



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107957742 A

(43)申请公布日 2018.04.24

(21)申请号 201710985382.1

(22)申请日 2017.10.20

(71)申请人 宝沃汽车(中国)有限公司

地址 100102 北京市朝阳区阜通东大街1号
院2号楼

(72)发明人 解俊娣

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 赵囡囡

(51) Int. Cl.

G05F 1/67(2006.01)

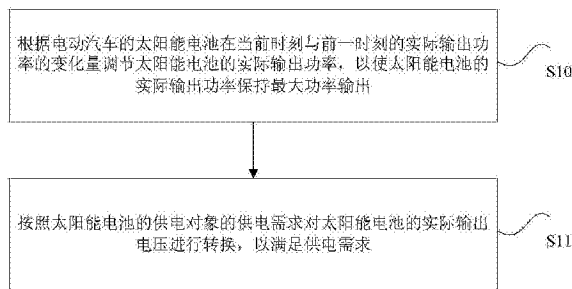
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

电动汽车的供电方法、装置、光伏控制器及电动汽车

(57)摘要

本发明公开了一种电动汽车的供电方法、装置、光伏控制器及电动汽车。该方法包括：根据电动汽车的太阳能电池在当前时刻与前一时刻的实际输出功率的变化量调节太阳能电池的实际输出功率，以使太阳能电池的实际输出功率保持最大功率输出；按照太阳能电池的供电对象的供电需求对太阳能电池的实际输出电压进行转换，以满足供电需求。本发明解决了相关技术中完全依靠单一的功率跟踪控制方式易造成追踪偏差、且能量损耗较大的技术问题。



1. 一种电动汽车的供电方法,其特征在于,包括:

根据电动汽车的太阳能电池在当前时刻与前一时刻的实际输出功率的变化量调节所述太阳能电池的实际输出功率,以使所述太阳能电池的实际输出功率保持最大功率输出;

按照所述太阳能电池的供电对象的供电需求对所述太阳能电池的实际输出电压进行转换,以满足所述供电需求。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据所述太阳能电池在所述当前时刻与所述前一时刻的实际输出功率的变化量调节所述太阳能电池的实际输出功率包括:

当所述变化量小于预设阈值时,在预设功率输出范围内将所述太阳能电池的实际输出功率调节至最大输出功率或接近于最大输出功率;

当所述变化量大于或等于所述预设阈值时,将所述太阳能电池的实际输出功率从所述预设功率输出范围外调节至所述预设功率输出范围内。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,在所述预设功率输出范围内将所述太阳能电池的实际输出功率调节至所述最大输出功率或无限接近于所述最大输出功率包括:

利用所述当前时刻与所述前一时刻的输出功率差值与电压采样值差值的比值计算得到所述第一计算结果;

利用下一时刻与所述当前时刻的输出功率差值与电压采样值差值的比值计算得到所述第二计算结果;

利用所述第二计算结果与所述第一计算结果的差值计算得到第三计算结果;

将所述第二计算结果与所述第三计算结果设置为输入参数,按照预设模糊控制规则输出比例控制参数、积分控制参数与微分控制参数;

采用所述比例控制参数、所述积分控制参数与所述微分控制参数分别对比例微分积分PID控制器的比例环节、积分环节与微分环节进行调节,以使所述太阳能电池的实际输出功率调节至所述最大输出功率或无限接近于所述最大输出功率。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述供电对象包括:第一供电需求装置和第二供电需求装置,且所述第一供电需求装置的工作电压高于所述第二供电需求装置的工作电压,按照所述供电对象的所述供电需求对所述太阳能电池的实际输出电压进行转换包括:

当满足第一供电需求时,通过对所述太阳能电池的实际输出电压进行转换为所述第一供电需求装置供电;

在未满足所述第一供电需求的情况下,当满足第二供电需求时,通过对所述太阳能电池的实际输出电压进行转换为所述第二供电需求装置供电。

5. 一种电动汽车的供电装置,其特征在于,包括:

调节模块,用于根据电动汽车的太阳能电池在当前时刻与前一时刻的实际输出功率的变化量调节所述太阳能电池的实际输出功率,以使所述太阳能电池的实际输出功率保持最大功率输出;

转换模块,用于按照所述太阳能电池的供电对象的供电需求对所述太阳能电池的实际输出电压进行转换,以满足所述供电需求。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述调节模块,用于当所述变化量小于预设阈值时,在预设功率输出范围内将所述太阳能电池的实际输出功率调节至最大输出功率

或无限接近于最大输出功率;当所述变化量大于或等于预设阈值时,将所述太阳能电池的实际输出功率从所述预设功率输出范围外调节至所述预设功率输出范围内。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述调节模块包括:

第三计算单元,用于利用所述当前时刻与所述前一时刻的输出功率差值与电压采样值差值的比值计算得到所述第一计算结果;

第四计算单元,用于利用下一时刻与所述当前时刻的输出功率差值与电压采样值差值的比值计算得到所述第二计算结果;

第五计算单元,用于利用所述第二计算结果与所述第一计算结果的差值计算得到第三计算结果;

处理单元,用于将所述第二计算结果与所述第三计算结果设置为输入参数,按照预设模糊控制规则输出比例控制参数、积分控制参数与微分控制参数;

第一调整单元,用于采用所述比例控制参数、所述积分控制参数与所述微分控制参数分别对比例微分积分PID控制器的比例环节、积分环节与微分环节进行调节,以使所述太阳能电池的实际输出功率调节至所述最大输出功率或无限接近于所述最大输出功率。

8. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述供电对象包括:第一供电需求装置和第二供电需求装置,且所述第一供电需求装置的工作电压高于所述第二供电需求装置的工作电压,所述转换模块,用于当满足第一供电需求时,通过对所述太阳能电池的实际输出电压进行转换为所述第一供电需求装置供电;或者,在未满足所述第一供电需求的情况下,当满足第二供电需求时,通过对所述太阳能电池的实际输出电压进行转换为所述第二供电需求装置供电。

9. 一种光伏控制器,其特征在于,包括:权利要求5至8中任意一项所述的电动汽车的供电装置。

10. 一种电动汽车,其特征在于,包括:太阳能电池,光伏控制器,蓄电池,其中,所述太阳能电池的输出端与所述光伏控制器的输入端相连接,所述光伏控制器的输出端与所述蓄电池的输入端相连接,所述光伏控制器包括权利要求5至8中任意一项所述的电动汽车的供电装置。

电动汽车的供电方法、装置、光伏控制器及电动汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车领域,具体而言,涉及一种电动汽车的供电方法、装置、光伏控制器及电动汽车。

背景技术

[0002] 目前,由于受到充电基站数量少、规模小、覆盖面窄等基础设施的限制,电动汽车的发展受到严重制约,因此,将不受地域限制可随时充电的太阳能发电作为电动汽车的供电来源以实现移动充电,而不用完全依赖于充电桩,能够在一定程度上避免电动汽车驾驶员在行驶过程中时刻关注电量、可行驶里程和充电基站位置的问题。

[0003] 然而,造成太阳能电池迟迟无法广泛应用于电动汽车上的技术缺陷主要包括以下两个方面:其一是成本高,其二是太阳能电池发电转换效率低下,利用率低。以目前流行应用的硅基太阳能组件为例,其效率约为20%左右,其光伏组件成本约为3-4元/每瓦。而柔性薄膜太阳能发电效率虽然可高达31.6%,但是其发电成本却远高于20元/每瓦。

[0004] 鉴于太阳能电池既非恒流源也非恒压源,当工作电压小于最大功率点电压 V_m 时,光伏电池输出功率随工作电压的增大而逐渐增加,而当工作电压大于 V_m 时,输出功率随工作电压的增大而减小。因此,为了能够最大化的吸收利用太阳能,必须在不同日照强度及温度的条件下尽可能提高工作点的输出功率。

[0005] 针对上述的问题,目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0006] 本发明至少部分实施例提供了一种电动汽车的供电方法、装置、光伏控制器及电动汽车,以至少解决相关技术中完全依靠单一的功率跟踪控制方式易造成追踪偏差、且能量损耗较大的技术问题。

[0007] 根据本发明其中一实施例,提供了一种电动汽车的供电方法,包括:

[0008] 根据电动汽车的太阳能电池在当前时刻与前一时刻的实际输出功率的变化量调节太阳能电池的实际输出功率,以使太阳能电池的实际输出功率保持最大功率输出;按照太阳能电池的供电对象的供电需求对太阳能电池的实际输出电压进行转换,以满足供电需求。

[0009] 可选地,根据太阳能电池在当前时刻与前一时刻的实际输出功率的变化量调节太阳能电池的实际输出功率包括:当变化量小于预设阈值时,在预设功率输出范围内将太阳能电池的实际输出功率调节至最大输出功率或接近于最大输出功率;当变化量大于或等于预设阈值时,将太阳能电池的实际输出功率从预设功率输出范围外调节至预设功率输出范围内。

[0010] 可选地,根据太阳能电池在当前时刻与前一时刻的实际输出功率的变化量调节太阳能电池的实际输出功率包括:获取太阳能电池在前一时刻输出的第一电压采样值和第一电流采样值;获取太阳能电池在当前时刻输出的第二电压采样值和第二电流采样值;利用

第一电压采样值和第一电流采样值计算第一输出功率以及利用第二电压采样值和第二电流采样值计算第二输出功率;计算第二输出功率与第一输出功率的差值的绝对值,得到变化量。

[0011] 可选地,在预设功率输出范围内将太阳能电池的实际输出功率调节至最大输出功率或无限接近于最大输出功率包括:利用当前时刻与前一时刻的输出功率差值与电压采样值差值的比值计算得到第一计算结果;利用下一时刻与当前时刻的输出功率差值与电压采样值差值的比值计算得到第二计算结果;利用第二计算结果与第一计算结果的差值计算得到第三计算结果;将第二计算结果与第三计算结果设置为输入参数,按照预设模糊控制规则输出比例控制参数、积分控制参数与微分控制参数;采用比例控制参数、积分控制参数与微分控制参数分别对比例微分积分PID控制器的比例环节、积分环节与微分环节进行调节,以使太阳能电池的实际输出功率调节至最大输出功率或无限接近于最大输出功率。

[0012] 可选地,将太阳能电池的实际输出功率从预设功率输出范围外调节至预设功率输出范围内包括:根据第二输出功率与第一输出功率的比较结果以及第二电压采样值与第一电压采样值的比较结果调整第二电压采样值的取值,以使太阳能电池的实际输出功率从预设功率输出范围外调节至预设功率输出范围内,其中,第二电压采样值的调整幅度是由第二输出功率与第一输出功率的差值所对应的取值范围确定的。

[0013] 可选地,供电对象包括:第一供电需求装置和第二供电需求装置,且第一供电需求装置的工作电压高于第二供电需求装置的工作电压,按照供电对象的供电需求对太阳能电池的实际输出电压进行转换包括:当满足第一供电需求时,通过对太阳能电池的实际输出电压进行转换为第一供电需求装置供电;在未满足第一供电需求的情况下,当满足第二供电需求时,通过对太阳能电池的实际输出电压进行转换为第二供电需求装置供电。

[0014] 根据本发明其中一实施例,还提供了一种电动汽车的供电装置,包括:

[0015] 调节模块,用于根据电动汽车的太阳能电池在当前时刻与前一时刻的实际输出功率的变化量调节太阳能电池的实际输出功率,以使太阳能电池的实际输出功率保持最大功率输出;转换模块,用于按照太阳能电池的供电对象的供电需求对太阳能电池的实际输出电压进行转换,以满足供电需求。

[0016] 可选地,调节模块,用于当变化量小于预设阈值时,在预设功率输出范围内将太阳能电池的实际输出功率调节至最大输出功率或无限接近于最大输出功率;当变化量大于或等于预设阈值时,将太阳能电池的实际输出功率从预设功率输出范围外调节至预设功率输出范围内。

[0017] 可选地,调节模块包括:第一获取单元,用于获取太阳能电池在前一时刻输出的第一电压采样值和第一电流采样值;第二获取单元,用于获取太阳能电池在当前时刻输出的第二电压采样值和第二电流采样值;第一计算单元,用于利用第一电压采样值和第一电流采样值计算第一输出功率以及利用第二电压采样值和第二电流采样值计算第二输出功率;第二计算单元,用于计算第二输出功率与第一输出功率的差值的绝对值,得到变化量。

[0018] 可选地,调节模块包括:第三计算单元,用于利用当前时刻与前一时刻的输出功率差值与电压采样值差值的比值计算得到第一计算结果;第四计算单元,用于利用下一时刻与当前时刻的输出功率差值与电压采样值差值的比值计算得到第二计算结果;第五计算单元,用于利用第二计算结果与第一计算结果的差值计算得到第三计算结果;处理单元,用于

将第二计算结果与第三计算结果设置为输入参数,按照预设模糊控制规则输出比例控制参数、积分控制参数与微分控制参数;第一调整单元,用于采用比例控制参数、积分控制参数与微分控制参数分别对比例微分积分PID控制器的比例环节、积分环节与微分环节进行调节,以使太阳能电池的实际输出功率调节至最大输出功率或无限接近于最大输出功率。

[0019] 可选地,调节模块包括:第二调整单元,用于根据第二输出功率与第一输出功率的比较结果以及第二电压采样值与第一电压采样值的比较结果调整第二电压采样值的取值,以使太阳能电池的实际输出功率从预设功率输出范围外调节至预设功率输出范围内,其中,第二电压采样值的调整幅度是由第二输出功率与第一输出功率的差值所对应的取值范围确定的。

[0020] 可选地,供电对象包括:第一供电需求装置和第二供电需求装置,且第一供电需求装置的工作电压高于第二供电需求装置的工作电压,转换模块,用于当满足第一供电需求时,通过对太阳能电池的实际输出电压进行转换为第一供电需求装置供电;或者,在未满足第一供电需求的情况下,当满足第二供电需求时,通过对太阳能电池的实际输出电压进行转换为第二供电需求装置供电。

[0021] 根据本发明其中一实施例,还提供了一种光伏控制器,包括:上述电动汽车的供电装置。

[0022] 根据本发明其中一实施例,还提供了一种电动汽车,包括:太阳能电池,光伏控制器,蓄电池,其中,太阳能电池的输出端与光伏控制器的输入端相连接,光伏控制器的输出端与蓄电池的输入端相连接,光伏控制器包括上述电动汽车的供电装置。

[0023] 在本发明至少部分实施例中,采用根据电动汽车的太阳能电池在当前时刻与前一时刻的实际输出功率的变化量调节太阳能电池的实际输出功率,以使太阳能电池的实际输出功率保持最大功率输出方式,通过按照太阳能电池的供电对象的供电需求对太阳能电池的实际输出电压进行转换,以满足供电需求,达到了通过采用自适应最大功率跟踪控制算法以及供电对象的实际供电需求,实现智能高效和移动充电的目的,从而实现了摆脱续航里程焦虑、提高充电便利性的技术效果,进而解决了相关技术中完全依靠单一的功率跟踪控制方式易造成追踪偏差、且能量损耗较大的技术问题。

附图说明

[0024] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0025] 图1是根据本发明其中一实施例的电动汽车的供电方法的流程图;

[0026] 图2是根据本发明其中一优选实施例的自适应最大功率跟踪控制方式的流程图;

[0027] 图3是根据本发明其中一优选实施例的模糊PID控制原理示意图;

[0028] 图4是根据本发明其中一优选实施例的扰动观察法的计算过程流程图;

[0029] 图5是根据本发明其中一优选实施例的光伏控制器的工作过程示意图;

[0030] 图6是根据本发明其中一优选实施例的光伏控制器充电原理的示意图;

[0031] 图7是根据本发明其中一实施例的电动汽车的供电装置的结构框图。

具体实施方式

[0032] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0033] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0034] 根据本发明其中一实施例,提供了一种电动汽车的供电方法的实施例,需要说明的是,在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行,并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0035] 图1是根据本发明其中一实施例的电动汽车的供电方法的流程图,如图1所示,该方法包括如下步骤:

[0036] 步骤S10,根据电动汽车的太阳能电池在当前时刻与前一时刻的实际输出功率的变化量调节太阳能电池的实际输出功率,以使太阳能电池的实际输出功率保持最大功率输出;

[0037] 步骤S11,按照太阳能电池的供电对象的供电需求对太阳能电池的实际输出电压进行转换,以满足供电需求。

[0038] 通过上述步骤,可以采用根据电动汽车的太阳能电池在当前时刻与前一时刻的实际输出功率的变化量调节太阳能电池的实际输出功率,以使太阳能电池的实际输出功率保持最大功率输出方式,通过按照太阳能电池的供电对象的供电需求对太阳能电池的实际输出电压进行转换,以满足供电需求,达到了通过采用自适应最大功率跟踪控制算法以及供电对象的实际供电需求,实现智能高效和移动充电的目的,从而实现了摆脱续航里程焦虑、提高充电便利性的技术效果,进而解决了相关技术中完全依靠单一的功率跟踪控制方式易造成追踪偏差、且能量损耗较大的技术问题。

[0039] 可选地,在步骤S10中,根据太阳能电池在当前时刻与前一时刻的实际输出功率的变化量调节太阳能电池的实际输出功率可以包括如下方式:

[0040] 方式一、当变化量小于预设阈值时,在预设功率输出范围内将太阳能电池的实际输出功率调节至最大输出功率或接近于最大输出功率,即采用模糊PID控制算法;

[0041] 方式二、当变化量大于或等于预设阈值时,将太阳能电池的实际输出功率从预设功率输出范围外调节至预设功率输出范围内,即采用扰动观测法。

[0042] 为确保在任何光照和温度条件下,太阳能电池在有效工作期间实时输出最大功率,通过对太阳能电池输出的电压电流值进行采样并处理,从而判断当前工作点是否处于最大功率点附近,进而分别采用两种不同的工作模式:其一是快速定位模式,如果工作点位

于最大功率点较远处,采用控制结构简单、容易实现的扰动观测法,从而使得工作点迅速达到最大功率点附近;其二是稳定输出最大功率模式,如果工作点已经位于最大功率点附近,此时选用模糊PID控制,其精度较高并能实时在线整定参数,有效解决最大功率点处的振荡问题,进而减少功率损失。

[0043] 可选地,在步骤S10中,根据太阳能电池在当前时刻与前一时刻的实际输出功率的变化量调节太阳能电池的实际输出功率可以包括以下执行步骤:

[0044] 步骤S101,获取电动汽车的太阳能电池在前一时刻输出的第一电压采样值和第一电流采样值;

[0045] 步骤S102,获取太阳能电池在当前时刻输出的第二电压采样值和第二电流采样值;

[0046] 步骤S103,利用第一电压采样值和第一电流采样值计算第一输出功率以及利用第二电压采样值和第二电流采样值计算第二输出功率;

[0047] 步骤S104,计算第二输出功率与第一输出功率的差值的绝对值,得到变化量。

[0048] 图2是根据本发明其中一优选实施例的自适应最大功率跟踪控制方式的流程图,如图2所示,该流程可以包括如下执行步骤:

[0049] 步骤S202,对光伏电池输出进行电压、电流值采样,得到 $V(k-1)$ 、 $I(k-1)$,其中, k 为任一时刻。

[0050] 步骤S204,根据 $V(k-1)$ 、 $I(k-1)$ 计算得到 $P(k-1)$ 。

[0051] 步骤S206,对光伏电池输出进行电压、电流值采样,得到 $V(k)$ 、 $I(k)$,其中, k 为任一时刻。

[0052] 步骤S208,根据 $V(k)$ 、 $I(k)$ 计算得到 $P(k)$ 。

[0053] 步骤S210,判断 $Abs[P(k)-P(k-1)]$ 的计算结果是否小于预设阈值,如果是,则使用模糊比例、积分、微分(PID)控制算法;如果不是,则使用扰动观测法。

[0054] 可选地,在上述方式一,当变化量小于预设阈值时,在预设功率输出范围内将太阳能电池的实际输出功率调节至最大输出功率或接近于最大输出功率可以包括以下执行步骤:

[0055] 第一步,利用当前时刻与前一时刻的输出功率差值与电压采样值差值的比值计算得到第一计算结果;

[0056] 第二步,利用下一时刻与当前时刻的输出功率差值与电压采样值差值的比值计算得到第二计算结果;

[0057] 第三步,利用第二计算结果与第一计算结果的差值计算得到第三计算结果;

[0058] 第四步,将第二计算结果与第三计算结果设置为输入参数,按照预设模糊控制规则输出比例控制参数、积分控制参数与微分控制参数;

[0059] 第五步,采用比例控制参数、积分控制参数与微分控制参数分别对比例微分积分(PID)控制器的比例环节、积分环节与微分环节进行调节,以使太阳能电池的实际输出功率调节至最大输出功率或无限接近于最大输出功率。

[0060] 在优选实施例中,上述判定条件 $Abs[P(k)-P(k-1)] < \text{预设阈值}$,此处,将预设阈值设置为1W。如果满足该判定条件,表示系统工作点已处于最大功率区域,为了使系统工作点持续保持在最大功率点附近,采用可在线自动调整控制参数,鲁棒性强的模糊PID控制。

[0061] 图3是根据本发明其中一优选实施例的模糊PID控制原理示意图,如图3所示,模糊PID控制具备常规PID控制器结构简单、可靠性高等特点,同时也具备自学习、自适应能力,其通过预先设置的模糊规则,在线对PID控制器的三个控制参数进行自动调整。在该优选实施例中,模糊PID的输入变量表示如下:

$$[0062] \begin{cases} e(k) = \frac{p(k) - p(k-1)}{v(k) - v(k-1)} \\ \Delta e(k) = e(k) - e(k-1) \end{cases}$$

[0063] 其输出的控制量为 ΔK_p 、 ΔK_i 、 ΔK_d 。

[0064] 另外,模糊控制规则可以根据设计者自身经验来制定,其遵循基本的控制逻辑及原则:比例环节 K_p 快速反应系统输出偏差的变化情况,但其无法彻底消除系统偏差, K_p 越大,那么系统偏差越小,但其过大则会导致系统不稳定;积分环节 K_i 能够消除系统静态偏差,提高精度,改善系统静态特性;微分环节 K_d 能够改善系统的动态特性,对输入信号的变化趋势做出反应,可用来控制被调量的振荡,减小超调量,使系统趋向稳定,减小调节时间。

表1为模糊语言控制器 (FLC) 的模糊控制规则表。如表1所示,

[0065] 表1

Kp/Ki /Kd		ΔE						
		NB	NM	NS	ZO	PS	PM	PB
[0066] E	NB	PB/NB /PS	PB/NB /NS	PM/NM /NB	PM/NM /NB	PS/NS /NB	ZO/ZO NM	ZO/ZO PS
	NM	PB/NB /PS	PM/NB /NS	PM/NM /NB	PS/NS /NM	PS/NS /NM	ZO/ZO NS	NS/ZO ZO
	NS	PM/NB /ZO	PM/NM /NS	PM/NS /NM	PS/NS /NM	ZO/ZO /NS	NS/PS /NS	NS/PS /ZO
	ZO	PM/NM /ZO	PM/NM /NS	PS/NS /NS	ZO/ZO /NS	NS/PS /NS	NM/PM /NS	NM/PM /ZO
	PS	PS/NM /ZO	PS/NS /ZO	ZO/ZO /ZO	NS/PS /ZO	NS/PS /ZO	NM/PM /ZO	NM/PB /ZO
	PM	PS/ZO /PB	ZO/ZO /PS	NS/PS /PS	NM/PS /PS	NM/PM /PS	NM/PB /PS	NB/PB /PB
	PB	ZO/ZO /PB	ZO/ZO /PM	NM/PS /PM	NM/PM /PM	NM/PM /PS	NB/PB /PS	NB/PB /PB

[0067] 经过解模糊处理后,三个输出参数分别为:

$$\begin{cases} K_p = K_p^* + \Delta K_p \\ K_i = K_i^* + \Delta K_i \\ K_d = K_d^* + \Delta K_d \end{cases}$$

[0068] 可选地,在上述方式二,将太阳能电池的实际输出功率从预设功率输出范围外调节至预设功率输出范围内可以包括以下具体实施过程:根据第二输出功率与第一输出功率的比较结果以及第二电压采样值与第一电压采样值的比较结果调整第二电压采样值的取值,以使太阳能电池的实际输出功率从预设功率输出范围外调节至预设功率输出范围内,其中,第二电压采样值的调整幅度是由第二输出功率与第一输出功率的差值所对应的取值范围确定的。

[0069] 如果 $Abs[P(k) - P(k-1)] > 1W$, 则说明系统工作点距离最大功率区域较远, 此时只需要采用控制结构简单、容易实现的扰动观测法即可。扰动观测法的本质是通过比较特定时刻与前一时刻之间的功率变化来决定下一步的控制方向。为了使距离最大功率区域较远的系统工作点快速地响应到目标位置(即以最大输出功率为中心的功率范围), 此处增加一个限定条件:

[0070] 如果 $P(k) - P(k-1) < 1W$, 则 ΔV 较小;

[0071] 如果 $1W < P(k) - P(k-1) < 3W$, 则 ΔV 较大。

[0072] 图4是根据本发明其中一优选实施例的扰动观察法的计算过程流程图, 如图4所示, 该过程可以包括如下执行步骤:

[0073] 步骤402, 对光伏电池输出进行电压、电流值采样, 得到 $V(k)$ 、 $I(k)$, 其中, k 为任一时刻。

[0074] 步骤S404, 采用 $V(k)$ 和 $I(k)$ 计算得到 $P(k)$ 。

[0075] 通过重复执行上述两个步骤来计算 $P(k-1)$ 。

[0076] 步骤S406, 判断 $P(k) > P(k-1)$ 是否成立; 如果是, 则继续执行步骤S408; 如果否, 则转到步骤S414。

[0077] 步骤S408, 判断 $V(k) > V(k-1)$ 是否成立; 如果是, 则继续执行步骤S410; 如果否, 则转到步骤S412。

[0078] 步骤S410, 将 $V(k) + \Delta V$ 赋值给 $V(k)$ 。

[0079] 步骤S412, 将 $V(k) - \Delta V$ 赋值给 $V(k)$ 。

[0080] 步骤S414, 判断 $P(k) < P(k-1)$ 是否成立; 如果是, 则继续执行步骤S416; 如果否, 则转到步骤S422。

[0081] 步骤S416, 判断 $V(k) > V(k-1)$ 是否成立; 如果是, 则继续执行步骤S418; 如果否, 则转到步骤S420。

[0082] 步骤S418, 将 $V(k) - \Delta V$ 赋值给 $V(k)$ 。

[0083] 步骤S420, 将 $V(k) + \Delta V$ 赋值给 $V(k)$ 。

[0084] 步骤S422, 判断 $V(k) = V(k-1)$ 是否成立; 如果是, 则继续执行步骤S424; 如果否, 则转到步骤S416。

[0085] 步骤S424, 将 $P(k)$ 赋值给 $P(k-1)$ 。

[0086] 可选地, 上述供电对象包括: 第一供电需求装置和第二供电需求装置, 且第一供电需求装置的工作电压高于第二供电需求装置的工作电压, 在步骤S11, 按照供电对象的供电需求对太阳能电池的实际输出电压进行转换可以包括以下执行步骤:

[0087] 步骤S111, 当满足第一供电需求时, 通过对太阳能电池的实际输出电压进行转换为第一供电需求装置供电;

[0088] 步骤S112, 在未满足第一供电需求的情况下, 当满足第二供电需求时, 通过对太阳能电池的实际输出电压进行转换为第二供电需求装置供电。

[0089] 在电动汽车上的供电对象可以分为大功率负载(即上述第一供电需求装置), 例如: 外接电冰箱、电饭锅, 和小功率负载(即上述第二供电需求装置), 例如: 外接充电器。为此, 在通过对太阳能电池的实际输出电压进行转换时, 如果能够满足大功率负载的供电需求, 则可以优先为大功率负载进行供电; 但是, 如果无法满足大功率负载的供电需求, 则可

以继续判断是否满足小功率负载的供电需求,并在判断结果为是时,为小功率负载进行供电。

[0090] 图5是根据本发明其中一优选实施例的光伏控制器的工作过程示意图,如图5所示,光伏控制器作为整个系统的核心部件,将太阳能电池(即光伏电池)输出不稳定、发电效率低下的太阳能转换为持续稳定输出的最大功率,并为蓄电池和其他直流负载供电。如果需要为交流负载供电,那么还需要在光伏控制器与负载之间采用直流转交流电源(DC/AC)逆变器。

[0091] 影响光伏电池输出功率的两个外界因素分别为光照强度和温度。在实际应用过程中,由于光强强度和温度的实时变化,以及光伏电池强烈的非线性输出特性,会导致系统的最大功率跟踪点随之改变。图6是根据本发明其中一优选实施例的光伏控制器充电原理的示意图,如图6所示,当光伏控制器检测到光伏控制器输出电压满足充电条件时,发送充电唤醒信号至控制器局域网络(CAN)总线(包括:CAN_H和CAN_L)上。主板在接收到充电唤醒信号之后,控制从板工作。蓄电池单体电压、模组温度、电池均衡、各节点状态等信息通过从板发送到CAN总线上,光伏控制器根据蓄电池状态信息来控制光伏系统输出。

[0092] 通过本发明提供的上述优选实施方式,能够达到如下技术效果:

[0093] (1) 硬件结构连接方式简单、容易实现。

[0094] (2) 控制算法简单,跟踪效果良好,满足光伏电池时刻以最大功率输出的需求。

[0095] (3) 将可持续能源光伏电池和电动汽车匹配应用,实现零排放汽车。

[0096] (4) 充电方法智能高效,光伏控制器、主板和从板通过CAN总线实现实时通信。

[0097] 根据本发明其中一实施例,还提供了一种电动汽车的供电装置的实施例,图7是根据本发明其中一实施例的电动汽车的供电装置的结构框图,如图7所示,调节模块10,用于根据电动汽车的太阳能电池在当前时刻与前一时刻的实际输出功率的变化量调节太阳能电池的实际输出功率,以使太阳能电池的实际输出功率保持最大功率输出;转换模块20,用于按照太阳能电池的供电对象的供电需求对太阳能电池的实际输出电压进行转换,以满足供电需求。

[0098] 可选地,调节模块10,用于当变化量小于预设阈值时,在预设功率输出范围内将太阳能电池的实际输出功率调节至最大输出功率或无限接近于最大输出功率;当变化量大于或等于预设阈值时,将太阳能电池的实际输出功率从预设功率输出范围外调节至预设功率输出范围内。

[0099] 可选地,调节模块10可以包括:第一获取单元(图中未示出),用于获取电动汽车的太阳能电池在前一时刻输出的第一电压采样值和第一电流采样值;第二获取单元(图中未示出),用于获取太阳能电池在当前时刻输出的第二电压采样值和第二电流采样值;第一计算单元(图中未示出),用于利用第一电压采样值和第一电流采样值计算第一输出功率以及利用第二电压采样值和第二电流采样值计算第二输出功率;第二计算单元(图中未示出),用于计算第二输出功率与第一输出功率的差值的绝对值,得到变化量。

[0100] 可选地,调节模块10可以包括:第三计算单元(图中未示出),用于利用当前时刻与前一时刻的输出功率差值与电压采样值差值的比值计算得到第一计算结果;第四计算单元(图中未示出),用于利用下一时刻与当前时刻的输出功率差值与电压采样值差值的比值计算得到第二计算结果;第五计算单元(图中未示出),用于利用第二计算结果与第一计算结

果的差值计算得到第三计算结果;处理单元(图中未示出),用于将第二计算结果与第三计算结果设置为输入参数,按照预设模糊控制规则输出比例控制参数、积分控制参数与微分控制参数;第一调整单元(图中未示出),用于采用比例控制参数、积分控制参数与微分控制参数分别对比例微分积分PID控制器的比例环节、积分环节与微分环节进行调节,以使太阳能电池的实际输出功率调节至最大输出功率或无限接近于最大输出功率。

[0101] 可选地,调节模块10可以包括:第二调整单元(图中未示出),用于根据第二输出功率与第一输出功率的比较结果以及第二电压采样值与第一电压采样值的比较结果调整第二电压采样值的取值,以使太阳能电池的实际输出功率从预设功率输出范围外调节至预设功率输出范围内,其中,第二电压采样值的调整幅度是由第二输出功率与第一输出功率的差值所对应的取值范围确定的。

[0102] 可选地,供电对象包括:第一供电需求装置和第二供电需求装置,且第一供电需求装置的工作电压高于第二供电需求装置的工作电压,转换模块20,用于当满足第一供电需求时,通过对太阳能电池的实际输出电压进行转换为第一供电需求装置供电;或者,在未满足第一供电需求的情况下,当满足第二供电需求时,通过对太阳能电池的实际输出电压进行转换为第二供电需求装置供电。

[0103] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0104] 在本发明的上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中沒有详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0105] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的技术内容,可通过其它的方式实现。其中,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如所述单元的划分,可以为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,单元或模块的间接耦合或通信连接,可以是电性或其它的形式。

[0106] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0107] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0108] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可为个人计算机、服务器或者网络设备)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0109] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人

员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

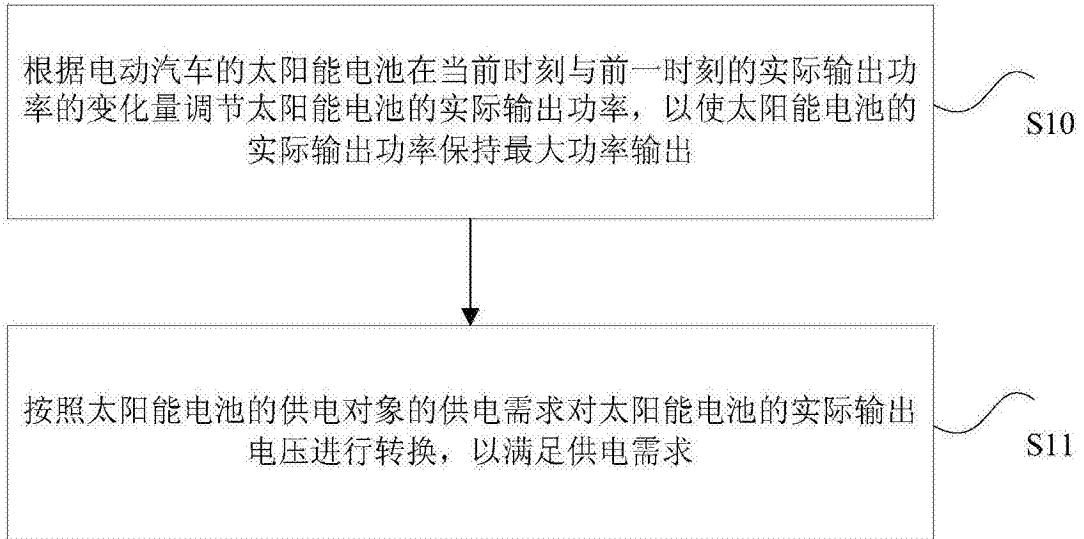


图1

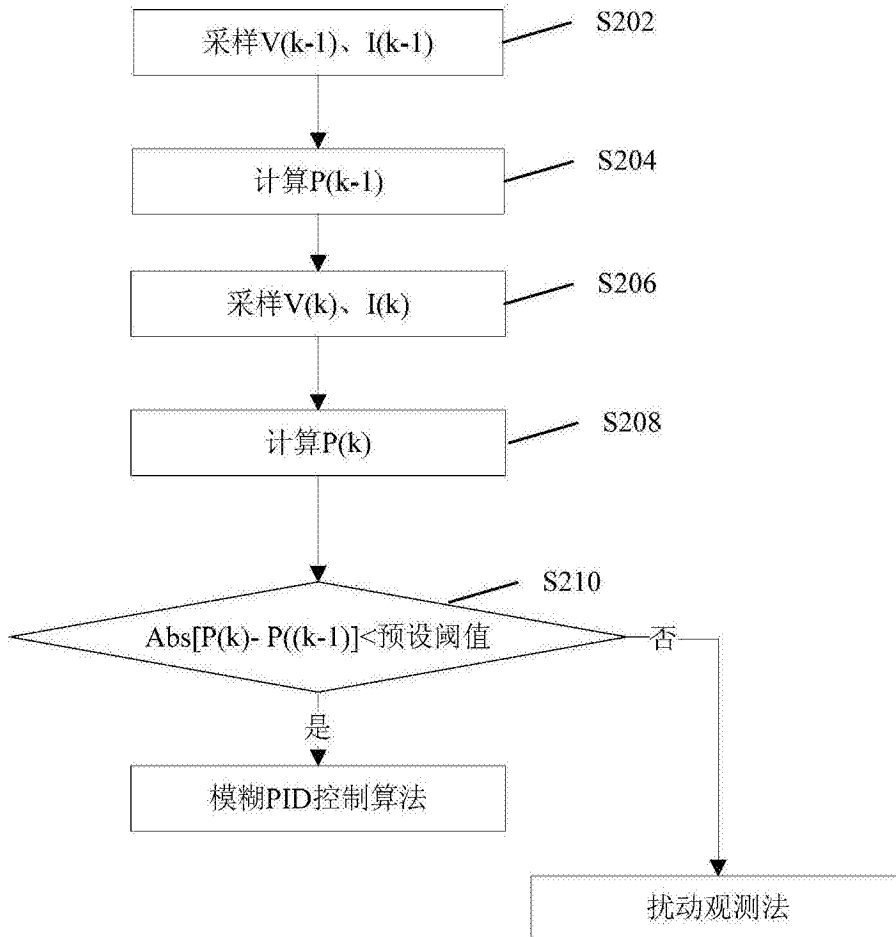


图2

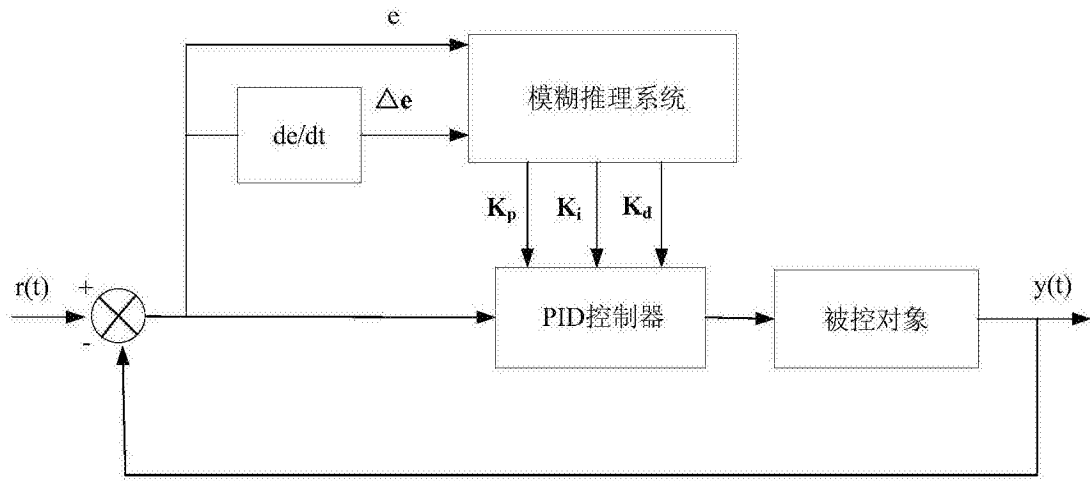


图3

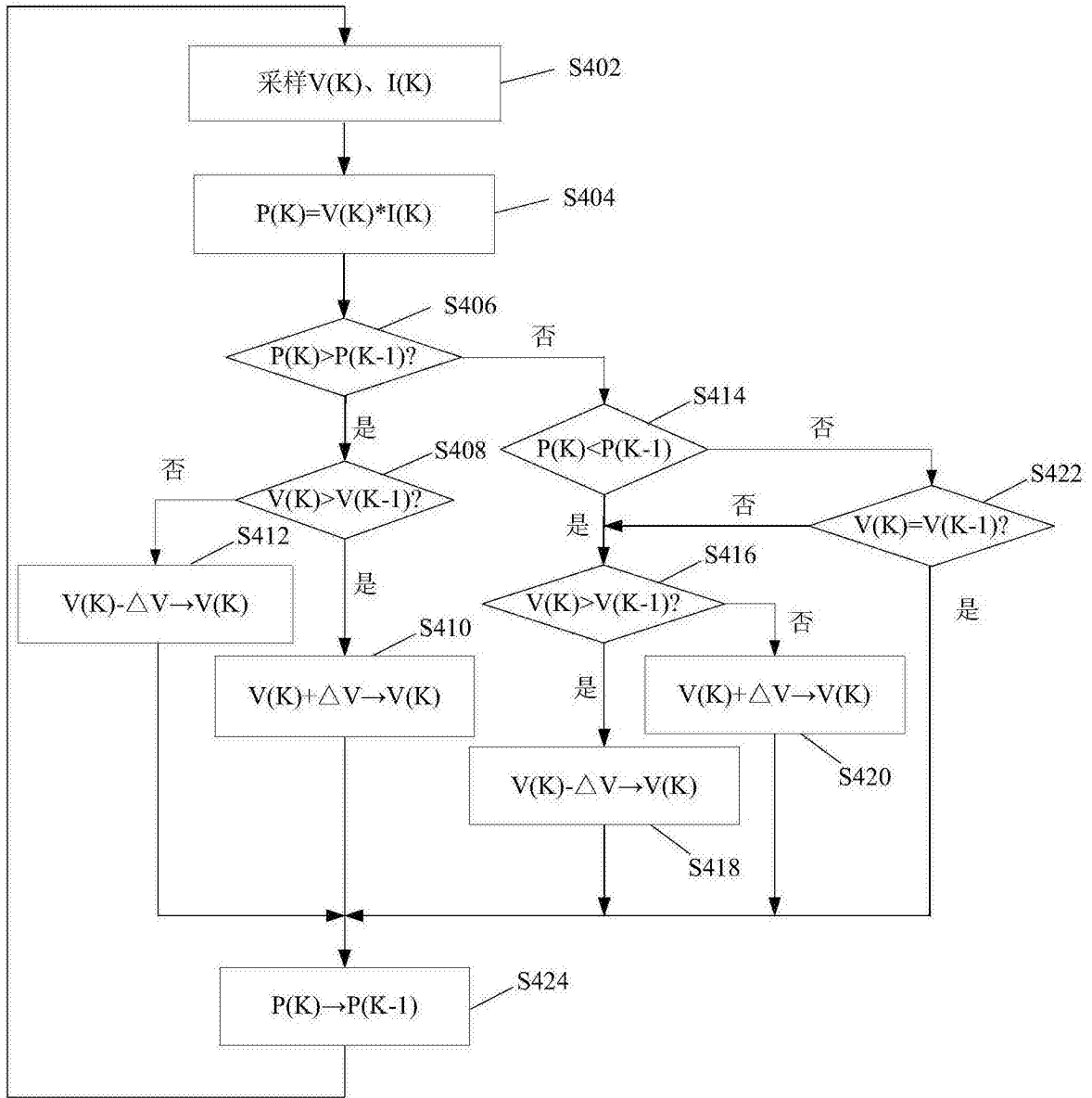


图4

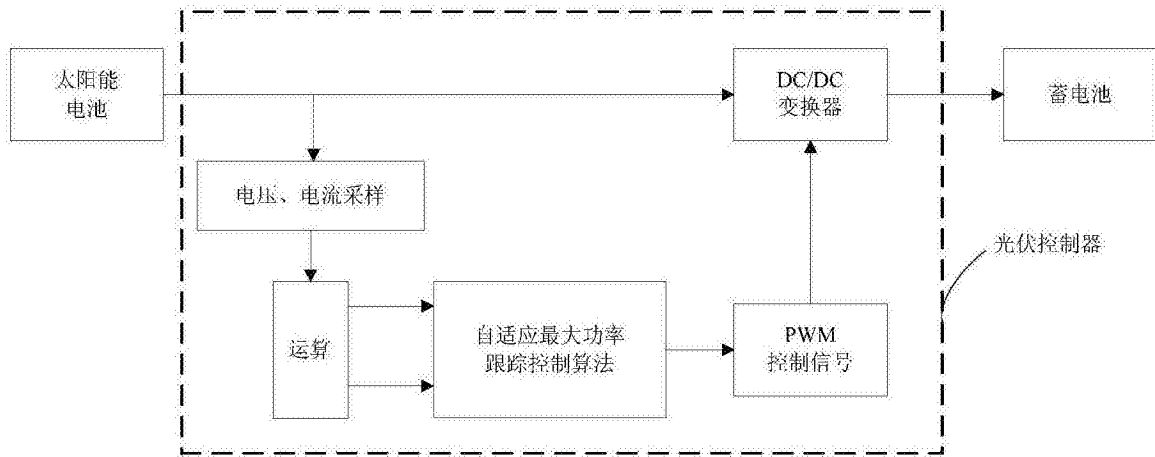


图5

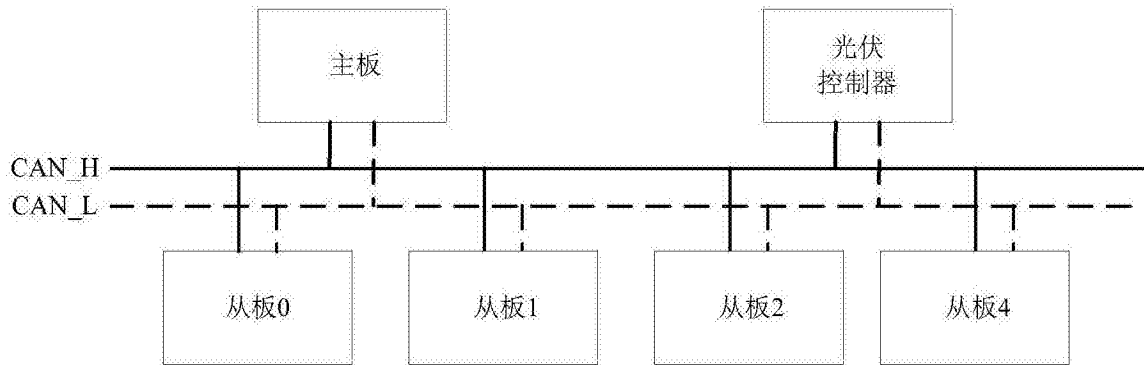


图6



图7