



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110601552 A

(43)申请公布日 2019.12.20

(21)申请号 201810610942.X

(22)申请日 2018.06.13

(71)申请人 重庆美的制冷设备有限公司

地址 400060 重庆市南岸区玉马路8号科技
创业中心融英楼4楼4号

申请人 美的集团股份有限公司

(72)发明人 刘东子 冯宇翔

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

代理人 唐文波

(51)Int.Cl.

H02M 7/00(2006.01)

H02M 1/44(2007.01)

H05K 7/20(2006.01)

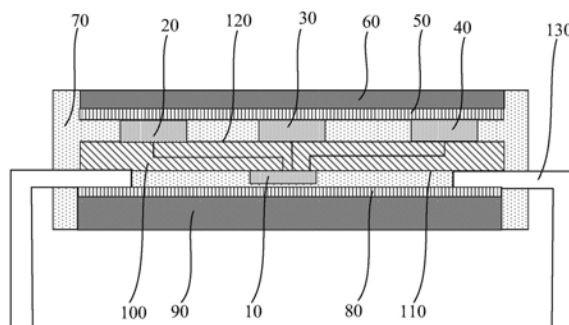
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

高集成智能功率模块及电器设备

(57)摘要

本发明公开一种高集成智能功率模块及电器设备,该高集成智能功率模块包括:电路布线基板,电路布线基板具有相对设置的第一板面和第二板面,第一板面和第二板面上均设置有多个安装位;控制模块对应安装于第一板面的安装位上;整流桥、PFC功率开关模块及多个功率模块分别对应安装于第二板面的安装位上;其中,控制模块与PFC功率开关模块通过各自的安装位和电路布线基板内部的电路布线电气连接;控制模块与多个功率模块通过各自的安装位和电路布线基板内部的电路布线电气连接。本发明解决了电控板采用多个分立的元器件实现时器件较多,装配复杂,以及自身的功耗较大,发热等也较严重,导致空调的热效率低,不利于空调节能减排的问题。



1. 一种高集成智能功率模块,其特征在于,所述高集成智能功率模块包括:
电路布线基板,所述电路布线基板具有相对设置的第一板面和第二板面,所述第一板面和第二板面上均设置有多个安装位;
控制模块,对应安装于所述第一板面的安装位上;
整流桥、PFC功率开关模块及多个功率模块,分别对应安装于所述第二板面的安装位上;
其中,所述控制模块与所述PFC功率开关模块之间通过各自的安装位和所述电路布线基板内部的电路布线电气连接;所述控制模块与所述多个功率模块之间通过各自的安装位和所述电路布线基板内部的电路布线电气连接。
2. 如权利要求1所述的高集成智能功率模块,其特征在于,所述高集成智能功率模块还包括覆盖所述整流桥、PFC功率开关模块及多个功率模块设置的第一绝缘层。
3. 如权利要求2所述的高集成智能功率模块,其特征在于,所述高集成智能功率模块还包括第一散热层,所述第一散热层设置于所述第一绝缘层背离所述电路布线基板的一侧。
4. 如权利要求3所述的高集成智能功率模块,其特征在于,所述高集成智能功率模块还包括对所述电路布线基板、第一散热层、第一绝缘层、控制模块、整流桥、PFC功率开关模块及多个功率模块进行封装的封装壳体。
5. 如权利要求4所述的高集成智能功率模块,其特征在于,所述第一散热层处于所述封装壳体内部,或者至少部分显露于封装壳体外。
6. 如权利要求1至5任一项所述的高集成智能功率模块,其特征在于,所述高集成智能功率模块还包括覆盖所述控制模块的第二绝缘层。
7. 如权利要求6所述的高集成智能功率模块,其特征在于,所述高集成智能功率模块还包括第二散热层,所述第二散热层设置于所述第二绝缘层背离所述电路布线基板的一侧。
8. 如权利要求7所述的高集成智能功率模块,其特征在于,所述第二散热层处于所述封装壳体内部,或者至少部分显露于封装壳体外。
9. 如权利要求1至8任意一项所述的高集成智能功率模块,其特征在于,所述多个功率模块至少包括风机驱动功率模块和压缩机驱动功率模块。
10. 一种电器设备,其特征在于,包括如权利要求1至9任意一项所述的高集成智能功率模块。
11. 如权利要求10所述的电器设备,其特征在于,所述电器设备为空调器或冰箱。

高集成智能功率模块及电器设备

技术领域

[0001] 本发明涉及电子电路技术领域,特别涉及一种高集成智能功率模块及电器设备。

背景技术

[0002] 随着科技进步和社会生产力的发展,资源过度消耗、环境污染、生态破坏、气候变暖等问题日益突出,绿色发展、节能减排成为各企业及工业领域的转变发展方向。因此,空调、冰箱等耗能较大的制冷设备如何实现降低能耗,节约能量成为研究人员的努力方向。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的是提出一种高集成智能功率模块及电器设备,旨在提高集成智能功率模块的集成度,实现风机及压缩机的一体化驱动控制,减小电控板的体积,方便安装问题,实现节能减排。

[0004] 为实现上述目的,本发明提出一种高集成智能功率模块,所述高集成智能功率模块包括:

[0005] 电路布线基板,所述电路布线基板具有相对设置的第一板面和第二板面,所述第一板面和第二板面上均设置有多个安装位;

[0006] 控制模块,对应安装于所述第一板面的安装位上;

[0007] 整流桥、PFC功率开关模块及多个功率模块,分别对应安装于所述第二板面的安装位上;

[0008] 其中,所述控制模块与所述PFC功率开关模块之间通过各自的安装位和所述电路布线基板内部的电路布线电气连接;所述控制模块与所述多个功率模块之间通过各自的安装位和所述电路布线基板内部的电路布线电气连接。

[0009] 可选地,所述高集成智能功率模块还包括覆盖所述整流桥、PFC功率开关模块及多个功率模块设置的第一绝缘层。

[0010] 可选地,所述高集成智能功率模块还包括第一散热层,所述第一散热层设置于所述第一绝缘层背离所述电路布线基板的一侧。

[0011] 可选地,所述高集成智能功率模块还包括对所述电路布线基板、第一散热层、第一绝缘层、控制模块、整流桥、PFC功率开关模块及多个功率模块进行封装的封装壳体。

[0012] 可选地,所述第一散热层处于所述封装壳体内部,或者至少部分显露于封装壳体外。

[0013] 可选地,所述高集成智能功率模块还包括覆盖所述控制模块的第二绝缘层。

[0014] 可选地,所述高集成智能功率模块还包括第二散热层,所述第二散热层设置于所述第二绝缘层背离所述电路布线基板的一侧。

[0015] 可选地,所述第二散热层处于所述封装壳体内部,或者至少部分显露于封装壳体外。

[0016] 可选地,所述多个功率模块至少包括风机驱动功率模块和压缩机驱动功率模块。

[0017] 本发明还提出一种电器设备,包括如上所述的高集成智能功率模块;所述高集成智能功率模块包括:电路布线基板,所述电路布线基板具有相对设置的第一板面和第二板面,所述第一板面和第二板面上均设置有多个安装位;

[0018] 控制模块,对应安装于所述第一板面的安装位上;整流桥、PFC功率开关模块及多个功率模块,分别对应安装于所述第二板面的安装位上;其中,所述控制模块与所述PFC功率开关模块之间通过各自的安装位和所述电路布线基板内部的电路布线电气连接;所述控制模块与所述多个功率模块之间通过各自的安装位和所述电路布线基板内部的电路布线电气连接。

[0019] 可选地,所述电器设备为空调器或冰箱。

[0020] 本发明高集成智能功率模块通过将控制模块和整流桥、PFC功率开关模块及多个功率模块分别集成安装于电路布线基板的两侧,无需导线连接,可以缩短控制模块与整流桥、PFC功率开关模块及多个功率模块之间的距离,并减小跳线过长及过多引起的电磁干扰,此外将以上各功能模块集成在一个电路布线基板上,可以提高集成智能功率模块的集成度,实现多个负载,例如风机及压缩机的一体化驱动控制,从而减小电控板的体积,方便安装。同时还可以减少电控板的元器件,简化了电控板的PCB板布局,有效的降低了空调器的生产成本。本发明解决了电控板采用多个分立的元器件实现时器件较多,导致电控板装配到电器设备时出现装配困难的问题,以及自身的功耗较大,发热等也较严重,导致空调的热效率低,不利于空调器实现节能减排的问题。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0022] 图1为本发明高集成智能功率模块一实施例的结构示意图;

[0023] 图2为本发明高集成智能功率模块一实施例的电路结构示意图;

[0024] 图3为图2中控制模块一实施例的结构示意图。

[0025] 附图标号说明:

[0026]

标号	名称	标号	名称
100	电路布线基板	12	风机功率驱动芯片
110	第一板面	13	压缩机功率驱动芯片
120	第二板面	40	多个功率模块
130	引脚	50	第一绝缘层
10	控制模块	60	第一散热层
20	整流桥	70	封装壳体
30	PFC功率开关模块	80	第二绝缘层
11	PFC驱动芯片	90	第二散热层

[0027] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0028] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 需要说明,若本发明实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……),则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0030] 另外,若本发明实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述,则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0031] 本发明提出一种高集成智能功率模块,适用于空调器、冰箱等电器设备中。

[0032] 在空调器、洗衣机、冰箱等电器设备中,大多设置有电机,并通过电机来驱动其他负载工作。例如空调器,传统的空调器一般包括室内机和室外机,室外机和室内机中均设置电机及驱动电机工作的电控板。以室外机的电控板为来说,室外机的电控板上大多设置有驱动压缩机的智能功率模块,驱动风机的智能功率模块,主控制模块,电源模块等功能模块。这些功能模块大多采用分立或者部分集成的电路模块来实现,且分散的排布在电控PCB板的各个部分,但是由于电控板自身结构、强弱电隔离、防信号干扰、散热等要求,要求各功能模块之间的间距保证在安全距离内,使得室外机电控板的体积较大,不利于安装。或者将这些分散在多块电路板上,再采用跳线的方式来实现主控制模块与其他功能模块之间,以及各功能模块之间相互的电气连接,但是分散设置各功能模块会导致跳线较多且长,导致电器EMC性能下降。并且这两种结构的电控板均会出现电控板的器件较多,导致室外机的装配复杂,同时还会增加空调器的生产成本,且维修率也会增加,不利于空调器的稳定使用。更重要的是,电控板在采用多个元器件来实现时,多个元器件自身的能耗较大,发热等也较严重,导致空调的热效率低,不利于空调器实现节能减排。

[0033] 为了解决上述问题,参照图1,在本发明一实施例中,该一种高集成智能功率模块40电路布线基板100,所述高集成智能功率模块40包括:

[0034] 电路布线基板100,所述电路布线基板100具有相对设置的第一板面110和第二板面120,所述第一板面110和第二板面120上均设置有多安装位(图未标示);

[0035] 控制模块10,对应安装于所述第一板面110的安装位上;

[0036] 整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40,分别对应安装于所述第二板面120的安装位上;

[0037] 其中,所述控制模块10与所述PFC功率开关模块30之间通过各自的安装位和所述电路布线基板100内部的电路布线电气连接;所述控制模块10与所述多个功率模块40之间通过各自的安装位和所述电路布线基板100内部的电路布线电气连接。

[0038] 参照图2,图2为高集成智能功率模块一实施例的电路结构示意图;其中,所述整流桥20的输入端用于接入交流电源,所述整流桥20的输出端与所述PFC功率开关模块30的输入端连接;所述PFC功率开关模块30的输出端与多个所述功率模块40的电源输入端连接;所述控制模块10的多个控制端与所述PFC功率开关模块30的受控端及多个所述功率模块40的受控端一一对应连接。

[0039] 本实施例中,电路布线基板100为双面敷铜板的安装基板,第一板面110即为顶层,第二板面120即为底层,顶层和底层均设置有电路布线及安装位,即焊盘,顶层和底层上的电路布线可以通过导电化处理的过孔连接。电路布线根据高集成智能功率模块40的电路设计,在电路布线基板100上形成对应的线路以及焊盘,电路布线具体可采用铜箔铺来实现,并按照预设的电路设计蚀刻所述铜箔,从而形成电路布线层。在制作电路布线基板100时,可以在电路布线上设置一定的过孔,并在过孔的内壁面上铺设金属材质或者其他导电材质从而形成导电过孔,以便将顶层和底层印制的电路布线连接起来,从而使控制模块10与PFC功率开关模块30之间通过各自的安装位和电路布线基板100内部的电路布线,即导电过孔电气连接;以及控制模块10与多个功率模块40之间通过各自的安装位和电路布线基板100内部的电路布线电气连接。电路布线基板100的形状可以根据分设在电路布线基板100两侧的控制模块10和整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40的具体位置及大小确定,可以为方形,但不限于方形。

[0040] 可以理解的是,在图1中,整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40在第二板面120上的排布位置仅为一示例性的示意,并不用于限定三者的位置关系,也即在实际应用过程中,本领域技术人员可以根据实际需求对三者的位置进行适应性调整,并且控制模块10、整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40中的元件数量可以为1个也可以为多个,图1中所表示的数量同样也不用于上述电路模块中的元件的数量。

[0041] 本实施例中,整流桥20可以采用四个贴片二极管来组合实现,四个贴片二极管组成的整流桥20将输入的交流电转换成直流电后输出。

[0042] 本实施例中,PFC功率开关模块30可以仅由PFC开关来实现,或者还与二极管、电感等其他元器件组成PFC电路来实现对直流电源的功率因素校正。PFC电路可以采用无源PFC电路来实现,以构成升压型PFC电路,或者降压型PFC电路,或者升降压型PFC电路。可以理解的是,在实际应用中,PFC功率开关模块30与整流桥20位置及连接关系可以根据PFC电路设置类型进行适应性调整,此处不做限制。PFC功率开关模块30基于控制模块10的控制,并将整流桥20输入的直流电进行功率因素调整,调整后的直流电可以通过外部开关电源电路,产生各种数值的驱动电压,例如产生5V、15V等电压,分别用于MCU及各IPM驱动IC供电。

[0043] 本实施例中,控制模块10中可以具有驱动电路单元及控制电路单元,驱动电路单元中还集成有能够连续检测整流桥20、PFC功率开关模块30及功率模块40中各元件电流、温度以及电压等参数的实时检测电路,并在发生严重过载甚至直接短路,或者温度过热,驱动电压过压等故障时,能够控制功率模块40中的功率器件软关断,同时发出故障信号至控制电路单元,以使控制电路单元控制其他电路模块工作,从而避免因故障而损坏其他电路模块。此外,控制模块10中还可以集成桥臂对管互锁电路,以及驱动电源欠压保护电路,从而保证功率模块40能够安全稳定的运行。

[0044] 本实施例中,各功率模块40中均集成了多个功率开关管,多个功率开关管组成驱

动逆变电路,例如可以由六个功率开关管组成三相逆变桥电路,或者由四个功率开关管组成两相逆变器桥电路。其中,各功率开关管可以采用MOS管或者IGBT来实现。

[0045] 需要说明的是,功率模块40中的功率器件一般发热均较为严重,功率器件产生的热量会通过基板向控制模块10传导,使得与控制模块10几乎达到相同的温度。而控制模块10的理想工作温度大多是低于功率器件的,因此等功率器件工作温度将导致控制模块10中芯片的工作温度过高而发生故障,使得控制模块10中芯片容易输出错误的控制信号,为了避免上述问题发生,本实施例中的电路布线基板100可选采用低导热材料,例如玻纤板等隔热效果较佳的材料制得,并将控制模块10及功率模块40分设在电路布线基板100的两侧设置。如此设置,还可以缩短控制模块10与功率模块40之间的间距,驱动延时小,可以提高功率模块40中各功率开关管的开关速度,并且可以减小功率模块40的开关损耗及电磁干扰,保证功率模块40能够长期可靠的运行。

[0046] 本实施例中,高集成智能功率模块40通过设置电路布线基板100,将控制模块10对应安装于第一板面110的安装位上,以及将整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40,分别对应安装于第二板面120的安装位上,控制模块10与PFC功率开关模块30之间通过各自的安装位和电路布线基板100内部的电路布线电气连接;控制模块10与多个功率模块40之间通过各自的安装位和电路布线基板100内部的电路布线电气连接。并通过控制模块10,驱动所述PFC功率开关模块30将所述整流桥20输出的直流电压进行校正后输出至控制模块10,以为控制模块10提供稳定的工作电压,同时还将进行功率因素校正后的直流电源输出至各功率模块40,并在控制模块10输出相应的控制信号,以控制多个功率模块40驱动对应的负载工作。

[0047] 本发明通过将控制模块10和整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40分别集成安装于电路布线基板100的两侧,无需导线连接,可以缩短控制模块10与整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40之间的距离,并减小跳线过长及过多引起的电磁干扰,此外将以上各功能模块集成在一个电路布线基板100上,可以提高集成智能功率模块40的集成度,实现多个负载,例如风机及压缩机的一体化驱动控制,从而减小电控板的体积,方便安装。同时还可以减少电控板的元器件,简化了电控板的PCB板布局,有效的降低了空调器的生产成本。本发明解决了电控板采用多个分立的元器件实现时器件较多,导致电控板装配到电器设备时出现装配困难的问题,以及自身的功耗较大,发热等也较严重,导致空调的热效率低,不利于空调器实现节能减排的问题。

[0048] 参照图1及图3,在一可选实施例中,多个所述功率模块40的数量为两个,且分别为风机驱动功率模块41及压缩机驱动功率模块42。

[0049] 本实施例中,高集成智能功率模块40中集成的风机驱动功率模块41用于驱动风轮电机,压缩机驱动功率模块42用于驱动压缩机电机,当然在其他实施例中,功率模块40还可以用于驱动其他电机的变频器和各种逆变电源,并应用于变频调速,冶金机械,电力牵引,伺服驱动,及空调等变频家电等领域中。风机驱动功率模块41和压缩机驱动功率模块42中分别集成有多个IGBT、MOS管等功率开关管,多个功率开关管的数量可以为四个或六个,其具体数量可以根据电机类型、驱动功率等设置,此处不做限制。

[0050] 参照图1至图3,在一可选实施例中,控制模块10包括MCU、PFC驱动芯片11、风机功率驱动芯片12及压缩机功率驱动芯片13,所述MCU的第一控制端与所述PFC驱动芯片11的信

号输入端连接;所述MCU的多个第二控制端与所述风机功率驱动芯片12多个信号输入端一一对应连接;所述MCU的多个第三控制端与所述压缩机功率驱动芯片13的多个信号输入端一一对应连接;所述风机功率驱动芯片12的多个输出端与所述风机驱动功率模块40的多个受控端一一对应连接;所述压缩机功率驱动芯片13的多个输出端与所述压缩机驱动功率模块40的多个受控端一一对应连接。

[0051] 本实施例中,MCU中集成有时序控制器、存储器、数据处理单元,以及存储在所述存储器上并可在所述数据处理单元上运行的软件程序和/或模块,MCU通过运行或执行存储在存储器内的软件程序和/或模块,以及调用存储在存储器内的数据,输出相应的时序控制信号至PFC驱动芯片11、风机功率驱动芯片12及压缩机功率驱动芯片13,如此设置,使得PFC驱动芯片11将接收到的时序控制信号转换成对应的驱动信号,以驱动PFC功率开关模块30中的功率开关管工作。风机功率驱动芯片12则将接收到的时序控制信号转换成对应的驱动信号,以驱动风机功率驱动芯片12中对应的功率开关管导通/关断,从而驱动风机工作。以及,压缩机功率驱动芯片13将接收到的时序控制信号转换成对应的驱动信号,以驱动各功率模块40中对应的功率开关管导通/关断,从而驱动压缩机工作。

[0052] 参照图1至图3,在一可选实施例中,所述高集成智能功率模块40还包括覆盖所述整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40设置的第一绝缘层50。

[0053] 本实施例中,该第一绝缘层50可以采用绝缘胶、氮化硅、有机绝缘膜材质等绝缘材料制得,例如在采用绝缘胶来实现时,可以将绝缘胶覆盖在整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40等的元件上,以对外部电磁干扰进行反射,从而避免外部电磁辐射干扰整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40正常工作,降低周围环境中的电磁辐射对高集成智能功率模块40中的电子元件的干扰影响。或者实现整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40之间非电气连接部分的电隔离。

[0054] 参照图1至图3,在一可选实施例中,所述高集成智能功率模块40还包括第一散热层60,所述第一散热层60设置于所述第一绝缘层50背离所述电路布线基板100的一侧。

[0055] 本实施例中,第一散热层60可以采用铜质、铝质基板或者陶瓷等材料制得,或者采用上述材料混合制作形成的散热层。第一散热层60可以通过第一绝缘层50与整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40进行接触,有利于整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40产生的热量由第一绝缘层50向第一散热层60传导,增大高集成智能功率功率散热能力。其中,第一散热层60与第一绝缘层50可以采用陶瓷以及金属一体压合设置,通过陶瓷的高绝缘性及高导热性以加速高集成智能功率模块40的散热能力。

[0056] 参照图1至图3,在一可选实施例,所述高集成智能功率模块40还包括对所述电路布线基板100、第一散热层60、第一绝缘层50、控制模块10、整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40进行封装的封装壳体70。

[0057] 本实施例中,封装壳体70可以是环氧树脂模制化合物的树脂支架,封装壳体70可以由热固性材料、热塑性材料中的任何一种形成。

[0058] 具体地,在封装壳体70可以罩设于第一散热层60上,并将电路布线基板100、第一绝缘层50、控制模块10、整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40封装于在封装壳体70内,第一散热层60的一表面全部或者部分裸露在封装壳体70外外,从而加速各元件的散热。或者封装壳体70包裹于电路布线基板100、第一散热层60、第一绝缘层50、控制模块

10、整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40的外周,以使封装壳体70与电路布线基板100、控制模块10、整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40一体成型设置。在封装壳体70与电路布线基板100、第一散热层60、第一绝缘层50、控制模块10、整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40一体成型设置时,可以通过塑封或者灌封工艺一体成型设置。

[0059] 可以理解的是,上述可选实施例,第一散热层60可以处于封装壳体70内部,或者至少部分显露于封装壳体70外,在第一散热层60处于封装壳体70内部时,整流桥20、PFC功率开关模块30、多个功率模块40产生的热量通过第一绝缘层50传导至第一散热层60后,再经第一散热层60传导至封装壳体70后,通过封装壳体70将热量传导至空气中,加快整流桥20、PFC功率开关模块30、多个功率模块40的散热速率。或者第一散热层60的一侧部分或者全部显露于封装壳体70外,如此设置,使得整流桥20、PFC功率开关模块30、多个功率模块40产生的热量通过第一绝缘层50传导至第一散热层60后,再经第一散热层60直接向空气散热,进一步增大热量与空气的接触面积,提高散热速率。

[0060] 参照图1至图3,在一可选实施例,所述高集成智能功率模块40还包括覆盖所述控制模块10的第二绝缘层80。

[0061] 本实施例中,该第二绝缘层80可以采用绝缘胶、氮化硅、有机绝缘膜材质等绝缘材料制得,例如在采用绝缘胶来实现时,可以将绝缘胶覆盖在整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40等的元件上,以对外部电磁干扰进行反射,从而避免外部电磁辐射干扰整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40正常工作,降低周围环境中的电磁辐射对高集成智能功率模块40中的电子元件的干扰影响。或者实现控制模块10与其他元器件之间非电气连接部分的电隔离。

[0062] 参照图1至图3,在一可选实施例,所述高集成智能功率模块40还包括第二散热层90,所述第二散热层90设置于所述第二绝缘层80背离所述电路布线基板100的一侧。

[0063] 本实施例中,第二散热层90可以采用铜质、铝质基板或者陶瓷等材料制得,或者采用上述材料混合制作形成的散热层。第二散热层90可以通过第二绝缘层80与控制模块10进行接触,有利于控制模块10产生的热量由第二绝缘层80向第二散热层90传导,增大高集成智能功率功率散热能力。其中,第二散热层90与第二绝缘层80可以采用陶瓷以及金属一体压合设置,通过陶瓷的高绝缘性及高导热性以加速高集成智能功率模块40的散热能力。

[0064] 可以理解的是,第一散热层60和第二散热层80两者的的材质、厚度以及所设置位置均可以设置为不同,也可以设置为相同,具体可根据控制模块10、整流桥20、PFC功率开关模块30及多个功率模块40所产生的热量大小进行设定,此处不做限定。

[0065] 参照图1至图3,可以理解的是,上述可选实施例,第二散热层90可以处于封装壳体70内部,或者至少部分显露于封装壳体70外,在第二散热层90处于封装壳体70内部时,整流桥20、PFC功率开关模块30、多个功率模块40产生的热量通过第二绝缘层80传导至第二散热层90后,再经第二散热层90传导至封装壳体70后,通过封装壳体70将热量传导至空气中,加快整流桥20、PFC功率开关模块30、多个功率模块40的散热速率。或者第二散热层90的一侧部分或者全部显露于封装壳体70外,如此设置,使得整流桥20、PFC功率开关模块30、多个功率模块40产生的热量通过第二绝缘层80传导至第二散热层90后,再经第二散热层90直接向空气散热,进一步增大热量与空气的接触面积,提高散热速率。

[0066] 参照图1至图3,在一优选实施例中,所述高集成智能功率模块还包括多个引脚130,多个引脚130设置于第一板面110对应的安装位上,且通过电路布线与控制模块10电连接,或者设置于第二板面120对应的安装位上,且通过电路布线分别与整流桥20、PFC功率开关模块30、多个功率模块40。

[0067] 本实施例中,引脚130可以采用鸥翼形或者直插型,多个引脚130焊接在电路布线基板100的第一板面110或第二板面120上,具体焊接在对应的安装位上的焊盘位置,并通过电路布线与控制模块10、整流桥20、PFC功率开关模块30以及多个功率模块40等实现电气连接。

[0068] 本发明还提出一种电器设备,所述电器设备包括如上所述的高集成智能功率模块。该高集成智能功率模块的详细结构可参照上述实施例,此处不再赘述;可以理解的是,由于在本发明空调器中使用了上述高集成智能功率模块,因此,本发明空调器的实施例包括上述高集成智能功率模块全部实施例的全部技术方案,且所达到的技术效果也完全相同,在此不再赘述。

[0069] 本实施例中,该电器设备可以是空调器、冰箱等制冷设备。

[0070] 以上所述仅为本发明的可选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的发明构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

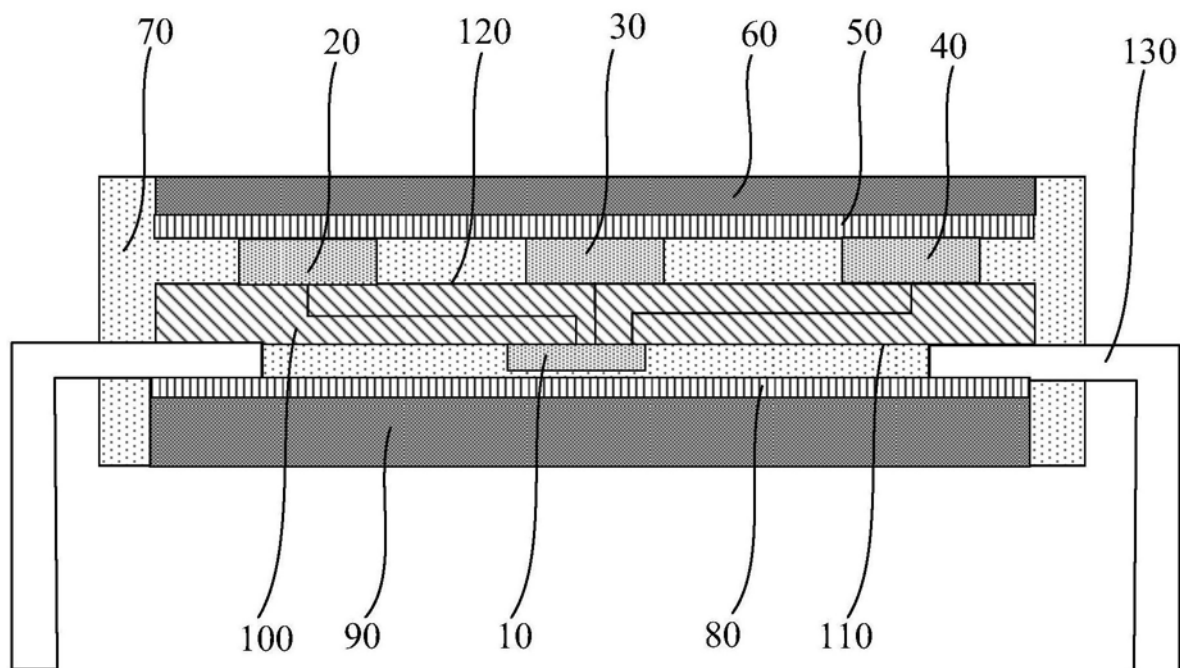


图1

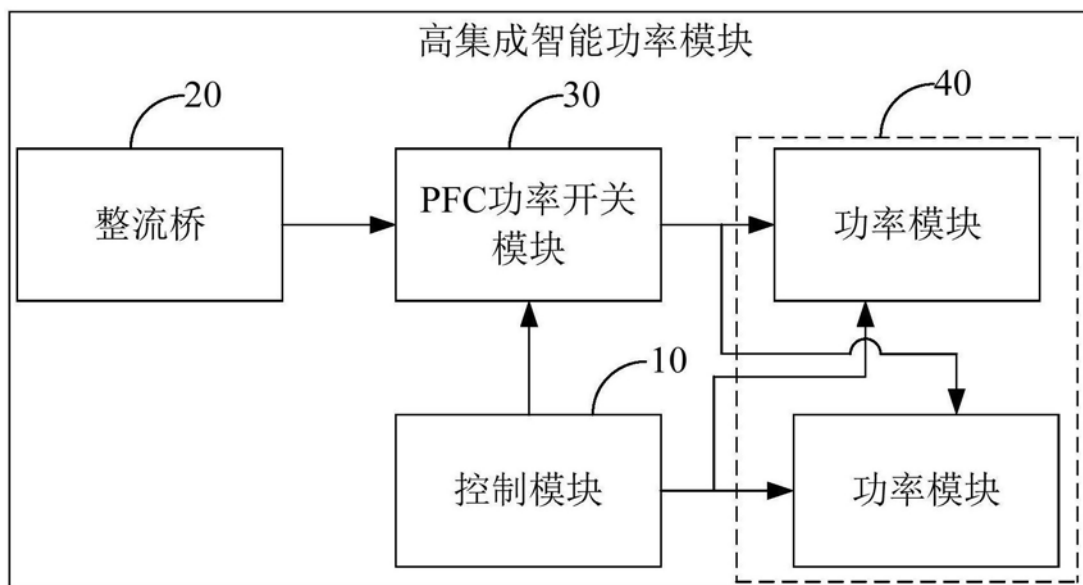


图2

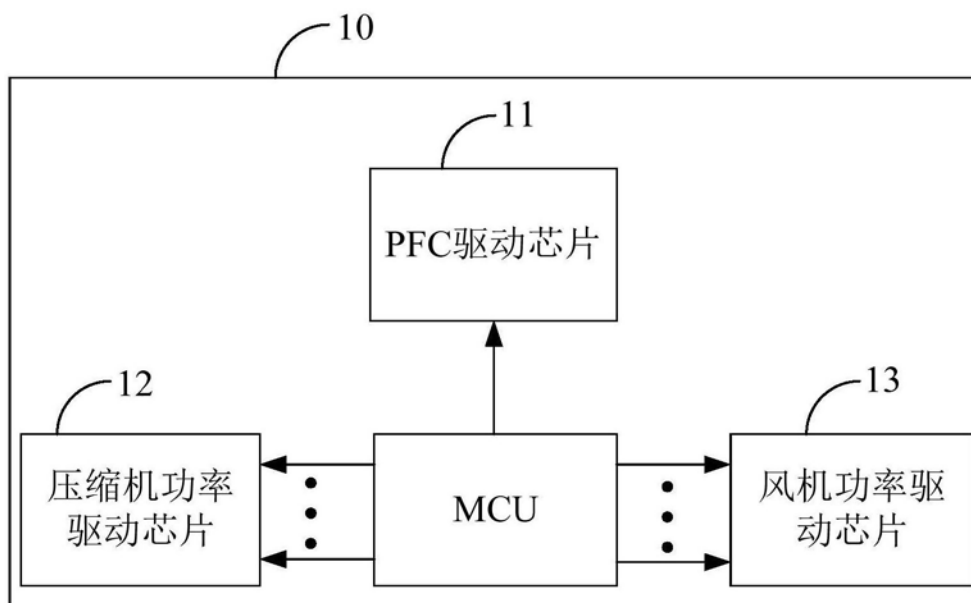


图3