230、240、100とフレーム210との間に小さい隙間238が存在してもよく、あるいは、素子230、240、100のうちの1つ以上がフレーム210の内側にきつく収まっていてもよい。

40

【0041】

当業者が認識するように、所望のパッケージ構築を達成するために、多様な形成・アセンブリ技術が使用され得る。図2A - 2Eに示した技術のうちの一部又は全てが組み合わされてもよい。図2Fに示すように、フレーム例206は、傾斜した壁セグメント212と、プリフォームされた中間光学素子240と、液状若しくはペースト状でディスペンスされてチップ100及び光学素子240をフレーム210に取り付けるように作用するキャップ230'とを含んでいる。

50

【 0 0 4 2 】

フレーム 2 1 0 の開口は好ましくは、得られるデバイス 2 0 0 (又は 2 0 1 - 2 0 6) のフットプリントを最小化するために、典型的に直線的である発光チップの形状に一致するような形状にされるが、その他の形状にされた開口が設けられてもよい。例えば、材料を貫く円形の孔を開ける又は掘ることの方が一般的に単純であるので、図 3 A - 3 D に例示するように円筒形又は円錐形の孔が設けられてもよい。

【 0 0 4 3 】

図 3 A に、そして図 3 B の断面図に示すように、デバイス例 3 0 1 は、フレーム 2 1 0 と、直線的な発光チップ 1 0 0 及び円形のキャップ 2 3 0 が中に配置される円筒形の孔とを含んでいる。この実施形態例において、孔の大きさは、それが発光チップ 1 0 0 を囲むように、すなわち、発光チップ 1 0 0 の対角線が当該円筒形の孔の直径よりも小さいか等しいかであるようにされている。斯くして、直線的な孔に代わる円筒形の孔によって生じる追加のフットプリントオーバーヘッドが最小化される。一部の実施形態において、発光チップ 1 0 0 が円形キャップ 2 3 0 に予め取り付けられ、その後、素子 1 0 0、2 3 0 の対が円筒形フレーム 2 1 0 内に配置される。チップ 1 0 0 とフレーム 2 1 0 の円筒形の壁 3 1 5 との間の空間は、例えばその後に硬化される誘電体ペーストなどの反射材料で充たされ得る。

【 0 0 4 4 】

図 3 C に、そして図 3 D の断面図に示すように、デバイス例 3 0 2 のフレーム 2 1 0 は、フレーム 2 1 0 の底面における開口サイズがチップ 1 0 0 を囲んだ、円錐形の孔を含んでいる。この例において、キャップ 2 3 0 ' は、円錐形の空洞内に液状又はペースト状態でディスペンスされてその後に硬化され、チップ 1 0 0 をフレーム 2 1 0 に取り付けるように作用し得る。オプションとして、壁 3 2 5 は反射性とし得る。

【 0 0 4 5 】

上述のように、図 4 のフレーム 4 0 0 は、個片化されたモジュールの各々が複数の発光チップを含むように構成されてスライス/ダイシングされてもよい。例えば自動車の照明モジュールなどの高パワー用途では、一般に複数のチップモジュールが使用される。

【 0 0 4 6 】

図 5 A - 5 B は、発光モジュール内に複数の発光ダイオードを含んだ発光モジュール例を示している。これらの例において、発光モジュール 5 0 1、5 0 2 は、キャップ 2 3 0 を備えた 4 つの発光チップ 1 0 0 の行を 1 行以上有している。すなわち、モジュール 5 0 1、5 0 2 は、4 つのチップ 1 0 0 を有する ' リニア ' 光ストリップ、又はチップ 1 0 0 の ' M x N ' アレイとし得る。変数 M 又は N は、4 であってもよいし、その他の好適な整数であってもよい。

【 0 0 4 7 】

自動車の照明用途の例において、フレーム内に画成された孔の中にチップ 1 0 0 を配置することは、特定の自動車ランプに必要とされ得る高いアライメント精度を達成する単純な方法を提供する。

【 0 0 4 8 】

図 5 A は、フレーム 5 1 0 に先ず各発光チップ 1 0 0 が挿入され、対応するキャップ 2 3 0 が続くフレーム 5 1 0 を示している。

【 0 0 4 9 】

図 5 B は、フレーム 5 1 0 に先ずキャップ 2 3 0 が挿入され、発光チップ 1 0 0 の ' フェイスダウン ' 挿入が続く同じフレーム 5 1 0 を示している。この方法は、発光チップ 1 0 0 の突出したコンタクトとは対照的に、キャップ 2 3 0 がフレーム 5 1 0 と同じ高さの表面を提供するという利点をもたらす。これは、アセンブリプロセスを単純化し得るとともに、最初に挿入される素子がアセンブリプロセス中にその上で支持される表面を提供する取り外し可能なシート (図 2 B 中の 2 8 0) として使用される材料の選択に関して、より広範な選択肢をもたらす。すなわち、図 1 C に示したようにシート 2 8 0 がコンタクト 1 3 0 を受け入れるように伸縮可能であるという要件が排除される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

図 6 は、代替的なアセンブリ方法の一例を示している。この例においては、キャップ 2 3 0 がフレーム 6 1 0 内に配置され、発光チップ 1 0 0 が、例えば印刷回路基板などの基板 6 5 0 に取り付けられる。発光チップ 1 0 0 を基板 6 5 0 に取り付けただ後に、キャップ 2 3 0 を備えたフレーム 6 1 0 が基板上に配置される。

【 0 0 5 1 】

図 6 はマルチチップモジュール 6 0 1 を示しているが、当業者が認識するように、同様にしてシングルチップモジュールが組み立てられてもよい。

【 0 0 5 2 】

図面及び以上の記載にて本発明を詳細に図示して説明してきたが、これらの図示及び説明は、限定的なものではなく、例示的あるいは典型的なものとなみなされるべきであり、本発明は、開示した実施形態に限定されるものではない。

10

【 0 0 5 3 】

例えば、図面は、素子 1 0 0、2 3 0、2 4 0 の全てを包囲するフレーム 2 1 0 を例示しているが、キャップ 2 3 0 の一部又は全体がフレーム 2 1 0 の上方まで延在して特定の光学効果を提供するような形状にされる実施形態で、本発明を処理することが可能である。例えば、キャップ 2 3 0 は、マッシュルーム形状であって、その上部がより広い分布の放射光を提供してもよい。同様に、光学素子 2 4 0 の一部又は全体がフレーム 2 1 0 の上方まで延在してもよく、そして、キャップ 2 3 0 が、フレーム 2 1 0 を超えて延在している光学素子 2 4 0 の部分を封入してもよい。また、キャップ 2 3 0 が省略されてもよく、そして、光学素子 2 4 0 が、上述の所望の光学効果を提供するような形状にされてもよい。

20

【 0 0 5 4 】

開示した実施形態へのその他の変形が、図面、本開示及び添付の請求項の検討から、請求項に係る発明を実施する当業者によって理解されて実現され得る。請求項において、用語“有する”はその他の要素又はステップを排除するものではなく、不定冠詞“a”又は“an”は複数であることを排除するものではない。複数の特定の手段が互いに異なる従属請求項に記載されているという単なる事実は、それらの手段の組み合わせが有利に使用され得ないということを示すものではない。請求項中の如何なる参照符号も、範囲を限定するものとして解されるべきでない。

30

【図 1 A】

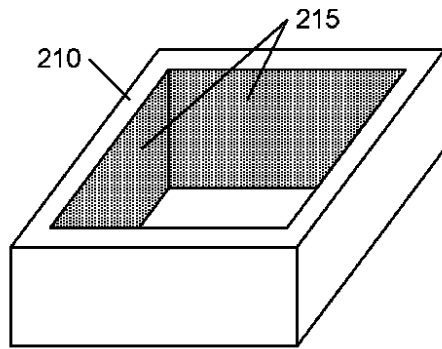


FIG. 1A

【図 1 B】

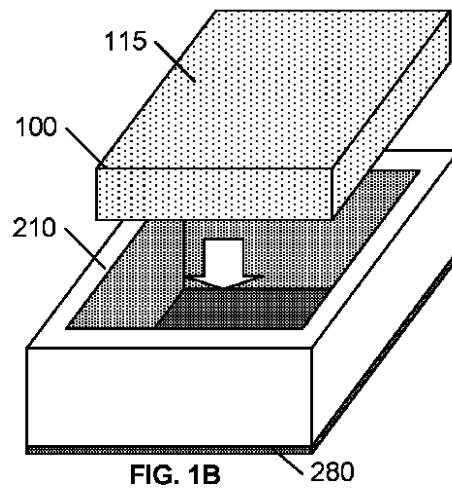


FIG. 1B

【図 1 C】

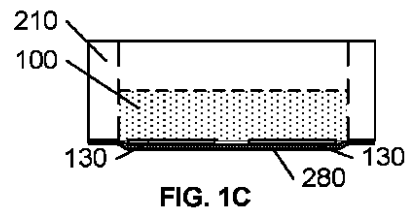


FIG. 1C

【図 1 D】

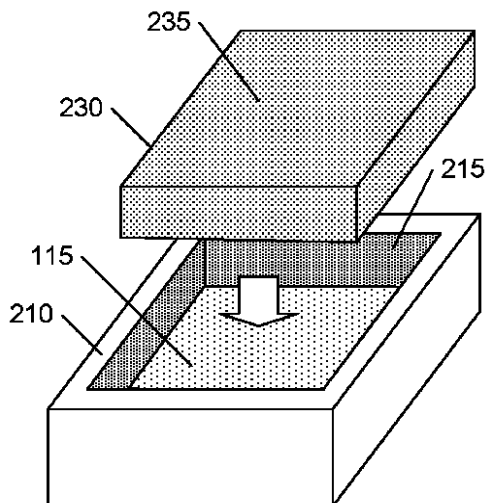


FIG. 1D

【図 1 E】

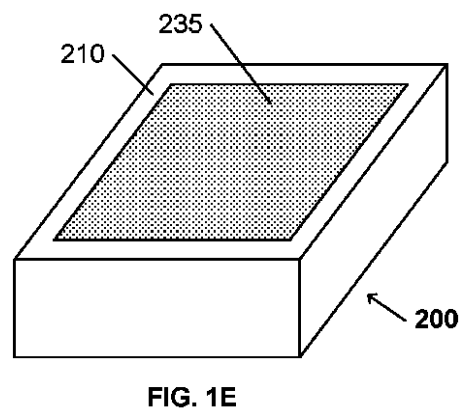


FIG. 1E

【図 1 F】

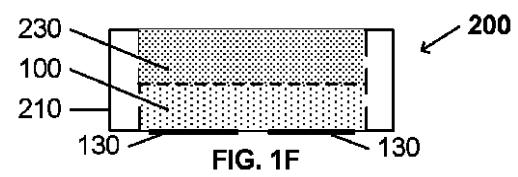
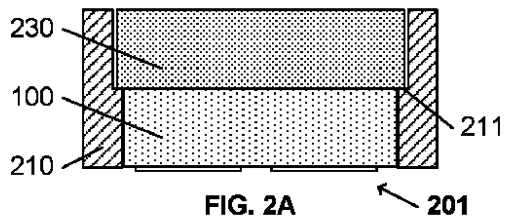
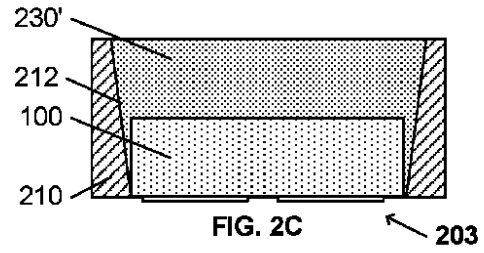


FIG. 1F

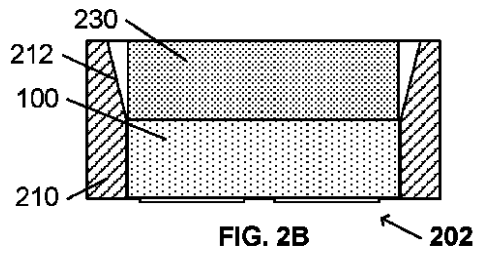
【図 2 A】



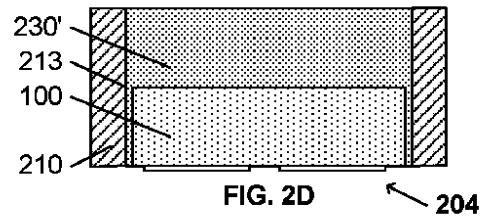
【図 2 C】



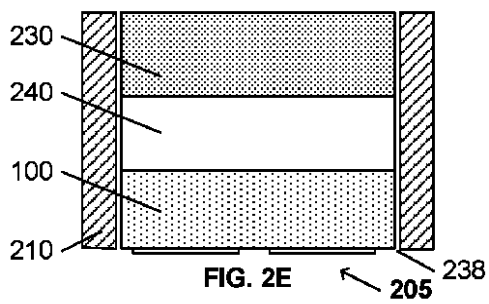
【図 2 B】



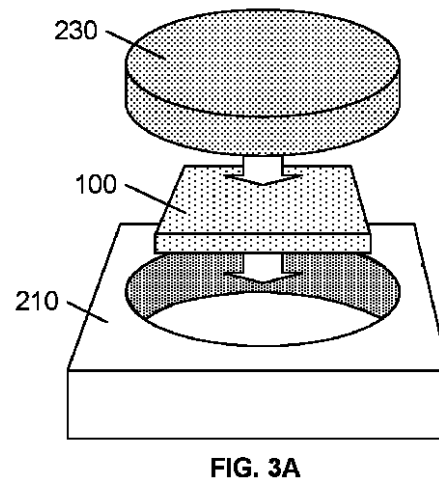
【図 2 D】



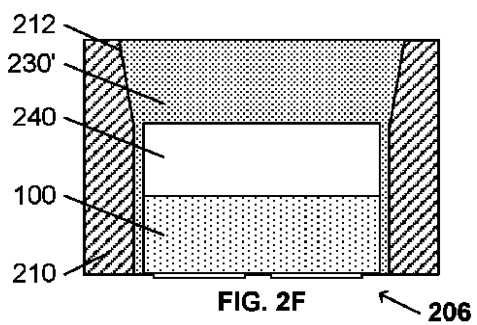
【図 2 E】



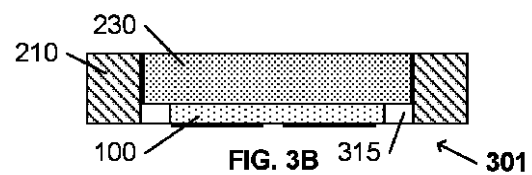
【図 3 A】



【図 2 F】



【図 3 B】



【図 3 C】

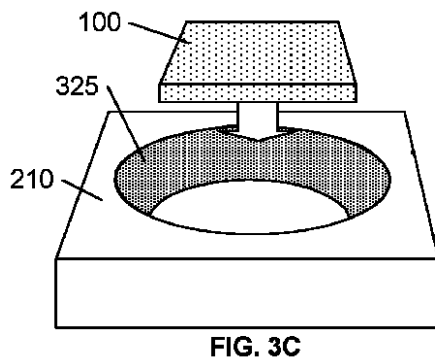


FIG. 3C

【図 3 D】

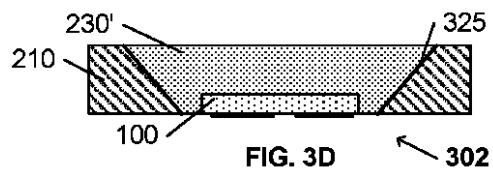


FIG. 3D

【図 4】

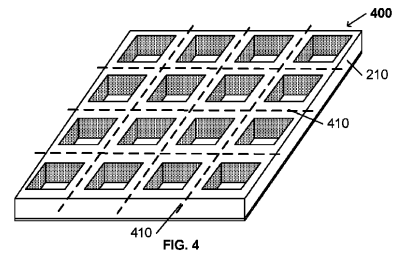


FIG. 4

【図 5 A】

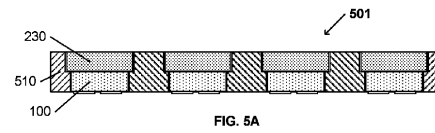


FIG. 5A

【図 5 B】

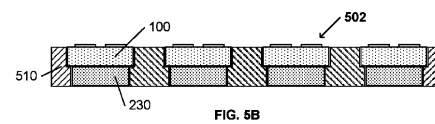


FIG. 5B

【図 6】

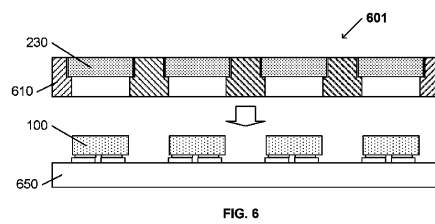
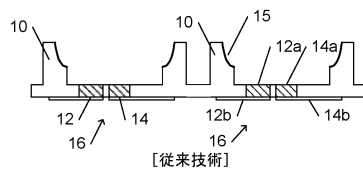


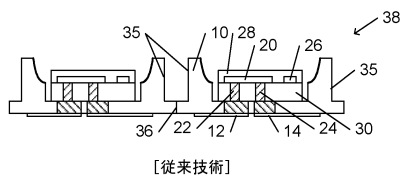
FIG. 6

【図 7 A】



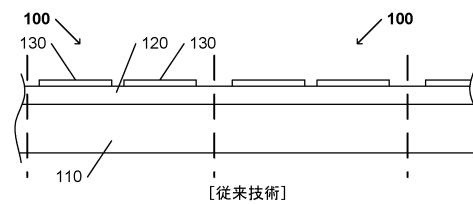
[従来技術]

【図 7 B】



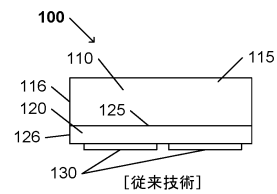
[従来技術]

【図 8 A】



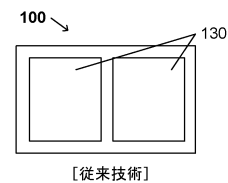
[従来技術]

【図 8 B】



[従来技術]

【図 8 C】



[従来技術]

フロントページの続き

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 ストックマン, スティーヴン アンドリュー

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス 5

(72)発明者 ド サンベル, マルク アンドレ

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス 5

(72)発明者 シュシェチン, オレグ ポリショヴィチ

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス 5

(72)発明者 スウェーヘルス, ノルベルテュス アントニウス マリア

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス 5

(72)発明者 ハーク, アシム シャティル

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス 5

(72)発明者 マルティノフ, ユーリィ

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス 5

審査官 大西 孝宣

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 0 3 2 8 4 2 (U S , A 1)

米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 1 8 7 1 7 8 (U S , A 1)

特開 2 0 0 4 - 1 2 8 4 2 4 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 2 1 9 3 2 4 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 2 2 2 3 1 9 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 1 1 8 2 1 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 L 3 3 / 0 0 - 3 3 / 6 4