

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5357034号
(P5357034)

(45) 発行日 平成25年12月4日 (2013. 12. 4)

(24) 登録日 平成25年9月6日 (2013. 9. 6)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 33/48

(2010.01)

H O 1 L 33/00

4 0 0

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2009-529311 (P2009-529311)
 (86) (22) 出願日 平成19年9月14日 (2007. 9. 14)
 (65) 公表番号 特表2010-504645 (P2010-504645A)
 (43) 公表日 平成22年2月12日 (2010. 2. 12)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/078473
 (87) 国際公開番号 W02008/036560
 (87) 国際公開日 平成20年3月27日 (2008. 3. 27)
 審査請求日 平成22年9月13日 (2010. 9. 13)
 (31) 優先権主張番号 60/826, 457
 (32) 優先日 平成18年9月21日 (2006. 9. 21)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 11/756, 929
 (32) 優先日 平成19年6月1日 (2007. 6. 1)
 (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 100128495
 弁理士 出野 知

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱伝導性 L E D 組立体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

伸長可撓性導線ケーブルであって、前記伸長可撓性導線ケーブルの長さに沿って延びる第1導線及び第2導線と、第1導線と第2導線との間に設けられた熱伝導性電気絶縁ポリマー層とを有し、第2の電気絶縁ポリマー層が、前記第1導線又は第2導線上に設けられ、前記電気絶縁ポリマー層が、 $2.5 \text{ cm}^2/\text{W}$ から $15 \text{ cm}^2/\text{W}$ の範囲内の熱インピーダンスを有する伸長可撓性導線ケーブルと、

前記伸長可撓性導線ケーブルの長さに沿って設けられた複数の発光ダイオードであって、各々が、前記第1導線及び第2導線と電気接続する複数の発光ダイオードと、を備え、前記伸長可撓性導線ケーブルが熱を放散する、熱伝導性可撓性 L E D 組立体。

10

【請求項 2】

前記伸長可撓性導線ケーブルが、ある厚さ及びある幅、並びに5を超える幅/厚さのアスペクト比を有する、請求項1に記載の熱伝導性 L E D 組立体。

【請求項 3】

前記複数の発光ダイオードが、前記伸長可撓性導線ケーブルの長さ及び幅に沿って設けられ、発光ダイオードの2次元配列を形成する、請求項1に記載の熱伝導性 L E D 組立体。

【請求項 4】

前記第1導線及び第2導線がパターン格子層である、請求項1に記載の熱伝導性 L E D 組立体。

20

【請求項 5】

熱伝導性可撓性LED組立体を形成する方法であって、

熱伝導性電気絶縁ポリマー層を第1導線と第2導線との間に設け、第2の電気絶縁ポリマー層を前記第1導線又は第2導線上に設けて、ある長さの伸長可撓性導線ケーブルを形成する工程であって、前記電気絶縁ポリマー層が、 $2.5 \cdot \text{cm}^2 / \text{W}$ から $15 \cdot \text{cm}^2 / \text{W}$ の範囲内の熱インピーダンスを有する工程と、

複数のLEDを前記長さの伸長可撓性導線ケーブル上に配置する工程であって、各LEDが、前記第1導線及び前記第2導線と電気接続して、熱伝導性可撓性LED組立体を形成する工程と、

を含む方法。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

(関連出願の相互参照)

本願は、2006年9月21日に出願された同時係属中の米国仮出願第60/826,457号の利益を主張し、引用により本願に組み込まれる。

【0002】

(発明の分野)

本開示は、一般に熱伝導性LED組立体に関する。

【背景技術】

20

【0003】

発光ダイオード(LED)は、耐久性のある設計及び長寿命のため照明光源として多数の用途が見出される小さな固体発光素子である。しかしながら、LED素子の大きさが小さいがゆえに、最大出力で作動されると、小さな局部に相当な熱を発生することがある。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

これらのLEDの動作温度が上昇すると、LEDの性能及び耐用年数は、高温の影響が原因で低下する。

【課題を解決するための手段】

30

【0005】

本開示は、熱伝導性LED組立体について記載するものである。本願における開示では、この熱を各LEDの局部から取り去ることによって、大量の熱を生じるLEDの動作及び性能を向上させることが可能となる。この熱は、例えば、放射又は伝導によって取り去られることができる。このようにして、最大出力で動作するLEDは、最大の光出力を与え、かつ期待される寿命まで動作する。加えて、本願において説明する組立体は、従来の配線系統と共に動作させるよりも高出力のLEDを可撓性ケーブルと共に動作させることが可能であるが、これは、そのような組立体が熱を効果的に放散させることができるからである。

【0006】

40

一態様において、本開示は、伸長導線ケーブルであって、その伸長導線ケーブルの長さに沿って延びる第1導線及び第2導線と、第1導線と第2導線との間に設けられた熱伝導性電気絶縁ポリマー層とを有し、第2の電気絶縁ポリマー層が、第1導線又は第2導線上に設けられる伸長導線ケーブルを有する熱伝導性LED組立体を提供する。電気絶縁ポリマー層は、 $2.5 \cdot \text{cm}^2 / \text{W} \sim 15 \cdot \text{cm}^2 / \text{W}$ の範囲内の熱インピーダンスを有し、複数の発光ダイオードが、伸長導線ケーブルの長さに沿って設けられる。各発光ダイオードは、第1導線及び第2導線と電気通信する。

【0007】

別の態様において、本開示は、熱伝導性LED組立体を形成する方法であって、熱伝導性電気絶縁ポリマー層を第1導線と第2導線との間に設け、第2の電気絶縁ポリマー層を

50

第1導線又は第2導線上に設けて、ある長さの伸長導線ケーブルを形成する工程と、複数のLEDを前記長さの伸長導線ケーブル上に配置する工程とを含む方法を提供する。熱伝導性電気絶縁ポリマー層は、 $2.5 \text{ cm}^2/\text{W} \sim 15 \text{ cm}^2/\text{W}$ の範囲内の熱インピーダンスを有し、各LEDは、第1導線及び第2導線と電気通信して熱伝導性LED組立体を形成する。

【0008】

主題の開示による熱伝導性LED組立体のこれらの及び他の態様は、図面と共に以下の詳細な説明から容易に明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

主題の発明が属する技術分野における当業者が、主題の開示内容を製作し使用する方法をより容易に理解するように、それらの例示的な実施形態について、図面を参照して詳細に説明することにする。

【図1】ある例示的な熱伝導性LED組立体の概略横断面図。

【図2】別の例示的な熱伝導性LED組立体の概略横断面図。

【図3】図1の概略平面図。

【図4】別の例示的な熱伝導性LED組立体の概略横断面図。

【図5】別の例示的な熱伝導性LED組立体の概略平面図。

【図6】図5に示した、線6-6で切った熱伝導性LED組立体の概略横断面図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本開示は、熱伝導性LED組立体について記載するものである。本願における開示では、この熱を各LEDの局部から取り去ることによって、大量の熱を生じるLEDの動作及び性能を向上させることが可能となる。この熱は、例えば、放射又は伝導によって取り去られることができる。このようにして、最大出力で動作するLEDは、最大の光出力を与え、かつ期待される寿命まで動作する。加えて、本願において説明する組立体は、従来の配線系統と共に動作させるよりも高出力のLEDを可撓性ケーブルと共に動作させることが可能であるが、これは、そのような組立体が熱を効果的に放散させることができるからである。

【0011】

したがって、本開示は、一般には熱伝導性LED組立体に関し、具体的にはLEDの配列を有する熱伝導性LED組立体に関する。本開示はそのように限定されていないが、本開示の様々な態様の理解が、以下に示す例の議論を通じて得られる。

【0012】

以下の説明は、図面を参照して読まれるべきであり、異なる図面における同様の要素は、同様の形式で符号が付けられている。図面は、必ずしも一定の比率ではないが、選択された例示的な実施形態を表しており、また本開示の範囲を限定することを意図したものではない。構造、寸法、及び材料の例が、様々な要素に関して説明されているが、提示する例の多くは、利用し得る適した変形例を有することが、当業者には理解されよう。

【0013】

別段の指示がない限り、本明細書及び特許請求の範囲において使用する、機構の大きさ、数量、及び物理特性を表すすべての数値は、すべての場合に「約」という用語で修飾されるものとして理解される。したがって、そうでない旨の指示がない限り、先の明細書及び添付の特許請求の範囲に記載された数値的指標は、本願において開示する教示を利用する当業者が得ようと求める所望の特性に応じて変化し得る概算値である。

【0014】

数値の範囲を端点によって列挙したものは、その範囲に包含される全ての数値（例えば、1から5は、1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、及び5を含む）及びその範囲内の任意の範囲を含む。

【0015】

本明細書及び添付の特許請求の範囲において使用するとき、その内容に別段の明確な指示がない限り、「a」、「an」、及び「the」という単数形には、複数の指示物を有する実施形態が含まれる。本明細書及び添付の特許請求の範囲において使用するとき、その内容に別段の明確な指示がない限り、「又は」という用語は概して、「及び/又は」を含めた意味で用いられている。

【0016】

図1は、ある例示的な熱伝導性LED組立体100の概略横断面図である。図3は、図1の概略平面図である。多数の実施形態において、本明細書において説明するLED組立体は、概して可撓性の平形ケーブル組立体である。これらの可撓性の平形ケーブル組立体は、所望通りに弾性的に変形されることができる。図は、概して平形ケーブルの外部に設けられたLEDを示しているが、このLEDは、LEDがケーブル外被内に任意の有効な距離だけ嵌め込まれるように、平形ケーブル内に設けられてもよい。加えて、このLEDは、所望通りに、直接平形導線上に取り付けられても、1つ以上のビアを通じて接続されてもよい。加えて、このLEDは、任意の適した技法、例えば、米国特許第5,987,204号(リー(Le)ら)及び同第6,148,130号(リー(Le)ら)に記載されている技法を用いて、平形ケーブルに接続されることができる。熱伝導性LED組立体は、図3に示すLEDの直線配列又は図5に示すLEDの2次元配列など、任意の有用な形式をとることができる。伸長平形導線ケーブルという用語は、図3に示すLEDの直線配列と図5に示すLEDの2次元配列との双方を指す。

【0017】

いくつかの実施形態において、組立体100は、第1導線112と第2導線114とを有する伸長平形導線ケーブル110を有する。いくつかの実施形態において、第1導線112及び第2導線114は、伸長平形導線ケーブル110の長さに沿って延び、並列の構成をなす。図1では平坦な横断面形状を有するものとして示されているが、第1導線112及び第2導線114は、任意の適した横断面形状、例えば、平坦形、円形、卵形などを有することができる。伸長平形導線ケーブル110は、所望通りに、例えば、0.5メートルから10メートル、又は0.5メートルから3メートルなどの任意の有効な長さLを有することができる。

【0018】

伸長平形導線ケーブル110の直線配列は、任意の有効な厚さT及び幅Wを有することができる。多数の実施形態において、伸長平形導線ケーブル110は、2、3、4、5、6、7、8、9、又は10を超えるアスペクト比(W/T)を有する。いくつかの実施形態において、伸長平形導線ケーブル110は、0.2mm~2mm、又は0.5mm~1mmの範囲内の厚さT、及び2mm~10mm、又は3mm~7mmの範囲内の幅Wを有することができる。

【0019】

第1導線112及び第2導線114は、2、3、4、5、6、7、8、9、又は10を超えるアスペクト比を有することができる。いくつかの実施形態において、第1導線112及び第2導線114は、0.1mm~0.5mm、又は0.1mm~0.3mmの範囲内の厚さ、及び0.2mm~2mm、又は0.5mm~1mmの範囲内の幅を有することができる。第1導線112及び第2導線114は、例えば、銅などの金属など、任意の有用な導電材料から形成されることができる。

【0020】

複数の伸長平形導線ケーブル110が、単一構造として形成されるか又は個別に形成されることができる。次いで、複数の平行な伸長平形導線ケーブル110を有する単一構造を形成するように接続されることができる。したがって、平行な伸長平形導線ケーブル110の幅広「マット」が、所望通りに領域を照明するために利用されることができる。あるいは、伸長平形導線ケーブル110の幅広「マット」又はウェブが形成され(例えば、押出しされ)、伸長平形導線ケーブル110間の弱化線に沿って所望により分離されることができる。

【0021】

1つ以上のLED120が伸長平形導線ケーブル110上に設けられ、各LED120は、第1導線112及び第2導線114と電気接続する。多数の実施形態において、複数のLED120が、伸長平形導線ケーブル110の長さに沿って、伸長平形導線ケーブル110上に設けられる。

【0022】

「発光ダイオード」又は「LED」は、可視線、紫外線、又は赤外線にかかわらず、光を発するダイオードを指す。これには、従来の形態であるか又は超放射の形態であるかを問わず、また前方出射の形態であるか又は側方出射の形態（後者は、ディスプレイ用途においてしばしば有利である）であるかを問わず、「LED」として売買されている、非干渉性のケース入り又はカプセル入りの半導体素子が含まれる。LEDが紫外光などの非可視光を発する場合、またLEDが可視光を発するいくつかの例では、LEDは、短波長の光をより長波長の可視光に変換するための有機又は無機蛍光体を含むようにパッケージ化されることができ（又は、離れて配置された蛍光体を照明してもよい）、ときとして白色光を発する素子が生産される。「LEDダイ」は、最も基本的な形式にある、即ち、半導体加工処理によって製作された個々の構成要素又はチップの形式にあるLEDである。例えば、LEDダイは通常、1つ以上のIII族元素の組み合わせ及び1つ以上のV族元素の組み合わせから形成される（III～V族半導体）。適したIII～V族半導体材料の例には、窒化ガリウムなどの窒化物、及びリン化インジウムガリウムなどのリン化物が挙げられる。周期表の他の族の無機物質と同様に、他の種類のIII～V族材料もまた使用されることができる。構成要素又はチップは、素子を作動させるための電力の印加に適した電気接点を有することができる。構成要素又はチップの個々の層及び他の機能的要素は、典型的にはウエハ規模で形成され、完成したウエハは次いで、個々の最小部品へとダイシングされて、多数のLEDダイが生産される。LEDダイは、表面実装、チップオンボード、又は他の既知の実装構成用に構成されることができる。いくつかのパッケージ型LEDは、LEDダイの上に形成されたポリマーカプセル材料及びそれに関連付けられる反射体カップとを形成することによって製作される。LED120は、DC又はAC電流によって動作することができる。

【0023】

伸長平形導線ケーブル110は、第1導線112及び第2導線114を囲むか又はそれらと接触するポリマー外被又はフィルム130を有している。ポリマーフィルム130は、電気絶縁性があり、かつ熱伝導性がある。ポリマーフィルム130は、 $2.5 \cdot \text{cm}^2 / \text{W} \sim 15 \cdot \text{cm}^2 / \text{W}$ の範囲内の熱インピーダンス値を有することができる。多数の実施形態において、ポリマーフィルム130は、適したポリマー及び熱伝導性電気絶縁充填材料又は粒子から形成される。熱伝導性電気絶縁充填材料又は粒子は、ポリマーフィルム130中に、例えば、5重量%～75重量%又は10重量%～50重量%など、任意の有効な量で存在することができる。ポリマーフィルム130は、図1に示すようにモノリシック要素であることができ、また、図6に示すように第1導線及び第2導線の周りに設けられた複数の層であることができる。

【0024】

ポリマーフィルム130は、任意の適したポリマー、例えば、ポリエステル、ポリウレタン、フルオロポリマー、シリコン及び他のケーブル外被材料を含むことができる。いくつかの実施形態において、そのポリマーは、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、熱可塑性ポリウレタン（TPU）、ポリ塩化ビニル（PVC）、テフロン（登録商標）、テフゼル、及び/又はシリコンを含む。

【0025】

熱伝導性電気絶縁充填材又は粒子は、例えば、二酸化チタニウム、窒化ホウ素、単層カーボンナノチューブ及び他の無機物を含む。単層カーボンナノチューブ（例えば、M. J. ビエールカック（Biercuk）ら、応用物理会報（Appl. Phys. Letters）、80（15）、2767（2002年4月）参照）は、2重量%未満又は1重量%未満又は0.1重量

10

20

30

40

50

% ~ 0.2 重量%の装填レベルで熱伝導性の向上をもたらすことができる。

【0026】

いくつかの実施形態において、電気絶縁熱伝導性ポリマー外被が、ミネソタ州セントポール (St. Paul) のスリーエム社 (3M Company) から入手可能な Light Enhancement Film 3635-100 (LEF) として設けられる。

【0027】

十分な空間が各LED間に残り、その結果、LEDによって発生された熱が、熱伝導性の伸長平形導線ケーブル110を通じてLEDから放射されるか又は伝導されるように、複数のLED120が、伸長平形導線ケーブル110の長さに沿って、伸長平形導線ケーブル110上に間隔Iで設けられている。

10

【0028】

多数の実施形態において、光反射層又は材料が、伸長平形導線ケーブル110の主要面の1つ以上に設けられることができる。多数の実施形態において、光反射層はLEDと隣接する。いくつかの実施形態において、光反射層は、電気絶縁熱伝導性のポリマーフィルム130である。光反射層又は材料は、空間的に一様であるかパターン化されているかを問わず、大部分が鏡面式、拡散式、又は複合式の鏡面/拡散反射体であることができる。

【0029】

例えば、金属、ポリマーなど、いかなる適した光反射材料が反射層に使用されてもよい。反射材料は、ミラーフィルムであっても、不透明フィルムであっても、光反射が可能な他の材料であってもよい。適した高反射材料の例には、スリーエム社 (3M Company) から入手可能な Vikuiti (商標) Enhanced Specular Reflector (ESR)、0.01016mm (0.4ミル) 厚のイソオクチルアクリレートアクリル酸感圧接着剤を使用して、硫酸バリウムが加えられたポリエチレンテレフタレートフィルム (0.508mm (2ミル) 厚) を Vikuiti (商標) ESRフィルムに積層することによって製作された、結果として生じる積層フィルムが本願において「EDRII」フィルムと呼ばれるフィルム、東レ社 (Toray Industries, Inc.) から入手可能な E-60 シリーズ Lumirror (商標) ポリエステルフィルム、スリーエム社 (3M Company) から入手可能な Light Enhancement Film 3635-100 (LEF)、W. L. ゴアアンドアソシエーツ社 (W. L. Gore & Associates, Inc.) から入手可能なものなどの多孔質ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) フィルム、ラプスフィア社 (Labsphere, Inc.) から入手可能な Spectralon (商標) 反射材料、アラノッドアルミニウムベレドリング社 (Alanod Aluminum-Veredlung GmbH & Co.) から入手可能な Miro (商標) 陽極処理アルミニウムフィルム (Miro (商標) 2 フィルムを含む)、古河電気工業社 (Furukawa Electric Co., Ltd.) による MCPE T 高反射性発泡シート、並びに三井化学社 (Mitsui Chemicals, Inc.) から入手可能な White Refstar (商標) フィルム及びMTフィルムが挙げられる。いくつかの実施形態において、反射層又は材料は、ミネソタ州セントポール (St. Paul) のスリーエム社 (3M Company) から入手可能な Vikuiti (商標) Enhanced Specular Reflector (ESR) 多層ポリマーフィルムである。反射表面は、LED120から発せられた光を伸長平形導線ケーブル110と反対方向に向けるか分布させることができる。

20

30

40

【0030】

図2は、別の例示的な熱伝導性LED組立体200の概略横断面図である。組立体200は、第1導線212と第2導線214とを有する伸長リブ付き導線ケーブル210を有している。第1導線212及び第2導線214は、伸長リブ付き銅線ケーブル210の長さに沿って延び、並列の構成をなすことができる。1つ以上のLED220が伸長リブ付き導線ケーブル210上に設けられ、各LED220は、第1導線212及び第2導線214と電気接続する。伸長リブ付き導線ケーブル210は、第1導線212及び第2導線214を囲むポリマーフィルム又は外被230を有している。LED220、第1導線212、第2導線214、及びポリマー外被230は、上述されたものである。

50

【0031】

この実施形態において、伸長リブ付き導線ケーブル210は、伸長リブ付き導線ケーブル210の1つ以上の主要面から延びる複数のリブ又は突起を有している。リブ又は突起は、LED及び/又は伸長リブ付き導線ケーブル210から熱を放射する又は伝導するための表面積を増加させる。

【0032】

伸長リブ付き導線ケーブル210又は伸長平形導線ケーブル210は、例えば、導線の周りでの積層又はポリマーの押出しなど、任意の有効な方法によって形成されることができる。

【0033】

熱伝導性接着層240が、伸長リブ付き導線ケーブル210上に設けられることができる。図示の実施形態において、熱伝導性接着層240は、伸長リブ付き導線ケーブル210と基材250との間に設けられている。熱伝導性接着層240は、 $2.5 \text{ cm}^2 / \text{W} \sim 15 \text{ cm}^2 / \text{W}$ の範囲内の熱インピーダンス値を有することができる。熱伝導性接着層240は、例えば、ポリアクリレート、及びエポキシなどの任意の有用な材料から形成されることができる。熱伝導性接着層240は、本明細書で説明される熱伝導性LED組立体のうちのいずれかと共に利用されることができる。熱伝導性接着層240は、ケーブル210上に形成された層、又はケーブル210上に配置されたテープであることができる。適したテープには、スリーエム社(3M Company)から3M(商標)Thermally Conductive Adhesive Transfer Tape 8805、8810、8815、及び8820の商標名で市販されている熱伝導性接着テープが挙げられる。

【0034】

熱伝導性接着層240は、所望通りに熱を基材250に伝導することができる。いくつかの実施形態において、熱伝導性接着層240は、感圧性接着剤であることができる。これらの実施形態において、熱伝導性感圧性接着層240は、熱伝導性感圧性接着層240を保護し、かつ基材250上への貼付けに先立って容易に取り外される剥離層を有することができる。剥離ライナーは、感圧性接着剤の分野において知られており、例えば、シリコン及びフルオロポリマーフィルムが挙げられる。

【0035】

多数の実施形態において、反射層又は材料が、伸長平形導線ケーブル210の表面の1つ以上に設けられることができる。反射面は、LED220から発せられた光を伸長平形導線ケーブル210と反対方向に向けるか分布させることができる。

【0036】

図4は、別の例示的な熱伝導性LED組立体300の概略横断面図である。組立体300は、第1導線310と第2導線312とを有する伸長平形導線ケーブル310を有している。第1導線312及び第2導線314は、伸長平形導線ケーブル310の長さに沿って延び、並列の構成をなすことができる。1つ以上のLED320が伸長平形導線ケーブル310上に設けられており、各LED320は、第1導線312及び第2導線314と電気接続している。伸長平形導線ケーブル310は、第1導線312及び第2導線314を囲むポリマー外被330を有している。伸長平形導線ケーブル310、LED320、第1導線312、第2導線314、及びポリマー外被330は、上述されたものである。

【0037】

図示の実施形態において、レンズ機構360がLED320をカプセル化している。いくつかの実施形態において、レンズ機構360は、1つ以上のLED320と、伸長平形導線ケーブル310の少なくとも一部分をカプセル化する。いくつかの実施形態において、レンズ機構360は、熱伝導性がありかつLED320によって発せられた光を透過する任意の有用な材料で形成されることができる。多数の実施形態において、レンズ機構360は、上述のようにポリマー及び熱伝導性充填材から形成される。一実施形態において、レンズ機構360は、透明なウレタンポリマー及び例えば、単層カーボンナノチューブ

10

20

30

40

50

などの熱伝導性充填材から形成される。

【0038】

多数の実施形態において、反射層又は材料が、伸長平形導線ケーブル310の表面の1つ以上に設けられることができる。反射面は、LED320から発せられた光を伸長平形導線ケーブル310と反対方向に向けるか分布させることができる。

【0039】

図5は、別の例示的な熱伝導性LED組立体400の概略平面図であり、図6は、図5に示し、線6-6で切った熱伝導性LED組立体400の概略横断面図である。これらの実施形態において、熱伝導性LED組立体400は、LED420の様なパターンを有する2次元配列として示されているが、熱伝導性LED組立体400は、LED420の
10
一様でないパターンを有する2次元配列であり得ることが理解される。これらの熱伝導性LED組立体400は、多くの場合に柔軟である照明マット又はフィルムとして述べられることができる。

【0040】

組立体400は、第1導線パターン格子層412とそれに対応する第2導線パターン格子層414とを有する伸長平形導線ケーブル410を有している。多数の実施形態において、第1導線パターン格子層412及び第1導線パターン格子層414は、伸長平形導線ケーブル410の長さ及び/又は幅に沿って延びる。電気絶縁熱伝導性のポリマーフィルム430が、第1導線パターン格子層412と第1導線パターン格子層414の上に、かつ/又はそれらの間に設けられている。ポリマーフィルム430は、上述のように電気絶
20
縁性であり、かつ熱伝導性である。多数の実施形態において、ポリマーフィルム430は、第1導線パターン格子層412及び第1導線パターン格子層414の周りに、層430として設けられる。いくつかの実施形態において、熱伝導性接着層440は、上述のように伸長平形導線ケーブル410上に設けられる。

【0041】

多数の実施形態において、第1導線パターン格子層412及び第2導線パターン格子層414は、例えば、銅箔又はアルミニウム箔などの導電性シートによって形成されてもよく、例えば、その導電性シートは、連続的であっても、例えばロータリーダイカット、レーザーパターンニング、ウォータージェットカット、又は他の商業的に利用可能なカット法によってパターン形成されていてもよい。これらの導線パターン層412、414は、電
30
気絶縁熱伝導性のポリマーフィルム430の表面の上に積層された別々の層であってもよく、あるいは電気絶縁熱伝導性のポリマーフィルム430の間に配置され固定され、次いで互いに接合されてもよい。回路構成は、格子パターン、又は他の任意の所望のパターンでバスを有していてもよい。

【0042】

多数の実施形態において、光反射層又は材料が、組立体の主要面の1つ以上に設けられることができる。多数の実施形態において、光反射層はLEDと隣接する。いくつかの実施形態において、光反射層は、電気絶縁熱伝導性のポリマーフィルムである。光反射層又は材料は、空間的に一様であるかパターン化されているかを問わず、大部分が鏡面式、拡散式、又は複合式の鏡面/拡散反射体であることができる。光反射層は、上述のように任
40
意の有用な材料から形成されることができる。

【0043】

組立体400は、任意の有効な厚さT及び幅Wを有することができるLEDの2次元配列(フィルムの形式)である。多数の実施形態において、伸長平形導線ケーブル400は、25、50、100、250、500、1000、2000、5000、又は10000を超える、フィルムに似たアスペクト比(W/T)を有する。いくつかの実施形態において、伸長平形導線ケーブル400は、0.1mm~5mm、又は0.2mm~3mm、又は0.5mm~2mmの範囲内の厚さT、及び25mm~3000mm、又は250mm~3000mm、又は300mm超の範囲内の幅Wを有することができる。

【0044】

10

20

30

40

50

この熱伝導性ＬＥＤ組立体４００は、本願と同じ日付で出願され、引用によって本願に組み込まれる米国特許出願第（代理人整理番号６２９９５ＵＳ００２）に記載されているように、ロールツーロール法などの任意の有用な方法によって形成されることができる。

【００４５】

ＬＥＤ組立体の熱インピーダンス、導体幅などを知ることで、ユーザーは、ＬＥＤの効率を減じることなく、ＬＥＤから発せられた熱をＬＥＤ組立体から放散させることができるように、特定の大きさのＬＥＤを伸長平形導線ケーブルの上に、ある間隔又はピッチで配置することが可能となる。

【００４６】

本願で引用したすべての参考文献及び刊行物は、本開示と完全には矛盾することのない程度まで、そのすべてが引用によって本開示に明白に組み込まれる。本開示の例示的な実施形態が議論され、本開示の範囲に含まれる可能な変形形態が論及されてきた。本開示におけるこれらの及び他の変形形態及び変更形態が、当業者には、本開示の趣旨から逸脱することなく明らかとなろう。また本開示は、本明細書に記載した例示的な実施形態に限定されないことが理解されるべきである。したがって、本開示は、以下に示す特許請求の範囲によってのみ限定される。

10

【図１】

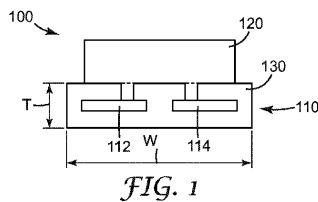


FIG. 1

【図２】

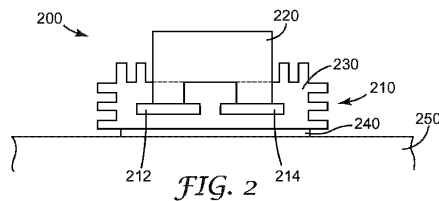


FIG. 2

【図３】

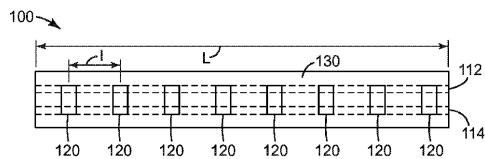


FIG. 3

【図４】

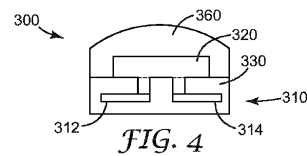


FIG. 4

【図５】

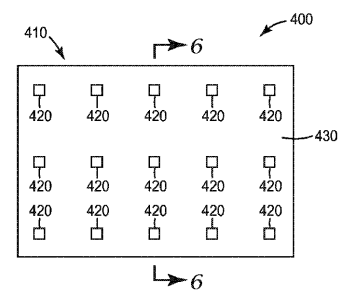


FIG. 5

【図６】

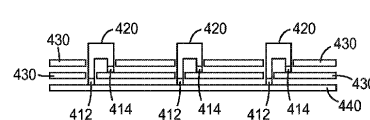


FIG. 6

フロントページの続き

- (74)代理人 100093665
弁理士 蛭谷 厚志
- (74)代理人 100146466
弁理士 高橋 正俊
- (72)発明者 メイズ, マイケル エー.
アメリカ合衆国, ミネソタ 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
- (72)発明者 コルペラ, スーザン エル.
アメリカ合衆国, ミネソタ 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
- (72)発明者 ジャンセン, ジェフリー アール.
アメリカ合衆国, ミネソタ 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
- (72)発明者 ヘイガー, パトリック ジェイ.
アメリカ合衆国, ミネソタ 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
- (72)発明者 エーリング, エレン オー.
アメリカ合衆国, ミネソタ 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

審査官 下村 一石

- (56)参考文献 特開2001-291807(JP, A)
国際公開第2006/070457(WO, A1)
特開2005-311314(JP, A)
特開平10-286911(JP, A)
特開2004-006724(JP, A)
国際公開第2006/052330(WO, A1)
国際公開第2005/062382(WO, A1)
特開2006-135288(JP, A)
特開2003-124528(JP, A)
特開2001-284504(JP, A)
特開2006-100397(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L33/00-33/64