

无源液冷系统、芯片与电子设备

技术领域

本申请涉及液冷技术领域，尤其涉及一种无源液冷系统、芯片与电子设备。

背景技术

随着芯片技术的发展，芯片的功能越来越强大，随之而来的是功率的增大，例如交换机芯片，51.2T 的单芯片功率将近 800 w（瓦），热流密度大约是 100 w/cm²（瓦/平方厘米）。对于芯片来说，通常使用散热技术降低其工作温度。

目前，较为主流的一种散热技术是液冷技术。但是，目前的液冷技术要么依赖于循环泵驱动液体流经冷板进行散热，受循环泵的影响，依赖互联网数据中心（Internet Data Center, IDC）的整体规划，实施和运维成本较高；要么需要将芯片浸泡在液体中依靠相变进行散热，会对一些信号产生干扰，无法普遍实施。因此，需要一种新的液冷解决方案。

发明内容

本申请的多个方面提供一种无源液冷系统、芯片与电子设备，用以提供一种新的液冷解决方案。

本申请实施例提供一种无源液冷系统，包括：第一腔体，内部填充有可相变的第一液体；散热装置，贯穿设置于第一腔体上；散热装置包括：第二腔体，以及与第二腔体连通的蒸发端和冷凝端，第二腔体内填充有可相变的第二液体；其中，蒸发端的外侧被设置为接触发热器件，并在吸收热量时致使第二液体相变为第二蒸气；冷凝端的外侧与第一液体接触，被设置为在遇到第二蒸气时将热量扩散至第一液体中使之相变为第一蒸气，并使第二蒸气冷凝以回落到第二腔体内；冷凝装置，设置在第一腔体上，被设置为在遇到第一蒸气时使之冷凝以回落到第一腔体内。

本申请实施例还提供一种板卡，板卡包括芯片，板卡和/或芯片上安装有上述无源液冷系统。

本申请实施例还提供一种电子设备，电子设备包括板卡，板卡包括芯片，电子设备、板卡和/或芯片上安装有上述无源液冷系统。

本申请实施例提供一种新的无源液冷系统，该无源液冷系统在大的技术范畴上属于液冷技术，但又不同于传统的冷板液冷方案和浸没液冷方案，而是一种全新的液冷方案。本申请实施例提供的无源液冷系统是一种不依赖于循环泵的间接接触散热方案，与此同时，还是一种通过两层（或两级）液体相变进行散热的方案。其中，由于不依赖于循环泵，可解决循环泵引起的各种技术问题，例如整个无源液冷系统不受循环泵使用寿命的限制，无需对循环泵进行运维，在部署实施上也不依赖 IDC 的整体规划，便于实施，可以全面铺开落地各种机房。

另外，由于采用两层液体相变进行散热，具有较高的散热性能，能够满足大功率器件的散热需求，例如适用于为各种交换容量较大的交换芯片，例如 51.2T 的交换芯片进行散热。

再者，由于是间接接触散热，不再将芯片或设备浸泡在液体中，在解决循环泵问题和大功率器件散热需求的同时，还可解决液体对电信号或光信号的干扰问题，具有普适性。对于各种包含光信号模块的芯片以及未来可能出现的包含光信号模块的芯片，都能够采用本申请实施例提供的无源液冷系统进行散热。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 为传统冷板液冷散热系统的结构示意图；

图 2 为传统单相液冷系统的结构示意图；

图 3 为传统双相浸没液冷系统的结构示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种无源液冷系统的结构示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种应用场景图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请具体实施例及相应的附图对本申请技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

需要说明的是，本申请所涉及的用户信息（包括但不限于用户设备信息、用户个人信息等）和数据（包括但不限于用于分析的数据、存储的数据、展示的数据等），均为经用户授权或者经过各方充分授权的信息和数据，并且相关数据的收集、使用和处理需要遵守相关国家和地区的相关法律法规和标准，并提供有相应的操作入口，供用户选择授权或者拒绝。

本申请实施例提供一种无源液冷系统，在大的技术范畴上，属于液冷技术，但又不同于已有的各种液冷方案。其中，液冷技术是一种以液体作为冷却媒介（简称为冷媒），将发热器件产生的热量传递到外部，使发热器件得以冷却，从而保证发热器件或其所在芯片或 IT 设备安全运行的散热技术。

目前已有的液冷方案包括冷板液冷和浸没液冷两种，浸没液冷进一步分为单相浸没液冷和双相浸没液冷。其中，冷板液冷是将液冷冷板固定在发热器件上，通过循环泵驱动液体流经冷板进而带走发热器件的热量的散热技术。图 1 为传统冷板液冷散热系统的结构示意图。参见图 1，冷板液冷散热系统包括散热装置、液冷冷板、管道和循环泵。循环泵流出的液体经过管道流入液冷冷板，流入液冷冷板的液体吸收发热器件的热量，吸收热量的液体流出液冷冷板并经过管道流入散热装置，经过散热装置散热的液体经过管道重新流入到循环泵。冷板液冷需要泵和定期补液，运维要求高，同时需要 IDC 提前规划。

单相液冷是把发热器件所在芯片或设备浸没在液体中，液体吸收发热器件

的热量的散热技术。单相液冷的冷却液通常具有较高的沸点，冷却液吸热后并不会发生相变，始终维持在液态。图 2 为传统单相液冷系统的结构示意图。参见图 2，单相液冷系统包括容器、热交换器和冷却塔，容器盛装液体，发热器件浸没在液体中，容器中液体吸收发热器件的热量。容器与热交换器通过液体环路进行热交换，液体环路中的液体依靠泵进行流动，热交换器和冷却塔通过水环路进行热交换，水环路中的水依靠泵进行流动。但是，该散热方案需要将发热器件直接浸泡到液体内，同时需要泵和定期补液，直接浸没会影响发热器件性能，以发热器件为交换板块为例，直接交换板块上光模块的光信号传输，尤其是高速光信号，技术上存在一定风险；同时单相浸没液冷，需要泵和定期补液，和冷板液冷方案一样，运维要求高同时需要 IDC 提前规划。

双相浸没液冷是把发热器件所在芯片或设备浸没在液体中，液体吸收发热器件的热量发生相变（主要是指气化），通过相变过程进行散热的技术。图 3 为传统双相浸没液冷系统的结构示意图。参见图 3，双相浸没液冷系统包括壳体 and 设置在壳体内部的冷凝器。发热器件浸没在液体中，液体吸收收发热器件的热量发生相变，产生蒸气，蒸气上升遇到冷凝器，冷凝器对蒸气进行冷凝，冷凝水在重力作用下向壳体的下方滴落。双相浸没液冷同单相浸没液冷相比，不需要泵，可以做到长期密封不开启，理论可实现不需要定期补液，但是它同单相浸没液冷一样，需要将发热器件浸泡到液体中，直接浸没会影响发热器件性能，以发热器件为交换板块为例，直接交换板块上光模块的光信号传输，尤其是高速光信号，技术上存在一定风险。

由上述分析可知，冷板液冷和单相浸没液冷均依赖于循环泵，一方面受循环泵使用寿命的限制，另一方面循环泵以及冷却管路的布设依赖 IDC 的整体规划，实施和运维成本较高。双相浸没液冷虽然不再依赖循环泵，但需要将整个芯片浸泡在液体中，液体对电信号或光信号的干扰较大，不具有普适性。尤其是，在一些包含光信号模块的芯片以及未来可能出现的包含光信号模块的芯片中导入双相浸没液冷方案是比较困难的。

本申请技术方案的发明人通过对液冷技术进行技术创新，提供一种新的无

源液冷系统，该无源液冷系统在大的技术范畴上属于液冷技术，但又不同于传统的冷板液冷方案和浸没液冷方案，而是一种全新的液冷方案。本申请实施例提供的无源液冷系统是一种不依赖于循环泵的间接接触散热方案，与此同时，还是一种通过两层（或两级）液体相变进行散热的方案。其中，由于不依赖于循环泵，可解决循环泵引起的各种技术问题，例如整个无源液冷系统不受循环泵使用寿命的限制，无需对循环泵进行运维，在部署实施上也不依赖 IDC 的整体规划，便于实施，可以全面铺开落地各种机房。另外，由于采用两层液体相变进行散热，具有较高的散热性能，能够满足大功率器件的散热需求，例如适用于为各种交换容量较大的交换芯片，例如 51.2T 的交换芯片进行散热。再者，由于是间接接触散热，不再将芯片或设备浸泡在液体中，在解决循环泵问题和大功率器件散热需求的同时，还可解决液体对电信号或光信号的干扰问题，具有普适性。对于各种包含光信号模块的芯片以及未来可能出现的包含光信号模块的芯片，都能够采用本申请实施例提供的无源液冷系统进行散热。

需要说明的是，本申请实施例并不限定光信号模块采用的通信技术，例如可以采用但不限于：112G PAM4 技术，以及未来可能出现的 224G PAM4 技术。其中，PAM4（Pluse Amplitude Modulation 4-level）是一种数字调制技术，它在每个符号周期内使用 4 个不同的脉冲幅度级别来表示数据。112G PAM4 是指在数据传输速率为每秒 112Gbps（每秒 1000 兆位）时使用 PAM4 技术进行数据通信的标准；相应地，224G PAM4 是指在数据传输速率为每秒 224Gbps 时使用 PAM4 技术进行数据通信的标准。这些通信标准通常用于高速数据中心和通信网络中，以提供更高的数据传输速率和更大的带宽。

以下结合附图，详细说明本申请各实施例提供的技术方案。

图 4 为本申请实施例提供的一种无源液冷系统的结构示意图。如图 4 所示，该系统 100 包括：第一腔体 10、散热装置 20 和冷凝装置 30。

在本实施例中，第一腔体 10，内部填充有可相变的第一液体。具体而言，第一腔体 10 可以是任意形状的腔体结构，例如为正方体、长方体、六面体的腔体结构。第一腔体 10 具有容纳空间，使得第一腔体 10 内部可以填充液体，

在此，将第一腔体 10 内部所填充的可相变的液体称作为第一液体，第一液体可相变是指第一液体吸收一定热量后会转变为蒸气。第一液体可以是任意的低沸点液体，低沸点液体是指沸点低于预设温度的液体，预设温度按需灵活设置，例如为 30°、40°或 50°等等。第一液体例如包括但不限于：混合水和乙二醇的液体、混合水和丙二醇的液体、硅油、碳氟化合物。可选的，第一腔体上还可以设置有第一注液口，被设置为向第一腔体内注入第一液体。这样，当随着时间推移，第一腔体中的第一液体减少时，可以重新注入一些第一液体，使得无源液冷系统的使用起来更加可靠。在此说明，在本申请实施例中，第一腔体可以为内部第一液体提供相对密封的环境，这样可以减少第一液体或第一液体在汽化状态下的渗漏，有利于延长整个无源液冷系统的使用寿命。可选地，第一腔体可以是全密封结构，当然，第一腔体也可以带有必要的开口，例如后续实施例中提到的注液口，在正常使用状态下，这些开口处于密封状态。

在本实施例中，散热装置 20，贯穿设置于第一腔体上。可以理解的是，散热装置 20 的部分穿过第一腔体伸出到第一腔体外，这样，发热器件可以接触散热装置 20 以进行散热，同时又无需浸没在液体中。散热装置 20 在第一腔体上的安装位置不做限制。可选的，散热装置设置在第一腔体的侧壁上或者设置在第一腔体的底部。这样，散热装置中处于第一腔体内部的部分可以全部或部分浸没在液体中，提高散热装置的散热性能。可选的，散热装置设置在侧壁的中部区域或下部区域，以进一步提高散热装置的散热性能。

进一步可选的，可以根据第一液体在第一腔体中的液面高度确定散热装置 20 在第一腔体上的安装位置，以使得散热装置中处于第一腔体内部的部分可以全部浸没在第一液体中，以提高散热装置的散热性能。

进一步可选的，以使得第一腔体内部的气压值满足安全气压条件为目标，控制第一液体在第一腔体中的液面高度与第一腔体的顶部之间的距离。其中，安全气压条件按需灵活设置，例如，若第一腔体内部的气压值小于灵活设置的安全压力值，满足安全气压条件。可以理解的是，第一液体吸收热量气化

为蒸气之后，若第一液体在第一腔体中的液面高度与第一腔体的顶部之间的距离较短，第一腔体内部的气压过大，容易影响第一腔体的使用寿命，因此，在往第一腔体中注入第一液体时，需要控制第一液体在第一腔体中的液面高度与第一腔体的顶部之间的距离。

进一步可选的，第一腔体的体积与第一液体的体积是预先根据需要使用无源液冷系统的发热器件的类型、应用场景和/或功率确定的。例如，发热器件为交换机芯片、CPU（Central Processing Unit，中央处理器）芯片或电源芯片等不同类型芯片时，第一腔体的体积与第一液体的体积之间的比例有所不同。例如，在电商场景、短视频场景或大数据计算场景等不同类型的场景，发热器件产生的热量有所不同，第一腔体的体积与第一液体的体积之间的比例也随之有所不同。例如，25.6T 交换机芯片、51.2T 交换机芯片的功率有所不同，所产生的热量有所不同，第一腔体的体积与第一液体的体积之间的比例也随之有所不同。

在本实施例中，散热装置 20 可以包括：第二腔体 21，以及与第二腔体 21 连通的蒸发端 22 和冷凝端 23，第二腔体 21 内填充有可相变的第二液体；其中，蒸发端 22 的外侧被设置为接触发热器件，并在吸收热量时致使第二液体相变为第二蒸气；冷凝端 23 的外侧与第一液体接触，被设置为在遇到第二蒸气时将热量扩散至第一液体中使之相变为第一蒸气，并使第二蒸气冷凝以回落到第二腔体内。

在本实施例中，第二腔体 21 可以是任意形状的腔体结构，例如为正方体、长方体、六面体的腔体结构。可选的，在散热装置设置在侧壁上时，第二腔体为回字型的腔体结构。这样，能够提高散热效果。第二腔体 21 具有容纳空间，使得第二腔体 21 内部可以填充液体，在此，将第二腔体 21 内部所填充的可相变的液体称作为第二液体。第二液体可相变是指第二液体吸收一定热量后会转变为蒸气。第二液体可以是任意的低沸点液体，例如包括但不限于：混合水和乙二醇的液体、混合水和丙二醇的液体、硅油、碳氟化合物。同理，在本申请实施例中，第二腔体可以为内部第二液体提供相对密封的环境，这

样可以减少第二液体或第二液体在汽化状态下的渗漏，有利于延长整个无源液冷系统的使用寿命。可选地，第二腔体可以是全密封结构，当然，第二腔体也可以带有必要的开口，例如后续实施例中提到的注液口，在正常使用状态下，这些开口处于密封状态。

在本实施例中，蒸发端 22 的形状不做限定，例如为板状结构或柱状结构。蒸发端 22 具有热传导功能，当蒸发端 22 的外侧与发热器件接触后，发热器件的热量被蒸发端 22 吸收，蒸发端 22 吸收的热量传导至第二腔体 21 中的第二液体，第二液体吸收热量后发生相变转化为蒸气，在此将该蒸气称为第二蒸气。

进一步可选的，蒸发端 22 中与发热器件接触的表面的面积小于蒸发端 22 中与第二腔体 21 接触的表面的面积。这样，相对而言，蒸发端 22 可以快速地吸收发热器件的热量，保证发热元件的使用寿命，另外，还可以快速地将吸收的发热器件的热量传导到第二腔体 21 的第二液体中，加快散热效果。

在本实施例中，冷凝端 23 的形状不做限定，例如为板状结构或柱状结构。进一步可选的，冷凝端 23 为弧形的板状结构，以增大冷凝端 23 与第一液体的接触面积，进而提高整体的散热效果。冷凝端 23 具有热传导功能，当第二蒸气遇到冷凝端 23 后，冷凝端 23 吸收第二蒸气的热量，被吸收热量的第二蒸气冷凝成液态回落到第二腔体内，冷凝端 23 所吸收的第二蒸气的热量被传导至第一液体，吸收热量的第一液体发生相变转化为蒸气，在此将该蒸气称为第一蒸气。

进一步可选的，冷凝端 23 中与第二腔体 21 接触的表面的面积小于冷凝端 23 中与第一液体接触的表面的面积。这样，相对而言，冷凝端 23 可以快速地吸收第二蒸气的热量，另外，还可以快速地将吸收的热量传导到第一液体中，加快散热效果。

可选的，散热装置还包括第二注液口，第二注液口与第二腔体连通，被设置为向第二腔体内注入第二液体。这样，第二腔体中的第二液体可以随时补充和更换，使得无源液冷系统的使用起来更加可靠。

在本实施例中，对第一液体的沸点和第二液体的沸点不做限制。进一步

可选的，第一液体的沸点低于第二液体的沸点。实际应用中，经过第二液体转递，热量会有损失，第一液体的沸点低一些，更容易将热量传导出去，提高整体散热效果。

在本实施例中，冷凝装置 30，设置在第一腔体上，被设置为在遇到第一蒸气时使之冷凝以回落到第一腔体内。具体而言，冷凝装置 30 可以是任意的具有冷凝功能的装置，对其实现结构不做限制。进一步可选的，冷凝端的内侧采用翅片式结构，和/或，冷凝装置采用翅片式结构；其中，翅片式结构包括垂直向下的多个冷凝通道，冷凝端的内侧是指朝向第一腔体的内部的一侧。翅片式结构包括多个翅片，两两翅片形成一个冷凝通道，翅片式结构可以增加换热表面积，提高整体散热效果。

可以理解的是，当第一蒸气上升与冷凝装置 30 接触后，冷凝装置 30 对第一蒸气进行冷凝，形成的冷凝液体回落到第一腔体内。回落的冷凝液体与第一腔体内的第一液体进行热交换，以进一步降低第一腔体内的第一液体的热量，为更好地对发热器件进行散热提供了可靠保证。

在本申请实施例中，并不限定冷凝装置在第一腔体上的设置位置和设置方式。在一可选实施例中，冷凝装置可以贯穿设置在第一腔体的顶部区域，即冷凝装置的一部分在第一腔体内部，并自第一腔体内部经第一腔体的顶部区域向外延伸至第一腔体外部，在图 4 和图 5 中，以冷凝装置贯穿设置在第一腔体的顶部区域为例进行图示。在另一可选实施中，冷凝装置可以设置在第一腔体内部，即整个冷凝装置全部位于第一腔体内，例如设置在第一腔体的顶部区域下方，并固定在第一顶部区域上。在又一可选实施例中，冷凝装置还可以实现为第一腔体的顶部区域，即第一腔体的顶部区域采用冷凝材质，直接作为冷凝装置实现。在又一可选实施例中，冷凝装置可以包括第一部分和第二部分，第一部分设置在第一腔体上，第二部分设置于第一腔体之外，并与第一部分连接。例如，冷凝装置实现为一个工字型结构，其中，工字型的一个“一字部”设置在第一腔体的顶部区域，另一个“一字部”位于第一腔体外部，且两个“一字部”通过中间的“竖字部”相连接。进一步可选地，冷凝装置的第一部分和第

二部分可以一体成型，对此不做限定。

参见图 4，进一步可选的，无源液冷系统的第一腔体上还设置有排气装置 40，被设置为在第一腔体内的气压大于安全压力值的情况下，向外排出第一蒸气。

具体而言，排气装置 40 可以是任意的具有排气功能的装置，例如，可以是排气阀门。排气阀门可以包括进气口和出气口，进气口与第一腔体连通，被设置为进第一蒸汽，出气口与外部空气连通，被设置为向外排第一蒸汽。排气装置的安装位置不做限定，优先的，排气装置设置在第一腔体的顶部，或者设置在第一腔体的侧壁上的第一位置，第一位置高于第一液体的液面高度。

为了更好地理解本申请实施例提供的新的无源液冷系统，结合图 5 所示的应用场景图进行说明。首先，发热器件与无源液冷系统中散热装置的蒸发端接触，蒸发端吸收发热器件的热量，蒸发端吸收的热量传导到第二腔体的第二液体中，第二腔体的第二液体发生相变转化为第二蒸气，第二蒸气遇到散热装置中的冷凝端遇冷变成冷凝液体，重新回落到第二腔体中。由于冷凝端浸没在第一液体中，冷凝端吸收的热量传导至第一腔体的第一液体，第一液体吸收热量后发生相变转化为第一蒸气，第一蒸气上升到冷凝装置遇冷变成冷凝液体，重新回落到第一腔体中。实际应用中，第一腔体的气压可能有些大，此时，排气装置可以对外排气以降低第一腔体的气压，保证无源液冷系统的使用寿命和使用可靠性。

本申请实施例提供一种新的无源液冷系统，该无源液冷系统在大的技术范畴上属于液冷技术，但又不同于传统的冷板液冷方案和浸没液冷方案，而是一种全新的液冷方案。本申请实施例提供的无源液冷系统是一种不依赖于循环泵的间接接触散热方案，与此同时，还有一种通过两层（或两级）液体相变进行散热的方案。其中，由于不依赖于循环泵，可解决循环泵引起的各种技术问题，例如整个无源液冷系统不受循环泵使用寿命的限制，无需对循环泵进行运维，在部署实施上也不依赖 IDC 的整体规划，便于实施，可以全面铺开落地各种机房。另外，由于采用两层液体相变进行散热，具有较高的散热性能，能够满足

大功率器件的散热需求，例如适用于为各种交换容量较大的交换芯片，例如 51.2T 的交换芯片进行散热。再者，由于是间接接触散热，不再将芯片或设备浸泡在液体中，在解决循环泵问题和大功率器件散热需求的同时，还可解决液体对电信号或光信号的干扰问题，具有普适性。对于各种包含光信号模块的芯片以及未来可能出现的包含光信号模块的芯片，都能够采用本申请实施例提供的无源液冷系统进行散热。

本申请实施例还提供一种板卡，板卡包括芯片，板卡和/或芯片上安装有本申请实施例提供的无源液冷系统。板卡可以是具备不同芯片架构、或者不同的中央处理器、或者不同的板卡硬件配置的嵌入式板卡，对此不做限制。板卡上例如包括但不限于包括：中央处理器芯片、存储芯片、图形处理器(graphics processing unit, 简称为 GPU) 芯片、交换芯片等。交换芯片是具有交换和控制功能的芯片，可通过现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array, FPGA) 实现。可选的，板卡和/或芯片与无源液冷系统之间可拆卸连接，提高无源液冷系统的安装和拆卸的灵活性。根据应用需求的不同，可以在板卡上直接安装无源液冷系统，也可以在板卡上需要降温的芯片上安装无源液冷系统；当然，也可以同时在板卡和特定芯片上同时安装无源液冷系统，实现双重降温，进一步提高降温效果。在本申请实施例中，并不限定板卡或芯片与无源液冷系统之间的安装方式，例如可以通过螺钉螺母的方式或者卡扣方式等进行固定安装等。

本申请实施例还提供一种电子设备，电子设备包括板卡，板卡包括芯片，电子设备、板卡和/或芯片上安装有本申请实施例提供的无源液冷系统。

在数据中心的日常运维中，交换芯片的散热任务是重要任务之一。利用新的无源液冷系统给交换芯片进行散热，由于属于间接接触液冷散热，利用低沸点冷媒相变换热，可以不需要循环泵以及补液，让液冷运维和导入更加便利和简洁，降低了运维难度。另外，不需要将交换芯片浸泡到液体内，不影响交换芯片上光模块的光信号传输。液体进行了密封，不会发生泄漏，提高了数据中心的安全性。

实际应用中，数据中心全年存在高峰负载和低峰负载的情况。当数据中心

处于高峰负载时，也即数据中心的负载压力大，数据中心中各机房中的交换芯片的功耗大，产生的热量多，这时，将无源液冷系统与数据中心中的交换芯片进行可拆卸连接，以高效地对数据中心中的交换芯片进行散热，保证数据中心的运行安全性。当数据中心处于低峰负载时，也即数据中心的负载压力较小，数据中心中各机房中的交换芯片的功耗小，产生的热量小，这时，可以将无源液冷系统与数据中心中的交换芯片进行拆卸，以降低数据中心的能耗水平。

在此说明，在本申请上述实施例中，散热装置为液相结构但并不限于此，在一些实施例中，散热装置也可以实现为实体的散热结构，例如可以是实体的金属块结构，例如铜块、铝块等散热性较好的金属块。

还需要说明的是，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

以上仅为本申请的实施例而已，并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的权利要求范围之内。

权利要求书

1、一种无源液冷系统，包括：

第一腔体，内部填充有可相变的第一液体；

散热装置，贯穿设置于所述第一腔体上；所述散热装置包括：第二腔体，以及与所述第二腔体连通的蒸发端和冷凝端，所述第二腔体内填充有可相变的第二液体；

其中，所述蒸发端的外侧被设置为接触发热器件，并在吸收热量时致使所述第二液体相变为第二蒸气；所述冷凝端的外侧与所述第一液体接触，被设置为在遇到所述第二蒸气时将热量扩散至所述第一液体中使之相变为第一蒸气，并使所述第二蒸气冷凝以回落到所述第二腔体内；

冷凝装置，设置在所述第一腔体上，被设置为在遇到所述第一蒸气时使之冷凝以回落到所述第一腔体内。

2、根据权利要求1所述的系统，其中，所述散热装置设置在所述第一腔体的侧壁上，或者设置在所述第一腔体的底部。

3、根据权利要求2所述的系统，其中，所述散热装置设置在所述侧壁的中部区域或下部区域。

4、根据权利要求2所述的系统，其中，在所述散热装置设置在所述侧壁上时，所述第二腔体为回字型的腔体结构。

5、根据权利要求1所述的系统，其中，所述第一腔体上还设置有排气装置，被设置为在所述第一腔体内的气压大于安全压力值的情况下，向外排出所述第一蒸气。

6、根据权利要求5所述的系统，其中，所述排气装置设置在所述第一腔体的顶部，或者设置在所述第一腔体的侧壁上的第一位置，所述第一位置高于所述第一液体的液面高度。

7、根据权利要求1所述的系统，其中，所述第一腔体上还设置有第一注液口，被设置为向所述第一腔体内注入第一液体；

和/或

所述散热装置还包括第二注液口,所述第二注液口与所述第二腔体连通,被设置为向所述第二腔体内注入第二液体。

8、根据权利要求1所述的系统,其中,所述冷凝端的内侧采用翅片式结构,和/或,所述冷凝装置采用翅片式结构;其中,所述翅片式结构包括垂直向下的多个冷凝通道。

9、根据权利要求1所述的系统,其中,所述第一液体的沸点低于所述第二液体的沸点。

10、根据权利要求1-9任一项所述的系统,其中,所述第一腔体的体积与所述第一液体的体积是预先根据需要使用所述无源液冷系统的发热器件的类型、应用场景和/或功率确定的。

11、根据权利要求1-9任一项所述的系统,其中,所述冷凝装置贯穿设置在所述第一腔体的顶部区域;或者,所述冷凝装置设置在所述第一腔体内;或者,所述冷凝装置实现为所述第一腔体的顶部区域;或者,所述冷凝装置包括第一部分和第二部分,所述第一部分设置在所述第一腔体上,所述第二部分设置于所述第一腔体之外,并与所述第一部分连接。

12、一种板卡,所述板卡包括芯片,所述板卡和/或所述芯片上安装有权利要求1-11任一项所述的无源液冷系统。

13、一种电子设备,所述电子设备包括板卡,所述板卡包括芯片,所述电子设备、所述板卡和/或所述芯片上安装有权利要求1-11任一项所述的无源液冷系统。