



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204046176 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201420329306. 7

(22) 申请日 2014. 06. 17

(73) 专利权人 特变电工新疆新能源股份有限公司

地址 830011 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市
高新技术开发区长春南路 399 号

专利权人 特变电工西安柔性输配电有限公司

(72) 发明人 苏浩 刘伟增 张洁琼 田兴
张进 杨艳敏 张长水

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 罗建民 邓伯英

(51) Int. Cl.

H02J 3/18 (2006. 01)

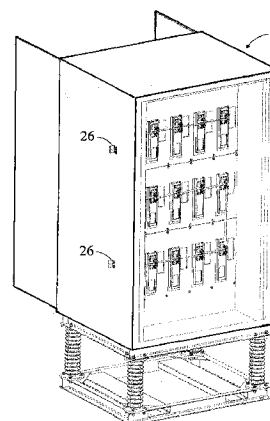
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 实用新型名称

一种 SVG 功率柜

(57) 摘要

本实用新型提供一种 SVG 功率柜,其包括三相功率柜,每相功率柜均包括多个子功率柜,每个子功率柜包括柜体和放置在柜体内的多个串联的功率模块,该多个功率模块以阵列的方式排列并能采用多种方式串联,每个子功率柜的柜体的左右两侧分别设置有两个连接端口,每个连接端口均能与采用其中一种串联方式的多个功率模块中位于端头处的一个功率模块电连接,每相功率柜中的各个子功率柜之间通过各自柜体上设置的连接端口及连接铜排串联和 / 或并联。本实用新型所述 SVG 功率柜可实现任意扩容、连接方式灵活且装配方式简单。



1. 一种 SVG 功率柜,其包括三相功率柜,其特征在于,每相功率柜均包括多个子功率柜,每个子功率柜包括柜体和放置在柜体内的多个串联的功率模块,该多个功率模块以阵列的方式排列并能采用多种方式串联,每个子功率柜的柜体的左右两侧分别设置有两个连接端口,每个连接端口均能与采用其中一种串联方式的多个功率模块中位于端头处的一个功率模块电连接,每相功率柜中的各个子功率柜之间通过各自柜体上设置的连接端口及连接铜排串联和 / 或并联。

2. 根据权利要求 1 所述的 SVG 功率柜,其特征在于,每个子功率柜中分别设置在柜体左右两侧的两个连接端口纵向排列。

3. 根据权利要求 2 所述的 SVG 功率柜,其特征在于,每个子功率柜中设置在柜体左侧的两个连接端口中的任一个与设置在柜体右侧的两个连接端口中的任一个形成第一组连接端口,剩余的两个连接端口形成第二组连接端口,且每组连接端口中的任一个连接端口为进线连接端口,另外一个连接端口为出线连接端口,所述进线连接端口用于输入电信号,所述出线连接端口用于输出电信号。

4. 根据权利要求 1~3 中任一项所述的 SVG 功率柜,其特征在于,每个子功率柜中的每个功率模块上均设置有对插端子,每个子功率柜的柜体上与每个功率模块相对应的位置处均设置有对插接口,且所述功率模块上设置的对插端子和柜体上与该功率模块相对应的位置处设置的对插接口以对插的方式电连接,每个子功率柜的柜体上设置的各个对插接口之间通过连接铜排电连接,以使得每个子功率柜中的多个功率模块串联。

5. 根据权利要求 4 所述的 SVG 功率柜,其特征在于,

每个子功率柜中的每个功率模块上设置的对插端子为两个,并设置在该功率模块的背部,每个子功率柜的柜体上与每个功率模块相对应的位置处设置的对插接口也为两个,并设置在柜体的背部,且所述功率模块背部设置的两个对插端子分别和柜体背部与该功率模块相对应的位置处设置的两个对插接口相对应,每个对插端子均与其对应的对插接口以对插的方式电连接;

所述功率模块背部设置的两个对插端子中的任一个对插端子为进线对插端子,另一个对插端子为出线对插端子,柜体背部与该功率模块相对应的位置处设置的两个对插接口中与进线对插端子相对应的对插接口为进线对插接口,与出线对插端子相对应的对插接口为出线对插接口,所述进线对插端子和进线对插接口用于输入电信号,所述出线对插端子和出线对插接口用于输出电信号。

6. 根据权利要求 4 所述的 SVG 功率柜,其特征在于,

所述对插端子采用板状结构,其材质为金属;

所述对插接口包括一对相对设置的可伸缩性铜齿、用于容置该对可伸缩性铜齿的铜齿容置件以及分别与该对可伸缩性铜齿电连接的内嵌铜排,该对可伸缩性铜齿能够与板状结构的对插端子相咬合,使得对插端子与对插接口以对插的方式电连接,所述内嵌铜排与所述连接铜排通过紧固件电连接。

7. 根据权利要求 6 所述的 SVG 功率柜,其特征在于,所述对插接口还包括包裹在内嵌铜排与可伸缩性铜齿的连接区域之外的外壳,所述内嵌铜排从所述外壳中伸出后与所述连接铜排电连接;所述外壳的材质为塑料。

8. 根据权利要求 4 所述的 SVG 功率柜,其特征在于,每个子功率柜的柜体中均设置有与

其中的功率模块的数量相同且位置相对应的多组导轨,每组导轨用于使一个功率模块滑入柜体内的预定位置处,以及从柜体内的预定位置处滑出。

9. 根据权利要求 8 所述的 SVG 功率柜,其特征在于,

每个子功率柜的柜体上与每个功率模块相对应的位置处均设置有一个对插接口安装板,每个子功率柜的柜体上与每个功率模块相对应的位置处设置的对插接口均通过紧固件与所述对插接口安装板连接;

每个子功率柜的柜体上与每个功率模块相对应的位置处设置的对插接口安装板均通过紧固件和与该功率模块的位置对应的一组导轨连接。

10. 根据权利要求 1 所述的 SVG 功率柜,其特征在于,每个子功率柜中的每个功率模块的背部均设置有多组导向销,每个子功率柜的柜体背部与每个功率模块相对应的位置处均设置有多组导向孔,所述功率模块的背部设置的多个导向销和柜体背部与该功率模块相对应的位置处设置的多个导向孔的数量相同且位置相对应。

一种 SVG 功率柜

技术领域

[0001] 本实用新型涉及无功功率补偿技术领域，具体涉及一种 SVG 功率柜。

背景技术

[0002] 现有技术中，SVG (Static Var Generator, 静止无功发生器, 又称为高压无功补偿器) 因具有无极补偿、补偿后的功率因数高、补偿时间短、使用寿命长和结构简单等优势，已成为无功功率补偿技术领域的主要发展方向。SVG 一般由功率柜、启动柜和控制柜组成。其中，功率柜可分为三相，每相功率柜包括柜体和放置于柜体内的多个功率模块，其中，功率模块是每相功率柜中最重要的部分，一般情况下，将多个功率模块在每相功率柜的内部进行横纵排列放置。

[0003] 目前，SVG 中的各相功率柜的功率等级在出厂时就已确定，无法扩容；各相功率柜的进出线位置固定，导致各相功率柜的连接方式和摆放位置固定，不能实现灵活应用，局限性较大；而且，每相功率柜的装配方式为：将各个功率模块安放到每相功率柜的柜体内预定位置后，再安装铜排将各个功率模块的前部或后部连接起来，这种装配方式中，功率模块的安装、维护较为复杂，又耗费工时，装配效率较差。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是针对现有技术中所存在的上述缺陷，提供一种可实现任意扩容、连接方式灵活且装配方式简单的 SVG 功率柜。

[0005] 解决本实用新型技术问题所采用的技术方案：

[0006] 所述 SVG 功率柜包括三相功率柜，每相功率柜均包括多个子功率柜，每个子功率柜包括柜体和放置在柜体内的多个串联的功率模块，该多个功率模块以阵列的方式排列并能采用多种方式串联，每个子功率柜的柜体的左右两侧分别设置有两个连接端口，每个连接端口均能与采用其中一种串联方式的多个功率模块中位于端头处的一个功率模块电连接，每相功率柜中的各个子功率柜之间通过各自柜体上设置的连接端口及连接铜排串联和/或并联。

[0007] 优选地，每个子功率柜中分别设置在柜体左右两侧的两个连接端口纵向排列。

[0008] 优选地，每个子功率柜中设置在柜体左侧的两个连接端口中的任一个与设置在柜体右侧的两个连接端口中的任一个形成第一组连接端口，剩余的两个连接端口形成第二组连接端口，且每组连接端口中的任一个连接端口为进线连接端口，另外一个连接端口为出线连接端口，所述进线连接端口用于输入电信号，所述出线连接端口用于输出电信号。

[0009] 优选地，每个子功率柜中的每个功率模块上均设置有对插端子，每个子功率柜的柜体上与每个功率模块相对应的位置处均设置有对插接口，且所述功率模块上设置的对插端子和柜体上与该功率模块相对应的位置处设置的对插接口以对插的方式电连接，每个子功率柜的柜体上设置的各个对插接口之间通过连接铜排电连接，以使得每个子功率柜中的多个功率模块串联。

[0010] 优选地,每个子功率柜中的每个功率模块上设置的对插端子为两个,并设置在该功率模块的背部,每个子功率柜的柜体上与每个功率模块相对应的位置处设置的对插接口也为两个,并设置在柜体的背部,且所述功率模块背部设置的两个对插端子分别和柜体背部与该功率模块相对应的位置处设置的两个对插接口相对应,每个对插端子均与其对应的对插接口以对插的方式电连接;

[0011] 所述功率模块背部设置的两个对插端子中的任一个对插端子为进线对插端子,另一个对插端子为出线对插端子,柜体背部与该功率模块相对应的位置处设置的两个对插接口中与进线对插端子相对应的对插接口为进线对插接口,与出线对插端子相对应的对插接口为出线对插接口,所述进线对插端子和进线对插接口用于输入电信号,所述出线对插端子和出线对插接口用于输出电信号。

[0012] 优选地,所述对插端子采用板状结构,其材质为金属;

[0013] 所述对插接口包括一对相对设置的可伸缩性铜齿、用于容置该对可伸缩性铜齿的铜齿容置件以及分别与该对可伸缩性铜齿电连接的内嵌铜排,该对可伸缩性铜齿能够与板状结构的对插端子相咬合,使得对插端子与对插接口以对插的方式电连接,所述内嵌铜排与所述连接铜排通过紧固件电连接。

[0014] 优选地,所述对插接口还包括包裹在内嵌铜排与可伸缩性铜齿的连接区域之外的外壳,所述内嵌铜排从所述外壳中伸出后与所述连接铜排电连接;所述外壳的材质为塑料。

[0015] 优选地,每个子功率柜的柜体中均设置有与其中的功率模块的数量相同且位置相对应的多组导轨,每组导轨用于使一个功率模块滑入柜体内的预定位置处,以及从柜体内的预定位置处滑出。

[0016] 优选地,每个子功率柜的柜体上与每个功率模块相对应的位置处均设置有一个对插接口安装板,每个子功率柜的柜体上与每个功率模块相对应的位置处设置的对插接口均通过紧固件与所述对插接口安装板连接;

[0017] 每个子功率柜的柜体上与每个功率模块相对应的位置处设置的对插接口安装板均通过紧固件和与该功率模块的位置对应的一组导轨连接。

[0018] 优选地,每个子功率柜中的每个功率模块的背部均设置有多多个导向销,每个子功率柜的柜体背部与每个功率模块相对应的位置处均设置有多多个导向孔,所述功率模块的背部设置的多个导向销和柜体背部与该功率模块相对应的位置处设置的多个导向孔的数量相同且位置相对应。

[0019] 有益效果:

[0020] 本实用新型所述 SVG 功率柜中,由于每相功率柜中的各个子功率柜之间可通过各自柜体上设置的连接端口及连接铜排串联和/或并联,从而可实现各相功率柜的任意扩容,也就是说,各相功率柜中子功率柜的数量、每个子功率柜中功率模块的数量,以及各个子功率柜之间的连接方式(串联和/或并联)都是可变化的,可根据实际需求增减数量和改变连接方式;

[0021] 由于每个子功率柜的柜体的左右两侧分别设置有两个连接端口,且每个连接端口均能与采用其中一种串联方式的多个功率模块中位于端头处的一个功率模块电连接,使得每个子功率柜上的进出线位置不固定,进而使得各个子功率柜之间的连接方式灵活,摆放位置多样化;

[0022] 每相功率柜的装配方式与现有技术中将各个功率模块安放到预定位置后,再安装铜排将各个功率模块的前部或后部连接起来相比,只需将各个功率模块放入柜体内预定位置就能以对插的方式与柜体电连接,因此简化了功率模块的安装、维护过程,提高了装配效率。

附图说明

[0023] 图 1 为本实用新型实施例中功率模块的三视图和立体图;

[0024] 其中,图 1A 为功率模块的主视图,图 1B 为功率模块的俯视图,图 1C 为功率模块的侧视图,图 1D 为功率模块的立体图;

[0025] 图 2 为本实用新型实施例中柜体的立体图之一;

[0026] 图 3 为图 2 的局部放大示意图;

[0027] 图 4 为本实用新型实施例中柜体的立体图之二;

[0028] 图 5 为图 4 的局部放大示意图;

[0029] 图 6 为图 2 至图 5 中对插接口的立体图;

[0030] 图 7 为本实用新型实施例中三个子功率柜的接线方式示意图之一;

[0031] 图 8 为本实用新型实施例中三个子功率柜的接线方式示意图之二;

[0032] 图 9 为本实用新型实施例中三个子功率柜的接线方式示意图之三;

[0033] 图 10 为本实用新型实施例中三个子功率柜的接线方式示意图之四。

[0034] 图中:1-功率模块;11-对插端子;12-导向销;2-柜体;20-背部绝缘板;21-对插接口安装板;22-对插接口;220-可伸缩性铜齿;221-铜齿容置件;222-内嵌铜排;223-外壳;2231-突出部;23-连接铜排;24-导轨;25-导向孔;26-连接端口。

具体实施方式

[0035] 为使本领域技术人员更好地理解本实用新型的技术方案,下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步详细描述。

[0036] 实施例:

[0037] 本实施例提供一种 SVG 功率柜,其包括三相功率柜,每相功率柜均包括多个子功率柜,每个子功率柜包括柜体和放置在柜体内的多个串联的功率模块,该多个功率模块以阵列的方式排列并能采用多种方式串联,每个子功率柜的柜体的左右两侧分别设置有两个连接端口,每个连接端口均能与采用其中一种串联方式的多个功率模块中位于端头处的一个功率模块电连接(连接端口与功率模块电连接时最好遵循就近原则,当然,任意两个或多个连接端口不应同时与一个功率模块电连接),每相功率柜中的各个子功率柜之间通过各自柜体上设置的连接端口及连接铜排串联和/或并联。

[0038] 其中,每个子功率柜中的多个功率模块的排列方式可采用矩形阵列、圆形阵列或其它有利于在柜体中摆放的阵列形式。

[0039] 每个子功率柜中的多个功率模块可采用多种串联方式,以 15 个功率模块以 3×5 矩形阵列的方式排列为例,可采用如下方式串联:每一行的五个功率模块依次串联,第一行最右侧的功率模块与第二行最右侧的功率模块串联,第二行最左侧的功率模块与第三行最左侧的功率模块串联,或者,第一行最左侧的功率模块与第二行最左侧的功率模块串联,

第二行最右侧的功率模块与第三行最右侧的功率模块串联；每一列的三个功率模块依次串联，第一列最下面的功率模块与第二列最下面的功率模块串联，第二列最上面的功率模块与第三列最上面的功率模块串联，第三列最下面的功率模块与第四列最下面的功率模块串联，第四列最上面的功率模块与第五列最上面的功率模块串联；或者，第一列最上面的功率模块与第二列最上面的功率模块串联，第二列最下面的功率模块与第三列最下面的功率模块串联，第三列最上面的功率模块与第四列最上面的功率模块串联，第四列最下面的功率模块与第五列最下面的功率模块串联。当然，还可采用其它串联方式，例如平面螺旋串联方式、任意形状串联方式等。

[0040] 每个子功率柜的柜体的左右两侧分别设置有两个连接端口，可将柜体左侧设置的两个连接端口称为左侧第一端口和左侧第二端口，将柜体右侧设置的两个连接端口称为右侧第一端口和右侧第二端口，每个连接端口均能与采用其中一种串联方式的多个功率模块中位于端头处的一个功率模块电连接，使得每个子功率柜上的进出线位置不固定，每个子功率柜最多可有 12 种接线（即进出线）方式，当然，不同接线方式对应的功率模块的数量和排列方式可能不同，且每种接线方式只需应用左侧第一端口、左侧第二端口、右侧第一端口和右侧第二端口中的任意两个连接端口，具体地，这 12 种接线方式为：从左侧第一端口进线，从左侧第二端口、右侧第一端口或右侧第二端口出线；从左侧第二端口进线，从左侧第一端口、右侧第一端口或右侧第二端口出线；从右侧第一端口进线，从左侧第一端口、左侧第二端口或右侧第二端口出线；从右侧第二端口进线，从左侧第一端口、左侧第二端口或右侧第一端口出线，如此数量众多的接线方式使得各个子功率柜之间的连接方式灵活，摆放位置多样化，更利于现场布置。

[0041] 每相功率柜中的各个子功率柜之间串联和 / 或并联指的是，所有子功率柜依次串联，或者所有子功率柜之间均并联，或者某些子功率柜并联后再与剩余子功率柜串联，例如，某相功率柜包括四个子功率柜，分别为子功率柜 1、子功率柜 2、子功率柜 3 和子功率柜 4，则子功率柜 1 和子功率柜 2 并联，子功率柜 3 和子功率柜 4 并联，且并联后的子功率柜 1 和子功率柜 2 再与并联后的子功率柜 3 和子功率柜 4 串联，或者，子功率柜 1、子功率柜 2 和子功率柜 3 并联后再与子功率柜 4 串联，等等。

[0042] 所述功率模块为现有的功率模块，其包括常用的模块框架、散热器、电容、IGBT、叠层母排、电路板、对插铜排和拉手等部件。

[0043] 需要说明的是，本实施例的每相功率柜中的子功率柜的数量、每个子功率柜中功率模块的数量和各个子功率柜之间的连接方式（串联和 / 或并联）应根据实际工作中所需的每相功率柜的电压等级来确定，并能实现各相功率柜的任意扩容。

[0044] 为了便于各个子功率柜中位于端头处的功率模块与位于柜体左右两侧的连接端口的连接，优选地，每个子功率柜中分别设置在柜体左右两侧的两个连接端口纵向排列，即该两个连接端口排列而成的直线与地面垂直，则位于柜体左侧偏上位置处的连接端口可称为左侧第一端口，位于柜体左侧偏下位置处的连接端口可称为左侧第二端口，位于柜体右侧偏上位置处的连接端口可称为右侧第一端口，位于柜体右侧偏下位置处的连接端口可称为右侧第二端口。并且，每个子功率柜中设置在柜体左侧的两个连接端口中的任一个与设置在柜体右侧的两个连接端口中的任一个形成第一组连接端口，剩余的两个连接端口形成第二组连接端口，具体地，第一组连接端口可以为左侧第一端口和右侧第一端口，则第

二组连接端口为左侧第二端口和右侧第二端口 ;或者,第一组连接端口可以为左侧第一端口和右侧第二端口,则第二组连接端口为左侧第二端口和右侧第一端口 ;或者,第一组连接端口可以为左侧第二端口和右侧第一端口,则第二组连接端口为左侧第一端口和右侧第二端口 ;或者,第一组连接端口可以为左侧第二端口和右侧第二端口,则第二组连接端口为左侧第一端口和右侧第一端口,共计 4 种组合方式。且每组连接端口中的任一个连接端口为进线连接端口,另外一个连接端口为出线连接端口,所述进线连接端口用于输入电信号,所述出线连接端口用于输出电信号,也就是说,采用上述结构的子功率柜可能有 8 种接线方式,当然,不同接线方式对应的功率模块的数量和排列方式可能不同。

[0045] 为了便于功率模块的安装、拆卸与维护,优选地,每个子功率柜中的每个功率模块上均设置有对插端子,每个子功率柜的柜体上与每个功率模块相对应的位置处均设置有对插接口,且所述功率模块上设置的对插端子和柜体上与该功率模块相对应的位置处设置的对插接口以对插的方式电连接,也就是说,每个功率模块上设置的对插端子的数量和柜体上与每个功率模块相对应的位置处设置的对插接口的数量相同且位置一一对应,即每个对插端子均对应一个对插接口 ;每个子功率柜的柜体上设置的各个对插接口之间通过连接铜排电连接,以使得每个子功率柜中的多个功率模块串联。这种装配方式与现有技术中将各个功率模块安放到预定位置后,再安装铜排将各个功率模块的前部或后部连接起来相比,简化了功率模块的安装、维护过程,提高了 SVG 功率柜的整体装配效率。

[0046] 具体地,如图 1 所示,每个子功率柜中的每个功率模块 1 上设置的对插端子 11 为两个,并设置在该功率模块 1 的背部,该两个对插端子 11 纵向排列,当然也可以横向排列 ;如图 2 和 3(主要展示了柜体 2 的背面)所示,每个子功率柜的柜体 2 上与每个功率模块 1 相对应的位置处设置的对插接口 22 也为两个,并设置在柜体 2 的背部,且所述功率模块 1 背部设置的两个对插端子 11 分别和柜体 2 背部与该功率模块 1 相对应的位置处设置的两个对插接口 22 相对应,该两个对插接口 22 的排列方向与其对应的两个对插端子 11 的排列方向相同,每个对插端子 11 均与其对应的对插接口 22 以对插的方式电连接 ;

[0047] 所述功率模块 1 背部设置的两个对插端子 11 中的任一个对插端子为进线对插端子,另一个对插端子为出线对插端子,柜体 2 背部与该功率模块 1 相对应的位置处设置的两个对插接口 22 中与进线对插端子相对应的对插接口为进线对插接口,与出线对插端子相对应的对插接口为出线对插接口,所述进线对插端子和进线对插接口用于输入电信号,所述出线对插端子和出线对插接口用于输出电信号。

[0048] 进一步地,如图 1 所示,所述对插端子 11 采用板状结构,其材质为金属,例如铜或者铝 ;

[0049] 如图 6 所示,所述对插接口 22 包括一对相对设置的可伸缩性铜齿 220、用于容置该对可伸缩性铜齿的铜齿容置件 221 以及分别与该对可伸缩性铜齿电连接的内嵌铜排 222,该对可伸缩性铜齿 220 能够与板状结构的对插端子 11 相咬合,使得对插端子 11 与其对应的对插接口 22 以对插的方式电连接,如图 2 和 3 所示,所述内嵌铜排 222 与所述连接铜排 23 通过紧固件电连接,从而实现电流流通,例如可通过螺栓的方式连接,则内嵌铜排 222 和连接铜排 23 上均设置有通孔,以放置螺栓。为了保护内嵌铜排 222,防止其锈蚀,如图 6 所示,所述对插接口 22 还包括包裹在内嵌铜排 222 与可伸缩性铜齿 220 的连接区域之外的外壳 223,所述内嵌铜排 222 从所述外壳 223 中伸出后与所述连接铜排 23 电连接,所述铜齿容

置件 221 还与外壳 223 连接 ;所述外壳 223 和铜齿容置件 221 的材质为绝缘材料,为节省材料成本,所述外壳 223 和铜齿容置件 221 的材质可采用塑料。

[0050] 为了便于功率模块推入柜体,和从柜体抽出,优选地,如图 4 和 5 所示(主要展示了柜体 2 的正面),每个子功率柜的柜体 2 中均设置有与其中的功率模块 1 的数量相同且位置相对应的多组导轨 24,每组导轨 24 用于使一个功率模块 1 滑入柜体 2 内的预定位置处,以及从柜体 2 内的预定位置处滑出,该预定位置指的是各个功率模块在柜体内的实际摆放位置,也就是说,每个功率模块 1 均可通过一组导轨 24 被推入和抽出柜体 2。所述导轨 24 的材质可采用具有一定强度的金属、塑料或树脂。

[0051] 为了便于接线,如图 2 和 3 所示,每个子功率柜的柜体 2 上与每个功率模块 1 相对应的位置处均设置有一个对插接口安装板 21,所述对插接口安装板 21 的材质为金属,例如铜或者铝,每个子功率柜的柜体 2 上与每个功率模块 1 相对应的位置处设置的对插接口 22 均通过紧固件与所述对插接口安装板 21 连接,例如可通过螺栓的方式连接,具体地,如图 6 所示,所述对插接口 22 的外壳 223 上设有突出部 2231,所述突出部 2231 可以为矩形环状结构并套装在外壳 223 上(即图 6 所示结构),也可以为板状结构并与外壳 223 的外表面垂直连接,所述突出部 2231 的材质为绝缘材料,例如塑料,当对插接口 22 与对插接口安装板 21 采用螺栓方式连接时,所述突出部 2231 上和对插接口安装板 21 上的相应位置处均设置有至少一个通孔,以放置螺栓;优选地,每个对插接口安装板 21 均设置在柜体 2 背部,且对插接口 22 与对插接口安装板 21 垂直设置,则每个对插接口 22 与对插接口安装板 21 连接后,对插接口 22 的可伸缩性铜齿 220、铜齿容置件 221 和外壳 223 的一部分位于柜体 2 的内部,外壳 223 的另一部分和内嵌铜排 222 从外壳 223 中伸出的部分位于柜体 2 的外部;每个子功率模块的柜体 2 的背部还设置有绝缘板 20,每个对插接口安装板 21 都通过紧固件安装在绝缘板 20 上,例如可通过螺栓的方式安装,所述绝缘板的材质为绝缘材料,例如 SMC(Sheet molding compound,片状模塑料)、FR-4 等级树脂材料、GPO-3(不饱和聚酯玻璃纤维毡板材料)等。

[0052] 考虑到电气安全性,需使得对插接口安装板 21 与导轨 24 保持同电位,每个子功率柜的柜体 2 上与每个功率模块 1 相对应的位置处设置的对插接口安装板 21 均通过紧固件和与该功率模块 1 的位置对应的一组导轨 24 连接。

[0053] 在功率模块推入柜体后,为了使功率模块上设置的对插端子与柜体上设置的对插接口准确地对插,优选地,如图 1 所示,每个子功率柜中的每个功率模块 1 的背部均设置有多组导向销 12,如图 4 和 5 所示,每个子功率柜的柜体 2 背部与每个功率模块 1 相对应的位置处均设置有多组导向孔 25,所述功率模块 1 的背部设置的多组导向销 12 和柜体 2 背部与该功率模块相对应的位置处设置的多组导向孔 25 的数量相同且位置相对应。所述导向销和导向孔主要起到限位的作用,装配时各个功率模块背部的导向销先进入柜体背部对应位置处的导向孔,以使得各个功率模块进入预定位置,然后各个功率模块的对插端子才与对应的对插接口对插连接,从而确保了对插连接的精准性。每个功率模块背部设置的导向销可以为多个,例如 3 个。

[0054] 此外,每个子功率柜的柜体内还应包括常用的柜体框架、内部绝缘支架、底部支撑绝缘子和绝缘子连接底座等部件。

[0055] 下面,以 SVG 功率柜中某相功率柜包括三个串联的子功率柜(从左至右依次为子

功率柜 1、子功率柜 2 和子功率柜 3), 每个子功率柜中放置 15 个串联的功率模块, 该 15 个功率模块以 3×5 矩形阵列的方式排列为例, 详细描述这三个子功率柜的四种接线方式。

[0056] 第一种接线方式:

[0057] 子功率柜 1 中的 15 个功率模块的串联方式为: 每一行的 5 个功率模块依次串联, 第一行最右侧的功率模块与第二行最右侧的功率模块串联, 第二行最左侧的功率模块与第三行最左侧的功率模块串联; 子功率柜 2 中的 15 个功率模块的串联方式为: 每一行的 5 个功率模块依次串联, 第一行最左侧的功率模块与第二行最左侧的功率模块串联, 第二行最右侧的功率模块与第三行最右侧的功率模块串联; 子功率柜 3 中的 15 个功率模块的串联方式与子功率柜 1 相同。

[0058] 如图 7 所示, 进线方向为: 子功率柜 1 的左侧第一端口 $\rightarrow$ 子功率柜 1 内的 15 个功率模块 $\rightarrow$ 子功率柜 1 的右侧第二端口 $\rightarrow$ 连接铜排 23 $\rightarrow$ 子功率柜 2 的左侧第二端口 $\rightarrow$ 子功率柜 2 内的 15 个功率模块 $\rightarrow$ 子功率柜 2 的右侧第一端口 $\rightarrow$ 连接铜排 23 $\rightarrow$ 子功率柜 3 的左侧第一端口 $\rightarrow$ 子功率柜 3 内的 15 个功率模块 $\rightarrow$ 子功率柜 3 的右侧第二端口。

[0059] 第二种接线方式:

[0060] 子功率柜 1、子功率柜 2 和子功率柜 3 中的 15 个功率模块的串联方式分别与第一种接线方式的子功率柜 1、子功率柜 2 和子功率柜 3 相同。

[0061] 如图 8 所示, 进线方向为: 子功率柜 3 的右侧第二端口 $\rightarrow$ 子功率柜 3 内的 15 个功率模块 $\rightarrow$ 子功率柜 3 的左侧第一端口 $\rightarrow$ 连接铜排 23 $\rightarrow$ 子功率柜 2 的右侧第一端口 $\rightarrow$ 子功率柜 2 内的 15 个功率模块 $\rightarrow$ 子功率柜 2 的左侧第二端口 $\rightarrow$ 连接铜排 23 $\rightarrow$ 子功率柜 1 的右侧第二端口 $\rightarrow$ 子功率柜 1 内的 15 个功率模块 $\rightarrow$ 子功率柜 1 的左侧第一端口。

[0062] 第三种接线方式:

[0063] 子功率柜 1 和子功率柜 3 中的 15 个功率模块的串联方式均与第一种接线方式的子功率柜 2 相同, 子功率柜 2 中的 15 个功率模块的串联方式与第一种接线方式的子功率柜 1 相同。

[0064] 如图 9 所示, 进线方向为: 子功率柜 1 的左侧第二端口 $\rightarrow$ 子功率柜 1 内的 15 个功率模块 $\rightarrow$ 子功率柜 1 的右侧第一端口 $\rightarrow$ 连接铜排 23 $\rightarrow$ 子功率柜 2 的左侧第一端口 $\rightarrow$ 子功率柜 2 内的 15 个功率模块 $\rightarrow$ 子功率柜 2 的右侧第二端口 $\rightarrow$ 连接铜排 23 $\rightarrow$ 子功率柜 3 的左侧第二端口 $\rightarrow$ 子功率柜 3 内的 15 个功率模块 $\rightarrow$ 子功率柜 3 的右侧第一端口。

[0065] 第四种接线方式:

[0066] 子功率柜 1、子功率柜 2 和子功率柜 3 中的 15 个功率模块的串联方式分别与第三种接线方式的子功率柜 1、子功率柜 2 和子功率柜 3 相同。

[0067] 如图 10 所示, 进线方向为: 子功率柜 3 的右侧第一端口 $\rightarrow$ 子功率柜 3 内的 15 个功率模块 $\rightarrow$ 子功率柜 3 的左侧第二端口 $\rightarrow$ 连接铜排 23 $\rightarrow$ 子功率柜 2 的右侧第二端口 $\rightarrow$ 子功率柜 2 内的 15 个功率模块 $\rightarrow$ 子功率柜 2 的左侧第一端口 $\rightarrow$ 连接铜排 23 $\rightarrow$ 子功率柜 1 的右侧第一端口 $\rightarrow$ 子功率柜 1 内的 15 个功率模块 $\rightarrow$ 子功率柜 1 的左侧第二端口。

[0068] 可以理解的是, 以上实施方式仅仅是为了说明本实用新型的原理而采用的示例性实施方式, 然而本实用新型并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言, 在不脱离本实用新型的精神和实质的情况下, 可以做出各种变型和改进, 这些变型和改进也视为本实用新型的保护范围。

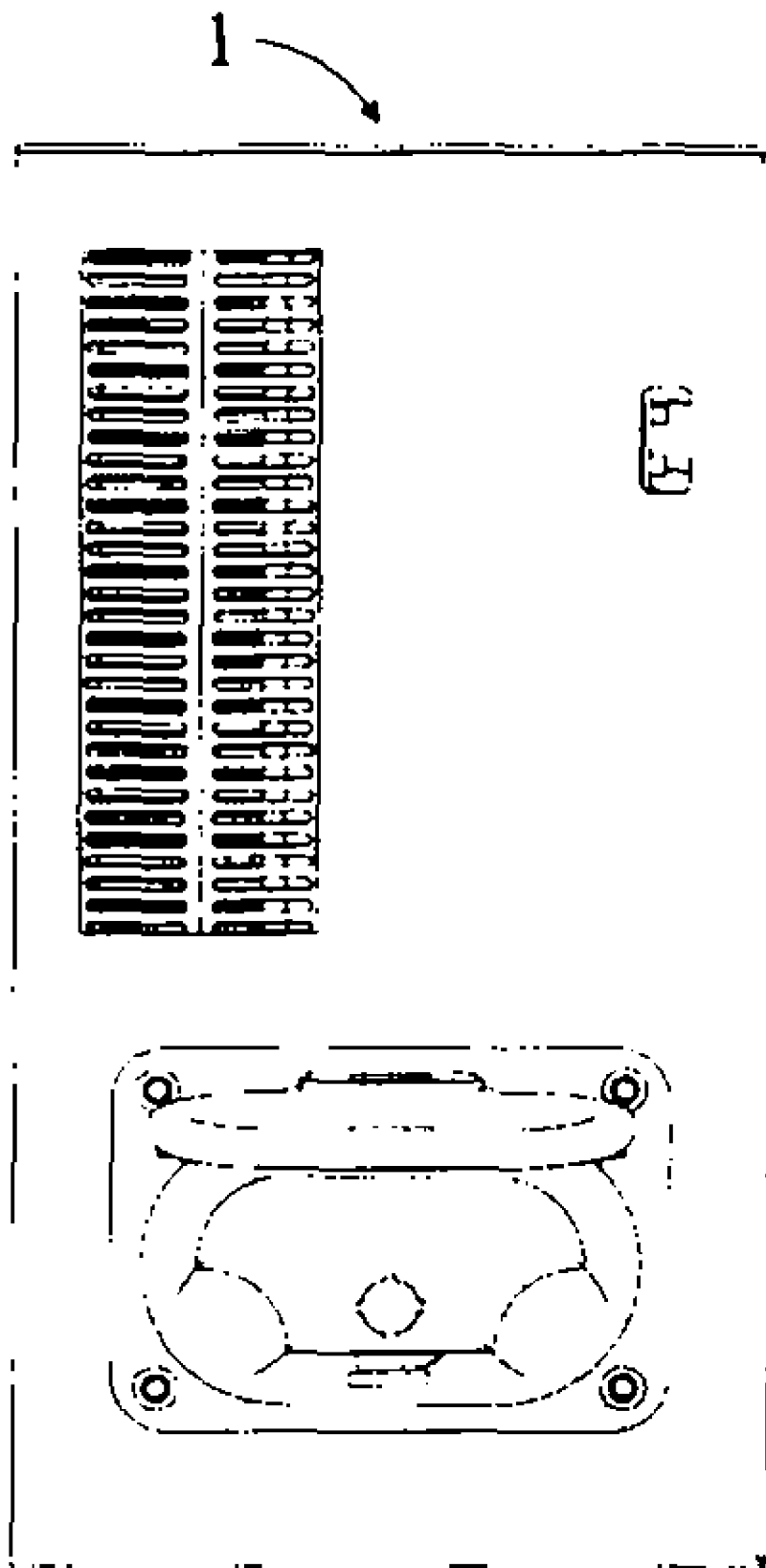


图1A

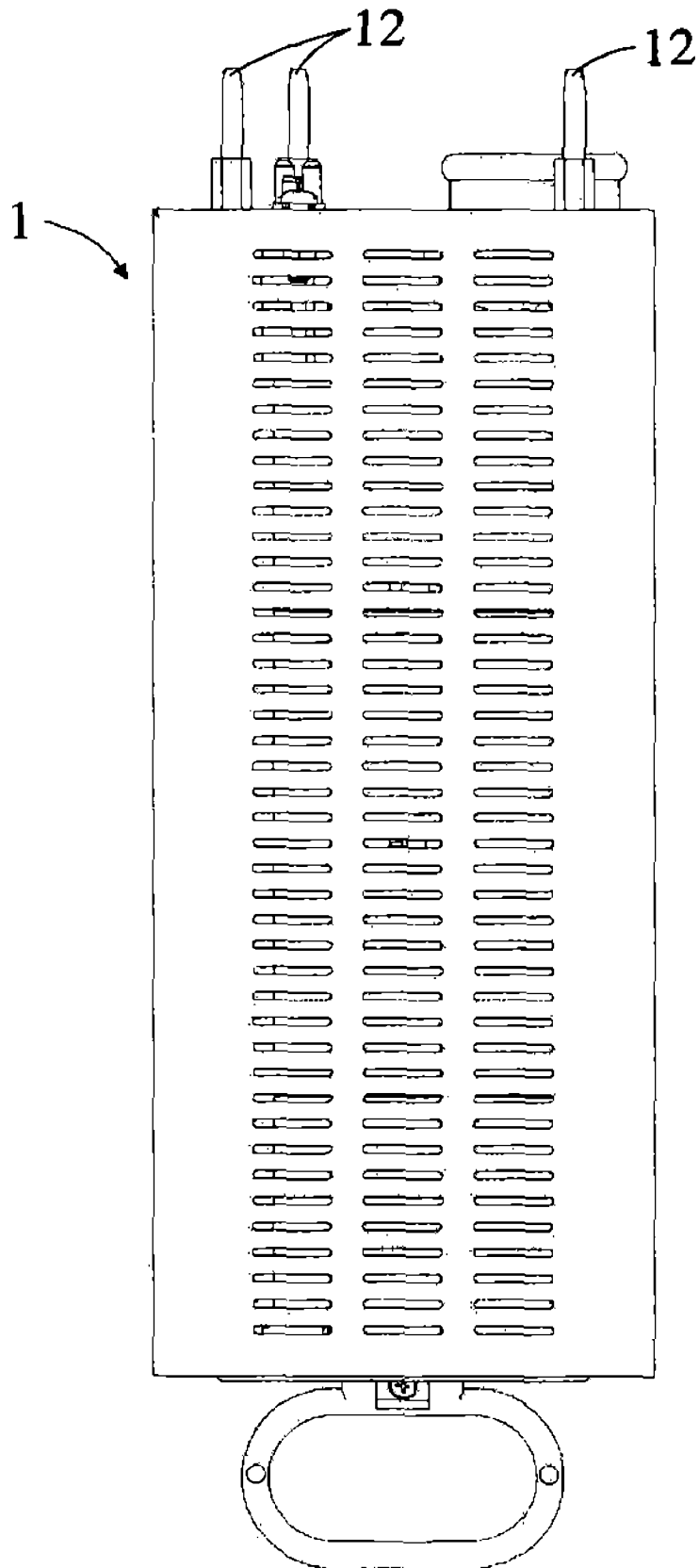


图1B

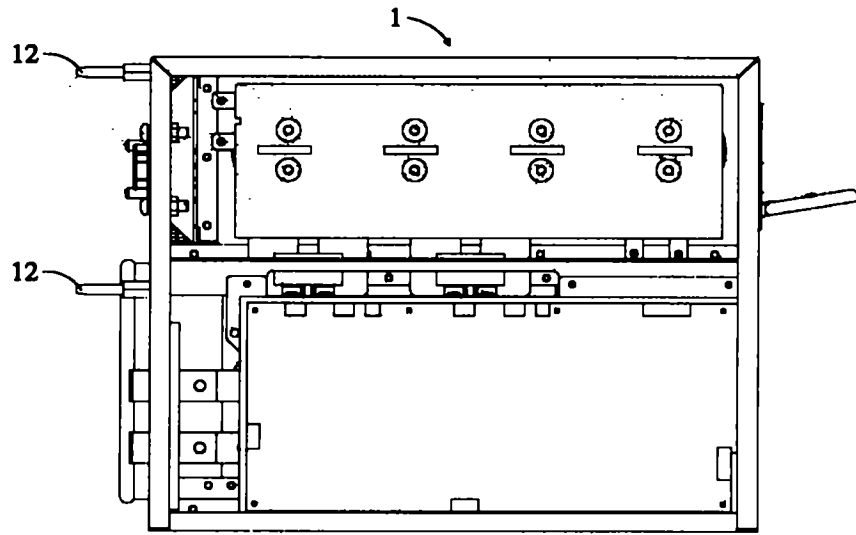


图 1C

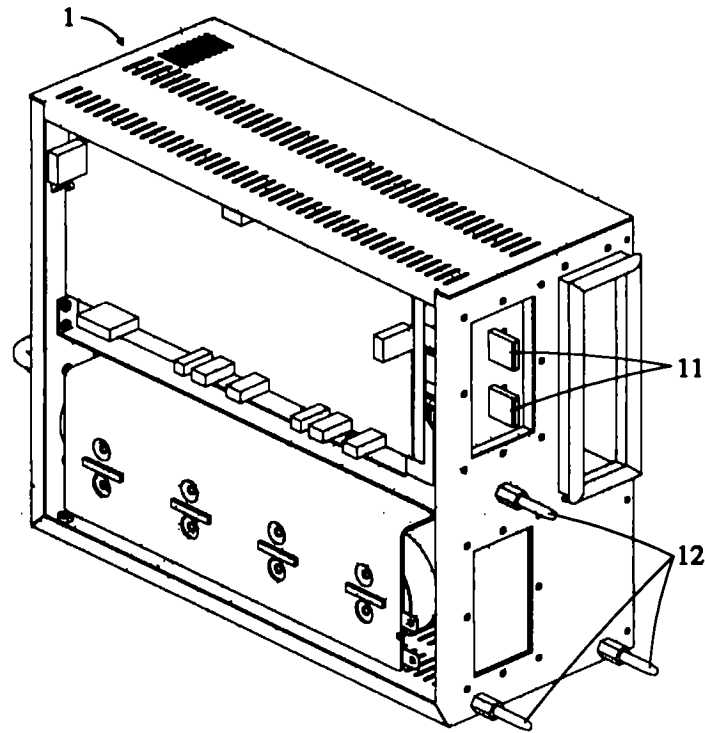


图 1D

图 1

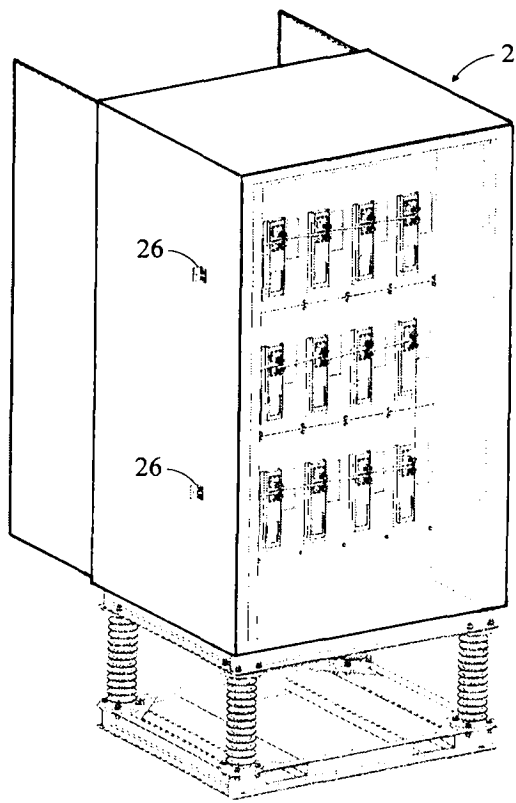


图 2

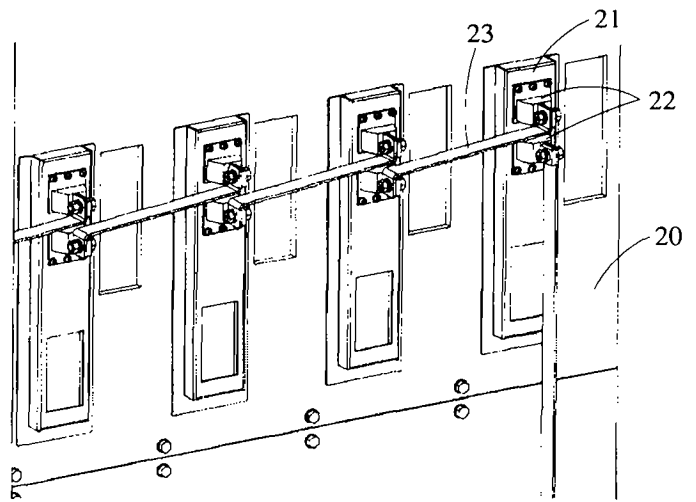


图 3

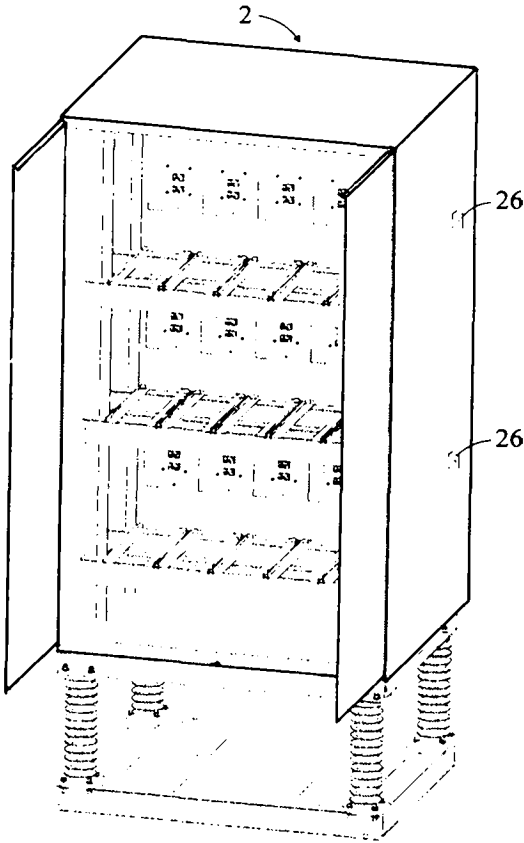


图 4

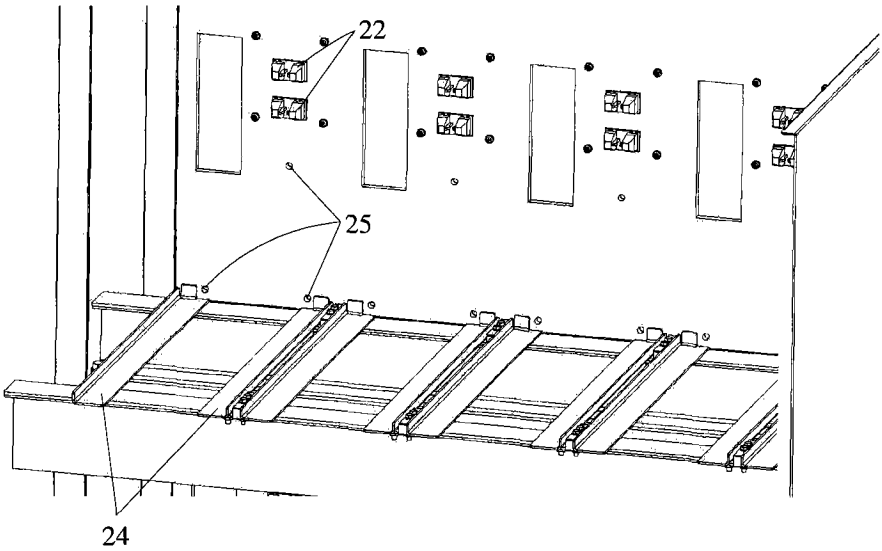


图 5

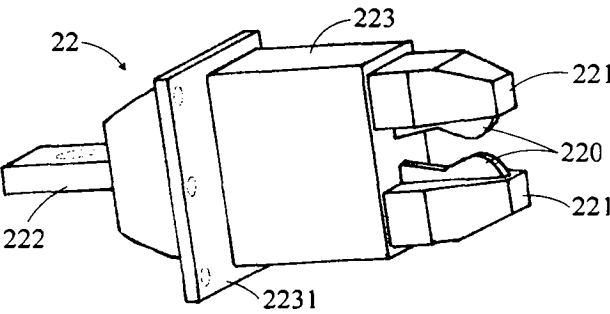


图 6

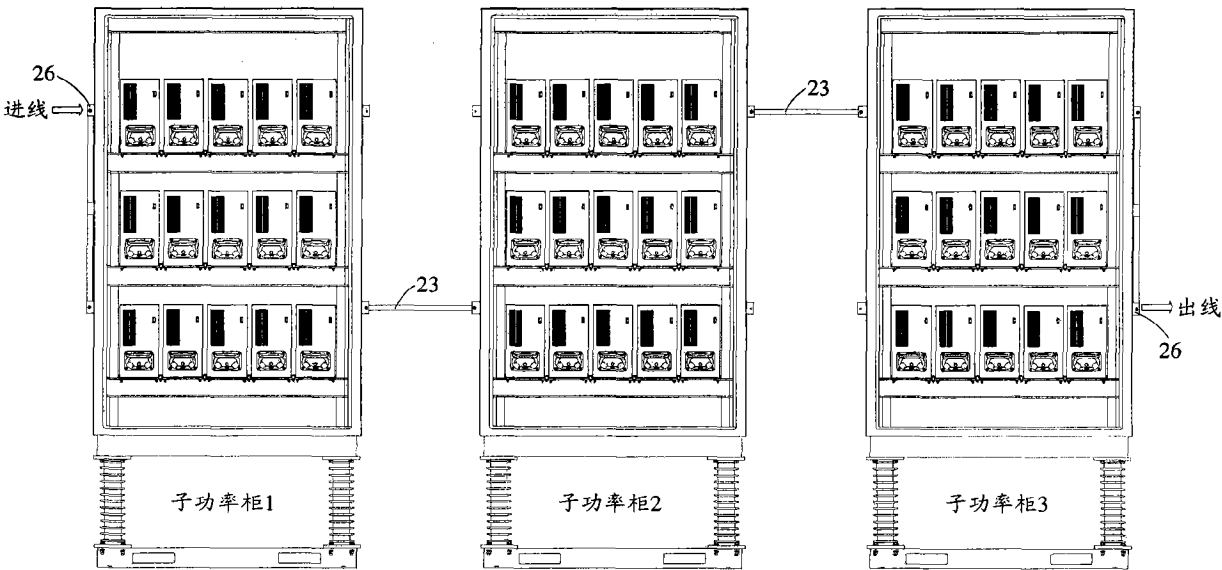


图 7

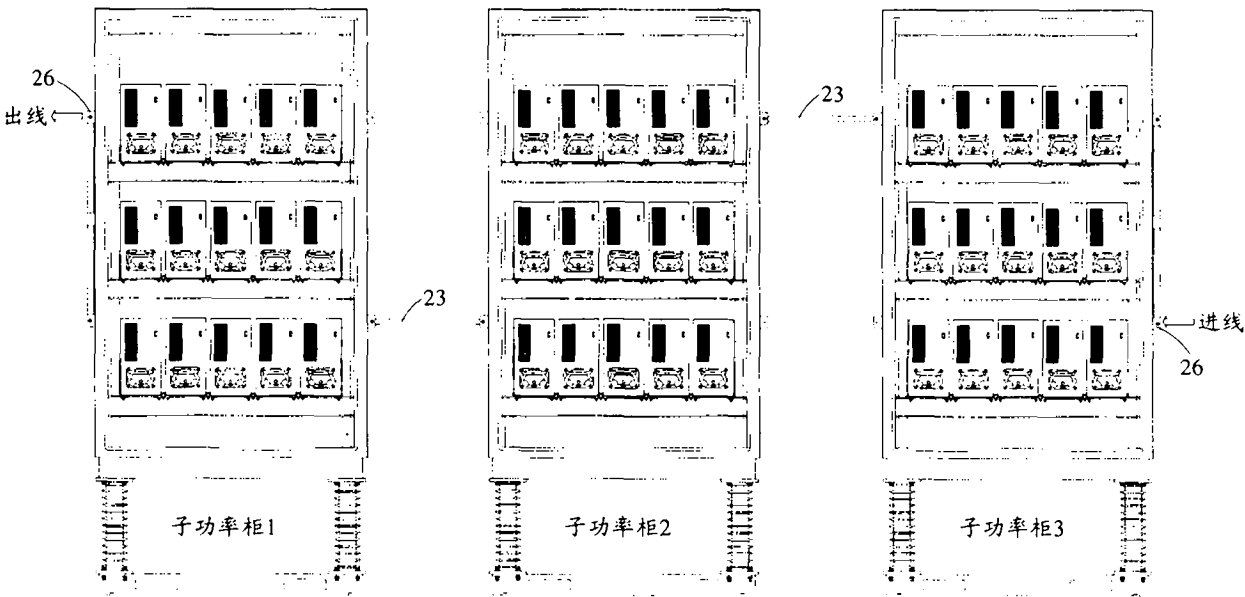


图 8

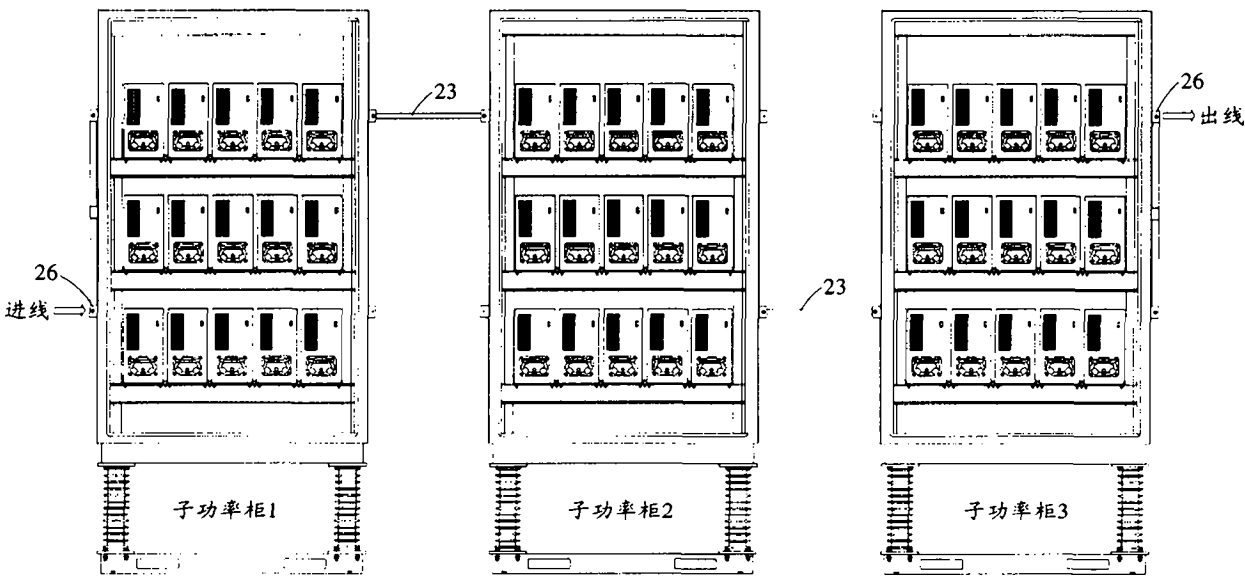


图 9

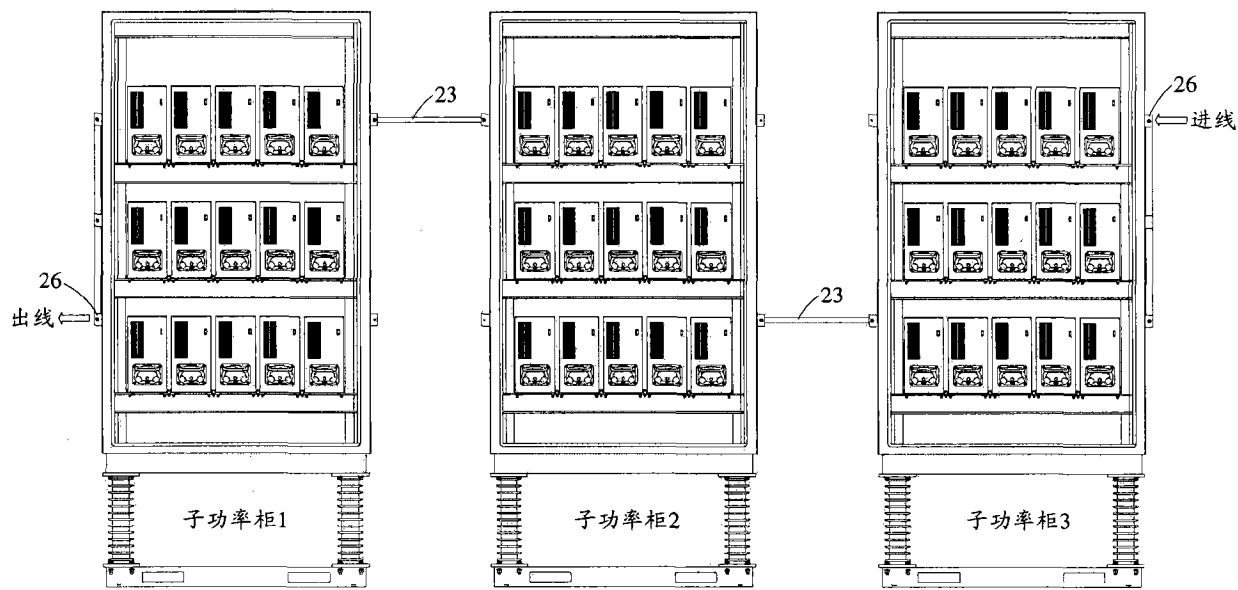


图 10