



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102510709 B

(45) 授权公告日 2015.03.11

(21) 申请号 201110373997.1

(22) 申请日 2011.11.21

(73) 专利权人 华为机器有限公司

地址 523808 广东省东莞市松山湖科技产业
园区新城大道2号

(72) 发明人 黄茂胜 黄书亮

(51) Int. Cl.

H05K 7/20(2006.01)

(56) 对比文件

CN 201504386 U, 2010.06.09,

CN 101415316 A, 2009.04.22,

CN 1177903 A, 1998.04.01,

审查员 马菁京

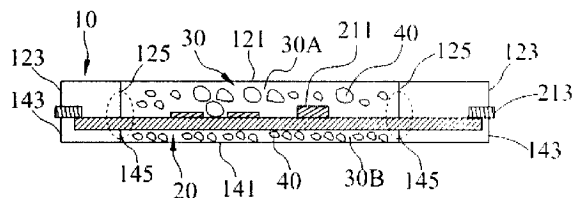
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

浸没式冷却的电子设备

(57) 摘要

本发明实施例提供一种电子设备,其包括壳体和设置于壳体中的电路板。电路板包括第一工作区和第二工作区,第一工作区和第二工作区之间设置有隔离槽,且电路板上需要进行冷却处理的第一电子元件设置于第一工作区上。壳体包括多个隔离壁,隔离壁与隔离槽紧密接合以在壳体中形成一密闭的内部空间,第一工作区密封于内部空间中,内部空间中具有冷却工质,且第一电子元件浸没于冷却工质中。本发明实施例通过隔离槽和隔离壁的紧密接合在壳体中形成密闭的内部空间,内部空间中设置有冷却工质,将发热电子元件浸没在冷却工质中进行冷却处理,不需进行冷却处理的电子元件,尤其是连接器,隔离设置于内部空间外部,具有密封结构简单且可靠性高的优点。



1. 一种浸没式冷却的电子设备,其特征在于,包括:

壳体和设置于所述壳体中的电路板;

所述电路板包括电路板上层、电路板下层以及位于所述电路板上层和所述电路板下层之间的走线层,所述电路板上层以及所述电路板下层分别设置有隔离槽;

所述壳体包括隔离壁,所述隔离壁沿着朝向所述电路板方向在所述壳体内延伸,并插设到所述隔离槽中,从而通过所述隔离壁、所述电路板以及所述壳体形成一个密封空间,所述密封空间中具有冷却工质,用于对密封于所述密封空间中的这一部分所述电路板上的元件进行冷却;

所述电路板位于所述密封空间外部的另一部分上设置有连接器,所述连接器用于将所述走线层的信号与其他电子设备进行连接;

其中,所述隔离槽包括两个与所述壳体的两个相对侧壁相接的条形槽;

或者,所述隔离槽为闭合的环形槽;

或者,所述隔离槽是由多个槽道围合而成的多边形闭合槽道。

2. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述电路板上层和所述电路板下层的表面具有加固凸台,所述加固凸台位于所述隔离槽的上方且具有与所述隔离槽连通的开口,所述隔离壁穿过所述开口与所述隔离槽接合。

3. 根据权利要求1至2中任一项所述的电子设备,其特征在于,所述隔离壁与所述隔离槽接合后采用胶粘、压接或焊接紧固。

4. 一种浸没式冷却的电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:

壳体和设置于所述壳体中的电路板;

所述电路板包括第一工作区和第二工作区,所述第一工作区和第二工作区之间设置有隔离槽,且所述电路板上需要进行冷却处理的第一电子元件设置于所述第一工作区上,所述电路板上的连接器设置于所述第二工作区中,所述连接器用于将所述电路板中的走线层的信号与其他电子设备进行连接;

所述壳体包括多个隔离壁,所述隔离壁与所述隔离槽接合以在所述壳体中形成一密闭的内部空间,所述第一工作区密封于所述内部空间中,所述内部空间中具有冷却工质,且所述第一电子元件浸没于所述冷却工质中;

其中,所述隔离槽包括两个与所述壳体的两个相对侧壁连接的条形槽;或者,

所述隔离槽为闭合的环形槽;或者,

所述隔离槽是由多个槽道围合而成的多边形闭合槽道。

5. 根据权利要求4所述的电子设备,其特征在于,所述电路板上具有加固凸台,所述隔离槽开设于所述加固凸台中。

6. 根据权利要求4所述的电子设备,其特征在于,所述电路板包括电路板的上层,电路板的下层以及位于这两层之间的所述走线层,所述隔离槽开设于所述电路板的上层和所述电路板的下层中。

7. 根据权利要求4所述的电子设备,其特征在于,所述电路板包括电路板的上层,电路板的下层以及位于这两层之间的所述走线层,所述隔离槽开设于所述电路板的上层和所述电路板的下层中,所述电路板上层和所述电路板下层的表面具有加固凸台,所述加固凸台位于所述隔离槽的上方且具有与所述隔离槽连通的开口,所述隔离壁穿过所述开口与所述

隔离槽接合。

8. 根据权利要求 4 所述的电子设备,其特征在于,所述壳体进一步包括第一平板和第二平板,所述第一平板、所述第一工作区的上表面和所述隔离壁形成所述内部空间的第一区域;所述第二平板、所述第一工作区的下表面和所述隔离壁形成所述内部空间的第二区域。

9. 根据权利要求 8 所述的电子设备,其特征在于,所述第一工作区设置有贯通孔,使得所述冷却工质可在所述内部空间的所述第一区域和所述第二区域之间流通。

10. 根据权利要求 4 所述的电子设备,其特征在于,所述壳体进一步包括第一平板、第二平板以及第一侧壁和第二侧壁,所述第一平板、所述第一工作区的上表面、所述隔离壁和所述第一侧壁形成所述内部空间的第一区域;所述第二平板、所述第一工作区的下表面、所述隔离壁和所述第二侧壁形成所述内部空间的第二区域。

浸没式冷却的电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子设备的冷却技术,尤其涉及一种采用浸没式冷却方式的电子设备。

背景技术

[0002] 现有技术的电子设备,例如各种通信设备在工作时产生的热量如果没有进行良好的散热处理,将加速设备性能的衰减老化,导致通信设备的可靠性差,增加维护的成本。

[0003] 现有通信设备主要是采用风冷技术进行散热,比如采用风扇进行抽风散热。但随着设备功耗的增加、热密度提高,热点和噪音等问题日益突出。

[0004] 为改善风冷技术的不足,其他冷却技术开始得到应用,例如,采用将发热的元件浸没在冷却工质中进行散热的浸没式冷却方式。采用浸没式冷却方式时,可有效改善风冷技术中的噪音问题。但本申请发明人在长期研发中发现,采用浸没式冷却方式需考虑采用可靠的设备壳体密封方案,防止冷却工质通过设备壳体上的空洞外泄。然而,现有的密封方案存在冷却系统结构过于复杂或是可靠性有待提高的问题。例如,现有一种常用的密封结构是采用密封胶条形成密闭冷却工质的密封空间,但由于胶条易于老化变形,或是在外力作用下变形,从而使得密封空间产生缝隙,易于导致冷却工质从缝隙处外泄。

[0005] 概而言之,在浸没式冷却方式中,密封方案的可靠性及冷却系统的复杂性成为其实现普遍应用的主要障碍。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供了采用浸没式冷却的电子设备,用于解决现有技术密封可靠性不良及冷却系统的复杂度高的问题,本发明实施例密封结构简单,且密封的可靠性高。

[0007] 其中,本发明实施例提供了一种浸没式冷却的电子设备,包括:

[0008] 壳体和设置于所述壳体中的电路板;

[0009] 所述电路板包括电路板上层、电路板下层以及位于所述电路板上层和所述电路板下层之间的走线层,所述电路板上层以及所述电路板下层分别设置有隔离槽;

[0010] 所述壳体包括隔离壁,所述隔离壁沿着朝向所述电路板方向在所述壳体内延伸,并插设到所述隔离槽中,从而通过所述隔离壁、所述电路板以及所述壳体形成一个密封空间,所述密封空间中具有冷却工质,用于对密封于所述密封空间中的这一部分所述电路板上的元件进行冷却;

[0011] 所述电路板位于所述密封空间外部的另一部分上设置有连接器,所述连接器用于将所述走线层的信号与其他电子设备进行连接。

[0012] 本发明实施例还提供一种电子设备,包括:

[0013] 壳体和设置于所述壳体中的电路板;

[0014] 所述电路板包括第一工作区和第二工作区,所述第一工作区和第二工作区之间设置有隔离槽,且所述电路板上需要进行冷却处理的第一电子元件设置于所述第一工作区

上,所述电路板上的连接器设置于所述第二工作区中,所述连接器用于将所述电路板中的走线层的信号与其他电子设备进行连接;

[0015] 所述壳体包括多个隔离壁,所述隔离壁与所述隔离槽接合以在所述壳体中形成一密闭的内部空间,所述第一工作区密封于所述内部空间中,所述内部空间中具有冷却工质,且所述第一电子元件浸没于所述冷却工质中。

[0016] 本发明上述方面的浸没式冷却的电子设备中,电路板上具有隔离槽,壳体的隔离壁与电路板上的隔离槽对应紧密接合后可在壳体中形成密闭的内部空间。通过在内部空间中灌注冷却工质,将一些发热电子元件浸没在冷却工质中进行冷却处理;另一方面,本发明实施例将连接器隔离设置于密闭的内部空间外部,从而使得连接器可以方便地与其他设备进行相连,相比于连接器也浸没的方式,并不需要引入额外的密封装置及设置密封方法,降低了设计成本以及制造成本。由于本实施例密封结构简单,且未采用易于出现老化的密封胶或密封条形,提高了密封的可靠性。由此可见,本发明上述方面的密封结构简单可行,不影响电路板走线层,且可有效防止冷却工质通过设备空洞外泄,具有密封结构简单且可靠性高、成本低、易加工生产的优点。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明一种浸没式冷却的电子设备的第一实施方式的结构分解示意图;

[0018] 图 2 是图 1 所示的电子设备组合后的结构示意图;

[0019] 图 3 是图 2 中虚线部分的放大示意图;

[0020] 图 4 是本发明一种浸没式冷却的电子设备的第二实施方式的结构示意图;

[0021] 图 5 是图 4 中虚线部分的放大示意图;

[0022] 图 6 是本发明一种浸没式冷却的电子设备的第三实施方式的结构示意图;

[0023] 图 7 是本发明一种浸没式冷却的电子设备的第四实施方式的结构示意图;

[0024] 图 8 是本发明一种浸没式冷却的电子设备的第五实施方式的结构示意图;以及

[0025] 图 9 是本发明一种浸没式冷却的电子设备的第六实施方式的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 请参见图 1 和图 2,图 1 是本发明一种浸没式冷却的电子设备的第一实施方式 100 的结构分解示意图,图 2 是图 1 所示的电子设备 100 组合后的结构示意图。

[0027] 本发明的一种浸没式冷却的电子设备实施方式 100 包括壳体 10 和设置于所述壳体中的电路板 20。

[0028] 壳体 10 包括相对设置的上壳体 12 和下壳体 14。其中,上壳体 12 具有第一平板 121、第一侧壁 123 以及第一隔离壁 125。第一侧壁 123 位于第一平板 121 的两端,并自第一平板 121 的两端朝向电路板 20 的方向延伸。第一隔离壁 125 位于两个第一侧壁 123 之间,自第一平板 121 的内表面朝向电路板 20 的方向延伸。类似的,下壳体 14 具有第二平板 141、第二侧壁 143 以及第二隔离壁 145。第二侧壁 143 位于第二平板 141 的两端,并自第二平板 141 的两端朝向电路板 20 的方向延伸。第二隔离壁 145 位于两个第二侧壁 143 之间,自第二平板 141 的内表面朝向电路板 20 的方向延伸。本发明实施方式中,壳体 10 的材质可以选用金属材料,如铝型材或钣金材料等,也可选用厚度及强度较高的亚克力材料。

[0029] 电路板 20 包括电路板上层 21、电路板下层 23 以及位于电路板上层 21 和所述电路板下层 23 之间的走线层 25。

[0030] 电路板上层 21 具有第一隔离槽 22, 电路板下层 23 具有第二隔离槽 24, 第一隔离槽 22 和第二隔离槽 24 设置的深度不影响走线层 25, 即: 第一隔离槽 22、第二隔离槽 24 的底部没有到达走线层 25 的表面, 不会对走线层 25 造成影响。第一隔离槽 22 和第二隔离槽 24 的具体形状和设置的宽度适于分别与第一隔离壁 125、第二隔离壁 145 紧密接合。应理解, 基于为了更清楚说明本发明实施方式结构的需要, 在图 1 中对第一隔离槽 22 和第二隔离槽 24 设置的宽度进行放大, 值得注意的是, 图 1 中所示的宽度不代表第一隔离槽 22 和第二隔离槽 24 实际设置的宽度。

[0031] 进一步的, 以第一隔离槽 22、第二隔离槽 24 为界, 电路板 20 划分为两个工作区: 第一工作区 20a 以及位于第一工作区 20a 两侧的第二工作区 20b。

[0032] 电路板 20 的第一工作区 20a 上设置有第一元件 211, 第二工作区 20b 上设置有第二元件 213。

[0033] 第一元件 211 为电子热有源元件, 在工作时第一元件 211 发热, 需要进行冷却处理以维持稳定的工作状态。第一元件 211 例如为处理器、存储器、电源等电子元件。

[0034] 第二元件 213 是指在工作时不需要进行特别的冷却处理的电子元件, 例如为连接器。在本实施例中仅以第二元件 213 为连接器为例进行说明, 需要特别指出的是, 除连接器外, 第二元件 213 也可为其他具体的电子元件。值得注意的是, 本发明实施方式附图中所示的第一电子元件 211、第二电子元件 213 的个数也仅为示例, 不作为对本发明实施方式的具体限制。

[0035] 请配合参阅图 2 和图 3, 图 3 为图 2 中虚线部分的放大示意图, 以更清楚显示壳体 10 与电路板 20 接合方式。

[0036] 壳体 10 与电路板 20 接合时, 上壳体 12 的第一隔离壁 125 与电路板 20 的第一隔离槽 22 紧密接合、下壳体 14 的第二隔离壁 145 与电路板 20 的第二隔离槽 24 紧密接合。第一隔离壁 125、第二隔离壁 145 与第一隔离槽 22、第二隔离槽 24 对应紧密接合后可以进一步采用胶粘、压接或焊接等方式进行紧固, 进一步强化整体的密封效果。应理解, 本发明实施方式中, 第一隔离壁 125、第二隔离壁 145 不限于以如图 3 所示的垂直于电路板 20 表面的方式与第一隔离槽 22、第二隔离槽 24 紧密接合, 其亦可以一定的角度倾斜地与具有对应倾斜度的隔离槽紧密接合。第一隔离壁 125、第二隔离壁 145 分别与第一隔离槽 22、第二隔离槽 24 紧密接合后在上壳体 12 和下壳体 14 之间形成了一个密闭的内部空间 30, 内部空间 30 为一密闭腔体, 且电路板 20 的第一工作区 20a 密封于内部空间 30 中。内部空间 30 包括第一区域 30A 和第二区域 30B, 第一区域 30A 和第二区域 30B 以电路板 20 的第一工作区 20a 为区隔, 分别形成于第一工作区 20a 的上下两侧。

[0037] 具体而言, 密闭的内部空间 30 可以有多种实现方式, 包括但不限于下文所举例的三种方式:

[0038] 1. 在电路板 20 的第一隔离槽 22 为两个条形槽, 上壳体 12 的第一平板 121、电路板上层 21、上壳体 12 的两个相对侧壁 (图未示) 以及两个第一隔离壁 125 分别作为密闭腔体的顶面、底面、四个侧壁共同形成内部空间 30 的第一区域 30A;

[0039] 类似的, 在电路板 20 的第二隔离槽 24 为两个条形槽, 下壳体 14 的第二平板 141、

电路板下层 23、下壳体 14 的两个相对侧壁（图未示）以及两个第二隔离壁 145 共同形成内部空间 30 的第二区域 30B。

[0040] 2. 在电路板 20 的第一隔离槽 22 为三个槽围合而成的三角形闭合槽道，上壳体 12 的第一平板 121、电路板上层 21 以及三个第一隔离壁 125 分别作为密闭腔体的顶面、底面、侧壁共同形成内部空间 30 的第一区域 30A；

[0041] 类似的，在电路板 20 的第二隔离槽 22 为三个槽围合而成的三角形闭合槽道，下壳体 14 的第二平板 141、电路板下层 23 以及三个第二隔离壁 145 共同形成内部空间 30 的第二区域 30B。

[0042] 3. 在电路板 20 的第一隔离槽 22 为一圆环形的闭合槽道，上壳体 12 的第一平板 121、电路板上层 21 以及环形的第一隔离壁 125 分别作为密闭腔体的顶面、底面、侧壁共同形成内部空间 30 的第一区域 30A；

[0043] 类似的，在电路板 20 的第二隔离槽 22 为一圆环形的闭合槽道，下壳体 14 的第二平板 141、电路板下层 23 以及环形的第二隔离壁 145 共同形成内部空间 30 的第二区域 30B。

[0044] 如前所述，本发明实施方式中，第一隔离槽 22 和第二隔离槽 24 的数量和形状可以根据实际需要进行设定，第一隔离槽 22 可以为条形槽、一个闭合的环形槽或是由多个槽道围合而成的多边形闭合槽道等；并且，第一隔离槽 22 和第二隔离槽 24 的形状亦不要求相同，只要可以和第一隔离壁 125、第二隔离壁 145 相应紧密接合即可。

[0045] 通过前述方式形成内部空间 30 后，电路板 20 的第一工作区 20a 被密封在内部空间 30 中，且内部空间 30 的第一区域 30A 和第二区域 30B 中具有冷却工质 40，且所述电路板 20 上的第一电子元件 211 浸没于所述冷却工质 40 中。

[0046] 冷却工质 40 与第一元件 211 直接接触，因此冷却工质 40 应为具有电绝缘性、热稳定性且对电路板 20 及其上的电子元件没有腐蚀性。冷区工质 40 具有电绝缘性，不会导致电路短路；冷却工质 40 具有热稳定性，长期工作在高温下不分解不变质。符合前述要求的冷却工质 40 例如为：

[0047] 3MTM 公司的 NovecTM 型的冷却液、矿物油、硅油、天然酯油或合成酯油。

[0048] 内部空间 30 中应填充足够的冷却工质 40，以浸没需要进行冷却处理的第一电子元件 211。具体而言，在本实施方式中，冷却工质 40 填满了内部空间 30，电路板 20 的第一工作区 20a 上的第一电子元件 211 浸没于冷却工质 40 中。

[0049] 请再参阅图 2 所示，壳体 10 与电路板 20 接合后，在壳体 10 中除了形成内部空间 30，还形成位于密闭的内部空间 30 外侧的两个外侧空间 50。

[0050] 每个外侧空间 50 由第一表面 121、第一侧壁 123、第一隔离壁 125 以及第二表面 141、第二侧壁 143 和第二隔离壁 145 形成，电路板 20 的第二工作区 20b 位于外侧空间 50 中。由于电路板 20 的第二工作区 20b 上设置的第二元件 213 在工作过程中不需要进行特别的冷却处理也可维持较长时间的稳定性，因此，外侧空间 50 中不需要相应设置冷却工质。

[0051] 本发明实施方式中，当电子设备 100 工作时，电路板 20 的第一工作区 20a 上的第一元件 211 产生的热量，由于第一元件 211 是浸没于冷却工质 40 中，冷却工质 40 直接与第一元件 211 充分接触，因此第一元件 211 产生的热量被冷却工质 40 吸收，达成对发热元件的冷却处理，以维持电子设备 100 的工作温度在正常的阈值范围。更详细而言，以密封于第一区域 30A 中的冷区工质 40 为例进行说明，位于第一元件 211 周围处的冷却工质 40 因与第

一元件 211 直接接触,吸收热量较快,吸收热量后温度升高;与之相比,位于靠近第一平板 121 或第一隔离壁 125 附近处的冷却工质 40 由于距发热的第一元件 211 相对较远,吸收热量较慢,温度上升较慢,因此与靠近第一元件 211 周围处的冷却工质 40 相比,位于靠近第一平板 121 或第一隔离壁 125 附近处的冷却工质 40 的温度相对较低,因此冷却工质 40 之间根据距离第一元件 211 远近之不同存在温差,温度高的冷却工质 40 会从靠近第一元件 211 的位置朝向第一平板 121 或第一隔离壁 125 的方向流动,温度较低的冷却工质 40 则相反,从靠近第一平板 121 或第一隔离壁 125 的位置朝着靠近第一元件 211 的位置流动,由此冷却工质 40 在第一区域 30A 中形成了一个自然的对流,实现对第一元件 211 的冷却处理。进一步的,当温度较高的冷却工质 40 流通到靠近第一平板 121 或第一隔离壁 125 的位置时,由于远离了第一元件 211,其吸收的热量变少,且可通过第一平板 121 或第一隔离壁 125 进一步向外部散热,因此冷却工质 40 的温度会随之下降;另一方面,当温度较低的冷却工质 40 流通到第一元件 211 附近时,由于和第一元件 211 直接接触,可在第一时间吸收第一元件 211 散发的热量,温度随之上升,因此第一区域 30A 中存在温差的冷却工质 40 之间又将开始新一轮对流循环。

[0052] 类似的,在内部空间 30 的第二区域 30B 中也可设置有发热的第一元件(图未示),在第二区域 30B 中的冷却工质 40 的工作方式与前述的在第一区域 30A 中的冷却工质 40 的冷却方式相同,在此不再赘述。

[0053] 请参阅图 4 至图 5,为本发明第二实施方式的电子设备 200 的结构示意图,其中,图 5 是图 4 中所示的虚线部分的局部放大图。

[0054] 本实施方式的电子设备 200 与第一实施方式的电子设备 100 相比,不同之处在于进一步设置加固凸台。详细而言,请参阅图 5 所示,电路板上层 21 和电路板下层 23 的表面上分别具有第一加固凸台 212、第二加固凸台 232。其中,第一加固凸台 212 位于第一隔离槽 22 的上方且具有与第一隔离槽 22 连通的第一开口(未标示),第一隔离壁 125 穿过第一开口与第一隔离槽 22 紧密接合。第二加固凸台 232 位于第二隔离槽 24 的上方且具有与第二隔离槽 24 连通的第二开口(未标示),且第二隔离壁 145 穿过第二开口与第二隔离槽 24 紧密接合。类似的,在接合后,第一隔离壁 125 与第一加固凸台 212、第二隔离壁 145 与第二加固凸台 232 可进一步采用胶粘、压接或焊接等方式进行紧固,进一步强化整体的密封效果。

[0055] 与图 3 所示的接合方式比较,加固凸台 212、213 的设置可减小在电路板上层 21 和电路板下层 23 的表面上开设的隔离槽的深度,降低对电路板表面的伤害。更进一步的,优选为,电路板表面上不开设隔离槽,仅将隔离槽 22、24 开设于加固凸台 212、213 中,由此可彻底避免由于开设隔离槽对电路板表面造成的伤害。

[0056] 请参阅图 6,为本发明第三实施方式的电子设备 300 的结构示意图。

[0057] 本实施方式的电子设备 300 与第一实施方式的电子设备 100 相比,不同之处在于进一步设置散热结构,以进一步增强散热效果。具体而言,在上壳体 12 的第一平板 121 对应于内部空间 30 的外表面设置散热肋片 127;在下壳体 14 的第二平板 141 对应于内部空间 30 的外表面设置散热肋片 147。其中,散热肋片 127、散热肋片 147 可经机加工、磨片、铸造或其他方式成型。散热肋片 127、散热肋片 147 可以扩大第一平板 121、第二平板 141 的散热面积,通过尽可能大的热交换导热表面暴露在较低外部环境温度中的被动式空气冷却方式进一步增强对电子设备 200 的散热效果。

[0058] 应理解,本发明中,也可以视需要仅在上壳体 12 或仅在下壳体 14 上设置散热肋片来扩大散热面积;并且,也可以采用热管式散热器代替散热肋片来进一步增强整体的散热效果。

[0059] 请参阅图 7,为本发明第四实施方式的电子设备 400 的结构示意图。

[0060] 本实施方式的电子设备 400 与第一实施方式的电子设备 100 相比,不同之处在于外侧空间 50 的结构不同,在本实施方式中,外侧空间 50 是一个具有开口的开放式收容空间,电路板 20 的第二工作区 20b 及其第二元件 213、第一隔离壁 125、第二隔离壁 145 是暴露于空气中,利用空气的流通,通过较低的外部环境温度的被动式空气冷却方式可进一步增强对电子设备 400 的整体散热效果。

[0061] 请参阅图 8,为本发明第五实施方式的电子设备 500 的结构示意图。

[0062] 本实施方式的电子设备 500 与第一实施方式的电子设备 100 相比,不同之处在于仅包括一个外侧空间 50。第一平板 121、第一侧壁 123、第一隔离壁 125 以及第二平板 141、第二侧壁 143 和第二隔离壁 145 形成了密闭的内部空间 30。与第一实施方式的电子设备 100 相比,利用壳体的与第一侧壁 123、第二侧壁 143 作为内部空间 30 的一个侧壁,可减少在电路板上开设的隔离槽的数量,进一步简化了密封结构、降低成本。

[0063] 请参阅图 9,为本发明第六实施方式的电子设备 600 的结构示意图。

[0064] 本实施方式的电子设备 600 与第一实施方式的电子设备 100 相比,不同之处在于电路板 20 上设置有贯通孔 26,使得冷却工质 40 可在内部空间 30 的第一区域 30A 和第二区域 30B 之间流通。

[0065] 具体而言,贯通孔 26 设置在电路板 20 的第一工作区 20a,且贯穿第一工作区 20a 的上、下表面。贯穿孔 26 可以使得冷却工质 40 在内部空间 30 的第一区域 30A 和第二区域 30B 之间自由流通,加快热温度较高和温度较低的冷却工质 40 之间的对流,进一步提高散热效率。

[0066] 值得注意的是,前述的电子设备 200、300、400、500、600 这五种实施方式主要是以第一种实施方式的电子设备 100 为参照,对本发明实施方式构思的多个方面进行说明,应理解,本发明还有其他实施方式,例如:

[0067] 在其他实施方式中,冷却工质 40 在内部空间 30 的流动可以是利用泵等激励部件来产生的强制对流进行换热;

[0068] 在其他实施方式中,前述的多种实施方式之间可以相互结合,例如:在电子设备 100 中同时设置如图 6 所示的散热结构以及将侧部空间 40 设置为如图 7 所示的一侧开口的开放式空间;或者,在电子设备 200 中设置如图 9 所示贯通孔 26 以及设置如图 6 所示的散热结构;各实施方式之间的组合可视实际的需要进行设计,在此不再一一列举;

[0069] 在其他实施方式中,电路板的第一工作区 20a 中,除了第一元件 211,还可以设置第二元件 213。即:在保证需要进行冷却处理的第一元件 211 设置于第一工作区 20a 的前提下,一部分的第二元件 213 设置在第一工作区 20a 中,另一部分第二元件 213 设置于第二工作区 20b 中。其中,优选为:第二元件 213 为连接器、电缆、网线接头,信号连接器等常用外接部件时,这些外接部件设置在第二工作区 20b 中,而其他类型的第二元件 213 可以选择设置于第一工作区 20a 或第二工作区 20b 中。

[0070] 如前所述,应理解,本发明实施方式中描述的电子设备包括但不限于为高性能计

算机、小型机、通用服务器、路由器、光传送设备等设备。

[0071] 此外,需要特别指出的是,本发明实施方式中是以刀片 / 单板为例说明本发明的浸没式冷却方案,应理解,本发明也适用于采用浸没式冷却方式的其他电子装置。

[0072] 综上所述,本发明实施方式的浸没式冷却的电子设备中,电路板上层和下层上具有隔离槽,壳体的隔离壁与电路板上的隔离槽对应紧密接合后可在壳体中形成密闭的内部空间。通过在内部空间中灌注冷却工质,将电源、处理器、存储器等发热电子元件浸没在冷却工质中进行冷却处理;另一方面,不需进行冷却处理的电子元件,尤其是连接器,隔离设置于密闭的内部空间外部。本发明实施例中,由于密封结构简单,且未采用易于出现老化的密封胶或密封条形,提高了密封的可靠性。并且,由于连接器设置在浸没区外边,不需要对连接器进行密封处理,从而密封方案的实现更加简单,同时,也因为不需要密封处理而不需要引入额外的用于密封处理的器件,从而降低了成本。其次,由于隔离槽的开设并未破坏电路板的走线层,因而整个电路板未分成几个部分相互连接,从而在一个电路板上即可完成信号走线设计,无需设计多块电路板,进而也避免设计多块电路板之间相互间的连接以及设计连接器的密封,既降低了设计成本,也节省了因引入连接器、连接线缆而导致的硬件成本。由此可见,本发明实施例的密封结构简单可行,不影响电路板走线层,且可有效防止冷却工质通过设备空洞外泄,具有密封结构简单且可靠性高、成本低、易加工生产的优点。

[0073] 进一步的,在壳体与电路板接合后,通过焊接、胶粘、压接等方式进一步紧固;通过在电路上的两侧对应隔离槽设置具有开口的加固凸台,壳体的隔离壁穿过加固凸台中的开口与隔离槽接合,可进一步加强整体的密闭效果。

[0074] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

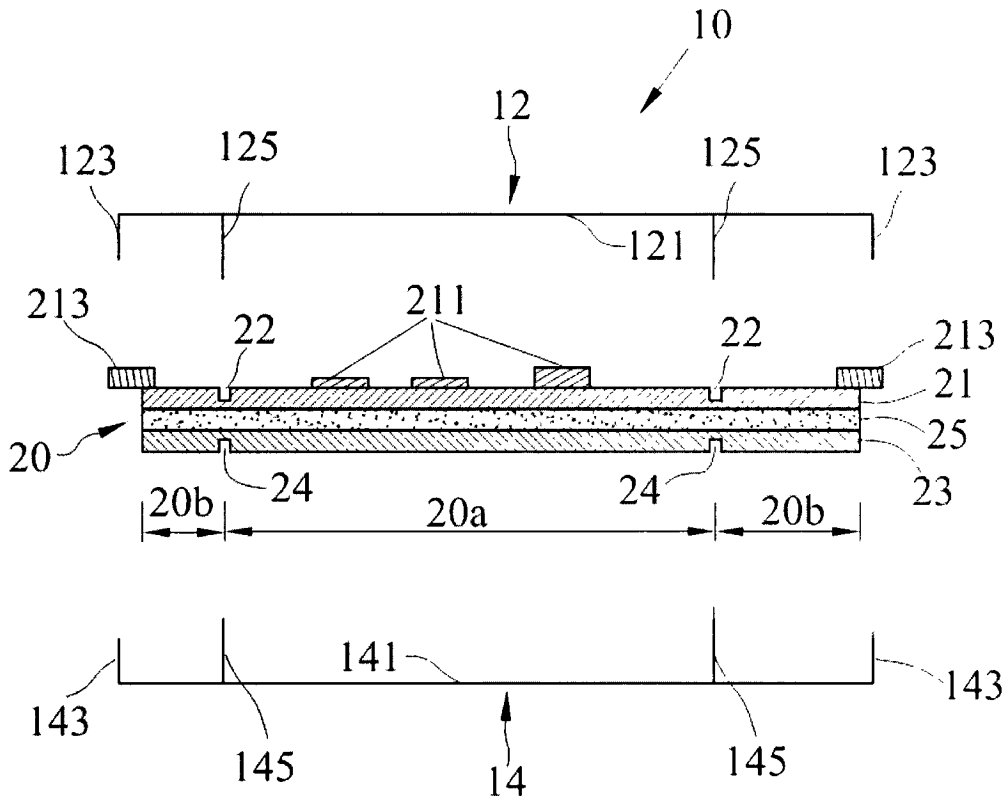


图1

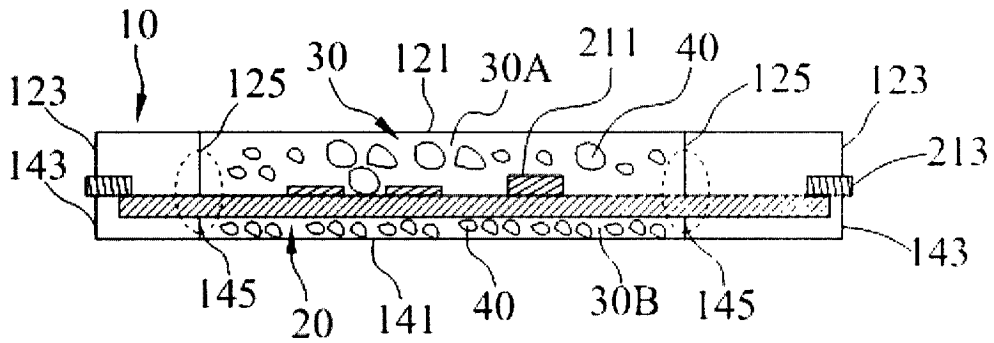


图2

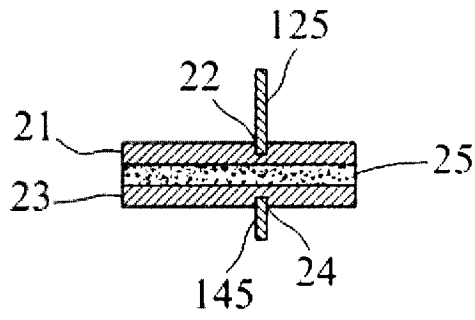


图3

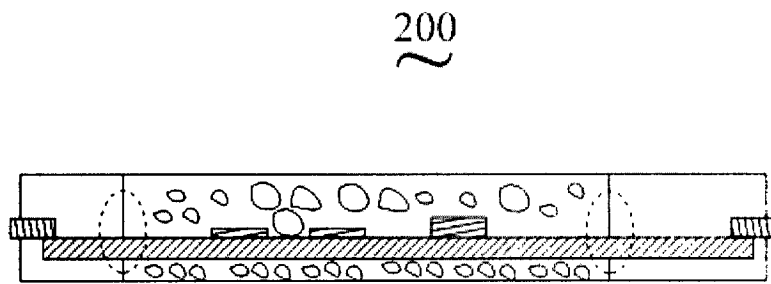


图4

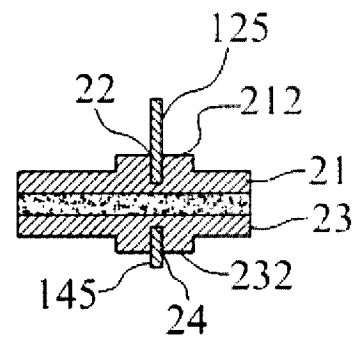


图5

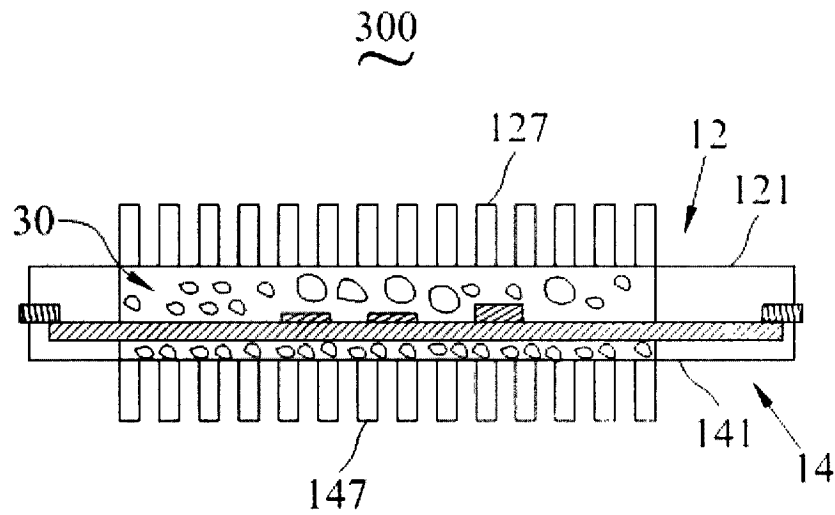


图6

400
~

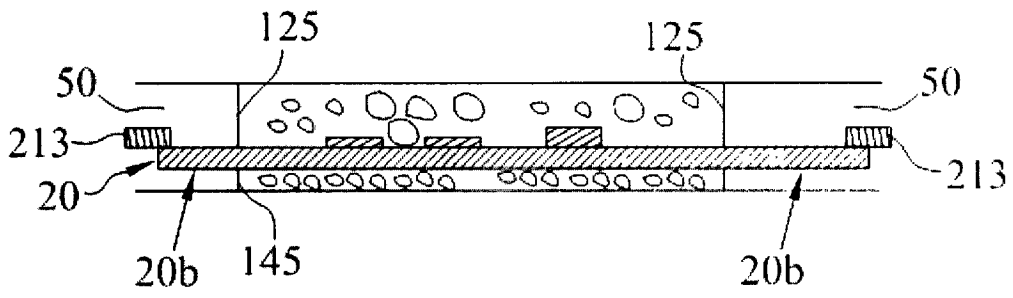


图 7

500
~

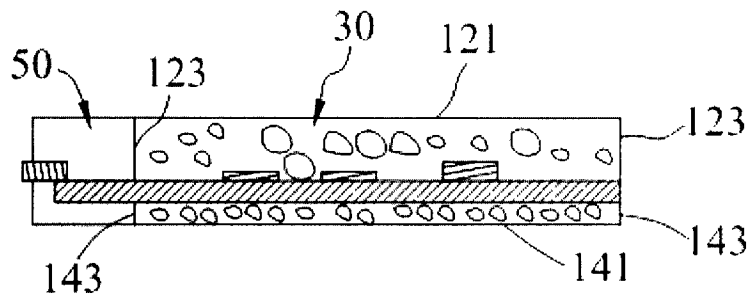


图 8

600
~

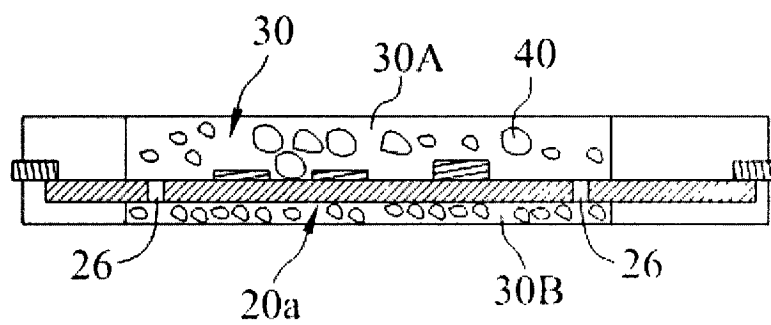


图 9