

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6022183号  
(P6022183)

(45) 発行日 平成28年11月9日(2016.11.9)

(24) 登録日 平成28年10月14日(2016.10.14)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>F 2 1 S</b>	<b>8/10</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 1 S	8/10	5 3 1
<b>F 2 1 V</b>	<b>29/503</b>	<b>(2015.01)</b>	F 2 1 V	29/503	
<b>F 2 1 Y</b>	<b>115/00</b>	<b>(2016.01)</b>	F 2 1 Y	115:00	

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-77505 (P2012-77505)	(73) 特許権者	000001199
(22) 出願日	平成24年3月29日(2012.3.29)		株式会社神戸製鋼所
(65) 公開番号	特開2012-216538 (P2012-216538A)		兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号
(43) 公開日	平成24年11月8日(2012.11.8)	(74) 代理人	100120329
審査請求日	平成26年9月1日(2014.9.1)		弁理士 天野 一規
(31) 優先権主張番号	特願2011-80432 (P2011-80432)	(74) 代理人	100146112
(32) 優先日	平成23年3月31日(2011.3.31)		弁理士 亀岡 誠司
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100167335
			弁理士 武仲 宏典
		(74) 代理人	100164998
			弁理士 坂谷 亨

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED照明用ヒートシンク

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アルミニウム板で形成されたLED照明用ヒートシンクであって、水平平面部と垂直正面部が交互に連続した階段状の放熱部面を有し、前記水平平面部又はノ及び垂直正面部の表面にLED素子が装着されてなり、前記水平平面部又はノ及び垂直正面部の片側又は両側の端部にこれらと垂直な垂直側面を有して、前記階段状の放熱部面と前記垂直側面とが前記LED素子の周囲にX、Y、Zの3次元のいずれの方向にも各々その面方向が向いた形で配置された平板状放熱面を構成しており、板厚幅の放熱面を含むこれら平板状放熱面のみによって空気の対流のない空間に熱の放射を行うことを特徴とするLED照明用ヒートシンク。

【請求項2】

前記水平平面部又はノ及び垂直正面部のLED素子の装着部における肉厚を部分的に厚くしてなる請求項1に記載のLED照明用ヒートシンク。

【請求項3】

前記ヒートシンクが車載LEDランプ用ヒートシンクである請求項1又は2に記載のLED照明用ヒートシンク。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光ダイオード(LED)素子を発光源とするLED照明が、発光時に発生

する熱を周囲の空間に放熱するためのLED照明用ヒートシンクに関するものである。

【背景技術】

【0002】

発光ダイオード(LED)素子を発光源とする照明は、低消費電力であり且つ長寿命であることから徐々に市場に浸透し始めている。中でも、近年特に注目を集めているのが、自動車のヘッドライトなどの車載LED照明であり、その車載LEDランプ(LED照明)を応用して、建物等その他の分野の埋め込み照明でもLED照明への置き換えが始まっている。

【0003】

しかしながら、このLED照明の発光源であるLED素子は熱に非常に弱く、許容温度を超えると発光効率が低下し、更には、その寿命にも影響を及ぼしてしまうという問題がある。この問題を解決するためには、LED素子の発光時の熱を周囲の空間に放熱する必要があるため、LED照明には大型のヒートシンクが備えられている。

10

【0004】

このLED照明用ヒートシンクには、アルミニウム(アルミニウム合金を含む)を材料としたアルミダイキャスト製のものが多く採用されており、特許文献1~4には、それらヒートシンクのうち代表的な構成のヒートシンクが開示されている。これらのヒートシンクは、LED光源が正面側に配置固定された基板部と、その基板部の背面側に間隔を置いて突出する複数枚の平行に配置されたフィン部を有しており、基板部並びにフィン部の表面積を大きくすることにより放熱が増加し、一定の放熱性を得ることができる。

20

【0005】

ところが、従来のヒートシンクHの基本的な構成は、図8に示すような、LED素子(光源)Lが正面側に配置固定された基板部10と、その基板部10の背面側に間隔を置いて突出する複数枚の平行に配置されたフィン部20を有してなるものであり、これを自動車のヘッドライトやテールランプなどの車載照明用としてハウジングに組み込んで適用する場合、限られた狭い空間に設置されることになる。

【0006】

このため、基板部10やフィン部20の位置する放熱空間も閉鎖された容積の小さい状態となり、空気の対流がほとんどないことから、このような設置環境下では対流による放熱がほとんど期待できず、放射による放熱が中心となり、上記従来のようにフィンなどにより放熱面積を増加させるヒートシンクの構造ではこの放射による放熱が不十分であり、全体として効率的な放熱が達成できない問題を抱えていた。

30

【0007】

すなわち、放射による場合は図の右下の表示したX、Y、Z軸方向(3次元方向)での投影面積の大きさがその効率を左右することになり、この投影面積が大きいほど放射効率が向上することになる。同図8のヒートシンクは、Y方向の投影面積は基板部10の平面とフィン部20の平面の合計となるので良いが、Z方向のそれは基板部の側面とフィン部20の側面の合計で櫛歯状となり空間が多いため、基板部10の長さやフィン部20の高さを掛けた総面積の50%に満たない小さな面積となる。またX方向の投影面積は基板部10の正面とフィン部20の正面の合計となり、フィン部10が4枚あるにもかかわらずこれらが重複して1枚と同じ投影面積であり、放熱面積当りの放射効率が低いことになる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2007-172932号公報

【特許文献2】特開2007-193960号公報

【特許文献3】特開2009-277535号公報

【特許文献4】特開2010-278350号公報

【発明の概要】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0009】

本発明は、上記の問題を解消し、アルミニウム板から比較的簡便な加工方法で製作することができ、しかも、閉鎖された空間内に適用、設置される場合であっても効率的に放熱を行うことができるLED照明用ヒートシンクを提供することを課題とするものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

請求項1記載の発明は、アルミニウム板で形成されたLED照明用ヒートシンクであって、水平平面部と垂直正面部が交互に連続した階段状の放熱部面を有し、前記水平平面部又は/及び垂直正面部の表面にLED素子が装着されてなり、前記水平平面部又は/及び垂直正面部の片側又は両側の端部にこれらと垂直な垂直側面部を有して、前記階段状の放熱部面と前記垂直側面部とが前記LED素子の周囲にX、Y、Zの3次元のいずれの方向にも各々その面方向が向いた形で配置された平板状放熱面を構成しており、板厚幅の放熱面を含むこれら平板状放熱面のみによって空気の対流のない空間に熱の放射を行うことである。

10

## 【0013】

請求項2記載の発明は、前記水平平面部又は/及び垂直正面部のLED素子の装着部における肉厚を部分的に厚くしてなる請求項1に記載のLED照明用ヒートシンクである。

## 【0014】

請求項3記載の発明は、前記ヒートシンクが車載LEDランプ用ヒートシンクである請求項1又は2に記載のLED照明用ヒートシンクである。

20

## 【発明の効果】

## 【0015】

本発明によれば、以下の優れた効果が提供される。

(イ) ヒートシンクの3次元方向における投影面積が大きく、従って、その適用、設置箇所(場所)が閉鎖された空気による対流がない(又は少ない)空間においても、LED発光源からの熱を効率的に放射することができ、全体として有利に放熱性を向上させることが可能となる。

(ロ) アルミニウム板から形成される簡単な構造のヒートシンクであるので、シートやコイルなどの圧延板や、押出などにより加工された板を折り曲げることにより比較的容易に製作することができ、また軽量であるため車載用などのLED照明用のヒートシンクとして好適である。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0016】

【図1】本発明に係るLED照明用ヒートシンクの全体形状の概念を説明する基本的な実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1の平面図である。

【図3】本発明に係るLED照明用ヒートシンクにおいてLED素子装着部のアルミニウム板(水平平面部)の肉厚を局部的に厚くした場合の例を示すアルミニウム板の側断面図である。

40

【図4】本発明に係るLED照明用ヒートシンクを自動車のヘッドライトに適用する場合の設置状態を示す斜視図である。

【図5】図4のa-a断面図である。

【図6】図4のb-b断面図である。

【図7】図4のc-c断面図である。

【図8】従来のLED照明用ヒートシンクの基本的な構成を示す斜視図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0017】

以下、本発明を添付図面に示す実施形態などを中心に詳細に説明する。

先ず、本発明に係るLED照明用ヒートシンクの基本的な実施形態を示す図1、2に基

50

づき、その全体形状の概念について具体的に説明する。図1はヒートシンクの斜視図、図2はその平面図である。

ここにおいて、本発明に係るヒートシンクHは図1に示すように、一定の肉厚を有するアルミニウム（その合金を含む）板1から形成された、全体が階段状の形状を有している。すなわち、図の場合は、放熱部面が2段の階段状であって、1枚（単一）のアルミニウム板1から形成された全体の基本形状が階段状を有している。すなわち、図の場合は、2段の階段の上部より、その水平平面部A1、垂直正面部B1、水平平面部A2、垂直正面部B2の順に、互いに直角をなした板状（平板状）水平平面部と板状（平板状）垂直正面部とが交互に連続して構成された形状（構造）となっている。

【0018】

これら水平平面部A1、A2及び垂直正面部B1、B2は、いずれも、階段状を形成しているアルミニウム板1の幅と同じ長さを長辺とし、アルミニウム板の長さを4等分した幅を短辺とする長方形である。Lは平面視が四角形（矩形）の水平平面部A2の中央部に装着されたLED素子である。そして、水平平面部と垂直正面部のうち、水平平面部A2と垂直正面部B1の両側端部には、さらにこれらに直角、すなわち垂直に配置された垂直側面部C1、C2を備えている。垂直側面部C1、C2は、前記水平平面部A1、A2及び垂直正面部B1、B2の幅を一辺とする四角形乃至正方形である。

このように、本発明に係るヒートシンクHは、LED素子の装着面（設置面）である水平平面部A2の四周囲に、面同士が途切れることなく連続し、かつ、この水平平面部A2とは異なる面方向（面の延在方向）を有する、2面以上の平板状放熱部面が設けられている。そして、これら平板状放熱部面は、水平平面部A2の四周囲に各々配置されるとともに、この水平平面部A2と連続し、かつ異なる面方向である4面の平板状放熱部面として、垂直正面部B1、B2、垂直側面部C1、C2の合計5面の放熱部面を有する。

しかも、これら合計5面の放熱部面は、X、Y、Zの3次元のいずれの方向にも各々その面方向が向いた形で、LED素子Lを中心とする周囲（四周囲あるいは水平平面部A2の4辺）に各々配置された、平板状放熱面を構成している。すなわち、前記階段状の放熱部面が前記LED素子の周囲にX、Y、Zの3次元のいずれの方向にも各々その面方向が向いた形で配置されている。

図1では、全体として、これに、垂直正面部B1に連続する水平平面部A1を更に加えた、合計6面の平板状放熱部面によって、LED素子の周囲（四周囲）全てに、X、Y、Zの3次元のいずれの方向にも各々その面が向いている広い表面積を有する平板状放熱部面を配置している。

なお、X、Y、Zの3次元のいずれの方向にも各々その面が向いている広い表面積を有する平板状放熱部面を配置できるのであれば、水平平面部Aの4辺全て、あるいはLED素子の四周囲全てに広い表面積を有する平板状放熱部面を連続して設ける必要はない。たとえば、垂直側面部C1、C2をいずれか片方のみ設けるとか、各々の平板状放熱部面の延在する放熱面の幅（長さ）を、それが連続する水平平面部A2の各辺の長さよりも小さく（短く）することも可能である。また、水平平面部A2の平面視形状や、平板状放熱部面の形状を図1の四角形ではなく、三角形や多角形、円形、楕円形としても良い。

【0019】

次に、かかる階段状を有したヒートシンクHを空気の対流のない空間に設置してLED照明を行う場合の放熱の原理、作用について述べる。水平平面部A2に装着されたLED素子Lを発光させると、これに伴ってLED素子の発する熱Qが水平平面部A2に、LED素子Lの装着部を通じて伝導される。

これに引き続き、水平平面部A2に伝導された熱は、このLED素子Lの位置を中心として、水平平面部A2に連続してその四周囲に配置された、垂直平面部B1、B2、垂直側面部C1、C2に、放射状あるいは同心円状に速やかに伝導する。また、垂直平面部B1から、これに連続する水平平面部A1にも速やかに伝導される。このように、LED素子Lから水平平面部A2に伝導された熱は、このA2に連続し、LED素子を中心として周囲に配置された2面以上の前記平板状放熱部面に、放射状あるいは同心円状に速やかに

10

20

30

40

50

伝導、拡散する。これら、A 2、B 1、B 2、A 1、C 1 及び C 2 への熱 Q の伝達は相互に熱レベルの高い方から低い方に伝導されている。

このように前記各放熱面部に伝達された熱 Q は、これら広い表面積を有する平板状放熱面部から、X、Y、Z の 3 次元のいずれの方向にも各々一定のレベル以上で多量に放射される。すなわち、水平平面部 A 2 の表裏全面からは、その直角方向（図 1 の Y 方向である上下方向）に周囲の閉鎖空間（放熱空間）S に放射される。垂直正面部 B 1 に伝達された熱 Q は同平面部の表裏全面からその直角方向（図 1 の X 方向である左右方向）の同空間 S に放射される。垂直側面部 C 1、C 2 に伝達された熱 Q は同側面部の全面からそれぞれその直角方向（図 2 の Z 方向である右及び左方向）の同空間 S に放射される。また、垂直正面部 B 1 に伝導された一部の熱 Q は水平平面部 A 1 に伝導し、この水平平面部 A 1 の表裏全面からその直角方向（図 1 の Y 方向である上下方向）の同空間 S に放射される。

10

#### 【 0 0 2 0 】

なお、垂直側面部 C 1 の LED 素子 L に面する側（図 1 の左面）、C 2 の LED 素子 L に面する側（図 1 の右面）からもそれぞれ図の左、右方向に放熱が行なわれるが、C 1 から左方への放熱は C 2 の右面、C 2 からの右方への放熱は C 1 により吸収されるため、これら両面からの放射による放熱は少ない。また、各平板状の放熱面部において、例えば水平平面部 A 1 の前面側や、垂直平面部 B 1 の側面側あるいは底面側などの、空間 S に対して開放された板厚方向（板厚幅）の面も放熱面となる。しかし、これらの板厚方向（板厚幅）の放熱面は、勿論板厚にもよるが、平板状の放熱面に比して、表面積は小さくなるため、放射による放熱量は比較的小さくなる。

20

#### 【 0 0 2 1 】

このように、図 1 の階段状を有し、その階段状を構成する水平平面部、垂直正面部の両側にさらに垂直側面部を備えたヒートシンクは、その放熱の効率が放射によって支配される空気対流のない閉鎖された放熱空間においても、X、Y、Z の方向すなわち 3 次元の方向に対する投影面積が非常に大きいため放射効率が高く、優れた放熱性を有することが分かる。また、このヒートシンクにおける投影面積は、放熱空間への放射方向に重複したものでないから、放熱単位面積当たりの放熱効率が良く、簡単な構造とすることができる。

すなわち、これら各放熱部面の表面からの X、Y、Z の 3 次元のいずれの方向にも向けた、放射による放熱が一定レベル以上で行われ、放射による放熱効率を著しく高めることができる。このような効果は、熱伝達率に優れたアルミニウムまたはアルミニウム合金を用いた場合に特に大きい。これに対して、例えば、LED 素子 L の後方側など、水平平面部 A 2 の 1 辺側にしか、広い表面積を有する平板状の放熱面部がなく、その他の 3 周囲（3 辺側）には板厚方向の放熱面部があるのみでは、従来のヒートシンクの放熱面の配置と大差なくなる。すなわち、LED 素子の発する熱 Q 自体は、LED 素子を中心として放射状あるいは同心円状に速やかに伝導される。しかし、前記平板状放熱面部がない LED 素子 L（水平平面部 A 2）の 3 周囲方向からの放射による放熱量は、水平平面部 A 2 の板厚方向で板厚幅しかなく、前記した通り、小さな表面積の放熱面部からのみとなる。

30

この結果、平板状の広い表面積を有する平板状の放熱面部がある LED 素子 L の後方側に比して、これら 3 周囲方向からの放射による放熱量は著しく小さくなる。この結果、放射による放熱量が、X、Y、Z の 3 次元のいずれの方向でも一定レベル以上確保することができず、放射による放熱効率を高めることができない。

40

#### 【 0 0 2 2 】

次いで、図 1 に示した形状のヒートシンクの製作方法について説明する。

まず、AA 乃至 JIS 規格に規定される 1050 など、1000 系の純アルミニウム又はアルミニウム合金を素材とし、圧延等の加工により、所定の厚さの純アルミニウム板又はアルミニウム合金板（これらを本発明では単にアルミニウム板という）を製造する。製造するアルミニウム板は、その長さ L は、図 1 の A 1（A 2、B 1、及び B 2 も同じ）の長方形の短辺の寸法の四倍とし、その幅 W は同長方形の長辺の寸法に C 1（C 2 も同じ）正方形の一辺の寸法を加えたものである。

50

## 【 0 0 2 3 】

次に、圧延加工で製造された  $L \times W$  の寸法のアルミニウム板を、その長さ方向において四等分した四つの長方形のうち、端から 3 番目を除く、1 番目、2 番目及び 4 番目の両側の部分を対象として、図 1 の C 1 (C 2 も同じ) の正方形の一辺に相当する寸法の長さ分について切断して取除く。この、切断加工により、図 1 の A 1、B 1 及び B 2 に対応する幅 (長辺) の短い三つの長方形と、A 2 の幅に、C 1、C 2 の 1 辺を加えた幅 (合計幅) の長い一つの長方形とからなるアルミニウム板が得られる。

## 【 0 0 2 4 】

このアルミニウム板の A 1 の幅の短い長方形部分を B 1 の長方形部分に対してその境界線を中心に直角に折り曲げ、また A 2 の同長方形部分を同 B 1 の長方形部分に対してその境界線を中心に A 1 とは反対側に直角に折り曲げ、また折り曲げられた A 2 の同長方形部分に対して B 2 の同長方形部分をその境界線を中心にさらに反対側に直角に折り曲げる。これにより、基本形状である階段形状が出来上がる。

10

## 【 0 0 2 5 】

そして、最後に幅の長い  $A 2 + C 1 + C 2$  の長方形部分の幅方向両側に位置する C 1 と C 2 の正方形部分を、A 2 の長方形部分に対してそれぞれ A 2 との境界線を中心にそれぞれ B 1 の面側に直角に折り曲げる。このようにして、図 1 に示した本発明のヒートシンクを、アルミ板を素材とし切断及び折り曲げといった比較的簡易な加工手段を採用することで容易に製作できるものである。

## 【 0 0 2 6 】

アルミニウム板を製造する方法として、圧延を挙げて説明したが、これに限らず、熱間押出、鋳造などの他の塑性加工法を用いてもかまわない。

20

## 【 0 0 2 7 】

図 1 のヒートシンクは基本的な全体形状を表した実施形態であり、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、図 1 のものは 2 段の階段状を有するものであるが放熱空間への投影面積をさらに増加させるために、この段数を 3 段以上にしても良い。また、図 1 では 2 段の階段状を構成する水平平面部 A 1、A 2 及び垂直正面部 B 1、B 2 が全て等しい長さと同幅の長方形となったものであるが、これらの長さと同幅を変更して異なった長方形を交互に連続させたもの、つまり階段 (1 段) の幅と同行き及び高さがそれぞれ異なった形状でも良い。さらに、階段がその段によって幅方向 (左右) にずれた変則形状のも

30

## 【 0 0 2 8 】

図 1 においては、水平平面部 A 2 と垂直正面部 B 1 の両側に、垂直側面部 C 1、C 2 を備えたものを示しているが、この垂直側面部はこの階段状の両側にある必要はなくその片側だけでも良いし、水平平面部 A 2 と垂直正面部 B 1 の片側あるいは両側に限られるものではなく、水平平面部 A 2 と垂直正面部 B 2 や水平平面部 A 1 と垂直正面部 B 1 の片側あるいは両側に有したもので良い。さらに、同垂直側面部は、これら水平平面部又は垂直正面部のいずれか一方のみの両側 (あるいは片側) 端部にこれと垂直配置したもので良く、すなわち、例えば図 1 の水平平面部 A 1 の両側端部の上方に垂直に突出させたもの、垂直正面部 B 2 の両側端部の前方に垂直に突出させたものなども含むものである。

40

また、図 1 の垂直側面部 C 1、C 2 は、前説のとおり、 $A 2 + C 1 + C 2$  からなる長方形のアルミニウム板を同方向に直角に曲げて得られ、A 2 と一体、連続したものであり、板材の切断、曲げ加工に容易に形成できるため好ましいが、予め別体の C 1、C 2 の板を用意しておき、階段状の本体を構成する B 1 の両端部に垂直に配置した状態でそれぞれ溶接して形成しても良い。

## 【 0 0 2 9 】

図 1 では、A 1、B 1、A 2、B 2 を形成するアルミニウム板 1 の肉厚は一定であるが、LED 素子 L を装着する水平平面部 A 2 についてはその装着部の肉厚を局部的に厚くすることが有効である。図 3 はこの例を示すもので水平平面部 A 2 の LED 素子 L 装着部側断面図である。

50

ここにおいて、LED素子L装着部を除く水平平面部A2の肉厚は他のB1、A2、B2と同じであるが、この装着部についてはA2の裏面側が下方に膨出した厚肉部Pが形成されている。このように、水平平面部A2のLED素子L装着部の肉厚を厚くすることにより、照明時に水平平面部A2に生じた大量の熱を周囲の肉薄部に速やかに伝導させ、水平平面部A2の表裏全面より上下方の放熱空間に放射されると共に、水平平面部A2に隣接、連続したB1、B2、C1、C2にも同時に伝導され、それらの面からも放射されるから、全体の放熱効率をさらに向上させることができるし、かかる形状であればその製造も容易である。

なお、本発明のヒートシンクをアルミニウム（純アルミニウム）またはアルミニウム合金から構成すれば、表面放射率は比較的低い値にとどまるが、放射による放熱を主体とするヒートシンクとしては表面放射率を0.65以上の高い値とすることが好ましい。このため、前記放熱面の表面に、放熱率が高い、黒色、グレー、白色などの塗料のプレコート処理（塗装皮膜）を施しても良い。また表面放射率を高めるために、アルマイト処理などを用いても良い。この放射率とは、実際の物体の熱放射の理論値（理想的な熱放射体である黒体の熱放射）に対する割合であって、実際の測定は、特開2002-234460号公報に記載された方法でもよく、市販のポータブル放射率測定装置によって測定してもよい。

#### 【0030】

以上、説明したLED照明用ヒートシンクを自動車のヘッドライトに適用する場合の設置状態について図4～図7に基づいて述べる。図4は同ヘッドライトに設置した状態を示す斜視図、図5は図4のa-a断面図、図6は同b-b断面図、図7は同c-c断面図をそれぞれ示したものである。

ここにおいて、ヒートシンクHはアルミニウム板1で形成され、上より垂直正面部B1、水平平面部A1、垂直正面部B2、水平平面部A2の順に構成された階段状（2段）を有しており、水平平面部A1と垂直正面部B2の両側端部、水平平面部A2と垂直正面部B2の両側端部にそれぞれ垂直側面部C1、C2及びC3、C4を備えている。また、水平平面部A2の両側端部には、それぞれ下方に伸びた（突出した）垂直側面部C5、C6を有し、さらに垂直正面部B1の両側端部にも、それぞれ後方に伸びた（突出した）垂直側面部C7、C8を有している。ここで、垂直側面部C1、C2は水平平面部A1の両側に延長した部分を下向きに直角に折り曲げたものでハウジング2の側面と面一となっており、C3は垂直正面部B2を両側に延長した部分を前向きに直角に折り曲げてハウジング2の側面の外側に重ねた状態で配設されている。垂直側面部C5、C6は水平平面部A2を両側に延長した部分を下向きに直角に折り曲げたものであり、また、垂直側面部C7、C8は垂直正面部B1を両側に延長した部分を後向きに直角に折り曲げたものである。

#### 【0031】

Lは上下の水平平面部A1、A2の上面に装着された発光源となるLED素子であり、Rは上下の垂直正面部B1、B2の内面側に設けられたリフレクター（図4では省略）また、OLはアウターレンズである。

#### 【0032】

そして、このヒートシンクHは、その両側面が、上端は略円弧状を、下端は段状を呈し、その前部に前記略円弧状に対応する曲面開口部を有した枠体状のハウジング2に、同ハウジングが階段状のヒートシンクの上に載設した状態で組み込まれている。このハウジング2と一体化されたヒートシンクの垂直側面部C5、C6及びC7、C8は、それぞれ車体の取り付け部（図示しない）に固定、支持されている。ハウジング2の曲面開口部にはこれと同形状の透過ガラス製の前記アウターレンズOLが嵌め込まれている。

#### 【0033】

ヒートシンクの垂直正面部B1、水平平面部A1、垂直正面部B2、水平平面部A2の各外面は車体内部の閉鎖空間Sに対向している。また、ヒートシンクの垂直側面部C1、C2、C5、C6及びC7、C8の内外面も同空間Sに対向している。

#### 【0034】

こうした設置状態の下に自動車のヘッドライトとしてLED素子により発光、照明を行なった場合、LED素子の発光に伴って発生した熱は、階段状を構成するこれらA1、A2、B1、B2の外面及びそれらの両端部のC1～C8の内外面から対向する周囲の閉鎖空間（放熱空間）Sに向けて放射により放熱される。そして、この放熱は、X、Y及びZ軸の3次元方向の投影面積が非常に大きな放熱面を有する放射効率の高いヒートシンクによって行なわれるものであるから、空気対流がほとんどない狭い上記空間に対して、すこぶる効果的に実施できることになる。

【符号の説明】

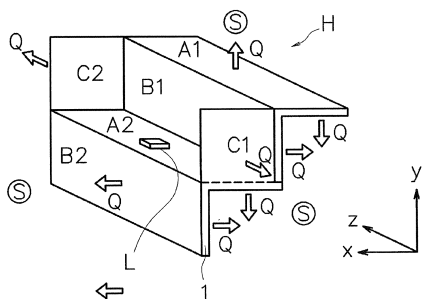
【0035】

- 1：アルミニウム板
- 2：ハウジング
- H：LED照明用ヒートシンク
- L：LED素子（発光源）
- R：リフレクター
- OL：アウターレンズ
- A1、A2：水平平面部
- B1、B2：垂直正面部
- C1～C8：垂直側面部
- Q：熱
- P：厚肉部
- S：閉鎖空間（放熱空間）

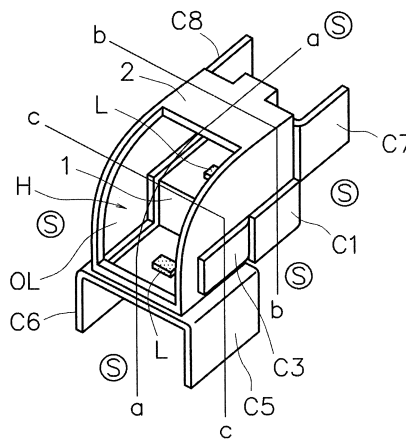
10

20

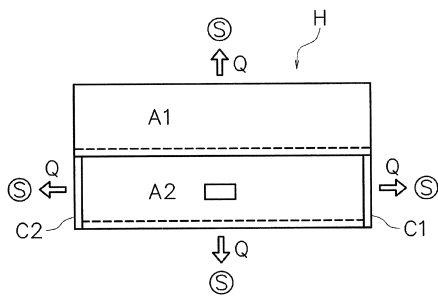
【図1】



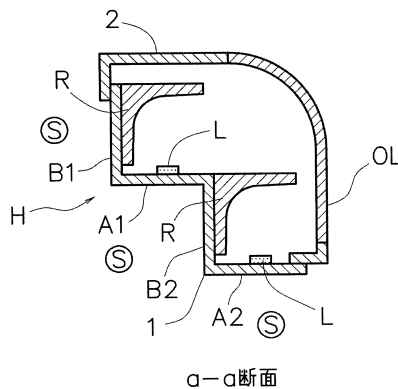
【図4】



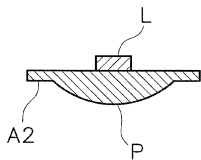
【図2】



【図5】



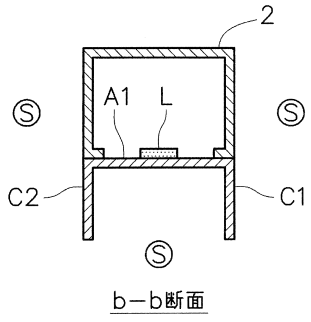
【図3】



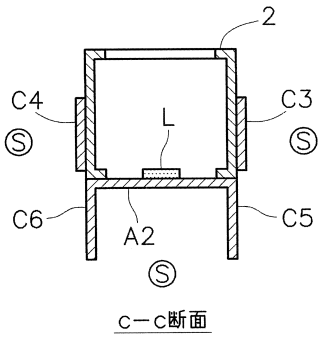
a-a断面



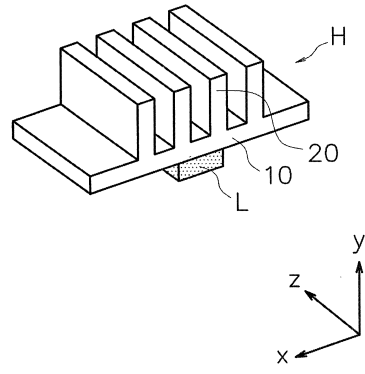
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 小西 晴之  
兵庫県神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所 神戸総合技術研究所内
- (72)発明者 松田 治幸  
兵庫県神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所 神戸総合技術研究所内
- (72)発明者 向井 良和  
愛知県名古屋市西区名駅 2 丁目 2 7 番 8 号 株式会社神戸製鋼所 名古屋支社内

審査官 石井 孝明

- (56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 1 0 3 3 6 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 4 - 3 1 1 2 2 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 1 0 9 2 8 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 0 5 9 2 0 7 ( J P , A )  
特開 2 0 0 9 - 2 8 9 7 7 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F 2 1 S 8 / 1 0  
F 2 1 V 2 9 / 5 0 3