

(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2014-203646

(P2014-203646A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014.10.27)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 3 7 7	3 K 2 4 3
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	F 2 1 Y 101:02	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-78534 (P2013-78534)
 (22) 出願日 平成25年4月4日(2013.4.4)

(71) 出願人 595164866
 株式会社東洋製作所
 大阪府寝屋川市太間東町1番6号
 (74) 代理人 100129643
 弁理士 皆川 祐一
 (72) 発明者 西岡 清
 大阪府寝屋川市太間東町1番6号 株式会
 社東洋製作所内
 Fターム(参考) 3K243 AA01 AB01 AC06 BA09 CC06

(54) 【発明の名称】 照明装置

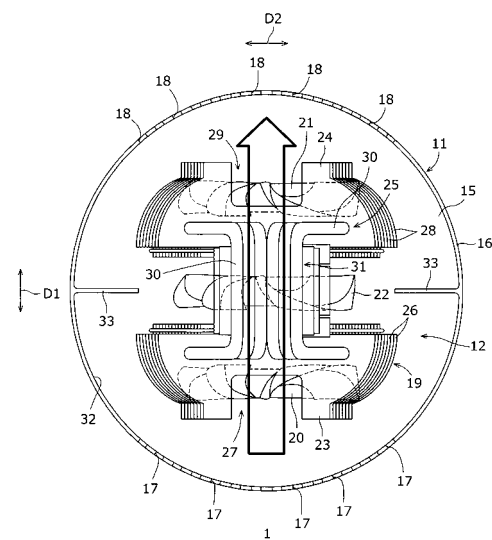
(57) 【要約】

【課題】 光源を効果的に冷却することができる、照明装置を提供する。

【解決手段】 LED光源13を収容するケース11の周壁16には、互いに所定方向D1に対向する位置に、吸気口17および排気口18が形成されている。ケース11内には、吸気口17と排気口18との間に、ヒートシンク19がLED光源13にその投光側と反対側から接触して設けられている。また、ケース11内には、吸気口17および排気口18と所定方向に対向する位置に、それぞれ吸気ファン20および排気ファン21が配置されている。そして、ケース11内には、ヒートシンク19に対して所定方向D1と直交する方向D2の両側に、仕切壁33が吸気ファン20側の空間と排気ファン21側の空間とを仕切るように設けられている。

【選択図】 図2

図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

周壁を有するケースと、
前記周壁に形成された吸気口と、
前記周壁における前記吸気口と所定方向に対向する位置に形成された排気口と、
前記ケース内に設けられた光源と、
前記吸気口と前記排気口との間に配置され、前記光源に対して前記光源からの投光側と反対側から接触するヒートシンクと、
前記ケース内に前記吸気口と前記所定方向に対向して配置され、前記吸気口を介して前記ケース内に空気を吸入するための吸気ファンと、
前記ケース内に前記排気口と前記所定方向に対向して配置され、前記排気口を介して前記ケース内から空気を排出するための排気ファンと、
前記ケース内において、前記ヒートシンクに対して前記所定方向と直交する方向の両側に、前記吸気ファンが配置される空間と前記排気ファンが配置される空間とを仕切るように設けられた仕切壁とを含む、照明装置。

10

【請求項 2】

前記ヒートシンクは、前記仕切壁に対して前記吸気口側に配置された第 1 熱交換部と、前記仕切壁に対して前記排気口側に配置された第 2 熱交換部と、前記第 1 熱交換部および前記第 2 熱交換部に伝熱可能に架設され、前記光源と接触する架設部とを備え、
前記第 1 熱交換部と前記第 2 熱交換部との間に配置され、前記第 1 熱交換部から前記第 2 熱交換部に向けて送風する送風ファンをさらに含む、請求項 1 に記載の照明装置。

20

【請求項 3】

前記仕切壁は、前記第 1 熱交換部と前記第 2 熱交換部との間に入り込んでいる、請求項 2 に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記周壁は、円筒状の内周面を有し、
前記仕切壁は、前記内周面に立設されている、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、照明装置、とくに LED 光源を備える照明装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

たとえば、街路、競技場や体育館の照明装置の光源としては、水銀灯が多く使用されてきたが、最近では、水銀灯に代えて、水銀灯よりも高発光効率および長寿命である LED 光源が使用され始めている。水銀灯などの代替として用いられる LED 光源は、多数の LED を備える高出力タイプであり、点灯時の発熱量が大きい。そのため、高出力タイプの LED 光源を備える照明装置では、LED 光源からの放熱のためのヒートシンクなどを設けるなどの熱対策が不可欠である。

40

【0003】

この熱対策のための構成が種々提案されている。

【0004】

たとえば、特許文献 1（特開 2012-221697 号公報）で提案されている構成では、アルミニウム製のベース板と、ベース板の下面に間隔を空けて対向するカバー板とが設けられている。ベース板の下面には、複数の LED および放熱板が周方向に交互に並べられている。ベース板の中央には、吸気口が形成されており、ベース板の上面には、その吸気口に連通する排気ダクトが設けられている。排気ダクトの先端に排気ファンが配置されており、この排気ファンが駆動されると、カバー板の周囲からベース板とカバー板との間に空気が流入し、その空気が排気ダクトを通して排出される。ベース板とカバー板との

50

間を空気が流通することにより、ベース板および放熱板の熱が空気に奪われ、ベース板および放熱板が冷却される。

【0005】

また、特許文献2（特開2012-238394号公報）で提案されている構成では、ヒートシンクの下側に、LED基板が配置され、ヒートシンクの上側に、送風装置が配置されている。ヒートシンクの周縁部には、吸気口および排出口が送風装置を挟んで互いに反対側に形成されている。吸気口と送風装置との間には、仕切板が設けられている。送風装置は、ヒートシンクに対向する排気面と反対側の面に設けられた吸気面とを有している。送風装置が駆動されると、吸気口から送風装置側に空気が流入し、その空気が仕切板の上側に回り込む。そして、空気は、送風装置の吸気面から排気面に向けて流れ、ヒートシンクに当たり、排出口から排出される。空気がヒートシンクに当たることにより、ヒートシンクの熱が空気に奪われ、ヒートシンクが冷却される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2012-221697号公報

【特許文献2】特開2012-238394号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

20

しかしながら、いずれの提案にかかる構成も、ファン（送風装置）の個数が1個であり、ファンによる風量が小さいため、LED光源を十分に冷却することができない。LED光源（ヒートシンク）の冷却のための風量を増大させるために、複数のファンを搭載することが考えられるが、その場合、各ファンによる空気（風）の流れについて熟考しなければならない。

【0008】

本発明は、このような背景の下になされたものであり、その目的は、光源を効果的に冷却することができる、照明装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

30

前記の目的を達成するため、本発明に係る照明装置は、周壁を有するケースと、前記周壁に形成された吸気口と、前記周壁における前記吸気口と所定方向に対向する位置に形成された排気口と、前記ケース内に設けられた光源と、前記吸気口と前記排気口との間に配置され、前記光源に対して前記光源からの投光側と反対側から接触するヒートシンクと、前記ケース内に前記吸気口と前記所定方向に対向して配置され、前記吸気口を介して前記ケース内に空気を吸入するための吸気ファンと、前記ケース内に前記排気口と前記所定方向に対向して配置され、前記排気口を介して前記ケース内から空気を排出するための排気ファンと、前記ケース内において、前記ヒートシンクに対して前記所定方向と直交する方向の両側に、前記吸気ファンが配置される空間と前記排気ファンが配置される空間とを仕切るように設けられた仕切壁とを含む。

40

【0010】

この構成によれば、光源を収容するケースの周壁には、互いに所定方向に対向する位置に、吸気口および排気口が形成されている。ケース内には、吸気口と排気口との間に、ヒートシンクが光源にその投光側と反対側から接触して設けられている。また、ケース内には、吸気口および排気口と所定方向に対向する位置に、それぞれ吸気ファンおよび排気ファンが配置されている。そして、ケース内には、ヒートシンクに対して所定方向と直交する方向の両側に、仕切壁が吸気ファン側の空間と排気ファン側の空間とを仕切るように設けられている。

【0011】

吸気ファンおよび排気ファンが駆動されると、吸気ファンの作用により、外部から吸気

50

口を通してケース内に空気が流入し、その空気がヒートシンクに向けて所定方向に流れる。空気がヒートシンクに当たることにより、ヒートシンクの熱が空気に奪われ、ヒートシンクが冷却され、ひいては、ヒートシンクに接触している光源が冷却される。ヒートシンクに対して所定方向と直交する方向の両側に仕切壁が設けられているので、吸気ファンからヒートシンクに向けて流れる空気は、仕切壁の間を通過して、排気ファンが配置される空間に流入する。排気ファンの作用により、仕切壁の間を通過する空気が排気口に向けて送られ、その空気が排気口を通して外部に排出される。

【0012】

本願発明者による研究の結果、仕切壁が設けられていない構成では、ヒートシンクに当たった空気の一部が排気ファンの側方へ流れ、その空気がケースの内周面に沿って吸気ファンの空気吸込側に流れるため、ケース内にヒートシンクから熱を奪った空気が循環し、ケース内の空気と外気との入れ替えが良好に行われなことがわかった。仕切壁が設けられることにより、ヒートシンクに当たった空気が排気ファンの側方へ流れることを防止でき、ヒートシンクに当たった空気を排気ファンに良好に吸い込ませることができるので、ケース内でヒートシンクから熱を奪った空気が循環することを防止できる。その結果、ケース内の空気と外気とを良好に入れ替えることができ、低温の外気により、ヒートシンクを介して光源を良好に冷却することができる。

10

【0013】

ヒートシンクは、仕切壁に対して吸気口側に配置された第1熱交換部と、仕切壁に対して排気口側に配置された第2熱交換部と、第1熱交換部および第2熱交換部に伝熱可能に架設され、光源と接触する架設部とを備えていてもよい。そして、その場合には、第1熱交換部と第2熱交換部との間に、第1熱交換部から第2熱交換部に向けて送風する送風ファンが設けられることが好ましい。

20

【0014】

送風ファンが設けられることにより、吸気ファンから排気ファンに向かう空気の流れが強制的に形成されるので、ヒートシンクの第1熱交換部に当たった空気の一部が排気ファンの側方へ流れることを一層防止できる。

【0015】

また、その場合、仕切壁が第1熱交換部と第2熱交換部との間に入り込んでいることが好ましい。この構成によれば、送風ファンと仕切壁との間の隙間を小さくできるので、第1熱交換部に当たった空気はその隙間を通して送風ファンの側方に逃げることを防止できる。その結果、第1熱交換部に当たった空気を送風ファンに良好に吸い込ませて、送風ファンから排気ファンに向けて送ることができ、その空気により、第2熱交換部を良好に冷却することができる。よって、ヒートシンクを介して光源を一層良好に冷却することができる。

30

【0016】

ケースの周壁は、円筒状の内周面を有していてもよく、この場合、仕切壁が内周面に立設されていることが好ましい。

【0017】

ケースの周壁の内周面が円筒状をなす場合、排気ファンに吸い込まれずに、排気ファンの側方へ流れる空気はその内周面に沿って吸気ファンの空気吸込側に流れやすいが、仕切壁が内周面に立設されていることにより、内周面に沿った空気の流れが形成されることを防止できる。

40

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、仕切壁が設けられることにより、ヒートシンクに当たった空気が排気ファンの側方へ流れることを防止でき、ヒートシンクに当たった空気を排気ファンに良好に吸い込ませることができるので、ケース内でヒートシンクから熱を奪った空気が循環することを防止できる。その結果、ケース内の空気と外気とを良好に入れ替えることができ、低温の外気により、ヒートシンクを介して光源を良好に冷却することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の一実施形態に係る照明装置の側面図である。

【図2】図1に示される切断面線A-Aにおける照明装置の断面図である。

【図3】本願発明者が本発明に至る前に試作した照明装置の構成を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下では、本発明の実施の形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0021】

図1は、本発明の一実施形態に係る照明装置の側面図である。図2は、図1に示される切断面線A-Aにおける照明装置の断面図である。 10

【0022】

照明装置1は、街路、競技場、夜間工事現場、工場内、体育館内などの照明に広く使用可能なものである。照明装置1は、ケース11、冷却機構12、LED光源13および透過板14を備えている。

【0023】

ケース11は、アルミニウムなどの耐食性に優れた金属からなる。ケース11は、底壁15および底壁15の周縁から立ち上がる周壁16を有する略有底円筒状をなしている。

【0024】

なお、以下の説明では、ケース11の開放端面側を上側とし、その反対側を下側として、照明装置1の上下方向を規定する。 20

【0025】

周壁16には、それぞれ複数の吸気口17および排気口18が形成されている。吸気口17は、上下2段に分けられて、各段において周壁16の周方向に間隔を空けて並設されている。排気口18は、吸気口17と所定方向D1に対向する位置に、上下2段に分けられて、各段において周壁16の周方向に間隔を空けて並設されている。吸気口17および排気口18は、たとえば、同じ個数ずつ設けられ、ケース11の中心軸線を中心に互いに回転対称な構成を有している。

【0026】

冷却機構12は、底壁15上に配置され、ケース11内に収容されている。冷却機構12は、ヒートシンク19、吸気ファン20、排気ファン21および送風ファン22を含む。 30

【0027】

ヒートシンク19は、アルミニウムなどの熱伝導性に優れた金属からなる。ヒートシンク19は、第1熱交換部23、第2熱交換部24および架設部25を備えている。

【0028】

第1熱交換部23は、吸気口17と所定方向D1に対向して配置されている。第1熱交換部23は、複数枚（たとえば、56枚）の放熱フィン26が上下方向に間隔を空けて積層された構成を有している。第1熱交換部23には、各放熱フィン26を平面視略矩形状に切り欠くことにより、吸気口17側から所定方向D1に凹む凹部27が形成されている。 40

【0029】

第2熱交換部24は、第1熱交換部23と所定方向D1に間隔を空けて対向し、かつ、排気口18と所定方向D1に対向して配置されている。第2熱交換部24は、複数枚（たとえば、56枚）の放熱フィン28が上下方向に間隔を空けて積層された構成を有している。第2熱交換部24には、各放熱フィン28を平面視略矩形状に切り欠くことにより、排気口18側から所定方向D1に凹む凹部29が形成されている。

【0030】

架設部25は、複数本（たとえば、6本）のヒートパイプ30からなる。各ヒートパイプ30は、第1熱交換部23と第2熱交換部24との間に架設されている。具体的には、 50

各ヒートパイプ30は、一端部が第1熱交換部23に接続され、第1熱交換部23の上方に延び、所定方向D1に屈曲して延び、第2熱交換部24の上方で下方に屈曲して延び、他端部が第2熱交換部24に接続されている。各ヒートパイプ30の所定方向D1に延びる部分は、所定方向D1と直交する直交方向D2に集合して、LED光源13との接触部31を形成している。

【0031】

吸気ファン20は、第1熱交換部23の凹部27内に、回転軸線が所定方向D1に延びるように配置されている。吸気ファン20には、電源ユニット（図示せず）から動作電力が供給されるようになっている。

【0032】

排気ファン21は、第2熱交換部24の凹部29内に、回転軸線が所定方向D1に延びるように配置されている。排気ファン21には、電源ユニット（図示せず）から動作電力が供給されるようになっている。

【0033】

送風ファン22は、第1熱交換部23と第2熱交換部24との間に、回転軸線が所定方向D1に延びるように配置されている。吸気ファン20、排気ファン21および送風ファン22の各回転軸線は、同一直線上に並んでいる。送風ファン22には、電源ユニット（図示せず）から動作電力が供給されるようになっている。

【0034】

LED光源13は、複数のLEDが上面に実装された基板を最下部に備えており、その基板の下面がヒートシンク19の接触部29に上方から接触するように配置されている。LED光源13には、電源ユニット（図示せず）から動作電力が供給されるようになっている。LED光源13の明るさは、たとえば、4000lm～16000lmである。

【0035】

透過板14は、たとえば、透明または半透明の光透過性を有する樹脂からなり、ケース11の外径と同じ径を有する円板状をなしている。透過板14は、ケース11の開放端面を上方から閉塞するように配置され、ケース11に対して固定されている。

【0036】

そして、ケース11の内周面32には、ヒートシンク19に対して直交方向D2の両側に、上下方向に延びる仕切壁33が立設されている。各仕切壁33は、内周面32から直交方向D2に突出し、その先端部は、ヒートシンク19の第1熱交換部23と第2熱交換部24との間に入り込んで、送風ファン22と直交方向D2に間隔を空けて対向している。ケース11内におけるヒートシンク19の周囲の空間は、仕切壁33により、吸気ファン20が配置される空間と排気ファン21が配置される空間とに仕切られている。

【0037】

電源が投入されて、LED光源13に動作電力が供給されると、各LEDが発光し、その光が透過板14を通して外部に出射される。また、電源が投入されると、吸気ファン20、排気ファン21および送風ファン22に動作電力が供給されて、吸気ファン20、排気ファン21および送風ファン22が駆動される。

【0038】

吸気ファン20の作用により、外部から吸気口17を通してケース11内に空気が流入し、その空気がヒートシンク19の第1熱交換部23の各放熱フィン26の間を所定方向D1に沿って流れる。各放熱フィン26の間を空気が通過する際に、放熱フィン26と空気との間で熱交換が行われ、放熱フィン26が冷却される。

【0039】

送風ファン22の作用により、ヒートシンク19の第1熱交換部23と第2熱交換部24との間において、所定方向D1に沿って第1熱交換部23から第2熱交換部24に向かう空気の流れが形成される。また、送風ファン22に対して直交方向D2の両側には、仕切壁33が設けられている。そのため、第1熱交換部23の各放熱フィン26の間を通過する空気は、仕切壁33の間を通過して、第2熱交換部24および排気ファン21が配置

10

20

30

40

50

される側の空間に流入する。

【0040】

排気ファン21の作用により、仕切壁33の間を通過する空気は、第2熱交換部24の各放熱フィン28の間を所定方向D1に沿って排気口18に向けて流れ、排気口18を通して外部に排出される。各放熱フィン28の間を空気が通過する際に、放熱フィン28と空気との間で熱交換が行われ、放熱フィン28が冷却される。

【0041】

ヒートシンク19では、第1熱交換部23の放熱フィン26および第2熱交換部24の放熱フィン28が空冷されることにより、LED光源13からの発熱が架設部25を介して第1熱交換部23および第2熱交換部24に伝熱する。その結果、LED光源13が冷却される。

10

【0042】

図3は、本願発明者が本発明に至る前に試作した照明装置の構成を示す断面図である。図3では、図2に示される各部に相当する部分に、それらの各部と同一の参照符号が付されている。以下では、その同一の参照符号が付された部分の説明を省略する。

【0043】

本願発明者は、本願発明に至る過程において、図3に示される構成の照明装置101を試作した。照明装置101は、図2に示される照明装置1に対して、送風ファン22および仕切壁33が省略されている点で相違する。

【0044】

照明装置101において、LED光源13を点等させるとともに、吸気ファン20および排気ファン21を駆動させて、LED光源13の温度上昇を調べる試験を行った。その結果、LED光源13の温度が想定を超える温度以上に上昇し、ヒートシンク19、吸気ファン20および排気ファン21による光源の冷却が上手く行われていないことがわかった。

20

【0045】

その原因を探究すべく、吸気ファン20および排気ファン21による空気の流れを調べたところ、外部から吸気口17を通してケース11内に流入する空気は、ヒートシンク19の第1熱交換部23の各放熱フィン26の間を通過した後、そのすべてが第2熱交換部24（排気ファン21）に向けて流れるのではなく、その一部が第2熱交換部24に対する直交方向D2の両側に逸れることがわかった。そして、第2熱交換部24の両側に逸れた空気がケース11の内周面32に沿って吸気ファン20側に流れ、その大部分が吸気ファン20に吸い込まれることにより、第1熱交換部23から熱を奪った空気がケース11内で循環することがわかった。

30

【0046】

そこで、本願発明者は、ヒートシンク19に対する直交方向D2の両側に仕切壁33を設けることを考えた。仕切壁33が設けられることにより、ヒートシンク19の第1熱交換部23に当たった空気が第2熱交換部24（排気ファン21）の側方へ流れることを防止でき、第1熱交換部23を通過した空気を排気ファン21に良好に吸い込ませることができる。その結果、ケース11内で第1熱交換部23から熱を奪った空気が循環することを防止でき、ケース11内の空気と外気とを良好に入れ替えることができ、低温の外気により、ヒートシンク19を介してLED光源13を良好に冷却することができる。

40

【0047】

また、本願発明者は、第1熱交換部23を通過した空気が排気ファン21に一層良好に吸い込まれるように、第1熱交換部23と第2熱交換部24との間に、第1熱交換部23から第2熱交換部24に向けて送風する送風ファン22を設けることを考えた。送風ファン22が設けられることにより、吸気ファン20から排気ファン21に向かう空気の流れが強制的に形成されるので、第1熱交換部23に当たった空気の一部が排気ファン21の側方へ流れることを一層防止できる。

【0048】

50

また、照明装置 1 では、仕切壁 3 3 が第 1 熱交換部 2 3 と第 2 熱交換部 2 4 との間に入り込んでいる。これにより、送風ファン 2 2 と仕切壁 3 3 との間の隙間を小さくできるので、第 1 熱交換部 2 3 に当たった空気がその隙間を通して送風ファン 2 2 の側方に逃げることを防止できる。その結果、第 1 熱交換部 2 3 に当たった空気を送風ファン 2 2 に良好に吸い込ませて、送風ファン 2 2 から排気ファン 2 1 に向けて送ることができ、その空気により、第 2 熱交換部 2 4 を良好に冷却することができる。よって、ヒートシンク 1 9 を介して L E D 光源 1 3 を一層良好に冷却することができる。

【0049】

ケース 1 1 の周壁 1 6 は、円筒状の内周面 3 2 を有している。ケース 1 1 の内周面 3 2 が円筒状をなす場合、排気ファン 2 1 に吸い込まれずに、排気ファン 2 1 の側方へ流れる空気がその内周面 3 2 に沿って吸気ファンの空気吸込側に流れやすいが、仕切壁 3 3 が内周面 3 2 に立設されていることにより、内周面 3 2 に沿った空気の流れが形成されることを防止できる。

10

【0050】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、他の形態で実施することもできる。

【0051】

たとえば、L E D 光源 1 3 の明るさは、4 0 0 0 l m ~ 1 6 0 0 0 l m であるとしたが、その範囲以下であってもよいし、その範囲以上であってもよい。

【0052】

その他、前述の構成には、特許請求の範囲に記載された事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

20

【符号の説明】

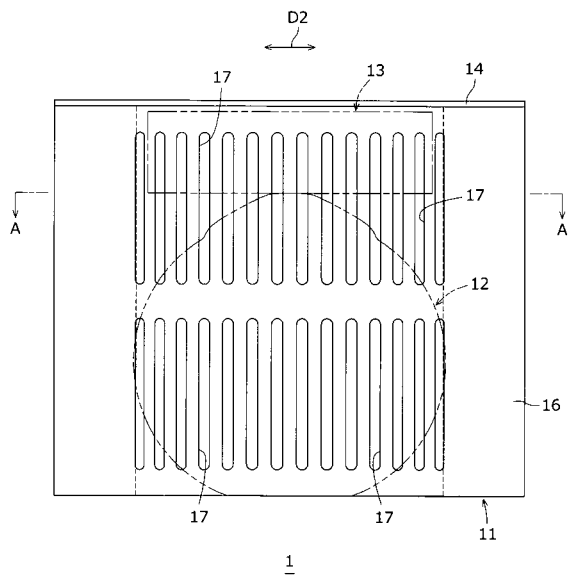
【0053】

- 1 照明装置
- 1 1 ケース
- 1 3 L E D 光源
- 1 6 周壁
- 1 7 吸気口
- 1 8 排気口
- 1 9 ヒートシンク
- 2 0 吸気ファン
- 2 1 排気ファン
- 2 2 送風ファン
- 2 3 第 1 熱交換部
- 2 4 第 2 熱交換部
- 2 5 架設部
- 3 2 内周面
- 3 3 仕切壁

30

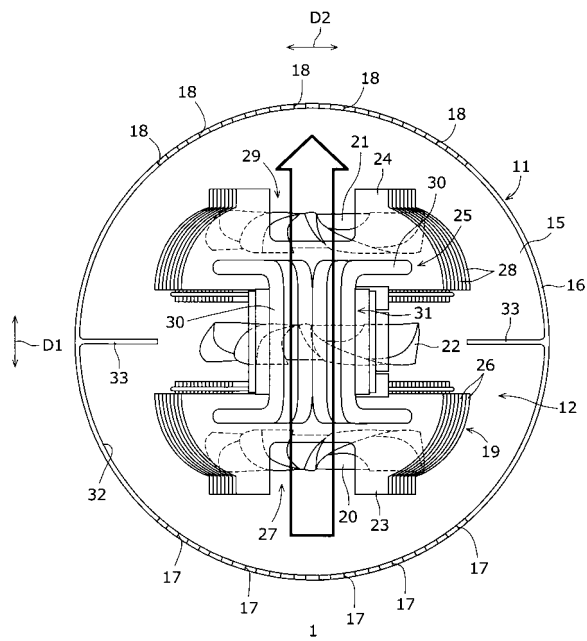
【図 1】

図 1



【図 2】

図 2



【図 3】

図 3

