

(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
2009年1月22日 (22.01.2009)

(10) 国际公布号
WO 2009/009928 A1

- (51) 国际专利分类号:
F28B 1/06 (2006.01) *F25B 39/04* (2006.01)
F28F 9/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2007/002190
- (22) 国际申请日: 2007年7月18日 (18.07.2007)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 清华大学 (TSINGHUA UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清华大学, Beijing 100084 (CN)。
- (72) 发明人; 及
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 彭晓峰 (PENG, Xiaofeng) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清华大学, Beijing 100084 (CN)。 张扬 (ZHANG, Yang) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清华大学, Beijing 100084 (CN)。 邹江 (ZOU, Jiang) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清华大学, Beijing 100084 (CN)。 陆规 (LU, Gui) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清华大学, Beijing 100084 (CN)。 刘宏波 (LIU, Hongbo) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清华大学, Beijing 100084 (CN)。 林志勇 (LIN, Zhiyong) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清华大学, Beijing 100084 (CN)。 王珍 (WANG, Zhen) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清华大学, Beijing 100084 (CN)。
- (74) 代理人: 北京纪凯知识产权代理有限公司 (JIEKAI & PARTNERS); 中国北京市西城区西大街甲129号金隅大厦602室, Beijing 100031 (CN)。
- (71) 申请人及
(72) 发明人: 吴迪 (WU, Di) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清华大学, Beijing 100084 (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

[见续页]

(54) Title: CONDENSING AND HEAT TRANSFERRING METHOD HAVING AUTOMATIC LIQUID DIVIDING FUNCTION AND APPARATUS THEREOF

(54) 发明名称: 一种具有自动分液功能的冷凝传热方法及装置

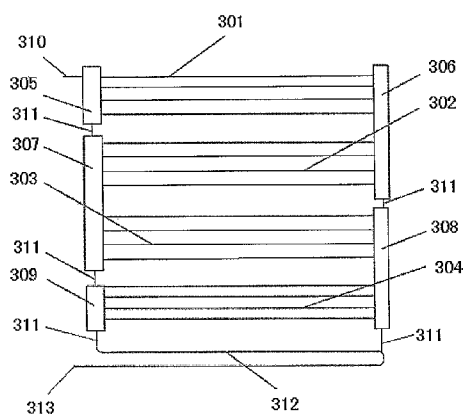


图 5 / Fig. 5

(57) Abstract: A condensing and heat transferring method having automatic liquid dividing function utilizes cooled air or liquid, and includes the steps: steam to be cooled passing through the interior or the exterior of multi-grade shortrange condensing and heat transferring tube in turn; cooling and condensing in grades; automatic steam-liquid separating between every two grades; gathering and unloading the condensate. A condensing and refrigerating heat exchanger (3) includes shell provided with cooling medium intake and exit, steam intake (310), and condensate exit (311). Said heat exchanger also includes more than one grade shortrange condensing and heat transferring tubes (301,302,303,304), steam-liquid separating device (305,306,307,308,309) provided between every two grades, condensate exit of said steam-liquid separating device parallel connected with one condensate unloading pipe (313).

(57) 摘要:

一种具有自动分液功能的冷凝传热方法, 是用冷却的空气或液体, 将待冷却的蒸汽按顺序通过多级短程凝结换热管的管内或管外进行分级冷却凝结, 在每级短程凝结换热管之间进行汽液自动分离, 并集中聚集排除冷凝液。冷凝换热器(3)包括一壳体, 设置在所述壳体上的冷却介质进口和出口, 以及蒸汽进口(310)和冷凝液出口(311); 该冷凝换热器还包括一级以上的短程凝结换热管(301、302、303、304), 在各级所述短程凝结换热管之间设置有汽液分离装置(305、306、307、308、309), 所述汽液分离装置的冷凝液出口并连接于一冷凝液排液管(313)。

WO 2009/009928 A1



BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(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, LS, MW, MZ, NA,

本国际公布:

— 包括国际检索报告。

一种具有自动分液功能的冷凝传热方法及装置

技术领域

5 本发明涉及一种冷凝传热方法及装置，特别是关于一种具有自动分液功能的
冷凝传热方法及装置。

背景技术

冷凝器中以空气作为冷却介质的称为空冷冷凝器，以液体作为冷却介质的称为液冷冷凝器，一般的空冷冷凝器或液冷冷凝器，其冷凝方法均属于一段式（或称为单级式），采用这种传统冷凝传热方法的冷凝器，存在以下问题：

10 1、传统换热器用于蒸汽与水换热时，存在体积大，凝结液导出不畅等问题；同时，冷凝侧由于凝结液聚集，并逐步增厚、成膜阻碍了蒸汽与壁面的接触，严重影响了传热；另外，液体逐步增多将产生复杂的两相流动，使得冷凝侧压降增大，运行稳定性下降。

15 2、传统小型及大型空气冷却式冷凝器，其换热管或换热管束内流动的蒸汽，经过换热管外的空气换热，或经过风机吹动的空气换热，蒸汽在换热管内凝结过程中液膜逐渐增厚，在以后相当长的管程内为液体逐步增多的复杂两相流，热阻逐渐增加，进而使冷凝效果严重变差。同时随着蒸汽的凝结，蒸汽量逐渐降低，换热管内蒸汽流速明显下降，凝结效果急剧退化，换热系数减小。另外，由于换热管内冷凝换热热阻增加，换热管外壁温度下降，也导致肋片的利用率下降。

20 发明内容

针对上述问题，本发明的目的是提供一种体积小，换热效果好，制作和运行成本低的具有自动分液功能的冷凝传热方法及装置。

25 为实现上述目的，本发明采取以下技术方案：一种具有自动分液功能的冷凝传热方法，其是用冷却的空气或液体，将待凝结的蒸汽按顺序通过多级短程换热管的管内或管外进行分级冷却凝结，在每级短程换热管之间进行汽液自动分离，并集中聚集排除冷凝液。

30 一种具有自动分液功能的冷凝换热器，它包括一壳体，设置在所述壳体上的冷却介质进口和出口，以及蒸汽进口和冷凝液出口；其特征在于：它还包括一级以上的短程凝结换热管，在各级所述短程凝结换热管之间设置有汽液分离装置，所述汽液分离装置的冷凝液出口并联接于一冷凝液排液管。

所述壳体的两端分别连接一上封头和一下封头，所述上封头通过一隔板分成左、右两腔室，所述左、右两腔室分别与所述下封头之间连通一组凝结换热管，

所述冷凝液排液管穿设在所述下封头内，所述冷凝液排液管的进液端连接所述下封头顶部的冷凝液出口。

所述壳体为上、下两部分，所述上壳体的顶部和下壳体的底部分别连接一上、下封头，所述上、下壳体之间连接一汽液分离室，所述上封头和汽液分离室内分别设置一隔板，将所述上封头和汽液分离室分隔成左、右腔室和左、右汽液分离室；所述左、右腔室分别与所述左、右汽液分离室之间连通一组凝结换热管，所述左、右汽液分离室分别与所述下封头之间连通一组凝结换热管，所述冷凝液排液管设置在所述下封头的底部，所述上、下壳体间设置有通液口。

所述壳体内设置有 2~4 个相对交错倾斜设置的折流板，所述折流板之间的间距随蒸汽量的减少而降低。

所述汽液分离装置为连接在各级短程凝结换热管两端的联箱，第一级所述联箱上设置蒸汽进口并连接第一级所述短程凝结换热管的进口端，后一级所述联箱连接前一级所述短程凝结换热管的出口端和后一级所述短程凝结换热管的进口端，最后一级所述联箱上连接最后一级短程凝结换热管的出口端，并设置一冷凝液出口，所述冷凝液出口与各所述联箱设置的排液管并联于所述冷凝液排液管，所述换热短管数量逐级递减。

所述短程凝结换热管横向排列，所述联箱设置在所述短程凝结换热管的两端。所述短程凝结换热管垂向排列，所述联箱设置在所述短程凝结换热管的两端。所述短程凝结换热管垂向设置两列，每列设置一级以上所述短程凝结换热管。所述短程凝结换热管横向设置两排，每排设置一级以上所述短程凝结换热管。所述横向设置两排、每排具有两级以上短程凝结换热管的冷凝器为呈 V 形设置的两套，所述两套冷凝器的交接点一端的联箱公用。

所述横向设置两排、每排具有两级以上短程凝结换热管的冷凝器为呈中轴扇面式设置的两套以上，所述各套冷凝器位于交接点处的联箱公用。

所述短程凝结换热管至少横向设置两排，每排具有两级以上短程凝结换热管，各排所述短程凝结换热管相对设置一蒸汽进口，形成两个或两个以上独立的流程，且相邻管程的蒸汽流向相反，所述各联箱的排液管连接在同一根所述冷凝液排液管上。

所述短程凝结换热管横向设置为两排，每排具有两级短程凝结换热管。

所述短程凝结换热管横向设置为两排，每排具有四级短程凝结换热管，所述四级短程凝结换热管围绕成近似封闭的环形或圆形。

在所述联箱的排液口设置有气封装置，所述气封装置包括一实心顶盖和连接

所述顶盖的环形多孔芯体，所述多孔芯体固定在所述排液口的壁面上。

本发明由于采取以上技术方案，其具有以下优点：1、本发明采用多段（或多级）短程凝结换热管进行蒸汽冷却凝结，在每两段短程凝结换热管中间进行自动汽液分离和排液，并集中聚集冷凝液的方式，保证了各段短程凝结换热管内全5程都以纯蒸汽进入并被冷却凝结，可有效减小蒸汽凝结过程中凝结换热管内壁面凝结液膜的厚度和消除不利的两相流动。2、本发明充分利用短程凝结换热管，使各段短程凝结换热管内全程均处于短管珠状或不稳定的薄液膜凝结，或通过蒸汽对液膜的影响作用促进液膜的失稳与断裂形成膜状凝结与珠状凝结共存的溪流状凝10结，从而增强了膜状凝结换热效果，提高了换热管内凝结换热系数。3、本发明肋片布置和气流性能相配套，可维持各段短程凝结换热管外肋片基（或管外壁面）温度处于几乎相同水平，有效增大空气侧对流传热的驱动温差，从而均匀、有效地利用空气侧肋片，提高了肋片的利用率，增强了换热管外侧传热，提高总传热系数的目标。4、本发明利用每两段短程凝结换热管中间的联箱进行蒸汽分程，通过气封装置实现气液分离，保证最佳排液效果，避免了漏汽或蒸汽短路等现象出15现。5、本发明改善了整体冷凝换热器的性能，初步实验和分析表明，本发明装置与传统冷凝器相比节省材料可达30%以上，以液体作为冷却介质会达到更高得多（超过50—60%）的节材效果，具有降低冷凝器制作和运行成本的效果。6、采用本发明可根据换热量的大小灵活增减冷凝器中换热管的级数，可应用不同冷凝负荷的要求，且可以根据应用空间状态调整凝结换热管级间的排布形式，结构灵活20紧凑，空间适应性强。本发明装置加工简单，与传统冷凝器相比不需增加任何特殊加工工艺，十分有利于在冷凝器制造行业中推广使用。

附图说明

- 图1是本发明分液式液冷管外冷凝器的结构示意图
图2是本发明分液式液冷管内冷凝器的结构示意图
25 图3是图2冷凝器的弯折型蒸汽隔板的结构示意图
图4是本发明水平管式分液式空冷冷凝器的结构示意图
图5是图4冷凝器的凝结换热管排列结构的示意图
图6是本发明立管式分液式空冷冷凝器的结构示意图
图7是本发明多级冷却中间分液式空冷冷凝器的结构示意图
30 图8是图7冷凝器的凝结换热管排列结构的示意图
图9是本发明串联立管式多级冷却中间分液式空冷冷凝器示意图
图10是本发明两程并联水平管式多级冷却中间分液式空冷冷凝器示意图

图 11 是本发明串联水平管式集成型多级冷却中间分液式空冷冷凝器的集成方式示意图

图 12 是本发明串联水平管式 V 字集成型多级冷却中间分液式空冷冷凝器的集成方式示意图

5 图 13 是本发明四级并联水平管式多级冷却中间分液式空冷冷凝器的集成方式示意图

图 14 是本发明排液处设置的气封装置结构示意图

具体实施方式

下面结合附图和实施例，对本发明进行详细的描述。

10 本发明具有自动分液功能的冷凝传热方法是：将待冷却的蒸汽和用于冷却的空气或水按顺序通过多级（或多段）短程凝结换热管进行分段冷却，在每级短程凝结换热管之间进行汽液自动分离，并集中聚集排除冷凝液。为实现本发明方法，可以采取各种装置，下面通过实施例加以说明。

实施例 1：

15 如图 1 所示，本实施例是一种两管程分液式管外液冷冷凝装置 1，它包括一底座 101，在底座 101 上支撑一换热器壳体 102，在换热器壳体 102 的上、下方分别设置一上封头 103 和一下封头 104。上封头 103 内垂向设置一隔板 105，隔板 105 将上封头 103 分隔为左、右两个腔室 106、107，左腔室 106 顶部设置一冷却水进口 108，右腔室 107 顶部设置一冷却水出口 109。换热器壳体 102 的两端分别设置一上管板 110 和一下管板 111，上、下管板 110、111 分别与上、下封头 103、104 连接。换热器壳体 102 内的上、下管板 110、111 之间连接有换热管 112、112'；其中换热管 112 顶部连通上封头 103 的左腔室 106，换热管 112' 顶部连通上封头 103 的右腔室 107，换热管 112、112' 底部都连通下封头 104。在换热器壳体 102 内设置有 2~4 个交错倾斜设置的折流板 113，换热管 112、112' 穿设在折流板 113 上，各折流板 113 均倾斜设置，折流板 113 之间的间距从上到下逐渐变窄，在下封头 104 顶部的冷凝液出口连接一设置在下封头 104 内的冷凝液排液管 114，凝结液排液管 114 穿出下封头 104。在换热器壳体 102 的上部设置一蒸汽进口 115，在换热器壳体 102 中部具有一圈凸起的膨胀节 116，为换热器壳体 102 受热膨胀预留出富余空间。

30 本实施例的冷凝装置运行时，冷却水由进口 108 进入上封头 103，通过左腔室 106 进入各换热管 112，然后经过下封头 104 折返进入各换热管 112' 到达右腔室 107，从上封头 103 顶部的冷却水出口 109 排出。蒸汽由蒸汽进口 115 进入换热器

壳体 102, 蒸汽在折流板 113 的阻挡下经历几个回程, 与换热管 112、112' 内的冷却水进行热交换并冷凝, 由于折流板 113 的阻挡, 分成两段管程设置的换热管 112、112' 又被分隔成多级短程换热管, 冷凝在换热管 112、112' 上的液体被阻断, 并顺着折流板 113 流下来, 汇聚进入设置在下管板 111 上的冷凝液排液管 114, 冷凝液排液管 114 内的冷凝液被下封头 104 内的冷却水进一步冷却后排出。

本实施例将凝结换热管设置为两段(级), 并将两段凝结换热管外壁凝结的冷凝液通过下管板上设置的冷凝液排液管 114 会聚排出, 实现了利用短管换热, 集中排液的目的。特别是利用倾斜的折流板 113 的阻挡作用, 将两段式换热管 112、112' 分隔成更多段数的短程凝结换热管 112、112', 可以更加及时地阻断液膜由上至下的增厚, 改进了传统冷凝设备中液膜覆盖换热管表面导致换热系数下降的问题, 同时折流板 113 增加了蒸汽流程和扰动, 通过调节折流板 113 之间的间隔, 可以灵活控制换热器壳体 102 内气体流速, 保障蒸汽在换热管 112、112' 外具有最佳凝结和传热形态, 同时达到各段换热管 112、112' 的各处均具有几乎相同的冷凝换热。本冷凝装置极大地提高了两管程换热管 112、112' 的换热效率, 充分利用冷凝器壳体 102 内空间, 减少冷凝器壳体 102 的体积和重量。冷凝液排液管 114 经由下封头 104 内部的冷却水进一步冷却具备一定的过冷度, 增加了系统的可靠性。

实施例 2:

如图 2、图 3 所示, 本实施例是一种四管程冷凝、分液式管内液冷冷凝装置 2, 它包括一底座 201, 底座 201 上支撑一分为两部分的上、下换热器壳体 202、203, 在上、下换热器壳体 202、203 的两端分别设置一管板 204、205、206、207。上、下换热器壳体 202、203 分别通过管板 204、207 连接一上、下封头 208、209, 在上封头 208 内设置一隔板 210, 将上封头 208 分隔为左、右两个封头腔室 211、212, 左封头腔室 211 顶部设置一蒸汽进口 213。下封头 209 底部设置一开孔, 在开孔处连接一冷凝液排液管 214。上、下换热器壳体 202、203 通过管板 205、206 连接成一体, 两管板 205、206 之间设置有一汽液分离室 215, 汽液分离室 215 内设有一弯折隔板 216, 将汽液分离室 215 分隔为左、右两个汽液分离室 217、218。将一通液管 219 穿设在两管板 205、206 和汽液分离室 215 中, 用以连通上、下换热器壳体 202、203 的冷却水。在上换热器壳体 202 内设置有两组凝结换热管 220、221, 其中一组凝结换热管 220 连通左封头腔室 211 和左汽液分离室 217, 另一组凝结换热管 221 连通右封头腔室 212 和右汽液分离室 218。在下换热器壳体 203 内设置有两组凝结换热管 222、223, 其中一组凝结换热管 222 连通左汽液分离室 217 和下封头 209, 另一组凝结换热管 223 连通左汽液分离室 218 和下封头 209, 这两组凝

5 结换热管 222、223 在汽液分离室 215 内安装时，一部分凝结换热管要高于汽液分离室 215 的底面，另一部分凝结换热管与汽液分离室 215 的底面平行，这样可以在与底面平行的换热管内走冷凝水，在高于汽液分离室 215 底面的换热管内走蒸汽。在上换热器壳体 202 的上部周向设置一冷却水出口 224，下换热器壳体 203 的下部周向设置一冷却水进口 225。在上、下换热器壳体 202、203 内分别设置 2~3 块折流板 226，其作用主要是增加冷却水的流程和提高扰动效果的目的，其没有对水膜形成和加厚的阻断作用。

10 本实施例运行时，冷却水从冷却水进口 225 进入下换热器壳体 203，并通过连通上、下壳体 202、203 通液口 219 进入上换热腔壳体 202，然后从冷却水出口 224 流出，冷却水浸没全部凝结换热管 220、221、222、223。蒸汽由蒸汽进口 213 进入上封头 208 的左封头腔室 211，在凝结换热管 220 中被冷却后进入左汽液分离室 217 进行汽液分离，进入高出汽液分离室 215 底面凝结换热管 222 的汽体不含冷凝水，冷凝水通过与汽液分离室 215 底部平行的换热管 222 流入下封头 209。进入凝结换热管 222 的蒸汽被继续冷却后进入下封头 209 进行汽液分离，汽体进入凝结
15 换热管 223 继续冷却，换热过程中凝结换热管 223 管壁上的冷凝液在重力作用下流入下封头 209，从凝结换热管 223 顶部进入右汽液分离室 218 蒸汽继续通过凝结换热管 221 进行冷凝，从凝结换热管 221 流出的冷凝水通过设置在与右汽液分离室 218 底面平行换热管 223 流入下封头 209，全部流入下封头 209 的冷凝水通过冷凝液排液管 214 排出换热装置外。在排液管 214 上可以设有一由若干层铁丝网组成的汽液分离装置（图中未示出），以阻隔蒸汽进入集中排液管 214。
20

25 本实施例的自动汽液分离室 215，将凝结换热管分隔成上下两级短管，阻止凝结换热管内液膜的随冷凝不断增厚，使蒸汽直接与凝结换热管表面接触而保持较高的换热系数，改进了传统冷凝设备中液膜覆盖凝结换热管表面导致的换热系数下降的缺点。本实施例中的冷却水进口 225 设置在下换热器壳体 203 的最底端，便于排污，省略了排污管；冷却水出口 224 设置在上换热器壳体 202 的最上端，有利于气体的排出，节省了排气阀，保证运行稳定和安全。汽液分离室 215 内设置的弯折挡板 216，可以更灵活地控制换热管的数目，本实施例沿蒸汽流程每组凝结换热管 220、221、222、223 的数量逐级减少，可以灵活控制蒸汽流速，有效地提高换热效率，充分利用换热器空间，减少换热器的体积和重量。

30 根据本实施例的原理，还可以设置更多级通过汽液分离器连接的换热器壳体，以进行多级冷却。即使是单级换热器壳体冷凝装置，也可以在单级凝结换热管间形成多次（ ≥ 2 次）的蒸汽上下折返，即可以有 4 个以上的凝结换热管程（本实施例

是四个，还可以是六个、八个凝结换热管程)，上封头 208 内的隔板 210 也可以随之多于 1 个。

实施例 3:

如图 4、图 5 所示，本实施例是一种水平管式分液式空冷冷凝装置 3，它包括
5 多组水平的凝结换热管 301、302、303、304（本实施例以四组为例，不限于此）
和多个联箱 305、306、307、308、309。联箱 305 上设置一蒸汽进汽口 310，并连接
凝结换热管 301 的进口端，联箱 306 连接凝结换热管 301 的出口端和凝结换热
管 302 的进口端，联箱 307 连接凝结换热管 302 的出口端和凝结换热管 303 的进
口端，联箱 308 连接凝结换热管 303 的出口端和凝结换热管 304 的进口端，联箱
10 309 连接凝结换热管 304 的出口端。每个联箱 305、306、307、308、309 的底部设
置一排液管 311，最下面的两联箱 308、309 的排液管 311 通过一单程管 312 连通，
并连通一冷凝液出口管 313。在各组凝结换热管 301、302、303、304 的外表面分
别设置有肋片（翅片）314。

本实施例运行时，将整个换热装置放置在一个设置有空气进、出口的壳体内，
15 空气横向冲刷每根带肋片 314 的凝结换热管 301、302、303、304 进行热交换。蒸
汽通过进汽口 310 进入联箱 305，然后依次进入在第一组凝结换热管 301 及联箱
306、第二组凝结换热管 302 及联箱 307、第三组凝结换热管 303 及联箱 308、第
四组凝结换热管 304 及联箱 309，进行冷凝和汽液分离，冷凝过程中的冷凝液会分
20 别通过联箱 305、306、307、308、309 底部设置的排液管 311 流入单程管 312，通
过一冷凝液出口管 313 排出换热装置。到达最后一个联箱的蒸汽已经被全部冷却
为冷凝液，即使蒸汽仍有残余，也会在继续冷却过程中变成冷凝液排出。

本实施例是通过设置多组凝结换热管和联箱，在联箱底部设置排液管的方式，
分级排出冷凝液，集中收集排出冷凝液，进而阻断冷凝液在凝结换热管壁内液膜
的加厚，提高换热管的换热效率。

实施例 4:

如图 6 所示，本实施例是一种立管式分液式空冷冷凝装置 4，与实施例 3 描
述的水平管式分液式空冷冷凝装置的结构相似，它同样包括多组垂向设置的凝结
换热管 401、402、403、404（本实施例以四组为例，不限于此）和多个联箱 405、
406、407、408、409。换热管 401、402、403、404 共用联箱 405、406、407、408、
30 409 的方式也与实施例 3 相同，每根凝结换热管 401、402、403、404 的外壁上设
置有肋片 410。

本实施例与实施例 3 不同之处在于：本实施例中各组换热管 401、402、403、

404 呈立管式排列，蒸汽的进汽口 411 设置在联箱 405 顶部，在位于下部的联箱 406、408 的底部分别设置一排液孔 412，两排液孔 412 中冷凝液进入排液管 413，在顶部的联箱 409 上引出一单根换热管 414，连接到冷凝液排液管 413。

本实施例运行时，将整个换热装置放置在一个设置有空气进、出口的壳体内，空气横向冲刷每根带肋片 410 的凝结换热管 401、402、403、404 进行热交换。蒸汽通过进汽口 411 进入联箱 405，然后依次进入在第一组凝结换热管 401 及联箱 406、第二组凝结换热管 402 及联箱 407、第三组凝结换热管 403 及联箱 408、第四组凝结换热管 404 及联箱 409，进行冷凝和汽液分离。冷凝过程中，各组凝结换热管 401、402、403、404 内的冷凝液会在重力的作用下自动流入下部的联箱 406、408，经过联箱 406、408 底部设置的排液孔 412 流入冷凝液排液管 413 排出换热器。蒸汽经多组凝结换热管 401、402、403、404、414 冷凝后，最后被全部冷凝为液体。

上述实施例 3、4 所描述的分液式空冷冷凝装置是本发明的两种基本结构形式，即立管式分液与水平管式分液。在结构形式和技术原理上，二者相同，只是各联箱的设置方式略有不同，其功能也略有不同。水平管式联箱具有完成自动分离冷凝液、导流并分配蒸汽的功能；立管式下侧联箱功能与水平管式联箱功能相同，而立管式上侧联箱则只具备导流并分配蒸汽的功能，而不具备自动分离冷凝液的功能。根据实际需要，可选择使用立管式分液或水平管式分液两种不同结构的空冷冷凝装置。

20 实施例 5：

如图 7、图 8 所示，本实施例是一种串联水平管式多级冷却中间分液式空冷冷凝装置 5，它包括多级串联的水平管式分液式空冷冷凝器，本实施例以两级串联的水平管式分液式空冷冷凝器 A、B 为例，但不限于此，串联连接的水平管式分液式空冷冷凝器还可以有第三级、四级串联的水平管式分液式空冷冷凝器 C、D 等。

25 冷凝器 A 内设置有两组水平方向的凝结换热管 501、502，冷凝器 B 内设置有两组水平方向的凝结换热管 503、504，如果有冷凝器 C、D...，则每个冷凝器 C、D... 都设置两组水平方向的凝结换热管。冷凝器 A 内上面的凝结换热管 501 进口端连接一联箱 505，凝结换热管 501 出口端连接一中间联箱 506；冷凝器 B 内上面的凝结换热管 503 进口端连接联箱 506，凝结换热管 503 出口端连接另一联箱 30 507；冷凝器 B 内下面的凝结换热管 504 进口端连接联箱 507，凝结换热管 504 出口端连接一中间联箱 508；冷凝器 A 内下面的凝结换热管 502 进口端连接联箱 508，凝结换热管 502 出口端连接另一联箱 509。各组凝结换热管 501、502、503、

504 的外壁上设置有肋片 510, 蒸汽的进汽口 511 设置在联箱 505 一侧, 联箱 506、507、508、509 底部分别设置一排液孔 512, 各排液孔 512 连接到一冷凝水排液管 513 上。

本实施例运行时, 将整个换热装置放置在一个或两个设置有空气进、出口的壳体内, 空气横向冲刷每根带肋片 510 的凝结换热管 501、502、503、504 进行热交换。蒸汽从进汽口 511 进入联箱 505, 依次通过凝结换热管 501、上部中间联箱 506, 凝结换热管 503、联箱 507、凝结换热管 504、下部中间联箱 508 和凝结换热管 502 冷凝后, 到达联箱 509, 此时汽体全部冷凝为液体, 从各联箱 506、507、508、509 中流出的冷凝液, 分别通过各自的排液孔 512 流入冷凝水排液管 513, 10 排出换热装置。

本实施例适用于大型动力工程的冷却, 可根据需要设计成多级数 A、B、C、D... 级, 每一级的蒸汽流程为一“ \supset ”形(水平管式)回路, 各级冷凝器之间通过设置的中间联箱连通相邻左右两级凝结换热管的两端。

实施例 6:

15 如图 9 所示, 本实施例是一种串联立管式多级冷却中间分液式空冷冷凝器 6, 它包括: 多级串联的立管式分液式空冷冷凝器, 本实施例的结构形式与实施例 5 基本相同, 不同之处在于各凝结换热管设置为立管式结构。下面以两级串联的立管式分液式空冷冷凝器 A、B 为例(但不限于此), 组成一多级冷却立管式分液式空冷冷凝器。

20 空冷冷凝器 A 包括两组垂向设置的凝结换热管 601、602, 冷凝器 B 设置在冷凝器 A 的上方, 其内设置另外两组垂向的凝结换热管 603、604, 如果有冷凝器 C、D..., 则每个冷凝器 C、D... 都设置两组垂向的凝结换热管。冷凝器 A 内一侧的凝结换热管 601 进口端连接一联箱 605, 凝结换热管 601 出口端连接一中间联箱 606; 冷凝器 B 内与凝结换热管 601 位于同侧的凝结换热管 603 进口端连接联箱 606, 凝
25 结换热管 603 的出口端连接另一联箱 607; 冷凝器 B 内另一侧的凝结换热管 604 进口端连接联箱 607, 凝结换热管 604 出口端连接一中间联箱 608; 冷凝器 A 的凝结换热管 602 进口端连接联箱 608, 凝结换热管 602 出口端连接另一联箱 609。各
30 组凝结换热管 601、602、603、604 的外壁上设置有肋片 610, 蒸汽的进汽口 611 设置在联箱 605 底部, 联箱 608、609 底部分别设置一个排液孔 612, 排液孔 612 连接到一冷凝水排液管 613 上。

本实施例运行时, 将整个换热装置放置在一个或两个设置有空气进、出口的壳体内, 空气横向冲刷每根带肋片 610 的凝结换热管 601、602、603、604 进行热

5 交换。蒸汽从进汽口 611 进入联箱 605，依次通过凝结换热管 601、上部中间联箱 606，凝结换热管 603、联箱 607、凝结换热管 604、下部中间联箱 608 和凝结换热管 602 冷凝后，到达联箱 609，此时汽体基本全部冷凝为液体，从联箱 608、609 中流出的冷凝液，分别通过各自的排液孔 612 流入冷凝水排液管 613，排出换热装置。

本实施例也可以适用于大型动力工程的冷却，可根据需要设计成多级数 A、B、C、D...级，每一级的蒸汽流程为一“n”形（水平管式）回路，各级冷凝器之间通过设置的中间联箱连通相邻上、下两级凝结换热管的两端。

实施例 7：

10 如图 10 所示，本实施例是一种两程并联水平管式多级冷却中间分液式空冷冷凝器 7，两程独立的蒸汽逆向流动，它包括三级水平管式分液式空冷冷凝器 A、B 和 C（数量仅以此为例，不限于此），其中，每一级水平管式分液式空冷冷凝器 A、B 或 C 与实施例 5 中凝结换热管类似，都设置有上、下两组凝结换热管 701、702、703、704、705、706。凝结换热管 701 进口端连接一联箱 707，出口端连接一联箱 708；冷凝器 B 内上面的凝结换热管 703 进口端连接联箱 708，出口端连接另一联箱 709；冷凝器 C 内上面的凝结换热管 705 进口端连接联箱 709，出口端连接另一联箱 710。冷凝器 C 内下面的凝结换热管 706 进口端连接一联箱 711，出口端连接另一联箱 712；冷凝器 B 内下面的凝结换热管 704 进口端连接联箱 712，出口端连接另一联箱 713；冷凝器 A 内下面的凝结换热管 702 进口端连接联箱 713，出口端连接另一联箱 714。各组凝结换热管 701、702、703、704、705、706 的外壁上分别设置有肋片 715。

本实施例与实施例 5 的结构不同之处在于：在联箱 707、711 上分别设置一蒸汽的进汽口 716、717，在联箱 708、709、710、712、713、714 的底部分别设置一排液孔 718，并将各排液孔 718 连接到冷凝水排液管 719 上。

25 本实施例运行时，两路蒸汽分别通过进汽口 716、717 进入，其中上层的一路从左向右，蒸汽依次经过联箱 707、凝结换热管 701、联箱 708、凝结换热管 703、联箱 709 和凝结换热管 705，进入联箱 710；各级联箱 708、709、710 通过排液孔 718 将冷凝液排入排液管 719。而下层的另一路从右向左，蒸汽依次经过联箱 711、凝结换热管 706、联箱 712、凝结换热管 704、联箱 713 和凝结换热管 702，进入联箱 714；各级联箱 712、713、714 通过排液孔 718 将冷凝液排入排液管 719。

30 本实施例的特点是：两路蒸汽的流动路径呈逆向方式，两路蒸汽各经过多组凝结换热管进行冷凝后，其汽液混合物分别在相关的联箱内自动实现汽液分离，

液体依靠重力通过各联箱底部的排液孔 718 排入排液管 719 排出换热装置。蒸汽经过多级凝结换热管冷却后，最终将被全部冷凝为液体。

本实施例的设计方式要求并联的二个独立冷凝流程的运行参数和负荷等均一样。同样，对于本实施例的多级、并联、水平管式的结构，也可改为多级、并联、立管式，其与水平管式分液在结构形式和工作原理上相同，主要不同点在于：由上至下蒸汽流程流最上侧联箱只具备导流并分配蒸汽功能，不需加排液管及气封装置；由下至上蒸汽流程可不设置最上侧联箱，若有也不具分液排液功能；为了保证分液效果，立管的上端口要伸出至上联箱内部一定长度，而立管的下端口与下联箱连接时则不需如此。最下端的联箱通过排液管汇集冷凝液并排出。并联式、立管形式的设计一般要求并联二个冷凝流程的运行参数和负荷等均一样。

实施例 8：

本实施例是一种集成型多级冷却中间分液空冷冷凝器，本发明具有立管式分液和水平管式分液两种基本的结构形式；本发明中凝结换热管的组合具有串联和并联两种基本形式。实施本发明时，可根据空间布置的需要，由以上两种基本结构及凝结换热管的组合形式，设计成“中轴扇面式”、“折式”、“V 式”、“封闭环与圆形式”等组合方式，可很好的适应不同用途和空间结构要求。

如图 7、图 8、图 11 所示，本实施例是一种串联水平管式集成型多级冷却中间分液式空冷冷凝器 8，其由三套串联水平管式多级冷却中间分液式空冷冷凝器 801 集成起来，三套冷凝器的交接点处的联箱 802（上、下各一个）公用，公用的联箱 802 像一中轴，组合成“中轴扇面式”结构。其中每一套串联水平管式中间分液式空冷冷凝器 801 的结构与实施例 5 相同，运行过程也相同，各冷凝器 801 公用的联箱 802，用以进行气液分离、排液、气相重新分配等过程。

按照上述冷凝器的结构原理，冷凝器的套数还可以减少或增多，比如两套、四套、五套等。如图 12 所示，是一种串联水平管式 V 字集成型多级冷却中间分液式空冷冷凝器 9，其由两套串联水平管式多级冷却中间分液式空冷冷凝器 901（如图 7、图 8 所示）组成，两套冷凝器交接点处的联箱 902 公用。

上述实施例中，还可以将实施例 7（如图 10 所示）进一步集成为近似“封闭环与圆形式”结构，如图 13 所示，是两程独立的并联水平管式三级或更多级冷却中间分液式空冷冷凝器。

如图 14 所示，上述各实施例中，各联箱上排液口 E 都设置有一气封装置 10，用以联箱的气液分离过程中气相顺排液孔泄漏。气封装置 10 包括一实心顶盖 11 和一设置在顶盖 11 下面的环形多孔芯体 12，多孔芯体 12 固定在排液口 E 的壁面

上，从排液口 E 排出的冷凝水可以通过多孔芯体 12 的孔眼渗出，但不能穿透顶盖 11，气体不能通过气封装置 10 的多孔芯体 12 和顶盖 11。

5 本发明各种结构形式的空冷冷凝器，适用于热工设备，动力、化工、空调工程、制冷工程及火力发电厂等领域，具体使用时，可参考具体应用场合，根据本发明的原理，设计本发明空冷冷凝器的凝结换热管程、多级组的布置方式、凝结换热管外翅（肋）片的布置方式、中间联箱和级间的配合结构等。

本发明的保护范围不局限于以上实施例所述的内容，凡基于本发明的原理和技术方案所进行的同类冷凝器形式的变化或改型等，均属于本发明有效保护范围之内。

权 力 要 求

1、一种具有自动分液功能的冷凝传热方法，其是用冷却的空气或液体，将待冷却的蒸汽按顺序通过多级短程换热管的管内或管外进行分级冷却凝结，在每级短程凝结换热管之间进行汽液自动分离，并集中聚集排除冷凝液。

2、如权利要求1所述的一种具有自动分液功能的冷凝冷却器，它包括一壳体，设置在所述壳体上的冷却介质进口和出口，以及蒸汽进口和冷凝液出口；其特征在于：它还包括一级以上的短程凝结换热管，在各级所述短程凝结换热管之间设置有汽液分离装置，所述汽液分离装置的冷凝液出口并联接于一冷凝液排液管。

3、如权利要求2所述的一种具有自动分液功能的冷凝冷却器，其特征在于：所述壳体的两端分别连接一上封头和一下封头，所述上封头通过一隔板分成左、右两腔室，所述左、右两腔室分别与所述下封头之间连通一组凝结换热管，所述冷凝液排液管穿设在所述下封头内，所述冷凝液排液管的进液端连接所述下封头顶部的冷凝液出口。

4、如权利要求3所述的一种具有自动分液功能的冷凝换热器，其特征在于：所述壳体为上、下两部分，所述上壳体的顶部和下壳体的底部分别连接一上、下封头，所述上、下壳体之间连接一汽液分离室，所述上封头和汽液分离室内分别设置一隔板，将所述上封头和汽液分离室分隔成左、右腔室和左、右汽液分离室；所述左、右腔室分别与所述左、右汽液分离室之间连通一组凝结换热管，所述左、右汽液分离室分别与所述下封头之间连通一组凝结换热管，所述冷凝液排液管设置在所述下封头的底部，所述上、下壳体间设置有通液口。

5、如权利要求3或4所述的一种具有自动分液功能的冷凝换热器，其特征在于：所述壳体内设置有2~4个相对交错倾斜设置的折流板，所述折流板之间的间距随蒸汽量的减少而降低。

6、如权利要求2所述的一种具有自动分液功能的冷凝换热器，其特征在于：所述汽液分离装置为连接在各级短程凝结换热管两端的联箱，第一级所述联箱上设置蒸汽进口并连接第一级所述短程凝结换热管的进口端，后一级所述联箱连接前一级所述短程凝结换热管的出口端和后一级所述短程凝结换热管的进口端，最后一级所述联箱上连接最后一级短程凝结换热管的出口端，并设置一冷凝液出口，所述冷凝液出口与各所述联箱设置的排液管并联于所述冷凝液排液管，所述凝结换热短管数量逐级递减。

7、如权利要求6所述的一种具有自动分液功能的冷凝换热器，其特征在于：

所述短程凝结换热管横向排列，所述联箱设置在所述短程凝结换热管的两端。

8、如权利要求 6 所述的一种具有自动分液功能的冷凝换热器，其特征在于：所述短程凝结换热管垂向排列，所述联箱设置在所述短程凝结换热管的两端。

9、如权利要求 6 所述的一种具有自动分液功能的冷凝换热器，其特征在于：
5 所述短程凝结换热管垂向设置两列，每列设置一级以上所述短程凝结换热管。

10、如权利要求 6 所述的一种具有自动分液功能的冷凝换热器，其特征在于：所述短程凝结换热管横向设置两排，每排设置一级以上所述短程凝结换热管。

11、如权利要求 10 所述的一种具有自动分液功能的冷凝换热器，其特征在于：
10 所述横向设置两排、每排具有两级以上短程凝结换热管的冷凝器为呈 V 形设置的两套，所述两套冷凝器的交接点一端的联箱公用。

12、如权利要求 10 所述的一种具有自动分液功能的冷凝换热器，其特征在于：所述横向设置两排、每排具有两级以上短程凝结换热管的冷凝器为呈中轴扇面式设置的两套以上，所述各套冷凝器位于交接点处的联箱公用。

13、如权利要求 6 所述的一种具有自动分液功能的冷凝换热器，其特征在于：
15 所述短程换热管至少横向设置两排，每排具有两级以上短程凝结换热管，各排所述短程凝结换热管相对设置一蒸汽进口，形成两个或两个以上独立的流程，且相邻管程的蒸汽流向相反，所述各联箱的排液管连接在同一根所述冷凝液排液管上。

14、如权利要求 13 所述的一种具有自动分液功能的冷凝换热器，其特征在于：所述短程凝结换热管横向设置为两排，每排具有两级短程凝结换热管。

20 15、如权利要求 13 所述的一种具有自动分液功能的冷凝换热器，其特征在于：所述短程凝结换热管横向设置为两排，每排具有四级短程凝结换热管，所述四级短程凝结换热管围绕成近似封闭的环形或圆形。

25 16、如权利要求 6 或 7 或 8 或 9 或 10 或 11 或 12 或 13 或 14 或 15 所述的一种具有自动分液功能的冷凝换热器，其特征在于：在所述联箱的排液口设置有气封装置，所述气封装置包括一实心顶盖和连接所述顶盖的环形多孔芯体，所述多孔芯体固定在所述排液口的壁面上。

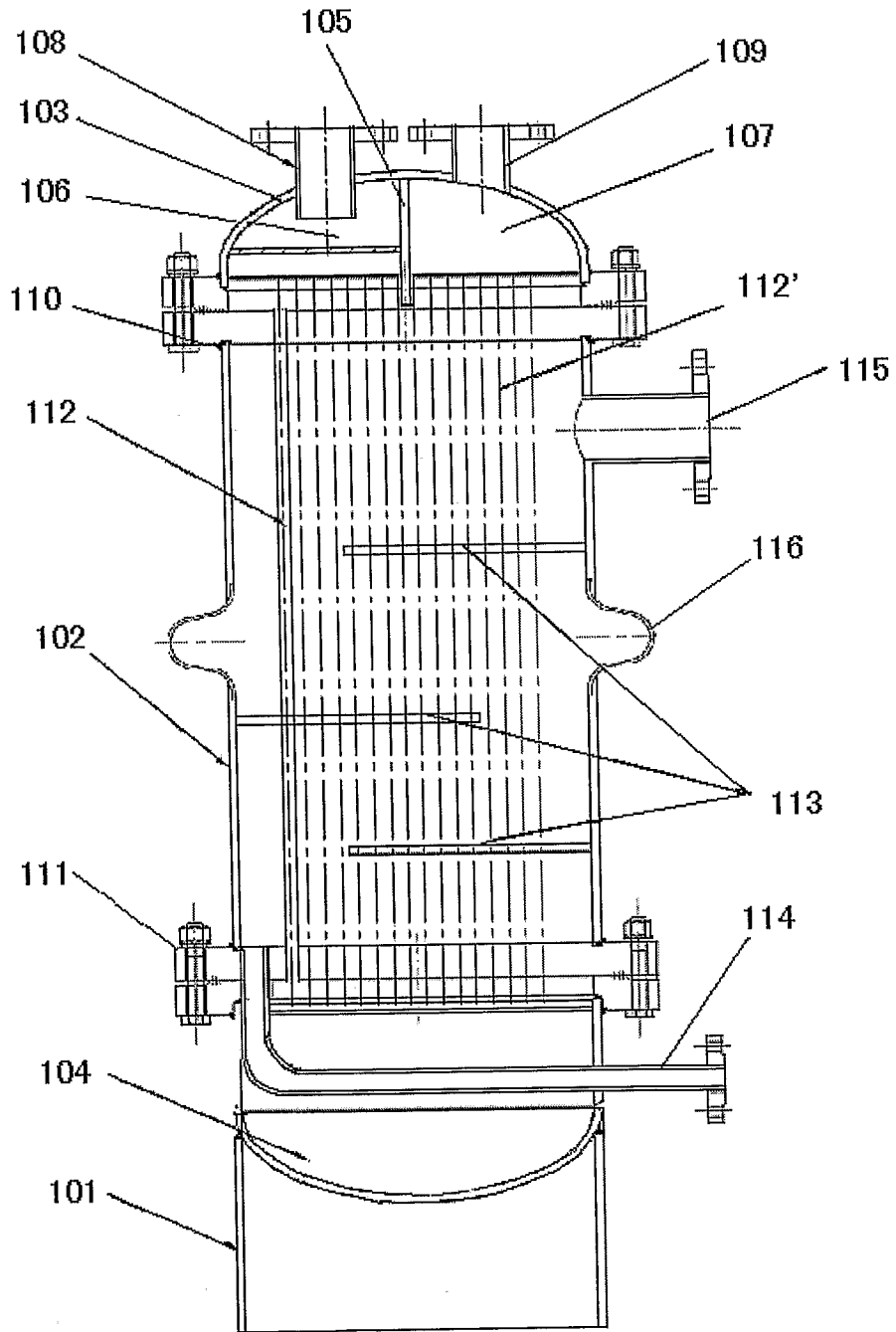


图 1

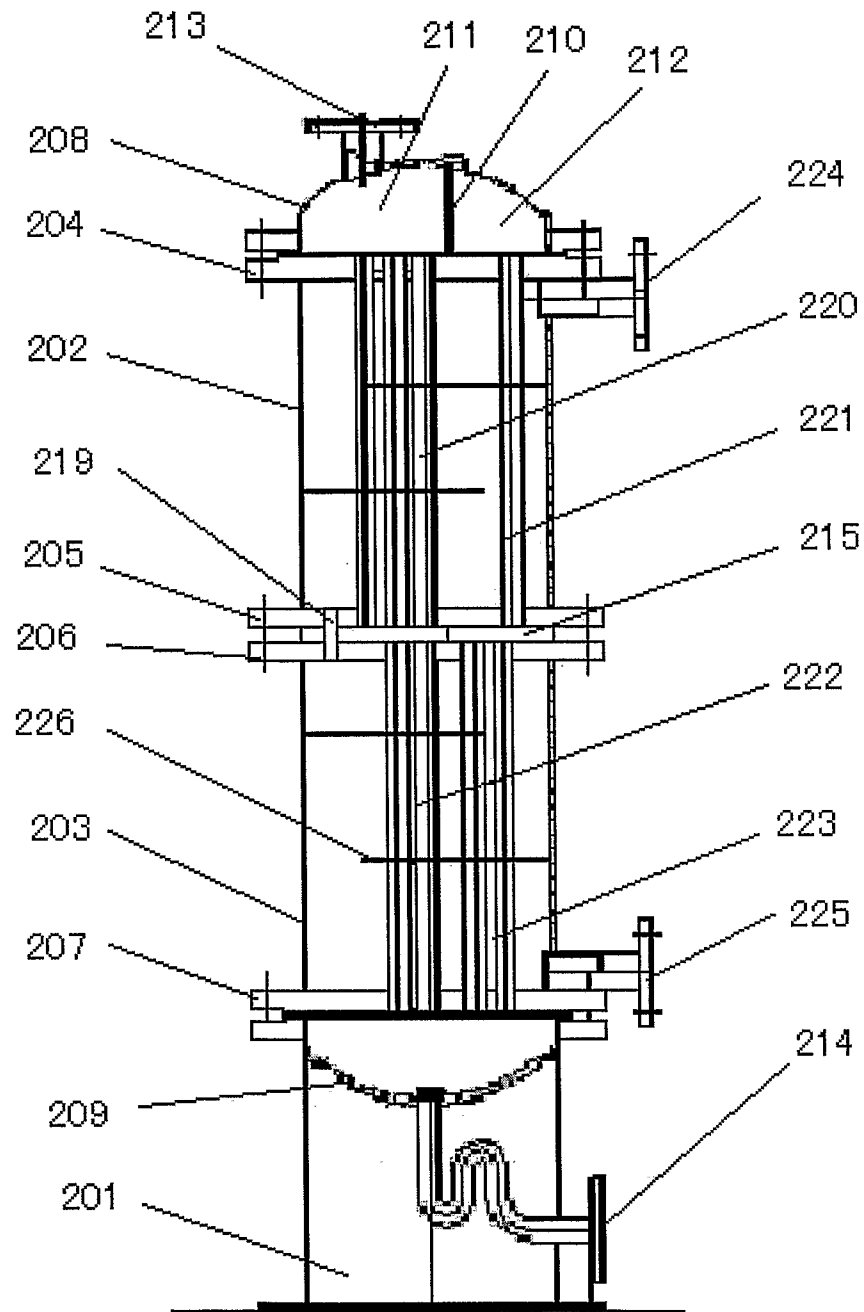


图 2

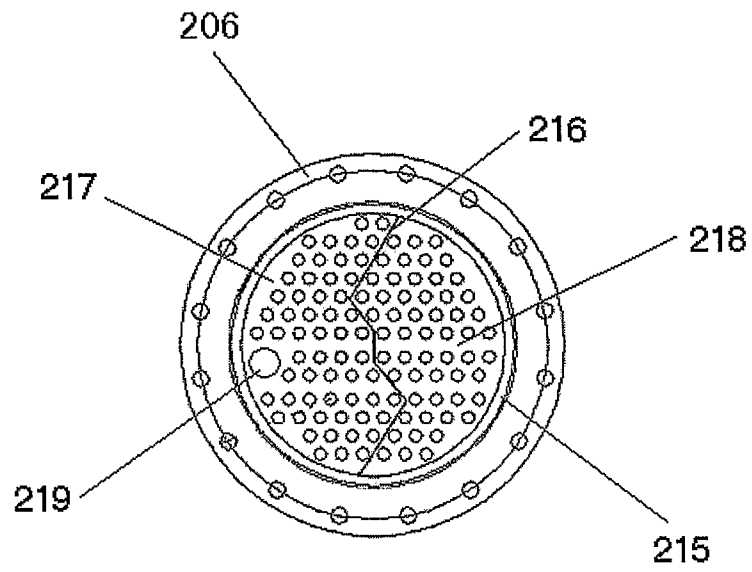


图 3

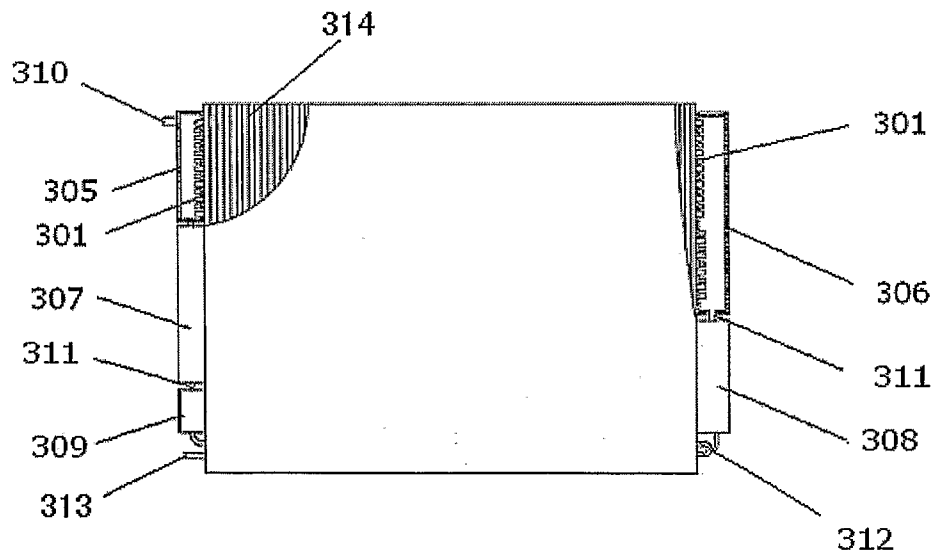


图 4

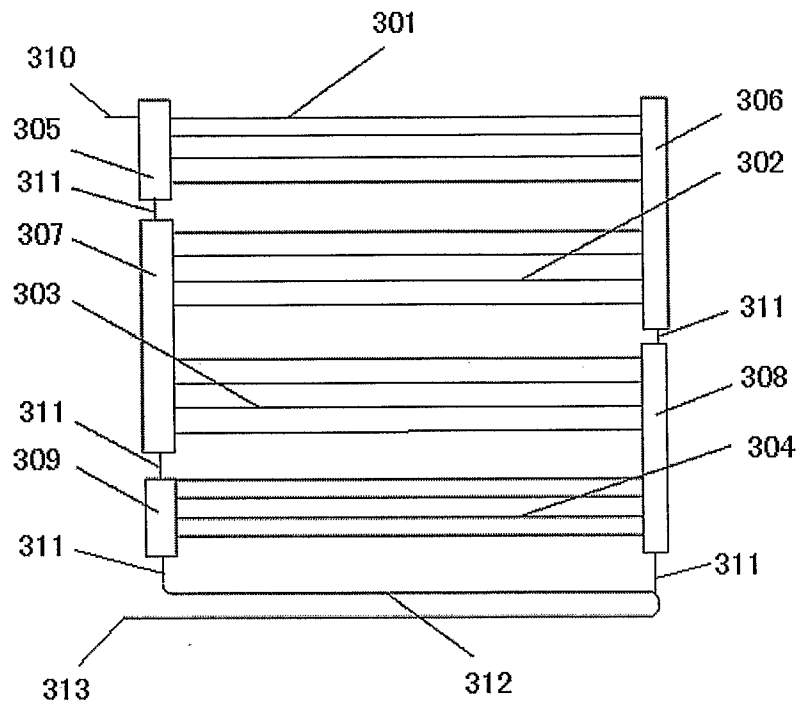


图 5

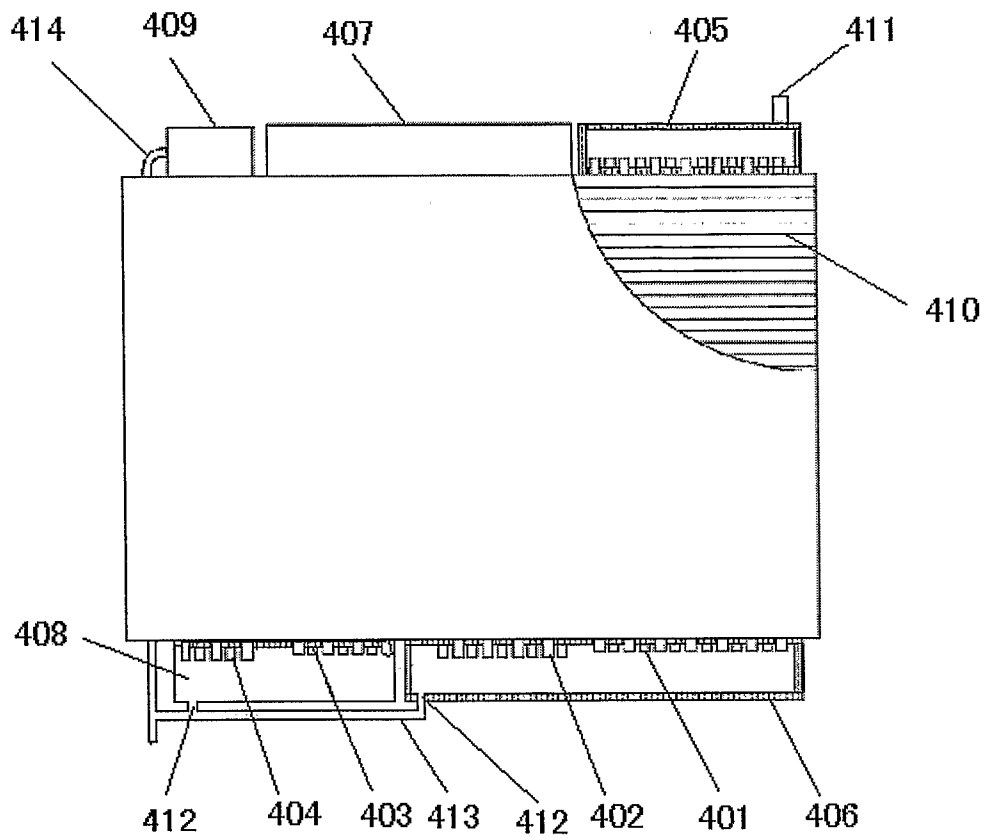


图 6

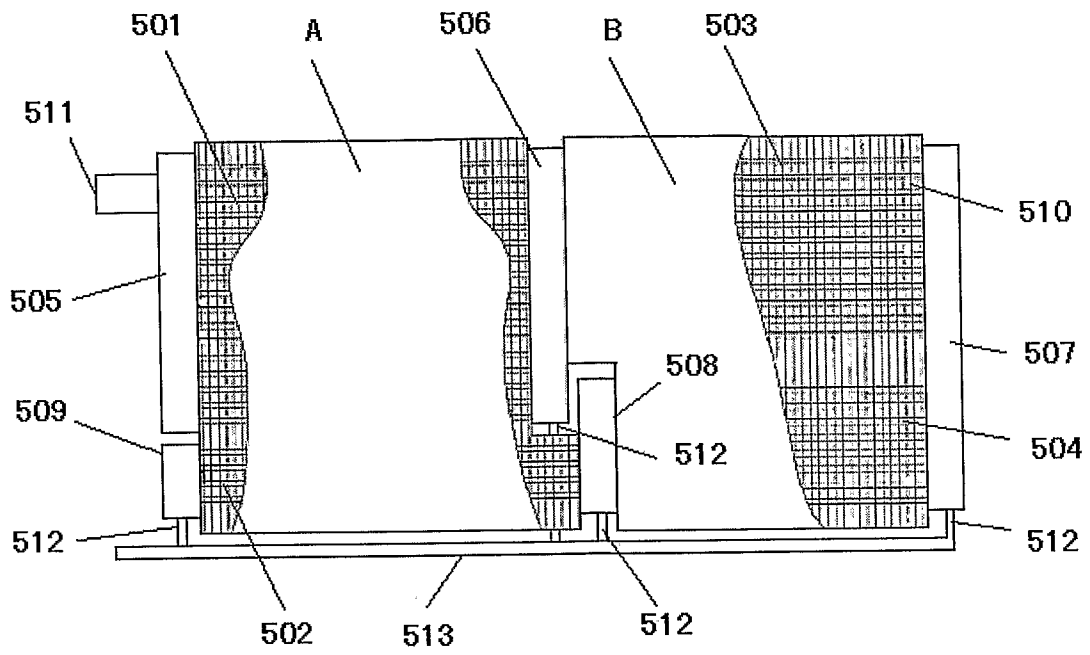


图 7

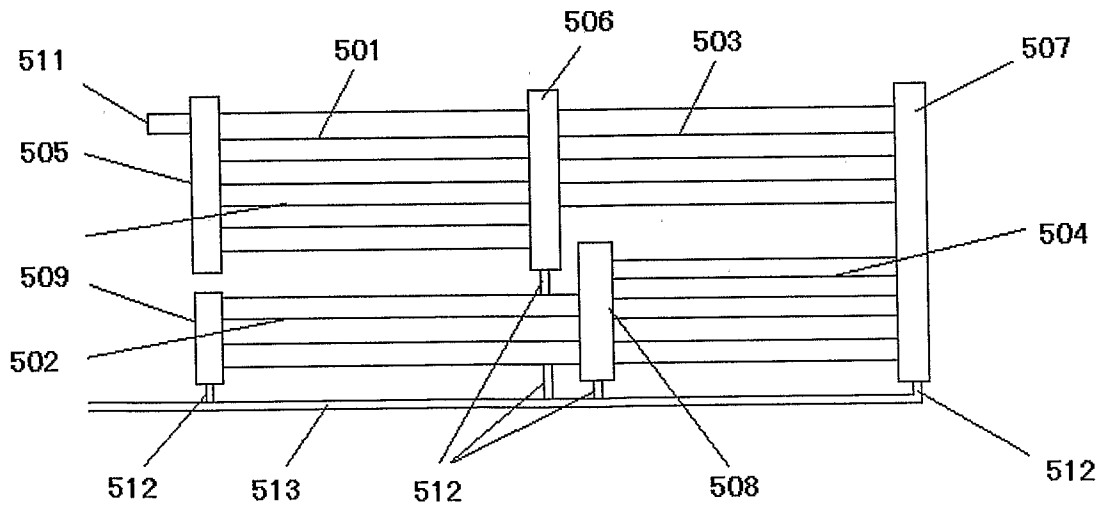


图 8

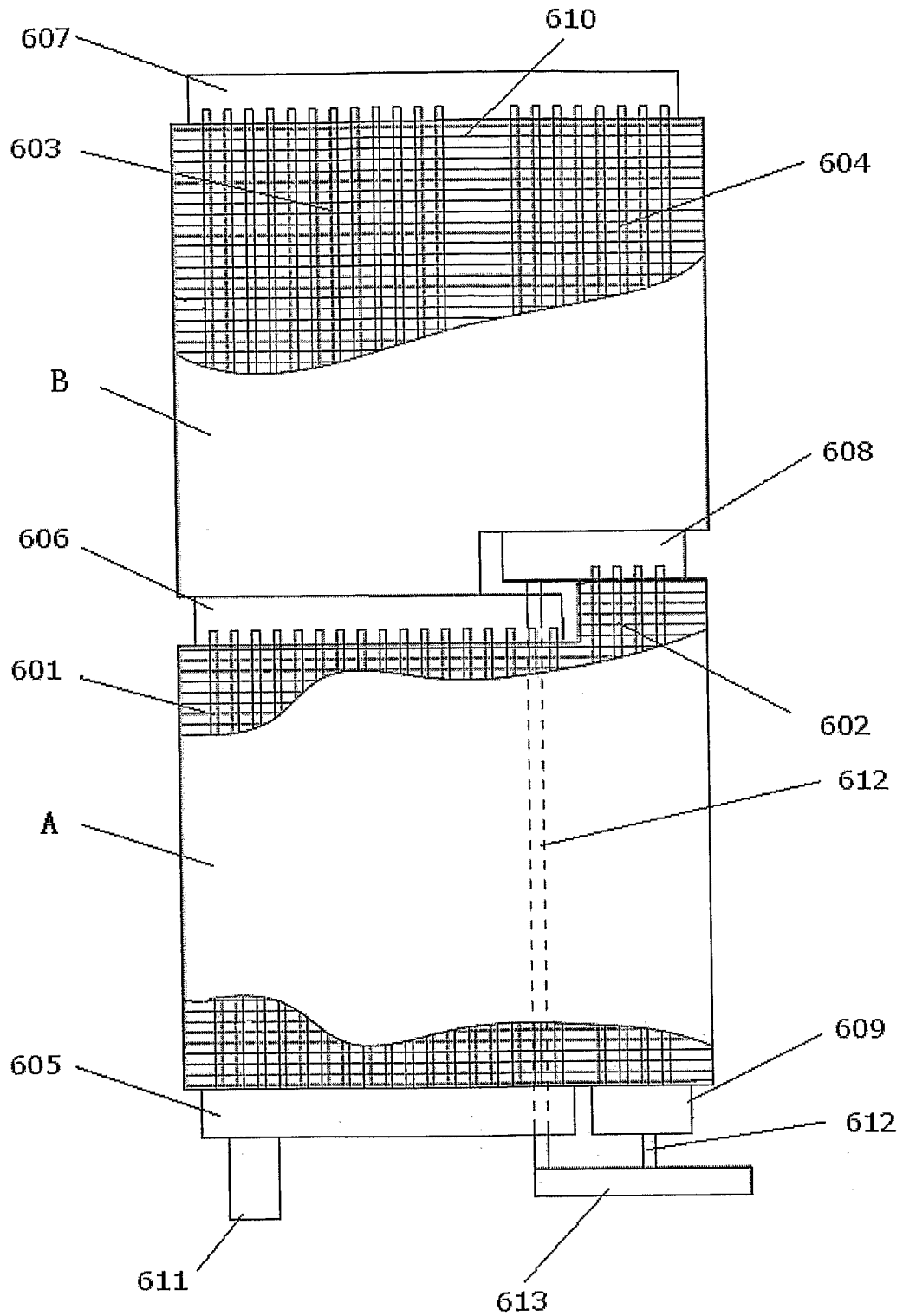


图 9

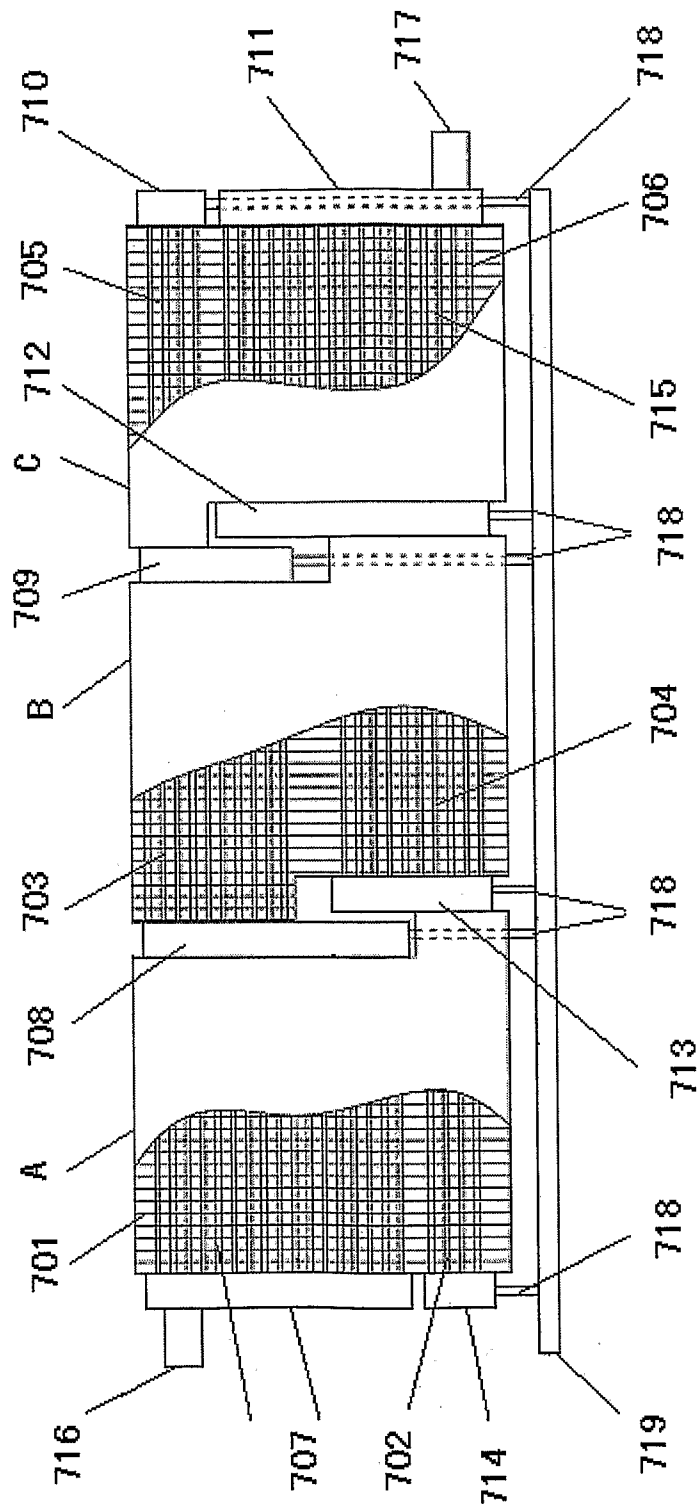


图 10

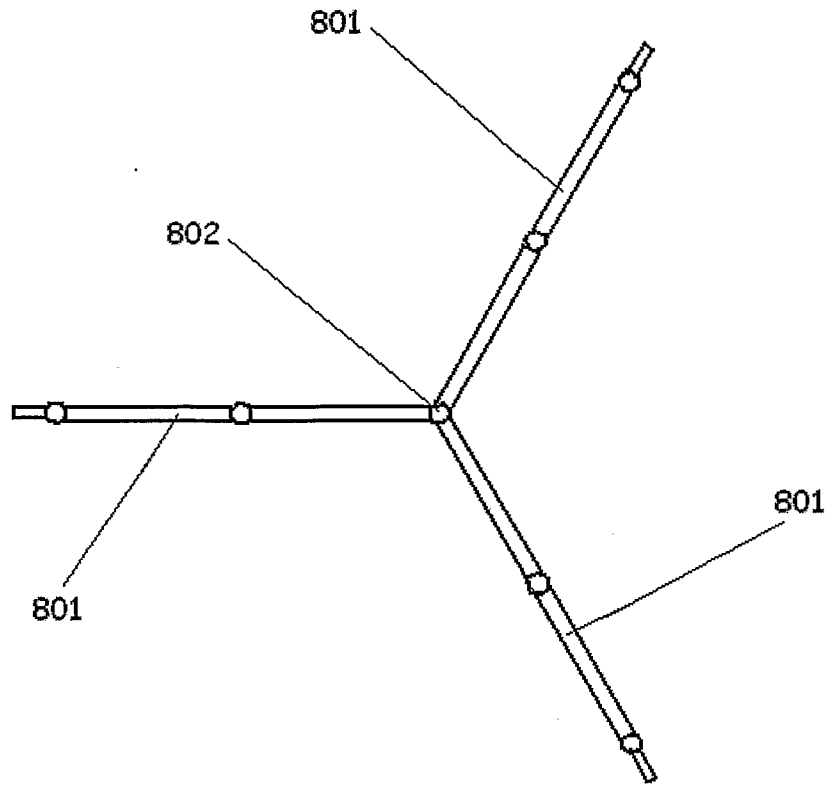


图 11

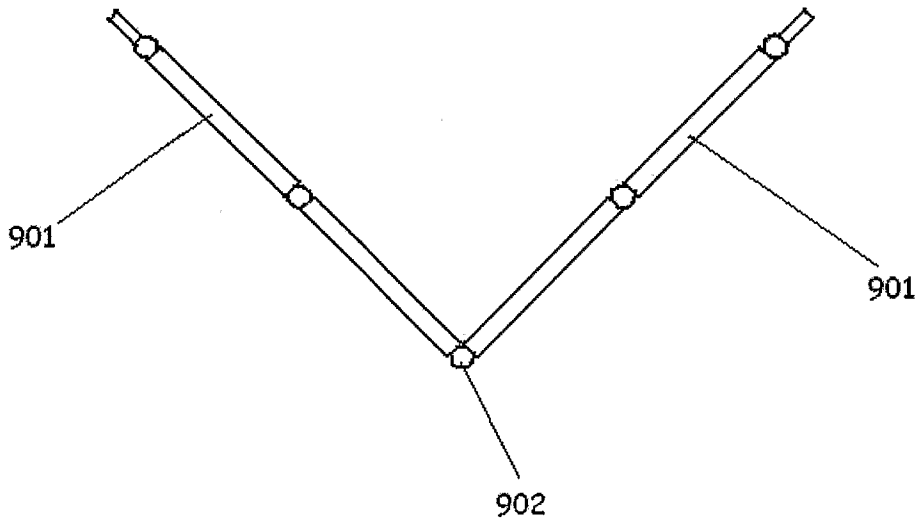


图 12

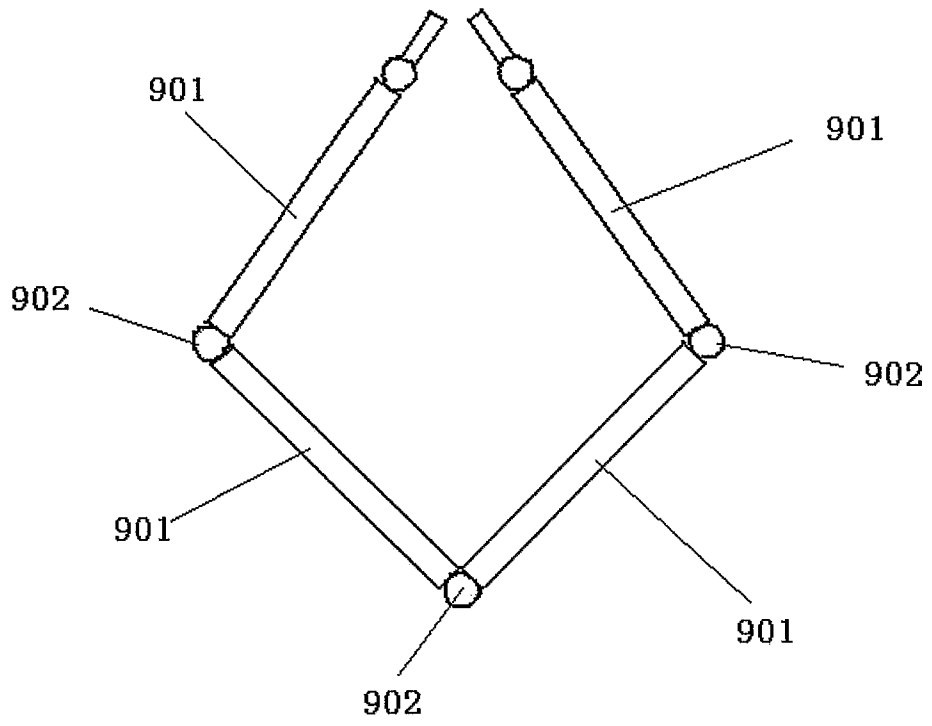


图 13

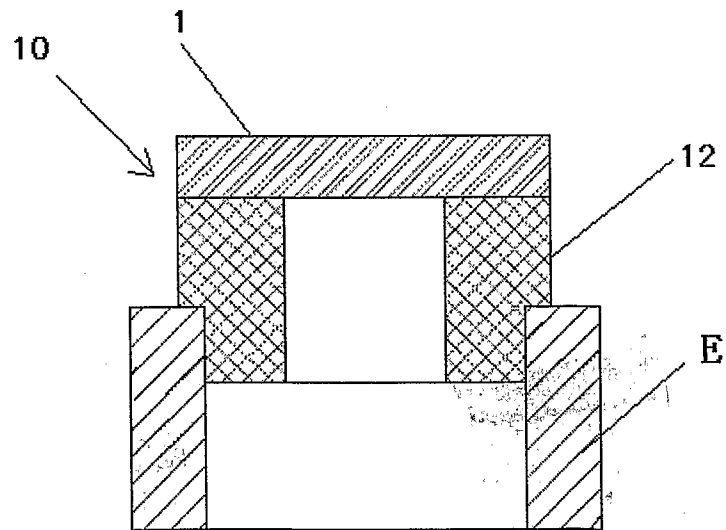


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/002190

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

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)

IPC F25B,F28B,F28F

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,PAJ,CPRS,CNKI: automatic w liquid w divid???,cool???,refrigerat???,condens???,condensat???,air, liquid,header,manifold,heat,exchang???,transfer????,multi+ (grade?,step?,level?) condens???, or condensat???,air,liquid

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN101025340A(UNIV QINGHUA)29 Aug.2007(29.08.2007)page 1, last line to page 2, line 21; page 3, line 21 to page 5, line 14, abstract and figures 2-9	1-2,6-12,16
X	CN1971171A(ZIBO TRYWOW CENTRAL AIR CONDIT)30 May 2007(30.05.2007) page 1, line 20 to page 2, line 14; page 2, line 28 to page 4, line 1, abstract and figures 1-4	1-5
Y		6-12,16
X	CN1975311A(UNIV QINGHUA)06 Jun.2007(06.06.2007)page 1, line 20 to page 2, line 14; page 3, line 10 to page 4, line 19, abstract and figures 2-8	1-2
Y		6-12,16
A	JP4240364A(MATSUSHITA REFRIGERATION)27 Aug.1992(27.08.1992) the whole document	1-16

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&”document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search 10 Apr. 2008(10.04.2008)	Date of mailing of the international search report 24 Apr. 2008 (24.04.2008)
--	--

Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer CHENG, Jinmei Telephone No. (86-10)62085491
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/002190

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO2005071330A1(SHOWA DENKO KK et al)04 Aug.2005(04.08.2005) the whole document	1-16
A	JP2000257989A(NIPPON LIGHT METAL CO)22 Sep.2000(22.09.2000) the whole document	1-16
A	JP2001091099A(SANYO ELECTRIC CO)06 Apr.2001(06.04.2001) the whole document	1-16
A	CN1590925A(LG ELECTRONICS INC)09 Mar.2005 (09.03.2005) the whole document	1-16
A	CN2287283Y(REN, Xiujiang)05 Aug.1998(05.08.1998)the whole document	1-16
A	JP2002372341A(NIPPONDENSO CO LTD)26 Dec.2002(26.12.2002) the whole document	1-16
A	JP2000130962A(TOSHIBA KK)12 May2000(12.05.2000)the whole document	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2007/002190

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101025340A	29.08.2007	None	
CN1971171A	30.05.2007	None	
CN1975311A	06.06.2007	None	
JP4240364A	27.08.1992	None	
WO2005071330A1	04.08.2005	CN1914465A	14.02.2007
		JP2005241237A	08.09.2005
JP2000257989A	22.09.2000	None	
JP2001091099A	06.04.2001	None	
CN1590925A	09.03.2005	US2005051317A1	10.03.2005
		JP2005083733A	31.03.2005
		KR20050024053A	10.03.2005
		US7059399B2	13.06.2006
		KR100518856B	30.09.2005
CN2287283Y	05.08.1998	None	
JP2002372341A	26.12.2002	None	
JP2000130962A	12.05.2000	JP3851732B2	29.11.2006

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/002190

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

F28B1/06(2006.01)i

F28F9/02(2006.01)i

F25B39/04(2006.01)i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2007/002190

<p>A. 主题的分类</p> <p style="text-align: center;">参见附加页</p> <p>按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC F25B,F28B,F28F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>WPI,EPODOC,PAJ,CPRS,CNKI:自动分液, 冷凝, 冷却, 传热, 多级(凝结, 换热, 冷凝, 冷却), 空气, 液体, 联箱+集管+集箱+联管箱, 管, 排液+分液, automatic w liquid w divid???,cool???,refrigerat???,condens???,condensat???,air,liquid,header,manifold,heat,exchang???,transfer???,multi+, (grade?,step?,level?)condens???, or condensat???,air, liquid</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <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>E</td> <td>CN101025340A(清华大学)29.8月2007(29.08.2007)第1页倒数第1行至第2页第21行, 第3页第21行至第5页第14行, 摘要及附图2-9</td> <td>1-2, 6-12, 16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN1971171A(淄博创尔沃中央空调有限公司)30.5月2007(30.05.2007)第1页第20行至第2页第14行, 第2页第28行至第4页第1行, 摘要及附图1-4</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>6-12, 16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN1975311A(清华大学)06.6月2007(06.06.2007)第1页第20行至第2页第14行, 第3页第10行至第4页第19行, 摘要及附图2-8</td> <td>1-2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>6-12, 16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP4240364A(松下冷机株式会社)27.8月1992(27.08.1992)全文</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“B” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	E	CN101025340A(清华大学)29.8月2007(29.08.2007)第1页倒数第1行至第2页第21行, 第3页第21行至第5页第14行, 摘要及附图2-9	1-2, 6-12, 16	X	CN1971171A(淄博创尔沃中央空调有限公司)30.5月2007(30.05.2007)第1页第20行至第2页第14行, 第2页第28行至第4页第1行, 摘要及附图1-4	1-5	Y		6-12, 16	X	CN1975311A(清华大学)06.6月2007(06.06.2007)第1页第20行至第2页第14行, 第3页第10行至第4页第19行, 摘要及附图2-8	1-2	Y		6-12, 16	A	JP4240364A(松下冷机株式会社)27.8月1992(27.08.1992)全文	1-16
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
E	CN101025340A(清华大学)29.8月2007(29.08.2007)第1页倒数第1行至第2页第21行, 第3页第21行至第5页第14行, 摘要及附图2-9	1-2, 6-12, 16																					
X	CN1971171A(淄博创尔沃中央空调有限公司)30.5月2007(30.05.2007)第1页第20行至第2页第14行, 第2页第28行至第4页第1行, 摘要及附图1-4	1-5																					
Y		6-12, 16																					
X	CN1975311A(清华大学)06.6月2007(06.06.2007)第1页第20行至第2页第14行, 第3页第10行至第4页第19行, 摘要及附图2-8	1-2																					
Y		6-12, 16																					
A	JP4240364A(松下冷机株式会社)27.8月1992(27.08.1992)全文	1-16																					
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p style="text-align: center;">10.4月 2008(10.04.2008)</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p style="text-align: center;">24.4月 2008 (24.04.2008)</p>																						
<p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)</p> <p>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号: (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p style="text-align: center;">程晋美</p> <p>电话号码: (86-10) 62085491</p>																						

C(续). 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
A	WO2005071330A1(昭和电工株式会社 等)04.8 月 2005(04.08.2005)全文	1-16
A	JP2000257989A(日本轻金属株式会社)22.9 月 2000(22.09.2000)全文	1-16
A	JP2001091099A(三洋电机株式会社)06.4 月 2001(06.04.2001)全文	1-16
A	CN1590925A(LG 电子株式会社)09.3 月 2005 (09.03.2005) 全文	1-16
A	CN2287283Y(任秀江)05.8 月 1998(05.08.1998)全文	1-16
A	JP2002372341A(株式会社电装)26.12 月 2002(26.12.2002)全文	1-16
A	JP2000130962A(株式会社东芝)12.5 月 2000(12.05.2000)全文	1-16

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2007/002190

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101025340A	29.08.2007	无	
CN1971171A	30.05.2007	无	
CN1975311A	06.06.2007	无	
JP4240364A	27.08.1992	无	
WO2005071330A1	04.08.2005	CN1914465A	14.02.2007
		JP2005241237A	08.09.2005
JP2000257989A	22.09.2000	无	
JP2001091099A	06.04.2001	无	
CN1590925A	09.03.2005	US2005051317A1	10.03.2005
		JP2005083733A	31.03.2005
		KR20050024053A	10.03.2005
		US7059399B2	13.06.2006
		KR100518856B	30.09.2005
CN2287283Y	05.08.1998	无	
JP2002372341A	26.12.2002	无	
JP2000130962A	12.05.2000	JP3851732B2	29.11.2006

主题的分类

F28B1/06(2006.01)i

F28F9/02(2006.01)i

F25B39/04(2006.01)i