

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7119601号  
(P7119601)

(45)発行日 令和4年8月17日(2022.8.17)

(24)登録日 令和4年8月8日(2022.8.8)

(51)国際特許分類	F I			
F 2 1 V 29/503 (2015.01)	F 2 1 V	29/503	1 0 0	
F 2 1 S 8/04 (2006.01)	F 2 1 S	8/04	1 1 0	
F 2 1 V 29/77 (2015.01)	F 2 1 V	29/77		
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	F 2 1 Y	115:10		
F 2 1 Y 115/15 (2016.01)	F 2 1 Y	115:15		
請求項の数 14 (全20頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願2018-108892(P2018-108892)	(73)特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22)出願日	平成30年6月6日(2018.6.6)	(73)特許権者	390014546 三菱電機照明株式会社 神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号
(65)公開番号	特開2019-212533(P2019-212533 A)	(74)代理人	100082175 弁理士 高田 守
(43)公開日	令和1年12月12日(2019.12.12)	(74)代理人	100106150 弁理士 高橋 英樹
審査請求日	令和3年5月19日(2021.5.19)	(74)代理人	100115543 弁理士 小泉 康男
		(72)発明者	松原 大介 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 照明装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光素子を有する光源基板と、  
前記光源基板の裏面側に配置された板状のヒートシンクベースと、  
前記光源基板とは反対側の前記ヒートシンクベースの面から突出する放熱フィンと、  
前記ヒートシンクベース及び前記放熱フィンとは別の部品により構成された熱伝導部材とを備え、  
前記熱伝導部材は、前記ヒートシンクベースに対して、直接または熱伝導性材料を介して接しており、

前記光源基板に対して垂直な方向である基板垂直方向から見たときに、前記熱伝導部材は、前記ヒートシンクベースの中央領域から外側に向かって延びており、  
前記熱伝導部材の熱伝導率が前記ヒートシンクベースの熱伝導率以上である照明装置。

【請求項2】

発光素子を有する光源基板と、  
前記光源基板の裏面側に配置された板状のヒートシンクベースと、  
前記光源基板とは反対側の前記ヒートシンクベースの面から突出する放熱フィンと、  
前記ヒートシンクベース及び前記放熱フィンとは別の部品により構成された熱伝導部材とを備え、  
前記熱伝導部材は、前記ヒートシンクベースまたは前記光源基板に対して、直接または熱伝導性材料を介して接しており、

10

20

前記光源基板に対して垂直な方向である基板垂直方向から見たときに、前記熱伝導部材は、前記ヒートシンクベースの中央領域から外側に向かって延びており、

前記熱伝導部材の熱伝導率が前記ヒートシンクベースの熱伝導率以上である照明装置であって、

前記熱伝導部材の前記基板垂直方向の最大寸法は、前記ヒートシンクベースの前記基板垂直方向の最大寸法よりも大きい照明装置。

【請求項 3】

発光素子を有する光源基板と、

前記光源基板の裏面側に配置された板状のヒートシンクベースと、

前記光源基板とは反対側の前記ヒートシンクベースの面から突出する放熱フィンと、

前記ヒートシンクベース及び前記放熱フィンとは別の部品により構成された熱伝導部材とを備え、

前記熱伝導部材は、前記ヒートシンクベースまたは前記光源基板に対して、直接または熱伝導性材料を介して接しており、

前記光源基板に対して垂直な方向である基板垂直方向から見たときに、前記熱伝導部材は、前記ヒートシンクベースの中央領域から外側に向かって延びており、

前記熱伝導部材の熱伝導率が前記ヒートシンクベースの熱伝導率以上である照明装置であって、

前記ヒートシンクベースに取り付けられたフレームを備え、

前記熱伝導部材と前記フレームとが一体の部品である照明装置。

【請求項 4】

前記フレームの縦弾性係数が前記ヒートシンクベースの縦弾性係数以上である請求項 3 に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記フレームに連結され、前記フレームを介して前記ヒートシンクベースを支持するアームを備え、

前記フレームから前記アームへ熱伝導可能である請求項 3 または請求項 4 に記載の照明装置。

【請求項 6】

前記アームの板厚が前記フレームの板厚以上である請求項 5 に記載の照明装置。

【請求項 7】

前記フレームは、前記ヒートシンクベースを間に挟むように配置された第一フレーム及び第二フレームを有し、

前記第一フレームと一体の部品である前記熱伝導部材と、前記第二フレームと一体の部品である前記熱伝導部材とを備える請求項 3 から請求項 6 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 8】

前記フレームは、前記ヒートシンクベースを間に挟むように配置された第一フレーム及び第二フレームを有し、

前記熱伝導部材と、前記第一フレームと、前記第二フレームとが一体の部品である請求項 3 から請求項 6 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 9】

発光素子を有する光源基板と、

前記光源基板の裏面側に配置された板状のヒートシンクベースと、

前記光源基板とは反対側の前記ヒートシンクベースの面から突出する放熱フィンと、

前記ヒートシンクベース及び前記放熱フィンとは別の部品により構成された熱伝導部材とを備え、

前記熱伝導部材は、前記ヒートシンクベースまたは前記光源基板に対して、直接または熱伝導性材料を介して接しており、

前記光源基板に対して垂直な方向である基板垂直方向から見たときに、前記熱伝導部材

10

20

30

40

50

は、前記ヒートシンクベースの中央領域から外側に向かって延びており、

前記熱伝導部材の熱伝導率が前記ヒートシンクベースの熱伝導率以上である照明装置であって、

前記基板垂直方向から見たときに、前記発光素子が配置された領域である光源配置領域の第一方向についての長さは、前記第一方向に対して直交する第二方向についての前記光源配置領域の長さよりも長く、

前記熱伝導部材の長手方向と、前記第一方向との間の角度は、前記熱伝導部材の長手方向と前記光源配置領域の前記第二方向との間の角度よりも小さい照明装置。

【請求項 10】

発光素子を有する光源基板と、

前記光源基板の裏面側に配置された板状のヒートシンクベースと、

前記光源基板とは反対側の前記ヒートシンクベースの面から突出する放熱フィンと、

前記ヒートシンクベース及び前記放熱フィンとは別の部品により構成された熱伝導部材とを備え、

前記熱伝導部材は、前記ヒートシンクベースまたは前記光源基板に対して、直接または熱伝導性材料を介して接しており、

前記光源基板に対して垂直な方向である基板垂直方向から見たときに、前記熱伝導部材は、前記ヒートシンクベースの中央領域から外側に向かって延びており、

前記熱伝導部材の熱伝導率が前記ヒートシンクベースの熱伝導率以上である照明装置であって、

前記熱伝導部材に沿って配置されたヒートパイプを備える照明装置。

【請求項 11】

発光素子を有する光源基板と、

前記光源基板の裏面側に配置された板状のヒートシンクベースと、

前記光源基板とは反対側の前記ヒートシンクベースの面から突出する放熱フィンと、

前記ヒートシンクベース及び前記放熱フィンとは別の部品により構成された熱伝導部材とを備え、

前記熱伝導部材は、前記ヒートシンクベースまたは前記光源基板に対して、直接または熱伝導性材料を介して接しており、

前記光源基板に対して垂直な方向である基板垂直方向から見たときに、前記熱伝導部材は、前記ヒートシンクベースの中央領域から外側に向かって延びており、

前記熱伝導部材の熱伝導率が前記ヒートシンクベースの熱伝導率以上である照明装置であって、

前記基板垂直方向から見たときの前記ヒートシンクベースの外形を、中心位置を保ったまま相似比 1 / 2 に縮小した図形で囲まれる領域は、1 / 2 領域であり、

前記ヒートシンクベースの前記外形を、前記中心位置を保ったまま相似比 3 / 4 に縮小した図形で囲まれる領域は、3 / 4 領域であり、

前記熱伝導部材は、前記 1 / 2 領域の内側から前記 3 / 4 領域の外側へ延びている照明装置。

【請求項 12】

前記熱伝導部材の熱伝導率が前記ヒートシンクベースの熱伝導率よりも高い請求項 1 から請求項 11 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 13】

幅方向は、前記熱伝導部材の長手方向に対して垂直かつ前記光源基板に対して平行な方向であり、

前記熱伝導部材の前記幅方向の最大寸法は、前記熱伝導部材の前記基板垂直方向の最大寸法よりも大きい請求項 1 から請求項 12 のいずれか一項に記載の照明装置。

【請求項 14】

前記ヒートシンクベースの前記中央領域から外側に向かって放射状に延びる複数の前記熱伝導部材を備える請求項 1 から請求項 13 のいずれか一項に記載の照明装置。

10

20

30

40

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、照明装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

例えば発光ダイオードのような発光素子を用いた照明装置が広く用いられている。発光素子の発熱により発光素子の温度が高くなると、エネルギー効率が低下したり、発光素子の寿命が短くなったりする。特許文献1に開示された照明装置は、発光素子の熱を散逸させるためのヒートシンクを備える。

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【文献】特開2013-4168号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

ヒートシンクの中央部分は、ヒートシンクの外周に近い部分に比べて、熱が散逸しにくい。このため、ヒートシンクの中央部分に配置された発光素子の温度が高くなりやすいという課題がある。

20

## 【0005】

本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、発光素子の温度が高くなることを抑制することに有利な照明装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明に係る照明装置は、発光素子を有する光源基板と、光源基板の裏面側に配置された板状のヒートシンクベースと、光源基板とは反対側のヒートシンクベースの面から突出する放熱フィンと、ヒートシンクベース及び放熱フィンとは別の部品により構成された熱伝導部材とを備え、熱伝導部材は、ヒートシンクベースに対して、直接または熱伝導性材料を介して接しており、光源基板に対して垂直な方向である基板垂直方向から見たときに、熱伝導部材は、ヒートシンクベースの中央領域から外側に向かって延びており、熱伝導部材の熱伝導率がヒートシンクベースの熱伝導率以上であるものである。

30

また、本発明に係る照明装置は、発光素子を有する光源基板と、光源基板の裏面側に配置された板状のヒートシンクベースと、光源基板とは反対側のヒートシンクベースの面から突出する放熱フィンと、ヒートシンクベース及び放熱フィンとは別の部品により構成された熱伝導部材とを備え、熱伝導部材は、ヒートシンクベースまたは光源基板に対して、直接または熱伝導性材料を介して接しており、光源基板に対して垂直な方向である基板垂直方向から見たときに、熱伝導部材は、ヒートシンクベースの中央領域から外側に向かって延びており、熱伝導部材の熱伝導率がヒートシンクベースの熱伝導率以上である照明装置であって、熱伝導部材の基板垂直方向の最大寸法は、ヒートシンクベースの基板垂直方向の最大寸法よりも大きいものである。

40

また、本発明に係る照明装置は、発光素子を有する光源基板と、光源基板の裏面側に配置された板状のヒートシンクベースと、光源基板とは反対側のヒートシンクベースの面から突出する放熱フィンと、ヒートシンクベース及び放熱フィンとは別の部品により構成された熱伝導部材とを備え、熱伝導部材は、ヒートシンクベースまたは光源基板に対して、直接または熱伝導性材料を介して接しており、光源基板に対して垂直な方向である基板垂直方向から見たときに、熱伝導部材は、ヒートシンクベースの中央領域から外側に向かって延びており、熱伝導部材の熱伝導率がヒートシンクベースの熱伝導率以上である照明装置であって、ヒートシンクベースに取り付けられたフレームを備え、熱伝導部材とフレームとが一体の部品であるものである。

50

また、本発明に係る照明装置は、発光素子を有する光源基板と、光源基板の裏面側に配置された板状のヒートシンクベースと、光源基板とは反対側のヒートシンクベースの面から突出する放熱フィンと、ヒートシンクベース及び放熱フィンとは別の部品により構成された熱伝導部材とを備え、熱伝導部材は、ヒートシンクベースまたは光源基板に対して、直接または熱伝導性材料を介して接しており、光源基板に対して垂直な方向である基板垂直方向から見たときに、熱伝導部材は、ヒートシンクベースの中央領域から外側に向かって延びており、熱伝導部材の熱伝導率がヒートシンクベースの熱伝導率以上である照明装置であって、基板垂直方向から見たときに、発光素子が配置された領域である光源配置領域の第一方向についての長さは、第一方向に対して直交する第二方向についての光源配置領域の長さよりも長く、熱伝導部材の長手方向と、第一方向との間の角度は、熱伝導部材の長手方向と光源配置領域の第二方向との間の角度よりも小さいものである。

10

また、本発明に係る照明装置は、発光素子を有する光源基板と、光源基板の裏面側に配置された板状のヒートシンクベースと、光源基板とは反対側のヒートシンクベースの面から突出する放熱フィンと、ヒートシンクベース及び放熱フィンとは別の部品により構成された熱伝導部材とを備え、熱伝導部材は、ヒートシンクベースまたは光源基板に対して、直接または熱伝導性材料を介して接しており、光源基板に対して垂直な方向である基板垂直方向から見たときに、熱伝導部材は、ヒートシンクベースの中央領域から外側に向かって延びており、熱伝導部材の熱伝導率がヒートシンクベースの熱伝導率以上である照明装置であって、熱伝導部材に沿って配置されたヒートパイプを備えるものである。

また、本発明に係る照明装置は、発光素子を有する光源基板と、光源基板の裏面側に配置された板状のヒートシンクベースと、光源基板とは反対側のヒートシンクベースの面から突出する放熱フィンと、ヒートシンクベース及び放熱フィンとは別の部品により構成された熱伝導部材とを備え、熱伝導部材は、ヒートシンクベースまたは光源基板に対して、直接または熱伝導性材料を介して接しており、光源基板に対して垂直な方向である基板垂直方向から見たときに、熱伝導部材は、ヒートシンクベースの中央領域から外側に向かって延びており、熱伝導部材の熱伝導率がヒートシンクベースの熱伝導率以上である照明装置であって、基板垂直方向から見たときのヒートシンクベースの外形を、中心位置を保ったまま相似比  $1/2$  に縮小した図形で囲まれる領域は、 $1/2$  領域であり、ヒートシンクベースの外形を、中心位置を保ったまま相似比  $3/4$  に縮小した図形で囲まれる領域は、 $3/4$  領域であり、熱伝導部材は、 $1/2$  領域の内側から  $3/4$  領域の外側へ延びているものである。

20

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、ヒートシンクベースの中央領域から外側に向かって延びる熱伝導部材を備えたことで、発光素子の温度が高くなることを抑制することに有利な照明装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施の形態1による照明装置を斜め下から見た斜視図である。

【図2】実施の形態1による照明装置の底面図である。

【図3】実施の形態1による照明装置の平面図である。

【図4】実施の形態1による照明装置の断面図である。

【図5】熱伝導部材が備えられていない場合の光源基板の温度分布を模式的に示す図である。

【図6】実施の形態1による照明装置の平面図である。

【図7】実施の形態2による照明装置が備える第一フレームの一部と熱伝導部材とを示す断面斜視図である。

【図8】実施の形態3による照明装置の底面図である。

【図9】実施の形態4による照明装置の底面図である。

【発明を実施するための形態】

40

50

## 【 0 0 0 9 】

以下、図面を参照して実施の形態について説明する。各図において共通または対応する要素には、同一の符号を付して、重複する説明を簡略化または省略する。本開示は、以下の各実施の形態で説明する構成のうち、組み合わせ可能な構成のあらゆる組み合わせを含み得る。

## 【 0 0 1 0 】

実施の形態 1 .

図 1 は、実施の形態 1 による照明装置 1 A を斜め下から見た斜視図である。図 2 は、実施の形態 1 による照明装置 1 A の底面図である。図 3 は、実施の形態 1 による照明装置 1 A の平面図である。図 4 は、実施の形態 1 による照明装置 1 A の断面図である。これらの図に示す実施の形態 1 の照明装置 1 A は、天井に設置され、下へ向けて光を照射することで、照明装置 1 A よりも下の空間を照らす用途に好ましく使用できる。照明装置 1 A は、特に、工場、倉庫、体育館、競技施設などの高い天井に設置して使用することに適する。

10

## 【 0 0 1 1 】

図 4 に示すように、照明装置 1 A は、発光素子 2 を有する光源基板 3 と、板状のヒートシンクベース 4 と、放熱フィン 5 と、熱伝導部材 6 とを備える。ヒートシンクベース 4 は、光源基板 3 の裏面側に配置されている。すなわち、ヒートシンクベース 4 は、光源基板 3 の、発光素子 2 とは反対側の面に配置されている。本実施の形態では、複数の発光素子 2 が 1 個の光源基板 3 上に実装されている。光源基板 3 には、複数の発光素子 2 に給電するための導電パターンが形成されている。

20

## 【 0 0 1 2 】

光源基板 3 は、ヒートシンクベース 4 の下面に対して熱伝導可能となるように設けられている。発光素子 2 で発生した熱は、光源基板 3 からヒートシンクベース 4 へ熱伝導する。光源基板 3 は、ヒートシンクベース 4 の下面に対して、直接接していてもよいし、熱伝導性材料を介して接触してもよい。本明細書において、熱伝導性材料は、例えば、熱伝導性グリス、熱伝導性シート、熱伝導性接着剤、熱伝導性両面粘着テープのいずれかでもよい。

## 【 0 0 1 3 】

発光素子 2 は、発光ダイオード ( L E D ) を利用したものでもよい。例えば、発光素子 2 として、表面実装型 L E D パッケージ、砲弾型 L E D パッケージ、配光レンズ付き L E D パッケージ、チップ・スケール・パッケージの L E D、チップ・オン・ボード ( C O B ) タイプの L E D パッケージのうちの少なくとも一種を用いてもよい。また、発光素子 2 は、L E D を利用したものに限らず、例えば、有機エレクトロルミネセンス ( E L ) 素子または半導体レーザなどを利用したものでもよい。

30

## 【 0 0 1 4 】

ヒートシンクベース 4 の上に複数の放熱フィン 5 が配置されている。ヒートシンクベース 4 及び放熱フィン 5 は、発光素子 2 で発生した熱を周囲の空気へ散逸させることにより、発光素子 2 を冷却する。放熱フィン 5 は、光源基板 3 とは反対側のヒートシンクベース 4 の面から突出する。すなわち、放熱フィン 5 は、ヒートシンクベース 4 の上面から突出する。放熱フィン 5 は、ヒートシンクベース 4 の上面に対して垂直である。本実施の形態における放熱フィン 5 は、板状の形状を有する。発光素子 2 で発生した熱は、ヒートシンクベース 4 へ熱伝導し、ヒートシンクベース 4 から放熱フィン 5 へさらに熱伝導する。ヒートシンクベース 4 及び放熱フィン 5 の表面から周囲の空気へ熱が散逸する。ヒートシンクベース 4 及び放熱フィン 5 によってヒートシンクの表面積を大きくすることで、発光素子 2 で発生した熱を効率良く散逸させることができる。

40

## 【 0 0 1 5 】

熱伝導部材 6 は、ヒートシンクベース 4 及び放熱フィン 5 とは別の部品により構成されている。熱伝導部材 6 は、ヒートシンクベース 4 の上面に接している。熱伝導部材 6 は、ヒートシンクベース 4 の上面に対して、直接接していてもよいし、熱伝導性材料を介して接触してもよい。熱伝導部材 6 は、ヒートシンクベース 4 に接触する平坦な接触面を有す

50

る。当該接触面は、熱伝導部材 6 の長手方向に沿って延びる。熱伝導部材 6 が平坦な接触面を有することで、ヒートシンクベース 4 との接触面積を大きくできるので、ヒートシンクベース 4 の熱を熱伝導部材 6 へ効率良く伝えることができる。熱伝導部材 6 の熱伝導率は、ヒートシンクベース 4 の熱伝導率以上である。熱伝導率は、温度によって変化する。本明細書において、「熱伝導率」とは、常温における熱伝導率を指すものとする。「常温」とは、例えば 20 である。

【0016】

図 5 は、熱伝導部材 6 が備えられていない場合の光源基板 3 の温度分布を模式的に示す図である。図 5 に示すように、光源基板 3 には多数の発光素子 2 が配置されている。図 5 中の楕円状の曲線は、温度が等しい点を結んだ等温線である。図 5 に示すように、光源基板 3 の中央に近くなるほど高温になる温度分布が生じる。

10

【0017】

以下の説明では、光源基板 3 に対して垂直な方向を「基板垂直方向」と称する。図 3 は、基板垂直方向から見た図に相当する。図 3 に示すように、基板垂直方向から見たときに、熱伝導部材 6 は、ヒートシンクベース 4 の中央領域から外側に向かって延びている。ヒートシンクベース 4 の中央領域は、図 5 を用いて説明した理由により、高温になりやすい。ヒートシンクベース 4 の中央領域の熱は、熱伝導部材 6 を伝って、比較的低温となるヒートシンクベース 4 の周縁に近い領域へと移動する。このため、ヒートシンクベース 4 の中央領域に配置された発光素子 2 の温度を低下させることができる。その結果、当該発光素子 2 の効率を向上することができるとともに、当該発光素子 2 の寿命を長くすることができる。

20

【0018】

熱伝導部材 6 は、ヒートシンクベース 4 の熱伝導率以上の熱伝導率を有している。このため、熱伝導部材 6 によれば、ヒートシンクベース 4 の中央領域の熱を外側に向かって効率良く移動させることができる。熱伝導部材 6 の熱伝導率がヒートシンクベース 4 の熱伝導率に等しくてもよい。すなわち、熱伝導部材 6 の材料がヒートシンクベース 4 の材料と同じでもよい。

【0019】

熱伝導部材 6 の熱伝導率がヒートシンクベース 4 の熱伝導率よりも高くなるように構成してもよい。すなわち、熱伝導部材 6 が、ヒートシンクベース 4 の材料よりも高い熱伝導率を有する材料で作られていてもよい。例えば、熱伝導部材 6 と、ヒートシンクベース 4 とが異種の金属材料で作られていてもよい。例えば、ヒートシンクベース 4 がアルミニウムまたはアルミニウム合金で作られている場合において、アルミニウムまたはアルミニウム合金よりも大きい熱伝導率を有する銅または銅合金で熱伝導部材 6 を構成してもよい。熱伝導部材 6 がヒートシンクベース 4 よりも高い熱伝導率を有する場合には、ヒートシンクベース 4 の中央領域の熱を熱伝導部材 6 により外側に向かってさらに効率良く移動させることができるので、ヒートシンクベース 4 の中央領域に配置された発光素子 2 の温度を低下させる上でさらに有利になる。

30

【0020】

また、ヒートシンクベース 4 が熱伝導性樹脂材料で作られている場合において、熱伝導部材 6 を金属材料で作ることにより、熱伝導部材 6 がヒートシンクベース 4 よりも高い熱伝導率を有するようにしてもよい。熱伝導性樹脂材料は、熱伝導性フィラーが樹脂材料に練り込まれたものでもよい。上記のようにすることで、以下の効果が得られる。ヒートシンクベース 4 を熱伝導性樹脂製にすることで、ヒートシンクベース 4 を軽量化することができるので、照明装置 1 A を軽量化する上で有利になる。熱伝導部材 6 がヒートシンクベース 4 よりも高い熱伝導率を有することで、ヒートシンクベース 4 が熱伝導性樹脂製であっても、ヒートシンクベース 4 の中央領域に配置された発光素子 2 の温度が高くなることを確実に抑制できる。

40

【0021】

本実施の形態における照明装置 1 A は、6 個の熱伝導部材 6 を備える。複数の熱伝導部

50

材 6 を備えることにより、ヒートシンクベース 4 の中央領域に配置された発光素子 2 の温度を低下させる上でさらに有利になる。本実施の形態では、複数の熱伝導部材 6 が、ヒートシンクベース 4 の中央領域から外側に向かって放射状に延びるように配置されている。これにより、ヒートシンクベース 4 の中央領域の熱を放射状に径方向外方へ向けて移動させることができる。その結果、ヒートシンクベース 4 の中央領域に配置された発光素子 2 の温度を低下させる上でさらに有利になる。

**【 0 0 2 2 】**

本実施の形態におけるヒートシンクベース 4 は、基板垂直方向から見たとき、長方形または正方形の形状を有する。このような構成に代えて、基板垂直方向から見たときに、ヒートシンクベース 4 が例えば円形または楕円形の形状を有するようにしてもよい。

10

**【 0 0 2 3 】**

本実施の形態における照明装置 1 A は、ヒートシンクベース 4 の縁部に取り付けられた第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 を備える。本実施の形態であれば、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 によりヒートシンクベース 4 を補強することができるので、照明装置 1 A に加わる外力あるいは振動などに対する強度を高くすることができる。ヒートシンクベース 4 に対して第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 を固定する方法は、例えば、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 に形成した切り込みにヒートシンクベース 4 を嵌め込む嵌め合い構造、ボルト止め、溶接、ろう接、接着などいかなる方法でもよい。

**【 0 0 2 4 】**

第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 は、ヒートシンクベース 4 を間に挟むように配置されている。基板垂直方向から見たとき、ヒートシンクベース 4 の第一辺に対して第一フレーム 7 が取り付けられており、当該第一辺に平行なヒートシンクベース 4 の第二辺に対して第二フレーム 8 が取り付けられている。本実施の形態における第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 は、互いに対称な形状を有する。

20

**【 0 0 2 5 】**

基板垂直方向から見たとき、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 は、ヒートシンクベース 4 の上記第一辺及び第二辺に沿って延びる細長い形状を有する。すなわち、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 は、当該第一辺及び第二辺に沿う方向を長手方向とする形状を有する。

**【 0 0 2 6 】**

本実施の形態における照明装置 1 A は、第一フレーム 7 と一体の部品である熱伝導部材 6 と、第二フレーム 8 と一体の部品である熱伝導部材 6 との双方を備える。これにより、熱伝導部材 6 の数を多くすることと、部品点数の増加を抑制することとを両立できる。本実施の形態では、6 個の熱伝導部材 6 のうち、3 個の熱伝導部材 6 が第一フレーム 7 と一体の部品であり、残りの 3 個の熱伝導部材 6 が第二フレーム 8 と一体の部品である。各々の熱伝導部材 6 は、第一フレーム 7 または第二フレーム 8 からヒートシンクベース 4 の中央領域へ向かって突出している。

30

**【 0 0 2 7 】**

本実施の形態であれば、熱伝導部材 6 が第一フレーム 7 または第二フレーム 8 と一体の部品であることで、以下の効果が得られる。ヒートシンクベース 4 の中央領域の熱は、熱伝導部材 6 を伝って、効率良く第一フレーム 7 または第二フレーム 8 へ到達する。第一フレーム 7 または第二フレーム 8 に到達した熱は、第一フレーム 7 または第二フレーム 8 の表面から空気などへ散逸する。このようにして、ヒートシンクベース 4 の中央領域の熱を、第一フレーム 7 または第二フレーム 8 の表面からも効率良く散逸させることができるので、ヒートシンクベース 4 の中央領域に配置された発光素子 2 の温度を低下させる上でさらに有利になる。

40

**【 0 0 2 8 】**

第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 の縦弾性係数は、ヒートシンクベース 4 の縦弾性係数以上であることが望ましい。そのようにすることで、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 の機械的強度を十分に高くすることができるので、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8

50



による補強効果をより確実に奏することが可能となる。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示すように、本実施の形態における照明装置 1 A は、アーム 9 を備える。アーム 9 は、第一フレーム 7 または第二フレーム 8 に連結されている。アーム 9 は、第一フレーム 7 または第二フレーム 8 を介してヒートシンクベース 4 を支持する。アーム 9 は、細長い板状の基部 9 a と、基部 9 a の両端から突出する一対の支持部 9 b とを有する。建物の天井面または梁のような取付面に対して基部 9 a をボルトなどにより固定することで、照明装置 1 A を取付面に対して固定することができる。

【 0 0 3 0 】

アーム 9 は、金属板を曲げ加工することにより作られていてもよい。各支持部 9 b は、基部 9 a の長手方向に対して垂直な方向に突出する。第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 の各々は、基板垂直方向へ突出する側壁部を有する。各支持部 9 b の先端部分は、2 本のボルト 1 0 , 1 1 により、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 の側壁部に対してそれぞれ固定されている。各支持部 9 b の先端部分には、ボルト 1 0 を中心とする円弧状に湾曲した長孔 9 c が形成されている。ボルト 1 1 は、長孔 9 c に挿通されている。

【 0 0 3 1 】

図 1 では、アーム 9 の基部 9 a の面が基板垂直方向に対して垂直になっている。すなわち、基部 9 a の面は、光源基板 3 及びヒートシンクベース 4 に対して平行になっている。天井面または梁のような取付面が水平である場合には、図 1 に示す状態で基部 9 a を取付面に対して固定することにより、光源基板 3 及びヒートシンクベース 4 が水平になるように照明装置 1 A を設置できる。基部 9 a は、例えばボルト止めにより、取付面に対して固定されてもよい。図示の例では、ボルトを挿通するための孔が基部 9 a に形成されている。

【 0 0 3 2 】

ボルト 1 0 , 1 1 を緩めると、アーム 9 が、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 に対して、ボルト 1 0 を中心として所定角度範囲で回転可能になる。アーム 9 を回転させた後にボルト 1 0 , 1 1 を再び締め付けると、アーム 9 の基部 9 a の面が光源基板 3 及びヒートシンクベース 4 に対して傾斜した状態にすることができる。天井面または梁のような取付面が水平面に対して傾斜している場合には、そのような状態で基部 9 a を取付面に対して固定することにより、光源基板 3 及びヒートシンクベース 4 が水平になるように照明装置 1 A を設置できる。

【 0 0 3 3 】

第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 の側壁部は、アーム 9 の支持部 9 b に対して、熱伝導可能に接触している。第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 の側壁部と、支持部 9 b との間に、熱伝導性グリスが介在していてもよい。本実施の形態であれば、ヒートシンクベース 4 の中央領域の熱は、熱伝導部材 6 を伝って第一フレーム 7 または第二フレーム 8 に到達した後、さらにアーム 9 へ熱伝導することができる。このため、ヒートシンクベース 4 の中央領域の熱を、アーム 9 の表面からも効率良く散逸させることができるので、ヒートシンクベース 4 の中央領域に配置された発光素子 2 の温度を低下させる上でさらに有利になる。

【 0 0 3 4 】

図 3 に示すように、基板垂直方向から見たときに、複数の放熱フィン 5 は、放射状に配置されている。複数の放熱フィン 5 のそれぞれは、ヒートシンクベース 4 の中央領域から外側へ向かって延びる。本実施の形態では、一枚のシートメタルをコの字型に折り曲げることにより形成された一つの部品により、隣り合う二枚の放熱フィン 5 が構成されている。当該部品がヒートシンクベース 4 に対して固定されている。このような構成に限らず、一枚一枚の放熱フィン 5 を別々の部品としてもよいし、あるいはヒートシンクベース 4 及び放熱フィン 5 を例えばアルミダイキャストなどにより一体的に形成してもよい。また、変形例として、複数の板状の放熱フィン 5 が互いに平行に配置されてもよい。他の変形例として、放熱フィン 5 は、ピン形の形状を有するピンフィンでもよい。

【 0 0 3 5 】

図 4 中の D 1 は、熱伝導部材 6 の基板垂直方向の最大寸法に相当する。D 2 は、ヒートシンクベース 4 の基板垂直方向の最大寸法に相当する。熱伝導部材 6 の基板垂直方向の最大寸法 D 1 は、ヒートシンクベース 4 の基板垂直方向の最大寸法 D 2 よりも大きいことが望ましい。そのようにすることで、以下の効果が得られる。熱伝導部材 6 の長手方向に沿った熱伝導部材 6 の熱抵抗を低くする上で有利になるので、ヒートシンクベース 4 の中央領域の熱を外側に向かってさらに効率良く移動させることができる。

【 0 0 3 6 】

本実施の形態における熱伝導部材 6 は、放熱フィン 5 同士の間配置されている。放熱フィン 5 同士の距離は、ヒートシンクベース 4 の中央領域から外側へ向かって、拡大している。以下の説明では、熱伝導部材 6 の長手方向に対して垂直かつ光源基板 3 に対して平行な方向を、熱伝導部材 6 の「幅方向」と称する。熱伝導部材 6 の幅方向の寸法は、ヒートシンクベース 4 の中央領域から外側へ向かって、拡大している。熱伝導部材 6 の幅方向の寸法は、放熱フィン 5 同士の間形成される隙間の大きさにほぼ等しい。このような構成によれば、熱伝導部材 6 の幅方向の寸法を十分に大きくすることができる。その結果、熱伝導部材 6 の長手方向に沿った熱伝導部材 6 の熱抵抗を低くする上で有利になるので、ヒートシンクベース 4 の中央領域の熱を外側に向かってさらに効率良く移動させることができる。

10

【 0 0 3 7 】

図 3 中の D 3 は、熱伝導部材 6 の幅方向の最大寸法に相当する。熱伝導部材 6 の幅方向の最大寸法 D 3 は、熱伝導部材 6 の基板垂直方向の最大寸法 D 1 よりも大きい。これにより、以下の効果が得られる。熱伝導部材 6 の長手方向に沿った熱伝導部材 6 の熱抵抗を低くする上で有利になるので、ヒートシンクベース 4 の中央領域の熱を外側に向かってさらに効率良く移動させることができる。熱伝導部材 6 の基板垂直方向の最大寸法 D 1 が大きすぎると、放熱フィン 5 同士の間を通る空気の流れが熱伝導部材 6 によって妨げられる可能性がある。これに対し、本実施の形態であれば、熱伝導部材 6 の基板垂直方向の最大寸法 D 1 が、熱伝導部材 6 の幅方向の最大寸法 D 3 よりも小さいことにより、放熱フィン 5 同士の間を通る空気の流れが熱伝導部材 6 によって妨げられることをより確実に防止できる。

20

【 0 0 3 8 】

第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 の板厚は、ヒートシンクベース 4 の板厚に等しいか、またはヒートシンクベース 4 の板厚よりも厚いことが望ましい。そのようにすることで、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 の熱容量を大きくすることができる。その結果、ヒートシンクベース 4 の中央領域に配置された発光素子 2 の温度を低下させる上でさらに有利になる。また、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 の機械的強度を十分に高くすることができるので、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 による補強効果をより確実に奏することが可能となる。

30

【 0 0 3 9 】

アーム 9 の板厚は、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 の板厚に等しいか、または第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 の板厚よりも厚いことが望ましい。そのようにすることで、アーム 9 の熱容量を大きくすることができる。その結果、ヒートシンクベース 4 の中央領域に配置された発光素子 2 の温度を低下させる上でさらに有利になる。また、アーム 9 の機械的強度を十分に高くすることができるので、照明装置 1 A を取付面に対してより高い強度で固定することができる。

40

【 0 0 4 0 】

図 4 に示すように、本実施の形態の照明装置 1 A は、レンズアレイ 1 2 及び透光カバー 1 3 を備える。レンズアレイ 1 2 は、各発光素子 2 と対向する位置に形成されたレンズ部を備える。各発光素子 2 から発せられた光は、レンズアレイ 1 2 のレンズ部と、透光カバー 1 3 とを透過して、照明装置 1 A の外部へ照射される。レンズアレイ 1 2 のレンズ部は、発光素子 2 から発せられた光の配光角を狭角化する機能を有する。レンズアレイ 1 2 は、各発光素子 2 に対するレンズ部を並べて一体化したものに相当する。一般に、高天井照

50

明器具では、照明器具から床面までの距離が長いので、良好な照射特性を得るためには、配光角を狭くした方が有利になる。本実施の形態の照明装置 1 A であれば、レンズアレイ 1 2 を備えたことで、高天井照明器具として使用する上でさらに適した特性が得られる。

#### 【 0 0 4 1 】

透光カバー 1 3 は、光源基板 3 及びレンズアレイ 1 2 の全体を覆っている。透光カバー 1 3 は、ヒートシンクベース 4 に接する接触面を有する。図 1 及び図 2 に示すように、本実施の形態では、基板垂直方向から見たとき、透光カバー 1 3 は、正方形または長方形の外形を有する。図示の構成では、透光カバー 1 3 は、その四隅に配置されたネジ 1 4 により固定されている。透光カバー 1 3 は、ヒートシンクベース 4 に対して固定されていてもよいし、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 に対して固定されていてもよい。

10

#### 【 0 0 4 2 】

本実施の形態であれば、透光カバー 1 3 を備えたことで、発光素子 2、光源基板 3 及びレンズアレイ 1 2 を、汚れあるいは水などから確実に保護することができる。透光カバー 1 3 は、光を正透過させる、透明材料で作られていてもよい。または、透光カバー 1 3 は、光を拡散透過させるものでもよい。透光カバー 1 3 は、例えば、ポリカーボネート樹脂、アクリル系樹脂、ポリスチレン樹脂などの樹脂材料、またはガラス材料で作られていてもよい。透光カバー 1 3 の表面に、経年劣化の抑制に有利な、例えばハードコート処理のようなコーティング処理が施されてもよい。透光カバー 1 3 は、防水性を有してもよい。透光カバー 1 3 とヒートシンクベース 4 との接合部に、防水性を有するシール材または接着剤が備えられてもよい。当該シール材または接着剤は、例えば、軟性樹脂材料、シリコン系などのシーリング材料、ゴム系材料などで構成されてもよい。

20

#### 【 0 0 4 3 】

以下の説明では、発光素子 2 が配置された領域を「光源配置領域」と称する。光源配置領域は、最外周に環状に並ぶ複数の発光素子 2 により囲まれる領域に相当する。図 2 及び図 5 に示すように、本実施の形態では、基板垂直方向から見たときに、光源配置領域は、比較的長い方向と、比較的短い方向とを有する。第一方向は、「比較的長い方向」に相当する。第二方向は、「比較的短い方向」に相当する。第二方向は、第一方向に対して直交する方向である。基板垂直方向から見たときに、第一方向についての光源配置領域の長さは、第二方向についての光源配置領域の長さよりも長い。

#### 【 0 0 4 4 】

図 2 に示すように、第一方向は、アーム 9 が備える一対の支持部 9 b を結ぶ方向に対して平行である。また、第一方向は、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 を最短距離で結ぶ方向に対して平行である。第二方向は、ヒートシンクベース 4 の四辺のうち、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 が配置された辺に対して平行である。

30

#### 【 0 0 4 5 】

図 3 に示すように、熱伝導部材 6 の長手方向と、第一方向との間の角度は、熱伝導部材 6 の長手方向と光源配置領域の第二方向との間の角度よりも小さい。ここで、熱伝導部材 6 の長手方向と、第一方向または第二方向との間の角度とは、熱伝導部材 6 の幅方向の中心を通る線と、第一方向または第二方向に平行な直線との間の劣角を指すものとする。図示の例では、熱伝導部材 6 の幅方向の中心を通る線は、直線になる。図示の構成に限らず、熱伝導部材 6 の幅方向の中心を通る線の少なくとも一部は、曲線になってもよい。熱伝導部材 6 の幅方向の中心を通る線が曲線である場合には、当該曲線の接線と、第一方向または第二方向に平行な直線との間の劣角を、熱伝導部材 6 の長手方向と第一方向または第二方向との間の角度とみなせばよい。

40

#### 【 0 0 4 6 】

図 5 に示すように、熱伝導部材 6 がないと仮定すると、光源配置領域の中央部分の高温領域は、第一方向に沿って長く延びる。これに対し、本実施の形態であれば、上記のように構成したことで、以下の効果が得られる。熱伝導部材 6 は、第二方向よりも第一方向に対して平行に近くなる。このため、熱伝導部材 6 は、第二方向よりも第一方向に沿って、熱をより効率的に移動させることができる。その結果、光源配置領域の中央部分の高温領

50

域が第一方向に沿って長く延びる現象をより確実に緩和することができ、光源配置領域の中央部分の発光素子 2 の温度を低下させる上でより有利になる。また、光源配置領域の中央部分の熱を、熱伝導部材 6 によって、第一フレーム 7、第二フレーム 8、及びアーム 9 の方向へ効率良く移動させることができる。その結果、光源配置領域の中央部分の熱を、第一フレーム 7、第二フレーム 8、及びアーム 9 から効率良く散逸させることができる。

【 0 0 4 7 】

図 3 に示すように、本実施の形態では、6 個の熱伝導部材 6 のうち、2 個の熱伝導部材 6 については、熱伝導部材 6 の長手方向と、第一方向との間の角度は、0 度である。すなわち、この 2 個の熱伝導部材 6 の長手方向は、第一方向に対して平行である。残りの 4 個の熱伝導部材 6 については、熱伝導部材 6 の長手方向と、第一方向との間の角度は、0 度よりも大きく 45 度よりも小さい角度である。

10

【 0 0 4 8 】

LED のような半導体光源を用いた照明器具による省エネルギー化が従来より進行している。高天井照明器具についても、光源の LED 化に伴い、大光束化、高効率化、長寿命化のために、放熱構造の大型化が進んできた。しかしながら、施工性等を考慮すると、照明器具には軽量性が求められる。従来、高天井照明器具の部品は、主に、アルミニウム合金、鋼材などの金属材料で構成されている。特に、ヒートシンクは、軽量性、剛性等が必要であるため、アルミニウム合金で形成される場合が多い。照明器具の質量の大半を占めるヒートシンクの軽量化が求められる状況にある。

【 0 0 4 9 】

20

高天井照明器具には、ヒートシンク以外にも金属材料が使用されている。ヒートシンクにも、金属材料で作られた部分に対して、光源で発生した熱を逃がすことができれば、ヒートシンクだけで放熱を行うよりも、効率的に光源温度の低温化を行うことができる。このような観点において、本実施の形態であれば、第一フレーム 7、第二フレーム 8、及びアーム 9 に対して、発光素子 2 の熱を効率良く逃がすことができるので、発光素子 2 の低温化に有利になる。その結果、照明装置 1 A の大光束化、高効率化、長寿命化を達成する上で有利になる。

【 0 0 5 0 】

第一フレーム 7 と一体の部品である 3 個の熱伝導部材 6 のうち、1 個の熱伝導部材 6 は、第一フレーム 7 の長手方向の一端に近い位置で第一フレーム 7 につながっており、別の 1 個の熱伝導部材 6 は、第一フレーム 7 の長手方向の他端に近い位置で第一フレーム 7 につながっており、もう 1 個の熱伝導部材 6 は、第一フレーム 7 の長手方向の中央に近い位置で第一フレーム 7 につながっている。このような構成により、本実施の形態であれば、ヒートシンクベース 4 の中央領域の熱、すなわち光源配置領域の中央部分の熱を、第一フレーム 7 の全体に、均等に近く伝えることができる。このため、第一フレーム 7 の全体をより効率良く用いて、熱を散逸させることができる。

30

【 0 0 5 1 】

第二フレーム 8 と一体の部品である 3 個の熱伝導部材 6 のうち、1 個の熱伝導部材 6 は、第二フレーム 8 の長手方向の一端に近い位置で第二フレーム 8 につながっており、別の 1 個の熱伝導部材 6 は、第二フレーム 8 の長手方向の他端に近い位置で第二フレーム 8 につながっており、もう 1 個の熱伝導部材 6 は、第二フレーム 8 の長手方向の中央に近い位置で第二フレーム 8 につながっている。このような構成により、本実施の形態であれば、ヒートシンクベース 4 の中央領域の熱、すなわち光源配置領域の中央部分の熱を、第二フレーム 8 の全体に、均等に近く伝えることができる。このため、第二フレーム 8 の全体をより効率良く用いて、熱を散逸させることができる。

40

【 0 0 5 2 】

図 1 に示すように、本実施の形態の照明装置 1 A は、電源装置 1 5 を備える。電源装置 1 5 は、実質的に直方体の外形を有する筐体と、当該筐体の内部に配置された回路基板などを備える。電源装置 1 5 の筐体は、アーム 9 の一対の支持部 9 b に対して固定されている。電源装置 1 5 の筐体の長手方向の一端面が一方の支持部 9 b に固定され、当該長手方

50

向の他端面が他方の支持部 9 b に固定されている。電源装置 1 5 は、放熱フィン 5 と、アーム 9 の基部 9 a との間に位置する。放熱フィン 5 と、電源装置 1 5 との間には、空気が通過可能な空間がある。電源装置 1 5 は、発光素子 2 を点灯させる直流電力を生成する点灯回路を備える。電源装置 1 5 の点灯回路は、例えば商用電源から供給される交流電力から直流電力を生成する電源回路を含む。給電線 1 7 は、光源基板 3 の中央部分と、電源装置 1 5 との間を接続している。給電線 1 7 を介して、電源装置 1 5 から光源基板 3 へ電力が供給されることで、発光素子 2 が点灯する。図 4 では、基部 9 a 及び電源装置 1 5 の図示を省略している。すなわち、図 4 は、放熱フィン 5 と電源装置 1 5 との間の位置で支持部 9 b を切断した断面図に相当している。

#### 【 0 0 5 3 】

照明装置 1 A は、上記のような電源装置 1 5 を備えないものでもよい。すなわち、照明装置 1 A は、照明装置 1 A の外部に配置された電源装置から直流電力の供給を受けることによって発光素子 2 を点灯させるものでもよい。

#### 【 0 0 5 4 】

図 6 は、実施の形態 1 による照明装置 1 A の平面図である。図 6 は、1 / 2 領域 H 及び 3 / 4 領域 T Q が記入されていること以外は図 3 と同様の図である。1 / 2 領域 H は、基板垂直方向から見たときのヒートシンクベース 4 の外形を、その中心位置を保ったまま相似比 1 / 2 に縮小した仮想の図形で囲まれる領域に相当する。3 / 4 領域 T Q は、ヒートシンクベース 4 の外形を、その中心位置を保ったまま相似比 3 / 4 に縮小した仮想の図形で囲まれる領域に相当する。図 6 に示すように、本実施の形態における熱伝導部材 6 は、1 / 2 領域 H の内側から 3 / 4 領域 T Q の外側へ延びている。1 / 2 領域 H の内側は、ヒートシンクベース 4 の中央領域に相当すると考えることができる。3 / 4 領域 T Q の外側は、ヒートシンクベース 4 の周縁に近い領域に相当すると考えることができる。本実施の形態であれば、1 / 2 領域 H の内側から 3 / 4 領域 T Q の外側へ延びている熱伝導部材 6 を備えたことで、ヒートシンクベース 4 の中央領域の熱を熱伝導部材 6 により外側に向かってさらに効率良く移動させることができるので、ヒートシンクベース 4 の中央領域に配置された発光素子 2 の温度を低下させる上でさらに有利になる。

#### 【 0 0 5 5 】

本実施の形態では、複数の熱伝導部材 6 のすべてが 1 / 2 領域 H の内側から 3 / 4 領域 T Q の外側まで延びている。このような構成に限らず、複数の熱伝導部材 6 のうちの少なくとも一つが 1 / 2 領域 H の内側から 3 / 4 領域 T Q の外側まで延びていれば、上記効果に類似した効果が得られる。

#### 【 0 0 5 6 】

本実施の形態では、複数の熱伝導部材 6 のすべてが第一フレーム 7 または第二フレーム 8 につながっている。このような構成に限らず、熱伝導部材 6 は、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 のいずれにもつながっていてもよい。熱伝導部材 6 が第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 のいずれにもつながっていない場合、あるいは照明装置 1 A が第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 を備えない場合であっても、ヒートシンクベース 4 の中央領域の熱は、熱伝導部材 6 を伝って、比較的低温となるヒートシンクベース 4 の周縁に近い領域へと移動する。このため、ヒートシンクベース 4 の中央領域の温度を低下させることができるので、上述した実施の形態 1 に類似した効果が得られる。

#### 【 0 0 5 7 】

第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 に溝を形成し、当該溝に対して光源基板 3 及びヒートシンクベース 4 の少なくとも一方を嵌合させてもよい。そのようにした場合には、光源基板 3 あるいはヒートシンクベース 4 と、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 とが、より強固に接触するため、発光素子 2 からの熱をさらに効率良く第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 へ逃がすことができる。

#### 【 0 0 5 8 】

実施の形態 2 .

次に、図 7 を参照して、実施の形態 2 について説明するが、前述した実施の形態 1 との

10

20

30

40

50

相違点を中心に説明し、同一部分または相当部分については説明を簡略化または省略する。図 7 は、実施の形態 2 による照明装置が備える第一フレーム 7 の一部と熱伝導部材 6 とを示す断面斜視図である。実施の形態 2 による照明装置は、熱伝導部材 6 に沿って配置されたヒートパイプ 16 を備えること以外は、実施の形態 1 と同様である。ヒートパイプ 16 は、熱伝導部材 6 の長手方向に沿って配置されている。

#### 【0059】

本実施の形態であれば、熱伝導部材 6 だけでなく、ヒートパイプ 16 によっても、ヒートシンクベース 4 の中央領域の熱を外側に向かって効率良く移動させることができる。このため、ヒートシンクベース 4 の中央領域に配置された発光素子 2 の温度を低下させる上でさらに有利になる。

10

#### 【0060】

第一フレーム 7 は、ヒートシンクベース 4 に対して平行になる底壁部 7a と、底壁部 7a に対して垂直な方向に突出する側壁部 7b とを有する。ヒートパイプ 16 は、底壁部 7a 及び側壁部 7b に接している。このような構成によれば、ヒートシンクベース 4 の中央領域の熱を第一フレーム 7 に対してより効率良く伝えることができる。図示を省略するが、第二フレーム 8 と一体の部品で構成された熱伝導部材 6 に対しても、同様のヒートパイプ 16 を設けてもよい。また、ヒートパイプ 16 に代えて、例えば熱伝導シート等を設けることによっても、本実施の形態の効果に類似した効果が得られる。

#### 【0061】

実施の形態 3 .

20

次に、図 8 を参照して、実施の形態 3 について説明するが、前述した実施の形態 1 との相違点を中心に説明し、同一部分または相当部分については説明を簡略化または省略する。図 8 は、実施の形態 3 による照明装置 1B の底面図である。

#### 【0062】

図 8 に示すように、実施の形態 3 による照明装置 1B は、実施の形態 1 における熱伝導部材 6 に代えて、熱伝導部材 18 を備える。熱伝導部材 18 は、光源基板 3 に対して、直接に、または熱伝導性材料を介して、接している。光源基板 3 の一部は、ヒートシンクベース 4 と熱伝導部材 18 との間に挟まれている。すなわち、熱伝導部材 18 は、光源基板 3 の二つの面のうち、発光素子 2 が配置されている方の面に接している。光源基板 3 と熱伝導部材 18 との接触面において、光源基板 3 の熱が熱伝導部材 18 へ伝わる。光源基板 3 が備える複数の発光素子 2 は、熱伝導部材 18 の位置を避けて配置されている。

30

#### 【0063】

基板垂直方向から見たときに、熱伝導部材 18 は、ヒートシンクベース 4 の中央領域から外側に向かって延びている。高温になりやすい光源配置領域の中央部分の熱は、熱伝導部材 18 を伝って、比較的低温となる光源配置領域の周縁に近い領域へと移動する。このため、光源配置領域の中央部分に配置された発光素子 2 の温度を低下させることができる。その結果、当該発光素子 2 の効率を向上することができるとともに、当該発光素子 2 の寿命を長くすることができる。

#### 【0064】

本実施の形態における照明装置 1B は、2 個の熱伝導部材 18 を備える。2 個の熱伝導部材 18 のうち、一方の熱伝導部材 18 が第一フレーム 7 と一体の部品であり、他方の熱伝導部材 18 が第二フレーム 8 と一体の部品である。各々の熱伝導部材 18 は、第一フレーム 7 または第二フレーム 8 から光源配置領域の中央部分へ向かって突出している。熱伝導部材 18 の長手方向は、第一方向に対して平行である。

40

#### 【0065】

本実施の形態であれば、熱伝導部材 18 が第一フレーム 7 または第二フレーム 8 と一体の部品であることで、以下の効果が得られる。光源配置領域の中央部分の熱は、熱伝導部材 18 を伝って、効率良く第一フレーム 7 または第二フレーム 8 へ到達する。第一フレーム 7 または第二フレーム 8 に到達した熱は、第一フレーム 7 または第二フレーム 8 の表面から空気などへ散逸する。このようにして、光源配置領域の中央部分の熱を、第一フレ

50

ム 7 または第二フレーム 8 の表面からも効率良く散逸させることができるので、光源配置領域の中央部分に配置された発光素子 2 の温度を低下させる上でさらに有利になる。

【 0 0 6 6 】

以上説明したように、本実施の形態における熱伝導部材 1 8 は、ヒートシンクベース 4 ではなく光源基板 3 に対して接している。本実施の形態によれば、実施の形態 1 と類似の効果が得られる。本実施の形態の照明装置 1 B は、実施の形態 1 のようなレンズアレイ 1 2 及び透光カバー 1 3 を備えていてもよいが、図 8 では図示を省略する。

【 0 0 6 7 】

実施の形態 4 .

次に、図 9 を参照して、実施の形態 4 について説明するが、前述した実施の形態 1 との相違点を中心に説明し、同一部分または相当部分については説明を簡略化または省略する。図 9 は、実施の形態 4 による照明装置 1 C の底面図である。本実施の形態の照明装置 1 C は、実施の形態 1 のようなレンズアレイ 1 2 及び透光カバー 1 3 を備えていてもよいが、図 9 では図示を省略する。

【 0 0 6 8 】

図 9 に示すように、実施の形態 4 による照明装置 1 C は、実施の形態 1 における熱伝導部材 6 に代えて、熱伝導部材 1 9 を備える。熱伝導部材 1 9 は、ヒートシンクベース 4 の底面に対して、直接に、または熱伝導性材料を介して、接している。すなわち、熱伝導部材 1 9 は、ヒートシンクベース 4 の二つの面のうち、放熱フィン 5 が配置されていない方の面に接している。

【 0 0 6 9 】

実施の形態 4 による照明装置 1 C は、実施の形態 1 における光源基板 3 に代えて、2 個の光源基板 2 0 , 2 1 を備える。光源基板 2 0 , 2 1 は、実施の形態 1 における光源基板 3 が二つに分割されたものに相当すると考えることができる。光源基板 2 0 , 2 1 の各々に、複数の発光素子 2 が実装されている。基板垂直方向から見たときに、光源基板 2 0 , 2 1 の各々は、第一方向に平行な方向を長手方向とする長方形の外形を有する。

【 0 0 7 0 】

基板垂直方向から見たときに、熱伝導部材 1 9 は、ヒートシンクベース 4 の中央領域から外側に向かって延びている。本実施の形態における照明装置 1 C は、1 個の熱伝導部材 1 9 を備える。熱伝導部材 1 9 は、ヒートシンクベース 4 の中央領域、すなわち光源配置領域の中央部分を横断するように配置されている。熱伝導部材 1 9 は、ヒートシンクベース 4 の中心すなわち光源配置領域の中心を通るように配置されている。

【 0 0 7 1 】

基板垂直方向から見たときに、光源基板 2 0 と光源基板 2 1 との間には、第一方向に沿って延びる細長い隙間がある。熱伝導部材 1 9 は、光源基板 2 0 と光源基板 2 1 との間の隙間に配置されている。

【 0 0 7 2 】

本実施の形態であれば、高温になりやすい光源配置領域の中央部分の熱は、熱伝導部材 1 9 を伝って、比較的低温となる光源配置領域の周縁に近い領域へと移動する。このため、光源配置領域の中央部分に配置された発光素子 2 の温度を低下させることができる。その結果、当該発光素子 2 の効率を向上することができるとともに、当該発光素子 2 の寿命を長くすることができる。

【 0 0 7 3 】

熱伝導部材 1 9 の一端は、第一フレーム 7 と一体につながっている。熱伝導部材 1 9 の他端は、第二フレーム 8 と一体につながっている。すなわち、熱伝導部材 1 9 と、第一フレーム 7 と、第二フレーム 8 とは、一体となった一つの部品により形成されている。

【 0 0 7 4 】

本実施の形態であれば、熱伝導部材 1 9 が第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 と一体の部品であることで、以下の効果が得られる。光源配置領域の中央部分の熱は、熱伝導部材 1 9 を伝って、効率良く第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 へ到達する。第一フレーム 7

10

20

30

40

50

及び第二フレーム 8 に到達した熱は、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 の表面から空気などへ散逸する。このようにして、光源配置領域の中央部分の熱を、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 の表面からも効率良く散逸させることができるので、光源配置領域の中央部分に配置された発光素子 2 の温度を低下させる上でさらに有利になる。本実施の形態によれば、実施の形態 1 と類似の効果が得られる。

【0075】

また、第一フレーム 7 及び第二フレーム 8 が熱伝導部材 19 を介してつながっていることにより、照明装置 1C の剛性を高くする上で有利になる。その結果、照明装置 1C は、振動、外力による変形などに対して、より強い構造を有することができる。

【0076】

第一フレーム 7 を基準にすると、熱伝導部材 19 は、第一フレーム 7 から光源配置領域の中央部分へ向かって突出している。第二フレーム 8 を基準にすると、熱伝導部材 19 は、第二フレーム 8 から光源配置領域の中央部分へ向かって突出している。熱伝導部材 19 の長手方向は、第一方向に対して平行である。

【0077】

以上、実施の形態について説明したが、本発明は、実施の形態に限定されるものではない。例えば、本発明は、天井に設置されて床を照らす照明装置に限らず、例えば投光器などの各種の照明装置に適用可能である。

【符号の説明】

【0078】

1A, 1B, 1C 照明装置、 2 発光素子、 3 光源基板、 4 ヒートシンクベース、 5 放熱フィン、 6 熱伝導部材、 7 第一フレーム、 7a 底壁部、 7b 側壁部、 8 第二フレーム、 9 アーム、 9a 基部、 9b 支持部、 9c 長孔、 10, 11 ボルト、 12 レンズアレイ、 13 透光カバー、 14 ネジ、 15 電源装置、 16 ヒートパイプ、 17 給電線、 18 熱伝導部材、 19 熱伝導部材、 20, 21 光源基板

10

20

30

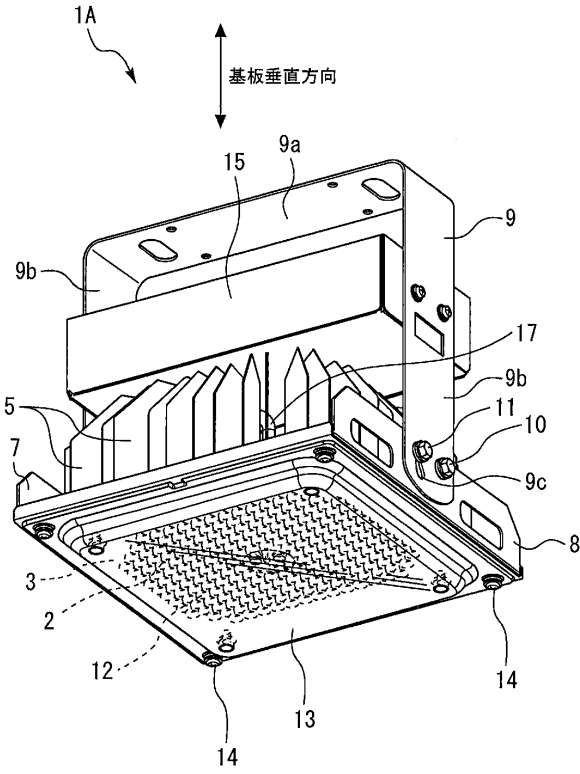
40

50

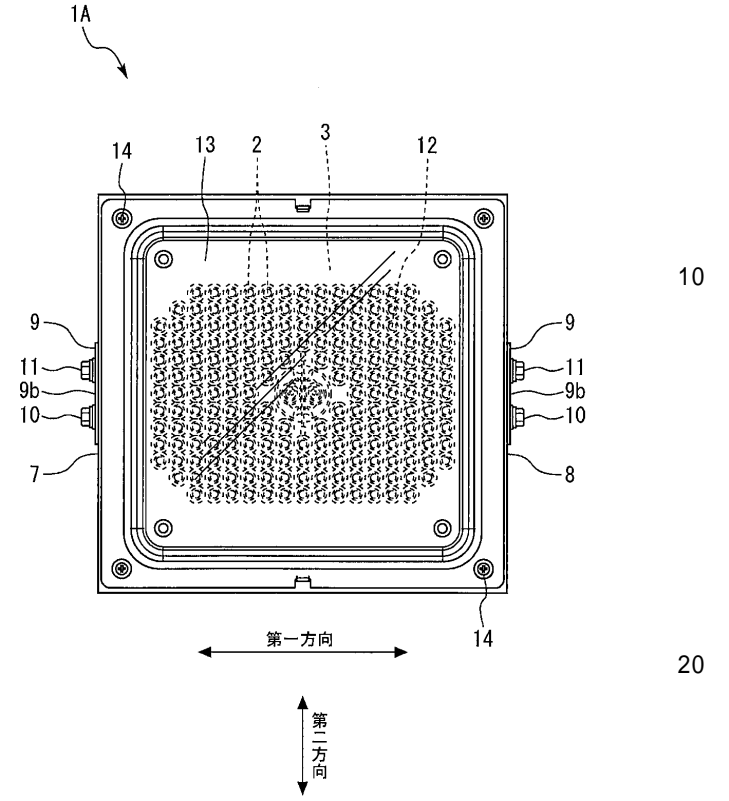


【図面】

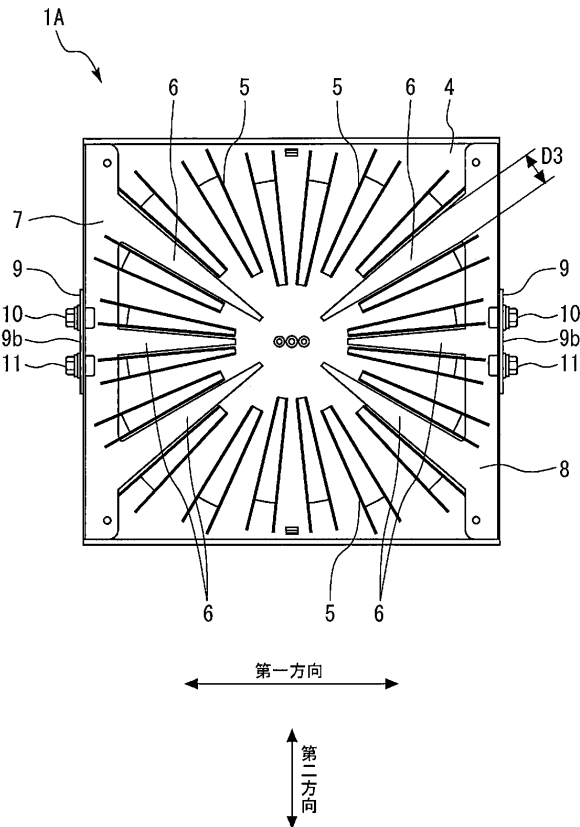
【図 1】



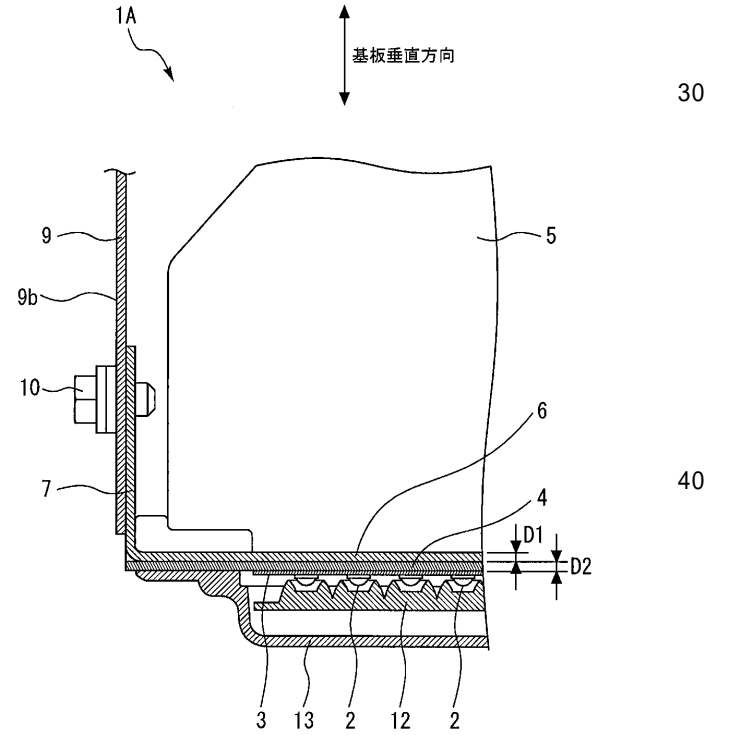
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

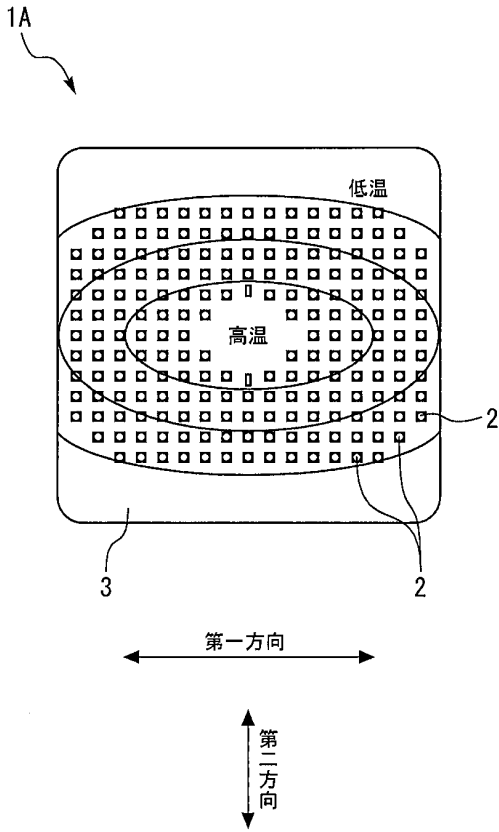
20

30

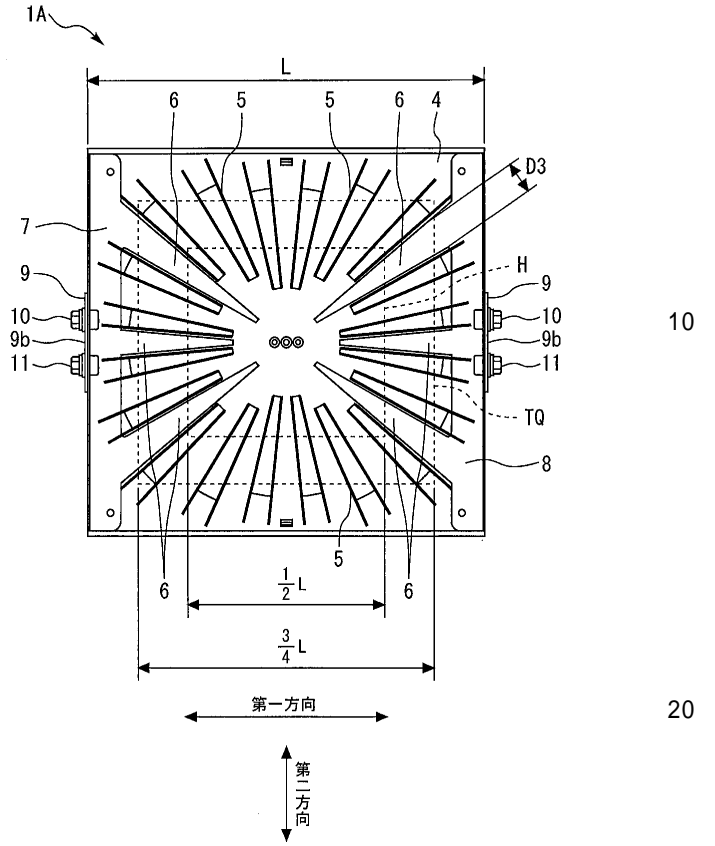
40

50

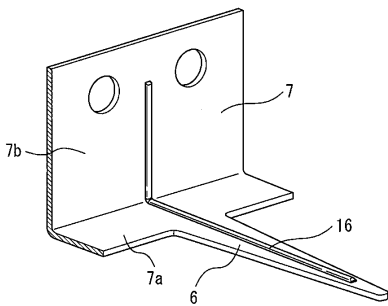
【図5】



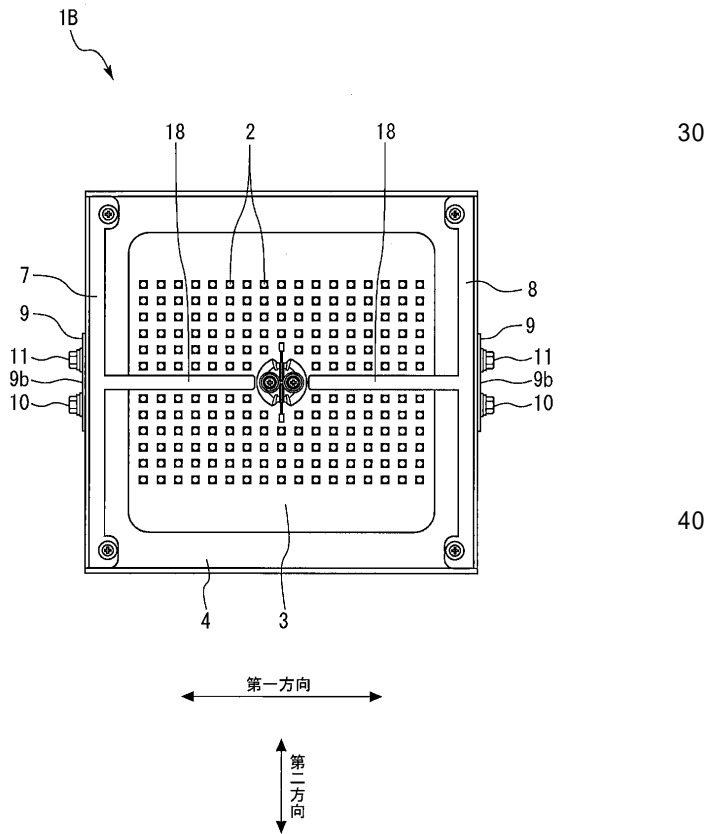
【図6】



【図7】



【図8】



10

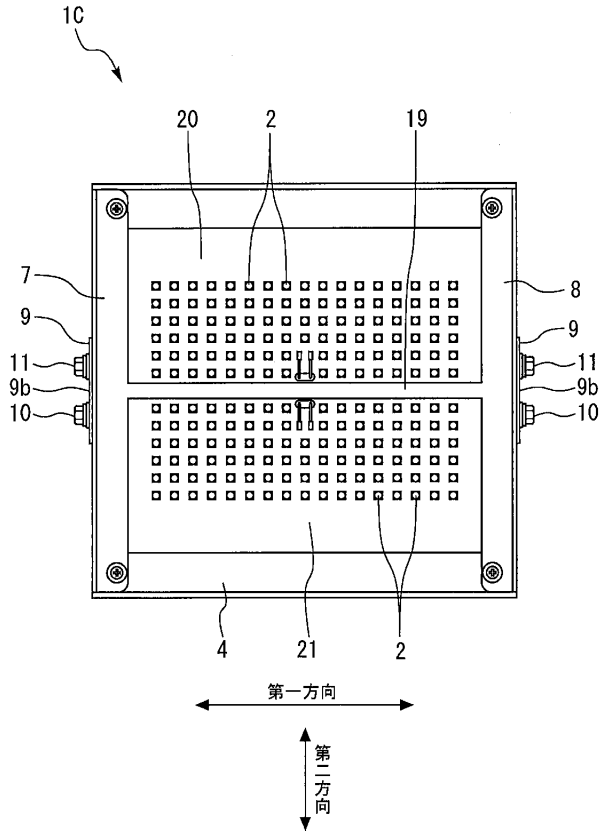
20

30

40

50

【図9】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I  
F 2 1 Y 115/30 (2016.01) F 2 1 Y 115:30

審査官 田中 友章

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

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)  
F 2 1 V 2 9 / 0 0  
F 2 1 S 8 / 0 4  
F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0  
F 2 1 Y 1 1 5 / 1 5  
F 2 1 Y 1 1 5 / 3 0