

(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 12 月 21 日 (21.12.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/215414 A1

(51) 国际专利分类号:
H05K 7/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/085546

(22) 国际申请日: 2017 年 5 月 23 日 (23.05.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610430542.1 2016年6月16日 (16.06.2016) CN

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。九州大学 (KYUSHU UNIVERSITY) [JP/JP]; 日本福岡市东区箱崎 6-10-1, Fukuoka 812-8581 (JP)。

(72) 发明人: 羽贺元久 (HAGA, Motohisa); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。贾晖 (JIA, Hui); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129

(CN)。田伟强 (TIAN, Weiqiang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。大田治彦 (OHTA, Haruhiko); 日本福岡市东区箱崎 6-10-1, Fukuoka 812-8581 (JP)。

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区交大东路 31 号 11 号楼 8 层, Beijing 100044 (CN)。

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

(54) Title: COOLING PLATE AND METHODS OF MANUFACTURE AND USE

(54) 发明名称: 一种冷板及制造和使用方法

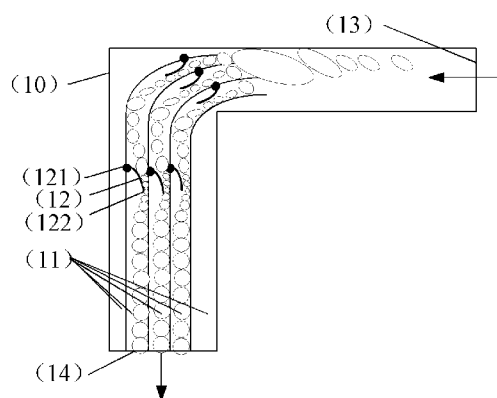


图 3

(57) Abstract: Provided in embodiments of the present invention are a cooling plate and methods for the manufacture and use thereof, related to the technical field of phase transition heat dissipation and at least capable of solving the problem in the prior art of, when the internal fluid in a cooling plate using two-phase heat exchange technology flows from top to bottom, gas in the fluid easily causing gas blockage and thereby degrading heat dissipation. The present cooling plate comprises a cooling plate body and a number n of channels in the cooling plate body, of which each of a number m of channels has disposed within it at least one flap-like flexible structure; the flap-like flexible structures comprise a fixed end and a free end, the fixed end being nearer a first opening in the channel in the lengthwise direction of the channel and the free end being nearer a second opening in the channel in the lengthwise direction of the channel when fluid flows from the first opening toward the second opening, the flap-like flexible structure changes shape when exposed to an impulse greater than a preset threshold, which increases the flow cross-section of fluid in the channel past the flap-like flexible element; the size of the impulse is positively correlated with the flow volume of fluid in the channel. Embodiments of the present invention may be used in heat

(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))。

dissipation.

(57) 摘要: 本发明实施例提供一种冷板及制造和使用方法, 涉及相变散热技术领域, 至少能够解决现有技术中, 采用两相换热技术的冷板内部的流体由上向下流动时, 流体中的气体容易出现气堵现象, 从而导致散热恶化的问题。该冷板包括冷板本体和冷板本体内部的 n 个流道, 其中的 m 个流道中的每个流道内设置有至少一个片状弹性结构, 片状弹性结构包括固定端和活动端, 固定端沿流道方向靠近流道的第一端口, 活动端沿流道方向靠近流道的第二端口, 当流体由第一端口流向第二端口时, 片状弹性结构在受到大于预设阈值的激励时发生形变, 使得流道内的流体在片状弹性结构处的流通截面增大, 激励的大小与流道内部流体的流量大小正相关。本发明实施例用于散热。

一种冷板及制造和使用方法

本申请要求于 2016 年 6 月 16 日提交中国专利局、申请号为 201610430542.1、发明名称为“一种冷板及制造和使用方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明实施例涉及相变散热技术领域，尤其涉及一种冷板及制造和使用方法。

背景技术

液冷技术通常是指，通过在通信设备中插入多块冷板，并通过冷板内部液体的流动对通信设备进行散热。两相换热技术是指，利用工质从液体变为气体吸收大量汽化潜热的原理，带走大量的热量。与传统冷板流入、流出的流体都是液体相比，将两相换热技术应用到冷板中，可以使得流入冷板的流体为液体，在冷板内流动的流体通常为气、液混合物，流出冷板的流体为气、液混合物或气体，从而通过两相换热带走大量的热量，降低通信设备的温度。

对于采用两相换热技术的同一块冷板来说，由于冷板内部流动的流体通常为气、液混合物，冷板插入通信设备的位置不同或插入的方向不同时，冷板内部流体的流动方向也不同，当冷板内部的流体由上向下流动时，受到重力影响，气泡受到的浮升力较大，气泡在浮升力作用下朝上运动，流体中的气体容易出现气堵现象，从而导致散热恶化。

例如，现有部分通信设备为一柜两框式，上、下两框镜像，上、下两框中的插入的冷板也镜像放置。当上框中插入一块冷板且该冷板内部流体流动方向如图 1a 所示时，若将该冷板插入下框中，则冷板内部流体的流动方向可以如图 1b 所示。采用两相换热技术后，如图 1a 所示的出口在上方的冷板中的气体将很容易排出；而对于如图 1b 所示的情况，气泡在浮升力作用下朝上运动，因此出口在下方将会出现气堵现象，从而导致散热恶化。

发明内容

本发明实施例提供一种冷板及制造和使用方法，至少能够解决现有技术中，采用两相换热技术的冷板内部的流体由上向下流动时，流体中的气体容易出现气堵现象，从而导致散热恶化的问题。

第一方面，提供一种冷板（1），包括冷板本体（10）和冷板本体（10）内部的 n 个流道（11）， n 为正整数， n 个流道（11）的 m 个流道（11）中的每个流道（11）内，设置有至少一个片状弹性结构（12）， m 为小于或者等于 n 的正整数。其中，片状弹性结构（12）可以包括固定端（121）和活动端（122），片状弹性结构（12）通过固定端（121）固定在流道（11）的内壁上，固定端（121）沿流道（11）方向靠近流道（11）的第一端口（13），活

动端（122）沿流道（11）方向靠近流道（11）的第二端口（14）。当流体由第一端口（13）流入且由第二端口（14）流出时，片状弹性结构（12）在受到大于预设阈值的激励时发生形变，使得流道（11）内的流体在片状弹性结构（12）处的流通截面增大，激励的大小与流道（11）内部流体的流量大小正相关。

这样，在流体由第一端口流向第二端口时，若流体流量较小，片状弹性结构受到的激励小于或者等于预设阈值，则片状弹性结构不会发生形变，流体在流道内片状弹性结构处的流通截面变小，流体中的气泡受到的表面力与浮升力持平，气泡在惯性力作用下排出；若流体流量较大，使得激励增大从而大于预设阈值，则片状弹性结构发生形变，使得流道内的流体在片状弹性结构处的流通截面增大，此时流体的惯性力占主导作用，气泡在惯性力的作用下排出。因而，无论第一端口在上方还是第二端口在上方，冷板中的气体均能够顺利排出。

结合第一方面，在第一方面的第一种可能的实现方式中，从第一端口（13）流入的流体为液体，从第二端口（14）流出的流体为气、液混合物或气体。

结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式，在第一方面的第二种可能的实现方式中， m 个流道（11）为 n 个流道（11）中宽度值大的流道。

由于较窄的流道对气泡的表面力较大，对浮升力的抵消作用较大，而较宽的流道对气泡的表面力较小，对浮升力的抵消作用较小，气泡受浮升力的影响较大，因而较宽的流道内更应设置片状弹性结构。

结合第一方面至第一方面的第二种可能的实现方式中的任意一种，在第一方面的第三种可能的实现方式中，片状弹性结构（12）在未发生形变时，活动端（122）与目标内壁（15）的距离小于0.5mm，目标内壁（15）为固定端（121）所在内壁的对向内壁。

当活动端与目标内壁的距离小于0.5mm时，气泡受到的表面力足以克服浮升力，从而在流体流量较小，片状弹性结构未发生形变时，能够使得流体中的气体在惯性力的作用下顺利排出。

结合第一方面至第一方面的第三种可能的实现方式中的任意一种，在第一方面的第四种可能的实现方式中，从第二端口（14）流出的液体回流至第一端口（13），从第二端口（14）流出的气体流向散热单元。

这样，由于从第二端口流出的液体的温度本来就较高，不经冷却而直接回流至第一端口时，很容易发生相变而变成气体，从而带走通信设备大量的热量。

第二方面，提供一种通信设备，包括上述第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式中的冷板。

第三方面，提供一种冷板的制造方法，包括：制造冷板本体；在冷板本体内部设置 n 个流道， n 为正整数；在 n 个流道的 m 个流道中的每个流道内，设置至少一个片状弹性结构， m 为小于或者等于 n 的正整数，片状弹性结构

包括固定端和活动端，片状弹性结构通过固定端固定在流道的内壁上，固定端沿流道方向靠近流道的第一端口，活动端沿流道方向靠近流道的第二端口；当流体由第一端口流向第二端口时，片状弹性结构在受到大于预设阈值的激励时发生形变，使得流道内的流体在片状弹性结构处的流通截面增大，激励的大小与流道内部流体的流量大小正相关。

第四方面，提供一种冷板的使用方法，该冷板为上述第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式中的冷板（1），该使用方法包括：使用冷板时，将流体从冷板内部流道的第一端口流入；将流体从冷板内部流道的第二端口流出。

为达到上述目的，本发明的实施例采用如下技术方案：

为了便于理解，示例的给出了部分与本发明相关概念的说明以供参考。如下所示：

冷板：位于通信设备内部，通过冷板中流动的流体对通信设备进行散热。

气堵：流体中的气体聚集在一起无法排出，同时还会阻碍流体中液体的流动。

惯性力：当物体有加速度时，物体具有的惯性会使物体有保持原有运动状态的倾向，而此时若以该物体为参考系，并在该参考系上建立坐标系，看起来就仿佛有一股方向相反的力作用在该物体上令该物体在坐标系内发生位移，因此称之为惯性力。

浮升力：流体由于各部分温度不均匀形成密度差，从而在重力场或其它力场中产生使流体运动的力，该力即为浮升力。

表面力：作用在流体外表面上与表面积成正比的力。

流动阻力：流动边界的物体对流动流体的作用力，与流体的流动方向相反，由动量传递而产生。

附图说明

图 1a 为现有技术中提供的一种流体出口向上的冷板结构示意图；

图 1b 为现有技术中提供的一种流体出口向下的冷板结构示意图；

图 2 为本发明实施例提供的一种设置有冷板的通信设备的结构示意图；

图 3 为本发明实施例提供的一种冷板的结构示意图；

图 4a 为本发明实施例提供的一种片状弹性结构的结构示意图；

图 4b 为本发明实施例提供的另一种片状弹性结构的结构示意图；

图 5 为本发明实施例提供的另一种片状弹性结构的结构示意图；

图 6 为本发明实施例提供的另一种片状弹性结构的结构示意图；

图 7 为本发明实施例提供的另一种片状弹性结构的结构示意图；

图 8 为本发明实施例提供的另一种片状弹性结构的结构示意图；

图 9 为本发明实施例提供的另一种片状弹性结构的结构示意图；

图 10 为本发明实施例提供的另一种片状弹性结构的结构示意图；

图 11 为本发明实施例提供的另一种片状弹性结构的结构示意图；

图 12 为本发明实施例提供的一种冷板的制造方法流程图；

图 13 为本发明实施例提供的一种冷板的使用方法流程图。

附图标记：

(1) -冷板；(10) -冷板本体；(11) -流道；(12) -片状弹性结构；
(121) -固定端；(122) -活动端；(13) -第一端口；(14) -第二端口；(15) -目标内壁。

具体实施方式

采用液冷技术进行散热时，冷板通常贴着通信设备的电路板设置，参见图 2，通信设备的冷板通常由多块组成，每块冷板内部可以包括多个流道，多个流道通常是平行设置的，通过各流道内部流动的流体对通信设备进行散热。其中，不同通信设备中每块冷板的具体形状可以根据需要进行设定，例如可以是 L 形，也可以是直条形等。当冷板采用两相换热技术时，若冷板内部的流体由上向下流动，则流体中的气体容易出现气堵现象，从而导致散热恶化。

为了解决上述问题，本发明实施例提供一种冷板，冷板流道内部设置有片状弹性结构，并通过片状弹性结构是否发生形变，来控制流道内的流体在片状弹性结构处的流通截面的大小，从而使得气体顺利排出。以下将通过具体实施例进行详细描述。

本发明实施例提供一种冷板(1)，参见图 3，该冷板(1)可以包括冷板本体(10)和冷板本体(10)内部的 n 个流道(11)，n 为正整数，n 个流道(11)的 m 个流道(11)中的每个流道(11)内，设置有至少一个片状弹性结构(12)，m 为小于或者等于 n 的正整数。其中，片状弹性结构(12)可以包括固定端(121)和活动端(122)，片状弹性结构(12)通过固定端(121)固定在流道(11)的内壁上，固定端(121)沿流道(11)方向靠近流道(11)的第一端口(13)，活动端(122)沿流道(11)方向靠近流道(11)的第二端口(14)。当流体由第一端口(13)流入且由第二端口(14)流出时，片状弹性结构(12)在受到大于预设阈值的激励时发生形变，使得流道(11)内的流体在片状弹性结构(12)处的流通截面增大，激励的大小与流道(11)内部流体的流量大小正相关。

其中，m 小于或者等于 n，即设置有片状弹性结构(12)的流道(11)可以是全部流道(11)，也可以仅是其中的部分流道(11)。并且，每个流道(11)中可以设置一个片状弹性结构(12)，也可以设置多个片状弹性结构(12)，这里不做具体限定。

其中，固定端(121)沿流道(11)方向靠近流道(11)的第一端口(13)是指，固定端(121)沿着流道(11)的设置方向到达第一端口(13)的路径较短，而沿着流道(11)的设置方向到达第二端口(14)的路径较长。同样，活动端(122)沿流道(11)方向靠近流道(11)的第二端口(14)是指，活动端(122)沿着流道(11)的设置方向到达第二端口(14)的路径较短，而沿着流道(11)的设置方向到达第一端口(13)的路径较长。当固定端(121)沿流道(11)方向靠近流道(11)的第一端口(13)，活动端(122)沿流道(11)方向靠近流道(11)的第二端口(14)时，若一个流道(11)中包括多个片状弹性结构(12)，则该流道(11)内所有片状弹性结构(12)的固定端(121)和活动端(122)在流道(11)内的设置方向可以保持一致，且该流道(11)

内片状弹性结构(12)的固定端(121)均靠近第一端口(13),该流道(11)内片状弹性结构(12)的活动端(122)均靠近第二端口(14)。

其中,片状弹性结构(12)是指,具有一定面积且可以发生弹性形变的结构,本发明实施例对其具体形状不做限定。这里的“具有一定面积”表明片状弹性结构(12)具有一定的宽度,占据部分流道(11)截面。

其中,激励的大小与流道(11)内部流体的流量大小正相关是指,流道(11)内部流体的流量越大,则激励越大;流道(11)内部流体的流量越小,则激励越小。这里的预设阈值可以是使得片状弹性结构(12)发生形变的激励的临界值。

在本发明实施例中,该冷板(1)采用两相换热技术,流入冷板(1)的流体为液体,流出冷板(1)的流体为气、液混合体。当流体由第一端口(13)流向第二端口(14)时,从第一端口(13)流入的流体可以为液体,从第二端口(14)流出的流体可以为气、液混合体或气体,此时,片状弹性结构(12)在受到大于预设阈值的激励时发生形变,使得流道(11)内的流体在片状弹性结构(12)处的流通截面增大,激励的大小与流道(11)内部流体的流量大小正相关。

这样,当流体由第一端口(13)流向第二端口(14)时,若第一端口(13)在下方,第二端口(14)在上方,则气泡很容易从第二端口(14)排出。当流体由第一端口(13)流向第二端口(14)时,若第一端口(13)在上方,第二端口(14)在下方,且流道(11)内部流体的流量较小时,片状弹性结构(12)受到的激励小于或者等于预设阈值因而不会发生形变,又由于片状弹性结构(12)具有一定的面积,占据了流道(11)内部的部分横截面积,从而使得流体在流道(11)内片状弹性结构(12)处的流通截面变小,使得气泡在片状弹性结构(12)处的表面力变大,与气泡受到的浮升力持平,从而抵消浮升力的作用,此时气泡在惯性力作用下排出;当流道(11)内部流体的流量增大,使得片状弹性结构(12)受到的激励大于预设阈值时,片状弹性结构(12)发生形变,从而使得流道(11)内的流体在片状弹性结构(12)处的流通截面增大,此时流体的惯性力占主导作用,惯性力大于浮升力,无论表面力对浮升力起到多大的抵消作用,都可以使得气泡在惯性力的作用下排出。

可见,在本发明实施例提供的冷板(1)中,无论第一端口(13)在上方还是在下方,即无论冷板(1)内部流道(11)中的流体是从上向下流动还是从下向上流动,只要流体是从流道(11)的第一端口(13)流向第二端口(14),流体中的气体就可以很容易从第二端口(14)排出,而不会出现气堵现象,导致散热恶化。

具体的,在本发明实施例中,片状弹性结构(12)受到的激励的具体形式可以根据实际需要进行设置。

例如,片状弹性结构(12)受到的激励可以是流道(11)内部的流体对片状弹性结构(12)的冲击力。流体流量越大,流体对片状弹性结构(12)的冲击力就越大,片状弹性结构(12)受到的激励就越大。当流体流量增大到一定程度时,流体对片状弹性结构(12)的冲击力达到预设阈值,片状弹性结构(12)发生形变,使得流道(11)内的流体在片状弹性结构(12)处的流通截面增大。

此外,片状弹性结构(12)受到的激励也可以是外加的电场或磁场中的至少一个对片状弹性结构(12)的作用力。示例性的,片状弹性结构(12)位于电场中,当流

道(11)中流体的流量增大时,电场对片状弹性结构(12)的作用力增强,片状弹性结构(12)受到的激励增大。当流道(11)中流体的流量增大到一定程度时,电场对片状弹性结构(12)的作用力达到预设阈值,片状弹性结构(12)发生形变,使得流道(11)内的流体在片状弹性结构(12)处的流通截面增大。

示例性的,在本发明实施例中,参见图4a,片状弹性结构(12)可以为弹性薄片,弹性薄片在受到大于预设阈值的激励时向固定端(121)所在内壁方向弯曲,使得流道(11)内的流体在弹性薄片处的流通截面增大。其中,弹性薄片具体可以为叶子形状,参见图4b,或者为其它形状,这里不做具体限定。

示例性的,在本发明实施例中,参见图5,片状弹性结构(12)可以为带弹簧的片状挡板,弹簧支撑于固定端(121)所在内壁和片状挡板之间,片状挡板在受到大于预设阈值的激励时压缩弹簧发生形变,使得流道(11)内的流体在片状挡板处的流通截面增大。其中,该种片状弹性结构(12)主要通过片状挡板压缩弹簧发生形变,来使得流道(11)内的流体在片状挡板处的流通截面增大,而片状挡板本身可以是弹性结构,也可以不是弹性结构。此外,这里的弹簧也可以替换为其它弹性结构,例如可以替换为如图6所示的扭杆。

值得强调的是,流道(11)内所有片状弹性结构(12)的固定端(121)和活动端(122)的设置方向需要保持一致,即固定端(121)需要沿流道(11)方向靠近第一端口(13),活动端(122)需要沿流道(11)方向靠近第二端口(14),否则将会影响冷板(1)的散热效果,导致散热恶化。示例性的,如图7所示,若流道(11)内包括第一片状弹性结构和第二片状弹性结构,且第一片状弹性结构的固定端(121)靠近第一端口(13),第一片状弹性结构的固定端(121)靠近第二端口(14),第二片状弹性结构的固定端(121)靠近第二端口(14),第二片状弹性结构的固定端(121)靠近第一端口(13),则当流体从第一端口(13)流向第二端口(14),且第一端口(13)在上方,第二端口(14)在下方时,若流体流量较大,则第一片状弹性结构发生如图8中虚线所示的形变,使得流道(11)内的流体在第一片状弹性结构处的流通截面增大,而第二片状弹性结构则可能发生如图8中虚线所示的形变,从而使得流道(11)内的流体在第二片状弹性结构处的流通截面减小,甚至完全阻碍流体的流动,从而容易出现气堵现象,影响散热效果。

另外,需要说明的是,在本发明实施例提供的冷板(1)中,由于片状弹性结构(12)的固定端(121)沿流道(11)方向靠近第一端口(13),活动端(122)沿流道(11)方向靠近第二端口(14),当流体由第二端口(14)流向第一端口(13)时,流体由片状弹性结构(12)的活动端(122)流向固定端(121)。若流体流量较大,则可能使得片状弹性结构(12)发生如图9中虚线所示的形变,从而使得流道(11)内的流体在片状弹性结构(12)处的流通截面减小,甚至完全阻碍流体的流动,从而当第一端口(13)在上方,第二端口(14)在下方时,出现气堵现象,导致散热恶化。因而,在将冷板(1)插入通信设备进行散热时,需要保证流体从流道(11)的第一端口(13)流向第二端口(14)。

此外,为了解决现有技术中冷板内部的流体由上向下流动时,气泡在浮升力作用下朝上运动,从而出现气堵现象,导致散热恶化的问题,还可以通过将流道的宽度设

置得很窄，来增大流道内壁对气泡的表面力，以使得表面力足以克服浮升力，从而使得气体能够顺利排出。但是，减小整个流道的宽度会很大程度上增大流体的流动阻力，从而阻碍流体的流动，导致冷板散热恶化。

而在本发明实施例提供的冷板（1）中，当流体流量较小，流道（11）中的片状弹性结构（12）未发生形变时，虽然减小了流道（11）内的局部流通截面，但与减小整个流道（11）的宽度相比，不会过多增大流体的流动阻力，且由于流体流量较小，因而不会影响流体的排出，不会导致冷板（1）散热恶化；当流体流量较大，流道（11）中的片状弹性结构（12）发生形变时，可以使得流道（11）内片状弹性结构（12）处的流通截面增大，流体在惯性力作用下排出，因而也不会导致冷板（1）散热恶化。

另外，在一种可选的实施方式中，m个流道（11）可以是n个流道（11）中宽度值大的流道（11）。具体的，冷板本体（10）中不同流道（11）的宽度值可以相同也可以不同，例如宽度值可以为3mm、2mm、1mm等。其中，由于较窄的流道（11）对气泡的表面力较大，对浮升力的抵消作用较大，而较宽的流道（11）对气泡的表面力较小，对浮升力的抵消作用较小，气泡受浮升力的影响较大，因而较宽的流道（11）内更应设置片状弹性结构（12）。

在另一种可选的实施方式中，参见图10，片状弹性结构（12）在未发生形变时，活动端（122）与目标内壁（15）的距离小于0.5mm，目标内壁（15）为固定端（121）所在内壁的对向内壁。当活动端（122）与目标内壁（15）的距离小于0.5mm时，气泡受到的表面力足以克服浮升力，从而在流体流量较小，片状弹性结构（12）未发生形变时，能够使得流体中的气体在惯性力的作用下顺利排出。

进一步地，参见图11所示的冷板（1）结构示意图，从第二端口（14）流出的液体可以回流至第一端口（13），从第二端口（14）流出的气体可以流向散热单元，散热单元是通信设备由内部向外部排气散热的单元。这样，由于从第二端口（14）流出的液体的温度本来就较高，当无需冷却而直接回流至第一端口（13）时，很容易发生相变而变成气体，从而带走通信设备大量的热量。

本发明实施例提供的一种冷板（1），其内部的流道（11）中设置有片状弹性结构（12），片状弹性结构（12）包括固定端（121）和活动端（122），固定端（121）靠近流道（11）的第一端口（13），活动端（122）靠近流道（11）的第二端口（14），在流体由第一端口（13）流向第二端口（14）时，若流体流量较小，片状弹性结构（12）受到的激励小于或者等于预设阈值，则片状弹性结构（12）不会发生形变，流体在流道（11）内片状弹性结构（12）处的流通截面变小，流体中的气泡受到的表面力与浮升力持平，气泡在惯性力作用下排出；若流体流量较大，使得激励增大从而大于预设阈值，则片状弹性结构（12）发生形变，使得流道（11）内的流体在片状弹性结构（12）处的流通截面增大，此时流体的惯性力占主导作用，气泡在惯性力的作用下排出。因而，无论第一端口（13）在上方还是第二端口（14）在上方，本发明实施例提供的冷板（1）均能够使得流体中的气体顺利排出，从而能够解决现有技术中，采用两相换热技术的冷板（1）内部的流体由上向下流动时，流体中的气体容易出现气堵现象，从而导致散热恶化的问题。

本发明另一实施例提供一种通信设备，该通信设备可以包括上述装置实施例中提

供的冷板(1)。在使用上述冷板(1)对通信设备进行散热时,冷板(1)中的流体从流道(11)的第一端口(13)流向第二端口(14)。

本发明另一实施例提供一种冷板的制造方法,该冷板采用两相换热技术,从第一端口流入的流体可以为液体,从第二端口流出的流体可以为气、液混合体或气体,参见图12,该方法可以包括:

101、制造冷板本体。

102、在冷板本体内部设置 n 个流道, n 为正整数。

103、在 n 个流道的 m 个流道中的每个流道内,设置至少一个片状弹性结构, m 为小于或者等于 n 的正整数,片状弹性结构包括固定端和活动端,片状弹性结构通过固定端固定在流道的内壁上,固定端沿流道方向靠近流道的第一端口,活动端沿流道方向靠近流道的第二端口。

104、当流体由第一端口流向第二端口时,片状弹性结构在受到大于预设阈值的激励时发生形变,使得流道内的流体在片状弹性结构处的流通截面增大。

这样,在流体由第一端口流向第二端口时,当流体流量较小时,片状弹性结构受到的激励小于或者等于预设阈值,不会发生形变,流体在流道内片状弹性结构处的流通截面变小,流体中的气泡受到的表面力与浮升力持平,气泡在惯性力作用下排出;当流体流量较大,使得激励增大从而大于预设阈值时,片状弹性结构发生形变,使得流道内的流体在片状弹性结构处的流通截面增大,此时流体的惯性力占主导作用,气泡在惯性力的作用下排出。因而,无论第一端口在上方还是第二端口在上方,本发明实施例制造的冷板均能够使得流体中的气体顺利排出。

其中,片状弹性结构受到的激励可以包括流道内部的流体对片状弹性结构的冲击力,或者外加的电场或磁场中的至少一个对片状弹性结构的作用力。

在一种可选的实施方式中,在 n 个流道的 m 个流道中的每个流道内,设置至少一个片状弹性结构可以包括:

优先在 n 个流道的宽度值大的 m 个流道中的每个流道内,设置至少一个片状弹性结构。由于较窄的流道对气泡的表面力较大,对浮升力的抵消作用较大,而较宽的流道对气泡的表面力较小,对浮升力的抵消作用较小,气泡受浮升力的影响较大,因而应该优先在较宽的流道内设置片状弹性结构。

本发明实施例提供的一种冷板的制造方法,通过在冷板本体内部设置流道,并在流道中设置片状弹性结构,片状弹性结构包括固定端和活动端,固定端靠近流道的第一端口,活动端靠近流道的第二端口,使得流体由第一端口流向第二端口时,若流体流量较小,片状弹性结构受到的激励小于或者等于预设阈值,则片状弹性结构不会发生形变,流体在流道内片状弹性结构处的流通截面变小,流体中的气泡受到的表面力与浮升力持平,气泡在惯性力作用下排出;若流体流量较大,使得激励增大从而大于预设阈值时,则片状弹性结构发生形变,使得流道内的流体在片状弹性结构处的流通截面增大,此时流体的惯性力占主导作用,气泡在惯性力的作用下排出。因而,无论第一端口在上方还是第二端口在上方,均能够使得冷板流体中的气体顺利排出,从而能够解决现有技术中,采用两相换热技术的冷板内部的流体由上向下流动时,流体中的气体容易出现气堵现象,从而导致散热恶化的问题。

本发明另一实施例提供一种冷板的使用方法，该冷板为上述装置实施例中提供的冷板(1)。该冷板采用两相换热技术，从第一端口流入的流体可以为液体，从第二端口流出的流体可以为气、液混合体或气体。该冷板可以包括冷板本体和冷板本体内部的 n 个流道， n 为正整数， n 个流道的 m 个流道中的每个流道内，设置有至少一个片状弹性结构， m 为小于或者等于 n 的正整数，片状弹性结构包括固定端和活动端，片状弹性结构通过固定端固定在流道的内壁上，固定端沿流道方向靠近流道的第一端口，活动端沿流道方向靠近流道的第二端口，当流体由第一端口流向第二端口时，片状弹性结构在受到大于预设阈值的激励时发生形变，使得流道内的流体在片状弹性结构处的流通截面增大，激励的大小与流道内部流体的流量大小正相关。

参见图13，该使用方法可以包括：

201、使用冷板时，将流体从冷板内部流道的第一端口流入。

202、将流体从冷板内部流道的第二端口流出。

在本发明实施例提供的一种冷板的使用方法中，冷板的流道中设置有片状弹性结构，片状弹性结构包括固定端和活动端，固定端靠近流道的第一端口，活动端靠近流道的第二端口，通过将流体从冷板内部流道的第一端口流入，将流体从冷板内部流道的第二端口流出，可以使得流体流量较小时，片状弹性结构受到的激励小于或者等于预设阈值，片状弹性结构不会发生形变，流体在流道内片状弹性结构处的流通截面变小，流体中的气泡受到的表面力与浮升力持平，气泡在惯性力作用下排出；使得流体流量较大，使得激励增大从而大于预设阈值时，片状弹性结构发生形变，使得流道内的流体在片状弹性结构处的流通截面增大，此时流体的惯性力占主导作用，气泡在惯性力的作用下排出。因而，无论第一端口在上方还是第二端口在上方，均能够使得冷板流体中的气体顺利排出，从而能够解决现有技术中，采用两相换热技术的冷板内部的流体由上向下流动时，流体中的气体容易出现气堵现象，从而导致散热恶化的问题。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的冷板、通信设备和方法，可以通过其它的方式实现。以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何在本发明揭露的技术范围内的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种冷板(1)，其特征在于，包括冷板本体(10)和所述冷板本体(10)内部的n个流道(11)，n为正整数，所述n个流道(11)的m个流道(11)中的每个流道(11)内，设置有至少一个片状弹性结构(12)，m为小于或者等于n的正整数；

所述片状弹性结构(12)包括固定端(121)和活动端(122)，所述片状弹性结构(12)通过所述固定端(121)固定在流道(11)的内壁上，所述固定端(121)沿流道(11)方向靠近所述流道(11)的第一端口(13)，所述活动端(122)沿流道(11)方向靠近所述流道(11)的第二端口(14)；

当流体由第一端口(13)流向第二端口(14)时，所述片状弹性结构(12)在受到大于预设阈值的激励时发生形变，使得流道(11)内的流体在所述片状弹性结构(12)处的流通截面增大，所述激励的大小与流道(11)内部流体的流量大小正相关。

2、根据权利要求1所述的冷板(1)，其特征在于，所述激励包括流道(11)内部的流体对所述片状弹性结构(12)的冲击力，或者外加的电场或磁场中的至少一个对所述片状弹性结构(12)的作用力。

3、根据权利要求1或2所述的冷板(1)，其特征在于，所述片状弹性结构(12)为弹性薄片，所述弹性薄片在受到大于预设阈值的激励时向固定端(121)所在内壁方向弯曲，使得流道(11)内的流体在所述弹性薄片处的流通截面增大。

4、根据权利要求1或2所述的冷板(1)，其特征在于，所述片状弹性结构(12)为带弹簧/扭杆的片状挡板，所述弹簧/扭杆支撑于所述固定端(121)所在内壁和所述片状挡板之间，所述片状挡板在受到大于预设阈值的激励时压缩弹簧/扭杆发生形变，使得流道(11)内的流体在所述片状挡板处的流通截面增大。

5、根据权利要求1-4任一项所述的冷板(1)，其特征在于，所述m个流道(11)为所述n个流道(11)中宽度值大的流道(11)。

6、根据权利要求1-5任一项所述的冷板(1)，其特征在于，所述片状弹性结构(12)在未发生形变时，所述活动端(122)与目标内壁(15)的距离小于0.5mm，所述目标内壁(15)为所述固定端(121)所在内壁的对向内壁。

7、一种冷板的制造方法，其特征在于，包括：

制造冷板本体；

在所述冷板本体内部设置n个流道，n为正整数；

在所述n个流道的m个流道中的每个流道内，设置至少一个片状弹性结构，m为小于或者等于n的正整数，所述片状弹性结构包括固定端和活动端，所述片状弹性结构通过所述固定端固定在流道的内壁上，所述固定端沿流道方向靠近所述流道的第一端口，所述活动端沿流道方向靠近所述流道的第二端口；

当流体由第一端口流向第二端口时，所述片状弹性结构在受到大于预设

阈值的激励时发生形变，使得流道内的流体在所述片状弹性结构处的流通截面增大，所述激励的大小与流道内部流体的流量大小正相关。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述激励包括流道内部的流体对所述片状弹性结构的冲击力，或者外加的电场或磁场中的至少一个对所述片状弹性结构的作用力。

9、根据权利要求 7 或 8 所述的方法，其特征在于，在所述 n 个流道的 m 个流道中的每个流道内，设置至少一个片状弹性结构包括：

优先在所述 n 个流道的宽度值大的 m 个流道中的每个流道内，设置至少一个片状弹性结构。

10、一种冷板的使用方法，其特征在于，所述冷板为权利要求 1-6 任一项所述的冷板（1），所述方法包括：

使用所述冷板时，将流体从所述冷板内部流道的第一端口流入；

将流体从冷板内部流道的第二端口流出。

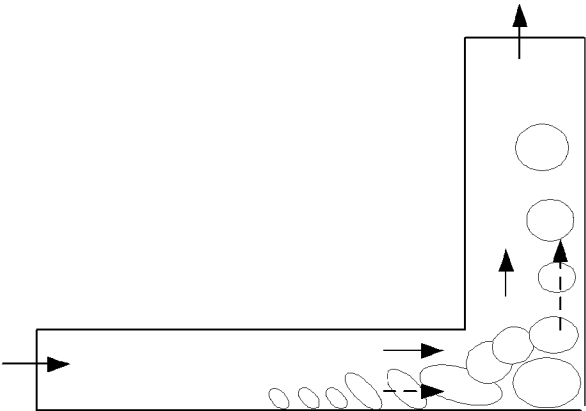


图 1a

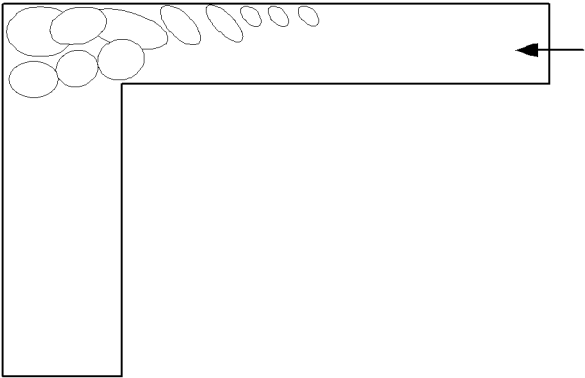


图 1b

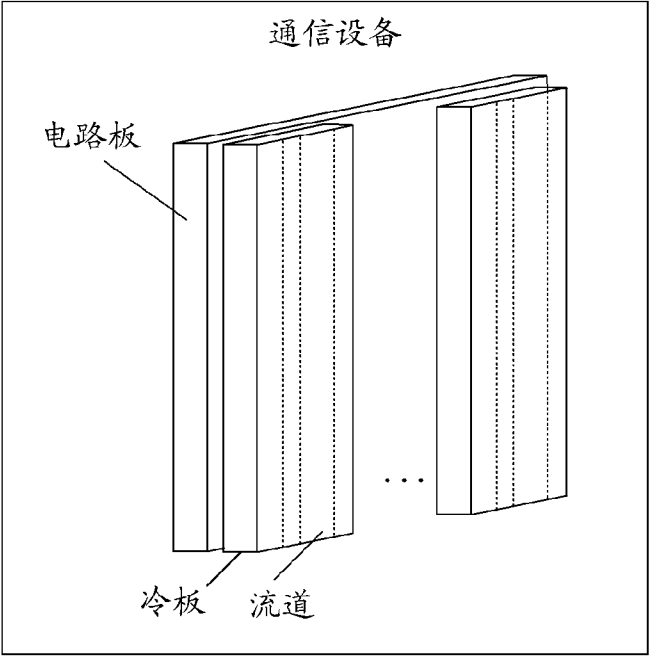


图 2

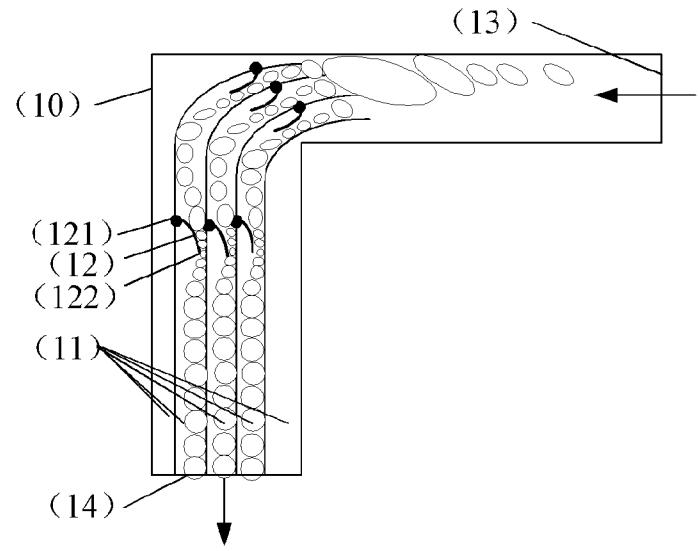


图 3

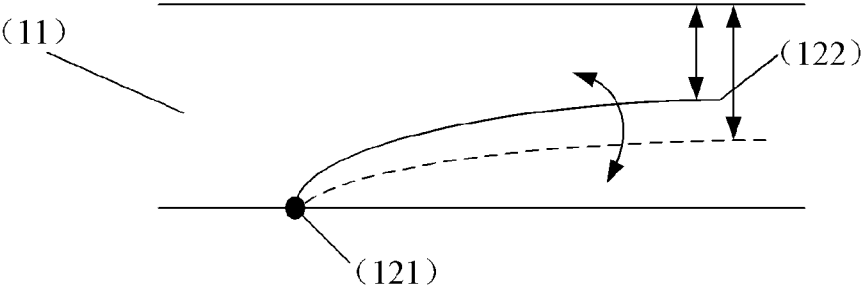


图 4a

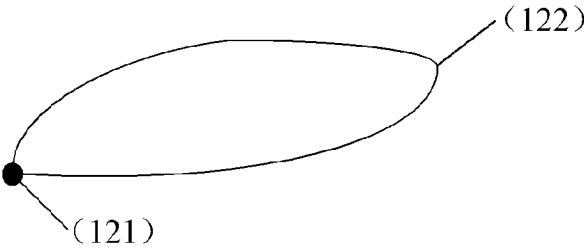


图 4b

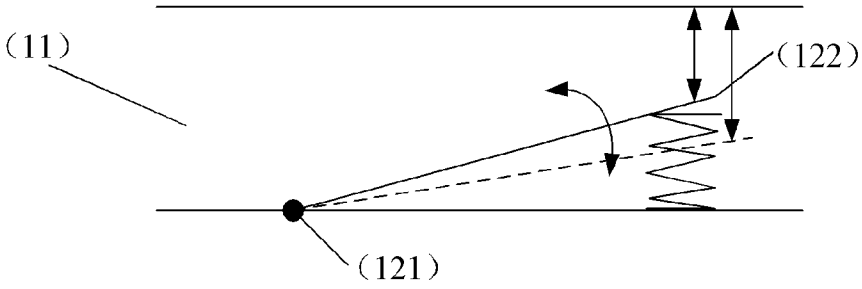


图 5

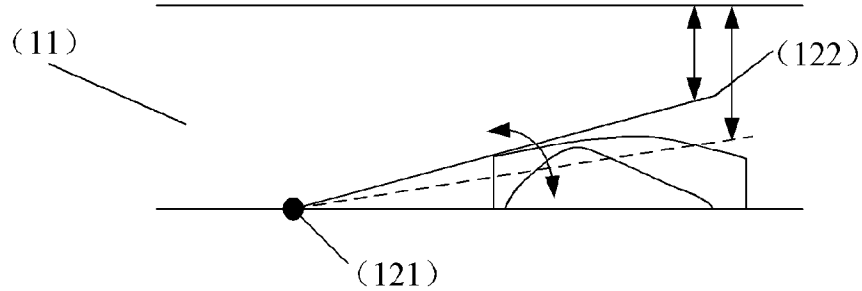


图 6

4/7

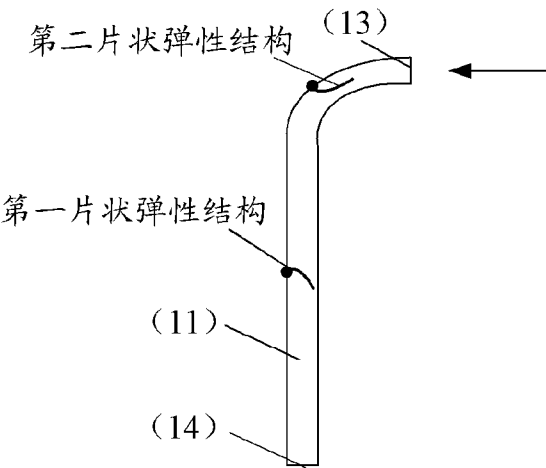


图 7

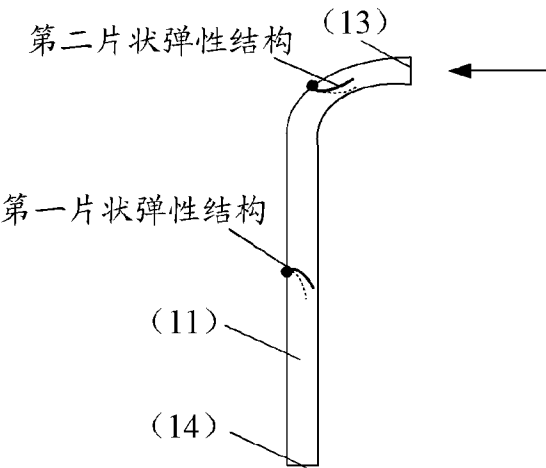


图 8

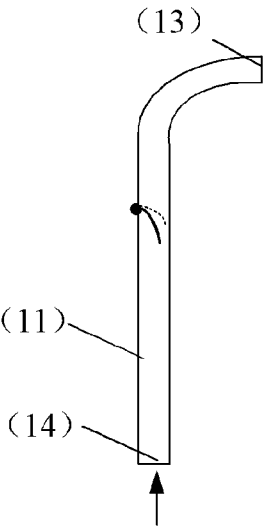


图 9

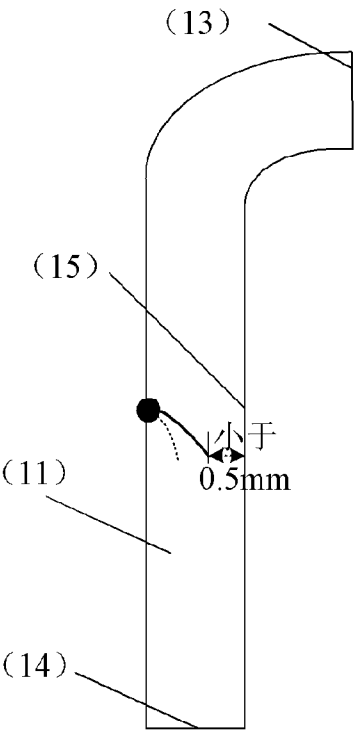


图 10

6/7

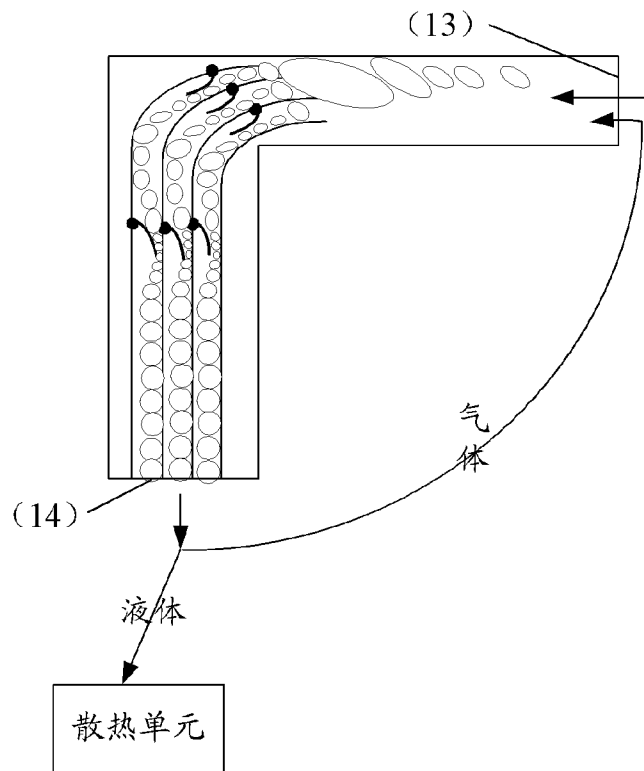


图 11

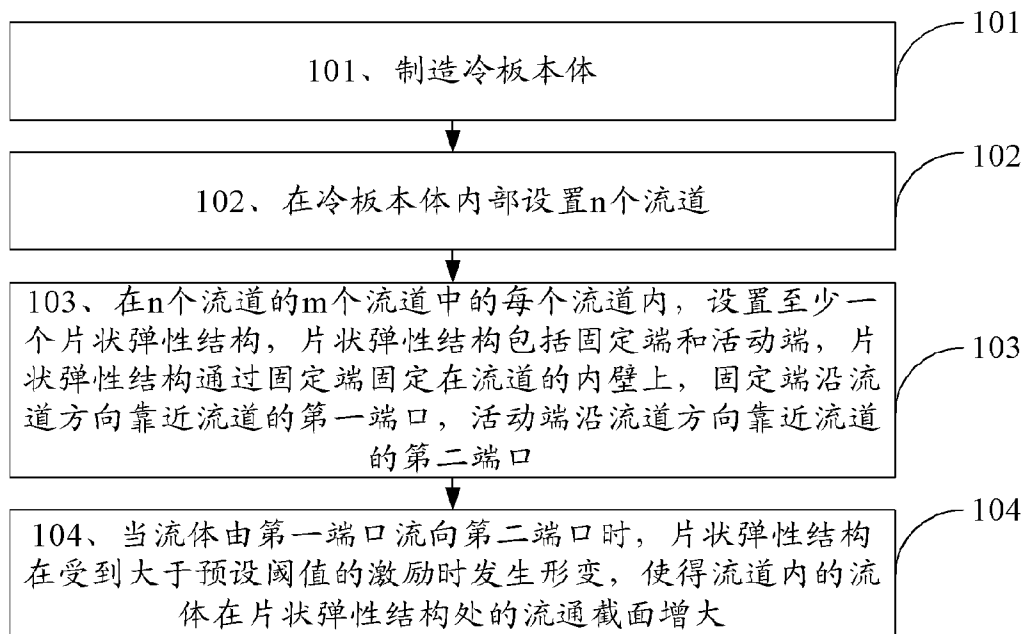


图 12

7/7

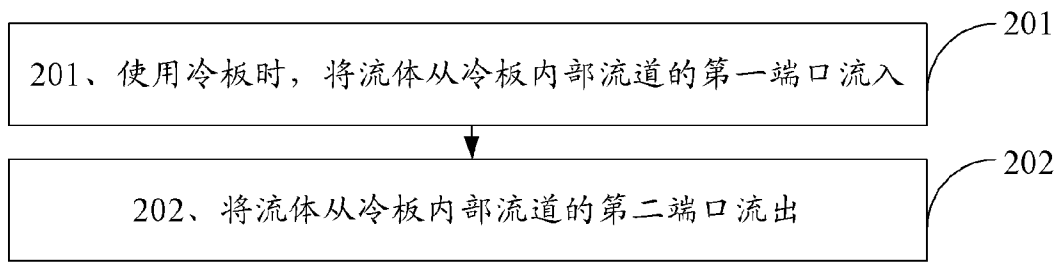


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/085546

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 7/20 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
CPRSABS, CNABS, CNKI, CNTXT, VEN, EPTXT, WOTXT: flow channel, sheet shape, movable end, cooling plate, channel, integer, chip, elastic structure, fixed end, expansion end, wall, section, prompting, curve

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106455413 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. et al.), 22 February 2017 (22.02.2017), claims 1-10	1-10
A	CN 103441110 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA), 11 December 2013 (11.12.2013), description, paragraphs [0007]-[0027]	1-10
A	CN 103841793 A (ZHEJIANG HITE NEW SOURCE ENERGY CO., LTD.), 04 June 2014 (04.06.2014), the whole document	1-10
A	CN 105307460 A (SHANGHAI RADIO EQUIPMENT RESEARCH INSTITUTE), 03 February 2016 (03.02.2016), the whole document	1-10

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

☒ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search 20 July 2017 (20.07.2017)	Date of mailing of the international search report 31 July 2017 (31.07.2017)
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 LU, Peng Telephone No.: (86-10) 62411372

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/085546

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106455413 A	22 February 2017	None	
CN 103441110 A	11 December 2013	CN 103441110 B	25 May 2016
CN 103841793 A	04 June 2014	None	
CN 105307460 A	03 February 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/085546

A. 主题的分类

H05K 7/20 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

H05K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CPRSABS, CNABS, CNKI, CNTXT, VEN, EPTXT, WOTXT: 冷板, 流道, 整数, 片状, 弹性结构, 固定端, 活动端, 壁, 截面, 激励, 弯曲, cooling plate, channel, integer, chip, elastic structure, fixed end, expansion end, wall, section, prompting, curve

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 106455413 A (华为技术有限公司 等) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 权利要求1-10	1-10
A	CN 103441110 A (电子科技大学) 2013年 12月 11日 (2013 - 12 - 11) 说明书第[0007]-[0027]段	1-10
A	CN 103841793 A (浙江海得新能源有限公司) 2014年 6月 4日 (2014 - 06 - 04) 全文	1-10
A	CN 105307460 A (上海无线电设备研究所) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 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)

“Q” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 7月 20日

国际检索报告邮寄日期

2017年 7月 31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

卢鹏

电话号码 (86-10) 62411372

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/085546

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	106455413	A	2017年 2月 22日	无	
CN	103441110	A	2013年 12月 11日	CN 103441110	B 2016年 5月 25日
CN	103841793	A	2014年 6月 4日	无	
CN	105307460	A	2016年 2月 3日	无	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)