



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110534491 B

(45) 授权公告日 2021.01.29

(21) 申请号 201910708755.X

G01M 99/00 (2011.01)

(22) 申请日 2019.08.01

G01N 25/20 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110534491 A

(43) 申请公布日 2019.12.03

(73) 专利权人 西安电子科技大学

地址 710071 陕西省西安市太白南路2号西安电子科技大学

(72) 发明人 刘焕玲 樊晨晨 邵晓东 师航波
邵毓强

(74) 专利代理机构 西安吉顺和知识产权代理有限公司 61238

代理人 邱志贤

(51) Int. Cl.

H01L 23/473 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 109526189 A, 2019.03.26

JP 2007333357 A, 2007.12.27

CN 101808490 A, 2010.08.18

Xin Cao, Huan-ling Liu, Xiao-dong Shao. "Heat Transfer Performance of a Novel Multi-Baffle-Type Heat Sink".
《Entropy》. 2018,

审查员 李慧梅

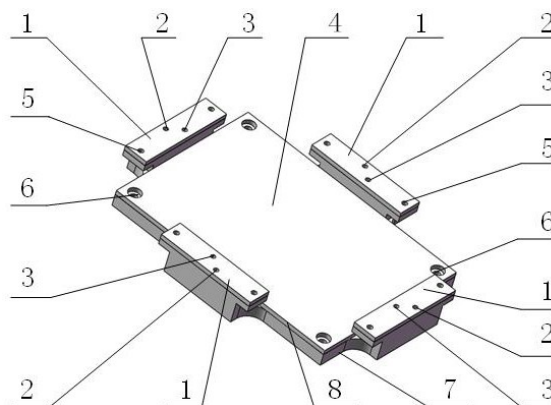
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种L型多通道换热器及其流体流动换热检测方法

(57) 摘要

本发明属于微通道强化散热技术领域,涉及电子芯片散热,尤其是一种L型多通道换热器及其流体流动换热检测方法,其特征是:包括基板和进出口盖板,其中进出口盖板为四个,所述四个进出口盖板分别盖合于基板的下盖板四边凸台上,所述基板包括上盖板和下盖板,其中下盖板设有十二条L型通道和一条环型密封槽,所述每条通道由圆形截面流道和矩形截面流道组成,其中每个圆形截面通道分别交替连接于下盖板四边凸台的两个进出口腔体中,所述四个进出口盖板分别设置有两个圆形开口,即进口和出口,所述上盖板和下盖板盖合,最终可使每个通道成为一个只有进出口腔体盖板开口的密闭独立空间。它能满足高负荷电子器件的散热要求。



1. 一种L型多通道换热器,其特征是:包括基板和进出口盖板,其中进出口盖板为四个,所述四个进出口盖板分别盖合于基板的下盖板四边凸台上,所述基板包括上盖板和下盖板,其中下盖板设有十二条L型通道和一条环型密封槽,所述每条通道由圆形截面流道和矩形截面流道组成,其中每个圆形截面通道分别交替连接于下盖板四边凸台的两个进出口腔体中,所述四个进出口盖板分别设置有两个圆形开口,即进口和出口,所述上盖板和下盖板盖合,最终可使每个通道成为一个只有进出口腔体盖板开口的密闭独立空间;

所述十二条L型通道均匀且相互平行或垂直的设置于下盖板,所述通道沿中心线上下左右均对称分布,所述流道均为L型流道,其中矩形截面流道为中心主要流道,圆形截面流道一端连接矩形截面流道,另一端连接凸台的弧形弯流道,最后连接到所述下盖板四边凸台的进口腔体和出口腔体中。

2. 根据权利要求1所述的一种L型多通道换热器,其特征是:所述下盖板四边凸台设有集分流腔体和进出口腔体分流孔,其中集分流腔体为两个,分别为进口腔体和出口腔体,进出口腔体分流孔的个数为六个,所述进出口腔体各交替连接三个分流孔。

一种L型多通道换热器及其流体流动换热检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于微通道强化散热技术领域,涉及电子芯片散热,尤其是一种L型多通道换热器及其流体流动换热检测方法。

背景技术

[0002] 由于信息技术的飞速发展,近年来现代电子设备的发展趋势逐渐朝着智能化、集成化和小型化的方向发展,导致了电子芯片较大的能量消耗和热流密度。如果未能消除如此高的热流,将可能使芯片的温度超过所允许的最高结温,极易导致器件性能的恶化以及电路故障,同时,随着基片温度的升高最终将可能导致器件失效或损坏。

[0003] 从目前大量研究数据可以看出,电子产品故障的原因包括有:振动、粉尘、潮湿以及温度,其中温度占比55%。因此温度成为首当其冲的主要原因。因此,在由电子芯片组成的电子设备中,热管理在控制设备工作运行温度、保证设备的性能以及可靠性等方面起着至关重要的作用,也越来越激发了人们对电子热管理的兴趣。其中,保证电子芯片的温度均匀性是确保其高效正常工作的重中之重,也是散热设计的关键。

[0004] 目前,传统的结构设计已不再能满足芯片的高热流要求。为此,需要一些新型的散热结构或冷却介质来解决高热流密度的电子设备中的散热问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述现有技术的不足,提供一种具有温度均匀性好的L型多通道换热器及其流体流动换热检测方法,以便能满足高负荷电子器件的散热要求。

[0006] 为了解决技术问题,本发明的技术方案是:一种L型多通道换热器,其特征是:包括基板和进出口盖板,其中进出口盖板为四个,所述四个进出口盖板分别盖合于基板的下盖板四边凸台上,所述基板包括上盖板和下盖板,其中下盖板设有十二条L型通道和一条环型密封槽,所述每条通道由圆形截面流道和矩形截面流道组成,其中每个圆形截面通道分别交替连接于下盖板四边凸台的两个进出口腔体中,所述四个进出口盖板分别设置有两个圆形开口,即进口和出口,所述上盖板和下盖板盖合,最终可使每个通道成为一个只有进出口腔体盖板开口的密闭独立空间。

[0007] 所述十二条L型通道均匀且相互平行或垂直的设置于下盖板,所述通道沿中心线上下左右均对称分布,所述流道均为L型流道,其中矩形截面流道为中心主要流道,圆形截面流道一端连接矩形截面流道,另一端连接凸台的弧形弯流道,最后连接到所述下盖板四边凸台的进口腔体和出口腔体中。

[0008] 所述下盖板四边凸台设有集分流腔体和进出口腔体分流孔,其中集分流腔体为两个,分别为进口腔体和出口腔体,进出口腔体分流孔的个数为六个,所述进出口腔体各交替连接三个分流孔。

[0009] 一种L型多通道换热器流体流动换热检测方法,其特征在于:包括精密蠕动泵、恒温循环水浴箱和测试区,其中测试区包括L型多通道换热器,所述精密蠕动泵连接于恒温循

环水浴箱和测试区之间,其中测试区的另一端通过软管道又连接回恒温循环水浴箱的循环液体接收口。

[0010] 精密蠕动泵与测试区之间还包括止流阀,测试区包括温度测试仪、数显压力表、电加热装置、分流器和汇流器,其中分流器一端通过管道连接精密蠕动泵,所述分流器另一端通过管道连接L型多通道换热器,其中L型多通道换热器另一端通过管道连接汇流器,所述汇流器另一端通过管道连接恒温循环水浴箱,所述电加热装置包括直流电源和热源,其中热源连接直流电源,所述热源设置于L型多通道换热器底端面,所述温度测试仪分别连接分流器的第一进水口、汇流器的第二出水口和L型微通道换热器的热源,所述压力表分别连接分流器的第一进水口和汇流器的第二出水口。

[0011] 所述分流器包括第一进水口和第一出水口,其中第一进水口和第一出水口连通,所述第一进水口的个数为一个,其中第一出水口的个数为四个,所述一个第一进水口通过管道连接蠕动泵,其中四个第一出水口分别连接L型多通道换热器的四个进口。

[0012] 所述汇流器包括第二进水口和第二出水口,其中第二进水口和第二出水口连通,所述第二进水口的个数为四个,其中第二出水口的个数为一个,所述四个第二进水口分别连接L型多通道换热器的出口,其中一个第二出水口通过管道连接恒温循环水浴箱。

[0013] 所述热源由多个薄膜电阻组成,其中热源除了与L型多通道换热器通过导热硅胶接触的面外,其余各面上均裹有绝热材料。

[0014] 相对于现有技术,本发明的优点在于:

[0015] 本发明L型多通道换热器的下盖板包括十二条L型通道,其中每条通道由圆形截面流道和矩形截面流道组成,其中每个圆形截面流道分别交替连接于下盖板四边凸台的两个进出口腔体中,总体的十二条L型通道放置方式相同,以一定间距均匀分布,且相互平行或垂直,液体流进微通道换热器的入口在进口腔体中,随后进入六条竖直流道中,然后通过相接的六条弧形弯道对液体进行方向的改变,液体向水平的方向流动,液体进入平行的L型流道时会依次通过圆形截面流道和矩形流道流动,通过矩形通道后再次通过转向弯道改变液体流向,液体与前者成 90° 角的方向依次通过矩形截面流道和圆形截面流道经过与入口相同的弧形弯道流出到出口腔体中,最后汇聚在出口处流出换热器,本发明多入口多出口实现了降低压降和流体速度的均匀分配,可以提高换热器的换热性能以及均温性能,可满足高负荷电子芯片的散热要求,为电子器件提供可靠的温度环境。

[0016] 本发明L型多通道换热器的进出口较多,其四周设计有包含进出口集流腔体的凸台,减小了进出口个数,在实际应用中更实用。

[0017] 本发明流体流动换热实验装置包括精密蠕动泵、恒温循环水浴箱和测试区,其中测试区包括L型微通道换热器,所述精密蠕动泵连接于恒温循环水浴箱和测试区之间,其中测试区的另一端通过软管道又连接回恒温循环水浴箱的循环液体接收口,所述测试区还包括温度测试仪、数显压力表、电加热装置、分流器和汇流器,本发明流体流动换热实验装置可快速检测换热器的换热效果。

[0018] 设计了花洒式分流器和汇流器,可以方便外部管路和多通道换热器的连接,并且可以实现多通道换热器四个入口和四个出口的流量分配均匀。

[0019] 本发明L型多通道换热器和流体流动换热实验装置结构较为简单、操作方便、成本低,并有效提高了工作效率。

附图说明

[0020] 图1是本发明实施例结构示意图；

[0021] 图2是本发明实施例下盖板的结构示意图；

[0022] 图3是本发明进出口腔体盖板结构示意图；

[0023] 图4是本发明流道结构示意图；

[0024] 图5是本发明流体流动换热实验装置的连接示意图；

[0025] 图6是本发明分流器结构示意图；

[0026] 图7是本发明汇流器结构示意图。

[0027] 附图标记说明：

[0028] 1-进出口腔体盖板,2-进口,3-出口,4-基板,5-腔体盖板螺钉连接孔,6-上下盖板螺钉连接孔,7-下盖板,8-上盖板,9-进口凹槽腔体,10-出口凹槽腔体,11-通道,12-密封槽,13-圆形截面流道段,14-弧形弯流道段,15-进出口腔体分流孔,16-矩形截面流道段,17-第一进水口,18-第一出水口,19-第二进水口,20-第二出水口,21-温度测试仪,22-L型多通道换热器,23-汇流器,24-直流电源,25-恒温循环水浴箱,26-精密蠕动泵,27-止流阀,28-数显压力表,29-分流器,30-热源。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图及实施例描述本发明具体实施方式：

[0030] 需要说明的是,本说明书所附图中示意的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容能涵盖的范围内。

[0031] 同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0032] 实施例1

[0033] 如图1所示,一种基于多入口多出口的L型换热器,包括基板4和4个进出口腔体盖板1,基板4为长方形结构,长方形结构的基板4四个边分别有一个凸台,四个边凸台与4个进出口腔体盖板1大小和形状相一致,通过螺钉将4个进出口腔体盖板1和四个边凸台相连接；

[0034] 如图2所示,所述基板4包括上盖板8和下盖板7,所述上盖板8和下盖板7通过上下盖板螺钉连接孔6盖合；下盖板7设有十二条L型通道11和环型密封槽12,十二条L型通道11在环型密封槽12内布置；所述的上盖板8和下盖板7通过螺钉和连接孔6盖合后使每个通道成为一个只有进出口盖板开口的密闭独立空间。

[0035] 如图3所示,所述的四个边凸台包括外侧的进口凹槽腔体9和内侧的出口凹槽腔体10；所述的密封四个边凸台的进出口腔体盖板1密封面有两条平行的与进口凹槽腔体9和内侧的出口凹槽腔体10对应的凸台；进出口腔体盖板1与四个边凸台通过螺钉连接盖合使其密封。

[0036] 如图4所示,十二条L型通道11包括矩形截面流道段16、圆形截面流道段13、弧形弯流道段14,矩形截面流道段16、圆形截面流道段13、弧形弯流道段14依次过渡连接,使位于

环型密封槽12圈内的矩形截面流道段16经圆形截面流道段13、弧形弯流道段14和进出口腔体分流孔15与下盖板四边凸台的进口凹槽腔体9和出口凹槽腔体10交替连通。

[0037] 实施例2

[0038] 如图1~4所示,一种基于多入口多出口的L型换热器,包括基板4和进出口腔体盖板1,其中进出口腔体盖板1为四个,所述四个进出口盖板1通过腔体盖板螺钉连接孔5分别盖合于基板的下盖板四边凸台上,所述基板4包括上盖板8和下盖板7,其中下盖板7设有十二条L型通道11和一条环型密封槽12,所述每条通道由圆形截面流道段13和矩形截面流道段16组成,其中每个圆形截面流道段13依次通过弧形弯流道段14和进出口腔体分流孔15分别交替连接于下盖板四边凸台的进口凹槽腔体9和出口凹槽腔体10中,所述四个进出口腔体盖板1分别设置有两个圆形开口,即进口2和出口3,所述上盖板8和下盖板7通过上下盖板螺钉连接孔6盖合,最终可使每个通道成为一个只有进出口腔体盖板开口的密闭独立空间。

[0039] 如图2和图4所示,优选的,所述十二条L型通道11均匀且相互平行或垂直的设置于下盖板7,所述通道11沿中心线上下左右均对称分布,所述流道均为L型流道,其中矩形截面流道段16为中心主要流道,圆形截面流道段13一端连接矩形截面流道段16,另一端连接凸台的弧形弯流道段14,最后连接到所述下盖板四边凸台的进口凹槽腔体9和出口凹槽腔体10中。

[0040] 实施例3

[0041] 如图1~4所示,本发明公开了一种L型多通道换热器,包括基板4和进出口腔体盖板1,其中进出口腔体盖板1为四个,所述四个进出口盖板1通过腔体盖板螺钉连接孔5分别盖合于基板的下盖板四边凸台上,

[0042] 所述基板4包括上盖板8和下盖板7,其中下盖板7设有十二条L型通道11和一条环型密封槽12,所述每条通道由圆形截面流道段13和矩形截面流道段16组成,其中每个圆形截面流道段13依次通过弧形弯流道段14和进出口腔体分流孔15分别交替连接于下盖板四边凸台的进口凹槽腔体9和出口凹槽腔体10中,所述四个进出口腔体盖板1分别设置有两个圆形开口,即进口2和出口3,所述上盖板8和下盖板7通过上下盖板螺钉连接孔6盖合,最终可使每个通道成为一个只有进出口腔体盖板开口的密闭独立空间。

[0043] 如图2和图4所示,优选的,所述十二条L型通道11均匀且相互平行或垂直的设置于下盖板7,所述通道11沿中心线上下左右均对称分布,所述流道均为L型流道,其中矩形截面流道段16为中心主要流道,圆形截面流道段13一端连接矩形截面流道段16,另一端连接凸台的弧形弯流道段14,最后连接到所述下盖板四边凸台的进口凹槽腔体9和出口凹槽腔体10中。

[0044] 如图2和图4所示,优选的,所述下盖板四边凸台设有集分流腔体和进出口腔体分流孔,其中集分流腔体为两个,分别为进口凹槽腔体9和出口凹槽腔体10,进出口腔体分流孔15的个数为六个,所述进出口腔体各交替连接三个分流孔。

[0045] 实施例4

[0046] 如图1~4所示,本发明公开了一种L型多通道换热器,包括基板4和进出口腔体盖板1,其中进出口腔体盖板1为四个,所述四个进出口盖板1通过腔体盖板螺钉连接孔5分别盖合于基板的下盖板四边凸台上,所述基板4包括上盖板8和下盖板7,其中下盖板7设有十二条L型通道11和一条环型密封槽12,所述每条通道由圆形截面流道段13和矩形截面流道段

16组成,其中每个圆形截面流道段13依次通过弧形弯流道段14和进出口腔体分流孔15分别交替连接于下盖板四边凸台的进口凹槽腔体9和出口凹槽腔体10中,所述四个进出口腔体盖板1分别设置有两个圆形开口,即进口2和出口3,所述上盖板8和下盖板7通过上下盖板螺钉连接孔6盖合,最终可使每个通道成为一个只有进出口腔体盖板开口的密闭独立空间。

[0047] 如图2和图4所示,优选的,所述十二条L型通道11均匀且相互平行或垂直的设置于下盖板7,所述通道11沿中心线上下左右均对称分布,所述流道均为L型流道,其中矩形截面流道段16为中心主要流道,圆形截面流道段13一端连接矩形截面流道段16,另一端连接凸台的弧形弯流道段14,最后连接到所述下盖板四边凸台的进口凹槽腔体9和出口凹槽腔体10中。

[0048] 如图2和图4所示,优选的,所述下盖板四边凸台设有集分流腔体和进出口腔体分流孔,其中集分流腔体为两个,分别为进口凹槽腔体9和出口凹槽腔体10,进出口腔体分流孔15的个数为六个,所述进出口腔体各交替连接三个分流孔。

[0049] 如图5所示,优选的,一种如上所述的用于测试L型多通道换热器的流体流动换热实验装置,其特征在于:包括精密蠕动泵26、恒温循环水浴箱25和测试区,其中测试区包括L型微通道换热器,所述精密蠕动泵26连接于恒温循环水浴箱25和测试区之间,其中测试区的另一端通过软管道又连接回恒温循环水浴箱25的循环液体接收口。

[0050] 如图5所示,优选的,还包括止流阀27,设置于精密蠕动泵26与测试区之间。

[0051] 如图5和图6所示,优选的,所述测试区还包括温度测试仪21、数显压力表28、电加热装置、分流器29和汇流器23,其中分流器29一端通过管道连接精密蠕动泵26,所述分流器29另一端通过管道连接L型多通道换热器22,其中L型多通道换热器22另一端通过管道连接汇流器23,所述汇流器23另一端通过管道连接恒温循环水浴箱25,所述电加热装置包括直流电源24和热源30,其中热源30连接直流电源24,所述热源设置于L型多通道换热器底端面,所述温度测试仪21分别连接分流器29的第一进水口17、汇流器23的第二出水口20和L型微通道换热器的热源,所述压力表28分别连接分流器29的第一进水口17和汇流器23的第二出水口20。

[0052] 实施例5

[0053] 如图1~4所示,本发明公开了一种L型多通道换热器,包括基板4和进出口腔体盖板1,其中进出口腔体盖板1为四个,所述四个进出口盖板1通过腔体盖板螺钉连接孔5分别盖合于基板的下盖板四边凸台上,所述基板4包括上盖板8和下盖板7,其中下盖板7设有十二条L型通道11和一条环型密封槽12,所述每条通道由圆形截面流道段13和矩形截面流道段16组成,其中每个圆形截面流道段13依次通过弧形弯流道段14和进出口腔体分流孔15分别交替连接于下盖板四边凸台的进口凹槽腔体9和出口凹槽腔体10中,所述四个进出口腔体盖板1分别设置有两个圆形开口,即进口2和出口3,所述上盖板8和下盖板7通过上下盖板螺钉连接孔6盖合,最终可使每个通道成为一个只有进出口腔体盖板开口的密闭独立空间。

[0054] 如图2和图4所示,优选的,所述十二条L型通道11均匀且相互平行或垂直的设置于下盖板7,所述通道11沿中心线上下左右均对称分布,所述流道均为L型流道,其中矩形截面流道段16为中心主要流道,圆形截面流道段13一端连接矩形截面流道段16,另一端连接凸台的弧形弯流道段14,最后连接到所述下盖板四边凸台的进口凹槽腔体9和出口凹槽腔体10中。

[0055] 如图2和图4所示,优选的,所述下盖板四边凸台设有集分流腔体和进出口腔体分流孔,其中集分流腔体为两个,分别为进口凹槽腔体9和出口凹槽腔体10,进出口腔体分流孔15的个数为六个,所述进出口腔体各交替连接三个分流孔。

[0056] 如图5所示,优选的,一种如上所述的用于测试L型多通道换热器的流体流动换热实验装置,其特征在于:包括精密蠕动泵26、恒温循环水浴箱25和测试区,其中测试区包括L型微通道换热器,所述精密蠕动泵26连接于恒温循环水浴箱25和测试区之间,其中测试区的另一端通过软管道又连接回恒温循环水浴箱25的循环液体接收口。

[0057] 如图5所示,优选的,还包括止流阀27,设置于精密蠕动泵26与测试区之间。

[0058] 如图5~7所示,优选的,所述测试区还包括温度测试仪21、数显压力表28、电加热装置、分流器29和汇流器23,其中分流器29一端通过管道连接精密蠕动泵26,所述分流器29另一端通过管道连接L型多通道换热器22,其中L型多通道换热器22另一端通过管道连接汇流器23,所述汇流器23另一端通过管道连接恒温循环水浴箱25,所述电加热装置包括直流电源24和热源30,其中热源30连接直流电源24,所述热源设置于L型多通道换热器22底端面,所述温度测试仪21分别连接分流器29的第一进水口17、汇流器23的第二出水口20和L型微通道换热器的热源30,所述压力表28分别连接分流器29的第一进水口17和汇流器23的第二出水口20。

[0059] 如图6所示,优选的,所述分流器29包括第一进水口17和第一出水口18,其中第一进水口17和第一出水口18连通,所述第一进水口17的个数为一个,其中第一出水口18的个数为四个,所述一个第一进水口17通过管道连接蠕动泵26,其中四个第一出水口18分别连接L型多通道换热器22的四个进口2。

[0060] 如图7所示,优选的,所述汇流器23包括第二进水口19和第二出水口20,其中第二进水口19和第二出水口20连通,所述第二进水口19的个数为四个,其中第二出水口20的个数为一个,所述四个第二进水口19分别连接L型多通道换热器22的出口3,其中一个第二出水口20通过管道连接恒温循环水浴箱25。

[0061] 优选的,所述热源30由多个薄膜电阻组成,其中热源30除了与L型多通道换热器22通过导热硅胶接触的面外,其余各面上均裹有绝热材料。

[0062] 本发明的工作原理如下:

[0063] 本发明L型多通道换热器22包括基板4和进出口腔体盖板1,盖板1上加工有进口孔2和出口孔3以供冷却液的流进流出,基板4由上盖板8和下盖板7组成,其中下盖板7加工有四个凸台、十二条L型通道11和一条环型密封槽12,通道11沿中心线上下左右均对称分布,且均为L型流道,每条通道由圆形截面流道段13和矩形截面流道段16组成,这种方式可以保证冷流体速度的均匀性,提高换热器的换热性能以及均温性能,四个凸台分别包括进口凹槽腔体9和出口凹槽腔体10,分别依次通过弧形弯流道段14和进出口腔体分流孔15分别交替连接于圆形截面流道段13,这种方式可以提高实际应用的实用性,其中上、下盖板通过螺钉以及密封圈盖合,给液体提供一个密闭的通道。

[0064] 本发明给出了针对这种L型微通道换热器的流体流动换热实验装置,包括精密蠕动泵26、恒温循环水浴箱25和测试区,其中测试区包括L型微通道换热器22,温度测试仪21、数显压力表28、电加热装置、分流器29和汇流器23,冷却液经过分流器29分成4个支流从4个入口流入L型多通道换热器22,然后从汇流器23的4个出口流出汇集成一支流入恒温循环水

浴箱25。本发明给出了流体在多入口多出口L型多通道换热器22中的进出方法,恒温循环水浴箱能够快速加热或冷却,保证入口温度为所需值,所以液体的流出与流入均在恒温循环水浴箱25中,整体形成一个循环系统,这种设计能够对流体进行多次循环利用,节约资源

[0065] 本发明恒温循环水浴箱中的冷却液体在蠕动泵的驱动下流经第一止流阀注入测试区经过分流器从四个入口流入带热源的L型多通道换热器中,四个出口的液体通过汇流器流出测试区,最后流入恒温循环水浴箱,实现循环;在此过程中,开启电加热装置,将加载的热流密度调节到需要的值,待压力计和温度测试仪稳定后,即可读取各个温度值以及压力值,冷却液经过加载有热源的L型多通道换热器后,温度会升高,通过恒温循环水浴箱可对其进行冷却,确保其温度降低至入口温度,以备二次使用。

[0066] 本发明测试区采用热源30进行均匀加热,薄膜电阻作为外部热源,测量L型多通道换热器入口以及出口的温度,L型多通道换热器受热面的温度,根据热源提供的热流密度、流体进出口的平均温度以及L型多通道换热器受热面的温度,可以计算出该L型多通道换热器的努塞尔数,由压力计测取测试段两端压力,得到L型多通道换热器的流动阻力参数。

[0067] 本发明L型多通道换热器的四个进出口腔体盖板分别加有两个梯形凸台,一个凸台包括进口,另一个包括出口,这种设计可以提高液体的密封性。

[0068] 所述L型多通道换热器盖板上加载有热源,给L型多通道换热器提供所需的热流密度,热源由多个薄膜电阻组成,热量通过导热硅胶传到L型多通道的受热面,热流密度一方面可以由薄膜电阻的个数控制,一方面也可以通过调节电流来控制,为了减少热量散失,热源除了和L型多通道换热器接触的面,其余5个面上裹上一层绝缘材料。

[0069] 温度测试仪需要测量三个部分的温度:L型多通道换热器进口的冷却液温度、L型多通道换热器出口的冷却液温度、L型多通道换热器加热面的温度,这三个温度均采用热电偶测试,所有的热电偶连接到温度测试仪上,在温度测试仪上可以显示各点的温度值。

[0070] 本发明L型多通道换热器的下盖板包括十二条L型通道,其中每条通道由圆形截面流道和矩形截面流道组成,其中每个圆形截面流道分别交替连接于下盖板四边凸台的两个进出口腔体中,总体的十二条L型通道放置方式相同,以一定间距均匀分布,且相互平行或垂直,液体流进微通道换热器的入口在进口腔体中,随后进入六条竖直流道中,然后通过相接的六条弧形弯道对液体进行方向的改变,液体向水平的方向流动,液体进入平行的L型流道时会依次通过圆形截面流道和矩形流道流动,通过矩形通道后再次通过转向弯道改变液体流向,液体与前者成 90° 角的方向依次通过矩形截面流道和圆形截面流道经过与入口相同的弧形弯道流出到出口腔体中,最后汇聚在出口处流出换热器,本发明多入口多出口实现了降低压降和流体速度的均匀分配,可以提高换热器的换热性能以及均温性能,可满足高负荷电子芯片的散热要求,为电子器件提供可靠的温度环境。

[0071] 本发明流体流动换热实验装置包括精密蠕动泵、恒温循环水浴箱和测试区,其中测试区包括L型微通道换热器,所述精密蠕动泵连接于恒温循环水浴箱和测试区之间,其中测试区的另一端通过软管道又连接回恒温循环水浴箱的循环液体接收口,所述测试区还包括温度测试仪、数显压力表、电加热装置、分流器和汇流器,本发明流体流动换热实验装置可快速检测换热器的换热效果。

[0072] 本发明L型多通道换热器的进出口较多,其四周设计有包含进出口集流腔体的凸台,减小了进出口个数,在实际应用中更实用;本发明设计了花洒式分流器和汇流器,可以

方便外部管路和多通道换热器的连接,并且可以实现多通道换热器 四个入口和四个出口的流量分配均匀;本发明L型多通道换热器和流体流动换热实验装置结构较为简单、操作方便、成本低,并有效提高了工作效率。

[0073] 上面结合附图对本发明优选实施方式作了详细说明,但是本发明不限于上述实施方式,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下做出各种变化。

[0074] 不脱离本发明的构思和范围可以做出许多其他改变和改型。应当理解,本发明不限于特定的实施方式,本发明的范围由所附权利要求限定。

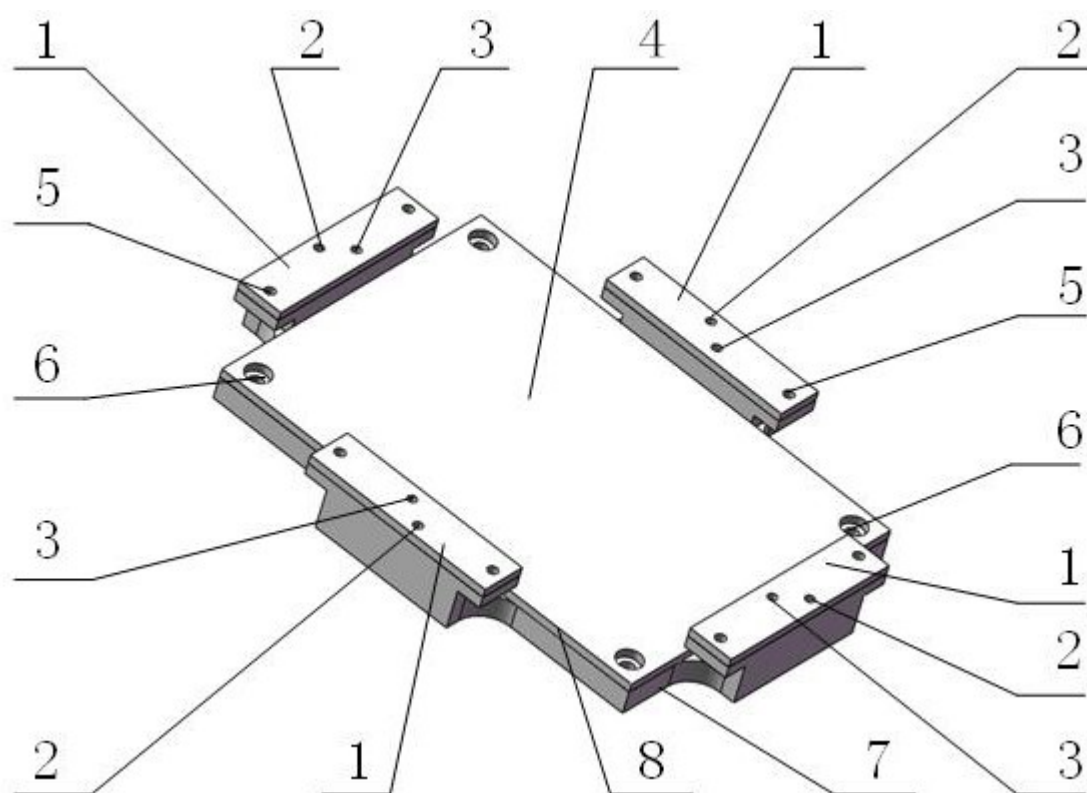


图1

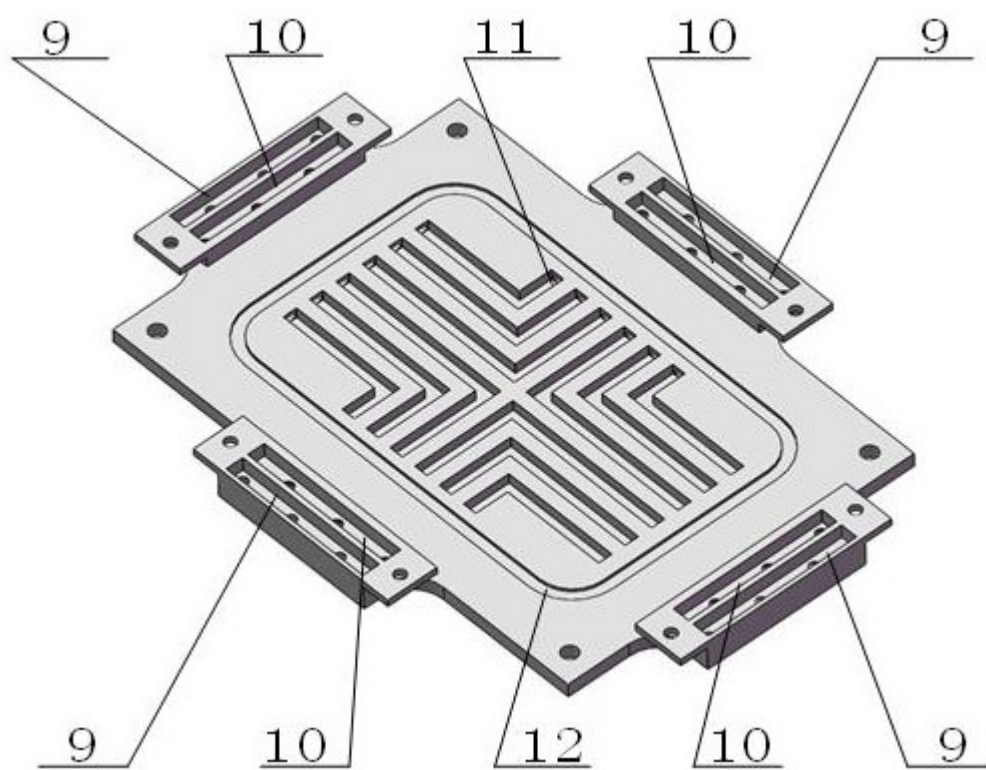


图2

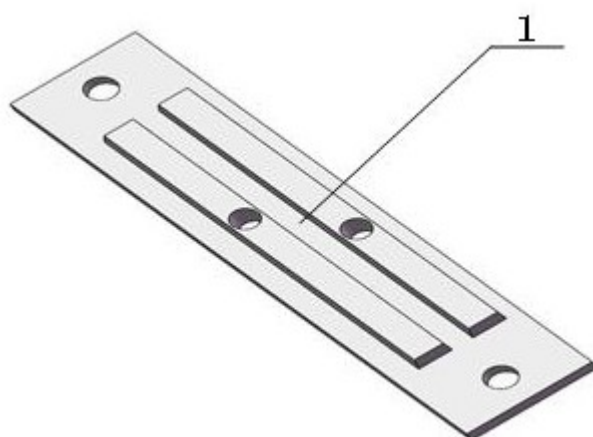


图3

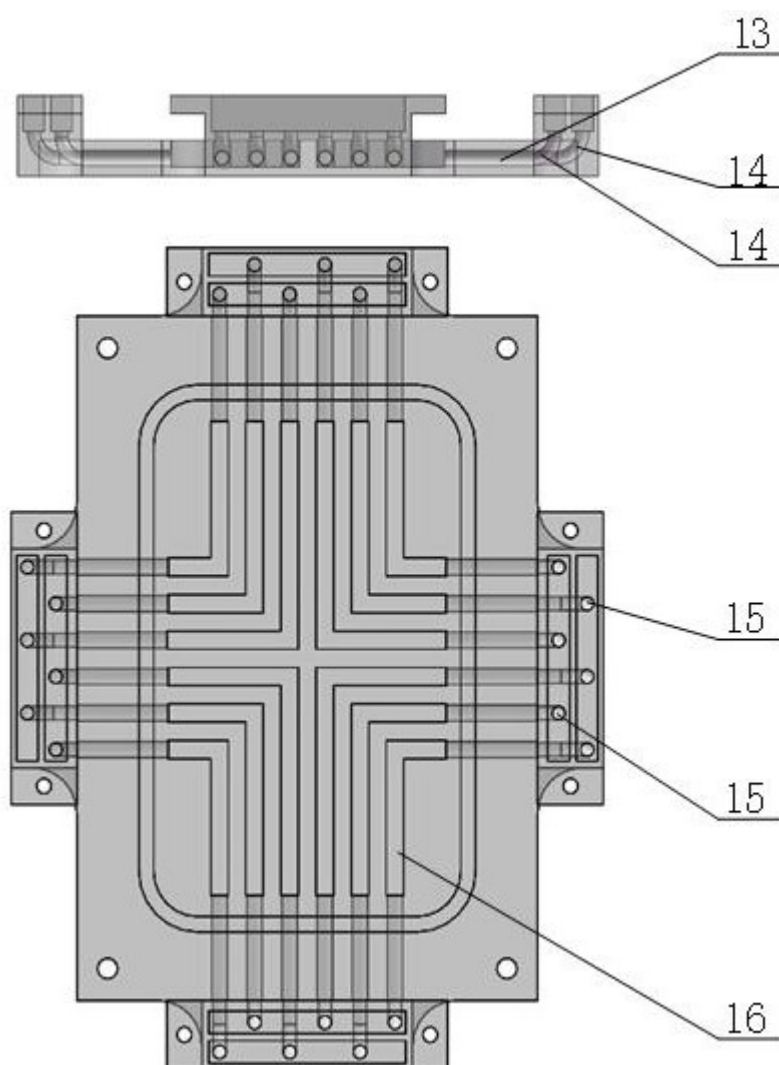


图4

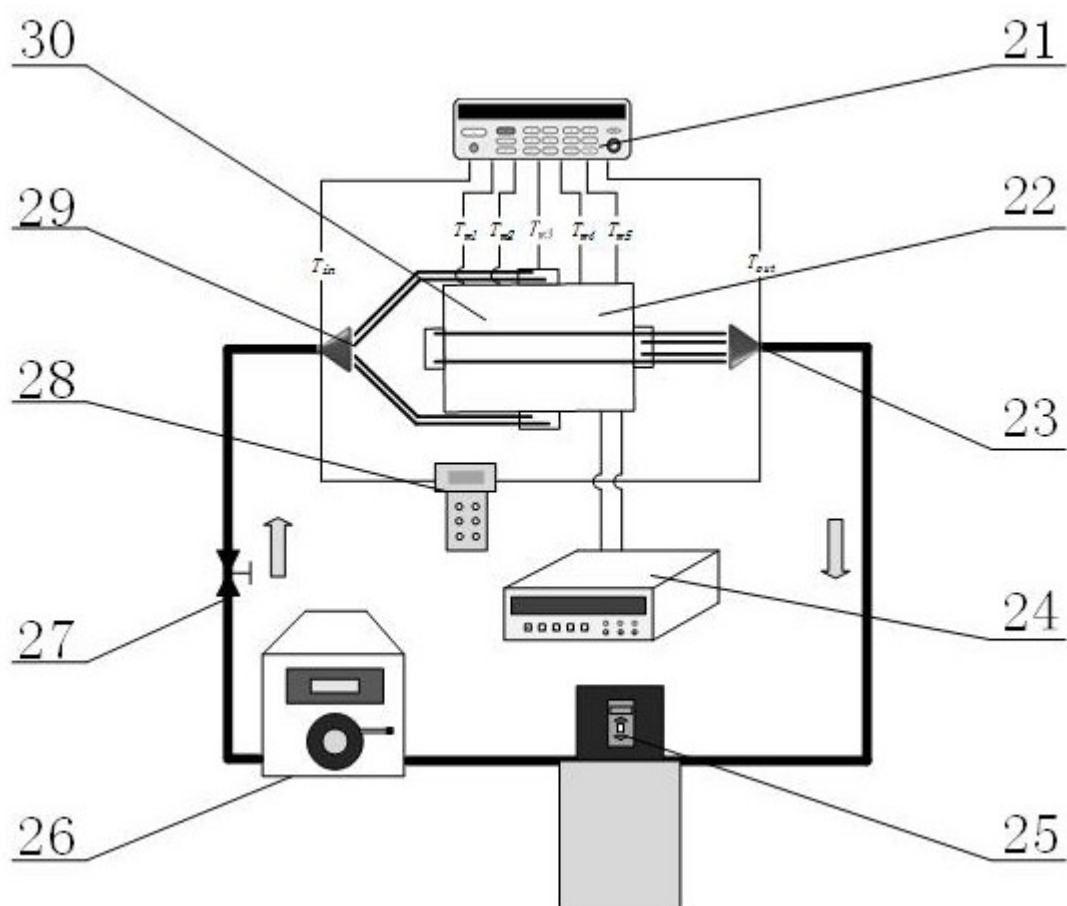


图5



图6



图7