



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215870729 U

(45) 授权公告日 2022. 02. 18

(21) 申请号 202120651820.2

(22) 申请日 2021.03.30

(73) 专利权人 华为数字能源技术有限公司

地址 518043 广东省深圳市福田区香蜜湖
街道香安社区安托山六路33号安托山
总部大厦A座研发39层01号

(72) 发明人 张秀锋 张彦忠

(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 熊永强 李稷芳

(51) Int. Cl.

H02H 3/087 (2006.01)

H02J 3/38 (2006.01)

H02J 15/00 (2006.01)

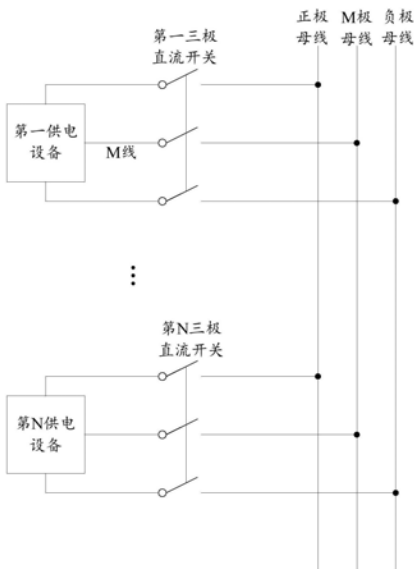
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 实用新型名称

一种直流供电系统、光伏系统、储能系统及光储系统

(57) 摘要

本申请实施例公开一种直流供电系统、光伏系统、储能系统及光储系统,该直流供电系统包括N个供电设备、N个三极直流开关、正极母线、M极母线和负极母线,其中:第i三极直流开关的正极的输入端耦合第i供电设备的第一输出端,第i三极直流开关的M极的输入端耦合第i供电设备的第二输出端,第i三极直流开关的负极的输入端耦合第i供电设备的第三输出端,第i三极直流开关的正极的输出端耦合正极母线,第i三极直流开关的M极的输出端耦合M极母线,第i三极直流开关的负极的输出端耦合负极母线, $i=1, 2, \dots, N$;第i供电设备用于提供直流电。实施本申请实施例,可以减小直流供电系统的体积。



1. 一种直流供电系统,其特征在于,包括N个供电设备、N个三极直流开关、正极母线、M极母线和负极母线,N为大于或等于1的整数,其中:

第i三极直流开关的正极的输入端耦合第i供电设备的第一输出端,所述第i三极直流开关的M极的输入端耦合所述第i供电设备的第二输出端,所述第i三极直流开关的负极的输入端耦合所述第i供电设备的第三输出端,所述第i三极直流开关的正极的输出端耦合所述正极母线,所述第i三极直流开关的M极的输出端耦合所述M极母线,所述第i三极直流开关的负极的输出端耦合所述负极母线, $i=1,2,\cdots,N$;

所述第i供电设备用于提供直流电。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述第i供电设备包括第 $2i-1$ 供电装置和第 $2i$ 供电装置,其中:

所述第 $2i-1$ 供电装置的第一输出端耦合所述第i三极直流开关的正极的输入端,所述第 $2i-1$ 供电装置的第二输出端分别耦合所述第i三极直流开关的M极的输入端和所述第 $2i$ 供电装置的第一输出端,所述第 $2i$ 供电装置的第二输出端耦合所述第i三极直流开关的负极的输入端。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述第 $2i-1$ 供电装置和所述第 $2i$ 供电装置为直流电源或功率变换装置。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的系统,其特征在于,所述系统还包括第一部件,其中:

所述第一部件的一端耦合所述正极母线,所述第一部件的另一端分别耦合所述M极母线和所述负极母线。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述系统还包括第二部件,其中:

所述第二部件的一端耦合所述负极母线,所述第二部件的另一端分别耦合所述M极母线和所述第一部件的另一端。

6. 根据权利要求1-3任一项所述的系统,其特征在于,所述系统还包括第一部件,其中:

所述第一部件的一端耦合所述负极母线,所述第一部件的另一端分别耦合所述M极母线和所述正极母线。

7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述系统还包括第二部件,其中:

所述第二部件的一端耦合所述正极母线,所述第二部件的另一端分别耦合所述M极母线和所述第一部件的另一端。

8. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述第一部件和所述第二部件为负载、功率变换装置或存储装置。

9. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述第一部件和所述第二部件为负载、功率变换装置或存储装置。

10. 根据权利要求1-3任一项所述的系统,其特征在于,所述M极母线的电位处于所述正极母线的电位与所述负极母线的电位之间。

11. 根据权利要求1-3任一项所述的系统,其特征在于,所述三极直流开关的M极的过流整定值小于所述三极直流开关的正极和负极的过流整定值。

12. 一种光伏系统,其特征在于,包括N个光伏设备、M个逆变器和变压器以及如权利要求1-11任一项所述的直流供电系统,M为大于或等于1的整数,其中:

所述N个光伏设备分别耦合所述直流供电系统,所述M个逆变器分别耦合所述直流供电

系统和所述变压器；

所述光伏设备,用于为所述直流供电系统提供第一直流电；

所述直流供电系统,用于将所述第一直流电转换为第二直流电；

所述逆变器,用于将所述第二直流电转换为第一交流电；

所述变压器,用于将所述第一交流电转换为第二交流电。

13.根据权利要求12所述的光伏系统,其特征在于,所述光伏系统还包括M个交流开关,其中:

第j交流开关的两端分别耦合第j逆变器和所述变压器, $j=1,2,\cdots,M$ 。

14.根据权利要求12或13所述的光伏系统,其特征在于,所述第i光伏设备包括一个或多个光伏组串,其中:

所述一个或多个光伏组串分别耦合所述直流供电系统中的第i供电设备。

15.一种储能系统,其特征在于,至少包括如权利要求1-11任一项所述的直流供电系统。

16.一种光储系统,其特征在于,至少包括如权利要求1-11任一项所述的直流供电系统。

一种直流供电系统、光伏系统、储能系统及光储系统

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及电子电路技术领域,尤其涉及一种直流供电系统、光伏系统、储能系统及光储系统。

背景技术

[0002] 直流供电系统用于提供直流电。当直流供电系统(如直流隔离大地(isolate terra, IT) 系统、直流大地中性点(terra neutral, TN) 系统等)有正、负、N三根线馈出时,为了保护 and 隔离一个供电设备,需要两个二极直流开关。然而,由于两个二极直流开关的体积较大,以致直流供电系统的体积较大。

实用新型内容

[0003] 本申请实施例公开了一种直流供电系统、光伏系统、储能系统及光储系统,用于减小直流供电系统的体积。

[0004] 第一方面公开一种直流供电系统,包括N个供电设备、N个三极直流开关、正极母线、M极母线和负极母线,N为大于或等于1的整数,其中:所述第i三极直流开关的正极的输入端耦合所述第i供电设备的第一输出端,所述第i三极直流开关的M极的输入端耦合所述第i 供电设备的第二输出端,所述第i三极直流开关的负极的输入端耦合所述第i供电设备的第三输出端,所述第i三极直流开关的正极的输出端耦合所述正极母线,所述第i三极直流开关的M极的输出端耦合所述M极母线,所述第i三极直流开关的负极的输出端耦合所述负极母线, $i=1,2,\dots,N$;所述第i供电设备用于提供直流电。

[0005] 本申请实施例公开的直流供电系统,当三极直流开关检测到流过三极直流开关的电流大于或等于过流整定值时,三极直流开关断开,可以实现对供电设备和电缆的过流保护和隔离。由于一个三极直流开关的体积比两个二极直流开关的体积小,因此,减小了直流开关的体积,进而可以减小直流供电系统的体积。此外,由于直流开关的成本与直流开关的截面积有关,直流开关的截面积越大,直流开关的成本越低,因此,由一个三极直流开关替换两个二极直流开关可以降低直流开关的成本,进而可以降低直流供电系统的成本。此外,由于只需要断开一个三极直流开关就可对供电设备进行维护,可以便于用户的维护 and 操作。

[0006] 作为一种可能的实现方式,所述第i供电设备包括第 $2i-1$ 供电装置和第 $2i$ 供电装置,其中:所述第 $2i-1$ 供电装置的第一输出端耦合所述第i三极直流开关的正极的输入端,所述第 $2i-1$ 供电装置的第二输出端分别耦合所述第i三极直流开关的M极的输入端和所述第 $2i$ 供电装置的第一输出端,所述第 $2i$ 供电装置的第二输出端耦合所述第i三极直流开关的负极的输入端。

[0007] 本申请实施例公开的直流供电系统,第i三极直流开关的正极和M极组合,可以实现对第 $2i-1$ 供电装置及其回路的过流保护和隔离,第i三极直流开关的负极和M极组合,可以实现对第 $2i$ 供电装置及其回路的过流保护和隔离,第i三极直流开关的正极和负极组合,

可以实现对第 $2i-1$ 供电装置和第 $2i$ 供电装置及其回路的过流保护和隔离。可见,无论正极对M极出现故障,还是M极对负极出现故障,还是正极对负极出现故障,三极直流开关均可以断开正极、M极和负极,可以实现对所有故障的保护和隔离,从而可以提高保护的可靠性。此外,由于三极直流开关的M极处于正极与负极之间,因此,M极的截面小于正极和负极的面积,可以进一步降低直流供电系统的成本。此外,由于M极的截面积小于正极和负极的截面积,因此,M极的额定保护电流小于正极和负极的额定保护电流,M极连接的电缆可以较小,可以进一步降低直流供电系统的成本。

[0008] 作为一种可能的实现方式,所述第 $2i-1$ 供电装置和所述第 $2i$ 供电装置为直流电源或功率变换装置。

[0009] 作为一种可能的实现方式,所述直流供电系统还包括第一部件,其中:所述第一部件的一端耦合所述正极母线,所述第一部件的另一端分别耦合所述M极母线和所述负极母线。

[0010] 作为一种可能的实现方式,所述直流供电系统还包括第二部件,其中:所述第二部件的一端耦合所述负极母线,所述第二部件的另一端分别耦合所述M极母线和所述第一部件的另一端。

[0011] 作为一种可能的实现方式,所述直流供电系统还包括第一部件,其中:所述第一部件的一端耦合所述负极母线,所述第一部件的另一端分别耦合所述M极母线和所述正极母线。

[0012] 作为一种可能的实现方式,所述直流供电系统还包括第二部件,其中:所述第二部件的一端耦合所述正极母线,所述第二部件的另一端分别耦合所述M极母线和所述第一部件的另一端。

[0013] 作为一种可能的实现方式,所述第一部件和所述第二部件为负载、功率变换装置或存储装置。

[0014] 作为一种可能的实现方式,所述M极母线的电位处于所述正极母线的电位与所述负极母线的电位之间。

[0015] 作为一种可能的实现方式,所述三极直流开关的M极的过流整定值小于所述三极直流开关的正极和负极的过流整定值。

[0016] 由于三极直流开关的M极的过流整定值小于三极直流开关的正极和负极的过流整定值,因此,三极直流开关的M极对应的电缆可以相比正极或负极对应的电缆较小,可以进一步降低成本。

[0017] 第二方面公开一种光伏系统,包括N个光伏设备、M个逆变器和变压器以及上述第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式所公开的直流供电系统,M为大于或等于1的整数,其中:所述N个光伏设备分别耦合所述直流供电系统,所述M个逆变器分别耦合所述直流供电系统和所述变压器;所述光伏设备,用于为所述直流供电系统提供第一直流电;所述直流供电系统,用于将所述第一直流电转换为第二直流电;所述逆变器,用于将所述第二直流电转换为第一交流电;所述变压器,用于将所述第一交流电转换为第二交流电。

[0018] 作为一种可能的实现方式,所述光伏系统还包括M个交流开关,其中:第j交流开关的两端分别耦合第j逆变器和所述变压器, $j=1,2,\dots,M$ 。

[0019] 作为一种可能的实现方式,所述第i光伏设备包括一个或多个光伏组串,其中:所

述一个或多个光伏组串分别耦合所述直流供电系统中的第i供电设备。

[0020] 第三方面公开一种储能系统,至少包括上述第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式所公开的直流供电系统。

[0021] 第四方面公开一种光储系统,至少包括上述第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式所公开的直流供电系统。

附图说明

[0022] 图1是本申请实施例公开的一种直流供电系统的结构示意图;

[0023] 图2是本申请实施例公开的另一种直流供电系统的结构示意图;

[0024] 图3是本申请实施例公开的又一种直流供电系统的结构示意图;

[0025] 图4是本申请实施例公开的又一种直流供电系统的结构示意图;

[0026] 图5是本申请实施例公开的又一种直流供电系统的结构示意图;

[0027] 图6是本申请实施例公开的又一种直流供电系统的结构示意图;

[0028] 图7是本申请实施例公开的一种光伏系统的结构示意图;

[0029] 图8是本申请实施例公开的另一种光伏系统的结构示意图;

[0030] 图9是本申请实施例公开的又一种光伏系统的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 本申请实施例公开了一种直流供电系统、光伏系统、储能系统及光储系统,用于减小直流供电系统的体积。下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例进行描述。

[0032] 本申请的说明书和权利要求书及附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”和“第四”等是用于区别不同对象,而不是用于描述特定顺序。此外,术语“包括”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列模块的过程没有局限于已列出的步骤或模块,而是可选地还包括没有列出的模块,或可选地还包括对于这些设备固有的其它模块。

[0033] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0034] 应理解,本申请中的“耦合”,可以理解为直接耦合,即直接连接(即电连接);也可以理解为间接耦合,即间接连接,也即通过其它器件、元件、模块、装置等进行连接。

[0035] 为了更好地理解本申请实施例公开的一种直流供电系统、光伏系统、储能系统及光储系统,下面先对相关技术进行描述。

[0036] 目前业界的直流开关,无论其内部如何串并联,最终提供的外部接口为有2种。一种为:输入为正极端子、负极端子,输出为正极端子、负极端子。另一种为:输入只有正极端子(或者负极端子),输出也为正极端子(或者负极端子)。

[0037] 请参阅图1,图1是本申请实施例公开的一种直流供电系统的结构示意图。如图1所示,当S1为Z1供电时,流过N线的电流由直流开关1流向S1,当S2为Z2供电时,流过N线的电流由S2流向直流开关2。可见,上述两种情况下,流过N线的电流的方向相反。S1、S2、...、S2n-1、S2n可以为直流电源,也可以为功率变换装置。Z1、Z2可以为负载,也可以为功率变换装

置。

[0038] 图1所示的直流供电系统为了保护S1、S2和电缆,需要两个二极直流开关。采用两个二极直流开关体积较大,且成本较高。当正极与N极、N极与负极或者正极与负极发生故障(如短路)时,直流开关1和直流开关2的断开具有不确定性,不能保证直流开关1和直流开关2同时断开,以致降低了保护的可靠性。

[0039] 请参阅图2,图2是本申请实施例公开的另一种直流供电系统的结构示意图。如图2所示,该直流供电系统可以包括N个供电设备、N个三极直流开关、正极母线、M极母线和负极母线,N为大于或等于1的整数,其中:

[0040] 第i三极直流开关的正极的输入端耦合第i供电设备的第一输出端,第i三极直流开关的M极的输入端耦合第i供电设备的第二输出端,第i三极直流开关的负极的输入端耦合第i供电设备的第三输出端,第i三极直流开关的正极的输出端耦合正极母线,第i三极直流开关的M极的输出端耦合M极母线,第i三极直流开关的负极的输出端耦合负极母线, $i = 1, 2, \dots, N$;

[0041] 第i供电设备用于提供直流电。

[0042] 为了说明直流供电系统的原理,以i等于1为例进行说明。第一三极直流开关的正极和M极组合,即第一三极直流开关的正极与M极所在回路,可以实现对第一供电设备的第一输出端和第二输出端组成的回路的过流保护和隔离,第一三极直流开关的负极和M极组合,可以实现对第一供电设备的第二输出端和第三输出端组成的回路的过流保护和隔离,第一三极直流开关的正极和负极组合,可以实现对第一供电设备的第一输出端和第三输出端组成的回路的过流保护和隔离。

[0043] 由于三极直流开关的三极是同时导通或同时关断的,因此,当第一供电设备的第一输出端和第二输出端组成的回路、第一供电设备的第二输出端和第三输出端组成的回路或者第一供电设备的第一输出端和第三输出端组成的回路出现故障时,三极直流开关的三极可以同时关断,从而可以实现故障的保护和隔离,可以提高保护和隔离的可靠性。

[0044] 请参阅图3,图3是本申请实施例公开的又一种直流供电系统的结构示意图。其中,图3所示的直流供电系统是由图2所示的直流供电系统优化得到的。

[0045] 在一个实施例中,第i供电设备包括第2i-1供电装置和第2i供电装置,其中:

[0046] 第2i-1供电装置的第一输出端耦合第i三极直流开关的正极的输入端,第2i-1供电装置的第二输出端分别耦合第i三极直流开关的M极的输入端和第2i供电装置的第一输出端,第2i供电装置的第二输出端耦合第i三极直流开关的负极的输入端。

[0047] 为了说明直流供电系统的原理,以i等于1为例进行说明。第一三极直流开关的正极和M极组合,可以实现对第一供电装置及其回路的过流保护和隔离,第一三极直流开关的负极和M极组合,可以实现对第二供电装置及其回路的过流保护和隔离,第一三极直流开关的正极和负极组合,可以实现对第一供电装置和第二供电装置及其回路的过流保护和隔离。可见,无论正极对M极出现故障,还是M极对负极出现故障,还是正极对负极出现故障,三极直流开关均可以同时断开正极、M极和负极,可以实现对所有故障的保护和隔离,从而可以提高保护的可靠性。

[0048] 在一个实施例中,第2i-1供电装置和第2i供电装置为直流电源或功率变换装置。

[0049] 供电装置可以为直流电源,也可以为功率变换装置。直流电源可以为直流电压源,

也可以为直流电流源。

[0050] 在一个实施例中,M极母线的电位处于正极母线的电位与负极母线的电位之间。

[0051] 在一个实施例中,三极直流开关的M极的过流整定值小于三极直流开关的正极和负极的过流整定值。

[0052] 由于M极母线的电位处于正极母线的电位与负极母线的电位之间,因此,当第一三极直流开关的正极和M极组合时,流过第一三极直流开关的M极的电流是由M极母线向第一供电设备的;当第一三极直流开关的负极和M极组合时,流过第一三极直流开关的M极的电流是由第一供电设备向M极母线的。可见,上述两个电流的方向相反,因此,流过第一三极直流开关的M极的电流小于流过第一三极直流开关的正极或负极的电流。

[0053] 由于流过三极直流开关的M极的电流小于流过三极直流开关的正极或负极的电流,因此,为了实现对供电设备和电缆的过流保护和隔离,三极直流开关的M极的过流整定值可以小于三极直流开关的正极和负极的过流整定值。当三极直流开关检测到流过M极的电流大于或等于M极的过流整定值时,三极直流开关可以断开;当三极直流开关检测到流过正极的电流大于或等于正极的过流整定值时,三极直流开关可以断开;当三极直流开关检测到流过负极的电流大于或等于负极的过流整定值时,三极直流开关可以断开。可见,三极直流开关可以通过正极、M极和负极的过流整定值实现对供电设备和电缆的过流保护和隔离。

[0054] 由于三极直流开关的M极的过流整定值小于三极直流开关的正极和负极的过流整定值,因此,三极直流开关的M极对应的电缆可以相比正极或负极对应的电缆较小,可以减少成本。例如,当M极的过流整定值只有正极或负极过流整定值的大约20%左右时,M极对应的电缆的通流能力可以只有正极或负极的电缆的20%左右即可。

[0055] 请参阅图4,图4是本申请实施例公开的又一种直流供电系统的结构示意图。其中,图4所示的直流供电系统是由图3所示的直流供电系统优化得到的。

[0056] 在一个实施例中,直流供电系统还可以包括第一部件,其中:

[0057] 第一部件的一端耦合正极母线,第一部件的另一端分别耦合M极母线和负极母线。

[0058] 请参阅图5,图5是本申请实施例公开的又一种直流供电系统的结构示意图。其中,图5所示的直流供电系统是由图3所示的直流供电系统优化得到的。

[0059] 在一个实施例中,直流供电系统还可以包括第一部件,其中:

[0060] 第一部件的一端耦合负极母线,第一部件的另一端分别耦合M极母线和正极母线。

[0061] 请参阅图6,图6是本申请实施例公开的又一种直流供电系统的结构示意图。其中,图6所示的直流供电系统是由图4或图5所示的直流供电系统优化得到的。

[0062] 在一个实施例中,直流供电系统还可以包括第二部件,其中:

[0063] 第二部件的一端耦合负极母线,第二部件的另一端分别耦合M极母线和第一部件的另一端;或者

[0064] 第二部件的一端耦合正极母线,第二部件的另一端分别耦合M极母线和第一部件的另一端。

[0065] 在一个实施例中,第一部件和第二部件可以为负载,也可以为功率变换装置,还可以为存储装置。

[0066] 应理解,直流供电系统除了包括第一部件和第二部件之外,还可以包括第三部件

等。可见,直流供电系统可以不包括部件,也可以包括一个部件,还可以包括两个部件,还可以包括三个及三个以上部件。

[0067] 应理解,上述功率变换装置可以为直流直流转换器。

[0068] 直流供电系统可以应用于光伏系统。请参阅图7,图7是本申请实施例公开的一种光伏系统的结构示意图。如图7所示,该光伏系统可以包括N个光伏设备、M个逆变器和变压器以及直流供电系统,M为大于或等于1的整数,其中:

[0069] N个光伏设备分别耦合直流供电系统,M个逆变器分别耦合直流供电系统和变压器;

[0070] 光伏设备,用于为直流供电系统提供第一直流电;

[0071] 直流供电系统,用于将第一直流电转换为第二直流电;

[0072] 逆变器,用于将第二直流电转换为第一交流电;

[0073] 变压器,用于将第一交流电转换为第二交流电。

[0074] 直流供电系统的结构可以如图2-图5任一所示。

[0075] 在一个实施例中,光伏系统还可以包括M个交流开关,其中:

[0076] 第j交流开关的两端分别耦合第j逆变器和所述变压器, $j=1,2,\dots,M$ 。

[0077] 在一个实施例中,第i光伏设备可以包括一个或多个光伏组串,其中:

[0078] 这一个或多个光伏组串分别耦合直流供电系统中的第i供电设备。

[0079] 请参阅图8,图8是本申请实施例公开的另一种光伏系统的结构示意图。如图8所示,直流供电系统的结构可以如图2或图3所示。

[0080] 请参阅图9,图9是本申请实施例公开的又一种光伏系统的结构示意图。如图9所示,直流供电系统的结构可以如图4所示。

[0081] 图5和图6所示的直流供电系统对应的光伏系统与图8类似。

[0082] 可见,一个逆变器的两端可以分别耦合直流供电系统中的正极母线和M极母线,也可以分别耦合直流供电系统中的M极母线和负极母线,还可以分别耦合直流供电系统中的部件(如第一部件、第二部件等)。

[0083] 此外,直流供电系统还可以应用于储能系统。储能系统的结构可以参考光伏系统的结构。此时,可以将图8和图9中的光伏设备替换为电池设备,可以将图7和图8中的光伏组串替换为电池组。其它与图8和图9类似。

[0084] 此外,直流供电系统还可以应用于光储系统。光储系统的结构可以参考光伏系统的结构。光储系统可以为包括光伏系统和存储系统。光储系统可以包括P个光伏设备和Q个电池设备, $P+Q$ 等于N,P、Q均为大于或等于1的整数。即可以将图8和图9中的部分光伏设备替换为电池设备,可以将图8和图9中的部分光伏组串替换为电池组。其它与图8和图9类似。

[0085] 以上所述的具体实施方式,对本申请的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本申请的具体实施方式而已,并不用于限定本申请的保护范围,凡在本申请的技术方案的基础之上,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包括在本申请的保护范围之内。

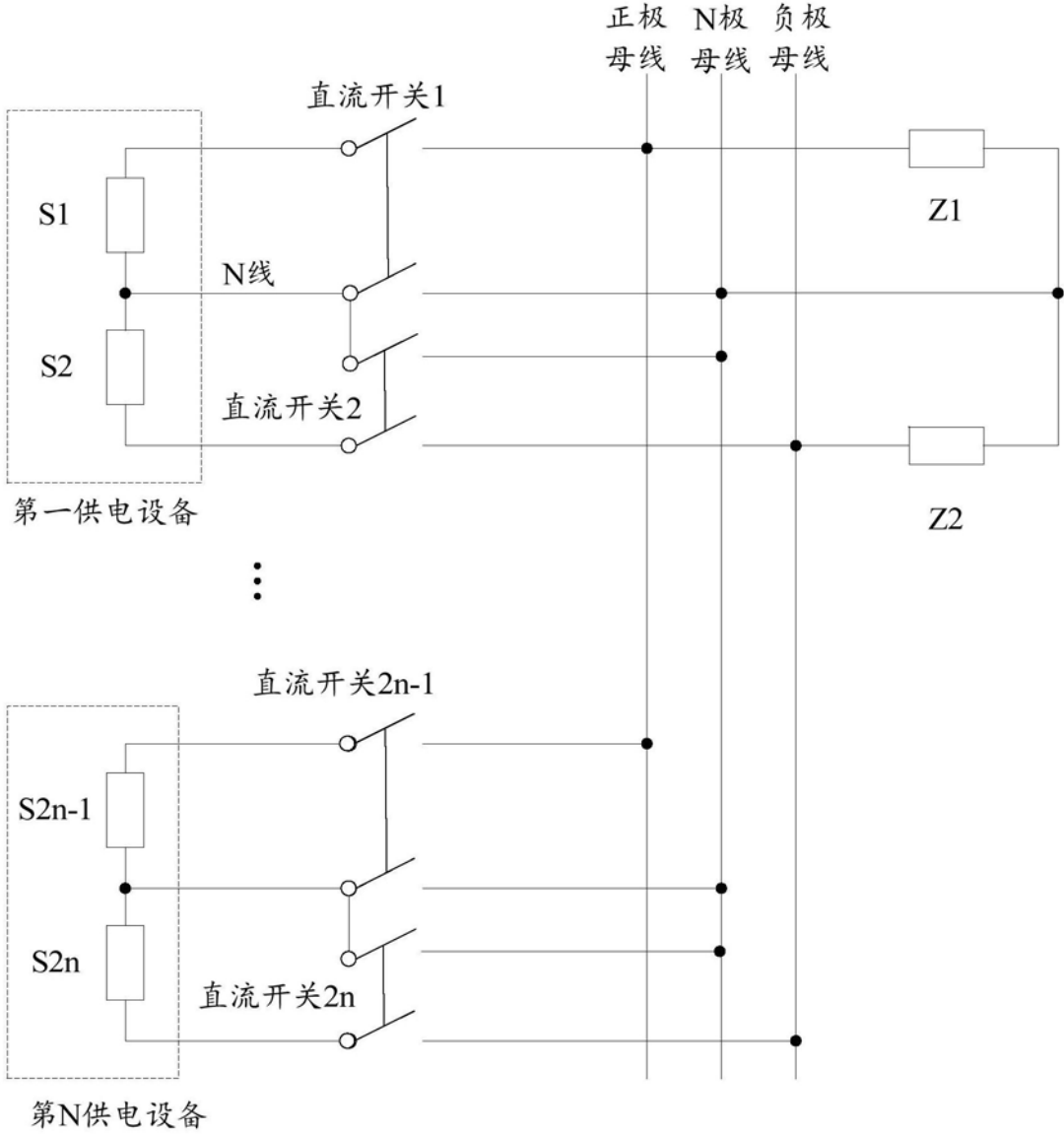


图1

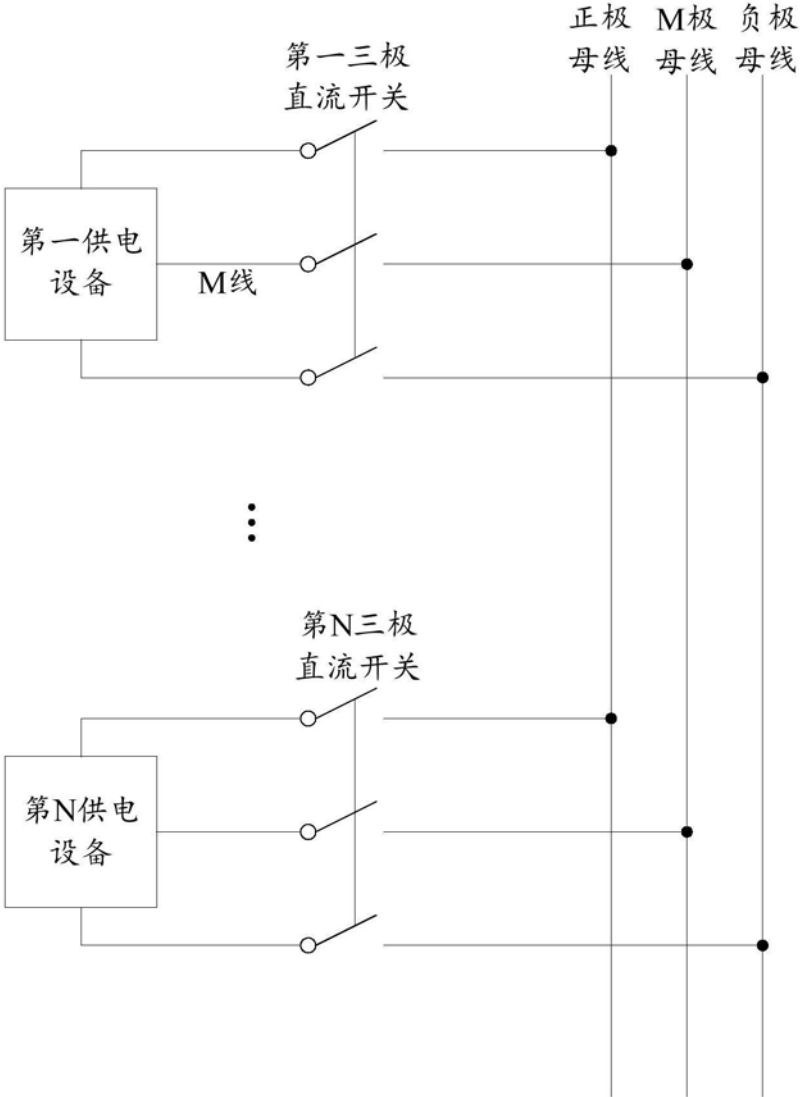


图2

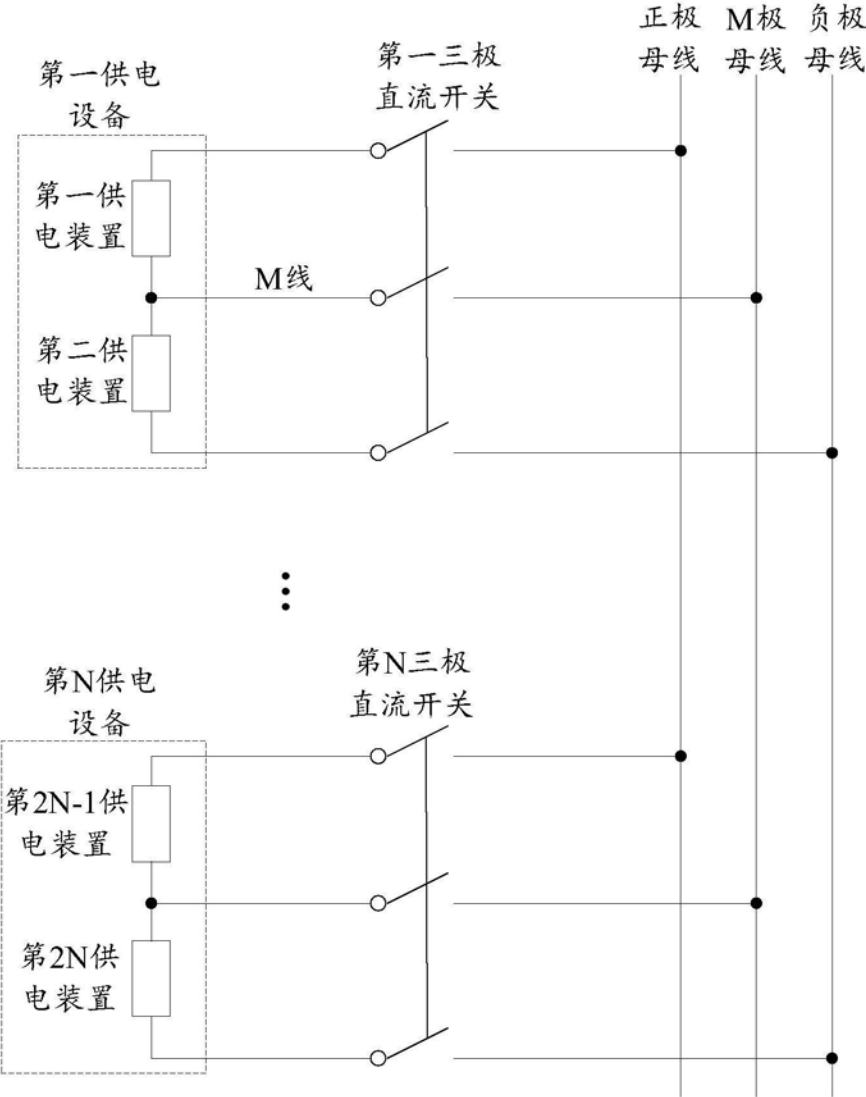


图3

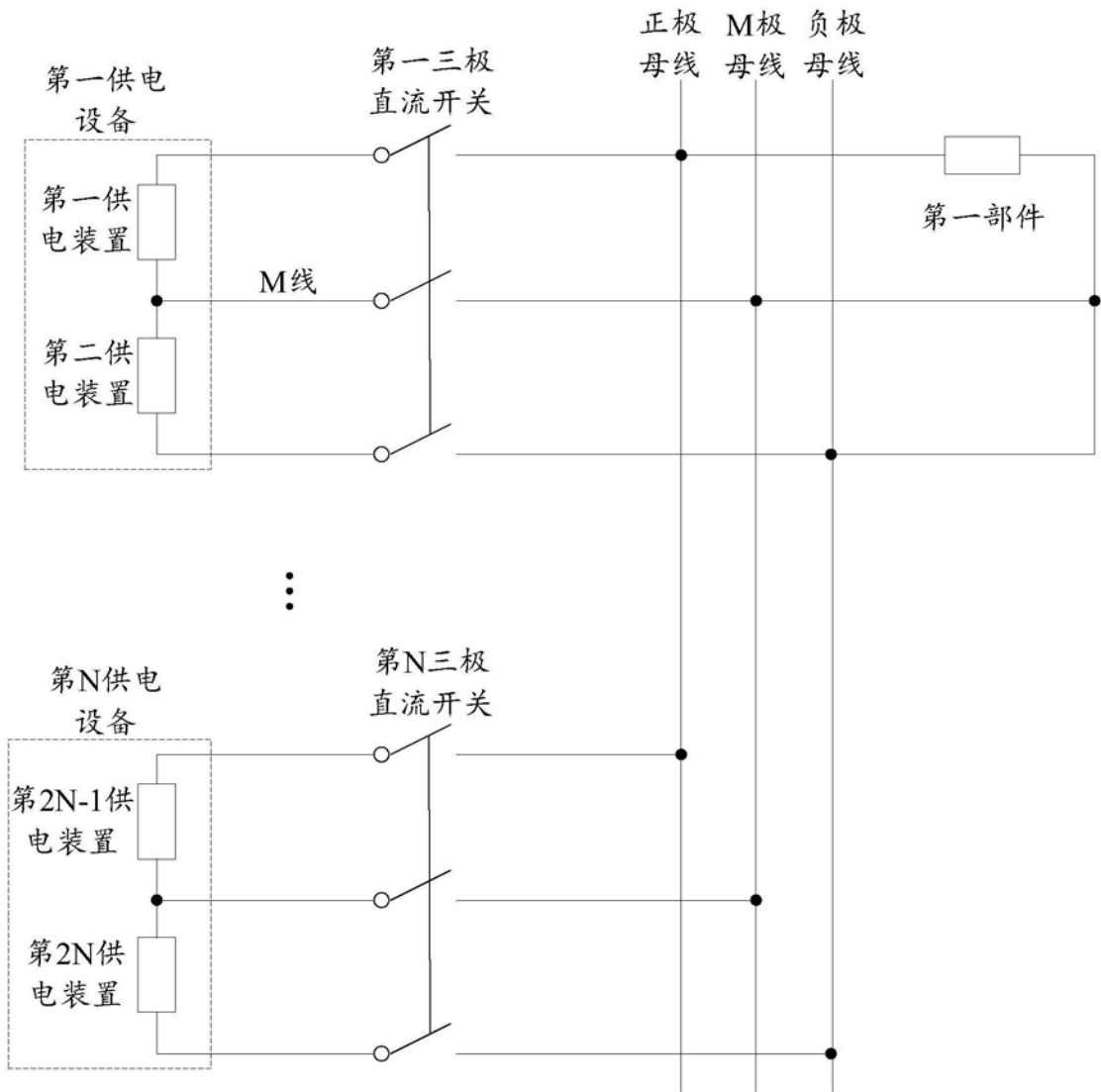


图4

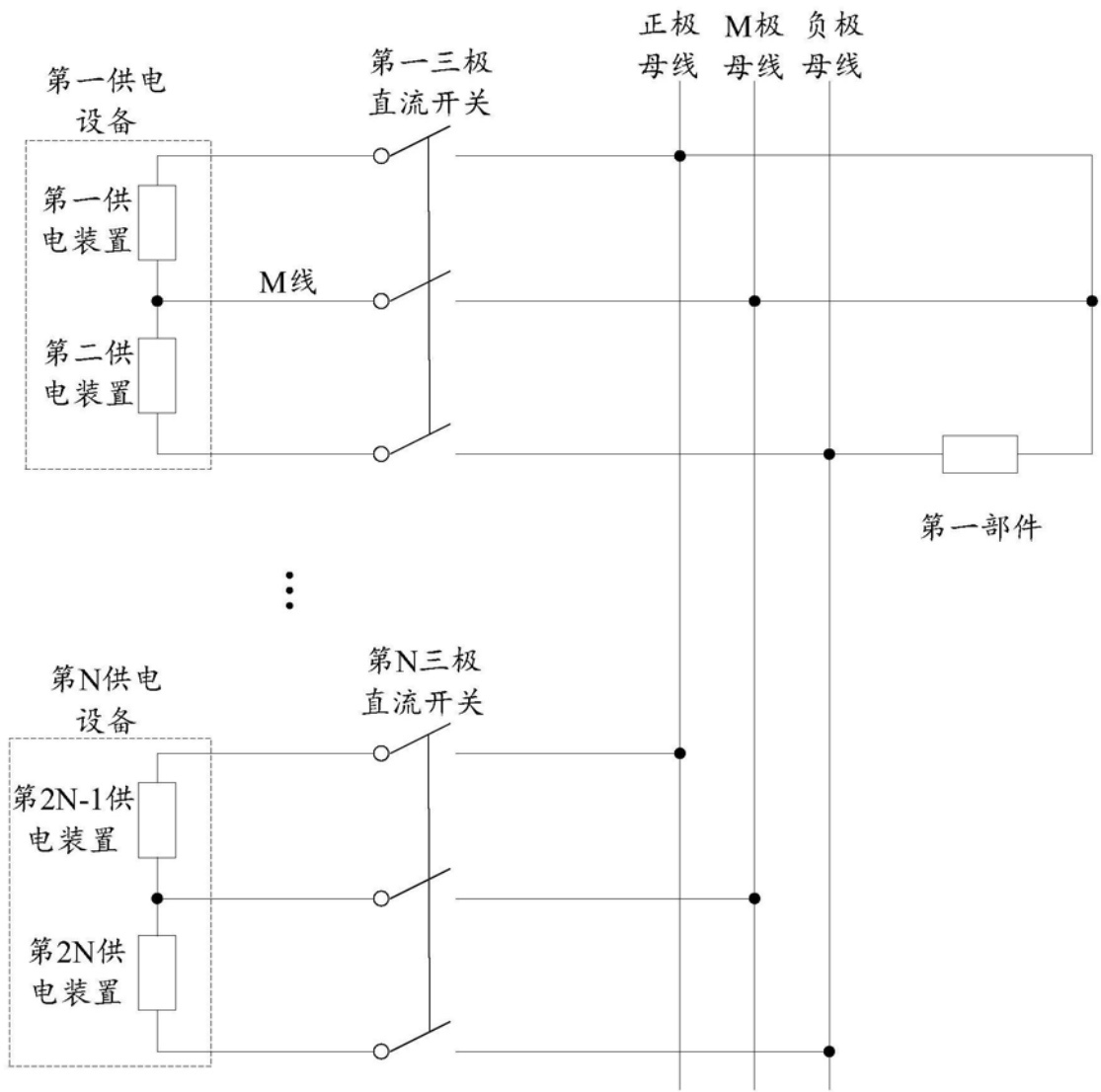


图5

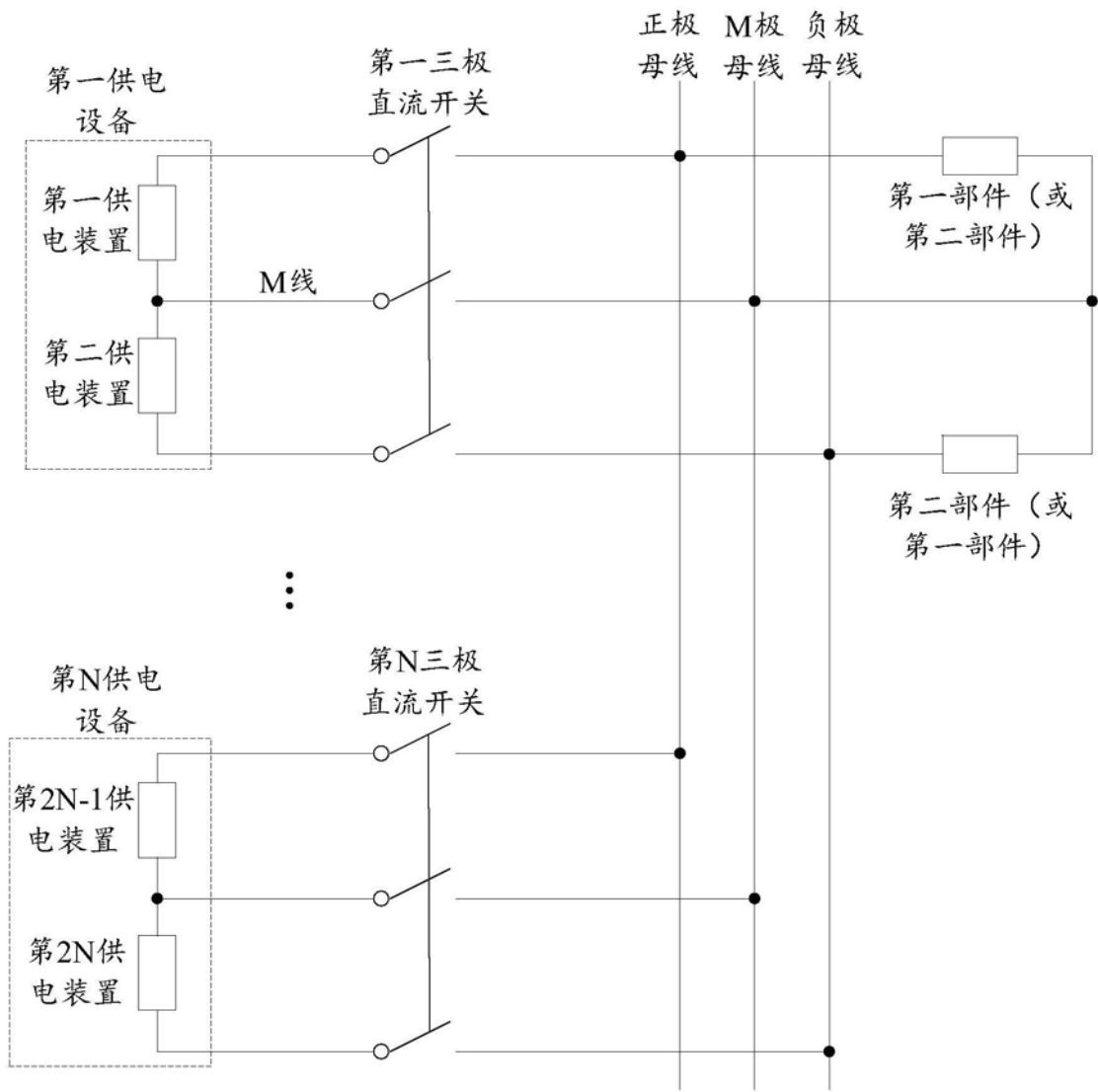


图6

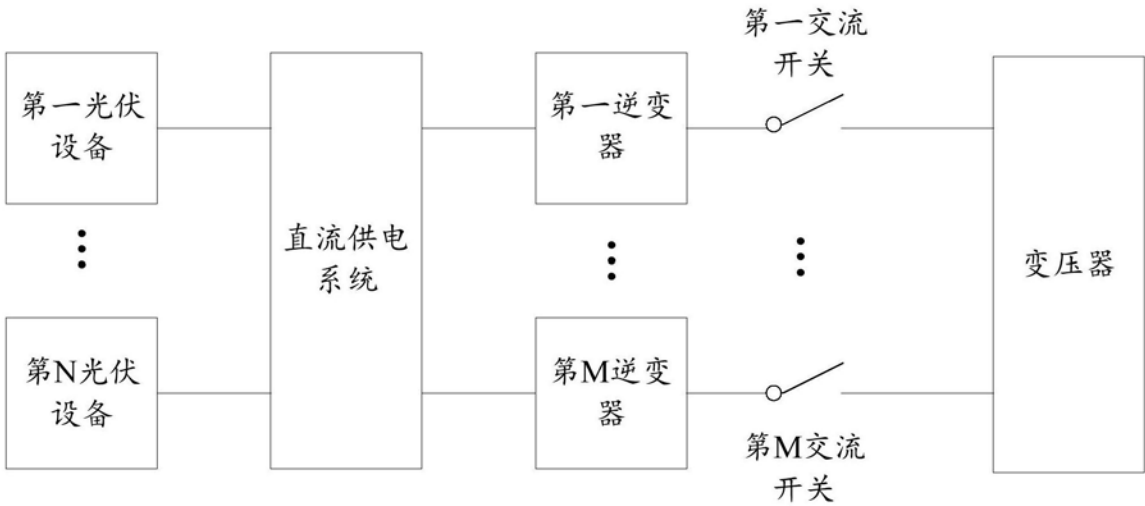


图7

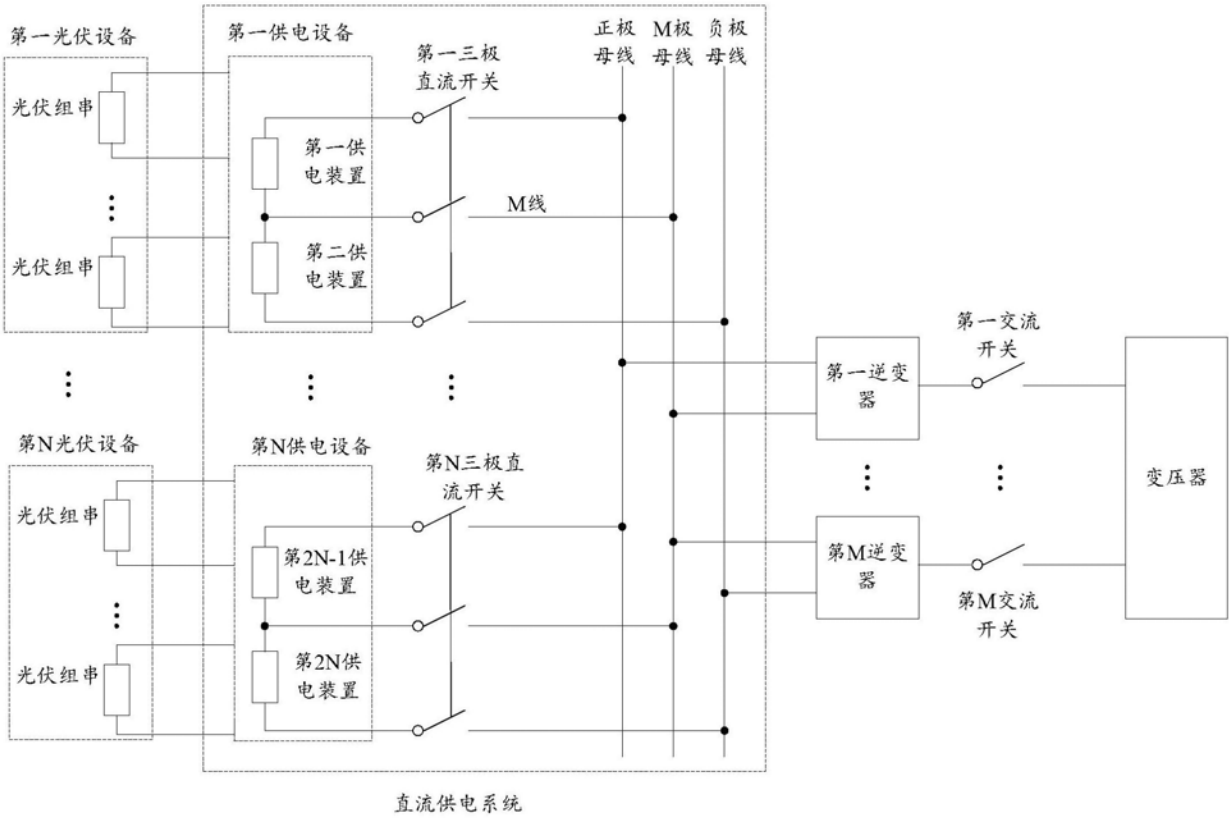


图8

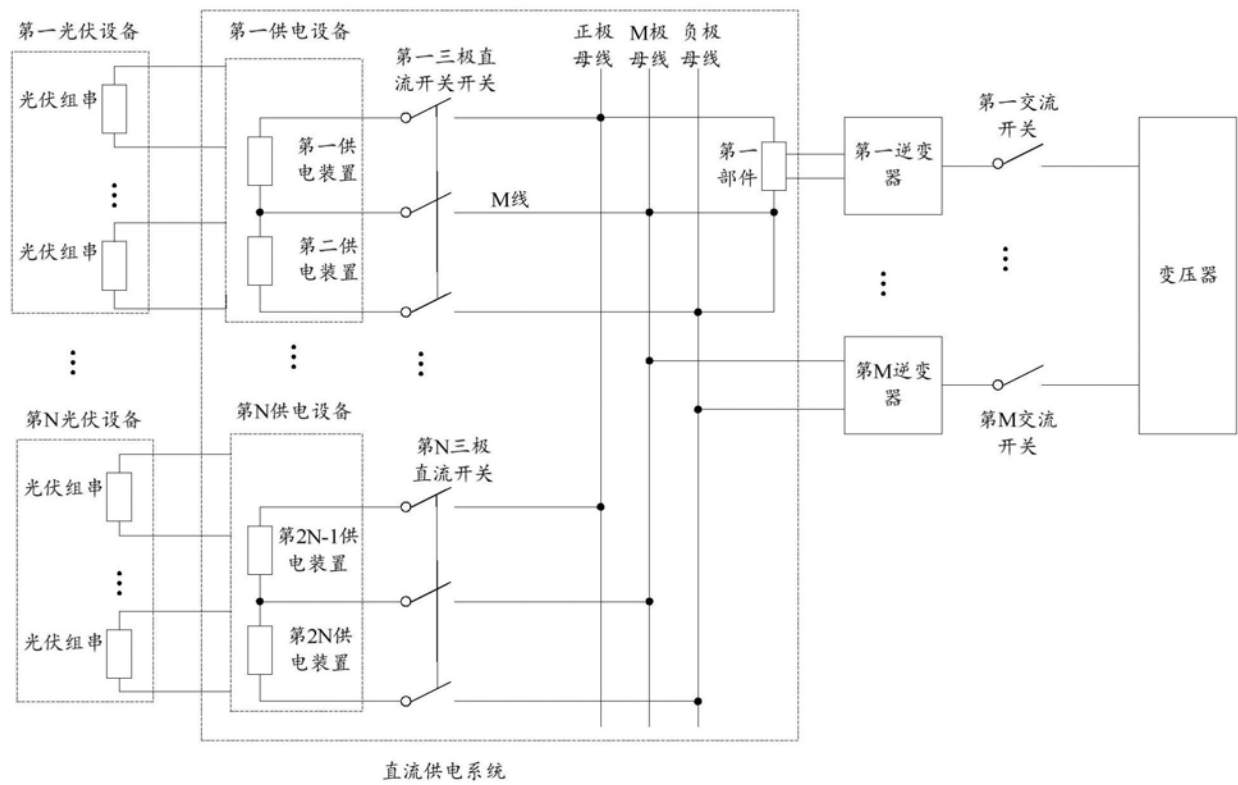


图9