

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-129946

(P2011-129946A)

(43) 公開日 平成23年6月30日(2011.6.30)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
 HO 1 L 33/64 (2010.01) HO 1 L 33/00 4 5 0 5 F 0 4 1

審査請求 有 請求項の数 17 O L 外国語出願 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-32599 (P2011-32599) (22) 出願日 平成23年2月17日(2011.2.17) (62) 分割の表示 特願2004-534428 (P2004-534428) の分割 原出願日 平成15年9月2日(2003.9.2) (31) 優先権主張番号 60/408,254 (32) 優先日 平成14年9月4日(2002.9.4) (33) 優先権主張国 米国(US) (31) 優先権主張番号 10/446,532 (32) 優先日 平成15年5月27日(2003.5.27) (33) 優先権主張国 米国(US)</p>	<p>(71) 出願人 592054856 クリー インコーポレイテッド CREE INC. アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 27703 ダラム シリコン ドライブ 4600 (74) 代理人 110000877 龍華国際特許業務法人 (72) 発明者 ロー バン ピー アメリカ合衆国、27703 ノースカロライナ州、ダラム、トレスコット ドライブ 8 Fターム(参考) 5F041 AA33 DA07 DA09 DA19 DA34 DA36 DA45 DA77 DB09 EE25</p>
--	--

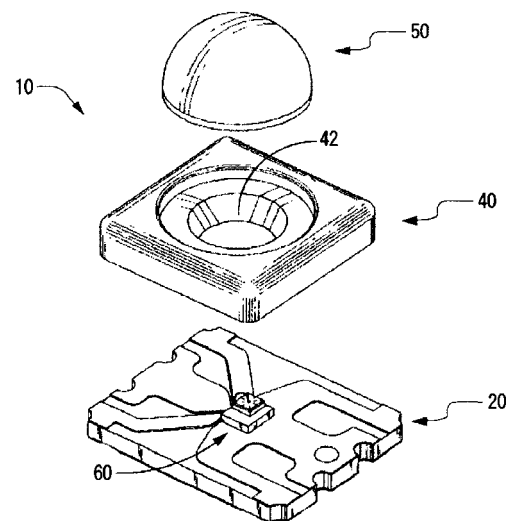
(54) 【発明の名称】 電力表面取り付けの発光ダイ・パッケージ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 LEDパッケージにおいて、金属リードの熱を除く容量を増加させる。

【解決手段】 ダイ・パッケージ10は、1つの基板20、1つの反射板40、および1つのレンズ50を含む。基板は熱伝導性ではあるが電気的には絶縁性の材料から作られる。基板は、1つの取り付けパッドにおいて1つの外部電源を1つの発光ダイオード(LED)に接続するための複数のトレースを有する。反射板は、基板に結合され、取り付けパッドを略囲む。レンズは、反射板に対して自由に動け、それを濡らし接着するカプセル材によって上げたり下げたりでき、LEDチップから1つの最適距離に置かれる。レンズは、装置の性能に影響する化学物質の任意の光学的システムで被覆することができる。動作中にLEDから生成される熱は、LEDから基板(1つの底部ヒート・シンクとして働く)および反射板(1つの上部ヒート・シンクとして働く)の両者によってうばわれる。

【選択図】 図1B



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1つの発光ダイ・パッケージであって、
 1つの取り付けパッドにおいて1つの発光ダイオード・アセンブリに接続される複数の
 トレースを有する1つの基板と、
 前記基板に結合され、前記取り付けパッドを略囲む1つの反射板と、
 前記取り付けパッドを略被うレンズと
 を備える、発光ダイ・パッケージ。

【請求項 2】

前記基板上に取り付けられ、前記基板のトレースに接続された1つの発光ダイオード
 (LED)を更に備える、請求項1に記載の発光ダイ・パッケージ。

10

【請求項 3】

前記LEDが光学的に透明なポリマ内にカプセル化された、請求項2に記載の発光ダイ
 ・パッケージ。

【請求項 4】

前記基板が高熱伝導率を有する電気絶縁材料を備える、請求項1に記載の発光ダイ・パ
 ッケージ。

【請求項 5】

前記基板が高熱伝導率を有する電気絶縁材料を備える、請求項1に記載の発光ダイ・パ
 ッケージ。

20

【請求項 6】

前記基板に結合された1つの外部ヒート・シンクを更に備える、請求項1に記載の発光
 ダイ・パッケージ。

【請求項 7】

前記基板が前記外部ヒート・シンクとの結合のために複数の金属でメッキされた1つの
 底側面を有する、請求項7に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 8】

1つ以上のトレースが前記取り付けパッドから前記基板の1つの面へ伸びる、請求項1
 に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 9】

前記基板が、前記反射板に機械的に係合する1つ以上の側面に沿って複数のフランジを
 備える、請求項1に記載の発光ダイ・パッケージ。

30

【請求項 10】

前記反射板が前記取り付けパッドを略囲む、請求項1に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 11】

前記反射板が1つの反射面を画定する、請求項1に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 12】

前記反射板が高熱伝導率を有する材料を備える、請求項1に記載の発光ダイ・パッケ
 ージ。

【請求項 13】

前記反射板が熱伝達を増すために前記基板と機械的に係合する1つ以上の脚を備える、
 請求項1に記載の発光ダイ・パッケージ。

40

【請求項 14】

前記パッケージからの熱が放散されるようにするために前記反射板が1つの外部ヒート
 ・シンクに接続される、請求項1に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 15】

前記反射板が熱放散のための複数の冷却フィンを備える、請求項1に記載の発光ダイ・
 パッケージ。

【請求項 16】

前記レンズが複数の光学的化学物質を受容するように適合した1つのくぼみを備える、

50

請求項 1 に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 17】

前記レンズが複数のルミネッセンス変換蛍光体を備える、請求項 1 に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 18】

前記レンズが拡散剤を備える、請求項 1 に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 19】

前記レンズが 1 つの発光体を備える、請求項 1 に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 20】

1 つの半導体ダイ・パッケージであって、
1 つの上面上に複数のトレースを有する 1 つの底部ヒート・シンクと、
前記底部ヒート・シンクの上面上に取り付けられた 1 つの半導体チップであって、前記底部ヒート・シンクのトレースに電氣的に接続される半導体チップと、
前記底部ヒート・シンクに機械的に結合された 1 つの上部ヒート・シンクと
を備える、半導体ダイ・パッケージ。 10

【請求項 21】

前記基板上に取り付けられ、前記基板のトレースに接続された 1 つの発光ダイオード (LED) を更に備える、請求項 20 に記載の半導体ダイ・パッケージ。

【請求項 22】

前記 LED がカプセル化された、請求項 21 に記載の半導体ダイ・パッケージ。 20

【請求項 23】

前記基板が高熱伝導率を有する電気絶縁材料を備える、請求項 20 に記載の半導体ダイ・パッケージ。

【請求項 24】

前記基板に結合された 1 つの外部ヒート・シンクを更に備える、請求項 20 に記載の半導体ダイ・パッケージ。

【請求項 25】

前記基板が前記外部ヒート・シンクと結合するための熱接触パッドを備えた 1 つの底部側面を有する、請求項 24 に記載の半導体ダイ・パッケージ。

【請求項 26】

前記取り付けパッドに接近した複数の取り付けパッドであって、1 つの発光ダイオードが前記基板に取り付けられるように適応している複数の取り付けパッドを更に備える、請求項 20 に記載の半導体ダイ・パッケージ。 30

【請求項 27】

1 つ以上のトレースが前記基板の上面から前記基板の 1 つの側面に伸びる、請求項 20 に記載の半導体ダイ・パッケージ。

【請求項 28】

前記反射板と機械的に係合させるために、前記基板が複数のフランジを 1 つ以上の側面に沿って画定する、請求項 20 に記載の半導体ダイ・パッケージ。

【請求項 29】

前記反射板が前記取り付けパッドを略囲む、請求項 20 に記載の半導体ダイ・パッケージ。 40

【請求項 30】

前記反射板が 1 つの反射面を画定する、請求項 20 に記載の半導体ダイ・パッケージ。

【請求項 31】

前記反射板が高熱伝導率を有する材料を備える、請求項 20 に記載の半導体ダイ・パッケージ。

【請求項 32】

前記反射板が、熱接触面積を増すために前記基板と機械的に係合する複数の脚を備える、請求項 20 に記載の半導体ダイ・パッケージ。 50

【請求項 33】

前記レンズ含有材料が、ガラス、水晶、および高温プラスチックからなる1つの群から選択される、請求項20に記載の半導体ダイ・パッケージ。

【請求項 34】

前記レンズが複数のルミネッセンス変換発光体を備える、請求項20に記載の半導体ダイ・パッケージ。

【請求項 35】

前記レンズが拡散剤を備える、請求項20に記載の半導体ダイ・パッケージ。

【請求項 36】

前記レンズが1つの発光体を備える、請求項20に記載の発光ダイ・パッケージ。

10

【請求項 37】

前記レンズがカプセル材上に配置され接着される、請求項20に記載の半導体ダイ・パッケージ。

【請求項 38】

前記カプセル材が弾性材料を備える、請求項37に記載の半導体ダイ・パッケージ。

【請求項 39】

前記レンズが、ガラスおよび水晶からなる1つの群から選択される材料を備える、請求項20に記載の半導体ダイ・パッケージ。

【請求項 40】

前記レンズが高透明度プラスチック材料を備える、請求項20に記載の半導体ダイ・パッケージ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2002年9月4日出願された「二重ヒート・シンクを備えた電力SMT LEDパッケージおよび1つの光システムまたは化学的被覆レンズ(Power-SMT, LED Package with Dual Heat-Sinks and an Optical System or Chemical-Coated Lens)」と題する米国仮特許出願第60/408,254号の優先権を主張するものである。

30

【0002】

本発明は、複数の半導体素子のパッケージングの分野、より詳細には、複数の発光ダイオードのパッケージングに関する。

【背景技術】

【0003】

複数の発光ダイオード(LEDs)は、しばしば、リードフレーム・パッケージ内にパッケージされる。1つのリードフレーム・パッケージは通常、1つのLEDを収容する1つのモールド・プラスチック・ボディまたはキャスト・プラスチック・ボディと、1つのレンズ部分と、LEDに接続され、ボディの外へ伸びる複数の薄金属リードとを含む。リードフレームの金属リードは、LEDに電力を供給するコンジットとして働き、同時にLEDから熱を逃がすようにも作用する。熱は、光を発生させるためにLEDに電力が加えられると、LEDによって生成される。リードの一部は、リードフレーム・パッケージの外部の回路への接続のためにパッケージ・ボディから伸び出る。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

LEDにより生成された熱のいくらかは、プラスチック・パッケージ・ボディにより放散される。しかしながら、熱の殆どは、LEDからパッケージの金属接続を介して出る。金属リードは通常、非常に薄く、1つの小さい断面積を有する。このため、金属リードの熱を除く容量は限られる。これによって、LEDへ送ることのできる電力量を制限し、L

50

LEDにより生成される光量が制限される。

【0005】

LEDパッケージが熱放散する容量を増加させるために、1つのLEDパッケージ設計の中で、1つのヒート・シンク・スラグがパッケージに導入される。このヒート・シンク・スラグは、LEDチップから熱を逃がす。したがって、これによってLEDパッケージの熱放散容量が増す。しかしながら、この設計はパッケージ中に複数の空の空間を作り、LEDチップを保護するためには充填材を詰めなければならない。さらには、LEDパッケージ内の様々な部品間のCTE（熱膨張係数）の著しい差によって、充填材中に泡が形成されたり、充填材がパッケージ内の様々な部分からはがれたりする傾向がある。このことは、光出力と製品の信頼性に悪影響を及ぼす。加えて、この設計は、一對の薄いリードを含み、通常、熱したアイロンで半田付けされる。この製造工程は、電子基板組立では普及している便利な表面取り付け技術（SMT）と両立しない。

10

【0006】

別のLEDパッケージ設計においては、リードフレーム・パッケージのリードは、LEDパッケージ・ボディのすぐ端から離れて伸びる（様々な形状および構成で）複数の異なる厚みを有する。1つの厚いリードは、1つの熱拡散器として利用され、LEDチップはその上に取り付けられる。この配置により、LEDチップにより発生した熱が、外部のヒート・シンクにしばしば接続される厚いリードを通じて放散される。この設計は、プラスチック・ボディとリードフレーム材料間の熱膨張係数（CTE）の著しい差に起因して生来的に信頼性が低い。温度サイクルに曝されると、金属リードに接着された硬いプラスチック・ボディが多方向に高度の熱応力を受ける。このことが、プラスチック・ボディのクラック、LEDチップからのプラスチック・ボディの分離、接続ワイヤの破損、インタフェースにおける様々な部品からのプラスチック・ボディの剥離のような様々な望ましくない結果、またはこれらの結果の1つの組合せをもたらすことになりかねない。これに加えて、伸びたリードは、パッケージ寸法とそのフットプリントを増す。このために、さらに明るい光を生成するためにプリント回路基板上にこれらのLEDパッケージを1つの密度の高いクラスタとして林立させるのは困難である。

20

【0007】

現在のリードフレーム設計の別の欠点は、一部の製造者によって共通して原価低減と素子性能向上のために使われているLEDのフリップ・チップ取り付けのために厚いリードを1つの細かい回路に作る、またはスタンプすることができない点がある。

30

【0008】

結論として、先行技術によるパッケージの1つ以上の欠点を克服または緩和するような改善されたLEDパッケージの1つの必要性がまだ残っているということである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この必要性は、本発明によって満たされる。本発明の複数の実施形態は、1つの発光ダイオードのような1つの半導体ダイのための1つのパッケージを提供する。このパッケージは、1つの取り付けパッドにおいて1つの発光ダイオードに接続するための複数のトレースを有する1つの基板、基板に接続され取り付けパッドを略囲む1つの反射板、および取り付けパッドを略カバーする複数のレンズを含む。

40

【0010】

本発明の他の実施形態は、1つの底部ヒート・シンクおよび上部ヒート・シンクを含む1つの半導体ダイ・パッケージを提供する。底部ヒート・シンクは、その上面にトレースを有する。1つの半導体チップは、底部ヒート・シンクの上面上の取り付けられ、トレースに電氣的に接続される。上部ヒート・シンクは、底部ヒート・シンクに結合されている。

【0011】

本発明の他の複数の側面と複数の利点は、本発明の複数の原理の実例を通じての図示である添付図面と組み合わせた次の詳細な説明によって明らかになる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図1から図6Dに示す様々な本発明の実施形態を参照しながら本発明を説明する。図に示すように、複数の層または複数の領域は図示の都合上誇張されており、本発明の概要構造を図示するために提供されている。さらに、1つの基板または他の層または基板上に形成される1つの層または構造を参照しながら本発明の様々な複数の側面を説明する。当業者には明白な様に、別の層または基板”上”に形成される1つの層への言及は、追加的な複数の層が介在することを考慮している。1つの介在層が存在しない別の層または基板上に形成される1つの層への複数の言及は、層または基板の”直上”に形成されるものとしてここでは説明する。さらにまた、下方(beneath)のような複数の相対的な用語が、図中で図示される別の層または領域に対する1つの層の関係または複数領域の関係を説明するために本願明細書において使用され得る。これらの用語は、複数の図中で描かれる方向に加えて、異なる複数の方向を包含する目的で使われていることが理解されよう。例えば、図中の装置がひっくりかえされたら、他の複数層または複数領域の”下方に”と記載されている複数層または複数領域は、いまやこれらの他の複数層または複数領域の”上方に”向くことであろう。このような場合、”下方に”という用語は、上方にと下方にの両方を包含するものとする。同じ複数の番号は、一貫して同じ複数の要素を指す。

10

【0013】

説明の目的で図中に示すように、本発明の複数の実施形態は、1つの取り付けパッドおよび取り付けパッドを略囲む上部ヒート・シンク(反射板)のところで1つの発光ダイオードへ接続するための複数のトレースを有する1つの底部ヒート・シンク(基板)を含む1つの発光ダイ・パッケージによって例示される。1つのレンズがその取り付けパッドを覆う。事実上、本発明のいくつかの実施形態によるダイ・パッケージは、1つの二部式ヒート・シンクを含む。底部ヒート・シンクは、(熱を逃がし放散するという利用に加えて)LEDが取り付けられ接続される基板として使われる。上部ヒート・シンクは(熱を逃がし放散するという利用に加えて)LEDによって生成された光を方向付ける1つの反射板として使われる。底部ヒート・シンクおよび上部ヒート・シンクの両方がLEDから熱を取り除くので、さらなる電力がLEDに供給され得、LEDはこれによって、さらなる光を生成し得る。

20

30

【0014】

さらにまた、本発明においては、ダイ・パッケージのボディは、LEDからの熱を除去し、それを放散するヒート・シンクとして働く。このために、本発明のLEDダイ・パッケージは、パッケージから外へ伸びる1つの個別のヒート・シンク・スラッグまたはヒート・シンク・スラッグ・リードを必要としないこともある。したがって、本発明のLEDダイ・パッケージは、先行技術によるダイ・パッケージに比べて、よりコンパクトで、より信頼性のある、より製造原価の低いものになりうる。

【0015】

図1Aは、本発明の一実施例による1つの半導体ダイ・パッケージ10の1つの透視図であり、図1Bは、図1Aの半導体パッケージの1つの組立分解透視図である。図1Aおよび1Bを参照するに、本発明の発光ダイ・パッケージは、1つの底部ヒート・シンク20、1つの上部ヒート・シンク40、および1つのレンズ50を含む。

40

【0016】

底部ヒート・シンク20は、図2Aから2D中にさらに詳しく図示されている。図2A, 2B, 2Cおよび2Dは、それぞれ、図1Aの底部ヒート・シンクの1つの平面図、1つの側面図、1つの正面図、および1つの底面図を示す。さらに、図2Cもまた、底部ヒート・シンク20の正面図に加えて、1つのLEDアセンブリ60を示す。LEDアセンブリ60はまた、図1B中に図示されている。図1Aから2Dまでを参照し、底部ヒート・シンク20は、複数の電氣的トレース22および24、複数の半田パッド26, 32, および34、およびLEDアセンブリ60のための支持を提供する。このため、底部ヒ-

50

ト・シンク 20 はまた、1つの基板 20 とも言及される。これらの図中、混乱をさけるために、複数の半田パッド 26, 32、および 34 のみが代表的に参照番号で指示される。トレース 22 および 24 ならびに 32, 34 および 36 は、導電材料を使って製造される。さらに、複数の追加的なトレースおよび接続が、基板 20 の上、横、または底の上に、基板 20 内部に層として製造可能である。トレース 22 および 24 ならびに 32, 34 および 36、および他の他の接続も、例えば複数のパイア・ホールのような公知の複数の方法を使って任意の組合せで互いに接続され得る。

【0017】

基板 20 は、高い熱伝導率を有する材料でできているが、例えば、窒化アルミニウム (AlN) またはアルミナ (Al₂O₃) などの電氣的絶縁材料である。基板 20 の複数の寸法は、ダイ・パッケージ 10 を製造するのに使われる適用および複数の工程によって大幅に変更できる。例えば、図示された実施形態においては、基板 20 は、ミリメートルの数分の一から数十ミリメートルの範囲の複数の寸法を有しても良い。本発明は、特定の複数の寸法に限定されていないが、本発明のダイ・パッケージ 10 の1つの具体的な実施例が、その中に指定の寸法を有する図で図示されている。図中に示すすべての寸法は、図、この明細書または両方の中で別の単位で指定されているものを除いて、ミリメートル (長さ、幅、高さ、および半径に関して) および度 (角度に関して) である。

【0018】

図示された実施形態においては、基板 20 は、1つの上面 21 を有し、この上面 21 は電氣的トレース 22 および 24 を含む。トレース 22 および 24 は、半田パッド (例えば、上部半田パッド 26) から1つの取り付けパッド 28 までの複数の電氣的接続を提供する。上部半田パッド 26 は、トレース 22 および 24 の部分であり、概して、基板 20 の複数の側に近い。上部半田パッド 26 は、複数の側面半田パッド 32 に電氣的に接続されている。取り付けパッド 28 は、LED アセンブリ 60 が取り付けられる上面 (トレース 22、トレース 24 または両方を含む) の一部である。通常、取り付けパッド 28 は、概して、上面 21 の中心近くに位置する。本発明の別の実施形態においては、LED アセンブリ 60 は他の複数の半導体回路または複数のチップによって取替えることができる。

【0019】

トレース 22 および 24 は、LED アセンブリ 60 に半田パッド 26, 32、または 34 への電氣的接続を可能にする電氣的経路を提供する。したがって、トレースのいくらかは第1トレース 22 と呼ばれる一方、複数の他のトレースは、複数の第2トレース 24 と呼ばれる。図示された実施形態においては、取り付けパッド 28 は、第1トレース 22 および第2トレース 24 の両方の複数の部分を含む。図示された実施形態においては、LED アセンブリ 60 は、取り付けパッド 28 の第1トレース 22 上に置かれ、これによって第1トレース 22 との接触を行う。図示された実施形態においては、LED アセンブリ 60 および第2トレース 24 の上部は、互いに1つのボンド・ワイヤ 62 によって接続される。LED アセンブリ 60 の構造と方向によって、複数の第1トレース 22 は、複数の陽極 (正) 接続を提供することができ、複数の第2トレース 24 は、LED アセンブリ 60 (または逆) のための複数の陰極 (負) 接続を含むことができる。

【0020】

LED アセンブリ 60 は、複数の追加的な要素を含むことができる。例えば、図 1B および図 2C において、LED アセンブリ 60 は、LED ボンド・ワイヤ 62、1つの LED サブアセンブリ 64、および1つの発光ダイオード (LED) 66 を含めて図示されている。このような LED サブアセンブリ 64 は、この業界で公知であり、本発明を論ずる目的で図示されているが、本発明の1つの限界を示すものではない。図中、LED アセンブリ 60 は、基板 20 にダイ取り付けされて示されている。代替的な実施形態において、取り付けパッド 28 は、LED アセンブリ 60 のフリップ・チップ取り付けを可能にするように構成される。加えて、複数の LED アセンブリが取り付けパッド 28 上に取り付け可能である。代替的な実施形態において、LED アセンブリ 60 は複数のトレース上に取り付け可能である。フリップ・チップ技法を使用すれば、これは特に真実味を増す。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

トレース 2 2 および 2 4 のトポロジは、図中に示すトポロジから大幅に変更可能であり、それらも本発明の範囲内に入る。図中、三つの分離された陰極（負）トレース 2 4 が示され、これらを取り付けパッド 2 8 上に置くことが図示されており、おのおのは 1 つの陰極（負）トレースに接続されている。したがって、三つの L E D アセンブリは、個別に電氣的制御可能である。トレース 2 2 および 2 4 は、金、銀、錫、または他の複数の金属のような導電材料でできている。トレース 2 2 および 2 4 は、図中に示す複数の寸法を持ち得、適用によってミクロンまたは数十ミクロンのオーダの厚みを持つ。例えば、トレース 2 2 および 2 4 は、1 5 ミクロン厚にできる。図 1 A および 2 A は、1 つの方向付マーキング 2 7 を図示する。このような複数のマーキングは、ダイ・パッケージ 1 0 の組立後

10

【 0 0 2 2 】

図 1 A から 2 D まで参照し続けると、基板 2 0 は、その側の近傍に複数の半円筒空間 2 3 および四半円筒形空間 2 5 を画定する。図中、混乱を避けるため、代表的な複数の空間 2 3 および 2 5 のみが、複数の参照番号で指示されている。半円筒形空間 2 3 および四半円筒形空間 2 5 は、ダイ・パッケージ 1 0 が 1 つのプリント回路板（P C B）またはダイ・パッケージがその要素である別の機器（示さず）に取り付けられたとき、半田が流れ出、凝固する複数の空間を提供する。さらに、半円筒形空間 2 3 および四半円筒形空間 2 5

20

【 0 0 2 3 】

基板 2 0 は、複数の隣接区分を有する 1 つの個別の区分、1 つのストリップまたは 1 つの板として製造されうる。各区分は、1 つの基板 2 0 である。あるいは、基板 2 0 は、複数の区分の 1 つのアレーの個別の区分として製造されうる。アレーは、隣接区分の複数の行および複数の列を有する。このような構成において、半円筒形空間 2 3 および四半円筒形空間 2 5 は、製造工程の間のストリップ、板、またはアレー用の複数の工具穴として利用されうる。

【 0 0 2 4 】

さらに、半円筒形空間 2 3 および四半円筒形空間 2 5 は、スクライブド・グループまたは他のエッチングと組み合わせて、各基板をストリップ、板、またはウェーファから分離する補助をする。分離は、ストリップ、板、またはウェーファを曲げることによって物理的な応力をパーフォレーション（1 つの接近したピッチを持つ複数の半貫通穴）またはレーザで作られた複数のスクライブ・ライン、またはプレモールド、またはエッチド・ライン（半円筒形空間 2 3 および四半円筒形空間 2 5）に導入することにより達成される。これらの特徴は、製造工程を単純化し、製造工程中、基板 2 0 の個々のユニットを取扱うための特殊担体治具の必要性を除外することによって複数のコストを低減する。さらに、半円筒形空間 2 3 および四半円筒形空間 2 5 は、上部半田パッド 2 6、側半田パッド 3 2、および底部半田パッド 3 4 を接続する複数のパイヤ・ホールとして供される。

30

【 0 0 2 5 】

基板 2 0 は、1 つの熱接点パッド 3 6 を含む 1 つの底面 2 9 を有する。熱接点パッド 3 6 は、金、銀、錫、または他の複数の貴金属を含むがこれらに限らない材料のような高熱伝導性および電気導電性の材料を使って製造されうる。

40

【 0 0 2 6 】

図 3 は、図 1 A および 1 B の半導体パッケージの複数の部分の切除側面図を示す。特に、図 3 は、上部ヒート・シンク 4 0 およびレンズ 5 0 の 1 つの切除側面図を図示する。図 1 A、1 B および 3 を参照するに、上部ヒート・シンク 4 0 は、アルミニウム、銅、セラミックス、プラスチック、合成物、またはこれらの材料の 1 つの組合せのような材料から作られている。1 つの高温、機械的に強い、誘電体材料が、トレース 2 2 および 2 4 を密封するためにトレース 2 2 および 2 4（中央ダイ取り付けエリアを除いて）を被覆する

50

のに使え、複数のスクラッチおよび酸化のような物理的および環境的な危害からの保護を提供する。被覆工程は、基板製造工程の一部であり得る。この被覆は、使用中、上部ヒート・シンク 40 から基板 20 を絶縁することができる。被覆は、その上で、基板 20 を上部ヒート・シンク 40 に接着する THERMOSSET 製の熱インタフェース材料のような 1 つの高温接着剤で被覆されてもよい。

【0027】

上部ヒート・シンク 40 は、取り付けパッド 28 (図 2 A および 2 C の) 上に取り付けられた LED アセンブリ 60 を略囲む 1 つの反射面 42 を含みうる。上部ヒート・シンク 40 がダイ・パッケージ 10 中の LED によって生成された熱を拡散するのに使われるとき、それは 1 つの外部ヒート・シンク上に 1 つの接着剤または半田接合によって直接 "上部取り付け" され、熱を効果的に発散させ得る。別の実施形態において、もし熱が空気または冷却液のような圧縮性または非圧縮性媒体によって放散させられねばならないときには、上部ヒート・シンク 40 にフィンまたは上部ヒート・シンク 40 と冷却媒体熱との間で伝達を促進する任意の仕様を装備させてもよい。これらの実施形態の両方において、ダイ・パッケージ 10 の電氣的端子と底部ヒート・シンク 20 は、例えば、標準の表面取り付け技術 (SMT) 方法を使ってその適用プリント回路ボード (PCB) に依然として接続可能である。

10

【0028】

反射面 42 は、複数のサンプル光線 63 によって図示される LED アセンブリ 60 からの光の複数の部分を反射する。光の他の複数の部分は、サンプル光線 61 によって図示されるようには反射面 42 によって反射されない。説明用の光線 61 および 63 は、光学的技術でよく使われる光トレースを意味しない。光の効果的な反射のためには、上部ヒート・シンク 40 は、磨くことのできる材料、鑄造することのできる材料またはモールドすることのできる材料、またはこれらの組合せから作られることが好ましい。あるいは、高い反射率を実現するために、光学的な反射面 42 または全体ヒート・シンク 40 を、メッキするか、銀、アルミニウム、またはこの目的を果たす任意の物質のような高反射率材料で堆積することができる。このため、上部ヒート・シンク 40 はまた、1 つの反射板 40 と呼ばれる。反射板 40 は、パッケージ 10 の熱的性能によって要求されるときには高熱導電性を有する材料から作られる。実施形態によって図示するように、反射板 42 は、例えば、反射板の水平面に関して 45° の 1 つの角度をなす 1 つの平面として図示される。本発明は、説明用の実施形態に限定されるものではない。例えば、反射面 42 は、反射板の水平面に関して 1 つの異なる角度をなすようにできる。あるいは、反射板は、1 つの放物線面、円錐曲線回転面またはパッケージの所望のスペクトル発光性能を満たす助けになる任意の他の形状を持つことができる。

20

30

【0029】

反射板 40 は、レンズ 50 を支持し、それと結合する 1 つの柵 44 を含む。LED アセンブリ 60 は、例えば、軟質プラスチック・シリコンまたはポリマのようなエンカプセレーション材料 46 を使ってダイ・パッケージ 10 (図 1 A および 1 B) 内にカプセル化される。エンカプセレーション材料 46 は、高光伝導性およびレンズ 50 の屈折率に整合するか近似する屈折率を有する高温ポリマが好ましい。カプセル材 46 は、その光伝導性または透明度を変える複数の殆どの波長によって影響されないものが好ましい。

40

【0030】

レンズ 50 は、例えば、ガラス、水晶、高温および透明プラスチック、またはこれらの材料の 1 つの組合せのような高光伝導性を有する材料からできている。レンズ 50 は、エンカプセレーション材料 46 の上に置かれ、これに接着される。レンズ 50 は、反射板 40 に固くは接着されない。この "浮動レンズ" 設計により、エンカプセレーション材料 46 が問題なく高温または低温の状況下において膨張したり収縮したりする事が出来る。例えば、ダイ・パッケージ 10 が動作しているとき、または高温環境に曝されているとき、カプセル材は、それを含む空洞空間より大きな体積膨張を経験する。レンズ 50 にカプセル材の上で幾分自由に浮き上がらせることによって、その空洞空間からカプセル材が押出

50

されることがない。同様にして、ダイ・パッケージ 10 が低い温度に曝されたときには、カプセル材 46 はカプセル材用の空洞空間を形成している他の複数の構成要素よりよく収縮する。レンズは、カプセル材が収縮しそのレベルを下げる間、カプセル材 46 の上で自由に浮遊する。したがって、ダイ・パッケージ 10 の信頼性が、カプセル材に誘導される熱応力が浮動レンズ設計によって低減されるために 1 つの比較的大きな温度範囲に亘って維持される。

【0031】

いくつかの実施形態において、レンズ 50 は、曲がった、半球形の、または他の幾何学形状の 1 つのくぼみ 52 を画定する。このくぼみ 52 は、LED チップによって放射された光の性質にダイ・パッケージ 10 から出る前に影響を与えたり変更したりするための光学的材料によって満たしうる。光学的材料の 1 つのタイプの複数の例には、複数のルミネッセンス変換蛍光体、複数の染料、複数の蛍光ポリマ、またはチップによって放射される光のいくつかを吸収し異なる波長の光を再放射する他の複数の材料がある。複数の光学的材料の別のタイプの複数の例には、炭化カルシウム、分散粒子（酸化チタンのような）または光を分散または離散させるボイドのような複数の光拡散剤がある。上の材料の任意の 1 つまたは組合せは、一定のスペクトル発光性能を得るためにレンズ上に適用可能である。

10

【0032】

図 4 は、1 つの外部ヒート・シンク 70 に結合されたダイ・パッケージ 10 を図示する。図 4 を参照するに、熱接点パッド 36 は、エポキシ、半田、または任意の他の熱伝導接着剤、導電接着剤、または熱電導接着剤 74 を使って外部ヒート・シンク 70 に取り付け可能である。外部ヒート・シンク 70 は、1 つのプリント回路ボード (PCB) またはダイ・パッケージ 10 から熱を引出す他の構造にできる。外部ヒート・シンクは、様々な構成での複数の回路要素（示さず）または複数の熱拡散フィン 72 を含み得る。

20

【0033】

特定の代替的な構成を有する本発明の 1 つの実施形態が図 5 から 6 D に示される。この第 2 の実施例の複数の部分は、図 1 A から 4 の中に示す第 1 実施形態の複数の対応部分に類似している。便宜上、第 1 実施形態の複数の部分に類似の図 5 から 6 D 中に図示される第 2 の複数の部分は、同じ参照番号を与えられている。相似ではあるが変更された部分には、“a” を伴った同じ参照番号が付けられ、異なる部分には異なる参照番号が割り当てられている。

30

【0034】

図 5 は、本発明の他の複数の実施形態による 1 つの LED ダイ・パッケージ 10 a の 1 つの組立分解透視図である。図 5 を参照するに、本発明の発光ダイ・パッケージ 10 a は、1 つの底部ヒート・シンク（基板）20 a、1 つの上部ヒート・シンク（反射板）40 a、および 1 つのレンズ 50 を含む。

【0035】

図 6 A、6 B、6 C および 6 D は、それぞれ、図 5 の基板 20 a の 1 つの平面図、1 つの側面図、1 つの正面図、および 1 つの底面図を提供する。図 5 から 6 D を参照するに、説明用の実施形態において、基板 20 a は、1 つの第 1 トレース 22 a、および四つの第 2 トレース 24 a を含む。これらのトレース 22 a および 24 a は、図 2 A のトレース 22 および 24 とは異なる構成になっている。基板 20 a は、反射板 40 a を基板 20 a に機械的に係合する反射板 40 a の複数の脚 35 の受入のための複数のラッチ・スペース 33 を画定する複数のフランジ 31 を含む。

40

【0036】

前述から明らかなのは、本発明は、新規なものであり、現在の技法を凌ぐ複数の利点を提供することである。本発明の具体的な実施形態を上述べ、図示したが、本発明はその説明と図示の複数の部分の具体的な形状または配置に限定されるものではない。例えば、異なる複数の構成、複数の寸法、または複数の材料を本発明の実施に使用可能である。本発明は、添付の特許請求の範囲によって制限される。次において、複数の請求項は、米

50

国特許法 112 条に定められた " 手段又は工程 (means or step for) " の利益を得るために作成された複数の請求項は、 " ための手段 (means for) " なる句によって特定される。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図 1 A】本発明の一実施形態による 1 つの半導体ダイ・パッケージの 1 つの透視図である。

【図 1 B】図 1 A の半導体パッケージの 1 つの組立分解透視図である。

【図 2 A】図 1 A の半導体パッケージの 1 つの平面図である。

【図 2 B】図 1 A の半導体パッケージの 1 つの側面図である。

10

【図 2 C】図 1 A の半導体パッケージの 1 つの部分の 1 つの前面図である。

【図 2 D】図 1 A の半導体パッケージの 1 つの部分の 1 つの底面図である。

【図 3】図 1 A の半導体パッケージの複数の部分の 1 つの切り取り側面図である。

【図 4】複数の追加要素を有する図 1 A の半導体パッケージの 1 つの側面図である。

【図 5】本発明の別の実施形態による 1 つの半導体ダイ・パッケージの 1 つの組立分解透視図である。

【図 6 A】図 5 の半導体パッケージの 1 つの部分の 1 つの平面図である。

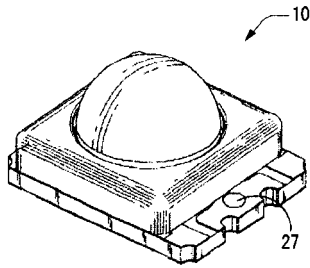
【図 6 B】図 5 の半導体パッケージの 1 つの部分の 1 つの側面図である。

【図 6 C】図 5 の半導体パッケージの 1 つの部分の 1 つの前面図である。

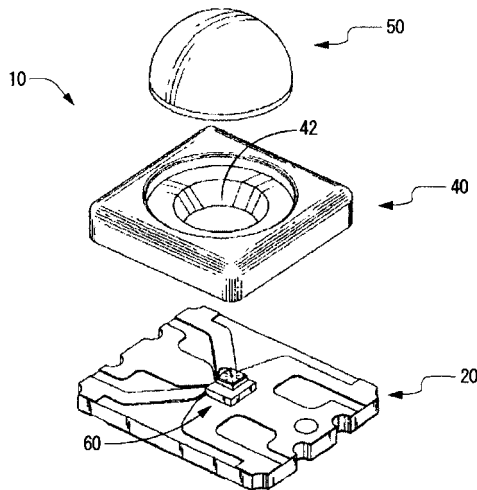
【図 6 D】図 5 の半導体パッケージの 1 つの部分の 1 つの底面図である。

20

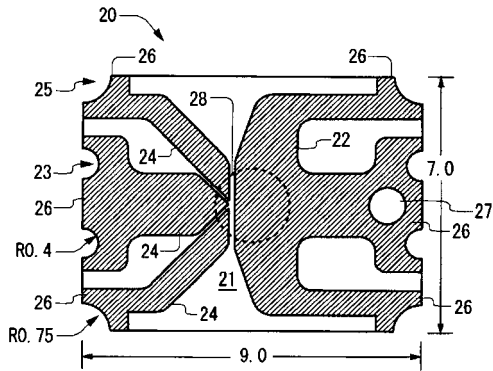
【図 1 A】



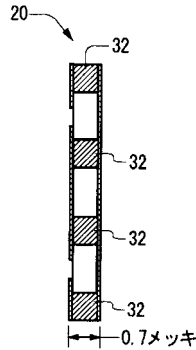
【図 1 B】



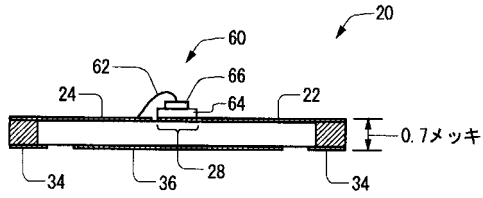
【図 2 A】



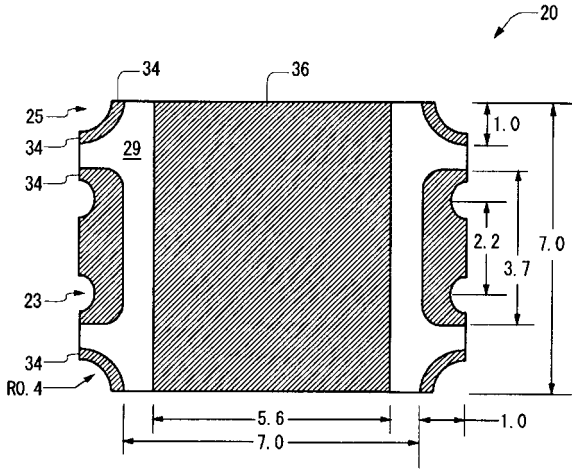
【図 2 B】



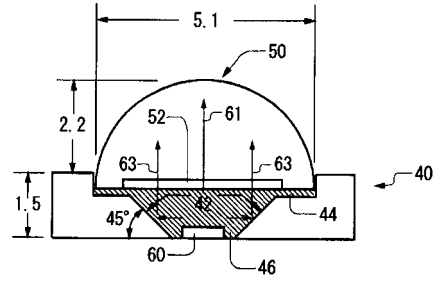
【図 2 C】



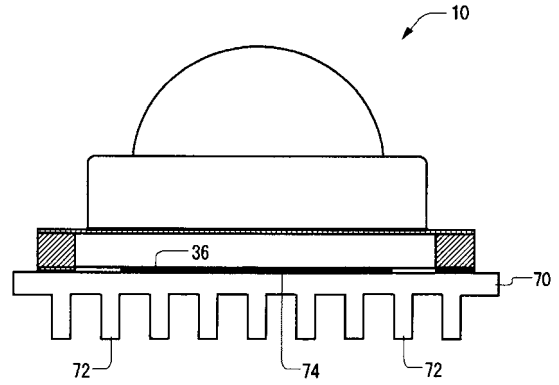
【図 2 D】



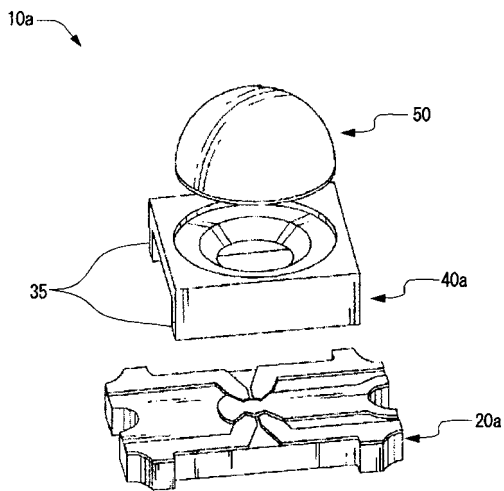
【図 3】



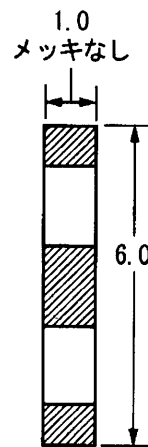
【図 4】



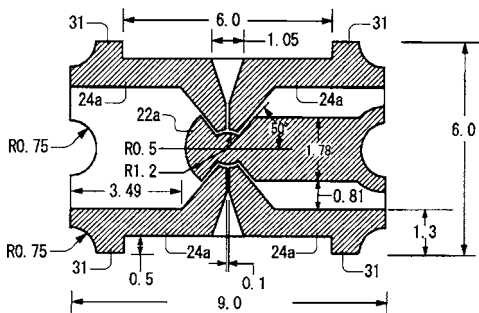
【図 5】



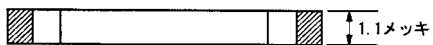
【図 6 B】



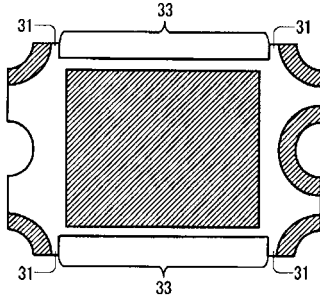
【図 6 A】



【図 6 C】



【図 6 D】



【誤訳訂正書】

【提出日】平成23年3月17日(2011.3.17)

【誤訳訂正 1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のトレースを有する基板と、

前記基板に取り付けられ、前記複数のトレースに接続された発光ダイオード（LED）と、

前記発光ダイオードを被うエンカプセレーション材料と、

前記エンカプセレーション材料に置かれ接着される、前記発光ダイオードを略被うレンズとを備え、

前記レンズは、前記基板に対して自由に動く、発光ダイ・パッケージ。

【請求項 2】

前記レンズは、前記エンカプセレーション材料のみに接触する、請求項 1 に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 3】

前記エンカプセレーション材料は、光学的に透明なポリマ材料からなる、請求項 1 に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 4】

前記基板は、高熱伝導率を有する電気絶縁材料である、請求項 1 に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 5】

前記発光ダイオードは、取り付けパッド上に置かれ、前記複数のトレースの少なくとも一つは、前記取り付けパッドから前記基板の1つの面へ伸びる、請求項1に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 6】

前記基板に結合され、前記取り付けパッドを略囲む反射板を更に備え、
前記反射板は、反射面を画定する、請求項2に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 7】

前記基板は、前記反射板に機械的に係合する1つ以上の側面に沿って複数のフランジを備える、請求項6に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 8】

前記反射板が高熱伝導率を有する材料を備える、請求項6に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 9】

前記反射板は複数の脚を備え、
前記複数の脚の少なくとも一つは、熱伝達を増すために前記基板と機械的に係合する、
請求項6に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 10】

前記反射板及び前記基板は、前記発光ダイオードから生成される熱を放散する複数のヒート・シンクとして機能する、請求項6に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 11】

基板上の発光ダイオードチップに接続される複数のトレースを有する基板と、
前記発光ダイオードチップを被うエンカプセレーション材料と、
前記発光ダイオードチップを被い、前記エンカプセレーション材料上に置かれ接着されるレンズとを備え、
前記レンズは、前記エンカプセレーション材料が膨張及び収縮することで、自由に動く、
発光ダイ・パッケージ。

【請求項 12】

前記レンズは、前記エンカプセレーション材料のみに接触する、請求項11に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 13】

前記エンカプセレーション材料は、光学的に透明なポリマ材料からなる、請求項11に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 14】

前記基板は、高熱伝導率を有する電気絶縁材料である、請求項11に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 15】

前記発光ダイオードチップを露呈する円形開口を有し、前記基板上に設けられる反射板を更に備え、

前記開口は、前記発光ダイ・パッケージ内で前記発光ダイオードチップをカプセル化する前記エンカプセレーション材料によって部分的に満たされ、且つ、前記反射板内に柵で終端する円形側壁を形成し、

前記レンズは、前記柵上に形成される前記エンカプセレーション材料の一部に置かれ、前記反射板の前記円形側壁に対して自由に動く、請求項11に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 16】

前記反射板及び前記基板のそれぞれは、パッケージ動作時に前記発光ダイオードチップによって生成される熱を逃がす働きをするヒート・シンクである、請求項15に記載の発光ダイ・パッケージ。

【請求項 17】

前記レンズが前記反射板内で動けるように、前記レンズと前記円形側壁との間に隔たりが提供される、請求項 15 に記載の発光ダイ・パッケージ。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0016

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0016】

底部ヒート・シンク 20 は、図 2 A から 2 D 中にさらに詳しく図示されている。図 2 A , 2 B , 2 C および 2 D は、それぞれ、図 1 A の底部ヒート・シンクの 1 つの平面図、1 つの側面図、1 つの正面図、および 1 つの底面図を示す。さらに、図 2 C もまた、底部ヒート・シンク 20 の正面図に加えて、1 つの LED アセンブリ 60 を示す。LED アセンブリ 60 はまた、図 1 B 中に図示されている。図 1 A から 2 D までを参照し、底部ヒート・シンク 20 は、複数の電氣的トレース 22 および 24、複数の半田パッド 26 , 32、および 34、および LED アセンブリ 60 のための支持を提供する。このため、底部ヒート・シンク 20 はまた、1 つの基板 20 とも言及される。これらの図中、混乱をさけるために、複数の半田パッド 26 , 32、および 34 のみが代表的に参照番号で指示される。トレース 22 および 24 ならびに半田パッド 32 , 34 および 36 は、導電材料を使って製造されうる。さらに、複数の追加的なトレースおよび接続が、基板 20 の上、横、または底の上に、基板 20 内部に層として製造可能である。トレース 22 および 24 ならびに半田パッド 32 , 34 および 36、および他の他の接続も、例えば複数のパイア・ホールのような公知の複数の方法を使って任意の組合せで互いに接続され得る。

【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0030

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0030】

レンズ 50 は、例えば、ガラス、水晶、高温および透明プラスチック、またはこれらの材料の 1 つの組合せのような高光伝導性を有する材料からできている。レンズ 50 は、エンカプセレーション材料 46 の上に置かれ、これに接着される。レンズ 50 は、反射体 40 に固くは接着されない。この"浮動レンズ"設計により、エンカプセレーション材料 46 が問題なく高温または低温の状況下において膨張したり収縮したりする事が出来る。例えば、ダイ・パッケージ 10 が動作しているとき、または高温環境に曝されているとき、カプセル材は、それを含む空洞空間より大きな体積膨張を経験する。レンズ 50 にカプセル材の上で幾分自由に浮き上がらせることによって、その空洞空間からカプセル材が押出されることがない。同様にして、ダイ・パッケージ 10 が低い温度に曝されたときには、カプセル材 46 はカプセル材用の空洞空間を形成している他の複数の構成要素よりよく収縮する。レンズは、カプセル材が収縮しそのレベルを下げる間、カプセル材 46 の上で自由に浮遊する。したがって、ダイ・パッケージ 10 の信頼性が、カプセル材に誘導される熱応力が浮動レンズ設計によって低減されるために 1 つの比較的大きな温度範囲に亘って維持される。

【外国語明細書】

2011129946000001.pdf