

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 10 月 5 日 (05.10.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/166967 A1

(51) 国际专利分类号:
H05K 7/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/074958

(22) 国际申请日: 2017 年 2 月 27 日 (27.02.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201620249599.7 2016 年 3 月 29 日 (29.03.2016) CN

(71) 申请人: 深圳市光峰光电技术有限公司 (APPO-
TRONICS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中
国广东省深圳南山区茶光路 1089 号深圳集成电路
设计应用产业园 4 楼周艺, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 谢涛 (XIE, Tao); 中国广东省深圳南山区
茶光路 1089 号深圳集成电路设计应用产业园 4 楼
周艺, Guangdong 518055 (CN)。 林伟 (LIN, Wei); 中
国广东省深圳南山区茶光路 1089 号深圳集成电路
设计应用产业园 4 楼周艺, Guangdong 518055 (CN)。
李屹 (LI, Yi); 中国广东省深圳南山区茶光路 1089

号深圳集成电路设计应用产业园 4 楼周艺, Guang-
dong 518055 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保
护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR,
IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保
护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA,
RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,
BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: PROJECTION DEVICE AND LIQUID COOLING SYSTEM THEREOF

(54) 发明名称: 投影设备及其液冷散热系统

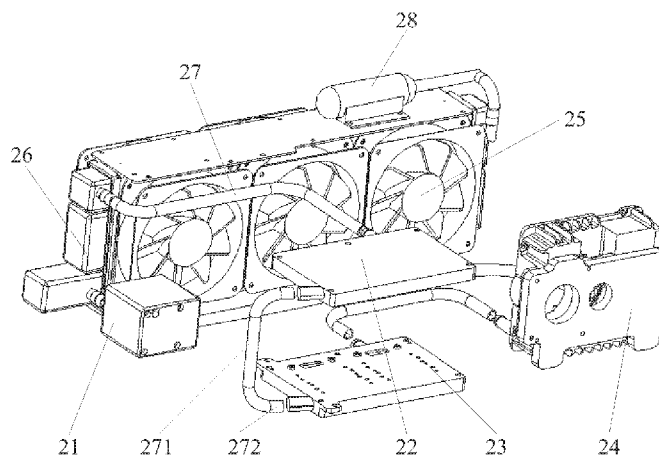


图 4

(57) Abstract: Disclosed is a projection device and a liquid cooling system thereof. The liquid cooling system of the projection device comprises: a pipeline, a water pump, a cooling plate and a heat exchanger. Medium cavities of the pipeline, the water pump, the cooling plate and the heat exchanger are in communication to form a closed loop for the circulation of a cooling liquid. In any direction, at least part of a medium cavity in the closed loop is located at one side of a medium cavity of the water pump, and at least part of a medium cavity in the closed loop is located at the other side of the medium cavity of the water pump. In the liquid cooling system of the projection device disclosed in the present utility model, in any direction, part of a medium cavity of a heat exchange assembly is located at one side of the water pump cavity, and part of the medium cavity of the heat exchange assembly is located at the other side of the water pump cavity, then in any direction, the water pump cavity is not provided at the top of the whole liquid cooling system, thereby avoiding the gathering of bubbles in the water pump, and thus avoiding the gathering of the bubbles in the water pump in the projection device in installation of 360 degrees of freedom.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/166967 A1

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本实用新型公开了一种投影设备及其液冷散热系统，该投影设备的液冷散热系统包括：管道、水泵、冷却板和换热器，管道、水泵、冷却板和换热器的介质容腔连通而形成供冷却液流通的闭合回路；沿任一方向，至少有闭合回路中的一介质容腔的部分部位位于水泵的介质容腔一侧，且至少有闭合回路中的一介质容腔的部分部分位于水泵的介质容腔另一侧。本实用新型公开的投影设备的液冷散热系统，由于沿任一方向，换热组件有部分介质容腔位于水泵腔体的一侧，且换热组件有部分介质容腔位于水泵腔体的另一侧，则在任一方向上水泵腔体都不会在整个液冷散热系统的顶端，从而避免了气泡在水泵内聚集，进而在 360°自由安装的投影设备中避免了气泡在水泵内聚集。

投影设备及其液冷散热系统

技术领域

- [1] 本实用新型涉及投影设备散热技术领域，更具体地说，涉及一种投影设备及其液冷散热系统。

背景技术

- [2] 投影设备的散热系统有风冷散热和液冷散热两种，其中，液冷散热主要应用于高亮度的投影设备，该液冷散热系统主要包括：串联且形成封闭回路的水泵、水冷板和换热器，其中，通过水泵实现冷却液的循环流动，通过水冷板对发热元件进行散热，通过换热器对冷却液进行降温。

对发明的公开

技术问题

- [3] 上述液冷散热系统中不可避免地会出现气泡，而气泡较易损坏系统元件，特别是水泵，气泡会对水泵造成气蚀、空转，导致水泵的噪音、振动加大，水泵的性能下降直至损坏。因此，如何让气泡不在水泵内集聚是液冷散热系统的一个重大难题。
- [4] 目前，采用增设水箱13的方式来解决上述问题，具体地，如图1所示，水泵11、水冷板12、水箱13与换热器14依次串接。安装后，沿重力方向水箱13位于液冷散热系统的最高位置、水泵11位于液冷散热系统的最低位置，水泵11被冷却液充满，气泡在重力作用下向上移动并最终汇集在水箱13的顶部，使得气泡不会聚集在水泵11中。
- [5] 但是，当上述液冷散热系统反向安装时，水泵11位于最高点，水箱13位于最低点，气泡会聚集在水泵11内。很显然，上述液冷散热系统的安装方向唯一，导致其仅适用于安装方向唯一的投影设备，而对于需要360°自由安装的投影设备，例如工程投影设备，无法适用。
- [6] 综上所述，如何设计液冷散热系统，以在360°自由安装的投影设备中避免气泡在水泵内聚集，是目前本领域技术人员亟待解决的问题。

问题的解决方案

技术解决方案

- [7] 有鉴于此，本实用新型的目的是提供一种投影设备的液冷散热系统，以在360°自由安装的投影设备中避免气泡在水泵内聚集。
- [8] 为了达到上述目的，本实用新型提供如下技术方案：
- [9] 一种投影设备的液冷散热系统，包括：管道、水泵、冷却板和换热器，所述水泵、所述冷却板和所述换热器通过所述管道连接，所述管道、所述水泵、所述冷却板和所述换热器的介质容腔连通而形成供冷却液流通的闭合回路；
- [10] 沿任一方向，至少有所述闭合回路中的一介质容腔的部分部位位于所述水泵的介质容腔一侧，且至少有所述闭合回路中的一介质容腔的部分部位位于所述水泵的介质容腔另一侧。
- [11] 优选地，沿Y向，所述换热器和所述冷却板分别位于所述水泵的两侧；
- [12] 沿Z向，所述换热器和所述冷却板中，至少一者的介质容腔的部分部位位于所述水泵的介质容腔一侧，至少一者的介质容腔的部分部位位于所述水泵的介质容腔另一侧；
- [13] 沿X向，所述换热器和所述冷却板中，至少一者的介质容腔的部分部位位于所述水泵的介质容腔一侧，至少一者的介质容腔的部分部位位于所述水泵的介质容腔另一侧；
- [14] 其中，所述Y向、所述X向和所述Z向两两垂直。
- [15] 优选地，所述冷却板包括至少两个串联的冷却分板。
- [16] 优选地，所述冷却板包括三个串联的冷却分板，分别为第一冷却分板、第二冷却分板和第三冷却分板；
- [17] 沿Z向，所述换热器的介质容腔的部分部位和所述第三冷却分板的介质容腔均位于所述水泵的介质容腔一侧，所述第二冷却分板的介质容腔的部分部位位于所述水泵的介质容腔另一侧；
- [18] 沿X向，所述换热器的介质容腔的部分部位位于所述水泵的介质容腔一侧，所述第一冷却分板的介质容腔位于所述水泵的介质容腔另一侧。
- [19] 优选地，还包括延伸部，所述延伸部的介质容腔与所述闭合回路中的介质容腔

连通；

- [20] 其中，沿一方向，所述水泵的介质容腔突出于所述管道、所述水泵、所述冷却板和所述换热器的介质容腔，且所述延伸部的介质容腔突出于所述水泵的介质容腔。
- [21] 优选地，所述延伸部的介质容腔仅具有延伸进口，所述闭合回路中的任意一个介质容腔通过所述延伸进口与所述延伸部的介质容腔连通。
- [22] 优选地，所述延伸部的介质容腔具有延伸进口和延伸出口，所述闭合回路中的任意两个介质容腔分别通过所述延伸进口和所述延伸出口与所述延伸部的介质容腔连通。
- [23] 优选地，所述延伸进口与所述换热器的介质容腔连通，所述延伸出口通过所述管道的介质容腔与所述水泵的介质容腔连通。
- [24] 优选地，至少一个所述管道包括：金属管段和两个接头管段，其中，两个所述接头管段分别与所述金属管段的两端连通，所述接头管段为橡胶管或者塑料管。
- [25] 优选地，上述投影设备的液冷散热系统还包括：向所述换热器吹风的风扇。
- [26] 优选地，上述投影设备的液冷散热系统还包括自动补液器，所述自动补液器包括：用于储存冷却液的储液部，与所述储液部相连的压力维持部；其中，所述储液部与所述闭合回路中的介质容腔连通，所述压力维持部用于维持所述储液部内的压力和所述闭合回路中的介质容腔内的压力相同。
- [27] 优选地，所述储液部与所述换热器连通。
- [28] 优选地，所述储液部包括：储液壳体，可滑动地设于所述储液壳体内部的滑板；其中，所述滑板与所述壳体密封连接且形成用于存储介质的储液腔；
- [29] 所述压力维持部包括：与所述储液壳体相连的维持部壳体，设于所述维持部壳体的压力维持弹簧；其中，所述压力维持弹簧的一端固定于所述维持部壳体，所述压力维持弹簧的另一端与所述滑板固定连接。
- [30] 基于上述提供的投影设备的液冷散热系统，本实用新型还提供了一种投影设备，该投影设备包括液冷散热系统，所述液冷散热系统为上述任意一项所述的投影设备的液冷散热系统。

发明的有益效果

有益效果

- [31] 本实用新型提供的投影设备的液冷散热系统，由于沿任一方向，换热组件有部分介质容腔位于水泵腔体的一侧，且换热组件有部分介质容腔位于水泵腔体的另一侧，则在任一方向上水泵腔体都不会在整个液冷散热系统的顶端，从而避免了气泡在水泵内聚集，进而在360°自由安装的投影设备中避免了气泡在水泵内聚集。

对附图的简要说明

附图说明

- [32] 为了更清楚地说明本实用新型实施例和现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据提供的附图获得其他的附图。
- [33] 图1为现有技术提供的投影设备的液冷散热系统的结构示意图；
- [34] 图2为本实用新型实施例提供的投影设备的液冷散热系统的第一种结构示意图；
- [35] 图3为图2中投影设备的液冷散热系统的主视图；
- [36] 图4为本实用新型实施例提供的投影设备的液冷散热系统的第二种结构示意图；
- [37] 图5为本实用新型实施例提供的投影设备的液冷散热系统的第三种结构示意图；
- [38] 图6为图5中辅助器与换热器的内部连通示意图；
- [39] 图7为本实用新型实施例提供的投影设备的一种结构示意图；
- [40] 图8为本实用新型实施例提供的投影设备的另一种结构示意图。
- [41] 上图1-图8中：
- [42] 11为水泵、12为冷却板、13为水箱、14为换热器、21为水泵、22为第三冷却分板、23为第二冷却分板、24为第一冷却分板、25为风扇、26为换热器、261为换热器进口、262为换热管、27为管道、271为金属管段、272为接头管段、28为自

动补液器、29为延伸部、291为延伸出口、210为光源模组、211为色轮模组、212为光机模组、213为镜头模组。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

- [43] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。
- [44] 本实用新型实施例提供的投影设备的液冷散热系统，包括：管道27、水泵21、冷却板和换热器26，水泵21、冷却板和换热器26通过管道27连接，管道27、水泵21、冷却板和换热器26的介质容腔连通而形成供冷却液流通的闭合回路。
- [45] 其中，沿任一方向，至少有闭合回路中的一介质容腔的部分部位位于水泵21的介质容腔一侧，且至少有闭合回路中的一介质容腔的部分部分位于水泵21的介质容腔另一侧。
- [46] 可以理解的是，沿任一方向，水泵21的介质容腔一侧和水泵21的介质容腔另一侧是水泵21的介质容腔在该方向上相对的两侧。
- [47] 上述投影设备的液冷散热系统中，沿任一方向，至少有闭合回路中的一介质容腔的部分部位位于水泵21的介质容腔一侧，存在多种情况，例如，闭合回路中一个介质容腔的部分部位位于水泵21的介质容腔一侧、闭合回路中一个介质容腔位于水泵21的介质容腔一侧、闭合回路中至少两个介质容腔的部分部位位于水泵21的介质容腔一侧、闭合回路中至少两个介质容腔位于水泵21的介质容腔一侧、或者闭合回路中至少一个介质容腔的部分部分位于水泵21的介质容腔一侧且闭合回路中至少一个介质容腔位于水泵21的介质容腔一侧。
- [48] 相应地，至少有闭合回路中的一介质容腔的部分部分位于水泵21的介质容腔另一侧，亦存在上述多种情况。具体地，闭合回路中一个介质容腔的部分部位位于水泵21的介质容腔另一侧、闭合回路中一个介质容腔位于水泵21的介质容腔另一侧、闭合回路中至少两个介质容腔的部分部位位于水泵21的介质容腔另一侧

、闭合回路中至少两个介质容腔位于水泵21的介质容腔另一侧、或者闭合回路中至少一个介质容腔的部分部分位于水泵21的介质容腔另一侧且闭合回路中至少一个介质容腔位于水泵21的介质容腔另一侧。

[49] 本实用新型实施例提供的投影设备的液冷散热系统，由于沿任一方向，至少有闭合回路中的一介质容腔的部分部位位于水泵21的介质容腔一侧，且至少有闭合回路中的一介质容腔的部分部分位于水泵21的介质容腔另一侧，则在任一方向上，水泵21的介质容腔都不会在整个液冷散热系统的顶端，从而避免了气泡在水泵21内聚集，进而在360°自由安装的投影设备中避免了气泡在水泵21内聚集。

[50] 由于水泵21为立体部件，处于三维空间中，为了便于达到上述目的，优先选择沿Y向，换热器26和冷却板分别位于水泵21的两侧；沿Z向，换热器26和冷板中，至少一者的介质容腔的部分部位位于水泵21的介质容腔一侧，至少一者的介质容腔的部分部位位于水泵21的介质容腔另一侧；沿X向，换热器26和冷却板中，至少一者的介质容腔的部分部位位于水泵21的介质容腔一侧，至少一者的介质容腔的部分部位位于水泵21的介质容腔另一侧，如图2和图4所示。

[51] 上述投影设备的液冷散热系统，Y向、X向和Z向两两垂直，即Y向垂直于X向、Y向垂直于Z向、X向垂直于Z向。以图3为例，以风扇25的轴向为Y向，以第三冷却分板22的长度方向为X向，即为图3中的水平方向，以第三冷却分板22的厚度方向为Z向，即为图3中的竖直方向。

[52] 具体地，当投影设备沿Y向安装时，水泵21位于换热器26和冷却板之间，如图2和图4所示，即水泵21的介质容腔位于换热器26的介质容腔和冷却板的介质容腔之间，则该水泵21的介质容腔不会位于整个液冷散热系统的最高位置，使得气泡不会再水泵21中聚集。

[53] 当投影设备沿Z向安装时，水泵21的介质容腔位于换热器26的介质容腔的部分部位和冷却板的介质容腔的部分部位之间、或者水泵21的介质容腔位于换热器26的介质容腔的部分部位和冷却板的介质容腔的部分部位之间、或者水泵21的介质容腔位于换热器26的介质容腔中部、或者水泵21的介质容腔位于冷却板的介质容腔中部、或者水泵21的介质容腔位于换热器26的介质容腔中部且位于冷却

板的介质容腔中部，即该水泵21的介质容腔不会位于整个液冷散热系统的最高位置，使得气泡不会再水泵21中聚集。

[54] 当投影设备沿X向安装时，水泵21的介质容腔位于换热器26的介质容腔的部分部位和冷却板的介质容腔的部分部位之间、或者水泵21的介质容腔位于换热器26的介质容腔的部分部位和冷却板的介质容腔的部分部位之间、或者水泵21的介质容腔位于换热器26的介质容腔中部、或者水泵21的介质容腔位于冷却板的介质容腔中部、或者水泵21的介质容腔位于换热器26的介质容腔中部且位于冷却板的介质容腔中部，即该水泵腔体不会位于整个液冷散热系统的最高位置，使得气泡不会再水泵21中聚集。

[55] 通过上述设置，即使投影设备沿与Y向（X向或者Z向）的夹角为锐角的其他方向安装，也保证了该水泵21的介质容腔不会位于整个液冷散热系统的最高位置，从而避免了气泡在水泵21中聚集。

[56] 当然，上述投影设备的液冷散热装置，也可选择沿Y向时，换热器26的介质容腔的部分部位和冷却板的介质容腔的部分部位分别位于水泵21的介质容腔的两侧，或者换热器26的介质容腔和冷却板的介质容腔的部分部位分别位于水泵腔体的两侧，并不局限于上述实施例。

[57] 为了适用于多个发热组件29的散热，上述投影设备的液冷散热系统中，冷却板包括至少两个串联的冷却分板。具体地，冷却分板的数目根据实际需要散热的发热组件29的数目进行设计，本实用新型实施例对此不做限定。

[58] 如图2-4所示，上述冷却板包括三个串联的冷却分板，分别为第一冷却分板24、第二冷却分板23和第三冷却分板22。为了方便布局，如图3所示，沿Z向，换热器26的介质容腔的部分部位和第三冷却分板22的介质容腔均位于水泵21的介质容腔一侧，第二冷却分板23的介质容腔的部分部位位于水泵21的介质容腔另一侧；沿X向，换热器26的介质容腔的部分部位位于水泵21的介质容腔一侧，第一冷却分板24的介质容腔位于水泵21的介质容腔另一侧。

[59] 上述投影设备的散热系统中，沿X向时，还可选择第一冷却分板24、第二冷却分板23和第三冷却分板22的介质容腔的部分部位均位于水泵21的介质容腔另一侧腔体的顶面，如图3所示。

- [60] 优选地，上述投影设备的散热系统还包括延伸部29，该延伸部29的介质容腔与闭合回路中的介质容腔连通；其中，沿一方向，水泵21的介质容腔突出于管道27、水泵21、冷却板和换热器26的介质容腔，且延伸部29的介质容腔突出于水泵21的介质容腔。
- [61] 这样，在现有散热系统中，某一方向上水泵21的介质容腔在整个散热系统的最高位置，即可将延伸部29的介质容腔增加在该方向上，以在该方向上延伸部29的介质容腔突出于水泵21的介质容腔，使得水泵21的介质容腔在该方向上不在整个液冷散热系统的最高位置，便于达到目的，方便了生产和制造。
- [62] 实际应用过程中，延伸部29的介质容腔可与闭合回路中的一个介质容腔连通，还可与闭合回路中的两个介质容腔连通。为了便于设置，优先选择延伸部29的介质容腔仅具有延伸进口，闭合回路中的任意一个介质容腔通过延伸进口与延伸部29的介质容腔连通。
- [63] 上述投影设备的液冷散热系统，可选择换热器26的介质容腔通过延伸进口与延伸部29的介质容腔连通，可选择冷却板的介质容腔通过延伸进口与延伸部29的介质容腔连通，可选择管道27的介质容腔通过延伸进口与延伸部29的介质容腔连通，还可选择水泵21的介质容腔通过延伸进口与延伸部29的介质容腔连通。
- [64] 为了便于冷却液流动，优先选择延伸部29的介质容腔具有延伸进口和延伸出口291，闭合回路中的任意两个介质容腔分别通过延伸进口和延伸出口291与延伸部29的介质容腔连通。
- [65] 此时，延伸部29可与闭合回路中的一个部件并连，也可串接于闭合回路中。进一步地，优先选择延伸部29串接于闭合回路中。延伸部29可串接在换热器26和管道27之间、两个管道27之间、水泵21和管道27之间、水冷板和管道之间等。
- [66] 为了方便安装，优先选择延伸进口与换热器26的介质容腔连通，延伸出口291通过管道27的介质容腔与水泵21的介质容腔连通，如图6所示。
- [67] 换热器26为本领域技术人员所常用部件，该换热器26的具体结构可根据实际需要进行设计。为了简化结构，如图6所示，上述换热器26包括：换热壳体，位于换热壳体内部的换热管262。其中，冷却液流经换热管262。对于换热管262的数目和分布，可根据换热需求进行设计，本实用新型实施例对此不做限定。

- [68] 上述延伸部29的介质容腔可为壳体腔体，也可为管体腔体，本实用新型实施例对此不做限定。为了简化结构，上述延伸部29的介质容腔为壳体腔体，如图6所示。
- [69] 通常为了方便连接，选择管道27为塑料管或者橡胶管，但是塑料管和橡胶管的水蒸气渗透系数和透气性均较低，导致整个液冷散热系统的蒸散损失较大。为了便于安装，同时减小蒸散损失，优先选择至少一个管道27包括：金属管段271和两个接头管段272，其中，两个接头管段272分别与金属管段271的两端连通，接头管段272为橡胶管或者塑料管，如图2和图4所示。
- [70] 由于金属管与塑料管和橡胶管相比，水蒸气的渗透系数和透气性均较低，从而有效减小了蒸散损失。
- [71] 为了提高换热器26的换热效率，上述投影设备的液冷散热系统包括：向换热器26吹风的风扇25，如图2-4和图5所示。对于风扇25的类型和数目，可根据实际需要进行选择，本实用新型实施例对此不做限定。
- [72] 进一步地，上述投影设备的液冷散热系统还包括自动补液器28，如图4和图5所示，该自动补液器28包括：用于储存冷却液的储液部，与储液部相连的压力维持部；其中，储液部与闭合回路中的介质容腔连通，压力维持部用于维持储液部内的压力和闭合回路中的介质容腔内的压力相同。
- [73] 当上述液冷散热系统内的液体因蒸散作用减少时，自动补液器28在压力维持部的作用下将储液部的液体注入到液冷循环系统；从而保证整个液冷散热系统的散热性能及使用寿命；同时，当自动补液器28处于较低位置时，由于压力维持部的存在，也能够实现补液，适用于任一安装方向。
- [74] 上述储液部与闭合回路中的介质容腔连通，具体地，储液部通过管道27与闭合回路中的介质容腔连通，可选择储液部与换热器26的介质容腔连通，也可选择与冷却板的介质容腔连通。为了方便安装，优先选择储液部与换热器26的介质容腔连通。
- [75] 上述自动补液器28的压力维持部，存在多种结构。为了简化结构，优先选择储液部包括：储液壳体，可滑动地设于储液壳体内部的滑板；其中，滑板与壳体密封连接且形成用于存储介质的储液腔；压力维持部包括：与储液壳体相连的

维持部壳体，设于维持部壳体的压力维持弹簧；其中，压力维持弹簧的一端固定于维持部壳体，压力维持弹簧的另一端与滑板固定连接。可以理解的是，压力维持弹簧为压缩弹簧，对于压缩弹簧的压缩量可根据实际需要进行设计，本实用新型实施例对此不做限定。

[76] 正常情况下，储液部内的压力与闭合回路中的介质容腔内的压力相同，当闭合回路中介质容腔内的压力较低时，储液部中的压力较高，压力维持弹簧推动隔板移动，储液部内的液体流向换热组件，当压力平衡时，不再补液。

[77] 当然，也可选择将压力维持弹簧替换为压力气体，正常情况下，压力气体对隔板的作用力与储液部内的液体对隔板的作用力相同，储液部内的压力与闭合回路中的介质容腔内的压力相同，当闭合回路中的介质容腔内的压力较低时，储液部中的压力较高，压力气体推动隔板移动，储液部内的液体流向换热组件，当压力平衡时，不再补液。

[78] 上述投影设备的液冷散热系统，还可选择自动补液器28为其他结构，并不局限于上述实施例。

[79] 基于上述实施例提供的投影设备的液冷散热系统，本实用新型实施例还提供了一种投影设备，该投影设备包括液冷散热系统，该液冷散热系统为上述实施例所述的投影设备的液冷散热系统。

[80] 由于上述实施例提供的投影设备的液冷散热系统具有上述技术效果，本实用新型实施例提供的投影设备具有上述投影设备的液冷散热系统，则本实用新型实施例提供的投影设备也具有相应的技术效果，本文不再赘述。

[81] 为了提高紧凑性，如图7和图8所示，上述投影设备中第三冷却分板22和第二冷却分板22分别位于光源模组210的两侧且与光源模组210贴合，水泵21位于光源模组210远离镜头模组213的一侧，第一冷却分板24位于光机模组212和色轮模组211之间，风扇25和换热器26均位于色轮模组211远离第一冷却分板24的一侧。

[82] 上述布置方式，提高了整个投影设备的紧凑性；同时第一冷却分板24同时冷却光机模组212和色轮模组211，减少了冷却部件，简化了结构，便于减小整个投影设备的体积。

[83] 上述投影设备中，为了提高换热器26的换热效率，风扇25位于换热器26的两侧

，加强对换热器26的换热。具体地，换热器26靠近水泵21的一侧和远离水泵21的一侧均设有风扇25。当然，也可仅在换热器26的一侧设置风扇25，并不局限于上述实施例。

[84] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 1、一种投影设备的液冷散热系统，包括：管道（27）、水泵（21）、冷却板和换热器（26），所述水泵（21）、所述冷却板和所述换热器（26）通过所述管道（27）连接，所述管道（27）、所述水泵（21）、所述冷却板和所述换热器（26）的介质容腔连通而形成供冷却液流通的闭合回路；其特征在于，沿任一方向，至少有所述闭合回路中的一介质容腔的部分部位位于所述水泵（21）的介质容腔一侧，且至少有所述闭合回路中的一介质容腔的部分部分位于所述水泵（21）的介质容腔另一侧。
- [权利要求 2] 2、根据权利要求1所述的投影设备的液冷散热系统，其特征在于，沿Y向，所述换热器（26）和所述冷却板分别位于所述水泵（21）的两侧；沿Z向，所述换热器（26）和所述冷却板中，至少一者的介质容腔的部分部位位于所述水泵（21）的介质容腔一侧，至少一者的介质容腔的部分部位位于所述水泵（21）的介质容腔另一侧；沿X向，所述换热器（26）和所述冷却板中，至少一者的介质容腔的部分部位位于所述水泵（21）的介质容腔一侧，至少一者的介质容腔的部分部位位于所述水泵（21）的介质容腔另一侧；其中，所述Y向、所述X向和所述Z向两两垂直。
- [权利要求 3] 3、根据权利要求2所述的投影设备的液冷散热系统，其特征在于，所述冷却板包括至少两个串联的冷却分板。
- [权利要求 4] 4、根据权利要求3所述的投影设备的液冷散热系统，其特征在于，所述冷却板包括三个串联的冷却分板，分别为第一冷却分板（24）、第二冷却分板（23）和第三冷却分板（22）；沿Z向，所述换热器（26）的介质容腔的部分部位和所述第三冷却分板（22）的介质容腔均位于所述水泵（21）的介质容腔一侧，所述第二冷却分板（23）的介质容腔的部分部位位于所述水泵（21）的介质容腔另一侧。

1) 的介质容腔另一侧;

沿X向, 所述换热器(26)的介质容腔的部分部位位于所述水泵(21)的介质容腔一侧, 所述第一冷却分板(24)的介质容腔位于所述水泵(21)的介质容腔另一侧。

[权利要求 5]

5、根据权利要求1所述的投影设备的液冷散热系统, 其特征在于, 还包括延伸部(29), 所述延伸部(29)的介质容腔与所述闭合回路中的介质容腔连通;

其中, 沿一方向, 所述水泵(21)的介质容腔突出于所述管道(27)、所述水泵(21)、所述冷却板和所述换热器(26)的介质容腔, 且所述延伸部(29)的介质容腔突出于所述水泵(21)的介质容腔。

[权利要求 6]

6、根据权利要求5所述的投影设备的液冷散热系统, 其特征在于, 所述延伸部(29)的介质容腔仅具有延伸进口, 所述闭合回路中的任意一个介质容腔通过所述延伸进口与所述延伸部(29)的介质容腔连通。

[权利要求 7]

7、根据权利要求5所述的投影设备的液冷散热系统, 其特征在于, 所述延伸部(29)的介质容腔具有延伸进口和延伸出口(291), 所述闭合回路中的任意两个介质容腔分别通过所述延伸进口和所述延伸出口(291)与所述延伸部(29)的介质容腔连通。

[权利要求 8]

8、根据权利要求7所述的投影设备的液冷散热系统, 其特征在于, 所述延伸进口与所述换热器(26)的介质容腔连通, 所述延伸出口(291)通过所述管道(27)的介质容腔与所述水泵(21)的介质容腔连通。

[权利要求 9]

9、根据权利要求1所述的投影设备的液冷散热系统, 其特征在于, 至少一个所述管道(27)包括: 金属管段(271)和两个接头管段(272), 其中, 两个所述接头管段(272)分别与所述金属管段(271)的两端连通, 所述接头管段(272)为橡胶管或者塑料管。

- [权利要求 10] 10、根据权利要求1所述的投影设备的液冷散热系统，其特征在于，还包括：向所述换热器（26）吹风的风扇（25）。
- [权利要求 11] 11、根据权利要求1-10中任意一项所述的投影设备的液冷散热系统，其特征在于，还包括自动补液器（28），所述自动补液器（28）包括：用于储存冷却液的储液部，与所述储液部相连的压力维持部；其中，所述储液部与所述闭合回路中的介质容腔连通，所述压力维持部用于维持所述储液部内的压力和所述闭合回路中的介质容腔内的压力相同。
- [权利要求 12] 12、根据权利要求11所述的投影设备的液冷散热系统，其特征在于，所述储液部与所述换热器（26）的介质容腔连通。
- [权利要求 13] 13、根据权利要求11所述的投影设备的液冷散热系统，其特征在于，所述储液部包括：储液壳体，可滑动地设于所述储液壳体内部的滑板；其中，所述滑板与所述壳体密封连接且形成用于存储介质的储液腔；
所述压力维持部包括：与所述储液壳体相连的维持部壳体，设于所述维持部壳体的压力维持弹簧；其中，所述压力维持弹簧的一端固定于所述维持部壳体，所述压力维持弹簧的另一端与所述滑板固定连接。
- [权利要求 14] 14、一种投影设备，包括液冷散热系统，其特征在于，所述液冷散热系统为权利要求1-13中任意一项所述的投影设备的液冷散热系统。

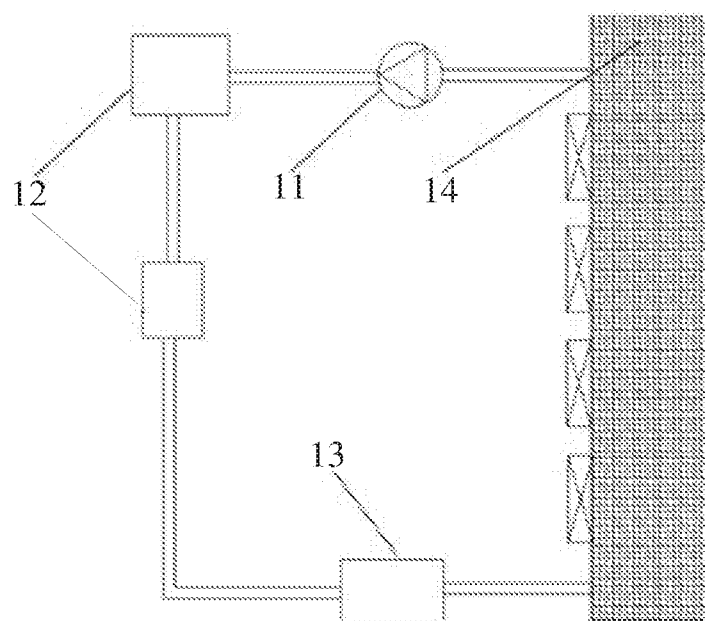


图 1

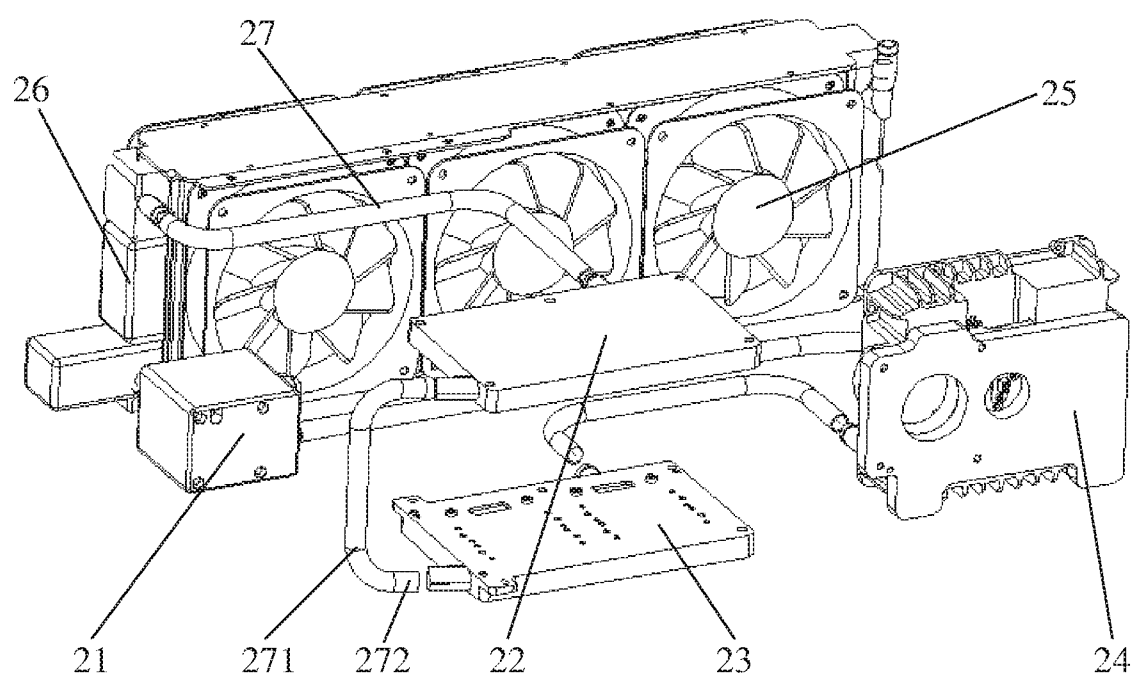


图 2

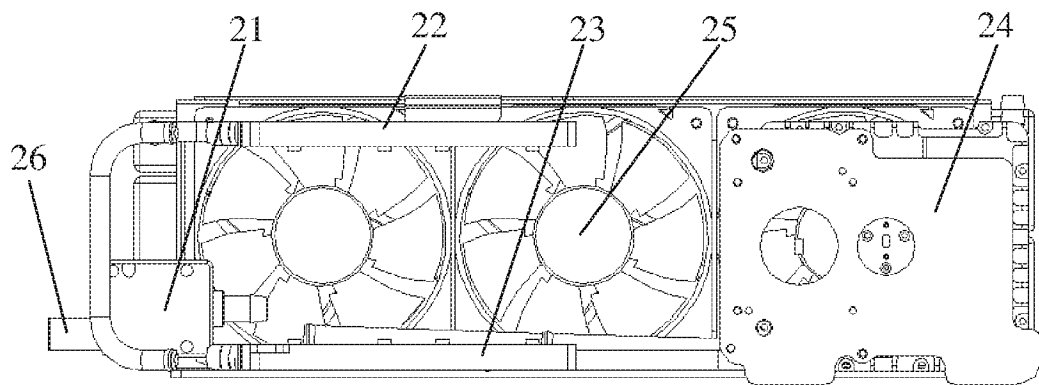


图 3

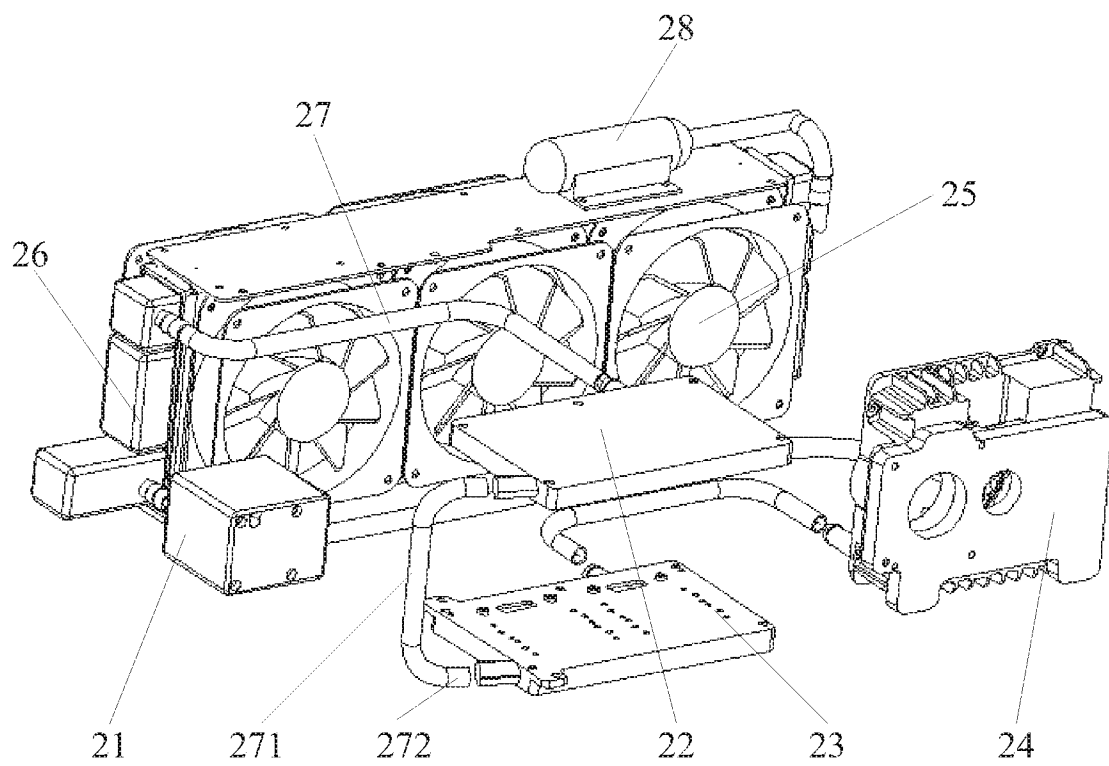


图 4

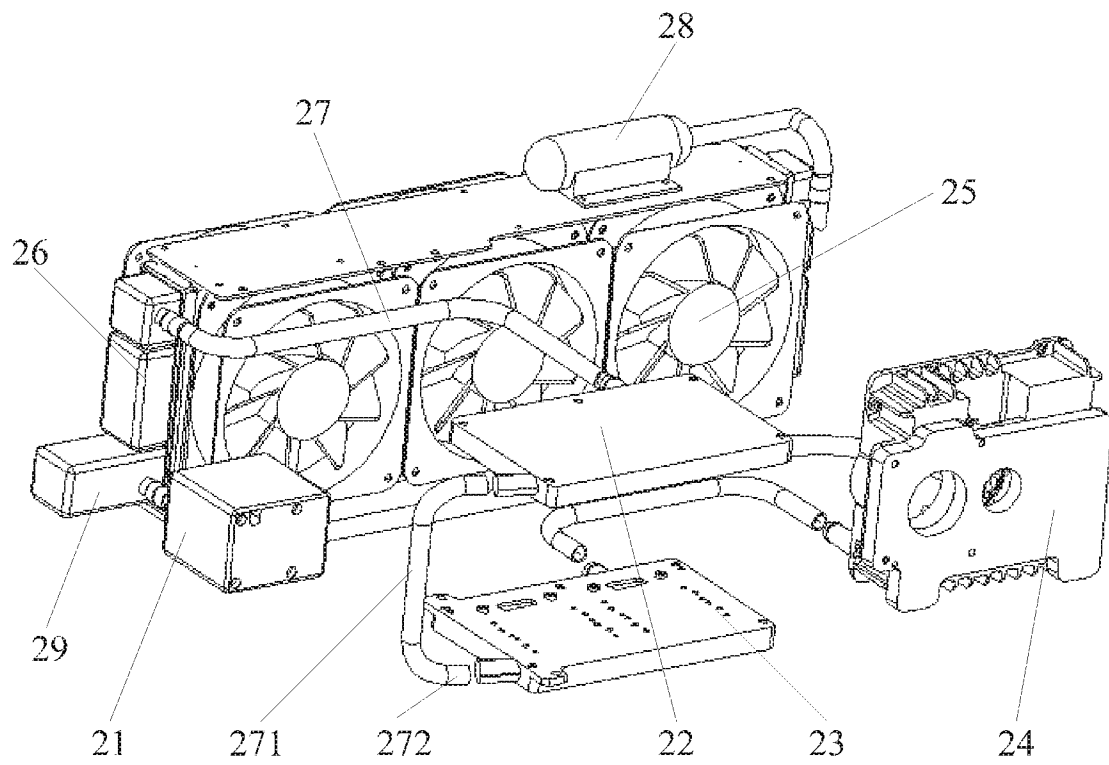


图 5

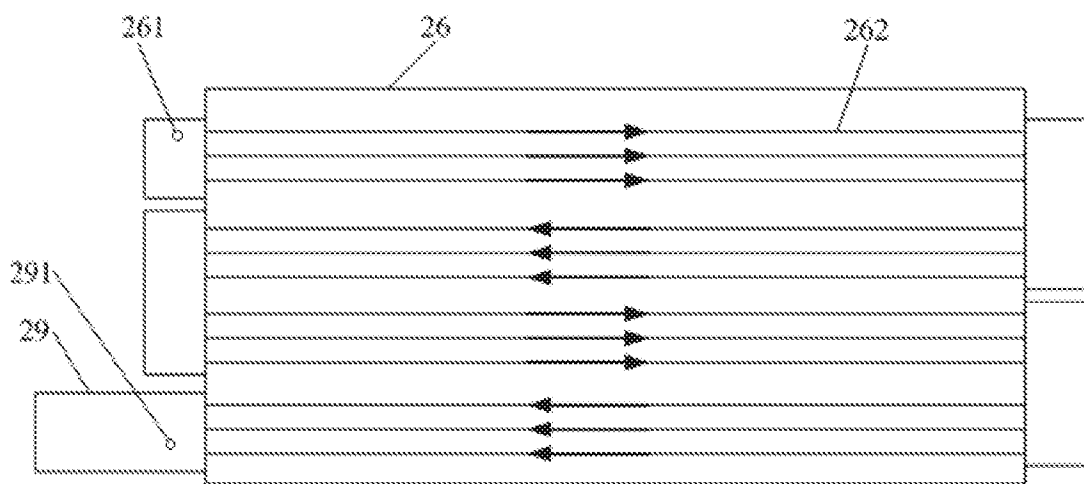


图 6

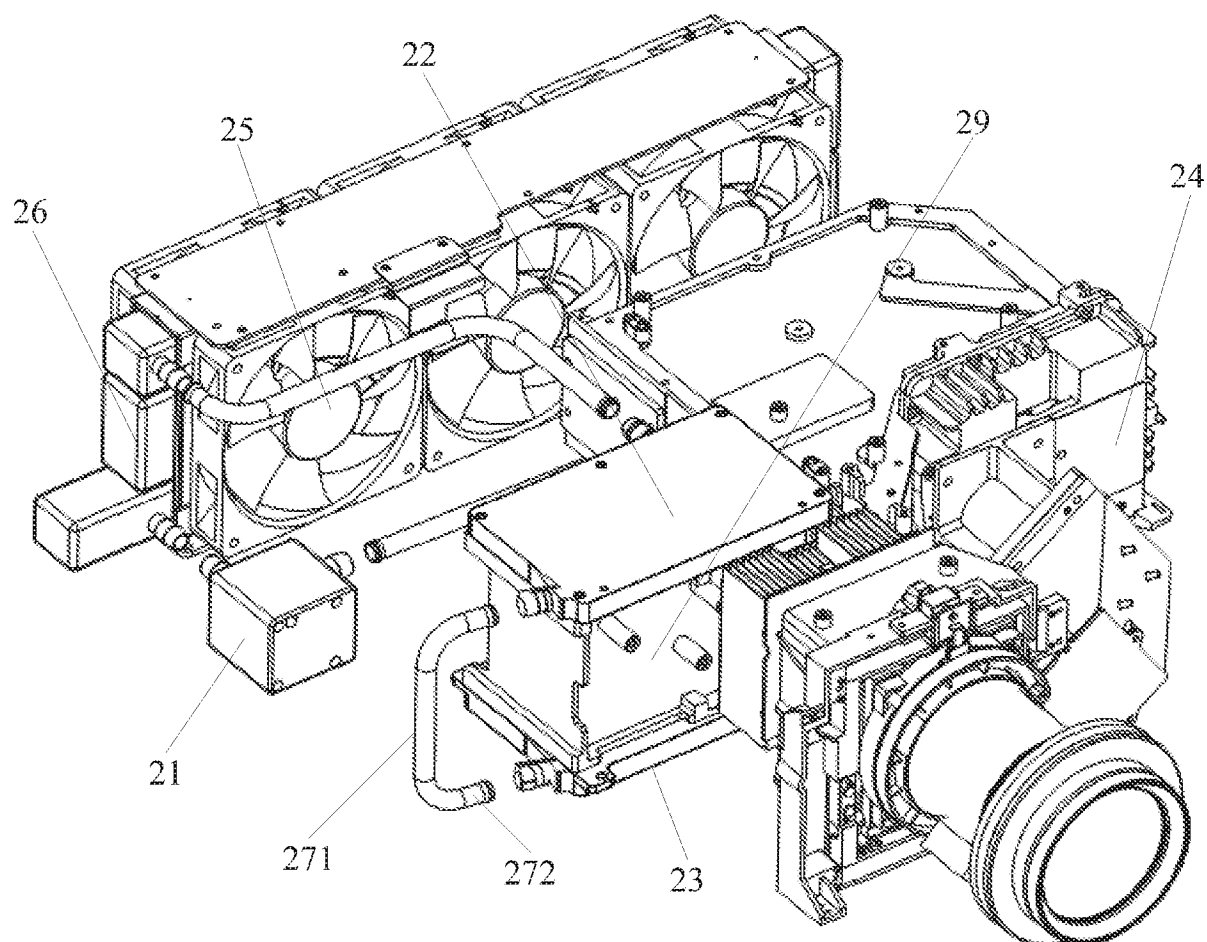


图 7

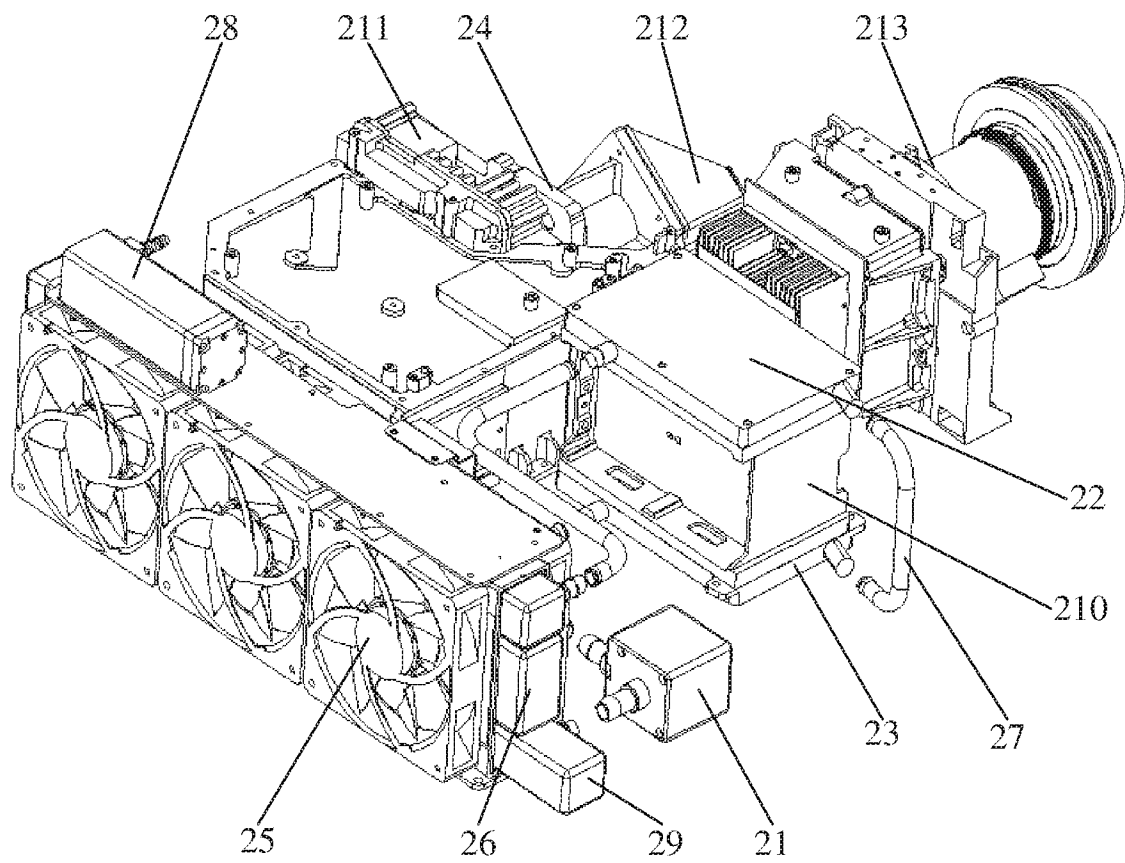


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/074958

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 7/20 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNABS, CNTXT: radiat+, bump, avoid, air bubble

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 205726818 U (APPOTRONICS CORPORATION LTD.), 23 November 2016 (23.11.2016), claims 1-14	1-14
X	CN 101056522 A (HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD.), 17 October 2007 (17.10.2007), description, page 5, line 17 to page 6, line 4, and figure 5	1-4, 9, 10, 14
Y	CN 101056522 A (HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD.; HON HAI PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD.), 17 October 2007 (17.10.2007), description, page 5, line 17 to page 6, line 4, and figure 5	11-13
Y	CN 104602487 A (HANGZHOU HUAWEI DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.), 06 May 2015 (06.05.2015), description, paragraph [0050]	11-13
A	CN 101846872 A (SEIKO EPSON CORPORATION), 29 September 2010 (29.09.2010), the whole document	1-14
A	CN 101137881 A (NOISE LIMIT APS), 05 March 2008 (05.03.2008), the whole document	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 05 May 2017 (05.05.2017)	Date of mailing of the international search report 12 May 2017 (12.05.2017)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer LIU, Xiaohua Telephone No.: (86-10) 62089142

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/074958

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 205726818 U	23 November 2016	None	
CN 101056522 A	17 October 2007	CN 101056522 B	04 August 2010
		US 7487824 B2	10 February 2009
		US 2007240849 A1	18 October 2007
CN 104602487 A	06 May 2015	None	
CN 101846872 A	29 September 2010	CN 101846872 B	05 September 2012
		JP 2010224439 A	07 October 2010
		JP 4826647 B2	30 November 2011
		US 2010245778 A1	30 September 2010
		US 8651668 B2	18 February 2014
CN 101137881 A	05 March 2008	KR 20070112370 A	23 November 2007
		WO 2006072244 A1	13 July 2006
		US 2010061062 A1	11 March 2010
		JP 2008527285 A	24 July 2008
		EP 1836449 A1	26 September 2007
		BR PI0519577 A2	17 February 2009
		RU 2007129729 A	10 February 2009

A. 主题的分类 H05K 7/20 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H05K 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNKI, CNABS, CNTXT: 散热, 泵, 气泡, 避免; radiat+, bump, avoid, air bubble		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 205726818 U (深圳市光峰光电技术有限公司) 2016年 11月 23日 (2016 - 11 - 23) 权利要求1-14	1-14
X	CN 101056522 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司) 2007年 10月 17日 (2007 - 10 - 17) 说明书第5页17行-第6页第4行, 附图5	1-4, 9, 10, 14
Y	CN 101056522 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司 鸿海精密工业股份有限公司) 2007年 10月 17日 (2007 - 10 - 17) 说明书第5页17行-第6页第4行, 附图5	11-13
Y	CN 104602487 A (杭州华为数字技术有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 说明书第[0050]段	11-13
A	CN 101846872 A (精工爱普生株式会社) 2010年 9月 29日 (2010 - 09 - 29) 全文	1-14
A	CN 101137881 A (诺伊斯利米特公司) 2008年 3月 5日 (2008 - 03 - 05) 全文	1-14
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2017年 5月 5日		国际检索报告邮寄日期 2017年 5月 12日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		受权官员 刘晓华 电话号码 (86-10) 62089142

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/074958

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	205726818	U	2016年 11月 23日	无	
CN	101056522	A	2007年 10月 17日	CN	101056522 B 2010年 8月 4日
				US	7487824 B2 2009年 2月 10日
				US	2007240849 A1 2007年 10月 18日
CN	104602487	A	2015年 5月 6日	无	
CN	101846872	A	2010年 9月 29日	CN	101846872 B 2012年 9月 5日
				JP	2010224439 A 2010年 10月 7日
				JP	4826647 B2 2011年 11月 30日
				US	2010245778 A1 2010年 9月 30日
				US	8651668 B2 2014年 2月 18日
CN	101137881	A	2008年 3月 5日	KR	20070112370 A 2007年 11月 23日
				WO	2006072244 A1 2006年 7月 13日
				US	2010061062 A1 2010年 3月 11日
				JP	2008527285 A 2008年 7月 24日
				EP	1836449 A1 2007年 9月 26日
				BR	PI0519577 A2 2009年 2月 17日
				RU	2007129729 A 2009年 2月 10日