



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106696748 B

(45)授权公告日 2019.06.28

(21)申请号 201710056257.2

B60L 53/66(2019.01)

(22)申请日 2017.01.25

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106696748 A

CN 105946607 A, 2016.09.21,  
US 2011074214 A1, 2011.03.31,  
CN 105305596 A, 2016.02.03,

(43)申请公布日 2017.05.24

审查员 孙朗

(73)专利权人 华为技术有限公司  
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 葛静 王兴杰 林永津

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202  
代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

B60L 53/14(2019.01)  
B60L 53/31(2019.01)

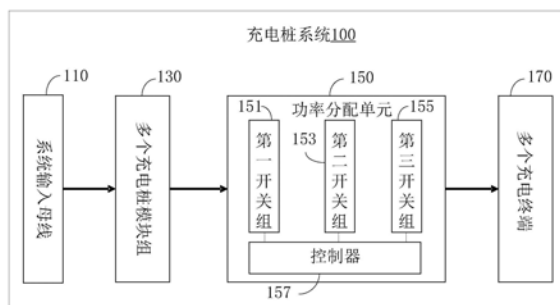
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

一种充电桩系统

(57)摘要

本发明实施例提供一种充电桩系统,包括:系统输入母线、多个充电桩模块组、功率分配单元以及与所述多个充电桩模块组对应的多个充电终端;所述系统输入母线与所述多个充电桩模块组的输入端连接,所述多个充电桩模块组的输出端通过所述功率分配单元与所述多个充电终端的输入端连接;所述功率分配单元包括第一开关组、第二开关组、第三开关组和控制器,每一个所述开关组均包括多个开关器件;所述控制器用于对所述多个开关器件进行控制,以通过所述多个开关器件的组合将所述多个充电桩模块组以串联或并联的方式柔性配置给功率需求大于对应的充电桩模块组的充电终端。所述充电桩系统可以有效增大输出到各充电终端的输出电压、电流范围。



1. 一种充电桩系统,其特征在于,包括:

系统输入母线、多个充电桩模块组、功率分配单元以及与所述多个充电桩模块组对应的多个充电终端;

所述系统输入母线与所述多个充电桩模块组的输入端连接,所述多个充电桩模块组的输出端通过所述功率分配单元与所述多个充电终端的输入端连接;

所述功率分配单元包括第一开关组、第二开关组、第三开关组 and 控制器,每一个所述开关组均包括多个开关器件;

所述第一开关组中的开关器件连接于所述多个充电桩模块组的输出端之间,用于将所述多个充电桩模块组中的至少两个空闲的充电桩模块组配置为串联或并联输出,所述第二开关组中的一个开关器件将所述多个充电桩模块组的输出端与对应的充电终端的输入端分别连接,所述第三开关组中的开关器件连接于所述多个充电终端的输入端之间,所述第二开关组和所述第三开关组用于导通所述串联或并联输出的充电桩模块组与任意一个所述充电终端的输入端之间的连接;

所述控制器与所述第一开关组、所述第二开关组和所述第三开关组分别电性连接,用于在所述多个充电终端中任意一个充电终端的功率需求大于对应的充电桩模块组的输出功率的情形下,对所述第一开关组、所述第二开关组和所述第三开关组中的多个开关器件进行控制,以通过将所述多个充电桩模块组中的至少两个空闲的充电桩模块组以串联或并联输出的方式配置给所述功率需求大于对应的充电桩模块组的充电终端。

2. 如权利要求1所述的充电桩系统,其特征在于,每一个所述充电桩模块组的正极输出端通过所述第一开关组中的多个开关器件分别连接至其余的多个充电桩模块组的正极输出端,每一个所述充电桩模块组的正极输出端还通过所述第一开关组中的多个开关器件分别连接至其余的多个充电桩模块组的负极输出端;其中,所有与所述充电桩模块组的负极输出端连接的开关器件的连接点位于所述充电桩模块组的负极输出端与所述第二开关组中对应的开关器件之间。

3. 如权利要求1或2所述的充电桩系统,其特征在于,每一个所述充电桩模块组的负极输出端通过所述第二开关组中的一个开关器件连接至与所述充电桩模块组对应的充电终端的负极输入端。

4. 如权利要求3所述的充电桩系统,其特征在于,每一个所述充电终端的负极输入端通过所述第三开关组中的多个开关器件分别连接至其余的多个充电终端的负极输入端;其中,所述开关器件的连接点位于所述充电终端的负极输入端与所述第二开关组中对应的开关器件之间。

5. 如权利要求4所述的充电桩系统,其特征在于,若任意一个所述充电终端需要多个所述充电桩模块组串联输出,则将第一个参与串联的充电桩模块组的正极作为串联输出的正极输出端,并将最后一个参与串联的充电桩模块组的负极作为串联输出的负极输出端,并通过所述控制器控制连接于前一个参与串联的充电桩模块组的负极输出端与后一个参与串联的充电桩模块组的正极输出端之间的开关器件闭合,并控制连接于最后一个参与串联的充电桩模块组的负极输出端与对应的充电终端的负极输入端之间的开关器件闭合,以及控制连接于串联输出的负极输出端与所述需要串联输出的充电终端的负极输出端之间的开关器件闭合,并控制与所述参与串联的多个充电桩模块组连接的其余开关器件均断开。

6. 如权利要求5所述的充电桩系统,其特征在于,所述需要串联输出的充电终端对应的充电桩模块组为第一个参与串联的充电桩模块组。

7. 如权利要求4所述的充电桩系统,其特征在于,若任意一个所述充电终端需要多个所述充电桩模块组并联输出,则通过所述控制器控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组的正极输出端之间的开关器件闭合,并控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组的负极输出端之间的开关器件闭合,以及控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组的负极输出端与对应的充电终端的负极输入端之间的开关器件闭合,并控制与所述参与并联的多个充电桩模块组连接的其余开关器件均断开。

8. 如权利要求1所述的充电桩系统,其特征在于,每一个所述充电桩模块组的负极输出端通过所述第一开关组中的多个开关器件分别连接至其余的多个充电桩模块组的负极输出端,每一个所述充电桩模块组的正极输出端通过所述第一开关组中的多个开关器件分别连接至其余的多个充电桩模块组的负极输出端;其中,所有与所述充电桩模块组的正极输出端连接的开关器件的连接点位于所述充电桩模块组的正极输出端与所述第二开关组中对应的开关器件之间。

9. 如权利要求1或8所述的充电桩系统,其特征在于,每一个所述充电桩模块组的正极输出端通过所述第二开关组中的一个开关器件连接至与所述充电桩模块组对应的充电终端的正极输入端。

10. 如权利要求9所述的充电桩系统,其特征在于,每一个所述充电终端的正极输入端通过所述第三开关组中的多个开关器件分别连接至其余的多个充电终端的正极输入端;其中,所述开关器件的连接点位于所述充电终端的正极输入端与所述第二开关组中对应的开关器件之间。

11. 如权利要求10所述的充电桩系统,其特征在于,若任意一个所述充电终端需要多个所述充电桩模块组串联输出,则将第一个参与串联的充电桩模块组的正极作为串联输出的正极输出端,并将最后一个参与串联的充电桩模块组的负极作为串联输出的负极输出端,并通过所述控制器控制连接于前一个参与串联的充电桩模块组的负极输出端与后一个参与串联的充电桩模块组的正极输出端之间的开关器件闭合,并控制连接于第一个参与串联的充电桩模块组的正极输出端与对应的充电终端的正极输入端之间的开关器件闭合,以及控制连接于串联输出的正极输出端与所述需要串联输出的充电终端的正极输出端之间的开关器件闭合,并控制与所述参与串联的多个充电桩模块组连接的其余开关器件均断开。

12. 如权利要求11所述的充电桩系统,其特征在于,所述需要串联输出的充电终端对应的充电桩模块组为最后一个参与串联的充电桩模块组。

13. 如权利要求10所述的充电桩系统,其特征在于,若任意一个所述充电终端需要多个所述充电桩模块组并联输出,则通过所述控制器控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组的正极输出端之间的开关器件闭合,并控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组的负极输出端之间的开关器件闭合,以及控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组的正极输出端与对应的充电终端的正极输入端之间的开关器件闭合,并控制与所述参与并联的多个充电桩模块组连接的其余开关器件均断开。

## 一种充电桩系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车充电技术领域,尤其涉及一种充电桩系统。

### 背景技术

[0002] 充电桩系统用于将电网(包含微电网)的电转化成不同电压电流等级的直流电,进而通过充电连接装置给电动汽车的电池直接进行充电。如图1所示,典型的直流充电桩系统通常包括输入母线、系统控制单元,充电模块,输出直流母线,充电终端等组成部分。其中,输入母线用于将输入电源接入到充电模块,充电模块用于将母线输入的电能转化成电动车所需规格的直流电,再通过输出直流母线、充电终端给电动汽车电池进行充电。

[0003] 由于电动车的应用场景非常繁多,对电池容量的需求也是大小不一,所以导致电动车的充电电压不尽相同,充电电流的需求范围也非常宽。目前来说,乘用车的电池额定电压一般为150~500V,大巴一般为400~700V;而随着电池及充电技术的发展,电动汽车电池容量会越来越大,充电速率也越来越高。为提高充电功率,只能提高充电电流或者充电电压,而由于充电电流的提高受限于充电电缆的载流能力,所以通过提高充电电压来提高充电速率也是业界公认的发展方向,目前已经有少数电动车的电压达到800~1000V。

[0004] 图2是目前常见充电模块类型中输出功率特性最优的750V/15kW充电桩模块的输出特性图,由图2可看出,即使是最优输出功率特性的充电桩模块仍无法在全电压范围输出恒功率。充电桩通常由多个模块并联组成,例如,一个额定750V/60kW的充电桩(由4个具有图2输出特性的模块并联组成)在输出300V充电时,最大功率只有30kW,如果该充电桩要具有足够的功率为一辆充电电压300V充电电流200A的电动车充电,实际需要的充电功率为60kW,充电桩的额定功率却需要设计成120kW,才能保证系统在300V输出时能够输出200A电流,这样就会造成充电能力的浪费。因此,这种充电桩很难去适应不同充电电压、充电电流需求的电动车。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种充电桩系统,以实现充电桩系统的输出电压和输出电流范围的灵活配置,满足不同负载的充电需求。

[0006] 本发明实施例第一方面提供一种充电桩系统,包括:系统输入母线、多个充电桩模块组、功率分配单元以及与所述多个充电桩模块组对应的多个充电终端;所述系统输入母线与所述多个充电桩模块组的输入端连接,所述多个充电桩模块组的输出端通过所述功率分配单元与所述多个充电终端的输入端连接;所述功率分配单元包括第一开关组、第二开关组、第三开关组 and 控制器,每一个所述开关组均包括多个开关器件;所述第一开关组中的开关器件连接于所述多个充电桩模块组的输出端之间,用于将所述多个充电桩模块组中的至少两个空闲的充电桩模块组配置为串联或并联输出,所述第二开关组中的一个开关器件将所述多个充电桩模块组的输出端与对应的充电终端的输入端分别连接,所述第三开关组中的开关器件连接于所述多个充电终端的输入端之间,所述第二开关组和所述第三开关组

用于导通所述串联或并联输出的充电桩模块组与任意一个所述充电终端的输入端之间的连接；

[0007] 所述控制器与所述第一开关组、所述第二开关组和所述第三开关组分别电性连接,用于在所述多个充电终端中任意一个充电终端的功率需求大于对应的充电桩模块组的输出功率的情形下,对所述第一开关组、所述第二开关组和所述第三开关组中的多个开关器件进行控制,以通过将所述多个充电桩模块组中的至少两个空闲的充电桩模块组以串联或并联输出的方式配置给所述功率需求大于对应的充电桩模块组的充电终端。

[0008] 所述充电桩系统通过所述控制器控制所述第一开关组、所述第二开关组和所述第三开关组中的多个开关器件改变闭合与断开的组合方式,从而使得所述多个充电桩模块组之间形成串联、并联或者串并联组合的连接方式,进而根据连接方式的不同为所述多个充电终端中的至少一个终端提供具有不同输出特性的充电电流和充电电压,可以有效增大所述充电桩系统的充电电流和充电电压的配置范围,使得所述充电桩系统可以满足不同容量、不同充电倍率、不同充电电压的各类电动车的充电需求。

[0009] 在一种实施方式中,每一个所述充电桩模块组的正极输出端通过所述第一开关组中的多个开关器件分别连接至其余的多个充电桩模块组的正极输出端,每一个所述充电桩模块组的正极输出端还通过所述第一开关组中的多个开关器件分别连接至其余的多个充电桩模块组的负极输出端;其中,所有与所述充电桩模块组的负极输出端连接的开关器件的连接点位于所述充电桩模块组的负极输出端与所述第二开关组中对应的开关器件之间。

[0010] 在一种实施方式中,所述充电桩系统包括N个充电桩模块组和对应的N个充电终端,所述N个充电桩模块组中的任意一个充电桩模块组的正极输出端通过N-1个开关器件分别连接至其余的N-1个充电桩模块组的正极输出端,所述N个充电桩模块组中的任意一个充电桩模块组的正极输出端还通过N-1个开关器件分别连接至其余的N-1个充电桩模块组的负极输出端。

[0011] 在一种实施方式中,每一个所述充电桩模块组的负极输出端通过所述第二开关组中的一个开关器件连接至与所述充电桩模块组对应的充电终端的负极输入端。

[0012] 在一种实施方式中,每一个所述充电终端的负极输入端通过所述第三开关组中的多个开关器件分别连接至其余的多个充电终端的负极输入端;其中,所述开关器件的连接点位于所述充电终端的负极输入端与所述第二开关组中对应的开关器件之间。

[0013] 在一种实施方式中,若任意一个所述充电终端需要多个所述充电桩模块组串联输出,则将第一个参与串联的充电桩模块组的正极作为串联输出的正极输出端,并将最后一个参与串联的充电桩模块组的负极作为串联输出的负极输出端,并通过所述控制器控制连接于前一个参与串联的充电桩模块组的负极输出端与后一个参与串联的充电桩模块组的正极输出端之间的开关器件闭合,并控制连接于最后一个参与串联的充电桩模块组的负极输出端与对应的充电终端的负极输入端之间的开关器件闭合,以及控制连接于串联输出的负极输出端与所述需要串联输出的充电终端的负极输入端之间的开关器件闭合,并控制与所述参与串联的多个充电桩模块组连接的其余开关器件均断开。

[0014] 在本实施方式中,通过所述控制器控制所述第一开关组、所述第二开关组和所述第三开关组中的多个开关器件的闭合与断开的组合方式,从而将多个充电桩模块组串联后配置给一个所述充电终端,从而可以获得最大的充电电压,即实现对负载的高电压充电,有

利于提升充电速度。

[0015] 在一种实施方式中,所述需要串联输出的充电终端对应的充电桩模块组为第一个参与串联的充电桩模块组。

[0016] 在一种实施方式中,若任意一个所述充电终端需要多个所述充电桩模块组并联输出,则通过所述控制器控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组的正极输出端之间的开关器件闭合,并控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组的负极输出端之间的开关器件闭合,以及控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组的负极输出端与对应的充电终端的负极输入端之间的开关器件闭合,并控制与所述参与并联的多个充电桩模块组连接的其余开关器件均断开。

[0017] 在本实施方式中,通过所述控制器控制所述第一开关组、所述第二开关组和所述第三开关组中的多个开关器件的闭合与断开的组合方式,从而将多个充电桩模块组并联后配置给一个所述充电终端,从而可以获得最大的充电电流,即实现对负载的大电流充电,有利于提升充电速度。

[0018] 在一种实施方式中,每一个所述充电桩模块组的负极输出端通过所述第一开关组中的多个开关器件分别连接至其余的多个充电桩模块组的负极输出端,每一个所述充电桩模块组的正极输出端通过所述第一开关组中的多个开关器件分别连接至其余的多个充电桩模块组的负极输出端;其中,所有与所述充电桩模块组的正极输出端连接的开关器件的连接点位于所述充电桩模块组的正极输出端与所述第二开关组中对应的开关器件之间。

[0019] 在一种实施方式中,所述充电桩系统包括N个充电桩模块组和N个充电终端,所述N个充电桩模块组中的任意一个充电桩模块组的负极输出端通过N-1个开关器件分别连接至其余的N-1个充电桩模块组的负极输出端,所述N个充电桩模块组中的任意一个充电桩模块组的正极输出端通过N-1个开关器件分别连接至其余的N-1个充电桩模块组的负极输出端。

[0020] 在一种实施方式中,每一个所述充电桩模块组的正极输出端通过所述第二开关组中的一个开关器件连接至与所述充电桩模块组对应的充电终端的正极输入端。

[0021] 在一种实施方式中,每一个所述充电终端的正极输入端通过所述第三开关组中的多个开关器件分别连接至其余的多个充电终端的正极输入端;其中,所述开关器件的连接点位于所述充电终端的正极输入端与所述第二开关组中对应的开关器件之间。

[0022] 在一种实施方式中,若任意一个所述充电终端需要多个所述充电桩模块组串联输出,则将第一个参与串联的充电桩模块组的正极作为串联输出的正极输出端,并将最后一个参与串联的充电桩模块组的负极作为串联输出的负极输出端,并通过所述控制器控制连接于前一个参与串联的充电桩模块组的负极输出端与后一个参与串联的充电桩模块组的正极输出端之间的开关器件闭合,并控制连接于第一个参与串联的充电桩模块组的正极输出端与对应的充电终端的正极输入端之间的开关器件闭合,以及控制连接于串联输出的正极输出端与所述需要串联输出的充电终端的正极输入端之间的开关器件闭合,并控制与所述参与串联的多个充电桩模块组连接的其余开关器件均断开。

[0023] 在本实施方式中,通过所述控制器控制所述第一开关组、所述第二开关组和所述第三开关组中的多个开关器件的闭合与断开的组合方式,从而将多个充电桩模块组串联后配置给一个所述充电终端,从而可以获得最大的充电电压,即实现对负载的高电压充电,有利于提升充电速度。

[0024] 在一种实施方式中,所述需要串联输出的充电终端对应的充电桩模块组为最后一个参与串联的充电桩模块组。

[0025] 在一种实施方式中,若任意一个所述充电终端需要多个所述充电桩模块组并联输出,则通过所述控制器控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组的正极输出端之间的开关器件闭合,并控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组的负极输出端之间的开关器件闭合,以及控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组的正极输出端与对应的充电终端的正极输入端之间的开关器件闭合,并控制与所述参与并联的多个充电桩模块组连接的其余开关器件均断开。

[0026] 在本实施方式中,通过所述控制器控制所述第一开关组、所述第二开关组和所述第三开关组中的多个开关器件的闭合与断开的组合方式,从而将多个充电桩模块组并联后配置给一个所述充电终端,从而可以获得最大的充电电流,即实现对负载的大电流充电,有利于提升充电速度。

## 附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对现有技术中以及本发明实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0028] 图1是典型的直流充电桩系统的结构示意图;

[0029] 图2是最优输出功率特性为750V/15kW充电桩模块的输出特性图;

[0030] 图3是本发明实施例提供的充电桩系统的第一结构示意图;

[0031] 图4是本发明实施例提供的充电桩系统的第二结构示意图;

[0032] 图5是本发明实施例提供的充电桩系统的第三结构示意图;

[0033] 图6是最优输出功率特性为750V/60kW充电桩模块组的输出特性图;

[0034] 图7是本发明实施例提供的充电桩系统的充电桩模块的输出特性图;

[0035] 图8是本发明实施例提供的充电桩系统的第四结构示意图;

[0036] 图9是本发明实施例提供的充电桩系统的输出特性图。

## 具体实施方式

[0037] 下面将结合附图,对本发明的实施例进行描述。

[0038] 本发明实施例中提供一种充电桩系统,其可以使充电桩系统内的多个充电终端得到多种输出特性,输出到各充电终端的输出电压、电流范围很大,能够满足不同容量、不同充电倍率、不同充电电压的各类电动车的充电需求。当该充电桩系统中的一个充电终端只需要部分充电桩模块组投入使用时,其余的充电桩模块组还可以为其他充电终端提供输出,提高了系统的应用灵活性。同时,所述充电桩系统还能够保证投入工作的充电桩模块组始终工作在接近额定功率的状态,提高系统的利用率。

[0039] 请参阅图3,在本发明一个实施例中,提供一种充电桩系统100,包括系统输入母线110、多个充电桩模块组130、功率分配单元150以及与所述多个充电桩模块组130对应的多个充电终端170。

[0040] 所述系统输入母线110与所述多个充电桩模块组130的输入端连接,所述多个充电桩模块组130的输出端通过所述功率分配单元150与所述多个充电终端170的输入端连接。

其中,所述系统输入母线110用于连接外部电源,所述外部电源可以是交流电源或直流电源。每一个所述充电桩模块组130可以包括多个充电桩模块。可以理解,所述充电桩系统100包括的充电桩模块组130的数量,以及每一个充电桩模块组130包括的充电桩模块的数量可以为任意自然数。

[0041] 所述功率分配单元150包括第一开关组151、第二开关组153、第三开关组155和控制器 157,每一个所述开关组均包括多个开关器件。其中,所述开关器件可以为任意种类的能够实现电路通断功能的器件。

[0042] 所述第一开关组151中的开关器件连接于所述多个充电桩模块组130的输出端之间,用于将所述多个充电桩模块组130中的至少两个空闲的充电桩模块组配置为串联或并联输出,所述第二开关组153中的一个开关器件将所述多个充电桩模块组130的输出端与对应的充电终端170的输入端分别连接,所述第三开关组155中的开关器件连接于所述多个充电终端170 的输入端之间,所述第二开关组153和所述第三开关组155用于导通所述串联或并联输出的充电桩模块组与任意一个所述充电终端170的输入端之间的连接,即所述第二开关组153和所述第三开关组155用于导通所述至少两个空闲的充电桩模块组在串联或并联后形成的输出端与任意一个充电终端170的输入端之间的连接。

[0043] 所述控制器157与所述第一开关组151、所述第二开关组153和所述第三开关组155分别电性连接,用于在所述多个充电终端170中任意一个充电终端170的功率需求大于对应的充电桩模块组130的输出功率的情形下,对所述第一开关组151、所述第二开关组153和所述第三开关组155中的多个开关器件进行控制,以通过将所述多个充电桩模块组130中的至少两个空闲的充电桩模块组130以串联或并联输出的方式配置给所述功率需求大于对应的充电桩模块组的充电终端170。

[0044] 其中,所述通过所述多个开关器件的组合将所述多个充电桩模块组130以串联或并联的方式柔性配置给所述多个充电终端170是指:通过改变所述多个开关器件的闭合与断开的组合方式,从而使得所述多个充电桩模块组130之间形成串联或者并联的组合连接方式,进而根据连接方式的不同为所述多个充电终端170中的至少一个终端提供具有不同输出特性的充电电流和充电电压,以使得所述充电桩系统100可以满足不同容量、不同充电倍率、不同充电电压的各类电动车的充电需求。

[0045] 请参阅图4,在一种实施方式中,所述充电桩系统100包括N个充电桩模块组130和N个充电终端170。所述第一开关组151中的多个开关器件的连接关系为:每一个所述充电桩模块组130的正极输出端通过所述第一开关组151中的多个开关器件分别连接至其余的多个充电桩模块130组的正极输出端。在本实施方式中,所述N个充电桩模块组130中的任意一个充电桩模块组130的正极输出端通过N-1个开关器件分别连接至其余的N-1个充电桩模块组130的正极输出端。每一个所述充电桩模块组130的正极输出端还通过所述第一开关组151 中的多个开关器件分别连接至其余的多个充电桩模块组130的负极输出端。在本实施方式中,所述N个充电桩模块组130中的任意一个充电桩模块组130的正极输出端还通过N-1个开关器件分别连接至其余的N-1个充电桩模块组130的负极输出端。其中,所有与所述充电桩模块组130的负极输出端连接的开关器件的连接点位于所述充电桩模块组130的负极输出端与所述第二开关组153中对应的开关器件之间。

[0046] 所述第二开关组153中的多个开关器件的连接关系为:每一个所述充电桩模块组



130的负极输出端通过所述第二开关组153中的一个开关器件连接至与所述充电桩模块组130对应的充电终端170的负极输入端。其中,所述充电桩模块组130对应的充电终端170是指,正极输入端与所述充电桩模块组130的正极输出端直接连接的充电终端170,如图4中的充电桩模块组1与充电终端1对应。

[0047] 所述第三开关组155中的多个开关器件的连接关系为:每一个所述充电终端170的负极输入端通过所述第三开关组155中的多个开关器件分别连接至其余的多个充电终端170的负极输入端。在本实施方式中,所述N个充电终端170中的任意一个充电终端170的负极输入端通过N-1个开关器件分别连接至其余的N-1个充电终端170的负极输入端。其中,所述第三开关组155中的开关器件的连接点位于所述充电终端170的负极输入端与所述第二开关组153中对应的开关器件之间。

[0048] 在本实施方式中,若任意一个所述充电终端170需要多个所述充电桩模块组130串联输出,则将第一个参与串联的充电桩模块组130的正极作为串联输出的正极输出端,并将最后一个参与串联的充电桩模块组130的负极作为串联输出的负极输出端,并通过所述控制器157控制连接于前一个参与串联的充电桩模块组130的负极输出端与后一个参与串联的充电桩模块组130的正极输出端之间的开关器件闭合,并控制连接于最后一个参与串联的充电桩模块组130的负极输出端与对应的充电终端170的负极输入端之间的开关器件闭合,以及控制连接于串联输出的负极输出端(即最后一个参与串联的充电桩模块组130对应的充电终端170的负极输入端)与所述需要串联输出的充电终端170的负极输入端之间的开关器件闭合,并控制与所述参与串联的多个充电桩模块组连接的其余开关器件均断开。可以理解,所述需要串联输出的充电终端170对应的充电桩模块组130为第一个参与串联的充电桩模块组170。

[0049] 若任意一个所述充电终端170需要多个所述充电桩模块组130并联输出,则通过所述控制器157控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组130的正极输出端之间的开关器件闭合,并控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组130的负极输出端之间的开关器件闭合,以及控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组130的负极输出端与对应的充电终端170的负极输入端之间的开关器件闭合,并控制与所述参与并联的多个充电桩模块组连接的其余开关器件均断开。

[0050] 在本实施方式中,通过所述控制器157控制所述第一开关组151、所述第二开关组153和所述第三开关组155中的多个开关器件的闭合或断开,可以将所述N个充电桩模块组130全部并联后配置给一个所述充电终端170,以获得最大的充电电流;或者,也可以将所述N个充电桩模块组130全部串联后配置给一个所述充电终端170,以获得最大的充电电压;或者,也可以将所述N个充电桩模块组130以串并联组合的方式配置给一个所述充电终端170,以获得符合负载需求的充电电流和充电电压;或者,也可以将所述N个充电桩模块组130中的一部分通过串联、并联或串并联组合的方式配置给一个所述充电终端170,并将将所述N个充电桩模块组130中的另一部分通过串联、并联或串并联组合的方式配置给另一个所述充电终端170。可以理解,所述N个充电桩模块组130的组合方式并不限于上述举例的情况,还可以是通过所述功率分配单元150能够分配出的任意的组合方式。

[0051] 请参阅图5,在一种实施方式中,所述充电桩系统100包括N个充电桩模块组130和N个充电终端170。所述第一开关组151中的多个开关器件的连接关系为:每一个所述充电桩

模块组130的负极输出端通过所述第一开关组中151的多个开关器件分别连接至其余的多个充电桩模块组的负极输出端。在本实施方式中,所述N个充电桩模块组130中的任意一个充电桩模块组130的负极输出端通过N-1个开关器件分别连接至其余的N-1个充电桩模块组130的负极输出端。每一个所述充电桩模块组130的正极输出端通过所述第一开关组151中的多个开关器件分别连接至其余的多个充电桩模块组130的负极输出端。在本实施方式中,所述N个充电桩模块组130中的任意一个充电桩模块组130的正极输出端通过N-1个开关器件分别连接至其余的N-1个充电桩模块组130的负极输出端。其中,所有与所述充电桩模块组130的正极输出端连接的开关器件的连接点位于所述充电桩模块组130的正极输出端与所述第二开关组153中对应的开关器件之间。

[0052] 所述第二开关组153中的多个开关器件的连接关系为:每一个所述充电桩模块组130的正极输出端通过所述第二开关组153中的一个开关器件连接至与所述充电桩模块组130对应的充电终端170的正极输入端。其中,所述充电桩模块组130对应的充电终端170是指,负极输入端与所述充电桩模块组130的负极输出端直接连接的充电终端170,如图5中的充电桩模块组1与充电终端1对应。

[0053] 所述第三开关组155中的多个开关器件的连接关系为:每一个所述充电终端170的正极输入端通过所述第三开关组155中的多个开关器件分别连接至其余的多个充电终端170的正极输入端。在本实施方式中,所述N个充电终端170中的任意一个充电终端170的正极输入端通过N-1个开关器件分别连接至其余的N-1个充电终端170的正极输入端。其中,所述第三开关组155中的开关器件的连接点位于所述充电终端170的正极输入端与所述第二开关组153中对应的开关器件之间。

[0054] 在本实施方式中,若任意一个所述充电终端170端需要多个所述充电桩模块组130串联输出,则将第一个参与串联的充电桩模块组130的正极作为串联输出的正极输出端,并将最后一个参与串联的充电桩模块组130的负极作为串联输出的负极输出端,并通过所述控制器157控制连接于前一个参与串联的充电桩模块组130的负极输出端与后一个参与串联的充电桩模块组130的正极输出端之间的开关器件闭合,并控制连接于第一个参与串联的充电桩模块组130的正极输出端与对应的充电终端170的正极输入端之间的开关器件闭合,以及控制连接于串联输出的正极输出端(即第一个参与串联的充电桩模块组130对应的充电终端的正极输入端)与所述需要串联输出的充电终端170的正极输入端之间的开关器件闭合,并控制与所述参与串联的多个充电桩模块组连接的其余开关器件均断开。可以理解,所述需要串联输出的充电终端对应的充电桩模块组为最后一个参与串联的充电桩模块组。

[0055] 若任意一个所述充电终端170需要多个所述充电桩模块组130并联输出,则通过所述控制器157控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组130的正极输出端之间的开关器件闭合,并控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组130的负极输出端之间的开关器件闭合,以及控制连接于参与并联的多个所述充电桩模块组130的正极输出端与对应的充电终端170的正极输入端之间的开关器件闭合,并控制与所述参与并联的多个充电桩模块组连接的其余开关器件均断开。

[0056] 可以理解,在本实施方式中,所述通过所述控制器157控制所述第一开关组151、所述第二开关组153和所述第三开关组155中的多个开关器件的闭合或断开,同样可以实现将

所述N个充电桩模块组130以串联、并联或串并联组合的方式配置给至少一个所述充电终端170,具体可以参考图4所示实施方式中的相关描述,此处不再赘述。

[0057] 可以理解,具有图2所示输出特性的4个750V/15kW充电桩模块可构成一个750V/60kW充电桩模块组,该750V/60kW充电桩模块组的输出特性如图6所示。该750V/60kW充电桩模块组在给充电电压为600~750V的电动车进行充电时可输出额定功率60kW,但在给充电电压为300V的电动车充电时,输出功率就会线性衰减至30kW,导致充电桩功率单元的利用率过低,产生资源浪费。

[0058] 为解决上述问题,在一种实施方式中,将具有图2所示输出特性的750V/15kW充电桩模块分解为三个同比输出特性的250V/5kW充电桩模块,所述250V/5kW充电桩模块的输出特性如图7所示。其中,同比输出特性指:250V/5kW充电桩模块的最高和最低输出电压均为750V/15kW充电桩模块的1/3,输出最高额定电压时的最大输出功率为750V/15kW充电桩模块的1/3,恒功率工作的最高最低电压为750V/15kW充电桩模块的1/3,在输出电压下降到最低恒功率输出电压之后,功率降额与输出电压的比例关系与750V/15kW充电桩模块相同。

[0059] 请参阅图8,在本发明一个实施例中,提供一种充电桩系统800,包括系统输入母线810、6个充电桩模块组831~836、功率分配单元850以及与所述6个充电桩模块组831~836对应的6个充电终端871~876。每一个充电桩模块组包括2个并联的具有图7所示输出特性的250V/5kW充电桩模块。所述充电桩系统800的各组成部分之间的连接关系以及所述功率分配单元850的结构可以参考图4或图5所示实施例中的描述。

[0060] 可以理解,所述功率分配单元850可以将6个充电桩模块组831~836以串联、并联或串并联组合的方式灵活配置输出至所述6个充电终端871~876。例如,当所有充电桩模块组831~836全部配置到充电终端1时,所述功率分配单元850可以采用以下方式配置6个充电桩模块组831~836:

[0061] 方式1:将6个充电桩模块组831~836全部并联输出至充电终端871;

[0062] 方式2:将充电桩模块组831、832、833并联,将充电桩模块组834、835、836并联,再将这两个并联子系统串联输出至充电终端871;

[0063] 方式3:将充电桩模块组831、832并联,将充电桩模块组833、834并联,将充电桩模块组835、836并联,再将这三个并联子系统串联输出至充电终端871;

[0064] 方式4:将6个充电桩模块组831~836全部串联输出至充电终端1。

[0065] 请参阅图9,采用上述四种配置方式1~4,可以让充电终端871获得如图9所示的输出特性。

[0066] 对比图9与图6,可以看到图9在输出电压为100~500V时的输出功率远远大于图6。同时,图9还可以将输出电压提升至1500V,并且在1200V~1500V能够按额定功率60kW输出。

[0067] 图8所示的充电桩系统800输出配置方式除了上述四种配置方式1~4,还可以是由所述功率分配单元850分配得到的任意一种可能的方式。例如,当充电终端871只需要充电桩模块组831与充电桩模块组832投入使用时,充电桩模块组833~充电桩模块组836能够以单独输出或者串并联组合输出的形式配置到充电终端873~充电终端876。

[0068] 本发明实施例提供的充电桩系统通过设置所述功率分配单元,从而可以将充电桩系统中任意数量的充电桩模块组以并联、串联或串并联组合的方式配置给充电终端,从而得到多种输出特性,可以有效增大充电桩模块组输出到各充电终端的输出电压、电流范围,

能够满足不同容量、不同充电倍率、不同充电电压的各类电动车的充电需求。同时,当充电桩系统中的一个充电终端只需要部分充电桩模块组投入使用时,其余的充电桩模块组还可以为其他充电终端提供输出,提高了系统的应用灵活性。

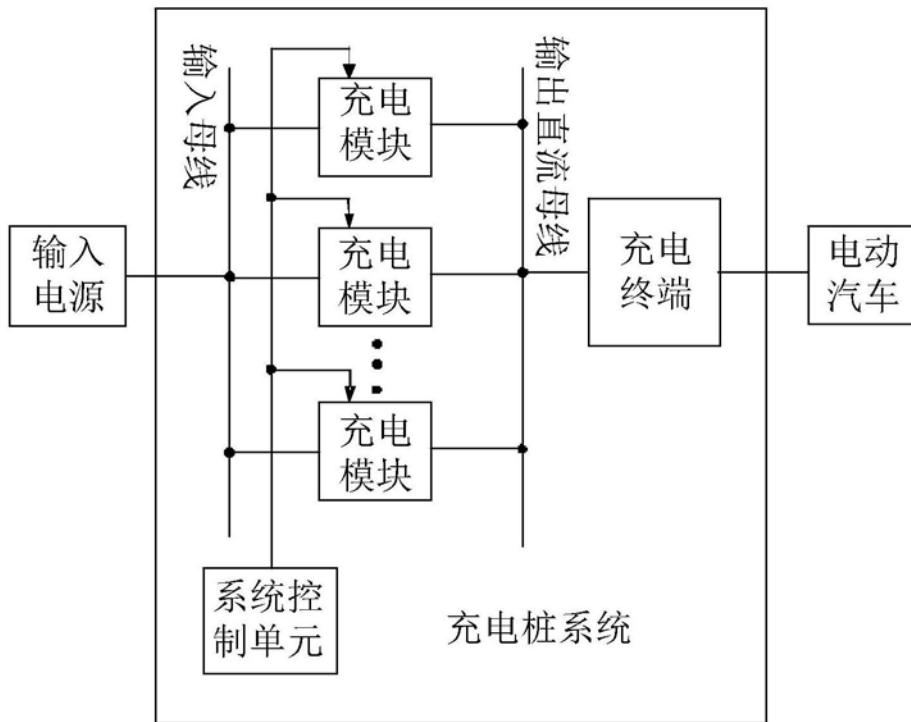


图1

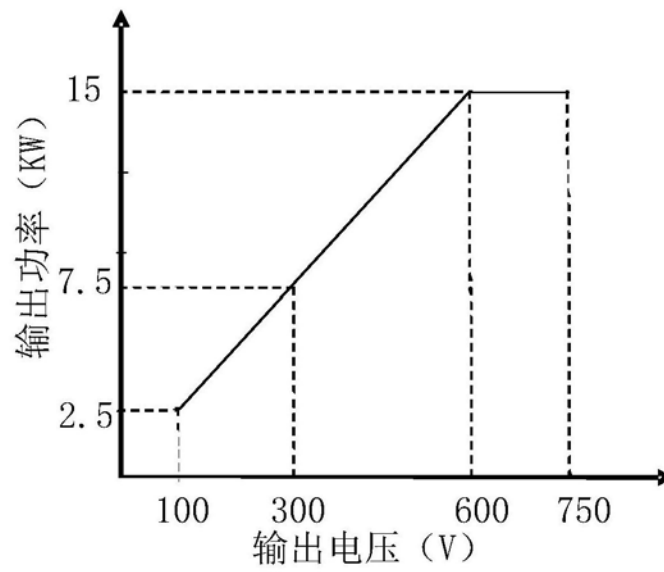


图2

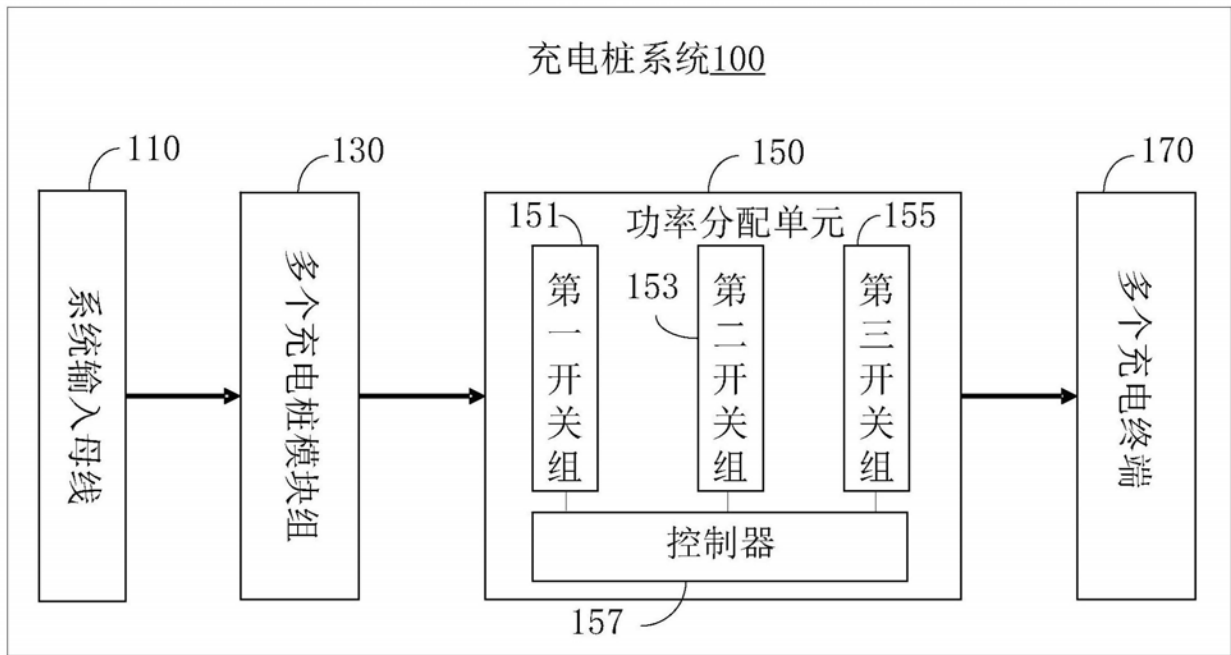


图3

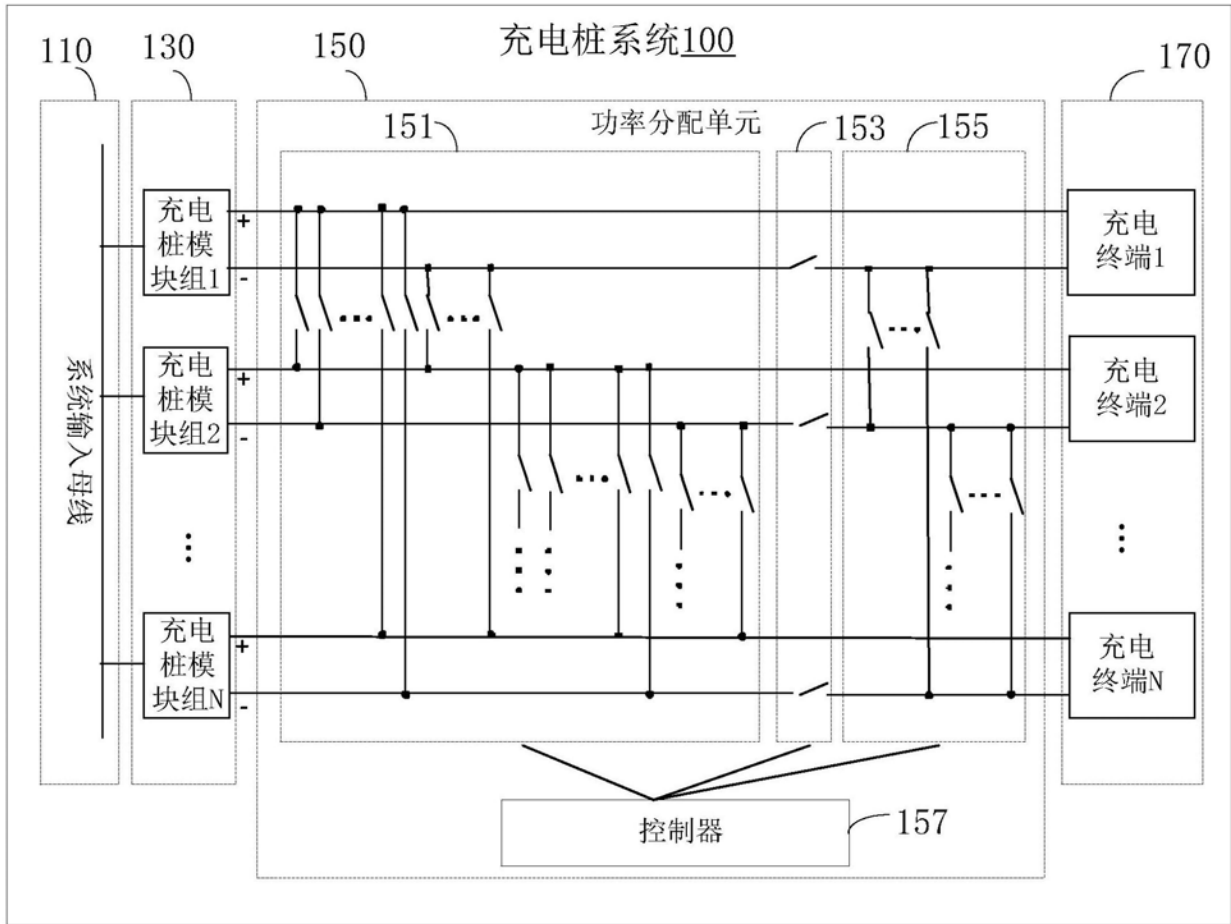


图4

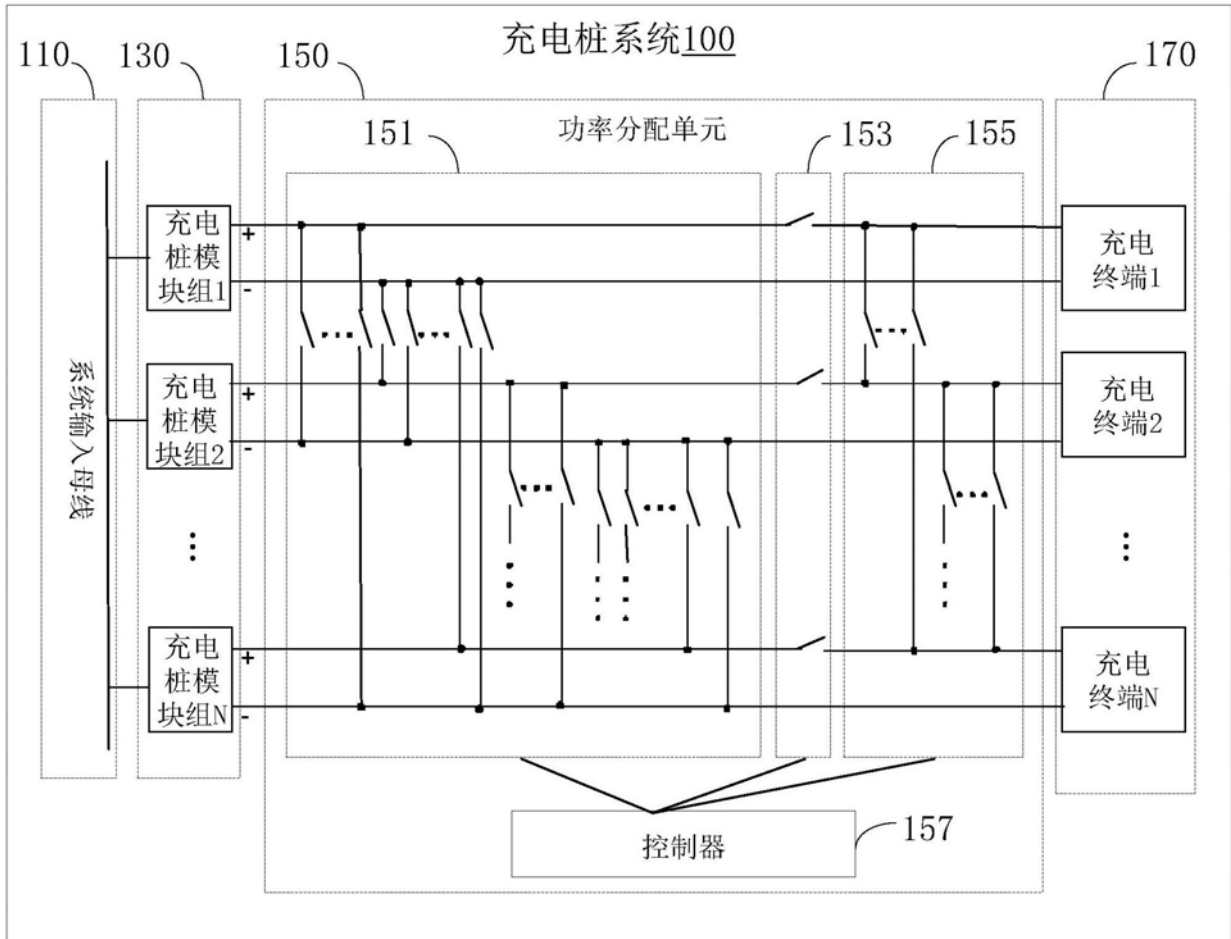


图5

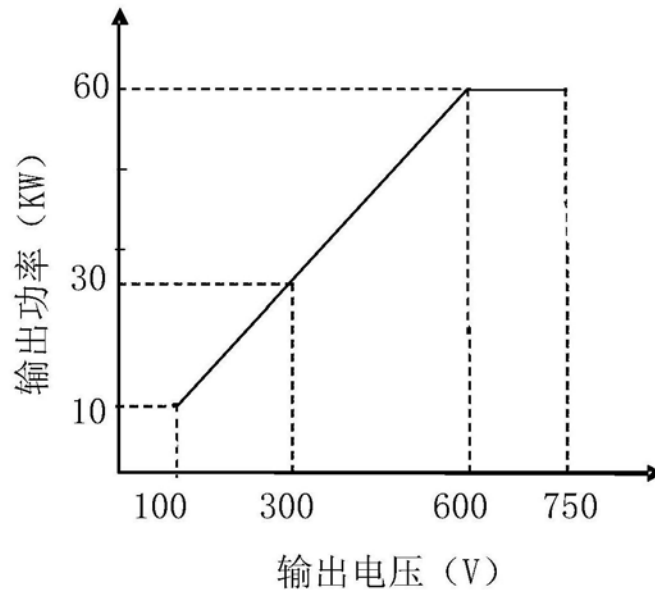


图6



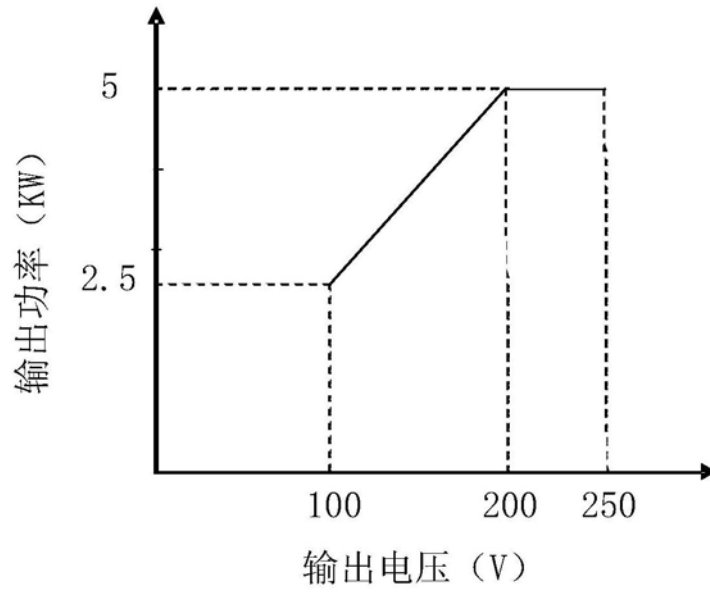


图7

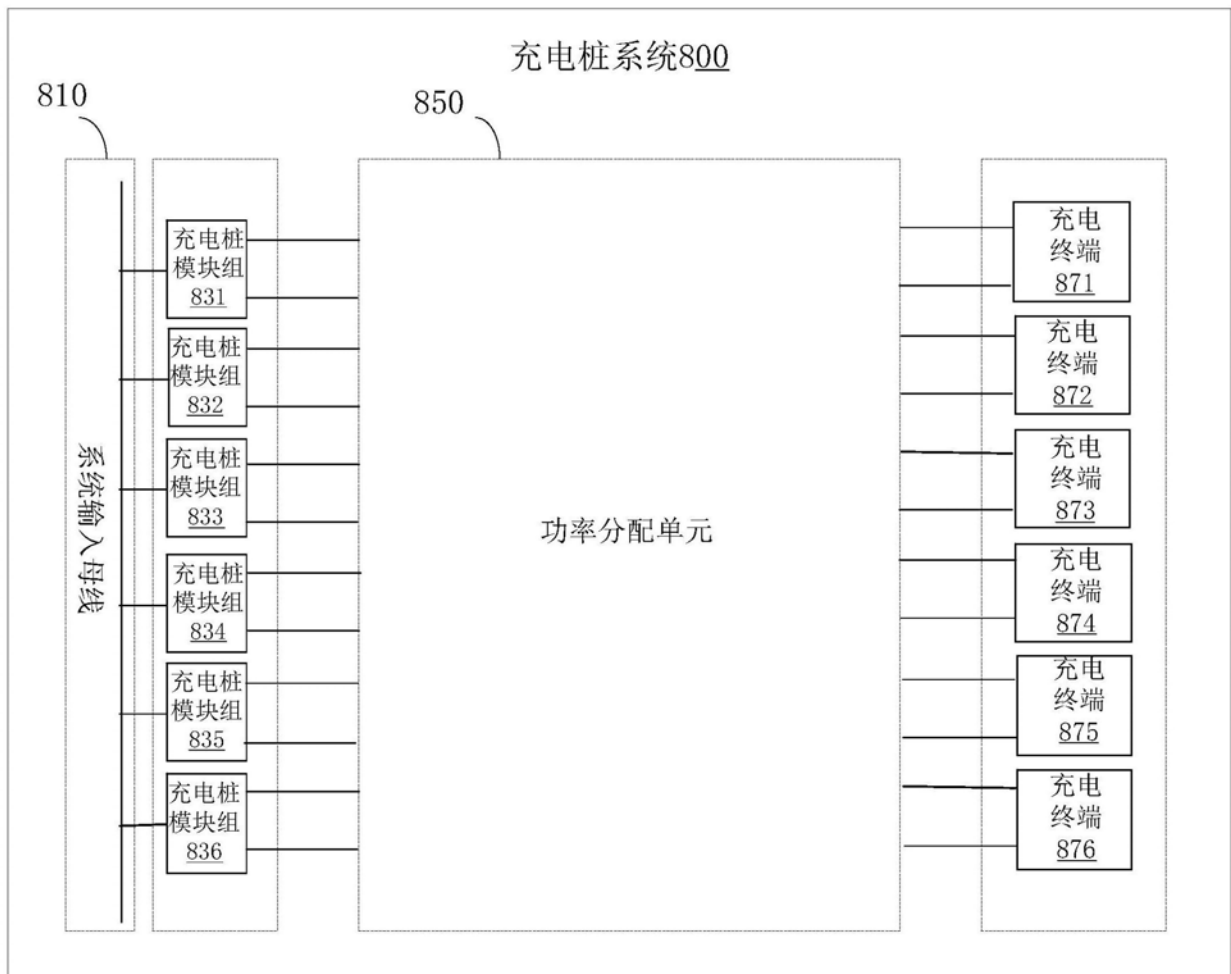


图8

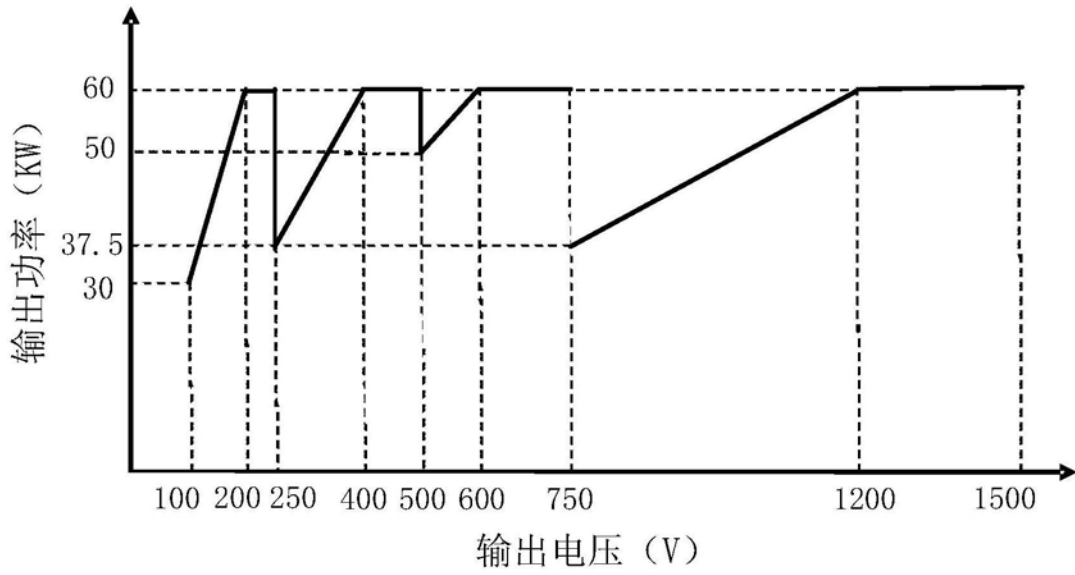


图9