



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 122395885 A

(43) 申请公布日 2026. 07. 14

(21) 申请号 202511514287.4

H05K 1/02 (2006.01)

(22) 申请日 2025.10.22

(30) 优先权数据

19/019,400 2025.01.13 US

(71) 申请人 讯凯国际股份有限公司

地址 中国台湾台北市内湖区新湖一路398号6楼

申请人 财团法人交大思源基金会

(72) 发明人 富尔帕卡雷尤吉什·尚塔拉姆

王启川 萨马尔桑格拉姆·库马尔

(74) 专利代理机构 北京市立康律师事务所

11805

专利代理师 刘晓婷 梁挥

(51) Int. Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

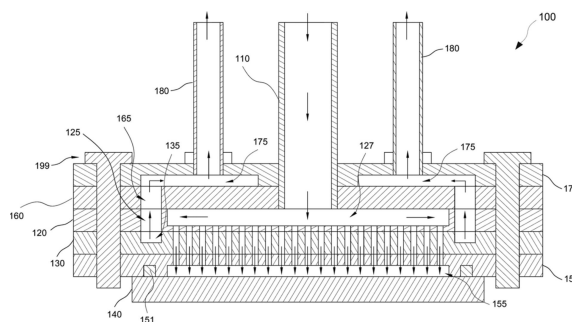
权利要求书2页 说明书11页 附图18页

(54) 发明名称

液体多喷嘴射流撞击冷却装置

(57) 摘要

一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置,可包含微射流多喷嘴板、出液板、入液板、出液流板及盖板。盖板耦接于出液流板,其耦接于入液板,其耦接于出液板,其耦接于微射流多喷嘴板。盖板的第一入液通孔流体地且盖板的一或多个子出口设置部的出液通孔分别流体耦接于微射流多喷嘴板的腔体。腔体可密封地安装于处理器的表面。微射流多喷嘴板的多个第三入口阵列将冷却液导引至处理器的表面且微射流多喷嘴板的多个第一出口阵列将冷却液导引成远离处理器的表面。



1. 一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置,用于冷却一处理器并包含:

一微射流多喷嘴板,包含一腔体,该腔体包含一顶部,该顶部包含多个第三入口阵列、多个第一出口阵列及一底开口,该底开口相对于该顶部;

一出液板,耦接于该微射流多喷嘴板,该出液板包含一出口设置部及一或多个第一出液流道,该出口设置部包含一出口底部,该出口底部包含多个导流墙结构及多个第二出口阵列,每一该些导流墙结构包含一第二入口阵列;

一入液板,耦接于该出液板,该入液板包含一入口设置部及一或多个第二出液流道;

一出液流板,耦接于该入液板,该出液流板包含一第二入液通孔及一或多个第三出液流道;以及

一盖板,耦接于该出液流板,该盖板包含一第一入液通孔及一或多个子出口设置部,每一该一或多个子出口设置部包含一出液通孔,该第一入液通孔中心穿设于该盖板,该一或多个子出口设置部于该盖板中设置于该第一入液通孔的一侧,

其中,该第一入液通孔通过该第二入液通孔、该入口设置部、该些导流墙结构的每一该第二入口阵列及该些第三入口阵列流体耦接于该腔体,

其中,该出液通孔通过该一或多个子出口设置部、该一或多个第三出液流道、该一或多个第二出液流道及该些第一出口阵列流体耦接于该腔体,并且

其中,该腔体可密封地安装于该处理器的一表面上,且该些第三入口阵列将一冷却液导引成向下朝该处理器的该表面汇聚,且该些第一出口阵列将该冷却液向上导引成沿远离该处理器的该表面的方向传输。

2. 如权利要求1所述的液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中该入口设置部包含一入口底部,该入口底部包含多个第一入口阵列,该第二入液通孔透过该些第一入口阵列流体耦接于该些导流墙结构的每一该第二入口阵列。

3. 如权利要求2所述的液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中每一该些第一入口阵列的第一入口包含一第一入口直径,每一该第二入口阵列的第二入口包含一第二入口直径,且该些第三入口阵列的第三入口包含一第三入口直径,且其中每一该些第一出口阵列的第一出口包含一第一出口直径,且每一该第二出口阵列的第二出口包含一第二出口直径,该第一入口直径、该第二入口直径及该第三入口直径对应入口尺寸,该第一出口直径及该第二出口直径对应出口尺寸,该第一入口直径、该第二入口直径及该第三入口直径小于该第一出口直径及该第二出口直径。

4. 如权利要求1所述的液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中每一该些第一出口阵列位于每一邻近的该些第三入口阵列之间,且每一该些第二出口阵列位于每一邻近的该些导流墙结构之间。

5. 如权利要求4所述的液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中该出液板更包含多个导流通道,该些导流通道界定于每一邻近的该些导流墙结构之间,该一或多个第一出液流道通过该些导流通道流体耦接于该些第二出口阵列。

6. 如权利要求4所述的液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中该微射流多喷嘴板更包含多个针柱式鳍片,且其中每一该些针柱式鳍片位于每一邻近的该些第一出口阵列及该些第三入口阵列之间。

7. 如权利要求1所述的液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中该腔体中心设置于该微射

流多喷嘴板中,该出口设置部中心设置于该出液板中,且该入口设置部中心设置于该入液板中,且其中该一或多个第一出液流道设置于该出口设置部的一出口周缘侧,该一或多个第二出液流道设置于该入口设置部的一入口周缘侧,且该一或多个第三出液流道与该一或多个第二出液流道对齐。

8.如权利要求1所述的液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中该一或多个第一出液流道包含一第一延伸椭圆外形及两个该些第一出液流道,其中该一或多个第二出液流道包含一第二延伸椭圆外形及两个该些第二出液流道,其中该一或多个第三出液流道包含一第三延伸椭圆外形及两个该些第三出液流道,且其中该一或多个子出口设置部包含一四边形外形及两个该些子出口设置部,每一该两个第一出液流道位于该出口设置部中相对的多个第一周缘侧,每一该两个第二出液流道位于该入口设置部中相对的多个第二周缘侧,每一该两个第三出液流道分别与该一或多个第二出液流道对齐,且每一该两个第三出液流道分别与每一该两个子出口设置部对齐。

9.如权利要求1所述的液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中该一或多个第二出液流道没有流体耦接于该入口设置部。

10.如权利要求1所述的液体多喷嘴射流撞击冷却装置,更包含一入液管及一或多个出液管,该入液管穿设于该第一入液通孔及该第二入液通孔,该一或多个出液管穿设于该一或多个子出口设置部的每一该出液通孔,该入液管流体耦接于该入口设置部,该一或多个出液管流体耦接于该一或多个子出口设置部。

11.如权利要求10所述的液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中该入液管包含一输入直径且每一该一或多个出液管包含一输出直径,该输入直径大于该输出直径。

12.如权利要求10所述的液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中该一或多个出液管包含两个该些出液管,且其中该一或多个子出口设置部包含两个该些子出口设置部。

13.如权利要求1所述的液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中该微射流多喷嘴板更包含一沟槽及一密封件,且其中该底开口界定出一腔体周缘,该沟槽环绕该腔体周缘,该密封件设置于该沟槽中以可密封地将该腔体安装于该处理器的该表面上。

14.如权利要求1所述的液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中该处理器包含安装于一印刷电路板上的一半导体装置。

15.如权利要求14所述的液体多喷嘴射流撞击冷却装置,更包含用于将该液体多喷嘴射流撞击冷却装置固定至该印刷电路板的多个紧固件,且其中该盖板更包含设置为环绕该一或多个子出口设置部的一子出口周缘的多个盖板紧固通孔,该出液流板更包含设置为环绕包含该一或多个第三出液流道的一第三周缘的多个流板紧固通孔,该入液板更包含设置为环绕包含该入口设置部及该一或多个第二出液流道的一第二周缘的多个入液板紧固通孔,该出液板更包含设置为环绕包含该出口设置部及该一或多个第一出液流道的一第一周缘的多个出液板紧固通孔,且该微射流多喷嘴板更包含设置为环绕该腔体的一腔体周缘的多个喷嘴板紧固通孔,该些盖板紧固通孔与该些流板紧固通孔对齐,该些流板紧固通孔与该些入液板紧固通孔对齐,该些入液板紧固通孔与该些出液板紧固通孔对齐,且该些出液板紧固通孔与该些喷嘴板紧固通孔对齐。

液体多喷嘴射流撞击冷却装置

技术领域

[0001] 本发明关于一种热传递元件及组件,特别但不限于一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置。

背景技术

[0002] 直接液冷(Direct liquid cooling,DLC),冷板冷却(cold plate cooling)或直接芯片冷却(direct-to-chip,DTC)透过如冷板的平坦金属板的腔体让冷却液循环。平坦金属板会与如CPU或GPU的热源热接触,且当冷却液流动过腔体时,冷却液会吸收热源所产生的热。被加热的冷却液接着会离开腔体并在热交换器中被冷却或被排出。

[0003] 热阻指热源温度与冷却液温度之间的差(摄氏度)除以给定热负载(瓦特)的比值。热阻越低,表示于平坦金属板与热源层级的冷却效能越佳。

[0004] 一般而言,热源与平坦金属板接合面具有微观不规则性与粗糙度。接合面之间的空气间隙会阻碍热传导,从而增加热阻。通常,为了改善接合面之间的热传递效果,会使用导热接口材料(Thermal Interface Materials,TIMs)来填充空气间隙。在各种导热界面材料中,导热膏与导热脂使平坦金属板能于维修、保养或更换元件时被拆卸。

[0005] 然而,不当的应用、厚度及压力可能会导致导热界面材料热效能不佳。此外,随时时间产生的自然劣化或于直接接触晶粒(direct die contact)时产生的泵出(pump-out)亦可能导致导热接口材料无法再有效地将热自热源导出。

[0006] 因此,如何在平坦金属板与热源层级降低热阻、消除自然劣化现象、且避免于导热接口材料之直接接触晶粒时产生泵出,并同时使平坦金属板能于维修、保养或组件更换时被有效拆卸,仍为一项挑战。

发明内容

[0007] 本发明提供一种具有高热传递速率的液体多喷嘴射流撞击冷却装置。

[0008] 第一构造的用于冷却一处理器液体多喷嘴射流撞击冷却装置包含微射流多喷嘴板、出液板、入液板、出液流板及盖板。微射流多喷嘴板包含具有顶部的一腔体。顶部包含多个第三入口阵列、多个第一出口阵列及一底开口。底开口相对于顶部。出液板耦接于微射流多喷嘴板。出液板包含一出口设置部及一或多个第一出液流道。出口设置部包含具有多个导流墙结构及多个第二出口阵列的一出口底部。每一导流墙结构包含一第二入口阵列。入液板耦接于出液板。入液板包含一入口设置部及一或多个第二出液流道。出液流板耦接于入液板。出液流板包含一第二入液通孔及一或多个第三出液流道。盖板耦接于出液流板。盖板包含一第一入液通孔及一或多个子出口设置部。每一子出口设置部包含一出液通孔。第一入液通孔中心穿设于盖板。一或多个子出口设置部于盖板中设置于第一入液通孔的一侧。第一入液通孔通过第二入液通孔、入口设置部、导流墙结构的每一第二入口阵列及第三入口阵列流体耦接于腔体。出液通孔通过一或多个子出口设置部、一或多个第三出液流道、一或多个第二出液流道及第一出口阵列流体耦接于腔体。腔体可密封地安装于处理器的一

表面上,且第三入口阵列将一冷却液导引成向下朝处理器的表面汇聚。第一出口阵列将冷却液向上导引成沿远离处理器的表面的方向传输。

[0009] 于某些态样中,于此描述的技术关联于一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中入口设置部包含一入口底部。入口底部包含多个第一入口阵列。第二入液通孔通过第一入口阵列流体耦接于导流墙结构的每一第二入口阵列。

[0010] 于某些态样中,于此描述的技术关联于一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中每一第一入口阵列的一第一入口包含一第一入口直径。每一第二入口阵列的一第二入口包含一第二入口直径。第三入口阵列的一第三入口包含一第三入口直径,且其中每一第一出口阵列的一第一出口包含一第一出口直径。每一第二出口阵列的一第二出口包含一第二出口直径。第一入口直径、第二入口直径及第三入口直径对应入口尺寸。第一出口直径及第二出口直径对应出口尺寸。第一入口直径、第二入口直径及第三入口直径小于第一出口直径及第二出口直径。

[0011] 于某些态样中,于此描述的技术关联于一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中每一第一出口阵列位于每一邻近的第三入口阵列之间,且每一第二出口阵列位于每一邻近的导流墙结构之间。

[0012] 于某些态样中,于此描述的技术关联于一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中出液板更包含多个导流通道。导流通道界定于每一邻近的导流墙结构之间。一或多个第一出液流道通过导流通道流体耦接于第二出口阵列。

[0013] 于某些态样中,于此描述的技术关联于一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中微射流多喷嘴板更包含多个针柱式鳍片。每一针柱式鳍片位于每一邻近的第一出口阵列及第三入口阵列之间。

[0014] 于某些态样中,于此描述的技术关联于一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中腔体中心设置于微射流多喷嘴板中。出口设置部中心设置于出液板中,且入口设置部中心设置于入液板中。一或多个第一出液流道设置于出口设置部的一出口周缘侧,一或多个第二出液流道设置于入口设置部的一入口周缘侧,且一或多个第三出液流道与一或多个第二出液流道对齐。

[0015] 于某些态样中,于此描述的技术关联于一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中一或多个第一出液流道包含一第一延伸椭圆外形及两个第一出液流道。一或多个第二出液流道包含一第二延伸椭圆外形及两个第二出液流道。一或多个第三出液流道包含一第三延伸椭圆外形及两个第三出液流道。一或多个子出口设置部包含一四边形外形及两个子出口设置部。每一两个第一出液流道位于出口设置部中相对的多个第一周缘侧。每一两个第二出液流道位于入口设置部中相对的多个第二周缘侧。每一两个第三出液流道分别与一或多个第二出液流道对齐。每一两个第三出液流道分别与每一两个子出口设置部对齐。

[0016] 于某些态样中,于此描述的技术关联于一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中一或多个第二出液流道没有流体耦接于入口设置部。

[0017] 于某些态样中,于此描述的技术关联于一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置,更包含一入液管及一或多个出液管。入液管穿设于第一入液通孔及第二入液通孔。一或多个出液管穿设于一或多个子出口设置部的每一出液通孔。入液管流体耦接于入口设置部。一或多个出液管流体耦接于一或多个子出口设置部。

[0018] 于某些态样中,于此描述的技术关联于一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中入液管包含一输入直径且每一或多个出液管包含一输出直径。输入直径大于输出直径。

[0019] 于某些态样中,于此描述的技术关联于一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置。一或多个出液管包含两个出液管。一或多个子出口设置部包含两个子出口设置部。

[0020] 于某些态样中,于此描述的技术关联于一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中微射流多喷嘴板更包含一沟槽及一密封件。底开口界定出一腔体周缘,且沟槽环绕腔体周缘。密封件设置于沟槽中以可密封地将腔体安装于处理器的表面上。

[0021] 于某些态样中,于此描述的技术关联于一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置,其中处理器包含安装于一印刷电路板上的一半导体装置。

[0022] 于某些态样中,于此描述的技术关联于一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置,更包含用于将液体多喷嘴射流撞击冷却装置固定至印刷电路板的多个紧固件。盖板更包含设置为环绕一或多个子出口设置部的一子出口周缘的多个盖板紧固通孔。出液流板更包含设置为环绕包含一或多个第三出液流道的一第三周缘的多个流板紧固通孔。入液板更包含设置为环绕包含入口设置部及一或多个第二出液流道的一第二周缘的多个入液板紧固通孔。出液板更包含设置为环绕包含出口设置部及该一或多个第一出液流道的一第一周缘的多个出液板紧固通孔。微射流多喷嘴板更包含设置为环绕腔体的一腔体周缘的多个喷嘴板紧固通孔。盖板紧固通孔与流板紧固通孔对齐,该些流板紧固通孔与该些入液板紧固通孔对齐,其与出液板紧固通孔对齐,且其与喷嘴板紧固通孔对齐。

附图说明

[0023] 除非另有说明,否则相关图式绘示于此描述创新目标的态样。请参阅图式,其中相似的标号于各种图式中指相似的部件,并入于此揭露的原理的态样的液体多喷嘴射流撞击冷却装置的各种示例仅以示例性的方式呈现且不以此为限。

[0024] 图1A绘示根据本发明各种实施例的液体多喷嘴射流撞击冷却装置的立体图。

[0025] 图1B根据本发明各种实施例绘示图1A中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置的分解图。

[0026] 图2根据本发明各种实施例绘示图1A中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置的盖板的立体图。

[0027] 图3根据本发明各种实施例绘示图2中的盖板的内边缘图及出液流板的立体图。

[0028] 图4根据本发明各种实施例绘示图1A中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置的入液板的内边缘图及图3的出液流板的另一立体图。

[0029] 图5根据本发明各种实施例绘示图1A中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置的出液板的立体图。

[0030] 图6根据本发明各种实施例绘示图1A中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置的微射流多喷嘴板的立体图。

[0031] 图7A根据本发明各种实施例绘示图1A中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置的内边缘图及剖面线A-A'。

[0032] 图7B根据本发明各种实施例绘示图7A中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置沿线A-A'的侧剖示意图。

[0033] 图8A根据本发明各种实施例绘示图1A中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置的内边缘图及剖面线B-B'。

[0034] 图8B根据本发明各种实施例绘示图8A中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置沿线B-B'的侧剖示意图。

[0035] 图9A根据本发明各种实施例绘示图1A中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置的另一微射流多喷嘴板的立体图。

[0036] 图9B根据本发明各种实施例绘示图9A中的另一微射流多喷嘴板的另一立体图。

[0037] 图10A根据本发明各种实施例绘示图9A中的另一液体多喷嘴射流撞击冷却装置的内边缘图及剖面线C-C'。

[0038] 图10B根据本发明各种实施例绘示图10A中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置沿线C-C'的侧剖示意图。

[0039] 图11A根据本发明各种实施例绘示另一液体多喷嘴射流撞击冷却装置的立体图。

[0040] 图11B根据本发明各种实施例绘示图11A中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置的另一立体图。

[0041] 图11C根据本发明各种实施例绘示图11A中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置的分解图。

[0042] 图12根据本发明各种实施例绘示图11A中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置的盖板的立体图。

[0043] 图13根据本发明各种实施例绘示图12中的盖板之内边缘图及出液流板的立体图。

[0044] 图14A根据本发明各种实施例绘示图11A中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置的内边缘图及剖面线D-D'。

[0045] 图14B根据本发明各种实施例绘示图14A中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置沿线D-D'的侧剖示意图。

[0046] 图15A根据本发明各种实施例绘示另一液体多喷嘴射流撞击冷却装置的内边缘图及剖面线E-E'。

[0047] 图15B根据本发明各种实施例绘示图15A中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置沿线E-E'的侧剖示意图。

[0048] 其中,附图标记:

[0049] 100, 104, 100A, 104A:液体多喷嘴射流撞击冷却装置

[0050] 110:入液管

[0051] 120:入液板

[0052] 123:第一入口阵列

[0053] 125:第二出液流道

[0054] 127:入口设置部

[0055] 129:入液板紧固通孔

[0056] 130:出液板

[0057] 133:导流墙结构

[0058] 134:第二入口阵列

[0059] 135:第一出液流道

- [0060] 136:出口设置部
- [0061] 137:导流通道
- [0062] 138:第二出口阵列
- [0063] 139:出液板紧固通孔
- [0064] 140:处理器
- [0065] 150:微射流多喷嘴板
- [0066] 151:密封件
- [0067] 152:微射流多喷嘴板
- [0068] 153:第三入口阵列
- [0069] 154:针柱式鳍片
- [0070] 155:腔体
- [0071] 156:沟槽
- [0072] 157:底开口
- [0073] 158:第一出口阵列
- [0074] 159:喷嘴板紧固通孔
- [0075] 160:出液流板
- [0076] 161:第二入液通孔
- [0077] 165:第三出液流道
- [0078] 169:流板紧固通孔
- [0079] 170, 170A:盖板
- [0080] 171:第一入液通孔
- [0081] 173:汇聚通孔
- [0082] 175, 177:子出口设置部
- [0083] 178:出液通孔
- [0084] 179:盖板紧固通孔
- [0085] 180, 180A:出液管
- [0086] 199:紧固件

具体实施方式

[0087] 以下将描述关于用于由液体多喷嘴射流撞击冷却装置的具体示例冷却的处理器
的元件及组件的各种原理,包含实施创新概念的板体及通道的具体布置及示例。具体来说
但不以此为限地,这样的创新原理是以关联于将冷却液导引成向下朝处理器的表面汇聚的
入液口阵列以及将冷却液朝上导引而被朝远离处理器的表面的方向传输的出液口阵列的
所选示例的方式描述,且现有技术功能或构造为了简洁及明确不于此详细描述。尽管如此,
于此揭露的原理中的一或多者能被并入不同入液口阵列及出液口阵列的各种其他实施例
中,以达成任何各种所需的结果、特性及/或效能标准。

[0088] 因此,具有与于此讨论的具体示例不同的性质的板体及流道能实施一或多个创新
原理,且能被用于没有于此详细描述的应用中。因此,本领域普通技术人员在检视本发明之
后将意识到,没有于此详细描述入液口阵列及出液口阵列实施例也落入本发明的范围

中。

[0089] 于此揭露的示例性实施例关于能用于冷却系统中而作为冷却回路的一部分以逸散透过金属板内部的冷却液的循环负载的大量热的一种液体多喷嘴射流撞击冷却装置。液体多喷嘴射流撞击冷却装置能用于冷却电子元件,如使用于数据中心服务器中的高效能处理器或其他种在使用时产生高热负载的电子元件。处理器能包含中央处理器 (CPUs)、图形处理器 (GPUs)、神经网络处理单元 (NPU)、张量处理单元 (TPUs) 等。冷却液通常为水与乙二醇的混合物,但亦可采用如油类、介电液体、客制化热传导流体等其他流体。冷却系统能包含液冷板、冷却管路(管线与配管)、风扇、一或多个泵,以及额外的热传装置(例如冷排)。部分冷却系统亦能包含歧管、一或多个膨胀槽及冷却分配单元。

[0090] 图1A至图8B根据本发明各种实施例绘示液体多喷嘴射流撞击冷却装置100。第一构造的用于冷却处理器140的液体多喷嘴射流撞击冷却装置100包含一微射流多喷嘴板150、一出液板130、一入液板120、一出液流板160及一盖板170。微射流多喷嘴板150包含具有顶部的一腔体155。顶部包含多个第三入口阵列153、多个第一出口阵列158及一底开口157。底开口157相对于顶部。出液板130耦接于微射流多喷嘴板150。出液板130包含一出口设置部136及一或多个第一出液流道135。出口设置部136包含具有多个导流墙结构133及多个第二出口阵列138的出液底部。各个导流墙结构133包含一第二入口阵列134。入液板120耦接于出液板130。入液板120包含一入口设置部127及一或多个第二出液流道125。出液流板160耦接于入液板120。出液流板160包含一第二入液通孔161及一或多个第三出液流道165。盖板170耦接于出液流板160。盖板170包含一第一入液通孔171及一或多个子出口设置部175。一或多个子出口设置部175各自包含一出液通孔178。第一入液通孔171中心地穿过盖板170。一或多个子出口设置部175设置在第一入液通孔171的一侧及盖板170中。第一入液通孔171透过第二入液通孔161、入口设置部127、这些导流墙结构133的各个第二入口阵列134及这些第三入口阵列153流体耦接于腔体155。出液通孔178透过多个子出口设置部175、一或多个第三出液流道165、一或多个第二出液流道125及这些第一出口阵列158流体耦接于腔体155。腔体155可密封地安装于处理器140的表面,且这些第三入口阵列153将冷却液导引成向下朝处理器140的表面汇聚。这些第一出口阵列158将冷却液向上导引成向远离处理器140的方向传输。

[0091] 微射流多喷嘴板150、出液板130、入液板120、出液流板160以及盖板170能用金属制成。举例来说,形成微射流多喷嘴板150、出液板130、入液板120、出液流板160及盖板170的材料能包含具有高热传导性的金属,例如铝、铜及其合金。微射流多喷嘴板150、出液板130、入液板120、出液流板160及盖板170中的任意组合皆能为一体成型。举例来说,出液板130、入液板120、出液流板160与盖板170能为一体成型,且微射流多喷嘴板150能更换为新的或客制化的微射流多喷嘴板,或者,举例来说,出液板130与入液板120能为一体成型,出液流板160与盖板170能为一体成型,且出液流板160/盖板170与微射流多喷嘴板150能分别更换为新的或客制化的出液流板/盖板与微射流多喷嘴板。处理器140的表面能为处理器芯片(die)或热扩散处理器盖板,或称为整合式热扩散器(Integrated Heat Spreader, IHS)。处理器140能包含中央处理器(CPU)、图形处理器(GPU)、神经网络处理单元(NPU)或张量处理单元(TPU)。于某些实施例中,处理器140包含安装于印刷电路板(PCB)上的半导体元件。

[0092] 于某些实施例中,入口设置部127包含一入液底部。入液底部包含多个第一入口阵

列123。第二入液通孔161透过这些第一入口阵列123与这些导流墙结构133的各个第二入口阵列134流体耦接。

[0093] 于某些实施例中,各个第一出口阵列158介于各个相邻的这些第三入口阵列153之间,且各个第二出口阵列138介于各个相邻的这些导流墙结构133之间。于某些实施例中,出液板130更包含多个导流通道137。这些导流通道137界定在各个相邻的这些导流墙结构133之间。一或多个第一出液流道135透过这些导流通道137流体耦接于这些第二出口阵列138。

[0094] 于某些实施例中,腔体155中心地设置于微射流多喷嘴板150中,出口设置部136中心地设置于出液板130中,且入口设置部127中心地设置于入液板120中。一或多个第一出液流道135设置于出口设置部136的出口周缘侧,一或多个第二出液流道125设置于入口设置部127的入口周缘侧,且一或多个第三出液流道165与一或多个第二出液流道125对齐。于某些实施例中,一或多个第一出液流道135包含第一延伸椭圆外形及两个第一出液流道135。一或多个第二出液流道125包含第二延伸椭圆外形及两个第二出液流道125。一或多个第三出液流道165包含第三延伸椭圆外形及两个第三出液流道165。一或多个子出口设置部175包含四边形外形及两个子出口设置部175。两个第一出液流道135各自位于出口设置部136的相对第一周缘侧。两个第二出液流道125各自位于入口设置部127的相对第二周缘侧。两个第三出液流道165各自分别与一或多个第二出液流道125对齐。两个第三出液流道165各自分别对齐于二子出口设置部175每一者之内。于某些实施例中,一或多个第二出液流道125没有流体耦接于入口设置部127。

[0095] 于某些实施例中,各个第一入口阵列123的第一入口包含第一入口直径,各个第二入口阵列134的第二入口包含第二入口直径,且这些第三入口阵列153的第三入口包含第三入口直径,其中各个第一出口阵列158的第一出口包含第一出口直径,且各个第二出口阵列的第二出口包含第二出口直径。第一入口直径、第二入口直径及第三入口直径对应入口尺寸。第一出口直径及第二出口直径对应出口尺寸。第一入口直径、第二入口直径及第三入口直径小于第一出口直径与第二出口直径。各个第一入口直径、第二入口直径与第三入口直径能包含介于0.05毫米至0.1毫米之间(含边界值)的直径。各个第一出口直径与第二出口直径的直径能包含介于0.05毫米至0.1毫米之间(含边界值)的直径。

[0096] 于某些实施例中,第一入口直径、第二入口直径与第三入口直径相等于第一出口直径及第二出口直径。于某些实施例中,第一入口直径、第二入口直径与第三入口直径大于第一出口直径及第二出口直径。

[0097] 于某些实施例中,液体多喷嘴射流撞击冷却装置100更包含入液管110与一或多个出液管180。入液管110穿设于第一入液通孔171与第二入液通孔161,以自冷却系统的元件或装置将冷却液提供至处理器140的表面。一或多个出液管180穿设于一或多个子出口设置部175的各个出液通孔178中,以将冷却液从处理器140的表面传送至冷却系统中的元件或装置以进行冷却。入液管110流体耦接于入口设置部127。一或多个出液管180流体耦接于一或多个子出口设置部175。于某些实施例中,入液管110包含一输入直径,且各个出液管180包含一输出直径。输入直径大于输出直径。于某些实施例中,一或多个出液管180包含两个出液管180。一或多个子出口设置部175包含两个子出口设置部175。

[0098] 于某些实施例中,输入直径与输出直径相等。于某些实施例中,输入直径小于输出直径。

[0099] 于某些实施例中,微射流多喷嘴板150更包含一沟槽156与一密封件151。密封件151设置于微射流多喷嘴板150远离出液板130的一侧。底开口157界定出一腔体周缘,且沟槽156环绕腔体周缘。密封件151设置于沟槽156内,以将腔体155可密封地安装于处理器140的表面。当朝面向沟槽156的方向观看时,沟槽156能呈方形或矩形,并能为柱状,其外部尺寸(宽度与长度)小于具有相同形状的处理器的表面的对应尺寸,且其内部尺寸大于具有相同形状的腔体155的内壁面的对应尺寸。当从上方观看时,微射流多喷嘴板150、出液板130、入液板120、出液流板160与盖板170能共同构成方形或矩形,并呈棱柱状。

[0100] 于某些态样中,沟槽及密封件能进一步被设置成环绕入液管110的导管周缘、一或多个出液管180每一者、一或多个子出口设置部175每一者、入口设置部127、一或多个第二出液流道125每一者、出口设置部136及一或多个第一出液流道135每一者,且设置于底开口157的周缘的相对侧上。于一示例中,密封件151能为垫片或将液体多喷嘴射流撞击冷却装置100流体密封于处理器140的表面上的任何形式的密封件。

[0101] 于某些实施例中,液体多喷嘴射流撞击冷却装置100更包含用于机械地沿厚度方向将液体多喷嘴射流撞击冷却装置100固定至印刷电路板的多个紧固件199。盖板170更包含设置为环绕一或多个子出口设置部175的子出口周缘的多个盖板紧固通孔179。出液流板160更包含设置为环绕包含一或多个第三出液流道165的第三周缘的多个流板紧固通孔169。入液板120更包含设置为环绕包含入口设置部127及一或多个第二出液流道125的第二周缘的多个入液板紧固通孔129。出液板130更包含设置为环绕包含出口设置部136及一或多个第一出液流道135的第一周缘的多个出液板紧固通孔139。微射流多喷嘴板150更包含设置为环绕腔体155的腔体周缘的多个喷嘴板紧固通孔159。这些盖板紧固通孔179与这些流板紧固通孔169对齐,其与这些入液板紧固通孔129对齐,其与这些出液板紧固通孔139对齐,且其与这些喷嘴板紧固通孔159对齐。

[0102] 图9A至图10B根据本发明各种实施例绘示另一液体多喷嘴射流撞击冷却装置104。另一液体多喷嘴射流撞击冷却装置104可在某些方面与图1A至图8B中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置100相似,且因此可参照其以最佳的方式被理解,且相似的标号指相似的元件,故不再赘述。于某些实施例中,微射流多喷嘴板152更包含多个针柱式鳍片154(pin fin)。各个针柱式鳍片154位于各个相邻的这些第一出口阵列158及这些第三入口阵列153之间。这些针柱式鳍片154实质上垂直于处理器140,且用以达到低热阻。举例来说,一或多个针柱式鳍片的剖面外形能包含圆形、椭圆形、棱形、方形及三角形。这些针柱式鳍片154提升热传递,并在处理器140的表面上方支撑预设高度的腔体155。

[0103] 在运作过程中,透过入液管110,冷却液经由第一入液通孔171及第二入液通孔161被泵送到入口设置部127的中心中且跨过入口设置部127的底面。冷却液接着被迫经由与这些第三入口阵列153对齐的这些导流墙结构133的各个第二入口阵列134以及与这些导流墙结构133的各个第二入口阵列134对齐的第一群入口阵列,而流过这些第三入口阵列153。冷却液接着进入腔体155并汇聚在处理器140的表面上,从而从处理器140吸收热。于包含这些针柱式鳍片154的某些实施例中,冷却液流经这些针柱式鳍片154,而使这些针柱式鳍片154增加热传导表面积并促进流体混合,进而提升热传递。接着,加热后的冷却液经由与这些第二出口阵列138对齐的这些第一出口阵列158被迫流过这些第二出口阵列138。加热后的冷却液接着透过这些导流通道137流至一或多个第一出液流道135,且接着经由与一或多个第

一出液流道135对齐的一或多个第二出液流道125及与一或多个第二出液流道125对齐的一或多个第三出液流道165流至一或多个子出口设置部175。透过一或多个出液管180,加热后的冷却液经由一或多个出液通孔178从液体多喷嘴射流撞击冷却装置100/104流出。

[0104] 图11A至图14B根据本发明各种实施例绘示再另一液体多喷嘴射流撞击冷却装置100A。另一液体多喷嘴射流撞击冷却装置100A可在某些方面与图1A至图8B中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置100相似,且因此可参照其以最佳的方式被理解,且相似的标号指相似的元件,故不再赘述。第二构造的用于冷却处理器140的液体多喷嘴射流撞击冷却装置100A包含微射流多喷嘴板150、出液板130、入液板120、出液流板160及一修改的盖板170A。微射流多喷嘴板150包含具有顶部的腔体155。顶部包含这些第三入口阵列153、这些第一出口阵列158及底开口157。底开口157相对于顶部。出液板130耦接于微射流多喷嘴板150。出液板130包含出口设置部136与一或多个第一出液流道135。出口设置部136包含具有这些导流墙结构133与这些第二出口阵列138的出口底部。各个导流墙结构133包含第二入口阵列134。入液板120耦接于出液板130。入液板120包含入口设置部127与一或多个第二出液流道125。出液流板160耦接于入液板120。出液流板160包含第二入液通孔161与一或多个第三出液流道165。修改的盖板170A耦接于出液流板160。修改的盖板170A包含汇聚通孔173及修改的子出口设置部177。汇聚通孔173中心地穿设于修改的盖板170A及修改的子出口设置部177。修改的子出口设置部177中心地设置于修改的盖板170A中。透过这些导流墙结构133的各个第二入口阵列134以及透过这些第三入口阵列153,汇聚通孔173透过穿设汇聚通孔173及第二入液通孔161的液管110流体耦接至腔体155以及入口设置部127。汇聚通孔173透过设置为环绕入液管110的修改的出液管180A流体耦接于腔体155,且透过汇聚通孔173、透过一或多个第三出液流道165、透过一或多个第二出液流道125即透过这些第一出口阵列158流体耦接于修改的子出口设置部177。入液管110穿设汇聚通孔173及第二入液通孔161以将冷却液从冷却系统的元件或装置提供至处理器140的表面。修改的出液管180A穿设汇聚通孔173以将冷却液从处理器140的表面传送至冷却系统的元件或装置以进行冷却。入液管110流体耦接于入口设置部127。修改的出液管180A流体耦接于修改的子出口设置部177。腔体155可密封地安装于处理器140的表面,且这些第三入口阵列153将冷却液导引成朝下向处理器140的表面汇聚。这些第一出口阵列158将冷却液朝上导引成沿远离处理器140的表面的方向传输。于某些实施例中,处理器140包含安装于印刷电路板上的半导体装置。

[0105] 于某些实施例中,入口设置部127包含入口底部。入口底部包含这些第一入口阵列123。第二入液通孔161透过这些第一入口阵列123与这些导流墙结构133的各个第二入口阵列134流体耦接。

[0106] 于某些实施例中,各个第一出口阵列158介于各个相邻的这些第三入口阵列153之间,且各个第二出口阵列138介于各个相邻的这些导流墙结构133之间。于某些实施例中,出液板130更包含这些导流通道137。这些导流通道137界定在各个相邻的这些导流墙结构133之间。一或多个第一出液流道135透过这些导流通道137流体耦接于这些第二出口阵列138。

[0107] 于某些实施例中,腔体155中心地设置于微射流多喷嘴板150中,出口设置部136中心地设置于出液板130中,且入口设置部127中心地设置于入液板120中。一或多个第一出液流道135设置于出口设置部136的出口周缘侧,一或多个第二出液流道125设置于入口设置部127的入口周缘侧,且一或多个第三出液流道165与一或多个第二出液流道125对齐。于某

些实施例中,一或多个第一出液流道135包含第一延伸椭圆外形及两个第一出液流道135。一或多个第二出液流道125包含第二延伸椭圆外形及两个第二出液流道125。一或多个第三出液流道165包含第三延伸椭圆外形及两个第三出液流道165。修改的子出口设置部177包含四边形外形及两个修改的子出口设置部177。两个第一出液流道135各自位于出口设置部136的相对第一周缘侧。两个第二出液流道125各自位于入口设置部127的相对第二周缘侧。两个第三出液流道165各自分别与一或多个第二出液流道125对齐。两个第三出液流道165各自分别对齐于修改的二子出口设置部177每一者之内。于某些实施例中,一或多个第二出液流道125没有流体耦接于入口设置部127。

[0108] 于某些实施例中,各个第一入口阵列123的第一入口包含第一入口直径,各个第二入口阵列134的第二入口包含第二入口直径,且这些第三入口阵列153的第三入口包含第三入口直径,其中各个第一出口阵列158的第一出口包含第一出口直径,且各个第二出口阵列的第二出口包含第二出口直径。第一入口直径、第二入口直径及第三入口直径对应入口尺寸。第一入口直径及第二入口直径对应入口尺寸。第一入口直径、第二入口直径及第三入口直径小于第一出口直径与第二出口直径。

[0109] 于某些实施例中,第一入口直径、第二入口直径与第三入口直径相等于第一出口直径及第二出口直径。于某些实施例中,第一入口直径、第二入口直径与第三入口直径大于第一出口直径及第二出口直径。

[0110] 于某些实施例中,微射流多喷嘴板150更包含沟槽156与密封件151。底开口157界定出腔体周缘,且沟槽156环绕腔体周缘。密封件151设置于沟槽156内,以将腔体155可密封地安装于处理器140的表面。

[0111] 于某些实施例中,液体多喷嘴射流撞击冷却装置100更包含用于机械地将液体多喷嘴射流撞击冷却装置100固定至印刷电路板的这些紧固件199。修改的盖板170A更包含设置为环绕修改的子出口设置部177的子出口周缘的修改的多个盖板紧固通孔179。出液流板160更包含设置为环绕包含一或多个第三出液流道165的第三周缘的这些流板紧固通孔169。入液板120更包含设置为环绕包含入口设置部127及一或多个第二出液流道125的第二周缘的这些入液板紧固通孔129。出液板130更包含设置为环绕包含出口设置部136及一或多个第一出液流道135的第一周缘的这些出液板紧固通孔139。微射流多喷嘴板150更包含设置为环绕腔体155的腔体周缘的这些喷嘴板紧固通孔159。这些修改的盖板紧固通孔179与这些流板紧固通孔169对齐,其与这些入液板紧固通孔129对齐,其与这些出液板紧固通孔139对齐,且其与这些喷嘴板紧固通孔159对齐。

[0112] 图15A及图15B根据本发明各种实施例绘示再更另一个液体多喷嘴射流撞击冷却装置104A。另一个液体多喷嘴射流撞击冷却装置104A可在某些方面与图9A至图10B中的液体多喷嘴射流撞击冷却装置104相似,且因此可参照其以最佳的方式被理解,且相似的标号指相似的元件,故不再赘述。于某些实施例中,微射流多喷嘴板152更包含这些针柱式鳍片154。各个针柱式鳍片154位于各个相邻的这些第一出口阵列158及这些第三入口阵列153之间。

[0113] 在运作过程中,透过入液管110,冷却液经由汇聚通孔173及第二入液通孔161被泵送到入口设置部127的中心中且跨过入口设置部127的底面。冷却液接着被迫经由与这些第三入口阵列153对齐的这些导流墙结构133的各个第二入口阵列134以及与这些导流墙结构

133的各个第二入口阵列134对齐的第一群入口阵列,而流过这些第三入口阵列153。冷却液接着进入腔体155并汇聚在处理器140的表面上,从而从处理器140吸收热。于包含这些针柱式鳍片154的某些实施例中,冷却液流经这些针柱式鳍片154,而使这些针柱式鳍片154增加热传导表面积并促进流体混合,进而提升热传递。接着,加热后的冷却液经由与这些第二出口阵列138对齐的这些第一出口阵列158被迫流过这些第二出口阵列138。加热后的冷却液接着透过这些导流通道137流至一或多个第一出液流道135,且接着经由与一或多个第一出液流道135对齐的一或多个第二出液流道125及与一或多个第二出液流道125对齐的一或多个第三出液流道165流至修改的子出口设置部177。透过修改的出液管180A,加热后的冷却液经由汇聚通孔173从液体多喷嘴射流撞击冷却装置104A流出。

[0114] 本发明的液体多喷嘴射流撞击冷却装置100/100A/104/104A的热传率因处理器140的表面及冷却液之间没有额外层体而为较高的。液体多喷嘴射流撞击冷却装置100/100A/104/104A直接安装于处理器140的表面,而没有使用TIMs及/或降低热传效率的额外层体。气密密封的腔体155创造出流体路径而使冷却液的喷流能够向下朝处理器140的表面汇聚,同时防止冷却液漏出至处理器140或包含处理器140的电子系统的任何电性连接处上(这样的漏出会造成电性短路或损毁)。此外,透过中心设置的入液管110,汇聚喷流的最高流率会朝向处理器140的表面中具有最高热通量的中心。因此,处理器140的最高热通量区域处的热传率会增加而更有效地进行热传递。并且,两个出液管180更进一步增加液体多喷嘴射流撞击冷却装置100/100A/104/104A的流率。此外,这些针柱式鳍片154更进一步提升冷却效率以及从处理器140吸收热并将热传递至冷却液的能力。此外,液体多喷嘴射流撞击冷却装置100/100A/104/104A透过这些紧固件199的紧固及移除而有快速、简单及安全的拆装流程。此外,能个别形成微射流多喷嘴板152、出液板130、入液板120、出液流板160及盖板170的任何结合,以便于维修、检修及/或更换新的板体或客制化的板体。没有使用TIMs及/或额外的层体,且冷却液的流率增加了,因此增加了热传率并提升了本发明的液体多喷嘴射流撞击冷却装置100/100A/104/104A的效率。

[0115] 因此,于此揭露的实施例良好地适用于获得于此描述的结果及优点以及于此隐含的结果及优点。上述揭露的特定实施例仅为示例性的,因此对于本领域普通技术人员来说,透过本文教导的协助,于此揭露的实施例可被修改及以不同但等效的方式实施。此外,除了在权利要求的描述之外,于此呈现的构造或设计的细节皆不旨在限制本发明。因此,上述揭露的特定示例性实施例可被替换、结合或修改,且所有这种改变皆被认为落入本发明的范围及精神内。于此示例性揭露的实施例可适于在不使用没有于此具体揭露的任何元件及/或于此揭露的任何选用元件的情况下实施。虽然以「包含」、「含有」或「包括」等用语来描述各种元件或步骤的组成及方法,但元件或步骤的组成及方法也能用「实质上含有」、「组成」等用语描述。所有上述揭露的数量及范围可由某些数字或数量改变。当揭露数值范围的下限及上限时,落入范围的任何所包含的范围及任何数量皆有被具体揭露。具体地,于此揭露的(以下形式「从约a至约b」的或等效地「从约a至b」或等效地「从约a至b」的)每个数值范围应被理解为用于阐述此宽广数值范围中涵盖的每一个数值及范围。并且,除非另有说明及清楚界定,否则于权利要求中使用的用语具有通俗、原有的意涵。此外,使用于权利要求中的不定冠词「一」于此仅界定为用来表示引入一或多个元件。

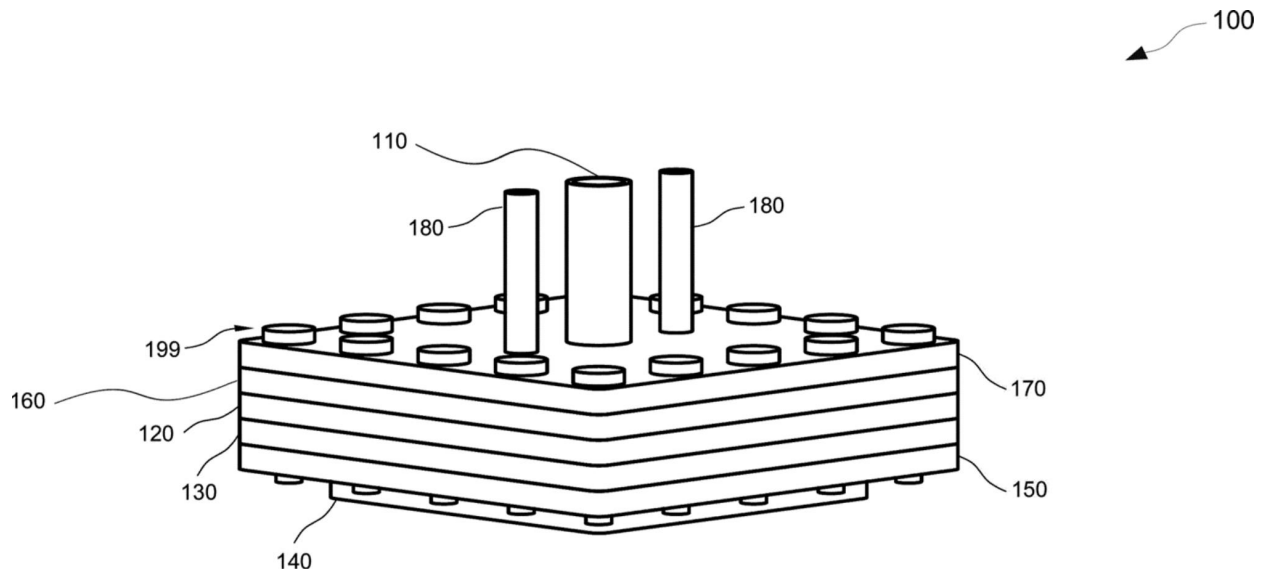


图1A

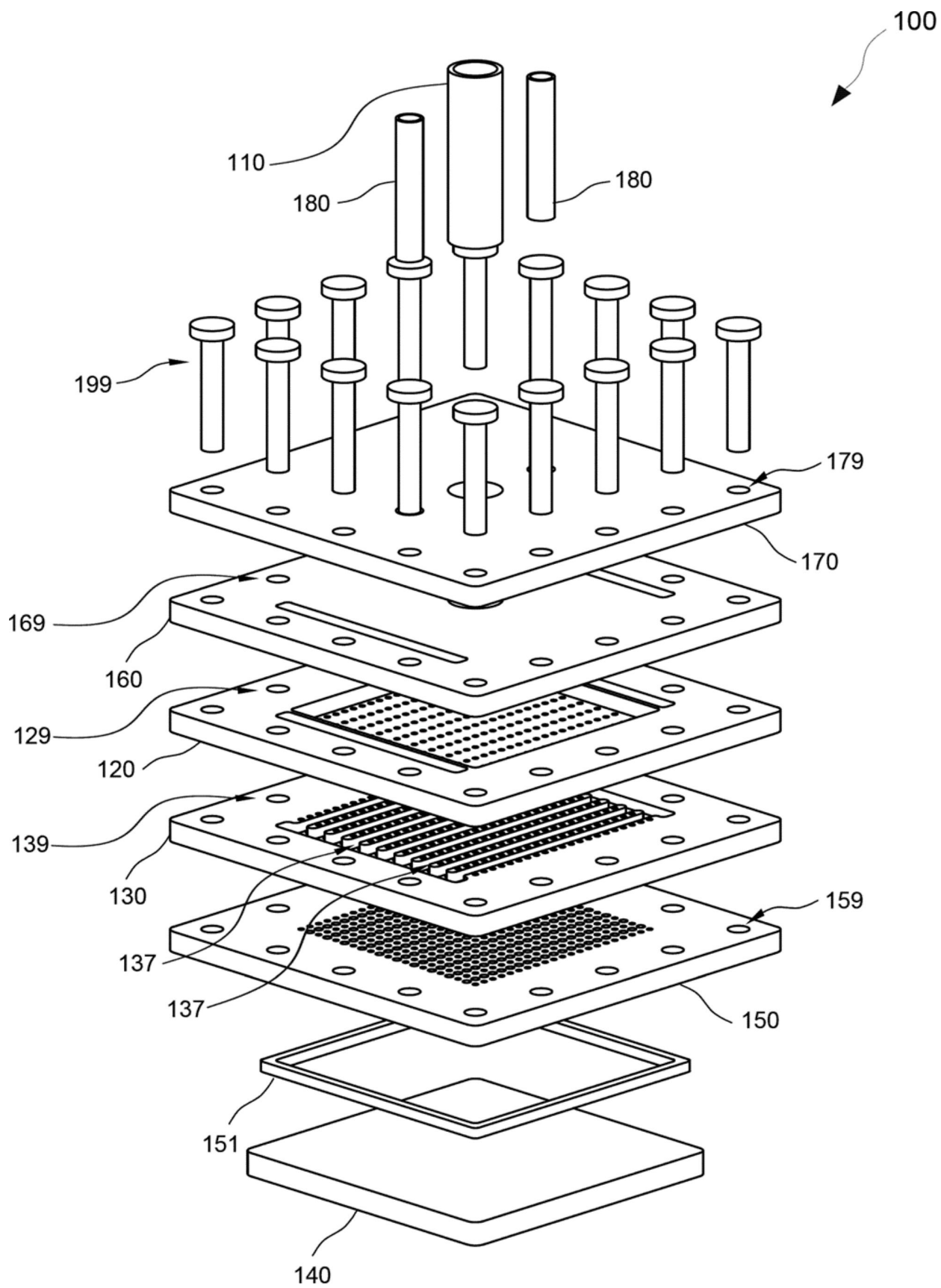


图1B

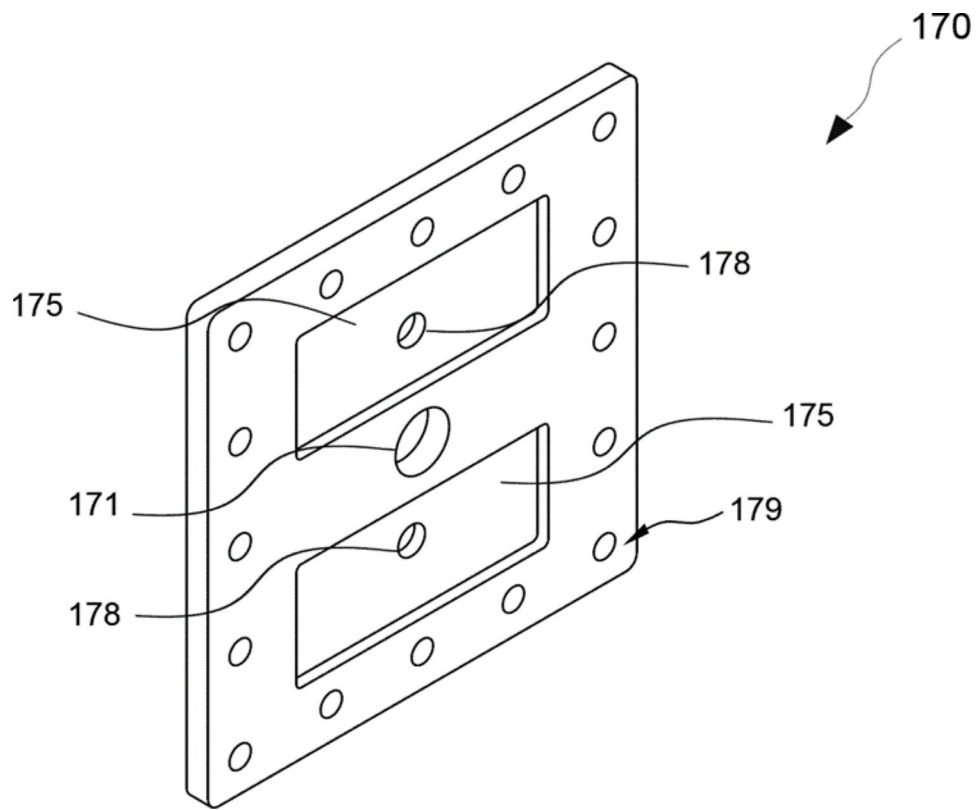


图2

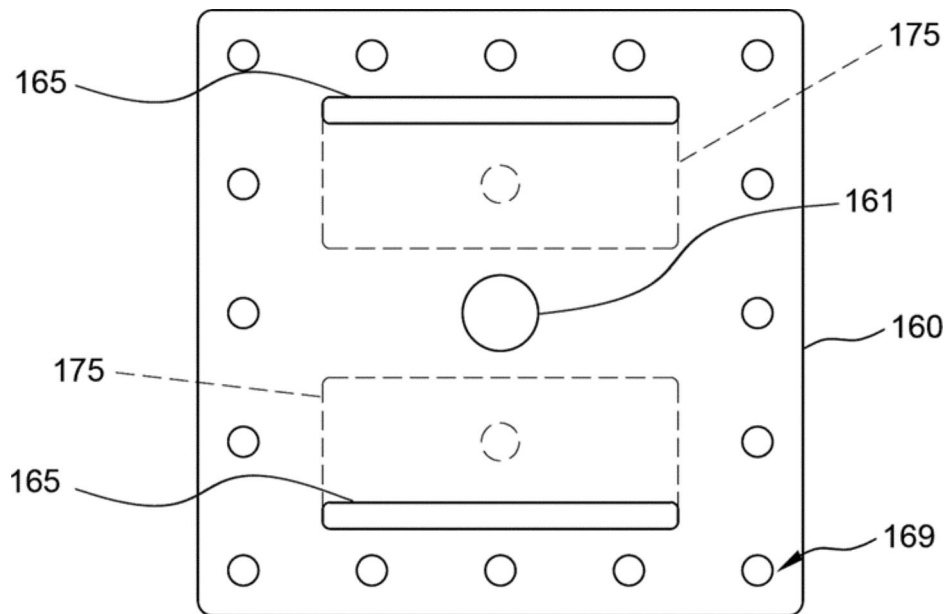


图3

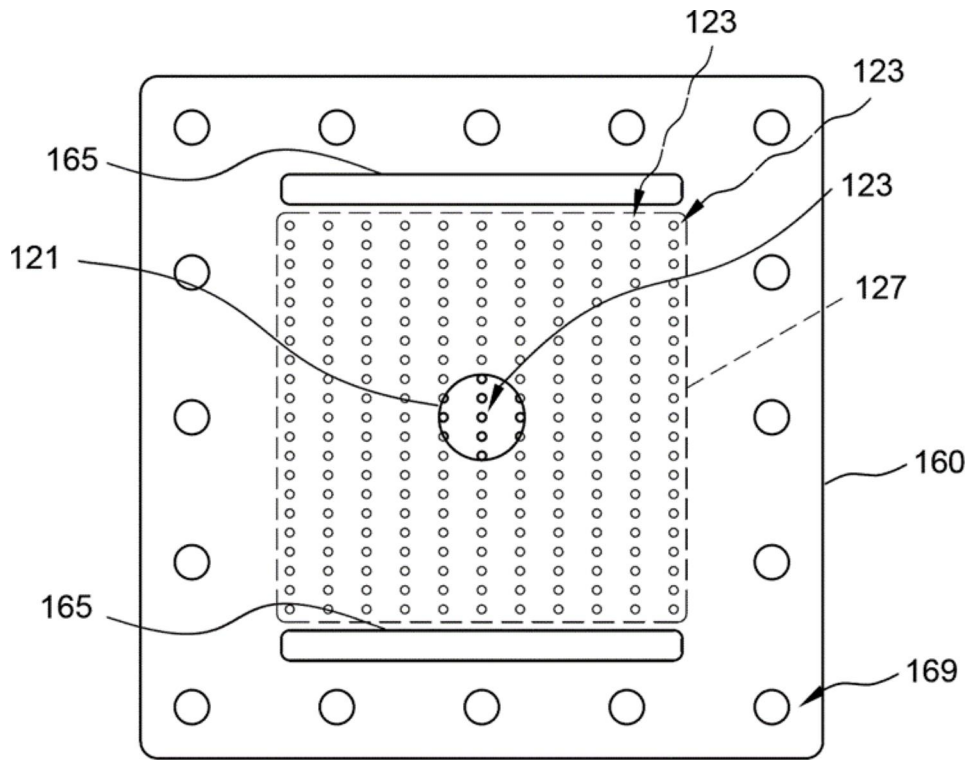


图4

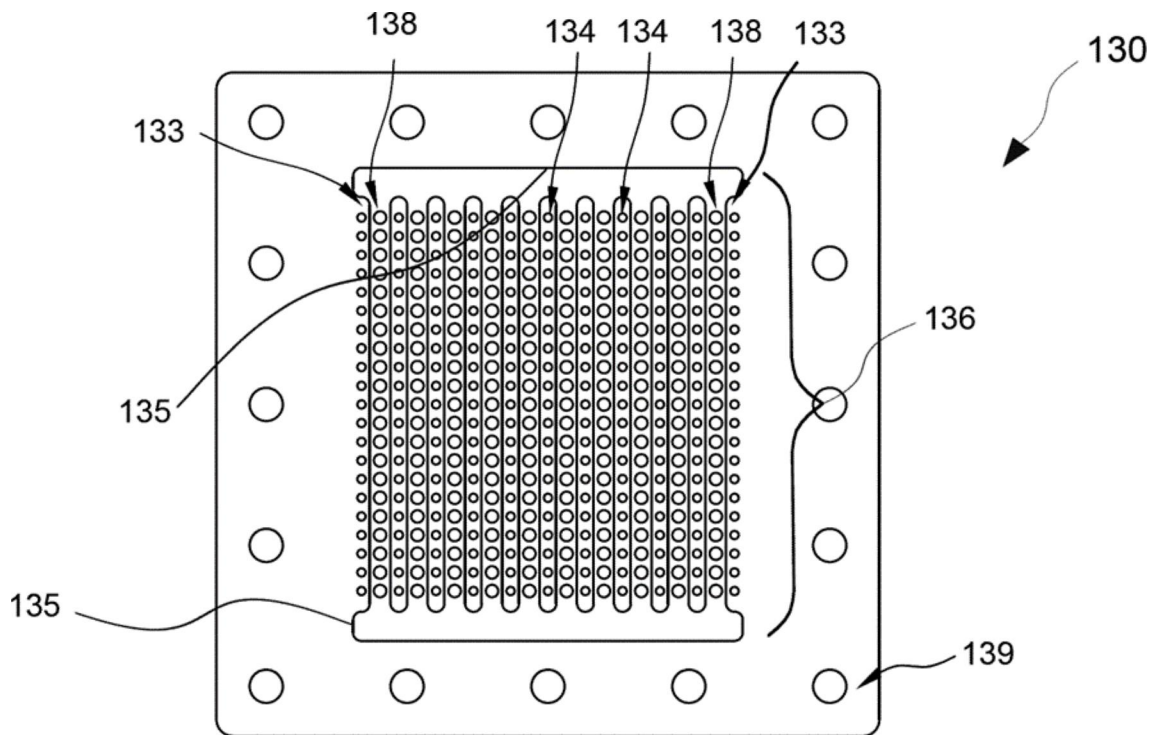


图5

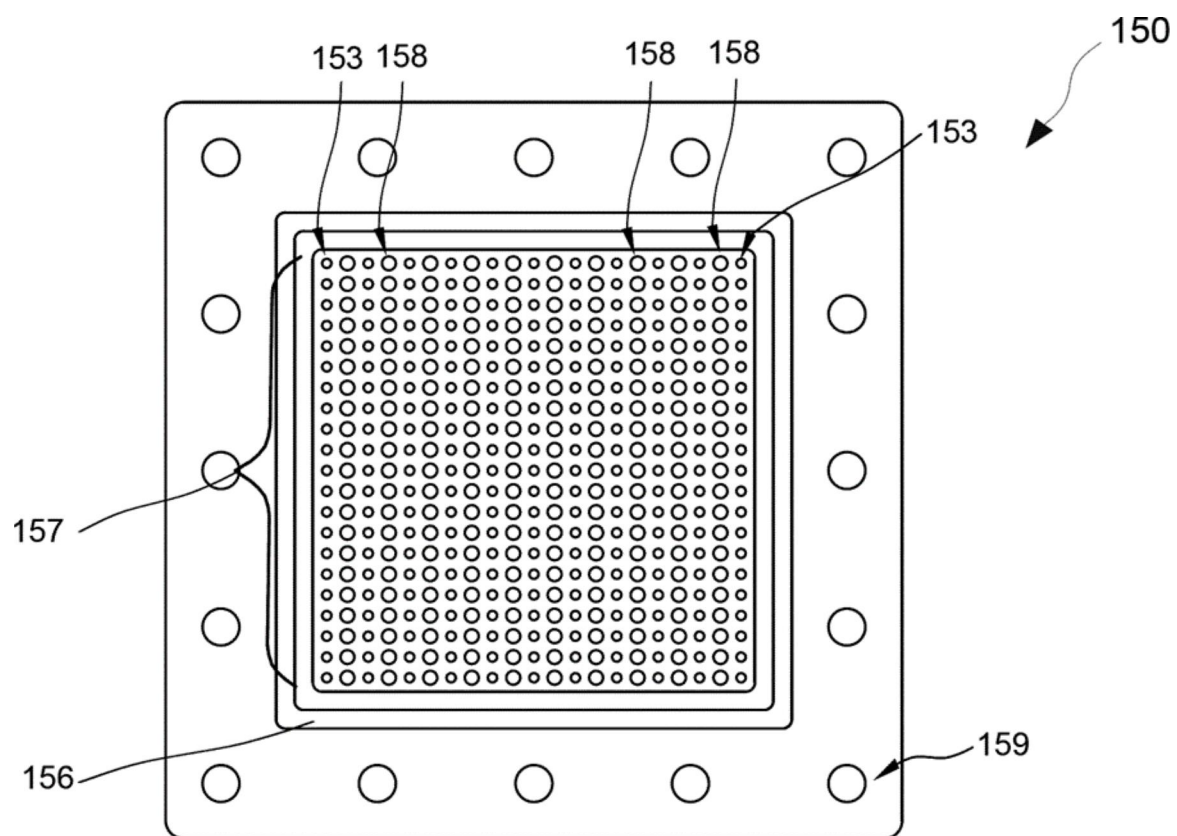


图6

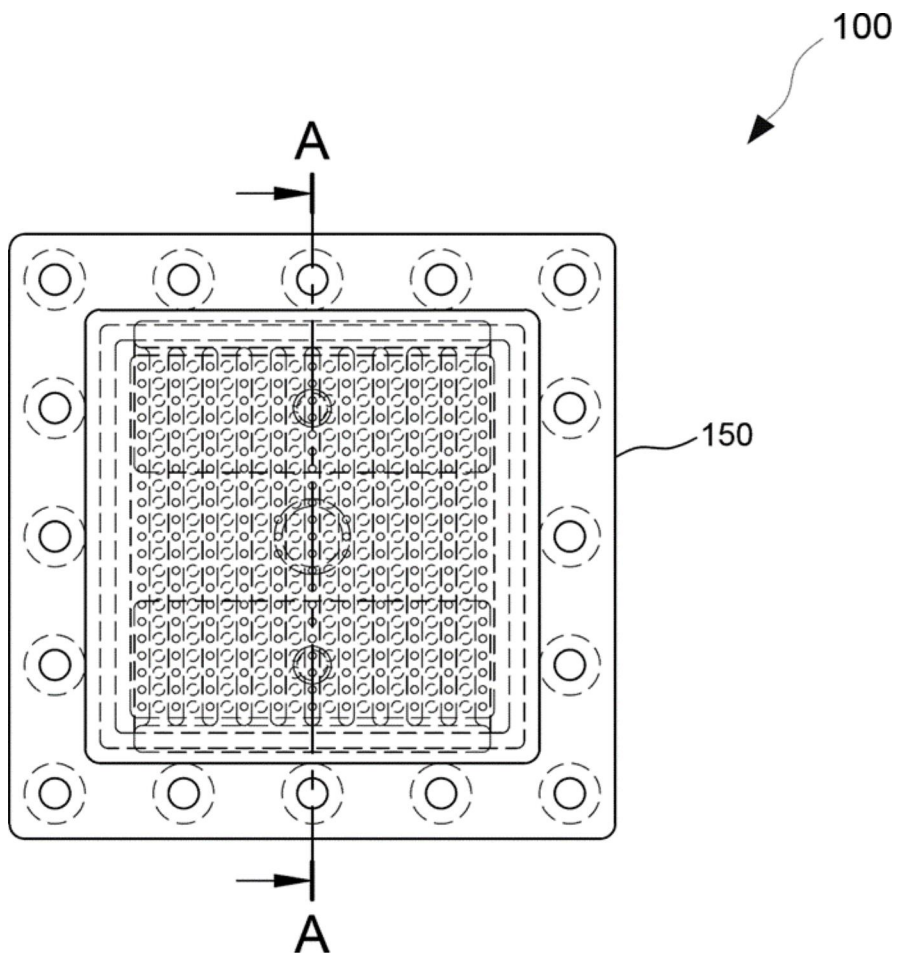


图7A

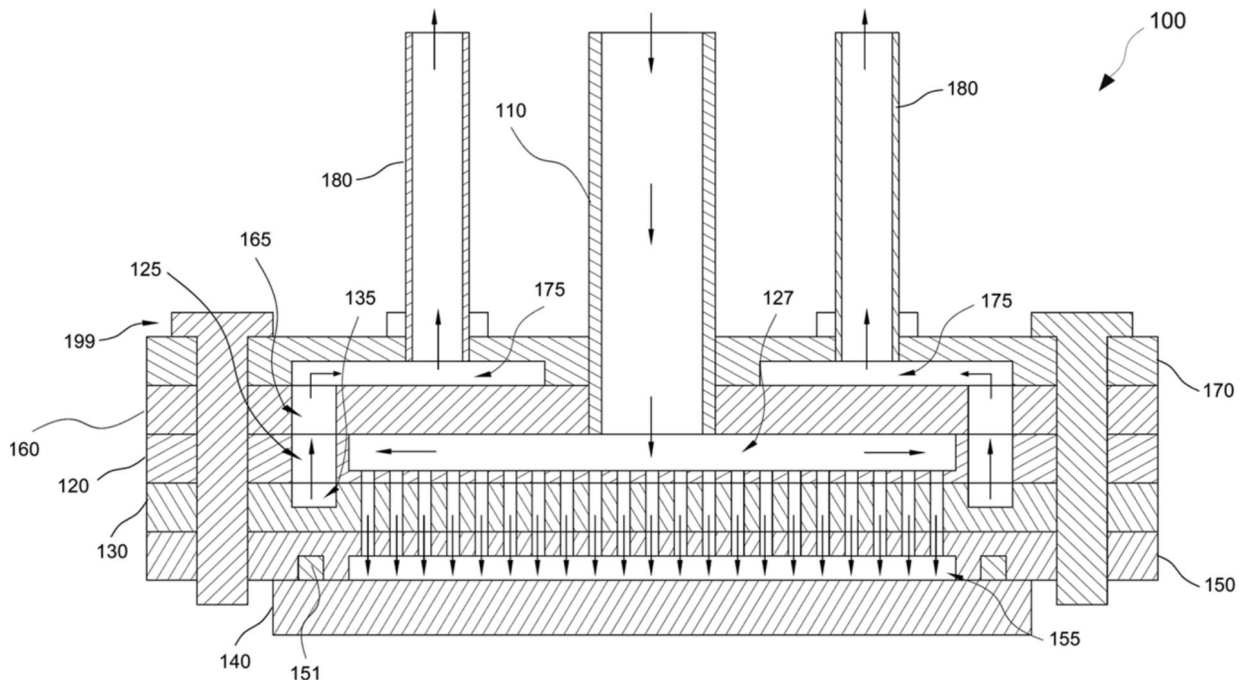


图7B

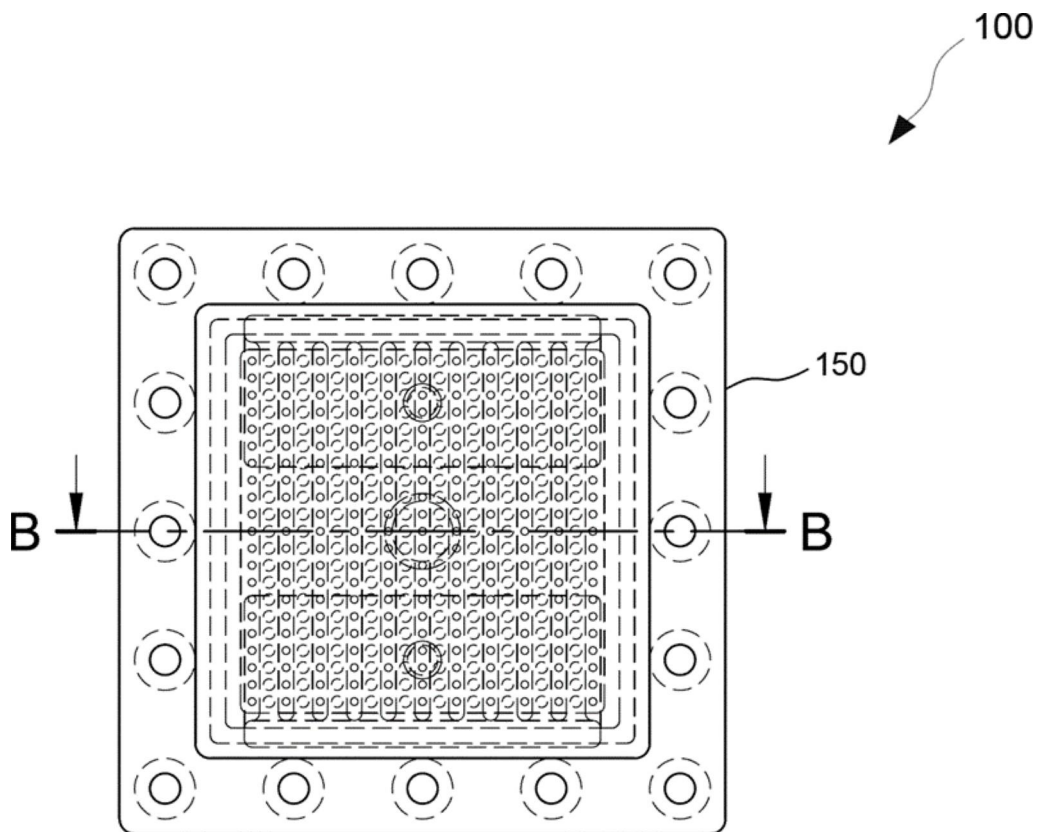


图8A

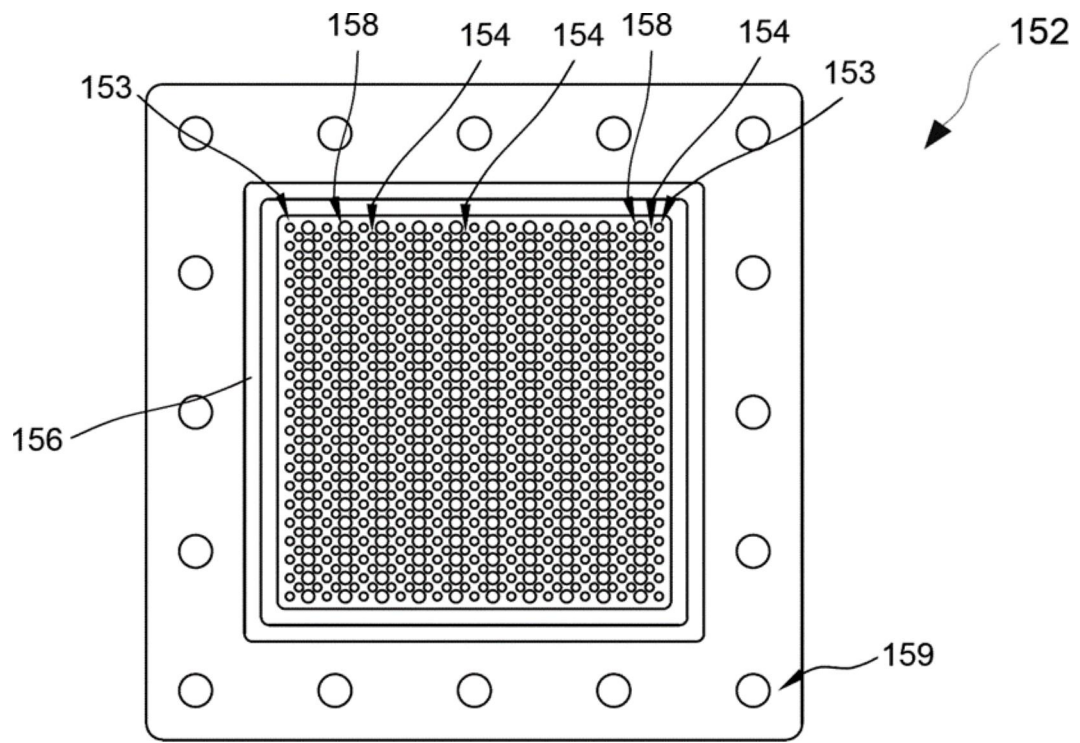


图9B

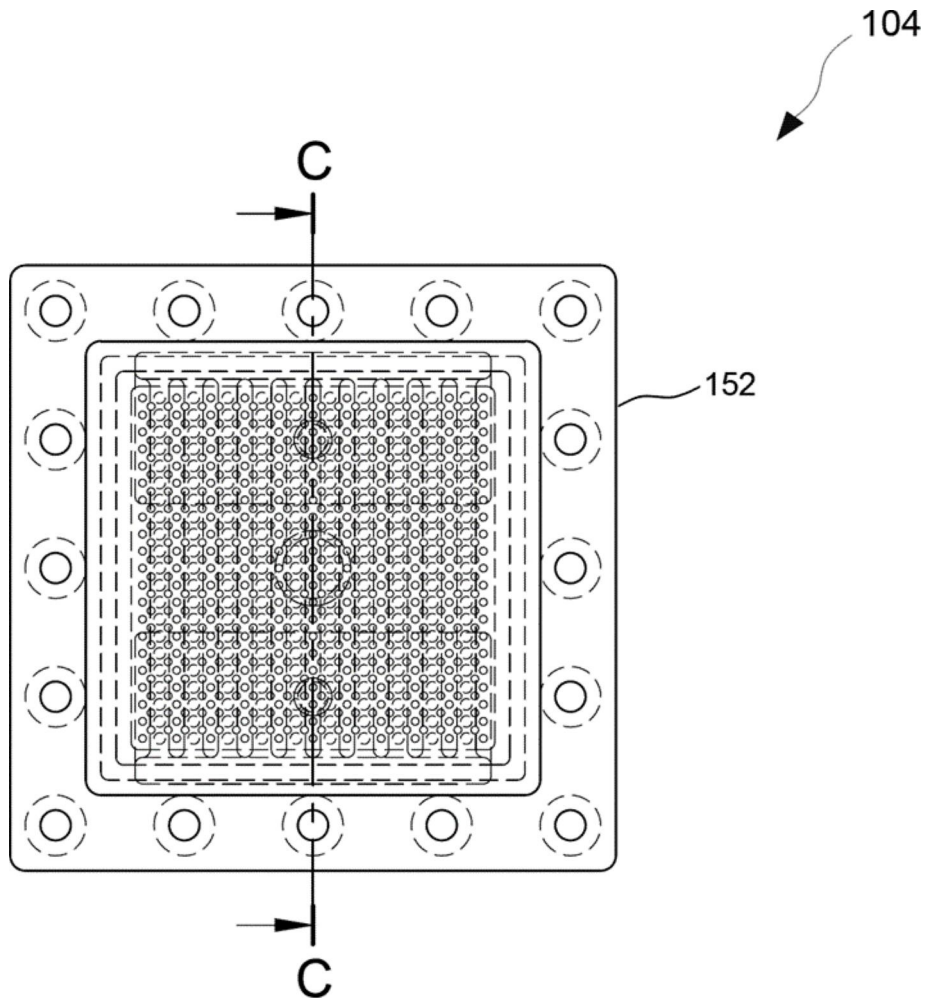


图10A

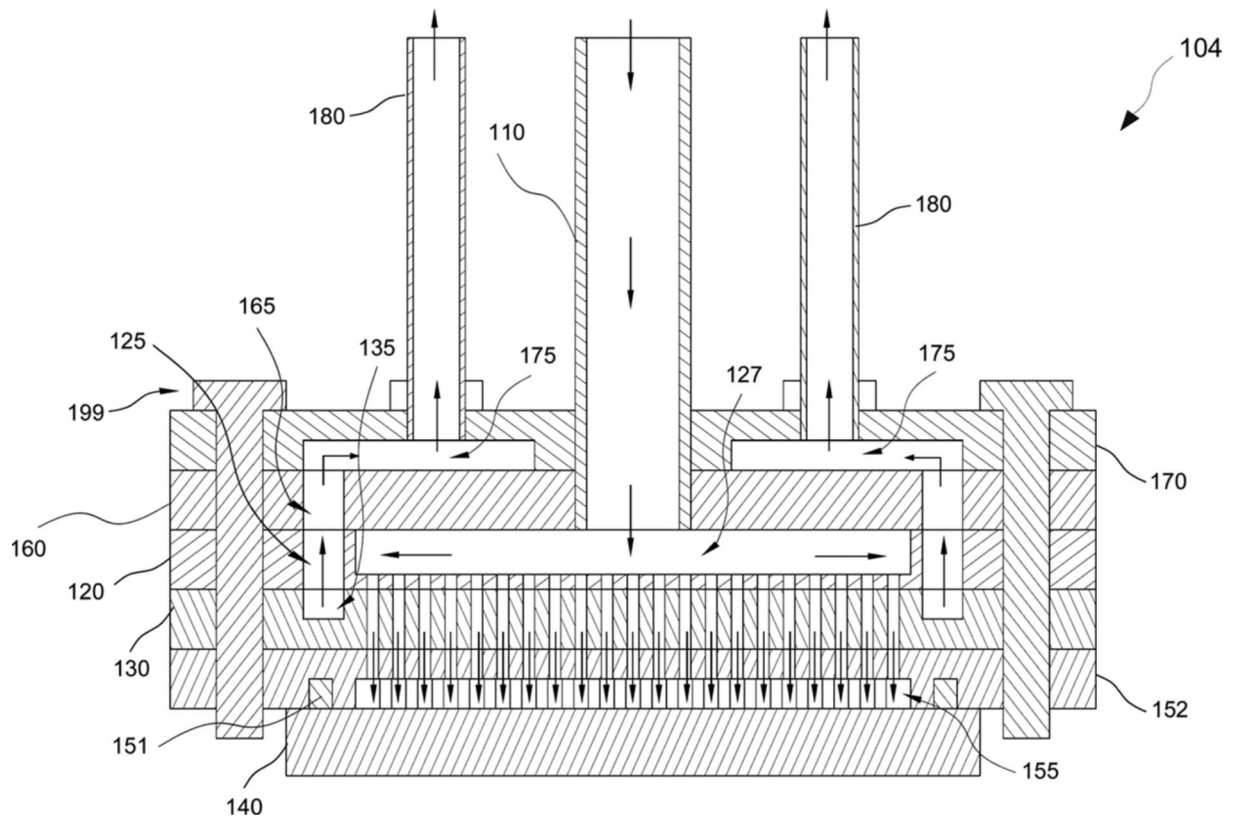


图10B

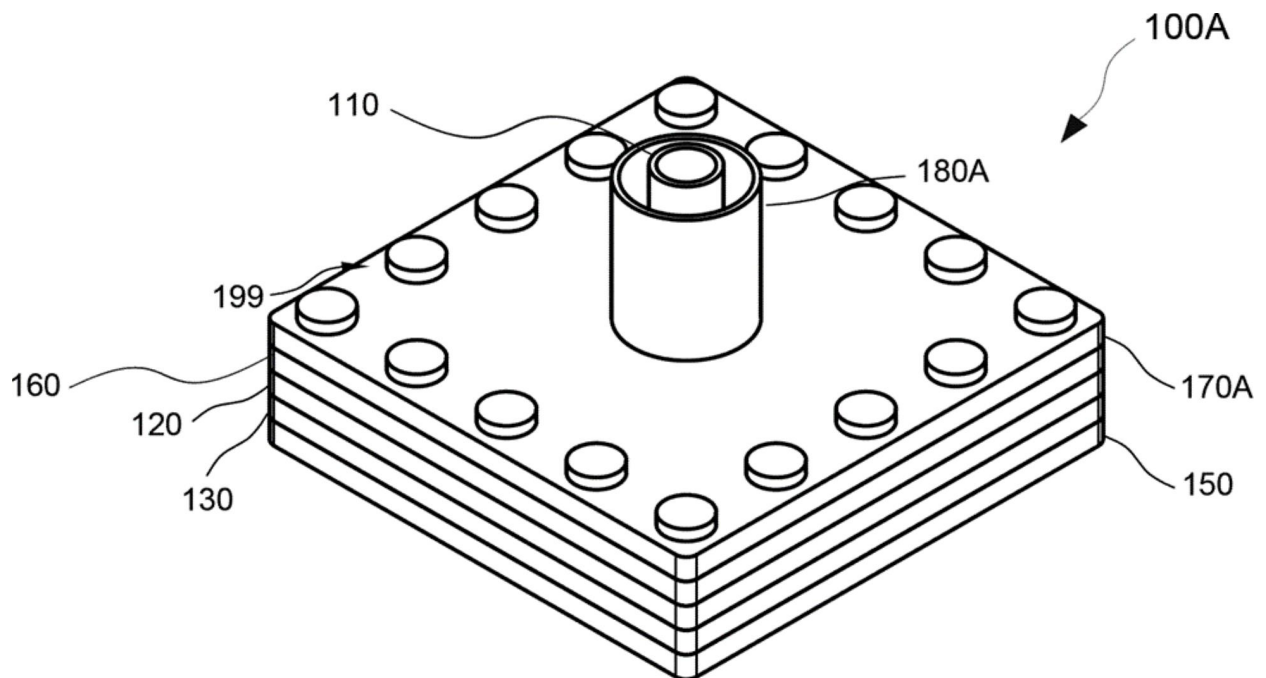


图11A