



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119252810 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 03

(21) 申请号 202411588665.9

(22) 申请日 2024.11.08

(71) 申请人 华东计算技术研究所(中国电子技术集团公司第三十二研究所)

地址 201808 上海市嘉定区嘉罗路1485号

(72) 发明人 刘俊 付小月 黄诚斌 姜浩志
王德勇 张润泽 李骁蒙 陈奕成

(74) 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司
31001

专利代理师 翁若莹

(51) Int. Cl.

H01L 23/473 (2006.01)

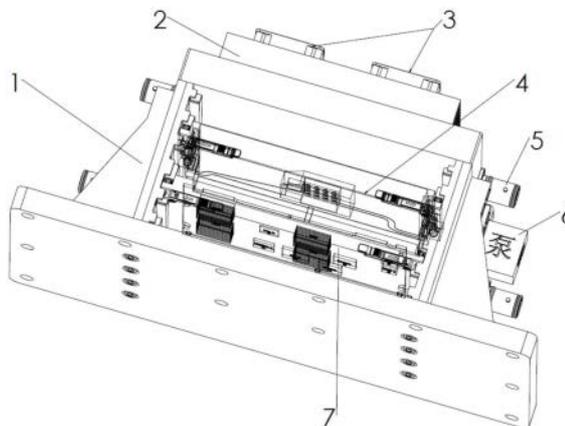
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

芯片微喷液冷和浸没式液冷模块组合装置

(57) 摘要

本发明公开了一种芯片微喷液冷和浸没式液冷模块组合装置,包括液冷机架,液冷机架上固定有热交换器、泵、总液冷接头,液冷机架上还插接有微喷式液冷板和浸没式液冷板,热交换器上固定有风扇,微喷式液冷板和浸没式液冷板均设于热交换器的一侧,风扇设于热交换器另一侧,总液冷接头设有至少两个,液冷机架内设有内部管路,内部管路的两端分别与两个总液冷接头接通,液冷机架上位于微喷式液冷板和浸没式液冷板的安装位置分别设有使得内部管路接通微喷式液冷板和浸没式液冷板内部的接头。本发明具有高效散热、结构简单、可靠性高、节能环保、适应性强,应用前景广阔的特点。



1. 一种芯片微喷液冷和浸没式液冷模块组合装置,其特征在于,包括液冷机架(1),液冷机架(1)上固定有热交换器(2)、泵(6)、总液冷接头(5),液冷机架(1)上还插接有微喷式液冷板(4)和浸没式液冷板(7),热交换器(2)上固定有风扇(3),微喷式液冷板(4)和浸没式液冷板(7)均设于热交换器(2)的一侧,风扇(3)设于热交换器(2)另一侧,总液冷接头(5)设有至少两个,液冷机架(1)内设有内部管路,内部管路的两端分别与两个总液冷接头(5)接通,液冷机架(1)上位于微喷式液冷板(4)和浸没式液冷板(7)的安装位置分别设有使得内部管路接通微喷式液冷板(4)和浸没式液冷板(7)内部的接头;微喷式液冷板(4)包括喷雾室(41),喷雾室(41)上部通过管路接通冷凝器(42)进口端,冷凝器(42)出口端通过管路接通泵(6)进口端,喷雾室(41)下端通过管路接通泵(6)进口端,泵(6)出口端通过管路接通热交换器(2)进口端,热交换器(2)出口端通过管路接通喷雾室(41)内位于上部的喷头,喷雾室(41)内喷头的正下方设有微喷主芯片(401)。

2. 如权利要求1所述的一种芯片微喷液冷和浸没式液冷模块组合装置,其特征在于,所述的热交换器(2)出口端与喷雾室(41)之间的管路上设有流体控制阀(45)。

3. 如权利要求1所述的一种芯片微喷液冷和浸没式液冷模块组合装置,其特征在于,所述的微喷式液冷板(4)包括射流蒸发冷凝装置(43)和设于射流蒸发冷凝装置(43)上的微喷液冷装置(44),微喷液冷装置(44)包括进口管(440),进口管(440)出口端连接冷液腔(441)一端,冷液腔(441)另一端连接喷头板(442),喷头板(442)上设有多个孔,并与多个喷头(443)一端连接,多个喷头(443)另一端设于蒸汽腔(446)内,蒸汽腔(446)内还设有多个蒸汽支管(445),蒸汽腔(446)顶端与蒸汽总管(447)一端接通,蒸汽总管(447)另一端与出口管(448)接通,多个喷头(443)另一端以及多个蒸汽支管(445)一端均设于微喷主芯片(401)正上方并靠近微喷主芯片(401)的位置,蒸汽腔(446)底部的一侧与出口管(448)接通;蒸汽腔(446)和冷液腔(441)不直接连接,两者之间通过喷头板(442)和喷头(443)隔开;进口管(440)、冷液腔(441)、蒸汽腔(446)共同组成喷雾室(41)。

4. 如权利要求3所述的一种芯片微喷液冷和浸没式液冷模块组合装置,其特征在于,所述的喷雾室(41)的外侧均布有多个螺钉孔(444),微喷液冷装置(44)通过安装螺钉(46)穿过螺钉孔(444)、印制板(47)的孔,随后与印制板(47)背面的固定支架(49)紧固连接,喷雾室(41)与印制板(47)之间设有微喷主芯片(401)。

5. 如权利要求3或4所述的一种芯片微喷液冷和浸没式液冷模块组合装置,其特征在于,所述的微喷主芯片(401)表面和微喷液冷装置(44)之间设有导热垫(48)。

6. 如权利要求4所述的一种芯片微喷液冷和浸没式液冷模块组合装置,其特征在于,所述的射流蒸发冷凝装置(43)包括印制板(47),印制板(47)上固定有微喷主芯片(401)和微喷副芯片(402),射流蒸发冷凝装置(43)内设有微喷内部管路,微喷内部管路的两端分别连接两个微喷接头(403),两个微喷接头(403)设于射流蒸发冷凝装置(43)的侧面;当微喷式液冷板(4)安装在液冷机架(1)上时,两个微喷接头(403)分别与液冷机架(1)上位于微喷式液冷板(4)位置的内部管路的接头接通;微喷内部管路上位于射流蒸发冷凝装置(43)上微喷主芯片(401)位置设有分别连接进口管(440)和出口管(448)的接头。

7. 如权利要求1所述的一种芯片微喷液冷和浸没式液冷模块组合装置,其特征在于,所述的浸没式液冷板(7)包括密封冷板,密封冷板内设有浸没腔体(72),密封冷板的外侧设有与浸没腔体(72)接通的两个浸没接头(71),浸没腔体(72)与浸没主芯片(73)、浸没低功耗

芯片(74)分别连接,浸没主芯片(73)、浸没低功耗芯片(74)均浸设于浸没腔体(72)内,浸没主芯片(73)的外侧设有散热片;当浸没式液冷板(7)安装在液冷机架(1)上时,两个浸没接头(71)分别与液冷机架(1)上位于浸没式液冷板(7)位置的内部管路的接头接通。

8.如权利要求1所述的一种芯片微喷液冷和浸没式液冷模块组合装置,其特征在于,所述的两个总液冷接头(5)连接外部冷液循环系统;或在内部管路内充满冷却液的情况下,两个总液冷接头(5)直接封堵。

9.如权利要求1所述的一种芯片微喷液冷和浸没式液冷模块组合装置,其特征在于,所述的微喷式液冷板(4)包括射流蒸发冷凝装置(43)和设于射流蒸发冷凝装置(43)上的微喷液冷装置(44),微喷液冷装置(44)包括封壳(40),封壳(40)的顶部为进口管(440)和蒸汽腔(446),进口管(440)出口端连接冷液腔(441)一端,冷液腔(441)另一端连接喷头板(442),喷头板(442)上设有多个孔,冷液腔(441)内设有正对进口管(440)出口端的稳流板(449),稳流板(449)直接或间接与封壳(40)内壁连接,且稳流板(449)与封壳(40)内壁之间或稳流板(449)上设有接通至喷头板(442)的通道,封壳(40)的底部密封固定在印制板(47)上,封壳(40)内设有微喷主芯片(401),微喷主芯片(401)固定在印制板(47)上,且位于喷头板(442)正下方;喷头板(442)下方与蒸汽腔(446)接通,蒸汽腔(446)顶端与蒸汽总管(447)一端接通,蒸汽总管(447)另一端与出口管(448)接通,封壳(40)一侧底部与出口管(448)接通;蒸汽腔(446)和冷液腔(441)不直接连接,两者之间通过喷头板(442)隔开。

芯片微喷液冷和浸没式液冷模块组合装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种芯片微喷液冷和浸没式液冷模块组合装置,属于电子器件散热技术领域。

背景技术

[0002] 随着电子信息的飞速发展,芯片作为电子设备的核心部件之一,其集成度和性能不断提升,发热功率也在急剧增加,过高的温度会影响芯片的稳定性和寿命,如何有效地散热成为了制约芯片性能进一步提升的关键问题之一。传统的空气冷却方式散热效率有限,已很难满足高功率芯片的散热需求。液冷技术因其高效的散热性目前已逐渐成为研究热点。

[0003] 液冷技术是通过冷却液在芯片表面或结构件内部流动,带走芯片产生的热量。目前,常见的液冷方式主要是浸没式液冷、冷板式液冷等。然而,这些液冷方式在一定程度上解决芯片散热问题的同时,仍存在一些不足之处。如冷板式液冷由于芯片与冷板之间的接触热阻以及冷板内部流道设计的限制,可能会影响散热的效率;浸没式液冷则对冷却液的绝缘性要求很高,同时对电子元器件和冷却液的兼容性要求比较高,且可能存在冷却液漏液和冷却液过多导致重量增大的弊端。此外,单纯的浸没式液冷系统的成本较高,维护也比较困难。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是:如何避免冷板式液冷由于芯片与冷板之间的接触热阻以及冷板内部流道设计的限制,可能会影响散热的效率;浸没式液冷则对冷却液的绝缘性要求很高,同时对电子元器件和冷却液的兼容性要求比较高,且可能存在冷却液漏液和冷却液过多导致重量增大的弊端的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明的技术方案是提供了一种芯片微喷液冷和浸没式液冷模块组合装置,其特征在于,包括液冷机架,液冷机架上固定有热交换器、泵、总液冷接头,液冷机架上还插接有微喷式液冷板和浸没式液冷板,热交换器上固定有风扇,微喷式液冷板和浸没式液冷板均设于热交换器的一侧,风扇设于热交换器另一侧,总液冷接头设有至少两个,液冷机架内设有内部管路,内部管路的两端分别与两个总液冷接头接通,液冷机架上位于微喷式液冷板和浸没式液冷板的安装位置分别设有使得内部管路接通微喷式液冷板和浸没式液冷板内部的接头;微喷式液冷板包括喷雾室,喷雾室上部通过管路接通冷凝器进口端,冷凝器出口端通过管路接通泵进口端,喷雾室下端通过管路接通泵进口端,泵出口端通过管路接通热交换器进口端,热交换器出口端通过管路接通喷雾室内位于上部的喷头,喷雾室内喷头的正下方设有微喷主芯片。

[0006] 优选地,所述的热交换器出口端与喷雾室之间的管路上设有流体控制阀。

[0007] 优选地,所述的微喷式液冷板包括射流蒸发冷凝装置和和设于射流蒸发冷凝装置上的微喷液冷装置,微喷液冷装置包括进口管,进口管出口端连接冷液腔一端,冷液腔另一

端连接喷头板,喷头板上设有多个孔,并与多个喷头一端连接,多个喷头另一端设于蒸汽腔内,蒸汽腔内还设有多个蒸汽支管,蒸汽腔顶端与蒸汽总管一端接通,蒸汽总管另一端与出口管接通,多个喷头另一端以及多个蒸汽支管一端均设于微喷主芯片正上方并靠近微喷主芯片的位置,蒸汽腔底部的一侧与出口管接通;蒸汽腔和冷液腔不直接连接,两者之间通过喷头板和喷头隔开;进口管、冷液腔、蒸汽腔共同组成喷雾室。

[0008] 优选地,所述的喷雾室的外侧均布有多个螺钉孔,微喷液冷装置通过安装螺钉穿过螺钉孔、印制板的孔,随后与印制板背面的固定支架紧固连接,喷雾室与印制板之间设有微喷主芯片。

[0009] 优选地,所述的微喷主芯片表面和微喷液冷装置之间设有导热垫。

[0010] 优选地,所述的射流蒸发冷凝装置包括印制板,印制板上固定有微喷主芯片和微喷副芯片,射流蒸发冷凝装置内设有微喷内部管路,微喷内部管路的两端分别连接两个微喷接头,两个微喷接头设于射流蒸发冷凝装置的侧面;当微喷式液冷板安装在液冷机架上时,两个微喷接头分别与液冷机架上位于微喷式液冷板位置的内部管路的接头接通;微喷内部管路上位于射流蒸发冷凝装置上微喷主芯片位置设有分别连接进口管和出口管的接头。

[0011] 优选地,所述的浸没式液冷板包括密封冷板,密封冷板内设有浸没腔体,密封冷板的外侧设有与浸没腔体接通的两个浸没接头,浸没腔体与浸没主芯片、浸没低功耗芯片分别连接,浸没主芯片、浸没低功耗芯片均浸设于浸没腔体内,浸没主芯片的外侧设有散热片;当浸没式液冷板安装在液冷机架上时,两个浸没接头分别与液冷机架上位于浸没式液冷板位置的内部管路的接头接通。

[0012] 优选地,所述的两个总液冷接头连接外部冷液循环系统;或在内部管路内充满冷却液的情况下,两个总液冷接头直接封堵。

[0013] 优选地,所述的微喷式液冷板包括射流蒸发冷凝装置和设于射流蒸发冷凝装置上的微喷液冷装置,微喷液冷装置包括封壳,封壳的顶部为进口管和蒸汽腔,进口管出口端连接冷液腔一端,冷液腔另一端连接喷头板,喷头板上设有多个孔,冷液腔内设有正对进口管出口端的稳流板,稳流板直接或间接与封壳内壁连接,且稳流板与封壳内壁之间或稳流板上设有接通至喷头板的通道,封壳的底部密封固定在印制板上,封壳内设有微喷主芯片,微喷主芯片固定在印制板上,且位于喷头板正下方;喷头板下方与蒸汽腔接通,蒸汽腔顶端与蒸汽总管一端接通,蒸汽总管另一端与出口管接通,封壳一侧底部与出口管接通;蒸汽腔和冷液腔不直接连接,两者之间通过喷头板隔开。

[0014] 本发明可应用与电子设备冷却领域,可实现单种模块或几种模块的自由组合应用。本发明可以组合现有液冷模块灵活使用。该微喷液冷技术重点是一种液气两相交换传热技术,通过微喷嘴形成细小的雾滴喷射到与芯片的接触表面,芯片的冷却靠雾滴沸腾相变,释放热量靠冷凝相变,存在气、液相变及两相混合,大大提高了换热效率,同时该微喷液冷装置结构小型化以适应模块化结构的需要,该类带有微喷结构的模块可满足有限尺寸内带有1~2个大功耗CPU\GPU等芯片设计。组合使用的浸没式冷却模块可满足多个较高功耗芯片分布较均匀的场景。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有以下至少一个有益效果:

[0016] 1. 高效散热

[0017] 微喷技术能将冷却液以雾状微小液滴的形式喷射到与芯片的接触表面,形成均匀的液膜,当芯片发热时,雾状液滴蒸发,吸收芯片产生的热量,相变形成气状,从而提高散热效率。与传统液冷方式相比,本发明的芯片微喷装置的散热效率更高。

[0018] 浸没式冷却模块可以将整个电路板浸没在FC冷却液内部,大大减少热阻,提升整个模块的散热能力,减少模块的温差。

[0019] 2. 结构简单,可靠性高

[0020] 本发明的一种芯片微喷液冷和浸没式液冷模块的组合装置的结构紧凑、简单,易于加工和制造,芯片可独立安装。与传统液冷方式相比,本发明的芯片微喷液冷或浸没式液冷模块装置的能够给用户提供一个更加稳定的工作环境。

[0021] 3. 节能环保

[0022] 本发明的芯片微喷液冷装置采用循环冷却的方式,微喷原理为相变冷却,主要过程包括冷却液喷射、雾化、蒸发、冷凝和循环等,能够节约冷却液的使用量。浸没式液冷模块的设计方式可以提高电子设备的能效比。与传统液冷方式相比,本发明的芯片微喷液冷装置的节能环保性更好。

[0023] 4. 适应性强,应用前景广阔

[0024] 本发明的芯片微喷液冷装置为芯片级,可根据可针对各芯片单独设计冷却装置。同时,该装置还可与其他散热形式相结合,形成混合散热系统,进一步提高散热效率。

附图说明

[0025] 图1为一种芯片微喷液冷和浸没式液冷模块组合装置的示意图;

[0026] 图2为微喷液冷板的工作原理图;

[0027] 图3为微喷液冷装置的安装示意图;

[0028] 图4为微喷液冷装置的结构示意图;

[0029] 图5为微喷液冷装置内液体流向示意图;

[0030] 图6为射流蒸发冷凝装置的示意图;

[0031] 图7为浸没式液冷板的总体示意图;

[0032] 图8为微喷液冷装置的内部结构示意图。

具体实施方式

[0033] 为使本发明更明显易懂,兹以优选实施例,并配合附图作详细说明如下。

[0034] 实施例1

[0035] 本发明提供了一种芯片微喷液冷和浸没式液冷模块组合装置,如图1-图8所示,其包括液冷机架1、热交换器2、风扇3、泵6(可选齿轮泵)、总液冷接头5、微喷式液冷板4、浸没式液冷板7、FC(氟化液)冷却液(具有电绝缘、和电子器件、PCB(印制电路板)兼容性好等特点)等组成。风扇3固定在热交换器2上,热交换器2、泵6、总液冷接头5、微喷式液冷板4、浸没式液冷板7均固定在液冷机架1上,总液冷接头5设有两个,液冷机架1内设有内部管路,内部管路的两端分别与两个总液冷接头5接通,液冷机架1上位于微喷式液冷板4和浸没式液冷板7的安装位置分别设有使得内部管路接通微喷式液冷板4和浸没式液冷板7内部的接头(同时,配有与各个接头匹配的封堵塞)。微喷式液冷板4和浸没式液冷板7均设于热交换器2

的一侧,风扇3设于热交换器2另一侧。

[0036] 两个总液冷接头5可连接外部冷液循环系统,也可将两个总液冷接头5直接封堵,通过液冷机架1内部管路内的冷却液形成循环管路。

[0037] 以上所述关键零部件可集成在一套系统内形成标准化电子类产品(ATR机箱类)。本实施例中,液冷机架1为穿通式液冷机架。泵6为液泵。

[0038] 各个部件的选择和作用如下:

[0039] (1) 液冷机架1提供模块的安装和冷却液的循环,内设有内部管路;

[0040] (2) 热交换器2提供冷却液和外部空气的热交换环境,再通过风扇3将热大量传递至周围环境;

[0041] (3) 泵6的选择可根据使用环境条件的不同。由外部装置提供流体动力时,此处可不布置泵6;由自身提供冷却液循环动力时,可优先选自齿轮泵作为动力,可满足小型化、强动力等要求。

[0042] (4) 液冷接头分为机架级接头(即总液冷接头5)和模块级接头(即微喷接头403、浸没接头71)两种,均为自封闭密封接头,保证在插拔过程中和流体循环过程不外漏。机架级的液冷接头安装在液冷机架1的进出口位置,数量可根据实际需要调整。模块级的液冷接头的插座安装在液冷机架1背板附近,和模块级的液冷接头的插头形成对应关系,模块插入后通过锁紧条和助拔器将模块位置固定,避免振动过程中导致模块脱落或模块级的液冷接头处漏液;

[0043] (5) 芯片微喷液冷系统总体示意图如图2所示,主要由喷雾室41、冷凝器42、泵6、热交换器2和流体控制阀45等组成。喷雾室41上部通过管路接通冷凝器42进口端,冷凝器42出口端通过管路接通泵6进口端,喷雾室41下端通过管路接通泵6进口端,泵6出口端通过管路接通热交换器2进口端,热交换器2出口端通过管路接通喷雾室41内位于上部的喷头,喷雾室41内喷头的正下方设有微喷主芯片401。热交换器2出口端与喷雾室41之间的管路上设有流体控制阀45。

[0044] 微喷原理为相变冷却,主要过程包括冷却液喷射、雾化、蒸发、冷凝、外部热交换和循环等。具体为:

[0045] 当微喷主芯片401工作时,泵6将冷凝器42中的冷却液经过热交换器2后输送到喷雾室41的喷嘴,通过喷嘴喷出微小的雾状冷却液,在与微喷主芯片401接触面形成一层均匀的冷却液薄膜,一方面,冷却液薄膜遇到热的微喷主芯片401会蒸发从而带走微喷主芯片401产生的热量,再回流至冷凝器42中;另一方面,冷却液薄膜吸收微喷主芯片401产生的热量后流动也可带走部分微喷主芯片401产生的热量,吸收了热量的冷却液从微喷主芯片401表面回流至泵6中,并通过热交换器2进行冷却,形成循环,如图3、图4和图5所示。

[0046] 微喷式液冷板4包括射流蒸发冷凝装置43和微喷液冷装置44,微喷液冷装置44包括进口管440,进口管440出口端连接冷液腔441一端,冷液腔441另一端连接喷头板442,喷头板442上设有多个孔,并与多个喷头443一端连接,多个喷头443另一端设于蒸汽腔446内,蒸汽腔446内还设有多个蒸汽支管445,蒸汽腔446顶端与蒸汽总管447一端接通,蒸汽总管447另一端与出口管448接通,多个喷头443另一端以及多个蒸汽支管445一端均设于微喷主芯片401正上方并靠近微喷主芯片401的位置,蒸汽腔446底部的一侧与出口管448接通。蒸汽腔446和冷液腔441不直接连接,两者之间通过喷头板442和喷头443隔开。

[0047] 其中,进口管440、冷液腔441、蒸汽腔446共同组成喷雾室41。喷雾室41的外侧均布有多个螺钉孔444(本实施例中,4个螺钉孔444位于喷雾室41的4个角上),微喷液冷装置44通过安装螺钉46穿过螺钉孔444、印制板47的孔,随后与印制板47背面的固定支架49(固定支架49上设有对应的螺纹孔)紧固连接,喷雾室41与印制板47之间设有微喷主芯片401。

[0048] 在微喷主芯片401表面和微喷液冷装置44之间加入高导热散热材料,以提高芯片散热效率。本实施例中,在喷雾室41与微喷主芯片401之间增加导热垫48。

[0049] 可优化喷嘴结构,以扩大冷却液喷射范围以及提高冷却液雾化能力,方案采用均匀分布的多喷嘴系统。

[0050] 在限定尺寸内,尽可能增加喷嘴密度,并均匀分布,以扩大冷却液和芯片(即微喷主芯片401)的实际的接触面积;同时也有助于减小微喷液冷装置44的高度,以适应模块化的结构。

[0051] 可根据实际工作温度,确定蒸发和冷凝温度范围,并优选相应温度特性的冷却液;同时为提高外部换热效率,综合考虑选择高导热性能的冷却液。本实施例中,FC冷却液的型号可选用FC-40。

[0052] 射流蒸发冷凝装置43包括印制板47,印制板47上固定有微喷主芯片401和微喷副芯片402,射流蒸发冷凝装置43内设有微喷内部管路,微喷内部管路的两端分别连接两个微喷接头403,两个微喷接头403设于射流蒸发冷凝装置43的侧面。当微喷式液冷板4安装在液冷机架1上时,两个微喷接头403分别与液冷机架1上位于微喷式液冷板4位置的内部管路的接头接通。微喷内部管路上位于射流蒸发冷凝装置43上微喷主芯片401位置设有分别连接进口管440和出口管448的接头。微喷结构和大功耗芯片的电路板、压板集成射流蒸发冷凝模块如图6所示。

[0053] 如图7所示,浸没式液冷板7包括密封冷板,密封冷板内设有浸没腔体72,密封冷板的外侧设有与浸没腔体72接通的两个浸没接头71,浸没腔体72与浸没主芯片73、浸没低功耗芯片74分别连接,浸没主芯片73、浸没低功耗芯片74均浸设于浸没腔体72内,浸没主芯片73的外侧设有散热片。当浸没式液冷板7安装在液冷机架1上时,两个浸没接头71分别与液冷机架1上位于浸没式液冷板7位置的内部管路的接头接通。

[0054] 浸没式液冷板7的浸没式原理为固液热交换和相变冷却,主要过程包括冷却液注入、散热片(或芯片封装表面)和冷却液热交换、相变、冷却液流出至外部热交换设备等。具体为:

[0055] 当浸没主芯片73、浸没低功耗芯片74工作时,泵6将冷凝器42中的冷却液输送到密封冷板,通过冷却液和芯片散热片或芯片封装表面的直接热交换。一方面,冷却液遇到热的芯片或散热片会进行固液热交换。或部分蒸发从而带走芯片产生的热量,再回流至冷凝器中。

[0056] 浸没式液冷模块做为上述射流蒸发冷凝模块的有益补充,可实现存在多个相对射流蒸发冷凝模块主芯片功耗较低或存在多个尺寸较小高热流密度芯片,且多芯片许用温度较低的情况。

[0057] 浸没式液冷模块采用FC冷却液,模块器件选型和FC冷却液兼容。浸没式液冷模块内部哪些器件需要增加散热器提升散热效率,可根据现实需要调整。浸没式液冷模块需要做到密封,保证FC冷却液在内部不泄露,模块接插件在密封区域外部,保证模块的正常插拔

使用。

[0058] 微喷液冷装置44为芯片级,可针对芯片的形状、大小功率分布进行定制化设计的冷却装置。浸没式液冷板7为模块级,可针对不同模块芯片散热需求进行局部或全部的浸没式冷却。其中,浸没主芯片73采用全部浸没式冷却;浸没低功耗芯片74采用部分浸没式冷却,且浸没主芯片73上设有多个散热片,便于更好的在冷却液中冷却。微喷液冷装置44安装形式类似于传统散热器,拆装方便,安装简单。微喷液冷装置44未直接接触芯片,漏液风险低,可靠性高。通过微喷式液冷板4,芯片可在需要的任意位置,仅在芯片位置增加微喷式液冷装置,并芯片封在喷雾室41内即可实现;而采用浸没式液冷板7的芯片,需要将芯片浸没在浸没腔体72内,其位置相对不能自主设置。

[0059] 针对板卡高功耗芯片较少且热流密度较大的情形,优先选用微喷式液冷板4的结构,该结构散热效率高,可适用于单颗芯片接近500W以上的情况;而浸没式液冷板7的散热优点是将板卡所有芯片浸没在一个空间内,适用于小于300W的芯片散热。因此,根据不同需求,板卡或板卡芯片可设于微喷式液冷板4内或浸没式液冷板7内。

[0060] 图2所示的冷凝器42可单独置于系统之外,或在整个回路中将雾化后的冷却液由气态变成液态的金属冷板结构部分均可视为冷凝器。

[0061] 实施例2

[0062] 本实施例中,如图8所示,微喷式液冷板4包括射流蒸发冷凝装置43和设于射流蒸发冷凝装置43上的微喷液冷装置44,微喷液冷装置44包括封壳40,封壳40的顶部为进口管440和蒸汽腔446,进口管440出口端连接冷液腔441一端,冷液腔441另一端连接喷头板442,喷头板442上设有多个孔,多个孔按照射流阵列均匀排布;冷液腔441内设有正对进口管440出口端的稳流板449,稳流板449直接或间接与封壳40内壁连接,且稳流板449与封壳40内壁之间或稳流板449上设有接通至喷头板442的通道,高速液体进入喷头板442后,通过稳流板449确保阵列喷嘴射流状态基本一致;封壳40的底部密封固定在印制板47上,封壳40内设有微喷主芯片401,微喷主芯片401固定在印制板47上,且位于喷头板442正下方;封壳40与印制板47一起构建水密封结构,最大限度地减少器件与冷板直接的热阻。喷头板442下方与蒸汽腔446接通,蒸汽腔446顶端与蒸汽总管447一端接通,蒸汽总管447另一端与出口管448接通,封壳40一侧底部与出口管448接通;蒸汽腔446和冷液腔441不直接连接,两者之间通过喷头板442隔开。

[0063] 其他与实施例1相同。

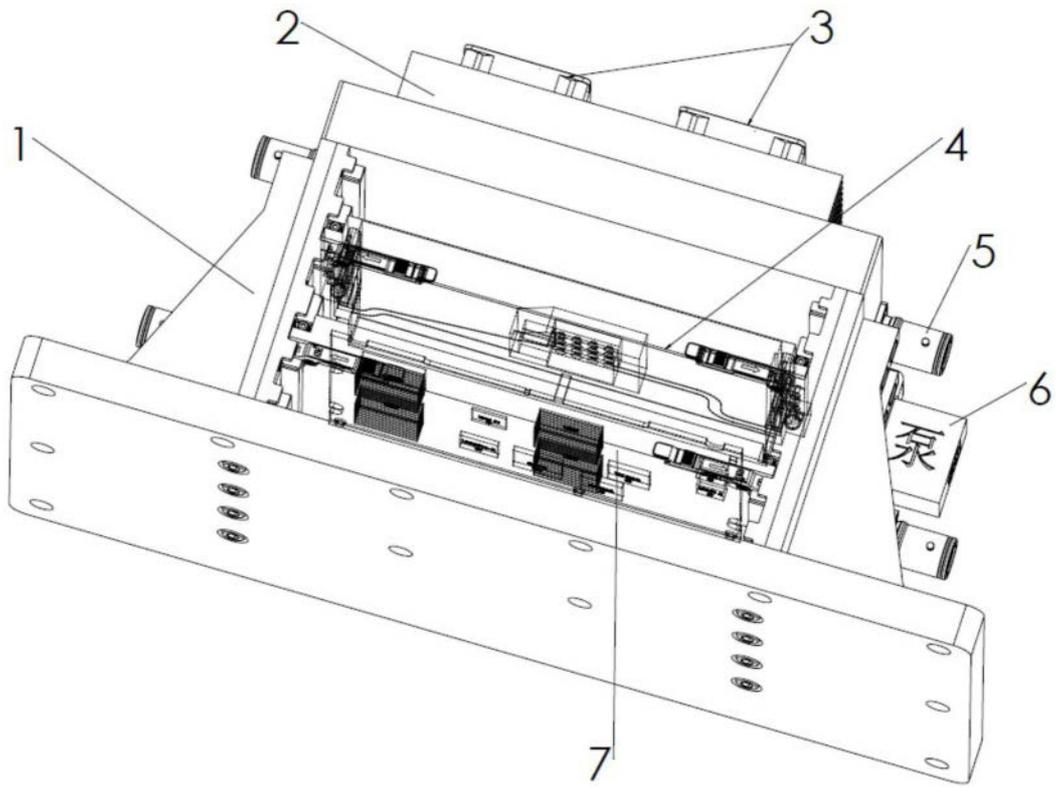


图1

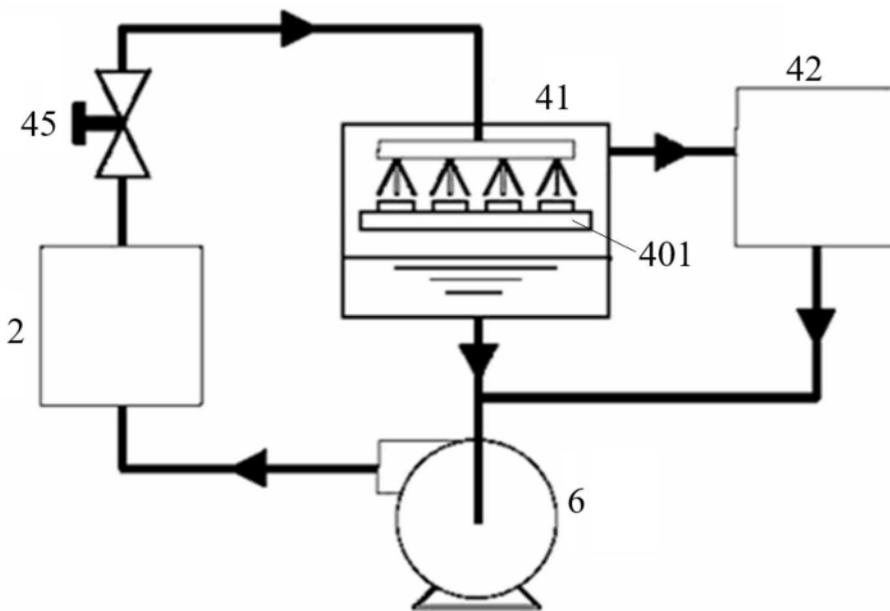


图2

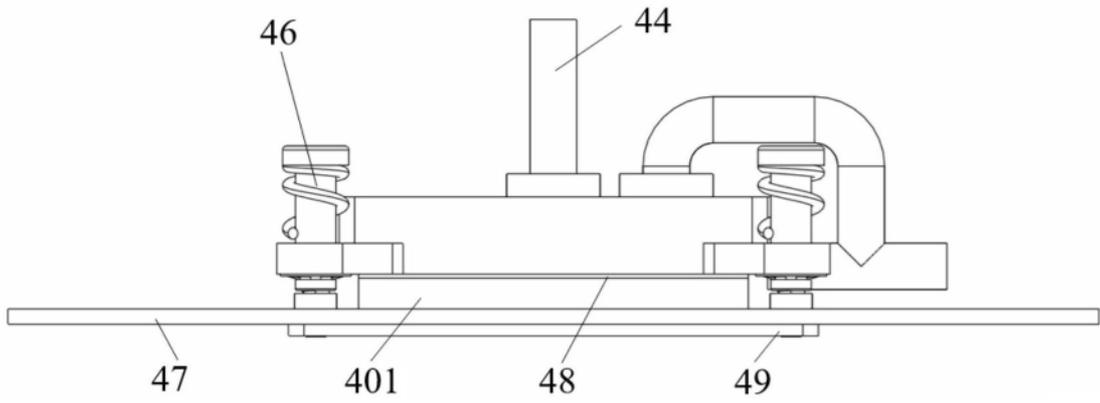


图3

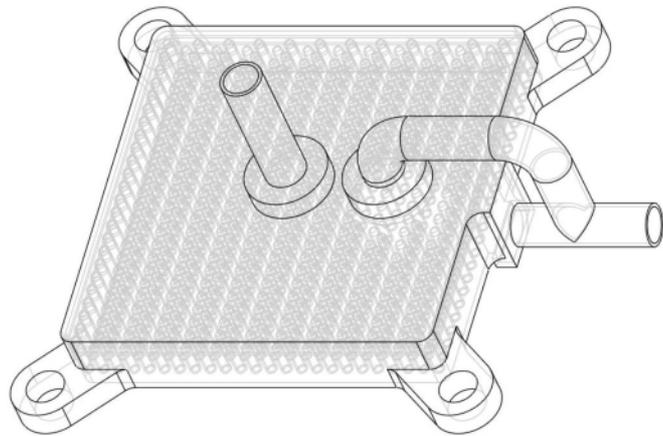


图4

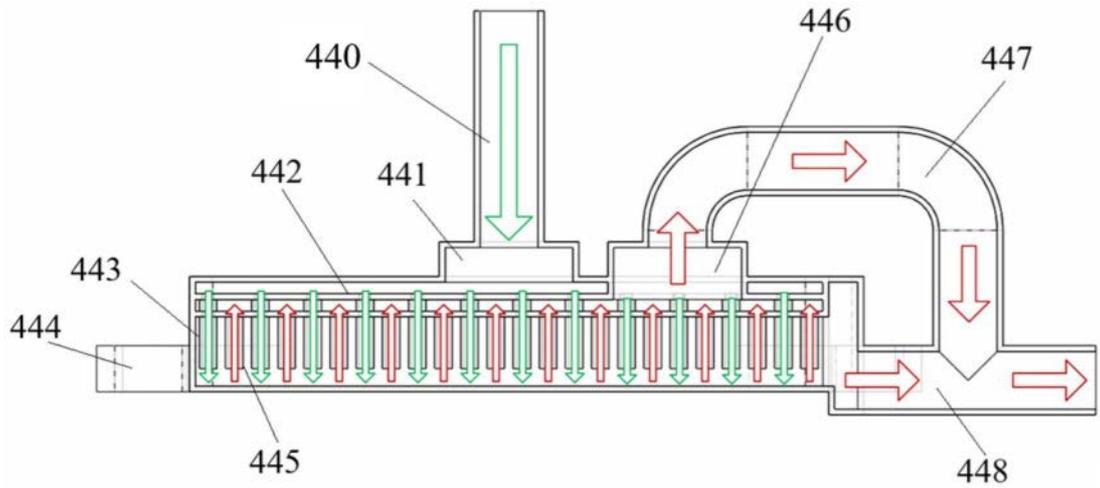


图5

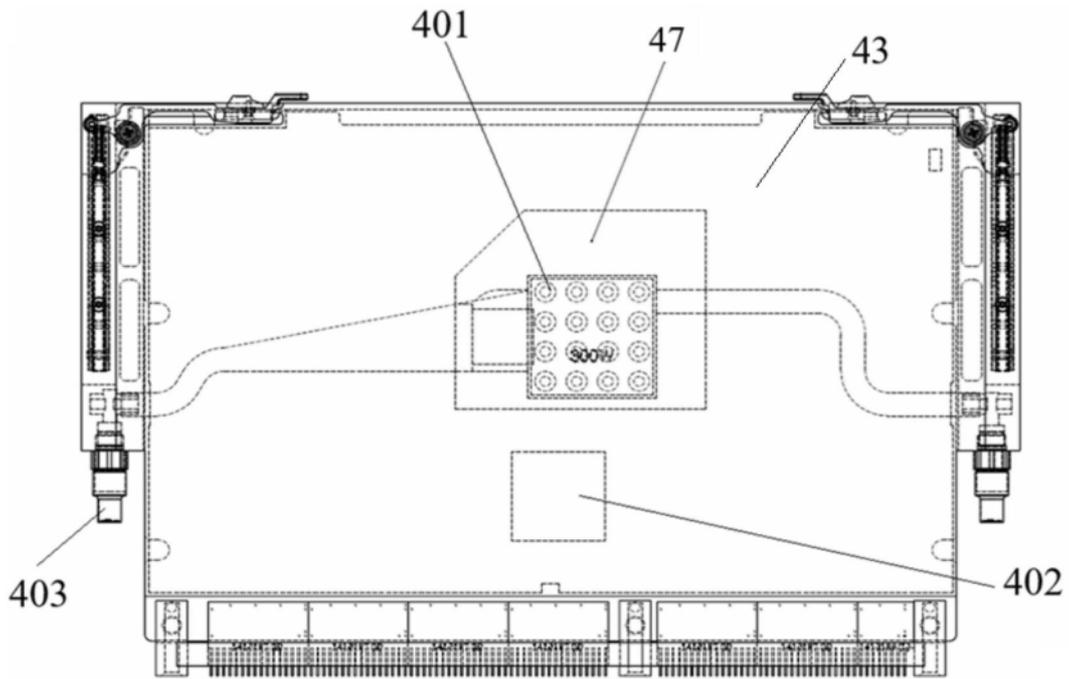


图6

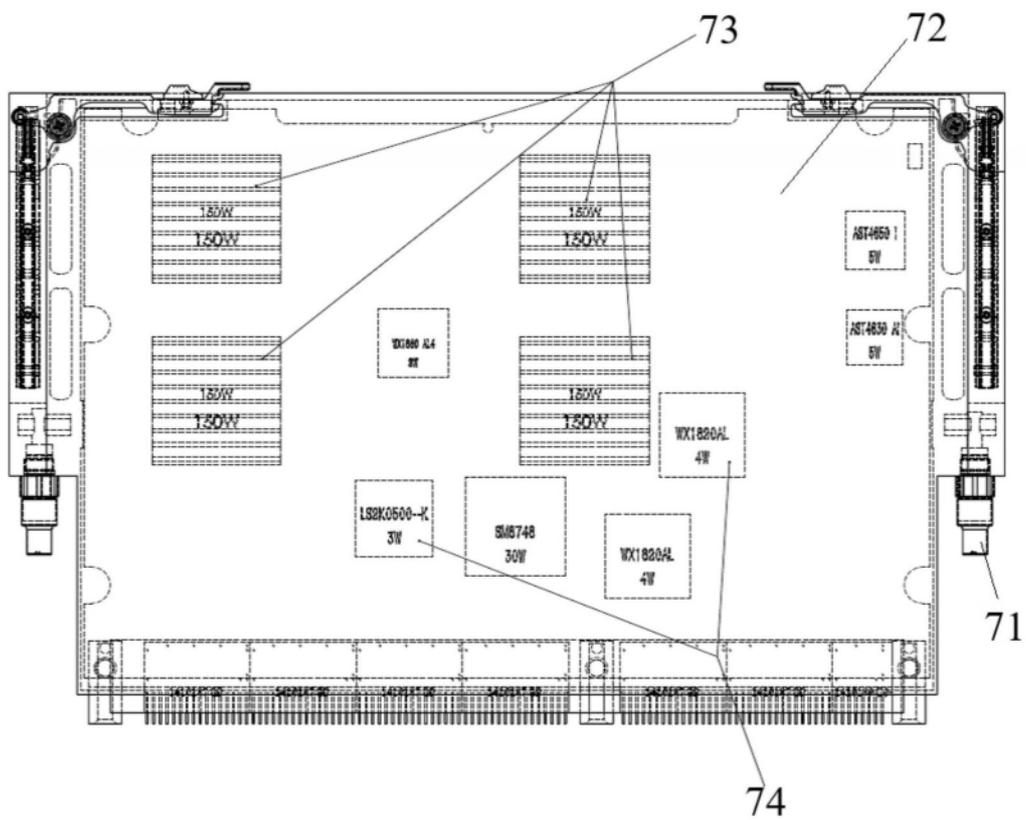


图7

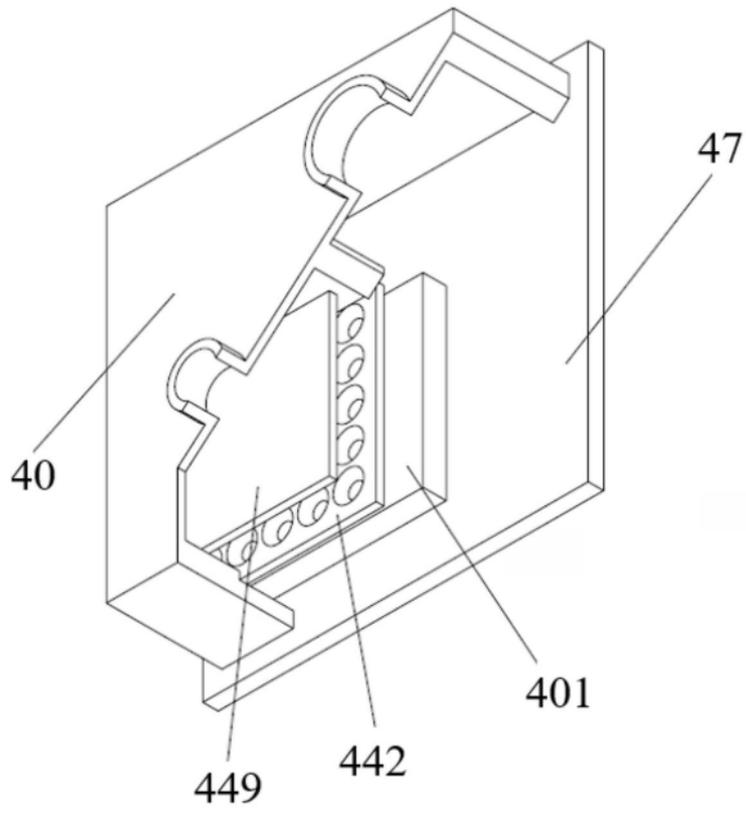


图8