

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-199882

(P2017-199882A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 33/64 (2010.01)	H O 1 L 33/64	3 K 2 4 3
F 2 1 K 9/00 (2016.01)	F 2 1 K 9/00 1 0 0	5 F 1 4 2
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 3 7 7	
F 2 1 V 29/52 (2015.01)	F 2 1 V 29/52	
F 2 1 V 29/504 (2015.01)	F 2 1 V 29/504	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-91867 (P2016-91867)
(22) 出願日 平成28年4月28日 (2016. 4. 28)

(71) 出願人 000000192
岩崎電気株式会社
東京都中央区日本橋馬喰町一丁目4-16
(74) 代理人 110001081
特許業務法人クシブチ国際特許事務所
(72) 発明者 岩▲崎▼ 電一
埼玉県行田市壺里山町1-1 岩崎電気株
式会社 埼玉製作所内
(72) 発明者 梶原 望
埼玉県行田市壺里山町1-1 岩崎電気株
式会社 埼玉製作所内
Fターム(参考) 3K243 AA01 AC06 BC01 CC02 CC04
5F142 AA46 BA32 CB22 CD01 CF12
CF13 CF34 CF42 CG23 DB12
FA31 GA21

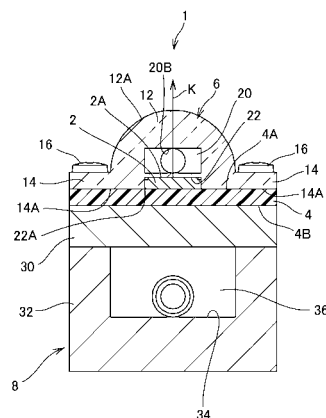
(54) 【発明の名称】 光源ユニット

(57) 【要約】

【課題】 より簡単な構成で発光素子を冷却できる光源ユニットを提供する。

【解決手段】 LED 2 と、前記LED 2 を覆うレンズ体 6 と、を備え、前記レンズ体 6 には、液体の冷媒が流れるレンズ内液冷媒流路 20 が設けられている光源ユニット 1 を構成した。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子と、
前記発光素子を覆うレンズと、を備え、
前記レンズには、液体の冷媒が流れる液冷媒流路が設けられている、
ことを特徴とする光源ユニット。

【請求項 2】

前記レンズ、又は前記発光素子が載置される基板は、前記発光素子が収められる凹部を有し、

前記凹部と前記発光素子の間には、熱伝導性材が充填されている、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の光源ユニット。

10

【請求項 3】

前記発光素子が実装された基板を備え、
前記レンズは、前記基板の表面に面接触する接触面を有する、
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光源ユニット。

【請求項 4】

前記液冷媒流路は、前記発光素子の発光面と対向する位置に設けられている、
ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の光源ユニット。

【請求項 5】

前記基板の裏面の側を冷却する冷却ユニットを備える、
ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の光源ユニット。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光源ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

発光素子を光源に備えた光源ユニットにおいて、発光素子を冷却する各種の技術が知られている。例えば、冷却水によって冷却される冷却ユニットを光源ユニットの背面に設ける技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。また例えば、基板の表面側を冷却するために、発光素子の光出射面を通る流路が設けられた技術が知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2014-72004 号公報

【特許文献 2】国際公開 2010/150366 号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

40

しかしながら、特許文献 2 の技術では、発光素子を冷却できるものの流路の構成が複雑であり、光源ユニットの高コスト化を招く、という問題がある。

そこで本発明は、より簡単な構成で発光素子を冷却できる光源ユニット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】

【0005】

本発明は、発光素子と、前記発光素子を覆うレンズと、を備え、前記レンズには、液体の冷媒が流れる液冷媒流路が設けられている、ことを特徴とする光源ユニットである。

【0006】

また本発明は、上記光源ユニットにおいて、前記レンズ、又は前記発光素子が載置され

50

る基板は、前記発光素子が収められる凹部を有し、前記凹部と前記発光素子の間には、熱伝導性材が充填されている、ことを特徴とする。

【0007】

また本発明は、上記光源ユニットにおいて、前記発光素子が実装された基板を備え、前記レンズは、前記基板の表面に面接触する接触面を有する、ことを特徴とする。

【0008】

また本発明は、上記光源ユニットにおいて、前記液冷媒流路は、前記発光素子の発光面2Aと対向する位置に設けられている、ことを特徴とする。

【0009】

また本発明は、上記光源ユニットにおいて、前記基板の裏面の側を冷却する冷却ユニットを備える、ことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明では、液体の冷媒が流れる液冷媒流路がレンズに設けられているので、簡単な構成でありながらも効率良く発光素子を冷却できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態に係る光源ユニットの斜視図である。

【図2】光源ユニットの構成を示す図であり、(A)は光源ユニットの平面図、(B)は光源ユニットの正面図、(C)は光源ユニットの底面図、(D)は光源ユニットの右側面図、(E)は光源ユニットの左側面図である。

20

【図3】図2(B)のIII-III断面線で切った断面をみた断面視図である。

【図4】図2(A)のIV-IV断面線で切った断面をみた断面視図である。

【図5】光源ユニットの温度分布のシミュレーション結果を示す図である。

【図6】比較構成に係る光源ユニットの温度分布のシミュレーション結果を示す図である。

【図7】本発明の変形例に係る光源ユニットの構成を示す断面視図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

30

図1は本実施形態に係る光源ユニット1の斜視図である。図2は光源ユニット1の構成を示す図であり、図2(A)は光源ユニット1の平面図、図2(B)は光源ユニット1の正面図、図2(C)は光源ユニット1の底面図、図2(D)は光源ユニット1の右側面図、図2(E)は光源ユニット1の左側面図である。また図3は図2(B)のIII-III断面線で切った断面をみた断面視図である。また図4は図2(A)のIV-IV断面線で切った断面をみた断面視図である。

【0013】

光源ユニット1は、各種の照明器具や照明装置に光源として内蔵されるユニットであり、LED2(図3、図4)と、基板4と、レンズ体6と、背面冷却ユニット8と、配管部10と、を備えている。

40

LED2は、発光素子の一態様である。LED2には、光源ユニット1の仕様等を満たす特性を有した素子が用いられ、この光源ユニット1では紫外線を放射する素子がLED2に用いられている。基板4は、その表面4A(図3、図4)にLED2が実装された実装基板である。基板4は一方向に延びた平面視矩形状であり、基板4が延びる方向(長手方向)に複数のLED2が適宜の間隔で実装されている。なお、基板4の長手方向に直交する短手方向にもLED2が実装されてもよい。

【0014】

レンズ体6は、LED2の光を制御する透過型の光学素子であり、LED2の光を透過する材料(例えば樹脂や石英ガラス)によって形成されており、LED2の光を制御するレンズ部12と、基板4に固定される固定片14とを一体に備える。

50

レンズ部 1 2 は、基板 4 の表面 4 A に配列された各 L E D 2 を覆う大きさを有しつつ、所望の配光に応じた形状を有する。本実施形態では、レンズ部 1 2 は、列状に配列された L E D 2 に沿って延び、円筒面状の出射面 1 2 A を有した、いわゆるシリンダリカルレンズであり、L E D 2 の各々の光を所定の焦点に集光し、細いライン状の光を形成する。

固定片 1 4 は、図 3 に示すように、基板 4 の表面 4 A に面接触する接触面 1 4 A を有した部材であり、レンズ部 1 2 の縁部の両側に一体に設けられている。固定片 1 4 がネジ 1 6 によって基板 4 にネジ止めされることで、レンズ体 6 が基板 4 に固定される。

【0015】

さらに、このレンズ体 6 が L E D 2 の熱を回収する機能を備えている。

具体的には、図 3、及び図 4 に示すように、レンズ体 6 にはレンズ内液冷媒流路 2 0 が形成されており、このレンズ内液冷媒流路 2 0 に液体の冷媒（以下、「液冷媒」という）が流れることで、L E D 2 の熱が液冷媒によって回収される。

本実施形態では、レンズ内液冷媒流路 2 0 は、図 3 に示すように L E D 2 の発光面 2 A と対向する位置（すなわち光軸 K と交差する位置）に設けられ、かつ、図 4 に示すように L E D 2 の各々を経由するように延びた流路で形成されている。L E D 2 の中で発熱が比較的大きな発光面 2 A に対向する位置にレンズ内液冷媒流路 2 0 が設けられるので、L E D 2 の発熱を効率良く液冷媒で回収できる。また、本実施形態のレンズ体 6 のように、レンズ体 6（レンズ部 1 2）が光軸 K の方向に膨出する形状を成している場合には、厚みが大きな部位にレンズ内液冷媒流路 2 0 が位置するので、レンズ内液冷媒流路 2 0 を形成するための加工が容易になる。

【0016】

レンズ体 6 の長手方向の両端には、図 4 に示すように、入口管体 2 0 A、及び出口管体 2 0 B が形成されている。これら入口管体 2 0 A、及び出口管体 2 0 B は、レンズ内液冷媒流路 2 0 への液冷媒の入口、及び出口となる部位であり、レンズ体 6 の外側に突出して延びる管状の部材によって形成されている。

入口管体 2 0 A には、液冷媒を循環させるチラー 5 0 が配管を介して接続され、チラー 5 0 によって液冷媒がレンズ内液冷媒流路 2 0 を流れることにより、L E D 2 の各々の熱が液冷媒によって回収され、L E D 2 が冷却されることとなる。チラー 5 0 は、光源ユニット 1 を内蔵する照射装置に設けられている。

【0017】

また、レンズ体 6 は、L E D 2 の熱を効率良く回収するために、図 3 に示すように、レンズ部 1 2 の入射面側に発光素子収容凹部 2 2 が形成されている。発光素子収容凹部 2 2 は、L E D 2 が入り込む部位であり、本実施形態では L E D 2 の配列に沿って延び、L E D 2 の各々が入り込む 1 条の凹みによって形成されている。発光素子収容凹部 2 2 と L E D 2 の間の隙間には、光透過性、及び熱伝導性を有する熱伝導性材 2 4（図 4）が充填されており、この熱伝導性材 2 4 を介して L E D 2 とレンズ体 6 とが熱的に接続される。これにより、L E D 2 の各々の発熱がレンズ体 6 に効率良く伝えられ、レンズ内液冷媒流路 2 0 を流れる液冷媒によって効率良く熱が回収されることとなる。

【0018】

またレンズ体 6 において、図 3 に示すように、固定片 1 4 の接触面 1 4 A は、発光素子収容凹部 2 2 の開口端 2 2 A に同一平面で繋がることで、レンズ体 6 の入射面の側の面の大部分が、発光素子収容凹部 2 2 を除き、基板 4 の表面 4 A に面接触する。これにより、レンズ体 6 と基板 4 の表面 4 A とが比較的大きな面積で面接触し、L E D 2 から基板 4 の表面 4 A に伝わった熱が効率良くレンズ体 6 の側に伝えられ、レンズ内液冷媒流路 2 0 を流れる液冷媒によって効率良く回収される。

【0019】

なお、このレンズ体 6 において、L E D 2 を収める発光素子収容凹部 2 2 は、L E D 2 の各々ごとに個別に設けられていてもよい。

【0020】

ここで、光源ユニット 1 では、レンズ内液冷媒流路 2 0 の光学特性（透過特性や屈折率

10

20

30

40

50

分布など)を一定に維持するために、液冷媒には、少なくともレンズ体6から回収する熱によって蒸発(気化)せずに液体の状態を維持する特性の冷媒(例えば水)が用いられる。また、チラー50は、レンズ内液冷媒流路20の内部が液冷媒で充満し、空気層を生じさせない流量、流速で液冷媒を供給する。

【0021】

また、レンズ内液冷媒流路20、及び入口管体20A、及び出口管体20Bの断面形状、及び断面積は、所望の熱回収能力(冷却性能)、及び、レンズ内液冷媒流路20における光学特性に応じて適宜に決定される。例えば、本実施形態のレンズ内液冷媒流路20の断面形状は略矩形(図3)であり、入口管体20A、及び出口管体20Bの断面形状は略円形である。さらにレンズ内液冷媒流路20の断面積よりも入口管体20A、及び出口管体20Bの断面積は小さく形成されている。

10

【0022】

さらに、この光源ユニット1は、より高い冷却性能を得るために基板4の裏面4B(図3、図4)を冷却する上記背面冷却ユニット8を備えている。

背面冷却ユニット8は、内部に液冷媒が流通する金属製のユニットであり、図1～図4に示すように、プレート30と、フレーム32とを備えている。プレート30は、基板4の裏面4Bに取り付けられ、当該裏面4Bの全面に面接触する板状の部材である。フレーム32は、図3、図4に示すように、流路用溝34が形成された四角柱状の部材である。

流路用溝34はプレート30によって閉塞され、これにより、背面冷却ユニット8の内部に、LED2の配列方向に延び背面側液冷媒流路36が形成される。背面側液冷媒流路36の両端のそれぞれには、金属製の蓋体38が固定されている。蓋体38には貫通孔38Aが開口する。これら貫通孔38Aを通じて背面側液冷媒流路36に液冷媒が導入、及び導出される。

20

そして、背面側液冷媒流路36に液冷媒が流れることで、基板4の裏面4Bの側の熱が液冷媒によって回収され冷却される。

【0023】

配管部10は、レンズ体6のレンズ内液冷媒流路20と、背面冷却ユニット8の背面側液冷媒流路36と、を液冷媒が流通可能に接続する部材であり、継手部材44と、チューブ46と、を備える。

継手部材44は、背面冷却ユニット8の片方の蓋体38の貫通孔38Aに連結される。また、チューブ46は、レンズ体6のレンズ内液冷媒流路20の出口管体20Bと、継手部材44を接続する配管部材である。一方、背面冷却ユニット8の他方の蓋体38の貫通孔38Aは、チラー50に接続される。これにより、チラー50からレンズ内液冷媒流路20に導入された液冷媒は、レンズ内液冷媒流路20の中を流れてLED2の熱を回収する。そして液冷媒は、レンズ内液冷媒流路20から配管部10を通じて背面冷却ユニット8に導かれ、背面側液冷媒流路36の中を流れて基板4の裏面4Bから熱を回収し、チラー50に導出される。

30

【0024】

なお、複数の光源ユニット1が直列に配置される場合には、各光源ユニット1の入口管体20Aと出口管体20Bとがチューブ46で接続され、各光源ユニット1のレンズ内液冷媒流路20が直列に接続される。同様に、各光源ユニット1の蓋体38の貫通孔38Aの間が継手部材44で接続され、各光源ユニット1の背面側液冷媒流路36が直接に接続される。

40

【0025】

図5は本実施形態の光源ユニット1の温度分布のシミュレーション結果を示す図である。図6は比較構成に係る光源ユニット100の温度分布のシミュレーション結果を示す図である。比較構成の光源ユニット100は、光源ユニット1のレンズ体6に代えて、レンズ内液冷媒流路20が設けられていないレンズ体106を備える点において、光源ユニット1と構成を異にし、その他の構成は同一である。

【0026】

50

このシミュレーションでは、液冷媒には水が用いられ、その水量は10リットル／minに固定されている。また、LED2の熱量は100ワットであり、周囲温度等の初期温度は25℃に設定されている。レンズ体6、基板4、及び背面冷却ユニット8の材質は、それぞれ石英ガラス、アルミニウム、及び銅である。

【0027】

図5、及び図6を比較すると、光源ユニット1では、レンズ体6の出射面12Aの頂部に位置する測定点P1の上昇温度（初期温度25℃からの上昇温度）が25.3℃であるのに対し、比較構成に係る光源ユニット100では、同一の測定点P1での上昇温度が30.8℃に達した。したがって、光源ユニット1は光源ユニット100に対しレンズ体6の温度上昇を95%程改善できることが分かる。

10

【0028】

また、LED2の発光面に設定された測定点P2の上昇温度を比較すると、光源ユニット1では上昇温度が31.6℃であるのに対し、比較構成に係る光源ユニット100では上昇温度が33.4℃であった。これにより、本実施形態の光源ユニット1では測定点P2の温度上昇に抑えられており、光源ユニット1は、光源ユニット100対しのLED2の温度上昇を21%程改善できることが分かる。

【0029】

以上説明したように、本実施形態の光源ユニット1では、液冷媒が流れるレンズ内液冷媒流路20がレンズ体6に設けられているので、簡単な構成でありながらも効率良くLED2を冷却できる。

20

【0030】

また本実施形態の光源ユニット1では、レンズ体6は、LED2が収められる発光素子収容凹部22を有し、発光素子収容凹部22とLED2の間には、熱伝導性材24が充填されている。これにより、LED2からレンズ体6への熱伝導が良好となり、レンズ内液冷媒流路20を流れる液冷媒によって、より効率良くLED2の熱を回収できる。

【0031】

また本実施形態の光源ユニット1では、レンズ体6は、基板4の表面4Aに面接触する接触面14Aを有する。これにより、LED2から基板4の表面4Aに伝わった熱を、接触面14Aを通じてレンズ体6に効率良く伝えさせ、レンズ内液冷媒流路20を流れる液冷媒によって回収し、当該基板4の表面4Aの温度上昇も抑えられる。

30

【0032】

また本実施形態の光源ユニット1では、レンズ内液冷媒流路20は、LED2の発光面2Aと対向する位置に設けられている。これにより、LED2の中で発熱が比較的大きな発光面2Aに対向する位置にレンズ内液冷媒流路20が設けられるので、LED2の発熱を効率良く液冷媒で回収できる。

【0033】

また本実施形態の光源ユニット1では、基板4の裏面4Bの側を冷却する背面冷却ユニット8を備えるので、より高い冷却性能が得られる。

【0034】

なお、上述した実施形態は、あくまでも本発明の一態様を例示したものであって、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で任意に変形、及び応用が可能である。

40

【0035】

上述した実施形態では、LED2の発光面2Aと対向する位置にレンズ内液冷媒流路20を設けた構成を例示した。しかしながら、レンズ内液冷媒流路20の配置位置、及び数は、レンズ体6の中であれば、レンズ体6の形状や冷却性能に応じて適宜に設定できる。

【0036】

上述した実施形態では、レンズ内液冷媒流路20から背面側液冷媒流路36に向かって液冷媒が流れる構成を例示した。しかしながら、液冷媒の流れの方向は、冷却性能に応じて適宜に変更されるものであり、背面側液冷媒流路36からレンズ内液冷媒流路20に向かって流れてもよい。また、チラー50からレンズ内液冷媒流路20、及び背面側液冷媒

50

流路 3 6 のそれぞれに並列に液冷媒を流してもよい。

【0037】

上述した実施形態では、レンズ体 6 のレンズ内液冷媒流路 2 0 と背面冷却ユニット 8 の背面側液冷媒流路 3 6 との間の液冷媒の流路が、レンズ体 6 に突設した出口管体 2 0 B と、背面冷却ユニット 8 に設けた継手部材 4 4 とをチューブ 4 6 で接続して構成されている。

しかしながら、レンズ内液冷媒流路 2 0 の出口管体 2 0 B の側の端部、及び、背面側液冷媒流路 3 6 の一端側の各々を塞ぎ、レンズ内液冷媒流路 2 0 から基板 4 を貫通して背面側液冷媒流路 3 6 に連通する流路によって、レンズ内液冷媒流路 2 0 と背面側液冷媒流路 3 6 とを接続してもよい。

10

【0038】

上述した実施形態では、発光素子収容凹部 2 2 がレンズ体 6 に設けられる構成を例示した。しかしながら、図 7 に示すように、基板 2 0 4 の側に発光素子収容凹部 2 2 2 を設けた光源ユニット 2 0 0 を構成してもよい。この光源ユニット 2 0 0 のレンズ体 2 0 6 にあっては、レンズ内液冷媒流路 2 2 0 が、レンズ部 1 2 のうち光軸 K (発光面 2 A の中心軸) から外れた複数の箇所に設けられている。

【0039】

本発明に係る光源ユニットは、屋外／屋内における照明や、各種の光処理 (例えば、光硬化処理や光配向処理、光殺菌処理など) のための照射装置といった任意の装置或いは器具の光源に広く用いることができる。

20

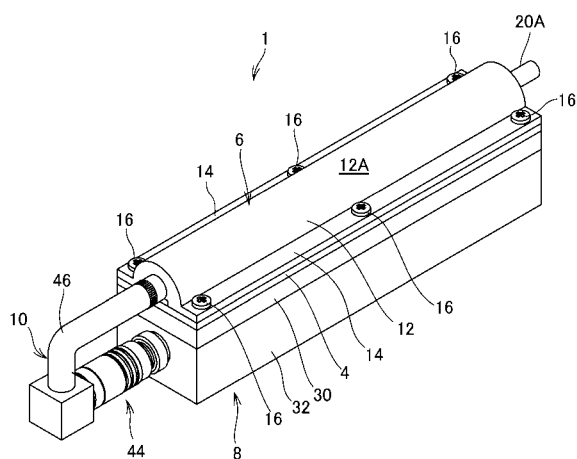
【符号の説明】

【0040】

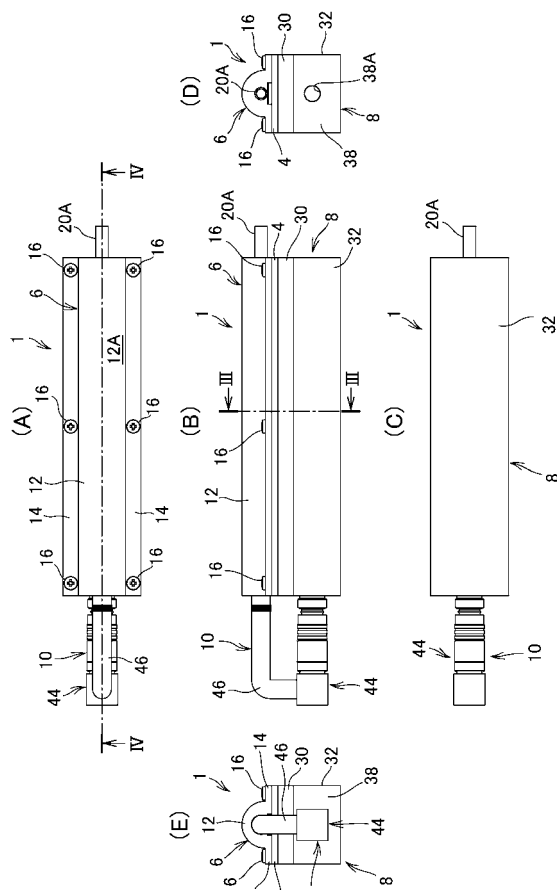
- 1、200 光源ユニット
- 2 LED (発光素子)
- 4、204 基板
- 4A 表面
- 4B 裏面
- 6、206 レンズ体 (レンズ)
- 8 背面冷却ユニット
- 10 配管部
- 12 レンズ部
- 14 固定片
- 14A 接触面
- 20、220 レンズ内液冷媒流路 (液冷媒流路)
- 22、222 発光素子収容凹部 (凹部)
- 24 熱伝導性材
- 36 背面側液冷媒流路
- 50 チラー
- K 光軸

30

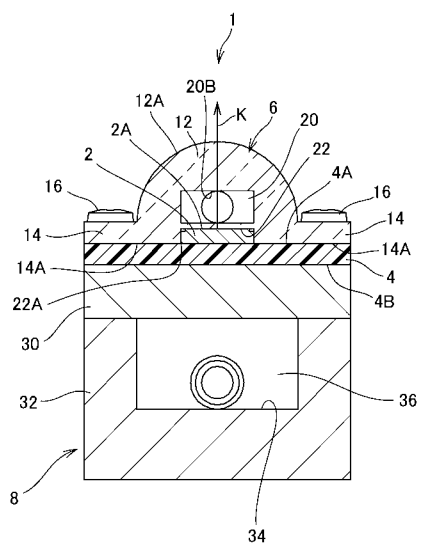
【図 1】



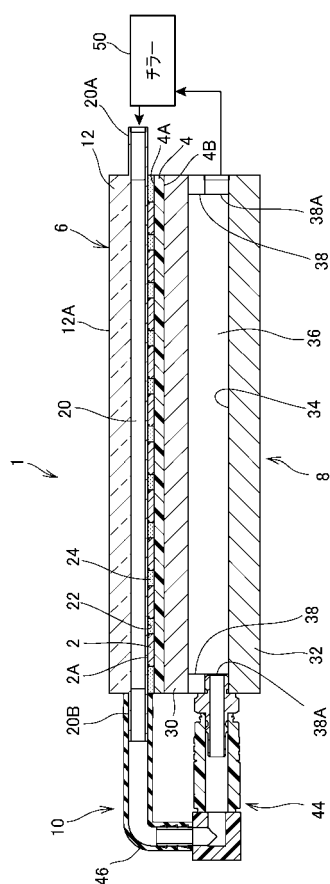
【図 2】



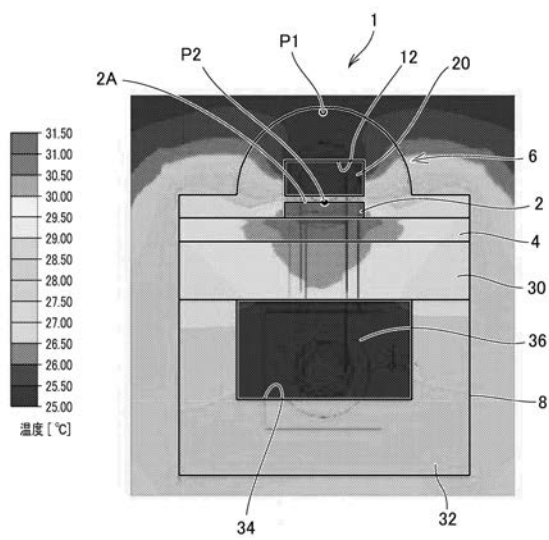
【図 3】



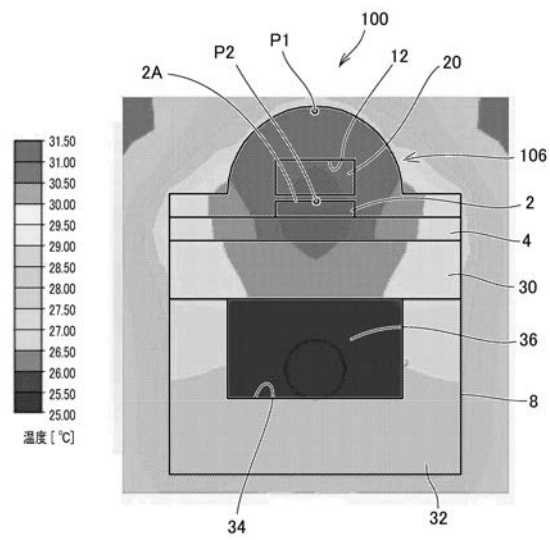
【図 4】



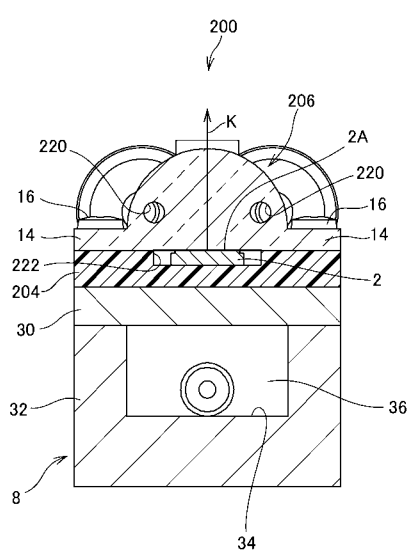
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
<i>F 2 1 Y 103/10</i>	<i>(2016.01)</i>	F 2 1 Y 103:10	
<i>F 2 1 Y 115/10</i>	<i>(2016.01)</i>	F 2 1 Y 115:10	