

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6735848号
(P6735848)

(45) 発行日 令和2年8月5日(2020.8.5)

(24) 登録日 令和2年7月16日(2020.7.16)

(51) Int.Cl.	F I
F 2 1 V 29/83 (2015.01)	F 2 1 V 29/83
H 0 5 K 7/20 (2006.01)	H 0 5 K 7/20 G
F 2 1 V 29/508 (2015.01)	F 2 1 V 29/508
F 2 1 V 29/503 (2015.01)	F 2 1 V 29/503
F 2 1 S 45/47 (2018.01)	F 2 1 S 45/47

請求項の数 17 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-554098 (P2018-554098)	(73) 特許権者	593045569
(86) (22) 出願日	平成29年4月5日(2017.4.5)		ツェットカーヴェー グループ ゲーエム バーハー
(65) 公表番号	特表2019-519879 (P2019-519879A)		オーストリア国 エー3250 ヴィーゼ ルブルク ロッテンハウザー シュトラ ーセ 8
(43) 公表日	令和1年7月11日(2019.7.11)	(74) 代理人	100080816
(86) 国際出願番号	PCT/AT2017/060085		弁理士 加藤 朝道
(87) 国際公開番号	W02017/177249	(74) 代理人	100098648
(87) 国際公開日	平成29年10月19日(2017.10.19)		弁理士 内田 潔人
審査請求日	平成30年11月26日(2018.11.26)	(74) 代理人	100119415
(31) 優先権主張番号	A50317/2016		弁理士 青木 充
(32) 優先日	平成28年4月13日(2016.4.13)	(72) 発明者	エトリンガー、エリック
(33) 優先権主張国・地域又は機関	オーストリア(AT)		オーストリア共和国 1090 ウィーン マウトナーガッセ 6/15
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モジュール冷却装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上面(103, 203, 303, 403)と、該上面(103, 203, 303, 403)とは反対側に位置する下面(104, 204, 304, 404)と、該上面に配された少なくとも1つの電子モジュール(6, 106, 206, 306, 406)と、該モジュールを冷却するための気体状の冷却媒体用の少なくとも1つの中空の回路基板貫通孔(107, 207, 307a, 307b, 407)と、を有している回路基板(102, 202, 302, 402)を含んでいる、モジュール冷却装置(101, 201, 301, 401)であって、

前記回路基板(102, 202, 302, 402)の前記下面(104, 204, 304, 404)には、ガイド(10, 110, 210, 310, 410)が配置されており、該ガイド(10, 110, 210, 310, 410)は、流路(109, 209, 309, 409)を形成しており、該流路(109, 209, 309, 409)は、少なくとも1つの入口(13, 113, 213, 313, 413)と、前記少なくとも1つの電子モジュール(6, 106, 206, 306, 406)に割り当てられかつ前記回路基板の前記下面に設けられている冷却面(111, 311)と、前記少なくとも1つの回路基板貫通孔(107, 207, 307a, 307b, 407)によって形成されている出口と、を有し、前記冷却媒体の少なくとも1つの対流流れ(108, 208, 408)は該出口を介して前記上面へと流されることを特徴とする、モジュール冷却装置。

【請求項2】

10

20

上面(503)と、該上面(503)とは反対側に位置する下面(504)と、該下面に配された少なくとも1つの電子モジュール(506)と、該モジュールを冷却するための気体状の冷却媒体用の少なくとも1つの中空の回路基板貫通孔(507)と、を有している回路基板(502)を含んでいる、モジュール冷却装置(501)であって、

前記回路基板(502)の前記下面(504)には、ガイド(510)が配置されており、該ガイド(510)は、流路(509)を形成しており、該流路(509)は、少なくとも1つの入口(513)と、前記少なくとも1つの回路基板貫通孔(507)によって形成されている出口と、を有し、前記冷却媒体の少なくとも1つの対流流れ(508)は該出口を介して前記上面へと流され、前記少なくとも1つの電子モジュール(506)は前記流路(509)内の前記入口と前記出口との間に配置されていることを特徴とする、モジュール冷却装置。

10

【請求項3】

前記流路(109, 209, 309, 409, 509)は、前記ガイド(10, 110, 210, 310, 410, 510)と、前記回路基板(102, 202, 302, 402, 502)の前記下面(104, 204, 304, 404, 504)の領域によって画定されていることを特徴とする、請求項1又は2記載のモジュール冷却装置。

【請求項4】

前記流路(109, 209, 309, 409, 509)の前記少なくとも1つの入口(13, 113, 213, 313, 413, 513)の横断面は、前記少なくとも1つの出口の横断面よりも大きく、また前記流路(109, 209, 309, 409, 509)は、前記回路基板(102, 202, 302, 402, 502)を横断する方向において、前記少なくとも1つの入口(13, 113, 213, 313, 413, 513)から前記少なくとも1つの出口に向かって低くなっていく高さ(114)を有していることを特徴とする、請求項1から3までのいずれか1項記載のモジュール冷却装置。

20

【請求項5】

前記ガイド(10, 110, 210, 310, 410, 510)は、相互に接する3つの側壁(15, 115, 215, 315, 415, 515)と、該3つの側壁(15, 115, 215, 315, 415, 515)に接する端面(16, 116, 216, 316, 416, 516)と、から形成されており、かつ前記ガイド(10, 110, 210, 310, 410, 510)は、前記回路基板(102, 202, 302, 402, 502)の前記下面(104, 204, 304, 404, 504)の領域および前記少なくとも1つの回路基板貫通孔(107, 207, 307a, 307b, 407, 507)と共に前記流路(109, 209, 309, 409, 509)を形成することを特徴とする、請求項1から4までのいずれか1項記載のモジュール冷却装置。

30

【請求項6】

前記上面(103, 203, 303, 403, 503)における少なくとも1つの接触端子面(105a, 205a, 305a, 405a, 505a, 105b, 205b, 305b, 405b, 505b)は、前記下面(104, 204, 304, 404, 504)における少なくとも1つの熱放射面(105c, 205c, 305c, 305d, 405c, 505c)と、少なくとも1つの中空の導電性の回路基板貫通孔(107, 207, 307a, 307b, 407, 507)を介して接続されていることを特徴とする、請求項1から5までのいずれか1項記載のモジュール冷却装置。

40

【請求項7】

前記回路基板(102, 202, 302, 402, 502)は単層であり、かつ両面(上面、下面)が金属層を有していることを特徴とする、請求項1から6までのいずれか1項記載のモジュール冷却装置。

【請求項8】

少なくとも1つの煙突構造(418)が、前記少なくとも1つの対流流れ(108, 208, 408, 508)の強化のために前記上面(103, 203, 303, 403, 503)に配置されており、かつ前記少なくとも1つの中空の回路基板貫通孔(107, 2

50

07, 307a, 307b, 407, 507)が前記少なくとも1つの熱的な煙突構造(418)に開口していることを特徴とする、請求項1から7までのいずれか1項記載のモジュール冷却装置。

【請求項9】

前記少なくとも1つの煙突構造(418)は、前記回路基板貫通孔(107, 207, 307a, 307b, 407, 507)の直径よりも大きい煙突高さ(419)を有しており、煙突直径(420)は、実質的に、前記少なくとも1つの回路基板貫通孔(107, 207, 307a, 307b, 407, 507)の直径に相当することを特徴とする、請求項8記載のモジュール冷却装置。

【請求項10】

煙突直径(420)は、少なくとも部分的に、煙突高さ(419)に沿って一定でなく拡大されるか、またはろう付け接続部(418a)が設けられている前記煙突構造(418)の端部において拡張されて延びていることを特徴とする、請求項8または9記載のモジュール冷却装置。

【請求項11】

複数の煙突構造(418)が、前記少なくとも1つの回路基板貫通孔(107, 207, 307a, 307b, 407, 507)の上流側または下流側において繋がっており、共通の煙突構造を形成することを特徴とする、請求項8から10までのいずれか1項記載のモジュール冷却装置。

【請求項12】

上記煙突構造(418)は、機械的に堅くまたは弾性に成形可能に形成されている異なる材料から形成されている、請求項11に記載のモジュール冷却装置。

【請求項13】

前記共通の煙突構造は、車両ヘッドライトの少なくとも1つの別のコンポーネントに接続されていることを特徴とする、請求項11又は12記載のモジュール冷却装置。

【請求項14】

前記回路基板(102, 202, 302, 402, 502)は、取り付け位置において、実質的に水平に配向されているか、又は前記回路基板(102, 202, 302, 402, 502)は、水平方向に対して -45° ~ $+45^{\circ}$ までの範囲の角度で配向されていることを特徴とする、請求項1から13までのいずれか1項記載のモジュール冷却装置。

【請求項15】

前記モジュール冷却装置は、車両用投光器(ヘッドライト)内に配置されており、かつ光源を冷却するように設計されていることを特徴とする、請求項1から14までのいずれか1項記載のモジュール冷却装置。

【請求項16】

前記少なくとも1つの冷却面(111, 311)は、実質的に、前記回路基板(102, 202, 302, 402)における前記少なくとも1つのモジュール(6, 106, 206, 306, 406)の輪郭(311a)によって画定されていることを特徴とする、請求項1記載のモジュール冷却装置。

【請求項17】

1つまたは複数の光源を冷却するための、請求項1から16までのいずれか1項記載のモジュール冷却装置を用いる、光分布を、特にハイビーム光分布またはロービーム光分布を生じさせるための光を放出することができる1つまたは複数の光源を備えた車両投光器(ないしヘッドライト)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、上面と、その上面とは反対側に位置する下面と、少なくとも1つの電子モジュールと、モジュールを冷却するための気体状の冷却媒体用の少なくとも1つの中空の回路基板貫通孔と、を有している回路基板を含んでいる、モジュール冷却装置に関する。モ

10

20

30

40

50

ジュール冷却装置は、特に、車両および車両投光器（ないしヘッドライト）に使用することが予定されている。

【背景技術】

【0002】

マイクロエレクトロニクスおよびパワーエレクトロニクスにおいては、電気モジュールおよび電子モジュールによって、高い損失出力が生じることが多く、その廃熱を適切なジュール冷却装置によって排出しなければならない。ヒートシンクが、モジュールに直接的に配置されることが多い。或いは、回路基板がそれ自体で熱を排出するか、もしくは回路基板が熱を、ヒートシンクによって再び熱が吸収される場所に搬送するように、モジュールを回路基板に配置することもできる。このために、「熱的な」ビアが使用されることが多いが、そのようなビアは、大抵の場合、多層の回路基板にしか経済的に有意義でなく、したがって製造に費用が掛かるので、その結果、廉価な解決手段では殆ど使用されない。従来技術による冷却方式は、通常の場合、費用が掛かる。何故ならば、必要とされるヒートシンクは、相応に大きい構造形態を有しており、また大抵の場合、恒温原理に従い算定されるからである。必要とされる構造サイズによって、相応の部品コストが生じるだけでなく、適切な実装、多くの場合は煩雑かつ費用の掛かる（ないし大掛かりな）実装も必要になり、またその結果生じる、そのように冷却される回路の総質量は、特別な用途、特に例えば自動車における場合のような可動の用途においては不利であると考えられる。振動、使用可能な構造空間、閉鎖的な構造群、例えば車両ヘッドライトからの熱の排出は、特に自動車用の、とりわけ車両ヘッドライト用の回路のモジュールのためのジュール冷却装置の寸法設計の際にさらに制限を課す側面である。

10

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】EP 1 777 919 A1

【特許文献2】DE 20 2014 101348 U1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の課題は、上述の背景技術に示した欠点を克服するジュール冷却装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一視点により、冷却媒体の、通常の場合には周囲空気の少なくとも1つの対流流れのための、少なくとも1つの入口と、少なくとも1つの回路基板貫通孔によって形成されている少なくとも1つの出口と、を有している流路を形成するガイドが回路基板の下面に配置されている、冒頭で述べたようなジュール冷却装置が提供される。この場合、少なくとも1つの対流流れを、流路および少なくとも1つの回路基板貫通孔を介して、下面から上面へと流すことができる。

なお、特許請求の範囲に付記した図面参照符号は専ら発明の理解を助けるためのものであり、本発明を図示の態様に限定することは意図していない。

40

【発明を実施するための形態】

【0006】

本発明による使用のための回路基板における回路装置は、少なくとも1つの電気モジュールまたは電子モジュールを含んでいる。しかしながら、複数のその種のモジュールを回路基板に配置することもできる。ただし、使用されるモジュールの一部のみが、動作時に高い電氣的な損失出力を形成し、したがって冷却する必要がある電力モジュールであることが多い。これに適した冷却コンセプトは、個々のモジュールに関係するか、または複数のモジュールに共通して関係する。

【0007】

50

流路がガイドと回路基板の下面の領域とによって画定（画成）されている場合には特に有利である。この配置構成によって、非常に僅かな手間で、流路を形成することができる。何故ならば、回路基板自体が、流路を画定するためにも使用され、したがって、ガイドを特に簡単に形成することができるからである。

【0008】

さらに、少なくとも1つの回路基板貫通孔が同様にこの領域に設けられている場合は好適であり、このことは非常に簡単に実現することができる。

【0009】

さらに、流路の領域が回路基板の下面において、少なくとも1つの冷却面を含んでいる場合には好適であり、この場合、少なくとも1つの冷却面は、実質的に、回路基板における少なくとも1つのモジュールの輪郭ないし平面状の寸法によって画定されており、また回路基板の下面に設けられている。換言すれば、冷却面は、回路基板において上面に実装されたモジュールによって覆われている面と大部分一致するが、しかしながら回路基板の下面に設けられている。少なくとも1つの冷却面は、モジュールによって著しく加熱される可能性があり、したがって、冷却面にわたる対流流れによって、少なくとも1つのモジュールに対する非常に良好な冷却作用を達成することができる。しかしながら、特に熱拡散面または熱放射面が回路基板に配置されている場合には、冷却面が十分により大きくすることもできる。

10

【0010】

同様に、流路の少なくとも1つの入口がとりわけ矩形の形状を有しており、また少なくとも1つの入口の横断面が、少なくとも1つの出口の横断面よりも大きい場合には有利であると考えられる。つまり、流路（の断面）が回路基板を横断する方向において、少なくとも1つの入口から少なくとも1つの出口に向かって低くなっていく高さを有している場合も有利であると考えられる。

20

【0011】

本発明の1つの別の態様においては、ベンチュリ効果を利用するノズル状の構造の配置構成によって、少なくとも1つの対流流れが、回路基板の下面から回路基板貫通孔を介して上面まで上昇する空気でもって流れ、その際に、廃熱も一緒に運び去ることを達成することができる。ノズル状の構造は、流路および少なくとも1つの回路基板貫通孔によって形成されており、この場合、流路の横断面（面積）は、少なくとも1つの入口から出発して、少なくとも1つの出口に向かって小さくなっている。

30

【0012】

少なくとも1つの回路基板貫通孔は、とりわけ、回路基板の下面における流路の領域内にも設けられており、このことは、装置の冷却作用をさらに促進する。

【0013】

その種の流路は、例えば金属薄板から打ち抜かれ、折り曲げられ、また回路基板に接続される、とりわけろう付けされることによって、特に簡単かつ廉価に作成することができる。この場合、流路は、とりわけ、少なくとも1つの対流流れを横断する方向において矩形の横断面を有している。流路の相応の形状、例えば流路の矩形の横断面は、廉価な製造を支援することができ、この場合、流路の角、縁部および側壁が正確に矩形に一致することは本質的に重要なことではない。

40

【0014】

本発明のコスト上の利点は、ガイドが相互に接する3つの側壁と、それら3つの側壁に接する1つの端面と、から形成されており、かつガイドが、回路基板の下面の領域および回路基板貫通孔と共に流路を形成する場合には非常に大きい。

【0015】

3つの側壁ならびに1つの端面が、例えば、打ち抜かれて折り曲げられた金属薄板によって成形されており、また流路の第4の側壁が回路基板によって形成されているように、流路が形成されている場合には有利である。これによって、材料および実装に関するコスト上の利点が生じる。

50

【0016】

本発明には、SMT(「Surface Mount Technology」表面実装方式)実装用の回路基板も、THT(「Through Hole Technology」貫通孔方式)実装用の回路基板も使用することができる。

【0017】

特に、上面における少なくとも1つの接触端子面が、下面における少なくとも1つの熱放射面と、少なくとも1つの中空の導電性の回路基板貫通孔を介して接続されている場合には、SMT実装用の回路基板にとって好適である。

【0018】

少なくとも1つのモジュールの少なくとも1つのコンタクトが、回路基板を貫通するように差し込まれており、このようにして、接触端子面が下面における熱放射面に接続されている場合には、TMT実装用の回路基板にとって好適である。

10

【0019】

少なくとも1つの対流流れによって改善された熱伝導を行うために、少なくとも1つの熱拡散面または少なくとも1つの熱放射面が、熱伝導に適した表面を拡大する場合には有利である。少なくとも1つの熱拡散面または熱放射面は、とりわけ、導電性かつ熱伝性の材料から形成されており、特に回路基板の少なくとも一方の面に被着されており、とりわけ構造化されて形成されている銅層から形成されている。

【0020】

本発明のコスト上の利点は、回路基板が単層であり、かつ両面がとりわけ構造化された金属層を有している場合には特に大きい。

20

【0021】

回路基板の上面または下面に配置されている、少なくとも1つの熱拡散面ないし少なくとも1つの熱放射面が相互に接続されている場合には特に有利である。この接続を、有利には、少なくとも1つの導電性の回路基板貫通孔によって行うことができ、この回路基板貫通孔は、特に有利には、少なくとも1つの対流流れのための少なくとも1つの通路も同時に形成している。

【0022】

少なくとも1つの対流流れは、少なくとも1つの回路基板貫通孔が少なくとも1つの煙突構造に接続されていることによって、特に簡単に強化することができる。少なくとも1つの煙突構造と少なくとも1つの回路基板貫通孔との間の接続が気密に、特にろう付けまたは接着によって行われる場合には有利である。

30

【0023】

したがって、少なくとも1つの煙突構造が、少なくとも1つの対流流れの強化のために上面に配置されており、かつ少なくとも1つの中空の回路基板貫通孔が少なくとも1つの熱的な煙突構造に開口している場合には、特に好適である。

【0024】

少なくとも1つの煙突構造が、少なくとも1つの回路基板貫通孔の直径よりも大きい、有利には少なくとも5倍大きい、特に有利には少なくとも10倍大きい、煙突高さを有しており、かつ煙突直径が実質的に、少なくとも1つの回路基板貫通孔の直径に相当する場合には、特に有利な実施形態が得られる。

40

【0025】

少なくとも1つの煙突構造を、とりわけ、同時に冷却質量体(マス)として使用するために、導電性の材料から形成することができる。少なくとも1つの煙突構造は、例えばダクトであってよいか、またはそれとは異なるように成形された中空の管路であってよい。回路基板との堅固な接続を維持するために、機械的に安定した材料が好適である。

【0026】

煙突直径が少なくとも部分的に、煙突高さに沿って一定でなく拡大されているか、または煙突構造を取り付けるためのろう付け接合部が設けられる煙突構造の端部において拡張されて延在する場合には有利である。この構成を、煙突構造の取り付け領域における拡大

50

された横断面が、例えば回路基板に煙突構造を取り付けるためのろう付け接続部の長さに相当する拡大された周囲長さが生じるように、したがって機械的に負荷を掛けることができる接続部が生じるように、有利に適用することができる。特に、その種の冷却装置を車両ヘッドライトに使用する場合には、その種の機械的なパラメータ、例えば取り付けおよび経年劣化に関する機械的なパラメータが重要である。煙突構造として、例えば、圧着端子スリーブ（ないしワイヤフェルール（Adernendhülse））が特に適しており、これは金属から形成されており、さらには端部において拡張部を有していることが多い。

【0027】

実効煙突高さを、本発明の1つの発展形態においては、少なくとも1つの煙突構造を少なくとも1つの第2の煙突構造に接続することによって拡大することができ、この第2の煙突構造を、流路の上流側にも下流側にも設けることができる。換言すれば、異なる材料から、例えば機械的に堅く形成されているか、または弾性に成形可能に形成されている材料から、とりわけチューブ、特にゴムチューブまたはプラスチックチューブおよび共通の煙突構造を形成する、種々の煙突構造を繋げることができる。共通の煙突構造は、とりわけ、車両ヘッドライトの少なくとも1つの別のコンポーネントに接続されており、少なくとも1つの対流流れをさらに強化する。

【0028】

特に、煙突構造を使用する場合、回路基板が取り付け位置において実質的に水平に配向されている場合には特に有利である。何故ならば、これによって、垂直方向に配向された煙突構造が特に効果的に機能し、したがってモジュール冷却装置は特に効率的に冷却を行うことができるからである。したがって、有利には、回路基板の取り付け位置は、水平方向に対して -45° から $+45^\circ$ までの範囲、特に有利には -10° から $+10^\circ$ までの範囲、とりわけ有利には -5° から $+5^\circ$ までの範囲の角度を有している。しかしながら、流路または煙突構造の特別な配置構成では、回路基板の垂直な配向とすることも考えられる。

【0029】

モジュール冷却装置が車両ヘッドライト内に配置されており、とりわけ、光源を、例えばハイビーム光源またはロービーム光源用の光源を冷却するように設計されている場合には特に有利である。これによって、車両用投光器（ないしヘッドライト）に関するコストおよび重量を非常に低く抑えることができ、このことは、本発明による冷却コンセプトによって初めて実現される。ハイビーム光源またはロービーム光源は、基本的に、例えばウィンカ用の光源よりも高い光出力を有している。より高い光出力を有している光源は、動作時に、熱の形態のより高い損失出力を形成するが、この光源を、本発明による冷却装置によって、特にロバストで、簡単かつ廉価に冷却することができる。

【0030】

光分布を、特にハイビーム光分布またはロービーム光分布を生じさせるための光を放出することができる1つまたは複数の光源を備えている車両用投光器（ないしヘッドライト）に関して、1つまたは複数の光源を冷却するための本発明による冷却装置を特に有利に使用することができる。何故ならば、モジュール冷却装置は特にロバストで、簡単かつ廉価に車両において使用することができるからである。

【0031】

（態様1）本発明の第1の視点により、上面と、該上面とは反対側に位置する下面と、該上面に配された少なくとも1つの電子モジュールと、該モジュールを冷却するための気体状の冷却媒体用の少なくとも1つの中空の回路基板貫通孔と、を有している回路基板を含んでいる、モジュール冷却装置が提供される。該モジュール冷却装置において、

前記回路基板の前記下面には、ガイドが配置されており、該ガイドは、流路を形成しており、該流路は、少なくとも1つの入口と、前記少なくとも1つの電子モジュールに割り当てられかつ前記回路基板の前記下面に設けられている冷却面と、前記少なくとも1つの回路基板貫通孔によって形成されている出口と、を有し、前記冷却媒体の少なくとも1つの対流流れは該出口を介して前記上面へと流されることを特徴とする。

10

20

30

40

50

(態様2) 本発明の第2の視点により、上面と、該上面とは反対側に位置する下面と、該下面に配された少なくとも1つの電子モジュールと、該モジュールを冷却するための気体状の冷却媒体用の少なくとも1つの中空の回路基板貫通孔と、を有している回路基板を含んでいる、モジュール冷却装置が提供される。該モジュール冷却装置において、

前記回路基板の前記下面には、ガイドが配置されており、該ガイドは、流路を形成しており、該流路は、少なくとも1つの入口と、前記少なくとも1つの回路基板貫通孔によって形成されている出口と、を有し、前記冷却媒体の少なくとも1つの対流流れは該出口を介して前記上面へと流され、前記少なくとも1つの電子モジュールは前記流路内の前記入口と前記出口との間に配置されていることを特徴とする。

(態様3) 態様1又は2のモジュール冷却装置において、前記流路は、前記ガイドと、前記回路基板の前記下面の領域によって画定されていることが可能である。

(態様4) 態様1～3の何れかのモジュール冷却装置において、前記流路の前記少なくとも1つの入口の横断面は、前記少なくとも1つの出口の横断面よりも大きく、また前記流路は、前記回路基板を横断する方向において、前記少なくとも1つの入口から前記少なくとも1つの出口に向かって低くなっていく高さを有していることが可能である。

(態様5) 態様1～4の何れかのモジュール冷却装置において、前記ガイドは、相互に接する3つの側壁と、該3つの側壁に接する端面と、から形成されており、かつ前記ガイドは、前記回路基板の前記下面の領域および前記少なくとも1つの回路基板貫通孔と共に前記流路を形成することが可能である。

(態様6) 態様1～5の何れかのモジュール冷却装置において、前記上面における少なくとも1つの接触端子面は、前記下面における少なくとも1つの熱放射面と、少なくとも1つの中空の導電性の回路基板貫通孔を介して接続されていることが可能である。

(態様7) 態様1～6の何れかのモジュール冷却装置において、前記回路基板は単層であり、かつ両面(上面、下面)が金属層を有していることが可能である。

(態様8) 態様1～7の何れかのモジュール冷却装置において、少なくとも1つの煙突構造が、前記少なくとも1つの対流流れの強化のために前記上面に配置されており、かつ前記少なくとも1つの中空の回路基板貫通孔が前記少なくとも1つの熱的な煙突構造に開口していることが可能である。

(態様9) 態様8のモジュール冷却装置において、前記少なくとも1つの煙突構造は、前記回路基板貫通孔の直径よりも大きい煙突高さを有しており、煙突直径は、実質的に、前記少なくとも1つの回路基板貫通孔の直径に相当することが可能である。

(態様10) 態様8又は9のモジュール冷却装置において、煙突直径は、少なくとも部分的に、煙突高さに沿って一定でなく拡大されるか、またはろう付け接続部が設けられている前記煙突構造の端部において拡張されて延びていることが可能である。

(態様11) 態様8～10の何れかのモジュール冷却装置において、複数の煙突構造が、前記少なくとも1つの回路基板貫通孔の上流側または下流側において繋がっており、共通の煙突構造を形成することが可能である。

(態様12) 態様11のモジュール冷却装置において、上記煙突構造は、機械的に堅くまたは弾性に成形可能に形成されている異なる材料から形成されていることが可能である。

(態様13) 態様11又は12のモジュール冷却装置において、前記共通の煙突構造は、車両ヘッドライトの少なくとも1つの別のコンポーネントに接続されていることが可能である。

(態様14) 態様1～13の何れかのモジュール冷却装置において、前記回路基板は、取り付け位置において、実質的に水平に配向されているか、又は前記回路基板は、水平方向に対して -45° ～ $+45^{\circ}$ までの範囲の角度で配向されていることが可能である。

(態様15) 態様1～14の何れかのモジュール冷却装置において、前記モジュール冷却装置は、車両用投光器(ヘッドライト)内に配置されており、かつ光源を冷却するように設計されていることが可能である。

(態様16) 態様1のモジュール冷却装置において、前記少なくとも1つの冷却面は、実質的に、前記回路基板における前記少なくとも1つのモジュールの輪郭によって画定され

10

20

30

40

50

ていることが可能である。

(態様 17) 1つまたは複数の光源を冷却するための、態様 1 ~ 16 の何れかのモジュール冷却装置を用いる、光分布を、特にハイビーム光分布またはロービーム光分布を生じさせるための光を放出することができる 1つまたは複数の光源を備えた車両投光器(ないしヘッドライト)も可能である。

本発明およびその利点を、以下では、添付の図面に具体的に示されている、限定的ではない実施例に基づいて詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】SMD技術による一電子モジュールの斜視図を示す。 10

【図2】ガイドの一実施例の斜視図を示す。

【図3】本発明による一モジュール冷却装置の第1の実施形態の斜視図を示す。

【図4】図3の垂直切断線A-Aでのモジュール冷却装置の側面図を示す。

【図5】第1の実施形態を上面から見た、図3の切断線(断面)A-Aでの斜視図を示す。

【図6】第1の実施形態を下面から、流路に沿って見た、図3の切断線A-Aでの斜視図を示す。

【図7】本発明による一モジュール冷却装置の第2の実施形態の斜視図を示す。

【図8】第2の実施形態を上面から見た、図7の切断線B-Bでの斜視図を示す。

【図9】本発明による一モジュール冷却装置の第3の実施形態の斜視図を示す。 20

【図10】第3の実施形態を上面から見たものではあるが、しかしながらモジュールは設けられていない、図9の切断線C-Cでの斜視図を示す。

【図11】第3の実施形態を下面から、流路に沿って見たものではあるが、しかしながらモジュールは設けられていない、図9の切断線C-Cでの斜視図を示す。

【図12】本発明による一モジュール冷却装置の第4の実施形態の斜視図を示す。

【図13】図12の垂直切断線D-Dでのモジュール冷却装置の側面図を示す。

【図14】本発明による一モジュール冷却装置の第5の実施形態の斜視図を示す。

【図15】図14の垂直切断線E-Eでのモジュール冷却装置の側面図を示す。

【図16】第2の実施形態を上面から、流路に沿って見た、図14の切断線E-Eでの斜視図を示す。 30

【実施例】

【0033】

以下において使用する、回路基板の「上面」および「下面」という概念は、回路基板の2つの面を表すが、しかしながら回路基板の取り付け位置を特徴付けるものではなく、本明細書のより良い理解のためにのみ使用される。もちろん、上面ないし下面が実際に上ないし下に位置するか否かは、各取り付け状況に依存する。したがって、回路基板の「上面」および「下面」という概念は、限定的に解されるべきではなく、またその言葉通りの意味で本発明を特徴付けるものではない。換言すれば、本発明によるモジュール冷却装置の回路基板は、斜めまたは垂直に取り付けられてもよく、また「上面」は、例えば車両ヘッドライトに取り付けられた状態で、上方に向けられている必要はない。 40

【0034】

以下の実施例においては、それぞれ1つのモジュール6, 106, 206, 306, 406, 506が示されているが、一般的には、1つより多くのモジュールを回路基板に配置することもできる。より良い理解のために、下記においては、単一のモジュールだけが使用されるが、複数あるモジュールも、概要および特許請求の範囲における文言に従うものであることが意図されていると考えられることは自明である。同じことが、「1つの」対流流れ、「1つの」入口、「1つの」出口ならびに「1つの」回路基板貫通孔についても当てはまり、それらはそれぞれ、少なくとも1つの対流流れ、少なくとも1つの入口、少なくとも1つの出口ならびに少なくとも1つの回路基板貫通孔を表す。

【0035】 50

さらに、下記の実施例においては、例えば接触端子面のような特徴が示されているが、それらの特徴を、使用されるモジュールの実施形態に応じて変更することができる。各図において、SMT(「Surface Mount Technology」)実装用のSMD(「Surface Mount Device」)モジュールを見て取ることができるが、これと同様に、例えばTHT(「Through Hole Technology」)実装のような他の実装技術を必要とする別の構成も使用することができる。これは特に、パワーエレクトロニクスにおいて広範に使用されている。

【0036】

下記のすべての実施例は、本発明の変化態様であり、コンポーネントの数、種類および配置構成は、実施例に示して説明する特徴によって限定されるものではない。より良い理解のために、実施例においては、モジュール冷却装置の原理的な機能様式の説明のためにのみ使用される、回路基板における複雑性の低い回路装置が選択される。これは、いかなる場合においても、より複雑な回路装置に制限されるものであると解するべきではない。さらに、本発明を、慣用のモジュール冷却装置と、特に共通して利用可能な1つの回路基板において組み合わせることができる。

【0037】

図3は、回路基板102を備えたモジュール冷却装置101の第1の実施例を示す。回路基板102は、上面103と、その上面とは反対側に位置する下面104と、を有しており、また少なくとも1つの電子モジュール106を含んでおり、この電子モジュール106は、とりわけ上面103に配置されている。上面103および下面104には、金属層が被着されており、この金属層は、例えば導体路または接触端子面105a, 105b、ならびに熱放射面105cを含むように構造化されている。さらに回路基板102は、例えば、とりわけ中空円筒状の3つの回路基板貫通孔107を有しており、それらの回路基板貫通孔107は、とりわけ導電性に形成されており、これによって、上面103における金属層と下面104における金属層とが電気的に相互に良好に接続され、したがって熱的にも相互に良好に接続される。

【0038】

しかしながら基本的には、下面104の層をモジュール冷却装置に含ませる必要はない。したがって、回路基板貫通孔107を導電性に形成することは常に必要とされることではない。しかしながら、下面104における層を含ませることによって、非常に良好な冷却効率を達成することができる。

【0039】

図1は、電子モジュール6の一例を斜視図で示し、この電子モジュール6は、図3によるモジュール106にも適している。電子モジュール6は、モジュール冷却装置の種々の実施例において、SMD技術による発光ダイオードであり、また2つの接触端子6a, 6bを備えたケーシングを含んでおり、それらの接触端子6a, 6bは、発光ダイオードのアノードおよびカソードと接続されている。発光ダイオードは、公知のように、半導体結晶から成り、また発光ダイオードの動作時には、放射される光の他に、熱の形態で放出される損失出力も形成し、その熱の排出を本発明によるモジュール冷却装置によって容易にすることができる。或いは、電子モジュール6は、オーム抵抗であってもよい。

【0040】

アノード用のモジュール6の第1の接触端子6aは、多くの場合、カソードの第2の接触端子6bよりも小さく形成されている。何故ならば、モジュール内では、発光ダイオードを形成する半導体結晶の底面にカソードが設けられると考えられ、またモジュール6の第2の接触端子6bと面状に接続されていると考えられるからである。アノードは、例えば、半導体結晶の上面に位置しており、またボンディングワイヤを介して、モジュール6の第2の接触端子6aに接続されている。モジュールの内部構造は、図面には図示していない。

【0041】

再び図3を参照すると、図1に示したモジュール6の例に相当するモジュール106の2つの接触端子106a, 106bが、回路基板102に対向していることが見て取れる

10

20

30

40

50

【0042】

電子モジュール106は、接触端子106a, 106bを介して、回路基板、ないし回路基板102の上面103に存在する接触端子面105a, 105bと、例えばSMD実装の過程において接続されており、とりわけろう付けされている。

【0043】

熱伝導を改善するために(すなわち、より低い熱抵抗を達成するために)、接触端子面105a, 105bは、とりわけ前述の層内で回路基板102に大面積で形成されている。接触端子面105a, 105bの導電性および熱伝性はいずれも良好である。このように延在している接触端子面105a, 105bは、「熱拡散面」とも称される。

10

【0044】

この例では、モジュール106内において、第2の接触端子106bは、カソードとの面状の接続によって、熱伝導に特に適している。これとは異なり、第1の接触端子は、熱伝導には余り適していない。何故ならば、アノードとの接続部がボンディングワイヤによって形成されており、またボンディングワイヤが、熱伝導に関して、カソードの面状の端子よりも遥かに小さい横断面を有しているからである。したがって、本発明によるモジュール冷却装置101を特に効果的に構成するために、中空円筒状の回路基板貫通孔107が、接触端子106bの目標実装位置まで比較的短い距離で、第2の接触端子面105bに配置されている場合には、特に有利である。したがって、モジュール内でその熱的な質量、すなわちモジュールケーシングに接続されている、モジュールの1つまたは複数の端子を、モジュール冷却装置による改善された熱排出を実現する際の起点となる熱拡散面に接続するために、有利にはその1つまたは複数の端子が選択される。

20

【0045】

回路基板102の下面104も同様に、電気的な接続部のためにも、熱的な熱拡散面のためにも構造化および使用することができる金属層を含んでいる。上面103の熱拡散面105a, 105bが、下面104の熱放射面105cに接続されている場合には好適であり、このことは、この実施例において、導電性の回路基板貫通孔107によって行われる。

【0046】

図4においては、下面104から上面103への冷却媒体の、例えば周囲空気の対流流れ108によって、モジュール106を冷却できることが見て取れる。対流流れ108は、流路109および中空の回路基板貫通孔107を通して流れることができる。

30

【0047】

流路109を、下面104において、少なくとも回路基板102の冷却面に配置することができ、この場合、冷却面の水平方向の寸法を、モジュール106の輪郭によって画定することができ、また冷却面は、回路基板102の下面104に設けられている。特に、熱拡散面または熱放射面が回路基板102に配置されている場合には、冷却面を十分により大きくすることもできる。通常の場合、流路109によって、冷却面の面積だけの場合よりも遥かに大きい面積が覆われる。流路109によって規定されている実際の面を、以下では、限定面(ないし画定面 Begrenzungsfläche)と称する。したがって対流流れ108を、流路109によって、実質的に流路109の回路基板側の限定面にわたり案内することができ、このことは、対流流れの大部分を、流路を介して案内することができるが、しかしながら、複数の対流流れを生じさせて、例えば回路基板102における複数の場所での冷却作用を達成するために、別の入口および出口を設けることも十分に考えられる。

40

【0048】

流路109は、例えば矩形の形状の横断面を有している入口113と、中空の回路基板貫通孔107によって形成されている出口と、を含んでいる。したがって、回路基板貫通孔107を流路109の領域に設けることができる。入口113の横断面は、とりわけ、出口の横断面よりも大きい。流路109は、回路基板102配向の向きを横断する方向(

50

即ち、基板面に直交する方向)において高さ114を有することができ、この高さ114は漏斗状に入口113から出口に向かって低くなっている。

【0049】

流路109は、この流路109の小さくなっていく横断面によってノズルを形成しており、このノズルは、中空の回路基板貫通孔107を通る対流流れ108を強化する。換言すれば、流速が流路109および回路基板貫通孔107によって加速され、これによって、熱搬送ないしモジュール冷却が改善される。流路109の高さ114は、流路109の入口113と出口(回路基板貫通孔107)と間の拡大された高低差をもたらし、また垂直方向における配置によって空気の対流を促進する。

【0050】

この例においては、流路109が、中空の角錐台の形状を有している。3つの側壁115および1つの端面116が、ガイド110によって形成されている。流路109の第4の側壁は、回路基板102の下面104における前述の限定面である、回路基板102の一部の面によって形成されている。中空の回路基板貫通孔107は、流路109の内室内に設けられており、このことは、図5において、上面103に投影された流路109の輪郭を示す線117によって示唆されている。

【0051】

図2には、種々の本発明による実施例に適している、特に3つの側壁115および1つの端面116を含んでいる、図4による流路109に適しているガイド110の一例が示されている。端面116は、入口113とは反対側に位置している。この例においては、流路の形成に適するように切断されている金属薄板からガイド110を作成することができ、またそのような金属薄板において、側壁115を折り曲げることができ、このことは図2において矢印によって表されている。付加的に、回路基板における金属層との、例えばろう付けによる簡単な接続部を確立できるようにするために、そのように形成された流路の境界縁部が折り曲げられている場合には好適である。

【0052】

ガイド110の図示した形状は、コスト上の利点を提供する。何故ならば、流路は全体で見れば回路基板と共に形成されており、したがってガイド110の材料コストが側壁115つ削減されているからである。

【0053】

再び図4を参照すると、ガイド110を、とりわけ、ろう付け接続部110aを用いて回路基板102に取り付けることができる。基本的に、回路基板102におけるガイド110の取り付けを、例えば接着によって、とりわけ導電性が不十分であるかまたは非導電性であるが、しかしながら熱伝性が良好である接着剤によって行うこともできるか、または差込み接続またはねじ接続によって行うこともできる。

【0054】

再び図4を参照すると、熱拡散面をさらに拡大するために、回路基板102の下面104には、金属製の熱放射面105cを付加的に配置することができ、この熱放射面105cは、回路基板貫通孔107によって、接触端子面105bと熱的に接続されている。この構成によって、対流流れ108は、流路109を介して流れて熱放射面105cを通り過ぎ、この場合において、冷却作用が改善される。さらに、金属製のガイド110を使用することによって、熱放射面105cとの熱伝性の接続部110aと共に、冷却作用がさらに改善される。何故ならば、ガイド110は、ヒートシンクとして機能し、また全体の熱抵抗をさらに低下させるからである。

【0055】

回路基板102は、とりわけ、単層であり、両面に金属層が形成されており、またそれらの層はとりわけ構造化されている。回路基板102は、とりわけ、FR4のような回路基板材料から形成されている。基本的には、多層の回路基板を使用することもできる。本発明による冷却装置は、その簡単な構造によって、多くの場合は単層の回路基板を使用する廉価な用途に特に適している。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

図5および図6においては、ガイド110が回路基板102の下面104の一部の面と共に流路109をどのように形成しているかが見て取れる。回路基板102は、金属コーティングされた下面104を含むことができ、この下面104を、ろう付け接続部110aを用いて、ガイド110に接続することができる。中空の回路基板貫通孔107を、流路109の内室内に、出口を形成するために設けることができる。

【 0 0 5 7 】

モジュール106は、図1に示したモジュール6の例に相当するものであってよく、またガイド110は、図2に示したガイド10の例に相当するものであってよい。

【 0 0 5 8 】

図7および図8は、回路基板202と、上面203に実装されている電子モジュール206とを備えたモジュール冷却装置201の第2の実施例を示す。中空の回路基板貫通孔207は、横断面の実質的にスタジアム状または楕円状の形状を有しており、これによって、水平方向の平面においてより大きい横断面が対流流れ208に対して提供される。

【 0 0 5 9 】

その他の点においては、第1の実施例と同じことが当てはまる。

【 0 0 6 0 】

図9から図11は、上面303に電子モジュール306を実装するための回路基板302を備えたモジュール冷却装置301の第3の実施例を示す。さらに、中空の回路基板貫通孔307aおよび307bが示されており、ここでは、回路基板貫通孔307aが、例えば、3つの中空円筒状の開口部によって形成されており、また回路基板貫通孔307bが、例えば縦長のスタジアム状または楕円状の横断面を備えた開口部によって形成されている。回路基板貫通孔の形状は重要ではないが、しかしながらむしろ、対流流れ208の強さの決定に關与する横断面が重要である。図10には、熱流312a, 312bが主要な熱拡散面内でどのように伝播することができるかが図示されている。比較を目的として、ここでは、図9によるモジュール306によって形成されている2つの熱源が、同一の熱出力を有しており、また2つの熱流312aおよび312bの強度が同じ高さであることを前提とする。図面を見やすくするために、図10において、モジュール306は書き入れられていない。3つの中空円筒状の回路基板貫通孔307aによって、同等の、縦長の回路基板貫通孔307bを「迂回して」を流れなければならない熱流312bによる熱伝導よりも、熱流312aによって改善された熱伝導が達成されることが見て取れる。

【 0 0 6 1 】

他方、3つすべての中空円筒状の回路基板貫通孔307aの横断面積は、合計しても、縦長の回路基板貫通孔307bの横断面積よりも小さい。したがって、縦長の回路基板貫通孔307bによって、強化された対流流れが達成される。

【 0 0 6 2 】

回路基板貫通孔の形状は、製造技術に応じて選択されることが多い。したがって、回路基板貫通孔307a, 307bに関する別の形状も考えられる。

【 0 0 6 3 】

回路基板貫通孔307a, 307bによって、図9による接触端子面305a, 305bが、金属コーティングされた下面304に熱的かつ電氣的に接続される。接触端子面305a, 305bが、ろう付け接続部310aの確立時に、金属製の主要なガイド310によって電氣的に短絡されないようにするために、下面304が、金属層における熱放射面305c, 305dの相応の構造化部を有していることに留意すべきである。この構造化は、図11において見て取ることができる。

【 0 0 6 4 】

その他の点においては、前述の実施例と同じことが当てはまる。

【 0 0 6 5 】

図12および図13は、回路基板402と、上面403に実装されている電子モジュール406とを備えたモジュール冷却装置401の別の実施例を示す。さらに、回路基板貫

10

20

30

40

50

通孔 407 には、熱的な煙突構造 418 を見て取ることができる。

【0066】

熱的な煙突構造 418 は、垂直方向の対流流れ 408 を強化するために使用され、また流路 409 が設けられている側とは反対側の面において、中空の回路基板貫通孔 407 が熱的な煙突構造に開口するように配置されている。

【0067】

この際、煙突構造 418 は、垂直方向の煙突高さ 419 を有しており、この煙突高さ 419 は、回路基板貫通孔 407 の直径よりも大きく、有利には少なくとも 5 倍大きく、特に有利には少なくとも 10 倍大きい。煙突高さの選択は、モジュール冷却装置 401 のための利用可能な構造空間に従い行われる。水平方向の煙突直径 420 は、実質的に、回路基板貫通孔 407 の直径に相当する。煙突構造 418 は、とりわけ、ろう付け接続部 418a を介して回路基板 402 に接続されており、これによって、煙突構造 418 と回路基板 402 との間の良好な熱的な接続が達成される。これによって、熱伝導のために、煙突構造 418 の表面を利用することができる。

【0068】

その他の点においては、前述の実施例と同じことが当てはまる。

【0069】

図 14 から図 16 においては、モジュール冷却装置 501 の第 5 の実施例が図示されている。モジュール 506 は、回路基板 502 の下面 504 に設けられている。つまりモジュール 506 は、流路 509 内に配置されている。したがって、流路 509 内に生じている流れは、モジュール 506 の廃熱を直接的に排出することができ、モジュール冷却装置 501 の効率をさらに高めることができる。もっとも、本発明によるモジュール冷却装置 501 のこの変化態様は、モジュール 506 が補助機能を満たす必要がない場合にのみ、例えば発光ダイオードでは回路基板 502 から上方への光放出を満たす必要がない場合にのみ実現される。モジュール冷却装置の図示した変化態様は、モジュール 506 として例えば受動的なモジュールが使用される場合に、例えばオーム抵抗が使用される場合に適していると考えられる。

【0070】

その他の点においては、前述の実施例と同じことが当てはまる。

【0071】

基本的に、本明細書に記載した実施例を相互に組み合わせることができる。つまり、例えば、煙突構造は必要に応じて、または利用可能な取り付け空間に応じて、車両ヘッドライトにおいて使用することができる。同様に、例えば、選択された回路基板貫通孔 107, 207, 307a, 307b, 407, 507 の位置、数および/または形状を各用途に適合させることができる。

【0072】

同じことが、ガイド 10, 110, 210, 310, 410, 510 についても当てはまり、例えば、ガイドは、湾曲された形状を有することができるか、またはガイドの寸法を変更することができる。ガイド 10, 110, 210, 310, 410, 510 自体を、種々のやり方で、回路基板 102, 202, 302, 402, 502 に接続することができる。例えば、接着によって、とりわけ導電性が不十分であるかまたは非導電性であるが、しかしながら熱伝性が良好である接着剤によって、または差込み接続またはねじ接続によって接続することができる。

【0073】

代替的に、本発明による流路を、湾曲するように形成することができ、これによって、場合によっては定められている取り付け指示を遵守することができる。流路を 1 つの部品で形成することもできる。つまり、この場合には、回路基板が必ずしも、1 つの側壁の形態で、流路の構成要素を形成する必要はない。流路における出口の位置は、実施例に図示した位置に限定されることは決してなく、各取り付け状況に基づいて相応に適合させることができ、また例えば、端面に設けることもできる。複数のモジュールに対して、1 つま

10

20

30

40

50

たは複数の流路を配置することも考えられ、また複数の流路はさらに必要に応じて、重要なコンポーネント、例えば流路の側壁または共通して利用される回路基板貫通孔を相互に分割する。

【0074】

代替的に、付加的な接続部材、例えば1つまたは複数の管路もしくはダクトを介して、流路の出口を中空の回路基板貫通孔に接続することもできる。このことは、利用可能な構造空間が制限されており、かつ熱が流路を介してより強く排出されるべき場合には必要になると考えられる。

【0075】

したがって、少なくとも、冒頭で述べたような本発明の、本明細書に記載するすべての実施例ならびに発展形態を組み合わることができ、またそれらは、添付の特許請求の範囲の権利範囲によってカバーされる。

【0076】

本願において、下記の好ましい形態が可能である。

(形態1)

上面と、該上面とは反対側に位置する下面と、少なくとも1つの電子モジュールと、該モジュールを冷却するための気体状の冷却媒体用の少なくとも1つの中空の回路基板貫通孔と、を有している回路基板を含んでいる、モジュール冷却装置であって、

前記回路基板の前記下面には、ガイドが配置されており、該ガイドは、流路を形成しており、該流路は、前記冷却媒体の少なくとも1つの対流流れのための、少なくとも1つの入口と、前記少なくとも1つの回路基板貫通孔によって形成されている少なくとも1つの出口と、を有していることを特徴とする、モジュール冷却装置。

(形態2)

前記流路は、前記ガイドと、前記回路基板の前記下面の領域によって画定されており、とりわけ、前記少なくとも1つの回路基板貫通孔も同様に前記領域に設けられていることを特徴とする、好ましくは形態1記載のモジュール冷却装置。

(形態3)

前記回路基板の前記下面における前記流路の領域は、少なくとも1つの冷却面を含んでおり、前記少なくとも1つの冷却面は、実質的に、前記回路基板における前記少なくとも1つのモジュールの輪郭によって画定されており、かつ前記回路基板の前記下面に設けられていることを特徴とする、好ましくは形態1または2記載のモジュール冷却装置。

(形態4)

前記流路の前記少なくとも1つの入口は、とりわけ矩形の形状を有しており、かつ前記少なくとも1つの入口の横断面は、前記少なくとも1つの出口の横断面よりも大きく、また前記流路は、前記回路基板を横断する方向において、前記少なくとも1つの入口から前記少なくとも1つの出口に向かって低くなっていく高さを有していることを特徴とする、好ましくは形態1から3までのいずれか1に記載のモジュール冷却装置。

(形態5)

前記ガイドは、相互に接する3つの側壁と、該3つの側壁に接する端面と、から形成されており、かつ前記ガイドは、前記回路基板の前記下面の領域および前記少なくとも1つの回路基板貫通孔と共に前記流路を形成することを特徴とする、好ましくは形態1から4までのいずれか1に記載のモジュール冷却装置。

(形態6)

前記上面における少なくとも1つの接触端子面は、前記下面における少なくとも1つの熱放射面と、少なくとも1つの中空の導電性の回路基板貫通孔を介して接続されていることを特徴とする、好ましくは形態1から5までのいずれか1に記載のモジュール冷却装置。

(形態7)

前記回路基板は単層であり、かつ両面(上面、下面)がとりわけ構造化された金属層を有していることを特徴とする、好ましくは形態1から6までのいずれか1に記載のモジュ

10

20

30

40

50

ール冷却装置。

(形態 8)

少なくとも1つの煙突構造が、前記少なくとも1つの対流流れの強化のために前記上面に配置されており、かつ前記少なくとも1つの中空の回路基板貫通孔が前記少なくとも1つの熱的な煙突構造に開口していることを特徴とする、好ましくは形態1から7までのいずれか1に記載のモジュール冷却装置。

(形態 9)

前記少なくとも1つの煙突構造は、前記回路基板貫通孔の直径よりも大きい、有利には少なくとも5倍大きい、特に有利には少なくとも10倍大きい煙突高さを有しており、煙突直径は、実質的に、前記少なくとも1つの回路基板貫通孔の直径に相当することを特徴とする、好ましくは形態8記載のモジュール冷却装置。

10

(形態 10)

煙突直径は、少なくとも部分的に、前記煙突高さに沿って一定でなく拡大されるか、またはろう付け接続部が設けられている前記煙突構造の端部において拡張されて延びていることを特徴とする、好ましくは形態8または9記載のモジュール冷却装置。

(形態 11)

複数の煙突構造が、前記少なくとも1つの回路基板貫通孔の上流側または下流側において繋がっており、とりわけ異なる材料から、特に機械的に堅く形成されているか、または弾性に成形可能に形成されている材料から、とりわけチューブ、特にゴムチューブまたはプラスチックチューブを成し、共通の煙突構造を形成することを特徴とする、好ましくは形態8から10までのいずれか1に記載のモジュール冷却装置。

20

(形態 12)

前記共通の煙突構造は、車両ヘッドライトの少なくとも1つの別のコンポーネントに接続されていることを特徴とする、好ましくは形態11記載のモジュール冷却装置。

(形態 13)

前記回路基板は、取り付け位置において、とりわけ車両ヘッドライトにおいて、実質的に水平に配向されており、特に前記回路基板は、水平方向に対して - 45° ~ + 45° までの範囲、特に有利には - 10° ~ + 10° までの範囲、とりわけ有利には - 5° ~ + 5° までの範囲の角度で配向されていることを特徴とする、好ましくは形態1から12までのいずれか1に記載のモジュール冷却装置。

30

(形態 14)

前記モジュール冷却装置は、車両用投光器(ヘッドライト)内に配置されており、かつ光源を、とりわけハイビーム光源またはロービーム光源用の光源冷却するように設計されていることを特徴とする、好ましくは形態1から13までのいずれか1に記載のモジュール冷却装置。

(形態 15)

1つまたは複数の光源を冷却するための、好ましくは形態1から14までのいずれか1に記載のモジュール冷却装置を用いる、光分布を、特にハイビーム光分布またはロービーム光分布を生じさせるための光を放出することができる1つまたは複数の光源を備えた車両投光器(ないしヘッドライト)。

40

【符号の説明】

【0077】

- 101, 201, 301, 401, 501 モジュール冷却装置
- 102, 202, 302, 402, 502 回路基板
- 103, 203, 303, 403, 503 上面
- 104, 204, 304, 404, 504 下面
- 105a, 205a, 305a, 405a, 505a 第1の接触端子面
- 105b, 205b, 305b, 405b, 505b 第2の接触端子面
- 105c, 205c, 305c, 305d, 405c, 505c 熱放射面
- 6, 106, 206, 306, 406, 506 モジュール

50

- 6 a , 6 b , 1 0 6 a , 1 0 6 b モジュールの接触端子
- 1 0 6 c , 1 0 6 d , 4 0 6 c , 4 0 6 d モジュールのろう付け接続部
- 1 0 7 , 2 0 7 , 3 0 7 a , 3 0 7 b , 4 0 7 , 5 0 7 中空の回路基板貫通孔
- 1 0 8 , 2 0 8 , 4 0 8 , 5 0 8 対流流れ
- 1 0 9 , 2 0 9 , 3 0 9 , 4 0 9 , 5 0 9 流路
- 1 0 , 1 1 0 , 2 1 0 , 3 1 0 , 4 1 0 , 5 1 0 ガイド
- 1 1 0 a , 2 1 0 a , 3 1 0 a , 4 1 0 a , 5 1 0 a ガイドのろう付け接続部
- 3 1 1 冷却面
- 3 1 1 a モジュール輪郭
- 3 1 2 a , 3 1 2 b 熱流
- 1 3 , 1 1 3 , 2 1 3 , 3 1 3 , 4 1 3 , 5 1 3 入口
- 1 1 4 流路の高さ
- 1 5 , 1 1 5 , 2 1 5 , 3 1 5 , 4 1 5 , 5 1 5 流路の側壁
- 1 6 , 1 1 6 , 2 1 6 , 3 1 6 , 4 1 6 , 5 1 6 流路の端面
- 1 1 7 , 2 1 7 , 3 1 7 限定面
- 4 1 8 煙突構造
- 4 1 8 a 煙突構造のろう付け接続部
- 4 1 9 煙突高さ
- 4 2 0 煙突直径

【図1】

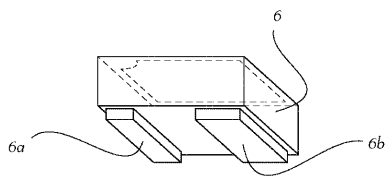


Fig. 1

【図2】

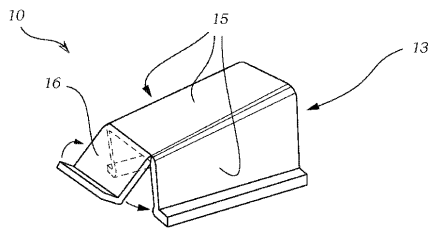


Fig. 2

【図3】

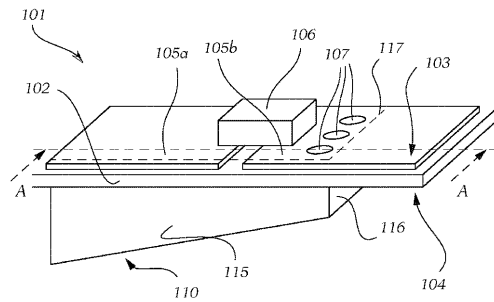


Fig. 3

【図4】

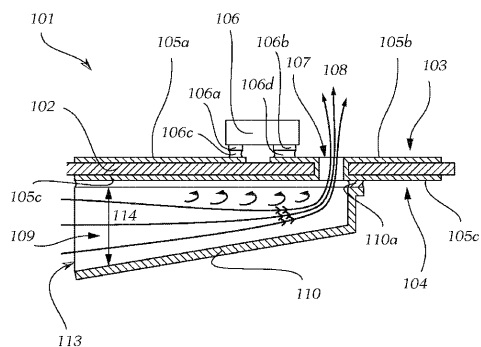


Fig. 4

【図 5】

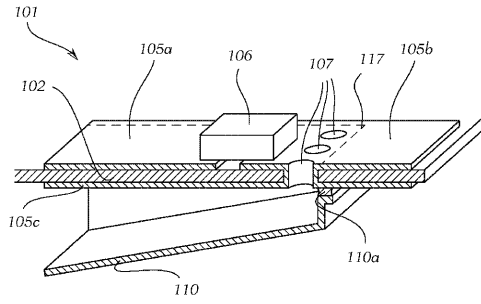


Fig. 5

【図 7】

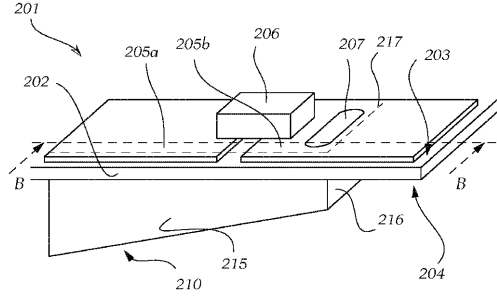


Fig. 7

【図 6】

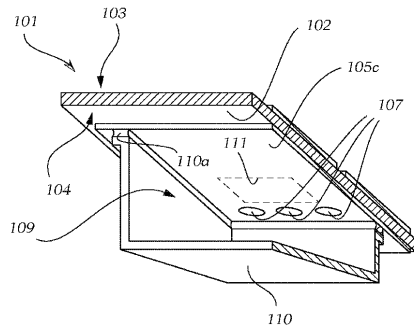


Fig. 6

【図 8】

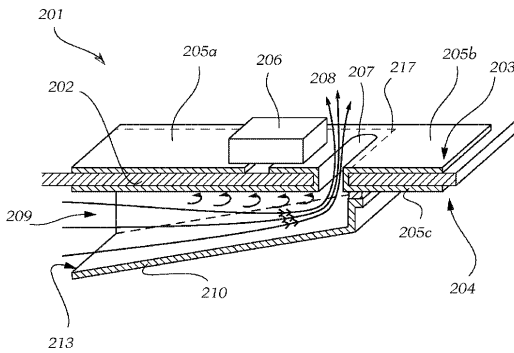


Fig. 8

【図 9】

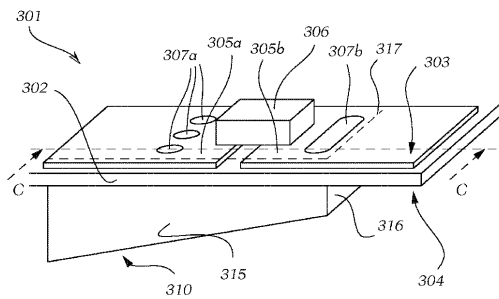


Fig. 9

【図 11】

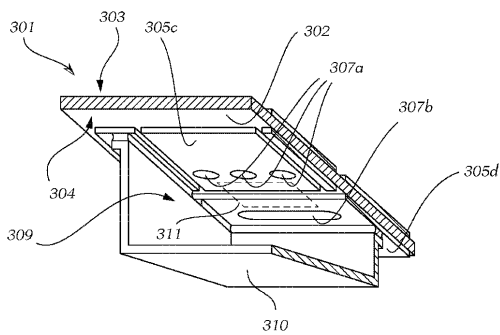


Fig. 11

【図 10】

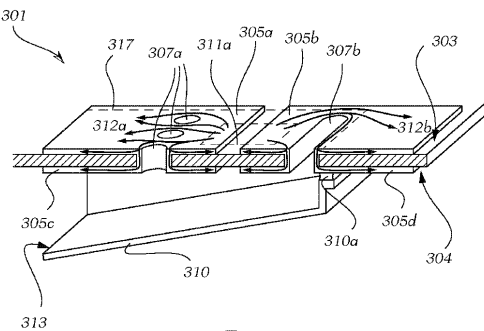


Fig. 10

【図 12】

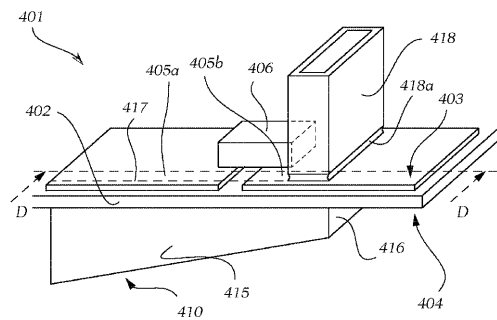
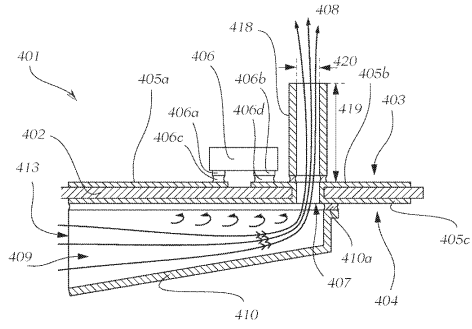


Fig. 12

【図13】



【図14】

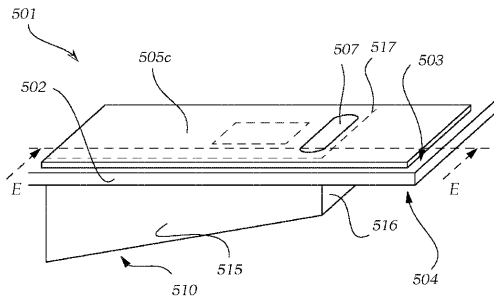


Fig. 14

【図15】

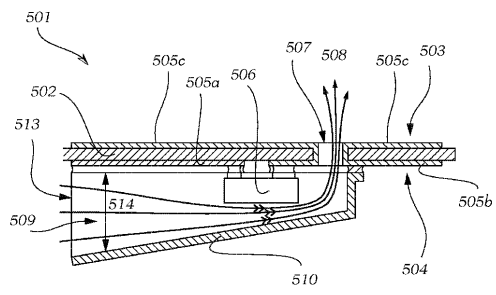


Fig. 15

【図16】

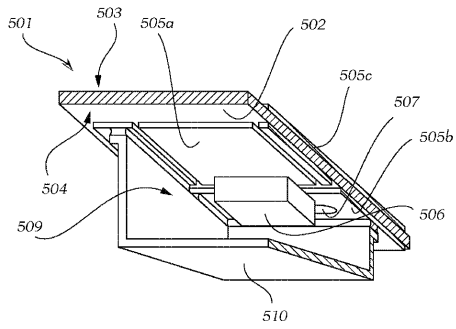


Fig. 16

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
<i>F 2 1 S</i> 41/141 (2018.01)		<i>F 2 1 S</i> 41/141	
<i>H 0 1 L</i> 23/467 (2006.01)		<i>H 0 1 L</i> 23/46	C
<i>F 2 1 W</i> 102/13 (2018.01)		<i>F 2 1 W</i> 102:13	
<i>F 2 1 Y</i> 115/10 (2016.01)		<i>F 2 1 Y</i> 115:10	5 0 0

(72)発明者 キースリンガー、ディートマー
 オーストリア共和国 2 6 0 4 テレジエンフェルト バーンシュトラッセ 2 5

(72)発明者 ヴェーバー、エマヌエル
 オーストリア共和国 2 5 0 0 バーデン ローアガッセ 2 7

審査官 安食 泰秀

(56)参考文献 特開2009-098420(JP,A)
 特開2005-166777(JP,A)
 特開2006-100483(JP,A)
 特開2015-162395(JP,A)
 特開2008-301592(JP,A)
 特開2014-235878(JP,A)
 米国特許出願公開第2014/0293624(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 1 V 2 9 / 8 3
F 2 1 S 4 1 / 1 4 1
F 2 1 S 4 5 / 4 7
F 2 1 V 2 9 / 5 0 3
F 2 1 V 2 9 / 5 0 8
H 0 1 L 2 3 / 4 6 7
H 0 5 K 7 / 2 0
F 2 1 W 1 0 2 / 1 3
F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0