

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-502015

(P2014-502015A)

(43) 公表日 平成26年1月23日(2014.1.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F 2 1 V 29/00 (2006.01)</b>	F 2 1 V 29/00 1 7 0	3 K 0 1 4
<b>F 2 1 S 2/00 (2006.01)</b>	F 2 1 S 2/00 1 0 0	3 K 2 4 3
<b>H 0 5 B 37/02 (2006.01)</b>	F 2 1 V 29/00 1 3 0	3 K 2 7 3
<b>F 2 1 V 7/00 (2006.01)</b>	F 2 1 V 29/00 5 1 0	
<b>F 2 1 Y 101/02 (2006.01)</b>	H 0 5 B 37/02 Z	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 31 頁) 最終頁に続く		

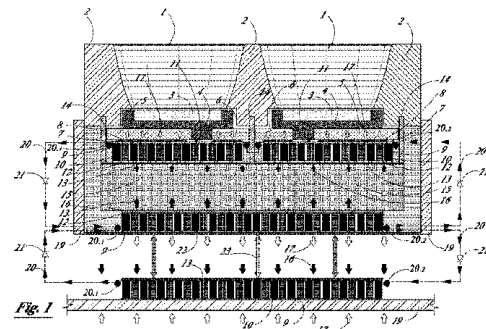
(21) 出願番号 特願2013-539966 (P2013-539966)  
 (86) (22) 出願日 平成23年11月16日 (2011.11.16)  
 (85) 翻訳文提出日 平成25年6月28日 (2013.6.28)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2011/060942  
 (87) 国際公開番号 W02012/068221  
 (87) 国際公開日 平成24年5月24日 (2012.5.24)  
 (31) 優先権主張番号 61/532, 104  
 (32) 優先日 平成23年9月8日 (2011.9.8)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 61/413, 995  
 (32) 優先日 平成22年11月16日 (2010.11.16)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 513121122  
 フォトン ホールディング エルエルシー  
 PHOTON HOLDING LLC  
 アメリカ合衆国, 89129 ネバダ州,  
 ラスベガス, ウェスト シャイアン アヴ  
 ェニュー 9060, シー/オー スティ  
 ーヴン イー. ホリングワース ソロモン  
 ドウイギンス アンド フリール リミ  
 テッド  
 c/o Steven E. Hollin  
 gworth, Solomon Dwig  
 gins & Freer Ltd., 9  
 060 W. Cheyenne Aven  
 ue, Las Vegas, Nevada  
 89129, United State  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED照明を提供するシステム、方法および／または装置

## (57) 【要約】

複数のLEDと、上記複数のLEDに対応する複数の光学素子と、1つのLEDから発せられる光が、他の上記複数のLEDに対して影響を及ぼすことを実質的に防ぐための、少なくとも1つの光学分離部と、上記複数のLEDによって生成された熱を取り入れ、当該取り入れた熱を電気エネルギーに変換するように構成された熱電素子と、上記熱電素子の中に温度差を生じさせる低温材料と、を備えている照明装置。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複数の L E D と、

上記複数の L E D に対応する複数の光学素子と、

1 つの L E D から発せられる光が、他の上記複数の L E D に対して影響を及ぼすことを実質的に防ぐための、少なくとも 1 つの光学分離部と、

上記複数の L E D によって生成された熱を取り入れ、当該取り入れた熱を電気エネルギーに変換するように構成された熱電素子と、

上記熱電素子の中に温度差を生じさせる低温材料と、を備えている照明装置。

**【請求項 2】**

上記少なくとも 1 つの光学分離部は、他の光における屈折率の変化を実質的に防ぐ請求項 1 に記載の照明装置。

**【請求項 3】**

上記少なくとも 1 つの光学分離部は、他の光における光起電力効果を実質的に防ぐ上記請求項のいずれかに記載の照明装置。

**【請求項 4】**

上記低温材料は、相変化材料である上記請求項のいずれかに記載の照明装置。

**【請求項 5】**

発生された上記電気エネルギーは、低温材料を低温に維持することを援助するために用いられる上記請求項のいずれかに記載の照明装置。

**【請求項 6】**

発生された上記電気エネルギーは、少なくとも 1 つの付加された L E D に電力を供給することを援助するために用いられる上記請求項のいずれかに記載の照明装置。

**【請求項 7】**

上記照明装置は直流電圧を供給される上記請求項のいずれかに記載の照明装置。

**【請求項 8】**

上記照明装置は交流電圧を供給され、上記複数の L E D のおよそ 50 % は第 1 の極性であり、上記複数の L E D のおよそ 50 % は逆極性であるように、上記複数の L E D は配置されている上記請求項のいずれかに記載の照明装置。

**【発明の詳細な説明】****【発明の詳細な説明】****【0001】****〔関連出願への相互参照〕**

本出願は、2010 年 11 月 16 日に提出された米国仮出願 61/413,995 号および 2011 年 9 月 8 日に提出された米国仮出願 61/532,104 号の優先権を主張する。本願は、また、2011 年 11 月 16 日に提出され、「熱電発電のためのシステム、方法および/または装置」と題される PCT 出願 PCT/ / 号に関連する。これらの出願のそれぞれは、これらの出願の全部を参照することによって、この明細書に含まれる。

**〔技術分野〕**

本開示は、一般的に L E D 照明を提供するシステム、方法および/または装置に関する。本開示は、また、消費エネルギーを低減された L E D 照明を提供するシステム、方法および/または装置に関する。

**〔背景技術〕**

L E D 照明は、家庭用および商業用の照明を提供するより効率のよい手段として世間の注目を浴びている。もっとも一般的に用いられている照明技術とは異なり、L E D は、光を生じさせるために、一般的に、一方向の電気の流れまたは直流 (D C) を必要とする。標準の建築物の配線は交流 (A C) なので、L E D 照明の設計は、典型的に、維持可能な光を保証するために、2 つの主だったアプローチのうちの 1 つをとる。

**【0002】**

第1のアプローチは、ACからDCへ変換し、降圧し、そして、電力を調整する駆動回路を利用する。現在の市場における典型的な変換器の設計は、変換を実現するために、80に至る構成部分を利用している。そして、現在の市場における典型的な変換器の設計は、減光が必要とされる場合には、付加的な構成部分を使用することがある。第2のアプローチは、AC LED技術を利用することである。

【0003】

これらのシステムは、複雑かつ効率が悪くなる傾向がある。なぜなら、エネルギーの多くは熱として輻射され、これらのシステムは、熱損失を効果的に管理できないためである。加えて、システム間の干渉に起因する非効率な点が存在する。

【0004】

したがって、輻射熱をより効果的な方法によって管理し、システム間の干渉に起因する非効率な点を低減するシステムが望まれる。

〔発明の概要〕

LED照明システム、方法および装置の好ましい実施形態において、複数のLEDは、可視光の出射に関連付けられる光学的、熱的および/または電氣的な干渉な干渉を防ぐ、または、低減するために、互いに隔てられている、または、確実に隔てられていることが好ましい。

【0005】

好ましい実施形態は、LED配列中の隣接する複数のLEDによる、発光する複数のLEDにおける悪影響を防止する方法を備えていてもよい。たとえば、あるLED(第1のLED)が発する光が、他のLED(第2のLED)に当たる時、少なくとも2つの異なる問題があり得る。これらは、第2のLEDが発光するための能力に対して好ましくない影響を及ぼす。第1に、反射された光は、第2のLED内において電圧を生じる(すなわち電氣的な干渉である)。これは、第2のLEDが発光する(produce photon)ための能力に対して好ましくない影響を及ぼす。第2に、第1のLEDにより発せられた光が第2のLEDを覆うレンズから反射する(すなわち光学的な干渉)ことによって、第2のLED自身による、光子を生成する光を発する能力が低下する。

【0006】

好ましい実施形態において、複数のLEDの間のレンズは、あるLEDから他のLEDへの光の経路を遮るために利用されてもよい。これらのレンズまたはシールドは、第1のLEDの第2のLEDに対する電氣的および光学的干渉の少なくとも一方または両方を、低減および/または排除する。

【0007】

好ましい実施形態において、積極的な熱管理は、単一または複数の熱電素子を使うことによって実行されてもよい。熱電素子は、複数のLEDまたは他の構成部分(例えば態様を含む)によって発生される熱を、複数のLEDを冷却するために使われる電気エネルギーに変換する。

【0008】

好ましい実施形態において、複数のLEDおよび/またはトランスに隣接する熱電発電機は、輻射熱を電気エネルギーに変換するために利用されてもよい。好ましい実施形態において、電気エネルギーは、積極的に複数のLEDを冷却する単一または複数の熱電素子に電力を供給するために利用されてもよい。好ましい実施形態において、このアプローチは、典型的な受動的アルミニウムヒートシンクに対して有利だろう。ヒートシンクは単純に熱を除去するが、他の目的のためにヒートシンクを利用することはできないためである。

【0009】

好ましい実施形態において、反対の極性を有し、AC電力を供給される一対のLEDは、定常的な光を生成するために利用されてもよい。好ましい実施形態において、互いに密集し近接して配置されている一対のLEDは、それぞれのLEDがたとえば毎秒50~60パルスの間で反復しているにも関わらず、顕著なストロボ効果なしに安定した光束を生

10

20

30

40

50

成する。

【 0 0 1 0 】

好ましい実施形態において、構成部分レベルにおける電力制御は、電力消費を最小限にし、および／または、低減し、そして、性能を最適化および／または向上させるために利用されてもよい。アプリケーションのために必要とされる電力をちょうど引き出すために適切な大きさに作られた構成部品によれば、好ましい実施形態は、引き出され、熱として散逸される電力量を低減し、および／または、最小限にしてもよい。好ましい実施形態において、装置および／またはシステムは、複数のＬＥＤからの光を生成するためにほんのわずかな構成部品を利用してもよい。たとえば、好ましい実施形態において、主要構成部品は、２つの抵抗器によって制御されるステップトランスであってもよい。好ましい実施形態において、いかなるアプリケーションにおいても、特別な駆動基板または減光のための基板を必要としなくてもよい。加えて、好ましい実施形態において、積極的な熱管理システムは、無駄なエネルギーによって電力を供給されてもよく、そして、完全に分離されている回路上にあってもよいような、外部電力消費を持たなくてもよい。

10

【 0 0 1 1 】

好ましい実施形態において、ＬＥＤ照明は、ＡＣからＤＣへの電力の変換、または、電流システムによって利用される電流の格納庫を必要としなくてもよい。上記電力の変換および電流の格納庫は、いずれも、エネルギー損失を招く。したがって、好ましい実施形態において、ＬＥＤ照明は、

20

- ・電力をＡＣからＤＣへ変換する電流システムによって利用される、高価な駆動電気回路の必要性を排除および／または低減してもよく、

- ・オフサイクル時において使用するために電力を格納するための電流システムによって利用される、コンデンサ電気回路の必要性を排除および／または低減してもよく、

- ・減光を可能とする電流システムによって利用される、特別な電気回路の必要性を排除および／または低減してもよい。好ましい実施形態において、通常の調光器がＬＥＤ照明を減光するために利用されてもよく、

- ・従来のシステムと比較して信頼性が高く、

- ・より効果的に熱を管理し、

- ・それぞれのＬＥＤは、稼働時間の半分の時間のみ電力を供給されるため、複数のＬＥＤの寿命を延ばし、その寿命は、実際には２倍、または、実質的に２倍程度となり、

30

- ・より効果的な熱管理のための回路基板の利用を、排除および／または少なくとも低減してもよく、

- ・照明用具製造工程における、ＬＥＤに対する損傷を最小限にするため、および／または、少なくとも低減するため、に用いるリフロー工程の利用を排除および／または少なくとも低減してもよく、そして、

- ・ＬＥＤ照明装置のための構成部品の種類の数を、ＬＥＤだけに低減してもよい。

【 0 0 1 2 】

好ましい実施形態において、ＬＥＤの寿命は、以下のいずれかの組み合わせのために伸ばされてもよい。

( １ ) 好ましい２つの群によるＡＣの実施形態において議論されるように、複数のＬＥＤの半分稼働、

40

( ２ ) 照明用具１つに対して、より多くのＬＥＤを用いることによって、それぞれのＬＥＤを流れる電流を低減する、

( ３ ) クーラーが稼働中の複数のＬＥＤ、および、周囲の温度を維持する、

( ４ ) 複数のＬＥＤを、回路基板の実装においてしばしば利用されるリフロー工程の高温の影響下におかない、

( ５ ) 主にＬＥＤ照明のために利用されるプリント回路基板を排除、および／または、少なくとも低減するとともに、複数のＬＥＤ周辺の温度上昇を排除または少なくとも低減する基板を利用する、および／または、

( ６ ) 主にＬＥＤ照明のために利用されるプリント回路基板を排除、および／または、少

50

なくとも低減するとともに、望まれないＬＥＤの熱エネルギーを取り入れるシステムの一部である基板を利用する。

【００１３】

好ましい実施形態は、複数のＬＥＤと、上記複数のＬＥＤに対応する複数の光学素子と、１つのＬＥＤから発せられる光が、他の上記複数のＬＥＤに影響されることを確実に防ぐための、少なくとも１つの光学分離部と、上記複数のＬＥＤによって生成された熱を取り入れ、当該取り入れた熱を電気エネルギーに変換するように構成された熱電素子と、上記熱電素子の両端に温度差を生じさせる低温材料と、を備える照明装置を提供することが好ましい。

【００１４】

照明装置の好ましい実施形態において、上記少なくとも１つの光学分離部は、他の光における屈折率の変化を確実に防ぐ。

【００１５】

照明装置の好ましい実施形態において、上記少なくとも１つの光学分離部は、他の光における光起電力効果を確実に防ぐ。

【００１６】

照明装置の好ましい実施形態において、上記低温材料は、相変化材料である。

【００１７】

照明装置の好ましい実施形態において、発生された上記電気エネルギーは、上記低温材料を低温に維持することを援助するために用いられる。

【００１８】

照明装置の好ましい実施形態において、発生された上記電気エネルギーは、少なくとも１つの負荷されたＬＥＤに電力を供給することを援助するために用いられる。

【００１９】

照明装置の好ましい実施形態において、上記照明装置はＤＣ電圧を供給される。

【００２０】

照明装置の好ましい実施形態において、ＤＣ電力は、光が必要とされる場所、たとえば、配水管からの無駄な熱エネルギー、または、他の局所的な工程、ラジオ波、太陽光などから取り入れられる。

【００２１】

照明装置の好ましい実施形態において、上記照明装置はＡＣ電圧を供給され、上記複数のＬＥＤのおよそ５０％は第１の極性であり、上記複数のＬＥＤのおよそ５０％は逆極性であるように、上記複数のＬＥＤは配置されている。

【００２２】

好ましい実施形態は、光を発生されるための複数の照明手段と、上記複数の照明手段に対応する複数の光学手段と、１つの照明手段から発せられる光が、他の上記複数の照明手段に影響されることを確実に防ぐための、少なくとも１つの光学分離手段と、上記複数の照明手段によって生成された熱を取り入れ、当該取り入れた熱を電気エネルギーに変換するように構成（設計）された熱電手段と、熱電素子の両端に温度差を生じさせる低温手段と、を備えている照明装置を備えていることが好ましい。

【００２３】

好ましい実施形態において、上記照明手段は、複数のＬＥＤであってもよい。

【００２４】

照明装置の好ましい実施形態において、少なくとも１つの光学分離手段は、他の光における屈折率の変化を確実に防ぐ。

【００２５】

照明装置の好ましい実施形態において、上記少なくとも１つの光学分離部は、他の光における光起電力効果を確実に防ぐ。

【００２６】

照明装置の好ましい実施形態において、上記低温手段は、相変化材料である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 7 】

照明装置の好ましい実施形態において、発生された上記電気エネルギーは、上記低温手段を低温に維持することを援助するために用いられる。

## 【 0 0 2 8 】

照明装置の好ましい実施形態において、上記発生された上記電気エネルギーは、少なくとも1つの負荷された照明手段に電力を供給することを援助するために用いられる。

## 【 0 0 2 9 】

照明装置の好ましい実施形態において、上記発生された上記電気エネルギーは、上記照明装置とは関連づけられていないが、上記発生されたエネルギーによって電力を供給され得る装置、たとえば煙検出器、動き検出器、カメラなどに、電力を供給することを援助するために用いられてもよい。

10

## 【 0 0 3 0 】

照明装置の好ましい実施形態において、上記発生された上記電気エネルギーは、上記照明装置と関連付けられており、上記発生されたエネルギーによって電力を供給され得る装置、たとえばタイマー、制御装置、サーボ機構などに、電力を供給することを援助するために用いられてもよい。

## 【 0 0 3 1 】

照明装置の好ましい実施形態において、上記照明装置はDC電圧を供給される。

## 【 0 0 3 2 】

照明装置の好ましい実施形態において、DC電力は、光が必要とされる場所、たとえば、配水管からの無駄な熱エネルギー、または、他の局所的な工程、ラジオ波、太陽光などから取り入れられる。

20

## 【 0 0 3 3 】

照明装置の好ましい実施形態において、上記照明装置は、交流電圧を供給され、上記複数のLEDのおよそ50%は第1の極性であり、上記複数のLEDのおよそ50%は逆極性であるように、上記複数のLEDは配置されている。

## 【 0 0 3 4 】

照明装置の好ましい実施形態において、上記照明装置は、AC電圧を供給され、複数のLED手段のおよそ50%は第1の極性であり、上記複数のLEDのおよそ50%は逆極性であるように、上記複数のLEDは配置されており、抵抗器の制御を伴うトランスを利用することによって、上記電圧は段階的に上げるまたは下げるものであってもよい。

30

## 【 0 0 3 5 】

照明装置の好ましい実施形態において、上記照明装置は、直列に配置されている複数のLEDの数は、トランスにおける効率の損失を低減（または十分に排除）するためのAC入力電圧と等しい、AC電圧を供給されてもよい。

## 【 0 0 3 6 】

照明装置の好ましい実施形態において、上記照明装置は、AC電圧を供給されてもよく、上記複数のLEDのおよそ50%は第1の極性であり、上記複数のLEDのおよそ50%は逆極性であるように、上記複数のLEDは配置されており、上記照明装置は、直列に配置されている複数のLEDの順電圧は、トランスにおける効率の損失を排除するために供給されるAC電圧と符合するAC電圧を供給されてもよい。

40

## 【 0 0 3 7 】

照明装置の好ましい実施形態において、上記照明装置は、AC電圧を供給されてもよく、最初の4つのLEDは、複数のLEDに対して許容可能な逆電流は残りのLED DCに与えられる電力を上回らない典型的な整流パターンのダイオードとして設計され、直列に配列される上記複数のLEDの順電圧は、供給されるAC電圧と符合する。

## 【 0 0 3 8 】

照明装置の好ましい実施形態において、上記照明装置は、AC電圧を供給されてもよく、最初の4つのLEDは、複数のLEDに対して許容可能な逆電流は残りのLED DCに与えられる電力を上回らない典型的な整流パターンのダイオードとして設計され、抵抗

50

器の制御を伴うトランスを利用することによって、上記電圧は段階的に上げられる、または、下げられる。

〔図面の簡単な説明〕

好ましい実施形態は、例としてのみ、添付の図面を参照して以下のように説明される。

【0039】

図1は、好ましいLED照明装置の概略図である。

【0040】

図2は、好ましいLED照明装置の概略図である。

【0041】

図3は、好ましいLED照明装置の概略図である。

10

【0042】

図4は、好ましいLED照明装置の概略図である。

【0043】

図5は、LED照明組立品において使うための、好ましいトランス組立品の概略図である。

【0044】

図6は、好ましいAC LED組立品の概略図である。

【0045】

図7は、LED照明組立品において使うための、好ましいLED実装構造の概略図である。LED実装構造において、熱伝導路は十分な固体ビアを用いて作られる。

20

【0046】

図8は、LED照明組立品において使うための、好ましい積極的な熱管理システムの概略図である。

【0047】

図9は、熱電チラーに電力を供給するために、4つの局所的な熱源から熱エネルギーを取り入れ、（直列に接続されている）熱電発電機を用いて当該熱エネルギーを電気エネルギーに変換するためのLED照明組立品において使うための、好ましいDC回路の概略図である。

【0048】

図10は、熱電チラーに電力を供給するために、LED照明組立品における1つの局所的な熱源から熱エネルギーを取り入れ、熱電発電機を用いて当該熱エネルギーを電気エネルギーに変換するための、好ましいDC回路の概略図である。

30

【0049】

図11は、熱電チラーに電力を供給するために、LED照明組立品における2つの局所的な熱源から熱エネルギーを取り入れ、並列に接続されている2つの熱電発電機を用いて当該熱エネルギーを電気エネルギーに変換するための、好ましいDC回路の概略図である。

【0050】

図12は、熱電チラーに電力を供給するために、LED照明組立品における2つの局所的な熱源から熱エネルギーを取り入れ、直列に接続されている2つの熱電発電機を用いて当該熱エネルギーを電気エネルギーに変換するための、好ましいDC回路の概略図である。

40

【0051】

図13は、たとえばカメラ、タイマーまたはセンサーなどの他のローカルな装置に電力を供給するために、LED照明組立品における1つの局所的な熱源から熱エネルギーを取り入れ、熱電発電機を用いて当該熱エネルギーを電気エネルギーに変換するための、好ましいDC回路の概略図である。

【0052】

図14は、たとえばカメラ、タイマーまたはセンサーなどの他のローカルな装置に電力を供給するために、LED照明組立品における1つの局所的な熱源から熱エネルギーを取

50

り入れ、並列に接続されている２つの熱発電機を用いて当該熱エネルギーを電気エネルギーに変換するための、好ましいＤＣ回路の概略図である。

【００５３】

図１５は、たとえばカメラ、タイマーまたはセンサーなどの他のローカルな装置に電力を供給するために、ＬＥＤ照明組立品における１つの局所的な熱源から熱エネルギーを取り入れ、直列に接続されている２つの熱発電機を用いて当該熱エネルギーを電気エネルギーに変換するための、好ましいＤＣ回路の概略図である。

【００５４】

図１６は、たとえばＬＥＤ照明組立品において使う、電磁エネルギーおよび熱エネルギーを取り入れる電源の好ましい実施形態の概略図である。

10

【００５５】

図１７は、ＬＥＤ照明組立品において使うための、図１６に示す好ましい電源の断面Ａの好ましい実施形態の概略図である。

【００５６】

図１８は、ＬＥＤ照明組立品において使うための、図１６に示す好ましい電源の断面Ｂの好ましい実施形態の概略図である。

【００５７】

図１９は、ＬＥＤ照明組立品において使うための、図１６に示す好ましい電源の断面Ｃの好ましい実施形態の概略図である。

【００５８】

20

図２０は、付加的な構成部品の使用を必要とすることなくＡＣ電力を整流するために、ＬＥＤ群における最初の４つのＬＥＤを用いる、好ましいＡＣ　ＬＥＤ組立品の概略図である。

【００５９】

図２１は、ＬＥＤ照明組立品の好ましい実施形態の概略図である。

【００６０】

図２２は、たとえば冷凍室／冷凍容器において使うためのＬＥＤ照明組立品の好ましい実施形態の概略図である。

〔発明を実施するための形態〕

ＬＥＤ照明は、さまざまな状況において、照明を提供するより効率的な方法である。当該技術は、また、環境に対して優しく、多くの場合は従来の照明より、価格的により効果がある。当業者が理解しているように、ＬＥＤ照明は、同程度の光量を生成するために、より少ないエネルギーを使うので、消費されるエネルギーの量を低減する。ＬＥＤは、また、従来の照明より一般的に寿命が長いので、交換の頻度を低減する。しかしながら、ＬＥＤ照明には、まだ非効率な点がある。これら非効率な点の一部（すなわち発熱である）は、ＬＥＤ自体に由来する。しかし、他の非効率な点は、システム設計に由来する。これら非効率な点のうち、少なくとも１つを低減することによって、ＬＥＤ照明は　より一層便利になりえる。

30

【００６１】

家庭用および商業用の照明を提供する。もっとも一般的に用いられている照明技術とは異なり、ＬＥＤは、光を生じさせるために、一般的に、一方向の電気の流れまたは直流（ＤＣ）を必要とする。標準の建築物の配線は交流（ＡＣ）なので、ＬＥＤ照明の設計は、典型的に、維持可能な光を保証するために、２つの主だったアプローチのうちの１つをとる。

40

【００６２】

図１は、好ましいＬＥＤ照明装置の概略図である。図１において、個々の光学装置１は、好ましい照明用具において、それぞれのＬＥＤに対して働く。光学分離部２は、ＬＥＤレンズ３の端部に配置されていてもよく、そして、光学装置１の一部分であってもよいし、または、光学装置１とは別個の部分であってもよい。この構成は、他のＬＥＤまたは他の所からの迷光が、保護されたＬＥＤ内で反射することを、大幅に低減する、僅かにする

50



、または、全く存在しないようにすることを確実にすることに役立てることができる。上記迷光が保護されたLED内で反射すると、その屈折率を変化させるか、または、さもなければ、LEDレンズ3の基部における半導体上における望ましくない光起電力効果をもたらすことになる。図1に示すように、LEDレンズ3は、LEDダイ4の中に配置されることが好ましい。好ましい実施形態において、LEDアノード5およびLEDカソード6は、電気的および熱的に伝導性を有するエポキシ樹脂8を用いて照明用具回路層7に接続されていることが好ましい。エポキシ樹脂8は、エレクトロニクス産業のリフロー炉において典型的に使用される高温（たとえば260より高い）を避けるために、70より低い温度において硬化されることが好ましい。当業者らが理解しているように、炉の温度は、LEDにとって安全であると思われる上記の温度以上でもよい。このような高温に曝されることは、寿命を短くする原因となる。好ましい実施形態において、LEDを曝す温度を70より低く（たとえば、100より低く、90より低く、80より低く、75より低く、70より低く、65より低く、60より低く、50より低く、など）制限することによって、複数のLEDの負荷サイクルを伸ばし得る。

10

20

30

40

50

#### 【0063】

好ましい実施形態において、回路層7は、半導体装置の特定の導電性パッドまたはトレース層であってもよい。この特定の導電性パッドまたはトレース層は、熱電装置10における、熱伝導性を有し非導電性である熱電装置基板（熱い側）9に対して直接適用される。好ましい実施形態において、これは、回路基板の使用を除く、印刷、エッチングまたは固着の方法によって達成してもよい。回路基板の排除は、2つの利益を獲得する。第1に、それは、構成部品からの排熱エネルギーの直接的な通り道となる。これにより、回路基板の誘電層中に、構成部品に負の影響を与える一般的な熱が蓄積することを排除できる。そして第2に、基板に印刷、エッチングまたは固着されたトレースを、回路要素が除去された抵抗として利用することが可能となる。

#### 【0064】

LED回路は、LED電源コネクタ11から始まり、LED電源コネクタ11に終わる。そして、好ましい実施形態としては、AC電流の場合において、特定の電流および特定の電圧抵抗および/またはインピーダンスとなるLED構成部品を含むように設計される回路層7として、駆動基板が不要であってもよい。熱電素子10の熱電素子基板（冷たい側）12は、熱電素子に対して習慣的に行われる既知の方法を用いて、熱伝導基板13に対して、しっかり固定されている。熱伝導基板13は、複数のLEDの周囲の温度を冷やすために、光学分離部2に付けられている垂直熱伝導路壁14を含んでもよい。垂直熱伝導路壁14は、また、低温相変化材料貯蔵庫15のための封止構造の一部であってもよい。

#### 【0065】

動作中において、電気エネルギーが、LED電源コネクタ11を介して回路層7に接続されているとき、接続されている複数のLEDは、意図されたものとして光を発するが、LEDアノード5およびLEDカソード6を通して、無駄な熱を生じさせる。無駄な熱は、熱電素子10を通して、計算可能であり定義可能な高温の流れ方向17として、低温相変化材料貯蔵庫15の方へ離される。低温相変化材料貯蔵庫15の設計温度、低温の流れ方向16、複数のLEDが生じる熱エネルギー、および、熱電素子10の熱抵抗率は、無駄になる熱エネルギーを、電気エネルギーに変換する量を決定する。低温相変化材料貯蔵庫15の温度を維持することを助けるために、熱伝導性であることを望まれない低温相変化材料貯蔵庫15の一部は、断熱障壁18を用いて構成されていてもよい。

#### 【0066】

熱電素子10を通して低温相変化材料貯蔵庫15の方への高温の流れ方向17を引き起こすため、および、電気エネルギーを発生させるための別の熱源は、照明用具の外側ハウジング19である。特に、低温相変化材料貯蔵庫15への熱伝導リンク23が存在する、昼間の屋外照明用具において。ここに記載されている過程によって発生される電気は、熱電素子10の正のリード線20.1から、保護ダイオード21（流れを一方向に限定する

ために設計されている)を通過し、低温相変化材料貯蔵庫 15 を絶え間なく冷却する熱電チラー 22 の正のリード線 20 . 1 へ、そして、負のリード線 20 . 2 を出て保護ダイオード 21 を通過し、熱電素子 10 の負のリード線 20 . 2 へ、直流の流れ 20 として移動し、回路を完成する。

#### 【0067】

好ましい実施形態において、この電気回路は、複数の LED に電力を供給する回路から、十分に分離されている、または、完全に分離されていることが好ましい。好ましい実施形態において、LED 回路への電力の供給は、電流および電圧の調整回路層 7 のための二次回路なしに行われることが好ましい。好ましい実施形態において望ましい DC 電力の場合、製造仕様書の LED 1 つ当たりの適切な DC 電源電圧およびアンペア数の選択は、所望の値を満足すればよい。AC 電力の場合、好ましい実施形態は、入力される電圧およびアンペア数を、製造仕様書の LED 1 つ当たりの所望の電源の電圧およびアンペア数に変換するトランスの利用することが好ましい。加えて、好ましい実施形態において、LED 回路は、回路層 7 上に、同数からなる極性が反対であって、反対の LED に対して密集し近接して配置されている一組の LED を有することが好ましい。トランスの高電圧部分の両方のリード線における抵抗器の使用は、より長いトランスの寿命を維持することを提案するものであってもよい。トランスを排除する方法は、建築物における高電圧と釣り合わせ、そして、整流回路構成において最初の 4 つの LED をブロッキングダイオードとして使うために、直列に接続されている多数の LED を使用するものであってもよい。4 つの LED のうちの 2 つには、交互に電流が流れ、残りの LED は、直流を得るだろう。4 つの LED における揺らぎを排除するために、好ましい実施形態では、交互に電流が流れる一対は、LED 照明が目的とする機能している表面において、互いに近接している、または、同じ領域をカバーしていてもよい。

#### 【0068】

好ましい実施形態において、LED 構成部品は、照明システムとして使われるに先立って、周辺温度および半田接合の温度が 25 の場合、2 . 86 V および 350 mA において 150 lm / W の効率、および、LED 製造者によって指定される場合があるように、100,000 時間の寿命(寿命は効率において 70 % であってもよい)を有していることが好ましい。

#### 【0069】

典型的な商用の照明用具は、以下の特徴のうち 1 つ以上を有することがある。

- ・駆動基板は、3 V および 500 mA 用に設計されている(電力の不整合および電流オーバードライブ)：- 301 m / W - 寿命損失 5 %。
- ・駆動基板損失(AC から DC へ、そして、調整 - 平滑化)：- 401 m / W - 寿命損失 0 %。
- ・照明は、リフロー炉を用いて PCB 上に据え付けられてもよい(LED が統合された光学系への損傷)：- 21 m / W - 寿命損失 18 %。
- ・照明用具の熱設計は、周囲の熱を除去 / 低減しなくてもよい：- 51 m / W - 寿命損失 22 %。
- ・照明用具の熱設計は、半田接合の熱を除去 / 低減しなくてもよい：- 51 m / W - 寿命損失 10 %。
- ・可視光の漏れ出し：- 121 m / W - 寿命損失 5 %。

#### 【0070】

これらの非効率な点の結果、典型的な照明技術は、以下の制約のうち 1 つ以上を有することがある。

- ・LED の効率は、1501 m / W から 561 m / W へ下落する。
- ・LED の寿命は、100,000 時間から 40,000 時間へ下落する(製造者は、一般的に 5 年を超える保証を与えない)。
- ・他の欠点が含まれ得る。
- ・駆動基板における他の構成部分が、より短期間のうちに故障し得る。

10

20

30

40

50

- ・駆動基板は、多くの構成部品に起因して、さらなる発熱の原因になり得る。
- ・熱の移動方法は、天井容器のような照明用具のハウジングにおいて、機能しない可能性がある。
- ・日々の寒暖の影響を受ける屋外用照明用具は、膨張と収縮とによってPCBに損傷を受ける可能性がある。
- ・より多くの構成部品、および、より大きなヒートシンクは、より多くの費用を要する。
- ・たいていの照明用具は光学系を配列に共有するので、上述の理由によって失わない光束の大きな割合（時には80%程度）は、照明用具が目的とする機能している表面に当たらない可能性がある。

#### 【0071】

10

ここに記載されている好ましい実施形態の特徴を使うことによって、LED照明は以下の特徴のうち1つ以上を備え得る。

- ・およそ2.78Vおよび80mAの電源設計（たとえば、LED仕様書に対して十分に電力は整合する）： $+72.571\text{ m/W}$ （たとえば、 $201\text{ m/W}$ 、 $301\text{ m/W}$ 、 $401\text{ m/W}$ 、 $501\text{ m/W}$ 、 $601\text{ m/W}$ 、 $701\text{ m/W}$ 、 $751\text{ m/W}$ 、 $801\text{ m/W}$ 、 $901\text{ m/W}$ など） - 寿命利得600%（たとえば50%、100%、200%、300%、400%、500%、700%、800%）。
- ・LEDは、導電性ペーストを用いてTEG基板上に据え付けられてもよい： $+/-01\text{ m/W}$  - 寿命損失0%（たとえば、本質的に寿命損失なし）。
- ・周囲の熱を除去/低減するための、照明用具の積極的な熱に関する設計： $+81\text{ m/W}$ （たとえば、 $41\text{ m/W}$ 、 $51\text{ m/W}$ 、 $61\text{ m/W}$ 、 $71\text{ m/W}$ 、 $91\text{ m/W}$ 、 $101\text{ m/W}$ 、 $151\text{ m/W}$ など） - 寿命利得100%（たとえば、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%、110%、120%、130%、140%、150%）。
- ・半打接合の熱を除去するための、照明用具の積極的な熱に関する設計： $+51\text{ m/W}$ （たとえば、 $41\text{ m/W}$ 、 $51\text{ m/W}$ 、 $61\text{ m/W}$ 、 $71\text{ m/W}$ 、 $91\text{ m/W}$ 、 $101\text{ m/W}$ 、 $151\text{ m/W}$ など） - 寿命利得100%（たとえば、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%、110%、120%、130%、140%、150%）。
- ・取り入れた熱エネルギーは、光に変換し戻されてもよい： $+61\text{ m/W}$ （たとえば、 $41\text{ m/W}$ 、 $51\text{ m/W}$ 、 $61\text{ m/W}$ 、 $71\text{ m/W}$ 、 $91\text{ m/W}$ 、 $101\text{ m/W}$ 、 $151\text{ m/W}$ など） - 寿命利得0%（たとえば、根本的に寿命損失はない）。
- ・レンズまたは反射板による最低限の光学的損失： $-3\%1\text{ m/W}$  - （たとえば、 $11\text{ m/W}$ 、 $21\text{ m/W}$ 、 $31\text{ m/W}$ 、 $41\text{ m/W}$ 、 $51\text{ m/W}$ 、 $61\text{ m/W}$ 、 $71\text{ m/W}$ など） - 寿命損失0%（たとえば、根本的に寿命損失はない）。

#### 【0072】

これらの特徴の1つまたはそれ以上の結果として、好ましい実施形態は、以下の改良のうち1つまたはそれ以上を経験する。

- ・LEDの効率： $1501\text{ m/W}$ から $234.431\text{ m/W}$ へ高められる（たとえば、25%、30%、40%、50%、55%、60%、70%、75%、80%、90%、100%の改良など）。
- ・LEDの寿命：100,000時間から800,000時間へ伸ばされる（たとえば、150,000、200,000、250,000、300,000、350,000、400,000、450,000、500,000、550,000、600,000、650,000、700,000、750,000、800,000、850,000、900,000、1,000,000時間など）、または、100%、200%、300%、400%、500%、600%、700%の寿命延長など。
- ・他の利点は、以下の1つまたはそれ以上を含んでもよい。

#### 【0073】

- ・ほとんど/まったく他の構成部品を必要としない；

50

- ・製造が容易、より少ない部品表；
- ・熱の移動方法は、かなりの数の照明用具のハウジングおよび環境において機能し得る；
- ・屋外用の照明用具は、太陽から熱を取り入れ、熱エネルギーが夜にさめることによって、利益を得てもよい；
- ・より少数の構成部品は、コストの削減し得る；
- ・個々のＬＥＤレベルの光学設計は、意図された機能している表面に到達するルーメンの割合を改善する；
- ・たとえば、カメラ、信号、センサーなどサブシステムの異なる種類を実行するために、より多くの熱エネルギーを取り入れることが可能であってもよい。

10

**【 0 0 7 4 】**

図２は、好ましいＬＥＤ照明装置の概略図である。図２に示される実施形態は、熱電素子の冷たい側が、熱伝導性の外側ハウジング１９に接触している点を除いて、上述されている図１に関する実施形態と似ている。この装置は、熱電素子は電気エネルギーを発生するので、周囲の温度は、無駄な熱の温度より低いと考える。もちろん当業者によって理解されているように、発生された電気エネルギーは、多くの目的のために使用することが可能である。多くの目的とは、たとえば、カメラ、センサー、アラームなどに電力を供給する、または、それらの組み合わせである。

**【 0 0 7 5 】**

図３は、好ましいＬＥＤ照明装置の概略図である。図２の実施例によく似たこの実施形態には、相変化材料がない。しかしながら、この場合、熱電素子もない。したがって、ハウジング１９は、複数のＬＥＤから熱を放散させるために、既知の方法で行う。もちろん当業者によって理解されているように、本実施形態は、この中に記述される光学を依然として使用してもよい。加えて、この好ましい実施形態において説明されるように、ハウジング１９は、よりより遮熱のために基板１３の形状の「島状」パッドを含む。

20

**【 0 0 7 6 】**

図４は、好ましいＬＥＤ照明装置の概略図である。本実施形態は、外側ハウジング１９が焼結されたヒートパイプ２４および作動流体２５を含む点を除いて、図３の実施形態と似ている。ヒートパイプ２４および作動流体２５は、複数のＬＥＤから無駄な熱を引き離すことを助ける。

30

**【 0 0 7 7 】**

図５は、ＬＥＤ照明組立部品のために使用する、好ましいトランスファーク組立部品の概略図である。好ましい実施形態において、ＬＥＤ照明組立部品は、入力電圧および電流を、ＬＥＤ製造の設計仕様書により正確に合わせるために、遮熱された標準的な通降電力トランス２６を利用してもよい。トランスの加熱しないように、および、その寿命が短くならないように、抵抗器２８は、トランス２６から得られる電力を制限するために大きさを設定してもよい。トランス２６、および、熱導電性基板１３に対向して固定されている抵抗器２８からの無駄な熱エネルギーは、図８に示すように取り入れられてもよい。

**【 0 0 7 8 】**

図６は、好ましいＡＣ ＬＥＤ組立部品の概略図である。図６において、２組のＬＥＤ群３８は、それらが、ＬＥＤ駆動回路を必要とせずに、交互に電極を供給され光を発するために、反対の極性になるように配線されている。とはいえ、好ましい実施形態において、ＬＥＤ駆動回路は使用されてもよい。

40

**【 0 0 7 9 】**

図７は、ＬＥＤ照明組立部品において使用する好ましいＬＥＤ据え付け構造の概略図である。図７において、反対の極性である複数のＬＥＤ２９は、熱的に改質された印刷回路基板またはＰＣＢ３０の上に一対として据え付けられる。したがって、一対は、安定した連続光を発生する。好ましい実施形態において、対向する複数のＬＥＤは、ストロボ効果の可能性を防止または抑制するために、それらの分離レンズの直径と、製造を容易にするために不可された距離との和を上回らない距離において配置される。あるいは、好ましい

50

実施形態において、それらが同じまたはほぼ同じ表面に向けられている限り、照明は互いから他の距離で配置される場合がある。

【0080】

LEDが据え付けられる熱パッド30・1は、「I」型であり、電氣的に絶縁され、PCB製造においてPCBの背面上の熱パッドと同一もしくは実質的に類似していると考えられる程度に互いに近接して間をあけて配置される0.25mmの固体銅ビア30・2を有している。この受動的な熱技術は、LED29ダイ半田接合からPCB30の背面への熱の移動を助ける。複数のLED29は、LED製造者によって指定されるリフロー方法、および/または、電気および熱を伝導するエポキシ樹脂を用いて、PCB30に接着されてもよい。

10

【0081】

図8は、LED照明組立部品において使用するための、好ましい積極的な熱管理システムを含むAC LED組立部品の概略図である。積極的な熱管理システムは、PCB30の背面における能動的に移動される無駄な熱を引き離し、そして、それを電気エネルギーに変換する。図8の好ましい実施形態において、PCB30は、機械的に第一次のヒートシンク板13に接着されていてもよい。第一次のヒートシンク板13は、PCB30の背面を横切って熱が放散することを許すことがないように、複数のLED29の熱パッド30・1と調和するように形作られている。パッドから板への熱的な接続は、熱伝導性接着剤を使うことによって向上される。好ましい実施形態において、トランス26は、分離壁18の下にそれを落とすことによって、PCB30から分離されていれば、第一次のヒートシンク板13に機械的に接着されていてもよい。トランス26から板への熱的な接続は、熱伝導性接着剤を使うことによって向上される。

20

【0082】

好ましい実施形態において、抵抗器28は、第一次のヒートシンク板13に、抵抗器留め金27を用いて機械的に接着されていてもよく、抵抗器28は、また、分離壁18の下にそれを落とすことによって、PCB30から十分に分離されている。抵抗器28および抵抗器留め金27から板への熱的な接続は、熱伝導性接着剤を使うことによって向上される。

【0083】

好ましい実施形態において、複数のLED29の熱パッド30・1と調和する熱伝導性基板13のヒートシンクスタックは、第一次のヒートシンク板13に加圧されることによって接着されていてもよい。第一次のヒートシンク板13からスタックへの熱的な接続は、熱伝導性接着剤を使うことによって向上される。

30

【0084】

好ましい実施形態において、熱電素子22を、それらの「熱い側」をヒートシンクスタック13に対向するように収める分離壁18は、ヒートシンクスタック13に加圧されることによって接着されていてもよい。スタックから熱電素子22への熱的な接続は、熱伝導性接着剤を使うことによって向上されてもよい。

【0085】

好ましい実施形態において、熱電素子10は、ここに記載されているような複数のLED29、トランス26および抵抗器28によって発生される無駄な熱の大部分を受け取ってもよく、そして、それらが無駄な熱から発生させる電力(ボルトとアンペア)の望ましい構成に出力を規定するために、熱電素子10は、直列、並列、または、両方の組み合わせに設計されている。

40

【0086】

好ましい実施形態において、相変化材料パケットリング15は、冷却を最大限に有効するために、無駄な熱から再生されたエネルギーによって電力を供給される熱電素子22によって冷却されてもよい。熱電素子22は、DC電力が反転極性で印加されると、熱電チラーになる。ブロッキングダイオードは、熱電素子22が熱電ヒーターになることを許さない(または当該可能性を低減する)ことによって、冷却効果を継続する。相変化材料パ

50

ケットリング 15 材料は、20 の目標温度を有していてもよい。好ましい実施形態において、典型的には無駄にされていたエネルギーの再生なので、この第2のDC電源は、複数のLEDのために付加的な電力消費が、十分にいっそう少なく、少なくまたはない。この構成は、LED照明組立部品の積極的な冷却に使うための、好ましいDC回路である図9に例示される。

【0087】

大部分のLED照明用具において使われるレンズは、干渉と、隣接するLEDを最適な効率で動作させる能力と共に、1つのLEDで発生する光の干渉に起因する光束の出力を減少させることとを引き起こす(LEDとLEDの干渉)。一般的に、LEDとLEDの干渉は、2つの型で起こる。第1に、1つのLEDによって発生された光の、他のLEDのレンズからの反射は、光学干渉を引き起こす。この光学干渉は、LED人工照明用具の効率を悪くする。第2に、隣接する複数のLEDによって、1つのLEDで発生する光が吸収されると、小さな光起電力効果が生じる。これによって、LEDを動作させるために用意される電力の効力を妨げるような逆電圧が回路内に生じる。

【0088】

述べられた干渉を軽減するために、好ましい実施形態は、分離ハウジングを伴う別個のレンズ、または、1つのLEDからほかへの光路およびその負の効果をストップまたは十分に低減するためのレフレクターを用いてもよい。好ましい実施形態において、レンズは、光束の角度を、所望の広がりによりしっかりと締めてもよい。好ましい実施形態において、所望の広がり、個々の複数のLEDではなく、アレイ全体に基づいて決定されてもよい。

【0089】

レフレクターよりはむしろレンズが利用されている場合、接続点の屈折により引き起こされる損失を低減するために、レンズおよびLEDドームの接続点において、屈折率を調和されたゲルが利用されてもよい。代表的な光学用の接着剤は、NOA 88である。一般に、接着剤は、以下の表1に列挙する、特性が類似したそれらの1つまたはそれ以上のさまざまな組み合わせであってもよい。

【0090】

10

20

【表 1】

固体成分	100%
25℃における粘性	200 cps (たとえば 200-5,000 cps, 500 cps, 1000 cps, 1000-2000 cps, 200-300 cps, 200-400 cps, 150-250 cps, など)
モノマーの屈折率	1.52 (たとえば 1.50, 1.51, 1.52, 1.53, 1.54, など)
硬化したポリマーの屈折率	1.56 (たとえば 1.51-1.58, 1.51, 1.52, 1.53, 1.54, 1.55, 1.56, 1.57, 1.58, など)
失敗時の伸張	41% (たとえば 18-80%, 25%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 75%, など)
弾性率 (psi)	131, 000 (たとえば 131,000-150,000, 135,000, 140,000, 145,000, 150,000, など)
引っ張り強度 (psi)	2,000 (たとえば 101-2800, 500, 750, 1000, 1250, 1500, 1750, 1900, 2100, 2500, 2700, 2800, など)
硬さ -ショア D	90 (たとえば 25-90, 25, 30, 40, 45, 50, 60, 70, 75, 80, 90, など)
質量損失比 (TML)	1.07%
再凝集物質質量比 (CVCM)	<0.01%
誘電率 (1 MHz)	4.06
耐電圧 (V/mil)	457
誘電正接 (1 MHz)	0.0341
体積抵抗率 (ohm-cm)	$6.85 \times 10^{14}$
表面抵抗率 (MEgohms)	$3.71 \times 10^{12}$

表 1 代表的な光学用の接着剤の特性

図 10 は、積極的に冷却する LED 照明組立部品において使用するための、好ましい DC 回路の概略図である。図 10 において、単独の熱電発電機 10 は、一方の側で、たとえば LED、照明用具ケース表面の熱などの熱源から、高温の流れ 17 として表現される無駄な熱を受け取り、そして、その反対の側で、たとえば冷やすものの周囲の温度、低温相変化材料または圧縮管などの熱源から、低温の流れ 16 として表現される冷やすものの温度を受け取る。回路は、単独の熱電チラー 22 への電氣的な流れが単一方向であることを確実にするための保護装置として配置されるブロッキングダイオード 21 を通過して流れる、直流の電気エネルギーを発生する。熱電チラー 22 は、電気エネルギーを受け取り、

一方の側から熱を吸い出し、一方の側からの低温の流れ 16 および他方における高温の流れ 17 を生じさせる。もう 1 つのブロッキングダイオード 21 は、熱電チラー 22 の後ろ、熱電発電機 10 の裏側において回路が閉じる前、に配置されていてもよい。

【0091】

図 11 は、積極的に冷却する LED 照明組立部品において使用するための、好ましい DC 回路の概略図である。図 11 において、多数の熱電発電機 10 は、一方の側で、たとえば LED、照明用具ケース表面の熱などの熱源から、高温の流れ 17 として表現される無駄な熱を受け取り、そして、その反対の側で、たとえば冷やすものの周囲の温度、低温相変化材料または圧縮管などの多数の熱源から、低温の流れ 16 として表現される冷やすものの温度を受け取る。回路は、単独の熱電チラー 22 への電氣的な流れが単一方向であることを確実にするための保護装置として配置されるブロッキングダイオード 21 を通過して流れる、並列に共に接続されている直流の電気エネルギーの多数のもとを発生する。熱電チラー 22 は、電気エネルギーを受け取り、一方の側から熱を吸い出すことで、一方の側からの低温の流れ 16 および他方における高温の流れ 17 を生じさせる。もう 1 つのブロッキングダイオード 21 は、熱電チラー 22 の後ろ、熱電発電機 10 の裏側において回路が閉じる前、に配置されていてもよい。

【0092】

図 12 は、積極的に冷却する LED 照明組立部品において使用するための、好ましい DC 回路の概略図である。図 12 において、多数の熱電発電機 10 は、一方の側で、たとえば LED、照明用具ケース表面の熱などの熱源から、高温の流れ 17 として表現される無駄な熱を受け取り、そして、その反対の側で、たとえば冷やすものの周囲の温度、低温相変化材料または圧縮管などの多数の熱源から、低温の流れ 16 として表現される冷やすものの温度を受け取る。回路は、単独の熱電チラー 22 への電氣的な流れが単一方向であることを確実にするための保護装置として配置されるブロッキングダイオード 21 を通過して流れる、直列に共に接続されている直流の電気エネルギーの多数のもとを発生する。熱電チラー 22 は、電気エネルギーを受け取り、一方の側から熱を吸い出すことで、一方の側からの低温の流れ 16 および他方における高温の流れ 17 を生じさせる。もう 1 つのブロッキングダイオード 21 は、熱電チラー 22 の後ろ、熱電発電機 10 の裏側において回路が閉じる前、に配置されていてもよい。

【0093】

図 13 は、LED 照明組立部品を積極的に冷却し、その熱エネルギーを取り入れ、そして、その熱エネルギーを電気エネルギーに変換する際に使用するための、好ましい DC 回路の概略図である。図 13 において、単独の熱電発電機 10 は、一方の側で、高温の流れ 17 として表現される LED または複数の LED の無駄な熱を受け取り、そして、その反対の側で、たとえば冷やすものの周囲の温度、低温相変化材料または圧縮管などの熱源から、低温の流れ 16 として表現される冷やすものの温度を受け取る。回路は、「負荷」として示される、供給された電力を使用可能などんな種類の電気装置への電氣的な流れが単一方向であることを確実にするための保護装置として配置されるブロッキングダイオード 21 を通過して流れる、直流の電気エネルギーを発生する。もう 1 つのブロッキングダイオード 21 は、熱電チラー 22 の後ろ、熱電発電機 10 の裏側において回路が閉じる前、に配置されていてもよい。

【0094】

図 14 は、LED 照明組立部品を積極的に冷却し、その熱エネルギーを取り入れ、そして、その熱エネルギーを電気エネルギーに変換する際に使用するための、好ましい DC 回路の概略図である。図 14 において、多数の熱電発電機 10 は、一方の側で、たとえば LED、照明用具ケース表面の熱などの熱源から、高温の流れ 17 として表現される無駄な熱を受け取り、そして、その反対の側で、たとえば冷やすものの周囲の温度、低温相変化材料または圧縮管などの多数の熱源から、低温の流れ 16 として表現される冷やすものの温度を受け取る。回路は、「負荷」として示される、供給された電力を使用可能なさまざまな種類の電気装置への電氣的な流れが単一方向であることを確実にするための保護装置



として配置されるブロッキングダイオード 21 を通過して流れる、並列に共に接続されている直流の電気エネルギーの多数のもとを発生する。もう 1 つのブロッキングダイオード 21 は、熱電チラー 22 の後ろ、熱電発電機 10 の裏側において回路が閉じる前、に配置されていてもよい。

#### 【0095】

図 15 は、LED 照明組立部品を積極的に冷却し、その熱エネルギーを取り入れ、そして、その熱エネルギーを電気エネルギーに変換する際に使用するための、好ましい DC 回路の概略図である。図 15 において、多数の熱電発電機 10 は、一方の側で、たとえば LED、照明用具ケース表面の熱などの熱源から、高温の流れ 17 として表現される無駄な熱を受け取り、そして、その反対の側で、たとえば冷やすものの周囲の温度、低温相変化材料または圧縮管などの多数の熱源から、低温の流れ 16 として表現される冷やすものの温度を受け取る。回路は、「負荷」として示される、供給された電力を使用可能なさまざまな種類の電気装置への電氣的な流れが単一方向であることを確実にするための保護装置として配置されるブロッキングダイオード 21 を通過して流れる、直列に共に接続されている直流の電気エネルギーの多数のもとを発生する。もう 1 つのブロッキングダイオード 21 は、熱電チラー 22 の後ろ、熱電発電機 10 の裏側において回路が閉じる前、に配置されていてもよい。

#### 【0096】

図 16 は、たとえば LED 照明組立部品において使用するための、電磁エネルギーおよび熱エネルギーを取り入れる電源の好ましい実施形態の概略図である。図 17 は、LED 照明組立品において使用するための図 16 の好ましい電源の断面 A の好ましい実施形態の概略図である。図 18 は、LED 照明組立品において使用するための図 16 の好ましい電源の断面 B の好ましい実施形態の概略図である。図 19 は、LED 照明組立品において使用するための図 16 の好ましい電源の断面 C の好ましい実施形態の概略図である。

#### 【0097】

図 16 を参照すれば、選択装置（たとえば LED 照明組立品）において使用するための、電磁エネルギーおよび熱エネルギーを取り入れる電源の好ましい実施形態の概略図が示される。好ましい実施形態において、装置の入力電力の要件が、記述される電源の出力電力と符合するならば、電源は、どのような装置に電力を供給するために使用されてもよい。好ましい実施形態において、周囲の電磁放射は、多様な周波数に符合するために、多様な波長および周波数におけるエネルギーを取り入れる手段として、電気伝導性を有する異なるサイズの軸（たとえば円筒形のフェライトコア 46）の周りに巻きついてくる連続するエナメル加工された（または別に方法で絶縁された）配線を用いて取り入れられてもよい。ここで、それは次に、整流回路 47 中のブロッキングダイオードを用いて、直流に変換され、そして、熱電チラー 22 およびニクロムコイル加熱素子 37 の入力に符合する電力を出力するために設計されたウルトラコンデンサアレイ 35 を満たすために使われる。好ましい実施形態において、コイルは導電性の軸を備えないものとして提供されてもよい。電磁波を取り入れることは連続的であってもよく、望むのであれば、選択装置が動作しているかどうかに関わらなくてもよい。ニクロムコイル加熱素子 37 は、熱電発電機 10 の熱電素子基板（熱い側）9 と接触している。熱電チラー 22 は、図 17 に示すように、熱電素子を計算された一定な温度に保つ低温相変化材料 15 に接触している。図 17 は、図 16 の縦断面の概略図であり、図 18 および 19 は、図 16 の横断面の概略図である。ところで、図 17、18 および 19 を参照すると、熱電発電機 10 の熱電素子基板（冷たい側）12 は、低温相変化材料 15 に接触している。熱電発電機 10 の熱電素子基板（熱い側）9 は、ニクロムコイル加熱素子 37 に接触している。ニクロムコイル加熱素子 37 は、熱エネルギーを、選択装置に電力供給する能力がある当てにできる電気エネルギーに変換する熱電発電機 10 の両方の側の間に温度差を生じさせる。電気装置が動作している間の時間、1 つまたはそれ以上の構成部品からの無駄な熱は、それらの構成部品に受動的な冷却を提供し、そして、熱エネルギーを得るために、熱電発電機 10 の熱電素子基板（熱い側 9）に送られてもよい。電気装置が動作していない間の時間、周囲の温度および

10

20

30

40

50

低温相変化材料 15 は、熱エネルギーを当てになる電気エネルギーに変換する熱発電機 10 の両側の間に、当てにできる温度差を生じさせる。電気エネルギーは、低温相変化材料 15 の冷却のための熱電チラー 22 に電力を供給する能力がある。低温相変化材料 15 は、熱発電機 10、熱電チラー 22 および低熱電素子基板（冷たい側）12 に接触している。低温相変化材料 15 のそのほかの全ての部分は、たとえば、ポリプロピレンケース壁 34 から分離された低温相変化ペレット断熱材によって断熱されている。つまり、電源は、たとえばガラス繊維、プラスチックまたは金属といった、外側の選択材料の中に閉じこめられている。

#### 【0098】

図 20 は、付加的な構成部品の使用を必要とすることなく、AC 信号を整流するために、一群における最初の 4 つの LED を使用する好ましい AC LED 済立て部品の概略図である。電気回路図である図 20 において、色温度および演色評価数が異なる、2 つの接続されていない LED 群 38 は、入力電圧の電圧を加算するために、直列に（正極から負極）据えられている。算出するために、この入力電圧は、それぞれの LED における所望の順電圧によって割り算される。端数は、端数を補うための一列に並んだ抵抗器 28 を用いる追加された抵抗を伴い、切り下げられることができる。または、複数の LED の数が十分に大きければ、LED 群 38 に付加的な LED を加えることによって、切り上げられることができる。両方の LED 群 38 は、電気製造業において整流回路 47 として一般的に知られているパターンである 4 つの LED の一群により始められる。これは、LED 製造者によって指定される逆電流の最大値を超えない限りは、実行される。整流回路 47 の前であり、LED 群 38 の入力の方の枝部分に、LED 群 38 のいずれが有効であるかを制御するための、常駐の記憶スイッチチップ 45 は追加される。常駐の記憶スイッチチップ 45 は、たとえばテキサス・インスツルメンツによって製造される半導体スイッチである。常駐の記憶スイッチチップ 45 は、電源スイッチを、ユーザが素早く 2 回スイッチ操作しない限りはスイッチの位置を「記憶」し、ユーザが素早く 2 回スイッチ操作した場合は、常駐の記憶スイッチチップ 45 は、位置を変更し、そして、その新しい位置を再び素早く 2 回スイッチ操作されるまで「記憶」する。このようにして、単一の照明用具は、多数の色温度および演色評価数を備えることができる。

#### 【0099】

図 21 は、LED 照明組立部品の好ましい実施形態の概略図である。図 21 を参照すると、本発明の電球実施形態の詳細な部分は、広く普及しているがひどく非効率な白熱電球を、ヒューズを囲い込むガラス 44 の後に LED 群 38 の一方の枝部分へ追加され、LED 群 38 のいずれが有効であるかを制御できる常駐の記憶スイッチチップ 45 によって制御される 2 つの色温度および 2 つの演色評価数によって、代替するために考案された。LED 群 38 は、トランスまたは第 2 の整流電子回路を必要とすることなしに AC 電流を受け入れるために、図 20 にしたがって電氣的に配線される。LED 群 38 における個々の LED は、それらのレンズの屈折率における負に変化から、および、半分は LED カソード 6 に接着されており、別の半分は LED アノード 5 に接続されている個々の光学分離部 - 反射部 2 の助けによって、それらの上で輝いている、LED 群 38 中の他の LED による負の光起電力効果から、透明なままである。LED 群 38 カソード 6 およびアノード 5 は、セラミックのジオデジックな基板、および、セラミックのジオデジックな基板上の銅箔回路層 40 と軸部 39 とを接触させる軸部 39 上部構造の中の穴に留められている。銅箔回路層 40 は、エナメル加工された接続線 41 に電氣的に接着される。接続線 41 は、標準規格品の電球ネジキャップ 43 の内側に、接続線接触子 42 とともに電氣的に接着する。典型的な電球業界標準のヒューズを囲い込むガラス 44 の中に、ヒューズ保護は付加される。電球内の雰囲気 50 の周囲の温度を冷たく保つために、接続していない直流回路は、熱電チラー 22 を動作させることを要求される。これは、エナメル加工された接続線 37 を取り囲む円筒形のフェライトコア 42 を取り囲むエナメル加工された配線のコイルを配置することによって実現される。電源が入っている時、エナメル加工された配線のコイルは、エナメル加工された接続線 37 を通って流れる電気の電力の端数を受け取るだろ

10

20

30

40

50

う。円筒形のフェライトコア 46 を取り囲むエナメル加工された配線のコイルの両方の末端は、整流回路 47 の AC コネクタ 44 に、それぞれの枝部分上に一列に並んだ抵抗器 45 を通して、および、電気の流れを AC から DC へ変換するブロッキングダイオード 46 を通してまたは取り囲んで接続される。電力を供給されているとき、熱電チラー 48 は、冷たい側において、整流回路 47 の正のリード線 20.1 を流れる直流と、負のリード線 20.2 を流れる直流とに接続され、そして、電力が供給されセラミックフィルタ 50 に埋め込まれているとき、電球の雰囲気 50 および熱い側に面している。電球の上部外側シェルは、白熱電球に調和するように形作られたセルローストリアセタート散光器ガラス球 51 である。それは、置き換え、および、2つの半分にされ、および、セラミックジオデジック基板および軸部 39 上部構造の周囲を合わせるためにともに熱溶接され、標準規格品の電球ネジキャップ 43 に接着される。

10

#### 【0100】

図 22 は、たとえば冷凍室 / 冷凍容器の中で使用するための LED 照明組立部品の好ましい実施形態の概略図である。図 22 において、LED 29 は、導電性および熱伝導性を有するエポキシ樹脂を用いて、一对の光学分離部 - 反射部 2 に接着される。一方は LED アノード 5 に、もう一方は LED カソード 6 に、じかに接着される。光学分離部 - 反射部 2 は、LED アノード 5 から正のリード線 20.1 に、LED カソード 6 から負のリード線 20.2 に、電源に接続される。LED 29 によって発生される無駄な熱は、凝縮によって、それらの防止する、または、十分な低減を達成する光学分離部 - 反射部 2 へ移動される。光学分離部 - 反射部 2 は、通常、軽減する第二のケースを必要とする。

20

#### 【0101】

本明細書に記載される好ましい実施形態において、以下の参照番号は、ラベル / 構造 / 働きを同定する。

- 1) 単一の光学部 (レンズまたは反射部)
- 2) 光学分離部 - 反射部
- 3) LED レンズ
- 4) LED ダイ
- 5) LED アノード (+)
- 6) LED カソード (-)
- 7) 回路層
- 8) 導電性および熱伝導性を有するエポキシ樹脂
- 9) 熱電素子基板 (熱い側)
- 10) 熱電発電機
- 11) LED 電源コネクタ
- 12) 熱電素子基板 (冷たい側)
- 13) 熱伝導性基板
- 14) 垂直熱伝導路壁
- 15) 低温相変化材料格納庫
- 16) 低温の流れ
- 17) 高温の流れ
- 18) 断熱障壁
- 19) 外側ハウジング
- 20) 直流の流れ
- 20.1 正のリード線
- 20.2 負のリード線
- 21) ブロッキングダイオード
- 22) 熱電チラー
- 23) 熱伝導性リンク
- 24) 焼結されたヒートパイプ
- 25) 作動流体

30

40

50

26)	ＡＣトランス	
26.1	第１のリード線	
26.2	第２のリード線	
27)	抵抗器留め金	
28)	一列に並んだ抵抗器	
29)	ＬＥＤ	
30)	熱的に改質されたＰＣＢ	
30.1	電氣的に分離されている熱パッド	
30.2	固体銅ビア	
31)	ネジ	10
32)	ナット	
33)	低温度相変化ベレット断熱材	
34)	ポリプロピレンケース壁	
35)	ウルトラコンデンサレイ	
36)	バイメタル板スイッチ	
37)	ニクロムコイル加熱素子	
38)	ＬＥＤ群	
39)	セラミックジオデジック基板および軸部	
40)	銅箔回路層	
41)	エナメル加工された接続線	20
42)	接続線接触子	
43)	標準規格品の電球ネジキャップ	
44)	ヒューズを囲い込むガラス	
45)	常駐の記憶スイッチチップ	
46)	円筒形のフェライトコアを囲むエナメル線コイル	
47)	整流回路	
48)	ＡＣコネクタ	
49)	セラミックフィルタ	
50)	電球の雰囲気	
51)	セルローストリアセテート散光器ガラス球	30
〔例〕		
<p>複数のＬＥＤと、上記複数のＬＥＤに対応する複数の光学素子と、１つのＬＥＤから発せられる光が、他の上記複数のＬＥＤに影響されることを確実に(substantially)防ぐための、少なくとも１つの光学分離部と、上記複数のＬＥＤによって生成された熱を取り入れ、当該取り入れた熱を電気エネルギーに変換するように構成（設計）された熱電素子と、上記熱電素子の両端に温度差を生じさせる低温材料と、を備えている照明装置。</p>		
【０１０２】		
<p>上記照明装置は、他の光における屈折率の変化を確実に防ぐ、少なくとも１つの光学分離部を備えてもよい。</p>		
【０１０３】		
<p>上記照明装置は、他の光における光起電力効果を確実に防止する、少なくとも１つの光学分離部を備えてもよい。</p>		
【０１０４】		
<p>上記照明装置は、相変化材料である低温材料を備えてもよい。</p>		
【０１０５】		
<p>上記照明装置は、低温材料を低温に維持することを援助するために用いられる電気エネルギーを発生してもよい。</p>		
【０１０６】		
<p>上記照明装置発生した電気エネルギーは、少なくとも１つの付加されたＬＥＤに電力を供給することを援助するために用いられる。</p>		

## 【 0 1 0 7 】

上記照明装置は、DC 電圧を供給されてもよい。

## 【 0 1 0 8 】

DC 電力は、光が必要とされる場所、たとえば、配水管からの無駄な熱エネルギー、または、他の局所的な工程、ラジオ波、太陽光などから取り入れられてもよい。

## 【 0 1 0 9 】

上記照明装置は、交流電圧を供給され、上記複数のLEDのおよそ50%は第1の極性であり、上記複数のLEDのおよそ50%は逆極性であるように、上記複数のLEDは配置されてもよい。

## 【 0 1 1 0 】

電源は、約2.78Vおよび約80mAを供給するように設計されてもよい。

## 【 0 1 1 1 】

電源は、LEDの仕様書に符合する十分な電力であってもよい。

## 【 0 1 1 2 】

電源に符合することは、+72.571m/W(たとえば、201m/W、301m/W、401m/W、501m/W、601m/W、701m/W、751m/W、801m/W、901m/Wなど)で出力を増やすことによって、上記照明装置のためになってもよい。

## 【 0 1 1 3 】

電源に符合することは、および600%の寿命利得に帰着してもよい(たとえば50%、100%、200%、300%、400%、500%、700%、800%)。

## 【 0 1 1 4 】

上記照明装置における複数のLEDは、導電性ペーストを用いてTEG基板上に据え付けられてもよい：+/- 01m/W - 寿命損失0%(たとえば、本質的に寿命損失なし)。

## 【 0 1 1 5 】

周囲の熱を除去/低減するための上記照明装置の積極的な熱に関する設計は、出力における約+81m/Wの増加(たとえば、41m/W、51m/W、61m/W、71m/W、91m/W、101m/W、151m/Wなど)および/または寿命利得100%(たとえば、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%、110%、120%、130%、140%、150%)に帰着してもよい。

## 【 0 1 1 6 】

半打接合の熱を除去するための、上記照明用具の積極的な熱に関する設計は、出力における約+51m/Wの増加(たとえば、41m/W、51m/W、61m/W、71m/W、91m/W、101m/W、151m/Wなど)および/または寿命利得100%(たとえば、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%、110%、120%、130%、140%、150%)に帰着してもよい。

## 【 0 1 1 7 】

取り入れられたエネルギーは光に変換し戻されてもよく、それは、約+61m/Wの有効な向上に帰着してもよく(たとえば、41m/W、51m/W、61m/W、71m/W、91m/W、101m/W、151m/Wなど)および/または約0%の寿命損失(たとえば、根本的に寿命損失はない)に帰着してもよい。

## 【 0 1 1 8 】

上記照明装置は、レンズまたは反射部からの光学的損失を低減するためのレンズ設計を有してもよく、それは、レンズ/反射部の光学的損失を約-3%1m/W(たとえば、11m/W、21m/W、31m/W、41m/W、51m/W、61m/W、71mなど)および/または約0%の寿命損失に低減してもよい。

## 【 0 1 1 9 】

上記照明装置は、1501m/Wから234.431m/Wへ高められる(たとえば、25%、30%、40%、50%、55%、60%、70%、75%、80%、90%、

10

20

30

40

50

100%の改良など)LED効率を有してもよい。

【0120】

上記照明装置は、100,000時間から800,000時間へ伸ばされる(たとえば、150,000、200,000、250,000、300,000、350,000、400,000、450,000、500,000、550,000、600,000、650,000、700,000、750,000、800,000、850,000、900,000、1,000,000時間など)LED寿命を有してもよく、または、100%、200%、300%、400%、500%、600%、700%の寿命延長などLED寿命を有してもよい。

【0121】

上記照明装置は、従来の装置より少数の構成部品を有してもよく、そして、製造のためのコストは、いっそう少なくてもよい。

【0122】

上記照明装置は、製造が容易であり、そして、より少ない部品表を有してもよい。

【0123】

上記照明装置は、かなりの数の照明用具のハウジングおよび環境において機能し得る熱の移動方法を有してもよい。

【0124】

照明装置の屋外版は、太陽から熱を取り入れ、熱エネルギーが夜にさめることによって利益を得る照明用具を有してもよい。

【0125】

上記照明装置は、意図された機能している表面に到達するルーメンの割合を改善する個々のLEDレベルの光学設計を有してもよい。

【0126】

上記照明装置は、たとえば、カメラ、信号、センサーなどサブシステムの異なる種類を実行するために、より多くの熱エネルギーを取り入れることが可能であってもよい。

【0127】

この開示の好ましい実施形態の説明において、様々な特徴は、開示を簡素化して、いろいろな開示された態様の1つ以上の理解を助ける目的で、時には1つの実施形態、図またはそれらの説明に、一緒にまとめられている。開示の方法は、しかしながら、権利を主張される発明は、はっきりとそれぞれの請求項に記載されている特徴より多い特徴を必要とするという意図を反映するものとして解釈されるものではない。むしろ、以下の請求項が反映するように、発明の態様は、1つの前述の開示された実施形態のすべての特徴より少ないものであってもよい。

【0128】

したがって、詳細な説明の次に述べる請求項はこの開示の別々の実施形態として単独で立っているそれぞれの請求項とともに、本明細書においてこの説明に明白に組み入れられる。

【0129】

さらに、この中に記述されるいくつかの実施形態が、他の実施形態で含まれる他の特徴でなくいくつかを含む間、異なる実施形態の特徴の組合せは、開示の範囲内のはずで、そして、異なる実施例を形成する。そのことは当業者によって理解されるだろう。

【0130】

本開示は、その好ましい実施形態への特定の言及をするが、バリエーションおよび修正は本発明の精神および次の請求項の範囲の中で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0131】

好ましい実施形態は、例としてのみ、添付の図面を参照して以下のように説明される。

【図1】図1は、好ましいLED照明装置の概略図である。

【図2】図2は、好ましいLED照明装置の概略図である。

10

20

30

40

50

【図 3】図 3 は、好ましい L E D 照明装置の概略図である。

【図 4】図 4 は、好ましい L E D 照明装置の概略図である。

【図 5】図 5 は、L E D 照明組立品において使うための、好ましいトランス組立品の概略図である。

【図 6】図 6 は、好ましい A C L E D 組立品の概略図である。

【図 7】図 7 は、L E D 照明組立品において使うための、好ましい L E D 実装構造の概略図である。L E D 実装構造において、熱伝導路は十分な固体ビアを用いて作られる。

【図 8】図 8 は、L E D 照明組立品において使うための、好ましい積極的な熱管理システムの概略図である。

【図 9】図 9 は、熱電チラーに電力を供給するために、4 つの局所的な熱源から熱エネルギーを取り入れ、( 直列に接続されている ) 熱電発電機を用いて当該熱エネルギーを電気エネルギーに変換するための L E D 照明組立品において使うための、好ましい D C 回路の概略図である。

10

【図 10】図 10 は、熱電チラーに電力を供給するために、L E D 照明組立品における 1 つの局所的な熱源から熱エネルギーを取り入れ、熱電発電機を用いて当該熱エネルギーを電気エネルギーに変換するための、好ましい D C 回路の概略図である。

【図 11】図 11 は、熱電チラーに電力を供給するために、L E D 照明組立品における 2 つの局所的な熱源から熱エネルギーを取り入れ、並列に接続されている 2 つの熱電発電機を用いて当該熱エネルギーを電気エネルギーに変換するための、好ましい D C 回路の概略図である。

20

【図 12】図 12 は、熱電チラーに電力を供給するために、L E D 照明組立品における 2 つの局所的な熱源から熱エネルギーを取り入れ、直列に接続されている 2 つの熱電発電機を用いて当該熱エネルギーを電気エネルギーに変換するための、好ましい D C 回路の概略図である。

【図 13】図 13 は、たとえばカメラ、タイマーまたはセンサーなどの他のローカルな装置に電力を供給するために、L E D 照明組立品における 1 つの局所的な熱源から熱エネルギーを取り入れ、熱電発電機を用いて当該熱エネルギーを電気エネルギーに変換するための、好ましい D C 回路の概略図である。

【図 14】図 14 は、たとえばカメラ、タイマーまたはセンサーなどの他のローカルな装置に電力を供給するために、L E D 照明組立品における 1 つの局所的な熱源から熱エネルギーを取り入れ、並列に接続されている 2 つの熱電発電機を用いて当該熱エネルギーを電気エネルギーに変換するための、好ましい D C 回路の概略図である。

30

【図 15】図 15 は、たとえばカメラ、タイマーまたはセンサーなどの他のローカルな装置に電力を供給するために、L E D 照明組立品における 1 つの局所的な熱源から熱エネルギーを取り入れ、直列に接続されている 2 つの熱電発電機を用いて当該熱エネルギーを電気エネルギーに変換するための、好ましい D C 回路の概略図である。

【図 16】図 16 は、たとえば L E D 照明組立品において使う、電磁エネルギーおよび熱エネルギーを取り入れる電源の好ましい実施形態の概略図である。

【図 17】図 17 は、L E D 照明組立品において使うための、図 16 に示す好ましい電源の断面 A の好ましい実施形態の概略図である。

40

【図 18】図 18 は、L E D 照明組立品において使うための、図 16 に示す好ましい電源の断面 B の好ましい実施形態の概略図である。

【図 19】図 19 は、L E D 照明組立品において使うための、図 16 に示す好ましい電源の断面 C の好ましい実施形態の概略図である。

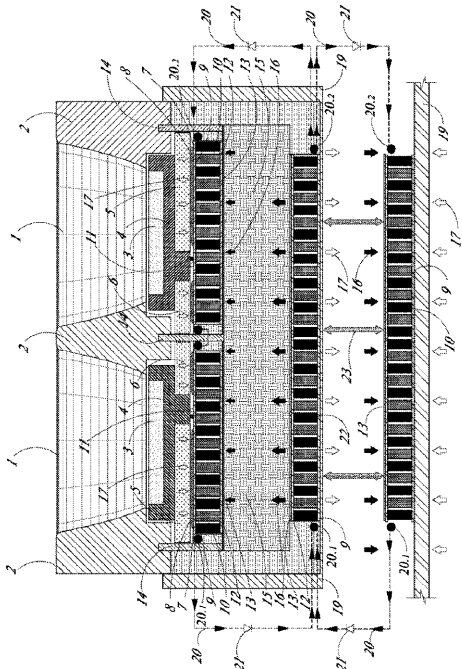
【図 20】図 20 は、付加的な構成部品の使用を必要とすることなく A C 電力を整流するために、L E D 群における最初の 4 つの L E D を用いる、好ましい A C L E D 組立品の概略図である。

【図 21】図 21 は、L E D 照明組立品の好ましい実施形態の概略図である。

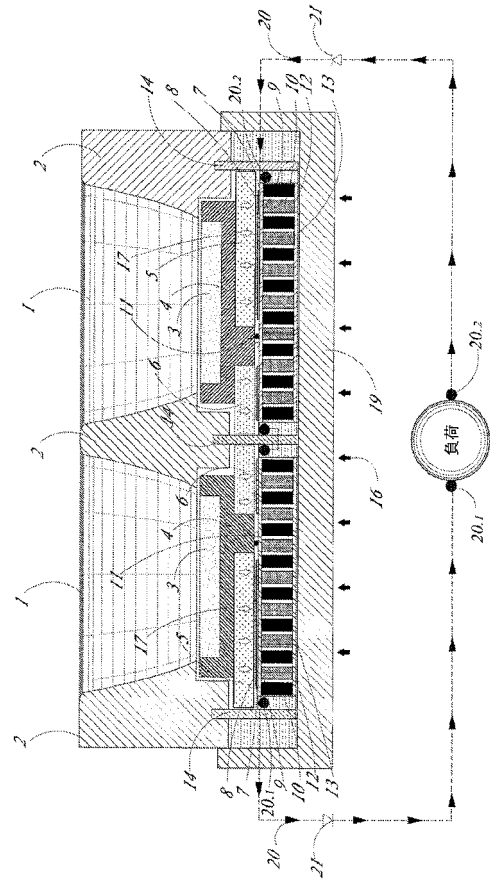
【図 22】図 22 は、たとえば冷凍室 / 冷凍容器において使うための L E D 照明組立品の好ましい実施形態の概略図である。

50

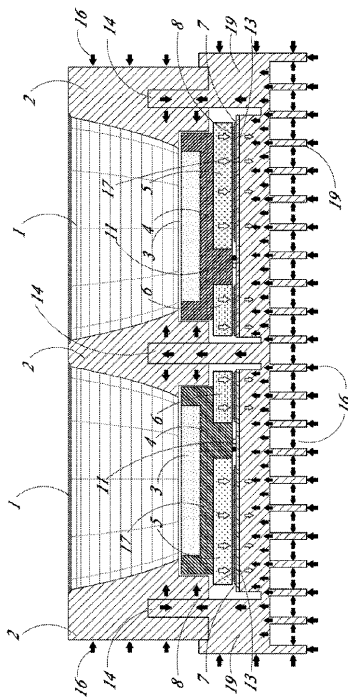
【 図 1 】



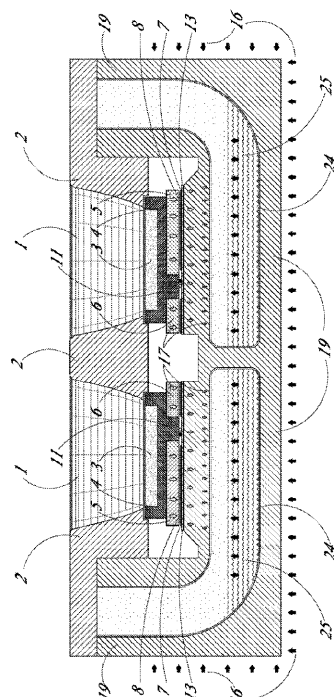
【 図 2 】



【 図 3 】

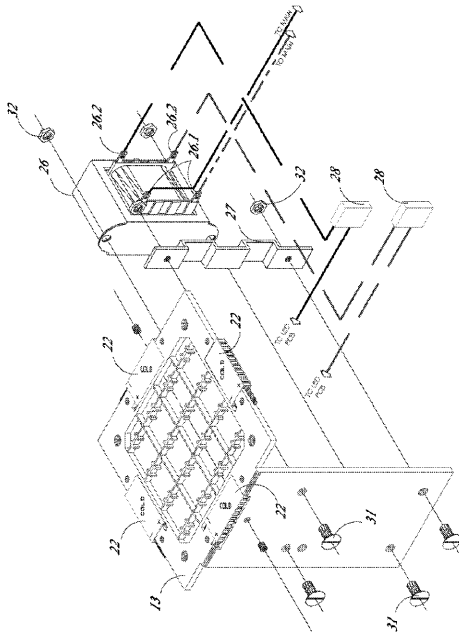


【 図 4 】

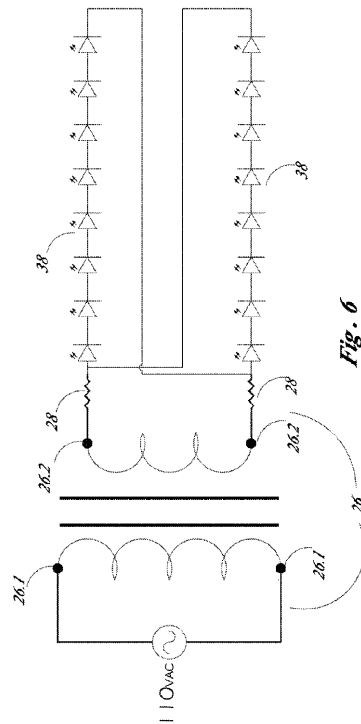




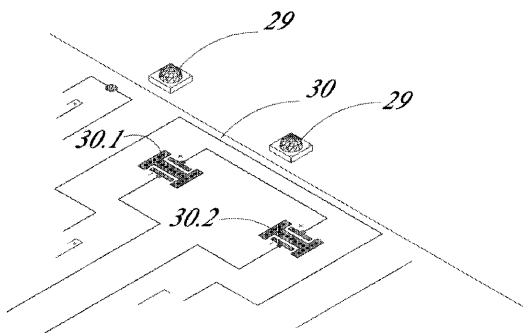
【図 5】

*Fig. 5*

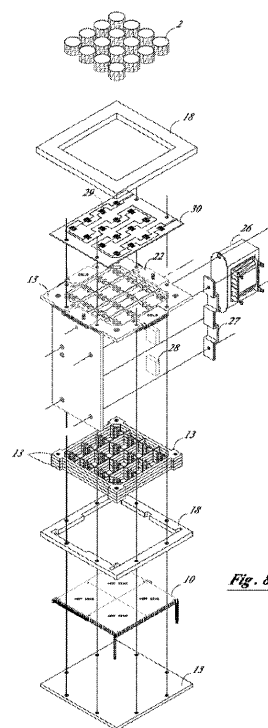
【図 6】

*Fig. 6*

【図 7】

*Fig. 7*

【図 8】

*Fig. 8*

【図 9】

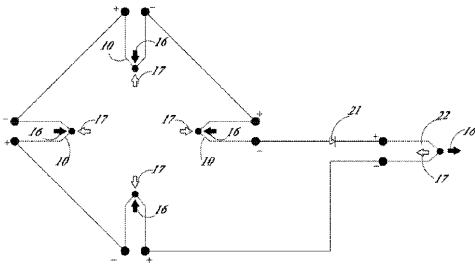


Fig. 9

【図 10】

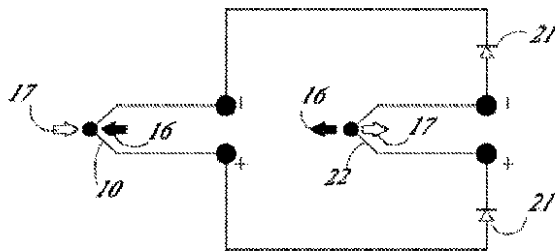


Fig. 10

【図 11】

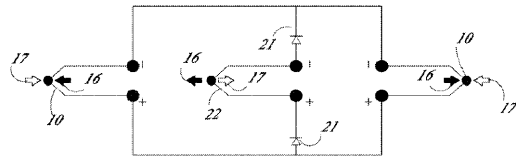


Fig. 11

【図 12】

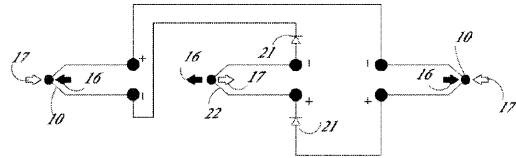
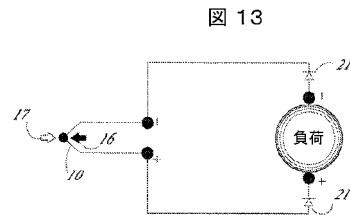
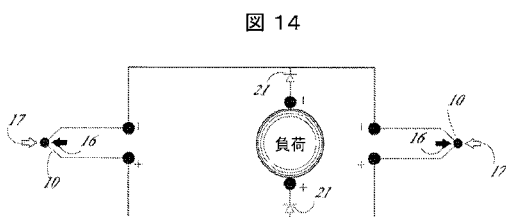


Fig. 12

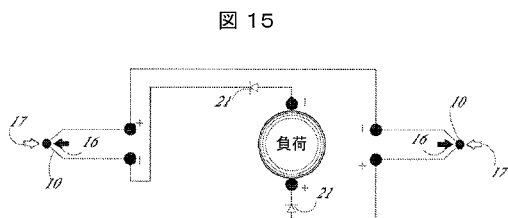
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【図 16】

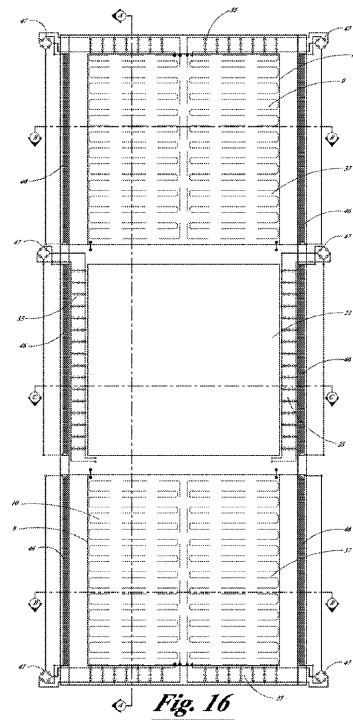
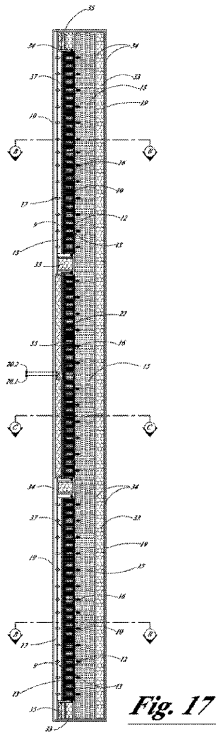
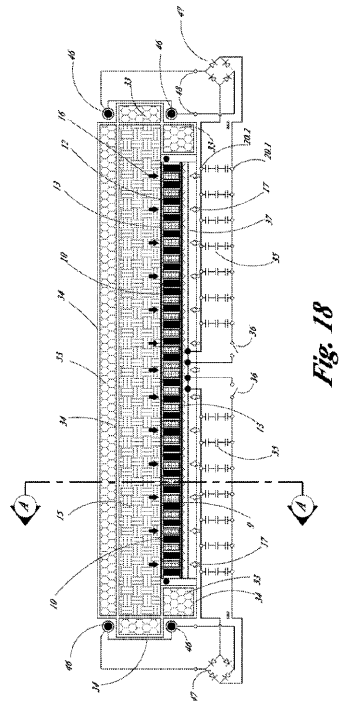


Fig. 16

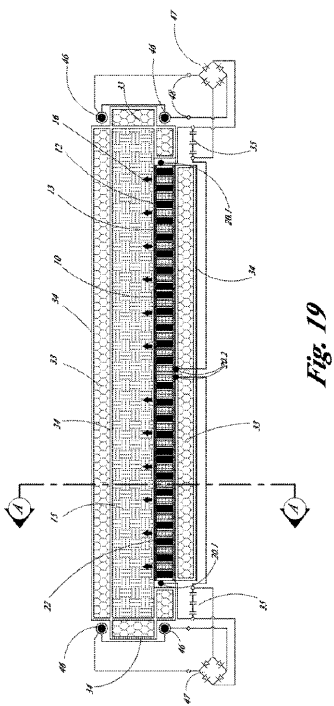
【図 17】



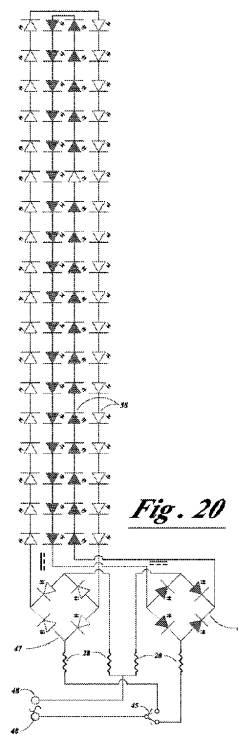
【図 18】



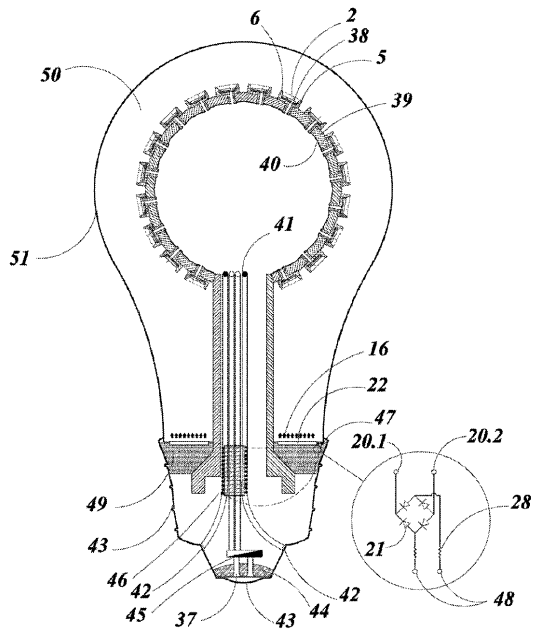
【図 19】



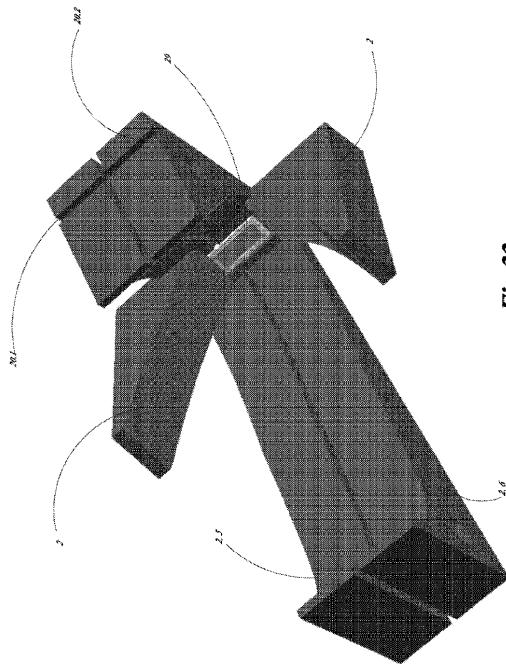
【図 20】



【図 21】

*Fig. 21*

【図 22】

*Fig. 22*

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 11/60942

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(8) - F21S 4/00 (2012.01)

USPC - 362/249.02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC(8): F21S 4/00 (2012.01)

USPC: 362/249.02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

IPC(8): F21S 4/00 (2012.01)

USPC: 362/227, 235, 249.01, 249.02, 362, 600, 611, 613

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PubWEST; PGPB, USPT, EPAB, JPAB; Google Scholar; Google Patent; Search Terms: LED TEC diode OLED laser heat-sink thermo-electric Peltier lens reflector encapsulate reflector barrier boarder cool substrate temperature contact thermal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/0163590 A1 (Erchak et al.) 27 July 2006 (27.07.2006) [0016], [0018], [0028], [0067], [0068], [0072], [0077], [0093] through [0095], [0068], [0107], Fig. 1-22	1 and 2
Y		3
Y	US 2007/0153159 A1 (Jung) 05 July 2007 (05.07.2007) para. [0067], [0068], [0072], [0073], [0076] through [0080], Fig. 4A-4D, 5	3
A	US 2010/0207573 A1 (Mo et al.) 19 August 2010 (19.08.2010) entire document	1-3
A	US 2009/0175035 A1 (Jiang) 09 July 2009 (09.07.2009) entire document	1-3
A	US 2006/0151801 A1 (Doan et al.) 13 July 2006 (13.07.2006) entire document	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 February 2012 (22.02.2012)

Date of mailing of the international search report

08 MAR 2012

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450

Facsimile No. 571-273-3201

Authorized officer:

Lee W. Young

PCT Helpdesk: 571-272-4300

PCT OSP: 571-272-7774

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 11/60942

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☒ Claims Nos.: 4-8  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)

H 0 5 B 37/02 M  
 F 2 1 V 7/00 3 2 0  
 F 2 1 V 7/00 5 1 0  
 F 2 1 Y 101:02

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, T  
 J, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, R  
 O, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,  
 BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, H  
 U, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI  
 , NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
 UZ, VC, VN

(71)出願人 513121122

フォトン ホールディング エルエルシー  
 PHOTON HOLDING LLC

アメリカ合衆国, 89129 ネバダ州, ラスベガス, ウェスト シャイアン アヴェニュー 9  
 060, シー/オー スティーヴン イー. ホリングワース ソロモン ドゥイギンス アンド  
 フリール リミテッド

c/o Steven E. Hollingworth, Solomon Dwiggins &  
 Freer Ltd., 9060 W. Cheyenne Avenue, Las Vegas  
 , Nevada 89129, United States of America

(74)代理人 110000338

特許業務法人原謙三国際特許事務所

(72)発明者 ラング, ダニエル スチュワート

アメリカ合衆国, 89109 ネバダ州, ラスベガス, スイート 3202, パラダイス ロード  
 2777

F ターム(参考) 3K014 AA01 LA01 LB05 MA03 MA05

3K243 MA01

3K273 AA08 AA09 BA24 BA29 CA02 CA08 CA12 CA13 CA26 DA03

FA04 FA14 FA31 GA04 GA12 GA15 HA01 HA02 HA06 HA12

HA18 HA20