

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022 年 12 月 8 日 (08.12.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/253091 A1

(51) 国际专利分类号:
H05K 7/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/095180

(22) 国际申请日: 2022 年 5 月 26 日 (26.05.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110595876.5 2021年5月29日 (29.05.2021) CN

(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 王剑亮 (WANG, Jianliang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 周阿龙 (ZHOU, Along); 中国广

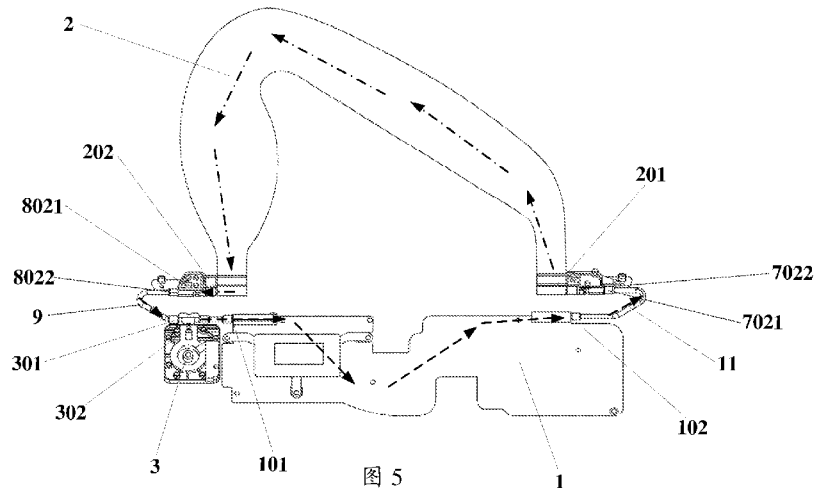
东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 吴会鹏 (WU, Huipeng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 施健 (SHI, Jian); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 许寿标 (XU, Shoubiao); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路 18 号北环中心 A 座 2002, Beijing 100029 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA,

(54) Title: HEAT DISSIPATION SYSTEM AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 一种散热系统和电子设备



(57) Abstract: Provided in the present application are a heat dissipation system and an electronic device, which relate to the technical field of communication devices. The heat dissipation system comprises a first heat dissipation plate, a second heat dissipation plate, a first rotating shaft assembly, a second rotating shaft assembly, and a driving apparatus. The first heat dissipation plate is provided with a first liquid channel that comprises a first interface and a second interface, and the second heat dissipation plate is provided with a second liquid channel that comprises a third interface and a fourth interface. The first interface is in communication with the third interface by means of the first rotating shaft assembly, and the second interface is in communication with the fourth interface by means of the second rotating shaft assembly, such that the first liquid channel of the first heat dissipation plate is in communication with the second liquid channel of the second heat dissipation plate. The driving apparatus is used to drive a liquid medium to circulate and flow between the first heat dissipation plate and the second heat dissipation plate. The heat dissipation system of the present application may be conducive to increasing the heat exchange area between the heat dissipation system and the external environment, thereby improving the heat dissipation performance of the electronic device.

LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,
PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请提供了一种散热系统和电子设备, 涉及通信设备技术领域。该散热系统包括第一散热板、第二散热板、第一转轴组件、第二转轴组件和驱动装置。第一散热板设置有第一液体通道, 第一液体通道包括第一接口和第二接口; 第二散热板设置有第二液体通道, 第二液体通道包括第三接口和第四接口。第一接口和第三接口通过第一转轴组件相连通, 第二接口和第四接口通过第二转轴组件相连通, 从而使第一散热板的第一液体通道与第二散热板的第二液体通道相连通。驱动装置用于驱动液体介质在第一散热板和第二散热板之间循环流动。采用本申请的散热系统, 可有利于提高该散热系统与外部环境之间的换热面积, 从而提高电子设备的散热性能。

一种散热系统和电子设备

相关申请的交叉引用

本申请要求在 2021 年 05 月 29 日提交中国专利局、申请号为 202110595876.5、申请名称为“一种散热系统和电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及散热技术领域，尤其涉及到一种散热系统和电子设备。

背景技术

目前，电子设备，尤其是便携式电子设备很大比例上采用自然散热的手段来解决其散热的问题。而电子设备的发展趋势是轻薄、体积小，以使其携带方便。众所周知，电子设备的自然散热的能力受到其散热面积的限制，通常需要采用高导热被动散热元件，例如采用热管、相变膜或石墨膜等，把热源产生的热量尽可能传递到每个散热元件，以将热量均布到更大的散热面上。但是，这些被动散热元件所能传递的散热量少或者不能被折叠。

以笔记本电脑为例，笔记本电脑包括键盘侧和屏幕侧，两侧均会设置散热元件。随着笔记本电脑的处理器能力的越来越强，其芯片的功耗越来越大。通常情况下，笔记本电脑的功耗较大的芯片设置于键盘侧，而屏幕侧主要用于设置显示屏，这就导致键盘侧的温度偏高，屏幕侧的温度偏低。因此希望将键盘侧的热量尽可能传递到屏幕侧，借助屏幕侧的散热元件对键盘侧进一步散热。由于热管不能被折叠，则其不能跨过笔记本电脑的转轴进行设置，从而不能通过热管将键盘侧的温度传递到屏幕侧。另外，相变膜和石墨膜虽然可跨轴设置，但是其散热量少，不能满足笔记本电脑的散热要求。基于此，目前，键盘侧芯片产生的热量通常只能在该侧进行扩散，散热面积较为有限，故仍然存在键盘侧温度偏高的问题。

因此，为电子设备提供一种能够成倍的增加散热系统的散热面积，从而成倍的增加其自然散热能力，并且安全可靠的散热系统已成为本领域技术人员目前亟待解决的难题。

发明内容

本申请提供了一种散热系统和电子设备，以通过成倍的增加散热系统的散热面积，来提高散热系统的散热能力。

本申请的第一方面，提供了一种散热系统，该散热系统可以包括第一散热板、第二散热板、第一转轴组件、第二转轴组件和驱动装置。第一散热板、第二散热板、第一转轴组件和第二转轴组件可形成液体介质的循环通道，驱动装置可用于驱动液体介质在该循环通道中流动。具体实施时，第一散热板设置有第一液体通道，第一液体通道包括第一接口和第二接口。第二散热板设置有第二液体通道，第二液体通道包括第三接口和第四接口。第一转轴组件包括第一转轴和第二转轴，第二转轴为中空轴，第一转轴与第二转轴转动连接。第二转轴组件包括第三转轴和第四转轴，第四转轴为中空轴，第三转轴与第四转轴转动连

接。驱动装置包括出液口和进液口，出液口与第一接口连接，第二接口与第三接口通过第二转轴连接，第四接口与进液口通过第四转轴连接。

这样，液体介质在驱动装置的驱动力作用下，可从驱动装置的出液口流出，并通过第一接口进入第一液体通道。液体介质在流经第一散热板后从第二接口流出。之后，液体介质流经第一转轴组件后从第三接口进入第二液体通道。液体介质在流经第二散热板后从第四接口流出。最后，液体介质流经第二转轴组件后通过进液口进入驱动装置，至此完成液体介质在散热系统内的一次循环。采用本申请提供的散热系统，可通过液体介质在两个散热板之间的循环实现热量的均衡作用，并且有利于扩大散热系统的散热面积，以提高其与外部环境之间的换热性能。

在本申请一个可能的实现方式中，第二转轴包括第五接口和第六接口，第四转轴包括第七接口和第八接口。在该实现方式中，第二转轴和第四转轴可作为液体流通的通道，具体实施时，第二接口与第五接口连接，第六接口与第三接口连接，第四接口与第七接口连接，第八接口与进液口连接。这样，在电子设备的转轴组件设置空间较为紧凑时，也能够实现液体介质的稳定流动，从而可有效的提升电子设备的散热性能。

在本申请一个可能的实现方式中，为了实现第四转轴与驱动装置的连接，可使第四转轴的第八接口通过第一软管与驱动装置的进液口连接。其中，第一软管的第一端可与第八接口之间通过金属压环进行压接，第一软管的第二端可与进液口通过金属压环进行压接，从而可实现第八接口和进液口处的密封。另外，通过第一软管将第四转轴和驱动装置进行连接，其可在第一散热板与第二散热板相对转动的过程中发生一定的形变，以吸收部分扭转量，从而提高散热系统的结构可靠性，降低散热系统漏液的风险。

相类似的，第一散热板的第二接口与第二转轴的第五接口之间可以通过第二软管连接。其中，第二软管的第一端与第二接口之间可通过金属压环进行压接，第二软管的第二端与第五接口通过金属压环压接，从而可实现第二接口和第五接口处的密封。另外，通过第二软管将第一散热板和第二转轴进行连接，其可在第一散热板与第二散热板相对转动的过程中发生一定的形变，以吸收部分扭转量，从而提高散热系统的结构可靠性，降低散热系统漏液的风险。

在本申请一个可能的实现方式中，在将第二散热板与第二转轴进行连接时，可使第二散热板的第三接口与第二转轴的第六接口通过第三软管连接。具体实施时，第三软管的第一端与第六接口之间通过金属压环压接，第三软管的第二端与第三接口之间通过金属压环压接，从而可实现第三接口和第五接口处的密封。另外，通过第三软管将第二散热板和第二转轴进行连接，其可在第一散热板与第二散热板相对转动的过程中发生一定的形变，以吸收部分扭转量，从而提高散热系统的结构可靠性，降低散热系统漏液的风险。

另外，第二散热板与第四转轴进行连接时，可使第二散热板的第四接口与第四转轴的第七接口通过第四软管进行连接。其中，第四软管的第一端与第四接口之间通过金属压环压接，第四软管的第二端与第七接口之间通过金属压环压接，从而实现第四接口和第七接口处的密封。通过第三软管将第二散热板和第二转轴进行连接，其可在第一散热板与第二散热板相对转动的过程中发生一定的形变，以吸收部分扭转量，从而提高散热系统的结构可靠性，降低散热系统漏液的风险。

在本申请一个可能的实现方式中，第六接口与第三接口还可以通过形成嵌套结构进行连接，示例性的，第六接口嵌套于第三接口，且第六接口与第三接口固定连接。

相类似的，第七接口与第四接口也可以通过形成嵌套结构进行连接，示例性的，第七接口嵌套于第四接口，且第六接口与第三接口固定连接。

在本申请另外一个可能的实现方式中，第六接口嵌套于第三接口，第六接口与第三接口之间设置有密封圈，该密封圈与第六接口和第三接口过盈配合，从而实现第六接口与第三接口之间的密封，以降低第六接口和第三接口处漏液的风险。

相类似的，第七接口可嵌套于第四接口，第七接口与第四接口之间设置有密封圈，该密封圈与第七接口和第四接口过盈配合，从而实现第七接口与第四接口之间的密封，以降低第七接口和第四接口处漏液的风险。

在本申请另一个可能的实现方式中，散热系统还包括嵌套结构件，该嵌套结构件套设于第六接口和第三接口的衔接处。另外，在嵌套结构件与第六接口之间可设置有第一密封圈，该第一密封圈与嵌套结构件和第六接口过盈配合，从而实现嵌套结构件和第六接口之间的密封。在嵌套结构件和第三接口之间还可以设置有第二密封圈，该第二密封圈与嵌套结构件和第三接口过盈配合，从而实现嵌套结构件和第三接口之间的密封，以降低第六接口和第三接口处漏液的风险。

在本申请一个可能的实现方式中，第六接口与第三接口转动连接，这样可在第一散热板和第二散热板相对转动的过程中，通过第六接口与第三接口之间的相对转动吸收部分扭转量，从而提高散热系统的结构可靠性。

另外，第七接口与第四接口也可转动连接，以通过第六接口与第三接口之间的相对转动吸收部分扭转量，从而提高散热系统的结构可靠性。

在本申请一个可能的实现方式中，散热系统还包括第五软管，第五软管穿设于第二转轴，第五软管的第一端与第二接口连接，第五软管的第二端与第三接口连接；和/或，散热系统还包括第六软管，第六软管穿设于第四转轴，第六软管的第一端与第四接口连接，第六软管的第二端与进液口连接。这样，可有效的简化散热系统的结构，另外，在第一散热板和第二散热板相对转动的过程中，第五软管和/或第六软管可以吸收部分扭转量，从而提高散热系统的结构可靠性。

在本申请中，为了实现电子设备的轻薄设计，在具体设置第一散热板时，该第一散热板的厚度较小，为了便于实现第一散热板的两个接口与其它接口的连接，在本申请一个可能的实现方式中，可使第一散热板包括第一转接件和第二转接件。其中，第一转接件与第一液体通道连通，第一转接件设置有第一接头，该第一接头可作为第一散热板的第一接口。另外，第二转接件与第一液体通道连通，第二转接件设置有第二接头，该第二接头可作为第一散热板的第二接口。可以理解的是，在本申请中还可以通过调整第一转接件和第二转接件的截面积，来调整其通流面积，从而保证液体介质在流经第一散热板时的通畅性。

通常第二散热板的厚度也较小，在本申请一个可能的实现方式中，第二散热板包括第三转接件和第四转接件。其中，第三转接件与第二液体通道连通，第三转接件设置有第三接头，该第三接头可作为第二散热板的第三接口。相类似的，第四转接件与第二液体通道连通，第四转接件设置有第四接头，该第四接头作为第二散热板的第四接口。通过设置第三转接件和第四转接件，可使第二散热板通过第三接头和第四接头实现与其它接口的连接，其连接方式可以得到简化。另外，还可以通过对第三转接件和第四转接件的截面积进行调整，来实现对其通流面积的调整，从而可保证液体介质在流经第二散热板时的通畅性。

由于第一转轴组件和第二转轴组件通常可设置于电子设备的转轴壳内，为了避免第一

散热板和第二散热板在相对转动的过程中与转轴壳发生干涉，在本申请一个可能的实现方式中，可使第三转接件包括固定部和弯折部。其中，固定部用于与第二散热板固定连接，弯折部自固定部朝向第一散热板的方向弯折。在本申请中，可将弯折部伸至转轴壳内，另外，第三接头可设置于弯折部的背离固定部的端部，以使第三接口设置于转轴壳内，从而便于实现第三接头能够与第二转轴的接口进行连接。

可以理解的是，在本申请一个可能的实现方式中，还可以使第三接头与第二转轴同轴线设置，从而在第一散热板和第二散热板相对转动的过程中，通过第三接头与第二转轴的在轴线上的相对扭转来吸收形变量，而不是通过弯折来吸收形变量，其可避免对流经该处的液体介质流动的阻力过大，以使液体介质能够顺畅的流动，并且可提高散热系统的结构可靠性。

本申请的第二方面，还提供了一种电子设备，该电子设备包括第一壳体、第二壳体以及第一方面的散热系统。其中，第一壳体和第二壳体之间具有转轴设置空间，第一转轴组件和第二转轴组件可设置于该转轴设置空间。另外，第一壳体与第二壳体可通第一转轴组件和第二转轴组件转动连接。散热系统的第一散热板和驱动装置可设置于第一壳体，散热系统的第二散热板可设置于第二壳体。

本申请提供的电子设备，第一壳体中的发热元件产生的热量可传递给第一散热板中的液体介质，该液体介质携带着热量通过第一转轴组件进入第二散热板。从而可使第一壳体侧产生的热量穿过转轴区域大量有效的传递到第二壳体，并通过第二壳体将其耗散到环境中。采用该散热系统，能够成倍的增加散热面积，从而成倍的增加其自然散热能力，以使电子设备在工作的过程中其两个壳体的温升均不明显，其有利于提升用户体验。

在本申请一个可能的实现方式中，为了实现第一壳体和第二壳体的转动连接，第一转轴可包括第一套筒和第一连接部，第一套筒与第一连接部固定连接，第一套筒套设于第二转轴，第一连接部固定于第二壳体。第三转轴包括第二套筒和第二连接部，第二套筒与第二连接部固定连接，第二套筒套设于第四转轴，第二连接部固定于第二壳体。另外，可以使第二转轴和第四转轴固定于第一壳体。这样，在第一壳体与第二壳体相对转动的过程中，第一转轴随之绕第二转轴转动，第三转轴随之绕第四转轴转动。

第三方面，本申请还提供一种散热系统，该散热系统包括第一散热板、第二散热板、第一连接组件、第二连接组件和驱动装置。其中，第一散热板设置有第一液体通道，第一液体通道包括第一接口和第二接口。第二散热板设置有第二液体通道，第二液体通道包括第三接口和第四接口。第一连接组件包括第一连接件和第二连接件，第一连接件包括第九接口和第十接口，第二连接件包括第十一接口和第十二接口；第九接口与第三接口连接，第十接口与第十一接口通过第一连接管连接，第十二接口第二接口连接。第二连接组件包括第三连接件和第四连接件，第三连接件包括第十三接口和第十四接口，第四连接件包括第十五接口和第十六接口；驱动装置包括出液口和进液口，第十三接口和进液口连接，第十四接口与第十五接口通过第二连接管连接，第十六接口与第四接口连接。另外，在该实现方式中，第一连接管和第二连接管可为软管，这样，其可在第一散热板和第二散热板相对转动的过程中发生一定的形变，以吸收部分扭转量，从而提高散热系统的结构可靠性，降低散热系统漏液的风险。

本申请提供的散热系统，驱动转轴可驱动液体介质在第一散热板、第二散热板、第一连接组件和第二连接组件之间循环流动。液体介质在散热系统内循环的过程中，可将电子

设备产生的热量带到散热系统的各个位置，从而达到均温的效果，其有利于提高散热系统与外界环境进行换热的面积，以提高散热系统的散热性能。

在本申请一个可能的实现方式中，第十二接口可通过第七软管与第二接口进行连接。相类似的，第十六接口可通过第八软管与第四接口连接。这样，第七软管和第八软管可在第一散热板和第二散热板相对转动的过程中发生一定的形变，以吸收部分扭转量，从而提高散热系统的结构可靠性，降低散热系统漏液的风险。

在本申请中，为了实现电子设备的轻薄设计，在具体设置第一散热板时，该第一散热板的厚度较小，为了便于实现第一散热板的两个接口与其它接口的连接，在本申请一个可能的实现方式中，可使第一散热板包括第一转接件和第二转接件。其中，第一转接件与第一液体通道连通，第一转接件设置有第一接头，该第一接头可作为第一散热板的第一接口。另外，第二转接件与第一液体通道连通，第二转接件设置有第二接头，该第二接头可作为第一散热板的第二接口。可以理解的是，在本申请中还可以通过调整第一转接件和第二转接件的截面积，来调整其通流面积，从而保证液体介质在流经第一散热板时的通畅性。

通常第二散热板的厚度也较小，在本申请一个可能的实现方式中，第二散热板包括第三转接件和第四转接件。其中，第三转接件与第二液体通道连通，第三转接件设置有第三接头，该第三接头可作为第二散热板的第三接口。相类似的，第四转接件与第二液体通道连通，第四转接件设置有第四接头，该第四接头作为第二散热板的第四接口。通过设置第三转接件和第四转接件，可使第二散热板通过第三接头和第四接头实现与其它接口的连接，其连接方式可以得到简化。另外，还可以通过对第三转接件和第四转接件的截面积进行调整，来实现对其通流面积的调整，从而可保证液体介质在流经第二散热板时的通畅性。

由于第一转轴组件和第二转轴组件通常可设置于电子设备的转轴壳内，为了避免第一散热板和第二散热板在相对转动的过程中与转轴壳发生干涉，在本申请一个可能的实现方式中，可使第三转接件包括固定部和弯折部。其中，固定部用于与第二散热板固定连接，弯折部自固定部朝向第一散热板的方向弯折。在本申请中，可将弯折部伸至转轴壳内，另外，第三接头可设置于弯折部的背离固定部的端部，以使第三接口设置于转轴壳内，从而便于实现第三接头能够与第二转轴的第三接口进行连接。

可以理解的是，在本申请一个可能的实现方式中，还可以使第三接头与第二转轴同轴线设置，从而在第一散热板和第二散热板相对转动的过程中，通过第三接头与第二转轴的在轴线上的相对扭转来吸收形变量，而不是通过弯折来吸收形变量，其可避免对流经该处的液体介质流动的阻力过大，以使液体介质能够顺畅的流动，并且可提高散热系统的结构可靠性。

第四方面，本申请还提供一种电子设备，该电子设备包括第一壳体、第二壳体以及第三方面的散热系统。其中，第一壳体与第二壳体之间具有转轴设置空间，散热系统还可以包括第一转轴组件和第二转轴组件，该第一转轴组件和第二转轴组件可设置于转轴设置空间内，以作为第一散热板和第二散热板在相对转动的过程中的支撑部件。第一转轴组件包括第一转轴和第二转轴，第一转轴套设于第二转轴，且第一转轴与第二转轴转动连接。第二转轴组件包括第三转轴和第四转轴，第三转轴套设于第四转轴，且第三转轴与第四转轴转动连接。

另外，第一连接管可与第二转轴和第四转轴同轴线设置，这样，可通过第一连接管在轴线上的扭转来吸收形变量，其可避免第一连接管在扭转的时候出现塌缩导致其横截面的

剧烈收缩，从而可避免对液体介质流动的阻力过大或者完全阻塞，以使液体介质能够顺畅的流动。另外，第一连接管，以及与通过第一连接管连接的第一连接件和第二连接件，可隐藏于用于设置第一转轴组件和第二转轴组件的转轴壳体内，从而提高外观的美观性。

5 相类似的，第二连接管也可与第二转轴和第四转轴同轴线设置，以通过第二连接管在轴线上的扭转来吸收形变量，其可避免第二连接管在扭转的时候出现塌缩导致其横截面的剧烈收缩，从而可避免对液体介质流动的阻力过大或者完全阻塞，以使液体介质能够顺畅的流动。另外，第二连接管，以及与通过第二连接管连接的第三连接件和第四连接件，可隐藏于用于设置第一转轴组件和第二转轴组件的转轴壳体内，从而提高外观的美观性。

10 第五方面，本申请还提供一种转轴组件，该转轴组件包括第一转轴和第二转轴，所述第一转轴与第二转轴转动连接，第二转轴为中空轴。该第二转轴的两端各设置有一个宝塔接头。通过将第二转轴的两端设置为宝塔接头，其可便于实现第二转轴与其它中空管道的连接。

附图说明

15 图 1 为本申请一实施例提供的散热系统的应用场景示意图；
图 2 为本申请提供的一种应用有传统的散热系统的电子设备的结构示意图；
图 3 为本申请另一实施例提供的散热系统的应用场景示意图；
图 4 为本申请一实施例提供的散热系统的结构示意图；
图 5 为本申请另一实施例提供的散热系统的结构示意图；
20 图 6 为本申请另一实施例提供的散热系统的结构示意图；
图 7 为图 6 中 A 处的局部结构放大图；
图 8 为图 6 中 B 处的局部结构放大图；
图 9 为本申请另一实施例提供的散热系统的结构示意图；
图 10 为本申请另一实施例提供的散热系统的结构示意图；
25 图 11 为图 10 中 C 处的局部结构放大图；
图 12 为图 10 中 D 处的局部结构放大图；
图 13 为本申请一实施例提供的第六接口与第三接口的连接结构示意图；
图 14 为本申请另一实施例提供的第六接口与第三接口的连接结构示意图；
图 15 为本申请另一实施例提供的第六接口与第三接口的连接结构示意图；
30 图 16 为本申请一实施例提供的第一散热板的结构示意图；
图 17 为本申请一实施例提供的第二散热板的结构示意图；
图 18 为图 17 中 E 处的局部结构放大图；
图 19 为图 18 中 F-F 处的剖面图；
图 20 为本申请一实施例提供的电子设备的壳体结构示意图；
35 图 21 为图 20 中 G-G 处的剖面图；
图 22 为本申请一实施例提供的电子设备的结构示意图；
图 23 为本申请另一实施例提供的电子设备的结构示意图；
图 24 为本申请另一实施例提供的散热系统的结构示意图。

附图标记：

40 1-第一散热板；101-第一接口；102-第二接口；103-第一转接件；1031-第一接头；

104-第二转接件；1041-第二接头；2-第二散热板；201-第三接口；2011-第二卡接部；
202-第四接口；203-第三转接件；203a-固定部；203b-弯折部；2031-第三接头；
204-第四转接件；2041-第四接头；3-驱动装置；301-进液口；302-出液口；
4-连接管路；5-第一壳体；6-第二壳体；56-转轴设置空间；7-第一转轴组件；
5 701-第一转轴；7011-第一套筒；7012-第一连接部；702-第二转轴；7021-第五接口；
7022-第六接口；70221-第一卡接部；8-第二转轴组件；801-第三转轴；8011-第二套筒；
8012-第二连接部；802-第四转轴；8021-第七接口；8022-第八接口；9-第一软管；
901-第一端；902-第二端；10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f, 10g, 10h-金属压环；
11-第二软管；1101-第一端；1102-第二端；12-第三软管；1201-第一端；1202-第二端；
10 13-第四软管；1301-第一端；1302-第二端；14a, 14b, 14c, 14d-密封圈；15-嵌套结
构件；
16-第一连接组件；1601-第一连接件；16011-第九接口；16012-第十接口；
1602-第二连接件；16021-第十一接口；16022-第十二接口；1603-第一连接管；
17-第二连接组件；1701-第三连接件；17011-第十三接口；17012-第十四接口；
15 1702-第四连接件；17021-第十五接口；17022-第十六接口；1703-第二连接管；
18-第七软管；19-第八软管；20-转轴壳；21-第九软管。

具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请作进一步
20 地详细描述。

首先，对本申请提供的散热系统的应用场景进行介绍。本申请提供的散热系统可以应
用于可折叠的电子设备中，示例性的，可以但不限于应用于笔记本电脑、可穿戴设备、手
机、掌上电脑（personal digital assistant, PDA）或平板电脑等。

随着当前电子设备的快速发展，电子设备中的大功率器件越来越多，这就使得电子设
25 备的单位面积内的功耗越来越大，其散热需求越来越高。目前，电子设备，尤其是便携式
电子设备很大比例上采用热管、相变膜或者石墨等被动高导热散热元件将热量扩散到更大
的散热面积上，以通过自然散热的方式来对电子设备进行散热。

但是，大功率器件通常集中设置在可折叠的电子设备的侧壳体中。由于热管不能被
折叠，则其不能跨过可折叠的电子设备的转轴进行设置，从而不能通过热管将大功率器件
30 产生的热量跨过转轴扩散到另一侧壳体。另外，相变膜和石墨膜虽然可跨轴设置，但是其
散热量少，不能满足电子设备的散热要求。因此，仍然会存在电子设备的用于设置大功率
器件的一侧壳体的温度过高的问题。

为了提高电子设备的散热性能，采用液冷技术的散热系统开始出现。其中，液冷散热
技术，可利用驱动装置使散热通道中的液体介质循环来进行散热。由于采用液冷散热技术
35 的散热系统具有均衡热量和低噪声等优点，其越来越多的被应用于电子设备中，以实现
对电子设备的散热。

在本申请中，可以笔记本电脑为例，对采用液冷技术的散热系统在电子设备中的具体
设置方式进行说明。参照图 1，图 1 展示了本申请一种实施例提供的散热系统的应用场
景示意图。在该实施例中，散热系统可以包括第一散热板 1、第二散热板 2、驱动装置 3 和
40 连接管路 4。其中，第一散热板 1 和第二散热板 2 可通过连接管路 4 连通，连接管路 4 中

可填充有液体介质。驱动装置 3 例如可为泵，泵可使液体介质在第一散热板 1 和第二散热板 2 之间循环流动。

可折叠的电子设备通常可包括第一壳体 5、第二壳体 6 以及转轴组件（图中未示出），第一壳体 5 和第二壳体 6 可分别设置于转轴组件的两侧，且分别与转轴组件转动连接。在本申请一个可能的实施例中，第一散热板 1 可设置于第一壳体 5，第二散热板 2 可设置于第二壳体 6，则液体介质在第一散热板 1 和第二散热板 2 之间进行流动的同时，可起到对第一壳体 5 和第二壳体 6 的热量进行均衡的作用。而两个壳体的散热面积较大，从而可有效的提高整个电子设备的散热性能。

但是，由于可折叠的电子设备的的第一壳体 5 和第二壳体 6 可绕转轴转动。为了使液体介质能够在两个壳体之间循环，通常可使连接管路 4 的位于转轴的部分采用可弯折的柔性管路。参照图 2，图 2 为一种采用传统的散热系统的电子设备。如图 2 所示，在弯折半径较小的应用场景下，位于转轴部分的柔性管路发生弯折时，管壁容易塌缩，造成截面积的急剧变化，甚至完全堵塞，可能会对液体介质在该处的流通造成阻碍并导致系统压力的较大上升，流量的较大下降，从而散热能力下降，甚至造成泵的损坏。另外，该柔性管路在长期使用的过程中易造成疲劳折断，其存在较大的液体介质泄露的风险。同时采用该方案，需要较大的转轴空间，在轻薄型设备尤其是紧凑型的转轴设计方案中极难实现，通液管道的结构实现很难与壳体的紧凑美观的曲线设计兼容。

本申请提供的散热系统旨在解决上述问题，以延长该散热系统的使用寿命，提高散热系统的换热性能，从而提高应用有该散热系统的电子设备的散热性能，并能与紧凑的机械转轴设计兼容，不影响转轴区域的外观造型设计或影响很小。为了了解本申请实施例提供的散热系统，以下结合附图对其具体设置方式进行详细说明。

值得一提的是，以下实施例中所使用的术语只是为了描述特定实施例的目的，而并非旨在作为对本申请的限制。如在本申请的说明书和所附权利要求书中所使用的那样，单数表达形式“一个”、“一种”、“上述”、“该”和“这一”旨在也包括例如“一个或多个”这种表达形式，除非其上下文中明确地有相反指示。还应当理解，在本申请以下各实施例中，“至少一个”、“一个或多个”是指一个、两个或两个以上。术语“和/或”，用于描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系；例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 的情况，其中 A、B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

在本说明书中描述的参考“一个实施例”或“一些实施例”等意味着在本申请的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此，在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其它一些实施例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例，而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”，除非是以其它方式另外特别强调。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”，除非是以其它方式另外特别强调。

首先，参照图 3，图 3 展示了本申请一种实施例提供的散热系统的应用场景示意图。由上述对于本申请提供的散热系统的应用场景的介绍可以知道，该散热系统可用于可折叠的电子设备中。在本申请中，以电子设备为笔记本电脑为例，对散热系统在可折叠的电子设备中的具体设置方式进行说明。

继续参照图 3，笔记本电脑可以包括第一壳体 5、第二壳体 6 和转轴组件，第一壳体 5

和第二壳体 6 分设于转轴组件的两侧，且可分别绕转轴组件转动。可以理解的是，在第一壳体 5 和第二壳体 6 之间可具有转轴设置空间 56，以用于容置转轴组件。

可继续参照图 3，在本申请中，散热系统可以包括第一散热板 1、第二散热板 2、第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8。其中，第一散热板 1 可设置于第一壳体 5，第二散热板 2 可设置于第二壳体 6，第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8 的至少部分可设置于转轴设置空间 56。

在具体设置散热系统时，第一散热板 1 可以包括第一液体通道（图中未示出），第一液体通道包括第一接口 101 和第二接口 102，其中，第一接口 101 和第二接口 102 可以但不限于设置为宝塔接头。第二散热板 2 可以包括第二液体通道（图中未示出），第二液体通道包括第三接口 201 和第四接口 202，其中，第三接口 201 和第四接口 202 可以但不限于设置为宝塔接头。第一接口 101 和第四接口 202 通过第二转轴组件 8 相连通，第二接口 102 和第三接口 201 通过第一转轴组件 7 相连通，从而使第一散热板 1 的第一液体通道与第二散热板 2 的第二液体通道通过第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8 相连通。

这样，位于第一壳体 5 的第一散热板 1 的第一液体通道中的液体介质可经过第一转轴组件 7 进入位于第二壳体 6 的第二散热板 2 的第二液体通道。而第二液体通道中的液体介质还可经过第二转轴组件 8 回到第一液体通道，以实现液体介质在第一液体通道和第二液体通道之间的循环流动。这样，第一壳体 5 侧产生的热量可由第一散热板 1 吸收后，在液体介质循环流动的过程，被液体介质跨过转轴设置空间 56 传递到第二壳体侧 6 的第二散热板 2，从而实现热量均衡的作用，其有利于增加该散热系统与外部环境之间的换热面积，从而提升其散热性能。

值得一提的是，在本申请中，液体介质可以但不限于为去离子水、乙二醇、乙二醇水溶液、氟化液或者其它常见的液冷流体介质。

可以理解的是，图 3 中并没有对散热系统中的所有部件（例如驱动液体介质流动的动力源）进行展示，其只是对液体介质在第一散热板 1、第二散热板 2、第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8 之间循环流动的原理进行了说明。另外，上述对第一散热板 1、第二散热板 2、第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8 之间的连接关系只是本申请给出的一种示例性的说明。在本申请另外一些实施例中，上述结构之间还可以采用其它可能的连接方式，示例性的，第一接口 101 和第四接口 202 通过第一转轴组件 7 连通，第二接口 102 和第三接口 201 通过第二转轴组件 8 连通，只要能够实现液体介质在第一散热板 1 和第二散热板 2 之间的循环流动即可。

在本申请一些实施例中，第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8 可同轴线设置，示例性的，可参照图 4，图 4 为本申请一种实施例的散热系统的结构示意图。一并参照图 3 和图 4 可以理解，图 4 所示的实施例中，笔记本电脑可处于闭合状态。由于第一散热板 1 可绕第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8 转动，第二散热板 2 可绕第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8 转动，通过将第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8 同轴线设置，可以使其能够为第一壳体 5 和第二壳体 6 的相对转动提供稳定的支撑，从而提高第一散热板 1 和第二散热板 2 运动的稳定性。

由上述对散热系统的介绍可以知道，在本申请中，第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8 可在作为第一液体通道和第二液体通道之间的连接通道外，还可作为第一散热板 1 和第二散热板 2 转动的转轴。在本申请一个可能的实施例中，具体设置第一转轴组件 7 时，该第

一转轴组件 7 可以包括第一转轴 701 和第二转轴 702, 其中, 第一转轴 701 套设于第二转轴 702, 且第一转轴 701 与第二转轴 702 转动连接。另外, 第二转轴 702 可为中空结构, 这样液体介质可在第二转轴 702 内流动。

相类似的, 第二转轴组件 8 可以包括第三转轴 801 和第四转轴 802, 其中, 第三转轴 801 套设于第四转轴 802, 且第三转轴 801 与第四转轴 802 转动连接。另外, 第四转轴 802 可为中空结构, 以使液体介质能够在第四转轴 802 内流动。

可以理解的是, 在本申请中, 第一转轴 701 和第二转轴 702 的材质可以相同, 也可以不同。由于第一转轴 701 套设于第二转轴 702, 可使第一转轴 701 对第一散热板 1 和第二散热板 2 的转动起到支撑的作用, 第二转轴 702 主要作为液体介质的流通管道。另外, 当第二转轴 702 的结构强度较大时, 其也可以对第一散热板 1 和第二散热板 2 起到一定的支撑作用。

另外, 第三转轴 801 和第四转轴 802 的材质可以相同, 也可以不同。由于第三转轴 801 套设于第四转轴 802, 可使第三转轴 801 对第一散热板 1 和第二散热板 2 的转动起到支撑的作用, 第四转轴 802 主要作为液体介质的流通管道。另外, 当第四转轴 802 的结构强度较大时, 其也可以对第一散热板 1 和第二散热板 2 起到一定的支撑作用。

继续参照 4, 在本申请中, 第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8 在与第一散热板 1 和第二散热板 2 进行连接时, 可使第一转轴 701 和第三转轴 801 位于第三接口 201 和第四接口 202 之间。这样可不影响原有转轴结构的设计, 方案实现较为简单。

参照图 5, 图 5 为本申请基于图 4 的实施例提供的一个可能的散热系统的结构示意图。图 5 展示了电子设备处于展开状态时, 第一散热板 1 和第二散热板 2 的位置关系。由上文中的介绍可知, 第一散热板 1 和第二散热板 2 分别设置于电子设备的两个壳体上, 则第一散热板 1 和第二散热板 2 可随两个壳体进行相对转动, 从而可使第一散热板 1 和第二散热板 2 由图 5 所示的展开状态进行折叠。另外, 参照图 6, 图 6 展示了电子设备处于闭合状态时, 第一散热板 1 和第二散热板 2 的位置关系。在本申请该实施例中, 为了实现液体介质在第一散热板 1 和第二散热板 2 之间的循环流动, 散热系统还可以设置有驱动装置 3。该驱动装置 3 可以但不限于为泵, 驱动装置 3 作为液体介质流动的动力源, 其可设置于第一散热板 1 和第二散热板 2 之间。示例性的, 在图 5 所示的实施例中, 驱动装置 3 设置于第一接口 101 和第四接口 202 之间。在另外一些实施例中, 驱动装置 3 还可以设置于第二接口 102 和第三接口 201 之间。

在本申请一个可能的实施例中, 为了使第一散热板 1、第二散热板 2、第一转轴组件 7 的第二转轴 702、第二转轴组件 8 的第四转轴 802 和驱动装置 3 相连通, 第二转轴 702 可以包括第五接口 7021 和第六接口 7022, 其中, 第五接口 7021 和第六接口 7022 可以但不限于设置为宝塔接头。第四转轴 802 可以包括第七接口 8021 和第八接口 8022, 第七接口 8021 和第八接口 8022 可以但不限于设置为宝塔接头。另外, 驱动装置 3 可以包括进液口 301 和出液口 302。

可继续参照图 5, 出液口 302 可与第一接口 101 连接, 第二接口 102 可与第五接口 7021 连接, 第六接口 7022 可与第三接口 201 连接, 第四接口 202 可与第七接口 8021 连接, 第八接口 8022 可与进液口 301 连接, 从而实现第一液体通道、第二液体通道、第二转轴 702、第四转轴 802 和驱动装置 3 的连通, 以形成散热系统的液体介质循环通道。

在图 5 中, 用箭头表示了液体介质在散热系统中的流动方向。具体实施时, 用带箭头

的虚线表示液体介质在驱动装置 3 和第一散热板 1 之间的流动,液体介质在驱动装置 3 的驱动力作用下,从驱动装置 3 的出液口 302 流出,并通过第一接口 101 进入第一液体通道。液体介质在流经第一散热板 1 后从第二接口 102 流出,并通过第五接口 7021 进入第二转轴 702。之后,液体介质流经第一转轴组件 7 后从第六接口 7022 流出,并通过第三接口 201 进入第二液体通道。图 5 中用带箭头的单点划线表示液体介质在第二散热板 2 中的流动,液体介质在流经第二散热板 2 后从第四接口 202 流出,并通过第七接口 8021 进入第四转轴 802。最后,液体介质流经第二转轴组件 8 后从第八接口 8022 流出,并通过进液口 301 进入驱动装置 3,至此完成液体介质在散热系统内的一次循环。

可以理解的是,图 5 只是对本申请的一种可能的实施例的散热系统各部分之间的连接方式的示例性的说明。在本申请另一些实施例中,也可以对一些相连接的接口进行调换,例如,可将出液口 302 与第八接口 8022 连接,进液口 301 与第一接口 101 连接等,只要能够实现液体介质在第一散热板 1、第二散热板 2、第一转轴组件 7、第二转轴组件 8 和驱动装置 3 之间的循环即可。

另外,图 5 只是示意了本申请一种可能的实施例的液体介质的流动方向,在本申请另一些实施例中,液体介质还可以沿与图 5 中相反的方向流动,本申请不对其进行具体的限定。

采用本申请提供的散热系统,液体介质在散热系统内循环的过程中,可将电子设备第一壳体产生的热量跨过转轴传递到第二壳体,其有利于提高散热系统与外界环境进行换热的面积,使电子设备的散热面积成倍的增加,从而提高电子设备的散热性能。

进一步参照图 7,图 7 为图 6 中所示的散热系统的 A 处的局部结构的剖面图。为了提高散热系统的结构可靠性,第四转轴 802 的第八接口 8022 与驱动装置 3 的进液口 301 之间可通过第一软管 9 进行连接。该第一软管 9 可在第一散热板 1 和第二散热板 2 相对转动的过程中发生一定的形变,从而降低散热系统漏液的风险。

另外,可继续参照图 7,第一软管 9 的第一端 901 可与第八接口 8022 衔接,且该第一端 901 与第八接口 8022 之间可通过金属压环 10a 进行压接固定,此时,金属压环 10a 套设于第一软管 9 的第一端 901 和第八接口 8022,并将该第一端 901 与第八接口 8022 压紧,从而实现第一软管 9 与第八接口 8022 之间的密封连接。相类似的,在本申请一些实施例中,第一软管 9 的第二端 902 可与进液口 301 衔接,该第二端 902 与进液口 301 之间可通过金属压环 10b 进行压接,从而实现第一软管 9 与进液口 301 之间的密封连接,从而可降低第八接口 8022 和进液口 301 处的漏液风险。

参照图 7,在本申请一个可能的实施例中,第四转轴 802 的第七接口 8021 可嵌套于第二液体通道的第四接口 202,其中,第七接口 8021 的口径小于第四接口 202 的口径。在该实施例中,第七接口 8021 可以但不限于通过铆接或者焊接等方式实现与第四接口 202 的固定连接。可以理解的是,第七接口 8021 与第四接口 202 在实现固定连接之后,二者之间可形成密封结构,从而可降低第七接口 8021 与第四接口 202 处的漏液风险。

参照图 8,图 8 为图 6 中所示的散热系统的 B 处的局部结构示意图。在图 8 所示的实施例中,第一液体通道的第二接口 102 与第二转轴 702 的第五接口 7021 之间可通过第二软管 11 进行连接,该第二软管 11 可在第一散热板 1 和第二散热板 2 相对转动的过程中发生一定的形变,从而降低散热系统漏液的风险。

另外,可继续参照图 8,第二软管 11 的第一端 1101 可与第二接口 102 衔接,且第一

端 1101 与第二接口 102 之间可通过金属压环 10c 进行压接, 从而实现第二软管 11 与第二接口 102 之间的密封连接。相类似的, 在本申请一些实施例中, 第二软管 11 的第二端 1102 可与第五接口 7021 衔接, 第二端 1102 与第五接口 7021 之间可通过金属压环 10d 进行压接, 从而实现第二软管 11 与第五接口 7021 之间的密封连接, 从而可降低第二接口 102 和第五接口 7021 处的漏液风险。

继续参照图 8, 第二转轴 702 的第六接口 7022 可嵌套于第二液体通道的第三接口 201, 其中, 第六接口 7022 的口径小于第三接口 201 的口径。在该实施例中, 第六接口 7022 可以但不限于通过铆接或者焊接等方式实现与第三接口 201 的固定连接。可以理解的是, 第六接口 7022 与第三接口 201 在实现固定连接之后, 二者之间可形成密封结构, 从而可降低第六接口 7022 与第三接口 201 处的漏液风险。

参照图 9, 图 9 为本申请另一个实施例的散热系统的结构示意图。图 9 展示了电子设备处于展开状态时, 第一散热板 1 和第二散热板 2 之间的相对位置关系。由上文中的介绍可知, 第一散热板 1 和第二散热板 2 分别设置于电子设备的两个壳体上, 则第一散热板 1 和第二散热板 2 可随两个壳体进行相对转动, 从而可使第一散热板 1 和第二散热板 2 由图 9 所示的展开状态进行折叠。参照图 10, 图 10 为图 9 中所示的散热系统在电子设备处于闭合状态时, 第一散热板 1 和第二散热板 2 之间的相对位置关系。该实施例与图 5 所示的实施例的散热系统的不同点主要在于第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8 与第二散热板 2 之间的连接方式。参照图 9, 在该实施例中, 第二转轴 702 的第六接口 7022 与第二液体通道的第三接口 201 可通过第三软管 12 进行连接, 该第三软管 12 可在第一散热板 1 和第二散热板 2 相对转动的过程中发生一定的形变, 以吸收部分扭转量, 从而提高散热系统的结构可靠性, 降低散热系统漏液的风险。

另外, 参照图 11, 图 11 为图 10 中 C 处的局部结构的剖面图的放大图。在该实施例中, 第三软管 12 的第一端 1201 可套设于第六接口 7022, 另外, 该第一端 901 与第六接口 7022 之间可通过金属压环 10e 进行压接, 从而实现第三软管 12 与第六接口 7022 之间的密封连接。相类似的, 在本申请一些实施例中, 第三软管 12 的第二端 1202 与第三接口 201 之间可通过金属压环 10f 进行压接, 从而实现第三软管 12 与第三接口 201 之间的密封连接, 从而降低第六接口 7022 与第三接口 201 处的漏液的风险。

另外, 参照图 12, 图 12 为图 10 中 D 处的局部结构的剖面图的放大图。在该实施例中, 第四转轴 802 的第七接口 8021 与第二液体通道的第四接口 202 可通过第四软管 13 连接。该第四软管 13 可在第一散热板 1 和第二散热板 2 相对转动的过程中发生一定的形变, 以吸收部分扭转量, 从而提高散热系统的结构可靠性, 降低散热系统漏液的风险。

继续参照图 12, 该第四软管 13 的第一端 1301 可套设于第七接口 8021, 该第一端 1301 与第七接口 8021 之间可通过金属压环 10g 进行压接, 从而实现第四软管 13 与第七接口 8021 之间的密封连接。相类似的, 在本申请一些实施例中, 第四软管 13 的第二端 1302 可套设于第四接口 202, 该第二端 1302 与第四接口 202 之间可通过金属压环 10h 进行压接, 从而实现第四软管 13 与第四接口 202 之间的密封连接, 从而降低第七接口 8021 和第四接口 202 处的漏液的风险。

图 9 所示的实施例的散热系统的其它部分, 以及各部分之间的连接关系均可参照上述实施例进行设置, 在此不进行赘述。另外, 可继续参照图 9, 图 9 中用箭头表示了液体介质在散热系统中的流动方向。具体实施时, 用带箭头的虚线表示液体介质在驱动装置 3 和

第一散热板 1 之间的流动, 液体介质在驱动装置 3 的驱动力作用下, 从驱动装置 3 的出液口 302 流出, 并通过第一接口 101 进入第一液体通道。液体介质在流经第一散热板 1 后从第二接口 102 流出, 并流经第二软管 11 通过第五接口 7021 进入第二转轴 702。之后, 液体介质流经第一转轴组件 7 后从第六接口 7022 流出, 并流经第三软管 12 通过第三接口 201 进入第二液体通道。图 9 中用带箭头的单点划线表示液体介质在第二散热板 2 中的流动, 液体介质在流经第二散热板 2 后从第四接口 202 流出, 并流经第四软管 13 通过第七接口 8021 进入第四转轴 802。最后, 液体介质流经第二转轴组件 8 后从第八接口 8022 流出, 并流经第一软管 9 通过进液口 301 进入驱动装置 3, 至此完成液体介质在散热系统内的一次循环。

另外, 图 9 只是示意了本申请一种可能的实施例的液体介质的流动方向, 在本申请另外一些实施例中, 液体介质还可以沿与图 9 中相反的方向流动, 本申请不对其进行具体的限定。

在本申请中, 第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8 与第二散热板 2 除了可以采用上述实施例介绍的连接方式外, 还可以采用其它可能的方式。示例性的, 可参照图 13, 图 13 展示了第六接口 7022 与第三接口 201 的连接结构的剖面图。在该实施例中, 第二转轴 702 的第六接口 7022 插设于第二液体通道的第三接口 201 内。另外, 在第六接口 7022 和第三接口 201 之间还可以设置有多个密封圈 14a, 该多个密封圈 14a 同时与第六接口 7022 的外圈表面和第三接口 201 的内圈表面相抵接, 从而可有效的提高第六接口 7022 与第三接口 201 之间的密封效果。

在本申请一个可能的实施例中, 第六接口 7022 可设置有第一卡接部 70221, 第三接口 201 可设置有第二卡接部 2011。为了实现第一卡接部 70221 和第二卡接部 2011 的卡接, 示例性的, 在图 13 所示的实施例中, 第一卡接部 70221 可为凸起, 第二卡接部 2011 可为凹槽, 凸起穿入凹槽, 从而实现第一卡接部 70221 和第二卡接部 2011 的卡接。通过设置相卡接设置的第一卡接部 70221 和第二卡接部 2011, 可以对第六接口 7022 和第三接口 201 沿轴向方向进行限位, 从而可提高该两个接口连接的可靠性。

在本申请一些实施例中, 第七接口 8021 与第四接口 202 之间也可采用图 13 所示的方式进行连接, 在此不对其具体连接进行赘述。

参照图 14, 图 14 为本申请另一种可能的实施例提供的第六接口 7022 与第三接口 201 的连接结构的剖面图。在该实施例中, 第六接口 7022 与第三接口 201 采用嵌套的方式进行连接。其中, 第六接口 7022 的口径大于第三接口 201 的口径, 在另一些实施例中, 也可使第三接口 201 的口径大于第六接口 7022 的口径。

另外, 在第六接口 7022 与第三接口 201 之间设置有密封圈 14b, 该密封圈 14b 可以但不限于为 O 形密封圈。另外, 密封圈 14b 可与第六接口 7022 和第三接口 201 过盈配合。示例性的, 在图 14 所示的实施例中, 密封圈 14b 与第三接口 201 的外侧面, 以及第六接口 7022 的内侧面相抵接, 以实现密封圈 14b 与第六接口 7022 与第三接口 201 之间的过盈配合, 从而降低第六接口 7022 和第三接口 201 处漏液的风险。

可继续参照图 14, 在本申请一个可能的实施例中, 第六接口 7022 和第三接口 201 之间还可相对转动, 从而可在第一散热板 1 和第二散热板 2 相对转动的过程中吸收部分扭转量, 从而提高散热系统的结构可靠性。

相类似的, 第七接口 8021 与第四接口 202 直接也可采用图 14 所示的方式进行连接,

在此不对其具体连接进行赘述。

参照图 15, 图 15 为本申请另一个实施例的第六接口 7022 与第三接口 201 的连接结构的剖面图。在该实施例中, 第六接口 7022 和第三接口 201 也是通过嵌套结构进行连接。但其与上述图 14 所示的实施例的不同在于, 第六接口 7022 与第三接口 201 通过嵌套结构件 15 相衔接设置。具体实施时, 第六接口 7022 与第三接口 201 的端部相对设置, 嵌套结构件 15 套设于第六接口 7022 和第三接口 201 的衔接处。另外, 在嵌套结构件 15 与第六接口 7022 之间设置有密封圈 14c, 密封圈 14c 与嵌套结构件 15 和第六接口 7022 过盈配合。在嵌套结构件 15 与第三接口 201 之间可设置有密封圈 14d, 密封圈 14d 与嵌套结构件 15 和第三接口 201 过盈配合, 从而降低第六接口 7022 和第三接口 201 处漏液的风险。

在本申请一个可能的实施例中, 还可以使第六接口 7022 的内侧直径与第三接口 201 的内侧直径大致相同, 以提高液体介质在两个接口之间流动的通畅性。另外, 第六接口 7022 的外侧直径与第三接口 201 的外侧直径也可大致相同, 其有利于提高第六接口 7022 和第三接口 201 与嵌套结构件之间的密封效果。

可继续参照图 15, 在本申请一个可能的实施例中, 第六接口 7022 和第三接口 201 之间还可相对转动, 从而可在第一散热板 1 和第二散热板 2 相对转动的过程中吸收部分扭转量, 从而提高散热系统的结构可靠性。

相类似的, 第七接口 8021 与第四接口 202 直接也可采用图 15 所示的方式进行连接, 在此不对其具体连接进行赘述。

由于第一转轴组件的第二转轴可为中空结构, 在一些可能的实施例中, 在图 9 所示的实施的基礎上, 还可以使第二接口 102 与第三接口 201 之间通过第五软管连接, 该第五软管可穿过第二转轴。另外, 第五软管的第一端与第二接口 102 连接, 第五软管的第二端与第三接口 201 连接, 其具体连接方式可参照上述实施例, 在此不进行赘述。这样, 可有效的简化散热系统的结构, 另外, 在第一散热板 1 和第二散热板 2 相对转动的过程中, 第五软管可以吸收部分扭转量, 从而提高散热系统的结构可靠性。

相类似的, 由于第二转轴组件的第四转轴为中空结构, 则第四接口 202 和进液口 301 可以通过第六软管进行连接。其中, 第六软管穿过第四转轴, 第六软管的第一端与第四接口 202 连接, 第二端与进液口 301 连接, 其具体连接方式可参照上述实施例, 在此不进行赘述。这样, 可有效的简化散热系统的结构, 另外, 在第一散热板 1 和第二散热板 2 相对转动的过程中, 第六软管可以吸收部分扭转量, 从而提高散热系统的结构可靠性。

可以理解的是, 为了实现电子设备的轻薄设计, 电子设备的第一壳体 5 和第二壳体 6 的厚度值通常设置的较小。这就使得设置第一壳体 5 内的第一散热板 1, 以及设置于第二壳体 6 内的第二散热板 2 的厚度值较小。第一散热板 1 和第二散热板 2 的厚度值较小, 会导致液体介质在流经二者时出现通流面积瞬时减小的现象, 从而造成液体介质流动的不稳定。为了提高液体介质在流经第一散热板 1 和第二散热板 2, 尤其是在进入第一散热板 1 和第二散热板 2 时流动的通畅性, 可在第一散热板 1 和第二散热板 2 上设置转接件, 以通过转接件实现第一散热板 1 和第二散热板 2 与其它接口之间的连接。具体实施时, 参照图 16, 图 16 展示了本申请一种实施例的第一散热板 1 的结构示意图。在该实施例中, 第一散热板 1 设置有第一转接件 103, 第一转接件 103 的材质可以但不限于为刚性金属, 或者高分子非金属等。其中, 第一转接件 103 为一立体结构, 该第一转接件 103 的截面形状可以但不限于为矩形或者圆形等规则形状, 也可以为其它可能的非规则形状。另外, 第一转

接件 103 与第一液体通道连通，第一转接件 103 设置有第一接头 1031，该第一接头 1031 可作为第一散热板与其它管路连接的第一接口 101。在本申请中，第一接头 1031 可以但不限于为宝塔接头，以便于实现其与其它接口之间的连接。

在本申请该实施例中，可通过对第一转接件 103 的截面积进行调整，以使液体介质由第一接口进入第一散热板时，避免液体介质的通流面积的突然变小，其有利于提高液体介质流动的通畅性，以使散热系统能够对电子设备进行稳定的散热。

相类似的，第一散热板 1 还可以设置有第二转接件 104，第二转接件 104 与第一液体通道连通。该第二转接件 104 可以设置有第二接头 1041，第二接头 1041 可作为第一散热板与其它管路连接的第二接口 102。该第二转接件 104 以及的具体设置方式可参照第一转接件 103，在此不进行赘述。

参照图 17，图 17 展示了本申请一种实施例的第二散热板的结构示意图。在该实施例中，第二散热板可以设置有第三转接件 203，第三转接件 203 与第二液体通道连通。该第三转接件 203 可为一立体结构，第三转接件 203 可由刚性金属材质制成，其可以为组装结构，此时，第三转接件 203 可包括盖板和本体，盖板可用于与第二散热板固定连接。且盖板盖设于本体，以在二者之间形成液体介质流动通道。在本申请另外一些实施例中，第三转接件 203 还可以为一体成型结构，其可以但不限于为由刚性金属材料制成，也可以由高分子非金属材料制成。另外，在第三转接件 203 上可以设置有第三接头 2031，该第三接头 2031 可以但不限于为宝塔接头，以便于实现其与其它接口之间的连接。

由于第二散热板 2 的第三接口 201 可通过第一转轴组件 7 的第二转轴 702 与第一散热板 1 的第二接口 102 连接，在本申请一个可能的实施例中，第三转接件 203 可伸至电子设备的转轴设置空间 56 内，第三转接件 203 在具体设置时，可参照图 18，图 18 为图 17 中所示第二散热板的 E 处的局部结构放大图。第三转接件 203 可以包括固定部 203a 和弯折部 203b，其中固定部 203a 用于与第二散热板 2 进行固定连接。第三接头 2031 设置于弯折部 203b，弯折部 203b 自固定部 203a 朝向第一散热板的方向弯折，其具体弯折角度可根据转轴设置空间 56 进行设置，以避免弯折部 203b 与形成转轴设置空间 56 的结构以及转轴设置空间 56 内的结构发生干涉。另外，弯折部 203b 的弯折形式还可以根据转轴设置空间 56 的外形轮廓进行设计，以使其能够作为转轴设置空间 56 的外形轮廓的一部分，从而提高电子设备外观的美观性。

另外，参照图 19，图 19 为图 18 中 F-F 处的剖面图。由图 19 可以看出，第三转接件 203 具有连通固定部 203a 和弯折部 203b 的空腔结构，第二液体通道中的液体介质可由固定部 203a 进入第三转接件 203 的空腔结构中，并流向弯折部 203b，图 19 中的箭头表示液体的流动方向。可以理解的是，在一些实施例中，液体介质还可沿与图 19 中所示的箭头相反的方向流动。

另外，在本申请中，第三接头 2031 可以设置于弯折部 203b 的背离固定部 203a 的端部。由上述实施例的介绍可以知道，第一转轴组件的第二转轴和第二转轴组件的第四转轴可同轴线设置，则在本申请一些实施例中，可以使第三接头 2031 与第二转轴和第四转轴同轴线设置。这样，可通过第三接头 2031 与第二转轴和第四转轴的在轴线上的相对转动来吸收形变量，而不是通过弯折来吸收形变量，其可避免对液体介质流动的阻力过大，以使液体介质能够顺畅的流动，并且可提高散热系统的结构可靠性。

一并参照图 18 和图 19，弯折部 203b 的背离固定部 203a 的截面形状可以设置为圆形，

以可有效的提高由第三接头 2031 流经的液体介质的流通面积，其有利于提高液体介质在第三接口处流动的通畅性，以使散热系统能够对电子设备进行稳定的散热。可以理解的是，在本申请另外一些可能的实施例中弯折部 203b 的背离固定部 203a 的截面形状还可以设置为矩形等规则形状，或者其它一些可能的非规则形状，只要是够实现液体介质在该处的通畅流动即可。

相类似的，第二散热板还可以设置有第四转接件 204，该第四转接件 204 可以设置有第四接头 2041，第四接头 2041 可作为第二散热板与其它管路连接的第四接口。该第四转接件 204 以及的具体设置方式可参照第三转接件 203，在此不进行赘述。

在对本申请提供的散热系统进行了了解之后，接下来对将该散热系统在可折叠的电子设备中的具体设置方式进行介绍。在本申请一个可能的实施例中，仍以电子设备为笔记本电脑为例，对散热系统在可折叠的电子设备中的具体设置方式进行介绍。参照图 20，图 20 为本申请一个可能的实施例的笔记本电脑的结构示意图。在图 20 中主要展示了笔记本电脑的壳体结构，其中，笔记本电脑通常可以包括第一壳体 5 和第二壳体 6，第一壳体 5 可以但不限于设置有中央处理器（central processing unit，CPU）、图形处理器（graphics processing unit，GPU）、无线模块或电池等发热量较大的元器件（以下简称发热元件）。第二壳体 6 可以用于设置显示屏部件。

可继续参照图 20，在该实施例中，电子设备处于展开状态。另外，参照图 21，图 21 为图 20 中 G-G 处的截面图的局部结构放大图。在本申请实施例中，电子设备还可以包括转轴壳 20，该转轴壳 20 围设形成转轴设置空间 56。可一并参照图 18 和图 21，第二散热板 2 的第三转接件 203 的弯折部 203b 的具体形态可以根据由转轴壳 20 围设形成的转轴设置空间 56 的形态进行设置。另外，弯折部 203b 要与转轴壳 20 进行避让设计，从而避免两个壳体在相对转动的过程中，造成弯折部 203b 与转轴壳 20 的干涉。在本申请一些实施例中，还可以使弯折部 203b 的弯折形状与转轴壳 20 的外形轮廓相匹配，以保证电子设备的外观美观性。而第二散热板的第四转接件 204 的具体结构可参照第三转接件 203 进行设置，在此不进行赘述。

由上述实施例的介绍可以知道，第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8 可作为第一壳体 5 和第二壳体 6 相对转动的支撑结构。在将第一壳体 5 和第六壳体 6 通过第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8 进行连接时，可以参照图 22，图 22 展示了本申请一个可能的实施例提供的电子设备的结构示意图。

具体实施时，在图 22 所示的实施例中，第一转轴组件 7 的第二转轴 702 和第二转轴组件的第四转轴 802 可固定于第一壳体 5。在另外一些实施例中，还可使第一转轴组件 7 的第二转轴 702 和第二转轴组件的第四转轴 802 固定于第二壳体 6。

参照图 22，第一转轴组件 7 的第一转轴 701 可以包括第一套筒 7011 和第一连接部 7012，第一套筒 7011 与第一连接部 7012 固定连接，第一套筒套 7011 套设于第二转轴 702，第一连接部 7012 固定于第二壳体 6。另外，第二转轴组件 8 的第三转轴 801 包括第二套筒 8011 和第二连接部 8012，第二套筒 8011 与第二连接部 8012 固定连接，第二套筒套 8011 套设于第四转轴 802，第二连接部 8012 固定于第二壳体 6。这样，在第一壳体 5 与第二壳体 6 相对转动的过程中，第一转轴 701 随之绕第二转轴 702 转动，第三转轴 801 随之绕第四转轴 802 转动。

可继续参照图 22，在本申请该实施例中，散热系统的第一散热板 1 和驱动装置 3 可设

置于第一壳体 5，第二散热板 2 可设置于第二壳体 6。

在本申请提供的电子设备中，第一壳体 5 中的发热元件产生的热量可传递给第一散热板 1 中的液体介质，该液体介质携带着热量通过第一转轴组件 7 进入第二散热板 2。从而可使第一壳体 5 侧产生的热量穿过转轴设置空间有效的传递到第二壳体 6，并通过第二壳体 6 耗散到环境中。电子设备采用本申请提供的散热系统，能够成倍的增加散热面积，从而成倍的增加其自然散热能力，以使电子设备在工作的过程中其两个壳体的温升均不明显，从而提升用户体验。

另外，由于散热系统的第一散热板 1 和第二散热板 2 通过第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8 进行连接。这样，即便电子设备需要经常弯折，或者其转轴组件设置空间较为紧凑（例如弯曲直径小于 7mm），也能够实现液体介质的稳定流动，从而可有效的提升电子设备的散热性能。

可以理解的是，在本申请中，第一散热板 1 的形状可根据第一壳体 5 内的发热元件的设置位置，以及第一壳体 5 的内部空间进行设计。第二散热板 2 的形状可根据第二壳体 6 内的显示屏部件，以及第二壳体 6 的内部空间进行设计。因此，在本申请中，不对第一散热板 1 和第二散热板 2 的具体形状进行限定。

值得一提的是，在图 22 所示的实施例中，是以将图 9 所示实施例的散热系统与电子设备的壳体之间的连接关系为例，对第一壳体 5 和第六壳体 6 通过第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8 进行连接的具体设置方式进行的介绍。由于图 9 所示实施例的散热系统与图 5 所示的散热系统的区别点仅在于：在图 5 所示的实施例中第二转轴 702 的第六接口 7022 与第二液体通道的第三接口 201 通过嵌套或者焊接等方式进行连接，第四转轴 802 的第七接口 8021 与第二液体通道的第四接口 202 通过嵌套或者焊接等方式连接；而在图 9 所示的实施例中第二转轴 702 的第六接口 7022 与第二液体通道的第三接口 201 通过第三软管 12 进行连接，第四转轴 802 的第七接口 8021 与第二液体通道的第四接口 202 通过第四软管 13 连接。因此，在将图 5 所示实施例的散热系统设置于电子设备时，其与电子设备的壳体之间的具体连接方式可参照图 22 所示的实施例，在此不进行赘述。

另外，本申请提供的散热系统还可以应用于其它可能的可折叠的电子设备中，示例性的，可应用于手机、可穿戴设备、平板电脑或者掌上电脑等。无论电子设备为哪种，散热系统在电子设备中的具体设置方式均可参照上述实施例，在此不进行赘述。

参照图 23，图 23 为本申请另一实施例的电子设备的结构示意图。与上述图 22 所示的实施例不同的是，在该实施例中，第一散热板 1 和第二散热板 2 之间的连接不依赖于第一转动组件 7 和第二转动组件 8 的结构，而是通过独立设置的连接组件进行连接。在该实施例中，第一转轴组件 7 和第二转轴组件 8 用于对第一壳体 5 和第二壳体 6 的相对转动提供支撑力。另外，在该实施例中，第一散热板 1 可设置于第一壳体 5，第二散热板 2 可设置于第二壳体 6，用于连接第一散热板 1 和第二散热板 2 的连接组件设置于转轴设置空间 56。

这样，位于第一壳体 5 的第一散热板 1 的第一液体通道中的液体介质可经过连接组件进入位于第二壳体 6 的第二散热板 2 的第二液体通道。而第二液体通道中的液体介质还可经过另一连接组件回到第一液体通道，以实现液体介质在第一液体通道和第二液体通道之间的循环流动。这样，第一壳体 5 侧产生的热量可由第一散热板 1 吸收后，在液体介质循环流动的过程，被液体介质跨过转轴设置空间 56 传递到第二壳体侧 6 的第二散热板 2，从而实现热量均衡的作用，其有利于增加该散热系统与外部环境之间的换热面积，从而提升

其散热性能。

该实施例的散热系统在具体设置时，可参照图 24，图 24 展示了该实施例的散热系统的结构示意图。其中，第二接口 102 和第三接口 201 通过第一连接组件 16 连接。该第一连接组件 16 包括第一连接件 1601 和第二连接件 1602，第一连接件 1601 包括第九接口 16011 和第十接口 16012，第二连接件 1602 包括第十一接口 16021 和第十二接口 16022，第九接口 16011 与第三接口连接，第十接口 16012 和第十一接口 16021 通过第一连接管 1603 连接，第十二接口 16022 通过第七软管 18 与第二接口 102 连接。

在本申请一个可能的实施例中，第一连接管 1603 可为软管，以在第一散热板 1 和第二散热板 2 相对转动的过程中发生一定的形变，可以吸收部分扭转量，从而提高散热系统的结构可靠性，降低散热系统漏液的风险。另外，第一连接管 1603 可与第一转动组件 7 的第二转轴 702 以及第二转动组件 8 的第四转轴 802 同轴线设置，在本申请该实施例中，第二转轴 702 和第四转轴 802 可在第一散热板 1 和第二散热板 2 相对转动的过程中用于吸收扭转所导致的宏观形变量。由于第一连接管 1603 与第二转轴 702 和第四转轴 802 同轴线设置，则可通过第一连接管 1603 在轴线上的扭转来吸收形变量，而不是通过弯折来吸收形变量，其可避免第一连接管 1603 在扭转的时候出现塌缩导致其横截面的剧烈收缩，从而可避免对液体介质流动的阻力过大或者完全阻塞，以使液体介质能够顺畅的流动。另外，第一连接管 1603 与第二转轴 702 和第四转轴 802 同轴线设置，可以将第一连接管 1603，以及与通过第一连接管 1603 连接的第一连接件 1601 和第二连接件 1602，隐藏于用于设置第一转动组件 7 和第二转动组件 8 的转轴设置空间 56 内，从而提高外观的美观性。

值得一提的是，在本申请中第一连接管 1603 与第二转轴 702 和第四转轴 802 同轴线设置可以理解为三者的轴线完全重合，或者三者的轴线在较小的范围内存在错位。

相类似的，在本申请另一个可能的实施例中，驱动装置 3 的进液口 301 和第二散热板 2 的第四接口 202 可通过第二连接组件 17 连接。该第二连接组件 17 包括第三连接件 1701 和第四连接件 1702，第三连接件 1701 包括第十三接口 17011 和第十四接口 17012，第四连接件 1702 包括第十五接口 17021 和第十六接口 17022，第十三接口 17011 与进液口 301 连接，第十四接口 17012 和第十五接口 17021 通过第二连接管 1703 连接，第十六接口 17022 通过第八软管 19 与第四接口连接。

在本申请一个可能的实施例中，第二连接管 1703 可为软管，以在第一散热板 1 和第二散热板 2 相对转动的过程中发生一定的形变，可以吸收部分扭转量，从而提高散热系统的结构可靠性，降低散热系统漏液的风险。另外，第二连接管 1703 可与第一转动组件 7 的第二转轴 702 以及第二转动组件 8 的第四转轴 802 同轴线设置，在本申请该实施例中，第二转轴 702 和第四转轴 802 可在第一散热板 1 和第二散热板 2 相对转动的过程中用于吸收扭转所导致的宏观形变量。由于第二连接管 1703 与第二转轴 702 和第四转轴 802 同轴线设置，则可通过第二连接管 1703 在轴线上的扭转来吸收形变量，而不是通过弯折来吸收形变量，其可避免第二连接管 1703 在扭转的时候出现塌缩导致其横截面的剧烈收缩，从而可避免对液体介质流动的阻力过大或者完全阻塞，以使液体介质能够顺畅的流动。另外，第二连接管 1703 与第二转轴 702 和第四转轴 802 同轴线设置，可以将第二连接管 1703，以及与通过第二连接管 1703 连接的第三连接件 1701 和第四连接件 1702，隐藏于用于设置第一转动组件 7 和第二转动组件 8 的转轴设置空间内，从而提高外观的美观性。

值得一提的是，在本申请中第二连接管 1703 与第二转轴 702 和第四转轴 802 同轴线

设置可以理解为三者的轴线完全重合，或者三者的轴线在较小的范围内存在错位。

在图 24 中，用箭头表示了液体介质在散热系统中的流动。具体实施时，采用本申请该实施例提供的散热系统，用带箭头的虚线表示液体介质在驱动装置 3 和第一散热板 1 之间的流动，液体介质在驱动装置 3 的驱动力作用下，从驱动装置 3 的出液口 302 流出，并通过第一接口 101 进入第一散热板 1。液体介质在流经第一散热板 1 后从第二接口 102 流出，并通过第七软管 18 由第二连接件 1602 的第十一接口 16021 进入第二连接件 1602。之后，液体介质流经第二连接件 1602 后从第十二接口 16022 流出，并通过第一连接管 1603 由第十接口 16012 进入第一连接件 1601。之后，液体介质经第一连接件后由第九接口 16011 和第三接口 201 进入第二散热板 2。图 24 中用带箭头的单点划线表示液体介质在第二散热板 2 中的流动，液体介质在流经第二散热板 2 后从第四接口流出，并通过第十六接口 17022 进入第四连接件 1702。之后，液体介质流经第四连接件 1702 后从第十五接口 17021 流出，并通过第二连接管 1703 由十四接口 17012 进入第三连接件 1701。最后，液体介质流经第三连接件 1701 后由第十三接口 17011 流出，并通过第八软管 19 由进液口 301 进入驱动装置 3，至此完成液体介质在散热系统内的一次循环。

采用本申请提供的散热系统，液体介质在散热系统内循环的过程中，可将电子设备产生的热量带到散热系统的各个位置，从而达到均温的效果，其有利于提高散热系统与外界环境进行换热的面积，以提高散热系统的散热性能。

在图 24 所示的实施例中，第一连接管 1603 与第十接口 16012 和第十二接口 16022 之间，第二连接管 1703 与第十四接口 17012 和第十六接口 17022 之间，第七软管 18 与第二接口 102 和第十一接口 16021 之间，以及第八软管 19 与进液口 301 和第十三接口 17011 之间均可以采用上述实施例提到的金属压环压接的方式进行固定。另外，散热系统的第一散热板 1、第二散热板 2 以及驱动装置 3 的具体结构可参照上述实施例进行设置，在此不进行赘述。可继续参照图 24，驱动装置 3 的出液口 302 与第一散热板 1 的第一接口 101 之间也可采用第九软管 21 进行连接。该第九软管 21 与出液口和第一接口 101 之间可以采用上述实施例提到的金属压环压接的方式进行固定。

以上，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1.一种散热系统，其特征在于，包括第一散热板、第二散热板、第一转轴组件、第二转轴组件和驱动装置，其中：

所述第一散热板设置有第一液体通道，所述第一液体通道包括第一接口和第二接口；

5 所述第二散热板设置有第二液体通道，所述第二液体通道包括第三接口和第四接口；

所述第一转轴组件包括第一转轴和第二转轴，所述第二转轴为中空轴，所述第一转轴与第二转轴转动连接；所述第二转轴组件包括第三转轴和第四转轴，所述第四转轴为中空轴，所述第三转轴与第四转轴转动连接；

10 所述驱动装置包括出液口和进液口，所述出液口与所述第一接口连接，所述第二接口与所述第三接口通过所述第二转轴连接，所述第四接口与所述进液口通过所述第四转轴连接；

所述驱动装置用于驱动液体介质在所述第一液体通道、所述第二液体通道、所述第二转轴以及所述第四转轴中流动。

15 2.如权利要求 1 所述的散热系统，其特征在于，所述第一转轴组件和所述第二转轴组件同轴线设置。

3.如权利要求 1 或 2 所述的散热系统，其特征在于，所述第二转轴包括第五接口和第六接口，所述第四转轴包括第七接口和第八接口；所述第二接口与所述第五接口连接，所述第六接口与所述第三接口连接，所述第四接口与所述第七接口连接，所述第八接口与所述进液口连接。

20 4.如权利要求 3 所述的散热系统，其特征在于，所述第八接口与所述进液口通过第一软管连接；所述第二接口与所述第五接口通过第二软管连接。

5.如权利要求 4 所述的散热系统，其特征在于，所述第一软管的第一端与所述第八接口之间通过金属压环压接；所述第一软管的第二端与所述进液口通过金属压环压接；

25 所述第二软管的第一端与所述第二接口之间通过金属压环压接；所述第二软管的第二端与所述第五接口通过金属压环压接。

6.如权利要求 3~5 任一项所述的散热系统，其特征在于，所述第六接口与所述第三接口通过第三软管连接，所述第四接口与所述第七接口通过第四软管连接。

7.如权利要求 6 所述的散热系统，其特征在于，所述第三软管的第一端与所述第六接口之间通过金属压环压接；所述第三软管的第二端与所述第三接口之间通过金属压环压接；

30 所述第四软管的第一端与所述第四接口之间通过金属压环压接；所述第四软管的第二端与所述第七接口之间通过金属压环压接。

8.如权利要求 3~5 任一项所述的散热系统，其特征在于，所述第六接口嵌套于所述第三接口，所述第六接口与所述第三接口固定连接；和/或，所述第七接口嵌套于所述第四接口，所述第七接口与所述第四接口固定连接。

35 9.如权利要求 3~5 任一项所述的散热系统，其特征在于，所述第六接口嵌套于所述第三接口，所述第六接口与所述第三接口之间设置有密封圈，且所述密封圈与所述第六接口和所述第三接口过盈配合；和/或，

所述第七接口嵌套于所述第四接口，所述第七接口与所述第四接口之间设置有密封圈，且所述密封圈与所述第七接口和所述第四接口过盈配合。

10.如权利要求 3~5 任一项所述的散热系统，其特征在于，所述散热系统还包括嵌套结构件，所述嵌套结构件套设于所述第六接口和所述第三接口的衔接处，所述嵌套结构件与
所述第六接口之间设置有第一密封圈，所述第一密封圈与所述嵌套结构件和所述第六接口
过盈配合；所述嵌套结构件与所述第三接口之间设置有第二密封圈，所述第二密封圈与所
述嵌套结构件和所述第三接口过盈配合。

11.如权利要求 8~10 任一项所述的散热系统，其特征在于，所述第六接口与所述第三
接口转动连接；所述第七接口与所述第四接口转动连接。

12.如权利要求 1 所述的散热系统，其特征在于，所述散热系统还包括第五软管，所述
第五软管穿设于所述第二转轴，所述第五软管的第一端与所述第二接口连接，所述第五软
管的第二端与所述第三接口连接；所述散热系统还包括第六软管，所述第六软管穿设于所
述第四转轴，所述第六软管的第一端与所述第四接口连接，所述第六软管的第二端与所述
进液口连接。

13.如权利要求 1~12 任一项所述的散热系统，其特征在于，所述第一散热板包括第一
转接件和第二转接件，所述第一转接件与所述第一液体通道连通，所述第一转接件设置有
第一接头，所述第一接头作为所述第一散热板的第一接口；所述第二转接件与所述第一液
体通道连通，所述第二转接件设置有第二接头，所述第二接头作为所述第一散热板的第二
接口。

14.如权利要求 1~13 任一项所述的散热系统，其特征在于，所述第二散热板包括第三
转接件和第四转接件，所述第三转接件与所述第二液体通道连通，所述第三转接件设置有
第三接头，所述第三接头作为所述第二散热板的第三接口；所述第四转接件与所述第二液
体通道连通，所述第四转接件设置有第四接头，所述第四接头作为所述第二散热板的第四
接口。

15.如权利要求 14 所述的散热系统，其特征在于，所述第三转接件包括固定部和弯折
部，所述固定部与所述第二散热板固定连接，所述弯折部自所述固定部朝向所述第一散热
板的方向弯折，所述第三接头设置于所述弯折部的背离所述固定部的端部。

16.一种电子设备，其特征在于，包括第一壳体、第二壳体，以及如权利要求 1~15 任
一项所述的散热系统，其中：所述第一壳体和所述第二壳体之间具有转轴设置空间，所述
第一转轴组件和所述第二转轴组件设置于所述转轴设置空间，所述第一壳体与所述第二壳
体通过所述第一转轴组件和所述第二转轴组件转动连接，所述第一散热板和所述驱动装置
设置于所述第一壳体，所述第二散热板设置于所述第二壳体。

17.如权利要求 16 所述的电子设备，其特征在于，所述第二转轴和所述第四转轴固定
于所述第一壳体；

所述第一转轴包括第一套筒和第一连接部，所述第一套筒与所述第一连接部固定连接，
所述第一套筒套设于所述第二转轴，所述第一连接部固定于所述第二壳体；所述第三转轴
包括第二套筒和第二连接部，所述第二套筒与所述第二连接部固定连接，所述第二套筒套
设于所述第四转轴，所述第二连接部固定于所述第二壳体。

18.一种散热系统，其特征在于，包括第一散热板、第二散热板、第一连接组件、第二
连接组件和驱动装置，其中：

所述第一散热板设置有第一液体通道，所述第一液体通道包括第一接口和第二接口；
所述第二散热板设置有第二液体通道，所述第二液体通道包括第三接口和第四接口；

第一连接组件包括第一连接件和第二连接件，第一连接件包括第九接口和第十接口，第二连接件包括第十一接口和第十二接口；第九接口与第三接口连接，第十接口与第十一接口通过第一连接管连接，所述第一连接管为软管；所述第十二接口与所述第二接口连接；

第二连接组件包括第三连接件和第四连接件，第三连接件包括第十三接口和第十四接口，第四连接件包括第十五接口和第十六接口；

所述驱动装置包括出液口和进液口，所述第十三接口和所述进液口连接，所述第十四接口与第十五接口通过第二连接管连接，所述第二连接管为软管；所述第十六接口与第四接口连接；

所述驱动装置用于驱动液体介质在所述第一液体通道、所述第二液体通道、所述第一连接组件以及所述第二连接组件中流动。

19.如权利要求 18 所述的散热系统，其特征在于，所述第一散热板包括第一转接件和第二转接件，所述第一转接件与所述第一液体通道连通，所述第一转接件设置有第一接头，所述第一接头作为所述第一散热板的第一接口；所述第二转接件与所述第一液体通道连通，所述第二转接件设置有第二接头，所述第二接头作为所述第一散热板的第二接口。

20.如权利要求 18 或 19 所述的散热系统，其特征在于，所述第二散热板包括第三转接件和第四转接件，所述第三转接件与所述第二液体通道连通，所述第三转接件设置有第三接头，所述第三接头作为所述第二散热板的第三接口；所述第四转接件与所述第二液体通道连通，所述第四转接件设置有第四接头，所述第四接头作为所述第二散热板的第四接口。

21.如权利要求 20 所述的散热系统，其特征在于，所述第三转接件包括固定部和弯折部，所述固定部与所述第二散热板固定连接，所述弯折部自所述固定部朝向所述第一散热板的方向弯折，所述第三接头设置于所述弯折部的背离所述固定部的端部。

22.如权利要求 18~21 任一项所述的散热系统，其特征在于，所述第十二接口通过第七软管与所述第二接口连接；所述第十六接口通过第八软管与所述第四接口连接。

23.一种电子设备，其特征在于，包括第一壳体、第二壳体，以及如权利要求 18~22 任一项所述的散热系统，其中：所述第一壳体和所述第二壳体之间具有转轴设置空间，所述散热系统还包括第一转轴组件和第二转轴组件，所述第一转轴组件和所述第二转轴组件设置于所述转轴设置空间；

所述第一转轴组件包括第一转轴和第二转轴，所述第一转轴套设于所述第二转轴，且所述第一转轴与第二转轴转动连接；所述第二转轴组件包括第三转轴和第四转轴，所述第三转轴套设于所述第四转轴，且所述第三转轴与第四转轴转动连接；

所述第一连接管与所述第二转轴和所述第四转轴同轴线设置；所述第二连接管与所述第二转轴和所述第四转轴同轴线设置。

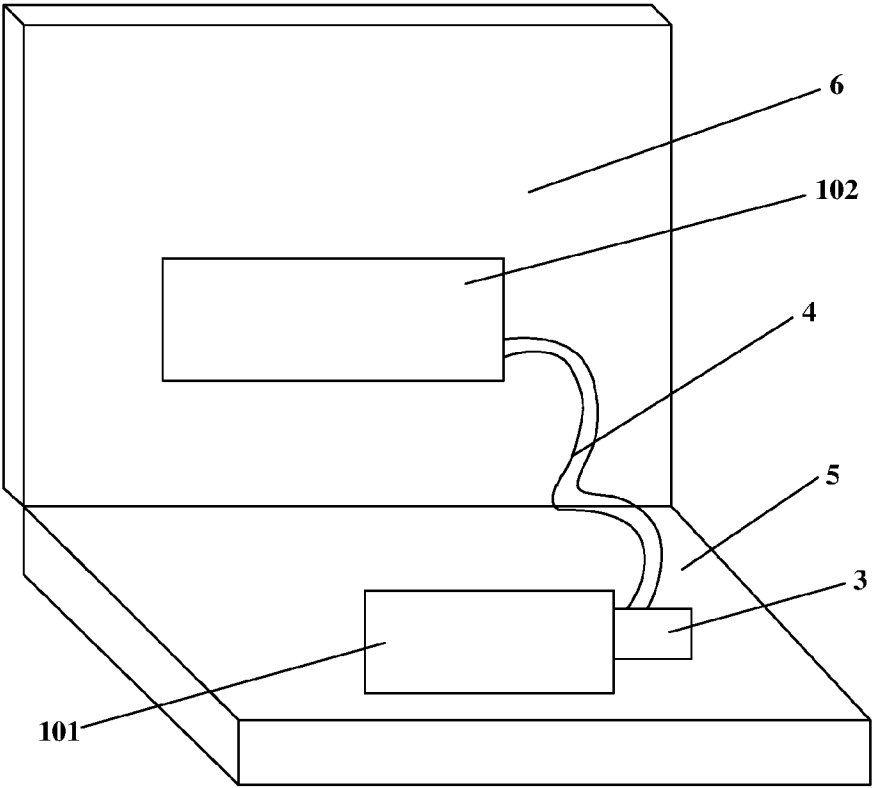


图 1

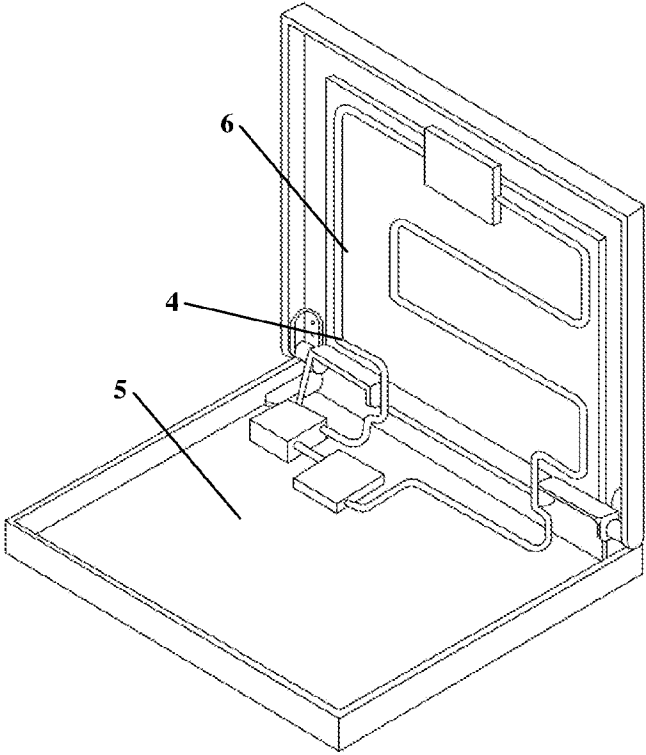


图 2

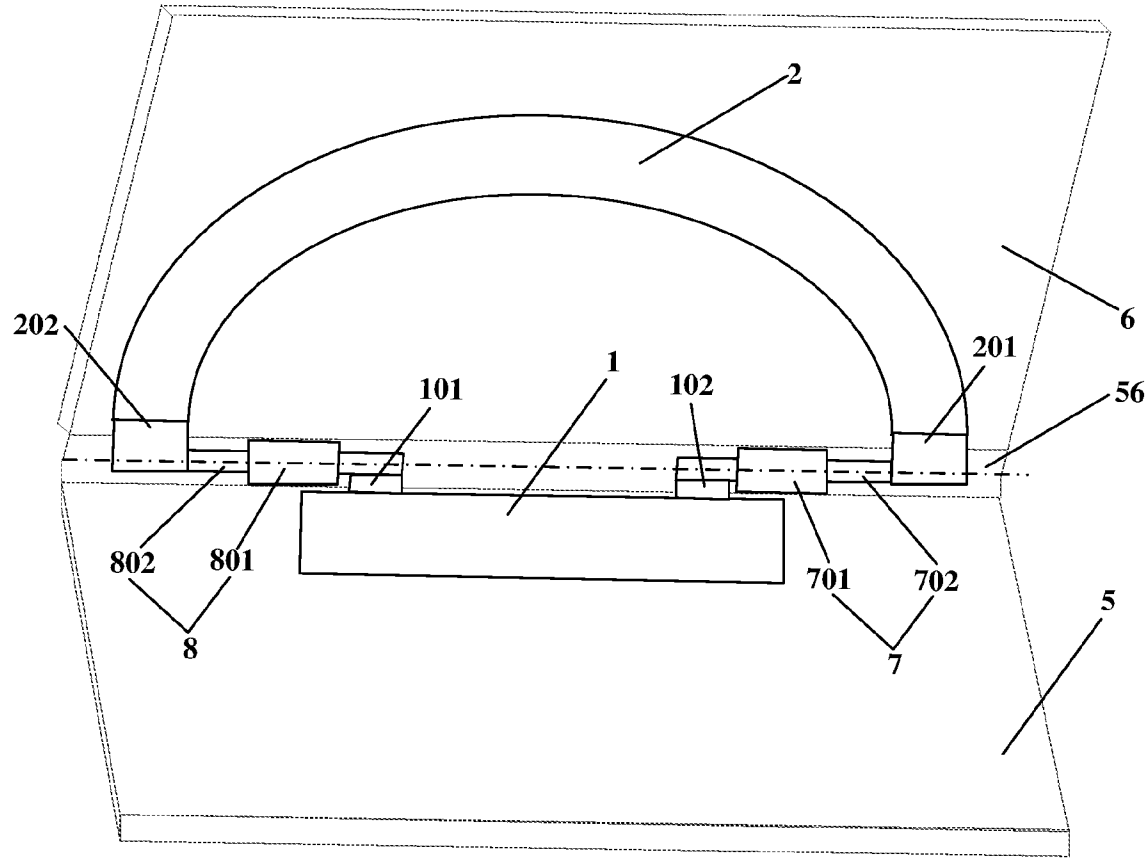


图 3

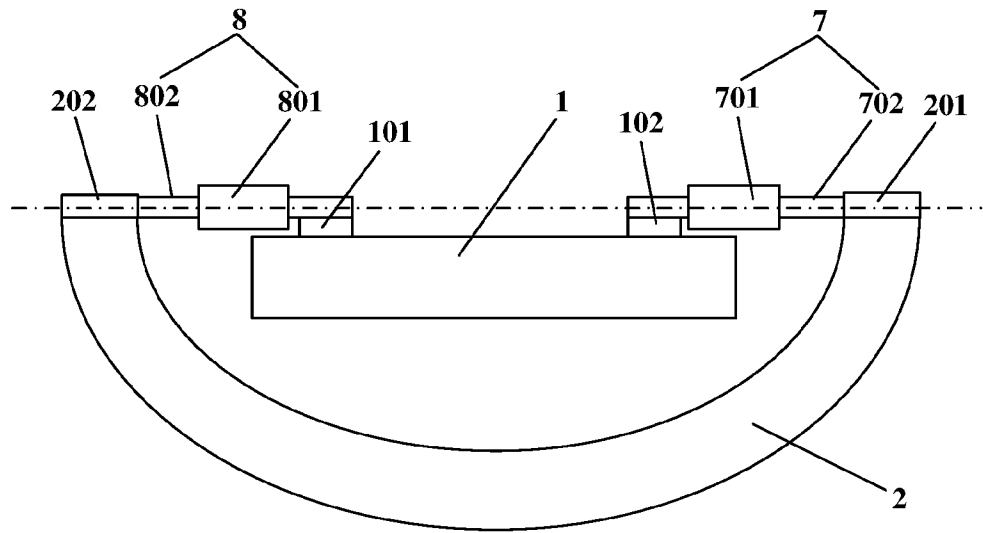


图 4

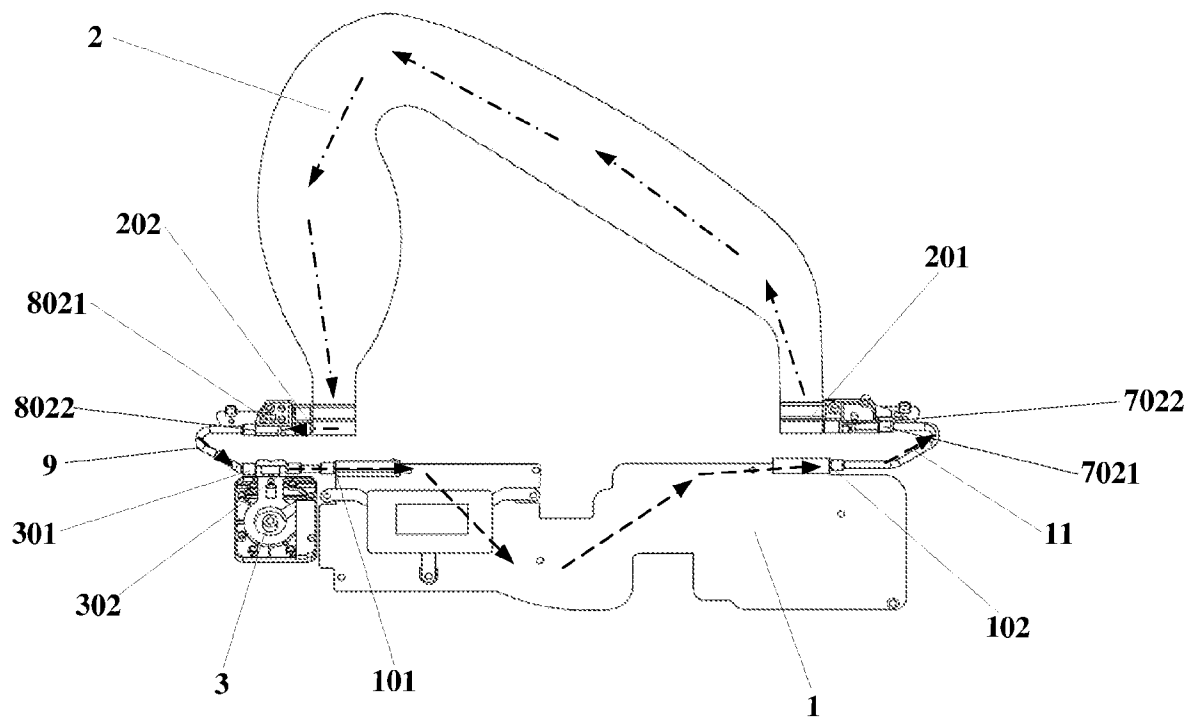


图 5

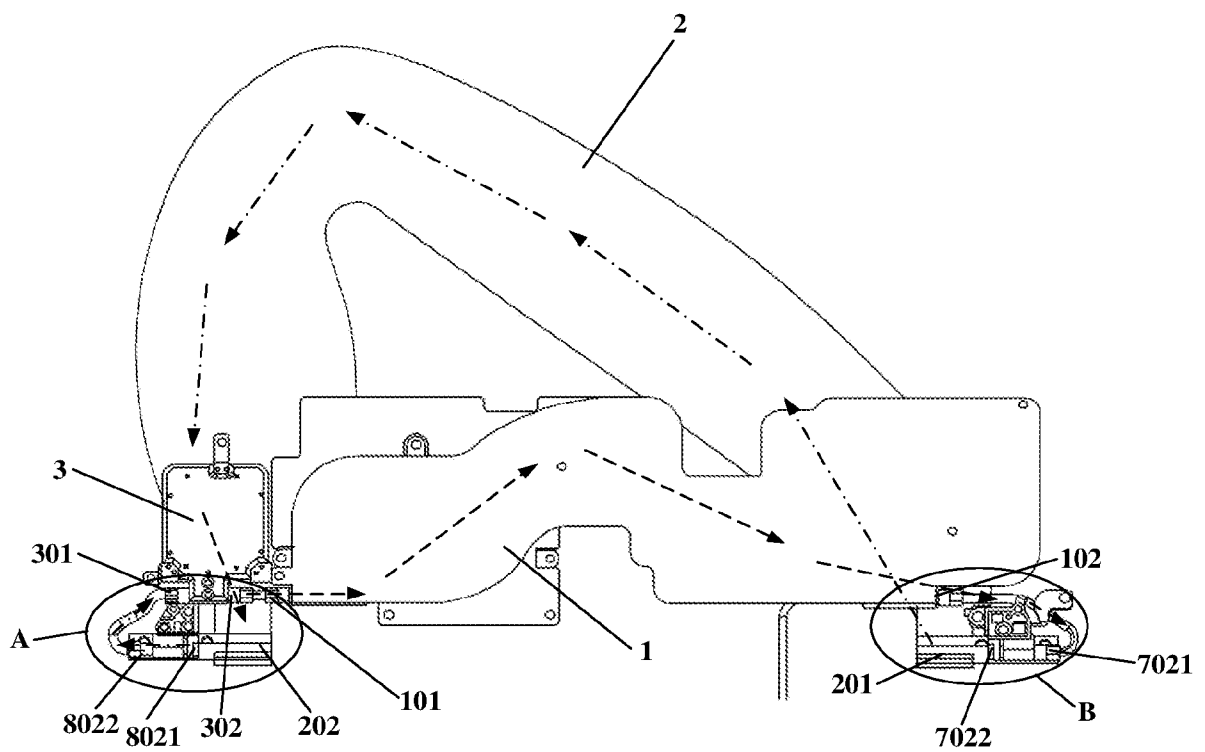


图 6

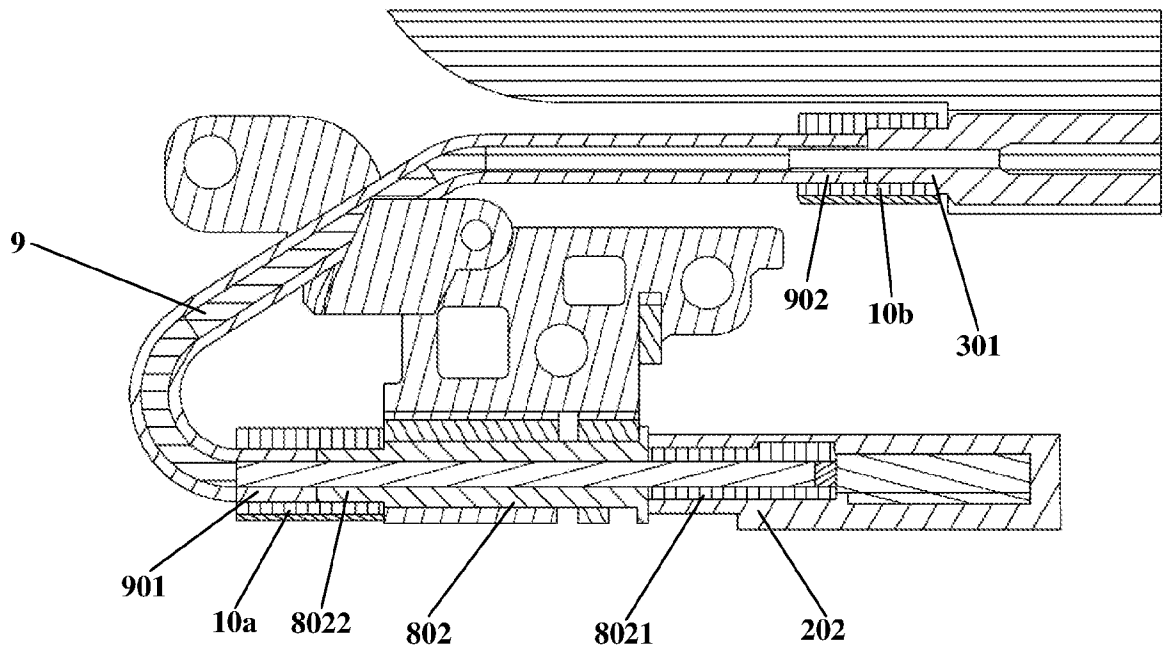


图 7

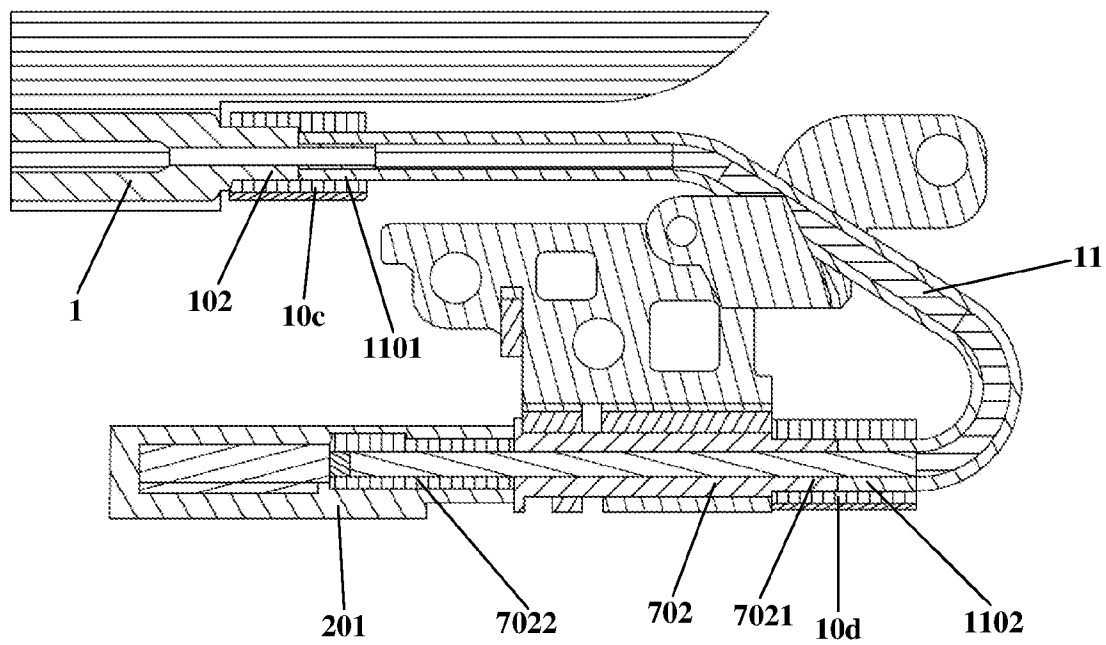


图 8

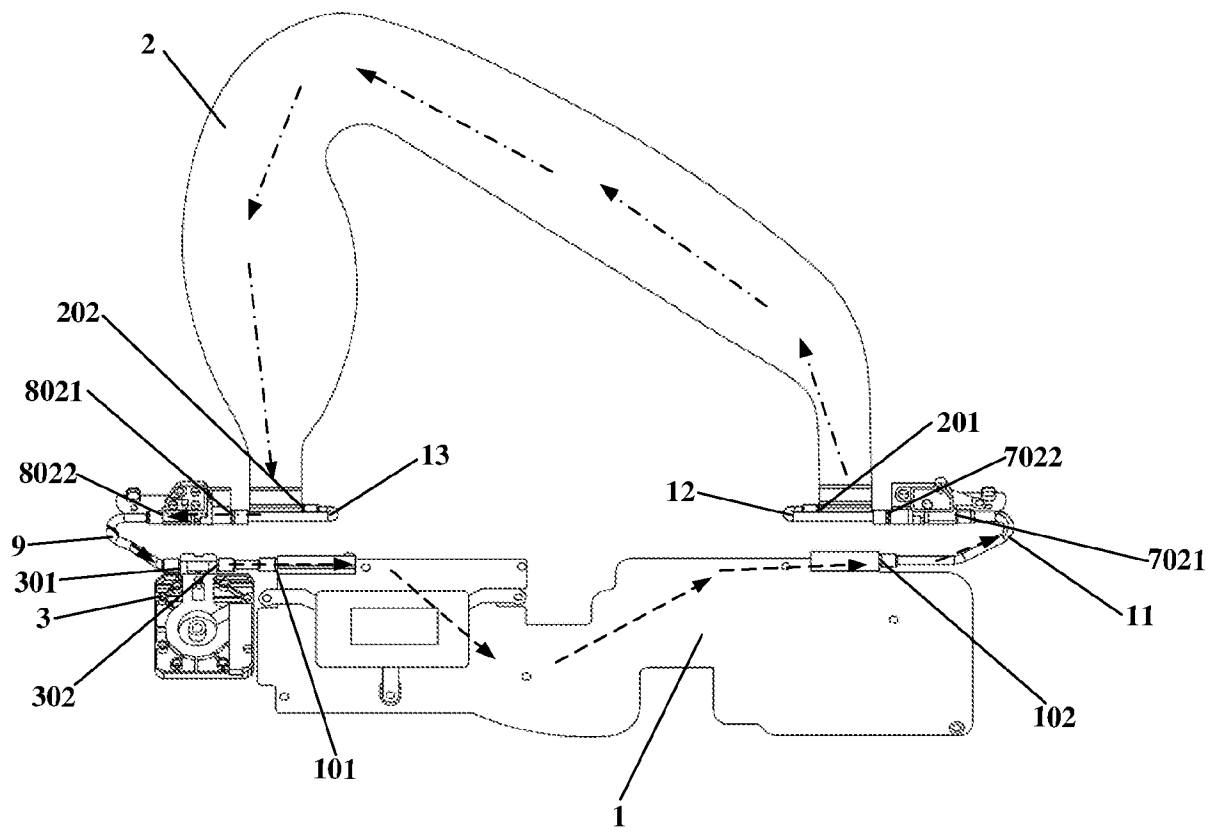


图 9

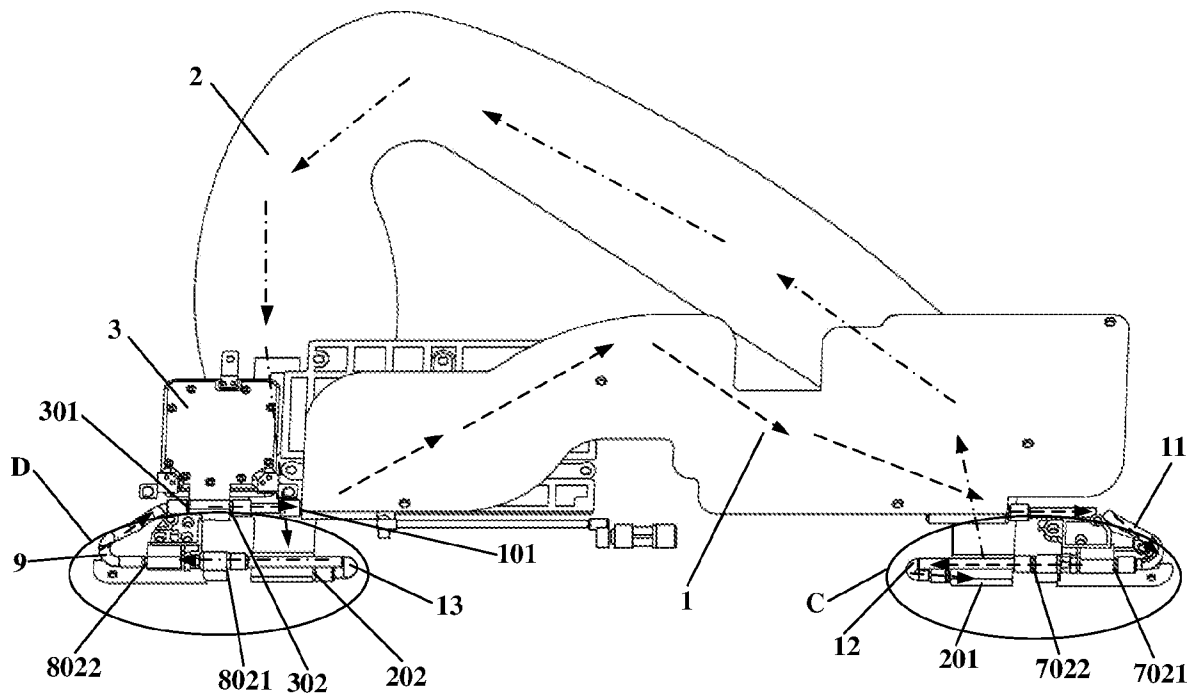


图 10

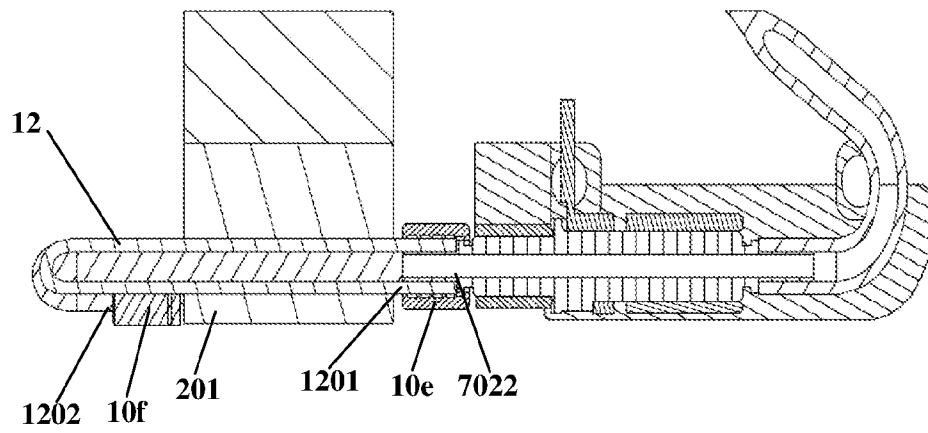


图 11

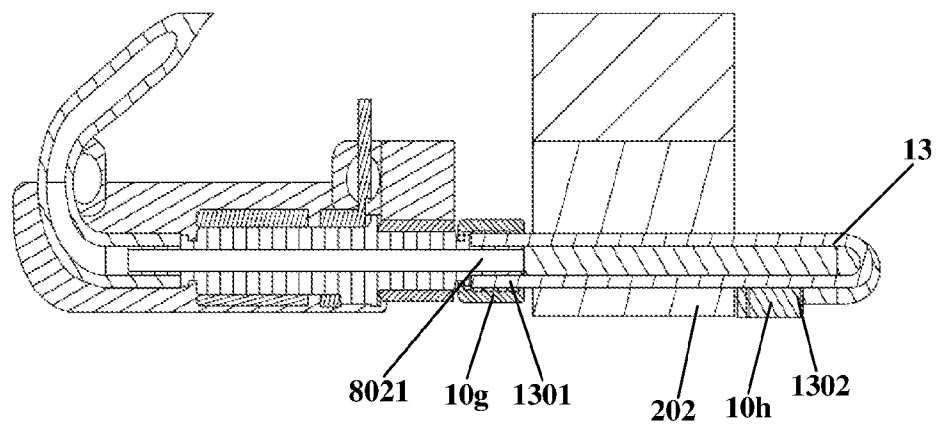


图 12

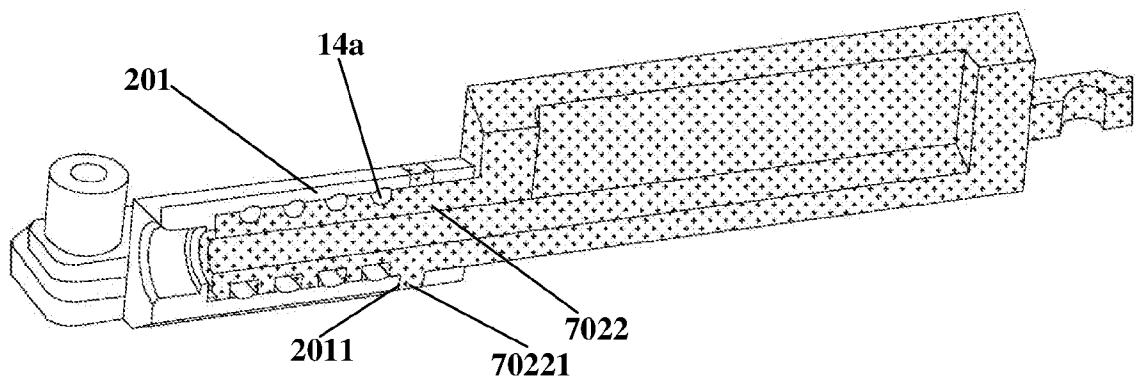


图 13

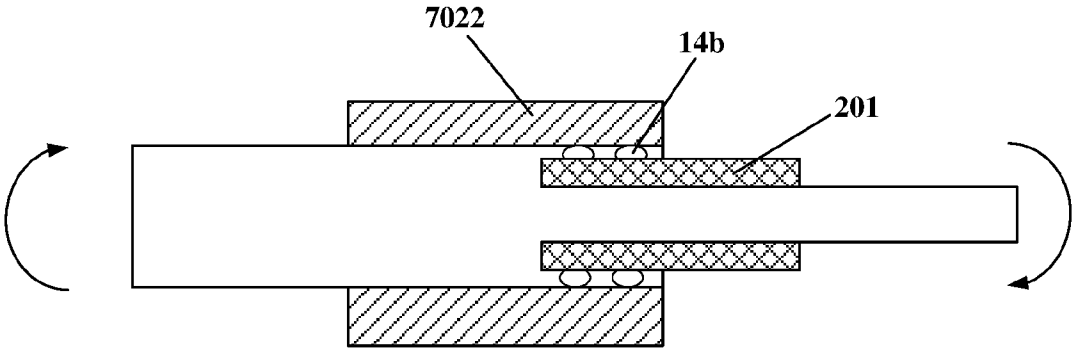


图 14

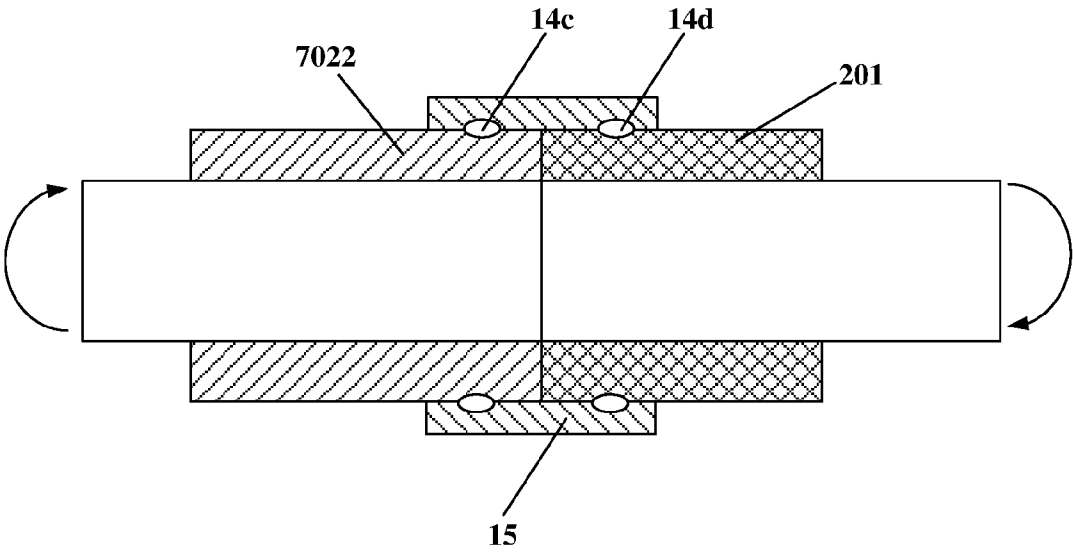


图 15

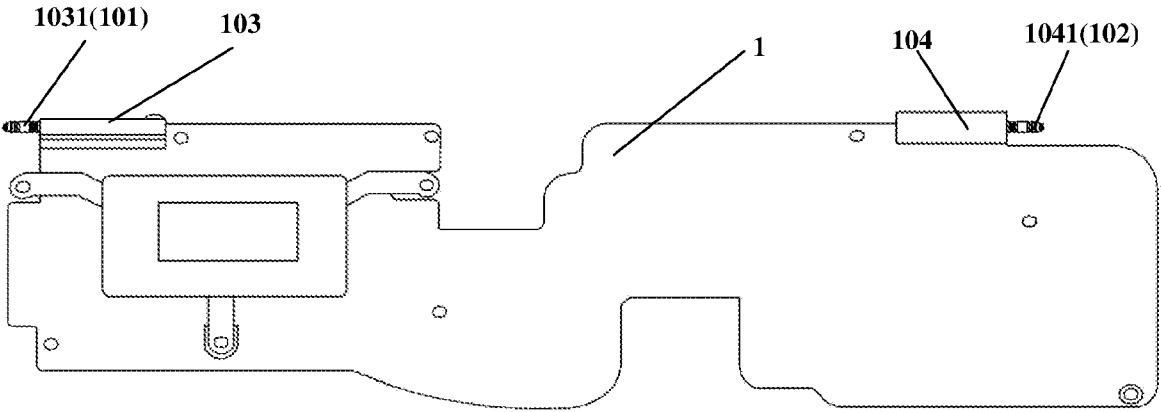


图 16

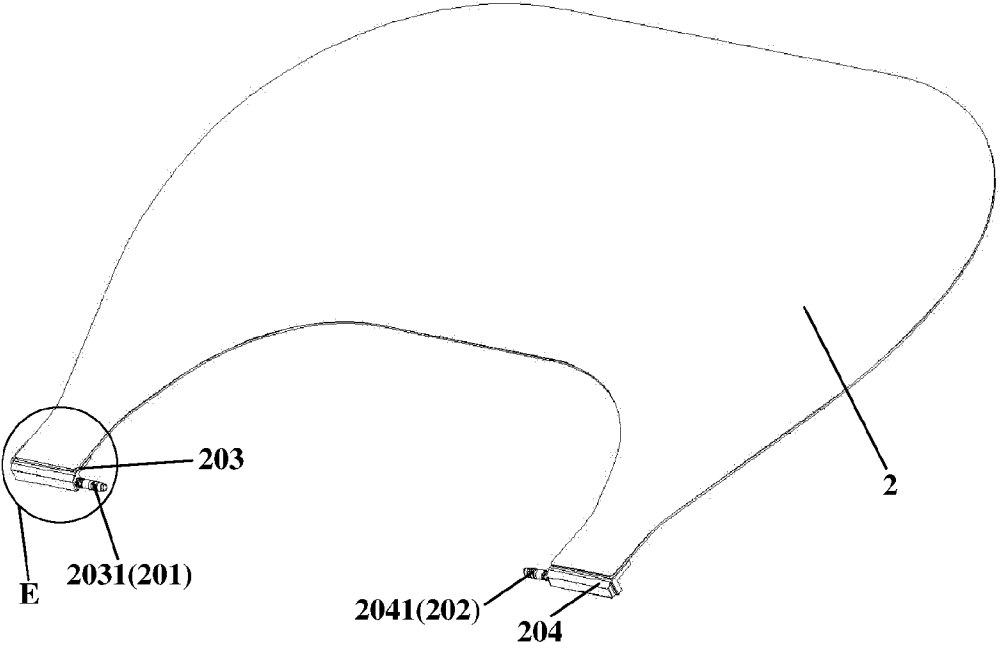


图 17

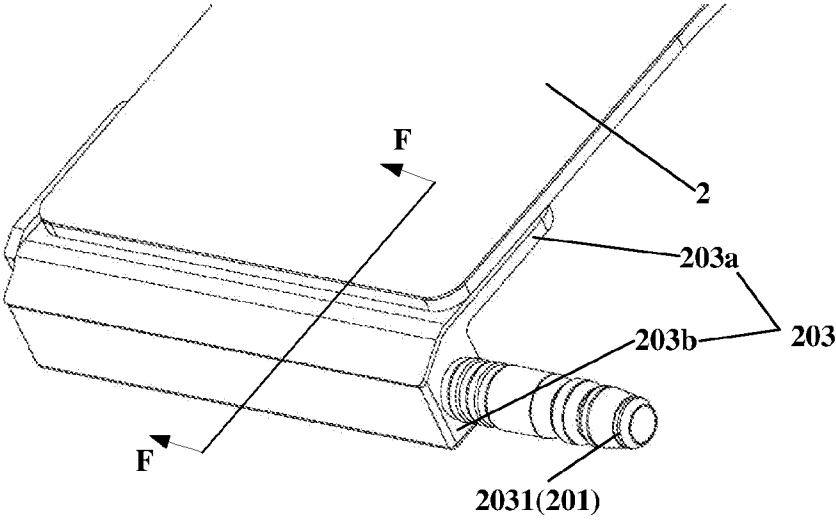


图 18

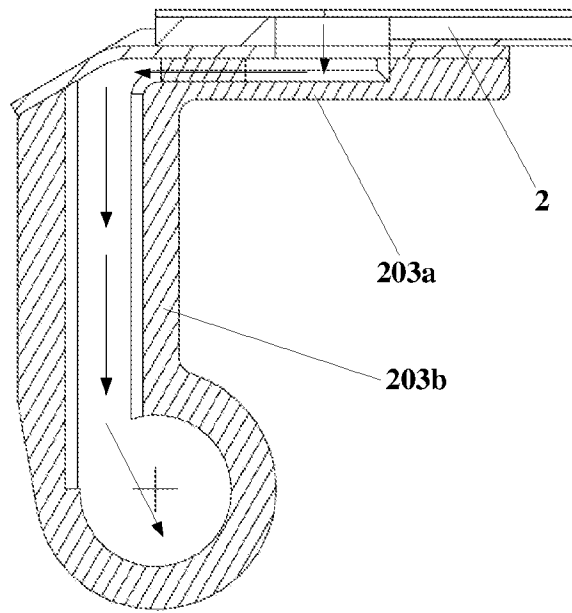


图 19

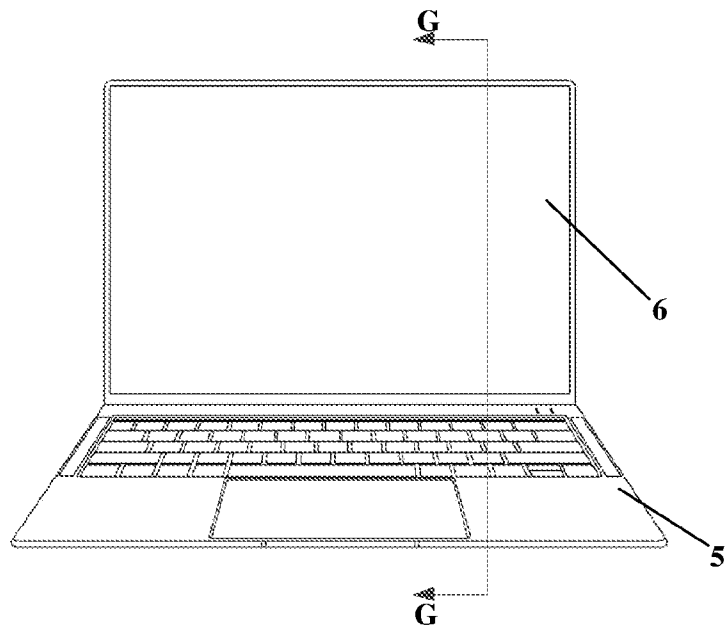


图 20

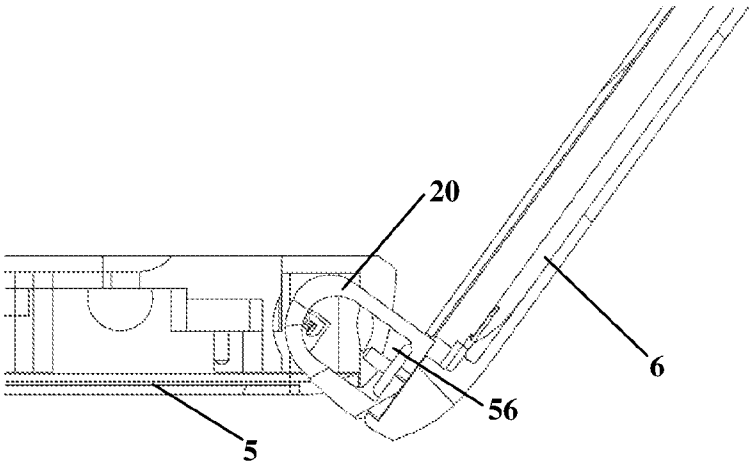


图 21

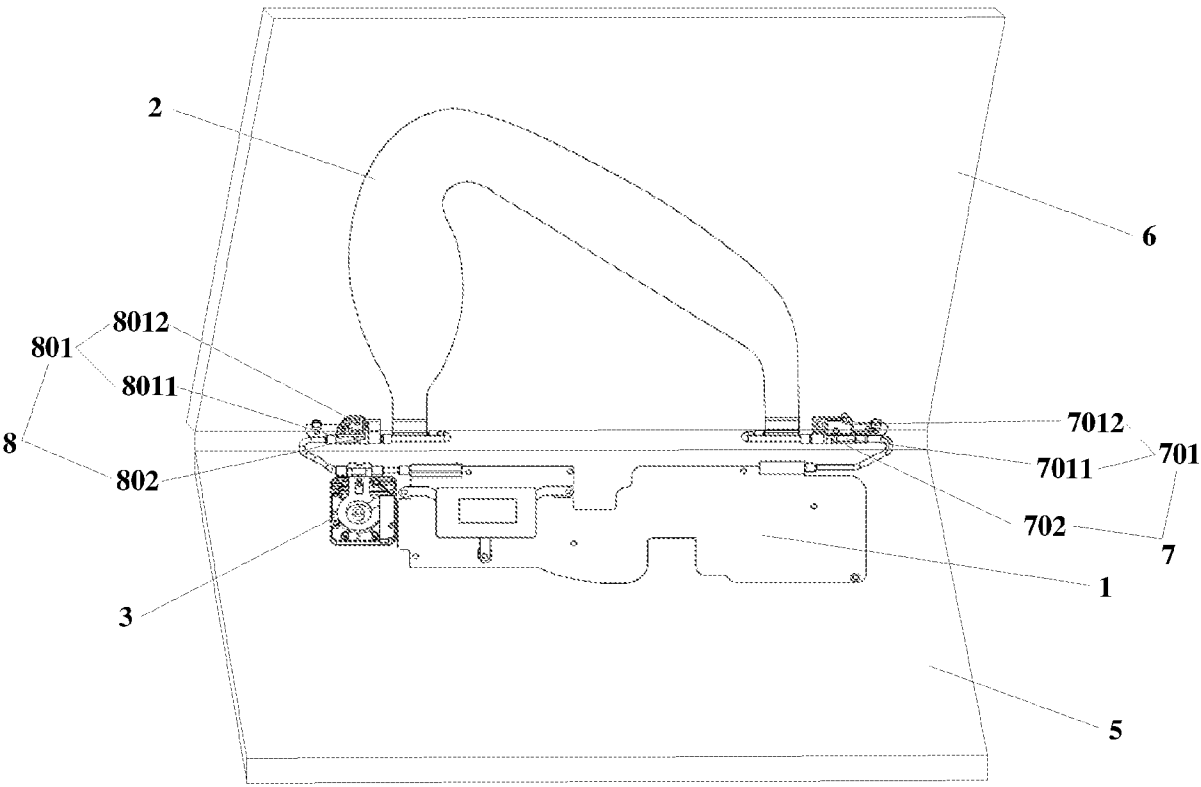


图 22

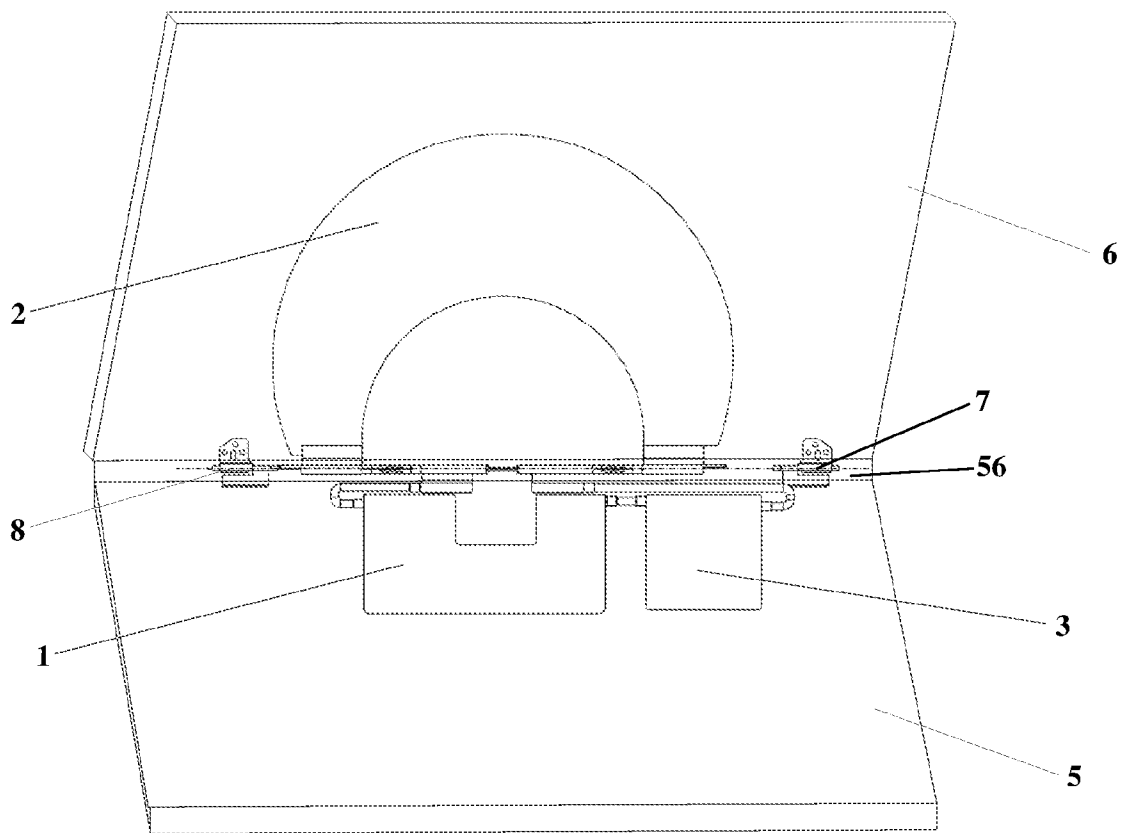


图 23

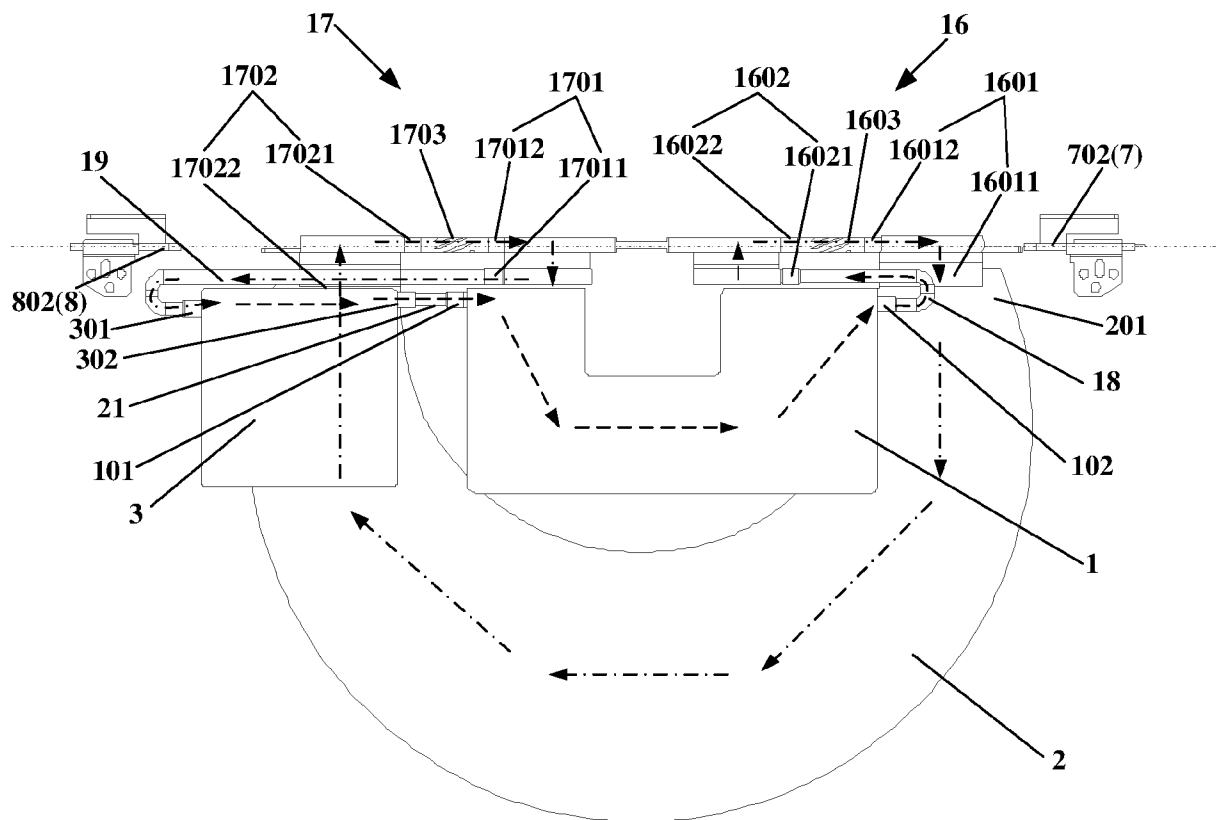


图 24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/095180

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 7/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K; H01M; G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, CNKI, 3GPP, WPABSC, ENTXTC: 散热, 冷却, 转轴, 折叠, 液冷, 介质, 循环, 软管, radiate, eradiate, cool, rotate, shaft, fold, liquid, water, fluid, medium, loop, circle, tube, pipe, flexible

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110418549 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 05 November 2019 (2019-11-05) description, paragraphs 88-144, and figures 1-17c	1-23
A	CN 204883558 U (WUHAN MINGLONGTANG TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 December 2015 (2015-12-16) entire document	1-23
A	CN 110780483 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 February 2020 (2020-02-11) entire document	1-23
A	EP 1935050 A1 (BYD CO., LTD.) 25 June 2008 (2008-06-25) entire document	1-23



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 August 2022

Date of mailing of the international search report

15 August 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/095180

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110418549	A	05 November 2019	WO	2020253723	A1	24 December 2020
				EP	3962255	A1	02 March 2022
CN	204883558	U	16 December 2015	None			
CN	110780483	A	11 February 2020	None			
EP	1935050	A1	25 June 2008	WO	2007053993	A1	18 May 2007
				AT	445240	T	15 October 2009
				DE	602006009687	D1	19 November 2009
				JP	2009515306	A	09 April 2009
				CA	2627182	A1	18 May 2007
				KR	20080057346	A	24 June 2008
				US	2008233470	A1	25 September 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/095180

A. 主题的分类

H05K 7/20 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

H05K; H01M; G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNTXT, CNKI, 3GPP, WPABSC, ENTXTC: 散热, 冷却, 转轴, 折叠, 液冷, 介质, 循环, 软管, radiate, eradiate, cool, rotate, shaft, fold, liquid, water, fluid, medium, loop, circle, tube, pipe, flexible

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 110418549 A (华为技术有限公司) 2019年11月5日 (2019 - 11 - 05) 说明书第88-144段, 图1-17c	1-23
A	CN 204883558 U (武汉名龙堂科技有限公司) 2015年12月16日 (2015 - 12 - 16) 全文	1-23
A	CN 110780483 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2020年2月11日 (2020 - 02 - 11) 全文	1-23
A	EP 1935050 A1 (BYD CO., LTD.) 2008年6月25日 (2008 - 06 - 25) 全文	1-23

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2022年8月3日

国际检索报告邮寄日期

2022年8月15日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

丁瑜

电话号码 86-(010)-62089369

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/095180

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	110418549	A	2019年11月5日	WO	2020253723	A1	2020年12月24日
				EP	3962255	A1	2022年3月2日
CN	204883558	U	2015年12月16日	无			
CN	110780483	A	2020年2月11日	无			
EP	1935050	A1	2008年6月25日	WO	2007053993	A1	2007年5月18日
				AT	445240	T	2009年10月15日
				DE	602006009687	D1	2009年11月19日
				JP	2009515306	A	2009年4月9日
				CA	2627182	A1	2007年5月18日
				KR	20080057346	A	2008年6月24日
				US	2008233470	A1	2008年9月25日