(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 6 月 8 日 (08.06.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/092664 A1

(51) 国际专利分类号:
G03B 21/16 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/107921

(22) 国际申请日: 2016 年 11 月 30 日 (30.11.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510859550.3 2015 年 11 月 30 日 (30.11.2015) CN

(71) 申请人: **深圳市光峰光电技术有限公司 (APPOTRONICS 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: **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)。 **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)。 **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, Guangdong 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, 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,

(54) **Title**: HEAT SINK, PROJECTOR, AND PROJECTOR SYSTEM

(54) **发明名称**: 一种散热装置、投影机及投影系统

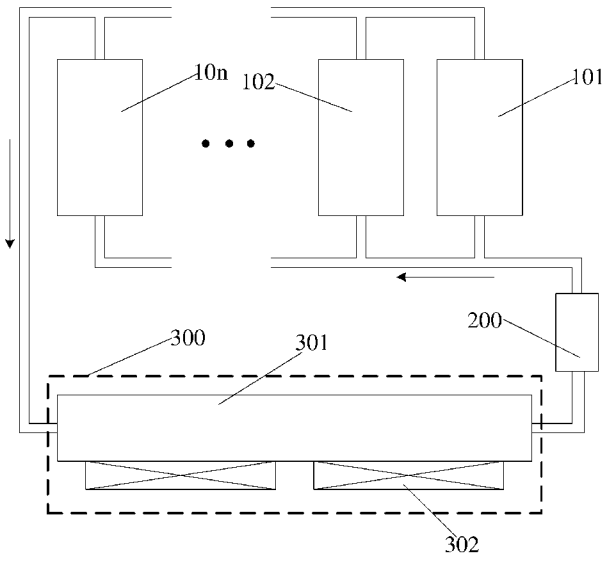


图 1

(57) **Abstract**: A heat sink, projector, and projector system. The projector comprises a heat source group including a first heat source (101') to an *N*th heat source (10n'), and *N* is an integer not less than 2. The projector further comprises a heat sink, and the heat sink comprises: a first liquid cooling plate (101) to an *N*th liquid cooling plate (10n), a pump (200), and a heat exchanger (300). The first liquid cooling plate (101) to the *N*th liquid cooling plate (10n) are disposed to be respectively in contact with the first heat source (101') to the *N*th heat source (10n'). The pump (200) is connected between the first liquid cooling plate (101) to the *N*th liquid cooling plate (10n) and the heat exchanger (300). The present invention uses the heat sink to perform cooling on the heat sources in the projector to prevent excessive amount of heat generated by the heat sources from accumulating due to poor heat dissipation, and the heat sink occupies little space.

(57) **摘要**: 一种散热装置、投影机及投影系统，投影机包括热源组，热源组包括有第一热源（101'）至第 N 热源（10n'），N 为不小于 2 的整数；投影机还包括散热装置，散热装置包括：第一液冷板（101）至第 N 液冷板（10n）、泵（200）和热交换器（300），第一液冷板（101）至第 N 液冷板（10n）分别与第一热源（101'）至第 N 热源（10n'）相接触设置，泵（200）连接于第一液冷板（101）至第 N 液冷板（10n）与热交换器（300）之间。通过散热装置对投影机内的热源进行散热冷却，避免出现热源产生的大量热量不能散热而积聚的情况，且散热装置占用体积小。

WO 2017/092664 A1

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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

发明名称: 一种散热装置、投影机及投影系统

技术领域

[1] 本发明涉及投影机技术邻域，更为具体的说，涉及一种散热装置、投影机及投影系统。

背景技术

[2] 随着科学技术的发展，投影机在生活和工作中的应用越来越广泛。投影机是一种将电能转化为光能的大功率设备，其组成结构包括有多个在工作过程中产生大量热量的热源，例如光源模组、色轮和处理芯片等。

对发明的公开

技术问题

[3] 而投影机为了达到较好的防尘效果，结构一般都非常紧密，以至于热源产生的热量不能及时的散热而使得热量不断积聚。一旦热量积聚过高，将会严重影响投影机内的光学器件和电子器件的性能和寿命。

问题的解决方案

技术解决方案

[4] 有鉴于此，本发明提供了一种散热装置、投影机及投影系统，通过散热装置对投影机内的热源进行散热冷却，避免出现热源产生的大量热量不能散热而积聚的情况，并且每个液冷板中的水冷液统一通过热交换器进行散热，保证了散热装置的占用体积小。

[5] 为实现上述目的，本发明提供的技术方案如下：

[6] 一种散热装置，应用于投影机，包括：第一液冷板至第N液冷板、泵和热交换器，N为不小于2的整数；

[7] 所述第一液冷板至第N液冷板与所述热交换器之间相连通，且所述泵连接于所述第一液冷板至第N液冷板与所述热交换器之间。

[8] 优选的，所述热交换器包括：

[9] 热交换板，所述热交换板与所述第一液冷板至第N液冷板之间相连通；

[10] 以及，固定于所述热交换板上的至少一个散热风扇。

[11] 优选的，所述泵的进水口与所述热交换器的出水口相连通；

[12] 所述泵的出水口与所述第一液冷板至第N液冷板的进水口相连通；

[13] 以及，所述第一液冷板至第N液冷板的出水口均与所述热交换器的进水口相连通。

[14] 优选的，所述泵的进水口与所述热交换器的出水口相连通；

[15] 所述泵的出水口与所述第一液冷板的进水口相连通；

[16] 以及，所述第一液冷板至第N液冷板中第i液冷板的出水口与第i+1液冷板的进水口相连通，且所述第N液冷板的出水口与所述热交换器的进水口相连通，i为不大于N的正整数。

[17] 优选的，所述泵的出水口与所述热交换器的进水口相连通；

[18] 所述泵的进水口与所述第一液冷板的出水口相连通；

[19] 以及，所述第一液冷板至第N液冷板中第i液冷板的进水口与第i+1液冷板的出水口相连通，且所述第N液冷板的进水口与所述热交换器的出水口相连通，i为不大于N的正整数。

[20] 相应的，本发明还提供了一种投影机，包括热源组，所述热源组包括有第一热源至第N热源，N 为不小于2的整数，所述投影机还包括散热装置，所述散热装置包括：

[21] 第一液冷板至第N液冷板、泵和热交换器，

[22] 其中，所述第一液冷板至第N液冷板分别与所述第一热源至第N热源相接触设置，所述第一液冷板至第N液冷板与所述热交换器之间相连通，且所述泵连接于所述第一液冷板至第N液冷板与所述热交换器之间。

[23] 优选的，所述热交换器包括：

[24] 热交换板，所述热交换板与所述第一液冷板至第N液冷板之间相连通；

[25] 以及，固定于所述热交换板上的至少一个散热风扇。

[26] 优选的，所述泵的进水口与所述热交换器的出水口相连通；

[27] 所述泵的出水口与所述第一液冷板至第N液冷板的进水口相连通；

[28] 以及，所述第一液冷板至第N液冷板的出水口均与所述热交换器的进水口相连

通。

[29] 优选的，所述泵的进水口与所述热交换器的出水口相连通；

[30] 所述泵的出水口与所述第一液冷板的进水口相连通；

[31] 以及，所述第一液冷板至第N液冷板中第i液冷板的出水口与第i+1液冷板的进水口相连通，且所述第N液冷板的出水口与所述热交换器的进水口相连通，i为不大于N的正整数。

[32] 优选的，所述泵的出水口与所述热交换器的进水口相连通；

[33] 所述泵的进水口与所述第一液冷板的出水口相连通；

[34] 以及，所述第一液冷板至第N液冷板中第i液冷板的进水口与第i+1液冷板的出水口相连通，且所述第N液冷板的进水口与所述热交换器的出水口相连通，i为不大于N的正整数。

[35] 优选的，靠近所述热交换器进水口的液冷板所对应的热源，其产生的热量大于其余热源分别产生的热量。

[36] 相应的，本发明还提供了一种投影系统，所述投影系统包括上述的投影机。

发明的有益效果

有益效果

[37] 相较于现有技术，本发明提供的技术方案至少具有以下优点：

[38] 本发明提供了一种散热装置、投影机及投影系统，包括热源组，所述热源组包括有第一热源至第N热源，N 为不小于2的整数，所述投影机还包括散热装置，所述散热装置包括：第一液冷板至第N液冷板、泵和热交换器，其中，所述第一液冷板至第N液冷板分别与所述第一热源至第N热源相接触设置，所述第一液冷板至第N液冷板与所述热交换器之间相连通，且所述泵连接于所述第一液冷板至第N液冷板与所述热交换器之间。

[39] 由上述内容可知，散热装置工作过程中，水冷液自热交换器流入液冷板中，通过液冷板吸收与其接触的热源所产生的热量后，水冷液回流至热交换器中散热，达到对热源散热的目的。本发明提供的技术方案，通过散热装置对投影机内的热源进行散热冷却，避免出现热源产生的大量热量不能散热而积聚的情况，并且每个液冷板中的水冷液统一通过热交换器进行散热，保证了散热装置的占

用体积小。

对附图的简要说明

附图说明

[40] 为了更清楚地说明本发明实施例或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发明的实施例，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。

[41] 图1为本申请实施例提供的一种散热装置的结构示意图；

[42] 图2为本申请实施例提供的另一种散热装置的结构示意图；

[43] 图3为本申请实施例提供的又一种散热装置的结构示意图；

[44] 图4为本申请实施例提供的一种投影机的结构示意图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[45] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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，都属于本发明保护的范围。

[46] 正如背景技术所述，投影机是一种将电能转化为光能的大功率设备，其组成结构包括有多个在工作过程中产生大量热量的热源，例如光源模组、色轮和处理芯片等。而投影机为了达到较好的防尘效果，结构一般都非常紧密，以至于热源产生的热量不能及时的散热而使得热量不断积聚。一旦热量积聚过高，将会严重影响投影机内的光学器件和电子器件的性能和寿命。

[47] 基于此，本申请实施例提供了一种散热装置、投影机及投影系统，通过散热装置对投影机内的热源进行散热冷却，避免出现热源产生的大量热量不能散热而积聚的情况，并且每个液冷板中的水冷液统一通过热交换器进行散热，保证了散热装置的占用体积小。为实现上述目的，本申请实施例提供的技术方案如下，其中，结合图1至图4对本申请实施例提供的技术方案进行详细描述。

[48] 参考图1所示，为本申请实施例提供的一种散热装置的结构示意图，其中，散

热装置应用于投影机，包括：

[49] 第一液冷板101至第N液冷板10n、泵200和热交换器300，N为不小于2的整数；

[50] 所述第一液冷板101至第N液冷板10n与所述热交换器300之间相连通，且所述泵200连接于所述第一液冷板101至第N液冷板10n与所述热交换器300之间。

[51] 具体的，第一液冷板至第N液冷板的不同液冷板之间，以及，液冷板与热交换器之间均通过传输管道相连通，且泵连接于传输管道上，保证液冷板和热交换器之间实现水冷液的流通。需要说明的是，本申请实施例对于提供的散热装置中液冷板、泵和热交换器内流动的冷媒可以为水，还可以为液氮等，对此本申请实施例不作具体限制；此外，本申请实施例对于提供的液冷板、热交换器的热交换板和传输管道的材质不作具体限制，需要根据实际需要进行具体设计。

[52] 参考图1所示，对于本申请实施例提供的所述热交换器可以为风冷热交换器，热交换器可以包括：

[53] 热交换板301，所述热交换板301与所述第一液冷板101至第N液冷板之间10n相连通；

[54] 以及，固定于所述热交换板301上的至少一个散热风扇302。

[55] 其中，水冷液通过泵的牵引回流至热交换板中，而后通过散热风扇转动产生的风量与热交换板发生强制对流作用将热量带走，以对水冷液进行冷却，而后再次通过泵的牵引流入液冷板中对热源进行散热。

[56] 由上述内容可知，将液冷板与热源相接触设置，进而在散热装置工作过程中，泵牵引水冷液开始流动，使得水冷液自热交换器流入液冷板中，通过液冷板吸收与其接触的热源所产生的热量后，水冷液回流至热交换器中散热，达到对热源散热的目的，并且每个液冷板中的水冷液统一通过热交换器进行散热，保证了散热装置的占用体积小。此外，每个液冷板中的水冷液统一通过热交换器进行散热，只需要对一个热交换器中设置风扇即可，避免了大量使用风扇而出现噪音过大的情况，同时还降低了功率消耗。

[57] 本申请实施例提供的散热装置中，所有液冷板之间可以相互并联、且连通于热交换器，即，参考图1所示，所述泵200的进水口与所述热交换器300的出水口相连通；

[58] 所述泵200的出水口与所述第一液冷板101至第N液冷板10n的进水口相连通；

[59] 以及，所述第一液冷板101至第N液冷板10n的出水口均与所述热交换器300的进水口相连通。

[60] 需要说明的是，相较于图1中泵所示的牵引方向，当散热装置中所有液冷板之间相互并联时（即图1所示的连接结构），其泵的牵引方向还可以与图1中泵所示的牵引方向相反。

[61] 其中，泵牵引水冷液自热交换器传输至每个液冷板中，通过液冷板吸收各自相对应的热源散发的热量后，根据泵的牵引方向传输至热交换器中，热交换器对水冷液进行散热冷却，而后再次被牵引至液冷板中吸收热量，如此重复达到对热源散热的目的。

[62] 另外，本申请实施例提供的散热装置中，所有液冷板之间还可以相互串联、且连通于热交换器，即，参考图2所示，为本申请实施例提供的另一种散热装置的结构示意图，其中，所述泵200的进水口与所述热交换器300的出水口相连通；

[63] 所述泵200的出水口与所述第一液冷板101的进水口相连通；

[64] 以及，所述第一液冷板101至第N液冷板10n中第i液冷板的出水口与第i+1液冷板的进水口相连通，且所述第N液冷板10n的出水口与所述热交换器300的进水口相连通，i为不大于N的正整数。

[65] 或者，相较于图2中泵的牵引方向，本申请实施例提供的泵的牵引方向还可以与图2提供的泵牵引方向相反，即，参考图3所示，为本申请实施例提供的又一种散热装置的结构示意图，所述泵200的出水口与所述热交换器300的进水口相连通；

[66] 所述泵200的进水口与所述第一液冷板101的出水口相连通；

[67] 以及，所述第一液冷板101至第N液冷板10n中第i液冷板的进水口与第i+1液冷板的出水口相连通，且所述第N液冷板10n的进水口与所述热交换器300的出水口相连通，i为不大于N的正整数。

[68] 其中，本申请实施例图2和图3提供的散热装置，热交换器中的水冷液通过泵的牵引逐一流过每个液冷板，吸收每个液冷板对应的热源散发的热量后，最终流入热交换器中进行散热冷却，而后再次被牵引至每个液冷板中逐一吸收热量，

如此重复达到对热源散热的目的。

[69] 相应的，本申请实施例还提供了一种投影机，参考图4所示，为本申请实施例提供的一种投影机的结构示意图，需要说明的是，本申请实施例以热源组包括三个热源为例进行说明，即N为3。

[70] 其中，投影机包括热源组，所述热源组包括有第一热源至第N热源（即参考图4中第一热源101’、第二热源102’和第三热源103’），N 为不小于2的整数，所述投影机还包括散热装置，所述散热装置包括：

[71] 第一液冷板101至第N液冷板103、泵200和热交换器300，

[72] 其中，所述第一液冷板至第N液冷板分别与所述第一热源至第N热源’相接触设置（即参考图4中第一液冷板101与第一热源101’接触设置，第二液冷板102与第二热源102’接触设置，第三液冷板103和第三热源103’接触设置），所述第一液冷板101至第N液冷板103与所述热交换器300之间相连通，且所述泵200连接于所述第一液冷板101至第N液冷板103与所述热交换器300之间。

[73] 参考图4所示，本申请实施例提供的投影机中，所述热交换器可以为风冷热交换器，其中，热交换器300包括：

[74] 热交换板301，所述热交换板301与所述第一液冷板101至第N液冷板103之间相连通；

[75] 以及，固定于所述热交换板301上的至少一个散热风扇302。

[76] 由上述内容可知，将液冷板与热源相接触设置，进而在散热装置工作过程中，泵牵引水冷液开始流动，使得水冷液自热交换器流入液冷板中，通过液冷板吸收与其接触的热源所产生的热量后，水冷液回流至热交换器中散热，达到对热源散热的目的，并且每个液冷板中的水冷液统一通过热交换器进行散热，保证了散热装置的占用体积小。此外，每个液冷板中的水冷液统一通过热交换器进行散热，只需要对一个热交换器中设置风扇即可，避免了大量使用风扇而出现噪音过大的情况，同时还降低了功率消耗。

[77] 本申请实施例提供的投影机中，其散热装置的所有液冷板之间可以相互并联、且连通于热交换器，即，所述泵的进水口与所述热交换器的出水口相连通；

[78] 所述泵的出水口与所述第一液冷板至第N液冷板的进水口相连通；

[79] 以及，所述第一液冷板至第N液冷板的出水口均与所述热交换器的进水口相连通。

[80] 需要说明的是，散热装置中所有液冷板之间相互并联时，其泵的牵引方向还可以与上述所述泵的牵引方向相反。

[81] 其中，泵牵引水冷液自热交换器传输至每个液冷板中，通过液冷板吸收各自相对应的热源散发的热量后，根据泵的牵引方向传输至热交换器中，热交换器对水冷液进行散热冷却，而后再次被牵引至液冷板中吸收热量，如此重复达到对热源散热的目的。

[82] 另外，本申请实施例提供的投影机中，其散热装置的所有液冷板之间还可以相互串联、且连通于热交换器，即，所述泵的进水口与所述热交换器的出水口相连通；

[83] 所述泵的出水口与所述第一液冷板的进水口相连通；

[84] 以及，所述第一液冷板至第N液冷板中第i液冷板的出水口与第i+1液冷板的进水口相连通，且所述第N液冷板的出水口与所述热交换器的进水口相连通，i为不大于N的正整数。

[85] 或者，所述泵的出水口与所述热交换器的进水口相连通；

[86] 所述泵的进水口与所述第一液冷板的出水口相连通；

[87] 以及，所述第一液冷板至第N液冷板中第i液冷板的进水口与第i+1液冷板的出水口相连通，且所述第N液冷板的进水口与所述热交换器的出水口相连通，i为不大于N的正整数。

[88] 进一步的，在所有液冷板之间相互串联时，靠近所述热交换器进水口的液冷板所对应的热源，其产生的热量大于其余热源分别产生的热量。即，水冷液最后流过产生热量较大的热源，避免出现先流过该热源时水冷液吸收足够热量而不能再次对其他热源产生的热量进行吸收的情况，保证散热装置对每个热源均能够进行散热冷却。具体的，当热源组包括有光源模组、色轮和处理芯片时，可以将发热量较大的光源模组与靠近热交换器进水口的液冷板接触设置，而将发热量较小的处理芯片与靠近热交换器出水口的液冷板接触设置，且将色轮设置于上述两个液冷板之间。其中，本申请实施例提供的处理芯片可以为DMD（Dig

ital Micromirror Device，数码微镜器件）芯片。

[89] 相应的，本申请实施例还提供了一种投影系统，所述投影系统包括上述任意一实施例提供的投影机。

[90] 本申请实施例提供了一种散热装置、投影机及投影系统，包括热源组，所述热源组包括有第一热源至第N热源，N 为不小于2的整数，所述投影机还包括散热装置，所述散热装置包括：第一液冷板至第N液冷板、泵和热交换器，其中，所述第一液冷板至第N液冷板分别与所述第一热源至第N热源相接触设置，所述第一液冷板至第N液冷板与所述热交换器之间相连通，且所述泵连接于所述第一液冷板至第N液冷板与所述热交换器之间。

[91] 由上述内容可知，散热装置工作过程中，水冷液自热交换器流入液冷板中，通过液冷板吸收与其接触的热源所产生的热量后，水冷液回流至热交换器中散热，达到对热源散热的目的。本申请实施例提供的技术方案，通过散热装置对投影机内的热源进行散热冷却，避免出现热源产生的大量热量不能散热而积聚的情况，并且每个液冷板中的水冷液统一通过热交换器进行散热，保证了散热装置的占用体积小。

[92] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业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发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明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、一种散热装置，应用于投影机，其特征在于，包括：第一液冷板至第N液冷板、泵和热交换器，N为不小于2的整数；

所述第一液冷板至第N液冷板与所述热交换器之间相连通，且所述泵连接于所述第一液冷板至第N液冷板与所述热交换器之间。

[权利要求 2] 2、根据权利要求1所述的散热装置，其特征在于，所述热交换器包括：

热交换板，所述热交换板与所述第一液冷板至第N液冷板之间相连通；

以及，固定于所述热交换板上的至少一个散热风扇。

[权利要求 3] 3、根据权利要求1所述的散热装置，其特征在于，所述泵的进水口与所述热交换器的出水口相连通；

所述泵的出水口与所述第一液冷板至第N液冷板的进水口相连通；

以及，所述第一液冷板至第N液冷板的出水口均与所述热交换器的进水口相连通。

[权利要求 4] 4、根据权利要求1所述的散热装置，其特征在于，所述泵的进水口与所述热交换器的出水口相连通；

所述泵的出水口与所述第一液冷板的进水口相连通；

以及，所述第一液冷板至第N液冷板中第i液冷板的出水口与第i+1液冷板的进水口相连通，且所述第N液冷板的出水口与所述热交换器的进水口相连通，i为不大于N的正整数。

[权利要求 5] 5、根据权利要求1所述的散热装置，其特征在于，所述泵的出水口与所述热交换器的进水口相连通；

所述泵的进水口与所述第一液冷板的出水口相连通；

以及，所述第一液冷板至第N液冷板中第i液冷板的进水口与第i+1液冷板的出水口相连通，且所述第N液冷板的进水口与所述热交换器的出水口相连通，i为不大于N的正整数。

[权利要求 6] 6、一种投影机，包括热源组，所述热源组包括有第一热源至第N

热源，N 为不小于2的整数，其特征在于，所述投影机还包括散热装置，所述散热装置包括：

第一液冷板至第N液冷板、泵和热交换器，

其中，所述第一液冷板至第N液冷板分别与所述第一热源至第N热源相接触设置，所述第一液冷板至第N液冷板与所述热交换器之间相连通，且所述泵连接于所述第一液冷板至第N液冷板与所述热交换器之间。

[权利要求 7] 7、根据权利要求6所述的投影机，其特征在于，所述热交换器包括：

热交换板，所述热交换板与所述第一液冷板至第N液冷板之间相连通；

以及，固定于所述热交换板上的至少一个散热风扇。

[权利要求 8] 8、根据权利要求6所述的投影机，其特征在于，所述泵的进水口与所述热交换器的出水口相连通；

所述泵的出水口与所述第一液冷板至第N液冷板的进水口相连通；

以及，所述第一液冷板至第N液冷板的出水口均与所述热交换器的进水口相连通。

[权利要求 9] 9、根据权利要求6所述的投影机，其特征在于，所述泵的进水口与所述热交换器的出水口相连通；

所述泵的出水口与所述第一液冷板的进水口相连通；

以及，所述第一液冷板至第N液冷板中第i液冷板的出水口与第i+1液冷板的进水口相连通，且所述第N液冷板的出水口与所述热交换器的进水口相连通，i为不大于N的正整数。

[权利要求 10] 10、根据权利要求6所述的投影机，其特征在于，所述泵的出水口与所述热交换器的进水口相连通；

所述泵的进水口与所述第一液冷板的出水口相连通；

以及，所述第一液冷板至第N液冷板中第i液冷板的进水口与第i+1液冷板的出水口相连通，且所述第N液冷板的进水口与所述热交换

器的出水口相连通，i为不大于N的正整数。

[权利要求 11] 11、根据权利要求9或10所述的投影机，其特征在于，靠近所述热交换器进水口的液冷板所对应的热源，其产生的热量大于其余热源分别产生的热量。

[权利要求 12] 12、一种投影系统，其特征在于，所述投影系统包括权利要求6~11任意一项所述的投影机。

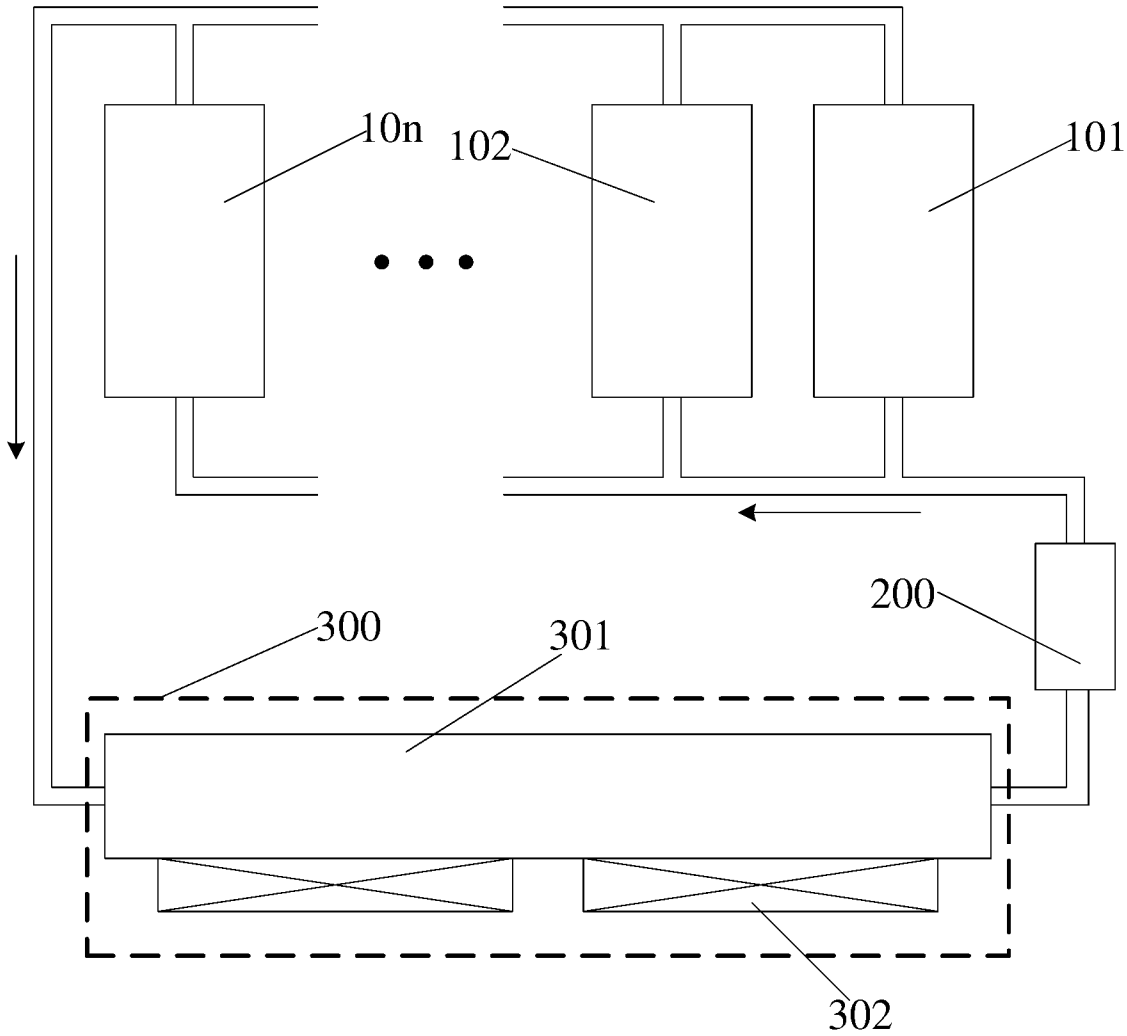


图 1

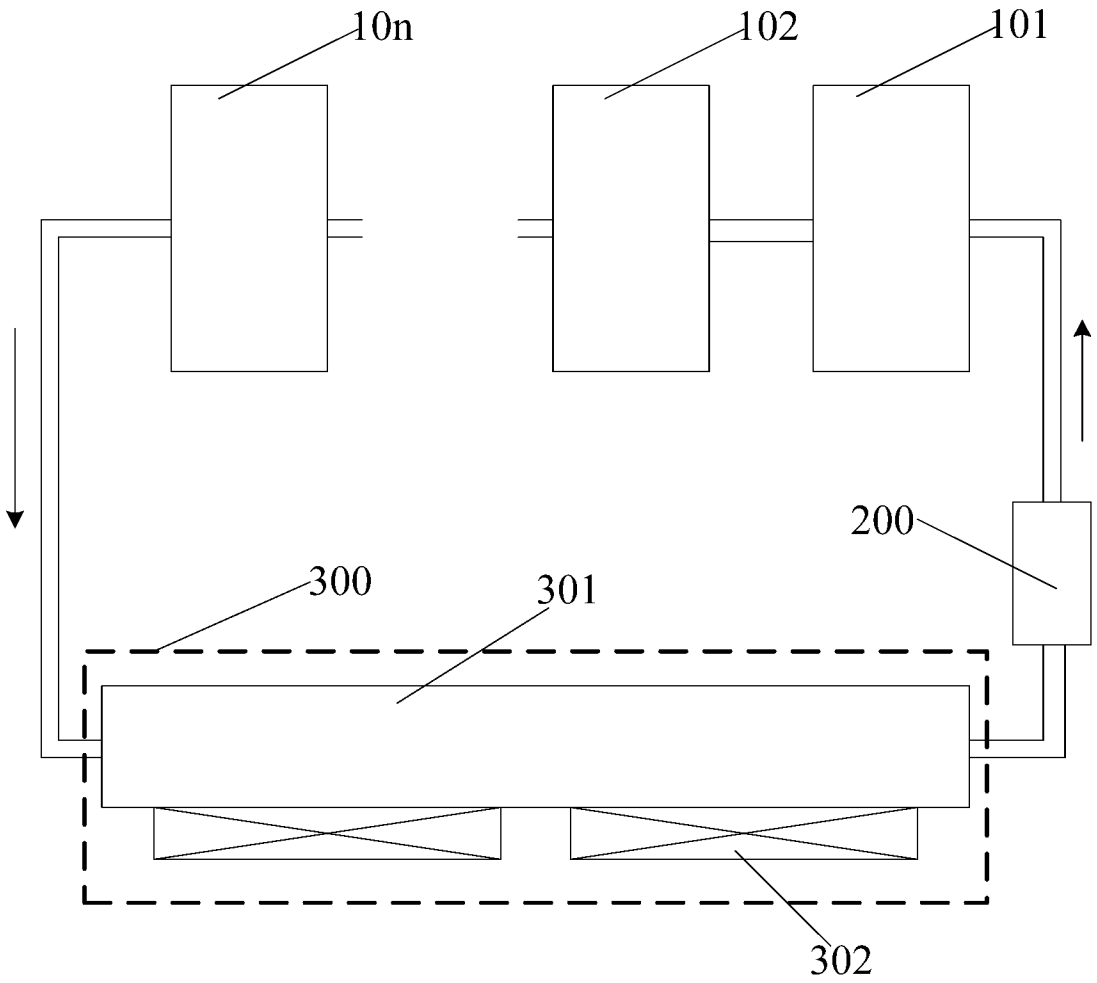


图 2

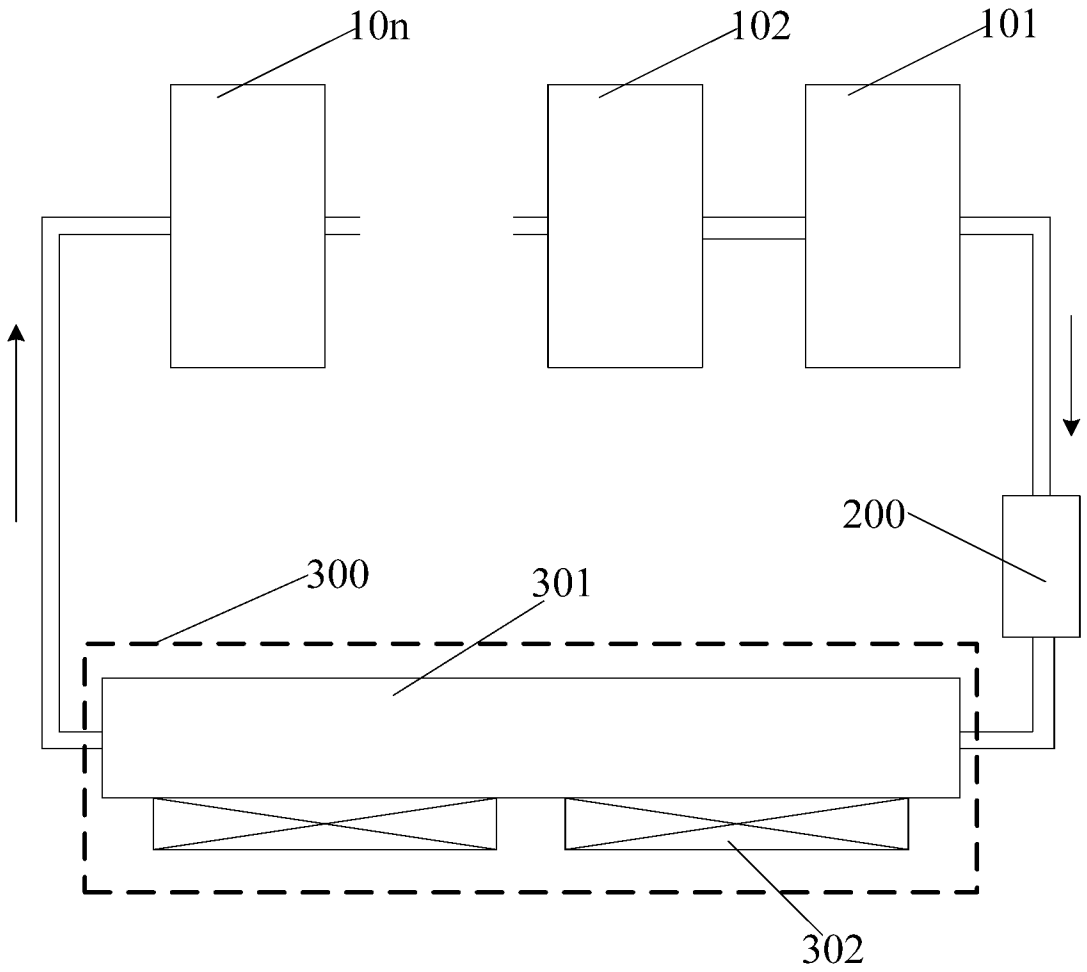


图 3

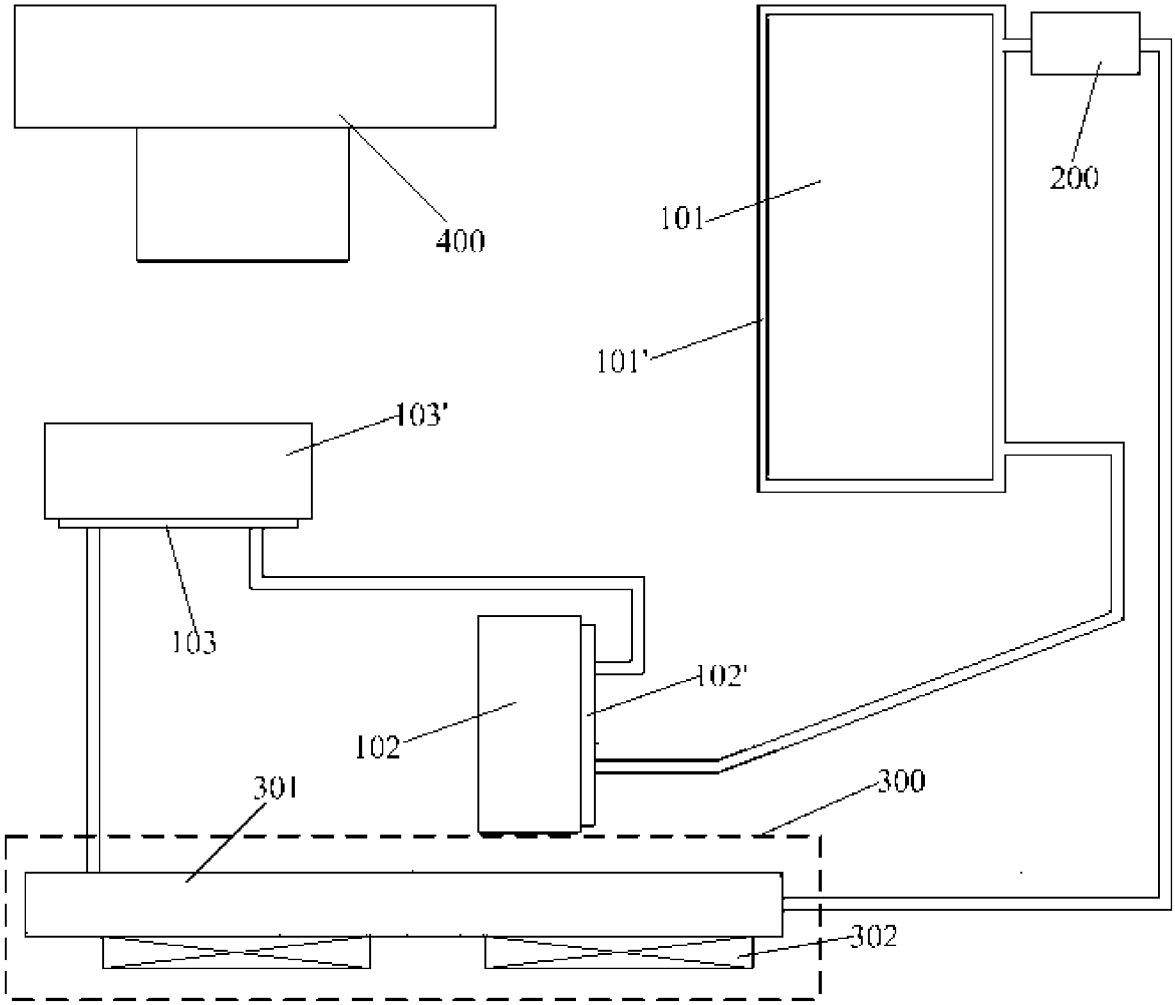


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/107921

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B 21/16 (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)

G03B 21/-, G03B 27/-

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: water cooling, liquid cooling, multiple liquid, cooling, projector?, fan

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101546105 A (SEIKO EPSON CORPORATION), 30 September 2009 (30.09.2009), description, page 6, paragraph 5, page 9, paragraphs 1-6, page 10, paragraph 8 and page 12, paragraphs 2-3, and figures 1 and 7	1-12
X	CN 1573530 A (HITACHI LTD.), 02 February 2005 (02.02.2005), description, page 7, paragraph 6 to page 10, paragraph 4, and figures 3-9	1-12
X	CN 203688975 U (VTRON TECHNOLOGIES LTD.), 02 July 2014 (02.07.2014), description, paragraphs [0020]-[0027], and figure 1	1-12
X	CN 203673211 U (VTRON TECHNOLOGIES LTD.), 25 June 2014 (25.06.2014), description, paragraphs [0023]-[0029], and figures 1-2	1-12
X	US 2006209266 A1 (NEC VIEWTECHNOLOGY, LTD.), 21 September 2006 (21.09.2006), description, paragraphs [0059]-[0064], and figure 7	1-12
X	JP 2005321525 A (SEIKO EPSON CORP.), 17 November 2005 (17.11.2005), description, paragraphs [0014]-[0028], and figure 1	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
08 February 2017 (08.02.2017)	**22 February 2017 (22.02.2017)**
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 **WANG, Xin** Telephone No.: (86-10) **62413485**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/107921

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101546105 A	30 September 2009	CN 101546105 B	10 November 2010
		JP 2010170148 A	05 August 2010
		JP 2014112258 A	19 June 2014
		JP 5561401 B2	30 July 2014
		JP 5310625 B2	09 October 2013
		JP 5804112 B2	04 November 2015
		JP 2013164595 A	22 August 2013
		JP 2009258622 A	05 November 2009
		JP 4561917 B	13 October 2010
		US 2009237619 A	24 September 2009
		US 8794767 B2	05 August 2014
		US 2014300871 A1	09 October 2014
		US 9128361 B2	08 September 2015
CN 1573530 A	02 February 2005	US 6991335 B2	31 January 2006
		JP 2005010630 A	13 January 2005
		US 2004257538 A1	23 December 2004
		GB 2403025 A	22 December 2004
		GB 2403025 B	16 November 2005
		CN 100416403 C	03 September 2008
		JP 4262535 B2	13 May 2009
CN 203688975 U	02 July 2014	None	
CN 203673211 U	25 June 2014	None	
US 2006209266 A1	21 September 2006	JP 2006259282 A	28 September 2006
		JP 4227969 B2	18 February 2009
		US 7556383 B2	07 July 2009
JP 2005321525 A	17 November 2005	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/107921

A. 主题的分类

G03B 21/16(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)

G03B21/-，G03B27/-

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））

WPI,EPODOC,CNPAT,CNKI:水冷，液冷，风扇，投影仪，投影机，多个，风扇liquid,cooling,projector?，fan

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
X	CN 101546105 A (精工爱普生株式会社) 2009年 9月 30日 (2009-09-30) 说明书第6页第5段，第9页第1-6段，第10页第8段，第12页第2-3段，图1、7	1-12
X	CN 1573530 A (株式会社日立制作所) 2005年 2月 2日 (2005-02-02) 说明书第7页第6段至第10页第4段，图3-9	1-12
X	CN 203688975 U (广东威创视讯科技股份有限公司) 2014年 7月 2日 (2014-07-02) 说明书第[0020]-[0027]段，图1	1-12
X	CN 203673211 U (广东威创视讯科技股份有限公司) 2014年 6月 25日 (2014-06-25) 说明书第[0023]-[0029]段，图1-2	1-12
X	US 2006209266 A1 (NEC VIEWTECHNOLOGY, LTD.) 2006年 9月 21日 (2006-09-21) 说明书第[0059]-[0064]段，图7	1-12
X	JP 2005321525 A (SEIKO EPSON CORP.) 2005年 11月 17日 (2005-11-17) 说明书第[0014]-[0028]段，图1	1-12

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2017年 2月 8日	2017年 2月 22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 王欣 电话号码 (86-10)62413485

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/107921

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	101546105	A	2009年 9月 30日	CN	101546105	B	2010年 11月 10日
				JP	2010170148	A	2010年 8月 5日
				JP	2014112258	A	2014年 6月 19日
				JP	5561401	B2	2014年 7月 30日
				JP	5310625	B2	2013年 10月 9日
				JP	5804112	B2	2015年 11月 4日
				JP	2013164595	A	2013年 8月 22日
				JP	2009258622	A	2009年 11月 5日
				JP	4561917	B	2010年 10月 13日
				US	2009237619	A	2009年 9月 24日
				US	8794767	B2	2014年 8月 5日
				US	2014300871	A1	2014年 10月 9日
				US	9128361	B2	2015年 9月 8日
CN	1573530	A	2005年 2月 2日	US	6991335	B2	2006年 1月 31日
				JP	2005010630	A	2005年 1月 13日
				US	2004257538	A1	2004年 12月 23日
				GB	2403025	A	2004年 12月 22日
				GB	2403025	B	2005年 11月 16日
				CN	100416403	C	2008年 9月 3日
				JP	4262535	B2	2009年 5月 13日
CN	203688975	U	2014年 7月 2日		无		
CN	203673211	U	2014年 6月 25日		无		
US	2006209266	A1	2006年 9月 21日	JP	2006259282	A	2006年 9月 28日
				JP	4227969	B2	2009年 2月 18日
				US	7556383	B2	2009年 7月 7日
JP	2005321525	A	2005年 11月 17日		无		