

(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
2020 年 3 月 19 日 (19.03.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/052258 A1

- (51) 国际专利分类号:
F21V 29/56 (2015.01) *C02F 9/08* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/086936
- (22) 国际申请日: 2019 年 5 月 15 日 (15.05.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811053267.1 2018 年 9 月 10 日 (10.09.2018) CN
- (71) 申请人: 深圳光峰科技股份有限公司 (APPOTRONICS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 谢颂婷 (XIE, Songting); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (CN)。 开森

林 (QI, Senlin); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (CN)。 刘海涛 (LIU, Haitao); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (CN)。 李屹 (LI, Yi); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 20-22 楼, Guangdong 518000 (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, JO, 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,

(54) Title: COOLING SYSTEM, LIGHT SOURCE SYSTEM, AND COOLING METHOD FOR LIGHT SOURCE SYSTEM

(54) 发明名称: 冷却系统、光源系统以及光源系统的冷却方法

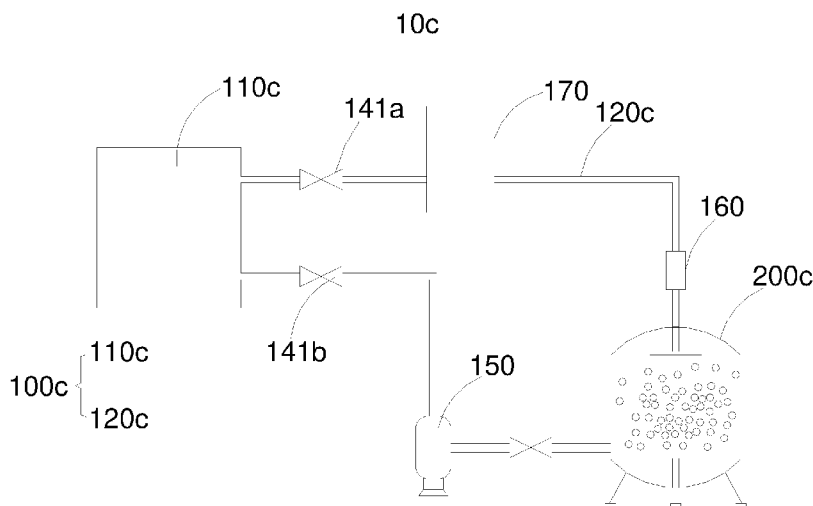


图 6

(57) Abstract: Embodiments of the present invention provide a cooling system, a light source system, and a cooling method for a light source system. The cooling system comprises a circulating pipeline and an adsorbing device. The circulating pipeline is used for a coolant liquid to flow cyclically. The adsorbing device is provided on the pipeline path of the circulating pipeline. The coolant liquid contacts the adsorbing device when flowing in the circulating pipeline. According to the cooling system, the light source system, and the cooling method for the light source system provided by the present application, by providing the adsorbing device, impurities formed in the coolant liquid can be adsorbed, the cooling effect of the cooling system can be ensured, the service life of the cooling system is prolonged, and the number of coolant liquid change times is reduced.

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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明实施例提供了一种冷却系统、光源系统以及光源系统的冷却方法, 该冷却系统包括循环管道和吸附装置, 循环管道用于供冷却液循环流动, 吸附装置设置于循环管道的管路路径上, 冷却液在循环管道流动过程中与吸附装置接触。本申请提供的冷却系统、光源系统以及光源系统的冷却方法, 通过设置吸附装置, 可以将冷却液中形成的杂质吸附, 保证冷却系统的冷却效果, 同时延长冷却系统的使用寿命, 减少冷却液更换次数。

冷却系统、光源系统以及光源系统的冷却方法

技术领域

本发明涉及液冷技术领域，具体涉及一种冷却系统、光源系统以及光源系统的冷却方法。

背景技术

在光源发光过程中，会产生大量热量，同时，激光器的使用也有一定温度的要求。在给定的工作条件下，这些热量必须以与吸热过程相同的速度扩散到大气中去，达到相对的热平衡，维持光源系统一定的工作温度。热量散发主要是通过冷却系统进行的，因此冷却系统是光源、电源系统中不可缺少的部分。

目前主要采用液冷方式对光源进行冷却，通过冷却液在整个冷却系统中流动循环，起到冷却的作用。冷却液是冷却系统中的传热介质，具有冷却、防腐、防冻等作用。按照基础液类型分类，最常用的冷却液为乙二醇冷却液和丙二醇冷却液。冷却液例如由水、防冻剂和其他添加剂组成。水的冰点低，在 0℃ 以下开始结冰并且体积膨胀，所以冷却液中通常会加入一定量的防冻剂。防冻剂例如是有机低碳醇，其具有很好降低冰点的效果，而且与水的相容性非常好，例如乙二醇、丙二醇等。冷却液通常还添加有防腐剂、缓冲剂、防垢剂、消泡剂、着色剂等。冷却液在使用过久后，会发生流动效果差，冷却效果变低等现象，需要定期进行更换，严重制约了冷却系统的应用。

发明内容

本申请的目的在于提供一种冷却系统、光源系统以及光源系统的冷却方法，以保证冷却效果并延长冷却系统的使用寿命。

第一方面，本申请实施例提供了一种冷却系统，包括循环管道和吸附装置，循环管道用于供冷却液循环流动，吸附装置设置于循环管道的管路路径上，冷却液在循环管道流动过程中与吸附装置接触。

在一些实施方式中，冷却系统还包括冷却装置，冷却装置设置于循环管道上或循环管道内并对流经循环管道的冷却液降温。

在一些实施方式中，循环管道包括冷却液供给装置以及冷却循环管，冷却循环管与冷却液供给装置连通，冷却液在冷却循环管以及冷却液供给装置间循环流动，吸附装置设置于冷却循环管的管路路径上或冷却液供给装置内。

在一些实施方式中，吸附装置包括壳体外壳以及吸附剂，吸附剂设置于外壳内部，外壳设置于循环管道的管路路径上。

在一些实施方式中，循环管道包括冷却液供给装置、冷却循环管以及吸附循环管，冷却循环管和吸附循环管分别与冷却液供给装置连通，冷却液选择性的在冷却循环管以及冷却液供给装置间或吸附循环管以及冷却液供给装置间循环流动，吸附装置设置于吸附循环管的管路路径上或冷却液供给装置上。

在一些实施方式中，冷却循环管的管路路径上设置有热交换器。

在一些实施方式中，吸附装置包括吸附剂，吸附剂为树脂或活性炭。

在一些实施方式中，吸附装置包括正极板和负极板，正极板和负极板间隔相对设置并位于循环管道内，正极板和负极板之间形成供冷却液流动的通道。

第二方面，本申请实施例提供了一种光源系统，包括光源和上述的冷却系统，冷却系统用于对光源降温。

第三方面，本申请实施例提供了一种光源系统冷却方法，应用于上述的冷却系统，方法包括以下步骤：使冷却液在循环管道内流动，并在流动过程中与设置于循环管道的管路路径上的吸附装置接触。

相对于现有技术，本申请提供的冷却系统、光源系统以及光源系统的冷却

方法，通过设置吸附装置，可以将冷却液中形成的杂质吸附，保证冷却系统的冷却效果，同时延长冷却系统的使用寿命，减少冷却液更换次数。

本申请的这些方面或其他方面在以下实施例的描述中会更加简明易懂。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例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申请的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本申请第一实施例提供的冷却系统的结构示意图；

图 2 是本申请第一实施例提供的吸附装置的结构示意图；

图 3 是本申请第一实施例提供的另一种实施方式的冷却系统的结构示意图；

图 4 是本申请第二实施例提供的冷却系统的结构示意图；

图 5 是本申请第二实施例提供的吸附装置的结构示意图；

图 6 是本申请第三实施例提供的冷却系统的结构示意图；

图 7 是本申请第四实施例提供的冷却系统的结构示意图；

图 8 是本申请第五实施例提供的光源系统的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

因此，以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制

要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作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。

应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中部”、“上”、“下”、“前”、“后”、“竖直”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

此外，术语“水平”、“竖直”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂，而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平，并不是表示该结构一定要完全水平，而是可以稍微倾斜。

在本发明的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、“连通”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

发明人发现，冷却液中包含许多组分，同时冷却液在水冷系统中会接触金属管道或塑料管道等环境，极其容易造成化学不稳定性，其中的组分容易

与环境中（例如金属壁、非蒸馏水等）的一些金属离子、阳离子、阴离子起反应，引起变质。变质后的水冷液其制冷性能降低甚至散失，同时还会由于化学反应产生很多腐蚀产物、水垢等会造成管道堵塞，导致整个散热系统崩溃或者散热系统寿命降低。冷却液杂质形成后，则必须更换水冷液同时对水冷系统进行清洗，这两个措施都存在极大的缺点。更换水冷液，不仅造成资源浪费，还会造成环境污染。在清洗过程中，为了防止冷却液杂质造成水冷系统堵塞，需要将各个部件单独拆下来清洗，而且清洗剂对冷却系统的多种金属具有侵蚀作用，因此需要尽量较少冷却系统的清洗次数。因此，发明人提出了本申请中实施例的冷却系统、光源系统以及光源系统的冷却方法，以克服上述缺陷。

第一实施例

本实施例提供一种冷却系统 10a，冷却系统 10a 包括循环管道 100a 和吸附装置 200a，其中循环管道 100a 包括冷却液供给装置 110a、冷却循环管 120a 以及吸附循环管 130a。其中，循环管道 100a 用于供冷却液循环流动。吸附装置 200a 设置于循环管道 100a 的管路路径上，以使吸附装置 200a 能在冷却液循环流动过程中与冷却液接触，并将冷却液中形成的水垢等杂质吸附。可以理解的是，冷却液例如可以采用水或有机低碳醇等。

具体的，参阅图 1，冷却液供给装置 110a 为一具有较大容量的容器，用于盛装冷却液，其具有第一连通口 111 和第二连通口 112，第一连通口 111 和第二连通口 112 用于与吸附循环管 130a 连通形成冷却液的流动循环。

吸附循环管 130a 包括第一管道 131 和第二管道 132，第一管道 131 与第一连通口 111 连通，第二管道 132 与第二连通口 112 连通，在一些实施方式中，第一管道 131 的远离第一连通口 111 的一端可与第二管道 132 的远离第二连通口 112 的一端直接连通。第一管道 131 和第二管道 132 上分别设置有

阀门 141a 和阀门 141b, 阀门 141a 和阀门 141b 用于控制吸附循环管 130a 的连通或截止。同时, 吸附循环管 130a 还设置有泵 150, 泵 150 由驱动电机驱动, 为冷却液在吸附循环管 130a 内的循环提供动力。

参阅图 2, 本实施例中, 吸附装置 200a 包括外壳 201 以及吸附剂 205, 其中外壳 201 为具有容积的容器, 吸附剂 205 容纳于外壳 201 内, 外壳 201 设置有进口 202 和出口 203, 其中进口 202 与第一管道 131 的远离第一连通口 111 的一端连通, 出口 203 与第二管道 132 的远离第二连通口 112 的一端连通。这样吸附装置 200a 设置于循环管道 100a 的管路路径上, 当冷却液从进口 202 进入外壳 201 后可以与吸附剂 205 接触并形成接触, 进而对冷却液中的杂质形成吸附。

在一些实施方式中, 吸附剂 205 可以选用树脂或活性炭, 本实施例中, 吸附剂 205 为大孔吸附树脂, 大孔吸附树脂是具有大孔结构的有机高分子共聚体, 是一类人工合成的有机高聚物吸附剂 205。其具多孔性结构, 通过表面吸附、表面电性或形成氢键而具吸附性。选用的吸附剂 205 例如为球形颗粒状, 粒度例如为 20-60 目。大孔吸附树脂具有吸附选择性, 其可以吸附冷却液中形成的颗粒状、悬浮状以及絮凝状杂质 (例如水垢、腐蚀产物等), 而不会吸收冷却液中添加的添加剂 (例如防腐剂、缓冲剂、防垢剂、消泡剂、着色剂等)。可以保证冷却液的冷却效果, 同时也避免了杂质聚集造成的冷却液流动困难。

吸附剂 205 之所以能够吸附某些物质, 主要是因为吸附剂 205 的表面上原子力场不饱和, 有表面能, 因而可以吸附某些分子以降低表面能。吸附是一种界面现象, 吸附树脂的表面发生吸附作用后, 可以使吸附树脂界面上溶质的浓度高于溶剂内容质的浓度, 其结果引起体系内放热和自由能的下降, 在给定温度和压力下, 吸附都是自动进行的。

在一些实施方式中,吸附剂 205 可以直接设置于第一管道 131 和/或第二管道 132 内,此时可以将吸附剂 205 装在过滤网/袋中,防止吸附剂 205 随冷却液循环流动,堵塞冷却系统 10a。即不需设置专门的外壳 201 用于盛装吸附剂 205。为了提高吸附效果,吸附剂 205 优选沿冷却液流动路径的横截面分布设置,以使流动的冷却液能更完全的与吸附剂 205 接触完成吸附。

冷却循环管 120a 是用于与外界进行热交换的管道,冷却循环管 120a 的管路路径上设置有热交换器 170,热交换器 170 用于进行热交换。本实施例中,冷却循环管 120a 与冷却液供给装置 110a 连通,以使冷却液能在冷却液供给装置 110a 和冷却循环管 120a 间循环流动。本实施例中,冷却循环管 120a 和吸附循环管 130a 是独立的与冷却液供给装置 110a 连通的,以使冷却液能选择性的在冷却循环管 120a 和冷却液供给装置 110a 之间循环流动或在吸附循环管 130a 与冷却液供给装置 110a 之间循环流动。即:冷却液可以只在冷却循环管 120a 与冷却液供给装置 110a 之间循环流动,也可以只在吸附循环管 130a 与冷却液供给装置 110a 之间循环流动。冷却循环管 120a 设置有阀门和液体泵,用于控制冷却液在冷却循环管 120a 内的循环流动。

本实施例中提供的冷却系统 10a 的工作原理是:当需要进行杂质吸附时,开启吸附循环管 130a 上的阀门 141a 和阀门 141b,开启泵 150,使冷却液在吸附循环管 130a 内循环流动,当冷却液流入吸附装置 200a 的外壳 201 内时,与吸附剂 205 接触,完成杂质吸附。整个过程可以持续进行,并通过控制泵 150 和阀门的关闭中断。在一些实施方式中,可以采用循环流动吸附的方式,即冷却液在流动过程中与吸附剂 205 接触吸附。也可以采用静态吸附的方式,即将冷却液注入外壳 201 中,保持一定时间后再从出口 203 排出,排净后再次开启进口 202 注入冷却液进行吸附处理。

在其他的一些实施方式中,也可以将吸附装置 200a 直接设置于冷却液供

给装置 110a 内部，在冷却液循环过程中对吸附液进行吸附。

吸附剂 205 的吸附量和吸附能力与温度成反比，温度越高，越不利于吸附。在低温下吸附剂 205 的吸附能力增强，吸附量增大。固在低温或常温下进行吸附，吸附剂 205 可最大限度地发挥作用。同时，在低温的情况下，冷却液中的水垢、絮状物等杂质更容易沉降，也有利于过滤完全。

请继续参阅图 1，本实施例中，在吸附循环管 130a 上设置有冷却装置 160。冷却装置 160 的作用是为流经吸附循环管 130a 的冷却液进行降温。冷却装置 160 可以设置在吸附循环管 130a 内，也可以直接设置于吸附循环管 130a 上并与吸附循环管 130a 接触。冷却装置 160 例如可以是冷凝管，冷凝管可采用螺旋缠绕的方式设置于吸附循环管 130a 外。在一些实施方式中，冷却装置 160 可以设置于吸附循环管 130a 的全部或部分，只需对循环流动于吸附循环管 130a 内的冷却液降温即可。

经过降温的冷却液，由于温度降低，冷却液在与吸附剂 205 接触时，可以更好的被吸附。因此，更为优选地，可以将冷却装置 160 设置于靠近吸附装置 200a 的位置。

本实施例还提供另一种冷却系统 10a'，其示出了冷却装置 160 的另一种实施方式，参阅图 3，冷却装置 160 可以直接设置于吸附装置 200a 的外壳 201，并位于外壳 201 外，用于直接对吸附装置 200a 进行降温。在一些实施方式中，冷却装置 160 也可以直接设置于外壳 201 内。

本实施例提供的冷却系统 10a 以及 10a'，通过设置吸附装置 200a，可以在冷却系统 10a 使用时对冷却液中的杂质进行吸附，避免杂质在循环管道 100a 内形成堵塞，延长冷却系统 10a 及 10a' 的使用寿命，减少冷却液的更换次数。

第二实施例

本实施例提供一种冷却系统 10b，其与第一实施例提供的冷却系统 10a 的区别在于吸附装置 200b 的结构不同，相同部分参阅第一实施例即可。

具体的，参阅图 4，本实施例中，循环管道 100b 包括冷却液供给装置 110b、冷却循环管 120b 以及吸附循环管 130b。冷却液供给装置 110b、冷却循环管 120b 以及吸附循环管 130b 直接的连接关系与第一实施例相同。参阅 5，吸附装置 200b 包括外壳 201、正极板 221 和负极板 222，其中正极板 221 和负极板 222 设置于外壳 201 内，正极板 221 和负极板 222 为结构大致相同的板状，正极板 221 和负极板 222 相对间隔设置，正极板 221 和负极板 222 均采用平板。外壳 201 具有进口 202 和出口 203，进口 202 和出口 203 分别连通于吸附循环管 130b 道管路路径上。正极板 221 和负极板 222 分别与电源的正极和负极电连接，其中电源可以是外接电源，也可以是单独的电源模块（如蓄电池）。正极板 221 和负极板 222 与外壳 201 间均留有一定间隙，以防止漏电。可以理解的是，通道 204 和间隙均可供冷却液通过。正极板 221 和负极板 222 间形成通道 204，通道 204 供冷却液流动。当正极板 221 和负极板 222 接电后，通道 204 内形成电场。

在一些实施方式中，正极板 221 和负极板 222 可以直接设置于吸附循环管 130b 的管道内，正极板 221 和负极板 222 均可以设置成与吸附循环管 130b 内壁配合的弧形板，以增大正极板 221 和负极板 222 的板面积，增加随冷却液流动的杂质被吸附的概率。将正极板 221 和负极板 222 分别贴设于循环管道 100b 的内壁，可以增大正极板 221 与负极板 222 之间的距离，提高通道 204 的横截面积，进而提高冷却液流动的速率，提高吸附效果。

在一些实施方式中，循环管道 100b 可采用塑料等绝缘材料制成，以隔绝电源。在其他的一些实施方式中，循环管道 100b 也可以采用金属等导体制成，此时在正极板 221 与循环管道 100b 的内壁间以及负极板 222 与循环管道 100b

的内壁间设置绝缘材料即可。

本实施例中提供的冷却系统 10b 的工作原理是：当冷却液经过通道 204 时，受到由正极板 221 和负极板 222 形成的电场作用，使带有正电荷的杂质颗粒被吸附于负极板 222 上，带有负电荷的杂质颗粒被吸附于正极板 221。在电极板表面形成双电层，带电粒子吸附并暂时储存在双电层中。当吸附过程达到平衡时撤去电场或反接电源后，吸附在电极上的离子回到溶液中，达到脱附目的，因此正极板 221 和负极板 222 可以重复使用。电吸附和传统的去离子技术相比，具有多方面的优势：（1）电吸附技术污染小、能量利用率高，整个过程不会有副产物产生，对环境友好；（2）电吸附过程操作简单；（3）电吸附技术对资源的利用率高，可以分离含量低、常规方法难以分离的物质。

第三实施例

本实施例提供一种冷却系统 10c，其与第一实施例提供的冷却系统 10a 的区别在于循环管道 100c 的结构不同，相同部分参阅第一实施例即可。

参阅图 6，本实施例中，冷却系统 10c 包括循环管道 100c 和吸附装置 200c，循环管道 100c 包括冷却液供给装置 110c 和冷却循环管 120c。其中，冷却循环管 120c 上设置有热交换器 170、泵 150 以及阀门 141a、阀门 141b 和阀门 141c，热交换器 170 用于与外界进行热交换。吸附装置 200c 设置于冷却循环管 120c 的管路路径上。

其中吸附装置 200c 的结构与第一实施例中的吸附装置 200c 相同，其具体结构参阅第一实施例即可。吸附装置 200c 与冷却循环管 120c 的连通方式与第一实施例中吸附装置 200a 与吸附循环管 130a 的连通方式相同。可以理解的是，吸附装置 200c 也可以采用同第二实施例中的吸附装置 200b 进行替换。

在一些实施方式中,可以直接将吸附剂 205 盛放于过滤袋或过滤网内,并设置于冷却液供给装置 110c 内进行吸附,此时,还可以在冷却液供给装置 110c 外设置冷却装置 160,为冷却液供给装置 110c 降温,以提高吸附效果。

在其他的一些实施方式中,也可以将吸附装置 200c 直接设置于冷却液供给装置 110c 内部,并在冷却液循环过程中对冷却液进行吸附。

本实施例提供的冷却系统 10c 的工作原理是:在冷却循环管 120c 进行冷却循环的过程中,冷却液即可以与吸附装置 200c 内的吸附剂 205 接触,完成吸附,除去冷却液中产生的杂质。相比于单独设置吸附循环管,可以节省管道以及所占空间,大幅降低成本。

第四实施例

本实施例提供一种冷却系统 10d,其与第一实施例提供的冷却系统 10a 的区别在于循环管道 100d 的结构不同,相同部分参阅第一实施例即可。

具体地,参阅图 7,本实施例中,冷却系统 10d 包括循环管道 100d 和吸附装置 200d,循环管道 100d 包括冷却液供给装置 110d、吸附循环管 130d 和冷却循环管 120d。冷却循环管 120d 与冷却液供给装置 110d 连通,吸附循环管 130d 的两端均连通于冷却循环管 120d,吸附装置 200d 设置于吸附循环管 130d 的管路路径上,冷却循环管 120d 的管路路径上设置热交换器 170。

冷却循环管 120d 的两端均与冷却液供给装置 110d 连通以供冷却液循环流动并在流动过程中与外界进行热交换,吸附循环管 130d 的两端均与冷却循环管 120d 连通,且吸附循环管 130d 的两端分别设置有阀门 142c 和阀门 142d,冷却循环管 120d 设置有阀门 142a 和阀门 142b。同时冷却循环管 120d 上设置有泵 150,泵 150 位于冷却循环管 120d 的与冷却液供给装置 110d 的连通处以及与吸附循环管 130d 的连通处之间,以使泵 150 可以将来自于冷却液供给装置 110d 的冷却液送往吸附循环管 130d。同时,阀门 142a 和阀门 142b

设置于冷却循环管 120d 与吸附循环管 130d 的两个连通处之间,以使当阀门 142a 和阀门 142b 关闭时,由泵 150 输送的冷却液进入吸附循环管 130d 内。

本实施例中提供的冷却系统 10d 的工作原理是:当需要与外界进行热交换时,开启泵 150,打开阀门 142a 和阀门 142b,关闭阀门 142c 和阀门 142d,此时冷却液沿冷却循环管 120d 循环流动,并在热交换器 170 与外界进行热交换。当需要进行吸附除杂时,关闭阀门 142a 和阀门 142b,打开阀门 142c 和阀门 142d,此时冷却液从冷却液供给装置 110d 被泵 150 抽出后,经冷却循环管 120d 进入吸附循环管 130d 内,但不再经过热交换器 170,形成循环流动。

相比于单独设置吸附循环管 130d,将吸附循环管 130d 的两端接通于冷却循环管 120d,可以节省管道材料,同时只需设置一个循环泵 150,减少占用空间。

在其他的一些实施方式中,也可以将吸附装置 200d 直接设置于冷却液供给装置 110d 内部,并在冷却液循环过程中对冷却液进行吸附。

第五实施例

参阅图 8,本实施例提供一种光源系统 20,该光源系统 20 包括光源 210 以及冷却系统 10c,其中冷却系统 10c 用于为光源 210 降温。具体地,参阅图 8,冷却系统采用第三实施例提供的冷却系统 10c,其具体结构参阅第三实施例。

光源 210 包括有色轮、红光源、蓝光源以及绿光源(图未示),色轮换热器 211、红光液冷板 212、蓝光液冷板 213 以及绿光液冷板 214,其中色轮换热器 211、红光液冷板 212、蓝光液冷板 213 以及绿光液冷板 214 分别与色轮、红光源、蓝光源以及绿光源对应。

冷却循环管 120c 上的管道路径上设置有热交换器 170,其中,色轮换热

器 211、红光液冷板 212、蓝光液冷板 213 以及绿光液冷板 214 与热交换器 170 配合并相互进行热交换,在冷却液于冷却循环管 120c 内循环流动时,带走色轮、红光源、蓝光源以及绿光源产生的热量。

同时冷却液流动过程中,在吸附装置 200c 内与吸附剂 205 接触,除去冷却液中的杂质,使得冷却液的更换周期延长。本实施例提供的光源系统 20,由于采用了带有吸附装置 200c 的冷却系统 10c,不需经常更换冷却液,同时,由于冷却液中杂质含量少,冷却效果更佳,光源系统 20 的使用寿命得到延长。

可以理解的是,本实施例中的冷却系统 10c 可以由上述实施例提供的冷却系统 10a、10b 以及 10d 进行替换。

利用上述的光源系统 20,本实施例还提供一种光源系统冷却方法,该方法包括以下步骤:

使冷却液在光源系统 20 的循环管道 100c 内流动,并在流动过程中与设置于循环管道 100c 的管路路径上的吸附装置 200c 接触,进而将冷却液中的杂质除去。

吸附剂 205 在进行除杂时,流速过低,则吸附缓慢;流速过快,则不能完成吸附过程,吸附剂不能很好地发挥作用。在一些实施方式中,当冷却系统为 10a、10b 等采用外循环进行除杂的系统时,光源系统 20 在进行冷却操作时冷却液的流动速度例如为 S ,优选地,冷却液的流动速度优选为 S 的 6-8 倍为宜。

上述的光源系统冷却方法,可以使光源系统的使用寿命延长,减少更换冷却液的频率。

以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护

范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种冷却系统，其特征在于，包括：

循环管道，用于供冷却液循环流动；以及

吸附装置，所述吸附装置设置于所述循环管道的管路路径上，所述冷却液

5 在所述循环管道流动过程中与所述吸附装置接触。

2. 根据权利要求 1 所述的冷却系统，其特征在于，所述冷却系统还包括冷却装置，所述冷却装置设置于所述循环管道上或所述循环管道内并对流经所述循环管道的冷却液降温。

3. 根据权利要求 1 所述的冷却系统，其特征在于，所述循环管道包括冷
10 却液供给装置以及冷却循环管，所述冷却循环管与所述冷却液供给装置连通，所述冷却液在所述冷却循环管以及所述冷却液供给装置间循环流动，所述吸附装置设置于所述冷却循环管的管路路径上或所述冷却液供给装置内。

4. 根据权利要求 1 所述的冷却系统，其特征在于，所述吸附装置包括壳体外壳以及吸附剂，所述吸附剂设置于所述外壳内部，所述外壳设置于所述循
15 环管道的管路路径上。

5. 根据权利要求 1 所述的冷却系统，其特征在于，所述循环管道包括冷却液供给装置、冷却循环管以及吸附循环管，所述冷却循环管和所述吸附循环管分别与所述冷却液供给装置连通，所述冷却液选择性的在所述冷却循环管以及所述冷却液供给装置间流动或在所述吸附循环管以及所述冷却液供给装置
20 间循环流动，所述吸附装置设置于所述吸附循环管的管路路径上或所述冷却液供给装置内。

6. 根据权利要求 3 所述的冷却系统，其特征在于，所述冷却循环管的管

路路径上设置有热交换器。

7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的冷却系统，其特征在于，所述吸附装置包括吸附剂，所述吸附剂为树脂或活性炭。

8. 根据权利要求 1-6 任一项所述的冷却系统，其特征在于，所述吸附装置包括正极板和负极板，所述正极板和所述负极板间隔相对设置并位于所述循环管道内，所述正极板和所述负极板之间形成供冷却液流动的通道。

9. 一种光源系统，其特征在于，包括：

光源；以及

10 权利要求 1-8 任一项所述的冷却系统，所述冷却系统用于对所述光源降温。

10. 一种光源冷却方法，应用于如权利要求 9 所述的冷却系统，其特征在于，所述方法包括以下步骤：

使冷却液在所述循环管道内流动，并在流动过程中与设置于循环管道的管路路径上的所述吸附装置接触。

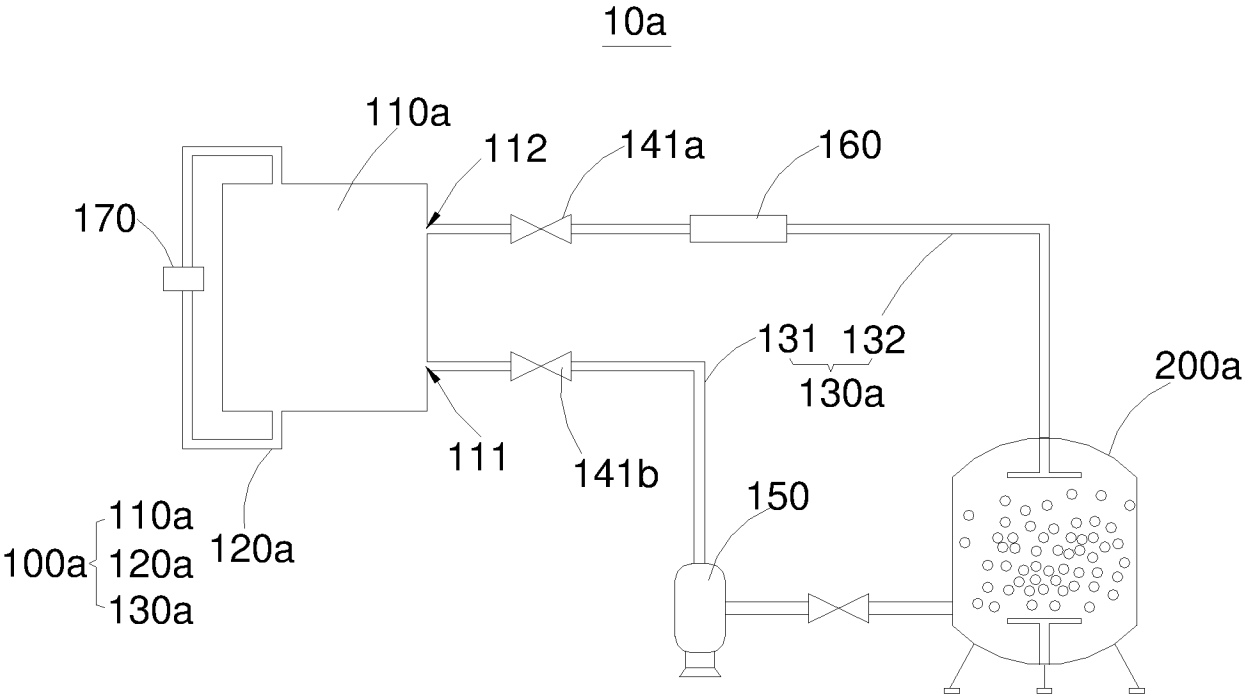


图 1

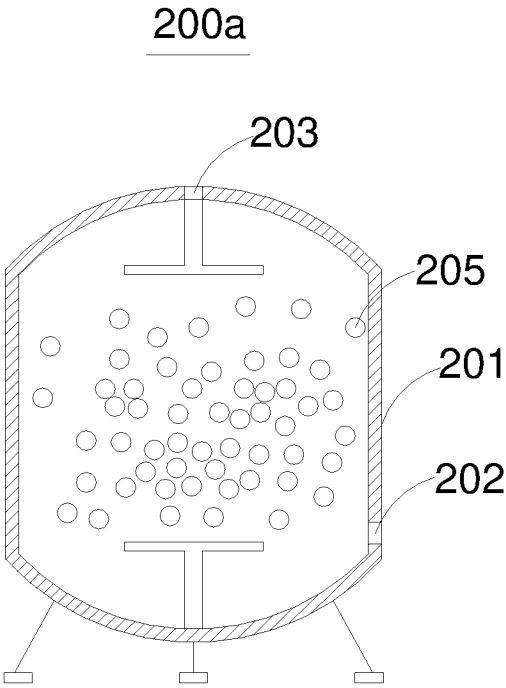


图 2

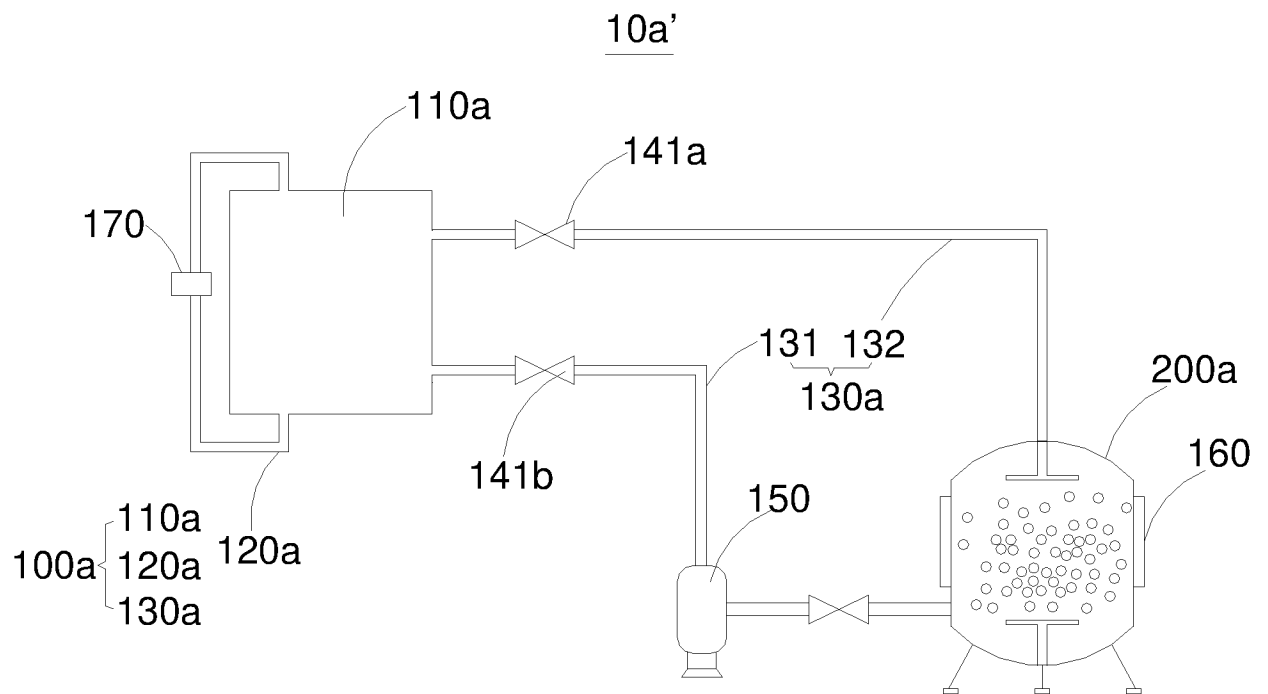


图 3

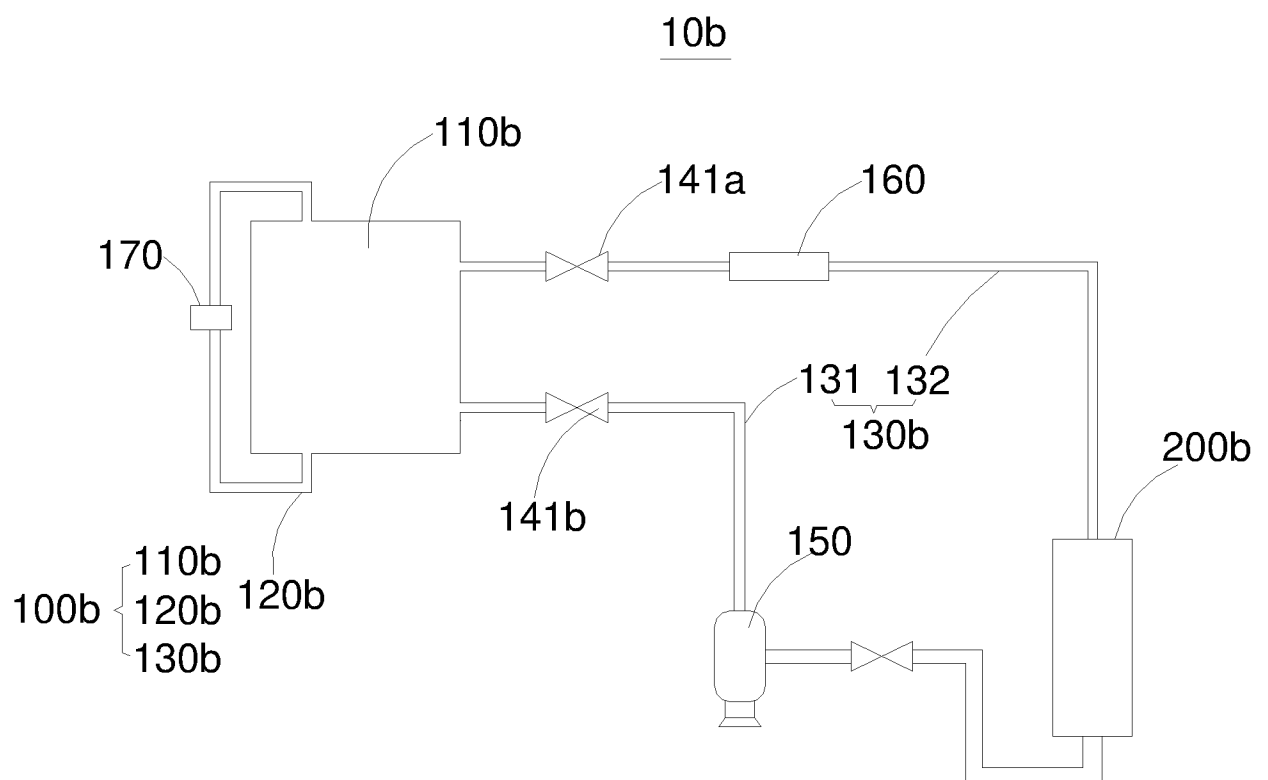


图 4

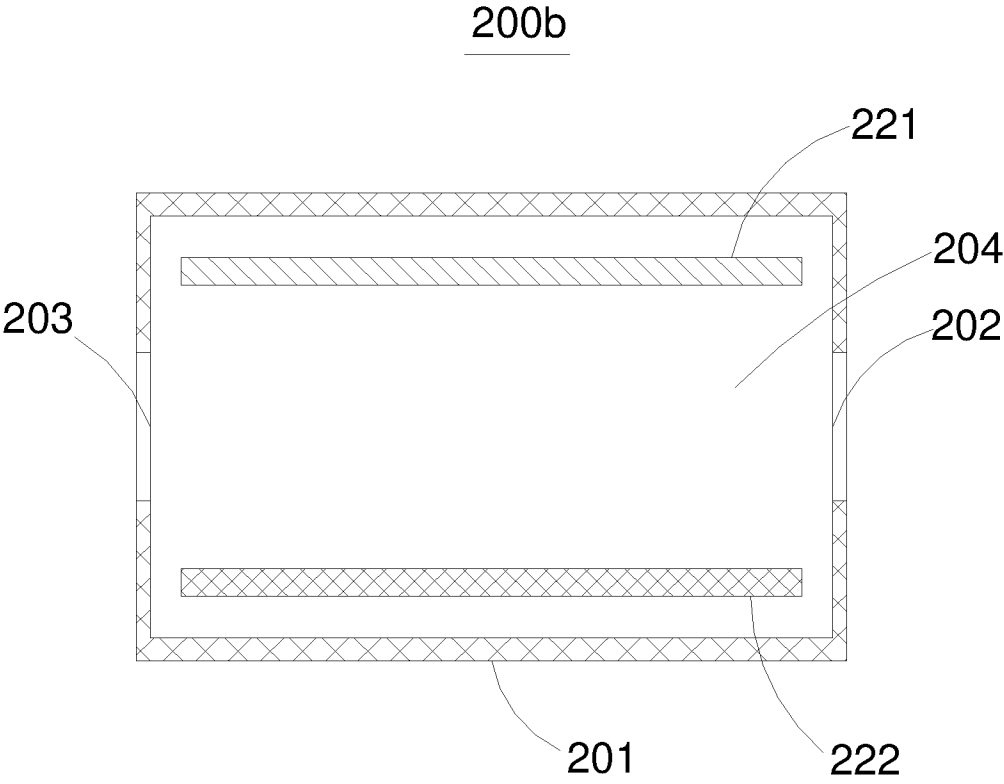


图 5

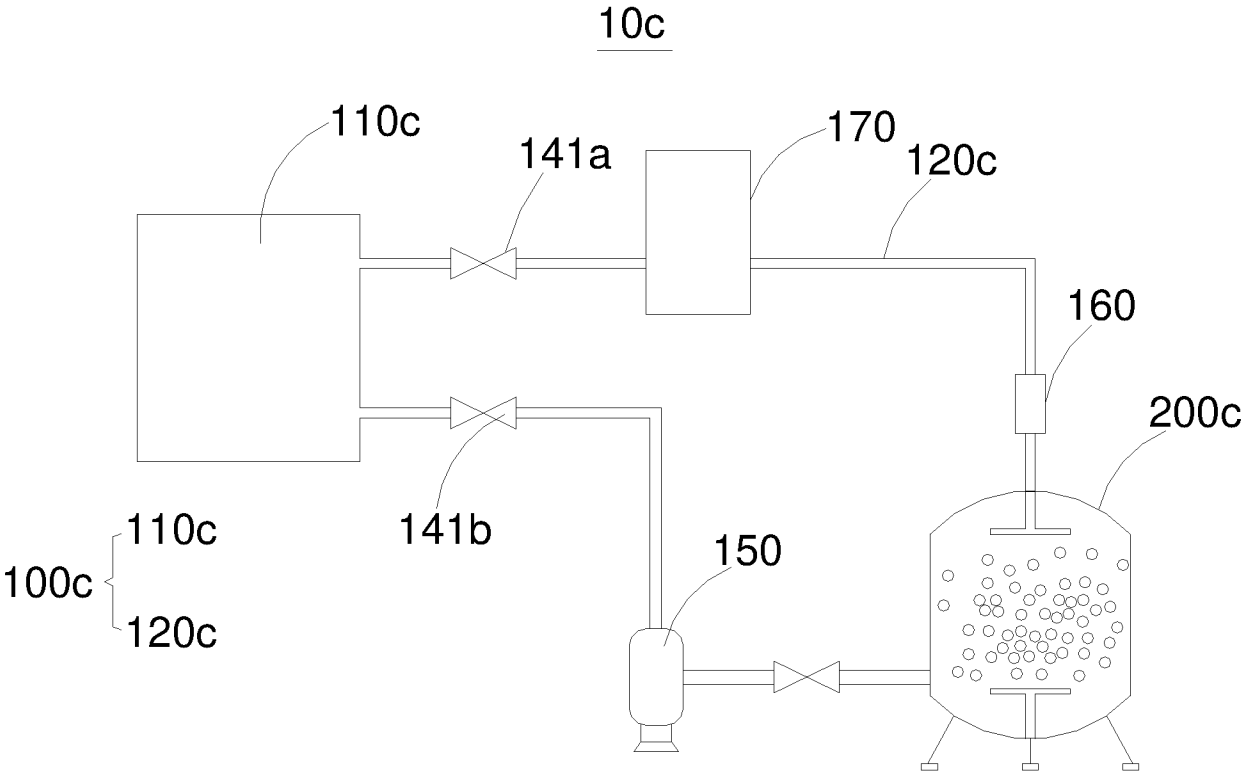


图 6

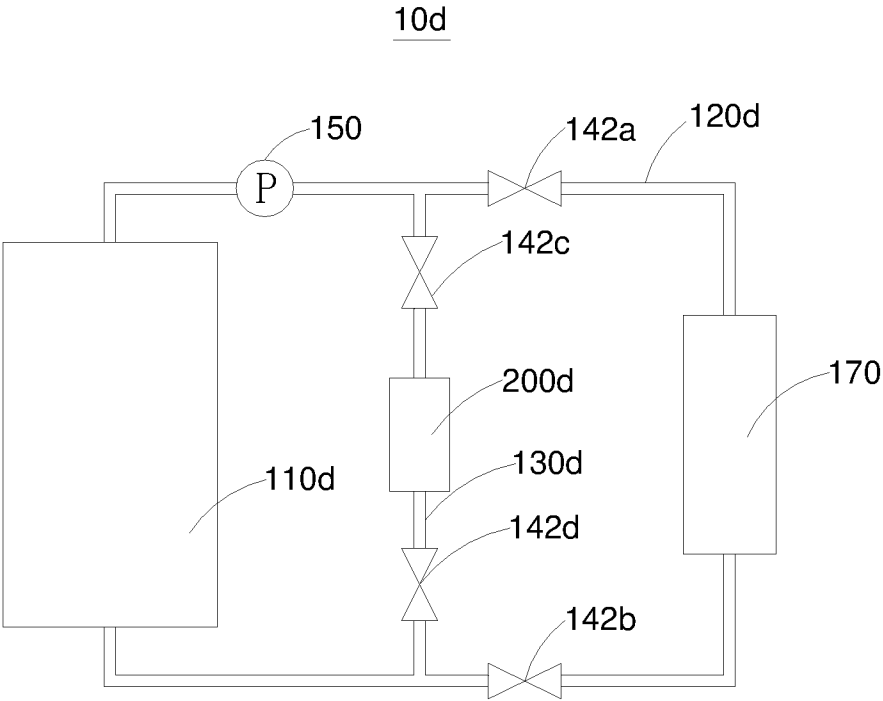


图 7

20

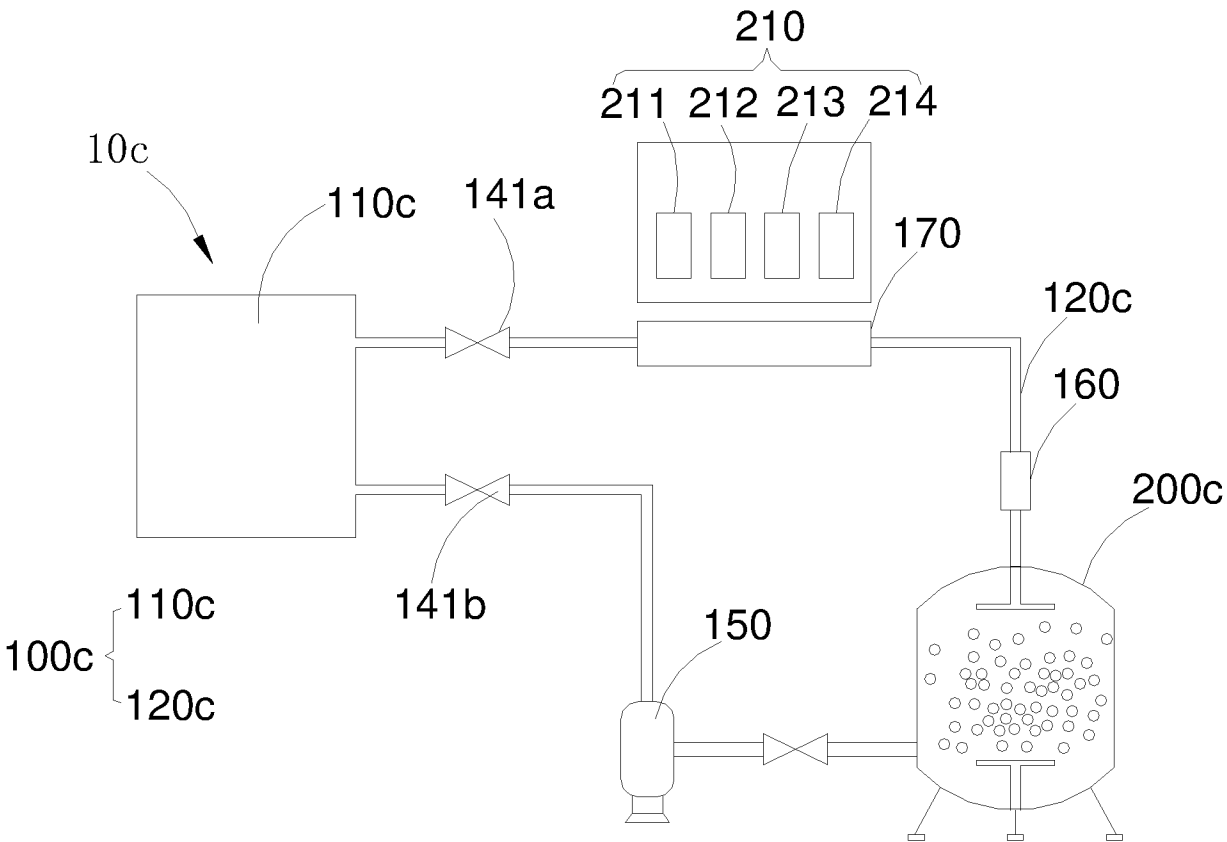


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/086936

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21V 29/56(2015.01)i; C02F 9/08(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)

F21S,F21V,C02F

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)

CNABS; CNTXT: 水泠液, 液冷, 冷却, 制冷, 活性炭, 树脂, 过滤, 滤除, 吸附, 吸收, 杂质, 腐蚀, 水垢, 离子, 颗粒, 电吸附, 电极, 电场, 防堵, 防垢; VEN; EPTXT; USTXT; WOTXT: fluid, liquid, water, cooling, adsorption, adsorbent, adsorbing, adsorptive, filtration, absorbed, adsorb, deionizer, activated charcoal, filter+, particle?, ions

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 204607782 U (WUHAN HANLI REFRIGERATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 September 2015 (2015-09-02) description, paragraphs 2-5 and 25-54, and figures 1-2	1-10
X	US 5971565 A (UNIV CALIFORNIA) 26 October 1999 (1999-10-26) description, column 3, line 36 to column 4, line 9, and figure 1	1-10
X	CN 103471061 A (NANJING AGRICULTURAL UNIVERSITY) 25 December 2013 (2013-12-25) description, paragraphs 22-28, and figures 1-2-b	1-10
X	CN 101078601 A (YANG, TAIHE) 28 November 2007 (2007-11-28) description, page 4, last paragraph to page 6, paragraph 2, and figure 1	1-10
A	CN 204301011 U (HISENSE GROUP CO., LTD.) 29 April 2015 (2015-04-29) entire document	1-10
A	CN 107935132 A (LANZHOU JIAOTONG UNIVERSITY) 20 April 2018 (2018-04-20) entire document	1-10



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

05 July 2019

Date of mailing of the international search report

30 July 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/086936

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	204607782	U	02 September 2015	None			
US	5971565	A	26 October 1999	AU	7441296	A	07 May 1997
				WO	9714915	A1	24 April 1997
				US	6252203	B1	26 June 2001
				EP	0856124	A1	05 August 1998
CN	103471061	A	25 December 2013	CN	103471061	B	25 May 2016
CN	101078601	A	28 November 2007	TW	200743767	A	01 December 2007
				JP	5255232	B2	07 August 2013
				EP	1860388	A2	28 November 2007
				US	8100172	B2	24 January 2012
				US	2012090810	A1	19 April 2012
				JP	2007327738	A	20 December 2007
				US	8991482	B2	31 March 2015
				US	2012090809	A1	19 April 2012
				KR	101366933	B1	24 February 2014
				US	2007271940	A1	29 November 2007
				KR	20070114028	A	29 November 2007
				US	8985199	B2	24 March 2015
				US	2014290903	A1	02 October 2014
				US	8939197	B2	27 January 2015
				US	2012111530	A1	10 May 2012
				TW	I420061	B	21 December 2013
				CN	104236355	A	24 December 2014
				IN	301224	B	28 September 2018
				IN	200700758	I2	14 December 2007
				DE	202007019405	U1	28 June 2012
CN	204301011	U	29 April 2015	None			
CN	107935132	A	20 April 2018	CN	208182674	U	04 December 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/086936

A. 主题的分类 F21V 29/56(2015.01)i; C02F 9/08(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) F21S, F21V, C02F 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)) CNABS;CNTXT: 水冷液, 液冷, 冷却, 制冷, 活性炭, 树脂, 过滤, 滤除, 吸附, 吸收, 杂质, 腐蚀, 水垢, 离子, 颗粒, 电吸附, 电极, 电场, 防堵, 防垢; VEN;EPTXT;USTXT; WOTXT: fluid, liquid, water, cooling, adsorption, adsorbent, adsorbing, adsorptive, filtration, absorbed, adsorb, deionizer, activated charcoal, filter+, particle?, ions																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 204607782 U (武汉汉立制冷科技股份有限公司) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 说明书第2-5、25-54段, 图1-图2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 5971565 A (UNIV CALIFORNIA) 1999年 10月 26日 (1999 - 10 - 26) 说明书第3栏第36行-第4栏第9行, 图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 103471061 A (南京农业大学) 2013年 12月 25日 (2013 - 12 - 25) 说明书第22-28段, 图1-图2-b</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101078601 A (杨泰和) 2007年 11月 28日 (2007 - 11 - 28) 说明书第4页倒数第1段-第6页第2段, 图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204301011 U (海信集团有限公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107935132 A (兰州交通大学) 2018年 4月 20日 (2018 - 04 - 20) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 204607782 U (武汉汉立制冷科技股份有限公司) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 说明书第2-5、25-54段, 图1-图2	1-10	X	US 5971565 A (UNIV CALIFORNIA) 1999年 10月 26日 (1999 - 10 - 26) 说明书第3栏第36行-第4栏第9行, 图1	1-10	X	CN 103471061 A (南京农业大学) 2013年 12月 25日 (2013 - 12 - 25) 说明书第22-28段, 图1-图2-b	1-10	X	CN 101078601 A (杨泰和) 2007年 11月 28日 (2007 - 11 - 28) 说明书第4页倒数第1段-第6页第2段, 图1	1-10	A	CN 204301011 U (海信集团有限公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文	1-10	A	CN 107935132 A (兰州交通大学) 2018年 4月 20日 (2018 - 04 - 20) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 204607782 U (武汉汉立制冷科技股份有限公司) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 说明书第2-5、25-54段, 图1-图2	1-10																					
X	US 5971565 A (UNIV CALIFORNIA) 1999年 10月 26日 (1999 - 10 - 26) 说明书第3栏第36行-第4栏第9行, 图1	1-10																					
X	CN 103471061 A (南京农业大学) 2013年 12月 25日 (2013 - 12 - 25) 说明书第22-28段, 图1-图2-b	1-10																					
X	CN 101078601 A (杨泰和) 2007年 11月 28日 (2007 - 11 - 28) 说明书第4页倒数第1段-第6页第2段, 图1	1-10																					
A	CN 204301011 U (海信集团有限公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 全文	1-10																					
A	CN 107935132 A (兰州交通大学) 2018年 4月 20日 (2018 - 04 - 20) 全文	1-10																					
☐ 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 2019年 7月 5日		国际检索报告邮寄日期 2019年 7月 30日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(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 李培培 电话号码 86-(20)-28950799																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/086936

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	204607782	U	2015年 9月 2日	无			
US	5971565	A	1999年 10月 26日	AU	7441296	A	1997年 5月 7日
				WO	9714915	A1	1997年 4月 24日
				US	6252203	B1	2001年 6月 26日
				EP	0856124	A1	1998年 8月 5日
CN	103471061	A	2013年 12月 25日	CN	103471061	B	2016年 5月 25日
CN	101078601	A	2007年 11月 28日	TW	200743767	A	2007年 12月 1日
				JP	5255232	B2	2013年 8月 7日
				EP	1860388	A2	2007年 11月 28日
				US	8100172	B2	2012年 1月 24日
				US	2012090810	A1	2012年 4月 19日
				JP	2007327738	A	2007年 12月 20日
				US	8991482	B2	2015年 3月 31日
				US	2012090809	A1	2012年 4月 19日
				KR	101366933	B1	2014年 2月 24日
				US	2007271940	A1	2007年 11月 29日
				KR	20070114028	A	2007年 11月 29日
				US	8985199	B2	2015年 3月 24日
				US	2014290903	A1	2014年 10月 2日
				US	8939197	B2	2015年 1月 27日
				US	2012111530	A1	2012年 5月 10日
				TW	1420061	B	2013年 12月 21日
				CN	104236355	A	2014年 12月 24日
				IN	301224	B	2018年 9月 28日
				IN	200700758	I2	2007年 12月 14日
				DE	202007019405	U1	2012年 6月 28日
CN	204301011	U	2015年 4月 29日	无			
CN	107935132	A	2018年 4月 20日	CN	208182674	U	2018年 12月 4日