

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4492486号  
(P4492486)

(45) 発行日 平成22年6月30日(2010.6.30)

(24) 登録日 平成22年4月16日(2010.4.16)

(51) Int.Cl.		F I	
F 2 1 S 8/04	(2006.01)	F 2 1 S 8/04	4 0 0
F 2 1 V 19/00	(2006.01)	F 2 1 V 19/00	2 1 8
F 2 1 V 29/00	(2006.01)	F 2 1 V 29/00	1 1 0
H O 1 L 33/00	(2010.01)	H O 1 L 33/00	L
F 2 1 Y 101/02	(2006.01)	F 2 1 Y 101:02	

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-243091 (P2005-243091)  
 (22) 出願日 平成17年8月24日(2005.8.24)  
 (65) 公開番号 特開2007-59207 (P2007-59207A)  
 (43) 公開日 平成19年3月8日(2007.3.8)  
 審査請求日 平成20年5月13日(2008.5.13)

(73) 特許権者 000005832  
 パナソニック電気株式会社  
 大阪府門真市大字門真1048番地  
 (74) 代理人 100087767  
 弁理士 西川 恵清  
 (74) 代理人 100085604  
 弁理士 森 厚夫  
 (72) 発明者 田中 健一郎  
 大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
 電気株式会社内  
 (72) 発明者 浦野 洋二  
 大阪府門真市大字門真1048番地 松下  
 電気株式会社内

審査官 島田 信一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LEDを用いた照明器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のLEDと、一方の主表面に前記複数のLEDが均一に配置される取付基板と、取付基板における他方の主表面に装着された放熱器とを備え、前記取付基板における前記一方の主表面は平板形状に形成されるとともに、前記取付基板における他方の主表面は、前記LEDの取付範囲における中央部から周辺部へ行くほど厚み寸法が厚くなるような凹面に形成され、前記放熱器における前記取付基板側の表面は、前記取付基板の前記他方の主表面に面接触する凸曲面に形成され、前記放熱器における他方の表面は、中央部に行くほど突出量が大きくなるような凸曲面に形成されたことを特徴とするLEDを用いた照明器具。

【請求項2】

前記取付基板は、前記LEDの取付範囲における中央部の材料を、周辺部の材料に比べて、放熱性又は輻射性の内少なくとも何れか一方が高い材料としたことを特徴とする請求項1記載のLEDを用いた照明器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LEDを用いた照明器具に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、白色LEDの高出力化に伴って、光源として白色LEDを用いた照明器具の開発が進められている（例えば特許文献1参照）。

【0003】

この種の照明器具では、所望の光出力を得るために複数個のLEDを用いており、図7に示すように被照射面の明るさを均一にするために、円板状のプリント配線板30の表面に、プリント配線板30の中心位置を中心とする複数の同心円周上に同一ピッチ角で複数個のLED31を配置している。

【特許文献1】実開平3-112818号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

上記構成の照明器具では、高出力のLED31を用いているため、LED31への投入電力が大きく、そのためLED31の発熱が増大していた。ここで、明るさを均一にするために、図7に示すように複数のLED31を略一定の間隔でプリント配線板30に配置した場合、空気層に熱が逃げやすい周辺部に比べて、中央部は周りに配置された他のLED31の温度の影響を受けて温度が上昇しやすく、その結果中央部に配置されたLED31の発光効率が低下して、輝度むらが発生するという問題があった。

【0005】

このような問題を解決するために、特許文献1に示される照明器具では、LEDが実装されるプリント配線板を複数枚に分割し、複数枚のプリント配線板の間に隙間が形成されるように、複数枚のプリント配線板を厚み方向において位置をずらして配置しており、プリント配線板の間の隙間を通して空気を対流させることで、中央部に配置されたLEDの温度上昇を抑制しているが、プリント配線板の枚数が増えるために、組立作業の作業性が悪化するという問題があった。

20

【0006】

本発明は上記問題点を鑑みて為されたものであり、その目的とするところは、組立作業が簡単で、輝度の均一な照明光が得られるLEDを用いた照明器具を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、複数のLEDと、一方の主表面に複数のLEDが均一に配置される取付基板と、取付基板における他方の主表面に装着された放熱器とを備え、取付基板における一方の主表面は平板形状に形成されるとともに、取付基板における他方の主表面は、LEDの取付範囲における中央部から周辺部へ行くほど厚み寸法が厚くなるような凹曲面に形成され、放熱器における取付基板側の表面は、取付基板の他方の主表面に面接触する凸曲面に形成され、放熱器における他方の表面は、中央部に行くほど突出量が大きくなるような凸曲面に形成されたことを特徴とする。

30

【0008】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、取付基板は、LEDの取付範囲における中央部の材料を、周辺部の材料に比べて、放熱性又は輻射性の内少なくとも何れか一方が

40

【発明の効果】

【0009】

請求項1の発明によれば、取付基板は、LEDの取付範囲における中央部の熱容量が、周辺部の熱容量に比べて小さくなるので、取付範囲の中央部に配置されたLEDの発熱が、取付基板の他方の主表面に伝導しやすくなり、その結果中央部のLEDの発熱を放熱しやすくなるから、取付範囲における中央部と周辺部との温度差が小さくなり、中央部に配置されたLEDの発光効率の低下を抑制して、輝度が均一な照明光が得られる。しかも、取付基板自体が、LEDの取付範囲における中央部の放熱性を周辺部の放熱性よりも高くなるように形成されているので、取付基板を複数枚の基板に分割した場合に比べて、部品

50

点数が少なくなり、組立の手間を簡単にできる。

【0010】

請求項2の発明によれば、取付範囲の中央部に配置されたLEDの発熱を放熱しやすくなるから、取付範囲における中央部に配置されたLEDと周辺部に配置されたLEDとの温度差が小さくなり、中央部に配置されたLEDの発光効率の低下を抑制して、輝度が均一な照明光を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0012】

(基本構成)

本発明の基本構成を図1～図4に基づいて説明する。この照明器具は、複数のLEDモジュール1と、複数のLEDモジュール1が配置される取付基板2とを備え、図示しない電源装置から各LEDモジュール1に直流電源が供給されて、各LEDモジュール1が発光するようになっている。

【0013】

各LEDモジュール1は、図3に示すように、矩形板状のLEDチップ10と、導電材料により略T形に形成され、幅広部11aにLEDチップ10が搭載されたチップ搭載部材11と、導電材料により略T形に形成され、幅広部12aがチップ搭載部材11の幅広部11aに離間して配置された端子板12と、LEDチップ10を囲むように配置されLEDチップ10の側面から放射された光をLEDチップ10の前方(図1中の左側)に放射させるリフレクタ13と、透光性を有する合成樹脂によりドーム形に形成されLEDチップ10を覆うようにしてリフレクタ13の前方に配置される保護カバー14とを備えている。ここで、リフレクタ13は、絶縁性を有するシート状の接着フィルムからなる固着材17を介してチップ搭載部材11および端子板12に取着されており、固着材17の中央にはLEDチップ10を露出させる丸孔17aが貫設されている。

【0014】

チップ搭載部材11および端子板12は金属板(例えば銅板など)からなるリードフレームを用いて形成され、絶縁性を有する合成樹脂により矩形枠状に成形された保持枠15に同時一体に成形されている。チップ搭載部材11および端子板12の幅広部11a, 12aは保持枠15の内側に配置され、保持枠15の外側に突出するチップ搭載部材11および端子板12の部位がそれぞれ外部接続端子11b, 12bとなる。また、チップ搭載部材11および端子板12と取付基板2との間にはグリーンシートからなる絶縁シート16が介在しており、チップ搭載部材11および端子板12と取付基板2との間を電氣的に絶縁するとともに、熱的に結合している。尚、絶縁シート16はグリーンシートのようなシート状に成形したセラミックの未焼結体に限らず、例えば熱硬化性の固着材(例えばエポキシ樹脂など)を用いても良い。

【0015】

LEDチップ10は一表面側にアノード電極が形成されるとともに、他表面側にカソード電極が形成されており、アノード電極又はカソード電極の内の一方の電極が導電性のサブマウント部材18を介してチップ搭載部材11の幅広部11aに電氣的に接続され、他方の電極が金属細線(例えば金細線、アルミニウム細線など)からなるボンディングワイヤ19を介して端子板12の幅広部12aに電氣的に接続されている。

【0016】

取付基板2は、例えばアルミニウムや銅などの熱伝導率が高い金属により略円板形に形成されている。取付基板2の一方の主表面2aには、取付基板2の中心点を中心とする複数の同心円周上に同一ピッチ角で複数個のLEDモジュール1が取着され、各LEDモジュール1の間は図示しないリード線を介して直列に接続され、電源回路から電力が供給されて点灯するようになっている。尚、上述の照明器具では複数個のLEDモジュール1を直列接続しているが、複数個のLEDモジュール1の接続関係は直列接続に限定されるも

10

20

30

40

50

のではなく、複数個のLEDモジュール1を並列接続しても良いし、直列接続と並列接続とを組み合わせても良い。また複数個のLEDモジュール1の配置は図2の配置に限定されるものではなく、照明器具の使用用途などに合わせて適宜配置を設定すれば良い。

【0017】

一方、取付基板2の他方の主表面2bは、図1に示すように取付基板2の中心位置から外周部へ行くほど厚み寸法が厚くなるような凹曲面に形成されており、取付基板2の熱容量は中央部から周辺部に行くほど小さくなっている。ここで、取付基板2の一方の主表面2aには複数個のLEDモジュール1を均一に配置しており、LEDモジュール1の取付範囲において中央部に配置されたLEDモジュール1は、他のLEDモジュール1によって周りを囲まれているため放熱性が悪く、中央部のLEDモジュール1の温度上昇が、周辺部のLEDモジュール1の温度上昇に比べて大きくなるが、取付基板2の熱容量を中央部から周辺部へ行くほど小さくしているため、主表面2aの中央部に配置されたLEDモジュール1の発熱は、周辺部に配置されたLEDモジュール1に比べて効率良く反対側の主表面2bに伝導して放熱され、中心付近のLEDモジュール1の温度上昇を抑制することができる。したがって、取付基板2の主表面2aにおいて中心付近に配置されたLEDモジュール1と、周辺部に配置されたLEDモジュール1の温度上昇のばらつきを低減でき、発光効率のばらつきが抑制されるから、輝度むらを低減することができる。

【0018】

ところで、取付基板2の主表面2bを、取付基板2の中心位置から外周部へ行くほど厚み寸法が厚くなるような凹曲面に形成する代わりに、図4(a)に示すように取付基板2の背面側(主表面2aと反対側)に取付基板2の発熱を放熱する放熱部3を一体に設けても良い。放熱部3は取付基板2の背面側に突設された複数の板状の放熱フィン3aを備えている。ここで、取付基板2の径方向の断面において、複数の放熱フィン3aの先端を結んでできる曲線が包絡線となるように、中央の放熱フィン3aほど突出量が大きく形成されており、周辺部から中央部にいくほど放熱部3の放熱性が高くなっている。この放熱部3は取付基板2と一体に設けられているので、取付基板2の中央部(すなわちLEDモジュール1の取付範囲の中央部)の熱を放熱部3により効率良く放熱させることができ、中央部に配置されたLEDモジュール1の温度上昇を抑制して、輝度むらを低減することができる。

【0019】

なお、図4(a)に示す形態では取付基板2の背面に板状の放熱フィンを複数突設しているが、図4(c)に示すように放熱部3を取付基板2の背面に突設された複数本のロッド状の放熱フィン3bで構成し、取付基板2の中心位置に近い放熱フィン3bほど長さを長くすることで、中央部の放熱性を高めても良い。

【0020】

(実施形態1)

図4(b)は本発明の実施形態を示し、図1に示す取付基板2の他方の主表面2bに、取付基板2の発熱を放熱する放熱器3'を取着してある。この放熱器3'は例えばアルミニウム等の熱伝導率の良好な金属材料により形成され、一方の表面が取付基板2の主表面2bに面接触する凸曲面に形成されるとともに、他方の主表面が中央部に行くほど突出量が大きくなるような凸曲面に形成されており、放熱器3の放熱性が周辺部から中央部にいくほど高くなっているから、取付基板2の中央部の発熱を効率良く、放熱させることができる。

【0021】

(参考例1)

本発明の参考例1を図5(a)(b)に基づいて説明する。基本構成で説明した照明器具では、取付基板2の他方の主表面2bを、取付基板2の中心位置から外周部へ行くほど厚み寸法が厚くなるような凹曲面に形成しているのに対して、本照明器具では他方の主表面2bを、一方の主表面2aに対して所定角度傾斜するような傾斜面に形成してある。この主表面2bには、傾斜方向に沿って延びる複数の突壁21が略一定の間隔を開けて突設

10

20

30

40

50

してあり、隣接する突壁 2 1 の間に傾斜方向に沿って延びる溝 2 2 が複数形成される。尚、主表面 2 b の形状以外は基本構成で説明した照明器具と同様であるので、同一の構成要素には同一の符号を付して、その説明は省略する。

#### 【 0 0 2 2 】

ここで、図 5 ( a ) に示すように、取付基板 2 における一方の主表面 2 a の法線方向が鉛直方向と直交し、且つ、鉛直上側ほど取付基板 2 の厚みが厚くなるように、取付基板 2 を配置した場合、下側の L E D モジュール 1 の発熱によって上側の L E D モジュール 1 ほど温度上昇が大きくなるが、取付基板 2 の厚みは上側ほど厚くなっているため、上側の L E D モジュール 1 ほど放熱性が高くなって温度上昇が低減されるから、温度上昇による発光効率の低下が抑制されて、照明器具の輝度を均一にすることができる。また、主表面 2 b には傾斜方向に沿って延びる突壁 2 1 が複数突設され、隣接する突壁 2 1 の間に傾斜方向に沿って延びる溝 2 2 が形成されるので、溝 2 2 内部を空気が通過することによって空気が流れが整流され、空気の対流が起きやすくなり、放熱性を向上させることができる。尚、図 5 中の矢印は空気の流れを示している。

10

#### 【 0 0 2 3 】

##### ( 参考例 2 )

本発明の参考例 2について説明する。基本構成で説明した照明器具では、取付基板 2 の主表面 2 b を凹曲面に形成することによって、L E D モジュール 1 の取付範囲における中央部の放熱性が周辺部の放熱性よりも高くなるように形成しているが、本参考例では、図 6 に示すように取付基板 2 の主表面 2 b を平面形状に形成し、中央に丸孔 2 3 が貫設された円環部 2 4 と、円環部 2 4 の丸孔 2 3 内に嵌合される小径の芯部 2 5 とを一体に結合して取付基板 2 を構成している。尚、取付基板 2 の形状以外は基本構成で説明した照明器具と同様であるので、同一の構成要素には同一の符号を付して、その説明は省略する。

20

#### 【 0 0 2 4 】

上述のように取付基板 2 は、L E D モジュール 1 の取付範囲における中心部 ( 芯部 2 5 ) と周辺部 ( 円環部 2 4 ) とが別々の材料により形成されており、芯部 2 5 は、円環部 2 4 に比べて放熱性又は熱伝導率が高い材料、或いは、円環部 2 4 に比べて輻射性が高い材料で形成しているため、取付基板 2 の周辺部に比べて中央部の放熱性又は輻射性を高めることができる。円環部 2 4 および芯部 2 5 の材料として例えば表 1 に示すような材料を用いることができ、これらの材料の中から熱伝導率が相対的に高い材料を芯部 2 5 に、熱伝導率が相対的に低い材料を円環部 2 4 に用いれば良い。また、黒化処理を施した C u や陽極酸化処理を施した A l を芯部 2 5 として用いたり、芯部 2 5 に黒色塗料を塗布しても良く、取付基板 2 の中心部ほど色を黒くすることで、中心部の熱輻射性を高めることができる。また、円環部 2 4 および芯部 2 5 は、それぞれ、単一の材料で形成しても良いし、複数の材料からなるものを組み合わせることで、放熱性や熱輻射性が取付基板 2 の中心部ほど高くなるように傾斜を持たせても良い。なお、円環部 2 4 および芯部 2 5 の材料や寸法は、L E D モジュール 1 の点灯状態における取付基板 2 の温度分布等を考慮して、適宜設定すれば良い。

30

#### 【 0 0 2 5 】

【表 1】

材 料	熱伝導率 (W/m・K)
3C-SiC	450
Ag	427
Cu	398
Au	315
複合SiC	250
Al	237
AlN	200~250
黄銅	150
鉄鋼(S45C)	44
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	29
ステンレス鋼(SUS)	15

10

## 【0026】

ここで、取付基板 2 の一方の主表面 2 a には複数個の LED モジュール 1 を均一に配置しており、LED モジュール 1 の取付範囲において中央部に配置された LED モジュール 1 は、他の LED モジュール 1 によって周りを囲まれているため放熱性が悪く、中央部の LED モジュール 1 の温度上昇が、周辺部の LED モジュール 1 の温度上昇に比べて大きくなるが、取付基板 2 は、芯部 2 5 の材料が、円環部 2 4 の材料に比べて放熱性および輻射性が高い材料で形成されているので、主表面 2 a の中央部に配置された LED モジュール 1 の発熱は、周辺部に配置された LED モジュール 1 に比べて効率良く反対側の主表面 2 b に伝導されて、放熱されるから、中央部の LED モジュール 1 の温度上昇を抑制することができる。したがって、取付基板 2 の主表面 2 a において中心付近に配置された LED モジュール 1 と、周辺部に配置された LED モジュール 1 の温度上昇のばらつきを低減でき、発光効率のばらつきを低減して、輝度が均一な照明光を得ることができる。

20

## 【0027】

なお、基本構成、実施形態 1 及び参考例 1 で説明した照明器具において、本参考例 と同様に円環部 2 4 と芯部 2 5 とを結合して取付基板 2 を形成し、芯部 2 5 の材料を円環部 2 4 に比べて放熱性又は輻射性の内少なくとも何れか一方が高い材料を用いても良く、中央部の LED モジュール 1 の温度上昇を抑制し、取付基板 2 における熱分布を均一にできる。

30

## 【0028】

なお、本発明の精神と範囲に反することなしに、広範に異なる実施形態を構成することができることは明白なので、この発明は、特定の実施形態に制約されるものではない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0029】

【図 1】本発明に係る照明器具の基本構成を示す要部断面図である。

【図 2】同上の要部の外観斜視図である。

【図 3】同上に用いる LED モジュールの分解斜視図である。

【図 4】(a) ~ (c) は同上の他の構成を示す要部断面図である。

【図 5】参考例 1 の照明器具を示し、(a) は要部断面図、(b) は取付基板の背面図である。

【図 6】参考例 2 の照明器具を示す要部断面図である。

【図 7】従来の照明器具に用いるプリント配線板を示し、(a) は正面図、(b) は下側から見た側面図である。

40

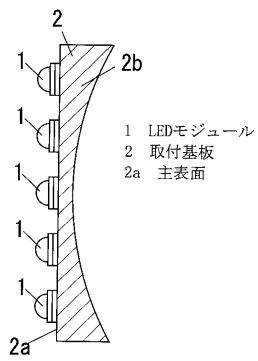
## 【符号の説明】

50

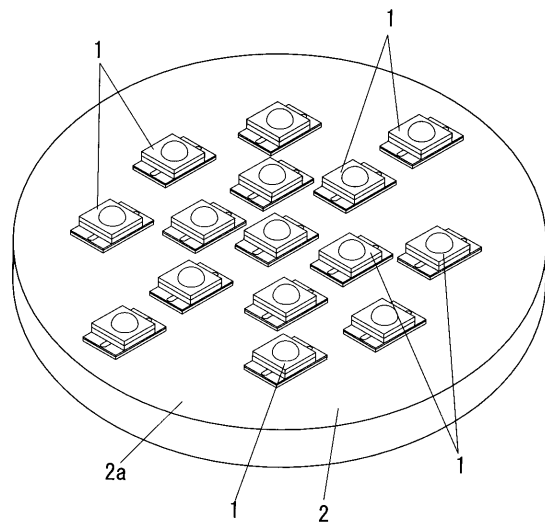
【 0 0 3 0 】

- 1 LEDモジュール
- 2 取付基板
- 2 a 主表面

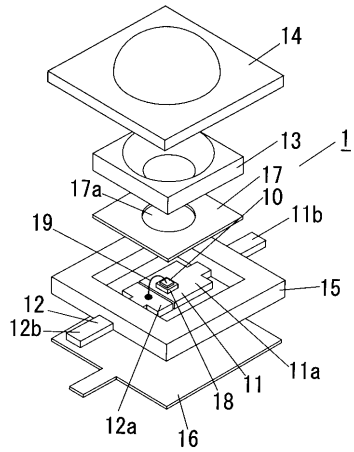
【 図 1 】



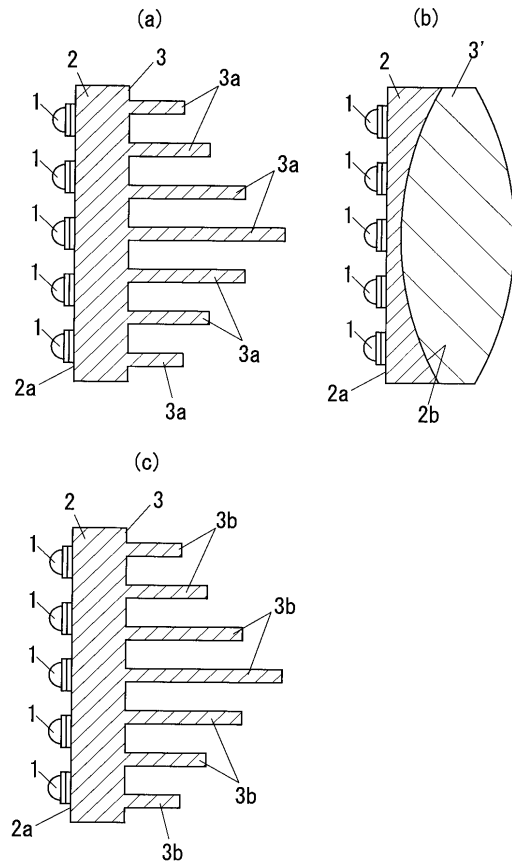
【 図 2 】



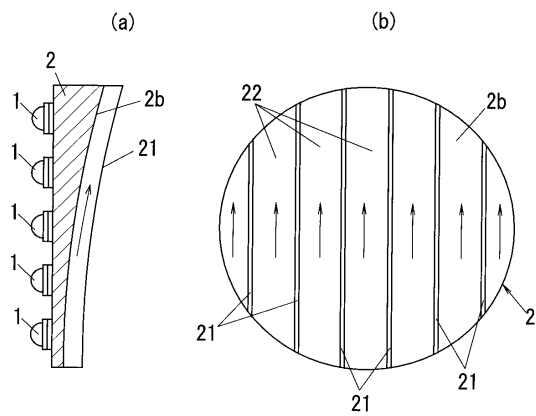
【図3】



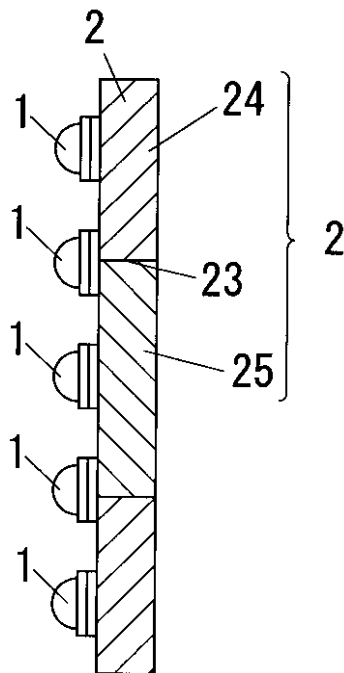
【図4】



【図5】

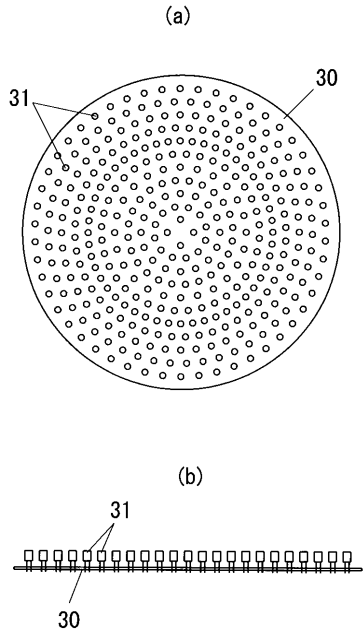


【図6】





【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-102164(JP,A)  
特開2005-149943(JP,A)  
特開2003-303511(JP,A)  
特開2003-115204(JP,A)  
特開2005-093097(JP,A)  
特表2004-528698(JP,A)  
特開2005-229095(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 8/04  
F21V 19/00  
F21V 29/00  
H01L 33/00  
F21Y 101/02