

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4728346号  
(P4728346)

(45) 発行日 平成23年7月20日 (2011.7.20)

(24) 登録日 平成23年4月22日 (2011.4.22)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 1 V 19/00 (2006.01)

F 2 1 V 19/00 1 7 0

F 2 1 S 2/00 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 4 8 2

F 2 1 V 7/00 (2006.01)

F 2 1 V 7/00 5 1 0

F 2 1 V 7/22 (2006.01)

F 2 1 V 7/22 2 3 0

F 2 1 V 29/00 (2006.01)

F 2 1 V 29/00 1 1 1

請求項の数 3 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-548235 (P2007-548235)  
 (86) (22) 出願日 平成17年11月23日 (2005.11.23)  
 (65) 公表番号 特表2008-524826 (P2008-524826A)  
 (43) 公表日 平成20年7月10日 (2008.7.10)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/042640  
 (87) 国際公開番号 W02006/068762  
 (87) 国際公開日 平成18年6月29日 (2006.6.29)  
 審査請求日 平成20年11月21日 (2008.11.21)  
 (31) 優先権主張番号 11/018,961  
 (32) 優先日 平成16年12月21日 (2004.12.21)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 505005049  
 スリーエム イノベイティブ プロパティ  
 ズ カンパニー  
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133  
 -3427, セント ポール, ポスト オ  
 フィス ボックス 33427, スリーエ  
 ム センター  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100077517  
 弁理士 石田 敬  
 (74) 代理人 100087413  
 弁理士 古賀 哲次  
 (74) 代理人 100147212  
 弁理士 小林 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明アセンブリおよびその作製方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の主面を備える熱伝導性基板と、

前記熱伝導性基板の前記第1の主面に近接する、支持層上の反射層であって、前記支持層が前記熱伝導性基板と前記反射層との間に位置する、反射層と、

前記反射層と前記熱伝導性基板の前記第1の主面との間に配置されているとともに、前記熱伝導性基板から電氣的に絶縁されているパターン化導電層と、

前記熱伝導性基板に取り付けられたポストを備える少なくとも1つのLEDとを備え、

前記少なくとも1つのLEDが、前記ポストを介して前記熱伝導性基板に熱的に接続されているとともに前記パターン化導電層に電氣的に接続されている照明アセンブリ。

10

【請求項 2】

第1の主面を備える熱伝導性基板を設け、

パターン化導電層を、前記パターン化導電層が前記熱伝導性基板から電氣的に絶縁されるように、前記熱伝導性基板の前記第1の主面に近接する支持層上に配置し、

反射層を、前記パターン化導電層が前記反射層と前記第1の主面との間にあるように配置し、

ポストを備える少なくとも1つのLEDを設け、

前記少なくとも1つのLEDが前記反射層に隣接するように、前記少なくとも1つのLEDを前記熱伝導性基板に取り付けることとを含み、

前記少なくとも1つのLEDが、前記ポストを介して前記熱伝導性基板に熱的に接続さ

20

れているとともに前記パターン化導電層に電氣的に接続されている、照明アセンブリの作製方法。

【請求項 3】

第 1 の主面を備える熱伝導性基板と、

前記熱伝導性基板の前記第 1 の主面に近接する、支持層上の反射層であって、前記支持層が前記熱伝導性基板と前記反射層との間に位置する、反射層と、

前記反射層と前記熱伝導性基板の前記第 1 の主面との間に配置されているとともに、前記熱伝導性基板から電氣的に絶縁されているパターン化導電層と、

前記熱伝導性基板に取り付けられたポストを備える少なくとも 1 つの L E D とを備え、

前記少なくとも 1 つの L E D が、前記ポストを介して前記熱伝導性基板に熱的に接続されているとともに前記パターン化導電層に電氣的に接続されている、照明アセンブリと、

前記照明アセンブリに光学的に結合され、前記照明アセンブリからの光の少なくとも一部分を変調するように動作可能な複数の制御可能要素を備える空間光変調器とを備えるディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は一般に点灯 ( l i g h t i n g ) または照明 ( i l l u m i n a t i o n ) アセンブリに関する。特に本開示は一連の発光ダイオード ( L E D ) を用いる点灯または照明アセンブリに関する。

【背景技術】

【0002】

照明アセンブリは多様な用途に用いられている。伝統的な照明アセンブリは例えば白熱または蛍光灯などの光源を用いていた。最近になって他のタイプの発光素子、特に発光ダイオード ( L E D ) は照明アセンブリで用いられている。L E D は小型、長寿命、および低消費電力という利点を有する。L E D のこれらの利点は多数の多様な用途において L E D を有用にする。

【0003】

多くの点灯用途の場合、1 つまたは複数の L E D が必要な光度および / または配光を供給することが望ましい。例えば数個の L E D を小型寸法を有するアレイに組み付けて、小領域に高照度を提供することが可能であり、または L E D を大領域に分散させてより広く且つより均一な照度を提供することができる。

【0004】

アレイ内の L E D は、L E D を印刷回路基板上に載置することにより、一般に互いおよび他の電気システムに接続されている。電子機器製造の他の分野で一般的な技術、例えば構成要素を回路基板配線に配置し、その後を流動はんだ付け、リフローはんだ付け、および導電性接着剤を用いた取り付け始めとする多数の既知の技術のうちの 1 つを用いて構成要素を基板に接合することを用いて、L E D を基板上に装着し得る。

【0005】

L E D ダイを保持するために用いられる一般的な L E D パッケージは、セラミックまたはプラスチックパッケージ内に実装された 1 つまたは複数の L E D を含み、電気接続が表面実装パッケージまたは T - 1 3 / 4 タイプ「ゼリービーン」パッケージ等などのワイヤまたははんだ接合を介して提供されている。しかしこれらの技術および設計は時には L E D パッケージからヒートシンクへの不良熱伝導率をもたらすとともに、用いられている回路化基板は高価であるとともに時には不良光反射率をもたらす恐れがある。

【0006】

高い熱伝導率は L E D の光出力を増加させるとともにその動作寿命を延ばすために重要であり得る。また基板の反射率も、L E D が光学キャビティを照明するとともに L E D により放射された光の相当な量が光学キャビティ内の回路基板で反射する用途で重要であり得る。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本明細書に記載された実施形態は、点灯目的または情報表示に利用されるＬＥＤアレイの製造および使用に特に有用である。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

一態様において本開示は、第１の主面を含む熱伝導性基板と、熱伝導性基板の第１の主面に近接する反射層とを含む照明アセンブリを提供する。またアセンブリは、反射層と熱伝導性基板の第１の主面との間に配置されているとともに、熱伝導性基板から電氣的に絶縁されているパターン化導電層と、熱伝導性基板に取り付けられたポストを含む少なくとも１つのＬＥＤとを含む。少なくとも１つのＬＥＤは、ポストを介して熱伝導性基板に熱的に接続されているとともにパターン化導電層に電氣的に接続されている。

10

## 【0009】

他の態様において本開示は、第１の主面を含む熱伝導性基板を設け、パターン化導電層を、パターン化導電層が熱伝導性基板から電氣的に絶縁されるように熱伝導性基板の第１の主面に近接配置することを含む照明アセンブリの作製方法を提供する。方法は反射層を、パターン化導電層が反射層と第１の主面との間にあるように配置し、ポストを含む少なくとも１つのＬＥＤを設け、少なくとも１つのＬＥＤが反射層に隣接するように、少なくとも１つのＬＥＤを熱伝導性基板に取り付けることをさらに含む。少なくとも１つのＬＥＤは、ポストを介して熱伝導性基板に熱的に接続されているとともにパターン化導電層に電氣的に接続されている。

20

## 【0010】

他の態様において本開示は、照明アセンブリを含むディスプレイを提供する。アセンブリは、第１の主面を含む熱伝導性基板と、熱伝導性基板の第１の主面に近接する反射層とを含む。アセンブリは、反射層と熱伝導性基板の第１の主面との間に配置されているとともに熱伝導性基板から電氣的に絶縁されているパターン化導電層と、熱伝導性基板に取り付けられたポストを含む少なくとも１つのＬＥＤとをさらに含む。少なくとも１つのＬＥＤは、ポストを介して熱伝導性基板に熱的に接続されているとともにパターン化導電層に電氣的に接続されている。ディスプレイは、照明アセンブリに光学的に結合され、照明アセンブリからの光の少なくとも一部分を変調するように動作可能な複数の制御可能要素を含む空間光変調器をさらに含む。

30

## 【0011】

本開示の上記の概要は本開示の各開示実施形態またはすべての実施を説明しようとするものではない。図および以下の詳細な説明が例示的实施形態をより具体的に例示する。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0012】

本開示は照明アセンブリに適用可能であるとともに、特にＬＥＤを用いて照明を提供する照明アセンブリに適用可能である。本明細書に開示された照明アセンブリは、例えば領域を照明する一般的な点灯用途、または情報ディスプレイにあるようなアセンブリの異なる領域の選択的照明により視認者に情報を供給するために用いられ得る。このようなアセンブリはバックライトディスプレイ、標識、および有意量の光を必要とする他の点灯用途で用いるのに適している。

40

## 【0013】

本開示の照明アセンブリは、多数の適当な技術、例えば超音波溶接、圧入、貫通、ねじ止め等を用いて基板に取り付け可能に設計されたＬＥＤを含む。基板は熱がＬＥＤから分離され得るように熱伝導性である。いくつかの実施形態において基板は導電性でもあり、それによりＬＥＤに回路経路を提供する。またいくつかの実施形態においてアセンブリは、ＬＥＤにより放射された光の少なくとも一部を反射する、基板の主面に近接した反射層を含み得る。またいくつかの実施形態は、基板への直接的熱接続を提供することができる

50

ポストを有するLEDを含む。例示的实施形態においてこの直接的熱接続により、LEDによって生成された熱の一部がLEDから基板の主面にほぼ直交する方向に基板内に向けられ、それによりLEDから横方向に広がる生成熱量を低減することができる。

【0014】

図1はLED20の一実施形態の概略断面図である。LED20は反射性基板25を含むLED本体24内に載置されたダイ22を含む。またLED10は、両方ともダイ22に電氣的に接続された第1の電極26および第2の電極28、ならびにポスト30を含む。

【0015】

本明細書に用いられるように、用語「LED」および「発光ダイオード」は一般に、ダイオードに電力を供給するコンタクト領域を有する発光半導体要素を指している。無機半導体発光ダイオードの異なる形状を、例えば1つまたは複数のIII族要素、および1つまたは複数のV族要素の組み合わせ(III-V族半導体)で形成し得る。LED内で用いることができるIII-V族半導体材料の例には、窒化ガリウムまたは窒化インジウム・ガリウムなどの窒化物、およびリン化インジウム・ガリウムなどのリン化物がある。他のタイプのIII-V族材料も、周期表の他の族の無機材料と同様に用いることができる。

【0016】

LEDは例えばLEDダイ、表面実装LED、チップオンボードLED、および他の構成のLEDを始めとする、パッケージ化または非パッケージ化形状であり得る。チップオンボード(COB)は回路基板上に直接実装されたLEDダイ(すなわち未パッケージ化LED)を指す。また用語LEDはパッケージ化、またはLEDから放射された光を異なる波長の光に変換する蛍光体に関連したLEDを含む。ワイヤボンディング、オートメーション化ボンディング(TAB)、またはフリップチップ・ボンディングによりLEDへの電氣的接続を行うことができる。LEDは図に概略的に示されているとともに、本明細書に説明するように未パッケージ化LEDダイまたはパッケージ化LEDであり得る。

【0017】

LEDは米国特許第5,998,935号明細書(清水ら)に記載されているような天面発光であり得る。代替的にはLEDは米国特許公報第2004/0,233,665A1号明細書(ウェスト(West)ら)に記載されているような側面発光であり得る。

【0018】

赤色、緑色、青色、紫色、または赤外スペクトル領域などの任意の波長で発光するようにLEDを選択することができる。一連のLED内でLEDは各々同じスペクトル領域で発光することが可能であり、または異なるスペクトル領域で発光することが可能である。異なるLEDを用いて異なる色を生成してもよく、発光素子から放射された光の色が選択可能である。異なるLEDの個々の制御は放射光の色を制御する能力につながる。加えて白色光が望ましい場合には、異なる色の光を放射する多数のLEDを設けてもよく、その複合効果は視認者により白色であると知覚される光を放射することである。白色光を生成する他の手法は、比較的短い波長の光を放射する1つまたは複数のLEDを用いるとともに、蛍光波長変換器を用いて放射光を白色光に変換することである。白色光は人間の目の蛍光体を刺激して、普通の観察者が「白色」と考え得る外観を生じる光である。そのような白色光は赤色(一般に暖かい白色光と称される)へ、または青色(一般的に冷たい白色光と称される)へバイアスされ得る。そのような光は100までの演色評価数を有することができる。

【0019】

図1のLED20は任意の適当なLEDダイ22を含み得る。例えばLEDダイ22は個別のpおよびnドープ半導体層、基板層、バッファ層、および上層とを含み得る。LEDダイ22の主放射面と、下面と、側面とが単純な矩形配置で示されているが、他の既知の構成、例えば直立または倒立であり得る角錐台形状を形成する傾斜側面も考えられる。LEDダイへの電気コンタクトも簡略化のため示されていないが、既知の通りダイの表面

10

20

30

40

50

のいずれかの上に設けることができる。

【0020】

LED20は1つのダイ22を有するものとして示されているが、LED20は2つ以上のダイ22、例えば赤色発光ダイ、緑色発光ダイ、および青色発光ダイを含むことができる。いくつかの実施形態においてLEDダイ22は、両方の電気コンタクトがダイ22の下面にあるフリップチップ設計であり得る。そのような実施形態において任意の適当な技術を用いて、ダイ22をLED20の第1および第2の電極26、28に電氣的に接続し得る。

【0021】

代替的实施形態においてLED20は、ワイヤボンドLEDダイ22を含み得る。例えば図2は1ワイヤボンドLEDダイ122を含むLED120の概略断面図である。ダイ122はダイ122の上面に取り付けられたワイヤ127を介して第1の電極126に電氣的に接続されている。ダイ122の下面はLED120の第2の電極128に電氣的に接続されている。いくつかの実施形態においてLEDダイ122はダイ122の任意の適当な表面または多数の表面上に、ダイ122を第1および/または第2の電極126、128および/またはポスト130に電氣的に接続する、2つ以上のワイヤボンドを有することもできる。任意の適当なワイヤを用いてダイ122を第1の電極126に接続し得る。また任意の適当な技術を用いてワイヤ127をダイ122と第1の電極126とに取り付け得る。またLED120は反射体125を含むLED本体124と、ポスト130とを含む。図1に図示された実施形態のLEDダイ22、本体24、第1および第2の電極26、28、ならびにポスト30に対して本明細書で述べた設計上の考慮および可能性のすべては、図2に図示された実施形態のLEDダイ122、本体124、第1および第2の電極126、128、ならびにポスト130に同等に適用される。

【0022】

図1に戻るとLED本体24は、LEDダイ22からの縁部放射光を捕獲するとともにそれを前方に屈曲する反射面25を含む。任意の適当な材料、例えば金属、高分子等を用いてLED本体24を形成し得る。反射面25は鏡面または拡散反射性であり得る。いくつかの実施形態において反射面25は、ミネソタ州セントポール(St. Paul, Minnesota)のスリーエム・カンパニー(3M Company)から入手可能なビキュイティ(登録商標)イー・エス・アール(Vikui(登録商標)ESR)フィルムなどの多層高分子反射フィルムを含み得る。

【0023】

またLED20はLEDダイ22に熱的に接続されたポスト30を含む。ポスト30は、熱がダイ22から且つLED20の外に向けられるように低熱抵抗経路として動作することができる。ポスト30はダイ22と接していてもよい。代替的にはポスト30は熱伝導接着剤または他の材料によりダイ22に熱接続され得る。

【0024】

任意の適当な材料を用いてポスト30を形成し得る。いくつかの実施形態においてポスト30は熱伝導性材料、例えば銅、ニッケル、金、アルミニウム、スズ、鉛、銀、インジウム、酸化亜鉛、酸化ベリリウム、酸化アルミニウム、サファイア、ダイヤモンド、窒化アルミニウム、炭化シリコン、グラファイト、マグネシウム、タングステン、モリブデン、シリコン、高分子バインダ、無機バインダ、ガラスバインダ、およびそれらの組み合わせを含む。またポスト30は高い熱伝導率用作動流体も含み得る。ポスト30はそのため、流体輸送が毛細管流動または2相液体/沸騰システムによるヒートパイプと考えられる。またいくつかの実施形態においてポスト30は導電性であり得る。任意の適当な導電性材料、例えば銅、ニッケル、金、アルミニウム、スズ、鉛、銀、インジウム、およびそれらの組み合わせを用いて導電性ポスト30を形成し得る。一実施形態においてポスト30は熱的および電氣的両方で伝導性であり得る。

【0025】

またポスト30の部分の電氣的絶縁を提供するように導電性ポスト30を区分すること

10

20

30

40

50

ができる。このような区分が縦方向に行われ、各区分が良好な熱伝導率を有することが好ましい場合がある。例えば円柱状ポストを熱的および電氣的伝導性材料、例えばアルミニウムの２つの半円柱で構成することも可能であり、それらの間に誘電体層または領域が介在して長さに沿って高熱伝導性ポストを形成するが、ポストの直径にわたって比較的限定された熱伝導性を有するとともにポストの直径にわたって電導性のない状態で互いに積層されている。ポストの３つ以上の区分も可能である。

#### 【 0 0 2 6 】

ポスト 3 0 は任意の適当なサイズまたは形状を取ることができる。いくつかの実施形態においてポスト 3 0 は円柱形状を取ることができる。代替的にはポスト 3 0 は先細形状をとることができる。またいくつかの実施形態においてポスト 3 0 は、本明細書にさらに説明するように１つまたは複数のスレッドを含み得る。ポスト 3 0 は単一のポストまたは一体の本体を含んで示されているが、ポスト 3 0 は２つ以上のポストを含むことが可能であり、各々熱伝導性基板 1 2 と接している。いくつかの実施形態においてポスト 3 0 は、LED 2 0 を基板に実装する助けとなり得る１つまたは複数の隆起を含み得る。

10

#### 【 0 0 2 7 】

LED 本体 2 4 は任意の適当な技術、例えば接着、ボンディング、溶接等を用いて恒久的にポスト 3 0 に取り付け得る。いくつかの実施形態においてポスト 3 0 はLED 本体 2 4 と一体であり得る。代替的にはLED 本体 2 4 はポスト 3 0 に取り外し可能に取り付け得る。任意の適当な技術を用いてLED 本体 2 4 をポスト 3 0 に取り外し可能に取り付け得る。例えばポスト 3 0 は１つまたは複数のスレッドを含み得るとともに、LED 本体 2 4 も本体 2 4 がポスト 3 0 上にねじ止めされ得るように１つまたは複数のスレッドを含み得る。代替的にはLED 本体 2 4 はポスト 3 0 に摩擦嵌合され得る。

20

#### 【 0 0 2 8 】

一般に従来の回路基板およびフィルムを用いてLEDを電源および基板に接続することができる。LEDはほとんどの他の電子構成要素と同じ要件の多くを共有するが、相違がある。第１にLEDは高価であるとともに、LEDを用いた点灯システムを構築するための最も費用効果のある設計はヒートシンク熱抵抗への強い接合を有する場合があります、LEDの熱劣化を増大する恐れがある。第２にLEDは光学キャビティを照明することが多く、そこで光は回路基板で何回か反射される。

#### 【 0 0 2 9 】

アセンブリ内の光吸収の防止を助けるために、回路基板を高反射性コーティング、例えばチタニア充填コーティングまたは反射フィルムで被覆することにより回路基板を製造し得る。しかしこれらのタイプのコーティングは両方とも、LEDがコーティングを介して回路基板と電氣的および熱的接触を行うようにパターンニングする必要がある。反射コーティングまたはフィルムのこのパターンニングは高価である恐れがあるとともに、LEDから回路基板への良好な熱伝導性を提供しない場合がある。

30

#### 【 0 0 3 0 】

代替的回路基板は、回路へのLEDの実装が回路基板との良好な熱的接触も行うとともに反射体をパターンニングするものでもある。

#### 【 0 0 3 1 】

一般に多数の適当な技術、例えば超音波溶接、RF溶接、サーモソニック溶接、圧入、貫通、ねじ止め等を用いて、本開示のLEDを基板に取り付けることができる。このようなLEDは様々な基板に迅速且つ容易に取り付けられるように設計されている。

40

#### 【 0 0 3 2 】

例えば図 3 は照明アセンブリ 2 0 0 の一実施形態の概略断面図である。アセンブリ 2 0 0 は熱伝導性基板 2 1 2 と、少なくとも１つのアパーチャ 2 4 8 を含む反射層 2 4 0 とを含む。反射層 2 4 0 は熱伝導性基板 2 1 2 の第 1 の主面 2 1 4 に近接配置されている。またアセンブリ 2 0 0 は反射層 2 4 0 と第 1 の主面 2 1 4 との間に配置されたパターン化導電層 2 5 0 と、少なくとも１つのLED 2 2 0 とを含む。アセンブリ 2 0 0 は少なくとも１つのアパーチャ 2 4 9 を有する支持層 2 4 2 をさらに含む。

50

## 【 0 0 3 3 】

熱伝導性基板 2 1 2 は第 1 の主面 2 1 4 と第 2 の主面 2 1 5 とを含む。基板 2 1 2 は熱伝導性である任意の適当な材料、例えば銅、ニッケル、金、アルミニウム、スズ、鉛、銀、インジウム、酸化亜鉛、酸化ベリリウム、酸化アルミニウム、サファイア、ダイヤモンド、窒化アルミニウム、炭化シリコン、グラファイト、マグネシウム、タングステン、モリブデン、シリコン、高分子バインダ、無機バインダ、ガラスバインダ、導電性でもあってもなくてもよい熱伝導性粒子が充填されたポリマー類、毛細管流動ヒートパイプ、2 相熱輸送デバイス、およびそれらの組み合わせを含み得る。いくつかの実施形態において基板 2 1 2 は他の材料に溶接可能（例えば超音波溶接可能）、例えばアルミニウム、銅、金属被覆セラミックまたはポリマー、もしくは熱伝導性充填ポリマーに溶接可能であり得る。基板 2 1 2 は任意の適当なサイズおよび形状を含み得る。

10

## 【 0 0 3 4 】

いくつかの実施形態において熱伝導性基板 2 1 2 は導電性でもあり得る。このような導電性基板は任意の適当な導電性材料、例えば銅、ニッケル、金、アルミニウム、スズ、鉛、銀、インジウム、およびそれらの組み合わせを含み得る。

## 【 0 0 3 5 】

熱伝導性基板 2 1 2 は、例えば L E D 2 2 0 への電氣的接続を行うこと、L E D 2 2 0 からの直接的熱経路を提供すること、L E D 2 2 0 から横方向の熱拡散を提供すること、および他のシステムへの電気接続を提供することを始めとする目的の組み合わせを果たすことができる。

20

## 【 0 0 3 6 】

いくつかの実施形態において熱伝導性基板 2 1 2 は可撓性であり得る。そのような実施形態において反射層 2 4 0 およびパターン化導電層 2 4 0 も可撓性であることが好ましい場合がある。銅導電層が上にあるポリイミド絶縁基板を有する適当な可撓性材料は、スリーエム・カンパニー（3 M C o m p a n y）から入手可能なスリーエム（登録商標）フレキシブル・サーキット（3 M（登録商標） F l e x i b l e C i r c u i t s）である。

## 【 0 0 3 7 】

熱伝導性基板 2 1 2 は全体として熱伝導性基板を提供する一体の材料、または代替的には 1 つまたは複数の材料層であり得る。いくつかの実施形態において熱伝導性基板 2 1 2 は、表面積の増加により熱散逸性の増加を提供する、基板 2 1 2 を貫通して形成されたタブまたはフィンを含み得る。他の実施形態において熱伝導性基板 2 1 2 の第 1 および / または第 2 の主面 2 1 4、2 1 5 は、エッチングまたは溝を設けることによって、冷却用のより大きい表面積を提供し得る。タブを熱伝導性基板 2 1 2 の第 2 の主面 2 1 6 から延びるように基板 2 1 2 内に形成することができる。このようなタブは熱伝導性基板 2 1 2 の対流冷却効率を増加させることができるとともに、L E D 間の熱伝達を低減することもできる。

30

## 【 0 0 3 8 】

熱伝導性基板 2 1 2 の第 1 の主面 2 1 4 に近接しているのは反射層 2 4 0 である。図示の実施形態において反射層 2 4 0 は支持層 2 4 2 の第 1 の主面 2 4 4 上に位置している。一般に少なくとも 1 つの L E D 2 2 0 により放射された光の少なくとも一部分が、反射層 2 4 0 で反射されて基板 2 1 2 から離れるように向けられ得る。反射層 2 4 0 が入射する光の少なくとも 8 0 % を反射することが望ましい場合がある。反射層 2 4 0 が入射する光の少なくとも 9 5 % を反射することがより好ましい場合がある。反射層 2 4 0 が入射する光の少なくとも 9 9 % を反射することがさらに好ましい場合がある。反射層 2 4 0 は鏡面または拡散反射性であり得る。

40

## 【 0 0 3 9 】

反射層 2 4 0 は反射層 2 4 0 を貫通して延びる少なくとも 1 つのアパーチャ 2 4 8 を含む。反射層 2 4 0 の少なくとも 1 つのアパーチャ 2 4 8 は、本明細書でさらに説明するように L E D 2 2 0 が熱伝導性基板 2 1 2 に熱的に、およびいくつかの実施形態において電

50

氣的に接続され得るように、支持層 242 の少なくとも 1 つのアパーチャ 249 と実質的に位置合わせされている。

【0040】

反射層 240 は任意の適当な反射材料、例えば金属、高分子等を含み得る。例えば反射層 240 はアルミニウム、銅、銀、またはそれらの組み合わせを含み得る。

【0041】

いくつかの実施形態において反射層 240 は金属と誘電材料との組み合わせを含み、その組み合わせが非導電性、例えば銀またはアルミニウムとポリマーまたは無機酸化物との組み合わせであり得る。金属と誘電材料との他のそのような適当な組み合わせには、ガラス、無機酸化物、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなどの縮合重合体、ポリオレフィン類およびポリフルオロポリマー類などの飽和重合体、ならびにエポキシ類、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリシロキサン類、ポリビニルスチレン類、ポリアクリレート類等を始めとする他のポリマー類で作製された、誘電材料の層または連続マトリクス内に被覆された、銀、銅、アルミニウム、スズ、インジウムおよび金で作製された 1 つまたは複数の導電性粒子、ファイバ、または他の物体がある。

10

【0042】

またいくつかの実施形態において反射層 240 は、変動屈折率の多数のポリマー層を有するフィルム、例えば米国特許第 5,882,774 号明細書 (ジョンザ (Jonza) ら)、米国特許第 6,080,467 号明細書 (ウェーバー (Weber) ら)、および米国特許第 6,531,230 B1 号明細書 (ウェーバー (Weber) ら) に記載されているフィルムを含む。

20

【0043】

拡散反射の場合、反射層 240 は拡散反射粒子、例えば二酸化チタン粒子を含むマトリクスなどの白色拡散反射体でもよい。いくつかの実施形態において拡散反射層 240 は充填ポリマーを含むことができる。一般に充填ポリマーおよび塗料は有機樹脂またはバインダを含むとともに、通例チタニアまたは硫酸バリウムなどの適当な無機粒子を充填することにより不透明化されている。また拡散反射層 240 は塗料、エナメル、無機粉体、チタニアなどの高散乱白色粉体、またはポリテトラフルオロエチレン (PTFE) を含むことができる。例えばエナメルは支持層 242 上に (例えば電気泳動) 塗布されたスラリーまたは粉体として堆積され得る。銅またはアルミニウムなどの熱伝導性材料に適合したこのようなエナメル組成が利用可能である。また例えば PTFE は白色粉体として堆積またはシートとして形成されて、金属基板に積層され得る。反射層 240 は拡散反射コーティングまたはフィルムが上に形成または取り付けられた鏡面反射基板も含み得る。

30

【0044】

反射層 240 は、例えば粘着剤を用いて支持層 242 の第 1 の主面 244 に取り付けることができる。代替的には任意の適当な技術、例えば化学蒸着、プラズマ蒸着、スパッタリング、および蒸着コーティングを用いて反射層 240 を第 1 の主面 244 上に形成し得る。アルミニウムを含む反射層の場合、支持層 242 への物理的蒸着技術、箔積層、またはめっきを用いてアルミニウムを蒸着し得る。アルミニウムを保護材料、反射率強化層、またはその両方、例えばフッ化マグネシウムで、もしくは陽極酸化処理に続いて熱および/または化学処理により被覆して、酸化アルミニウム層内のいかなる導電性孔も封止し得る。

40

【0045】

本明細書に述べるように、反射層 240 は層 240 を貫通して形成される少なくとも 1 つのアパーチャ 248 を含む。いくつかの実施形態において反射層 240 のアパーチャ 248 と支持層 242 のアパーチャ 249 とは、LED 220 が熱伝導性基板 212 に熱的および/または電氣的に接続することができるように、LED 220 と実質的に位置合わせされている。反射層 240 に含まれる材料のタイプに応じて、任意の適当な技術を用いてアパーチャ 248 を形成することができる。例えばフォトリソグラフィを用いて、感光性バインダを含む誘電体層内にアパーチャ 248 を形成することができる。無機粉体をフ

50



オトレジスト溶液（例えばポリビニルアルコールとニクロム酸アンモニウムまたはニクロム酸ゼラチンとを含む溶液）内に懸濁させることができる。懸濁液は支持層 242 上に塗布され、乾燥され、さらにマスクを介して露光される。水で洗浄することによって非露光領域を除去してパターン化コーティングを残す。支持層 242 に光粘着性コーティングを塗布し、マスクを介してコーティングを露光し、その後粉体を塗布またはまぶすことによって、粉体塗装をフォトリソグラフィによりパターンニングすることができる。バインダ内の粉体の吹きつけ塗装も実現可能である。塗布される特徴に位置合わせされたマスクを用いることにより粉体塗装をパターンニングすることができる。

#### 【0046】

スリーエム・カンパニー（3M Company）から入手可能なピキュイティ（登録商標）イー・エス・アール（Vikuiti（登録商標）ESR）フィルムなどのフィルムまたは積層コーティングを含む反射層 240 の場合、支持層 242 への取り付け前に、パンチング、ダイカッティング、レーザドリル、または火炎穿孔によりアパーチャを形成し得る。またフィルムを支持層 242 に取り付け後に、パターン化レジスト層を介するエッチングによりそのようなフィルム内にアパーチャを形成し得る。いくつかの実施形態において、本明細書にさらに説明するように取り付けプロセス中に LED 220 によりアパーチャ 248 を形成することができる。いくつかの実施形態において反射層 240 のアパーチャ 248 および支持層 242 のアパーチャ 249 を同時に形成することができる。

#### 【0047】

図 3 に図示した照明アセンブリ 200 は反射層 240 を含むが、いくつかの実施形態において反射層 240 が低反射率を呈することが望ましい場合がある。例えば低反射率層は、例えばアクティブ信号用途に用いられる一連の個々にアドレス可能な LED を含むアセンブリに、より大きいコントラストを提供し得る。明るい外光条件で用いられるそのようなアクティブ信号の場合、特定の波長における低反射率を LED 光源の特定の発光波長に合わせて、反射層がそれらの波長で高反射性であるがより広いスペクトルにわたって吸収性があり、それにより光出力の増加をもたらす一方で、層により反射される外光量をなお低減するようにし得る。

#### 【0048】

そのような低反射率層に適した材料には、炭素充填ポリマー類、特にポリオレフィン類およびフルオロカーボン類を始めとする低指数ポリマー類、および染料または顔料もしくはその両方で充填されたポリマー類がある。ポリマー表面は反射率を低減するように反射防止性であり得る。適当な反射防止方法は、高低指数材料の適当に設計された層、低指数材料の単一層、アルミニウムの薄いコーティングを加水分解することにより作製されたペーマイト、ゾル-ゲルコーティング、モスアイ形微細構造化コーティング、およびグレーデッド・インデックス・コーティングを始めとする、反射率を低減する当該技術で既知の干渉コーティングである。吸収材料の焼結コーティングも適当である。

#### 【0049】

反射層 240 と熱伝導性基板 212 の第 1 の主面 214 との間に位置しているのは、パターン化導電層 250 である。パターン化導電層 250 は熱伝導性基板 212 から電氣的に絶縁されている。図 3 に図示した実施形態において、パターン化導電層 250 は支持層 242 の第 2 の主面 246 上に位置している。パターン化導電層 250 は導体 252 を含む。任意の適当な数の導体 252 をパターン化導電層 250 内またはから形成し得る。パターン化導電層 250 は任意の適当な導電性材料を含み得る。そのような適当な材料には純粋な形態または合金の金、銅、アルミニウム、および銀がある。パターン化導電層 250 の導体 252 は裸または絶縁ワイヤまたは細片でもよい。

#### 【0050】

ワイヤまたは細片は単一次元配列で配置してもよく、もしくは直交配列または 3 線制御システムで配置してもよい。直交配列または 3 線制御システムを用いて、論理信号を個々の LED に供給し得る。例えば LED を、LED が制御信号に応じて所定の光出力を有する、2 または 3 リード線回路から信号および電力を取得する集積回路に電氣的に接続し得

10

20

30

40

50

る。

【0051】

当該技術で既知の任意の適当な技術、例えば化学エッチング、フォトリソグラフィ、化学蒸着、インクジェット印刷等を用いてパターン化導電層250をパターンニングし得る。アセンブリ200が一連のLEDを含む実施形態において、パターン化導電層250をアレイの各LEDが個々にアドレス可能であるようにパターンニングし得る。

【0052】

また図3の照明アセンブリ200は、熱伝導性基板212に取り付けられた少なくとも1つのLED220を含む。任意の適当な数のLEDをアセンブリ200内に含むことができる。いくつかの実施形態においてアセンブリ200は一連のLED220を含むことができる。このようなアレイを基板212上に長方形パターンまたは正方形パターンで配列し得る。これは情報ディスプレイ用途において垂直および水平ラインの容易な表示を生じる。しかし長方形または正方形パターンは必須ではなく、LED220をある他のパターンで、例えば六角形パターンで熱伝導性基板212上に配列してもよい。代替的にはLED220を熱伝導性基板212上にランダムに配列することができる。

10

【0053】

少なくとも1つのLED220は、第1の電極226と第2の電極228とに電気的に接続された少なくとも1つのLEDダイ222を含む。LED220は反射面225を含むLED本体224をさらに含む。LEDダイ222はポスト230に熱的に接続されている。図1に図示された実施形態のLEDダイ22、本体24、第1および第2の電極26、28、ならびにポスト30に対して本明細書で述べた設計上の考慮および可能性のすべては、図3に図示された実施形態のLEDダイ222、本体224、第1および第2の電極226、228、ならびにポスト230に同等に適用される。

20

【0054】

少なくとも1つのLED220は、反射層240のアーチャ248および支持層242のアーチャ249内に位置するポスト230を介して熱伝導性基板212に熱的に接続されている。ポスト230は熱伝導性基板212と直接接触し得る。代替的にはポスト230は熱的に導電性接合材料、例えばアクリレート、スチレン、ビニルスチレン、シラン類、および酸化亜鉛、サファイア、ダイヤモンド、炭化シリコン、または窒化アルミニウムが充填されたエポキシ類などの硬化性ポリマー前駆体を介して基板212に熱的に接続され得る。

30

【0055】

少なくとも1つのLED220は第1の電極226と第2の電極228とを介してパターン化導電層250に電気的に接続されている。任意の適当な技術を用いてLED220をパターン化導電層250と電気的に接続し得る。例えば図示の実施形態において、LED220の第1および第2の電極226、228はコンタクト254を介してパターン化導電層250に電気的に接続されている。このようなコンタクト254は、LED220が基板212に取り付けられた時に第1および第2の電極226、228がコンタクト254との非接合電気接続を保つように、ばね装填され得る。

【0056】

少なくとも1つのLED220はポスト230を介して熱伝導性基板212に熱的に接続され得る。任意の適当な技術、例えば超音波溶接、RF溶接、サーモソニック溶接、ボンディング、はんだ付け、レーザ溶接等を用いてLED220を熱伝導性基板212に熱的に接続し得る。例えばLED220を熱伝導性基板212に超音波溶接し得る。超音波溶接は通例熱エネルギーに変換される振動を用いて多数の部分を接合するために用いられる。一般的なタイプの超音波溶接はブランジおよび連続溶接、例えば走査または回転溶接である。ブランジ溶接では超音波ホーンが突入（部分に向かって進行）して振動を上部に伝達する。連続溶接では超音波ホーンが通例固定であるまたは回転していると同時に、部分がその下方で移動する。超音波溶接のタイプの各々はホーンを含む。

40

【0057】

50

すべてのホーンはエネルギーを選択波長、周波数および振幅で被溶接部分に付与する。回転ホーンは入力および出力端を有するシャフトと、出力端に載置されているとともに同軸である溶接部とを含む。溶接部の直径は通例シャフトの直径より大きい。溶接部は振動エネルギーの印加で膨張および収縮する直径を有する円筒状溶接面を有する。通例回転ホーンは円筒状であるとともに縦軸を中心に回転する。入力振動は軸方向であり、出力振動は半径方向である。ホーンとアンビルとは互いに接近しているとともに、アンビルはホーンと反対方向に回転することができる。被溶接部分は円筒状面の接線速度に等しい線速度で円筒状面間を通過する。ホーンおよびアンビルの接線速度を材料の線速度と一致させることが、ホーンと材料との間の抗力を最小限に抑える傾向がある。

【0058】

10

任意の適当な超音波溶接装置および技術を用いてLED220を熱伝導性基板212に取り付け得る。一般にLED220のポスト230は熱伝導性基板212に近接配置されている。超音波エネルギーは、超音波エネルギーによって生成された熱がポスト230を熱伝導性基板212に付着させるようにLED220に印加される。

【0059】

照明アセンブリが光学キャビティ内または近接して配置されている典型的なバックライト付ディスプレイにおいて、LEDまたは他の光源により放射された光は回路基板で数回反射され得る。このような回路基板は、回路基板上に例えばチタニア充填コーティングまたは反射フィルムを始めとする高反射性コーティングを有して製造され得る。これらのタイプの反射体のいずれも、LEDが回路基板と電気的および熱的接触を行うようにパターニングする必要がある。このパターニングは通例高価であり、さらに回路基板の性質のため、LED接合から基板への熱伝導性がなお悪い場合がある。本開示のアセンブリにおいて反射誘電体層はアパーチャで事前パターニングされている必要はない。

20

【0060】

その代わり例えばLED220を基板212に超音波ボンディングするプロセスは、ポスト230が基板212と接触するとともに付着するように、反射層240の一部を除去することができる。これにより他のタイプの反射層をパターニングすることにより発生するコストを大幅に削減することができる。金などの非酸化材料の薄いコーティングを、ポスト230および熱伝導性基板212の一方または両方の上で用いて、電気的インターフェースの環境安定性を強化することができる。

30

【0061】

熱的および電気的伝導性接着剤、はんだリフロー、およびAu/Sn共晶ボンディングは、とりわけLED220を熱伝導性基板212に取り付けるために用いることができる技術である。はんだは通例接着剤より低い熱抵抗を有するが、すべてのLEDがはんだ付け可能ベース金属化を有するわけではない。またははんだ取り付けは、処理中にLEDを位置合わせする溶融はんだの表面張力によるLED自己整合の利点を有する。しかしあるLEDははんだリフロー温度に敏感であり、接着剤がより適当である場合がある。当該技術で既知の低温はんだを、良好な熱伝導性が必要不可欠であるが200より高い従来のリフロー温度に耐えられないアセンブリに用いることができる。

【0062】

40

いくつかの実施形態において、少なくとも1つのLED220をポスト230を介して熱伝導性基板212に熱的にも電気的にも接続し得る。換言すればLED222ダイ用の電極の一方または両方はポスト230を介して電気的に接続され得る。このような実施形態において熱伝導性基板212は、基板212に取り付けられた1つまたは複数のLED220に対して共通接続になる。このためLED220から離れるように熱を伝達することに加えて、熱伝導性基板212は照明アセンブリ200の電気回路のアクティブ素子でもあり得る。例えば熱伝導性基板212はアセンブリ200内のLED220の各々に共通電気グランドを提供する。また熱伝導性基板212が良好な導電性を有する材料で構成されている場合、低い電圧降下およびEMIシールドリングを有する均等電流分布を始めとするさらなる利点が達成され得る。任意の適当な技術、例えば、照明アセンブリおよび

50

その作製方法 (ILLUMINATION ASSEMBLY AND METHOD OF MAKING SAME)、と題された同一人により所有且つ同時係属出願の米国特許出願 (米国特許出願第 11/018,605 号明細書) に記載されている技術を用いて、LED ダイ 222 の電極の一方または両方をポスト 230 に電氣的に接続することができる。

#### 【0063】

本明細書に述べたように、任意の適当な技術を利用して本開示の LED を熱伝導性基板に取り付け得る。いくつかの実施形態において、LED 本体をポストに取り付ける前に LED のポストを基板に取り付けるまたは接合することができる。例えばポスト 230 は LED 本体 224 をポスト 230 上にねじ込むための 1 つまたは複数のスレッドを含むことができる。ポスト 230 への取り付けを容易にするために、LED 本体 224 はポスト 230 のスレッドと噛合するスレッドも含み得る。

10

#### 【0064】

一般に任意の適当な技術、例えば超音波溶接を用いてまずポスト 230 を基板 212 に取り付けることによって、少なくとも 1 つの LED 220 を熱伝導性基板 212 に取り付け得る。反射層 240 がアパーチャ 248 を含むとともに支持層 242 がアパーチャ 249 を含む場合には、ポスト 230 はアパーチャ 248、249 を介して基板 212 と熱的に接続される。他の実施形態においてアパーチャ 248、249 は取り付けプロセス中に反射層 240 および支持層 242 を貫通して形成し得る。ポスト 230 が基板 212 に取り付けられた後、LED 本体 224 は任意の適当な技術を用いてポスト 230 に取り付けられ得る。一実施形態において LED 本体 224 は、第 1 の電極 226 および第 2 の電極 228 がコンタクト 254 を介してパターン化導電層 250 と電氣的に接続されるまで、ポスト 230 上にねじ込まれる。代替的にはポスト 230 がスレッドを含まない場合には、LED 本体 224 はポスト 230 上に摩擦嵌合され得るか、または LED 本体 224 は保持突起、またはポスト 230 に取り付けのための当該技術で既知の他の装置を含み得る。

20

#### 【0065】

照明アセンブリ 200 の支持層 242 は、反射層 240 およびパターン化導電層 250 に支持構造を提供する任意の適当な材料、例えば金属、ポリマー等を含むことができる。いくつかの実施形態において支持層 242 は、パターン化導電層 250 が導電性反射層 240 と電氣的に接続しないように、誘電材料を含むことができる。またいくつかの実施形態において支持層 242 および導電層 250 は、パターン化導電層 250 とは反対側の表面 244 上に位置する反射層 240 を有する印刷基板 (PCB) を含むことができる。

30

#### 【0066】

支持層 242 は隔離絶縁器 252 によって熱伝導性基板 212 の第 1 の主面 214 から分離されている。このような隔離絶縁器 252 は、支持層 242 を支持することができるとともにパターン化導電層 250 を熱伝導性基板 212 から電氣的に絶縁させることが可能な、任意の適当な材料であり得る。いくつかの実施形態において隔離絶縁器 216 は熱伝導性基板 212 内に形成することができるとともに、基板 212 の第 1 の主面 214 から延びることができる。任意の適当な技術、例えば刻み付け、エンボス加工、エッチング、研磨等を用いて隔離絶縁器 252 を形成し得る。

40

#### 【0067】

一般には任意の適当な技術を用いて図 3 の照明アセンブリ 200 を製造し得る。例えば支持層 242 が熱伝導性基板 212 の隔離絶縁器 216 上に配置される前に、パターン化導電層 250 を支持層 242 の第 2 の主面 246 上に形成し得るとともに、反射層 240 を支持層 242 の第 1 の主面 244 上に形成し得る。また支持層 242 の配置前に、少なくとも 1 つの LED 220 をパターン化導電層 250 に電氣的に接続し得る。支持層 242 は隔離絶縁器 216 とは非接合接触であってもよく、または支持層 242 を任意の適当な技術、接着、溶接、はんだ付け等を用いて隔離絶縁器 216 に取り付けてもよい。いくつかの実施形態において支持層 242 は、隔離絶縁器 216 のいくつかのまたはすべての

50

一部分が開口内に位置するように、隔離絶縁器 2 1 6 と位置合わせされた開口を含み得る。

【 0 0 6 8 】

代替的には支持層 2 4 2 およびパターン化導電層 2 5 0 を隔離絶縁器 2 5 2 の上に配置して、その後反射層 2 4 0 を支持層 2 4 2 の第 1 の主面 2 4 4 上に形成し得る。また支持層 2 4 2、パターン化導電層 2 5 0、および反射層 2 4 0 を熱伝導性基板 2 1 2 の第 1 の主面 2 1 4 に近接配置した後、少なくとも 1 つの L E D 2 2 0 を熱伝導性基板 2 1 2 に取り付け得る。

【 0 0 6 9 】

本明細書に述べるように、任意の適当な技術を用いて本開示の L E D を熱伝導性基板に取り付け得る。例えば L E D は熱伝導性基板内に埋め込まれた部分を有するポストを含むことができる。例えば図 4 は照明アセンブリ 3 0 0 の概略断面図である。アセンブリ 3 0 0 は熱伝導性基板 3 1 2 と、熱伝導性基板 3 1 2 の第 1 の主面 3 1 4 に近接した反射層 3 4 0 と、反射層 3 4 0 と第 1 の主面 3 1 4 との間に配置されたパターン化導電層 3 5 0 と、少なくとも 1 つの L E D 3 2 0 とを含む。またアセンブリ 3 0 0 は、第 1 の主面 3 4 4 と、隔離絶縁器 3 1 6 によって熱伝導性基板 3 1 2 の第 1 の主面 3 1 4 と分離された第 2 の主面 3 4 6 とを有する支持層 3 4 2 とを含む。反射層 3 4 0 は支持層 3 4 2 の第 1 の主面 3 4 4 上に配置されている。パターン化導電層 3 5 0 は支持層 3 4 2 の第 2 の主面 3 4 6 上に配置されている。図 3 に図示された実施形態の熱伝導性基板 2 1 2、反射層 2 4 0、パターン化導電層 2 5 0、支持層 2 4 2、および少なくとも 1 つの L E D 2 2 0 に対して本明細書で述べた設計上の考慮および可能性のすべては、図 4 に図示された実施形態の熱伝導性基板 3 1 2、反射層 3 4 0、パターン化導電層 3 5 0、支持層 3 4 2、および少なくとも 1 つの L E D 3 2 0 に同等に適用される。

【 0 0 7 0 】

少なくとも 1 つの L E D 3 2 0 は、ポスト 3 3 0 と、L E D ダイ 3 2 2 と、L E D 本体 3 2 4 と、反射層 3 2 5 とを含む。また L E D 3 2 0 は第 1 および第 2 の電極 3 2 6、3 2 8 を含む。ポスト 3 3 0 の少なくとも一部分は熱伝導性基板 3 1 2 内に埋め込まれている。いくつかの実施形態においてポスト 3 3 0 は、ポスト 3 3 0 の第 1 の端 3 3 2 が熱伝導性基板 3 1 2 内に位置するように埋め込まれている。他の実施形態においてポスト 3 3 0 は、図 4 の実施形態に図示するように第 1 の端 3 3 2 が熱伝導性基板 3 1 2 の第 2 の主面 3 1 5 の外にあるように埋め込まれている。ポスト 3 3 0 の少なくとも一部分を熱伝導性基板 3 1 2 内に埋め込むことにより、熱伝導性基板 3 1 2 と接するポスト 3 3 0 の表面積が、ポスト 3 3 0 が単に基板 3 1 2 の第 1 の主面 3 1 4 と接している場合より大きくなる。この接触の増加により熱導電性を向上させることができる。

【 0 0 7 1 】

また熱伝導性基板 3 1 2 の第 2 の主面 3 1 5 を超えて延びるポスト 3 3 0 の一部分は、外気、強制空気、液体冷却または他の適当な熱散逸技術へのさらなる熱散逸を提供することができる。

【 0 0 7 2 】

少なくとも 1 つの L E D 3 2 0 をポスト 3 3 0 を介して熱伝導性基板 3 1 2 に熱的に接続し得る。任意の適当な技術を用いて L E D 3 2 0 を熱伝導性基板 3 1 2 に取り付け得る。例えば窪みまたは開口を熱伝導性基板 3 1 2 内に形成して、L E D 3 2 0 のポスト 3 3 0 を窪みに圧入することができる。L E D 3 2 0 は、ポスト 3 3 0 と基板 3 1 2 との間の摩擦によって熱伝導性基板 3 1 2 に取り付けられた状態を保つ。任意の適当な技術、例えば刻み付け、エンボス加工、エッチング、アブレーション、パンチング等を用いて基板 3 1 2 内に窪みまたは開口を形成し得る。

【 0 0 7 3 】

代替的には、最初に基板 3 1 2 内に窪みまたは穴を形成せずにポスト 3 3 0 で基板 3 1 2 を貫通することにより、少なくとも 1 つの L E D 3 2 0 を基板 3 1 2 に取り付けることができる。基板 3 1 2 の貫通を容易にするために、ポスト 3 3 0 は先の尖ったまたは鋭利

10

20

30

40

50

な第1の端332を含み得る。

【0074】

本明細書に述べるように、任意の適当な技術を利用して本開示のLEDを熱伝導性基板に取り付け得る。いくつかの実施形態において、LED本体のないポストを基板に取り付けた後LED本体をポストに取り付けることができる。

【0075】

一般にまず任意の適当な技術、例えば圧入、貫通、ねじ止め等を用いてポスト330を基板312に取り付けることによって、LED320を熱伝導性基板312に取り付け得る。反射層340がアパーチャ348を含むとともに支持層342がアパーチャ349を含む場合には、ポスト330はアパーチャ348、349内に配置されるとともに基板312と熱的に接続される。他の実施形態において本明細書にさらに説明するように、アパーチャ348、349は取り付けプロセス中に反射層340および支持層342を貫通して形成し得る。ポスト330が基板312に取り付けられた後、LED本体324は任意の適当な技術を用いてポスト330に取り付けられ得る。一実施形態においてLED本体324およびポスト330は、第1の電極326および第2の電極328がコンタクト354を介してパターン化導電層350と電気的に接続されるまで、本体324をポスト330上にねじ込むことができるようなスレッドを含む。代替的にはLED本体324はポスト330上に摩擦嵌合され得るか、またはLED本体324は保持突起、または取り付けのための当該技術で既知の他の装置を含み得る。

【0076】

任意の適当な装置または技術を用いてLED320が熱伝導性基板312から外れないようにすることができる。例えばポスト330は、LED320を基板312に固着するのに役立つ1つまたは複数の突起を有することができる。他の実施形態においてポスト330は、照明アセンブリおよびその作製方法 (ILLUMINATION ASSEMBLY AND METHOD OF MAKING SAME)、と題された同一人により所有且つ同時係属出願の米国特許出願 (米国特許出願第11/018,605号明細書) に記載されているような、LED320を熱伝導性基板312にねじ込むまたはねじ止めするための1つまたは複数のスレッドを有することができる。

【0077】

いくつかの実施形態において支持層が必要ない場合もある、例えば図5は照明アセンブリ400の他の実施形態の概略断面図である。アセンブリ400は熱伝導性基板412と、熱伝導性基板412の第1の主面414に近接配置された反射層440と、反射層440と第1の主面414との間に配置されたパターン化導電層450と、少なくとも1つのLED420とを含む。図3に図示された実施形態の熱伝導性基板212、反射層240、パターン化導電層250、および少なくとも1つのLED220に対する設計上の考慮のすべては、図5に図示された実施形態の熱伝導性基板412、反射層440、パターン化導電層450、および少なくとも1つのLED220に同等に適用される。

【0078】

図5においてアセンブリ400は支持層 (例えば図3の支持層242) を含まない。その代わり反射層440が、熱伝導性基板412の第1の主面414と反射層440との間に配置されている隔離絶縁器416上に配置されている。反射層440は隔離絶縁器416上に配列され得るか、または反射層440は例えば接着剤を用いて隔離絶縁器に取り付けられ得る。本明細書に説明した任意の適当な反射層を図5のアセンブリ400と共に用い得る。

【0079】

さらに図3の実施形態とは異なり、パターン化導電層450は熱伝導性基板412の第1の主面414上に配置されている。パターン化導電層450が熱伝導性基板412と電気的に接触しないように、パターン化導電層450と熱伝導性基板412との間に誘電体層が必要であり得ることは当業者には理解されよう。任意の適当な誘電体層を利用し得る。また任意の適当な技術、例えば化学蒸着、スパッタリング等を用いてそのような誘電体

層を熱伝導性基板 4 1 2 の第 1 の主面 4 1 4 上に形成し得る。

【 0 0 8 0 】

パターン化導電層 4 5 0 は任意のタイプの導電層、例えば図 3 のパターン化導電層 2 5 0 であり得る。例えばパターン化導電層 4 5 0 は、熱伝導性基板 4 1 2 の第 1 の主面 4 1 4 上に配列または取り付けられた金網を含むことができる。

【 0 0 8 1 】

いくつかの実施形態において、非導電性である反射層（すなわち誘電体層）の場合、隔離絶縁器 4 1 6 は必要ない場合がある。その代わり反射誘電体層 4 4 0 をパターン化導電層 4 5 0 上に直接配置し得る。

【 0 0 8 2 】

図 5 に図示した実施形態において、少なくとも 1 つの L E D 4 2 0 は第 1 および第 2 の電極 4 2 6、4 2 8 を介してパターン化導電層 4 5 0 に電氣的に接続されている。このような電極 4 2 6、4 2 8 はパターン化導電層 4 5 0 の導体 4 5 2 に電氣的に接続されている。任意の適当な技術を用いて L E D 4 2 0 をパターン化導電層 4 5 0 に電氣的に接続し得る。例えば第 1 および第 2 の電極 4 2 6、4 2 8 は導体 4 5 2 に超音波接合され得る。代替的には L E D 4 2 0 を、第 1 および第 2 の電極 4 2 6、4 2 8 が導体 4 5 2 と非接合電気接続の状態であるように、熱伝導性基板 4 1 2 に取り付け得る。他の実施形態において、第 1 および第 2 の電極 4 2 6、4 2 8 を導体 4 5 2 にはんだ付けし得る。

【 0 0 8 3 】

任意の適当な L E D を図 5 のアセンブリ 4 0 0 と共に用い得る。例えばアセンブリ 4 0 0 は、一部が熱伝導性基板 4 1 2 内に埋め込まれたポストを含む L E D（例えば図 4 の L E D 3 2 0）を含むことができる。任意の適当な技術、例えば圧入、貫通、ねじ止め等を用いてそのような L E D を熱伝導性基板に取り付け得る。またそのようなポストは、図 4 の実施形態と同様に熱伝導性基板 4 1 2 の第 2 の主面 4 1 5 を超えて延びる第 1 の端を有し得る。

【 0 0 8 4 】

本開示の照明アセンブリは照明を供給する任意の適当な手法で用いられ得る。例えば本明細書で説明する照明アセンブリのいくつかまたはすべてをディスプレイに照明を提供するために用い得る。図 6 はディスプレイ装置 5 2 0 に光学的に結合された照明アセンブリ 5 1 0 を含むディスプレイアセンブリ 5 0 0 を概略的に図示する。照明アセンブリ 5 1 0 は本明細書で説明する任意の照明アセンブリ、例えば図 3 の照明アセンブリ 2 0 0 を含み得る。照明アセンブリ 5 1 0 は照明光をディスプレイ装置 5 2 0 に提供する。ディスプレイ装置 5 2 0 は任意の適当なディスプレイ装置、例えばエレクトロクロミックまたは電気泳動装置、空間光変調器、透過性信号等であり得る。

【 0 0 8 5 】

例えばディスプレイ装置 5 2 0 は 1 つまたは複数の空間光変調器を含み得る。いくつかの実施形態において 1 つまたは複数の空間光変調器は、一連の個々にアドレス可能な制御可能要素を含み得る。このような空間光変調器は適当なタイプの制御可能要素を含み得る。例えば空間光変調器は透過率可変タイプのディスプレイを含み得る。いくつかの実施形態において空間光変調器は、透過型光変調器の一例である液晶ディスプレイ（L C D）を含み得る。いくつかの実施形態において空間光変調器は、反射型光変調器の一例である変形可能ミラーデバイス（D M D）を含み得る。

【 0 0 8 6 】

ディスプレイ装置 5 2 0 は、表示画像を生成する任意の適当な光学および非光学素子、例えばレンズ、拡散器、偏光子、フィルタ、ビームスプリッタ、輝度強化フィルム等を含み得る。当該技術で既知の任意の適当な技術を用いて、照明アセンブリ 5 1 0 をディスプレイ装置 5 2 0 に光学的に結合し得る。

【 0 0 8 7 】

いくつかの実施形態において、ディスプレイ装置 5 2 0 は照明アセンブリ 5 1 0 により直接点灯され得る。換言すればディスプレイ装置 5 2 0 を、例えば米国特許公報第 2 0 0

10

20

30

40

50

4 / 0 2 2 8 1 0 6 号明細書（スティーブンソン（Stevenson）ら）に記載された直接点灯ディスプレイのように、照明アセンブリ 5 1 0 と視認位置との間に配置することが可能である。他の実施形態においてディスプレイ装置 5 2 0 は、照明アセンブリ 5 1 0 によって側面点灯され得る、すなわち照明アセンブリ 5 1 0 からの光は、デバイス 5 2 0 の外面に実質的に直交するディスプレイ装置 5 2 0 の 1 つまたは複数の側面を介して向けられる。このような側面点灯実施形態には、米国特許公報第 2 0 0 4 / 0 2 2 8 1 0 6 号明細書（スティーブンソン（Stevenson）ら）に記載されたシステムがあり得る。

#### 【 0 0 8 8 】

本明細書に引用したすべての参考文献および公報はそれら全体を本開示に明確に参照により援用する。本開示の例示的实施形態を説明するとともに、本開示の範囲内の可能な変更例を参照した。開示のこれらのおよび他の変形例ならびに変更例は、開示の範囲から逸脱することなく当業者には明らかであろうとともに、本開示は本明細書に記載された例示的实施形態に限定されないことは理解できよう。したがって開示は冒頭に記載の特許請求の範囲によってのみ限定されるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 0 0 8 9 】

【図 1】LED の一実施形態の概略断面図である。

【図 2】LED の他の実施形態の概略断面図である。

【図 3】照明アセンブリの一実施形態の概略断面図である。

【図 4】照明アセンブリの他の実施形態の概略断面図である。

【図 5】照明アセンブリの他の実施形態の概略断面図である。

【図 6】ディスプレイの一実施形態を概略的に図示する。

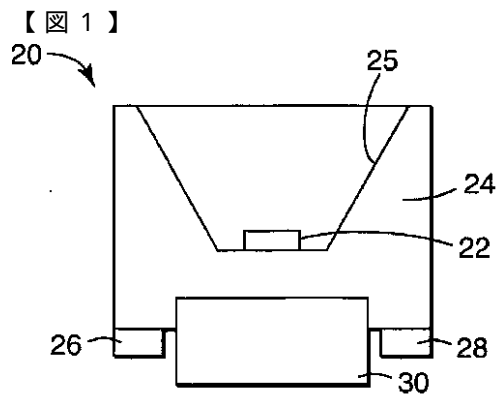


Fig. 1

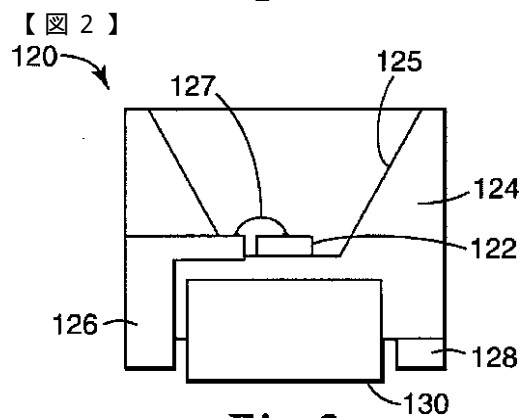


Fig. 2

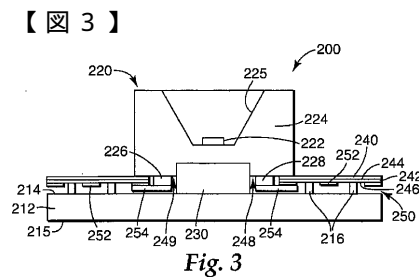


Fig. 3

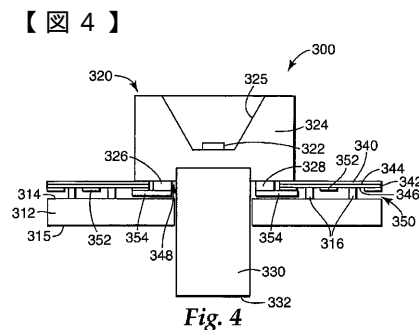


Fig. 4

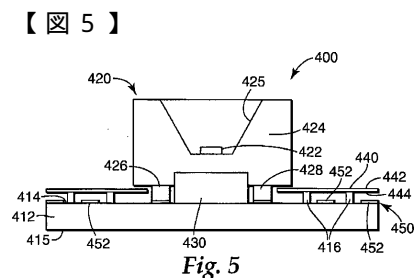
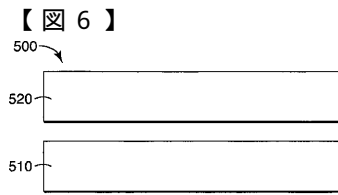


Fig. 5



*Fig. 6*

## フロントページの続き

|                                  |  |                     |
|----------------------------------|--|---------------------|
| (51)Int.Cl.                      |  | F I                 |
| <b>H 0 1 L 33/00 (2010.01)</b>   |  | F 2 1 V 29/00 5 1 0 |
| <b>G 0 2 F 1/13357 (2006.01)</b> |  | H 0 1 L 33/00       |
| F 2 1 Y 101/02 (2006.01)         |  | G 0 2 F 1/13357     |
|                                  |  | F 2 1 Y 101:02      |

- (72)発明者 オーダーカーク, アンドリュー ジェイ.  
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
- (72)発明者 メイス, マイケル エー.  
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
- (72)発明者 トラン, ハング ティー  
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
- (72)発明者 ホフマン, ジョセフ エー.  
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

審査官 土屋 正志

- (56)参考文献 特公平06-038519(JP, B2)  
国際公開第2004/031844(WO, A1)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21V 19/00  
F21V 7/00  
F21V 7/22  
F21V 29/00  
G02F 1/13357  
H01L 33/00  
F21Y 101/02  
F21S 2/00