



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110429799 A

(43)申请公布日 2019.11.08

(21)申请号 201910741323.9

(22)申请日 2019.08.12

(71)申请人 阳光电源股份有限公司

地址 230088 安徽省合肥市高新区习友路  
1699号

(72)发明人 苏金国 刘金凤 时晓蕾 陶高周

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 钱娜

(51) Int. Cl.

H02M 1/00(2007.01)

H05K 7/20(2006.01)

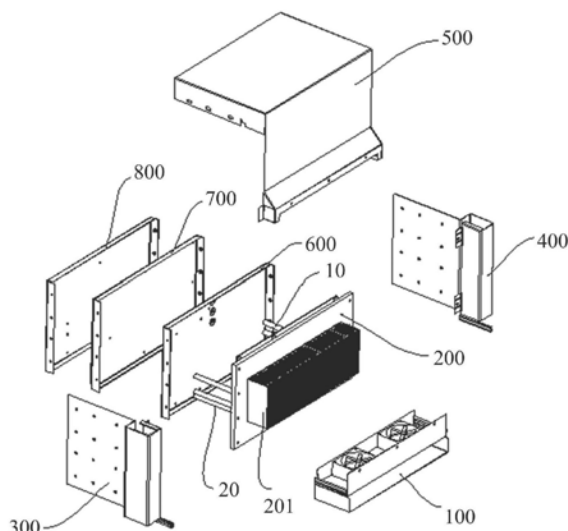
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

## (54)发明名称

一种电源模块和多电源系统

## (57)摘要

本申请提供一种电源模块和多电源系统。其中,电源模块包括:风扇组件、风道盖板、第一支撑板、第二支撑板以及至少一个板级组件。与现有技术相比,本申请利用风道盖板与第一支撑板、第二支撑板以及板级组件,形成相互连通的第一风道和第二风道;并且,通过设置于第二风道下端的风扇组件将外界空气吹入第一风道和第二风道,将板级组件的部分热量带出电源模块,为电源模块散热;另外,由于风扇组件将外界空气吹入第一风道和第二风道,使第一风道和第二风道内空气流动加快,从而使第一风道和第二风道通过板级组件周围的缝隙与外界形成对流,进而将堆积在板级组件周围的热量经第一风道和第二风道带出电源模块,进一步为电源模块散热。



1. 一种电源模块,其特征在于,包括:风扇组件、风道盖板、第一支撑板、第二支撑板以及至少一个板级组件;其中:

所述第一支撑板和所述第二支撑板,分别设置于板级组件的左右两侧,与板级组件的对应侧边连接;

所述风道盖板的第一部分置于板级组件的顶部之上,与所述第一支撑板、所述第二支撑板以及板级组件形成第一风道;

所述风道盖板的第二部分置于板级组件的前侧,与所述第一支撑板、所述第二支撑板以及板级组件形成第二风道;

所述风扇组件置于所述第二风道的下端,并与所述第一支撑板、所述第二支撑板以及所述风道盖板均相连;

所述第二风道的上端与所述第一风道的一端连通,所述第一风道的另一端与所述电源模块的出风口连通。

2. 根据权利要求1所述的电源模块,其特征在于,所述板级组件的个数为多个,且各个所述板级组件以预设距离竖向排列。

3. 根据权利要求2所述的电源模块,其特征在于,所述第一风道与所述第二风道相互垂直。

4. 根据权利要求2所述的电源模块,其特征在于,各个所述板级组件分别为:驱动板组件、电容板组件、电容组件以及控制板组件;其中:

所述驱动板组件为全部板级组件中最前面的板级组件。

5. 根据权利要求4所述的电源模块,其特征在于,所述驱动板组件,包括:散热器、散热片以及驱动板;其中:

所述散热片竖向设置于所述散热器面向所述第二风道的一侧;

所述驱动板设置于所述散热器的另一侧。

6. 根据权利要求4所述的电源模块,其特征在于,所述电容板组件,包括:第三支撑板和电容板;其中:

所述电容板设置于所述第三支撑板的任一侧。

7. 根据权利要求4所述的电源模块,其特征在于,所述电容组件,包括:第四支撑板和电容;其中:

所述电容设置于所述第四支撑板的任一侧。

8. 根据权利要求4所述的电源模块,其特征在于,所述控制板组件,包括:第五支撑板和控制板;其中:

所述控制板设置于所述第五支撑板的任一侧。

9. 根据权利要求4-8任一项所述的电源模块,其特征在于,各个板级组件由前至后的排布顺序为:所述驱动板组件、所述电容板组件、所述电容组件以及所述控制板组件。

10. 根据权利要求9所述的电源模块,其特征在于,所述驱动板组件通过第一导电柱与所述电容板组件实现电气连接;

所述驱动板组件通过第二导电柱与所述电容组件实现电气连接。

11. 根据权利要求4-8任一项所述的电源模块,其特征在于,所述风扇组件通过设置于所述第一支撑板和所述第二支撑板上的导轨,相对应的与所述第一支撑板和所述第二支撑

板相连。

12. 一种多电源系统,其特征在于,包括:壳体、系统风扇、系统风道和N个如权利要求1-11任一项所述的电源模块;N为大于1的整数;其中:

N个电源模块分别布置于所述壳体内部;

所述系统风扇设置于所述壳体的顶部;

所述系统风道设置于所述壳体内部,并与所述系统风扇连通。

13. 根据权利要求12所述的多电源系统,其特征在于,N个电源模块上下布置于所述壳体内部,各个电源模块内的风扇组件的下方设置有第三风道,且所述第三风道的水平入口作为相应电源模块的进风口;

或者,

N个电源模块左右布置于所述壳体内部,各个电源模块内的风扇组件的下方作为相应电源模块的进风口,或者,各个电源模块的风扇组件的下方设置有第三风道,且所述第三风道的前侧入口作为相应电源模块的进风口;

又或者,

N个电源模块水平阵列布置于所述壳体内部,各个电源模块内的风扇组件的下方作为相应电源模块的进风口;

再或者,

N个电源模块竖向阵列布置于所述壳体内部,各个电源模块的风扇组件的下方设置有第三风道,并且所述第三风道的前侧入口作为相应电源模块的进风口。

14. 根据权利要求13所述的多电源系统,其特征在于,当N个电源模块上下布置、左右布置或者竖向阵列布置时,所述系统风道为设置于N个电源模块后侧的独立风道;

当N个电源模块上下布置、左右布置、水平阵列布置或者竖向阵列布置时,所述系统风道为所述壳体与各个所述电源模块之间的间隙。

## 一种电源模块和多电源系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电力电子技术领域,尤其涉及一种电源模块和多电源系统。

### 背景技术

[0002] 目前,将多个电源模块串联在一起,组成多电源系统,可以向外输出更高的电压以及更大的电量,以便满足更多设备的供电需求。

[0003] 通常,电源模块都会设置有风扇组件,通过对流的形式把电源模块内部的热量带到电源模块外部,保证电源模块的温度在允许范围内。

[0004] 不过,由于现有技术中电源模块内部的布局问题,使得电源模块内部的板级组件,在工作过程中会产生热量堆积,导致自身的温度较高,必须为各个板级组件分别设置相应的风扇组件,才能将电源模块内部的各个板级组件的温度降低到允许使用的范围,保证电源模块的正常工作。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供一种电源模块和多电源系统,以解决现有技术中,电源模块需要为其内部的各个板级组件分别设置相应的风扇组件,才能保证各个板级组件的工作温度降低到允许范围的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明实施例提供如下技术方案:

[0007] 本申请一方面提供一种电源模块,包括:风扇组件、风道盖板、第一支撑板、第二支撑板以及至少一个板级组件;其中:

[0008] 所述第一支撑板和所述第二支撑板,分别设置于板级组件的左右两侧,与板级组件的对应侧边连接;

[0009] 所述风道盖板的第一部分置于板级组件的顶部之上,与所述第一支撑板、所述第二支撑板以及板级组件形成第一风道;

[0010] 所述风道盖板的第二部分置于板级组件的前侧,与所述第一支撑板、所述第二支撑板以及板级组件形成第二风道;

[0011] 所述风扇组件置于所述第二风道的下端,并与所述第一支撑板、所述第二支撑板以及所述风道盖板均相连;

[0012] 所述第二风道的上端与所述第一风道的一端连通,所述第一风道的另一端与所述电源模块的出风口连通。

[0013] 可选的,所述板级组件的个数为多个,且各个所述板级组件以预设距离竖向排列。

[0014] 可选的,所述第一风道与所述第二风道相互垂直。

[0015] 可选的,各个所述板级组件分别为:驱动板组件、电容板组件、电容组件以及控制板组件;其中:

[0016] 所述驱动板组件为全部板级组件中最前面的板级组件。

[0017] 可选的,所述驱动板组件,包括:散热器、散热片以及驱动板;其中:

- [0018] 所述散热片竖向设置于所述散热器面向所述第二风道的一侧；
- [0019] 所述驱动板设置于所述散热器的另一侧。
- [0020] 可选的,所述电容板组件,包括:第三支撑板和电容板;其中:
- [0021] 所述电容板设置于所述第三支撑板的任一侧。
- [0022] 可选的,所述电容组件,包括:第四支撑板和电容;其中:
- [0023] 所述电容设置于所述第四支撑板的任一侧。
- [0024] 可选的,所述控制板组件,包括:第五支撑板和控制板;其中:
- [0025] 所述控制板设置于所述第五支撑板的任一侧。
- [0026] 可选的,各个板级组件由前至后的排布顺序为:所述驱动板组件、所述电容板组件、所述电容组件以及所述控制板组件。
- [0027] 可选的,所述驱动板组件通过第一导电柱与所述电容板组件实现电气连接;
- [0028] 所述驱动板组件通过第二导电柱与所述电容组件实现电气连接。
- [0029] 可选的,所述风扇组件通过设置于所述第一支撑板和所述第二支撑板上的导轨,相对应的与所述第一支撑板和所述第二支撑板相连。
- [0030] 本申请另一方面提供一种多电源系统,包括:壳体、系统风扇、系统风道和N个如上述任一项所述的电源模块;N为大于1的整数;其中:
- [0031] N个电源模块分别布置于所述壳体内部;
- [0032] 所述系统风扇设置于所述壳体的顶部;
- [0033] 所述系统风道设置于所述壳体内部,并与所述系统风扇连通。
- [0034] 可选的,N个电源模块上下布置于所述壳体内部,各个电源模块内的风扇组件的下方设置有第三风道,且所述第三风道的水平入口作为相应电源模块的进风口;
- [0035] 或者,
- [0036] N个电源模块左右布置于所述壳体内部,各个电源模块内的风扇组件的下方作为相应电源模块的进风口,或者,各个电源模块的风扇组件的下方设置有第三风道,且所述第三风道的前侧入口作为相应电源模块的进风口;
- [0037] 又或者,
- [0038] N个电源模块水平阵列布置于所述壳体内部,各个电源模块内的风扇组件的下方作为相应电源模块的进风口;
- [0039] 再或者,
- [0040] N个电源模块竖向阵列布置于所述壳体内部,各个电源模块的风扇组件的下方设置有第三风道,并且所述第三风道的前侧入口作为相应电源模块的进风口。
- [0041] 可选的,当N个电源模块上下布置、左右布置或者竖向阵列布置时,所述系统风道为设置于N个电源模块后侧的独立风道;
- [0042] 当N个电源模块上下布置、左右布置、水平阵列布置或者竖向阵列布置时,所述系统风道为所述壳体与各个所述电源模块之间的间隙。
- [0043] 本申请提供一种电源模块,包括:风扇组件、风道盖板、第一支撑板、第二支撑板以及至少一个板级组件。与现有技术相比,本申请利用风道盖板与第一支撑板、第二支撑板以及板级组件,形成相互连通的第一风道和第二风道;并且,通过设置于第二风道下端的风扇组件将外界空气吹入第一风道和第二风道,将板级组件的部分热量带出电源模块,为电源

模块散热；另外，由于风扇组件将外界空气吹入第一风道和第二风道，使第一风道和第二风道内空气流动加快，从而使第一风道和第二风道通过板级组件周围的间隙与外界形成对流，进而将堆积在板级组件周围的热量经第一风道和第二风道带出电源模块，进一步为电源模块散热；因此解决了现有技术中，电源模块需要为其内部各个板级组件分别设置相应的风扇组件，才能保证各个板级组件的工作温度降低到允许范围的问题。

### 附图说明

[0044] 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，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0045] 图1为本申请提供的电源模块的立体示意图；

[0046] 图2为本申请提供的电源模块的分解示意图；

[0047] 图3为本申请提供的电源模块的另一角度的立体示意图；

[0048] 图4为本申请提供的电源模块的另一角度的分解示意图；

[0049] 图5为本申请提供的电源模块的俯视图；

[0050] 图6为沿图5中的剖切线C-C将电源模块剖开后，得到的电源模块的剖视图；

[0051] 图7为本申请提供的多电源系统的示意图。

### 具体实施方式

[0052] 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，都属于本发明保护的范围。

[0053] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0054] 在本申请中，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、物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、物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，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0055] 为了解决现有技术中，电源模块需要为其内部的各个板级组件分别设置相应的风扇组件，才能保证各个板级组件的工作温度降低到允许范围的问题，本申请实施例提供一种电源模块，具体结构如图1和图2，包括：风扇组件100、风道盖板500、第一支撑板300、第二支撑板400以及至少一个板级组件。

[0056] 第一支撑板300和第二支撑板400分别设置于板级组件的左右两侧，并与板级组件的对应侧边连接。实际应用中，可选的，板级组件的两个侧边可以通过螺纹连接的方式，比如采用至少一个螺钉与相应的螺母，来分别实现与第一支撑板300和第二支撑板400之间的连接；也可以通过销连接分别与第一支撑板300和第二支撑板400相连；还可以以其他连接

方式分别与第一支撑板300和第二支撑板400相连,比如焊接的连接方式,此处不做具体限定,可视具体情况而定,但均在本申请的保护范围内。

[0057] 风道盖板500的第一部分置于板级组件的顶部之上,与第一支撑板300、第二支撑板400以及板级组件形成第一风道(如图6中的CH01)。

[0058] 风道盖板500的第二部分置于板级组件的前侧,与第一支撑板300、第二支撑板400以及板级组件形成第二风道(如图6中的CH02)。

[0059] 可选的,第一风道CH01和第二风道CH02可以相互垂直,也可以相互之间存在一个任意大小的夹角,此处不做具体限定,可视具体情况而定,但均在本申请的保护范围内。

[0060] 风扇组件100置于第二风道CH02的下端,并与第一支撑板300、第二支撑板400以及风道盖板500均相连。可选的,风扇组件100可以通过螺纹连接的方式与风道盖板500相连。可选的,风扇组件100与第一支撑板300和第二支撑板400的连接方式中,可以由第一支撑板300和第二支撑板400在自身内侧底部设置有相应的导轨,进而实现与风扇组件100的连接;若导轨为凸型导轨,则风扇组件100在左右两侧的中部设置有与凸型导轨配合使用的凹槽,通过将凹槽外套于凸型导轨,实现风扇组件100与第一支撑板300以及第二支撑板400的连接;而若导轨为凹型导轨,则风扇组件100在左右两侧的中部设置有与凹型导轨配合使用的凸台,通过将凸台内嵌于凹型导轨,实现风扇组件100与第一支撑板300以及第二支撑板400的连接。需要说明的是,第一支撑板300和第二支撑板400所设置的导轨可以为相同类型的导轨,也可以是不同类型的导轨,此处不做具体限定,可视具体情况而定,但均在本申请的保护范围内。

[0061] 第二风道CH02上端与第一风道CH01的一端连通,第一风道CH01的另一端与电源模块的出风口连通。

[0062] 与现有技术相比,本申请利用风道盖板500与第一支撑板300、第二支撑板400以及板级组件,形成相互连通的第一风道CH01和第二风道CH02;并且,通过设置于第二风道CH02下端的风扇组件100将外界空气吹入第一风道CH01和第二风道CH02,将板级组件的部分热量带出电源模块,为电源模块散热;另外,由于风扇组件100将外界空气吹入第一风道CH01和第二风道CH02,使第一风道CH01和第二风道CH02内空气流动加快,从而使第一风道CH01和第二风道CH02通过板级组件周围的缝隙与外界形成对流,进而将堆积在板级组件周围的热量经第一风道CH01和第二风道CH02带出电源模块,进一步为电源模块散热;因此解决了现有技术中,电源模块需要为其内部各个板级组件分别设置相应的风扇组件,才能保证各个板级组件的工作温度降低到允许范围的问题。

[0063] 实际应用中,至少有一个板级组件是驱动板组件(如图2中的200),将驱动板组件200的散热片(如图4中的202)设置于第二风道CH02中,并且,各个散热片之间的缝隙方向保持与第二风道CH02内的风向相同或相近,可以进一步利于驱动板组件200的散热。

[0064] 另外,板级组件的个数为多个时,为了能够更好的将堆积在各个板级组件周围的热量散发到电源模块的外部,各个板级组件优选采用竖向排列;与采用将多个板级组件横向排列的实施方式相比,竖向排列有利于板级组件周围间隙的热空气向上流动、进入第一风道CH01,散热效果更好。

[0065] 需要说明的是,各个板级组件之间的排布距离需要结合各个板级组件的散热状况以及电源模块的外观要求进行选取;若排布距离过小,则虽然结构紧凑,但各个板级组件排

列的过于紧密,使各个板级组件工作时产生的热量相互影响,容易发生堆积;若排布距离过大,则虽然有利于散热,但是会使电源模块占用较大的空间,影响电源模块的美观性;因此,各个板级组件之间的排布距离视其具体应用环境而定即可,均在本申请的保护范围内。

[0066] 在本申请的另一实施例中,提供多个板级组件的一种实施方式,如图2,包括:驱动板组件200、电容板组件600、电容组件700以及控制板组件800。

[0067] 可选的,各个板级组件由前至后的排布顺序可以为:驱动板组件200、电容板组件600、电容组件700以及控制板组件800;也可以为:驱动板组件200、电容组件700、电容板组件600以及控制板组件800;还可以为驱动板组件200、电容板组件600、电容组件700以及控制板组件800随机排列组合的任意一种顺序,此处不做具体限定,可视具体情况而定,但均在本申请的保护范围内。

[0068] 由于驱动板组件200在工作时产生的热量占电源模块的总发热量的比重较大,所以,优选的,各个板级组件由前至后的排布顺序为:驱动板组件200、电容板组件600、电容组件700以及控制板组件800;驱动板组件200排布在最前面,此时,风扇组件100置于驱动板组件200面向第二风道CH02的侧面下端,使驱动板组件200得到更加有效的降温,同时,也使得电源模块的散热更加合理。

[0069] 需要说明的是,驱动板组件200分别与电容板组件600和电容组件700电气连接。优选的,在电容板组件600与驱动板组件200之间设置有第一导电柱10,通过第一导电柱10实现电容板组件600和驱动板组件200的电气连接;并且,在电容组件700和驱动板组件200之间设置有第二导电柱20,通过第二导电柱20实现电容组件700与驱动板组件200之间的电气连接。

[0070] 当各个板级组件由前至后的排布顺序为:驱动板组件200、电容板组件600、电容组件700以及控制板组件800时,第一导电柱10则直接可以实现电容板组件600与驱动板组件200之间的电气连接,而第二导电柱20需要先从电容板组件600上设置的通孔穿过电容板组件600,再实现电容组件700与驱动板组件200的电气连接。当各个板级组件由前至后的排布顺序为:驱动板组件200、电容组件700、电容板组件600以及控制板组件800时,第一导电柱10需要先从电容组件700上设置的通孔穿过电容组件700,再实现电容板组件600与驱动板组件200的电气连接,而第二导电柱20则直接可以实现电容组件700与驱动板组件200之间的电气连接。

[0071] 与现有技术相比,本实施例中,用导电柱替代铜排实现驱动板组件200与电容板组件600的电气连接以及驱动板组件200与电容组件700的电气连接,节省了电源模块的内部空间,增加了电源模块的美观性,并且还降低了电源模块的安装复杂度。

[0072] 以各个板级组件由前至后的排布顺序为:驱动板组件200、电容板组件600、电容组件700以及控制板组件800为例,本申请另一实施例,在上述实施例的基础上,提供驱动板组件200的一种实施方式,如图2和图4所示,其具体结构包括:散热器202、散热片201以及驱动板210。

[0073] 散热片201竖向设置于散热器202面向第二风道CH02的一侧,驱动板210设置于散热器202的另一侧;驱动板210通过第一导电柱10与电容板组件600实现电气连接;驱动板210通过第二导电柱20与电容组件700实现电气连接。

[0074] 需要说明的是,散热片201竖向设置于散热器202面向第二风道CH02的一侧,使得



散热片201处在竖向风道中,可利用竖向风道中的空气流动,加快散热片201对散热器202的散热速率。

[0075] 可选的,驱动板210可以通过螺纹连接实现与散热器202的连接,也可以通过胶连接实现散热器202的连接,还可以通过其他的连接形式实现与散热器202连接,此处不做具体限定,可视具体情况而定,均在本申请的保护范围内。

[0076] 需要说明的是,当驱动板210通过胶连接实现与散热器202的连接时,可以使驱动板210在工作时产生的热量快速传导到散热器202,进而加快驱动板210的散热速度。

[0077] 可选的,散热片201可以通过螺纹连接实现与散热器202的连接,也可以通过胶连接实现与散热器202的连接,还可以通过其他的连接形式实现与散热器202连接,此处不做具体限定,可视具体情况而定,均在本申请的保护范围内。

[0078] 需要说明的是,散热片201通过胶连接实现与散热器202的连接时,使散热器202上的热量可以更好的传导到散热片201上,有利于散热器202的散热。

[0079] 当驱动板组件200通过螺纹连接实现与第一支撑板300和第二支撑板400的连接时,螺纹连接的具体实现方式为:散热器202在两侧设置有螺纹孔,相应的,在第一支撑板300和第二支撑板400的相应位置上设置有垂直于相应支撑板的固定边,在固定边上设置有通孔,让螺钉穿过通孔与螺纹孔相连,就可以将散热器202固定在第一支撑板300和第二支撑板400之间。

[0080] 本实施例在上述实施例的基础上,还提供了电容板组件600的一种实施方式,如图4或图5所示,包括:第三支撑板620和电容板610。

[0081] 电容板610设置于第三支撑板620的任一侧;电容板610与驱动板组件200通过第一导电柱10实现电气连接。

[0082] 可选的,电容板610可以通过螺纹连接实现与第三支撑板620的连接,也可以通过胶连接实现与第三支撑板620的连接,还可以采用其他连接方式实现与第三支撑板620的连接,此处不做具体限定,可视具体情况而定,但均在本申请的保护范围内。

[0083] 当电容板组件600通过螺纹连接实现与第一支撑板300和第二支撑板400的连接时,此螺纹连接的具体实现方式为:在第三支撑板620的左右两侧分别设置有与第三支撑板620垂直的侧边,并且在侧边上设置有若干螺纹孔,利用螺钉和此螺纹孔就可以实现第三支撑板620与第一支撑板300和第二支撑板400的连接,即实现电容板组件600与第一支撑板300和第二支撑板400的连接。

[0084] 本实施例在上述实施例的基础上,还提供电容组件700的一种实施方式,如图4或图5所示,包括:第四支撑板720和电容710。

[0085] 电容710设置于第四支撑板720的任一侧;电容710与驱动板组件200通过第二导电柱20实现电气连接。

[0086] 可选的,电容710可以通过螺纹连接实现与第四支撑板720的连接,也可以通过胶连接实现与第四支撑板720的连接,还可以采用其他连接方式实现与第四支撑板720的连接,此处不做具体限定,可视具体情况而定,但均在本申请的保护范围内。

[0087] 需要说明的是,当电容组件700通过螺纹连接实现与第一支撑板300和第二支撑板400的连接时,此螺纹连接的具体实现方式与电容板组件600的螺纹连接的具体实现方式相同,此处不再赘述。

[0088] 本实施例在上述实施例的基础上,还提供控制板组件800的一种实施方式,如图3、图4或图5所示,包括:第五支撑板820和控制板810。

[0089] 控制板810设置于第五支撑板820的任一侧。

[0090] 可选的,控制板810可以通过螺纹连接实现与第五支撑板820的连接,也可以通过胶连接实现与第五支撑板820的连接,还可以采用其他连接方式实现与第五支撑板820的连接,此处不做具体限定,可视具体情况而定,但均在本申请的保护范围内。

[0091] 需要说明的是,当控制板组件800通过螺纹连接实现与第一支撑板300和第二支撑板400连接时,此螺纹连接的具体实现方式与电容板组件600的螺纹连接的具体实现方式相同,此处不再赘述。

[0092] 为了加快电容板610、电容710以及控制板810散热的速度,在实际应用中,将电容板610设置于第三支撑板620远离驱动板210的一侧,将电容710设置于第四支撑板720远离电容板610的一侧,将控制板810设置于第五支撑板820远离电容710的一侧。

[0093] 与现有技术相比,电容板610、电容710以及控制板810均设置在相应的支撑板上,且各个支撑板均以预设距离竖向排列,使得电源模块的内部结构更加紧凑可靠,安装维护更加便捷。

[0094] 本实施例提供的电源模块工作时,其内部热量的传导过程如图6所示:

[0095] 风扇组件100将外界空气吹入第二风道CH02和第一风道CH01,并从电源模块的出风口排出;在风扇组件100的作用下,驱动板210通过散热器202和散热片201散发到第二风道CH02中的一部分热量H05被带入第一风道CH01;同时,在风扇组件100的作用下,第一风道CH01中的空气流动被加快,从而使自身通过各个板级组件周围的间隙与外界形成对流,进而驱动板210散发的另一部分热量H01、电容板610散发的热量H02、电容710散发的热量H03以及控制板810散发的热量H04均被带入第一风道CH01,并与热量H05汇总成总热量H06;之后,在风扇组件100的作用下,总热量H06被从电源模块的出风口带离电源模块,从而实现电源模块降温的目的。

[0096] 值得说明的是,可以直接以风扇组件100的下方作为该电源模块的进风口,也可以通过在风扇组件100下方设置第三风道CH03,以第三风道CH03所在水平面上某个方向的开口作为该电源模块的进风口(如图2-4和图6所示),此处不做具体限定,均在本申请的保护范围内。

[0097] 在实际应用中,当N个电源模块串联在一起,组成多电源系统时,若不对各个电源模块进行合理的排布,会使每个电源模块在工作时产生的热量相互影响,使热量堆积在多电源系统内部,若堆积在多电源系统内部的热量过大时,多电源系统存在烧毁的风险。为了降低多电源系统的温度,本申请提供一种多电源系统,如图7,具体结构包括:壳体(图7中未画出壳体)、系统风扇1000、系统风道CH00和N个如上述任一实施例所述的电源模块;N为大于1的整数;其中:

[0098] N个电源模块分别布置于壳体内部;系统风扇1000设置于壳体的顶部。

[0099] 需要说明的是,各个电源模块可以是按照从上到下或者从下到上的顺序依次布置于壳体内部,也可以是按照从左到右或者从右到左的顺序依次布置于壳体内部,还可以阵列布置于壳体内部,只要利于各个电源模块出风口出风的布置方式均在本申请的保护范围内。

[0100] 当N个电源模块上下布置于壳体内部时,为了使各个电源模块便于布置,并且使各个电源模块的进风量不受影响,各个电源模块内的风扇组件100的下方设置有第三风道CH03,且第三风道CH03的水平入口作为相应电源模块的进风口。另外,第三风道CH03的水平入口可以朝向第三风道CH03所在水平面上的任一方向;图7中以风扇组件100下方的第三风道CH03的水平入口在电源模块的前方为例进行展示,实际应用中,风扇组件100下方的第三风道CH03水平入口的朝向应当视壳体为各个电源模块预留的进风通道而定,此处仅为一种示例。

[0101] 当N个电源模块左右布置于壳体内部时,为了使各个电源模块方便布置,并且使各个电源模块的进风量不受影响,本实施例提供各个电源模块的进风口的两种实施方式。

[0102] 各个电源模块的进风口的第一种实施方式为:各个电源模块内的风扇组件100的下方作为相应电源模块的进风口。

[0103] 各个电源模块的进风口的第二种实施方式为:各个电源模块内的风扇组件100的下方设置有第三风道CH03,且第三风道CH03的入口作为相应电源模块的进风口。另外,由于各个电源模块左右排列,所以第三风道CH03的入口除左侧或右侧以外,可以朝向自身所在水平面的其他任一方向;优选的,第三风道CH03的水平入口朝前,即与电源模块出风口和系统风道CH00相对的一面;在实际应用中,第三风道CH03入口的朝向应当视壳体为各个电源模块预留的进风通道而定。

[0104] 在实际应用中,各个电源模块的进风口的两种实施方式均可,但两种实施方式应视壳体为各个电源模块预留的进风通道而定。

[0105] 上述阵列布置分为水平阵列布置和竖向阵列布置两种形式;其中,N个电源模块水平阵列布置是指:N个电源模块在同一水平面上按照阵列形式进行布置;N个电源模块竖向阵列布置是指:N个电源模块在同一竖直面上按照阵列形式进行布置。并且,两种阵列布置中,其阵列的行数和列数均可视其具体应用环境而定,均在本申请的保护范围内。

[0106] 当N个电源模块水平阵列布置于壳体内部时,为了使各个电源模块方便布置,并且使各个电源模块的进风量不受影响,各个电源模块内的风扇组件100的下方作为相应电源模块的进风口。

[0107] 当N个电源模块竖向阵列布置于壳体内部时,各个电源模块的进风口的实施方式,与N个电源模块左右布置于壳体内部时的各个电源模块的进风口的实施方式相同,可参见上述描述,此处不再一一赘述。

[0108] 需要说明的是,为了节省多电源系统的内部空间,在实际应用中,会将各个电源模块的进风口设置在壳体外表面的相应位置处,让外界空气直接进入相应电源模块的进风口。

[0109] 另外,本实施例提供壳体内部风道CH00的两种布置方式,当N个电源模块上下布置、左右布置或者竖向阵列布置时,壳体内部风道CH00可以采用第一种布置方式;第一种布置方式为:在壳体内部单独将风道CH00设置于各个电源模块的后侧;与之对应,系统风扇1000设置于壳体顶部与风道CH00对应的位置处。

[0110] 当N个电源模块上下布置、左右布置、水平阵列布置或者竖向阵列布置时,壳体内部风道CH00可以采用第二种布置方式;第二种布置方式为:将壳体与各个电源模块之间的间隙作为风道CH00;与之对应,系统风扇1000可以设置于壳体顶部任意位置处。

[0111] 需要说明的是,采用第一种布置方式可以提高多电源系统的散热效率,有利于降低过电源系统的温度;而采用第二种布置方式可以降低多电源系统的成本,有利于市场推广;两种壳体内部风道CH00的两种布置方式各有优劣,可视具体应用环境和实现目的而定,此处不做具体限定,但均在本申请的保护范围内。

[0112] 以N个电源模块上下布置于壳体内部,且电源模块的进风口为第三风道CH03的水平入口为例,对多电源系统的内部散热情况进行说明:当N个电源模块工作时,N个电源模块产生的热量1-H06、2-H06...N-H06均进入风道CH00,在系统风扇1000的作用,N个电源模块的总热量H00从风道CH00排出,加快N个电源模块的散热速度,保证N个电源模块工作时的温度在允许范围内。

[0113] 各个电源模块内部,通过之形风道结构的设计,既可以将驱动板210上的功率器件的热量带走,又可以带走板级器件的热量,不至于造成热积累;最终使包括至少一个电源模块的多电源系统的布局可以更加紧凑。

[0114] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于系统或系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述得比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的系统及系统实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0115] 专业人员还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0116] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

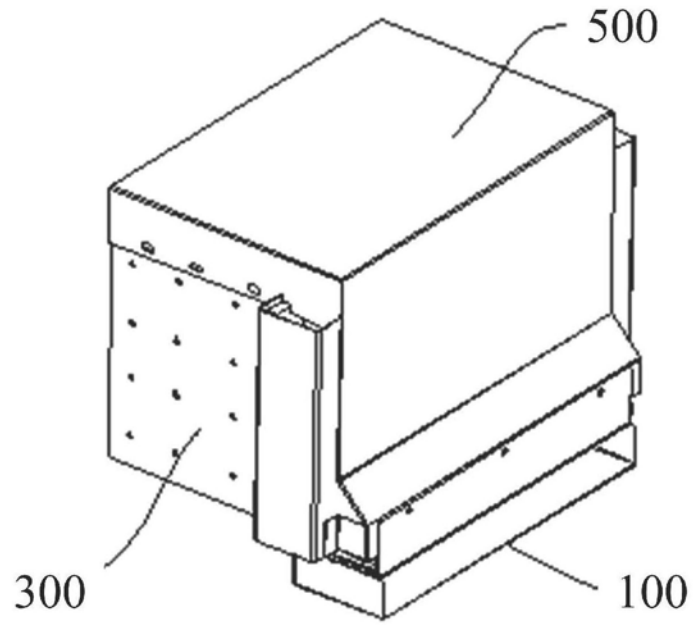


图1

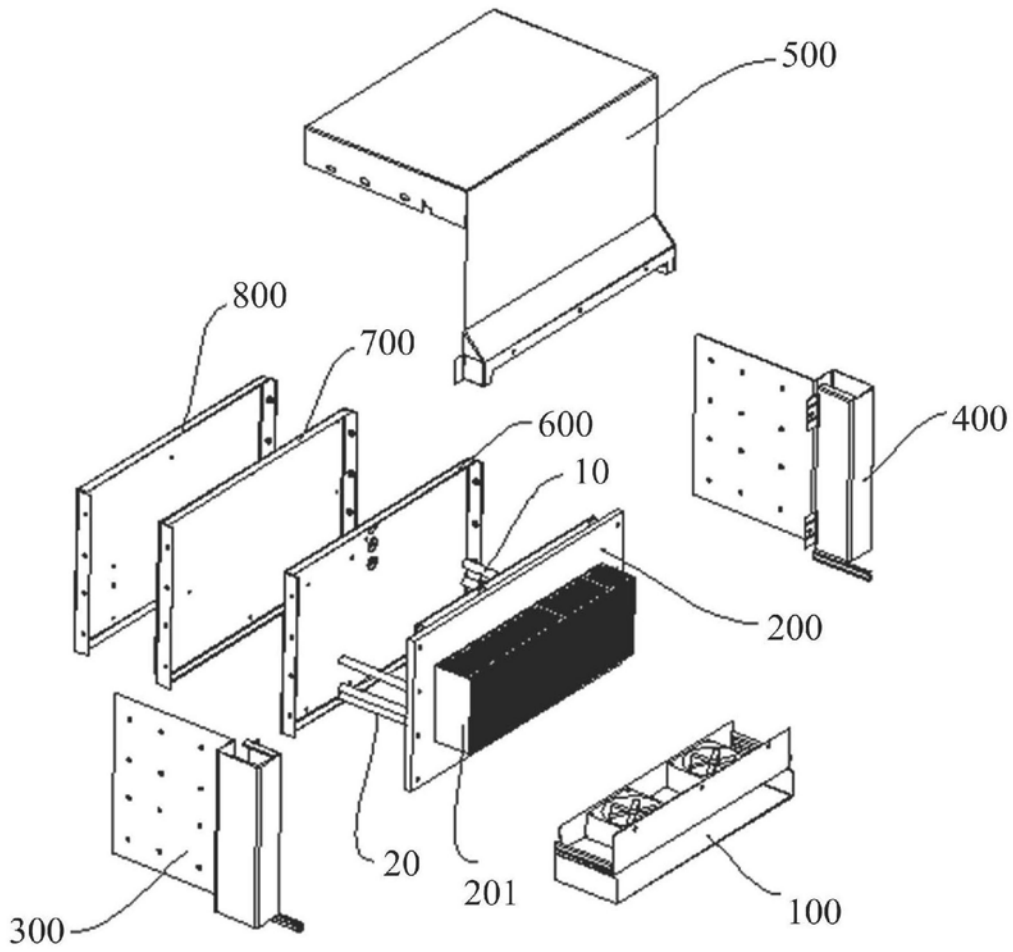


图2

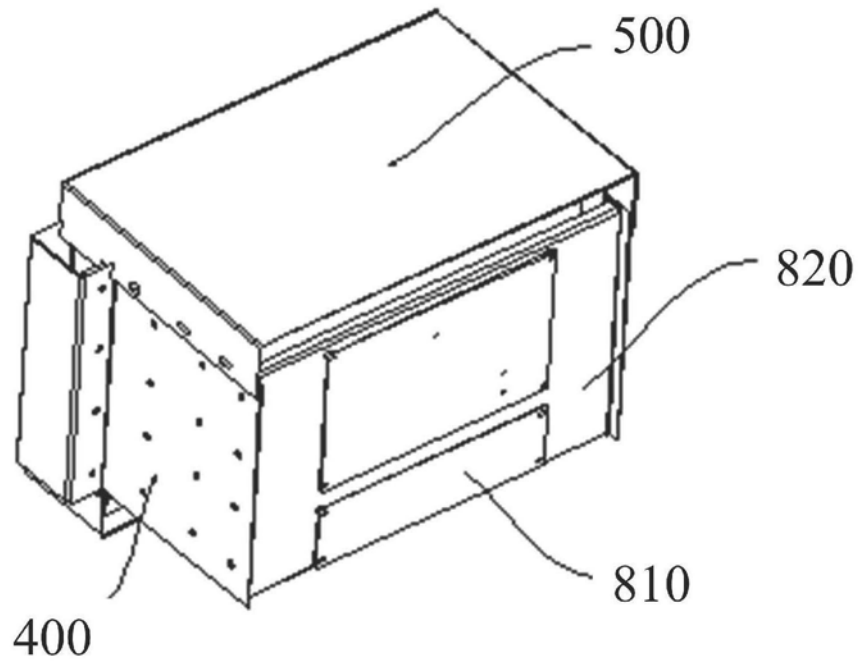


图3

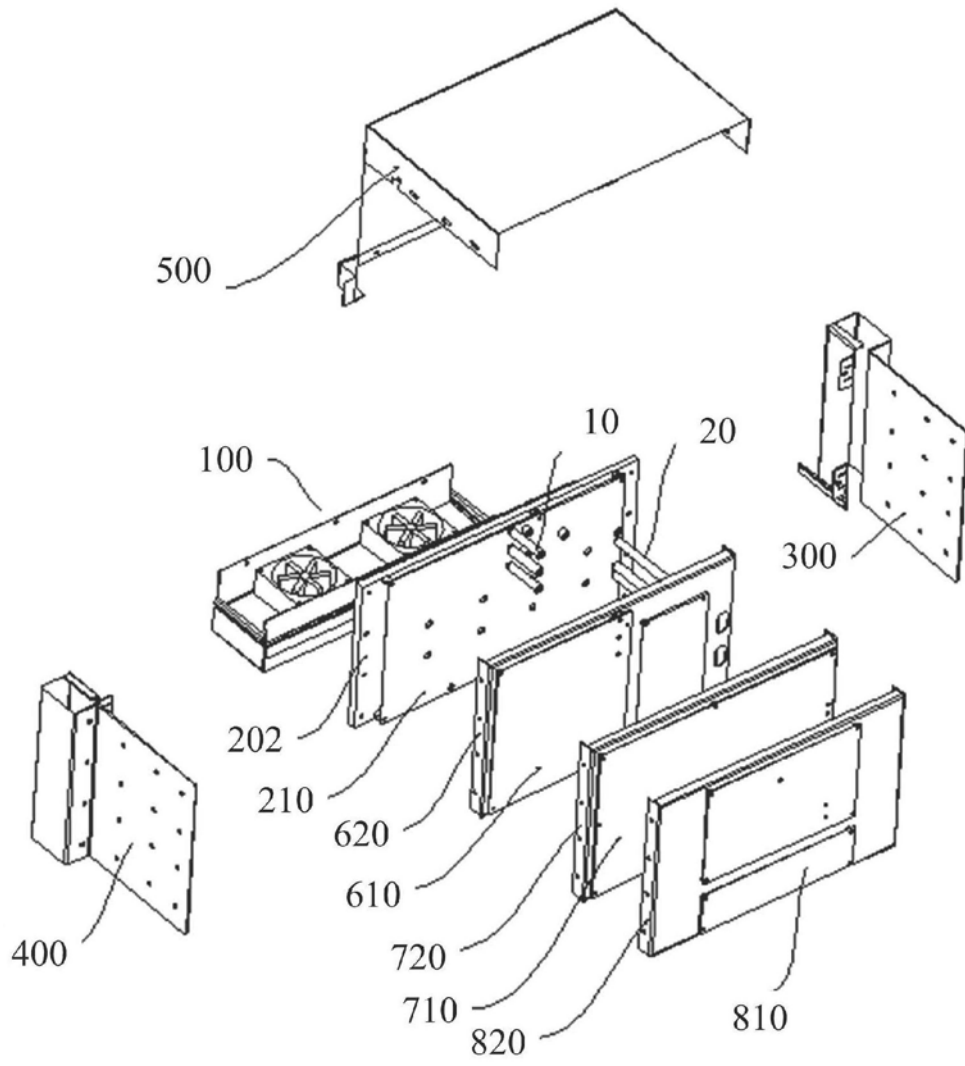


图4

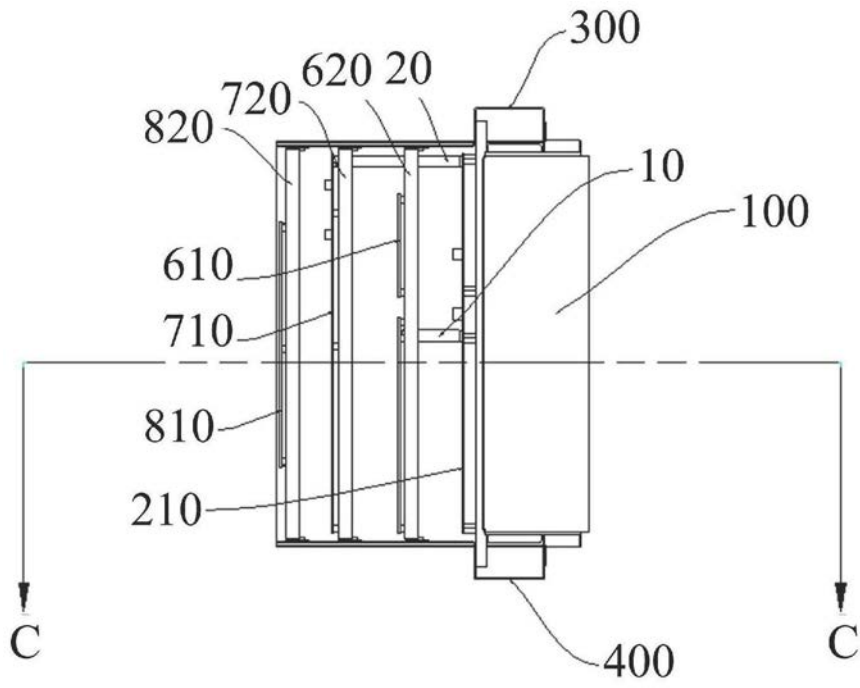


图5

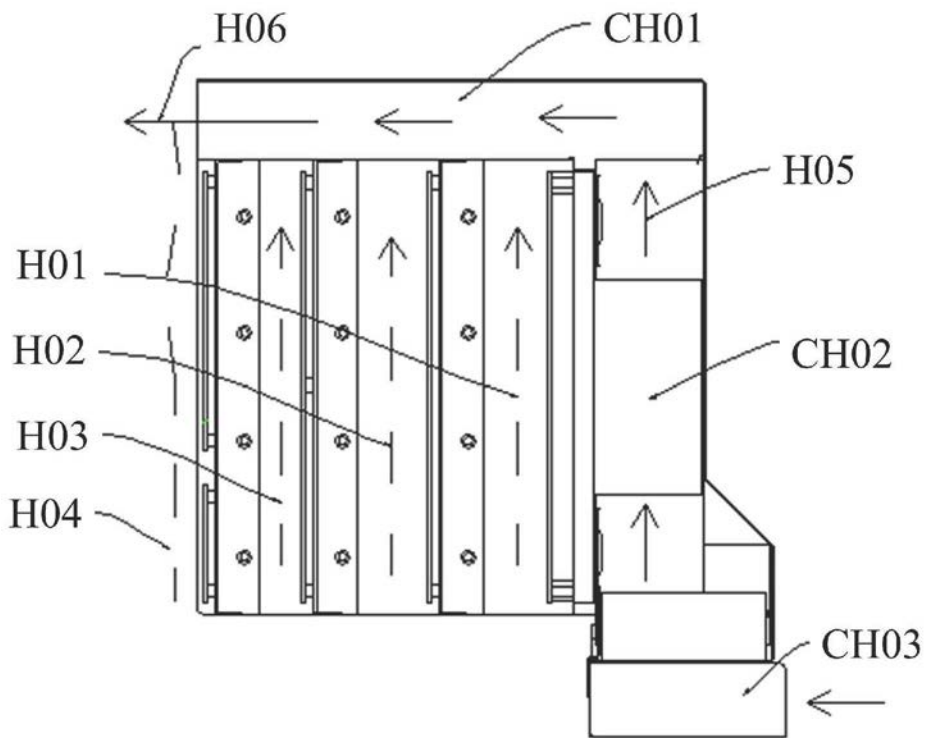


图6



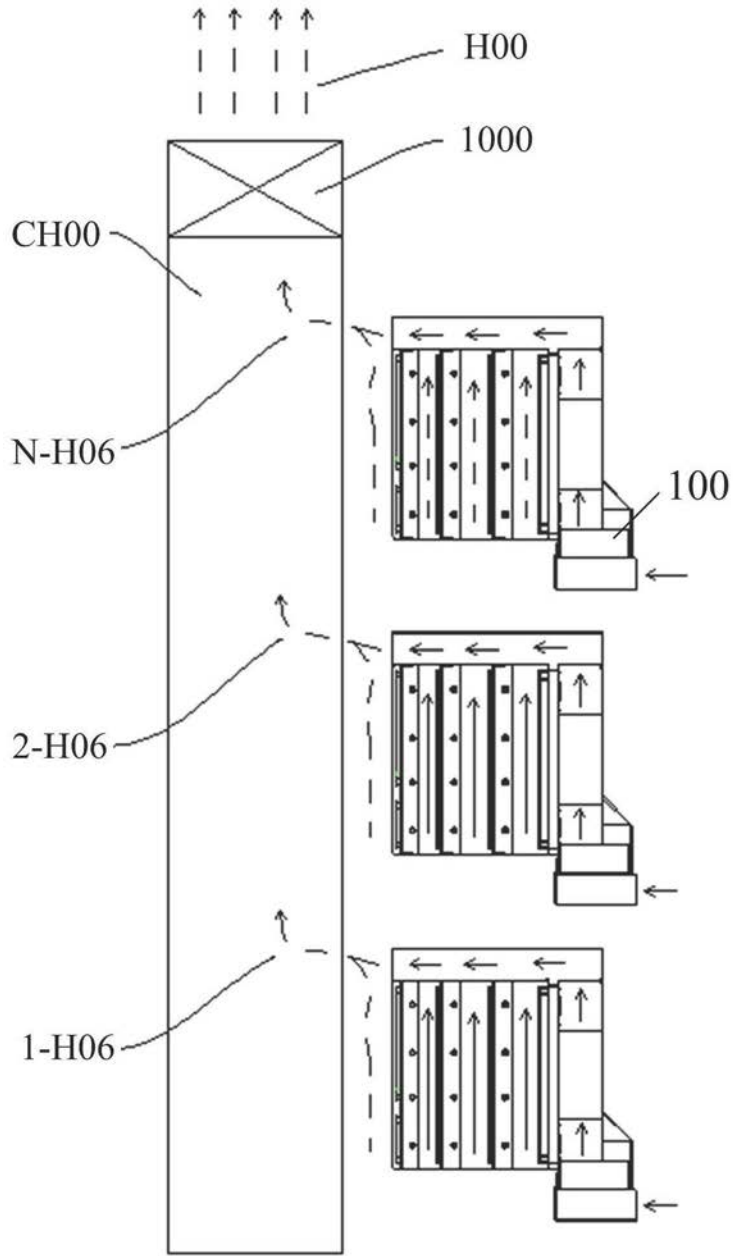


图7