



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104335258 B

(45)授权公告日 2016.12.21

(21)申请号 201380028361.0

(22)申请日 2013.05.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104335258 A

(43)申请公布日 2015.02.04

(30)优先权数据
13/483,433 2012.05.30 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.11.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/042875 2013.05.28

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/181147 EN 2013.12.05

(73)专利权人 施耐德电气美国股份有限公司
地址 美国伊利诺斯州

(72)发明人 凯文·M·杰弗里斯
本杰明·W·爱德华兹

马修·L·怀特

康斯坦丁·亚历山大·菲利普科

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 宁晓 郑霞

(51)Int.Cl.
G08B 13/14(2006.01)

(56)对比文件
CN 102414044 A, 2012.04.11,
GB 2208953 A, 1989.04.19,
CN 202159397 U, 2012.03.07,
US 2010/0238020 A1, 2010.09.23,
US 2010/0007306 A1, 2010.01.14,
DE 202010014540 U1, 2011.03.24,
CN 201196674 Y, 2009.02.18,
CN 101803142 A, 2010.08.11,

审查员 肖丹卉

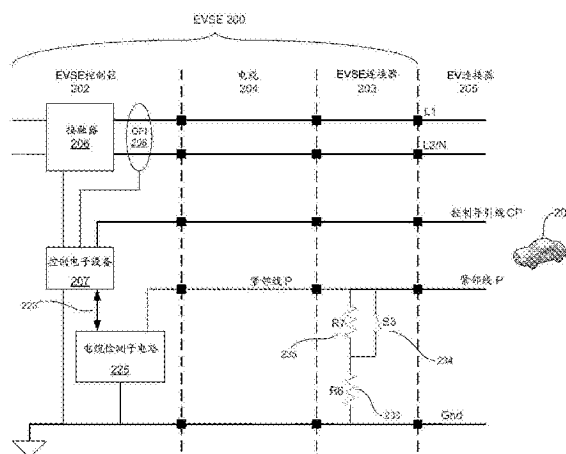
权利要求书3页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

电动车辆供电设备电缆检测

(57)摘要

系统、方法、装置和计算机可读介质检测电缆(204)的状态,并且具体地,检测供电设备的电缆的状态。供电设备的例子是电动车辆供电设备(200),其可以用于对电动车辆(201)进行充电。电动车辆供电设备(200)可以包括用于把电力从电源传送到电动车辆(201)的电缆(204)。此外,电动车辆供电设备(200)可以包括用于检测其电缆(204)的状态的电缆检测子电路(225)。具体地,电缆检测子电路(225)可以检测电缆(204)是否已经被移除。此外,电动车辆供电设备(200)可以基于电缆检测子电路(225)提供的结果而采取各种动作。



1. 一种电动车辆供电设备,包括:

控制箱,所述控制箱被配置为容纳接触器;

电缆,所述电缆具有被耦合至所述控制箱的第一端部和耦合至连接器的第二端部,所述连接器被配置为连接至电动车辆引入线口用于对电动车辆充电;以及

电缆检测子电路,所述电缆检测子电路容纳在所述控制箱中并被配置为检测所述电缆的状态;

其中所述电缆包括:

多条电力线,所述多条电力线被配置为把电力供应至电动车辆;

接地线,所述接地线被配置为从所述电动车辆供电设备的接地终端经由所述连接器延伸至电动车辆的接地终端;

电缆检测线,所述电缆检测线具有被电气地连接至所述电缆检测子电路的第一端部并且至少部分地通过所述电缆延伸至所述电缆中或所述连接器中的节点;以及

导引线,被配置为将信号传送至电动车辆,所述导引线从所述电缆的所述第一端部延伸至所述电缆的所述第二端部,并且

其中,当所述电缆没有连接至电动车辆时,所述电缆检测子电路、所述电缆检测线、所述节点与所述接地线之间的至少一个电路元件和所述接地线被包括在闭合电路回路中。

2. 根据权利要求1所述的电动车辆供电设备,其中所述电缆检测子电路把电流注入到所述闭合电路回路中。

3. 根据权利要求1所述的电动车辆供电设备,其中所述电缆检测子电路检测电路的阻抗是否匹配预期的阻抗。

4. 根据权利要求3所述的电动车辆供电设备,其中所述电路是包括在所述连接器内的紧邻电路。

5. 根据权利要求4所述的电动车辆供电设备,其中所述紧邻电路包括与开关串联地耦合的电阻器,所述开关被配置为在所述连接器连接于电动车辆时闭合。

6. 根据权利要求3所述的电动车辆供电设备,其中所述电路是所述连接器内的电路。

7. 根据权利要求1所述的电动车辆供电设备,其中所述电缆检测线的第二端部被电气地连接至紧邻线,所述紧邻线被配置为把指示所述连接器被耦合至电动车辆的紧邻信号传送到所述电动车辆。

8. 根据权利要求7所述的电动车辆供电设备,其中所述连接器包括被配置为产生所述紧邻信号的紧邻电路。

9. 根据权利要求1所述的电动车辆供电设备,还包括:

所述连接器,所述连接器被耦合至所述电缆的第二端部并且被配置为把所述多条电力线电气地连接至电动车辆,

其中所述连接器包括被配置为当所述连接器被耦合至电动车辆时产生将被传送到所述电动车辆的紧邻信号的紧邻电路,并且

其中所述节点是所述紧邻电路的节点。

10. 根据权利要求1所述的电动车辆供电设备,还包括:

所述连接器,所述连接器被耦合至所述电缆的所述第二端部并且被配置为把所述多条电力线电气地连接至电动车辆,

其中所述连接器包括把所述节点耦合至所述接地线的电路。

11. 根据权利要求1所述的电动车辆供电设备, 其中所述电缆检测线的第二端部在所述电缆内的位置处经由所述至少一个电路元件被耦合至所述接地线。

12. 根据权利要求11所述的电动车辆供电设备, 还包括:

所述连接器, 所述连接器被耦合至所述电缆的所述第二端部并且被配置为把所述多条电力线电气地连接至电动车辆,

其中所述电缆内的位置, 相比于与所述电缆的第二端部的距离, 更靠近所述电缆的第一端部。

13. 根据权利要求1所述的电动车辆供电设备, 其中所述控制箱容纳被配置为在所述导引线上产生所述信号并且通过监视所述导引线确定电动车辆的状态的电路。

14. 根据权利要求1所述的电动车辆供电设备, 还包括:

计算设备, 所述计算设备包括:

接口, 所述接口被配置为接收所述电缆检测子电路的输出信号;

输出模块, 所述输出模块被配置为把第二输出信号输出至输出设备;

处理器; 以及

存储器, 所述存储器存储计算机可执行指令, 所述计算机可执行指令当被所述处理器执行时使所述计算设备执行以下操作:

基于所述接口接收的所述输出信号, 确定所述电缆是否已经从所述电动车辆供电设备断开; 以及

在所述处理器确定所述电缆已经从所述电动车辆供电设备断开的情况下, 产生所述第二输出信号。

15. 根据权利要求1所述的电动车辆供电设备, 还包括:

输出设备, 所述输出设备被配置为接收来自所述电缆检测子电路的输出信号, 并且, 响应于接收到所述输出信号, 执行以下步骤中的至少一个:

把信号传输至指定的计算设备;

发声警报;

启动灯; 或

捕获图像。

16. 根据权利要求1所述的电动车辆供电设备, 其中检测所述电缆的状态包括检测所述电缆是否是未受损的并且被耦合至所述控制箱。

17. 一种电动车辆供电设备, 包括:

控制箱, 所述控制箱包括电缆检测子电路;

电缆, 所述电缆具有耦合至所述控制箱的第一端部, 所述电缆包括两条导线; 以及

连接器, 所述连接器被耦合至所述电缆的第二端部, 其包括被配置为电气地连接两个导体的电路,

其中所述电缆检测子电路被电气地连接至所述两个导体并且被配置为检测所述电缆的一部分是否已经被移除。

18. 根据权利要求17所述的电动车辆供电设备, 其中所述电缆检测子电路包括:

电压比较器, 所述电压比较器被配置为把在第一电压终端处的第一电压与在第二电压

终端处的第二电压进行比较；

电流源，所述电流源被耦合在所述第一电压终端和接地节点之间，并且被配置为把电流供应至所述第一电压终端；以及

电压源，所述电压源被耦合在所述第二电压终端和所述接地节点之间，并且被配置为把阈值电压供应至所述第二电压终端，

其中所述第一电压终端被电气地连接至包括在所述电缆中的所述两个导体中的一个导体，并且

其中所述接地节点被电气地连接至包括在所述电缆中的所述两个导体中的另一个导体。

19. 根据权利要求18所述的电动车辆供电设备，

其中所述控制箱还容纳被配置为控制接触器的控制电子设备，

其中所述电压比较器把输出信号传输至所述控制电子设备，所述输出信号指示所述电缆是否被耦合至所述控制箱，并且

其中所述控制电子设备被配置为响应于接收到具有某个电压的输出信号而断开所述接触器。

20. 根据权利要求18所述的电动车辆供电设备，还包括：

计算设备，其包括：

处理器；以及

存储器，所述存储器存储计算机可执行指令，所述计算机可执行指令当被所述处理器执行时，使所述计算设备确定所述电缆是否已经被偷窃，

其中所述电压比较器把输出信号传输至所述计算设备，所述输出信号指示所述电缆是否被耦合至所述控制箱。

电动车辆供电设备电缆检测

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2012年5月30日提交的并且名称为“ELECTRIC VEHICLE SUPPLY EQUIPMENT CABLE DETECTION”的美国专利申请第13/483,433号的优先权,并且其由此以其整体通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本公开内容的各方面一般涉及检测用于电动车辆供电设备的电缆的状态,并且具体地,涉及检测对电动车辆供电设备的电缆的偷窃。

背景技术

[0004] 随着人们对减少对化石燃料的全球依赖的期望的增加,越来越需要供电设备。随着与电动机相关的技术的发展,越来越多的电动机代替内燃机。这种影响已经开始于汽车工业中。今天,混合动力和电动车辆正在变得越来越流行。据此,对于向这些车辆供应电力的需求日益增长。

[0005] 为了满足这种需求,个人和公司已经正在增加对也被称为充电站的电动车辆供电设备(EVSE)的生产和安装。除了其他的部件,这种设备典型地包括用于把供电从供电电源传送至电动车辆的电缆(也被称为塞绳装置)。为了执行这种功能,电缆普遍地使用大横截面的铜导体进行构造,因为对于传送给电动车辆充电所需要的电力来说,铜导体通常是令人满意的。

[0006] 为了用户方便性,这些电缆在长度上可以是几英尺或甚至几米从而从EVSE延伸至电动车辆。即,电缆可以被设计为使得其长至足以到达用户的车辆,使得用户可以对他的/她的车辆进行充电。据此,电缆可以含有相当大量的有价值的导电材料,例如铜。因此,EVSE的电缆可能遭受偷窃。

[0007] 此外,EVSE可能特别易于遭受偷窃,因为它们可能被安装在众多位置处。即,EVSE可以被分散在大的区域上,而不是被组合在一起。因此,所有者或操作者监视多个EVSE可能是特别困难的。

[0008] 据此,需要新的系统和方法来防止电缆偷窃以及改善供电设备(例如电动车辆供电设备)的用户友好性、安全性和拥有的成本。

发明内容

[0009] 根据上文的背景,下文呈现了本公开内容的简化的概述以提供对本发明的一些方面的基础理解。本概述不是本发明的广泛的综述。其不意图确定本发明的重要的或关键元素或勾画出本发明的范围。下文的概述仅以简化形式呈现本发明的某些构思,以作为在后文提供的更详细的描述的序言。

[0010] 在本领域中,EVSE电缆偷窃是难以检测的,因为在EVSE的电缆的端部处的EVSE连接器(例如被“SAE推荐的实现J1772,SAE电动车辆和插入式混合动力电动车辆导电电荷耦

合器”(在下文称为SAE J1772)指定的连接器,包括用于电力线L1和L2/N、接地线和控制导引线的接脚)上的接脚全部是断开的,除非被连接于电动车辆。换句话说,EVSE电缆偷窃检测是不切实际的,因为当电缆不被连接于电动车辆时,没有形成包括电缆的闭合电路。据此,本公开内容提供的有利之处是通过EVSE进行电缆偷窃检测而不需要在连接器处的定制的硬件。例如,本公开内容提供用于通过把紧邻线延伸至被包括在EVSE控制箱内的电缆检测子电路来使用由SAE J1772指定的EVSE连接器检测电缆偷窃的方式。此外,本公开内容提供了具有最小的硬件需求和成本的EVSE电缆偷窃检测的解决方案。

[0011] 本公开内容的各个方面通过公开用于提供改善的供电设备的方法、计算机可读的介质和装置来解决上文提到的问题中的一个或多个。此外,本公开内容的各个方面提供可以检测其自身的电缆的状态的供电设备。例如,供电设备可以检测电缆是否保持被连接于供电设备或电缆是否已经被移除。设想到的是,某些人可能切割、拔出或以其他方式把电缆从供电设备移除。因此,本文公开的供电设备可以检测电缆是否已经被偷窃,并且因此,本公开内容的供电设备可以防止或制止偷窃。

[0012] 在本公开内容的某些方面中,如果电缆已经被移除,那么供电设备可以检测其被移除的时间。此外,供电设备可以触发对检测到电缆已经被移除的响应。不同的响应在本文中进行了公开。

[0013] 此外,在本公开内容的某些方面中,供电设备可以是用于把电力供应至电动车辆的电动车辆供电设备。电动车辆供电设备可以防止或制止对用于把电力供应至电动车辆的电缆的偷窃。据此,本公开内容的电动车辆供电设备可以提供用于防止电缆偷窃的人工手段和/或其他的高成本的、用于防止电缆偷窃的手段的替代形式。

[0014] 本公开内容教导可以在供电设备(例如电动车辆供电设备)中实施的电缆检测子电路。电缆检测子电路可以自动地检测电缆的状态。电缆检测子电路可以通过把电流注入至延伸入电缆中的导体上并且确定闭合电路回路是否存在来检测状态。如果闭合电路回路存在,那么电缆检测子电路可以输出指示电缆保持未受损的信号。相反地,如果闭合回路不存在,那么电缆检测子电路可以输出指示电缆已经被移除的信号。

[0015] 当然地,上文提到的实施方案的方法和系统还可以包括其他的附加元件、步骤、计算机可执行的指令或计算机可读的数据结构。在这点上,其他的实施方案也在本文中被公开和要求保护。本公开内容的这些实施方案和其他的实施方案的细节,在下文的附图和描述中进行了阐述。本发明的其他的特征和优点,将在描述和附图中以及在权利要求中得到体现。

附图说明

[0016] 本公开内容以实例的方式进行图示,并非被限制于附图中,在附图中相似的参考数字指示相似的元件,并且在附图中:

[0017] 图1是图示了根据本公开内容的一个方面的电动车辆供电设备的示例配置的图解。

[0018] 图2是图示了根据本公开内容的一个方面的电动车辆供电设备的另一个示例配置的图解。

[0019] 图3是图示了根据本公开内容的一个方面的电动车辆供电设备的又一个示例配置

的图解。

[0020] 图4是图示了根据本公开内容的一个方面的电动车辆供电设备的再一个示例配置的图解。

[0021] 图5是图示了根据本公开内容的一个方面的电缆检测子电路的示例配置的电路图。

[0022] 图6是根据本公开内容的说明性实施方案可以使用的示例计算设备的框图。

具体实施方式

[0023] 根据本公开内容的各个方面,公开了用于检测供电设备的电缆的状态的方法、计算机可读的介质和装置。在本文中,电缆的状态可以是指电缆的状况并且可以指示是否其保持未受损、已经被移除、被损伤,等等。此外,如果电缆被描述为被移除,那么移除可以包括通过任何方式的移除,例如切割、拔出、拆离等等。此外,在某些情况下,如果电缆的任何部分已经被移除的话,那么电缆可以被认为已经被移除。即,如果电缆的一部分已经被切除的话,电缆可以被描述为已经被移除。

[0024] 本公开内容提供供电设备和其电缆检测子电路的不同的实施方案的非穷尽的描述。在本文中,供电设备的示例实施方案涉及电动车辆供电设备。然而,应当理解,本公开内容的各个方面可适用于其他的类型的供电设备,特别是包括使用有价值的铜导体制造的电缆的设备,如在电动车辆供电设备的情况下。

[0025] 图1是图示了根据本公开内容的一个方面的供电设备的示例配置的图解。更具体地,图1图示了电动车辆供电设备(EVSE)100(其是一种类型的供电设备)的示例配置。应当理解,图1未示出EVSE 100的所有的部件,而是集中于EVSE 100的某些基本部件,如在SAE J1772中指定的。此外,图1示出了处于其被连接于电动车辆101并且充电电动车辆101的状态的EVSE 100。因此,除了示出了EVSE 100的某些基本部件之外,图1还示出了电动车辆101的基本部件中的某些。

[0026] 如在图1中示出的,EVSE 100包括EVSE控制箱102、EVSE连接器(即插头)103、以及把EVSE控制箱102连接于EVSE连接器103的电缆104。电缆104可以固定地或可移除地连接于EVSE控制箱102和/或EVSE连接器103。根据安全性或监管观点,可能期望的是把电缆104固定地连接于EVSE控制箱102和EVSE连接器103。相反地,出于不同的原因(例如更经济的、更容易固定等等),可能期望的是容易地从EVSE控制箱102和/或连接器103移除电缆104。例如,如果确定电缆104是有缺陷的(例如绝缘被破坏,在导体中存在不连续,等等),那么电缆104可以被移除并且被新的电缆代替。因此,电缆104可以被更换,而不更换整个的EVSE 100。同时,EVSE连接器103被配置为可移除地连接于一个或多个电动车辆101的车辆连接器105(例如车辆引入线口)。即,EVSE连接器103应当符合有关的标准,使得其可以连接于多个电动车辆101。一个非限制性的示例性的标准是SAE J1772。

[0027] 在当前技术中,对电缆104的偷窃是难以检测的,因为EVSE连接器103(其符合SAE J1772)上的接脚全部是断开的,除非被连接于电动车辆101。换句话说,当没有形成包括电缆104的闭合电路时,对EVSE 100的电缆104的偷窃检测可能是不切实际的。据此,本公开内容提供的有利之处是通过EVSE 100进行电缆偷窃检测而不需要在EVSE连接器103处的定制的硬件。例如,本公开内容提供用于通过把紧邻线P延伸至被包括在EVSE控制箱102内的电

缆检测子电路(在下文更详细地描述)来使用EVSE连接器103检测对电缆104的偷窃的方式。此外,本公开内容提供可以最小化硬件需求和成本的、用于检测对电缆104的偷窃的解决方案。要注意的是,本公开内容设想,标准可以改变和/或新的标准可以被采用,并且因此,本公开内容的方面可以据此被适用。

[0028] 如上文提到的,图1图示了在其中供电电源驱动电流从EVSE 100经过电缆104至电动车辆101的实施方案。供电电源可以供应交流(AC)电力和/或直流(DC)电力。而且,供电电源可以被配置为供应不同水平的电力。例如,供电电源可以提供120VAC和/或240VAC。此外,在其中AC电力被供应的情况下,交流电的频率可以变化(例如60Hz、50Hz)。电缆104可以包括多个用于传送电力供应的导线。如在图1中示出的,电缆104可以包括用于承载电流以及供应电力的第一电力线L1和第二电力线L2/N。在某些实施方案中,其未被图示但是本领域的技术人员根据本公开内容理解的是,电缆104可以包括附加AC电力导线以提供多相电力(例如三相电力)。此外,电缆104可以包括在充电期间把EVSE 100的设备接地终端耦合至电动车辆101的底盘接地的接地线Gnd。导线(即第一电力线L1、第二电力线L2/N和接地线Gnd)中的每个都可以包括被绝缘体包裹的铜、铝或其他导电材料。三种线可以被第二绝缘体包裹在一起。因此,从用户的视角来看,电缆104可以表现为是单一的线。在某些实施方案中,电缆104还可以包括附加导体,例如控制导引线CP(在下文更详细地讨论)、DC电力线(未示出),等等。

[0029] EVSE控制箱102是指容纳EVSE 100的一个或多个部件的主体结构。虽然被示出作为单一的结构,但是EVSE控制箱102可以是多个独立的结构的结合。EVSE控制箱102可以包括供电指示器115。

[0030] 此外,EVSE控制箱102可以包括用于将EVSE 100断电的接触器106。接触器106其功能类似于断开和闭合经过用于电流传递的第一电力线L1和第二电力线L2的路径的开关(或继电器)。如在图1中示出的,接触器106位于供电电源和电缆104之间,并且因此,起作用以把供电电源与电缆104连接或断开连接。当接触器106在被闭合的状态中时,电流能够从供电电源传递经过第一电力线L1和第二电力线L2至电缆104。相反地,当接触器106在断开状态中时,电流不能够从供电电源传递至电缆104。此外,接触器106特别地适合于将第一电力线L1和第二电力线L2断电,使得电缆上的电荷可以被迅速地并且安全地消散。

[0031] EVSE控制箱102还可以包括用于控制接触器106的控制电子设备107。更具体地,控制电子设备107控制接触器106是在断开状态中还是在闭合的状态中,并且因此,控制何时将第一电力线L1和第二电力线L2断电。控制电子设备107可以包括不同的电路部件,例如电阻器、电容器、电感器等等,和/或用一个或多个集成电路来实施。在某些实施方案中,控制电子设备107可以实施于印刷电路板(PCB)上。

[0032] 此外,EVSE控制箱102可以包括用于检测在第一电力线L1和第二电力线L2/N之间的差动电流的接地故障断路器(GFI)108。当差动电流超过阈值时,GFI可以把信号传输至控制电子设备107,控制电子设备107可以响应地把接触器106切换至断开状态。

[0033] 此外,控制电子设备107还可以与监视电路109接口连接。监视电路109可以被耦合至控制导引线CP,经过控制导引线CP其可以产生控制导引信号。在一个或多个布置中,例如在图1中示出的那个,监视电路109可以包括开关(S1)131和电阻器(R1)132,以及脉冲宽度调制(PWM)信号发生器或其他用于产生振荡信号(例如PWM信号)的振荡器(未示出)。监视

电路109可以监视控制导引线CP上的电压。基于检测到的电压,监视电路109和控制电子设备107可以确定电动车辆101的状态。例如,监视电路109和控制电子设备107可以确定电动车辆101是否被连接于EVSE 100和/或电动车辆101是否已准备好被充电。虽然监视电路109被分离地示出,但是其可以被结合到控制电子设备107中。

[0034] 仍然参照图1,EVSE连接器103可以包括被配置为把EVSE连接器103电气耦合至电动车辆101的车辆连接器105(例如车辆引入线口)的五个接触点151-155。接触点151-155可以提供分别地连接到第一电力线L1、第二电力线L2/N、接地线Gnd、控制导引线CP和紧邻电路的连接。在某些实施方案中,五个接触点151-155中的一个或多个可以包括被配置为插入电动车辆101的车辆连接器105中的管脚(其可以从EVSE连接器103的基部结构突出)。车辆连接器105可以包括耦合在接地线Gnd和接触点155之间的电阻器(R5)161。

[0035] 此外,EVSE连接器103可以包括紧邻电路。紧邻电路可以被用于检测在车辆连接器105处EVSE连接器103的存在。具体地,电动车辆101可以通过把信号施加于紧邻线P并且检测紧邻电路的阻抗来检测EVSE连接器103被连接于车辆连接器105。因此,响应于接收来自紧邻电路的信号,电动车辆101可以准备充电。多种配置可以被实施以提供紧邻电路。如在图1中示出的,紧邻电路可以包括与彼此是并联关系的开关(S3)134和电阻器(R7)135串联地耦合的电阻器(R6)133。电阻器(R6)133的一个端部可以耦合至紧邻电路接触点155。同时,彼此是并联关系的开关(S3)134和电阻器(R7)135的一个端部耦合至接地线Gnd。开关(S3)134可以被手动地(例如通过用户按下按钮)或机械地(例如通过当用户把EVSE连接器103连接于车辆连接器105时滑动的门锁)致动。在一个或多个布置中,开关(S3)134可以被配置为仅当EVSE连接器103被连接于特定的连接器(例如车辆连接器105)时闭合。

[0036] 转向电动车辆101,虽然电动车辆101可以包括许多零件,但是图1示出了仅某些与充电电动车辆101相关的零件。具体地,图1示出了电动车辆101可以包括充电器181、电池182、绝缘监视器183、充电控制器184、充电状态指示器185,和电路部件,例如电阻器(R2-R4)186-188、二极管(D)189、瞬态电压抑制二极管(TVS)190、开关(S2)191、和缓冲器192。

[0037] 图2图示了EVSE 200的另一个示例实施方案。如在图2中示出的,EVSE 200可以包括EVSE控制箱202、EVSE连接器203和电缆204。在图2中,EVSE 200被电气地连接于电动车辆201的电动车辆连接器205。此外,EVSE 200包括五个导体:第一电力线L1、第二电力线L2/N、控制导引线CP、紧邻线P、和接地线Gnd。这些导体中的每个都从EVSE控制箱202延伸出来经过电缆204至EVSE连接器203。在EVSE连接器203处,导体中的每个的一个端部被暴露。即,EVSE连接器203包括用于分别地允许接入到五个导体的五个接触点。

[0038] 同时,电动车辆连接器205还包括被配置为分别地连接于EVSE连接器203的五个接触点的五个接触点。经过该电动车辆连接器205的五个接触点,电动车辆201可以电气地连接于EVSE 200的五个导体中的每个,如在图2中示出的。

[0039] 图2还示出了EVSE控制箱202可以包括接触器(或继电器)206、控制电子设备207、接地故障断路器(GFI)208、和电缆检测子电路225。如在图2中示出的,电缆检测子电路225可以被连接于控制电子设备207、接地线Gnd和电缆检测线。在本文中,电缆检测线是指任何延伸经过电缆204并且耦合至电缆检测子电路225以为了形成闭合电路回路的目的的线。在图2中,电缆检测线被称为紧邻线P,因为其承载了将被经紧邻线P供应至电动车辆201的相同的信号。

[0040] 值得注意的是,根据工业标准(见例如SAE J1772),紧邻线P的一个部分是可选择的(被图2中的虚线图示)。具体地,不必需的是在电缆204或EVSE控制箱202中包括紧邻线P以符合工业标准,例如SAE J1772。为了符合SAE J1772,紧邻线P仅需要延伸入EVSE连接器203中,其中EVSE连接器203被连接于紧邻电路(所要求的部分由图2中的紧邻线P的实心部分示出)。如上文关于图1提到的,为了通知电动车辆201EVSE连接器203被连接于电动车辆连接器205的目的,紧邻电路被包括在EVSE连接器203中。在图2中,EVSE连接器203的紧邻电路包括电阻器(R6和R7)233和235和开关(S3)234(对应于图1中的相似的参考元件)。虽然图1和2示出了用于紧邻电路的相似的配置,但是应当理解,紧邻电路的其他的配置可以被实施。

[0041] 在图2的示例实施方案中,包括了紧邻线P的可选择的部分。即,紧邻线P延伸经过电缆204进入EVSE控制箱202中,其中EVSE控制箱202被电气地连接于电缆检测子电路225。据此,电缆检测子电路225可以在电缆204的另一个端部处连接于在EVSE连接器203中的紧邻电路。此外,因为电缆检测子电路225和紧邻电路二者都被连接于接地线Gnd,所以可以形成闭合电路回路。具体地,闭合电路回路将包括电缆检测子电路225、紧邻线P、紧邻电路和接地线Gnd。

[0042] 在一个实施方案中,通过检测沿着闭合电路回路的阻抗是否匹配紧邻电路即电阻器(R6和R7)233和235的预期的阻抗(并且如果必要的话,把任何线路电阻考虑在内),电缆检测子电路225可以检测电缆204或其的一个部分是否已经被移除。电缆检测子电路225通过把电流注入紧邻线P中初始化阻抗匹配。具体地,电缆检测子电路225可以包括被耦合在接地线Gnd和紧邻线P之间的电流源以闭合电路并且允许电流行进经过闭合电路。如果检测到的阻抗匹配预期的阻抗,那么电缆检测子电路225可以确定电缆204尚未被移除(即电缆204保持整个地未受损)。例如,如果电缆204尚未被移除,那么电流将围绕闭合电路回路行进并且电缆检测子电路225将检测到阻抗匹配预期的阻抗。然而,如果检测到的阻抗不匹配预期阻抗,那么电缆检测子电路225可以确定电缆204已经被移除。例如,如果电缆204已经被移除,那么闭合电路回路应当不被形成,并且,即使闭合电路回路被形成,阻抗应当不匹配预期的阻抗。具体地,当电缆204已经被移除时,检测到的阻抗应当是无穷(在理论上),这是由于作为被移除的电缆204的结果而形成的断开电路。因此,如果电缆204被偷窃,那么电缆检测子电路225可以检测到这样的发生。应当理解的是,紧邻电路的预期阻抗可以事先基于紧邻电路(例如电阻器R6和R7)和/或电缆204本身的已知的电阻被确定。当然地,匹配是否被检测到可以允许某些公差(即,如果阻抗在预期阻抗的某个范围内的话,那么匹配可以发生)。

[0043] 虽然本公开内容的一个方面是检测电缆204是否被偷窃,但是电缆检测子电路225可能不区分电缆204是被有意地还是无意地移除或移除是被授权的还是未被授权的。因此,电缆检测子电路225可以检测到电缆204被偷窃,即使电缆204为了修理或更换被移除的目的。此外,电缆检测子电路225可以检测到电缆204被偷窃,即使当闭合电路回路不被形成的原因是因为电缆204中的导体(例如紧邻线P或接地线Gnd)被破坏。然而,无论电缆检测子电路225检测到电缆204已经被移除的实际的原因是什么,电缆检测子电路225都可以假定电缆204被偷窃以便通过设计而产生过度地保护性或因为偷窃可能是电缆204失去的最可能的原因。

[0044] 此外,电缆检测子电路225可以被配置为响应于检测电缆204是否已经被移除的结果而发生和/或传输输出信号。如在图2中示出的,电缆检测子电路225可以把指示电缆204是否已经被移除的信号在线226上传输至控制电子设备207。该输出信号可以采取各种形式。例如,输出信号可以是当电缆检测子电路225检测到电缆204已经被从EVSE 200移除时具有逻辑高电压并且当电缆检测子电路225检测到电缆204保持被连接于EVSE 200时具有逻辑低电压的数字信号。

[0045] 此外,电缆检测子电路225可以被配置为接收来自控制电子设备207的信号。具体地,控制电子设备207可以把信号传输至电缆检测子电路225以控制何时电缆检测子电路225进行电缆检测。控制电子设备207可以包括监视电路(在图2中未示出)以在EVSE 200被连接于机动车辆201和/或正在充电机动车辆201时进行检测,并且可以基于该检测把信号发送至电缆检测子电路225。在某些实施方案中,控制电子设备207可以仅允许电缆检测子电路225在EVSE 200不被连接于机动车辆201或正在充电机动车辆201时进行电缆检测。EVSE 200可以当控制电子设备207检测到连接到机动车辆201的连接时确定电缆204保持被连接于EVSE 200,并且在这种情况下,EVSE 200可以防止电缆检测子电路225进行电缆检测。在另一个实施方案中,电缆检测子电路225可以一旦用户命令时或根据算法进行电缆检测。例如,电缆检测子电路225可以周期性地(例如每十分钟、每小时等等),在预确定的间歇期之后,或在预确定的时间(例如在1:00pm、在1:00am等等)。在一个或多个布置中,预确定的时间可以是当EVSE 200是不为使用可用的时的时间,例如当充电设施/站被关闭时的午夜。

[0046] 虽然图2示出了电缆检测子电路225与控制电子设备207通信,但是电缆检测子电路225可以也与其他设备通信。具体地,输出信号可以被传输至计算设备或输出设备以触发对检测到电缆204已经被移除的响应。例如,输出信号可以被传输至输出设备,该输出设备发声指示电缆204已经被移除的警报。据此,如果电缆204已经被偷窃,那么报警器可以向其他的人发出报警,例如EVSE 200的操作者或拥有者、EVSE 200的用户、和旁观者。因此,偷窃电缆204的人的身份可以被确定。此外,报警报可以有助于制止试图偷窃电缆204的人。

[0047] 另外地或可选择地,输出信号可以被传输至被EVSE 200的操作者或拥有者可访问的输出设备(例如电话、寻呼机、膝上计算机、计算机等等),由此通知操作者或拥有者电缆204已经被移除。操作者或拥有者可以然后据此采取行动。例如,拥有者或操作者可以去EVSE 200的电缆204被从其移除的区域以确定原因。如果电缆204因为其被偷窃而被移除,那么拥有者或操作者可以能够识别偷窃其的人或被偷窃者使用的汽车的牌照。可选择地,拥有者或操作者可以选择派遣修理工以修理EVSE 200。此外,输出信号可以被传输至保安公司,其可以向官方(例如警察)报警或可以派遣私人安保队伍/调查者。

[0048] 在某些实施方案中,输出信号可以被传输至用于响应于检测到电缆204的移除自动地捕获信息的输出设备,例如照相机。具体地,输出信号可以在电缆检测子电路225确定电缆204已经被移除之后立刻触发照相机以捕获EVSE 200或其的周围的区域的图像。

[0049] 此外,输出信号可以被传输至用于确定电缆204被移除的时间(或近似的时间)的计算设备。计算设备可以然后确定时间是否落入在其期间电缆的移除是否可以被允许的所设置的时间窗口内。例如,EVSE 200的拥有者或操作者可以关注待在电缆204上进行的维护,并且因此,可以设置在其期间电缆204可以被移除的时间窗口。相反地,例如,时间窗可

以被设置以覆盖当电缆204的移除更有可能是由于偷窃的在晚上的时间。并且因此,如果电缆204的移除在晚上发生,那么计算设备可以推断移除是不被允许的,并且可以据此触发响应。

[0050] 图3图示了EVSE 300的又一个示例实施方案。EVSE 300大部分相似于图2的EVSE 200。图3的EVSE控制箱302、EVSE连接器303、电缆304和电动车辆连接器305可以被分别地与图2的EVSE控制箱202、EVSE连接器203、电缆204和电动车辆连接器205相似地进行配置。然而,EVSE 300图示了电缆检测子电路325(其可以相似于图2的电缆检测子电路225)可以被以其连接于EVSE连接器303的紧邻电路的另一个方式。在图3中,为了形成闭合电路回路的目的延伸经过电缆204并且耦合至电缆检测子电路325的电缆检测线被称为专用电缆检测线DCDL,因为该线承载与紧邻线P不同的信号。

[0051] 如在图3中示出的,经过专用电缆检测线DCDL,电缆检测子电路325可以耦合至紧邻电路内的不同的节点。具体地,图3图示了电缆检测子电路325被连接于在电阻器(R6)333和开关(S3)334(或电阻器(R7)335)之间的节点。据此,被电缆检测子电路325接收到的信号可以是与在紧邻线P上的信号不同。然而,电缆检测子电路325可以仍然检测是否具有闭合电路回路,并且因此,可以确定电缆304是否已经被移除。

[0052] 图4图示了EVSE 400的再一个示例实施方案。EVSE 400大部分相似于图2的EVSE 200。图4的EVSE控制箱402、EVSE连接器403、电缆404、和电动车辆连接器405可以被分别地进行与图2的EVSE控制箱202、EVSE连接器203、电缆204、和电动车辆连接器205相似的配置。然而,EVSE 400图示了电缆检测子电路425(其可以相似于图2的电缆检测子电路225)可以被连接于在EVSE连接器403内的另外的电路,即除了紧邻电路(具有电阻器(R6)433、电阻器(R7)435、开关(S3)434)。

[0053] 如在图4中示出的,电缆检测子电路425可以耦合至位于在专用电缆检测线DCDL和接地线Gnd之间串联的电阻器(R8)441。值得注意的是,专用电缆检测线DCDL可以仅仅用于被电缆检测子电路425使用。专用电缆检测线DCDL可以延伸经过电缆404从EVSE控制箱402至在EVSE连接器403中的电阻器(R8)441。图4还图示了专用电缆检测线DCDL可以仅仅被连接于电阻器(R8)441。值得注意的是,专用电缆检测线DCDL可以不被EVSE连接器403暴露,并且可以不被连接于电动车辆连接器405。

[0054] 虽然图4图示了电阻器(R8)441是唯一的用于把专用电缆检测线DCDL连接于接地线Gnd的部件,但是应当理解的是,另外的电路可以被使用。此外,虽然电阻器(R8)441被图示为被定位在EVSE连接器403内,但是在另一个实施方案中电阻器(R8)441(或另一个回路)可以被定位在电缆404内。通过把电阻器(R8)441定位在EVSE连接器403中,电缆检测子电路425可以能够检测电缆404的任何部分是否被移除。然而,在某些实施方案中,可能期望的是(例如,为了减少与把另一个导体沿着电缆的整个的长度延伸相关联的成本)是把电阻器定位在电缆404内。如果电阻器(R8)441被定位为更靠近于电缆404的被连接于EVSE连接器403的端部,那么电缆检测子电路425可以能够检测电缆的大部分是否保留。相反地,如果电阻器R8被定位为更靠近于电缆404的被连接于EVSE控制箱402的端部,那么电缆检测子电路425可以不检测到电缆404的大部分已经被移除;然而,较少的导电材料可以被用于专用电缆检测线DCDL。在某些实施方案中,可以预见的是,试图偷窃电缆404的人将在靠近于EVSE控制箱402的点切割电缆404,并且因此,在这样的实施方案中,可以是可接受的是把电阻器

(R8)441(或相似的电路)定位在电缆404内更靠近于EVSE控制箱402的位置处。

[0055] 图5图示了电缆检测子电路525的一个示例配置。电缆检测子电路525可以被实施为图2的电缆检测子电路225、图3的电缆检测子电路325和图4的电缆检测子电路425;然而,图5示出了被连接于如在图2中的紧邻线P的电缆检测子电路525。

[0056] 如在图5中示出的,电缆检测子电路525可以包括电压比较器550、电流源560、和电压源570。电压比较器550可以具有两个输入部:非反相输入V+和反相输入V-。当在非反相输入V+的电压超过在反相输入V-的电压时,电压比较器550输出逻辑高电压。在电缆检测子电路525中,电压源570把阈值电压V_{th}供应至反相输入V-,并且因此,当非反相输入V+超过阈值电压V_{th}时比较器550仅输出逻辑高电压。

[0057] 电流源560把电流注入电路回路中,包括紧邻线P、紧邻电路(例如电阻器(R6和R7)533和535和开关(S3)534)、和接地线Gnd。当电缆504尚未被移除时,电流可以围绕回路行进,经过紧邻线P、紧邻电路、和接地线Gnd。在该时间,在非反相输入V+的电压将低于在反相输入V-的电压,因为电流可以流动经过紧邻电路。并且,因为在非反相输入V+的电压低于在反相输入V-的电压,所以电压比较器550不输出逻辑高电压。相反地,当电缆504已经被移除时,因为该电路回路将是断开的,电流不能够行进经过紧邻线P、紧邻电路和接地线Gnd。在这种情况下,电路回路是断开的,并且在非反相输入V+的电压将成为大于在反相输入V-的电压,因为被电流源560供应的电流行进至非反相输入V+。此外,电缆检测子电路525被配置为使得电流源560可以把超过被供应至反相输入V-的阈值电压V_{th}的电压传送至非反相输入V+。因此,电压比较器550将产生指示电缆504已经被移除的高输出。

[0058] 图6图示了可以根据本公开内容的示例性的实施方案进行使用的示例计算设备600的框图。在本公开内容的一个或多个实施方案中,计算设备600可以被结合入EVSE 100、200、300、400中。或者是,计算设备600可以被结合入包括EVSE 100、200、300、400的系统中,但是可以在EVSE 100、200、300、400外部。即,EVSE 100、200、300、400可以经过网络与位于远程的计算设备600通信。

[0059] 如在图6中示出的,计算设备600可以具有处理器601,处理器601可以能够控制计算设备600和其的相关联的部件(包括存储器603、RAM 605、ROM 607、输入/输出(I/O)模块609、网络接口611、电缆检测子电路接口613、和控制电子设备接口615)的操作。

[0060] I/O模块609可以被配置为被连接于输入设备617(例如小键盘、麦克风等等)和显示器619(例如监视器、触摸屏等等)。显示器619和输入设备617被示出为独立于与计算设备600之外的元件;然而,在某些实施方案中,它们可以在同一个结构内。此外,I/O模块609可以被配置为连接于输出设备621(例如灯、报警器、机械指示牌等等),其可以被配置为指示EVSE 200的状态,以及具体地,响应于被电缆检测子电路225提供的结果的EVSE 200的电缆204的状态。处理器601通过I/O模块609可以控制输出设备621以指示电缆204被移除。例如,处理器601可以确定电缆204的移除是未被授权的,并且因此,可以把信号发送至输出设备621以发声警报,闪烁灯,通知其他人(例如拥有者、操作者、警察、安保人员等等),捕获图像等等。

[0061] 存储器603可以是任何用于存储计算机可执行的指令(例如软件)的计算机可读的介质。被存储在存储器603内的指令可以使计算设备600能够进行不同的功能。例如,存储器603可以存储用于处理从电缆检测回路225接收的输出信号并且据此控制响应的计算机可

执行的指令。此外,存储器603可以存储用于作出本文公开的确定的准则,例如时间窗口。此外,存储器603可以存储其他的计算设备的IP地址,以在电缆204的移除被检测到的情况下与其进行通信。此外,存储器603可以存储被计算设备600使用的软件,例如操作系统623和/或应用程序(例如控制应用)625,并且可以包括相关联的数据库627。

[0062] 网络接口611允许计算设备600经过本领域所知的网络630(例如互联网)连接于其他的计算设备640并且与其进行通信。网络接口611可以经过已知的通信线路或使用蜂窝回程通信或无线标准(例如IEEE 802.11)无线地连接于网络630。此外,网络接口611可以使用各种协议,包括传输控制协议/互联网协议(TCP/IP)、用户数据报协议/互联网协议(UDP/IP)、以太网、文件传输协议(FTP)、超文本传输协议(HTTP)、PROFIBUS、Modbus TCP、DeviceNet、通用工业协议(CIP)等等,以与其他的计算设备640通信。

[0063] 电缆检测子电路接口613可以被配置为接收来自电缆检测子电路225的输入。经过电缆检测子电路接口613,计算设备600可以输入指示电缆204是否已经被移除的信号。电缆检测子电路接口613可以然后把该信号提供至处理器601以,例如,确定电缆204是否因为偷窃而被移除,和/或以输出警告其他人的信号。电缆检测子电路接口613可以也被用于把信号传输至电缆检测子电路225以控制何时电缆检测子电路225进行检测。例如,计算设备600可以确定何时电缆检测子电路225应当把电流注入紧邻线P中,并且因此,控制电缆检测子电路225如此做的信号可以经过电缆检测子电路接口613被输出。

[0064] 此外,控制电子设备接口615可以被配置为与控制电子设备207通信。值得注意的是,控制电子设备接口615可以允许双向通信。经过控制电子设备接口615,计算设备600可以输出信号以,例如,引导控制电子设备207断开/闭合接触器206。同时,控制电子设备接口615还可以允许计算设备600接收指示例如接触器206是断开还是被闭合的信号。在某些实施方案中,处理器601可以经过控制电子设备接口615与控制电子设备207通信以确保接触器206是断开的,然后引导电缆检测子电路225经过电缆检测子电路接口613把电流注入电缆204中。

[0065] 计算设备600也可以是可移动的设备,使得其可以被可拆卸地连接于EVSE 600。因此,计算设备600还可以包括其他的不同的部件,例如电池、扬声器和天线(未示出)。此外,如果计算设备600被结合入EVSE 100、200、300、400中,那么计算设备600可以被配置为使得其可以被移除。以这种方式,如果计算设备600发生故障,那么其可以被容易地更换,而无须更换整个的EVSE 100、200、300、400。

[0066] 本公开内容的若干方面已经以其示例性的实施方案进行了描述。本领域的普通技术人员根据对本公开内容的回顾,容易想到多种其他的实施方案、修改、和变化形式,所述多种其他的实施方案、修改、和变化形式落入所附的权利要求的范围和精神内。例如,本领域的普通技术人员将意识到,在电缆检测子电路225中使用的电压的值可以根据本公开内容的各方面进行改变。

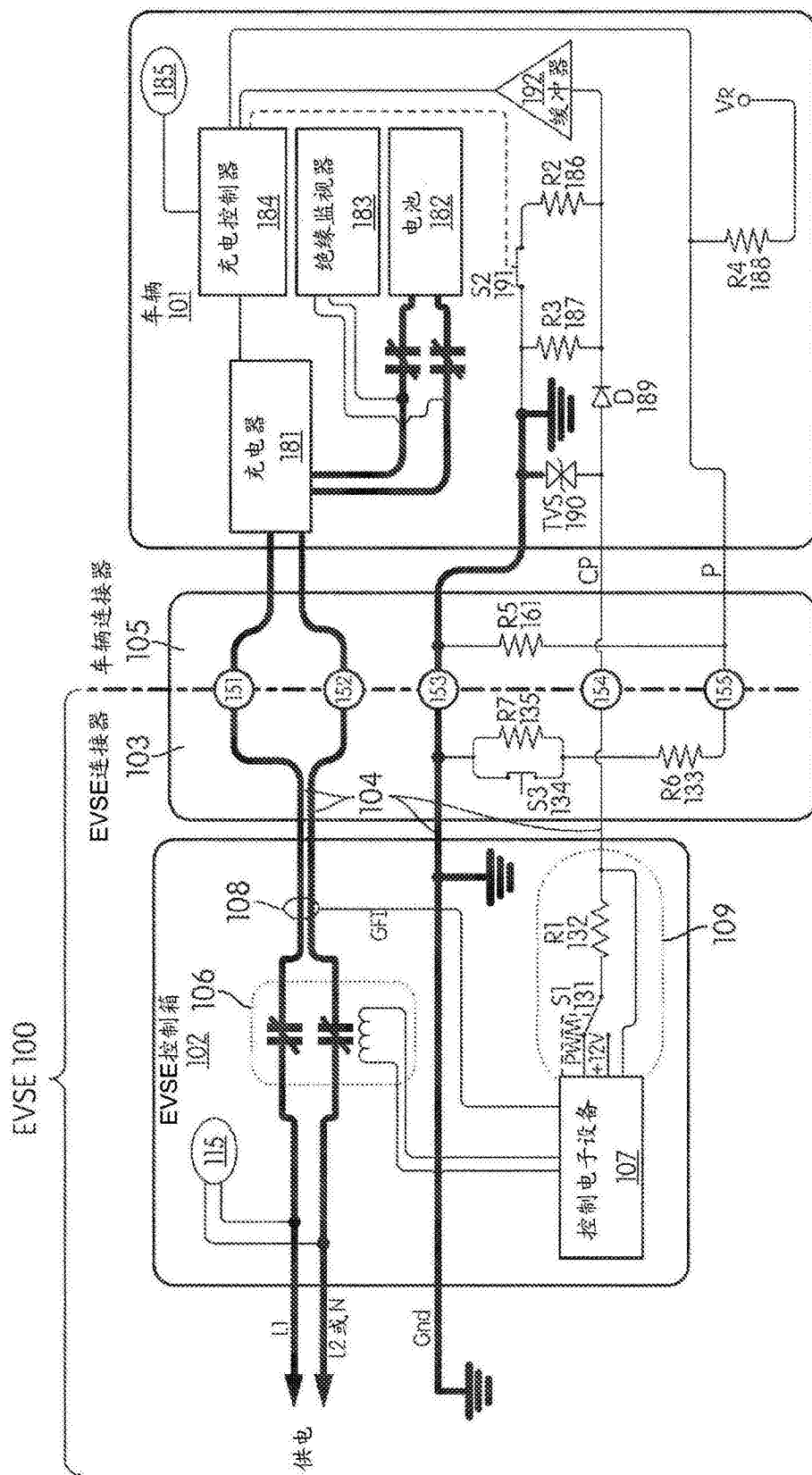


图1

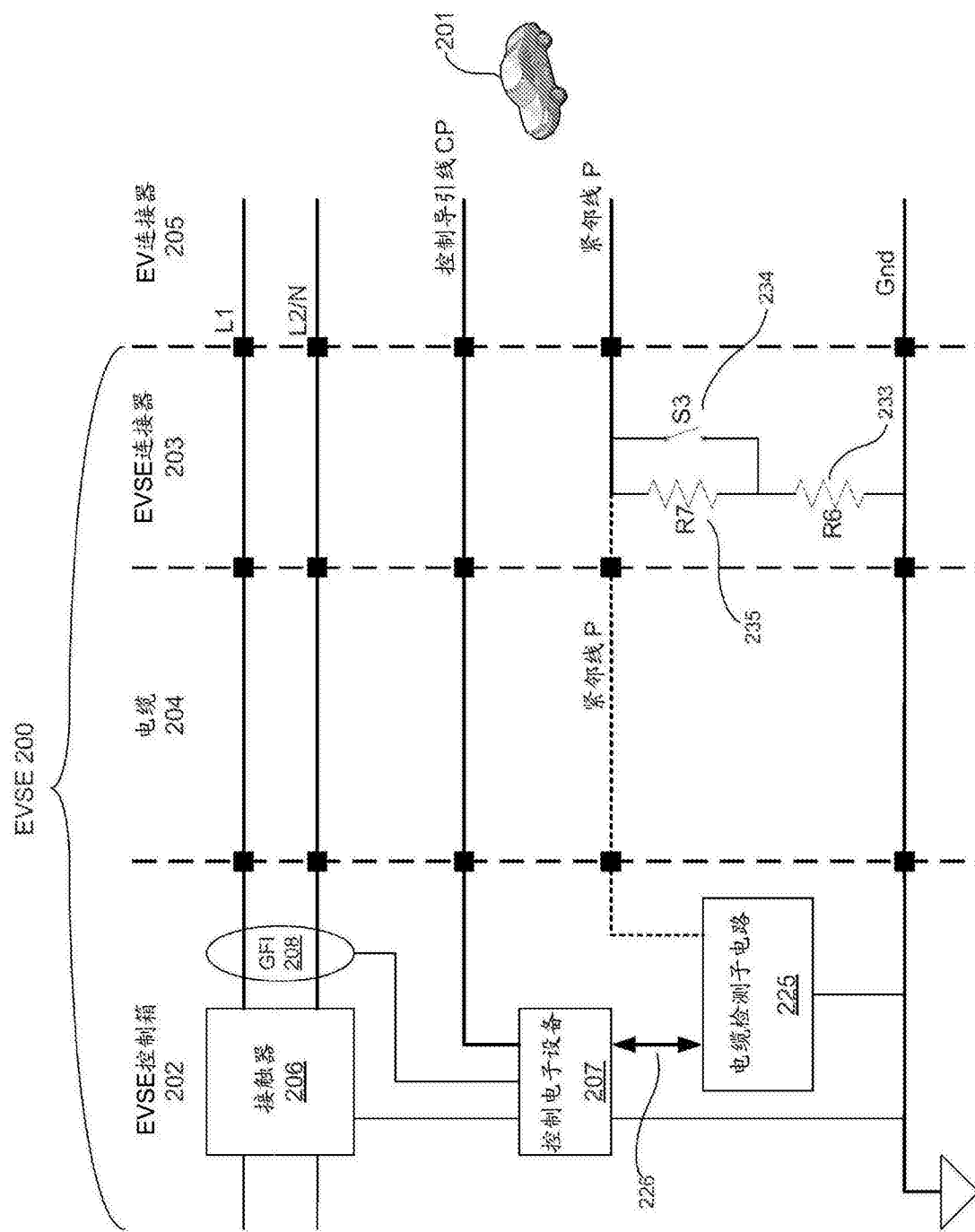


图 2

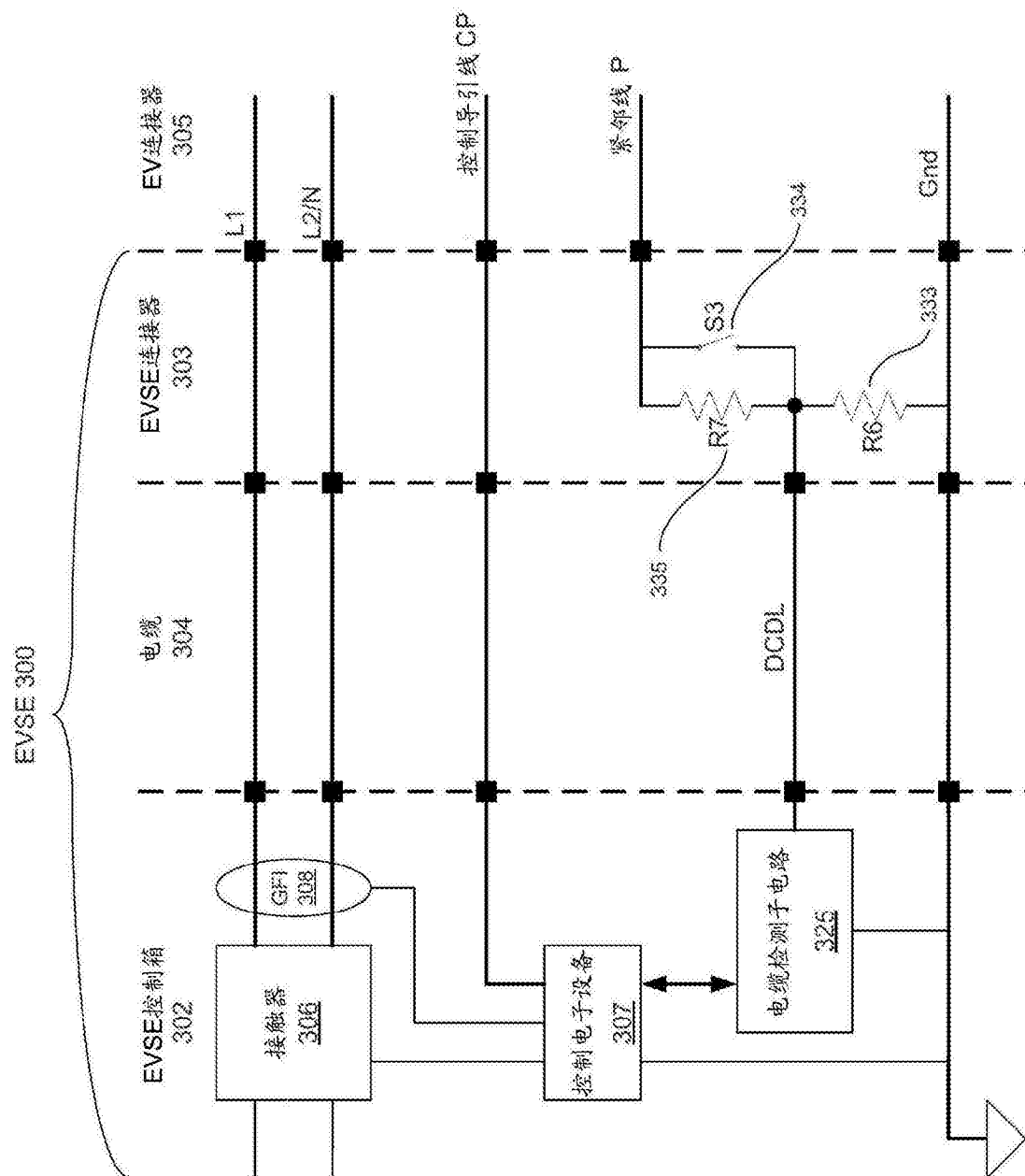


图3

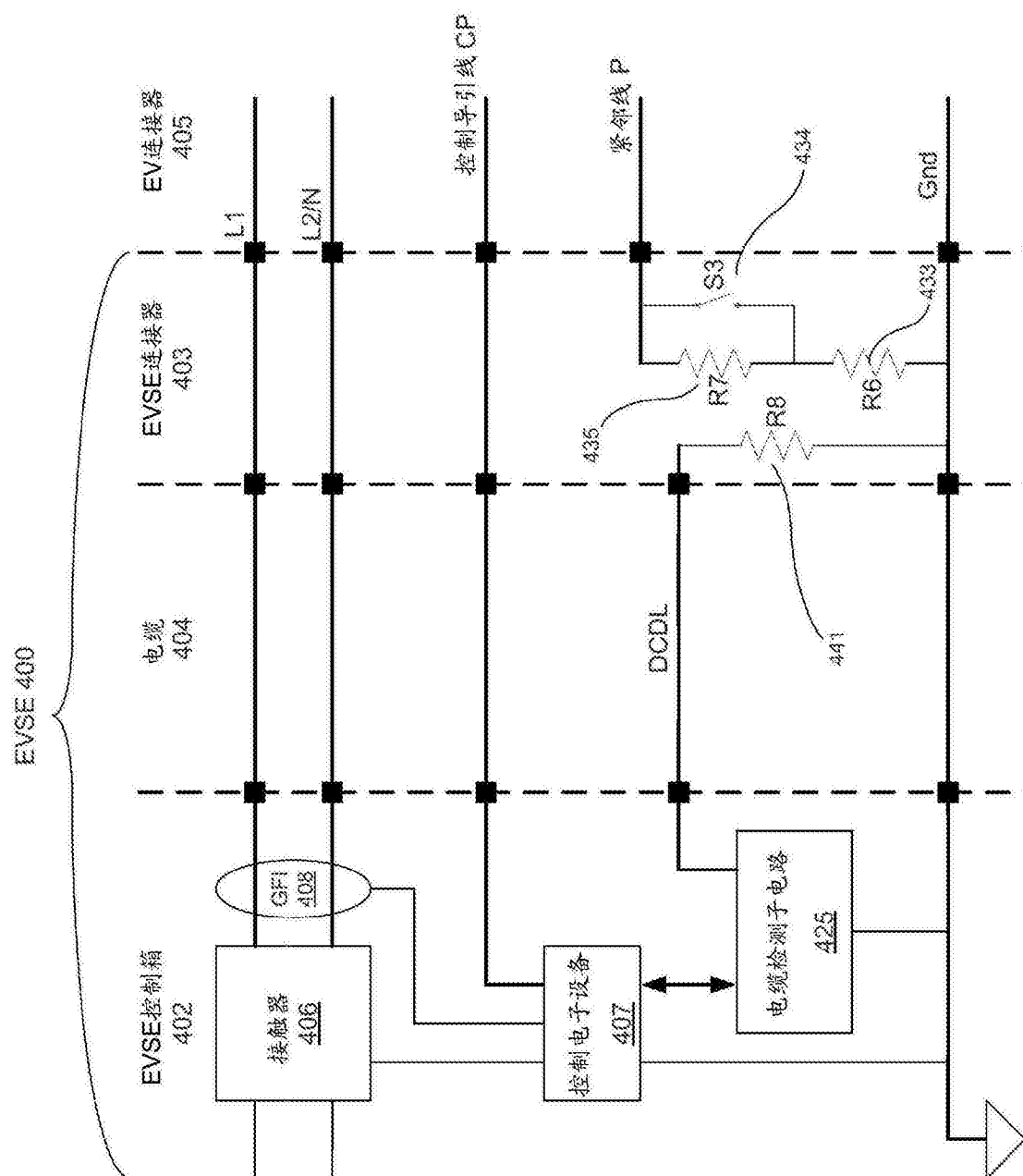


图4

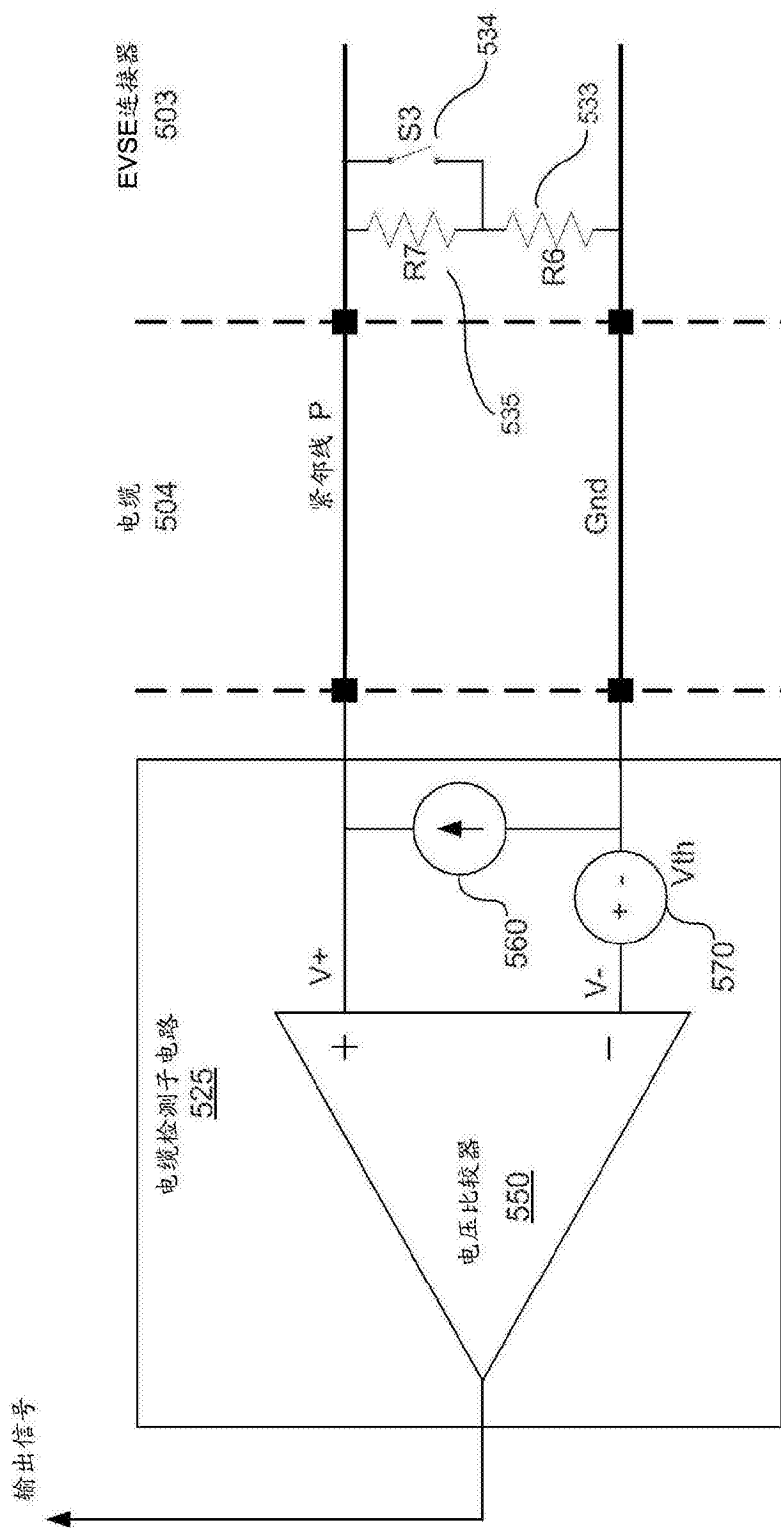


图5

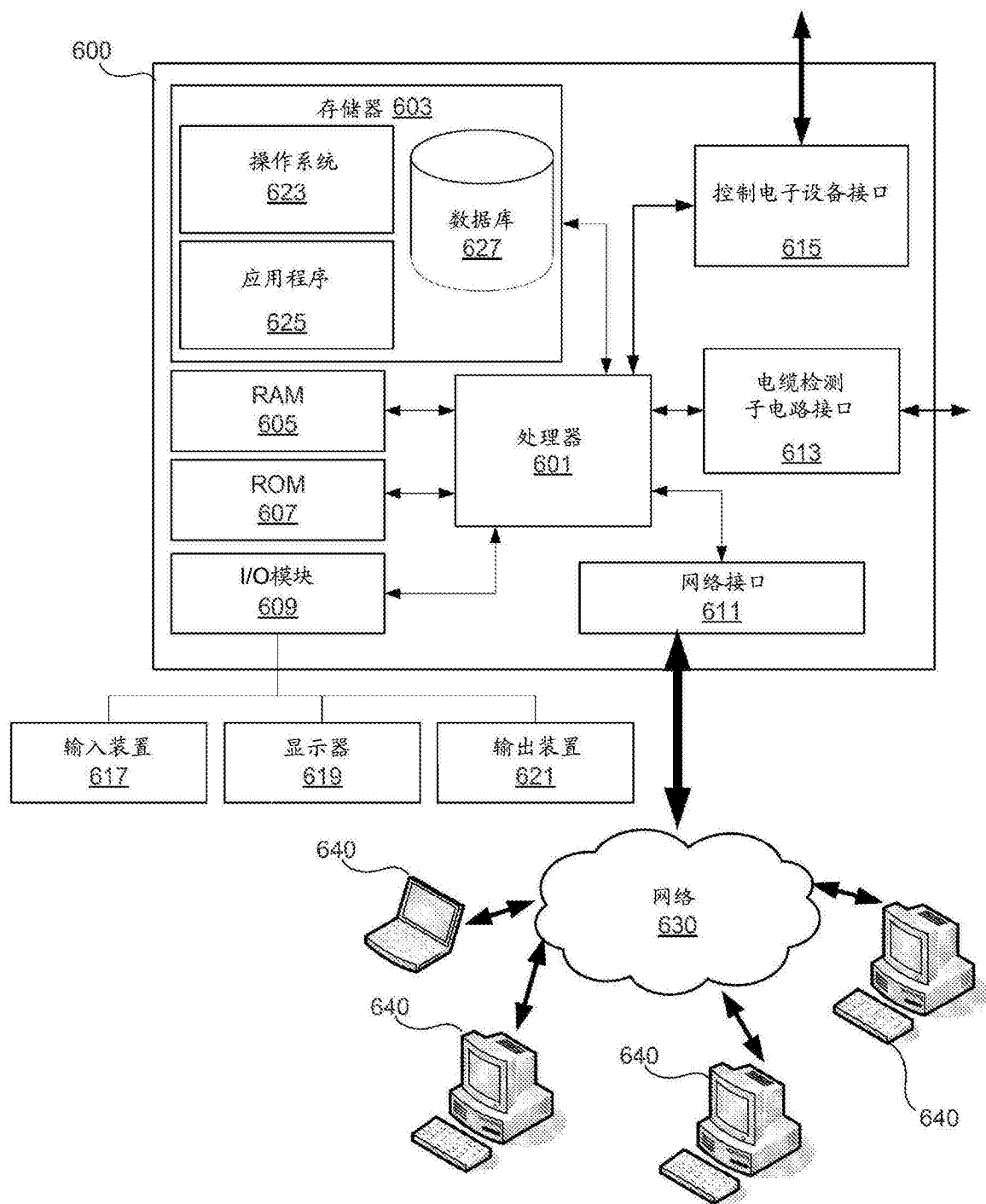


图6