

(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2012-529740

(P2012-529740A)

(43) 公表日 平成24年11月22日(2012.11.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F 2 1 S 2/00</b> (2006.01)	F 2 1 S 2/00 3 2 0	3 K 2 4 3
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 3 7 5	
	F 2 1 S 2/00 3 7 0	
	F 2 1 S 2/00 3 8 0	
	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 43 頁)

(21) 出願番号 特願2012-514596 (P2012-514596)  
 (86) (22) 出願日 平成22年6月10日 (2010. 6. 10)  
 (85) 翻訳文提出日 平成23年5月23日 (2011. 5. 23)  
 (86) 国際出願番号 PCT/IN2010/000395  
 (87) 国際公開番号 W02010/143204  
 (87) 国際公開日 平成22年12月16日 (2010. 12. 16)  
 (31) 優先権主張番号 1394/MUM/2009  
 (32) 優先日 平成21年6月10日 (2009. 6. 10)  
 (33) 優先権主張国 インド (IN)

(71) 出願人 511109711  
 デシュパンデ シリシュ デビダス  
 DESHPANDE Shirish D  
 e v i d a s  
 インド国 プネー 411 026、ボサ  
 リ、エム. アイ. ディー. シー.、エレクト  
 ロニック サダン-11、12、サムド  
 ラ エレクトロニック システム プライ  
 ベート リミテッド  
 Samudra Electronic  
 System Pvt. Ltd, 12, E  
 lectronic Sadan-11,  
 M. I. D. C., Bhosari, Pu  
 ne 411 026, India

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カスタマイズ可能で長寿命かつ高熱効率な環境に優しい固体照明装置

(57) 【要約】

以下の ( a ) ~ ( c ) を備え、長寿命でエネルギー効率に優れカスタマイズ可能な設計である固体照明装置。( a ) 少なくとも1つの取付面 ( 1 0 4 ) を有する器具 ( 1 0 2 ) であって、少なくとも1つの熱伝導性シートメタルで作られていて、コンピュータ数値制御 ( CNC ) プロセスにより製造され、 i . 一次ヒートシンクとして機能する器具の本体全体であって、この器具の厚さ ( z 軸 ) が 0 . 5 から 6 mm の範囲内になるように最適化されていることによって、 x , y 座標において熱放散が器具の横方向に最大限となるように設計されている器具の本体全体と、 i i . 腐食及び傷を防止して熱伝導率を向上させるための酸化陽極と、 i i i . 器具のハウジング ( 1 1 4 ) 内に収納されている電源ユニット ( 1 1 6 ) であって、所要の DC または AC 電圧を 1 つ以上の固体発光源に対して供給する電源ユニットと、 i v . 要求される領域における最大限の光拡散を可能とする最適設計手段と、を含む器具 ( 1 0 2 ) ; ( b ) 取付面に取り付けられた少なくとも1つのメタルコアプリント回路基板 ( MCPCB ) ( 1 1 8 ) ; ( c ) MCPCB に実装さ

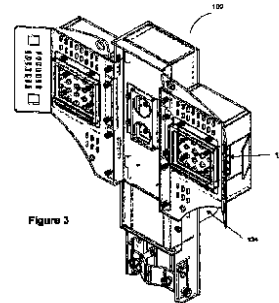


Figure 3

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

長寿命でエネルギー効率に優れカスタマイズ可能な設計である固体照明装置であって、  
a) 少なくとも1つの取付面を有する器具であって、少なくとも1つの熱伝導性シート  
メタルで作られ、コンピュータ数値制御(CNC)プロセスにより製造され、

i. 一次ヒートシンクとして機能し、厚さ(z軸)が0.5から6mmの範囲内になるように最適化されていることによって、厚みに垂直なx, y座標において熱放散が横方向に最大限となるように設計されている器具の本体全体と、

ii. 腐食及び傷を防止して熱伝導率を向上させるための酸化陽極と、

iii. 器具のハウジング内に収納され、所要のDCまたはAC電圧を1つ以上の  
固体発光源に対して供給する電源ユニットと、

iv. 要求される領域における最大限の光拡散を可能とする最適設計手段と、  
を含む器具と、

b) 取付面に取り付けられた少なくとも1つのメタルコアプリント回路基板(MCPCB)と、

c) MCPCBに実装された少なくとも1つの固体発光源と、を備える  
ことを特徴とする装置。

## 【請求項 2】

一次ヒートシンクとMCPCBとの間に挟まれている銅の被覆層をさらに備え、その被  
覆層が腐食防止手段をさらに有する

請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 3】

DCまたはAC電圧が、ACあるいはDC入力電源から生成可能である

請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 4】

器具の前面または裏面に取り付けられた二次ヒートシンクとして機能する1つ以上の放  
熱パネルをさらに備え、その二次ヒートシンクが、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、または  
これらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される少なくとも1つの熱伝導材で  
構成される

請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 5】

オプションとして、追加的放熱を実現すると共に風に対する抵抗を最小限とするための  
1つ以上のスリット、穴、あるいはフィンが、器具の取付面に選択的に打ち抜かれている  
請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 6】

オプションとして、追加的放熱を実現すると共に風に対する抵抗を最小限とするための  
1つ以上のスリット、穴、あるいはフィンが、二次ヒートシンクに選択的に打ち抜かれて  
いる

請求項 4 に記載の装置。

## 【請求項 7】

器具の基平面を含む1つ以上の平面を、調節して傾斜させることができ、それによって  
望ましい配光が実現可能である

請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 8】

オプションとして、ACあるいはDC入力電源または電源ユニットと接続された光検出  
手段を有し、光検出手段が、固体照明装置への電源入力を選択的に制御するように構成さ  
れ、昼光センサあるいは高精度の周辺光センサとすることができる

請求項 3 に記載の装置。

## 【請求項 9】

オプションとして、ACあるいはDC入力電源または電源ユニットと接続されたモーシ

10

20

30

40

50

ョン検出手段を有し、モーション検出手段が、固体照明装置への電源入力を選択的に制御するように構成され

請求項 3 に記載の装置。

【請求項 10】

オプションとして、1つ以上のレンズが1つ以上の固体発光源の上に取り付けられ、光が不要な領域に散乱することを防止して、要求される領域に光を向ける

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 11】

オプションとして、1つ以上の保護用の透明あるいは半透明シートが1つ以上の固体発光源を覆い、固体照明装置に虫が侵入することを防止し、保護用の透明あるいは半透明シートの材料が、ガラス及び/または透明ポリカーボネートから選択することができる

請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 12】

固体発光源が、LED、OLED、及びPLEDを含む低出力または高出力LEDのグループから選択することができる

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 13】

規格IP54、IP65、IP66、及びIP67による防水防塵保護規格を満たす

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 14】

電源ユニットが、力率 $> 0.98$ を満たし、無効電力を低減している

請求項 1 に記載の装置。

20

【請求項 15】

熱伝導性シートメタルが、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金とからなる群から選択される

請求項 1 に記載の装置。

【請求項 16】

熱界面材の1つ以上の層が、一次ヒートシンクと二次ヒートシンクとの間、及び2つ以上の二次ヒートシンクの間設けられる

請求項 1 に記載の装置。

30

【請求項 17】

CNCプロセスを用いて作られ、そのプロセスが、

a. シートメタルを選択するステップであって、シートメタルが、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金とからなる群から選択されるステップと、

b. シートメタルをCNC機械に挿入するステップであって、プログラム命令により、CNC機械のプロセッサが、1つ以上の器具の設計に従って、シートメタルの打ち抜きを行うステップと、

c. オプションとして、打ち抜いた器具を、CNC機械を用いて、1つ以上の箇所曲げるステップと、を含む

請求項 1 に記載の装置。

40

【請求項 18】

長寿命でエネルギー効率に優れカスタマイズ可能な設計である固体照明装置であって、

a) 少なくとも1つの取付面を有する器具であって、少なくとも1つの熱伝導性シートメタルで作られ、コンピュータ数値制御(CNC)プロセスにより製造され、

i. 第1の一次ヒートシンクとして機能し、厚さ(z軸)が0.5から6mmの範囲内になるように最適化されていることによって、厚みに垂直なx, y座標において熱放散が横方向に最大限となるように設計されている器具の本体全体と、

ii. 腐食及び傷を防止して熱伝導率を向上させるための酸化陽極と、

iii. 器具のハウジング内に収納され、所要のDCまたはAC電圧を1つ以上の

50

固体発光源に対して供給する電源ユニットと、

i v . 要求される領域における最大限の光拡散を可能とする最適設計手段と、を含む器具と、

b ) 取付面に取り付けられた少なくとも1つのメタルコアプリント回路基板 ( M C P C B ) と、

c ) M C P C B に実装された少なくとも1つの固体発光源と、

d ) 器具の背面に設けられ、断熱シートを有する第2の一次ヒートシンク及び/またはバッファスペースであって、そのヒートシンクに対して、第1の一次ヒートシンクに取り付けられているM C P C B の少なくとも1つの固体発光源が、第1の一次ヒートシンクの切り抜き開口部を通じて、金属の熱界面と絶縁材とによって熱的に接続されている第2の一次ヒートシンクと、を備える

10

ことを特徴とする装置。

【請求項19】

長寿命でエネルギー効率に優れカスタマイズ可能な設計である固体照明装置を製造する方法であって、

a . シートメタルと共に器具の少なくとも1つの設計を、C N C 機械に供給するステップと、

b . シートメタルに対して設計通りに打ち抜きを行って、1つ以上の器具を得るステップと、

c . オプションとして、打ち抜いた器具を1つ以上の箇所曲げるステップと、

20

d . 表面の腐食及び傷を防止するため、器具を陽極酸化するステップと、

e . 少なくとも1つの固体発光源があらかじめ実装されている少なくとも1つのメタルコアプリント回路基板 ( M C P C B ) を、取付面に取り付けるステップと、

f . 器具のハウジング内に1つの電源ユニットを取り付けるステップと、を含む

ことを特徴とする方法。

【請求項20】

断熱シートを有する第2の一次ヒートシンク及び/またはバッファスペースを器具の背面に設けると共に、少なくとも1つの固体発光源を、第1の一次ヒートシンクに取り付けられているM C P C B から第2の一次ヒートシンクまで、第1の一次ヒートシンクの切り抜き開口部を通じて、金属の熱界面と絶縁材とによって熱的に接続するステップをさらに含む

30

請求項19に記載の方法。

【請求項21】

銅の被覆層を一次ヒートシンクとM C P C B との間に設けるステップをさらに含み、その被覆層はさらに腐食防止手段を備えるものであってもよい

請求項19に記載の方法。

【請求項22】

1つ以上の放熱パネル ( 二次ヒートシンク ) を器具の前面または背面に取り付けるステップをさらに含む

請求項19に記載の方法。

40

【請求項23】

オプションとして、光検出手段を器具の前面または背面に取り付けるステップを含む

請求項19に記載の方法。

【請求項24】

オプションとして、モーション検出手段を器具の前面または背面に取り付けるステップを含む

請求項19に記載の方法。

【請求項25】

オプションとして、1つ以上のレンズを1つ以上の固体発光源の上に取り付けるステップを含む

50

請求項 19 に記載の方法。

【請求項 26】

オプションとして、1つ以上の保護用の透明あるいは半透明シートで1つ以上の固体発光源の上を覆うステップを含む

請求項 19 に記載の方法。

【請求項 27】

オプションとして、熱界面材の1つ以上の層を、一次ヒートシンクとMCPCBとの間、及び一次ヒートシンクと二次ヒートシンクとの間、2つ以上の2次ヒートシンクの間

に設けるステップを含む

請求項 19 に記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、環境に優しい全般照明装置に関するものである。特に、生態系に優しく長寿命かつエネルギー効率に優れた固体照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現在使用されている白熱灯及び高圧ナトリウム灯により消費される電力量に関して、ひいては、そのような電力消費により放出される大気中のCO<sub>2</sub>の量に関して、世界的懸念が高まっている。また、白熱灯は、寿命が短く、有害物質を使用していて、このため、メンテナンス費用が高くなり、生態系に優しくなく、元来、持続不可能なものである。このような理由で、エネルギー節約型かつ生態系に優しい最適な将来の光源として、固体ベースの照明が注目されている。

20

【0003】

従来の白熱光源が持続不可能であることが実証されたことは、世界中でのエネルギー政策の変更につながった。気候変動に取り組むため、欧州連合は、エネルギー効率の悪い従来の光源を段階的に廃止することに合意した。EU指令によると、2009年9月1日から、80W(950lm)以上の出力あるいは艶消しの白熱灯であってエネルギークラスAでないものは、製造者及び輸入者はもはや販売できなくなる。950lm超の透明ランプは少なくともエネルギークラスCを達成しなければならず、950lm未満のものは少なくともエネルギークラスEを達成しなければならない。エネルギークラスFとGのランプは、2009年9月1日から禁止される。照明産業には、すでに、家庭用照明や第三次部門における照明(街路、オフィス、及び工業用の照明)のための段階的廃止のシナリオがあり、これらのシナリオは現在議論されているところである。より低効率の光源の段階的廃止は、早ければ今年にも開始される。

30

【0004】

キューバは、全ての白熱電球をコンパクト蛍光灯(CFL)と交換し、2005年に、白熱電球の販売及び輸入を禁止した。ブラジルとベネズエラは、2005年に、白熱電球を段階的に廃止した。アルゼンチンでは、白熱電球の販売及び輸入の禁止が、2010年12月31日に開始される。カナダでは、州政府が、2012年までに白熱電球の販売を禁止する意向を表明した。アメリカ合衆国では、クリーンエネルギー連邦法により、310から2600ルーメンの光を出力する白熱電球を、(2014年1月までに)事実上禁止することにした。この範囲外の電球(大まかには、現在のところ、40ワット未満であるか、あるいは150ワット超である電球)は、禁止の対象外となっている。また、幾つかの種類の特種照明も対象外となっていて、これには、機器用ランプ、ラフサービスの(耐振)電球、3色ランプ、植物育成用ライトが含まれる。

40

【0005】

フィリピンは、2008年2月に、フィリピン・エネルギーサミットの閉会の辞において、温室効果ガス排出及び家計費の削減に貢献するため、よりエネルギー効率に優れた蛍光球を支持して、2010年までに白熱電球を禁止することを呼び掛けた。

50

## 【 0 0 0 6 】

スイスは、エネルギー効率クラスF及びGの全ての電球の販売を禁止したが、これは少数の種類对白熱電球に影響を及ぼすものである。大部分の標準的な電球は、エネルギー効率クラスEのものであり、スイスの規制は、様々な種類の特殊用途や装飾用の電球の例外を認めている。

## 【 0 0 0 7 】

アイルランド政府は、白熱電球の販売を禁止した最初の欧州連合（EU）加盟国であった。後に、EU加盟国が2012年までに白熱電球を段階的に廃止することに合意したことが発表された。英国は、小売業者に対して、自発的な段階的廃止による協力を求めた。

## 【 0 0 0 8 】

2007年2月には、オーストラリア連邦政府が、照明製品のための最低エネルギー効率基準（MEPS）の導入を発表した。

## 【 0 0 0 9 】

白熱灯のまさに持続不可能なその性質は大衆によく理解されるようになったものの、例えばCFL（コンパクト蛍光灯）など現在与えられている代替手段も最良の選択ではない。

## 【 0 0 1 0 】

CFLは、全ての蛍光灯と同様に、ガラス管の内部に少量の水銀蒸気を含んでいて、一電球あたり平均して4.0mgである。割れたコンパクト蛍光灯は、その水銀量を放出する。割れたコンパクト蛍光灯を安全に片付けることは、普通の割れたガラスや白熱電球の片付けとは異なる。ほとんどの地区の家庭ユーザは、このようなものを他の固形廃棄物の処分と同様の方法で廃棄することを選択できるので、多くのCFLは、適正にリサイクルされるのではなく、地方自治体の固形廃棄物となる。

## 【 0 0 1 1 】

また、CFLは白熱電球よりも費用が高い。一般に、その追加費用は、長い目で見れば、CFLの使用エネルギーが白熱電球よりも少なく動作寿命がより長いことによって賸われる場合がある。しかしながら、設置場所によってはCFLの追加費用が払い戻されない場合があり、それは、一般的には、ほとんど使われないクローゼットや屋根裏など、電球の使用頻度が比較的低い場所である。また、現在のところ、CFLは、さまざまな色や効果を持つものを得ることはできない。過去十年には、先進国に輸出するCFLを製造する何百人もの中国の工場労働者が、水銀にさらされたせいで中毒となり入院した（The Sunday Times, 2009年5月3日）。

## 【 0 0 1 2 】

従来对白熱灯とCFL（コンパクト蛍光灯）に関連する、経済問題、環境問題、及び健康問題を克服するため、代替の照明ソリューションは、固体発光素子をうまく利用することによる、環境に優しい全般照明器具の使用を目的としている。

## 【 0 0 1 3 】

固体照明は、照明産業に革命を起こす可能性を持っている。看板、信号機、ディスプレイによく使用されている発光ダイオード（LED）は、全般照明の光源を提供するものへと急速に進化している。この技術は、エネルギー消費の低減及びメンテナンスの軽減が見込めるものである。

## 【 0 0 1 4 】

固体照明（SSL）の特徴的な利点として以下のものが含まれる。

1. 長寿命： LEDは50,000時間以上の寿命を提供できるが、これに対して、白熱電球はおよそ1,000時間の寿命である。
2. 省エネルギー： よく市販されている白色LED照明装置は、白熱照明の2倍以上の発光効率（ルーメン毎ワット）である。カラーLEDは、フィルタが必要ないので、カラー照明の用途に特に効果的である。
3. より良い品質の光出力： LEDは、紫外線及び赤外線放射が最小限である。
4. 本質的に安全である： LED装置は低電圧であり、一般的に、触っても熱くない

10

20

30

40

50

。

5．より小型で柔軟な照明器具： L E Dの大きさが小さいことによって、狭い空間の照明として有効である。

6．耐久性： L E Dにはフィラメントがないので、フィラメント切れがなく、また、振動に耐えることができる。従来のどんな光源よりも長持ちする。

7．メンテナンス費用及びエネルギー費の削減。

8．集光： 集光させることにより、システム効率の向上した、高度に指向性制御可能な光学システムが得られる。

9．可動部がなく、割れたり、裂けたり、粉々になったり、漏れたり、環境を汚染したりするものがない。

10．環境保全技術： 紫外線、赤外線熱を放出することがなく、また、水銀や鉛を含んでいない。

11．長寿命であり小型であることによって、廃棄物のはるかに少ない。

12．低電圧電流駆動の固体素子は3 V D Cの低電圧で作動する。

13．低温始動が可能であり、寒い環境でも、すなわち - 40 まで下がった場合でさえも、点灯の問題がない。

#### 【0015】

「固体」という用語は、L E Dの光が、従来の白熱電球や蛍光灯のように真空管やガス入り管からではなく、固形物すなわち半導体ブロックから放出されるということの意味している。しかし、白熱照明に比べて、S S Lは、蛍光照明の場合と同様に、少ない発熱あるいは寄生エネルギー損失で可視光を発生させる。さらに、その固体であるという特性によって、耐衝撃性、耐振性、耐摩耗性に優れ、これによって、寿命が大幅に長くなる。

#### 【0016】

S S L素子は、半導体ダイオードによるものである。ダイオードが順方向にバイアスされる（オンにされる）と、電子が正孔と再結合することができ、エネルギーが光として放出される。このような効果はエレクトロルミネセンスと呼ばれるもので、光の色は半導体のエネルギーギャップによって決まる。S S Lを用いる場合の主要な課題の1つは、接合ダイオードから放散される熱の管理である。L E Dの効率は、その熱の放散に大きく依存する。周辺環境の周囲温度は、L E Dの自己発熱につながることで、その性能に影響を及ぼす。高い周囲温度でそれが過熱すると、その発光能力に悪い影響を及ぼす場合がある。L E D内の半導体ダイが熱くなると、L E Dの光出力は低下し、これによってその効率が低下する。このようにして、L E Dの過熱が装置故障につながる場合がある。

#### 【0017】

L E Dの自己発熱効果を補償するための可能なアプローチは、L E D照明装置の固定パネルの本体をできる限り多くの熱を放散するような設計にすることである。最大限の熱放散は、固体発光素子がある上に取り付けられる照明固定パネルの設計と材質とによって実現することができる。

#### 【0018】

以下の幾つかの発明は、L E Dを用いた照明装置の様々な設計を例示している。

#### 【0019】

M e d e n d o r pにより出願された特許文献1は、異方性熱拡散材を備える固体照明サブアセンブリまたは器具を教示している。この発明において、上記異方性熱拡散材は、固体光源及び照明器具の熱伝導性構成要素と熱的に接触していて、固体光源からの熱を、固体光源から上記熱伝導性構成要素へ優先方向に拡散させる。

#### 【0020】

V i l l a r dにより出願された特許文献2は、第1面と第2面とを備える支持板を有するL E D照明器具を教示している。第1面には複数のパネルが連結されていて、各パネルは、その平らな表面に実装されたL E Dアレイを有している。支持板の第2面には、L E Dアレイを駆動するための電源が設けられている。

#### 【0021】

10

20

30

40

50

Huang 等に付与された特許である特許文献 3 は、フレーム、LED モジュール、ヒートシンク、及びカバーを備えた LED ランプを教示している。LED モジュールは、複数の LED を有している。ヒートシンクは、フレームに取り付けられている。ヒートシンクは、LED モジュールの LED により生成される熱を放散させるために、LED モジュールの側面に付着されている。ヒートパイプにより、ヒートシンクとカバーは相互連結されている。カバーは、ヒートシンクの上部を遮蔽すると共にヒートシンクの上部から距離をおくように固定されている。LED により生成される熱は、ヒートシンクにより放散されるのに加えて、ヒートパイプを介してカバーによっても放散される。

【0022】

Higley 等により出願された特許文献 4 は、(LED) 照明器具を教示している。これは、LED アレイを支持している底面と、上面及び側部を有するメインハウジングと、このメインハウジングの側部に取り付けられたサイドハウジングの中に設けられて LED アレイを駆動する少なくとも 1 つのドライバであって、そのドライバハウジングの厚さがメインハウジングの厚さ以上であるドライバと、メインハウジングの上面に配された複数の熱拡散フィンとを備えている。

10

【0023】

上記の発明は、SSL 器具による照明ソリューションのカスタム可能性、高速生産、メンテナンス、高い寸法精度、及び手頃な価格の必要性に対処するものではない。

【0024】

このように、上記背景技術を考慮すると、以下のような固体照明ソリューションが必要

20

- ・効率的な放熱を可能にする；
- ・熱効率に優れている；
- ・効率的な電力利用を可能にする；
- ・環境に優しい；
- ・高速で極めて柔軟にカスタム製造することができる；
- ・容易に補修可能である；
- ・容易に設置できる；
- ・手頃な価格であり低コストである；
- ・地球温暖化を防止することができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0025】

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2008 / 0089069 号

【特許文献 2】米国特許出願公開第 2008 / 0062689 号

【特許文献 3】米国特許第 7488093 号

【特許文献 4】米国特許出願公開第 2008 / 0231201 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0026】

40

本発明は、電力効率に優れ、環境に優しく、長寿命であり、高速かつ高精度で極めて柔軟にカスタム製造することができる照明ソリューションを提供することを課題とする。

【0027】

また、電源ユニットを用いて力率 > 0.98 を達成することにより、無効電力を低減することができる、固体照明装置を提供することを課題とする。

【0028】

また、光が不要な領域に散乱することを防止するレンズを固体光源の上に取り付けることにより、光の 90% 超を要求される領域に向けることができる、固体照明装置を提供することを課題とする。不要な平面に向かう光の量は最小限であり、0.01 から 20% である。

50



## 【0029】

また、CAD及びCNCプロセスを用いることにより、器具の設計を極めて柔軟に用途に適應させることを課題とする。

## 【0030】

また、CAD及びCNCプロセスを用いることにより、原材料の浪費を減らして、原材料の最大限の割合を固体照明器具の製造に用いることを課題とする。

## 【0031】

また、経済的に生産及び輸送できる軽量の照明装置であって、照明装置の寿命が切れた場合でも、そのスクラップ価額が経済的に高い装置を提供することを課題とする。

## 【0032】

また、容易に補修可能な固体照明装置を提供することを課題とし、この装置では、電源ユニットは独立な構成要素であり、故障した場合は取り替えることが可能である。

## 【0033】

また、器具の本体全体が効率的ヒートシンクとして機能するように器具を設計することを課題とし、その場合、器具の厚さ(z軸)が0.5から6mmの範囲内とされることにより、x,y座標において熱放散が器具の横方向に最大限となっていて、また、器具は少なくとも1つの熱伝導性シートメタルで作られていて、このシートメタルの材料は、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される。

## 【0034】

また、xとy軸において器具の上面及び底面の両方で最大限の表面領域を露出させることにより、より多くの表面領域で固体照明装置の熱が放散されるようにすることを課題とする。

## 【0035】

また、器具の基平面を含む1つ以上の平面を望ましい角度に傾斜させることにより、最適で均一な照明配光を実現することを課題とし、上記の角度は0から360度の範囲とすることができる。

## 【0036】

また、ACあるいはDC入力電源と接続された光検出手段を提供することを課題とし、光検出手段は、固体照明装置への電源入力を選択的に制御するように構成されている。この光検出手段は、昼光センサあるいは高精度の周辺光センサとすることができる。

## 【0037】

また、既存のインフラ設備を大きく変更することなく置き換えることができる、改修用の照明装置を提供することを課題とする。この装置は設計面において、物理的インフラの特別なエンクロージャを作製する必要がない。街路灯を例にとると、そのカスタム構成の改修用設計によって、ポールの変更を必要とすることなく、むしろ、本提案の照明装置は、その改修用の設計によって、既存のフードと置き換えることができる。

## 【0038】

また、雨、砂塵嵐、降雪、風、熱を含む、厳しい気象条件に耐え得る照明装置を提供することを課題とする。

## 【0039】

また、要求されるレベル(防水防塵保護)の防水性を照明装置にもたせることを課題とし、これは、その設計によって実現される。

## 【0040】

また、表面の腐食及び傷を防止して、熱が滑らかに流れるようにするため、陽極酸化された本体をもつ照明装置を提供することを課題とする。

## 【0041】

また、一次ヒートシンクと二次ヒートシンク及び放熱パネルを含む、器具の上端側の放熱領域を、あらゆる種類の鳥の糞やその他の落下物から保護することを課題とする。

## 【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

## 【0042】

本発明の装置及び方法の実施可能性について説明する前に、当然のことながら、本発明は記載されている特定の装置及び方法に限定されるものではなく、本開示あるいは図面に明確に示されていない多様な実施形態が可能である。また、当然のことながら、説明で用いられる専門用語は、特定の例あるいは実施形態を記述する目的のものにすぎず、発明の範囲を限定するものではなく、発明の範囲は添付の請求項によって限定される。

## 【0043】

本発明は、電力効率に優れ、環境に優しく、長寿命であり、高速かつ高精度で極めて柔軟にカスタム製造することができる照明ソリューションを提供する。また、本発明の照明器具は、容易に補修可能である。

10

## 【0044】

本発明の一実施形態によると、固体照明装置は、長寿命で、エネルギー効率に優れ、カスタマイズ可能な設計であって、装置は、少なくとも1つの取付面を有する器具を備えていて、オプションとして、追加的放熱を実現すると共に風に対する抵抗を最小限とするため、1つ以上のスリット、穴、あるいはフィンが、器具の取付面に選択的に打ち抜かれている。器具の基平面を含む1つ以上の平面は、調節して傾斜させることができ、これによって望ましい配光が実現される。

## 【0045】

この器具は、少なくとも1つの熱伝導性シートメタルで作られていて、この熱伝導性シートメタルは、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される。器具は、コンピュータ数値制御(CNC)プロセスにより製造される。器具は、以下のものを含むことを特徴としている。

20

i. 一次ヒートシンクとして機能する器具の本体全体であって、器具は、この器具の厚さ(z軸)が0.5から6mmの範囲内になるように最適化されていることによって、x, y座標において熱放散が器具の横方向に最大限となるように設計されている；

ii. 腐食及び傷を防止して熱伝導率を向上させるための酸化陽極；

iii. 器具のハウジング内に収納されている電源ユニットであって、電源ユニットは、所要のDCまたはAC電圧を1つ以上の固体発光源に対して供給し、この所要のDCまたはAC電圧は、ACあるいはDC入力電源から生成されることが可能である；

iv. 要求される領域における最大限の光拡散を可能とする最適設計手段。

30

## 【0046】

上記取付面に少なくとも1つのメタルコアプリント回路基板(MCPCB)が取り付けられていて、少なくとも1つの固体発光源が上記MCPCBに実装されている。

オプションとして、1つ以上のレンズが1つ以上の固体発光源の上に取り付けられていて、これによって、光が不要な領域に散乱することを防止して、要求される領域に光を向けるようにしている。オプションとして、1つ以上の保護用の透明あるいは半透明シートが1つ以上の固体発光源を覆っていて、これによって、照明装置に虫が侵入することを防止していて、この保護用透明あるいは半透明シートの材料は、ガラス及び/または透明ポリカーボネートから選択することができる。オプションとして、銅の被覆層/メッキ層が一次ヒートシンクとMCPCBとの間に挟まれていて、このような層はさらに腐食防止手段を備えていてもよい。上記固体発光源は、LED、OLED、及びPLEDを含む低出力または高出力LEDのグループから選択することができる。熱界面材(例えば、シリコンゴム)の1つ以上の層が、一次ヒートシンクとMCPCBとの間、及び一次ヒートシンクと二次ヒートシンクとの間、2つ以上の二次ヒートシンクの間、及び二次ヒートシンクとの間に設けられている。

40

## 【0047】

本照明装置は、さらに、器具の前面または裏面に取り付けられた、二次ヒートシンクとして機能する1つ以上の放熱パネルを備えていて、オプションとして、追加的放熱を実現すると共に風に対する抵抗を最小限とするため、1つ以上のスリット、穴、あるいはフィンが、二次ヒートシンクに選択的に打ち抜かれている。このような二次ヒートシンクは、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選

50

扱される少なくとも1つの熱伝導材で構成されている。熱界面材（例えば、シリコンゴム）の1つ以上の層が、一次ヒートシンクとMCPCBとの間、及び一次ヒートシンクと二次ヒートシンクとの間、2つ以上の二次ヒートシンクの間、に設けられている。

【0048】

また、公共照明目的で用いられる場合は、本照明装置には、光検出手段及び/またはモーション検出手段が取り付けられていて、光検出手段及び/またはモーション検出手段は、ACあるいはDC入力電源または電源ユニットと接続されている。上記光検出手段及び/またはモーション検出手段は、固体照明装置への電源入力を選択的に制御するように構成されている。光検出手段は、昼光センサあるいは高精度の周辺光センサとすることができる。さらに、本照明装置は、防水防塵保護規格を達成することを可能にしていて、その規格とは、IP65、IP66、IP67、あるいは欧州電気技術標準化委員会により公布されたその他の防水防塵保護規格である。

10

【0049】

本発明の別の実施形態によると、固体照明装置は、長寿命で、エネルギー効率に優れ、カスタマイズ可能な設計であって、装置は、少なくとも1つの取付面を有する器具を備えていて、オプションとして、追加的放熱を実現すると共に風に対する抵抗を最小限とするため、1つ以上のスリット、穴、あるいはフィンが、器具の取付面に選択的に打ち抜かれている。上記器具は、少なくとも1つの熱伝導性シートメタルで作られていて、この熱伝導性シートメタルは、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される。器具は、コンピュータ数値制御（CNC）プロセスにより製造される。上記器具は、以下のものを含むことを特徴としている。

20

i. 第1の一次ヒートシンクとして機能する器具の本体全体であって、器具は、この器具の厚さ（z軸）が0.5から6mmの範囲内になるように最適化されていることによって、x, y座標において熱放散が器具の横方向に最大限となるように設計されている；

ii. 腐食及び傷を防止して熱伝導率を向上させるための酸化陽極；

iii. 器具のハウジング内に収納されている電源ユニットであって、電源ユニットは、所要のDCまたはAC電圧を1つ以上の固体発光源に対して供給する；

iv. 要求される領域における最大限の光拡散を可能とする最適設計手段。

【0050】

上記取付面に少なくとも1つのメタルコアプリント回路基板（MCPCB）が取り付けられていて、少なくとも1つの固体発光源が上記MCPCBに実装されている。上記固体発光源は、LED、OLED、及びPLEDを含む低出力または高出力LEDのグループから選択することができる。断熱シートを備えた第2の一次ヒートシンク及び/またはバッファスペースが器具の背面に設けられていて、そのヒートシンクに対して、第1の一次ヒートシンクに取り付けられているMCPCBの少なくとも1つの固体発光源が、第1の一次ヒートシンクの切り抜き開口部を通じて、金属の熱界面と絶縁材とによって熱的に接続されている。

30

【0051】

上記装置の器具は、以下のステップを含むCNCプロセスを用いて作られる。

a. シートメタルを選択する。このシートメタルは、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される；

40

b. シートメタルをCNC機械に挿入する。プログラム命令により、CNC機械のプロセッサは、1つ以上の器具の与えられた設計に従って、シートメタルの打ち抜きを行う；

c. オプションとして、打ち抜いた器具を、CNC機械を用いて、1つ以上の箇所を曲げる。

【0052】

長寿命で、エネルギー効率に優れ、カスタマイズ可能な設計である固体照明装置を製造する方法は、以下のステップを含んでいる。

a. シートメタルと共に、器具の少なくとも1つの設計を、CNC機械に供給する；

b. シートメタルに対して上記設計通りに打ち抜きを行って、1つ以上の器具を得る；

50

- c . オプションとして、打ち抜いた器具を1つ以上の箇所曲げる；
- d . 表面の腐食及び傷を防止するため、器具を陽極酸化する；
- e . ナットサート/インサート/リベットナット（ハードウェア）を空気圧により器具の中に固定する；
- f . 少なくとも1つの固体発光源があらかじめ実装されている少なくとも1つのメタルコアプリント回路基板（MCPCB）を、器具に取り付ける；
- g . 器具のハウジング内に1つ以上の電源ユニットを取り付ける。

【0053】

この方法は、さらに、断熱シートを備えた第2の一次ヒートシンク及び/またはバッファスペースを器具の背面に設けると共に、少なくとも1つの固体発光源を、第1の一次ヒートシンクに取り付けられているMCPCBから第2の一次ヒートシンクまで、第1の一次ヒートシンクの切り抜き開口部を通じて、金属の熱界面と絶縁材とによって熱的に接続すること、さらに、銅の被覆層であって、この被覆層はさらに腐食防止手段を備えることもできる、銅の被覆層を一次ヒートシンクとMCPCBとの間に設けること、さらに、1つ以上の放熱パネル（二次ヒートシンク）を器具の前面あるいは背面に取り付けること、を含んでいる。

10

【0054】

さらに、この方法は、オプションとして、光検出手段及び/またはモーション検出手段を器具の前面及び/または背面に取り付けること、さらにオプションとして、1つ以上のレンズを1つ以上の固体発光源の上に取り付けること、さらにオプションとして、1つ以上の保護用の透明あるいは半透明シートで1つ以上の固体発光源の上を覆うこと、さらに、熱界面材の1つの層を、一次ヒートシンクとMCPCBとの間、及び一次ヒートシンクと二次ヒートシンクとの間、2つ以上の2次ヒートシンクの間、に設けること、を含んでいる。

20

【発明の効果】

【0055】

本発明による固体照明装置には次のような利点がある。

- a ) 電力の節約になる。
- b ) 高い入力力率（0.98）により電気損失がなくなる。
- c ) 低い高調波ひずみ（THD < 15%）： 従来の照明の高調波ひずみが高いことに起因して生じるケーブル加熱が解消される。
- d ) 高い演色評価数（CRI 0.80）： 本発明の白色LED街路灯が自然色スペクトルをもつことにより、形状及び色をはっきり視覚識別することができる。これによって、夜間のセキュリティが向上し、また、防犯カメラシステムからのより良いビデオ画像が保証される。
- e ) 長寿命（> 50,000時間）： 従来の多くのガス放電ランプは、5000時間しか使用できないのに対して、本発明のLED街路灯は、平均寿命が50000時間を超えている。
- f ) 低い熱放射及び極めて低い二酸化炭素の排出： 二酸化炭素排出の低減は、今必要なことである。これからの10年は、地球の存続のために非常に重要である。省エネルギー・プロジェクトを導入し実施することは絶対必要である。照明部門にLEDを採用することにより、80%超のエネルギーを節約することができる。従来の照明は発熱が多く、そのため、空調機器の負荷が大きくなってコンプレッサの作動時間が長くなる。LEDは発熱を減らす助けとなり、これにより、空調機器の作動時間が減少する。この場合（屋内用）、結果として、エネルギーの間接的節約となる。
- g ) 環境に優しく、承認された環境保全技術である： 本発明のLED街路灯は、原材料の選択から、製造プロセス、設置されている間のエネルギー節約機能、長寿命であること、及び寿命が切れた後に器具の99%がリサイクル可能であることに至るまで、環境に優しいものとなっている。LED照明は、環境に優しい製品として世界的に認められている。

30

40

50

h) 光害がない： 本発明のLED街路灯は、向きを正確に調整することができるので、光害を最小限にできる。このことは、夜空を観測する天文学者の助けとなるだけでなく、多くの動物及び人間の健康も保護する。

i) 低誘虫性： 本発明のLED街路灯は、多くの夜行性の虫にとって魅力が低いものとなっているので、ランプの中で虫が死ぬことはほとんどなく、このことは、清掃費用及びメンテナンス費用を大きく削減することにもなる。

j) ライフサイクルの終わりでのスクラップ価額が大きい。

k) 最小金属粒子構造がそのまま損傷されないように溶接作業が行われる。

#### 【0056】

上記の概要、及び以下の好適な実施形態の詳細な説明は、添付の図面と併せて読むことで、よく理解されるものである。本発明を説明する目的で、発明の構成例を図面に示しているが、本発明は、開示されている特定の装置及び方法に限定されるものではない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0057】

【図1】本発明の典型例である一実施形態による、街路灯の用途で用いられる固体照明装置の前面図

【図2】本発明の典型例である一実施形態による、街路灯の用途で用いられる固体照明装置の背面図

【図3】本発明の典型例である一実施形態による、街路灯の用途で用いられる固体照明装置の前面等角図

【図4】本発明の典型例である他の実施形態による、天井灯の用途で用いられる固体照明装置の上面図

【図5】本発明の典型例である他の実施形態による、天井灯の用途で用いられる固体照明装置の底面図

【図6】本発明の典型例である他の実施形態による、投光灯の用途で用いられる固体照明装置の上面図

【図7】本発明の典型例である一実施形態による、投光灯の用途で用いられる固体照明装置の前面等角図

【図8】本発明の典型例である他の実施形態による、ハイマストの用途で用いられる固体照明装置の前面等角図

【図9】本発明の典型例である他の実施形態による、ハイマストの用途で用いられる固体照明装置の背面等角図

【図10】本発明の典型例である一実施形態による、屋内用ダウンライトの用途で用いられる固体照明装置の前面等角図

【図11】本発明の典型例である一実施形態による、屋内用ダウンライトの用途で用いられる固体照明装置の背面等角図

【図12】本発明の一実施形態による、第1レベルの熱管理システムを備えた固体照明装置の断面図

【図13】本発明の他の実施形態による、強化された第2レベルの熱管理システムを備えた固体照明装置の断面図

【図14】本発明の一実施形態による、強化された第3レベルの熱管理システムを備えた固体照明装置の断面図

【図15】本発明の他の実施形態による、強化された第4レベルの熱管理システムを備えた固体照明装置の断面図

【図16】固体照明器具の、IES LM 79 08による光学的及び電気的実験データを示す説明図

【図17】IESNAの照明分類方式に基づく固体照明装置の配光図

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0058】

本発明の特徴を示す例となる幾つかの実施形態について、以下、詳しく説明する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 9 】

なお、「備えている」、「有している」、「収容している」、「含んでいる」という言葉、及びこれらの変化形は、同じ意味のものであり、また、これらの言葉のいずれかに続くアイテムは、それらのアイテムが網羅的列挙であることを意味するものでないという点で、制限のないものである。

## 【 0 0 6 0 】

また、本明細書及び添付の請求項において用いる単数形の「a」、「an」及び「the」は、文脈において明確に述べていない限り、複数の意味を含むものである。記載される装置または方法、あるいはそれらと均等な装置または方法であれば、いずれも本発明の実施形態の実施や試験に用いることが可能であるが、以下では好ましい装置及び方法について説明する。

10

## 【 0 0 6 1 】

ヒートシンク： 電子ノ半導体デバイスに接続されて、その接合点で発生する過剰な熱を放散することにより、その温度を下げるように設計されている構成部品である。フィンが形成されている場合が多く、また、アルミニウムや銅など、熱を速く放散させる金属で作られている。本件では、器具の本体全体がヒートシンクとして機能するようになっていて、シートメタルのヒートシンクを用いている。

## 【 0 0 6 2 】

器具： 本発明では、特に定義していない限り、「器具」とは、その他の電気ノ電子及び非電気ノ電子構成部品と共に金属フレームに取り付けられた1つ以上の固体照明素子を備えたシステムを指している。

20

## 【 0 0 6 3 】

固体発光源 (SSL)： 発光ダイオード (LED)、有機発光ダイオード (OLED)、あるいはポリマー発光ダイオード (PLED)を照明光源として用いる、低出力または高出力タイプの照明素子を指す。

## 【 0 0 6 4 】

本発明は、電力効率が良く、環境に優しく、長寿命であり、高速かつ高精度で極めて柔軟にカスタム製造することができる照明ソリューションを提供する。また、本発明の照明器具は容易に補修が可能である。

## 【 0 0 6 5 】

長寿命で、エネルギー効率に優れ、カスタマイズ可能な設計である固体照明装置であって、装置は、以下のものを備える。

30

a) 少なくとも1つの取付面を有する器具であって、この器具は、少なくとも1つの熱伝導性シートメタルで作られていて、コンピュータ数値制御 (CNC) プロセスにより製造される。上記器具は、以下のものを含むことを特徴としている。

i. 一次ヒートシンクとして機能する器具の本体全体であって、器具は、この器具の厚さ (z軸) が0.5から6mmの範囲内になるように最適化されていることによって、x, y座標において熱放散が器具の横方向に最大限となるように設計されている；

ii. 腐食及び傷を防止して熱伝導率を向上させるための酸化陽極；

iii. 器具のハウジング内に収納されている電源ユニットであって、電源ユニットは、所要のDCまたはAC電圧を1つ以上の固体発光源に対して供給する；

40

iv. 要求される領域における最大限の光拡散を可能とする最適設計手段；

b) 上記取付面に取り付けられた少なくとも1つのメタルコアプリント回路基板 (MCPCB)；

c) 上記MCPCBに実装された少なくとも1つの固体発光源。

## 【 0 0 6 6 】

図1~3は、本発明の典型例である一実施形態による、街路灯の用途で用いられる固体照明装置の前面図、背面図、及び前面等角図を示している。長寿命で、エネルギー効率に優れ、カスタマイズ可能な設計である固体照明装置であって、装置は器具102を備えていて、これは、2つの取付面104、すなわち左側取付面104aと右側取付面104b

50

とを有し、オプションとして、追加的放熱を実現すると共に風に対する抵抗を最小限とするため、1つ以上のスリット108、穴110、あるいはフィン112が、器具102の取付面104に選択的に打ち抜かれている。このスリット108、穴110、あるいはフィン112は、必要に応じて、どのような形状とすることもできる。器具102の基平面を含む1つ以上の平面は、望ましい角度に調節して傾斜させることができ、これによって望ましい配光が実現される。上記の角度は、0から360度の範囲とすることができる。

#### 【0067】

上記器具102は、少なくとも1つの熱伝導性シートメタルで作られていて、この熱伝導性シートメタルは、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される。上記器具102は、コンピュータ数値制御(CNC)プロセスにより製造される。上記器具は、以下のものを含むことを特徴としている。

i. 一次ヒートシンクとして機能する器具102の本体全体であって、器具は、この器具102の厚さ(z軸)が0.5から6mmの範囲内であることによって、x, y座標において熱放散が器具の横方向に最大限となるように設計されている；

ii. 腐食及び傷を防止して熱伝導率を向上させるための酸化陽極；

iii. 器具102のハウジング114内に収納されている電源ユニット116(図示せず)であって、電源ユニット116は、所要のDCまたはAC電圧を1つ以上の固体発光源に対して供給する；

iv. 要求される領域における最大限の光拡散を可能とする最適設計手段。

#### 【0068】

器具102の基平面は、固体照明装置100の各要素を支持している。メタルコアプリント回路基板(MCPCB)118は、器具102の中央の取付面に取り付けられていて、オプションとして、銅の被覆層168(図示せず)が一次ヒートシンク102とMCPCB118との間に挟まれている。2つの高輝度固体発光源120がMCPCB118に実装されていて、その縁部は中央取付面104上で固定されている。上記固体発光源120は、LED、OLED、及びPLEDを含む低出力または高出力LEDのグループから選択することができる。高輝度固体発光源120の上には、保護用透明シート124あるいはレンズ122(図示せず)が取り付けられていて、これによって、光が不要な領域に散乱することを防止して、要求される領域に光を向けるようにする。

#### 【0069】

2つのMCPCB118が、左側と右側の取付面104a, 104bに取り付けられていて、これらのMCPCB118に固体発光源120のレイが実装されている。2つの保護用透明シート124を用いて固体発光源120を覆うことで、照明装置に虫が侵入することを防止している。本発明の一実施形態によると、保護用透明シート124の材料は、ガラス及び/または透明ポリカーボネートから選択することができる。

#### 【0070】

上記MCPCB118は、3つの層、すなわち、最下層、中間(絶縁)層、及び最上層(図示せず)から成る。最下層は、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される少なくとも1つの熱伝導材で構成されている。最下層は、熱界面層により、器具102の取付面104に接続されている。中間層は、電気絶縁材料で作られていて、MCPCB118の最上層からの熱を伝導するために用いられるもので、電気は最上層から最下層に伝導されない。最上層は、銅で構成されているか、あるいは、例えば金メッキ銅など、銅よりも熱及び電気の伝導性に優れたその他の金属で構成されている。少なくとも1つの固体発光源120が、MCPCB118の最上層の上に実装されている。

#### 【0071】

二次ヒートシンクとして機能する2つの放熱パネル126(図示せず)が器具102の裏面に、(左側と右側にそれぞれ1つずつ)取り付けられていて、これら二次ヒートシンク126は、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される少なくとも1つの熱伝導材で構成されている。オプションとして、

追加的放熱を実現すると共に風に対する抵抗を最小限とするため、1つ以上のスリット108、穴110、あるいはフィン112が、器具102の取付面104に選択的に打ち抜かれている。このスリット108、穴110、あるいはフィン112は、必要に応じて、どのような形状とすることもできる。

【0072】

上端側の放熱領域の二次ヒートシンク126は、器具102に装着されてその下の要素を保護する金属被覆128によって覆われている。金属被覆128は、上側放熱領域に鳥の糞やその他の落下物が落ちるのを防いでいて、このような落下物は器具102の上端側放熱領域の放熱能力を低減させるものである。

【0073】

ハウジング114が、器具102の末端に固定されている。電源ユニット116は、上記ハウジング114の内部に取り付けられていて、固体照明装置100は容易に補修可能である。電源ユニットは独立な構成要素であり、故障した場合は取り替えることができる。電源ユニット116は、この電源ユニット116から固体発光源120に延びる接続線によって、固体発光源120の各々に電氣的に接続されている。上記電源ユニット116は、力率 $>0.98$ を達成し、これにより、無効電力を低減する。所要のDCまたはAC電圧は、ACあるいはDC入力電源から生成することができる。AC/DC入力電源は、必要に応じてAC DC変換器あるいはDC DC変換器を用いることで、固体発光源120を作動させるための所要の直流電源に変換することができる。

【0074】

さらに、公共照明目的で用いられる場合は、固体照明装置100には、光検出手段134及び/またはモーション検出手段172(図示せず)が取り付けられていて、光検出手段134及び/またはモーション検出手段172は、ACあるいはDC入力電源または電源ユニットと接続されている。上記光検出手段134及びモーション検出手段172は、固体照明装置100への電源入力を選択的に制御するように構成されている。光検出手段134は、昼光センサあるいは高精度の周辺光センサとすることができる。

【0075】

モーション検出手段172は、エネルギー節約のため、2通りの方法で動作することが可能である。1つの動作方法では、モーションの検出に基づいて、モーション検出手段172は、電源入力を制御して固体照明装置100をオンに切り替えるように構成されている。モーション検出手段172によりモーションが検出されない場合は、これによって、電源入力を制御して固体照明装置100をオフに切り替えるように構成されている。モーションを検出することに基づく2番目の動作方法では、モーションを検出すると、モーション検出手段172は、固体発光源120への電源入力を100%として、光度を100%に向上させる。モーション検出手段172によりモーションが検出されない場合は、固体発光源120への電源入力を減少させて、光度を90%まで低下させる。

【0076】

本発明の一実施形態によると、固体照明装置100には、ACあるいはDC入力電源に接続されたタイマー174(図示せず)が取り付けられていて、このタイマー手段は、固体照明装置への電源入力を選択的に制御するように構成されている。タイマー174は、n通りの方法で動作することができ、これにより、固体照明装置100の電力供給を選択的に制御して、オンとオフの切り替えを行うと共に、装置100に供給される電力を制御することで光度を調整する。

【0077】

C型チャンネル138に2つの孔を備えた装置係合手段136により、角度調整のための機能が器具102に提供され、これにより、道路の幅に沿って配光が調整される。さらに、装置100は、防水防塵保護規格を達成することを可能にしていて、その規格とは、IP65、IP66、IP67などである。

【0078】

図4は、本発明の典型例である他の実施形態による、天井灯の用途で用いられる固体照

10

20

30

40

50



明装置の上面図を示している。この固体照明装置 200 は、5つの分離した器具 202 を有していて、これらは、ネジ 250 を利用する結合手段 256 a、256 b を用いて結合されて1つの器具 202 を形成している。器具 202 は、少なくとも1つの熱伝導材で作られていて、この熱伝導材は、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される。

#### 【0079】

各器具は、追加的放熱を実現すると共に風に対する抵抗を最小限とするため、1つ以上のスリット 208 (図示せず) あるいはフィン 212 が、各器具 202 の取付面 204 に選択的に打ち抜かれている。このスリット 208 あるいはフィン 212 は、必要に応じて、どのような形状とすることもできる。

10

#### 【0080】

上記器具 202 は、少なくとも1つの熱伝導性シートメタルで作られていて、この熱伝導性シートメタルは、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される。上記器具は、コンピュータ数値制御 (CNC) プロセスにより製造される。上記器具は、以下のものを含むことを特徴としている。

i . 結合されて1つの器具 202 を形成する4つの分離した器具 202 であって、これにより、4つの器具の各々と、さらに中央の器具で、独立な熱管理システムを実現する ;

ii . 一次ヒートシンクとして機能する器具 202 の本体全体であって、器具は、この器具 202 の厚さ (z 軸) が 0.5 から 6 mm の範囲内であることによって、x, y 座標において熱放散が器具の横方向に最大限となるように設計されている ;

20

iii . 腐食及び傷を防止して熱伝導率を向上させるための酸化陽極 ;

iv . 要求される領域における最大限の光拡散を可能とする最適設計手段 ;

v . 器具 202 の基平面を含む1つ以上の平面は、望ましい角度に調節して傾斜させることができ、これによって望ましい配光が実現される。上記の角度は、0 から 360 度の範囲とすることができる ;

vi . オプションとして、固体発光源の上に配置された様々なレンズとの組み合わせによって、光拡散 / 投光が実現される。

#### 【0081】

照明装置 200 を要求の対象物に固定するためのフック 258 が、器具 202 の頂上部に取り付けられている。

30

#### 【0082】

図 5 は、本発明の典型例である他の実施形態による、天井灯の用途で用いられる固体照明装置の底面図を示している。5つのメタルコアプリント回路基板 (MCPCB) 218 (図示せず) が、5つの器具 202 の各取付面に取り付けられていて、オプションとして、銅の被覆層 268 (図示せず) が一次ヒートシンク 202 と MCPCB 218 との間に挟まれている。固体発光源 220 のアレイが MCPCB 218 に実装されている。透明シート 224 を用いて固体発光源 220 を覆うことで、照明装置に虫が侵入することを防止している。本発明の一実施形態によると、保護用透明シートの材料は、ガラス及び / または透明ポリカーボネートから選択することができる。

40

#### 【0083】

上記 MCPCB 218 は、3つの層、すなわち、最下層、中間 (絶縁) 層、及び最上層 (図示せず) から成る。最下層は、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される少なくとも1つの熱伝導材で構成されている。最下層は、熱界面層により、器具 202 の取付面 204 (図示せず) に接続されている。中間層は、電気絶縁材料で作られていて、MCPCB 218 の最上層からの熱を伝導するために用いられるもので、電気は最上層から最下層に伝導されない。最上層は、銅で構成されているか、あるいは、例えば金メッキ銅など、銅よりも熱及び電気の伝導性に優れたその他の金属で構成されている。少なくとも1つの固体発光源 220 が、MCPCB 218 の最上層の上に実装されている。

50

## 【 0 0 8 4 】

オプションとして、二次ヒートシンクとして機能する5つの放熱パネル226（図示せず）が器具202の裏面に取り付けられていて、これらの放熱パネル226は、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される少なくとも1つの熱伝導材で構成されている。オプションとして、追加的放熱を実現すると共に風に対する抵抗を最小限とするため、1つ以上のスリット208あるいはフィン212が、器具202の取付面204に選択的に打ち抜かれている。このスリット208あるいはフィン212は、必要に応じて、どのような形状とすることもできる。熱界面材の2つの層（図示せず）270が、一次ヒートシンク202とMCPCB218との間及び一次ヒートシンク202と二次ヒートシンク226との間に配置されて、熱を一次ヒートシンク202から二次ヒートシンク226に伝導する。熱界面材の層は、シリコンゴムシートとすることができる。電源ユニット216（図示せず）が、固体照明装置200の内部に取り付けられていて、これは容易に補修可能である。電源ユニットは独立な構成要素であり、故障した場合は取り替えることができる。

10

## 【 0 0 8 5 】

上記電源ユニット216は、力率 $> 0.98$ を達成し、これにより、無効電力を低減する。所要のDCまたはAC電圧は、ACあるいはDC入力電源から生成することができる。AC/DC入力電源は、必要に応じてAC DC変換器あるいはDC DC変換器を用いることで、固体発光源を作動させるための所要の直流電源に変換することができる。また、装置200は、防水防塵保護規格を達成することを可能にしていて、その規格とは、IP54、IP65、IP66、IP67などである。

20

## 【 0 0 8 6 】

図6は、本発明の典型例である一実施形態による、投光灯の用途で用いられる固体照明装置の上面図を示している。固体照明装置300は器具302を備えている。器具302の基平面を含む1つ以上の平面は、望ましい角度に調節して傾斜させることができ、これによって望ましい配光が実現される。上記の角度は、0から360度の範囲とすることができる。器具302は、2つの電源ユニット360を備えている。

## 【 0 0 8 7 】

上記器具302は、少なくとも1つの熱伝導性シートメタルで作られていて、この熱伝導性シートメタルは、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される。上記器具は、コンピュータ数値制御（CNC）プロセスにより製造される。上記器具は、以下のものを含むことを特徴としている。

30

i . 一次ヒートシンクとして機能する器具302の本体全体であって、器具は、この器具302の厚さ（z軸）が2から6mmの範囲内であることによって、x, y座標において熱放散が器具の横方向に最大限となるように設計されている；

ii . 腐食及び傷を防止して熱伝導率を向上させるための酸化陽極；

iii . 器具302の1つ以上の電源ユニット360であって、電源ユニット360は、所要のDCまたはAC電圧を1つ以上の固体発光源に対して供給する；

iv . 要求される領域における最大限の光拡散/投光を可能とする最適設計手段；

v . オプションとして、固体発光源320の上に配置された様々なレンズとの組み合わせによって、光拡散/投光が実現される。

40

## 【 0 0 8 8 】

基平面は、固体照明装置300の各要素を支持している。メタルコアプリント回路基板（MCPCB）が、器具302の基平面に取り付けられていて、オプションとして、銅の被覆層368（図示せず）が基平面（一次ヒートシンク）302とMCPCB318との間に挟まれている。固体発光源320のレイがMCPCB318に実装されている。固体発光源320を覆うために、保護用透明シート324を用いている。本発明の一実施形態によると、透明シートの材料は、ガラス及び/または透明ポリカーボネートから選択することができる。固体照明装置300で用いられる固体発光源320は、LED、OLED、及びPLEDを含む高出力LEDのグループから選択することができる。

50

## 【0089】

上記MCPCB318は、3つの層、すなわち、最下層、中間（絶縁）層、及び最上層（図示せず）から成る。最下層は、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される少なくとも1つの熱伝導材で構成されている。最下層は、器具の取付面に接続されている。中間層は、絶縁材料で作られていて、MCPCB318の最上層からの熱を伝導するために用いられるもので、電気は最上層から最下層に伝導されない。最上層は、銅で構成されているか、あるいは、例えば金メッキ銅など、銅よりも熱及び電気の伝導性に優れたその他の金属で構成されている。少なくとも1つの固体発光源320が、MCPCB318の最上層の上に実装されている。

## 【0090】

電源ユニット360は、器具302の内部に取り付けられていて、固体照明装置300は容易に補修可能である。電源ユニット360は独立な構成要素であり、故障した場合は取り替えることができる。器具302は、カバープレート328によって覆われている。上記電源ユニット360は、力率 $>0.98$ を達成し、これにより、無効電力を低減する。所要のDCまたはAC電圧は、ACあるいはDC入力電源から生成することができる。AC/DC入力電源は、必要に応じてAC DC変換器あるいはDC DC変換器を用いることで、固体発光源を作動させるための所要の直流電源に変換することができる。

## 【0091】

本発明の典型例である一実施形態によると、（図7に示す）カバープレート328が、固体具302の上端側放熱領域に設けられて、これを、あらゆる種類の鳥の糞やその他の落下物から保護する。

## 【0092】

図7は、本発明の典型例である一実施形態による、投光灯の用途で用いられる固体照明装置の前面等角図を示している。

## 【0093】

図8は、本発明の典型例である他の実施形態による、ハイマストの用途で用いられる固体照明装置の前面等角図を示している。固体照明装置400は器具402を備えている。オプションとして、追加的放熱を実現すると共に風に対する抵抗を最小限とするため、1つ以上のスリット408が、器具402に選択的に打ち抜かれている。このスリット408は、必要に応じて、どのような形状とすることもできる。器具402の基平面を含む1つ以上の平面は、望ましい角度に調節して傾斜させることができ、これによって望ましい配光が実現される。上記の角度は、0から360度の範囲とすることができる。

## 【0094】

上記器具402は、少なくとも1つの熱伝導性シートメタルで作られていて、この熱伝導性シートメタルは、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される。上記器具402は、コンピュータ数値制御（CNC）プロセスにより製造される。上記器具は、以下のものを含むことを特徴としている。

i. 一次ヒートシンクとして機能する器具402の本体全体であって、器具は、この器具402の厚さ（z軸）が0.5から6mmの範囲内であることによって、x, y座標において熱放散が器具の横方向に最大限となるように設計されている；

ii. 腐食及び傷を防止して熱伝導率を向上させるための酸化陽極；

iii. 器具402の内部に固定された1つ以上の電源ユニット416（図示せず）であって、電源ユニット416は、所要のDCまたはAC電圧を1つ以上の固体発光源に対して供給する；

iv. 要求される領域における最大限の光拡散/投光を可能とする最適設計手段；

v. オプションとして、固体発光源420の上に配置された様々なレンズとの組み合わせによって、光拡散/投光が実現される；

vi. 短距離投光面456aと長距離投光面456bとの組み合わせによって、望ましい配光及び地面上の照射範囲が実現される。

## 【0095】

10

20

30

40

50

少なくとも1つのメタルコアプリント回路基板(MCPCB)が、短距離投光面456aに取り付けられていて、固体発光源420のレイがMCPCB418に実装されている。固体発光源420を覆うために、保護用透明シート424(図示せず)を用いている。本発明の一実施形態によると、透明シートの材料は、ガラス及び/または透明ポリカーボネートから選択することができる。固体発光源420は、LED、OLED、及びPLEDを含む高出力LEDのグループから選択することができる。

**【0096】**

少なくとも1つのメタルコアプリント回路基板(MCPCB)418が、長距離投光面456bに取り付けられていて、高出力固体発光源420(図示せず)がMCPCB418に実装されている。高出力固体発光源420の上には、レンズ422(図示せず)が取り付けられていて、これによって、光が不要な領域に散乱することを防止して、要求される領域に光を向けるようにする。

10

**【0097】**

上記MCPCB418は、3つの層、すなわち、最下層、中間(絶縁)層、及び最上層(図示せず)から成る。最下層は、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される少なくとも1つの熱伝導材で構成されている。最下層は、器具の取付面に接続されている。中間層は、絶縁材料で作られていて、MCPCB418の最上層からの熱を伝導するために用いられるもので、電気は最上層から最下層に伝導されない。最上層は、銅で構成されているか、あるいは、例えば金メッキ銅など、銅よりも熱及び電気の伝導性に優れたその他の金属で構成されている。少なくとも1つの固体発光源420が、MCPCB418の最上層の上に実装されている。

20

**【0098】**

電源ユニット416(図示せず)が、器具402の内部に取り付けられていて、固体照明装置400は容易に補修可能である。電源ユニット416は独立な構成要素であり、故障した場合は取り替えることができる。器具402は、(図9に示す)カバープレート428によって覆われている。上記電源ユニット416は、力率 $>0.98$ を達成し、これにより、無効電力を低減する。所要のDCまたはAC電圧は、ACあるいはDC入力電源から生成することができる。AC/DC入力電源は、必要に応じてAC DC変換器あるいはDC DC変換器を用いることで、固体発光源を作動させるための所要の直流電源に変換することができる。

30

**【0099】**

装置係合手段436により、角度調整のための機能が器具402に提供され、これにより、地面上での配光が調整される。この装置係合手段436は、(図9に示す)ピン450を用いて器具402に取り付けられている。装置係合手段436は、孔454にボルトを用いてハイマストのポールに取り付けられる。さらに、装置400は、防水防塵保護規格を達成することを可能にしている、その規格とは、IP65、IP66、IP67などである。

**【0100】**

図9は、本発明の典型例である他の実施形態による、ハイマストの用途で用いられる固体照明装置の背面等角図を示している。カバープレート428が、固体具402の上端側放熱領域に設けられて、これを、あらゆる種類の鳥の糞やその他の落下物から保護している。このような落下物は器具402の上端側放熱領域の放熱能力を低減させるものである。

40

**【0101】**

図10は、本発明の典型例である一実施形態による、屋内用ダウンライトの用途で用いられる固体照明装置の前面等角図を示している。長寿命で、エネルギー効率に優れ、カスタマイズ可能な設計である固体照明装置であって、装置は、少なくとも1つの取付面504を有する器具502を備えている。

**【0102】**

上記器具502は、少なくとも1つの熱伝導性シートメタルで作られていて、この熱伝

50

導性シートメタルは、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される。上記器具 502 は、コンピュータ数値制御（CNC）プロセスにより製造される。上記器具は、以下のものを含むことを特徴としている。

i . 一次ヒートシンクとして機能する器具 502 の本体全体であって、器具は、この器具 502 の厚さ（z 軸）が 0.5 から 6 mm の範囲内であることによって、x, y 座標において熱放散が器具の横方向に最大限となるように設計されている；

ii . 腐食及び傷を防止して熱伝導率を向上させるための酸化陽極；

iii . 器具 502 の裏面に取り付けられている電源ユニット 516（図示せず）であって、電源ユニット 516 は、所要の DC または AC 電圧を 1 つ以上の固体発光源に対して供給する；

iv . 要求される領域における最大限の光拡散を可能とする最適設計手段；

v . 取付面 504 は、特定の曲線に沿って屈曲させることで、望むように傾斜させることができ、これによって、望ましい配光が実現される。

#### 【0103】

器具 502 の基平面は、固体照明装置 500 の各要素を支持している。少なくとも 1 つのメタルコアプリント回路基板（MCPCB）518 が、器具 502 の取付面 504 に取り付けられていて、少なくとも 1 つの固体発光源 520 が MCPCB 518 に実装されている。上記固体発光源 520 は、LED、OLED、及びPLEDを含む低出力または高出力LEDのグループから選択することができる。個別の/共通の保護用の透明あるいは半透明シート 524（図示せず）を用いて固体発光源 520 を覆うことで、照明装置に虫が侵入することを防止してもよい。本発明の一実施形態によると、保護用透明あるいは半透明シート 524 の材料は、ガラス、透明ポリカーボネート、あるいはその他の材料から選択することができる。

#### 【0104】

上記MCPCB 518 は、3つの層、すなわち、最下層、中間（絶縁）層、及び最上層（図示せず）から成る。最下層は、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される少なくとも 1 つの熱伝導材で構成されている。最下層は、器具の取付面に接続されている。中間層は、絶縁材料で作られていて、MCPCB 518 の最上層からの熱を伝導するために用いられるもので、電気は最上層から最下層に伝導されない。最上層は、銅で構成されているか、あるいは、例えば金メッキ銅など、銅よりも熱及び電気の伝導性に優れたその他の金属で構成されている。少なくとも 1 つの固体発光源 520 が、MCPCB 518 の最上層の上に実装されている。

#### 【0105】

電源ユニット 516 は、器具 502 の裏面の、（図 11 に示す）保護ボックス兼ヒートシンク 528 の中に取り付けられていて、固体照明装置 500 は容易に補修可能である。電源ユニット 516 は独立な構成要素であり、故障した場合は取り替えることができる。上記電源ユニット 516 は、力率 > 0.98 を達成し、これにより、無効電力を低減する。所要の DC または AC 電圧は、AC あるいは DC 入力電源から生成することができる。AC / DC 入力電源は、必要に応じて AC / DC 変換器あるいは DC / DC 変換器を用いることで、固体発光源 520 を作動させるための所要の直流電源に変換することができる。さらに、装置 500 は、防水防塵保護規格の全等級を達成することを可能にしている。

#### 【0106】

図 11 は、本発明の典型例である一実施形態による、屋内用ダウンライトの用途で用いられる固体照明装置の背面等角図を示している。

#### 【0107】

図 12 は、本発明の一実施形態による、第 1 レベルの熱管理システムを備えた固体照明装置の断面図を示している。一次ヒートシンク 602 として機能する器具は、前面と背面とを有している。前面において、熱界面 622 を用いて MCPCB 618 を取り付けるとして、熱放散をさらに強化している。一次ヒートシンク 602 の背面には、MCPCB 618 のちょうど反対側に、二次ヒートシンク 626 が設けられている。オプションとして

10

20

30

40

50

、図12に示すように、二次ヒートシンク626を、一次ヒートシンク602の前面にも設けることもできる。さらには、要求に応じて、一次ヒートシンク602の両側で、同時に二次ヒートシンク626を機能させることができる。また、優れた設計のクランプ624を用いて、MCPCB618と二次ヒートシンク626を一次ヒートシンク602に対して、ネジ628と絶縁ブッシュ630で固定することによって、要求される防水防塵保護を達成している。少なくとも1つの固体発光源620が、MCPCB618に実装されている。

#### 【0108】

図13は、本発明の他の実施形態による、強化された第2レベルの熱管理システムを備えた固体照明装置の断面図を示している。一次ヒートシンク702として機能する器具は、前面と背面とを有している。その前面は、銅金属あるいは銅よりも熱伝導性に優れたその他の金属導体を用いて、メッキ/被覆732されていて、この銅あるいはその他の金属はさらに、適当な耐食性の熱伝導金属734によって、メッキ/被覆されている(例えば、銅に錫めっき)。前面において、熱界面722を用いてMCPCB718を取り付けることで、熱放散をさらに強化している。一次ヒートシンク702の背面には、MCPCB718のちょうど反対側に、二次ヒートシンク726が設けられている。オプションとして、図13に示すように、二次ヒートシンク726を、一次ヒートシンク702の前面にも設けることもできる。さらに一実施形態では、要求に応じて、一次ヒートシンク702の両側で、同時に二次ヒートシンク726を機能させることができる。また、優れた設計のクランプ724を用いて、MCPCB718と二次ヒートシンク726を一次ヒートシンク702に対して、ネジ728と絶縁ブッシュ730で固定することによって、要求される防水防塵保護を達成している。少なくとも1つの固体発光源720が、MCPCB718に実装されている。

#### 【0109】

図14は、本発明の一実施形態による、強化された第3レベルの熱管理システムを備えた固体照明装置の断面図を示している。本発明のこの実施形態によると、多くの数の発光源を、器具のできるだけ小さい領域に集中させて配置することができる。第1の一次ヒートシンク802として機能する器具は、前面と背面とを有している。前面には、熱界面822を用いてMCPCB818が取り付けられていて、このMCPCB818に複数の固体発光源が実装されている。そして、一部分が熱的に分離された第2の一次ヒートシンク830が、熱界面822を介して第1の一次ヒートシンク802に取り付けられている。MCPCB818がその上に取り付けられている第1の一次ヒートシンク801は、MCPCB818の面積に応じた適当な大きさの切り抜き開口部を備えていて、これによって、MCPCB818の一部の領域が第1の一次ヒートシンク802と接触しないようになっている。第1の一次ヒートシンク802の切り抜き開口部には、1つの金属の熱界面832が挿入されていて、この金属の熱界面832によって、第1の一次ヒートシンク802に接続していないMCPCB818の領域が、熱界面822を介して第2の一次ヒートシンク830に接続されている。上記金属の熱界面832は、第1の一次ヒートシンク802から熱的に分離されていて、このため、MCPCB818から熱の一定割合を第2の一次ヒートシンク830に逸らせることができ、これによって、固体発光源820をできるだけ小さい領域に集中させると共に熱をその領域に集中させないという目的を達成している。

#### 【0110】

第2の一次ヒートシンク830の背面には、MCPCB818のちょうど反対側に、熱界面822を用いて二次ヒートシンク826が設けられている。さらに、優れた設計のクランプ824を用いて、MCPCB818と二次ヒートシンク826をそれぞれ第1と第2の一次ヒートシンク802、830に対して、ネジ828と絶縁ブッシュ838で固定することによって、要求される防水防塵保護を達成している。

#### 【0111】

図15は、本発明の他の実施形態による、強化された第4レベルの熱管理システムを備

10

20

30

40

50

えた固体照明装置の断面図を示している。本発明のこの実施形態によると、多くの数の発光源を器具のできるだけ小さい領域に集中させて配置することができる。第1の一次ヒートシンク902として機能する器具は、前面と背面とを有している。前面には、熱界面922を用いてMCPCB918が取り付けられていて、このMCPCB918に複数の固体発光源が実装されている。そして、全体が熱的に分離された第2の一次ヒートシンク930が、断熱材934及び/またはバッファスペースを介して第1の一次ヒートシンク902に取り付けられている。MCPCB918がその上に取り付けられている第1の一次ヒートシンク902は、MCPCB918の面積に応じた適当な大きさの切り抜き開口部を備えていて、これによって、MCPCB918の一部の領域が第1の一次ヒートシンク902と接触しないようになっている。第1の一次ヒートシンク902の切り抜き開口部には、1つの金属の熱界面932が挿入されていて、この金属の熱界面932によって、第1の一次ヒートシンク902に接続していないMCPCB918の領域が、熱界面922を介して第2の一次ヒートシンク930に接続されている。上記金属の熱界面932は、第1の一次ヒートシンク902から熱的に分離されていて、このため、MCPCB918から熱の一定割合を第2の一次ヒートシンク930に逸らせることができ、これによって、固体発光源920をできるだけ小さい領域に集中させると共に熱をその領域に集中させないという目的を達成している。

10

20

30

40

50

#### 【0112】

第2の一次ヒートシンク930の背面には、MCPCB918のちょうど反対側に、熱界面922を用いて二次ヒートシンク926が設けられている。さらに、優れた設計のクランプ924を用いて、MCPCB918と二次ヒートシンク926をそれぞれ第1と第2の一次ヒートシンク902、930に対して、ネジ928と絶縁ブッシュ938で固定することによって、要求される防水防塵保護を達成している。

#### 【0113】

一実施形態において、本発明の固体発光源を取り付けるための器具は、コンピュータ数値制御(CNC)プロセスにより製造される。CNCプロセスにより、器具の設計精度が向上し、消費する時間及び労力を削減できる。さらに、CNCプロセスによって、加工業者は、生産性を大きく向上させることができると共に、器具の設計変更非常にすばやく対応して、カスタマイズされた照明器具を作り出すことができる。このようにCNCプロセスは高い生産性につながり、これによって、短い間に、その製品が社会のより多くの階級にとって手の届くものとなり、短期間で地球温暖化の脅威と闘うことを可能にする助けとなる。

#### 【0114】

CNC機械は、ラムを駆動するのにACサーボモータを用いている(油圧による動力供給及び冷却器を不要としている)。CNCプロセスには、次のような利点がある。

- a) 電力消費量が、同等の油圧機械の2分の1未満である。
- b) より高速で位置決めできることにより、生産性が向上する。
- c) 省スペース設計により、高価であるフロアスペースの費用を節約できる。
- d) 機械的タレットに比べて、かなり高速での打ち抜きが可能となる。
- e) プラシテブル設計により、傷をつけない処理が可能であり、また、打ち抜きの際の騒音が最小限に抑えられる。
- f) 独立したPCベースのネットワークによるCNC制御によって、柔軟なレイアウトが可能となる。
- g) 部品プログラム、マルチメディアのヘルプファイル、及び生産スケジュールに瞬時にアクセスできる。
- h) 真空かす取りシステムによって、事実上、抜きかす取りの問題が解消される。

#### 【0115】

本発明は、熱効率に優れた器具の完全な本体を製造するためのコアプロセスとしてCNCプロセスを用いていて、これによって、器具の厚さは最大限の熱伝導率を達成するように最適化されている。

## 【0116】

CNCプロセスを用いることによって得られる主要な効果の1つは、(構成部品のダイキャストのために必要である)ダイを作成するのに必要な資金が不要になることである。器具の一部を成す様々な構成部品を製造するために、従来のプロセスでは、様々なダイキャストの作成が必要であり、そのための資金額は理不尽なものとなる。

## 【0117】

好ましい一実施形態において、本発明の固体照明装置はCNCプロセスにより製造される。これにより、鋳型や押出金型の作成に無駄な資金を使うことなく、設計を要求に柔軟に適應させることができる。高度なカスタマイズが可能となる。

## 【0118】

CNCプロセスの別の利点は、CNC機械に供給されるシートメタル(原材料)のほぼ100%を利用する場合があるということである。このため、出る屑の量は最小限であり、また、リサイクルが難しい鋳造プロセスの屑とは異なり、屑のリサイクルが可能である。

10

## 【0119】

別の実施形態において、照明器具を作るためにCNC機械に供給されるシートメタルの厚さは、最大限の熱伝導率を達成するように最適化されている。

## 【0120】

上記装置の器具は、以下のステップを含むCNCプロセスを用いて作られる。

- a. シートメタルを選択する。このシートメタルは、アルミニウム、鉄、鋼鉄、銅、またはこれらの組み合わせ若しくは合金からなる群から選択される；
- b. シートメタルをCNC機械に挿入する。プログラム命令により、CNC機械のプロセッサは、1つ以上の器具の与えられた設計に従って、シートメタルの打ち抜きを行う；
- c. オプションとして、打ち抜いた器具を、CNC機械を用いて、1つ以上の箇所まで曲げる。

20

## 【0121】

長寿命で、エネルギー効率に優れ、カスタマイズ可能な設計である固体照明装置を製造する方法は、以下のステップを含んでいる。

- a. シートメタルと共に、器具の少なくとも1つの設計を、CNC機械に供給する；
- b. シートメタルに対して上記設計通りに打ち抜きを行って、1つ以上の器具を得る；
- c. オプションとして、打ち抜いた器具を1つ以上の箇所まで曲げる；
- d. 表面の腐食及び傷を防止するため、器具を陽極酸化する；
- e. ナットサート/インサート/リベットナット(ハードウェア)を空気圧により器具の中に固定する；
- f. その上に少なくとも1つの固体発光源があらかじめ実装されている少なくとも1つのメタルコアプリント回路基板(MCPCB)を、器具に取り付ける；
- g. 器具のハウジングに1つ以上の電源ユニットを取り付ける。

30

## 【0122】

方法は、さらに、断熱シートを備えた第2の一次ヒートシンク及び/またはバッファスペースを器具の背面に設けると共に、少なくとも1つの固体発光源を、第1の一次ヒートシンクに取り付けられているMCPCBから第2の一次ヒートシンクまで、第1の一次ヒートシンクの切り抜き開口部を通じて、金属の熱界面と絶縁材とによって熱的に接続すること、さらにオプションとして、腐食防止手段をさらに備えることもできる銅の被覆層を、一次ヒートシンクとMCPCBとの間に設けること、さらに、1つ以上の放熱パネル(二次ヒートシンク)を器具の前面、背面、あるいは両面に取り付けること、を含んでいる。

40

## 【0123】

さらに、この方法は、オプションとして、光検出手段及び/またはモーション検出手段を器具の背面/前面に取り付けること、さらにオプションとして、1つ以上のレンズを1つ以上の固体発光源の上に取り付けること、さらにオプションとして、1つ以上の保護用

50



の透明あるいは半透明シートで1つ以上の固体発光源の上を覆うこと、さらにオプションとして、熱界面材の1つ以上の層を、一次ヒートシンクとMCPCBとの間、及び一次ヒートシンクと二次ヒートシンクとの間、2つ以上の2次ヒートシンクの間、に設けること、を含んでいる。

【0124】

試験結果及び実験データ：

本発明の典型例である一実施形態による、街路灯の用途で用いられる固体照明装置の特徴及び効果は、以下の通りである。

- a. 電力の節約になる。
- b. 高い入力力率(0.98)により電気損失がなくなる。 10
- c. 低い高調波ひずみ(THD < 15%)によりケーブル加熱が解消される。
- d. 高い演色評価数(CRI 0.80)により、はっきりとした視覚識別が可能であり、夜間のセキュリティが向上し、また、防犯カメラシステムからのより良いビデオ画像が保証される。
- e. 50000時間超の長寿命。
- f. 低い熱放射及び極めて低い二酸化炭素の排出。
- g. 使用される材料の99%がリサイクルされる。
- h. LEDは、特定の用途用に向きを正確に調整することができるので、光害がない。
- i. LEDの波長は虫を寄せつけないので、メンテナンス費用が削減される。
- j. 瞬時オン/オフ。 20
- k. 自動オン/オフのためのツイストロック・フォトセル/昼光センサ。
- l. 優れた拡散と、中央への強い集光。

【0125】

例1

街路灯の用途で用いられる固体照明装置の技術仕様は以下の通りである。

【0126】

【表 1】

モデル	SL 001A 032 AL	SL 001B 036 AL	SL 001C 040 AL	SL 001D 48 AL
パラメータ				
入力電圧	85～265VAC			
周波数範囲	47～63Hz			
力率	>0.98			
全高調波ひずみ (THD)	<15%			
力率	85%			
LED消費電力	32W	36W	40W	48W
総消費電力	37W	42W	46W	56W
LED発光効率	112lm/w～130lm/w			
色温度 (CCT)	超白色:6500K			
演色評価数 (CRI)	0.8			
光源	1ワットLED			
最大照度角度	120度水平軸;70度垂直軸			
ジャンクション温度 (Tj)	60°C±10% (Ta=25°C) / 140°F±10% (Ta=77°F)			
使用温度	-40°C～+55°C / -40°F～+131°F			
使用湿度	10%～90%RH			
寿命	>50,000時間			
ランプハウジングの材質	アルミニウム			
寸法 (mm)	435 (L) × 45 3 (W) × 84 (H)	435 (L) × 45 3 (W) × 84 (H)	435 (L) × 45 3 (W) × 84 (H)	435 (L) × 45 3 (W) × 84 (H)
正味重量	4.5Kg	4.5Kg	5.5Kg	5.5Kg
IP等級	IP65/IP66/IP67			

10

20

30

## 【0127】

天井灯の用途及び投光灯の用途で用いられる固体照明装置の特徴及び効果は、自動オンオフのためのツイストロック・フォトセルは備えていない点で、街路灯の用途のものとは異なるが、これは街路灯の用途に用いられる固体照明装置のその他のすべての特徴及び効果を有している。

40

## 【0128】

以下の表は、街路灯の用途で用いられる高圧ナトリウム灯 (HPS) と、本発明の固体照明装置との比較を示している。

## 【0129】

【表 2】

アイテム	高圧ナトリウム灯	LED街路灯
配光性能	良くない：丸型のランプの場合で、放出される光量の2/3が反射体を介して地面にそそがれるため、低光量となる。色温度も低いため、可視性が低く、2つのポールの間にはダークスポットができる。	効率的なLEDドライバに裏打ちされた優れた技術により、光の均一な拡散と、中央への集光が確保される。配光性能に優れている。
放射性能	良くない：HPSランプは、572° Fを超える熱を発する。HPSの色スペクトルは紫外線/赤外線を含んでいる。	優れている(LEDの色スペクトルは紫外光を含まず、赤外線も、熱も、放射線も放出されない。)
電気性能	良くない：高損失、低力率、高ひずみ。	優れている：高力率により損失を排除し、低ひずみによりケーブル加熱を防いでいる。
寿命	短い (< 5,000時間)	非常に長い (> 50,000時間)
使用電圧範囲	狭い (±7%)	広い (±45%)
消費電力	非常に高い	非常に低い (80~90%の節電)
起動速度	かなり遅い (10分を超える)	瞬時
ストロボ (電源)	交流駆動	直流駆動
光学効率	低い (< 60%)	高い (> 90%)
演色評価数/特徴の識別	良くない：Ra < 35 (物の色が、あせて、味気なく、悪く見える)	良い：Ra > 80 (物の色が、鮮明で、はっきりと識別できる。加えて、涼しく見える効果がある。)
色温度	かなり低い (黄色または琥珀色、ぼんやりした感じ) 2000K	理想的な色温度：5500~6500K、昼白色
グレア	強いグレア	グレアがない (眩しくなく、不快に感じない)
光害	高光害	無光害
発熱	非常に高い (> 572° F.)	熱くならない光源 (< 140° F.)
ランプシェードが暗くなる	ほこりをよく吸収するので、ランプシェードが簡単に変色する。	静電気が防止されるので、ほこりが溜まらない。ランプは新品の状態のままである。
ランプシェードの経時黄変	非常に速い	ランプシェードは必要ない
耐衝撃性能	鉛/ガス汚染	無公害
メンテナンス費用	非常に高い：頻繁な、ランプ及び整流回路の交換と、ランプシェードの掃除及び虫の死骸の除去。	非常に低い：LED寿命 > 50,000時間。LEDの光スペクトルは虫を寄せつけないので、照明灯は常にきちんとして、清潔である。
製品の体積	非常に大きい	小さい (スリムな外観)
費用効果	手がかかること、及び消費電力が高いことによって、HPSは10年使用すると高つく。	非常に手がかからないこと、及び消費電力が低いことによって、LEDは、費用効果に優れた照明ソリューションである。
ソーラー街路灯への変換	不可能	容易に可能
統合性能	良くない	優れている

10

20

30

40

## 【0130】

## 例 2

以下の表は、街路灯の用途で用いられる高圧ナトリウム灯 (HPS) と、本発明の固体

50

照明装置の、費用分析及びエネルギー節減の比較を示している。250ワットのHPS街路灯と68ワットの固体街路灯の比較を示す。

【0131】

【表3】

ランプ源/アイテム	HPSV街路灯	LED街路灯	備考	
光源 (Watt)	250	68		
消費電力	ランプ消費電力 (a) (Watt)	250	76.16	
	電力供給 (b) (Watt)	整流器	SMP Sによる スイッチング電力	
		0	11.424	
	総ケーブル損失 (6%) (c) (Watt)	15	4.5696	国際基準: 5%
	変圧器損失 (3%) (d) (Watt)	7.5	2.2848	100KVA変圧器の場合の最低レベルが3%
	無効電力補償 (e) (P. F.)	0.7	0.997	
	ランプの消費電力の小計 (f) (Watt)	389.286	94.72	
		$(a + b + c + d) / (e) = f$	$(a + b + c + d) / (e) = f$	12
	1日の消費量 (Kwh)	4.67	1.137	(= f / 1000 x 上記) 1日あたり上記の使用時間で計算した。
	10年の消費量 (小計) (Kwh)	17050.71429	4148.848465	
10年の消費電力の節減 (Kwh)	—	12901.86582		
省エネルギー率		75.67		
*メンテナンスの削減は考慮していない。*炭素クレジットによる収益は考慮していない。				

10

20

30

【0132】

例3

150ワットのHPS街路灯と48ワットの固体街路灯の比較を示す。

【0133】

40

【表 4】

ランプ源/アイテム	HPSV街路灯	LED街路灯	備考	
光源 (W a t t)	1 5 0	4 8		
消費電力	ランプ消費電力 (a) (W a t t)	1 5 0	5 3 . 7 6	
	電力供給 (b) (W a t t)	整流器	SMPSによる スイッチング電力	
		0	8 . 0 6 4	
	総ケーブル損失 (6%) (c) (W a t t)	9	3 . 2 2 5 6	国際基準: 5%
	変圧器損失 (3%) (d) (W a t t)	4 . 5	1 . 6 1 2 8	1 0 0 K V A 変圧器の場合の最低レベルが 3%
	無効電力補償 (e) (P . F.)	0 . 7	0 . 9 9 7	
	ランプの消費電力の小計 (f) (W a t t)	2 3 3 . 5 7 1	6 6 . 8 6	
		$(a + b + c + d) / (e) = f$	$(a + b + c + d) / (e) = f$	1 2
	1 日の消費量 (K w h)	2 . 8 0	0 . 8 0 2	(= f / 1 0 0 0 x 上記) 1 日あたり上記の使用時間で計算した。
	1 0 年の消費量 (小計) (K w h)	1 7 0 5 0 . 7 1 4 2 9	2 9 2 8 . 5 9 8 9 1 7	
1 0 年の消費電力の節減 (K w h)	—	7 3 0 1 . 8 2 9 6 5 5		
省エネルギー率		7 1 . 3 7		
*メンテナンスの削減は考慮していない。*炭素クレジットによる収益は考慮していない。				

10

20

30

## 【 0 1 3 4 】

## 例 4

上方向及び下方向の配光について実施した実験の結果は以下の通りである。

実験材料及び方法：

カタログ番号： 6 8 ワット L E D 街路灯

照明器具： 成形及び機械加工されたアルミニウム・ハウジング，透明ガラス・エンクロージャ

ランプ： 6 2 個の白色 L E D ( 6 0 個は透明光学樹脂を備え、2 個は透明光学ガラスを備える )

L E D 電源： S S L / D R / 0 1 / 8 0 W 1 台

電気値： 1 2 0 . 0 V A C , 0 . 7 3 0 2 A , 8 7 . 5 3 W , P F = 0 . 9 9 9

発光効率： 6 4 . 3 ルーメン/ワット

注： この試験は、絶対測光の較正光検出器法を用いて行った \*

40

## 【 0 1 3 5 】

\* データは、絶対測光の較正光検出器法を用いて取得した。U D T モデル # 2 1 1 光検出器と U D T モデル # S 3 7 0 オプトメータの組み合わせを標準として用いた。光検出器の分光応答度と試験対象のスペクトルパワー分布とに基づき、スペクトルの不整合の補正係数を採用した。配光を示す。

50

【 0 1 3 6 】

【 表 5 】

ルーメン	下方	上方	総計
住宅側	2 3 9 7 . 7 2	0 . 0 1	2 3 9 7 . 7 3
街路側	3 2 1 8 . 8 6	1 5 . 8 5	3 2 3 4 . 7 1
総計	5 6 1 6 . 5 8	1 5 . 8 6	5 6 3 2 . 4 4

10

【 0 1 3 7 】

例 5

照明器具の試験仕様書及び報告書：

カタログ番号： 6 8 ワット LED 街路灯

照明器具： 押出成形及び機械加工されたアルミニウムハウジング、透明ガラスエンクロージャ

ランプ： 6 2 個の白色 LED ( 6 0 個は透明光学樹脂を備え、2 個は透明光学ガラスを備える )

LED 電源： SSL / DR / 0 1 / 8 0 W 1 台

発光効率： 6 6 . 0 ルーメン / ワット

【 0 1 3 8 】

その他の詳細は、図 1 6 及び 1 7 に示している。

【 0 1 3 9 】

20

【表 6】

区分	照明器具 (ルーメン)	照明器具 (ルーメン)
前方光	3 2 1 9	5 7 . 1
FL (0° - 30°)	7 7 3	1 3 . 7
FM (30° - 60°)	1 6 4 7	2 9 . 2
FH (60° - 80°)	6 8 8	1 2 . 2
FVH (80° - 90°)	1 1 1	2 . 0
後方光	2 3 9 8	4 2 . 6
BL (0° - 30°)	8 4 7	1 5 . 0
BM (30° - 60°)	1 2 1 7	2 1 . 6
BH (60° - 80°)	3 2 6	5 . 8
BVH (80° - 90°)	9	0 . 2
上方光	1 6	0 . 3
UL (90° - 100°)	1 6	0 . 3
UH (100° - 180°)	0	0 . 0
捕捉光	該当なし	該当なし

10

20

## 【0140】

例 6 A

様々な角度での、20WのLED照明装置と40Wのチューブライトの発光効率の比較を示す、別の実験を実施した。

30

## 【0141】

【表 7】

20WLEDの街路灯の取り付け				40Wチューブライトの取り付け		
角度	3mの 距離	6mの 距離	10mの 距離	3mの 距離	6mの 距離	10mの 距離
真直ぐに 連結	1 4 l u x	7 l u x	3 l u x	6 l u x	3 l u x	1 l u x
45度 取り付け	1 1 l u x	7 l u x	3 l u x	該当なし	該当なし	該当なし
90度 取り付け	1 1 l u x	7 l u x	3 l u x	該当なし	該当なし	該当なし

40

## 【0142】

例 6 B

様々な角度での、45WのLED照明装置と250Wのナトリウム灯の発光効率の比較

50

を示す、別の実験を実施した。

【0143】

【表8】

45WLEDの街路灯の取り付け				250Wナトリウム灯の取り付け		
角度	3mの 距離	6mの 距離	10mの 距離	3mの 距離	6mの 距離	10mの 距離
真直ぐに 連結	261ux	171ux	61ux	221ux	131ux	61ux
45度 取り付け	261ux	141ux	51ux	221ux	131ux	51ux
90度 取り付け	101ux	81ux	31ux	61ux	51ux	該当なし

10

【0144】

経済的利益：

1. 電力消費量の67%から72%の節約
2. 最小限のメンテナンス負担

20

【0145】

試算によると、世界中のあらゆる場所でLED街路灯が導入された場合の利益は、以下の通りである。

- 1)  $1.9 \times 10^{20}$  ジュールの電力の節約。
- 2) 電力消費量の著しい減少。
- 3) 1.83兆ドルの金銭的節約。
- 4) 環境への10.68ギガトンの二酸化炭素排出の阻止。
- 5) 街路灯の点灯に用いられている、およそ280の発電所で生成される電力を、別の目的に使用することができる。

30

【0146】

例7

高圧ナトリウム灯(HPS)と本発明の固体照明装置との比較を示す、別の実験を実施した。

【0147】

【表9】

モデル	48WLED街路灯対255W高圧ナトリウム灯	
参照した試験手順	T-EQP/035	
使用した試験設備：		
名称	メーカー/型番	品番
1) 単相・三相アナライザ	Infratek/106A-3/0.05	01054012
2) 電力品質アナライザ	Fluke/434	DM910008
3) デジタル照度計	横河/510 02	020191

40

【0148】

試験結果を示す。

50



【 0 1 4 9 】

【 表 1 0 】

シリアルNo	試験パラメータ	試験方法／要求事項	観測値
1	消費電力	LEDランプを、定格電圧230VAC、定格周波数50Hzで作動させたときの総消費電力を測定する。	50.04w
2	入力力率	定格電圧230VAC、定格周波数50Hzでの入力力率を測定する。	0.997
3	入力電圧範囲	LEDランプを、最小から最大の動作範囲の入力電圧範囲で作動させたときの出力照度を、およそ5フィートの高さで測定する。	45volt-200lux 96volt-550lux 230volt-560lux 263volt-560lux
4	ひずみレベル (入力電流の全高調波ひずみ)	LEDランプを、定格電圧230VAC、定格周波数50Hzで作動させたときの入力電流の全高調波ひずみを測定する。	18.2%

10

20

シリアルNo	試験パラメータ	試験方法／要求事項	観測値
1	消費電力	HPSランプを、定格電圧230VAC、定格周波数50Hzで作動させたときの総消費電力を測定する。	255W
2	入力力率	定格電圧230VAC、定格周波数50Hzでの入力力率を測定する。	0.395
3	入力電圧範囲	HPSランプを、最小から最大の動作範囲の入力電圧範囲で作動させたときの出力照度を、およそ5フィートの高さで測定する。	183volt-326lux 230volt-1800lux 258volt-2600lux
4	ひずみレベル (入力電流の全高調波ひずみ)	HPSランプを、定格電圧230VAC、定格周波数50Hzで作動させたときの入力電流の全高調波ひずみを測定する。	13.0%

30

40

【 0 1 5 0 】

例 8

さらに別の現場設置実験のデータは次の通りである。

【 0 1 5 1 】

【表 1 1】

電圧：120		設置データ					
場所	街路灯 No.	従来の器具のタイプ	従来の負荷	従来の照度 (Fc)	代替器具のタイプ	取替後の負荷	取替後の照度 (Fc)
Sidney ストリート	31442	150w HPS	2.63a	2.43	48w LED	.52a	3.33
Sidney ストリート	21592	150w HPS	2.58a	2.14	48w LED	.52a	2.62
Sidney ストリート	25339	150w HPS	2.10a	2.76	48w LED	.52a	2.63

10

## 【0152】

本発明の固体照明装置は、さまざまな適用例があり、その実用のために本装置がカスタマイズされるものとして、限定するものではないが、スタンドアロン型照明、工業用屋内照明、家庭屋内用の市販品、街路灯、投光灯、ハイマストの用途のものがあり、スタジアムやその他、空港などの公共の場所で用いられる。

20

## 【0153】

以上、本発明のいくつかの実施形態を参照して説明を行ったが、本発明に関連する技術及びテクノロジーの知識を有する者であれば、本発明の原理、精神及び範囲から有意な逸脱をすることなく、記載の装置及び実施方法の変更及び変形が可能であることは理解できるであろう。

## 【符号の説明】

## 【0154】

- 100 固体照明器具
- 102 器具
- 104 取付面
- 108 スリット
- 110 穴
- 112 フィン
- 114ハウジング
- 116 電源ユニット
- 118 メタルコアプリント回路基板
- 120 固体発光源
- 122 レンズ
- 124 保護用透明シート
- 126 放熱パネル、二次ヒートシンク
- 128 金属被覆
- 134 光検出手段
- 136 装置係合手段
- 138 C型チャネル
- 168 銅の被覆層
- 172 モーション検出手段
- 174 タイマー

30

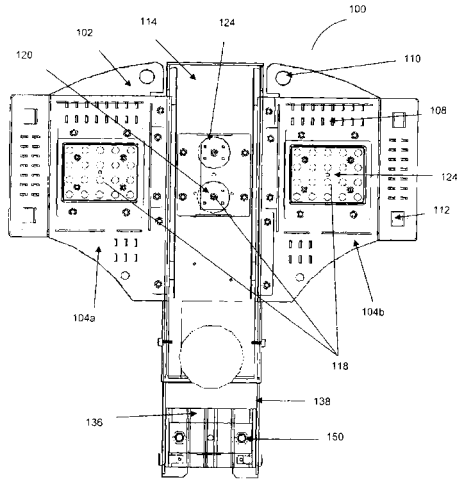
40

50

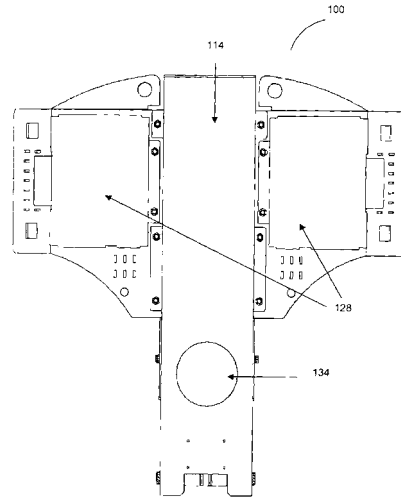
2 0 0	固体照明器具	
2 0 2	器具	
2 0 4	取付面	
2 0 8	スリット	
2 1 2	フィン	
2 1 6	電源ユニット	
2 1 8	メタルコアプリント回路基板	
2 2 0	固体発光源	
2 2 4	保護用透明シート	
2 2 6	放熱パネル、二次ヒートシンク	10
2 5 0	ネジ	
2 5 6	結合手段	
2 5 8	フック	
2 6 8	銅の被覆層	
2 7 0	熱界面層	
3 0 0	固体照明器具	
3 0 2	器具	
3 1 8	メタルコアプリント回路基板	
3 2 0	固体発光源	
3 2 4	保護用透明シート	20
3 2 8	カバープレート	
3 6 0	電源ユニット	
3 6 8	銅の被覆層	
4 0 0	固体照明器具	
4 0 2	器具	
4 0 8	スリット	
4 1 6	電源ユニット	
4 1 8	メタルコアプリント回路基板	
4 2 0	固体発光源	
4 2 2	レンズ	30
4 2 4	保護用透明シート	
4 2 8	カバープレート	
4 3 6	装置係合手段	
4 5 0	ピン	
4 5 4	穴	
4 5 6	投光面	
5 0 0	固体照明器具	
5 0 2	器具	
5 0 4	取付面	
5 1 6	電源ユニット	40
5 1 8	メタルコアプリント回路基板	
5 2 0	固体発光源	
5 2 4	保護用透明または半透明シート	
6 0 0	固体照明器具	
6 0 2	器具	
6 1 8	メタルコアプリント回路基板	
6 2 0	固体発光源	
6 2 2	熱界面	
6 2 4	クランプ	
6 2 6	二次ヒートシンク	50

6 2 8	ネジ	
6 3 0	絶縁ブッシュ	
7 0 0	固体照明器具	
7 0 2	器具	
7 1 8	メタルコアプリント回路基板	
7 2 0	固体発光源	
7 2 4	クランプ	
7 2 6	二次ヒートシンク	
7 2 8	ネジ	
7 3 0	絶縁ブッシュ	10
7 3 2	金属めっき	
7 3 4	熱伝導金属	
8 0 0	固体照明器具	
8 0 2	器具	
8 1 8	メタルコアプリント回路基板	
8 2 0	固体発光源	
8 2 2	熱界面	
8 2 6	二次ヒートシンク	
8 2 8	ネジ	
8 3 0	第2の一次ヒートシンク	20
8 3 2	熱界面	
8 3 8	絶縁ブッシュ	
9 0 0	固体照明器具	
9 0 2	器具	
9 1 8	メタルコアプリント回路基板	
9 2 0	固体発光源	
9 2 2	熱界面	
9 2 4	クランプ	
9 2 6	二次ヒートシンク	
9 2 8	ネジ	30
9 3 0	第2の一次ヒートシンク	
9 3 2	熱界面	
9 3 4	断熱材	
9 3 8	絶縁ブッシュ	

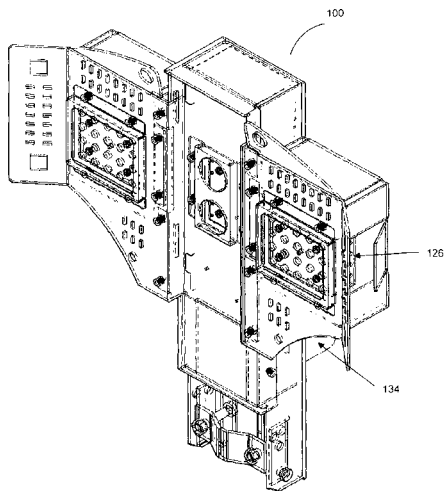
【 図 1 】



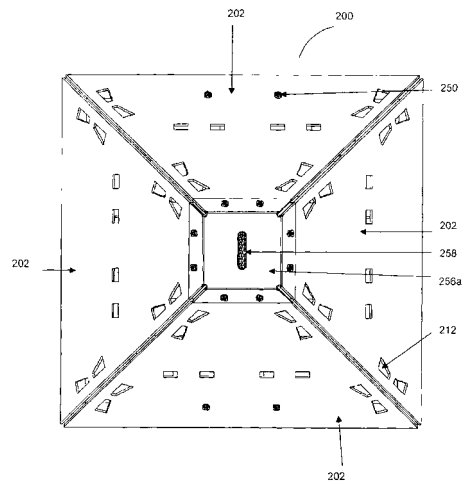
【 図 2 】



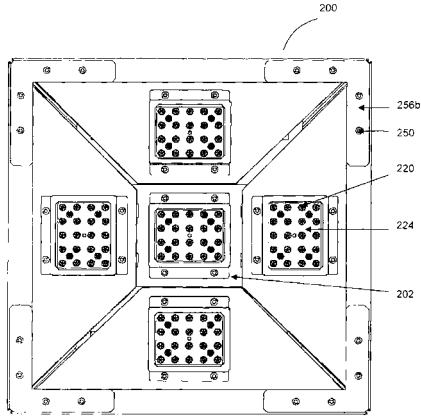
【 図 3 】



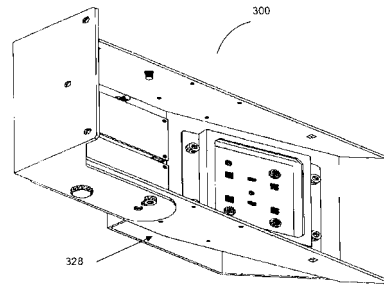
【 図 4 】



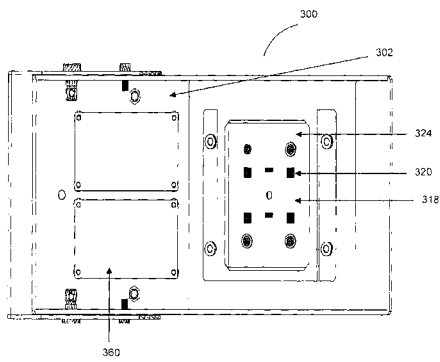
【 図 5 】



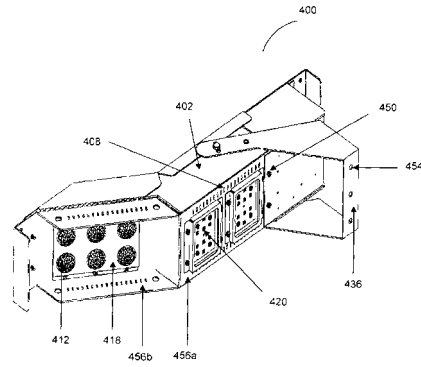
【 図 7 】



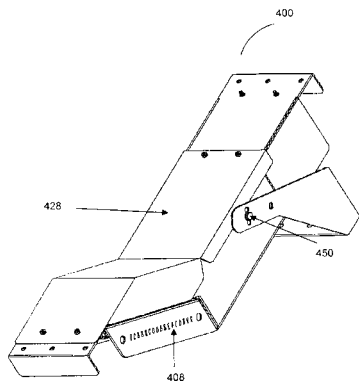
【 図 6 】



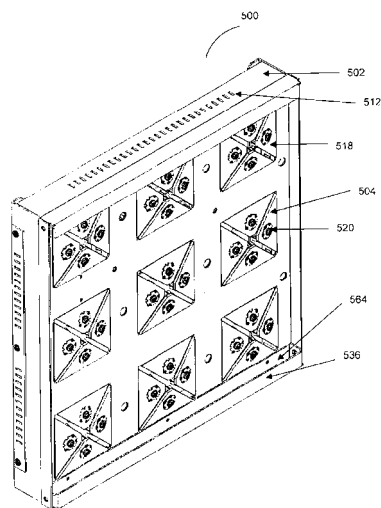
【 図 8 】



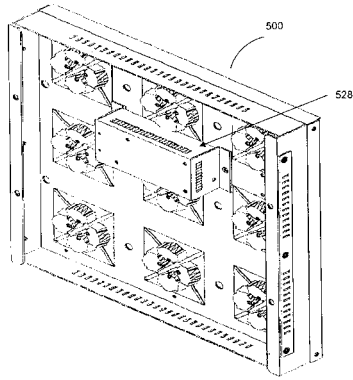
【 図 9 】



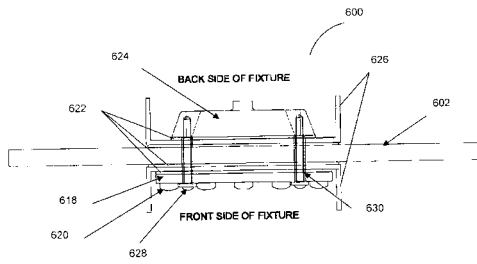
【 図 10 】



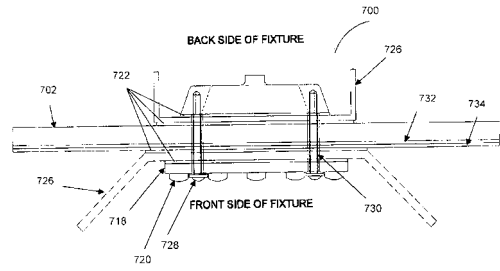
【 図 1 1 】



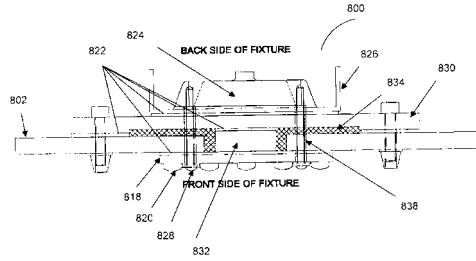
【 図 1 2 】



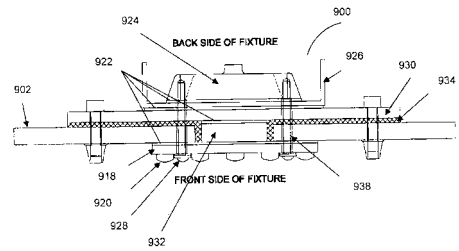
【 図 1 3 】



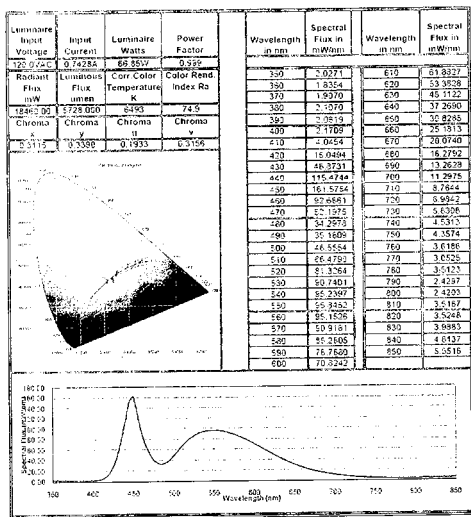
【 図 1 4 】



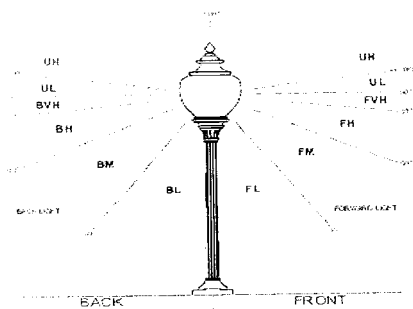
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/IN2010/000395

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F21S8/08 F21V29/00 ADD. F21Y101/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F21S F21V F21K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/052094 A1 (LSI INDUSTRIES INC [US]; BOYER JOHN D [US]) 23 April 2009 (2009-04-23)	1-7, 10-17, 19-22, 25-28
Y	paragraph [0039] - paragraph [0073] figures 4-6	8, 9, 23, 24
Y	US 2004/188593 A1 (MULLINS PATRICK [US] ET AL) 30 September 2004 (2004-09-30)	8, 23
A	paragraph [0028] - paragraph [0075] figures 1, 2	1
Y	AU 2008 101 181 A4 (SZE CHAN) 5 March 2009 (2009-03-05)	9, 24
A	page 9, line 1 - page 14, line 3 figures 1-3	1
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* 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 document 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. "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search <b>29 November 2010</b>		Date of mailing of the international search report <b>03/12/2010</b>
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <b>Blokland, Russell</b>

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IN2010/000395
---

(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 7 488 093 B1 (HUANG CHUNG-YUAN [US] ET AL) 10 February 2009 (2009-02-10)  column 2, line 8 - column 4, line 8 figures 1-5  -----	1-7, 10-22, 25-28
X	JP 2004 200102 A (KANKYO SHOMEI KK) 15 July 2004 (2004-07-15)  paragraph [0001] - paragraph [0019] figures 1-4  -----	1-7, 10-22, 25,26,28

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/IN2010/000395

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009052094	A1	23-04-2009	NONE
US 2004188593	A1	30-09-2004	NONE
AU 2008101181	A4	05-03-2009	NONE
US 7488093	B1	10-02-2009	CN 101469819 A 01-07-2009
JP 2004200102	A	15-07-2004	NONE

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, 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, RO, 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, HU, 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, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(71)出願人 511109722

ソテ プラフラ マドゥカール

THOTE Prafulla Madhukar

インド国 プネー 411 026、ボサリ、エム・アイ・ディー・シー、エレクトロニック

サダン - II、12、サムドラ エレクトロニック システム プライベート リミテッド

Samudra Electronic System Pvt. Ltd, 12, Electronic Sadan - II, M. I. D. C., Bhosari, Pune 411 026, India

(74)代理人 100130111

弁理士 新保 斉

(72)発明者 デシュパンデ シリシュ デビダス

インド国 プネー 411 026、ボサリ、エム・アイ・ディー・シー、エレクトロニック

サダン - II、12、サムドラ エレクトロニック システム プライベート リミテッド

(72)発明者 ソテ プラフラ マドゥカール

インド国 プネー 411 026、ボサリ、エム・アイ・ディー・シー、エレクトロニック

サダン - II、12、サムドラ エレクトロニック システム プライベート リミテッド

Fターム(参考) 3K243 AA01 AB01 AB02 AC06 BA09 BC01 BE02 CC06

## 【要約の続き】

れた少なくとも1つの固体発光源(120)。

【選択図】図3