



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108621815 A

(43)申请公布日 2018.10.09

(21)申请号 201710458563.9

(22)申请日 2017.06.16

(66)本国优先权数据

201710169859.9 2017.03.21 CN

(71)申请人 浙江南都电源动力股份有限公司

地址 311305 浙江省杭州市临安市青山湖  
街道景观大道72号

申请人 杭州南都动力科技有限公司

(72)发明人 陈建 相佳媛 陈冬

(74)专利代理机构 杭州知通专利代理事务所

(普通合伙) 33221

代理人 姚宇吉

(51)Int.Cl.

B60L 11/18(2006.01)

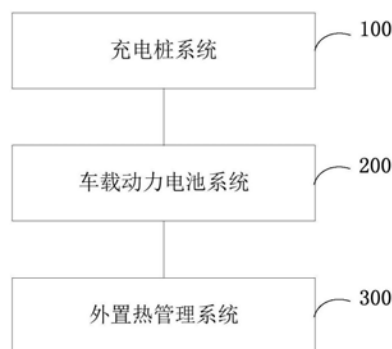
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

快速充电系统及其充电方法

(57)摘要

本发明公开了一种快速充电系统及其充电方法,快速充电系统包括充电桩系统、车载动力电池系统以及外置热管理系统;充电桩系统上设置有充电接口;充电桩系统连接普通供电网络,以存储来自普通供电网络输入的交流电,并将存储的交流电转化为相对较高输出功率的直流电从充电接口输出;车载动力电池系统包括多个动力电池,动力电池之间设置有供冷却媒质流动的导热管路,导热管路上设置有导热接口;外置热管理系统通过导热接口与车载动力电池系统连接;外置热管理系统中储存有冷却媒质,充电时,外置热管理系统利用导热接口,向导热管路中输入冷却媒质,对动力电池进行冷却。本发明的快速充电系统及其使用方法,低成本、易于实现、且充电质量稳定。



1. 一种快速充电系统,其特征在于,包括充电桩系统、车载动力电池系统以及外置热管理系统;

所述充电桩系统上设置有用于连接所述车载动力电池系统的充电接口;

所述充电桩系统,连接普通供电网络,以存储来自普通供电网络输入的交流电,并将存储的交流电转化为相对较高输出功率的直流电从所述充电接口输出;

所述车载动力电池系统,包括多个动力电池;所述动力电池之间设置有供冷却媒质流动的导热管路,所述导热管路上设置有导热接口;

所述外置热管理系统通过所述导热接口与所述车载动力电池系统连接;所述外置热管理系统中储存有冷却媒质,充电时,所述外置热管理系统利用所述导热接口,向所述导热管路中输入所述冷却媒质,对所述动力电池进行冷却;充电结束后,所述外置热管理系统回收所述冷却媒质。

2. 根据权利要求1所述的快速充电系统,其特征在于,所述充电桩系统包括电源装置、储能装置以及充电控制装置;

所述电源装置的输入端连接普通供电网络,所述电源装置的输出端连接所述储能装置的输入端;

所述储能装置的输出端连接所述充电接口;所述储能装置将从所述电源装置中获取的交流电进行存储,并将存储的交流电转化为相对较高输出功率的直流电从所述充电接口输出;

所述充电控制装置,与所述储能装置电连接,用于监测所述储能装置中存储的电量信息,并根据所述电量信息控制所述储能装置向所述充电接口进行高功率电流输出。

3. 根据权利要求2所述的快速充电系统,其特征在于,所述充电桩系统还包括电流隔断装置;

所述电流隔断装置,设置在所述储能装置与所述电源装置之间,用于将所述储能装置与所述电源装置相隔离;所述电流隔断装置,还设置在所述储能装置与所述充电接口之间,用于将所述储能装置与所述充电接口相隔离;

所述电流隔断装置与所述充电控制装置相连接,所述充电控制装置根据所述储能装置中存储的电量控制所述电流隔断装置的开启和关闭。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的快速充电系统,其特征在于,所述外置热管理系统包括冷却媒质容器、输送装置、热交换装置以及冷却控制装置;

所述冷却媒质容器,用于存储所述冷却媒质;

所述输送装置,连接所述冷却媒质容器,用于输送所述冷却媒质,使所述冷却媒质在所述导热管路和所述冷却媒质容器中循环;

所述热交换装置,连接所述导热接口和所述输送装置,用于对从所述导热接口中输出的冷却媒质进行冷却,并将冷却后的所述冷却媒质通过所述输送装置输送回所述冷却媒质容器中;

所述冷却控制装置,分别与所述冷却媒质容器、输送装置以及热交换装置电连接,用于监测所述冷却媒质输入和输出车载动力电池系统的温度,并依据检测到的所述冷却媒质的温度控制所述输送装置的功率,并以此调整所述冷却媒质的流速。

5. 根据权利要求1至3任一项所述的快速充电系统,其特征在于,所述外置热管理系统

输出的冷却媒质为固态、液态或气态。

6. 根据权利要求1至3任一项所述的快速充电系统,其特征在于,所述动力电池为锂离子电池、铅酸电池、镍氢电池、超级电容器、燃料电池中的一种或多种电池的组合。

7. 根据权利要求2或3所述的快速充电系统,其特征在于,所述储能装置中具有储能电池,所述储能电池为锂离子电池、铅酸电池、超级电容器、液流电池、钠离子电池中的一种或多种电池的组合。

8. 根据权利要求7所述的快速充电系统,其特征在于,所述储能电池储存的电量至少为10-200kWh。

9. 根据权利要求1所述的快速充电系统,其特征在于,所述普通供电网络包括民用市电网络、商用市电网络以及新能源供电网络中的一种或多种。

10. 一种应用于权利要求1至9任一项所述的快速充电系统的充电方法,其特征在于,包括以下步骤:

准备充电时,打开充电接口和导热接口,使车载动力电池系统分别与充电桩系统和外置热管理系统连接;

开始充电时,控制高功率电流从充电桩系统输入车载动力电池系统,对车载动力电池系统中的动力电池进行快速充电;同时,控制低温冷却媒质从外置热管理系统输入车载动力电池系统中的导热管路,对动力电池进行散热和温度均衡,结束后将冷却媒质全部回收至外置热管理系统中;

充电结束后,关闭充电接口和导热接口,控制充电桩系统进行自充电,控制外置热管理系统对回收的冷却媒质进行冷却。

## 快速充电系统及其充电方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及动力与储能领域,特别涉及一种快速充电系统及其充电方法。

### 背景技术

[0002] 近些年,国内电动汽车的发展呈爆炸式的增长,新能源汽车的发展对快速充电的需求日益迫切。快速充电可以大大缩短电动汽车的充电时间。例如在15分钟内,给电动汽车充入80%电池容量的电量。但是,快速充电对动力电池的快充性能、充电桩的设备线路以及电池系统的散热也提出了更高的要求。

[0003] 快速充电对动力电池的要求:若要实现15分钟以内的快充,动力电池的充电倍率要求大于4C,为保证一定的续航里程和较长的使用寿命,动力电池又必须兼具一定的能量密度和较长的循环寿命。

[0004] 快速充电对设备线路的要求:快速充电桩通常采用直流大功率对电动汽车进行充电。现有普通市电线路无法满足充电桩瞬时充电时的功率要求,必须重新铺设电网线路,需要对现有电网设备进行系统地改造,建造成本较高。

[0005] 快速充电对系统散热的要求:电池高功率充电时会产生大量的热,短时热量累积要求动力电池系统具有更高的散热效率。传统的散热方法主要是增加翅片、铺设导热铝管,或者在导热管路中填充冷却剂,或者采用车用空调对快充时的电池进行散热。采用增加翅片、铺设导热铝管的方式进行散热,会增加电池包体积、重量和成本;在导热管路中填充冷却剂的方法虽然有利于电池系统的散热与温度均衡,但是增加了整车重量,冷却剂的泄露也可能带来安全隐患;采用车用空调对快充时的电池进行散热,需要增加空调功率,增加整车重量与成本。

[0006] 综上所述,目前缺乏一种满足快速充电要求的低成本、易于实现、且充电质量稳定的快速充电系统。

### 发明内容

[0007] 本发明针对快充型动力电池、快速充电桩的设备线路以及电池系统散热等方面存在的技术不足,提供一种使电动汽车与电力网络实现互联的快速充电系统解决方案。

[0008] 本发明提供了一种快速充电系统,包括充电桩系统、车载动力电池系统以及外置热管理系统;

[0009] 所述充电桩系统上设置有用于连接所述车载动力电池系统的充电接口;

[0010] 所述充电桩系统,连接普通供电网络,以存储来自普通供电网络输入的交流电,并将存储的交流电转化为相对较高输出功率的直流电从所述充电接口输出;

[0011] 所述车载动力电池系统,包括多个动力电池;所述动力电池之间设置有供冷却媒质流动的导热管路,所述导热管路上设置有导热接口;

[0012] 所述外置热管理系统通过所述导热接口与所述车载动力电池系统连接;所述外置热管理系统中储存有冷却媒质,充电时,所述外置热管理系统利用所述导热接口,向所述导

热管路中输入所述冷却媒质,对所述动力电池进行冷却;充电结束后,所述外置热管理系统回收所述冷却媒质。

[0013] 作为一种可实施方式,所述充电桩系统包括电源装置、储能装置以及充电控制装置;

[0014] 所述电源装置的输入端连接普通供电网络,所述电源装置的输出端连接所述储能装置的输入端;

[0015] 所述储能装置的输出端连接所述充电接口;所述储能装置将从所述电源装置中获取的交流电进行存储,并将存储的交流电转化为相对较高输出功率的直流电从所述充电接口输出;

[0016] 所述充电控制装置,与所述储能装置电连接,用于监测所述储能装置中存储的电量信息,并根据所述电量信息控制所述储能装置向所述充电接口进行高功率电流输出。

[0017] 作为一种可实施方式,所述充电桩系统还包括电流隔断装置;

[0018] 所述电流隔断装置,设置在所述储能装置与所述电源装置之间,用于将所述储能装置与所述电源装置相隔离;所述电流隔断装置,还设置在所述储能装置与所述充电接口之间,用于将所述储能装置与所述充电接口相隔离;

[0019] 所述电流隔断装置与所述充电控制装置电连接,所述充电控制装置根据所述储能装置中存储的电量控制所述电流隔断装置的开启和关闭。

[0020] 作为一种可实施方式,所述外置热管理系统包括冷却媒质容器、输送装置、热交换装置以及冷却控制装置;

[0021] 所述冷却媒质容器,用于存储所述冷却媒质;

[0022] 所述输送装置,连接所述冷却媒质容器,用于输送所述冷却媒质,使所述冷却媒质在所述导热管路和所述冷却媒质容器中循环;

[0023] 所述热交换装置,连接所述导热接口和所述输送装置,用于对从所述导热接口中输出的冷却媒质进行冷却,并将冷却后的所述冷却媒质通过所述输送装置输送回所述冷却媒质容器中;

[0024] 所述冷却控制装置,分别与所述冷却媒质容器、输送装置以及热交换装置电连接,用于监测所述冷却媒质输入和输出车载动力电池系统的温度,并依据检测到的所述冷却媒质的温度控制所述输送装置的功率,并以此调整所述冷却媒质的流速。

[0025] 作为一种可实施方式,所述外置热管理系统输出的冷却媒质为固态、液态或气态。

[0026] 作为一种可实施方式,所述动力电池为锂离子电池、铅酸电池、镍氢电池、超级电容器、燃料电池中的一种或多种电池的组合。

[0027] 作为一种可实施方式,所述储能装置中具有储能电池,所述储能电池为锂离子电池、铅酸电池、超级电容器、液流电池、钠离子电池中的一种或多种电池的组合。

[0028] 作为一种可实施方式,所述储能电池储存的电量至少为10-200kWh。

[0029] 作为一种可实施方式,所述普通供电网络包括民用市电网络、商用市电网络以及新能源供电网络中的一种或多种。

[0030] 基于同一发明构思,本发明还提供一种快速充电系统的充电方法,包括以下步骤:

[0031] 准备充电时,打开充电接口和导热接口,使车载动力电池系统分别与充电桩系统和外置热管理系统连接;

[0032] 开始充电时,控制高功率电流从充电桩系统输入车载动力电池系统,对车载动力电池系统中的动力电池进行快速充电;同时,控制低温冷却媒质从外置热管理系统输入车载动力电池系统中的导热管路,对动力电池进行散热和温度均衡,结束后将冷却媒质全部回收至外置热管理系统中;

[0033] 充电结束后,关闭充电接口和导热接口,控制充电桩系统进行自充电,控制外置热管理系统对回收的冷却媒质进行冷却。

[0034] 本发明相比于现有技术的有益效果在于:

[0035] 本发明提供的快速充电系统及其使用方法,对原有的车载动力电池系统和充电桩系统进行了改进,增加了外置热管理系统。充电桩系统可以直接连接现有的普通供电网络,向充电接口进行高功率放电,无需进行大规模的线路改造,大大降低了充电桩系统的前期投入成本。车载动力电池系统中预留导热管路和导热接口,避免了在系统内部填充冷却剂,不会增加车载动力电池系统的重量,也不会因为冷却剂的泄露带来安全隐患。外置热管理系统通过导热接口与车载动力电池系统连接,充电时,外置热管理系统利用导热接口,向车载动力电池系统中的导热管路中输入冷却媒质,对动力电池进行冷却;充电结束后,外置热管理系统回收冷却媒质,从而对车载动力电池系统进行有效散热,确保充电安全稳定。本发明的快速充电系统及其使用方法,低成本、易于实现、且充电质量稳定。

#### 附图说明

[0036] 图1为本发明实施例一提供的快速充电系统的结构示意图;

[0037] 图2为本发明实施例二提供的快速充电系统的结构示意图;

[0038] 图3为本发明实施例三提供的快速充电系统的结构示意图;

[0039] 图4为本发明实施例四提供的快速充电系统的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0040] 以下结合附图,对本发明上述的和另外的技术特征和优点进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的部分实施例,而不是全部实施例。

[0041] 本发明从车载动力电池系统、充电桩系统以及热管理系统这三个方面进行整体技术创新,提出一种快速充电系统及其使用方法,能够实现电动汽车的快速充电,而且有效解决了传统的快速充电系统存在的散热困难的问题,成本低、易于实现、且充电质量稳定。

[0042] 请参阅1,本发明实施例一提供的快速充电系统,包括充电桩系统100、车载动力电池系统200以及外置热管理系统300。

[0043] 其中,充电桩系统100主要用于存储电能,并将存储的相对较低输入功率的交流电转换为相对较高输出功率的直流电进行输出,实现快速充电。充电桩系统100连接普通供电网络,例如市电网络或者风能、太阳能、潮汐能等新能源供电网络,以存储交流电。充电桩系统100上设置有用于连接车载动力电池系统的充电接口,充电时,充电接口与车载动力电池系统对接,充电桩系统100将其存储的交流电转化为相对较高输出功率的直流电从充电接口输出,实现快速充电。

[0044] 本实施例中,充电桩系统100可以直接连接普通供电网络,向充电接口进行高功率放电。其直接使用现有的供电网络,无需改造即可连接,大大降低了充电桩系统的前期投入

成本,可以在任意地点设置充电桩系统,设置、安装更为方便,能够广泛地用于路灯、停车场以及商铺等场所,提高充电桩系统的普及率。此外,本实施例提供的充电桩系统100还可以连接任意类型的供电网络,包括太阳能、风能等新能源,尤其适用于远离城市的郊外设置。进一步地,本实施例提供的充电桩系统100还可以存储太阳能或者风能等可再生能源,以及存储夜间的谷电在白天峰电时为电动汽车进行快速充电,实现电动汽车与电力网络、可再生能源的互联。

[0045] 需要说明的是,本发明中的相对较高输出功率的直流电是相对于输入的交流电而言,其功率大于输出的交流电的功率,满足快速充电的直流大功率的要求即可。

[0046] 车载动力电池系统200主要用于与充电桩系统100的充电接口对接,实现快速充电。车载动力电池系统200包括多个动力电池,动力电池之间设置有供冷却媒质流动的导热管路,导热管路上设置有导热接口,导热接口用于连接外置热管理系统300。

[0047] 车载动力电池系统200中的动力电池,是指能够在15-30分钟内充入至少50-100kWh的电量的电池,从而保证电动车的续航里程和使用寿命。该动力电池可以为锂离子电池、铅酸电池、镍氢电池、超级电容器、燃料电池中的一种或多种电池的组合。

[0048] 本发明通过在车载动力电池系统200中预留导热管路和导热接口,避免了在系统内部填充冷却剂,不会增加车载动力电池系统200的重量,也不会因为冷却剂的泄露带来安全隐患。

[0049] 外置热管理系统300通过导热接口与车载动力电池系统200连接。外置热管理系统300中储存有冷却媒质,充电时,外置热管理系统300利用导热接口,向车载动力电池系统200中的导热管路中输入冷却媒质,对动力电池进行冷却。充电结束后,外置热管理系统300回收冷却媒质。外置热管理系统300输出的冷却媒质可以为固态或者液态,也可以为气态。

[0050] 充电时,车载动力电池系统200的导热接口与外置热管理系统300连接。外置热管理系统300将冷却媒质输入至车载动力电池系统200的导热管路中,带走动力电池在快速充电时的热量。冷却媒质在导热管路中流动,然后从车载动力电池系统200中输出,重新回到外置热管理系统300中进行回收,从而实现冷却媒质的循环利用。

[0051] 本发明实施例一提供的快速充电系统,对原有的车载动力电池系统和充电桩系统进行了改进,增加了外置热管理系统。充电桩系统可以直接连接现有的普通供电网络,向充电接口进行高功率放电,无需进行大规模的线路改造,大大降低了充电桩系统的前期投入成本,可以在任意地点设置充电桩系统,设置、安装更为方便。车载动力电池系统能够在15-30分钟内充入至少50-100kWh的电量,其与充电桩系统的充电接口对接,实现快速充电,且有效保证续航里程和使用寿命。车载动力电池系统中预留导热管路和导热接口,避免了在系统内部填充冷却剂,不会增加车载动力电池系统的重量,也不会因为冷却剂的泄露带来安全隐患。外置热管理系统通过导热接口与车载动力电池系统连接,充电时,外置热管理系统利用导热接口,向车载动力电池系统中的导热管路中输入冷却媒质,对动力电池进行冷却;充电结束后,外置热管理系统回收冷却媒质,从而对车载动力电池系统进行有效散热,确保充电安全稳定。本发明实施例一提供的快速充电系统,低成本、易于实现、且充电质量稳定。

[0052] 参见图2,具体地,在上述实施例一的基础上,本发明实施例二提供的快速充电系

统,其充电桩系统100包括电源装置110、储能装置120以及充电控制装置130。其中,电源装置110的输入端连接普通供电网络,电源装置110的输出端连接储能装置120的输入端。储能装置120的输出端连接充电接口,储能装置120从电源装置110中获取的交流电进行存储,并将存储的交流电转化为相对较高输出功率的直流电从充电接口输出。充电控制装置130与储能装置120电连接,用于监测储能装置120中存储的电量信息,并根据电量信息控制储能装置120向充电接口进行高功率电流输出。

[0053] 上述储能装置120中具有储能电池,储能电池可以为锂离子电池、铅酸电池、超级电容器、液流电池、钠离子电池中的一种或多种电池的组合。储能电池储存的电量至少为10-200kWh。

[0054] 参见图3,进一步地,在上述实施例二的基础上,本发明实施例三提供的快速充电系统,其充电桩系统100还包括电流隔断装置140。电流隔断装置140设置在储能装置与电源装置之间以及储能装置120与充电接口之间,其能够将储能装置120与电源装置110、充电接口等其他与储能装置120相连接的结构隔离。电流隔断装置与充电控制装置130电连接,充电控制装置130根据储能装置120中存储的电量控制电流隔断装置140的开启和关闭,从而保证储能装置120向充电接口的高功率电流输出。

[0055] 本实施例通过在充电桩系统中增加电流隔断装置140,从而使储能装置120向充电接口进行高功率放电时,充电接口与储能装置120之间相互隔离,避免对供电网络造成影响。

[0056] 参见图4,具体地,在上述实施例三的基础上,本发明实施例四提供的快速充电系统,其外置热管理系统300包括冷却媒质容器310、输送装置320、热交换装置330以及冷却控制装置340。其中,冷却媒质容器310用于存储冷却媒质。输送装置320连接冷却媒质容器310,用于输送冷却媒质,使冷却媒质在导热管路和冷却媒质容器310中循环。热交换装置330连接导热接口和输送装置320,用于对从导热接口中输出的冷却媒质进行冷却,并将冷却后的冷却媒质通过输送装置320输送回冷却媒质容器310中。冷却控制装置340分别与冷却媒质容器310、输送装置320以及热交换装置330电连接,控制冷却媒质容器310、输送装置320以及热交换装置330的工作。冷却控制装置340还用于监测冷却媒质输入和输出车载动力电池系统的温度,并依据检测到的冷却媒质的温度控制输送装置320的功率,并以此调整冷却媒质的流速。

[0057] 基于上述实施例一至实施例四,本发明实施例五提供了一种快速充电系统的充电方法,包括以下步骤:

[0058] 准备充电时,打开充电接口和导热接口,使车载动力电池系统分别与充电桩系统和外置热管理系统连接;

[0059] 开始充电时,控制高功率电流从充电桩系统输入车载动力电池系统,对车载动力电池系统中的动力电池进行快速充电;同时,控制低温冷却媒质从外置热管理系统输入车载动力电池系统中的导热管路,对动力电池进行散热和温度均衡,结束后将冷却媒质全部回收至外置热管理系统中;

[0060] 充电结束后,关闭充电接口和导热接口,控制充电桩系统进行自充电,控制外置热管理系统对回收的冷却媒质进行冷却。

[0061] 实际操作时,可以手动控制快速充电系统进行快速充电,也可以通过设置程序实



现自动化控制。

[0062] 以自动化控制为例,对发明实施例五提供的快速充电系统的状态进行设置,分为工作状态和空闲状态;工作状态下,对电动汽车进行快速充电;空闲状态下,停止对电动汽车进行充电。

[0063] 工作状态下,控制充电接口和导热接口同时打开,使车载动力电池系统分别与充电桩系统和外置热管理系统连接;高功率电流从充电系统输入车载动力电池系统,对动力电池进行快速充电;低温冷却媒质从外置热管理系统输入车载动力电池系统的导热管路,带走动力电池在快速充电时的热量,然后再输回外置热管理系统的热交换装置中。

[0064] 空闲状态下,控制充电接口和导热接口关闭,充电桩系统中的电源装置以低功率对储能装置进行充电,外置热管理系统的热交换装置对冷却媒质进行冷却。车载动力电池系统的导热管路中没有冷却媒质残留。

[0065] 本发明提供的快速充电系统及其充电方法,低成本、易于实现、且充电质量稳定。

[0066] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步的详细说明,应当理解,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限定本发明的保护范围。特别指出,对于本领域技术人员来说,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

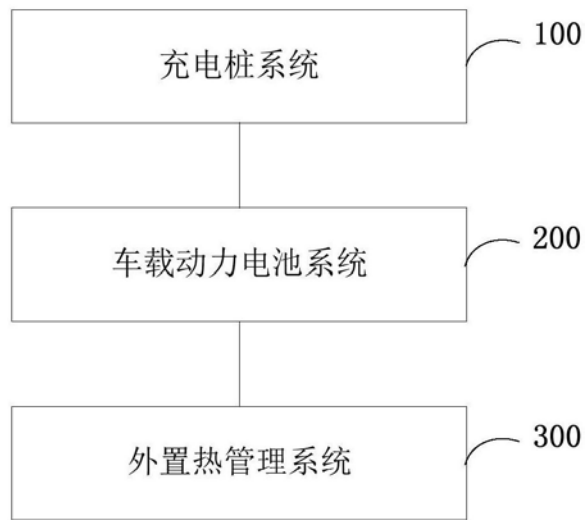


图1

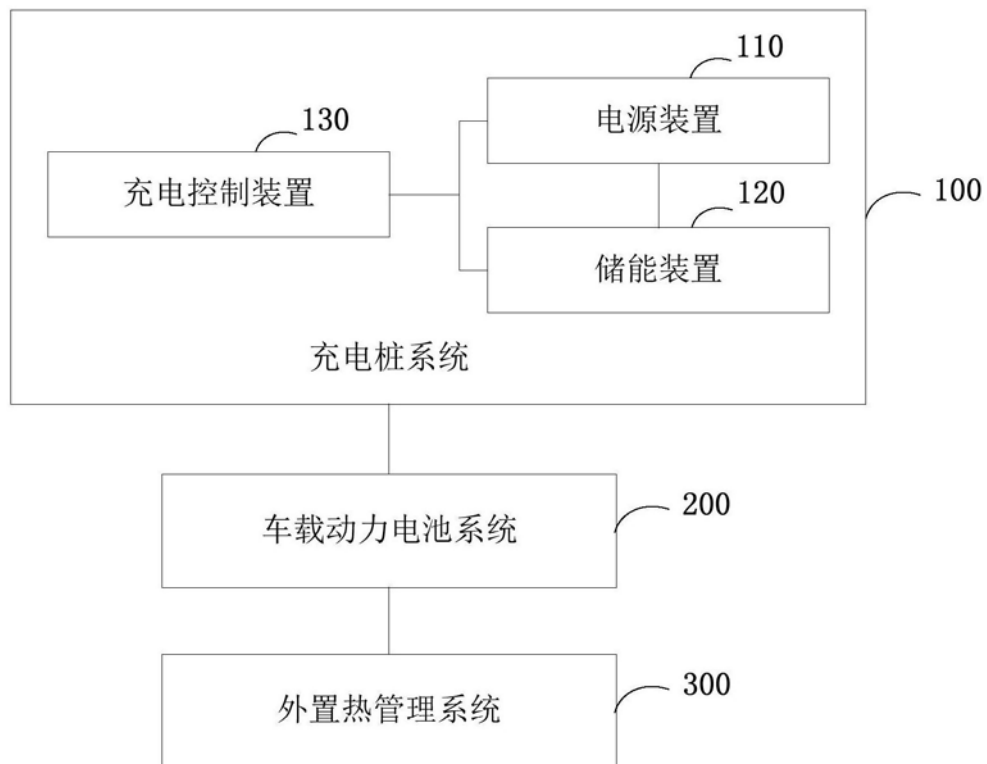


图2

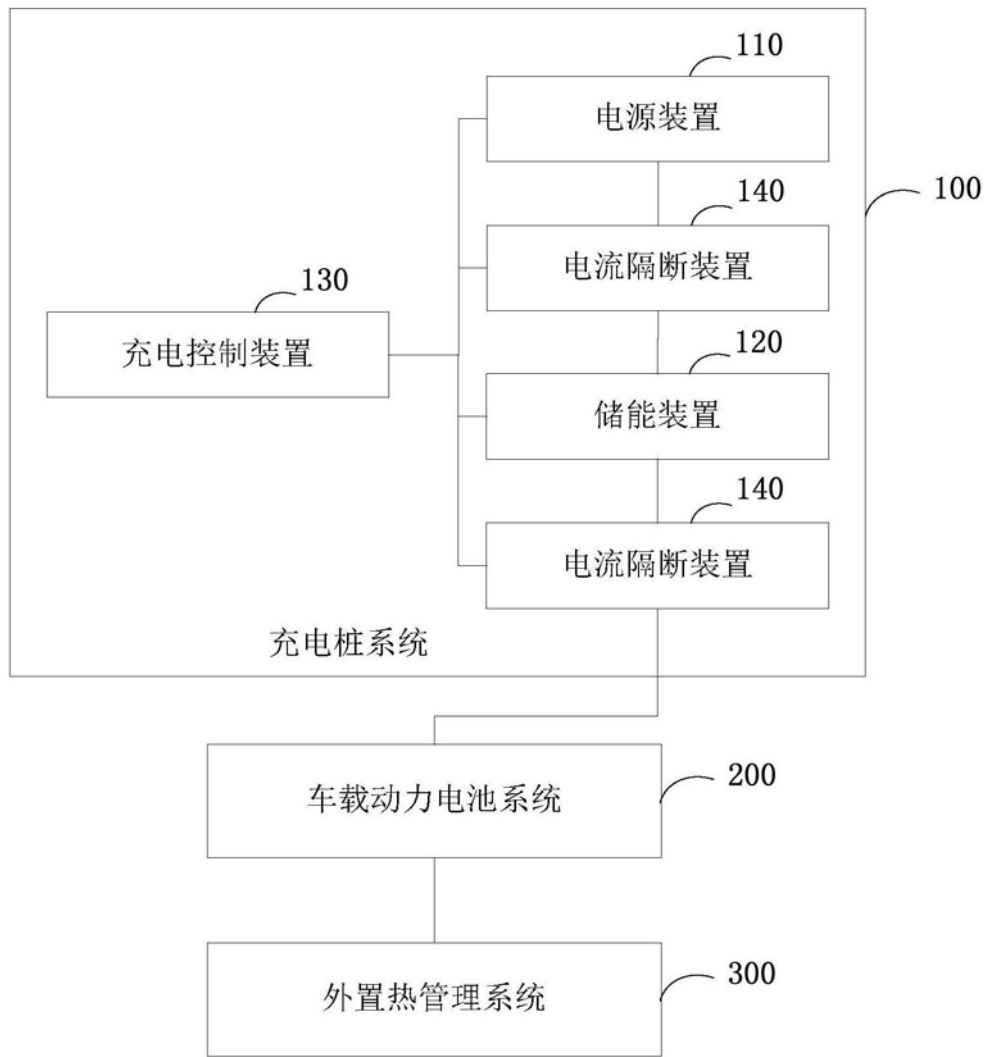


图3

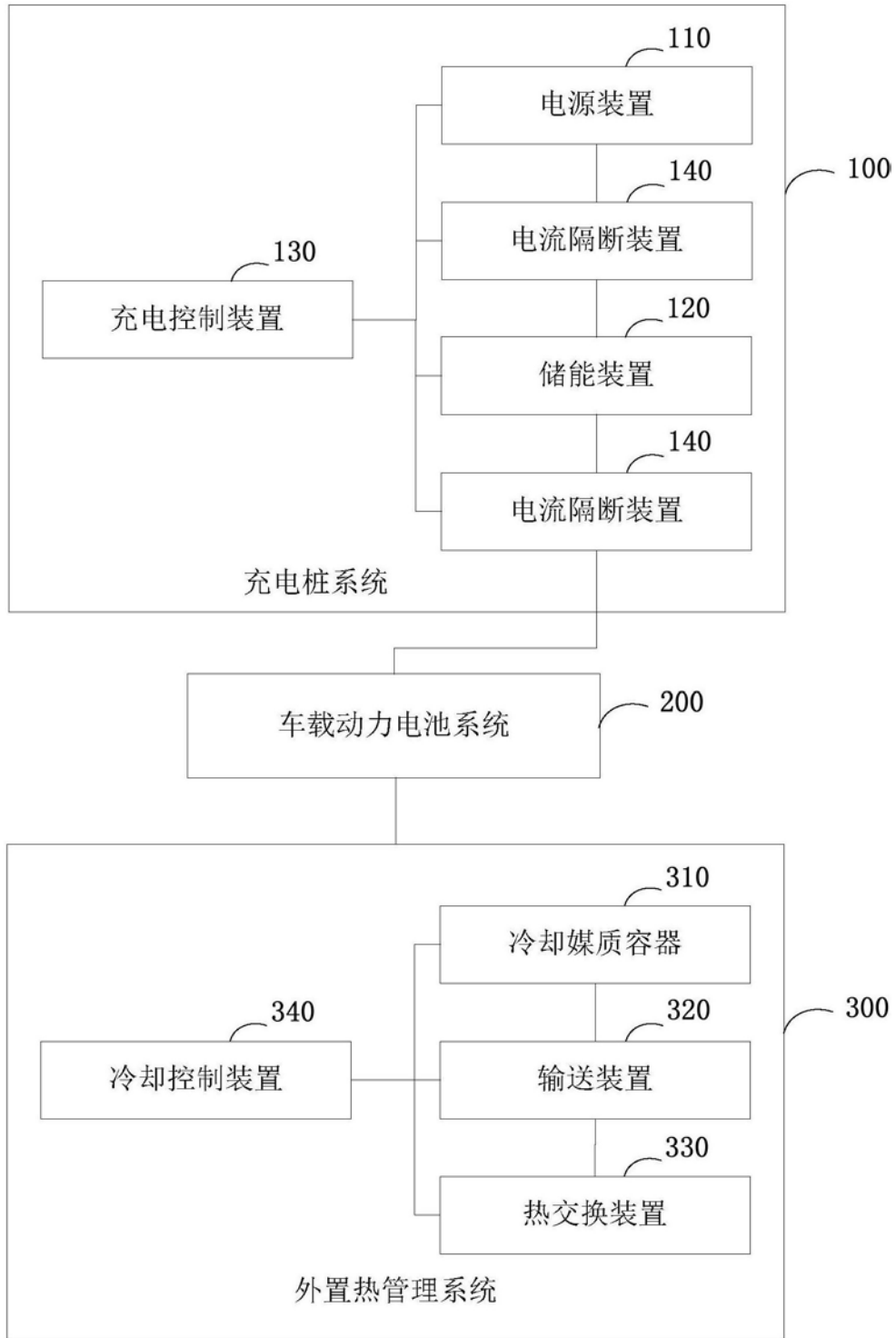


图4