



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215580392 U

(45) 授权公告日 2022.01.18

(21) 申请号 202121255578.3

(22) 申请日 2021.06.04

(73) 专利权人 广东安朴电力技术有限公司
地址 528437 广东省中山市火炬开发区江
陵西路25号

(72) 发明人 张进 彭国平 史奔 段博
苟鹏飞 李德胜 缙哲 龙洁
刘亚斌

(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 何嘉杰

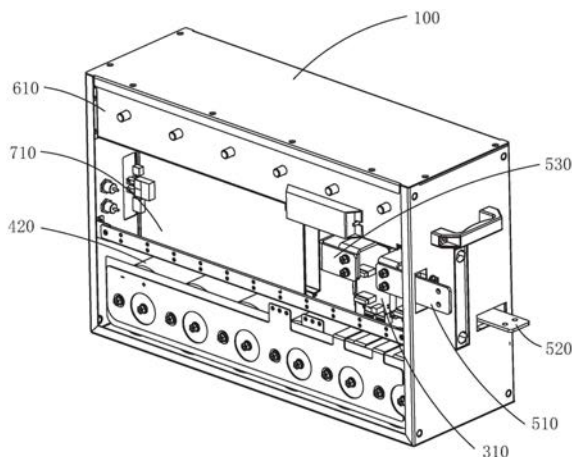
(51) Int. Cl.
H02J 3/18 (2006.01)
H02M 7/00 (2006.01)
H05K 7/20 (2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 实用新型名称
一种串联功率模块及SVG设备

(57) 摘要

本实用新型公开了一种串联功率模块及SVG设备,串联功率模块的框体内设置有容腔,水冷板、第一I GBT组件和第二I GBT组件以及第一电容组件和第二电容组件均位设置在容腔中,设置在框体上的连接组件分别与第一I GBT组件和第二I GBT组件的交流连接端连接以将第一I GBT组件和第二I GBT组件串联,在容腔中将I GBT组件分别布置在同一个水冷板的两侧,并且通过连接组件将I GBT组件在框体中串联以实现功率组件的整合,从而使得整合后的串联功率模块只需要在框体外设置一个交流进线铜排和一个交流出线铜排即可方便实现对整个串联功率模块进行级联,在提高功率密度和减小模块体积的同时极大地节省了成本,整个模块安装更加方便,结构简单且易于维护。



1. 一种串联功率模块,其特征在于,包括:

框体(100),设置有容腔;

水冷板(200),设置在所述框体(100)的容腔中;

功率组件,设置在所述框体(100)的容腔中,所述功率组件包括第一IGBT组件(310)和第二IGBT组件(320),所述第一IGBT组件(310)和所述第二IGBT组件(320)分别设置在所述水冷板(200)的两侧上;

设置在所述框体(100)容腔中的第一电容组件(410)和第二电容组件(420),所述第一电容组件(410)与所述第二IGBT组件(320)的直流连接端连接,所述第二电容组件(420)与所述第一IGBT组件(310)的直流连接端连接;

连接组件,设置在所述框体(100)上,所述连接组件分别与所述第一IGBT组件(310)和第二IGBT组件(320)的交流连接端连接以将所述第一IGBT组件(310)和第二IGBT组件(320)串联。

2. 如权利要求1所述的一种串联功率模块,其特征在于:所述第一电容组件(410)设置在所述水冷板(200)的上方,所述第二电容组件(420)设置在所述水冷板(200)的下方。

3. 如权利要求2所述的一种串联功率模块,其特征在于:还包括第一安装板(610)和第二安装板(620),所述第一安装板(610)竖立设置所述框体(100)的顶部,所述第二安装板(620)竖立设置在所述框体(100)背离所述第一安装板(610)的底部,所述第一电容组件(410)和所述第二电容组件(420)均包括多个并排设置的电容,多个所述电容均呈长条状并且所述电容的一端设置有电连接端,所述电容的另一端设置有安装端,所述第一电容组件(410)中的所述电容和所述第二电容组件(420)中的所述电容相互反向设置,所述第一电容组件(410)的多个所述电容的安装端与所述第一安装板(610)连接,所述第一电容组件(410)的多个所述电容的电连接端与所述第二IGBT组件(320)的直流连接端连接,所述第二电容组件(420)的多个所述电容的安装端与所述第二安装板(620)连接,所述第二电容组件(420)的多个所述电容的电连接端与所述第一IGBT组件(310)的直流连接端连接。

4. 如权利要求1所述的一种串联功率模块,其特征在于:还包括设置在所述框体(100)容腔中的控制组件,所述控制组件与所述功率组件连接,所述控制组件位于所述框体(100)的一端,所述水冷板(200)和所述功率组件位于所述框体(100)背离所述控制组件的一端。

5. 如权利要求4所述的一种串联功率模块,其特征在于:所述控制组件包括第一控制板(710)和第二控制板(720),所述第一控制板(710)与所述第一IGBT组件(310)的控制端连接,所述第二控制板(720)与所述第二IGBT组件(320)的控制端连接。

6. 如权利要求5所述的一种串联功率模块,其特征在于:所述连接组件包括第一铜排组件(510)、第二铜排组件(520)以及第三铜排组件(530),所述第一铜排组件(510)与所述第一IGBT组件(310)的交流连接端连接,所述第二铜排组件(520)与所述第二IGBT组件(320)的交流连接端连接,所述控制组件和所述水冷板(200)之间设置有固定组件(800),所述第三铜排组件(530)贯穿所述固定组件(800)并分别与所述第一IGBT组件(310)和所述第二IGBT组件(320)的交流连接端连接以将所述第一IGBT组件(310)和所述第二IGBT组件(320)串联。

7. 如权利要求6所述的一种串联功率模块,其特征在于:所述第一铜排组件(510)和所述第二铜排组件(520)穿过所述框体(100)一端的壁面并延伸至所述框体(100)外,位于所

述框体(100)外的所述第一铜排组件(510)和所述第二铜排组件(520)不平行。

8.如权利要求7所述的一种串联功率模块,其特征在于:还包括接口组件(900),所述接口组件(900)设置在所述框体(100)背离所述第一铜排组件(510)和所述第二铜排组件(520)的一端壁面上。

9.如权利要求8所述的一种串联功率模块,其特征在于:所述接口组件(900)包括光纤接口(910)和直流测试接口(920),所述光纤接口(910)分别与所述第一控制板(710)和所述第二控制板(720)连接,所述直流测试接口(920)分别与所述第一电容组件(410)和所述第二电容组件(420)连接。

10.一种SVG设备,其特征在于:包括如权利要求1至9任一项所述的一种串联功率模块。

一种串联功率模块及SVG设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及无功补偿装置领域,特别涉及一种串联功率模块及SVG设备。

背景技术

[0002] 近年来高压静止无功发生器(SVG,Static Var Generator)已逐渐被应用于风电、光伏、工矿企业等领域,SVG兼具无功补偿、谐波治理、不平衡补偿等多种功能,还具有良好的动态性能,并且在实际应用中还有多种控制模式供用户根据其需求进行选择,因此受到了市场的广泛认可。

[0003] 目前现有的SVG设备每相都是由多个功率模块级联组成,单个功率模块的大小将直接影响整个SVG设备的尺寸,为缩小功率模块的尺寸,现有技术会将两组功率器件共用一个水冷基板进行散热以减小体积,但是共用水冷基板后的两组功率器件仍需要分别对其布置交流进线铜排和交流出线铜排,导致功率模块的级联安装比较复杂且成本高。

实用新型内容

[0004] 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。为此,本实用新型提出一种串联功率模块,通过连接组件将功率组件在模块内串联以实现模块的整合,降低安装难度和模块成本。

[0005] 本实用新型还提出一种SVG设备,采用串联功率模块以缩小设备的尺寸,降低设备的成本。

[0006] 根据本实用新型的第一方面实施例的一种串联功率模块,包括:框体,设置有容腔;水冷板,设置在所述框体的容腔中;功率组件,设置在所述框体的容腔中,所述功率组件包括第一IGBT组件和第二IGBT组件,所述第一IGBT组件和所述第二IGBT组件分别设置在所述水冷板的两侧上;设置在所述框体容腔中的第一电容组件和第二电容组件,所述第一电容组件与所述第二IGBT组件的直流连接端连接,所述第二电容组件与所述第一IGBT组件的直流连接端连接;连接组件,设置在所述框体上,所述连接组件分别与所述第一IGBT组件和第二IGBT组件的交流连接端连接以将所述第一IGBT组件和第二IGBT组件串联。

[0007] 根据本实用新型实施例的一种串联功率模块,至少具有如下有益效果:

[0008] 串联功率模块的框体内设置有容腔,在容腔中将IGBT组件分别布置在同一个水冷板的两侧,并且通过连接组件将IGBT组件在框体中串联以实现功率组件的整合,从而使得整合后的串联功率模块只需要在框体外设置一个交流进线铜排和一个交流出线铜排即可方便实现对整个串联功率模块进行级联,在提高功率密度和减小模块体积的同时极大地节省了成本,整个模块安装更加方便,结构简单且易于维护。

[0009] 根据本实用新型的一些实施例,所述第一电容组件设置在所述水冷板的上方,所述第二电容组件设置在所述水冷板的下方。

[0010] 根据本实用新型的一些实施例,还包括第一安装板和第二安装板,所述第一安装板竖立设置所述框体的顶部,所述第二安装板竖立设置在所述框体背离所述第一安装板的

底部,所述第一电容组件和所述第二电容组件均包括多个并排设置的电容,多个所述电容均呈长条状并且所述电容的一端设置有电连接端,所述电容的另一端设置有安装端,所述第一电容组件中的所述电容和所述第二电容组件中的所述电容相互反向设置,所述第一电容组件的多个所述电容的安装端与所述第一安装板连接,所述第一电容组件的多个所述电容的电连接端与所述第二IGBT组件的直流连接端连接,所述第二电容组件的多个所述电容的安装端与所述第二安装板连接,所述第二电容组件的多个所述电容的电连接端与所述第一IGBT组件的直流连接端连接。

[0011] 根据本实用新型的一些实施例,还包括设置在所述框体容腔中的控制组件,所述控制组件与所述功率组件连接,所述控制组件位于所述框体的一端,所述水冷板和所述功率组件位于所述框体背离所述控制组件的一端。

[0012] 根据本实用新型的一些实施例,所述控制组件包括第一控制板和第二控制板,所述第一控制板与所述第一IGBT组件的控制端连接,所述第二控制板与所述第二IGBT组件的控制端连接。

[0013] 根据本实用新型的一些实施例,所述连接组件包括第一铜排组件、第二铜排组件以及第三铜排组件,所述第一铜排组件与所述第一IGBT组件的交流连接端连接,所述第二铜排组件与所述第二IGBT组件的交流连接端连接,所述控制组件和所述水冷板之间设置有固定组件,所述第三铜排组件贯穿所述固定组件并分别与所述第一IGBT组件和所述第二IGBT组件的交流连接端连接与以将所述第一IGBT组件和所述第二IGBT组件串联。

[0014] 根据本实用新型的一些实施例,所述第一铜排组件和所述第二铜排组件穿过所述框体一端的壁面并延伸至所述框体外,位于所述框体外的所述第一铜排组件和所述第二铜排组件不平行。

[0015] 根据本实用新型的一些实施例,还包括接口组件,所述接口组件设置在所述框体背离所述第一铜排组件和所述第二铜排组件的一端壁面上。

[0016] 根据本实用新型的一些实施例,所述接口组件包括光纤接口和直流测试接口,所述光纤接口分别与所述第一控制板和所述第二控制板连接,所述直流测试接口分别与所述第一电容组件和所述第二电容组件连接。

[0017] 根据本实用新型第二方面实施例的一种SVG设备,包括上述任一实施例公开的一种串联功率模块。

[0018] 根据本实用新型实施例的一种SVG设备,至少具有如下有益效果:

[0019] SVG设备通过采用串联功率模块,有效地提高了设备的功率密度和缩小了设备的体积,从而有利于减少设备的占地面积,并且降低了功率模块的成本,进而大幅降低设备整体的成本,同时安装和维护更加方便,使得SVG设备能够满足更多领域的应用要求。

[0020] 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

[0021] 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:

[0022] 图1为本实用新型串联功率模块其中一种实施例的结构示意图;

- [0023] 图2为本实用新型串联功率模块其中一种实施例的左视图；
- [0024] 图3为本实用新型串联功率模块其中一种实施例的侧面结构示意图；
- [0025] 图4为本实用新型串联功率模块其中一种实施例的右视图；
- [0026] 图5为本实用新型串联功率模块其中一种实施例的后视图。
- [0027] 附图标记：
- [0028] 框体100、水冷板200、第一IGBT组件310、第二IGBT组件320、第一电容组件410、第二电容组件420、第一铜排组件510、第二铜排组件520、第三铜排组件530、第一安装板610、第二安装板620、第一控制板710、第二控制板720、固定组件800、接口组件900、光纤接口910、直流测试接口920。

具体实施方式

[0029] 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。

[0030] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，涉及到方位描述，例如术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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。

[0031] 在本实用新型的描述中，若干的含义是一个或者多个，多个的含义是两个以上，大于、小于、超过等理解为不包括本数，以上、以下、以内等理解为包括本数。如果有描述到第一、第二只是用于区分技术特征为目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量或者隐含指明所指示的技术特征的先后关系。

[0032] 本实用新型的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0033] 如图1-5所示，根据本实用新型实施例的一种串联功率模块，包括框体100、水冷板200、功率组件、第一电容组件410和第二电容组件420以及连接组件，框体100设置有容腔，水冷板200、功率组件、第一电容组件410和第二电容组件420均设置在框体100的容腔中，功率组件包括第一IGBT组件310和第二IGBT组件320，第一IGBT组件310和第二IGBT组件320分别设置在水冷板200的两侧上，第一电容组件410与第二IGBT组件320的直流连接端连接，第二电容组件420与第一IGBT组件310的直流连接端连接；设置在框体100上的连接组件分别与第一IGBT组件310和第二IGBT组件320的交流连接端连接以将第一IGBT组件310和第二IGBT组件320串联。

[0034] 其中，框架100可以由覆铝锌板或者热镀锌板等金属板材制成，以覆铝锌板为例，框架100可以由多个覆铝锌板构成一个封闭的方形箱体结构，箱体结构内部中空以形成容

腔。水冷板200设置在框架100的容腔中,由于功率组件在工作时会产生大量的热量,通过加注有乙二醇和纯水的水冷板200可对功率组件进行水冷降温散热,有利于提高功率组件的工作稳定性和使用寿命。功率组件中的第一IGBT组件310和第二IGBT组件320分别设置在水冷板200的两侧上,功率组件可以包括多个IGBT管,在一些实施例中,第一IGBT组件310和第二IGBT组件320可以均包括四个IGBT管,其中每两个IGBT管的源极与漏极相互串联形成一个IGBT支路,第一IGBT组件310和第二IGBT组件320均包含两个IGBT支路,并且第一IGBT组件310的两个IGBT支路与第二电容组件420并联连接,第二IGBT组件320的两个IGBT支路与第一电容组件410并联连接,连接组件分别与第一IGBT组件310其中一个IGBT支路的交流连接端和第二IGBT组件320其中一个IGBT支路的交流连接端连接以将第一IGBT组件310和第二IGBT组件320串联,从而使得第一IGBT组件310和第二IGBT组件320被串联整合为一个串联功率模块,只需要在串联功率模块的框体100上设置一个交流进线铜排和一个交流出线铜排即可将串联功率模块位于水冷板200两侧的两组IGBT组件均级联到SVG设备中,既能减少功率模块的级联次数以便于后续SVG设备整体的安装连接操作,又能减少交流进出线铜排的布置用料以降低模块的成本。

[0035] 在本实用新型的一些实施例中,如图1-4所示,第一电容组件410设置在水冷板200的上方,第二电容组件420设置在水冷板200的下方,通过将两组电容组件与两组IGBT组件围绕水冷板200布置以使得串联功率模块的内部结构更加紧凑,有利于进一步减小串联功率模块的体积。

[0036] 在本实用新型的一些实施例中,如图1-4所示,还包括第一安装板610和第二安装板620,第一安装板610竖立设置框体100的顶部,第二安装板620竖立设置在框体100背离第一安装板610的底部,第一电容组件410和第二电容组件420均包括多个并排设置的电容,多个电容均呈长条状并且电容的一端设置有电连接端,电容的另一端设置有安装端,第一电容组件410中的电容和第二电容组件420中的电容相互反向设置,第一电容组件410的多个电容的安装端与第一安装板610连接,第一电容组件410的多个电容的电连接端与第二IGBT组件320的直流连接端连接,第二电容组件420的多个电容的安装端与第二安装板620连接,第二电容组件420的多个电容的电连接端与第一IGBT组件310的直流连接端连接。

[0037] 其中,第一电容组件410的多个电容可以通过叠层母排与第二IGBT组件320电性连接,第二电容组件420的多个电容可以通过叠层母排与第一IGBT组件310电性连接,第一电容组件410中的电容和第二电容组件420中的电容通过第一安装板610和第二安装板620相互反向安装在水冷板200的上方和下方,使得第一电容组件410中的电容和第二电容组件420中的电容形成以水冷板200为中心对称的结构,从而能够使得串联功率模块中的水冷板200、功率组件和电容相互之间的结构更加紧凑,并且缩短了电容与功率组件的连接距离以减少连接电容与功率组件所需的叠层母排用量,进一步降低了串联功率模块的成本。

[0038] 在本实用新型的一些实施例中,如图1-4所示,还包括设置在框体100容腔中的控制组件,控制组件与功率组件连接,控制组件位于框体100的一端,水冷板200和功率组件位于框体100背离控制组件的一端。由于控制组件的工作环境为低压直流电,电网高压交流电通过连接组件与功率组件连接,将控制组件和功率组件分别设置在框体100相互远离的两端,有利于降低电网高压交流电对控制组件的干扰,提高可靠性。

[0039] 在本实用新型的一些实施例中,如图1-4所示,控制组件包括第一控制板710和第

二控制板720,第一控制板710与第一IGBT组件310的控制端连接,第二控制板720与第二IGBT组件320的控制端连接。

[0040] 其中,第一控制板710与第一IGBT组件310的控制端连接以控制第一IGBT组件310的通断状态,第二控制板720与第二IGBT组件320的控制端连接以控制第二IGBT组件320的通断状态,从而将电容组件连接至电网以实现无功补偿的效果。

[0041] 在本实用新型的一些实施例中,如图1-4所示,连接组件包括第一铜排组件510、第二铜排组件520以及第三铜排组件530,第一铜排组件510与第一IGBT组件310的交流连接端连接,第二铜排组件520与第二IGBT组件320的交流连接端连接,控制组件和水冷板200之间设置有固定组件800,第三铜排组件530贯穿固定组件800并分别与第一IGBT组件310和第二IGBT组件320的交流连接端连接以将第一IGBT组件310和第二IGBT组件320串联。

[0042] 其中,在一些实施例中,位于水冷板200两侧的第一IGBT组件310和第二IGBT组件320均包含两个相互并联的IGBT支路,每个IGBT支路均由两个IGBT管的源极和漏极相互串联形成并且每个IGBT支路中两个IGBT管的连接点形成交流连接端,第一铜排组件510与第一IGBT组件310其中一个IGBT支路的交流连接端连接,第二铜排组件520与第二IGBT组件320其中一个IGBT支路的交流连接端连接,第一IGBT组件310另外一个IGBT支路的交流连接端和第二IGBT组件320另外一个IGBT支路的交流连接端被第三铜排组件530串联连接,第三铜排组件530穿过设置在水冷板200后方的固定组件800以将位于水冷板200两侧的第一IGBT组件310和第二IGBT组件320串联为一个整体。

[0043] 在本实用新型的一些实施例中,如图1-4所示,第一铜排组件510和第二铜排组件520穿过框体100一端的壁面并延伸至框体100外,位于框体100外的第一铜排组件510和第二铜排组件520不平行。以图1和图3为例进行说明,第一铜排组件510可以沿纵向垂直于框体100一端的外壁面,第二铜排组件520可以沿横向垂直于框体100同一外壁面,第一铜排组件510和第二铜排组件520不平行,以其中一个铜排组件作为串联功率模块的交流进线铜排,另外一个铜排组件作为串联功率模块的交流出线铜排,由于两个铜排组件不平行可方便区分进线和出线,从而能够有效避免在将串联功率模块级联时误接交流进出线铜排发生事故。

[0044] 在本实用新型的一些实施例中,如图5所示,还包括接口组件900,接口组件900设置在框体100背离第一铜排组件510和第二铜排组件520的一端壁面上。

[0045] 在本实用新型的一些实施例中,如图5所示,接口组件900包括光纤接口910和直流测试接口920,光纤接口910分别与第一控制板710和第二控制板720连接,直流测试接口920分别与第一电容组件410和第二电容组件420连接。

[0046] 其中,光纤接口910和直流测试接口920均设置在框体100背离第一铜排组件510和第二铜排组件520的一端壁面上,光纤接口910和直流测试接口920一般传输低压电,第一铜排组件510和第二铜排组件520传输高压交流电,将传输高压电的铜排组件和传输低压电的接口组件900分别设置在框体100相互远离的两端壁面上以实现高压电和低压电的分离设置,有利于提高模块的抗干扰能力。具体地,光纤接口910分别与第一控制板710和第二控制板720连接,第一控制板710和第二控制板720能够根据光纤接口910接收的控制指令控制功率组件的运行,直流测试接口920分别与第一电容组件410和第二电容组件420连接以方便检修人员对第一电容组件410和第二电容组件420的直流耐压参数进行直观而有效的检测

和评估。

[0047] 根据本实用新型的第二方面实施例的一种SVG设备,包括上述任一实施例公开的串联功率模块,通过采用串联功率模块,有效地提高了SVG设备的功率密度和缩小了设备的体积,从而有利于减少SVG设备的占地面积,并且降低了SVG设备级联所需功率模块的成本,进而大幅降低设备整体的成本,同时安装和维护更加方便,使得采用串联功率模块的SVG设备能够满足更多领域的应用要求,特别是将旧有的无源滤波补偿装置改造为SVG时,能够有效摆脱原有场地对SVG设备占地面积的限制,并且还能减少管路、绝缘材料以及集装箱钢材的用量,极大地降低了改造SVG的成本。

[0048] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0049] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

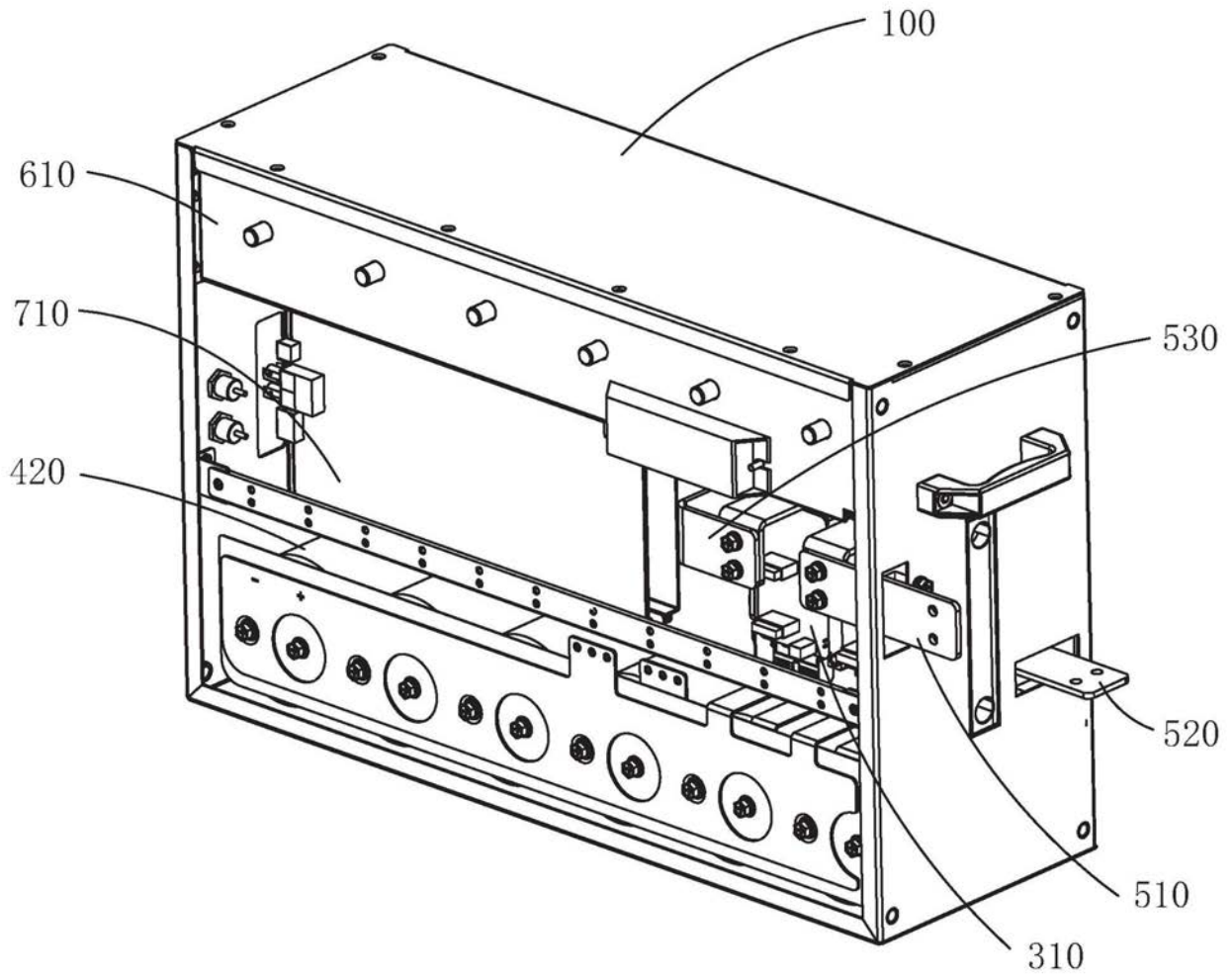


图1

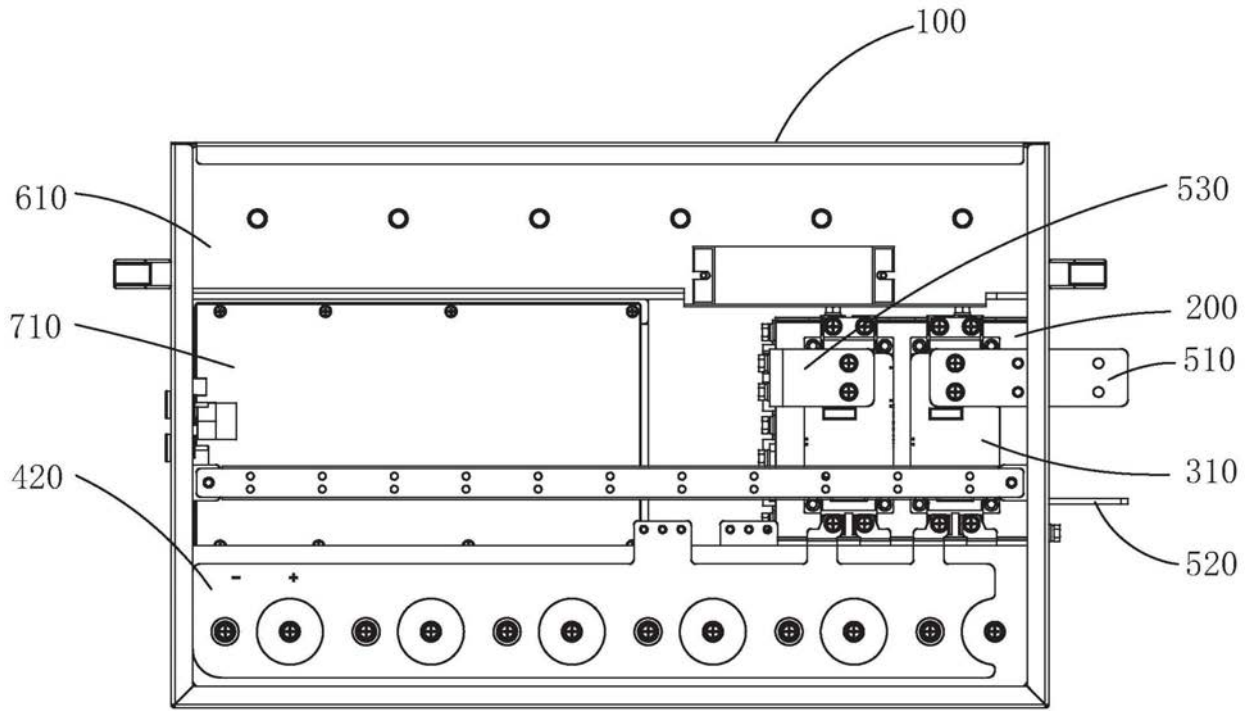


图2

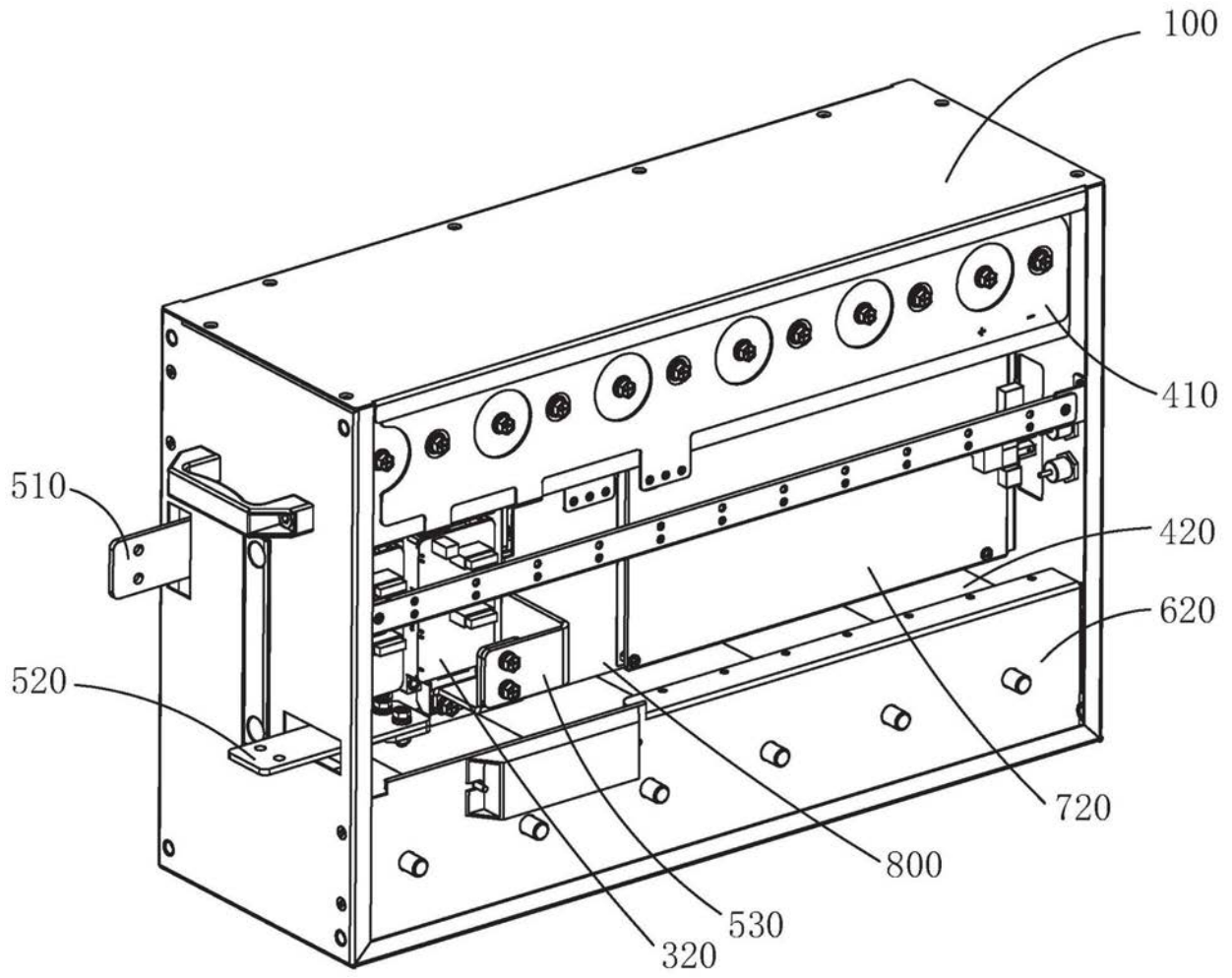


图3

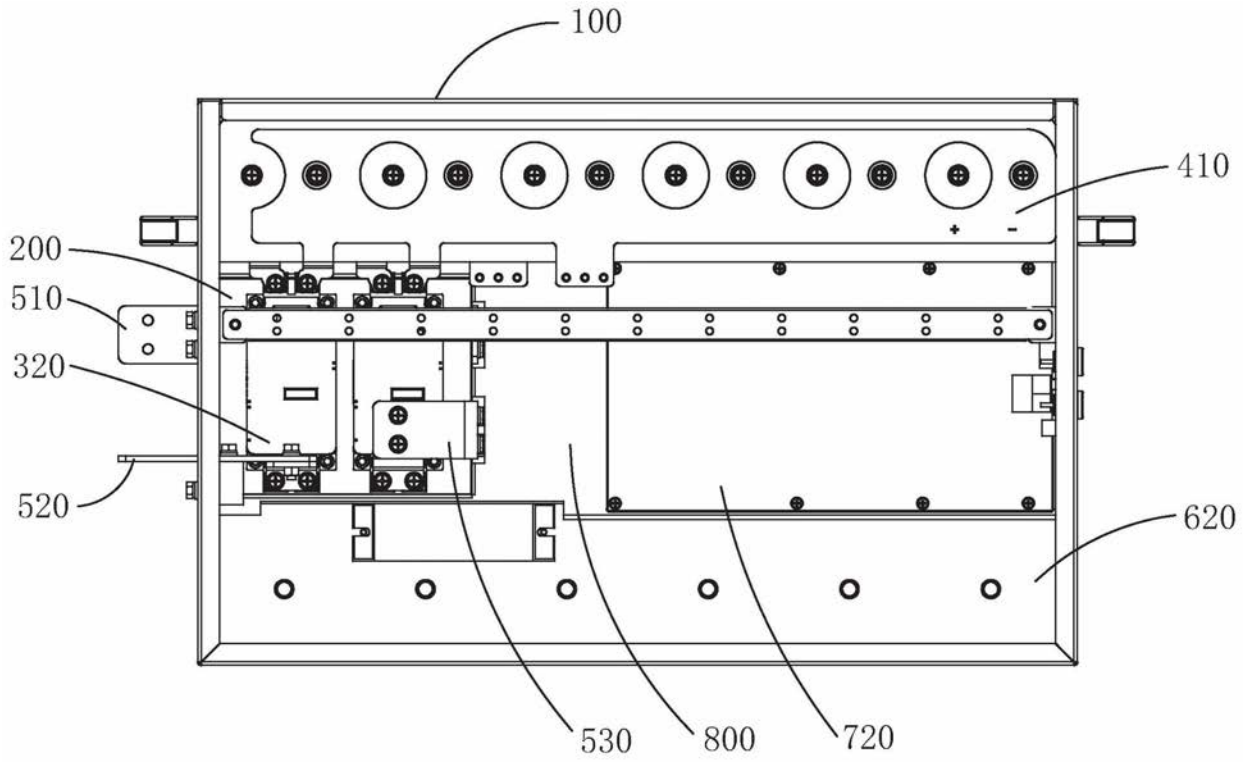


图4

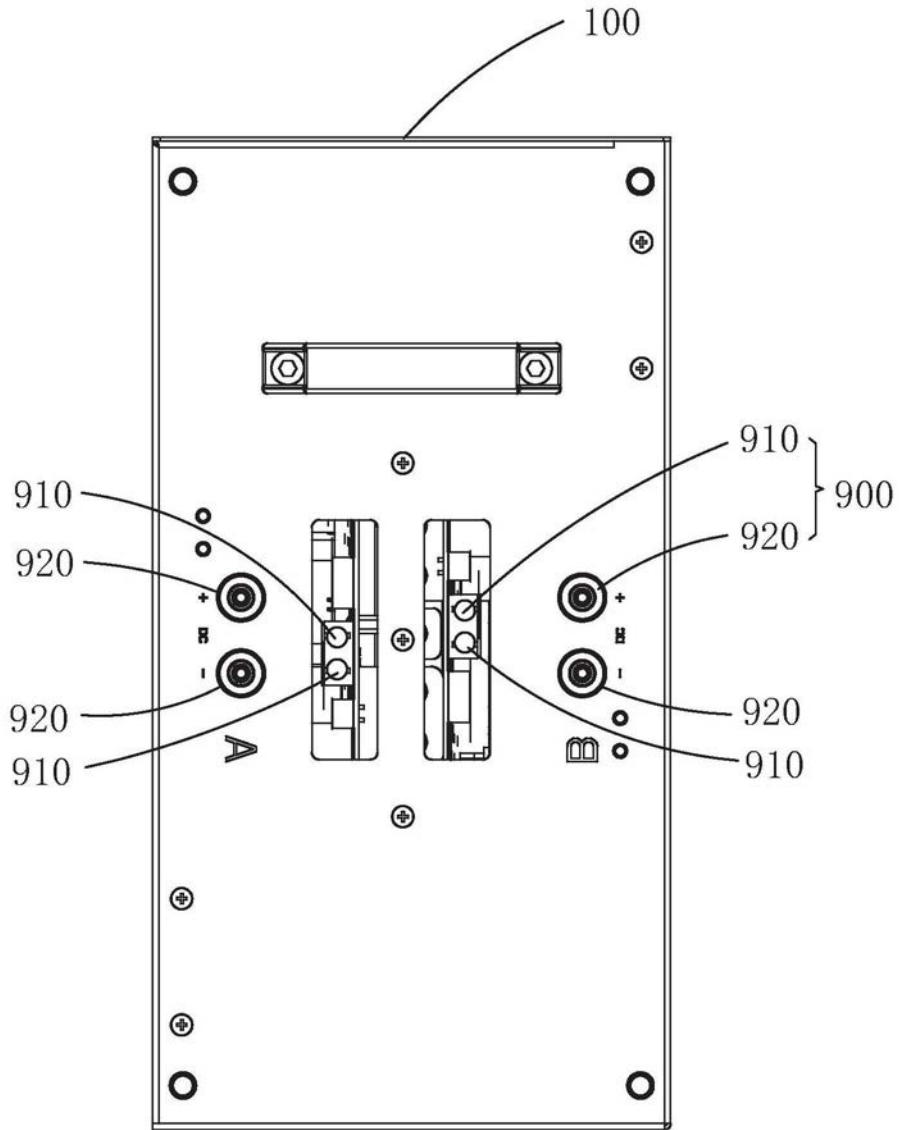


图5