



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211265455 U

(45)授权公告日 2020.08.14

(21)申请号 202020262028.3

(22)申请日 2020.03.05

(73)专利权人 广东美的制冷设备有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇  
林港路22号

专利权人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 严允健 冯宇翔

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有  
限公司 44205

代理人 唐致明 宁兵兵

(51)Int.Cl.

H01L 23/367(2006.01)

H01L 25/16(2006.01)

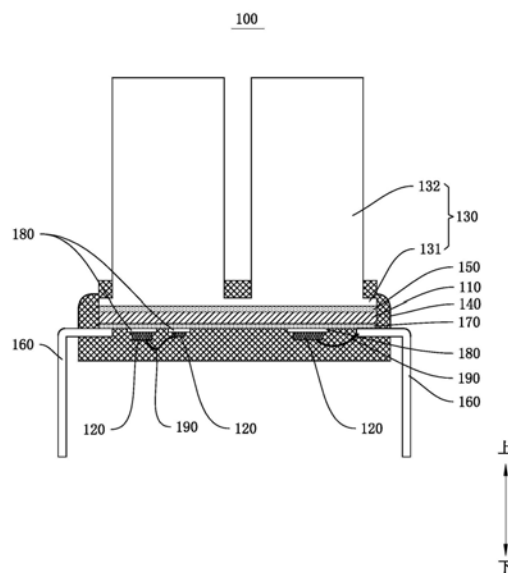
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

## (54)实用新型名称

智能功率模块及空调器

## (57)摘要

本实用新型公开了一种智能功率模块及空调器。智能功率模块包括基板、元器件、散热器、引脚及封装体，元器件设置在所述基板的一面，散热器设置在基板背离所述元器件的一面；引脚与元器件电连接；封装体包覆基板、元器件和散热器，其中，至少部分散热器以及引脚伸出到封装体的外部。通过将散热器的一端包覆到智能功率模块的封装体内与基板相连，从而智能功率模块内部所产生的热量由基板直接传递到散热器位于封装体内部的一端，该热量再由散热器伸出封装体外部的部分最终传递到外部空气中，热量传递环节少，散热效果好，可有效的保证智能功率模块在工作过程中的性能和可靠性。



1. 智能功率模块,其特征在于,包括:  
基板;  
元器件,设置在所述基板的一面;  
散热器,设置在所述基板背离所述元器件的一面;  
引脚,与所述元器件电连接;  
封装体,包覆所述基板、所述元器件、所述引脚和所述散热器,其中,至少部分所述散热器以及所述引脚伸出到所述封装体的外部。
2. 根据权利要求1所述的智能功率模块,其特征在于,所述散热器包括:  
底座,包覆在所述封装体内,与所述基板相连接;  
多个散热片,设置在所述底座上,并伸出到所述封装体的外部。
3. 根据权利要求2所述的智能功率模块,其特征在于,所述底座与所述基板形状相适配且紧密贴合。
4. 根据权利要求3所述的智能功率模块,其特征在于,所述底座与所述基板之间设有第一绝缘层。
5. 根据权利要求2所述的智能功率模块,其特征在于,多个所述散热片阵列布置。
6. 根据权利要求5所述的智能功率模块,其特征在于,多个所述散热片以矩形阵列方式布置,多个所述散热片之间形成横向和纵向的通风槽。
7. 根据权利要求1至6任一项所述的智能功率模块,其特征在于,所述散热器为铝散热器。
8. 根据权利要求1至6任一项所述的智能功率模块,其特征在于,所述基板安装所述元器件的一面设有第二绝缘层,所述第二绝缘层上设有布线层,所述元器件设在所述布线层上。
9. 根据权利要求1至6任一项所述的智能功率模块,其特征在于,所述引脚背离所述散热器方向折弯设置。
10. 空调器,其特征在于,包括如权利要求1至9任一项所述的智能功率模块。

## 智能功率模块及空调器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电子电路技术领域,特别是涉及一种智能功率模块及空调器。

### 背景技术

[0002] 相关技术中,智能功率模块是被封装材料完全密封的结构,其在运行过程中,因芯片内部以及模块内电气连接会积聚大量热量,会极大的影响智能功率模块的性能和可靠性,因此,通常会给智能功率模块的封装体的外表面贴装散热器进行散热,并且,在散热器与智能功率模块的封装体之间涂敷导热膏,以提高导热性能。但是,此方式中,热量要经过基板、导热膏和封装体才最终传递到散热器进行散热,整体散热效率较低。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

[0004] 为此,本实用新型提出一种智能功率模块,该智能功率模块散热效率高,可以保证智能功率模块在工作过程中的性能和可靠性。

[0005] 本实用新型还提出一种具有上述智能功率模块的空调器。

[0006] 根据本实用新型的一方面实施例的智能功率模块,包括:

[0007] 基板;

[0008] 元器件,设置在所述基板的一面;

[0009] 散热器,设置在所述基板背离所述元器件的一面;

[0010] 引脚,与所述元器件电连接;

[0011] 封装体,包覆所述基板、元器件、引脚和散热器,其中,至少部分所述散热器以及所述引脚伸出到所述封装体的外部。

[0012] 根据本实用新型实施例的智能功率模块,至少具有如下技术效果:通过将散热器的一端包覆到智能功率模块的封装体内与基板相连,从而智能功率模块内部所产生的热量由基板直接传递到散热器位于封装体内部的一端,该热量再由散热器伸出封装体外部的部分最终传递到外部空气中,热量传递环节少,散热效果好,可有效的保证智能功率模块在工作过程中的性能和可靠性。

[0013] 根据本实用新型的一些实施例,所述散热器包括:

[0014] 底座,包覆在所述封装体内,与所述基板相连接;

[0015] 多个散热片,设置在所述底座上,并伸出到所述封装体的外部。

[0016] 根据本实用新型的一些实施例,所述底座与所述基板形状相适配且紧密贴合。

[0017] 根据本实用新型的一些实施例,所述底座与所述基板之间设有第一绝缘层。

[0018] 根据本实用新型的一些实施例,多个所述散热片阵列布置。

[0019] 根据本实用新型的一些实施例,多个所述散热片以矩形阵列方式布置,多个所述散热片之间形成横向和纵向的通风槽。

[0020] 根据本实用新型的一些实施例,所述散热器为铝散热器。

[0021] 根据本实用新型的一些实施例,所述基板安装所述元器件的一面设有第二绝缘层,所述第二绝缘层上设有布线层,所述元器件设在所述布线层上。

[0022] 根据本实用新型的一些实施例,所述引脚背离散热器方向折弯设置。

[0023] 根据本实用新型第二方面实施例的空调器,其包括根据本实用新型上述第一方面实施例的智能功率模块。

[0024] 根据本实用新型实施例的空调器,其采用上述智能功率模块,通过将智能功率模块的散热器的一端包覆到智能功率模块的封装体内与基板相连,从而智能功率模块内部所产生的热量由基板直接传递到散热器位于封装体内部的一端,该热量再由散热器伸出封装体外部的部分最终传递到空气中,热量传递环节少,散热效果好,可有效的保证智能功率模块在工作过程中的性能和可靠性。

[0025] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本实用新型的实践了解到。

### 附图说明

[0026] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0027] 图1为本实用新型一些实施例的智能功率模块的截面示意图;

[0028] 图2是图1中所示的智能功率模块的散热器的结构示意图;

[0029] 图3是图1中所示的智能功率模块的结构示意图;

[0030] 图4是图1中所示的智能功率模块俯视示意图;

[0031] 图5是根据本实用新型实施例的空调器的方框示意图。

[0032] 符号说明:

[0033] 智能功率模块100;

[0034] 基板110;

[0035] 元器件120;

[0036] 散热器130,底座131,散热片132;

[0037] 封装体140;

[0038] 第一绝缘层150;

[0039] 引脚160;

[0040] 第二绝缘层170;

[0041] 布线层180;

[0042] 金属线190;

[0043] 空调器500。

### 具体实施方式

[0044] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0045] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,涉及到方位描述,例如上、下、前、后、左、右等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0046] 在本实用新型的描述中,多个的含义是两个以上。以上、以下、以内等理解为包括本数。

[0047] 本实用新型的描述中,除非另有明确的限定,设置、安装、连接等词语应做广义理解,所属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词语在本实用新型中的具体含义。

[0048] 下面,参考图1至图4描述根据本实用新型实施例的智能功率模块100的具体实例。

[0049] 图1为本实用新型一些实施例的智能功率模块的截面示意图。如图1所示,根据本实用新型实施例的智能功率模块100,包括基板110、元器件120、散热器130、引脚160及封装体140。

[0050] 元器件120设置在基板110的一面,散热器130则设置在基板110背离元器件120的一面,引脚160与元器件120电性连接,封装体140包覆基板110、元器件120、引脚160和散热器130,其中,至少部分散热器130以及引脚160伸出到封装体140的外部。

[0051] 可以理解的是,通过将散热器130的一端包覆到智能功率模块100的封装体140内与基板110相连,从而在智能功率模块100运行时,其内部所产生的热量由基板110直接传递到散热器130位于封装体140的一端,该热量再由散热器130伸出封装体140外部的部分最终传递到外部空气中,热量的传递无需经过封装体140,热量传递环节少,散热效果好,可有效的保证智能功率模块100在工作过程中的性能和可靠性。

[0052] 而将散热器130的一端封装到封装体140中,也可避免在封装体140外表面涂敷导热胶,从而可以有效控制封装体140的整体厚度,减小智能功率模块100的体积。

[0053] 此外,根据本实用新型实施例的智能功率模块100,基板110完全被包覆在封装体140内,水气不易侵入到智能功率模块100的内部电气线路中,智能功率模块100的工作稳定可靠。

[0054] 具体而言,例如,如图1所示,基板110具有上、下两个表面,元器件120设置在基板110的下面,而散热器130则设置在基板110的上面,从而散热器130与元器件120之间背离设置。封装体140仅包覆散热器130的底部部分,其顶部伸出到封装体140的顶部上方。

[0055] 而引脚160的一部分也被封装在封装体140内,并固定在基板110的下面的边缘位置,其余部分则伸出到封装体140外部,起到输入、输出的作用。

[0056] 另外,基板110为金属基板,例如,可以是铝基板,其具有良好的热传导能力,可以更好的将热量传导至散热器130。

[0057] 封装体140起到容置、密封以及保护电气元件和电气连接的作用,其可以采用环氧树脂材料制成。

[0058] 图2是图1中所示的智能功率模块的散热器的结构示意图。如图1和图2所示,在本实用新型的一些实施例中,散热器130包括包覆在封装体140内,与基板110相连接的底座131,以及设置在底座131上,伸出到封装体140的顶部的多个散热片132,从而可以极大的增加散热器130的表面积,提高散热效果。

[0059] 可以理解的是,底座131和散热片132可以是一体成型的,也可以是分体的,即,可由二者组装形成散热器130。

[0060] 其中,底座131的形状与基板110相适配,并与基板110紧密贴合。例如,底座131与基板110均为矩形板材,底座131的底面和基板110的上面以平面的方式贴合,进一步提高散热效率,进而保证智能功率模块100在工作过程中的性能和可靠性。

[0061] 在本实用新型的一些实施例中,基板110与散热器130之间设有第一绝缘层150,以保证基板110的耐压性,防止被击穿。这种情况下,基板110的热量通过第一绝缘层150传递给散热器130,再经散热器130散热。第一绝缘层150可通过压合的方式形成在基板110的上面,第一绝缘层150可以为环氧树脂等树脂材料内高浓度填充氧化铝等填料制成,以提高热导率。

[0062] 图3是图1中所示的智能功率模块100的结构示意图,图4是图1中所示的智能功率模块100的俯视示意图。结合图2至4,在本实用新型的一些实施例中,多个散热片132阵列布置,以提高散热效果。例如,多个散热片132以矩形阵列的方式布置在底座131上,以尽可能多的布置散热片132,以增加散热器130的整体表面积,提高散热效果。散热片132以矩形阵列方式布置后,这些散热片132之间会形成横向和纵向的通风槽,这些通风槽与散热器130四周相通,有利于气流流动通过散热片132的表面,可有效提高散热效果。

[0063] 在本实用新型的一些实施例中,散热器130为铝散热器,即,散热器130由铝材制成,例如,可以选择6063铝材,其具有优秀的力学性能,能够挤压制造出各种截面形状的散热器。同时,铝材具有质轻、导热性强和无磁性的特性,此外,通过在其表面形成致密的氧化膜,还能有利于提高散热器130的抗腐蚀性,从而,本实施例的散热器130具有质量轻、抗腐蚀、导热强和抗干扰能力强的特点。

[0064] 如图1所示,在本实用新型的一些实施例中,基板110安装元器件120的一面形成有第二绝缘层170,在第二绝缘层170上形成有布线层180,元器件120设在布线层180上,从而构成规定的电路,以使得智能功率模块100具备各种功能。

[0065] 其中,第二绝缘层170可以为环氧树脂等树脂材料内高浓度填充氧化铝等填料制成,以提高热导率。布线层180由导电的金属构成,例如铜或铝。

[0066] 如图1、图3和图4所示,在本实用新型的一些实施例中,引脚160具有多个,固定在基板110两侧边缘处,例如,引脚160焊接在位于基板110边缘处的焊盘上从而被固定。并且,这些引脚160背离散热器方向折弯设置,从而智能功率模块100的散热器130、封装体140和引脚160的折弯部分形成从上到下的结构体,智能功率模块100被安装到电路板上时,散热器130位于封装体140顶部从而向周围环境散热,整个结构空间布局合理,散热效果好。

[0067] 引脚160采用铜、铝等导电的金属制成,还可以在其表面镀上具有防腐以及提高可焊性的镀层。

[0068] 在本实用新型的一些实施例中,智能功率模块100还包括金属线190,元器件120之间可以通过金属线190电连接,或者元器件120与布线层180之间通过金属线190电连接。金属线190可以为铝线、金线或铜线,通过邦定使各元器件120之间、各布线层180之间、元器件120与布线层180之间、布线层180与引脚160之间、元器件120与引脚160之间建立电连接关系。

[0069] 在本实用新型的一些实施例中,元器件120包括功率器件,例如IGBT芯片。当然,元

器件120还可以为其他的晶体管或二极管等有源元件,例如HVIC、FRD等,也可以是电容或电阻等无源元件。

[0070] 根据本实用新型的实施例,以下提供一种本实用新型实施例的智能功率模块100的制造方法,具体包括:

[0071] 在基板110的下面形成第二绝缘层170、布线层180;

[0072] 将HVIC、IGBT和FRD等元器件和引脚160正确焊接在布线层180上面;

[0073] 用金属线190对元器件与元器件、元器件与布线层180之间进行连通,以形成电连接;

[0074] 通过压合在基板110上面形成第一绝缘层150;

[0075] 将基板110与散热器130安装在对应的模具进行塑封;

[0076] 对引脚进行弯曲与剪切;

[0077] 对智能功率模块100进行测试,从而完成制造。

[0078] 可以理解的是,在不违反实际制造逻辑的前提下,上述的步骤顺序可以进行合理的调整。

[0079] 图5是根据本实用新型实施例的空调器的方框示意图,如图5所示,在本实用新型的一些实施例中,根据本实用新型提出的空调器500,包括上述智能功率模块100,通过将散热器130的一端包覆到智能功率模块100的封装体140内与基板110相连,从而在智能功率模块100运行时,其内部所产生的热量由基板110直接传递到散热器130位于封装体140的一端,该热量再由散热器130伸出封装体140外部的部分最终传递到外部空气中,热量的传递无需经过封装体140,热量传递环节少,散热效果好,可有效的保证智能功率模块100在工作过程中的性能和可靠性,从而提高空调器500的可靠性。

[0080] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0081] 上面结合附图对本实用新型实施例作了详细说明,但是本实用新型不限于上述实施例,在所述技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下作出各种变化。

100

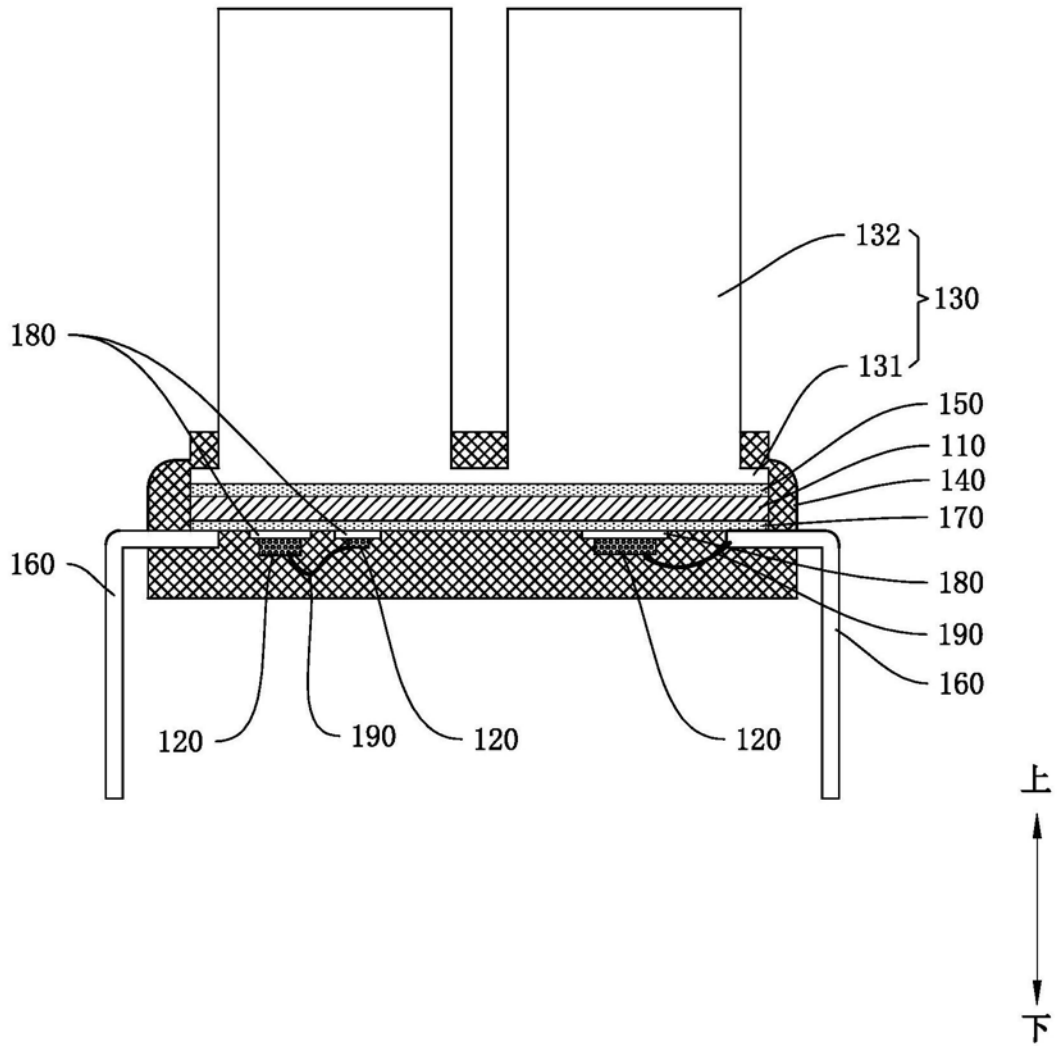


图1

130

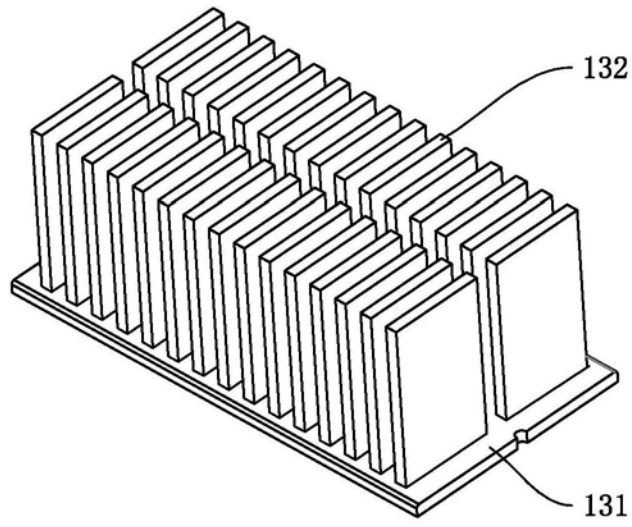


图2

100

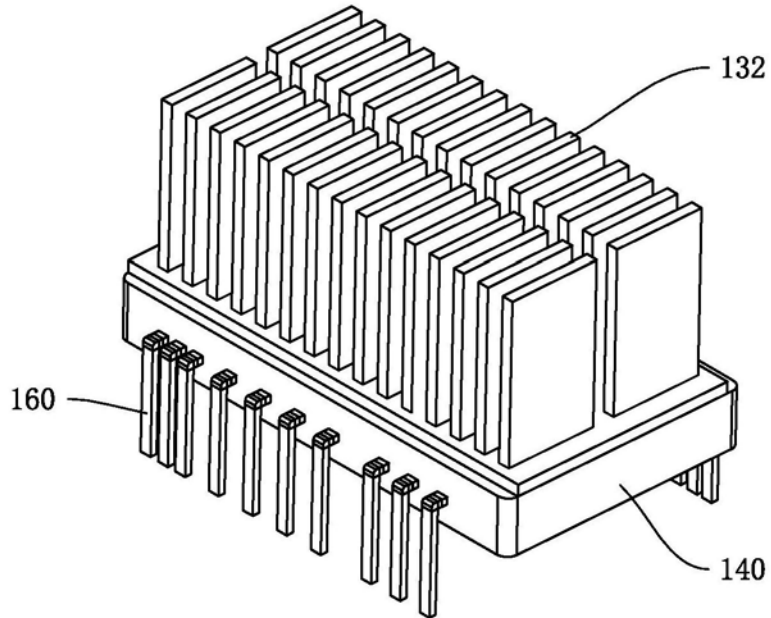


图3

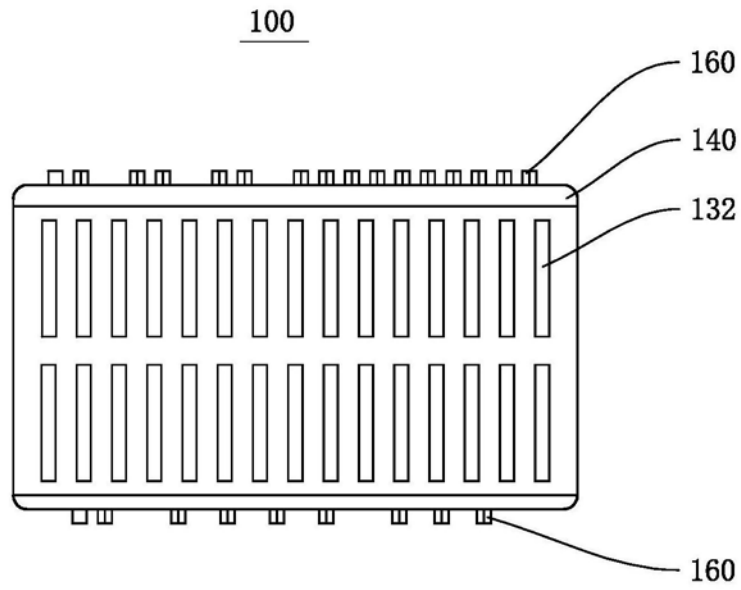


图4

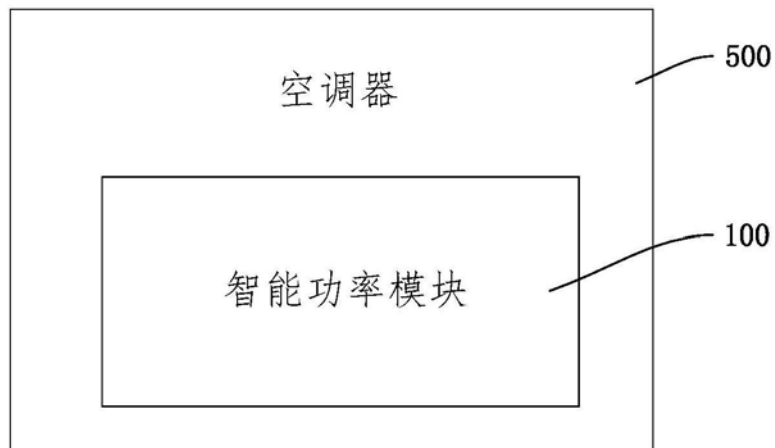


图5