



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103702546 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201310665409. 0

(22) 申请日 2013. 12. 10

(71) 申请人 深圳市正弦电气股份有限公司

地址 518055 广东省深圳市南山区龙珠五路  
龙井第二工业区 A 栋 5 楼

(72) 发明人 张荣亮

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理  
有限公司 44217

代理人 高占元

(51) Int. Cl.

H05K 7/20 (2006. 01)

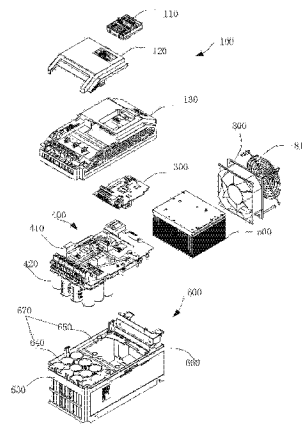
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种变频器及其散热方法

(57) 摘要

本发明公开了一种变频器及其散热方法。该变频器包括相互扣合的上壳体和下壳体,下壳体中具有容纳空间、并开设有进风口和出风口,容纳空间的沿气流流通过程上形成有散热风道,变频器还包括容纳在容纳空间中的散热器,散热器位于散热风道上,散热器包括多个平行设置的散热片,每相邻两个散热片之间形成间隙,每个散热片的至少一个外表面上设置有多个用于增大散热片散热面积的风槽,每个风槽沿所述外表面水平贯穿且每个风槽的贯穿路径均与散热风道中的气流流向相平行;间隙和风槽用于在气流作用下将散热片上的热量从出风口处排出。本发明提供的该变频器具有良好的散热性能。



1. 一种变频器,包括相互扣合的上壳体(100)和下壳体(600),所述下壳体(600)中具有容纳空间(670),所述下壳体(600)开设有进风口(631)和出风口(660),所述容纳空间(670)沿气流的流通过径上形成有散热风道(610),所述散热器(500)位于所述散热风道(610)上;所述变频器还包括容纳在所述容纳空间(670)中的散热器(500),所述散热器(500)包括多个平行设置的散热片(520),每相邻两个所述散热片(520)之间形成间隙,其特征在于,每个散热片(520)的至少一个外表面上设置有多个用于增大所述散热片(520)散热面积的风槽(5203),每个所述风槽(5203)沿所述外表面水平贯穿且每个所述风槽(5203)的贯穿路径均与所述散热风道(610)中的气流流向相平行;所述间隙和风槽(5203)用于在气流作用下将所述散热片(520)上的热量从出风口(660)处排出。

2. 根据权利要求1所述的变频器,其特征在于,所述进风口(631)和所述出风口(660)分别开设在所述下壳体(600)相对应的两侧上。

3. 根据权利要求2所述的变频器,其特征在于,所述散热风道(610)包括沿所述流通过径依次分布的散热区域(650)和排风区域,所述散热器(500)位于所述散热区域(650),所述散热区域(650)还包括安装在散热器(500)下方与所述下壳体(600)的底壁(620)之间的阻挡板(700),所述阻挡板(700)用于使散热区域(650)中的气流在经过所述散热器(500)的下方时形成紊流。

4. 根据权利要求3所述的变频器,其特征在于,所述阻挡板(700)包括与所述下壳体(600)固定连接的固定部(701)以及沿所述固定部(701)的边缘朝向所述散热器(500)一侧倾斜延伸形成的阻挡部(702)。

5. 根据权利要求4所述的变频器,其特征在于,所述阻挡部(702)倾斜延伸的延伸方向相对所述下壳体(600)的底壁(620)的水平面形成夹角,所述夹角的角度为大于 $0^{\circ}$ 小于 $90^{\circ}$ 。

6. 根据权利要求5所述的变频器,其特征在于,所述排风区域位于散热区域(650)和所述出风口(660)之间,所述排风区域的纵截面积大于所述散热器(500)的纵截面积。

7. 根据权利要求6所述的变频器,其特征在于,所述排风区域上设置有用于增加所述散热风道(610)中的气流流动速度的风机(800),所述风机(800)固定在所述出风口(660)处。

8. 根据权利要求7所述的变频器,其特征在于,所述散热风道(610)中沿所述流通过径上还设置有用于容纳至少一个电容器件(420)的收容区域(640),所述收容区域(640)位于所述进风口(631)和所述散热区域(650)之间。

9. 根据权利要求8所述的变频器,其特征在于,所述下壳体(600)还包括固定连接在所述下壳体(600)顶部的风道内板(651),所述风道内板(651)与所述下壳体(600)围成部分所述散热风道(610),所述风道内板(651)中开设有安装孔(652),所述安装孔(652)用于卡装所述散热器(500)。

10. 一种散热器的散热方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1:将上壳体(100)与下壳体(600)相互扣合,在具有容纳空间(670)的下壳体(600)的相对两侧上分别开设有进风口(631)和出风口(660),使所述进风口(631)和所述出风口(660)相对设置,使在所述容纳空间(670)中气流的流通过径上形成散热风道(610);

S2、在所述散热风道中依次安装散热器(500)和风机(800),所述风机(800)安装在所

述出风口(660)处,所述散热器(500)具有多个平行且间隔设置的散热片(520),每相邻两个所述散热片(520)之间形成间隙,所述散热片(520)的至少一外表面上开设有多个沿所述散热片(520)的外表面水平贯穿的风槽(5203)且每个所述风槽(5203)的贯穿路径均与所述散热风道(610)中的气流流向相平行;

S3、打开所述风机(800),空气从所述进风口(631)进入所述散热风道(610)的散热器(500)上,并流经所述间隙和风槽(5203)后进入到所述出风口(660)处将热量排出。

## 一种变频器及其散热方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种变频器,尤其涉及一种散热性能良好的变频器及其散热方法。

### 背景技术

[0002] 变频器是现有技术中常用的电源器件。在变频器中含有大量的功率器件,如母线电容、整流桥、滤波器等。在对变频器进行结构设计时,要基于各功率器件自身的性能来综合考虑各器件之间的影响、系统的通风散热性能、结构的合理紧凑性以及安装维护等诸多因素,从而得到性能指标最佳的变频器。

[0003] 但是,现有技术中的各种变频器的散热性能也是影响变频器使用寿命的重要指标。通常因为散热性能较弱而导致变频器中各种电子元器件的可靠性和使用寿命都受到严重的影响。

### 发明内容

[0004] 本发明针对现有技术中的变频器散热性能较差的缺陷,提供了一种散热性能良好的变频器及其散热方法。

[0005] 本发明提供的变频器包括相互扣合的上壳体和下壳体,所述下壳体中具有容纳空间,所述下壳体具有进风口和出风口,所述容纳空间的沿气流流通路径上形成有散热风道,所述变频器还包括容纳在所述容纳空间中的散热器,所述散热器位于所述散热风道上,所述散热器包括多个平行设置的散热片,每相邻两个所述散热片之间形成间隙,每个散热片的至少一个外表面上设置有多个用于增大散热片散热面积的风槽,每个所述风槽沿所述外表面水平贯穿且每个所述风槽的贯穿路径均与所述散热风道中的气流流向相平行;所述间隙和风槽用于在气流作用下将所述散热片上的热量从出风口处排出。

[0006] 上述的变频器中,所述进风口和所述出风口分别开设在所述下壳体相对应的两侧上。

[0007] 上述的变频器中,所述散热风道包括沿气流流通路径依次分布的散热区域和排风区域,所述散热器位于散热区域,所述散热区域还包括安装在散热器的下方与所述下壳体的底壁之间的阻挡板,所述阻挡板用于使散热区域中的气流在经过所述散热器的下方时形成紊流。

[0008] 上述的变频器中,所述阻挡板包括与所述下壳体固定连接的固定部以及沿所述固定部的边缘朝向所述散热器一侧倾斜延伸形成的阻挡部。

[0009] 上述的变频器中,所述阻挡部倾斜延伸的延伸方向相对所述下壳体的底壁的水平面形成夹角,所述夹角的角为大于  $0^\circ$  小于  $90^\circ$ 。

[0010] 上述的变频器中,排风区域位于散热区域和所述出风口之间,所述排风区域的纵截面积大于所述散热器的纵截面积。

[0011] 上述的变频器中,所述排风区域上设置有用以增加气流流动速度的风机,风机固定在出风口处。

[0012] 上述的变频器中,所述散热风道中沿所述流通路径上还设置有用于容纳至少一个电容器件的收容区域,所述收容区域位于所述进风口和所述散热区域之间。

[0013] 上述的变频器中,所述下壳体还包括固定连接在所述下壳体顶部的风道内板,所述风道内板与所述下壳体围成部分所述散热风道,所述风道内板中开设有安装孔,所述安装孔用于卡装所述散热器。

[0014] 本发明还提供一种散热器的散热方法,包括以下步骤:

[0015] S1:将上壳体与下壳体相互扣合,在包括有容纳空间的下壳体的相对两侧上分别开设进风口和出风口,使所述进风口和所述出风口相对设置,使在所述容纳空间中气流的流通路径上形成散热风道;

[0016] S2、在所述散热风道中依次安装散热器和风机,所述风机安装在所述出风口处,所述散热器具有多个平行且间隔设置散热片,每相邻两个所述散热片之间形成间隙,所述散热片的至少一外表面上开设有多个沿所述外表面水平贯穿的风槽且每个所述风槽的贯穿路径均与所述散热风道中的气流流向相平行;

[0017] S3、打开所述风机,空气从所述进风口进入所述散热风道的散热器上,并经所述间隙和风槽后进入到所述出风口处将热量排出。

[0018] 实施本发明的有益效果在于:在变频器内部的散热片的表面上开设多个沿所述外表面水平贯穿的风槽且每个所述风槽的贯穿路径均与所述散热风道中的气流流向相平行。由于风槽贯穿整个外表面且平行于气流的流向,此类结构增大了散热面积,使得散热器与冷空气的接触面积增大从而提高了换热速度,增强了散热能力。

[0019] 进一步地,在散热器的下方倾斜设置一阻挡板,从而实现了对流经散热器的气流增加紊流以便增强散热片与气流的换热系数,从而进一步提高散热器的散热能力。

[0020] 进一步地,将电容器件置于散热风道中,并使其位于进风口与散热器之间,从而使气流流经电容器件时对其进行快速的散热。

[0021] 进一步地,风机处的排风区域的面积也大于散热区域的面积,从而使得风机产生的气流流动面积大于散热翅片的面积,以便其产生的气流中心流沿散热片的更不流动,实现快速的热交换,增大导热效率及粘流系数。

## 附图说明

[0022] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0023] 图1为本发明提供的变频器的较佳实施例的结构示意图;

[0024] 图2为图1的爆炸图;

[0025] 图3为图1的剖视图;

[0026] 图4为图2中散热器的结构示意图;

[0027] 图5为图4中A处的局部放大图;

[0028] 图6为图2中下壳体的结构示意图。

## 具体实施方式

[0029] 为了克服现有技术中变频器散热效果差引起的变频器内温度过高使内部元器件容易损坏的缺陷,本发明的创新点在于:将变频器内部的散热片的表面开设多个沿所述外

表面水平贯穿的风槽且每个所述风槽的贯穿路径均与所述散热风道中的气流流向相平行。由于风槽贯穿整个外表面且平行于气流的流向,这样增大了散热面积,使得散热器与冷空气的接触面积增大从而提高了换热速度,增强了散热能力。此外,风机处的排风区域的面积也大于散热区域的面积,加速了风速在内部的流动,解决了现有技术散热效果差的问题。

[0030] 参考图 1 至图 3,本发明提供的较佳实施例的变频器。该变频器大致呈长方体形,以其长度方向为横向、高度方向为竖向、宽度方向为纵向。该变频器包括相互扣合的上壳体 100 和下壳体 600 以及设于上壳体 100 与下壳体 600 围合空间内的第一电路板 300 及功率器件 400。电路板 300 以螺纹连接、插接等方式安装在功率器件 400 的顶部。功率器件 400 包括多个电容器件 420 以及发热元件 410。多个电容器件 420 固定在发热元件 410 的部分下表面上,发热元件 410 中未固定有该多个电容器件 420 的部分下表面与散热器 500 相贴合以便将热量热传导至散热器 500 上。该实施例中,电容器件 420 为多个,为直流母线电容,其呈圆柱状,多个电容器件 420 呈矩阵式排列。下壳体 600 中具有容纳空间 670。该下壳体 600 具有进风口 631 和出风口 660。该容纳空间 670 中沿气流从进风口 631 流向出风口 660 的流通过程上形成有散热风道 610。具体地,参考图 6 并参阅图 1 至图 3,下壳体 600 呈长方体形,包括一对第一侧壁 671、可拆卸地连接在一对第一侧壁 671 的底部之间的底壁 620 以及连接在一对第一侧壁 671 的同一侧端部之间的第二侧壁 630,同时,第二侧壁 630 也与底壁 620 连接。在本实施例中的可拆卸地连接主要包括卡合、螺纹连接等连接方式。优选地,该一对第一侧壁 671 与底壁 620 相互垂直连接,同样地,该一对第一侧壁 671 与第二侧壁 630 之间相互垂直连接。该底壁 620、一对第一侧壁 671 以及第二侧壁 630 围合成带有开口部(未标号)的一容纳空间 670。该开口部用作散热风道 610 的出风口 660。该第二侧壁 630 与开口部相对设置。在第二侧壁 630 上开设进风口 631。进风口 631 与散热风道 610 相连通。进风口 631 与出风口 660 相对设置。在本实施例中,多个电容器件 420 容纳于所述容纳空间 670 中,以便于该多个电容器件 420 进行散热。

[0031] 参考图 4 以及图 5,在本实施例中,该变频器还包括散热器 500,该散热器 500 容纳在该容纳空间 670 中。该变频器 500 位于该散热风道 610 上。散热器 500 呈立方体状,包括安装座 510 以及固定连接在安装座 510 下表面(按图示方位的上、下、左、右)上的多个散热片 520。安装座 510 大致呈平板状,安装座 510 的上表面开设有多个用于与功率器件 400 相连接的通孔(未标号)。安装座 510 通过与功率器件 400 的发热元件 410 相连接以实现散热器 500 容纳空间 670 中的固定。多个散热片 520 平行设置在安装座 510 上。每个散热片 520 沿从进风口 631 到出风口 660 的方向延伸。每两个相邻的散热片 520 之间形成有间隙。每个散热片 520 的至少一个表面上设有多个用于增加散热片 520 的散热面积的风槽 5203,每个风槽 5203 沿散热片 520 的外表面水平贯穿且每个所述风槽 5203 的贯穿路径均与所述散热风道 610 中的气流流向相平行。所述间隙和风槽 5203 用于在气流作用下将所述散热片 520 上的热量从出风口 660 处排出。优选地,在每个散热片 520 的两个表面上开设多对该风槽 5203,每对风槽 5203 均沿散热片 520 的相应的外表面上沿相对方向凹陷形成。每个风槽 5203 凹陷的深度可根据需增大的散热面积而定。在散热片 520 的至少一外表面上开设多个沿所述外表面水平贯穿的风槽 5203 且每个所述风槽 5203 的贯穿路径均与所述散热风道 610 中的气流流向相平行,由于风槽 5203 贯穿整个外表面且平行于气流的流向,设计成此类结构可以增大散热面积,使得散热器 500 与冷空气的接触面积增大从而提高了换

热速度,增强了散热能力。该多个风槽 5203 沿竖直方向平行排列在散热片 520 的每一表面上,且间隔设置。优选地,多个风槽 5203 采用等间距设置。这种等间距设置的结构可以使得散热片 520 上的各个位置散热均匀。

[0032] 参考图 3 及图 6 中,该散热风道 610 包括沿气流的流通过程依次分布的散热区域 650 和排风区域(未标号)。其中,散热器 500 位于散热区域 650 中。散热区域 650 还包括安装在散热器 500 与下壳体 600 的底壁 620 之间的阻挡板 700。阻挡板 700 用于使散热区域 650 中的气流在经过所述散热器 500 的下方时形成紊流。该阻挡板 700 与散热器 500 之间相隔一定距离以形成供气流流通的间隙。所述阻挡板 700 包括与所述下壳体 600 的底壁固定连接的固定部 701 以及沿所述固定部的边缘朝向靠近散热器 500 一侧倾斜延伸形成的阻挡部 702。在本实施例中,固定部 701 以螺纹连接的方式固定安装在下壳体 600 的底壁 620 上。该固定部 701 呈平板状,沿纵向延伸至贯穿整个底壁 620,且与底壁 620 平行设置。阻挡部 702 沿固定部 701 的边缘朝向散热器 500 的一侧倾斜延伸,该阻挡部 702 的延伸方向相对底壁 620 的水平面构成一夹角,该夹角的角度为大于  $0^{\circ}$  但小于  $90^{\circ}$ ,优选为  $30^{\circ}$  到  $60^{\circ}$ ,以增加紊流的强度。

[0033] 排风区域位于散热区域 650 和出风口 660 之间。排风区域的纵截面积大于所述散热器 500 的纵截面积。排风区域上设置有用于增加散热风道 610 中的气流流动速度的风机 800,风机 800 通过风机盖 810 固定在出风口 660 处。风机盖 810 以螺纹连接的方式固定在下壳体 600 的开口部上,从而防止风机 800 的脱出。为了使散热风道 610 中的带有热量的空气迅速流出,较佳将风机盖 810 设计成栅条状,形成多个供带有热量的空气流出的出口。变频器散热时,该风机 800 从进风口 631 处吸入冷空气使冷空气沿散热风道 610 中流动,流经散热器 500 后带走散热器 500 的热量,然后由出风口处流出。排风区域即在风机 800 的作用下产生的气流流动的面积,因此,排风区域的纵截面积大于所述散热片 520 的纵截面积也可以理解为风机 800 的高度大于散热片 520 的高度。此类结构中,风机 800 产生的气流流动面积大于散热片 520 的散热面积,从而使得风机 800 产生的冷空气流的中心流流经散热片 520 的根部以形成热交换,从而增大导热效率,实现高效的换热。

[0034] 参考图 6,所述散热风道 610 中沿所述流通过程上还设置有用于容纳至少一个电容器件 420 的收容区域 640,所述收容区域 640 位于所述进风口 631 和所述散热区域 650 之间。容纳空间 670 设计成此类结构便于在组装时使电容器件 420 位于进风口 631 之后、散热器 500 之前,从而实现电容器件 420 的散热。在本实施例中,在收容区域 640 中固定设置有与电容器件 420 数量相同的、用于卡装所述电容器件 420 的安装架 641,每个安装架 641 对应安装一个电容器件 420,且形状与电容器件 420 的形状相适配。该多个安装架 641 相互之间通过焊接、粘接等方式连接成一个整体,再将该整体以焊接、粘接等方式固定在下壳体 600 上。采用此类结构,可以使多个电容器件 420 相互分隔开并稳定地容纳在收容区域 640 中。

[0035] 在本实施例中,在下壳体 600 的顶部与散热区域 650 相对应的位置处设置有风道内板 651,该风道内板 651 以焊接、粘接等方式固定在下壳体 600 上。该风道内板 651 与下壳体 600 围成部分散热风道 610。风道内板 651 上开设有安装孔 652,该安装孔 652 用于卡装该散热器 500,具体将安装座 510 卡装在该安装孔 652 中,从而使散热器 500 稳定地容纳在该散热区域 650 中,较佳为悬置在散热区域 650 中。为了实现卡装,该安装孔 652 与安装

座 510 的形状相适配。

[0036] 在本实施例中,上壳体 100 包括本体 130、与该本体 130 螺纹连接的上盖 120 以及插装在本体 130 顶部的并与电路板 300 连接的操作界面 110。此类结构中,通过操作界面实现人机交互信息的输入与输出,方便对变频器参数的调整。

[0037] 本发明还提供了一种该散热器的散热方法,包括以下步骤:

[0038] S1:将上壳体 100 与下壳体 600 相互扣合,两者扣合形成的围合空间中安装电路板 300 和功率器件 400。在包括有容纳空间 670 的下壳体 600 的对应侧壁上开设进风口 631 和出风口 660,使所述进风口 631 和所述出风口 660 相对应设置,使在所述容纳空间 670 的气流流通过程中形成散热风道 610;

[0039] S2、在所述散热风道 610 中依次安装散热器 500 和风机 800,所述风机 800 安装在所述出风口 660 处。风机 800 安装处形成排风区域,使该排风区域的纵截面积大于散热器 500 的纵截面积。所述散热器 500 具有多个平行且间隔设置散热片 520,所述散热片 520 的至少一外表面上开设多个沿所述外表面水平贯穿的风槽 5203 且每个所述风槽 5203 的贯穿路径均与所述散热风道 610 中的气流流向相平行。

[0040] S3、打开所述风机 800,将外部环境中的冷空气从进风口 631 抽入到散热风道 610 中并形成气流,冷气流首先流经容纳在散热风道 610 的收容区域 640 中的多个电容器件 420,并与此类电容器件 420 进行热交换,将热量带入冷气流中;再流入散热区域 650 中,与该容纳在该散热区域 650 中的散热器 500 进行热交换,此时,冷气流与每个散热片 520 进行热交换,并经每相邻两散热片 520 之间的间隙和每一风槽 5203 后进入到所述出风口 660 处将热量排出。

[0041] 由于散热片 520 的表面上有多个与散热风道 610 中的气流流向相平行的风槽 5203,从而增加了散热片 520 与冷空气的接触面积,提高了散热能力。同时该散热器 500 的下方还设置有阻挡板 700,从而使得冷气流在流经散热器 500 的下方时出现紊流,进一步增强了散热器 500 的热交换能力,提高散热器 500 的散热能力。最终,散热风道 610 中的气流带着热交换时产生的热量经出风口 660 流出。

[0042] 综上所述,在变频器内部的散热片的表面上开设多个沿所述外表面水平贯穿的风槽且每个所述风槽的贯穿路径均与所述散热风道中的气流流向相平行。由于风槽贯穿整个外表面且平行于气流的流向,这样增大了散热面积,使得散热器与冷空气的接触面积增大从而提高了换热速度,增强了散热能力。进一步地,在散热器的下方倾斜设置一阻挡板,从而实现了对流经散热器的气流增加紊流以便增强散热片与气流的换热系数,从而进一步提高散热器的散热能力。将电容器件置于散热风道中,并使其位于进风口与散热器之间,从而使得气流流经电容器件时对其进行快速的散热。风机处的排风区域的面积也大于散热区域的面积,从而使得风机产生的气流流动面积大于散热器的面积,以便其产生的气流中心流沿散热片的根部流动,实现快速的热交换,增大导热效率及粘流系数。

[0043] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

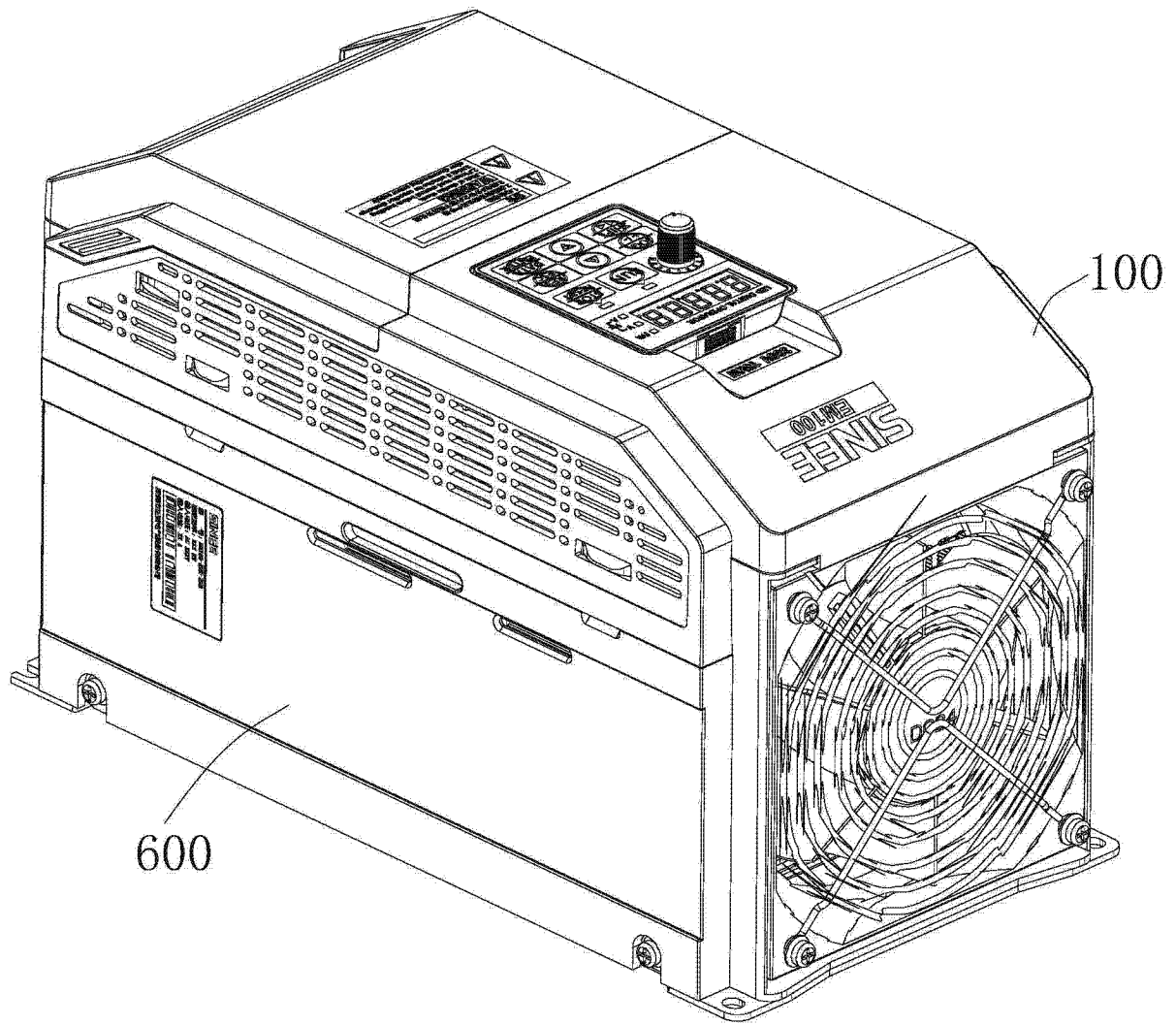


图 1

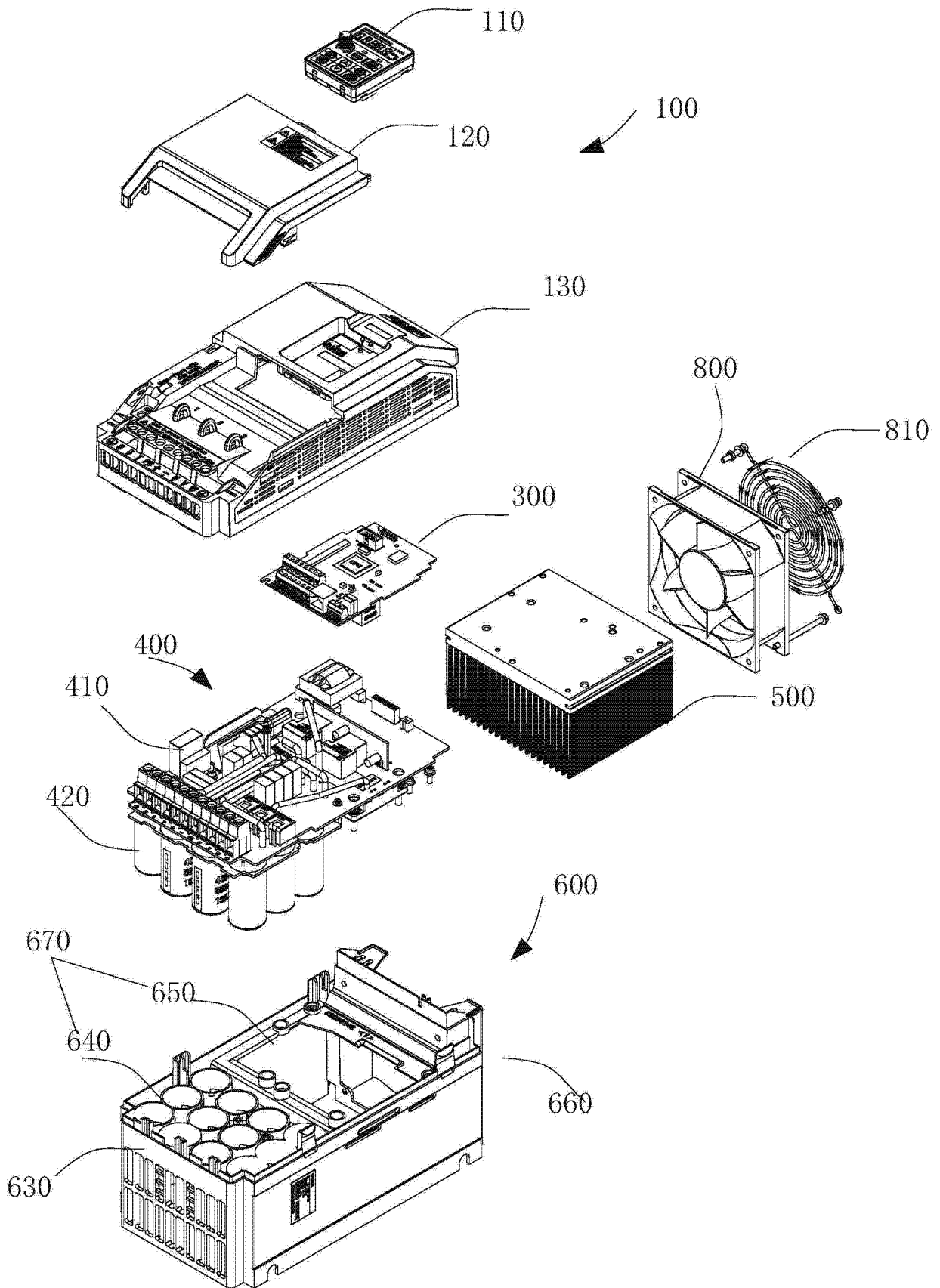


图 2

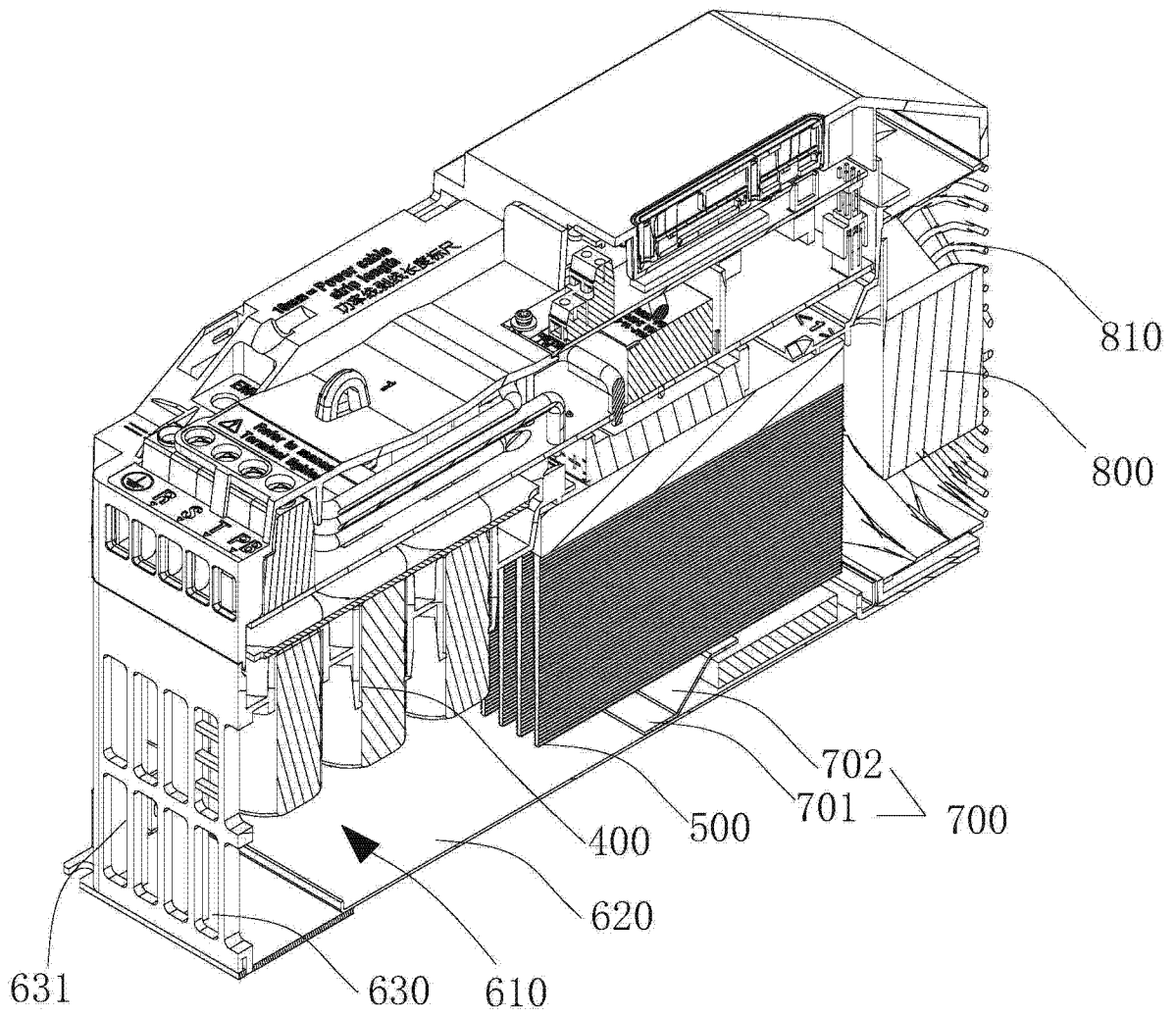


图 3

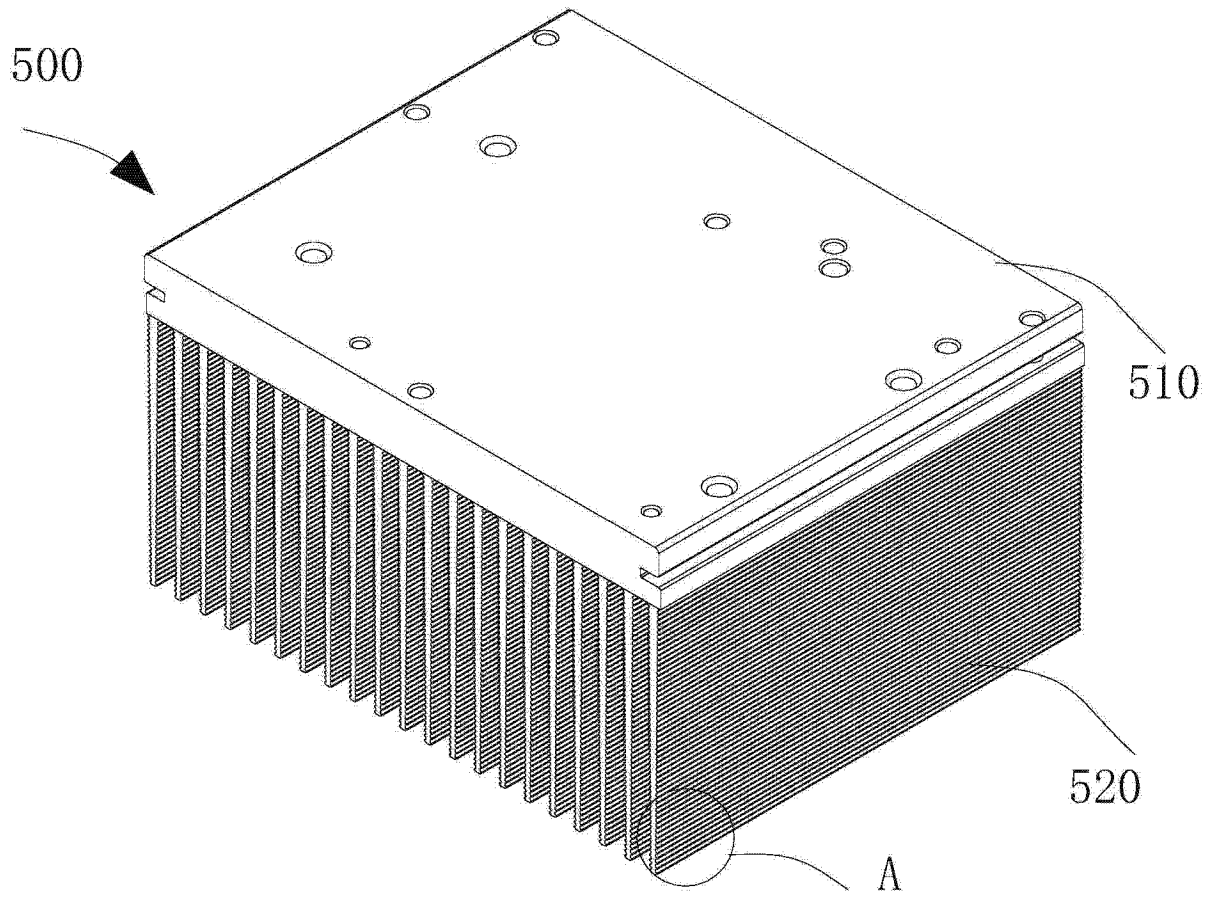
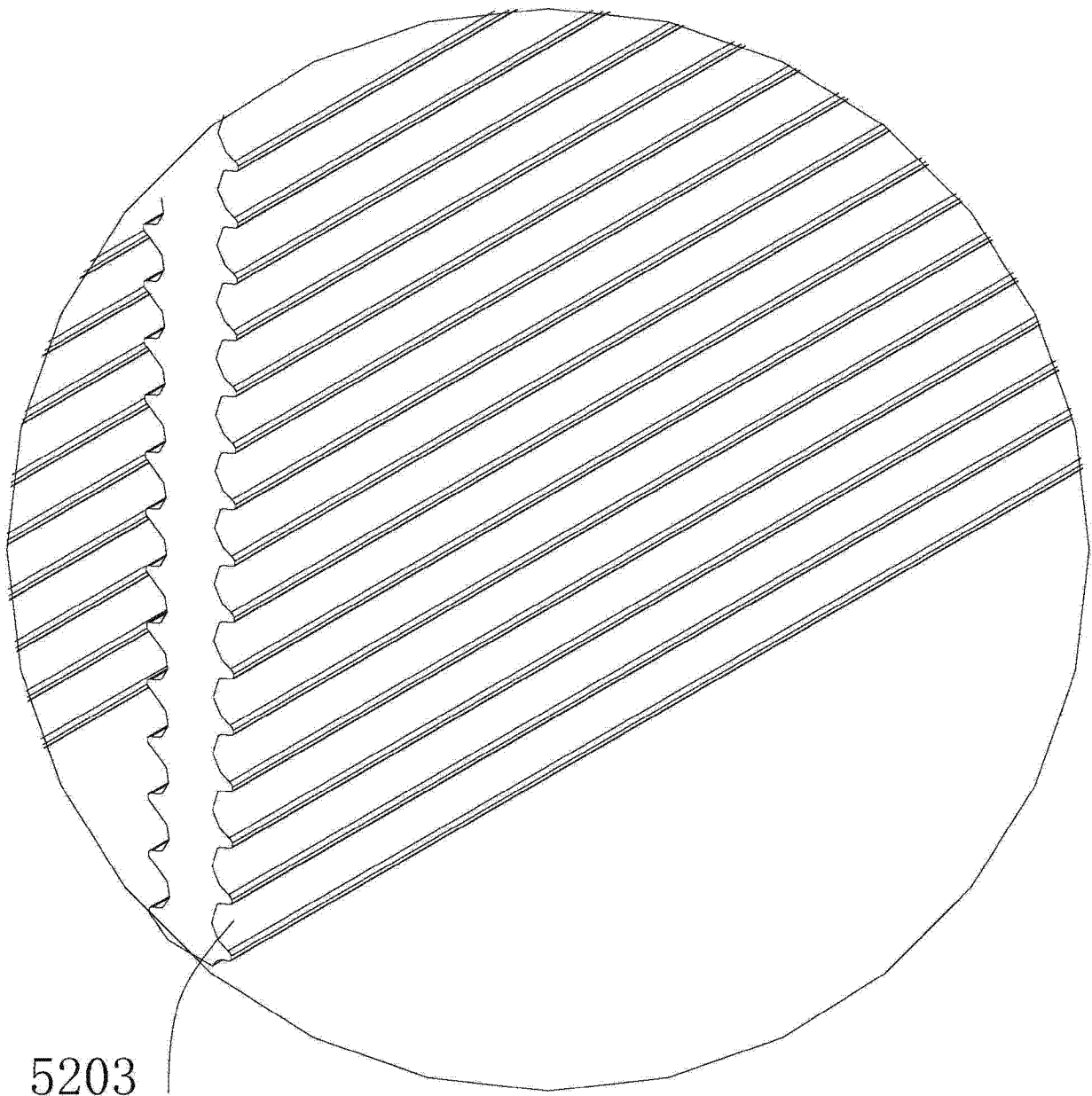


图 4



5203

图 5

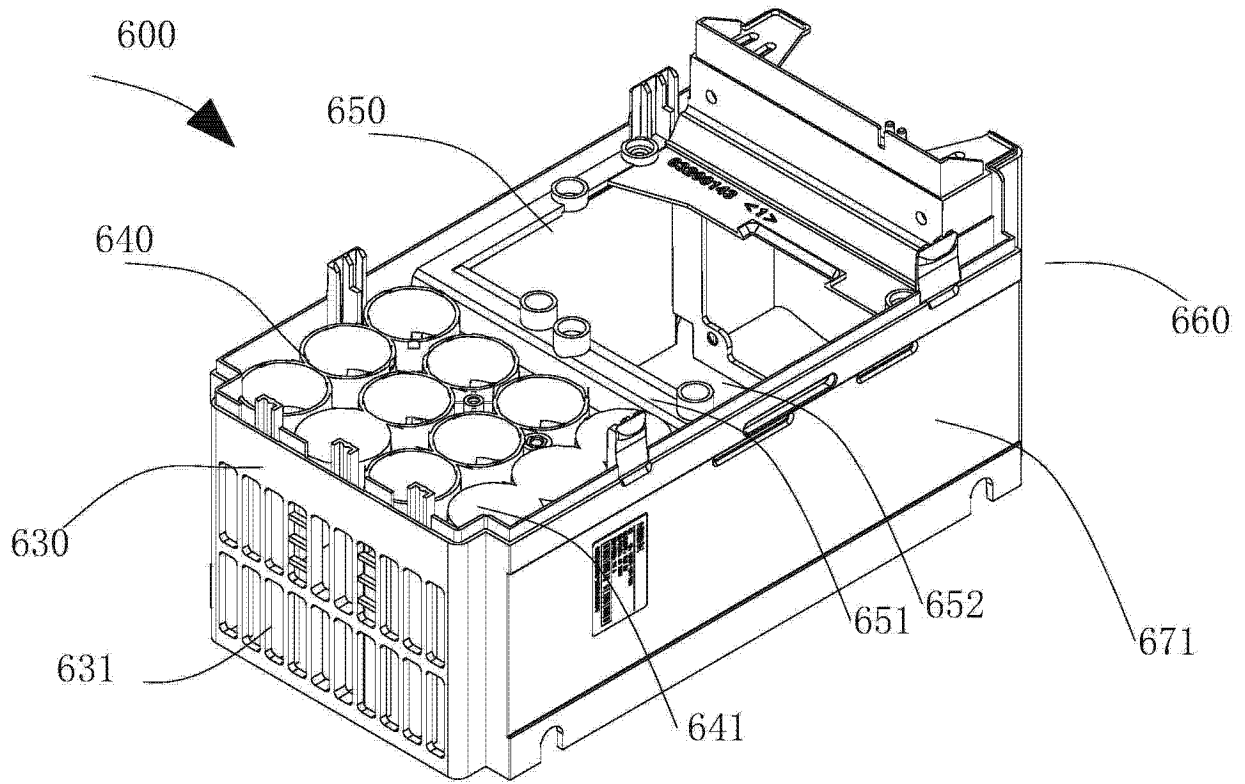


图 6