



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106740202 A

(43)申请公布日 2017. 05. 31

(21)申请号 201611189801.2

(22)申请日 2016.12.21

(71)申请人 国网冀北电力有限公司电力科学研究院

地址 100045 北京市西城区复兴门外地藏庵南巷一号

申请人 华北电力科学研究院有限责任公司
国网冀北电力有限公司承德供电公司
普华讯光(北京)科技有限公司
国家电网公司

(72)发明人 钟侃 殷庆铎 丁恒春 袁瑞铭
杨宝崑 强占云 李文军 丁慧靓
高舜安 易忠林 刘岩 姜振宇
刘同新 徐剑 王海江

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 贾磊 王涛

(51)Int.Cl.
B60L 11/18(2006.01)

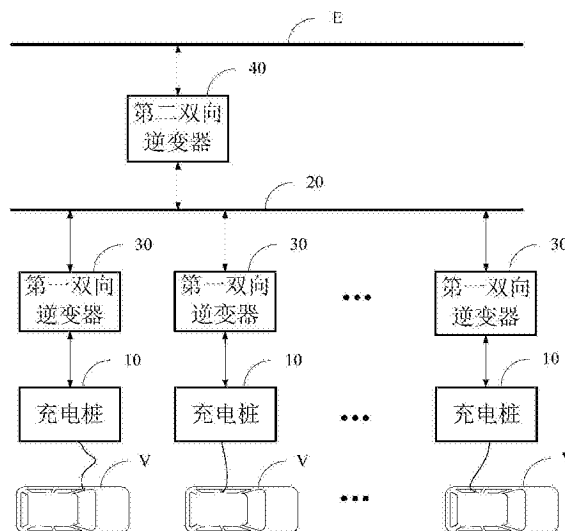
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统

(57)摘要

本发明提供了一种充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统,其中,系统包括:多个充电桩(10);直流母线(20),用于为电动汽车(V)提供电能;多个第一双向逆变器(30),设置于充电桩(10)和直流母线(20)之间,用于将直流母线(20)上的电能传送给充电桩(10)以便给电动汽车(V)充电,或者将充电桩(10)上电动汽车(V)的电能传送给直流母线(20);第二双向逆变器(40),设置于直流母线(20)与公共电网(E)之间,用于将公共电网(E)上的电能传送给直流母线(20),或者将直流母线(20)上的电能传送给公共电网(E)。本发明可以实现公共电网对电动汽车充电,以及电动汽车对公共电网馈电,平衡电网负载需求。



1. 一种充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统,其特征在于,该V2G电动汽车充电系统包括:

多个充电桩(10);

直流母线(20),用于为电动汽车(V)提供电能;

多个第一双向逆变器(30),设置于所述充电桩(10)和所述直流母线(20)之间,用于将所述直流母线(20)上的电能传送给所述充电桩(10)以便给电动汽车(V)充电,或者将所述充电桩(10)上电动汽车(V)的电能传送给所述直流母线(20);以及

第二双向逆变器(40),设置于所述直流母线(20)与公共电网(E)之间,用于将所述公共电网(E)上的电能传送给所述直流母线(20),或者将所述直流母线(20)上的电能传送给所述公共电网(E)。

2. 如权利要求1所述的充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统,其特征在于,该V2G电动汽车充电系统还包括:

储能电池(50);以及

第三双向逆变器(60),设置于所述储能电池(50)和所述直流母线(20)之间,用于存储电动汽车(V)释放的电能或者为电动汽车(V)提供电能。

3. 如权利要求2所述的充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统,其特征在于,该V2G电动汽车充电系统还包括:

第一电压计(70),与所述直流母线(20)和所述第三双向逆变器(60)连接,用于测量到所述直流母线(20)的电压小于第一阈值时,所述第三双向逆变器(60)将所述储能电池(50)的电能传送到所述直流母线(20),还用于测量到所述直流母线(20)的电压大于第二阈值时,所述第三双向逆变器(60)将所述直流母线(20)上的电能传送给所述储能电池(50)。

4. 如权利要求3所述的充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统,其特征在于,该V2G电动汽车充电系统还包括:

第二电压计(80),与所述直流母线(20)和所述第二双向逆变器(40)连接,用于测量到所述直流母线(20)的电压小于第三阈值时,所述第二双向逆变器(40)将所述公共电网(E)上的电能传送给所述直流母线(20),还用于测量到所述直流母线(20)的电压大于第四阈值时,所述第二双向逆变器(40)将所述直流母线(20)上的电能回馈给所述公共电网(E)。

5. 如权利要求4所述的充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统,其特征在于,所述第三阈值小于所述第一阈值;所述第一阈值小于所述第二阈值;所述第二阈值小于所述第四阈值。

6. 如权利要求4所述的充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统,其特征在于,该V2G电动汽车充电系统还包括:

第三电压计(90),与所述充电桩(10)和所述第一双向逆变器(30)连接,用于测量到所述充电桩(10)的电压大于第五阈值时,所述第一双向逆变器(30)将电动汽车的电能传送给所述直流母线(20),还用于测量到所述充电桩(10)的电压小于第六阈值时,所述第一双向逆变器(30)将所述直流母线(20)上的电能提供给所述充电桩(10),以便给电动汽车(V)充电。

7. 如权利要求6所述的充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统,其特征在于,所述第五阈值大于所述第四阈值;所述第六阈值小于所述第三阈值。

8. 如权利要求1所述的充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统,其特征在于,该V2G电动汽车充电系统还包括:

DC/AC逆变器(100),设置于所述第二双向逆变器(40)和所述公共电网(E)之间。

9. 如权利要求8所述的充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统,其特征在于,该V2G电动汽车充电系统还包括:

变压器(110),设置于所述DC/AC逆变器(100)和所述公共电网(E)之间。

10. 如权利要求1所述的充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统,其特征在于,所述充电桩(10)为V2G直流充电桩。

充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源电动汽车领域,尤其涉及一种用于电动汽车的汽车到电网(Vehicle to Grid,V2G)充电管理系统,具体来说就是一种充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统。

背景技术

[0002] V2G是汽车到电网(Vehicle-to-grid)的简称,其描述了这样的一个系统:当混合电动汽车或是纯电动汽车不运行的时候,可以通过联接到电网的电动马达将电能输给电网,反过来,当电动车的电池需要充满时,电动汽车可以从电网中提取电能给到电池。

[0003] V2G技术实现了电网与电动汽车的双向互动,是智能电网技术的重要组成部分。V2G技术的发展将极大地影响未来电动汽车的商业运行模式。研究表明,与智能车辆和智能电网同步进展,可外接插电式混合电动车(PHEV)和纯电动汽车(BEV)将在20年之内成为配电系统本身不可分割的一部分,提供储能、平衡需求,提高紧急供电和电网的稳定性。90%以上的乘用车平均每天行驶时间1h左右,95%的时间处于闲置状态。将处于停驶状态的电动汽车接入电网,并且数量足够多时,电动汽车就可以作为可移动的分布式储能装置,在满足电动汽车用户行驶需求的前提下,将剩余电能可控回馈到电网。应用V2G技术和智能电网技术,电动汽车电池的充放电将被统一部署,根据既定的充放电策略,电动汽车用户、电网企业和汽车企业将获得共赢,研究表明,每辆电动汽车每年大约可以创造4K美元的价值。

[0004] 但是,当前电网建设和充电设施建设严重落后,充电桩或充电站接入电网困难,充电桩与现有停车位不匹配,从而导致电动汽车无法将多余的电能反馈到电网,严重阻碍了V2G技术的发展。

[0005] 因此,本领域技术人员亟需研发一种V2G电动汽车充电管理系统,方便电动汽车将自身多余的电能反馈给电网,从而实现电动汽车用户、电网企业和汽车企业的共赢。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明要解决的技术问题在于提供一种充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统,解决了现有技术中电动汽车无法将自身多余的电能反馈到公共电网的问题。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明的具体实施方式提供一种充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统,包括:多个充电桩;直流母线,用于为电动汽车提供电能;多个第一双向逆变器,设置于所述充电桩和所述直流母线之间,用于将所述直流母线上的电能传送给所述充电桩以便给电动汽车充电,或者将所述充电桩上电动汽车的电能传送给所述直流母线;第二双向逆变器,设置于所述直流母线与公共电网之间,用于将所述公共电网上的电能传送给所述直流母线,或者将所述直流母线上的电能传送给所述公共电网。

[0008] 根据本发明的上述具体实施方式可知,充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统至少具有以下有益效果:充电桩通过第一双向逆变器与直流母线连接,第一双向逆变器根据电动汽车电池的电压值决定充电桩与直流母线之间的电流流向;直流母线通过第二双向

逆变器与公共电网连接,第二双向逆变器根据直流母线上的电压值决定公共电网与直流母线之间的电流流向;蓄电池通过第三双向逆变器与直流母线连接,第三双向逆变器根据直流母线上的电压值决定蓄电池与直流母线之间的电流流向,本发明可以实现公共电网对电动汽车充电,以及电动汽车对公共电网馈电,平衡电网负载需求,起到削峰填谷的效果,同时,提高电能利用率,利于节能减排,实现电动汽车用户、电网企业和汽车企业的共赢,有利于V2G的快速发展,减少二氧化碳的排放量。

[0009] 应了解的是,上述一般描述及以下具体实施方式仅为示例性及阐释性的,其并不能限制本发明所欲主张的范围。

附图说明

[0010] 下面的所附附图是本发明的说明书的一部分,其绘示了本发明的示例实施例,所附附图与说明书的描述一起用来说明本发明的原理。

[0011] 图1为本发明具体实施方式提供的一种充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统的实施例一的示意结构图;

[0012] 图2为本发明具体实施方式提供的一种充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统的实施例二的示意结构图;

[0013] 图3为本发明具体实施方式提供的一种充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统的实施例三的示意结构图;

[0014] 图4为本发明具体实施方式提供的一种充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统的实施例四的示意结构图。

[0015] 符号说明:

[0016]	10 充电桩	20 直流母线
[0017]	30 第一双向逆变器	40 第二双向逆变器
[0018]	50 储能电池	60 第三双向逆变器
[0019]	70 第一电压计	80 第二电压计
[0020]	90 第三电压计	100 DC/AC逆变器
[0021]	110 变压器	

具体实施方式

[0022] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面将以附图及详细叙述清楚说明本发明所揭示内容的精神,任何所属技术领域技术人员在了解本发明内容的实施例后,当可由本发明内容所教示的技术,加以改变及修饰,其并不脱离本发明内容的精神与范围。

[0023] 本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,但并不作为对本发明的限定。另外,在附图及实施方式中所使用相同或类似标号的元件/构件是用来代表相同或类似部分。

[0024] 关于本文中所使用的“第一”、“第二”、…等,并非特别指称次序或顺位的意思,也非用以限定本发明,其仅为了区别以相同技术用语描述的元件或操作。

[0025] 关于本文中所使用的方向用语,例如:上、下、左、右、前或后等,仅是参考附图的方

向。因此,使用的方向用语是用来说明并非用来限制本创作。

[0026] 关于本文中所使用的“包含”、“包括”、“具有”、“含有”等等,均为开放性的用语,即意指包含但不限于。

[0027] 关于本文中所使用的“及/或”,包括所述事物的任一或全部组合。

[0028] 关于本文中所使用的用语“大致”、“约”等,用以修饰任何可以微变化的数量或误差,但这些微变化或误差并不会改变其本质。一般而言,此类用语所修饰的微变化或误差的范围在部分实施例中可为20%,在部分实施例中可为10%,在部分实施例中可为5%或是其他数值。本领域技术人员应当了解,前述提及的数值可依实际需求而调整,并不以此为限。

[0029] 某些用以描述本申请的用词将于下或在此说明书的别处讨论,以提供本领域技术人员在有关本申请的描述上额外的引导。

[0030] 图1为本发明具体实施方式提供的一种充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统的实施例一的示意结构图,如图1所示,充电桩通过第一双向逆变器与直流母线连接,第一双向逆变器根据电动汽车电池的电压决定充电桩与直流母线之间的电流流向;直流母线通过第二双向逆变器与公共电网连接,第二双向逆变器根据直流母线上的电压决定公共电网与直流母线之间的电流流向。

[0031] 该附图所示的具体实施方式中,该V2G电动汽车充电系统包括:多个充电桩10、直流母线20、多个第一双向逆变器30和第二双向逆变器40。其中,充电桩10为V2G直流充电桩;直流母线20用于为电动汽车V提供电能;多个第一双向逆变器30设置于所述充电桩10和所述直流母线20之间,第一双向逆变器30用于将所述直流母线20上的电能传送给所述充电桩10以便给电动汽车V充电,或者第一双向逆变器30用于将所述充电桩10上电动汽车V的电能传送给所述直流母线20;第二双向逆变器40设置于所述直流母线20与公共电网E之间,第二双向逆变器40用于将所述公共电网E上的电能传送给所述直流母线20,或者第二双向逆变器40用于将所述直流母线20上的电能传送给所述公共电网E。

[0032] 参见图1,可以实现公共电网对电动汽车充电,以及电动汽车对公共电网馈电,平衡电网负载,可以起到削峰填谷的效果,实现电动汽车用户、电网企业和汽车企业的共赢,有利于V2G的快速发展,减少二氧化碳的排放量。

[0033] 图2为本发明具体实施方式提供的一种充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统的实施例二的示意结构图,如图2所示,首先将电动汽车多余的电能存储在储能电池中,在用电高峰时供电动汽车使用,不用直接将电动汽车多余的电能反馈到公共电网中,从而提高电能转换效率。

[0034] 该附图所示的具体实施方式中,该V2G电动汽车充电系统还包括:储能电池50和第三双向逆变器60,其中,第三双向逆变器60设置于所述储能电池50和所述直流母线20之间,第三双向逆变器60用于存储电动汽车V释放的电能或者为电动汽车V提供电能。

[0035] 参见图2,将电动汽车电池的电能存储在储能电池中,电能损失率不到10%;如果将电动汽车电池的电能回馈到公共电网,电能损失率高达40%,因此,先将电动汽车多余的电能存储在储能电池中,在用电高峰时供电动汽车使用,只有当月储能电池不能存储时,才将电动汽车多余的电能反馈到公共电网中,减少电能反馈到公共电网时的损失,从而提高电能转换效率。

[0036] 图3为本发明具体实施方式提供的一种充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统

的实施例三的示意结构图,如图3所示,根据直流母线的电压决定第三双向逆变器和第二双向逆变器中电流的流向;根据充电桩的电压决定第一双向逆变器中电流的流向。

[0037] 该附图所示的具体实施方式中,该V2G电动汽车充电系统还包括:第一电压计70、第二电压计80和第三电压计90。其中,第一电压计70与所述直流母线20和所述第三双向逆变器60连接,第一电压计70用于测量到所述直流母线20的电压小于第一阈值时,所述第三双向逆变器60将所述储能电池50的电能传送到所述直流母线20,第一电压计70还用于测量到所述直流母线20的电压大于第二阈值时,所述第三双向逆变器60将所述直流母线20上的电能传送给所述储能电池50。第二电压计80与所述直流母线20和所述第二双向逆变器40连接,第二电压计80用于测量到所述直流母线20的电压小于第三阈值时,所述第二双向逆变器40将所述公共电网E上的电能传送给所述直流母线20,第二电压计80还用于测量到所述直流母线20的电压大于第四阈值时,所述第二双向逆变器40将所述直流母线20上的电能回馈给所述公共电网E。第三电压计90与所述充电桩10和所述第一双向逆变器30连接,第三电压计90用于测量到所述充电桩10的电压大于第五阈值时,所述第一双向逆变器30将电动汽车的电能传送给所述直流母线20,第三电压计90还用于测量到所述充电桩10的电压小于第六阈值时,所述第一双向逆变器30将所述直流母线20上的电能提供给所述充电桩10,以便给电动汽车V充电。本发明的具体实施例中,所述第三阈值小于所述第一阈值;所述第一阈值小于所述第二阈值;所述第二阈值小于所述第四阈值;所述第五阈值大于所述第四阈值;所述第六阈值小于所述第三阈值。即各个阈值从小到大的顺序为:第六阈值<第三阈值<第一阈值<第二阈值<第四阈值<第五阈值。

[0038] 参见图3,只有当电动汽车电池的电能足够多时,即电动汽车电池电压足够高时,才会向直流母线反馈电能;只能当直流母线的电压足够高时,才会将电能存储在储能电池中;只有当存储电池无法存储时,即直流母线的电压更高时,才会将电能反馈到公共电网中。相反,只有当电动汽车电池的电能剩余量较少时,即电动汽车电池电压足够低时,直流母线才向电动汽车充电;只能当直流母线的电压足够低时,才会利用存储在储能电池中的电能给电动汽车充电;只能当直流母线的电压更低时,才会将公共电网中电能传送到直流母线中。

[0039] 图4为本发明具体实施方式提供的一种充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统的实施例四的示意结构图,如图4所示,首先利用变压器对公共电网E上的电能进行降压处理,转化为低电压,再利用DC/AC逆变器(直流/交流逆变器)进行整流处理,转化为直流电,最后通过第二双向逆变器传送到直流母线上;相反,直流母线上的电能通过第二双向逆变器传送到DC/AC逆变器转换成交流电,再通过变压器进行升压,最终传送到公共电网E上。

[0040] 该附图所示的具体实施方式中,该V2G电动汽车充电系统还包括:DC/AC逆变器100和变压器110,其中,DC/AC逆变器100设置于所述第二双向逆变器40和所述公共电网E之间;变压器110设置于所述DC/AC逆变器100和所述公共电网E之间。

[0041] 参见图4,公共电网上的通常为220V、50Hz的交流电,无法直接传送到直流母线上供电动汽车使用,需要进行降压、整流后才能输送到直流母线;相反,电动汽车电池的电能也无法通过直流母线直接反馈到公共电网中,电动汽车电池通常使用低压直流电,直流母线上的低压直流经过直流转交流、升压后,才能反馈到公共电网中。

[0042] 本发明提供一种充电、馈电一体化的V2G电动汽车充电系统,充电桩通过第一双向

逆变器与直流母线连接,第一双向逆变器根据电动汽车电池的电压值决定充电桩与直流母线之间的电流流向;直流母线通过第二双向逆变器与公共电网连接,第二双向逆变器根据直流母线上的电压值决定公共电网与直流母线之间的电流流向;蓄电池通过第三双向逆变器与直流母线连接,第三双向逆变器根据直流母线上的电压值决定蓄电池与直流母线之间的电流流向,本发明可以实现公共电网对电动汽车充电,以及电动汽车对公共电网馈电,平衡电网负载需求,起到削峰填谷的效果,实现电动汽车用户、电网企业和汽车企业的共赢,有利于V2G的快速发展,减少二氧化碳的排放量。

[0043] 上述的本发明实施例可在各种硬件、软件编码或两者组合中进行实施。例如,本发明的实施例也可为在数据信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)中执行上述方法的程序代码。本发明也可涉及计算机处理器、数字信号处理器、微处理器或现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA)执行的多种功能。可根据本发明配置上述处理器执行特定任务,其通过执行定义了本发明揭示的特定方法的机器可读软件代码或固件代码来完成。可将软件代码或固件代码发展为不同的程序语言与不同的格式或形式。也可为不同的目标平台编译软件代码。然而,根据本发明执行任务的软件代码与其他类型配置代码的不同代码样式、类型与语言不脱离本发明的精神与范围。

[0044] 以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式,在不脱离本发明的构思和原则的前提下,任何本领域的技术人员所做出的等同变化与修改,均应属于本发明保护的范围。

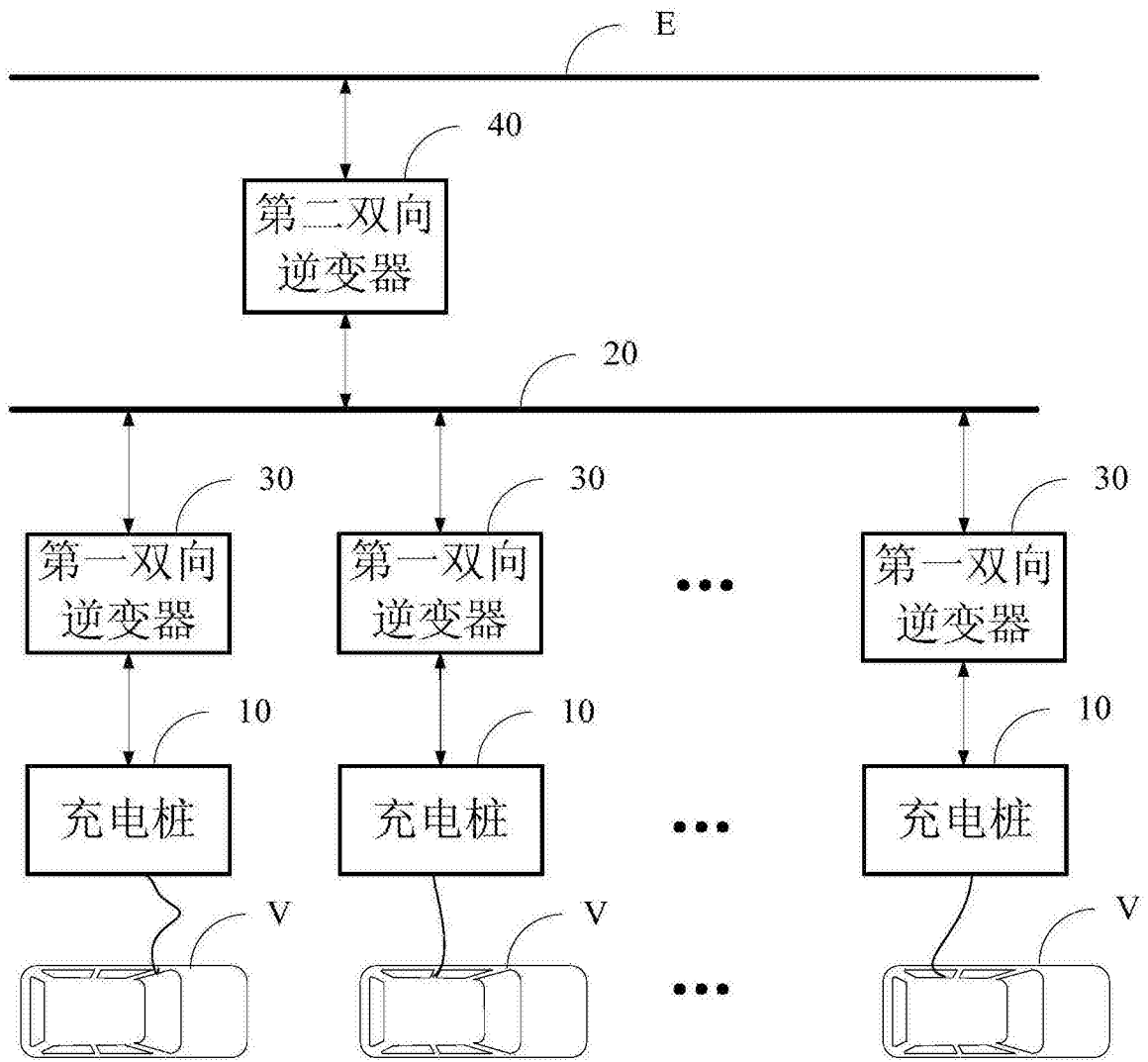


图1

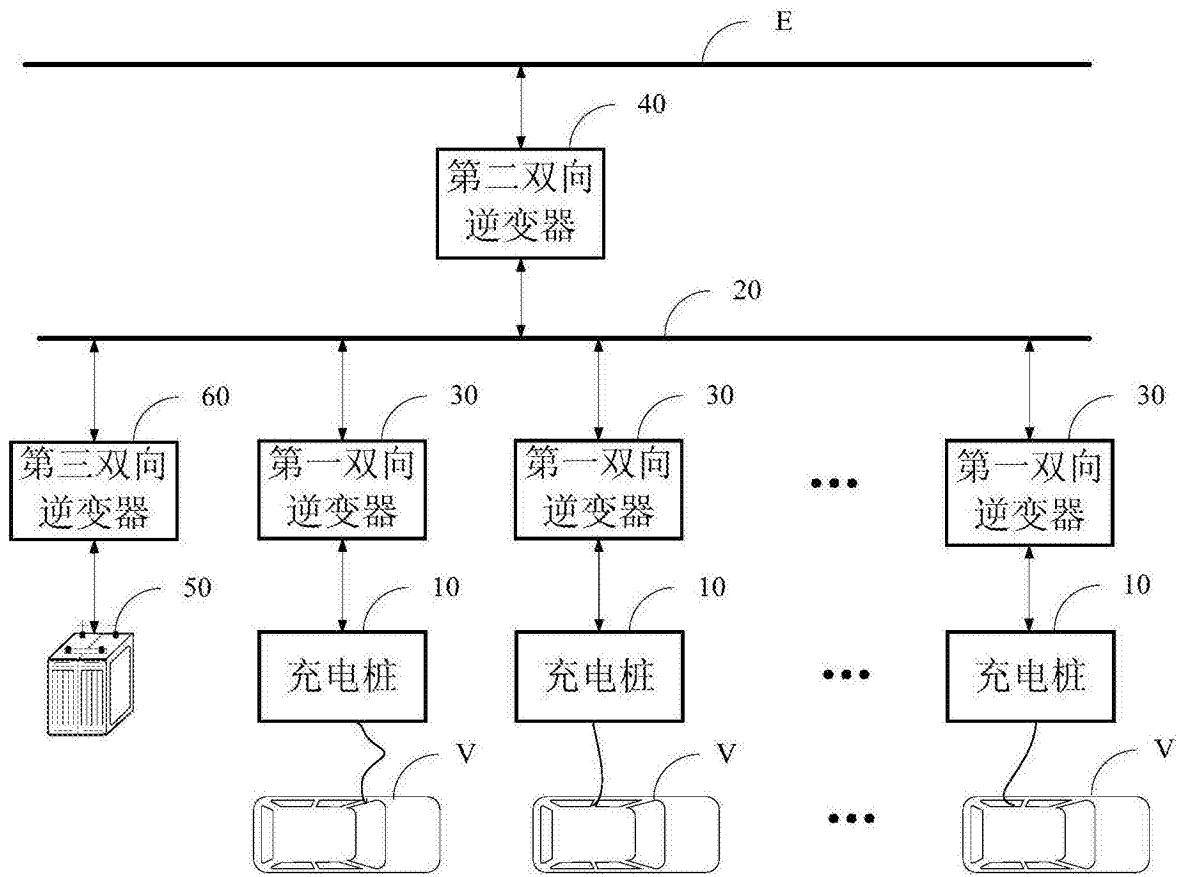


图2

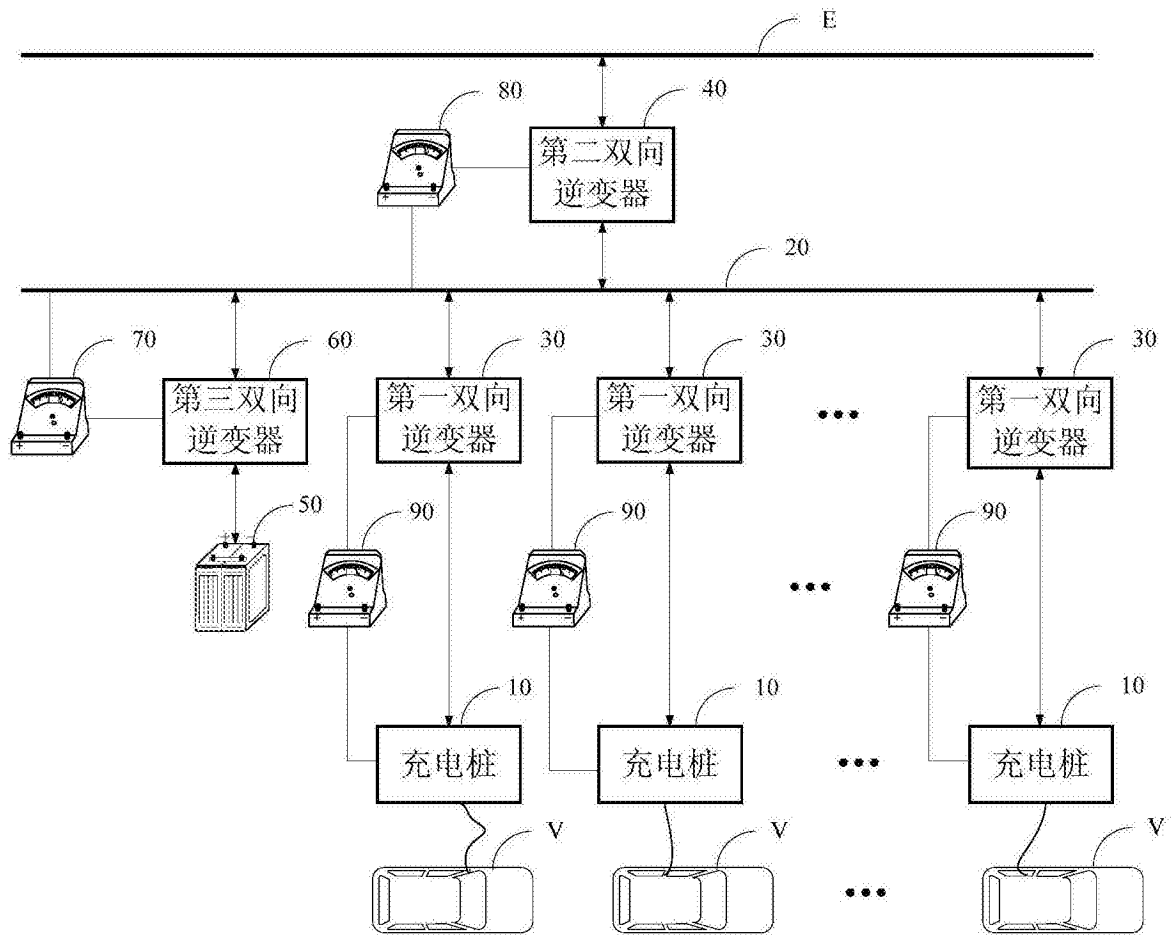


图3

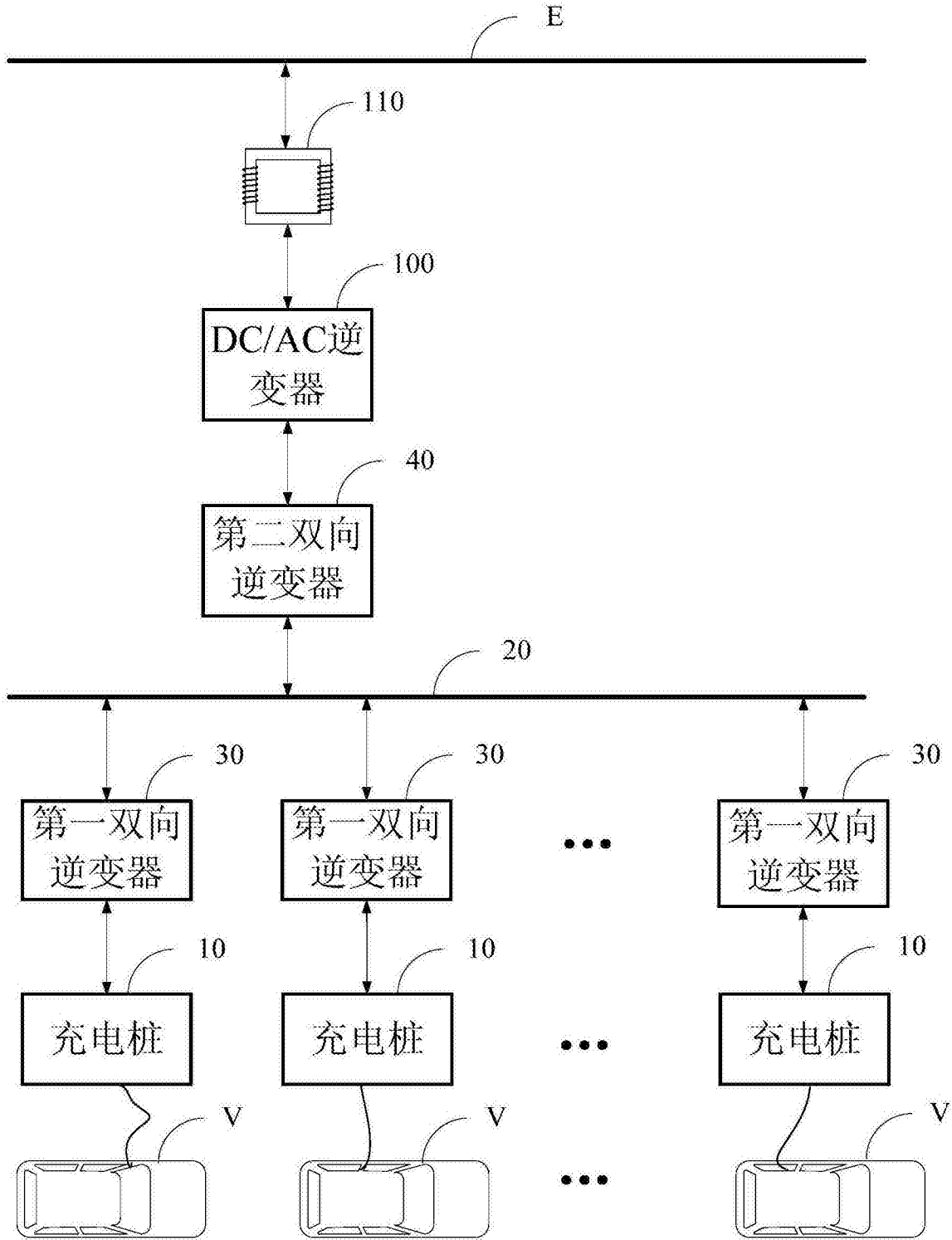


图4