(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5384991号
(P5384991)

(45)発行日　平成26年1月8日(2014.1.8)　(24)登録日　平成25年10月11日(2013.10.11)

(51)Int.Cl.		F I		
F21V 29/00	(2006.01)	F21V	29/00	150
F21V 29/02	(2006.01)	F21V	29/00	510
F21S 8/10	(2006.01)	F21V	29/00	570
F21Y 101/02	(2006.01)	F21V	29/02	200
		F21V	29/02	510

請求項の数 3　(全 11 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2009-99171(P2009-99171)
(22)出願日　平成21年4月15日(2009.4.15)
(65)公開番号　特開2010-251116(P2010-251116A)
(43)公開日　平成22年11月4日(2010.11.4)
審査請求日　平成24年3月20日(2012.3.20)

(73)特許権者　000002303
スタンレー電気株式会社
東京都目黒区中目黒２丁目９番１３号
(74)代理人　100092853
弁理士　山下　亮一
(72)発明者　谷田　安
東京都目黒区中目黒２丁目９番１３号　スタンレー電気株式会社内
(72)発明者　平本　靖司
東京都目黒区中目黒２丁目９番１３号　スタンレー電気株式会社内

審査官　田村　恵里加

最終頁に続く

(54)【発明の名称】水冷式ＬＥＤ照明装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ハウジングと、
ＬＥＤを光源とする光源ユニットと、
水冷ジャケット、ラジエータ、循環ポンプ及びファンを備えた水冷ユニットと、
前記光源ユニットを点灯制御する制御回路ユニットと、
を含んで構成される水冷式ＬＥＤ照明装置において、
前記光源ユニットと前記制御回路ユニットを前記水冷ユニットの水冷ジャケットを挟んでこれの両側に配置し、
前記制御回路ユニットの一方の面を前記水冷ジャケットに密着させ、他方の面に放熱部を設け、
前記ハウジング内に、前記光源ユニットと、前記水冷ユニットの少なくともラジエータ及びファンとを所定距離隔てて配置してこれらの間に空間部を形成するとともに、ハウジングに吸気口と排気口を軸直角方向にそれぞれ形成し、前記ファンによって前記吸気口からハウジング内に吸引される冷却風の一部をハウジングの内面に沿って流すとともに、冷却風を前記空間部及び前記ラジエータを通過させて前記排気口からハウジング外へ排出するよう構成したことを特徴とする水冷式ＬＥＤ照明装置。

【請求項２】
前記ハウジングの周面に前記吸気口を形成するとともに、同ハウジングの前記ＬＥＤか

らの光出射方向とは逆方向の端面に前記排気口を形成し、該排気口の近傍に前記水冷ユニットのラジエータとファンを配置したことを特徴とする請求項１記載の水冷式ＬＥＤ照明装置。
【請求項３】
前記ハウジングの内部に該ハウジングの内面に沿う風路を形成したことを特徴とする請求項１又は２記載の水冷式ＬＥＤ照明装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、光源ユニットを強制水冷するとともに、該光源ユニットを収容するハウジングを強制空冷するようにした水冷式ＬＥＤ照明装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
近年、車両用前照灯や屋外照明灯等の照明装置としては、キセノンランプやナトリウムランプ等の大光量ランプを光源とするものから、長寿命で低消費電力のＬＥＤを光源とするものへの置き換えが進んでおり、ＬＥＤを光源とするＬＥＤ照明装置に対しては更なる高出力化が望まれている。
【０００３】
ところで、現在普及しているキセノンランプは２００Ｗ～２０００Ｗ程度の出力のものが多く、これに代わるＬＥＤ照明装置への投入電力も増加していく傾向にあり、最近では１つのＬＥＤ照明装置への投入電力が２００Ｗを超えるものも開発されてきている。
【０００４】
こうようなＬＥＤ照明装置の大電力化に伴ってＬＥＤ光源ユニットの発熱量も増加するため、温度によって寿命や出力が変化するＬＥＤ光源においては、温度をより低く安定して駆動するための冷却構造が重要な開発課題となっている。その冷却構造として例えば特許文献１には、ＬＥＤ実装基板を金属製の放熱固定板に金属製の放熱カバーによって押圧固定するとともに、該ＬＥＤ実装基板が固定された放熱固定板を透光性カバーと樹脂ケースによって形成された密閉空間内に配置し、放熱固定板には複数の放熱フィンを形成する構成が提案されている。この構成では、ＬＥＤ光源で発生した熱は、ＬＥＤ実装基板を介して放熱固定板に伝導されるとともに、放熱カバーを介して放熱固定板に伝導され、この放熱固定板に伝導された熱は放熱フィンから樹脂ケースを経て大気中に放散されるためにＬＥＤ光源が冷却される。
【０００５】
又、特許文献２には、光源としてのＬＥＤと、該ＬＥＤを空冷又は水冷可能なヒートシンクと、ＬＥＤを発光させるための電流を印加する発光回路と、照明装置が水中にあることを検出する水滴センサを備えた照明装置において、水滴センサによって当該照明装置が水中にないことが検出されると発光回路がＬＥＤに供給する電流を制限してＬＥＤの過熱を防ぎ、当該照明装置が水中にあることが検出されると発光回路がＬＥＤに高電流を供給して該ＬＥＤの発光輝度を高めるようにした構成が提案されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開２００２－２９９７００号公報
【特許文献２】特開２００３－０４７９１４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
ところが、特許文献１において提案された自然放熱構造では高い冷却効果を期待することができず、更なる高出力化に対応するには限界がある。
【０００８】

又、特許文献２において提案された構成では、ＬＥＤに高電流を供給するのは照明装置が水中にあるときに限定され、照明装置が水中にないときには自然冷却による放熱に頼らざるを得ないためにＬＥＤに高電流を供給することができないという問題がある。

【０００９】

更に、熱源である光源ユニットやこれを点灯制御する制御回路ユニットを収容するハウジングはＰＣ等の樹脂やアルミニウム等の金属によって構成されているが、その耐久性向上等を図るためには該ハウジングも冷却する必要がある。

【００１０】

しかしながら、従来の照明装置においては、ハウジングは専ら自然放熱によって冷却されており、これを強制冷却してその温度上昇を抑える構造は採用されていないのが実情である。

【００１１】

本発明は上記問題及び実情に鑑みてなされたもので、その目的とする処は、光源ユニットを強制水冷するとともに、該光源ユニットを収容するハウジングを強制空冷することによって高出力化と耐久性向上を図ることができる水冷式ＬＥＤ照明装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

上記目的を達成するため、請求項１記載の発明は、

ハウジングと、

ＬＥＤを光源とする光源ユニットと、

水冷ジャケット、ラジエータ、循環ポンプ及びファンを備えた水冷ユニットと、

前記光源ユニットを点灯制御する制御回路ユニットと、

を含んで構成される水冷式ＬＥＤ照明装置において、

前記光源ユニットと前記制御回路ユニットを前記水冷ユニットの水冷ジャケットを挟んでこれの両側に配置し、

前記制御回路ユニットの一方の面を前記水冷ジャケットに密着させ、他方の面に放熱部を設け、

前記ハウジング内に、前記光源ユニットと、前記水冷ユニットの少なくともラジエータ及びファンとを所定距離隔てて配置してこれらの間に空間部を形成するとともに、ハウジングに吸気口と排気口を軸直角方向にそれぞれ形成し、前記ファンによって前記吸気口からハウジング内に吸引される冷却風の一部をハウジングの内面に沿って流すとともに、冷却風を前記空間部及び前記ラジエータを通過させて前記排気口からハウジング外へ排出するよう構成したことを特徴とする。

【００１３】

請求項２記載の発明は、請求項１記載の発明において、前記ハウジングの周面に前記吸気口を形成するとともに、同ハウジングの前記ＬＥＤからの光出射方向とは逆方向の端面に前記排気口を形成し、該排気口の近傍に前記水冷ユニットのラジエータとファンを配置したことを特徴とする。

【００１４】

請求項３記載の発明は、請求項１又は２記載の発明において、前記ハウジングの内部に該ハウジングの内面に沿う風路を形成したことを特徴とする。

【発明の効果】

【００１５】

本発明によれば、水冷ユニットにおいては循環ポンプによって冷却水が閉ループを循環し、水冷ジャケットを流れる冷却水によって光源ユニットが強制冷却されるとともに、ファンによって吸気口からハウジング内に導入される冷却風の一部がハウジングの内面に沿って流れて該ハウジングを強制空冷するため、光源ユニットの温度上昇が抑えられて当該水冷式ＬＥＤ照明装置の高出力化が実現されるとともに、ハウジングの温度上昇も抑えら

れてその耐久性向上が図られる。尚、水冷ジャケットにおいて光源ユニットから受熱して温度の上昇した冷却水は、ハウジング内に導入されてラジエータを通過する冷却風との熱交換によって冷却された後、水冷ジャケットに供給されて光源ユニットの冷却に供され、このように冷却水が閉ループ内を循環しながら冷却と放熱を繰り返すことによって光源ユニットが連続的に強制水冷されてその温度上昇が抑えられる。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明に係る水冷式ＬＥＤ照明装置の斜視図である。

【図２】図１の矢視Ａ方向の図である。

【図３】図１の矢視Ｂ方向の図である。

【図４】図３のＣ－Ｃ線断面図である。

【図５】図３のＤ－Ｄ線断面図である。

【図６】図３のＥ－Ｅ線断面図である。

【図７】本発明に係る水冷式ＬＥＤ照明装置の分解斜視図である。

【図８】本発明に係る水冷式ＬＥＤ照明装置の水冷ユニットの基本構成図である。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【００１８】

図１は本発明に係る水冷式ＬＥＤ照明装置の斜視図、図２は図１の矢視Ａ方向の図、図３は図１の矢視Ｂ方向の図、図４は図３のＣ－Ｃ線断面図、図５は図３のＤ－Ｄ線断面図、図６は図３のＥ－Ｅ線断面図、図７は本発明に係る水冷式ＬＥＤ照明装置の分解斜視図、図８は同水冷式ＬＥＤ照明装置の水冷ユニットの基本構成図である。

【００１９】

本発明に係る水冷式ＬＥＤ照明装置１は、図４～図７に示すように、矩形ボックス状のハウジング２の内部に光源ユニット３と制御回路ユニット４及び水冷ユニット５を組み込んで構成されている。尚、以下の説明における水冷式ＬＥＤ照明装置１の上下は図１に示す状態においてのものであって、該水冷式ＬＥＤ照明装置１の設置が必ずしも図１に示す状態でなされる訳ではない。

【００２０】

上記ハウジング２は、ＰＣ等の樹脂或はアルミニウム等の金属で構成されており、図１に示すように、その周面には縦方向の長い複数のスリットから成る吸気口６が形成され、吸気口６に対して軸直角方向の面、つまり、光源ユニット３からの光出射方向（図１の下方）とは逆方向（図１の上方）の端面である上面には、扇形の複数のスリットから成る排気口７が形成されている。そして、このハウジング２の下面は開口しており、この開口部には前記光源ユニット３が嵌め込まれて固定されている。尚、ハウジング２を光源ユニット３に密着させて固定したり、ハウジング２を金属若しくは高熱伝導性樹脂材料によって構成することによって光源ユニット３において発生する熱をハウジング２を介して効率良く放熱させることができる。

【００２１】

上記光源ユニット３は、図４～図７に示すように、光源であるＬＥＤ８（図８参照）を実装して成る複数（図示例では９枚）のメタル基板９と、これらのメタル基板９を取り付ける矩形プレート状のベース１０及びハウジング２の下面開口部に嵌め込まれる矩形プレート状の透明な樹脂製のレンズ１１を含んで構成されている。尚、図７において、１２はケーブルコネクタである。

【００２２】

本実施の形態では、ＬＥＤ８を実装して成る９枚のメタル基板９は縦横３列のマトリックス状に配置されており、これに対応してアルミダイキャスト製のベース１０にもＬＥＤ８と同数の台座１０ａ（図４及び図６参照）が縦横３列のマトリックス状に一体に突設されている。そして、各メタル基板９は、矩形の熱伝導性シート１３を介してベース１０の

各台座１０ａにネジ止めによって固定されている。尚、各熱伝導シート１３は、絶縁性と熱伝導率の高いシリコン等によって構成されている。

【００２３】

又、前記制御回路ユニット４は、図７に示すように、下面が開口する矩形ボックス状の回路ケース１４の内部に不図示の各種電子部品が実装された回路基板１５を組み込み、回路ケース１４の下面開口部を矩形プレート状のカバー１６によって覆うことによって構成されている。ここで、回路ケース１４は熱伝導率の高いアルミダイキャスト等によって成形されており、その上面には放熱部を構成する多数の放熱ピン１７が一体に突設されている。そして、この回路ケース１４の内部上面には回路基板１５が絶縁性と熱伝導率の高いシリコン等から成る矩形の熱伝導シート１８を介して密着されている。尚、回路ケース１４とカバー１６との接合部にはＯリング１９が介装されており、このＯリング１９のシール作用によって回路ケース１４内が密封され、外部から回路ケース１４内への水等の浸入が防がれている。

【００２４】

前記水冷ユニット５は、図４～図８に示すように、熱交換器である水冷ジャケット２０と、該水冷ジャケット２０において受熱して温度が高くなった冷却水を外気（冷却風）との熱交換によって冷却するラジエータ２１と、該ラジエータ２１に冷却風を供給するファン２２と、冷却水を閉ループの循環経路内で循環させる循環ポンプ２３及び冷却水を貯留するリザーブタンク２４を備えており、ファン２２はラジエータ２１と対向してこれの上方に配置されている。ここで、ハウジング２に形成された前記吸気口６はラジエータ２１よりも図の下方に配されており（吸気口６の上端部よりも上方にラジエータ２１が配されている）、前記排気口７はラジエータ２１よりも図の上方に配置されている。

【００２５】

ところで、上記水冷ジャケット２０は、中空の矩形板状に成形されており、図４～図６に示すように、その内部には冷却水通路が形成されている。そして、この冷却ジャケット２０の一端上には、図５及び図７に示すように、ラジエータ２１において外気（冷却風）との熱交換によって冷却された冷却水が流入する入口パイプ２５と、当該水冷ジャケット２０において受熱して温度が高くなった冷却水を排出する出口パイプ２６が立設されている。

【００２６】

而して、本実施の形態では、図４及び図６に示すように、ハウジング２内下部の底部に水冷ジャケット２０が水平に配置されており、この水冷ジャケット２０を挟んでこれの上下に制御回路ユニット４と光源ユニット３が配置されている。ここで、水冷ジャケット２０の下面側に配された光源ユニット３は、そのベース１０が矩形の熱伝導シート２７を介して水冷ジャケット２０の下面に密着している。尚、本実施の形態では、熱伝導シート２７は、絶縁性と熱伝導率の高いシリコン等によって構成されている。

【００２７】

又、制御回路ユニット４は、そのカバー１６が水冷ジャケット２０の上面に密着する状態で該水冷ジャケット２０の上面側に配置されている。尚、本実施の形態では、冷却水として水にプロピレングリコールを混合して成る不凍液が使用されている。

【００２８】

他方、図４及び図６に示すように、ハウジング２内の水冷ジャケット２０から所定距離だけ離間した上部の排気口７の近傍には前記ラジエータ２１とファン２２が配置されており、水冷ジャケット２０とラジエータ２１との間には空間部Ｓが形成されるとともに、ハウジング２の周壁内面に沿う風路Ｓ１が形成されている。そして、ハウジング２内の前記空間部Ｓに制御回路ユニット４と前記循環ポンプ２３及び前記リザーブタンク２４が配置されている。具体的には、水冷ジャケット２０上には門型のシャーシ２８が立設されており、このシャーシ２８によって囲まれる空間に制御回路ユニット４が配され、シャーシ２８上に循環ポンプ２３とリザーブタンク２４が設置されている。

【００２９】
ここで、本実施の形態では、図６に示すように、吸気口６の外径はファン２２の外径よりも大きく設定されており、ラジエータ２１の外径はファン２２の外径の約２倍の大きさに設定されている。又、ハウジング２の表面積はラジエータ２１の表面積の約２倍に設定されている。
【００３０】
ところで、図５及び図８に示すように、水冷ジャケット２０の出口パイプ２６から上方へ立ち上がる配管（ゴムホース）２９は、ラジエータ２１の入口パイプ３０に連結されており、ラジエータ２１の出口パイプ３１から延びる配管（ゴムホース）３２は、下方に延びた後に略直角に曲げられて循環ポンプ２３の吸入側に接続されている。そして、循環ポンプ２３の吐出側から延びる配管（ゴムホース）３３は、図８に示すようにリザーブタンク２４の入口側に接続されており、リザーブタンク２４の出口側から下方に延びる配管（ゴムホース）３４は水冷ジャケット２０の入口パイプ２５に接続されている。このように水冷ジャケット２０、ラジエータ２１、循環ポンプ２３及びリザーブタンク２４は配管（ゴムホース）２９，３２～３４によって連結されて開ループを成す循環経路が形成されており、この循環経路を冷却水が循環することによって所要の冷却作用がなされる。
【００３１】
而して、以上のように構成された水冷式ＬＥＤ照明装置１が起動されて光源ユニット３と制御回路ユニット４及び水冷ユニット５に電源が供給されると、光源ユニット３の複数（本実施の形態では９個）のＬＥＤ８が発光し、その光はレンズ１１を透過して図１の下方に向かって照射されることによって前方を照明するが、光源ユニット３の点灯制御は制御回路ユニット４によってなされ、駆動中において光源ユニット３のＬＥＤ８及び制御回路ユニット４の各種電子部品（不図示）が発熱し、そのままでは光源ユニット３と制御回路ユニット４及びこれらを収容するハウジング２が過熱されてそれらの温度が上昇する。
【００３２】
然るに、本実施の形態では、水冷ユニット５が同時に駆動され、光源ユニット３と制御回路ユニット４は、前述のように図８に示す循環経路を循環する冷却水によって強制冷却されてその温度上昇が抑えられるとともに、ファン２２によってハウジング２の吸気口６からハウジング２内に導入される冷却風の一部によってハウジング２が強制空冷されてその温度上昇が抑えられる。
【００３３】
即ち、循環ポンプ２３によって循環経路を循環する冷却水は、水冷ジャケット２０において光源ユニット３及び制御回路ユニット４において発生する熱を受熱して光源ユニット３及び制御回路ユニット４を冷却し、受熱して温度の高くなった冷却水は、配管２９を通ってラジエータ２１へと導入される。
【００３４】
他方、ファン２２が不図示のモータによって回転駆動されると、外気がハウジング２の周面に形成された吸気口６から冷却風としてハウジング２内に側方から吸引され、この冷却風の一部は、図４及び図６に矢印にて示すように、ハウジング２の周壁内面に沿って形成された風路Ｓ１を流れることによってハウジング２を強制空冷してその温度上昇を抑える。
【００３５】
又、ハウジング２内に導入された冷却風（ハウジング２を冷却した冷却風を含む）は、図４及び図６に矢印にて示すように、水冷ジャケット２０とラジエータ２１との間に形成された空間部Ｓを上方に向かって流れ、その過程でラジエータ２１を通過し、ハウジング２の上面に開口する排気口７から外部に排出される。そして、ラジエータ２１においては、ここを通過する冷却風によって冷却水の熱が外部に放熱されて該冷却水が冷却され、温度の下がった冷却液水は、配管３２を通って循環ポンプ２３に吸引される。
【００３６】
循環ポンプ２３に吸引された冷却水は昇圧された後に循環ポンプ２３から配管３３を通

ってリザーブタンク２４へと送り出され、その一部はリザーブタンク２４に貯留され、残りの冷却水はリザーブタンク２４から配管３４を通って水冷ジャケット２０へと導入されて光源ユニット３と制御回路ユニット３の冷却に供される。そして、以上の作用（冷却サイクル）が連続的に繰り返されて光源ユニット３と制御回路ユニット４が水冷ジャケット２０を流れる冷却水によって強制冷却され、それらの温度上昇が一定値以下に抑えられるとともに、ハウジング２が冷却風の一部によって強制空冷されてその温度上昇が一定値以下に抑えられる。

而して、本実施の形態では、水冷ユニット５においては循環ポンプ２３によって冷却水が閉ループを循環し、水冷ジャケット２０を流れる冷却水によって光源ユニット３が強制冷却されるため、光源ユニット３の温度上昇が抑えられて当該水冷式ＬＥＤ照明装置１の高出力化が実現される。

【００３７】

又、ファン２２によって吸気口６からハウジング２内に導入される冷却風の一部がハウジング２の周壁内面に沿って形成された風路Ｓ１を流れて該ハウジング２を強制空冷するため、該ハウジング２の温度上昇も抑えられてその耐久性向上が図られる。尚、風路Ｓ１の大きさは、ファン２２の羽根部の開口径の０．３～１倍、特に好ましくは０．４～０．６倍が好適である。このように設定すると風路Ｓ１に流れる冷却風がスムーズに入り込み易く、風路Ｓ１の大きさを前記値よりも大きく設定するとラジエータ２１に到達する冷却風の流量が減少する。特に、本実施の形態では、ハウジング２をダクトのように利用してラジエータ２１に効率良く冷却風を導き、ラジエータ２１内の風速を上げることによって冷却性能を高めることができる。

【００３８】

更に、本実施の形態では、制御回路ユニット４の下面を水冷ジャケット２０に密着させ、上面に放熱部を構成する多数の放熱ピン１７を突設したため、制御回路ユニット４が冷却水によって強制冷却されると同時に放熱ピン１７から自然放熱されるため、該制御回路ユニット４が効率良く冷却されてその温度上昇が一層効果的に抑えられる。

【００３９】

その他、本実施の形態では、光源ユニット３はその全面が熱伝導率の高い熱伝導シート２７を介して水冷ジャケット２０の下面に密着するため、光源ユニット３の全面が伝熱面となって該光源ユニット３が冷却ジャケット２０を流れる冷却水によって効率良く冷却される。因に、熱伝導シート２７を用いないで光源ユニット３の全面を水冷ジャケット２０に密着させることは困難であり、実際には光源ユニット３は水冷ジャケット２０に部分的にしか接触しないため、その冷却効率を高めることは不可能となる。

【００４０】

又、本実施の形態では、水冷ユニット５の水冷ジャケット２０とラジエータ２１との間に形成された空間部Ｓに制御回路ユニット４を配置したため、ファン２２によってハウジング２内に導入された冷却風が空間部Ｓを流れることによって制御回路ユニット４が強制空冷され、冷却水によっても強制冷却される制御回路ユニット４が一層効率良く冷却されてその温度上昇が効果的に抑えられるという効果も得られる。

【００４１】

尚、ハウジング２又はシャーシ２８に整流板を設けて積極的に冷却風を流す風路を設けても良い。特に、ラジエータ２１までの冷却風の流れをスムーズにし、ラジエータ２１を通過する冷却風の風速を上げて冷却性能を高めることができる。

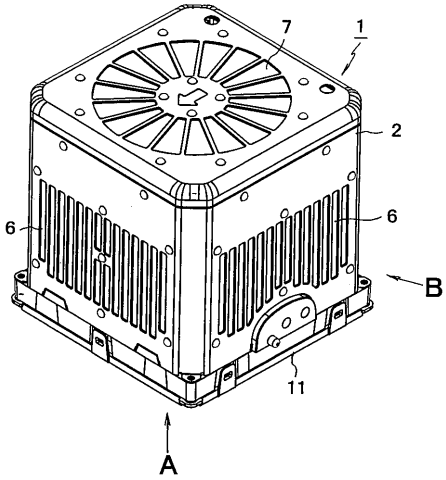
【符号の説明】

【００４２】

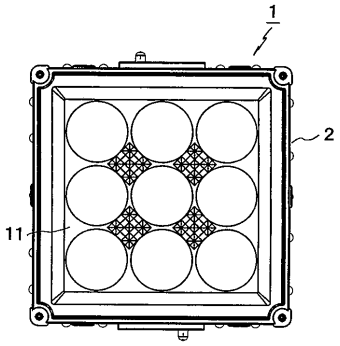
１　水冷式ＬＥＤ照明装置
２　ハウジング
３　光源ユニット
４　制御回路ユニット
５　水冷ユニット

6	吸気口
7	排気口
8	ＬＥＤ
9	メタル基板
１０	ベース
１０ａ	ベースの台座
１１	レンズ
１２	ケーブルコネクタ
１３	熱伝導シート
１４	回路ケース
１５	回路基板
１６	カバー
１７	放熱ピン
１８	熱伝導シート
１９	Ｏリング
２０	水冷ジャケット
２１	ラジエータ
２２	ファン
２３	循環ポンプ
２４	リザーブタンク
２５	水冷ジャケットの入口パイプ
２６	水冷ジャケットの出口パイプ
２７	熱伝導シート
２８	シャーシ
２９	配管（ゴムホース）
３０	ラジエータの入口パイプ
３１	ラジエータの出口パイプ
３２～３４	配管（ゴムホース）
Ｓ	空間部
Ｓ１	風路

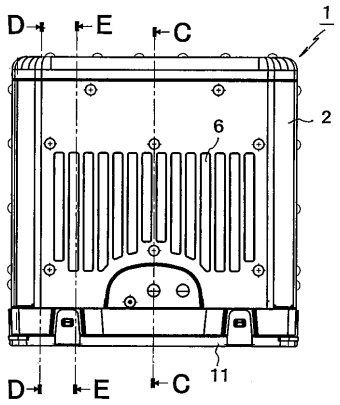
【図１】



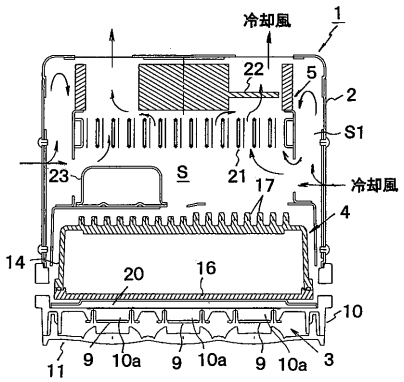
【図２】



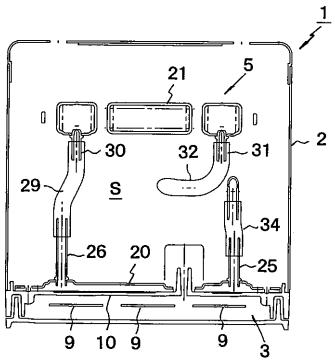
【図３】



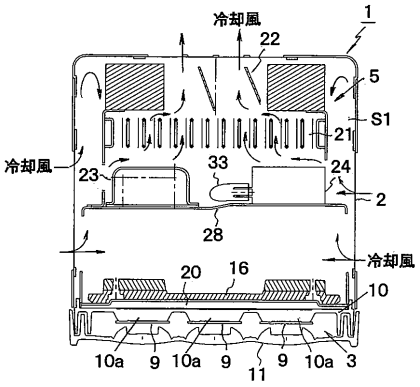
【図４】



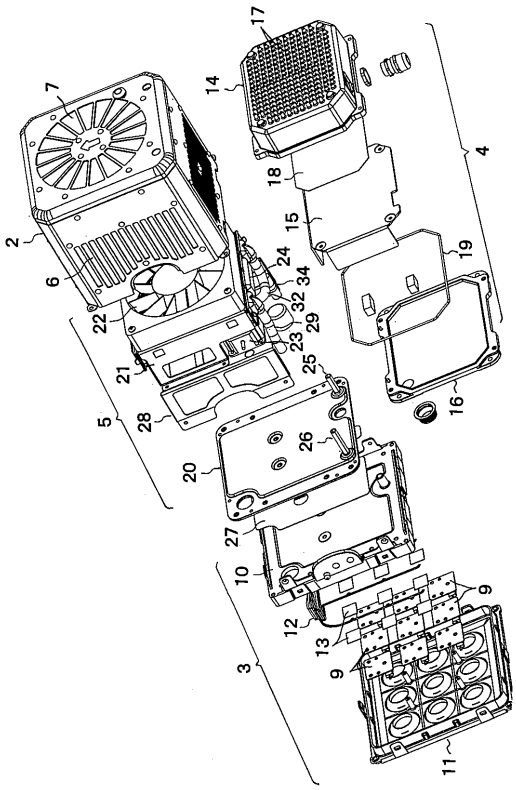
【図５】



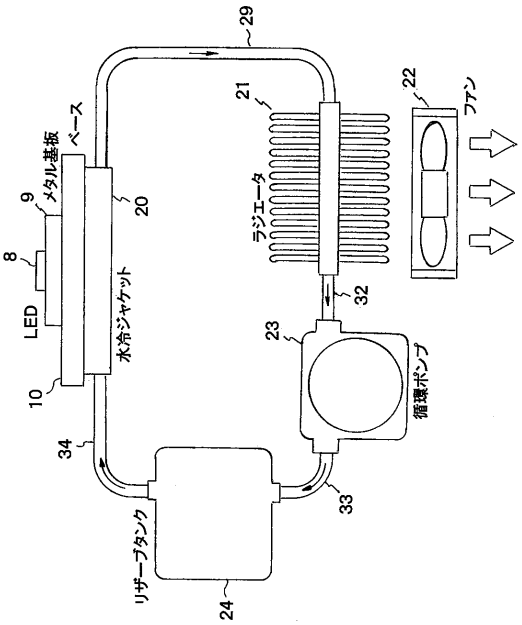
【図６】



【図７】


2
3
4
5
6
7
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
32
34

【図８】


ベース
メタル基板
LED
水冷ジャケット
ラジエータ
ファン
循環ポンプ
リザーブタンク
8
9
10
20
21
22
23
24
29
32
33
34

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F21S 8/10 532
F21Y 101:02

(56)参考文献 特開２００７－２００８６９（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－０８００４４（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－０５７８４１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２１Ｖ ２９／００，２９／０２
Ｆ２１Ｓ ８／１０
Ｆ２１Ｙ １０１／０２