(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
2016 年 2 月 25 日 (25.02.2016)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2016/026469 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 23/473 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/091025

(22) 国际申请日: 2015 年 9 月 29 日 (29.09.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201410417693.4 2014 年 8 月 22 日 (22.08.2014) CN

(71) 申请人: **南京南瑞继保电气有限公司 (NR ELECTRIC CO., LTD)** [CN/CN]; 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。

(72) 发明人: **丁峰峰 (DING, Fengfeng)**; 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。 **刘磊 (LIU, Lei)**; 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。 **方太勋 (FANG, Taixun)**; 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。 **张翔 (ZHANG, Xiang)**; 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。 **陈赤汉 (CHEN, Chihan)**; 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。 **黄华 (HUANG, Hua)**; 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。 **孙健 (SUN, Jian)**; 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。 **杨帆 (YANG, Fan)**; 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。 **张子敬 (ZHANG, Zijing)**; 中国江苏省南京市江宁区苏源大道 69 号, Jiangsu 211102 (CN)。

(74) 代理人: **南京经纬专利商标代理有限公司 (NANJING JINGWEI PATENT & TRADEMARK AGENCY CO., LTD)**; 中国江苏省南京市鼓楼区中山路 179 号 12 楼 B 座, Jiangsu 210005 (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, 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, 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,

[见续页]

(54) Title: CONVERTER VALVE ASSEMBLY COOLING SYSTEM

(54) 发明名称 : 一种换流阀组件冷却系统

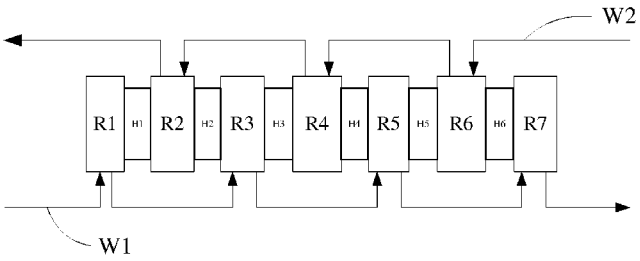


图 1 / FIG. 1

(57) Abstract: Disclosed is a converter valve assembly cooling system. The assembly consists of cooling elements and heating elements arranged alternatingly in interval. The assembly at least comprises two cooling elements and one heating element. The cooling system comprises at least two coolant transport channels. With all of the cooling elements arranged in order, the first channel flows into the first odd-numbered cooling element, and connects serially to other odd-numbered cooling elements in ascending order, and flows out of the last odd-numbered cooling element, and the second channel flows into the last even-numbered cooling element, and connects serially to other even-numbered cooling elements in descending order, and flows out of the first even-numbered cooling element; alternatively, with all of the cooling elements arranged in order, the first channel flows into the first even-numbered cooling element, and connects serially to other even-numbered cooling elements in ascending order, and flows out of the last even-numbered cooling element, and the second channel flows into the last odd-numbered cooling element, and connects serially to other odd-numbered cooling elements in descending order, and flows out of the first odd-numbered cooling element.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2016/026469 A1

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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

— 在修改权利要求的期限届满之前进行，在收到该修改后将重新公布(细则 48.2(h))。

— 包括关于请求恢复一项或多项优先权要求的信息，受理局正就恢复优先权的请求作出决定，一经收到将另行公布(细则 26 之二.3 和 48.2(j))。

本发明公开了一种换流阀组件冷却系统，所述组件由冷却元件和发热元件依次顺序间隔布置组成，组件至少包括两只冷却元件和一只发热元件，所述冷却系统包括至少两条冷却液输送支路，第一支路从顺序布置冷却元件的奇数部分第一只流入，依次升序串联奇数部分冷却元件，从奇数部分最后一只流出，第二支路从顺序布置冷却元件的偶数部分最后一只流入，依次降序串联偶数部分冷却元件，从偶数部分第一只流出；或者，第一支路从顺序布置冷却元件的偶数部分第一只流入，依次升序串联偶数部分冷却元件，从偶数部分最后一只流出，第二只路从顺序布置冷却元件的奇数部分最后一只流入，依次降序串联奇数部分冷却元件，从奇数部分第一只流出。

一种换流阀组件冷却系统

技术领域

本发明涉及电力电子的冷却系统，特别涉及一种基于电力电子器件的换流阀组件冷却系统。

背景技术

换流阀是电力电子设备的核心组件，在运行过程中换流阀内的电力电子器件、阻尼电阻等元件会产生大量热量，若得不到有效散热会导致换流阀运行温度过高，影响整体性能，甚至损坏换流阀。因此，换流阀须配置相应的冷却系统将内部元件产生的热量交换出去，使其工作在合理的温度范围内。

由于换流阀内有多个需要冷却的元件，其内部的冷却管路布置对散热效果、系统可靠性也有很大的影响。现有的冷却系统对换流阀内元件的散热效果不佳，系统可靠性不高。

发明内容

本发明的目的是提供一种换流阀组件冷却系统，以提高换流阀内元件的散热效果和冷却系统的可靠性。

为了达成上述目的，本发明的解决方案是:

一种换流阀组件冷却系统，所述组件包括依次顺序间隔布置的冷却元件和发热元件，所述组件至少包括两只冷却元件和一只发热元件，所述冷却系统包括至少两条冷却液输送支路，第一支路从顺序布置冷却元件的奇数部分第一只流入，依次升序串联奇数部分冷却元件，从奇数部分最后一只流出，第二支路从顺序布置冷却元件的偶数部分最后一只流入，依次降序串联偶数部分冷却元件，从偶数部分第一只流出；或者，第一支路从顺序布置冷却元件的偶数部分第一只流入，依次升序串联偶数部分冷却元件，从偶数部分最后一只流出，第

二只路从顺序布置冷却元件的奇数部分最后一只流入，依次降序串联奇数部分冷却元件，从奇数部分第一只流出。

其中，所述组件还包括分流器和汇流器，冷却液首先进入所述分流器，经所述分流器分为两个支路，两个支路分别与所述第一支路和第二支路的入口连接，汇流器与所述第一支路和第二支路的出口连接。

其中，所述组件还包括电抗器，冷却液首先进入所述电抗器，经所述电抗器流出后进入所述分流器。

一种换流阀组件冷却系统，所述组件包括依次顺序间隔布置的冷却元件和发热元件，所述组件至少包括两只冷却元件和一只发热元件，所述组件还包括电抗器一和电抗器二；所述冷却系统包括至少两条冷却液输送支路，冷却液分别进入所述电抗器一和电抗器二，经所述电抗器一流出后连接第一支路，经所述电抗器二流出后连接第二支路；第一支路从顺序布置冷却元件的奇数部分第一只流入，依次升序串联奇数部分冷却元件，从奇数部分最后一只流出，第二支路从顺序布置冷却元件的偶数部分最后一只流入，依次降序串联偶数部分冷却元件，从偶数部分第一只流出；或者，第一支路从顺序布置冷却元件的偶数部分第一只流入，依次升序串联偶数部分冷却元件，从偶数部分最后一只流出，第二只路从顺序布置冷却元件的奇数部分最后一只流入，依次降序串联奇数部分冷却元件，从奇数部分第一只流出。

采用上述方案后，本发明具有以下有益效果：

1）系统的管路结构简单，便于实施；

2）减少了接口数量，降低了发生泄漏的风险，提高了可靠性；

3）组件中每个电力电子器件的热应力基本相同，提高了换流阀组件的利用率；

4）减小了支路管路的流阻，降低了流量。

附图说明

图 1 为本发明换流阀组件冷却系统一实施例的结构示意图；

图 2 为本发明换流阀组件冷却系统中冷却液的温升示意图;

图 3 为本发明换流阀组件冷却系统的一个实施例;

图 4 为本发明组件包括分流器和汇流器的冷却系统结构实施例;

图 5 为本发明组件包括一个电抗器的冷却系统结构实施例;

图 6 为本发明组件包括两个电抗器的冷却系统结构实施例。

其中，R1-R9 为冷却元件，H1-H8 为发热元件，1 为分流器，2 为汇流器，L1、L2 为电抗器。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施例对本发明的技术方案进一步详细阐述。

本发明实施例提供的一种换流阀组件冷却系统，其组件包括依次顺序间隔布置的冷却元件和发热元件，所述组件至少包括两只冷却元件和一只发热元件，所述冷却系统包括至少两条冷却液输送支路，第一支路从顺序布置冷却元件的奇数部分第一只流入，依次升序串联奇数部分冷却元件，从奇数部分最后一只流出，第二支路从顺序布置冷却元件的偶数部分最后一只流入，依次降序串联偶数部分冷却元件，从偶数部分第一只流出；或者，第一支路从顺序布置冷却元件的偶数部分第一只流入，依次升序串联偶数部分冷却元件，从偶数部分最后一只流出，第二只路从顺序布置冷却元件的奇数部分最后一只流入，依次降序串联奇数部分冷却元件，从奇数部分第一只流出。

在上述方案中，所述组件还可以包括分流器和汇流器，冷却液首先进入分流器，经分流器分为两个支路，两个支路分别与第一支路和第二支路的入口连接，汇流器与所述第一支路和第二支路的出口连接。分流器的作用是将进入组件的冷却液分为两个支路，在相同进出冷却液温差的条件下减小支路的流量，降低对散热器的要求，汇流器用于汇集两个支路的冷却液。

在上述方案中，所述组件还可以包括电抗器，冷却液首先进入电抗器，经电抗器流出后进入分流器，经分流器分为两个支路，两个支路分别与第一支路和第二支路的入口连接，汇流器与所述第一支路和第二支路的出口连接。电抗

器的作用是限制组件中发热元件开通过程的电流上升率、承受冲电压，保护发热元件。

本发明实施例提供的另一种换流阀组件冷却系统，其组件包括依次顺序间隔布置的冷却元件和发热元件，所述组件至少包括两只冷却元件和一只发热元件，所述组件还包括电抗器一和电抗器二；所述冷却系统包括至少两条冷却液输送支路，冷却液分别进入所述电抗器一和电抗器二，经所述电抗器一流出后连接第一支路，经所述电抗器二流出后连接第二支路；第一支路从顺序布置冷却元件的奇数部分第一只流入，依次升序串联奇数部分冷却元件，从奇数部分最后一只流出，第二支路从顺序布置冷却元件的偶数部分最后一只流入，依次降序串联偶数部分冷却元件，从偶数部分第一只流出；或者，第一支路从顺序布置冷却元件的偶数部分第一只流入，依次升序串联偶数部分冷却元件，从偶数部分最后一只流出，第二只路从顺序布置冷却元件的奇数部分最后一只流入，依次降序串联奇数部分冷却元件，从奇数部分第一只流出。其中，电抗器的作用是限制组件中发热元件开通过程的电流上升率、承受冲电压，保护发热元件。

本发明实施例的换流阀组件冷却系统属于串并联组合结构，采用这种结构能够减少换流阀组件内部冷却系统的接口数量，降低冷却液泄漏风险，提高系统可靠性；另外，采用本发明实施例的方案还能均衡组件内器件的热应力、提高组件利用率的同时，降低支路管路的流量、减小流阻。

以下将基于直流输电系统换流阀，并结合附图对本发明的技术方案及有益效果进行详细说明。本发明虽以直流输电系统换流阀作为说明对象，但并不专门只针对于直流输电系统换流阀，也并非专门只针对换流阀组件的冷却，也适用于具有与换流阀组件类似结构的其他组件的冷却。

图 1 显示了本发明所述组件冷却系统的一个实施例，组件包括 7 个散热器（R1、R2、R3、R4、R5、R6、R7）和 6 个晶闸管（H1、H2、H3、H4、H5、H6），散热器和晶闸管按 R1、H1、R2、H2、R3、H3、R4、H4、R5、H5、R6、

H6、R7 的顺序依次间隔布置。所述组件的冷却系统包括两条冷却液输送支路，第一支路 W1 冷却液从顺序布置散热器的奇数部分第一只散热器 R1 流入，按 R1、R3、R5、R7 顺序串联奇数部分散热器，从奇数部分最后一只散热器 R7 流出；第二支路 W2 冷却液从顺序布置散热器的偶数部分最后一只散热器 R6 流入，按 R6、R4、R2 顺序串联偶数部分散热器，从偶数部分第一只散热器 R2 流出。

如图 2 所示，图 1 中每个支路的冷却液在流经方向上温度不断上升，图 2 只是示意了温度上升的趋势，实际的温度上升曲线不一定是直线。对于单个晶闸管，虽然其两侧散热器的冷却液温度有可能不同，但总体来说，每个散热器的散热条件是基本相同的。通过上述本发明实施例，均衡了组件中每个晶闸管的散热条件，提高了晶闸管组件的利用率。

图 3 显示了本发明所述组件冷却系统的另外一个实施例，组件包括 8 个散热器（R1、R2、R3、R4、R5、R6、R7、R8）和 7 个晶闸管（H1、H2、H3、H4、H5、H6、H7），散热器和晶闸管按 R1、H1、R2、H2、R3、H3、R4、H4、R5、H5、R6、H6、R7、H7、R8 的顺序依次间隔布置。所述组件的冷却系统包括两条冷却液输送支路，第一支路 W1 冷却液从顺序布置散热器的偶数部分第一只散热器 R2 流入，按 R2、R4、R6、R8 顺序串联偶数部分散热器，从偶数部分最后一只散热器 R8 流出；第二支路 W2 冷却液从顺序布置散热器的奇数部分最后一只散热器 R7 流入，按 R7、R5、R3、R1 顺序串联奇数部分散热器，从奇数部分第一只散热器 R1 流出。

图 4 显示了本发明所述组件冷却系统的一个变更实例，组件包括 6 个散热器（R1、R2、R3、R4、R5、R6）和 5 个晶闸管（H1、H2、H3、H4、H5），还包括分流器 1 和汇流器 2。散热器和晶闸管按 R1、H1、R2、H2、R3、H3、R4、H4、R5、H5、R6 的顺序依次间隔布置。所述组件的冷却系统中，冷却液进入分流器 1 后分为两条支路，第一支路 W1 从顺序布置散热器的奇数部分第一只散热器 R1 流入，按 R1、R3、R5 顺序串联奇数部分散热器，从奇数部分最后一只散热器 R5 流出，进入汇流器 2；第二支路 W2 从顺序布置散热器的偶

数部分最后一只散热器 R6 流入，按 R6、R4、R2 顺序串联偶数部分散热器，从偶数部分第一只散热器 R2 流出，也进入汇流器 2。其中，分流器 1 的作用是将进入组件的冷却液分为两个支路，在相同进出冷却液温差的条件下减小支路的流量，降低对散热器的要求，汇流器 2 用于汇集两个支路的冷却液。

图 5 显示了本发明所述组件冷却系统的另外一个变更实施例，组件包括 7 个散热器（R1、R2、R3、R4、R5、R6、R7、R8、R9）和 8 个晶闸管（H1、H2、H3、H4、H5、H6、H7、H8），还包括电抗器 L1、分流器 1 和汇流器 2。散热器和晶闸管按 R1、H1、R2、H2、R3、H3、R4、H4、R5、H5、R6、H6、R7、H7、R8、H8、R9 的顺序依次间隔布置。所述组件的冷却系统中，冷却液首先流入电抗器 L1，从电抗器 L1 流出进入分流器 1 后分为两条支路，第一支路 W1 从顺序布置散热器的奇数部分第一只散热器 R1 流入，按 R1、R3、R5、R7、R9 顺序串联奇数部分散热器，从奇数部分最后一只散热器 R9 流出，进入汇流器 2; 第二支路 W2 从顺序布置散热器的偶数部分最后一只散热器 R8 流入，按 R8、R6、R4、R2 顺序串联偶数部分散热器，从偶数部分第一只散热器 R2 流出，也进入汇流器 2。其中，电抗器 L1 的作用是限制组件中晶闸管开通过程的电流上升率、承受冲电压，保护晶闸管。

图 6 显示了本发明所述组件冷却系统的再一个变更实施例，组件包括 7 个散热器（R1、R2、R3、R4、R5、R6、R7）和 6 个晶闸管（H1、H2、H3、H4、H5、H6），还包括电抗器 L1、L2。散热器和晶闸管按 R1、H1、R2、H2、R3、H3、R4、H4、R5、H5、R6、H6、R7 的顺序依次间隔布置。所述组件的冷却系统包括两条冷却液输送支路，第一支路 W1 冷却液首先流入电抗器 L1，从电抗器 L1 流出后从顺序布置散热器的奇数部分第一只散热器 R1 流入，按 R1、R3、R5、R7 顺序串联奇数部分散热器，从奇数部分最后一只散热器 R7 流出；第二支路 W2 冷却液首先流入电抗器 L2，从电抗器 L2 流出后从顺序布置散热器的偶数部分最后一只散热器 R6 流入，按 R6、R4、R2 顺序串联偶数部分散热器，从偶数部分第一只散热器 R2 流出。其中，电抗器 L1、L2 的作用是限制

组件中晶闸管开通过程的电流上升率、承受冲电压，保护晶闸管。

综上所述，采用本发明的上述实施方案后，具有至少以下有益效果:

1）系统的管路结构简单，便于实施;

2）减少了接口数量，降低了发生泄漏的风险，提高了可靠性;

3）组件中每个电力电子器件的热应力基本相同，提高了换流阀组件的利用率;

4）减小了支路管路的流阻，降低了流量。

以上实施例仅为说明本发明的技术思想，不能以此限定本发明的保护范围，凡是按照本发明提出的技术思想，在技术方案基础上所做的任何改动，均落入本发明保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种换流阀组件冷却系统，其特征在于：所述组件包括依次顺序间隔布置的冷却元件和发热元件，所述组件至少包括两只冷却元件和一只发热元件，所述冷却系统包括至少两条冷却液输送支路，第一支路从顺序布置冷却元件的奇数部分第一只流入，依次升序串联奇数部分冷却元件，从奇数部分最后一只流出，第二支路从顺序布置冷却元件的偶数部分最后一只流入，依次降序串联偶数部分冷却元件，从偶数部分第一只流出；或者，第一支路从顺序布置冷却元件的偶数部分第一只流入，依次升序串联偶数部分冷却元件，从偶数部分最后一只流出，第二只路从顺序布置冷却元件的奇数部分最后一只流入，依次降序串联奇数部分冷却元件，从奇数部分第一只流出。

2、如权利要求 1 所述的换流阀组件冷却系统，其特征在于：所述组件还包括分流器和汇流器，冷却液首先进入所述分流器，经所述分流器分为两个支路，两个支路分别与所述第一支路和第二支路的入口连接，汇流器与所述第一支路和第二支路的出口连接。

3、如权利要求 2 所述的换流阀组件冷却系统，其特征在于：所述组件还包括电抗器，冷却液首先进入所述电抗器，经所述电抗器流出后进入所述分流器。

4、一种换流阀组件冷却系统，其特征在于：所述组件包括依次顺序间隔布置的冷却元件和发热元件，所述组件至少包括两只冷却元件和一只发热元件，所述组件还包括电抗器一和电抗器二；所述冷却系统包括至少两条冷却液输送支路，冷却液分别进入所述电抗器一和电抗器二，经所述电抗器一流出后连接第一支路，经所述电抗器二流出后连接第二支路；第一支路从顺序布置冷却元件的奇数部分第一只流入，依次升序串联奇数部分冷却元件，从奇数部分最后一只流出，第二支路从顺序布置冷却元件的偶数部分最后一只流入，依次降序串联偶数部分冷却元件，从偶数部分第一只流出；或者，第一支路从顺序布置冷却元件的偶数部分第一只流入，依次升序串联偶数部分冷却元件，从偶数部分最后一只流出，第二只路从顺序布置冷却元件的奇数部分最后一只流入，依

次降序串联奇数部分冷却元件，从奇数部分第一只流出。

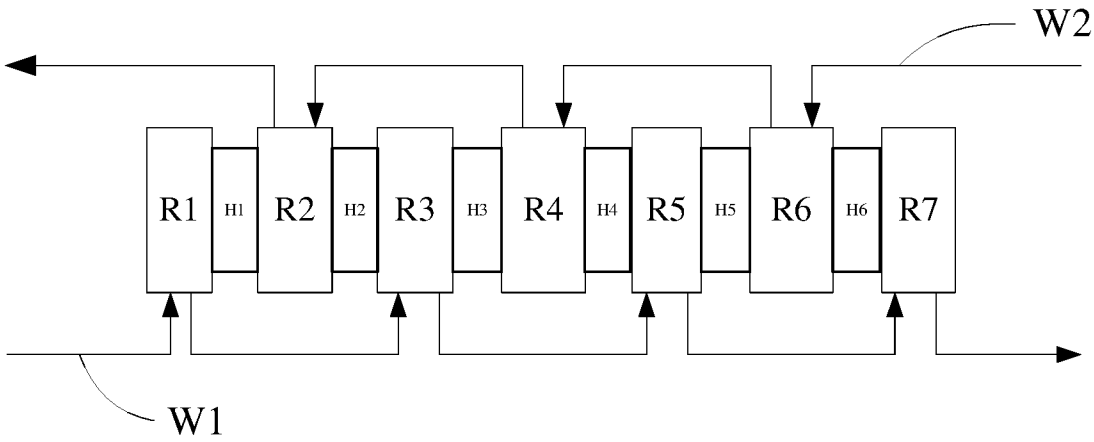


图 1

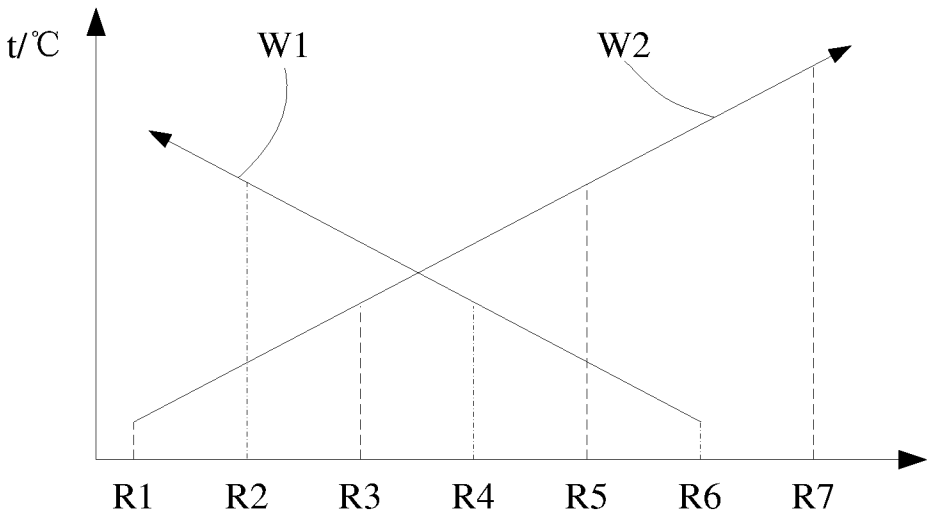


图 2

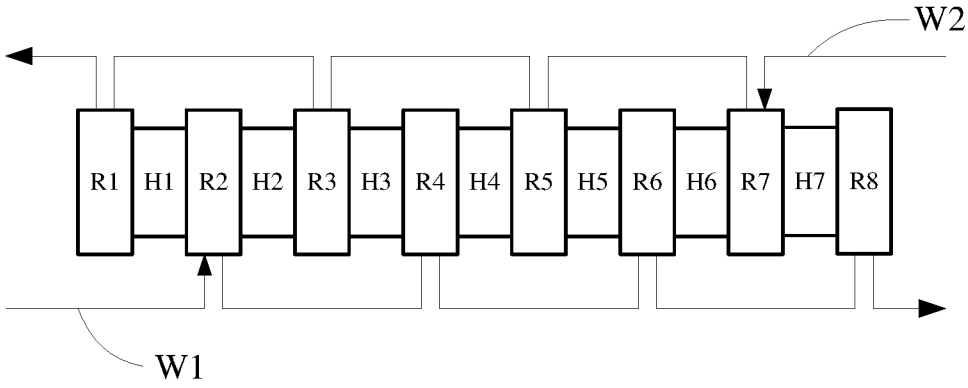

W2
R1
H1
R2
H2
R3
H3
R4
H4
R5
H5
R6
H6
R7
H7
R8
W1

图 3

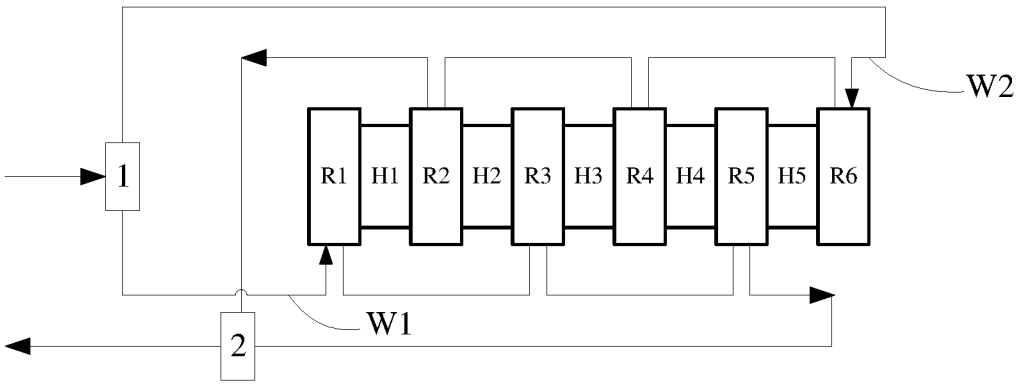

W2
1
R1
H1
R2
H2
R3
H3
R4
H4
R5
H5
R6
W1
2

图 4

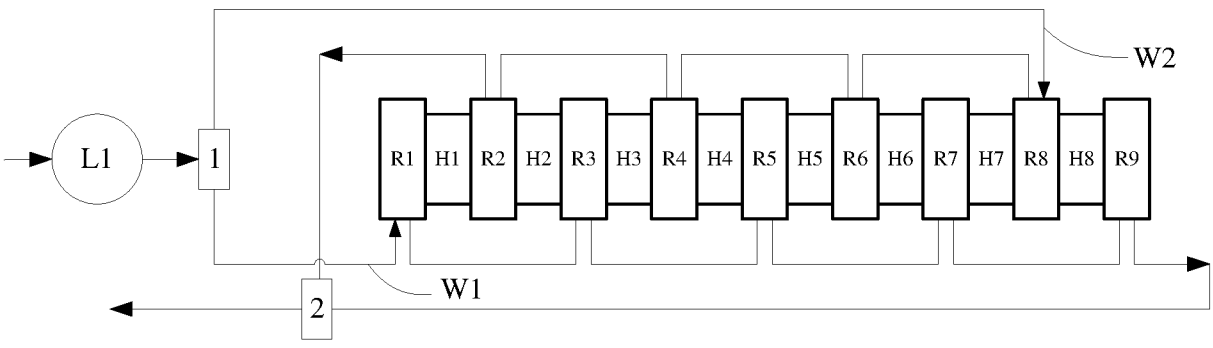

W2
L1
1
R1
H1
R2
H2
R3
H3
R4
H4
R5
H5
R6
H6
R7
H7
R8
H8
R9
W1
2

图 5

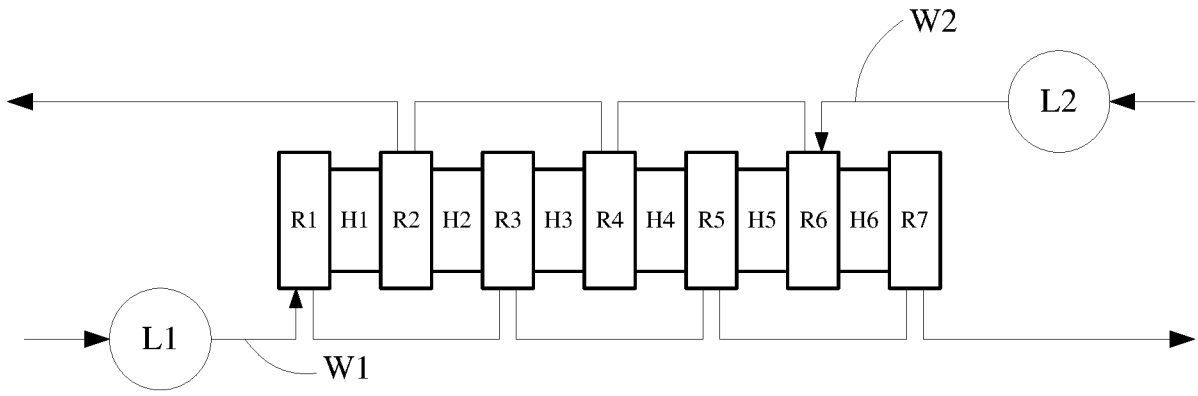


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/091025

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 23/473 (2006.01) i; 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)

H01L, 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)

CNABS; VEN: h01123/473, power, cool, heat dissipation, odd, heat, liquid, water, even, electronic

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102804375 A (ABB TECHNOLOGY LTD.), 28 November 2012 (28.11.2012), description, paragraphs 0027-0091, and figures 1-8	1-4
A	CN 201167452 Y (XU, Dajiang), 17 December 2008 (17.12.2008), the whole document	1-4
PX	CN 104201161 A (NARI-RELAYS ELECTRIC CO., LTD. et al.), 10 December 2014 (10.12.2014), the whole document	1-4
PX	CN 204102880 U (NARI-RELAYS ELECTRIC CO., LTD. et al.), 14 January 2015 (14.01.2015), the whole document	1-4
A	EP 0747953 A2 (PADA ENG SRL), 11 December 1996 (11.12.1996), the whole document	1-4
A	CN 103575125 A (DALIAN INSTITUTE OF CHEMICAL PHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 12 February 2014 (12.02.2014), the whole document	1-4
A	CN 103714947 A (JIANGSU UNIVERSITY), 09 April 2014 (09.04.2014), the whole document	1-4

☐ 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
28 December 2015 (28.12.2015)	**04 January 2016 (04.01.2016)**
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 **HUANG, jinwei** Telephone No.: (86-10) **62411017**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/091025

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102804375 A	12 November 2012	US 8385068 B2	26 February 2013
		KR 20120018797 A	05 March 2012
		EP 2443654 B1	19 November 2014
		WO 2010145694 A1	23 December 2010
		KR 101344624 B1	26 December 2013
		CN 102804375 B	20 May 2015
		US 2012099273 A1	26 April 2012
		EP 2443654 A1	25 April 2012
CN 201167452 Y	17 December 2008	None	
CN 104201161 A	10 December 2014	None	
CN 204102880 U	14 January 2015	None	
EP 0747953 A2	11 December 1996	IT 1280555 B1	22 January 1998
		IT AN950030 A1	09 December 1996
		EP 0747953 A3	12 May 1999
		IT AN950030 D0	07 June 1995
CN 103575125 A	12 February 2014	None	
CN 103714947 A	09 April 2014	None	

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2015/091025

A. 主题的分类

H01L 23/473(2006.01)i；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)

H01L，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）)

CNABS;VEN:h01123/473，电力，奇，cool，散热，odd，heat，液，水，偶，even，电子，冷却

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 102804375 A (ABB技术有限公司) 2012年 11月 28日 (2012-11-28) 说明书第0027-0091段，图1-8	1-4
A	CN 201167452 Y (徐大江) 2008年 12月 17日 (2008-12-17) 全文	1-4
PX	CN 104201161 A (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2014年 12月 10日 (2014-12-10) 全文	1-4
PX	CN 204102880 U (南京南瑞继保电气有限公司 等) 2015年 1月 14日 (2015-01-14) 全文	1-4
A	EP 0747953 A2 (PADA ENG SRL) 1996年 12月 11日 (1996-12-11) 全文	1-4
A	CN 103575125 A (中国科学院大连化学物理研究所) 2014年 2月 12日 (2014-02-12) 全文	1-4
A	CN 103714947 A (江苏大学) 2014年 4月 9日 (2014-04-09) 全文	1-4

☐ 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
2015年 12月 28日	2016年 1月 4日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	黄金卫
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62411017

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2015/091025

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	102804375	A	2012年 11月 28日	US	8385068	B2	2013年 2月 26日
				KR	20120018797	A	2012年 3月 5日
				EP	2443654	B1	2014年 11月 19日
				WO	2010145694	A1	2010年 12月 23日
				KR	101344624	B1	2013年 12月 26日
				CN	102804375	B	2015年 5月 20日
				US	2012099273	A1	2012年 4月 26日
				EP	2443654	A1	2012年 4月 25日
CN	201167452	Y	2008年 12月 17日		无		
CN	104201161	A	2014年 12月 10日		无		
CN	204102880	U	2015年 1月 14日		无		
EP	0747953	A2	1996年 12月 11日	IT	1280555	B1	1998年 1月 22日
				IT	AN950030	A1	1996年 12月 9日
				EP	0747953	A3	1999年 5月 12日
				IT	AN950030	D0	1995年 6月 7日
CN	103575125	A	2014年 2月 12日		无		
CN	103714947	A	2014年 4月 9日		无		