



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109311564 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(21)申请号 201780030417.4

朱迪思·A·西格林

(22)申请日 2017.03.18

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

(30)优先权数据

62/310,339 2016.03.18 US

62/323,609 2016.04.15 US

62/458,842 2017.02.14 US

代理人 白天明 王漪

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.11.16

(51)Int.Cl.

B65D 19/44(2006.01)

F24S 80/00(2018.01)

F24S 25/00(2018.01)

H01L 21/67(2006.01)

H01L 21/673(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/023109 2017.03.18

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/161358 EN 2017.09.21

(71)申请人 英泰利产品公司

地址 美国北卡罗莱纳州

(72)发明人 理查德·A·克莱门齐

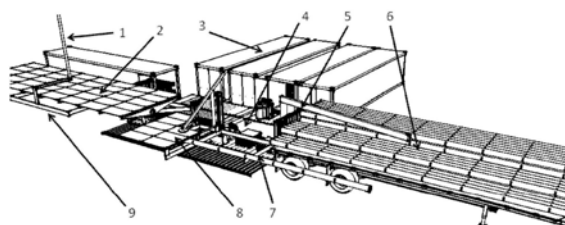
权利要求书3页 说明书6页 附图10页

(54)发明名称

太阳能PV遮蔽自适应系统和装配

(57)摘要

有成本效益的太阳能收集系统,包括:1)新太阳能PV面板布线和功率转换系统,其被设计成允许跟踪面板到面板遮蔽同时保持最大化的功率输出;2)支持新布线方案的配对新组合的结构和电气面板间连接器系统;以及3)用于新的面板间连接器系统的新的面板结构支撑;4)机器人阵列装配和安装系统,其用于利用机器人履带牵引装置将新的面板间连接器和新的面板结构支撑系统在现场装配到太阳能电池阵列部分中以将装配的太阳能电池阵列部分移动到它们的最终位置;以及5)用于支撑太阳能电池阵列部分的柱系统和安装器。它是用于快速安装和更高的能量输出的完全集成的太阳能系统,其共同为太阳能领域创建了变革。



1. 一种是用于太阳能收集阵列的快速且成本有效的装配的系统的装置,包括:
 - PV面板和阵列的新的遮蔽公共布线方案;
 - 新的面板间连接器,其用于支持所述新的遮蔽公共布线方案和快速阵列装配,所述快速阵列装配提供组合的面板结构支撑和电气互连;
 - 新的面板支撑结构,其用于快速阵列装配以使用所述新的组合的面板间结构和电气连接器来在没有夹具或螺栓的情况下安装面板;以及
 - 机器人装配系统,其用于利用所述新的面板支撑结构和新的面板连接器系统来快速地现场装配和安装阵列。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中所述组合的系统允许甚至非常大的太阳能阵列系统的完全“套件模式”输送,以消除除电网互连之外的所有现场定制装配要求。
3. 一种是用于安装和支撑安装的阵列中的太阳能面板的结构支撑系统的装置,其中:
 - 不需要夹具或螺栓来安装单独的面板;
 - 所述结构支撑系统仅包括桁架部分、保持现场附接到所述桁架部分的所述面板的横向构件、以及将装配的桁架和面板安装在它们的永久位置上的柱系统;以及
 - 通过在所述面板的端部上的多个组合的结构和电气连接器来便于将所述太阳能面板固定到所述横向构件的装备。
4. 根据权利要求3所述的装置,其中,所述组合的结构和电气连接器从每个面板的一端突出,穿过所述结构横向构件中的匹配孔,并进入到下个面板的框架的端部中的匹配孔中,并且与所述下个面板中的匹配组合的连接器“插头”联接,以物理地支撑所述面板并完成电路。
5. 根据权利要求4所述的装置,其中,装备被设置为将在阵列部分的完整行的每一端处的突出的连接器和匹配的插头连接到电线,以用于连接到相邻行和逆变器装置。
6. 根据权利要求4所述的装置,其中,所述突出的连接器能够缩回,所以面板能够在安装后被移除,以用于修理或更换。
7. 根据权利要求3所述的装置,其中所述桁架部分具有任何结构形式,并且一旦与面板完全装配在一起就连接到下个桁架部分以形成较长的阵列行。
8. 根据权利要求3所述的装置,其中,电压监测装置能够插在每个桁架部分之间,以提供对所有电路的全太阳能阵列监测,其中每个监测装置经由无线网络进行通信。
9. 根据权利要求3所述的装置,其中,所述柱系统通过多个螺旋锚固定到地面。
10. 根据权利要求9所述的装置,其中所述柱系统是部分地埋置的平底柱,并且电缆用于将所述柱固定到所述螺旋锚。
11. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述柱系统安装有自定位机器人装置,所述自定位机器人装置包括所述螺旋锚的液压安装和所述柱的自动对准。
12. 根据权利要求3所述的装置,其中,所有部件以有序的形式被输送到安装地点,以便于以最小的劳动力进行所述太阳能阵列的机器人装配和安装。
13. 一种是具有遮蔽公共电路以允许在具有最大化的功率输出的密集阵列中跟踪的耐遮蔽太阳能PV系统的装置,其中:
 - 平行的PV电池单元行被布线到单独的遮蔽公共电路;以及
 - 所述遮蔽公共电路最佳地从DC电力转换成AC电力。

14. 根据权利要求13所述的装置, 其中, 来自一个面板的遮蔽公共电路各自连接到下个面板。

15. 根据权利要求13所述的装置, 其中, 在转换到AC之前, 所述遮蔽公共电路被组合成数量减少的电路, 其中所述数量减少的电路是:

- 部分地遮蔽的电池单元的一个电路;
- 选择性地分配给完全遮蔽的电池单元的一个或更多个电路; 以及
- 选择性地分配给完全阳光照亮的电池单元的一个或更多个电路;

其中, 用于完全遮蔽的和完全阳光照亮的电池单元可采用的电路的数量被选择以最大化成本效益, 并且贯穿每天动态地确定特定的分配以最小化在电线和连接中的功率损耗并最大化总功率输出。

16. 根据权利要求15所述的装置, 其中, 在连接到所述下个面板之前, 在每个太阳能面板内执行电路减少, 从而减少面板间电路的数量。

17. 根据权利要求13所述的装置, 其中, 从AC电力到DC电力的转换是通过在每个电路上使用逆变器来进行的。

18. 根据权利要求13所述的装置, 其中, 从AC电力到DC电力的转换是通过首先对单独的电路执行电压均衡, 然后将它们组合成更少数量的电路并馈送到逆变器来进行的。

19. 根据权利要求13所述的装置, 其中从AC电力到DC电力的转换利用具有多个初级线圈的变压器, 其中:

- 所述初级线圈被选择性地分配并连接到输入电路;
- 所述初级线圈既串联又并联地分配以在没有使每个线圈过载的情况下产生最佳电力转换; 以及
- 所述分配是在已知每个输入电路的电压和电流的情况下通过嵌入式计算机设备进行的。

20. 一种是用于太阳能阵列的现场装配和安装的现场可部署机器人系统的装置, 包括:

- 机器人系统, 其用于从托板和平板卡车上的组成元件装配完整的PV阵列部分; 以及
- 用于将完整的PV阵列部分输送到它们的永久位置支持柱的装备。

21. 根据权利要求20所述的装置, 其中, 所述机器人装配系统包括从平板卡车卸载桁架元件、将横向构件从托板移动到它们在所述桁架上的安装位置并将PV面板从托板移动到它们在所述横向构件上的安装位置以及使用任何必要的螺栓将这些元件装配成完整的太阳能阵列部分的装置。

22. 根据权利要求21所述的装置, 其中, 所述完整的太阳能阵列部分通过以下重复过程来构建: 将一个桁架移动到装配位置, 将横向构件安装到所述桁架, 放置与所述横向构件的宽度匹配的PV面板组, 使所述桁架前进到下个横向构件位置, 重复所述横向构件和PV面板组的放置直到所述阵列部分完成为止, 然后将所述阵列部分移动到临时保持位置以用于由输送装备拾取。

23. 根据权利要求20所述的装置, 其中, 所述输送装备是被设计成锁定到完整的阵列部分上并且能够抬起所述阵列部分以越过任何安装的柱的机械化履带牵引装置。

24. 根据权利要求23所述的装置, 其中, 所述机械化履带牵引装置由人使用遥控操纵杆设备来操作。

25. 根据权利要求23所述的装置,其中,所述机械化履带牵引装置基于预定的阵列部分安装模式来自驱动,并且包含防撞传感器和计算机化控制系统。

26. 根据权利要求20所述的装置,其中,所述输送装备是锁定到完整的阵列部分上以用于使用本地可用的起重机进行输送的起重机附件。

27. 根据权利要求20所述的装置,其中,所述机器人装配系统被包含在具有自展开侧以形成工作平台的装运集装箱中。

28. 根据权利要求27所述的装置,其中,打开的装运集装箱被放置成与所述工作平台相邻,并且机器人叉车用于将材料的托板从这些装运集装箱移动到所述机器人装配系统。

29. 根据权利要求20所述的装置,其中所有必要的电力支持、气压支持和液压支持由所包括的发电机、压缩机和液压泵设备提供。

太阳能PV遮蔽自适应系统和装配

[0001] 背景

[0002] 在太阳能收集系统,特别是PV(光伏)系统中的成本效益是它们的部件成本、安装成本和有效能量输出的组合函数。当直接面对太阳时,太阳能面板的能量输出通常被最大化。这种面板包括直接从光生成电的PV面板和收集热能的太阳能热面板。所收集的能量的量涉及几个因素,其中两个因素是面板与太阳指向矢量的角度和面板的温度。作为示例,PV面板通常收集与太阳成高达50度角的能量,只要它们不被允许变得过热。角度和温度二者都重要,且近来为了“路边吸引力”用隐藏的装饰“修饰”面板在屋顶上的安装所做的努力只是加剧了面板热管理的问题。

[0003] 已经使用了通常落在下面的安装类别内的多种太阳能面板安装和跟踪方案:水平地固定在地面或屋顶上,平坦地固定到倾斜屋顶,与地面或屋顶成角度地固定,在东-西水平轴上跟踪(跟踪太阳从南的升起),在平行于地轴的轴上跟踪(北到南的轴,并升高以与纬度相匹配,跟踪太阳从日出到日落),以及“双轴跟踪”系统,其安装在单杆上且可以最佳地瞄准面板以在一年中的任何一天跨越天空跟踪太阳。这些安装方案中的每个都具有其优点和缺点。安装“与地面或屋顶成角度”的固定面板以提高它们的太阳瞄准可以增加所收集的能量的量,但是这种安装方案通常不流行,因为它不雅观,尤其是在住宅环境中。“与地面成角度”或“与屋顶稍微成角度”的安装是最常见的商用面板安装方法。双轴跟踪优化了每个面板的能量收集。

[0004] 在所有的面板安装方案中,迄今为止,太阳能面板的任何部分的遮蔽都被认为是不合需要的,特别是对于在被遮蔽时具有差的电气特性的PV面板。本发明的一个方面是提供PV面板内和PV面板间电气布线的新方法,其被设计成在保持最佳功率转换的同时特别地允许平行的面板到面板遮蔽。秘诀在于认识到类似地遮蔽的PV电池单元(cell)产生类似的电气输出,以及平行的面板到面板遮蔽在每个面板内产生具有共同的电气特性的列或行。通过将这些“遮蔽公共”的行/列一起连接成并联的或串联的长串,以对“类似输出产生”PV电池单元的优化转换而告终。确定PV电池单元本身被定向/创建以优化在面板到面板遮蔽的设计方向上的遮蔽也是必要的。同理,对于来自平行于太阳能面板的任何长直物品(诸如,屋顶脊线或屋顶护墙)的遮蔽也成立。

[0005] 此外,每个区域和每个面板输出的净组合受到限制,因为面板间遮蔽通常是不能容忍的。当在面板内的电池单元被遮蔽时,显著改变了该电池单元的电力输出,尤其是电流输出。因为每个“PV电池单元”产生仅大约0.5V DC的电压,许多电池单元串联地连在一起,以在执行转换到AC功率之前获得更高的DC电压。因为这些是“串联”连接,如果任何一个电池单元被遮蔽,那么它降低的电流将显著影响整个串联或“串”的输出。已经描述了适应这种遮蔽的许多其他尝试,但是没有一个尝试公开地包含和设计用于如本文所述的整个跨越阵列遮蔽。通过突破这个先前认识到的面板间遮蔽限制,PV面板的阵列的净功率输出可以得到显著增加。

[0006] 此外,PV阵列的现有装配是需要许多夹具和螺栓以及大量现场工人的非常劳动密集的活动。面板的未来可能充分取决于PV阵列安装的加速,因此产生对更快装配和更低成

本安装的需求。

[0007] 发明性质

[0008] 本发明通过提供既降低成本又提高部署速度的完全集成的新面板、电气、架设和安装系统来完成太阳能系统的成本效益的显著提高。它集成了协同PV面板升级、PV电气系统升级和PV阵列的现场机器人装配。该集成系统以每单位面积的明显更高的能量输出创造了便于快速部署交钥匙公用事业规模和大型商用PV阵列解决方案的颠覆性飞跃。

[0009] 该集成解决方案的核心是新的遮蔽公共PV电池单元和面板布线方案、面板间连接器系统以及架设和安装系统的三元组。跟踪太阳能收集器产生每PV面板的最高的功率输出,但是跟踪总是需要使用额外的土地来避免行到行遮蔽。这种限制的根源在于太阳能“电池单元”在每个面板内被布线在一起的方式。我们提出了对面板本身和PV阵列的行/列进行布线以消除在跟踪时由于行到行遮蔽或面板到面板遮蔽而功率下降的新的方式。这种技术通过允许从直射阳光可得到的最大功率并增加从全天空暴露可得到的附加功率来显著增加在面板到面板遮蔽期间的总阵列功率输出。

[0010] 这种新的电池单元和面板布线方案需要面板之间的更多的连接器。为了使它成为更具成本效益的整体系统,新组合的电气和结构面板间连接器以及匹配的结构框架系统被包括在内。这些新的连接器和结构框架允许面板在不使用夹具或电线的情况下通过“插”在一起来使支撑构件形成框架,并且只需要足够的螺栓来将横向框架构件连接到长桁架,而在面板本身上没有螺栓。这种新的结构系统通过使用标准螺旋锚和诸如用于世界公用电线杆的杆通过新的杆安装系统进一步变得有成本效益。用于使用螺旋锚安装这些杆的自动化系统是有成本效益的新系统的一部分。

[0011] 为了完成新的有成本效益的太阳能收集器系统,描述了完全自给的机器人阵列装配系统,其用于以非常小但报酬丰厚的支持团队在一天内直接从装运集装箱和平板卡车装配和安装至少1MW的太阳能阵列。作为单个“装运集装箱”被交付的机器人PV阵列装配系统可以容易到达大型太阳能阵列被安装的任何地方。此时,由于市场力量,PV部署的步伐被设置为迅速加速,且我们的机器人阵列装配系统将成为用于那个加速的重要启用技术。机器人阵列装配连同由目标布线方法启用的新的连接器方法可以将大型PV阵列安装人工成本从0.20\$/W降低到0.07\$/W,并提高跟踪阵列的密度以将土地成本降低至少30%。机器人装配系统被直接设计为与新的标准化框架结构一起工作,并且还包括自动输送履带牵引装置(crawler),其用于将完全完整的阵列部分从机器人装配系统移动到它们的最终安装位置,使得阵列部分装配机器人系统只需要在完整大规模阵列被构建时按天移动。机器人阵列装配系统还可以具有内置的展开轮,因此现场的日常运动可以在装配系统自己的力量之下。

[0012] 同时,这种新的集成太阳能系统进一步促进了标准化阵列区域和电力布局方案的设计,使得所有电缆也将被标准化,并与装配系统一起容易运送到每个安装地点,以明显减少现场电气工作并消除所有现场复杂性。除了公用事业高压电网互连以外,新系统将所有电气工作变成即插即用。这还可能促进在太阳能阵列区域内所需的高压电网互连部件的“产品模式”输送。标准化阵列区域的使用甚至进一步降低了工程成本,降低的工程成本据估计高达0.16\$/W或总太阳能阵列安装成本的8%。

[0013] 关于新的遮蔽公共布线方案,当长排面板倾斜时,将总是有3组平行的电池单元: 1) 处于全日照中的电池单元, 2) 处于全硬遮蔽中的电池单元, 以及 3) 处于部分日照/部分遮

蔽中的电池单元。此外,在面板的行或列平行的情况下,这些遮蔽总是平行于在面板内的PV电池单元的行/列,这将使“3组”行/列中的每一组内的电池单元的功率输出良好匹配,且因而良好地适用于利用适当设计的功率转换装置进行最佳功率转换。每个面板的各个行/列可以基于被同等遮蔽的行/列来完全串联地布线,一般形成5或6个“组”(等于面板中的行/列的数量),是不需要在每个面板处任何“选择/路由”设备的布线方案。可替代地,这些方法的混合布置是可能的,其中功率到达逆变器(DC-AC转换器)的公共元件是“遮蔽公共”,且因此具有共同的电气转换参数。

[0014] 一组串联“遮蔽公共”电路的这种新的并联布线方案进一步导致新的逆变器装置机遇,其可以减少太阳能阵列所需的逆变器的数量。这些选项包括:每遮蔽公共电路使用一(1)个逆变器,对在平行面板内的所有电路(例如,5-6个电路)使用单个逆变器,或者基于结构经济性和在功率转换之前将遮蔽公共电路组合在一起的能力来使用中间数量的逆变器。

[0015] 附图描述

[0016] 下文是本发明的一个可能实施例的描述。

[0017] 图1是机器人装配装置的纵观视图,示出了机器人系统(4)和平板卡车,其中材料装运集装箱(3)被定位以用于自动卸载,桁架部分(6)使用桁架起重机(5)倒退到机器人系统的端部。一个桁架(7)被装载到机器人系统(4)上,并显示处于具有已经安装的PV面板(8)的部分装配下。还示出了在临时保持位置上的一个完全完整的阵列(2),其中起重机准备用被示为附接到起重机提升缆绳(1)的起重机附件(9)将该完全完整的阵列提升以用于最终定位。

[0018] 图2是机器人装配系统的特写图,示出了准备输送到安装柱的在支撑框架(14)上处于保持位置的完整的阵列(1),其中材料装运集装箱(2)被定位在展开的机器人系统工作平台(3)上,其中在这里示出机器人叉车(4)进入集装箱以取回材料。还示出了在展开位置上以从输送桁架部分的平板卡车(6)取回桁架部分的桁架起重机机器人设备(5),其中所示出的一个桁架部分(7)被装载到机器人装配系统支撑和自动进给系统(8)上。在处于装配下的桁架部分的远端处,我们看到已经使用面板提升附件(12)将面板(13)放置到位的面板放置设备(11)。在这个视图中,你可以看到在另一横向构件中的孔(15),其中组合的结构/电气连接器穿插通过这些孔,以用于结构面板支撑并与下一个面板的电气连接。还示出了为机器人装配准备的一些材料堆(9)和一些支持装置,诸如压缩机(10)和发电机(16)。

[0019] 图3示出了机器人系统(1)的工作布局的鸟瞰图的一个实施例,示出了它展开的工作平台(4),其中材料装运集装箱(5)被定位用于机器人卸载,并且示出了被定位在机器人系统的桁架起重机(2)端部处的平板卡车(3),其中一个桁架和一些面板(10)被装载到机器人装配系统上并被部分地装配。从完整的阵列部分(6)的临时保持位置,示出了一个完整的阵列部分(8),其随着机器人履带牵引装置(7)经由预定路径(12)移动到它在支柱(11)上的最终静止位置,其中一些完整的阵列部分(9)已经被安装,并且更多的支柱(11)已经被安装并为完整的阵列部分做好准备。

[0020] 图4示出了地面螺旋安装柱(1)的一个实施例,其中桁架部分在该实施例中通过使基板(3)用螺栓固定到(5)地锚(4)来安装(2),该地锚被拧入到地面(6)中。

[0021] 图5示出了地面螺旋锚固柱(1)的另一个实施例,其中桁架部分通过拉线(2)附接在柱(1)上的环(8)处来安装(3),其中柱具有部分地埋入地面(4)中的底板(5),且拉线(2)

也附接到地锚(7),该地锚在它们的顶环(6)处拧入到地中以完全固定柱(1)。

[0022] 图6是用于快速安装具有长串的遮蔽公共电路的面板的所要求保护的嵌入式连接器的绘图。面板(1和3)在一个端部处具有插入连接器(2),其中在面板的另一端部上有匹配的插孔。示出了面板(1)的横截面(3),其中插入连接器的导体(5)在一个端部上,而插孔(4)在另一端部上,密封o形环(6)在连接器端部上的导体(5)后面,以形成不透风雨的密封。示出了可选的“连接器缩回”机构(7),以允许面板在一长组已安装的面板的中间的移除和插入。允许面板在一长组已安装面板的中间的移除和插入的可替代的方法是通过包含插孔(4)的面板端部的可移除底部(11),使得在移除底部(11)后,面板可以随后从相邻的连接器(2/5)抬起。一组串起来的端部连接器、插孔端部(8)和连接器端部(9)显示为具有用于连接相邻面板串的电线(10)。连接器主体(2)和(4)通过也穿过如图2所示的横向构件中的孔(15)来为面板提供结构支撑。请注意,从主体(2)突出的连接器(5)的绘图是用于在附图中示出的一个可能的实施例,而可能的实现是难以示出的凹入的连接器。

[0023] 图7是与本发明相关联的遮蔽效应的绘图。示出了通过一些手段来安装在诸如暴露于太阳辐射的机架(2)上的太阳能面板(3),该太阳辐射由在面板角(1)处示出的光线描绘,其中示出的太阳对地角(8)和具有面板间间隙(5)的面板对地角(6)以及因而有效的太阳对面板角(7)导致除末端面板之外的部分面板遮蔽(4)。罗盘刻度盘(9)示出了所示铰接的典型定向,其中该图示出了从东到西的跟踪。注意,在一组面板的末端处总是存在未被遮蔽的面板(10),但是这个未被遮蔽的面板在一天中的不同时间(例如,上午与下午)可能在该组面板的交替末端处。

[0024] 图8是在机架系统(4)上(这一次在竖直支架(3)上)的太阳能面板(2)的阵列的绘图,由如光线(1)所示的阳光在面板拐角处辐射,因而产生平行的全遮蔽区域(6)和全阳光区域(5),其中可能部分遮蔽的电池单元在每个面板的全遮蔽部分(6)和全阳光部分(5)之间的边界处。一组罗盘(7)、(8)和(9)示出了可如何使用这种相同的基本配置,而不管面板(2)的行的确切方向——平行面板总是产生平行的遮蔽,因而在面板内是平行的遮蔽公共的电池单元组。还示出了在阵列的一侧处的完全照亮的面板行(10)。

[0025] 图9是相同的遮蔽公共太阳能方案的绘图,但是这次所有的面板组/行不总是铰接在一起以优化净输出。示出了在由如由光线(1)描绘的阳光照射的、机架(4)上的面板(3),产生了完全照亮的面板(3)和完全遮蔽的面板(2)。完全遮蔽的面板(2)有时可能连同其他面板(3)一起完全铰接,且有时不是如此以最大化功率输出。

[0026] 图10示出了与本发明相关联的对面板内和面板间的布线的基本改变,其中包含单独太阳能电池单元(2)的面板(1)串联连接成组(3),这些组(3)串联布线(4)到相邻面板中的同一遮蔽公共的太阳能电池单元组,并且其中面板定向成使得在面板内的PV电池单元被定向成串联地传导(5)。电池单元还被定向用于通过所描述的平行方式的遮蔽优化功率产生(电池单元上的箔图案的函数)。

[0027] 图11示出了太阳能面板(1)的完整阵列,其中太阳能PV电池单元(2)被布置成串联布线的组(3),并且被定向以用于适当传导(4),其中遮蔽公共的PV电池单元组(3)在这里被标记为(5),将布线的面板间遮蔽公共组(“M”等于这些面板中的电池单元的列的数量)(6和7)显示为并联组。椭圆(ooo)描绘了在两个方向上的面板和电池单元二者的长组。阵列的终端可以包含选择器(8),该选择器将减少待遮蔽、部分遮蔽、完全照亮的总电路,并且可以使

用进一步分解被遮蔽和照亮的输出电路 (9) 以优化成本的其他变型 (参见图23-26)。

[0028] 图12示出了面板或末端面板的“外部行”的一种可能配置(参见图17的项(10)和图18的项(10)),这些面板或末端面板有时被完全照亮,且有时与阵列的其余部分遮蔽公共,其中为了简单起见,在这里面板的“外部行”被描绘成与单个“末端面板”相同(1),两者都是串联布线的PV电池单元(2)的串,形成在一端处被连线到切换盒(4)的数量为M个的平行的电池单元长组(3),其中切换盒(4)接收从阵列的其余部分接收遮蔽公共电路(5)且也具有来自这些电池单元组的远端的跳线(6),以及当这个面板不在阵列的完全阳光照亮的侧面上时,切换盒(4)包括在(7)处显示阵列输出之前单独地具有遮蔽公共电路(5)的这些电池单元组,或者当在阵列的完全照亮的端部处时,切换盒(4)通过转而将那些遮蔽公共电路直接连接到输出端(7)并将这个完全照亮的电池单元组(1)一起连接成单个串联电路(使用跳线(6)和在盒(4)中的切换)来使这些电池单元组与遮蔽公共电路(5)隔离,导致在(8)处输出的单独PV电路。然后,这个“外部行”电路或“末端面板”电路一起的串联连接单独地转换成AC或集成到图23和图24中所示的逆变器中,其中添加了在尺寸上与这一个外部行或末端面板组相匹配的另一个DC-AC转换器模块。

[0029] 图13示出了多电路集成逆变器组件(1)的一种可能配置,该多电路集成逆变器组件在处于管理(3)这种情况下使用用于通量添加和电压适应的输出(可能是高压输出)的变压器(6)将来自各个遮蔽公共电路和“外部行”电路(4)的多个输入电路转换成输出“电网”功率(2),其中使用了多个单独的DC-AC转换器模块(5和7),因此与净逆变器输出(2)相比,限制了每个转换器的尺寸,其中转换器(7)被示为对部分遮蔽的电路所需的是较小的,该部分遮蔽的电路从来不只是一个串联电路。对于当前完全照亮的“外部行”,可以包括另一个小的转换器。

[0030] 图14示出了可替代的逆变器(1)方法,其在计算机控制(3)的这种情况下使用直接转换(如有可能)将来自各个遮蔽公共和“外部行”电路(4)的多个输入电路转换成输出“电网”功率(2),并且DC-AC转换器模块(6和7)被定制以允许使用选择器(5)(也在图25和图26中示出)来将输入端(4)组合成功率公共电路(匹配的V-I特性),从而减少所使用的转换器的数量,同时也限制它们相对于整个逆变器输出的尺寸。

[0031] 图15是图24中所示的选择器(项(5))的绘图,该选择器通过在需要连接输入端和输出端的情况下完成连接(3),总是在内部选择器控制(2)下使用功能上的交叉开关(1)将有时是全遮蔽有时全阳光和有时部分阳光(6)的各个PV电池单元电路(7)连接到DC-AC转换器模块(4和5),在这种情况下,使用最少数量的AC-DC转换器的配置可以是每个转换器(4)用于全遮蔽电路和一个转换器用于全阳光电路以及较小的转换器(5)用于部分遮蔽电路,因为它总是限于单个遮蔽公共阵列电路。此外,由于那组电路将产生的较低的功率,因此全遮蔽转换器可以具有较小的尺寸。

[0032] 图16是具有与图25相同的所有部件的图24中所示的选择器(项(5))的另一绘图,但是这次有更多的DC-AC转换器,使得每一个转换器都可具有比图25中所示的全阳光转换器明显更小的容量。这个变型的目的在于成本和可靠性管理,其中净逆变器输出尺寸和DC-AC转换器计数和尺寸的最终平衡是生产/产品优化问题。在图26所示的相同的六个输入电路可以容纳有DC-AC转换器,该转换器将至多必须处理两个公共电路的功率。

[0033] 图17示出了在计算控制(3)下具有来自太阳能电池阵列(4)的输入端和电网功率

输出端 (2) 的新逆变器 (1) 能力的实施例,其中专用变压器 (6) 具有并联和串联连接以及在电路连接部件 (8) 中并联/串联相结合的大量初级线圈 (9),该电路连接部件 (8) 还包含决定如何最好地将大量初级线圈 (9) 连接到初级DC-AC转换器 (7下至5) 的输出端以用于太阳能阵列功率到AC的最佳整体转换所需的传感器和数学逻辑。

[0034] 图18示出了插在面板 (1和4) 之间的PV阵列电路监测设备 (5) 的实施例,其中每个面板都具有突出的连接器 (3) 和接收连接器 (2),其中突出连接器之一是看不到的,因为它穿过横向框架构件 (6) 插入到电路监测设备 (5) 中。电路监测设备 (5) 还具有看不到的突出的连接器,因为它穿过横向框架插入到左面板 (1) 的接收连接器 (2) 中。在该图中,如可能在桁架部分的端部处出现的,电路监测设备 (5) 被显示为夹在两个横向构件 (6) 之间,但是只要面板结构支撑装置被适当地保持,就不需要这个特定配置。

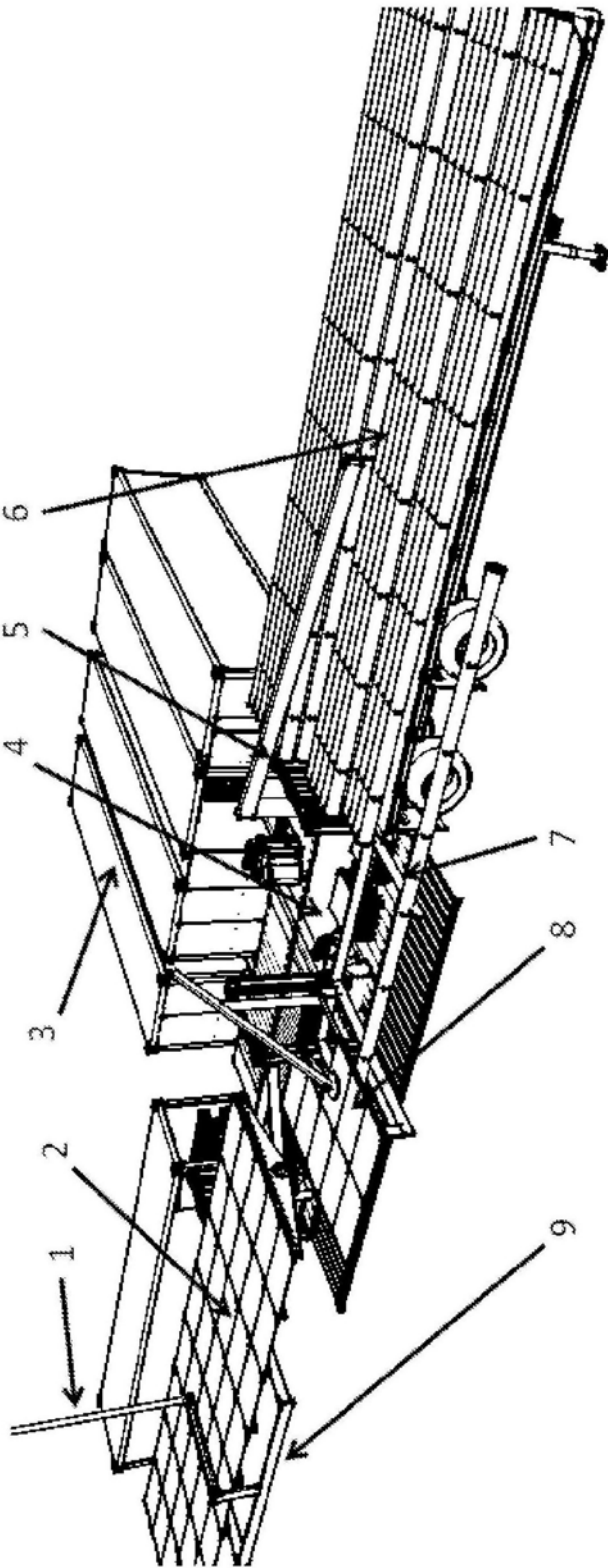


图1

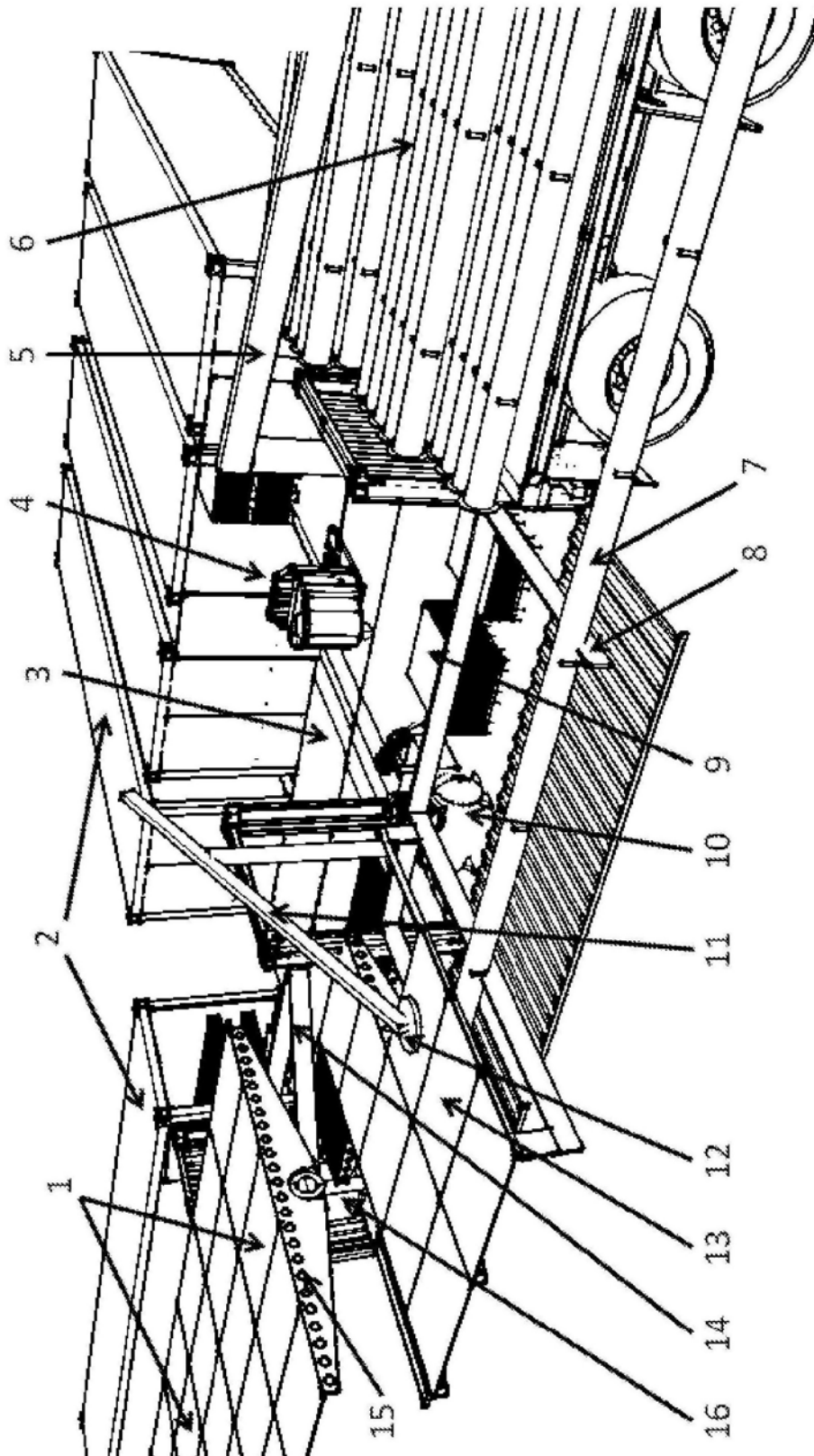
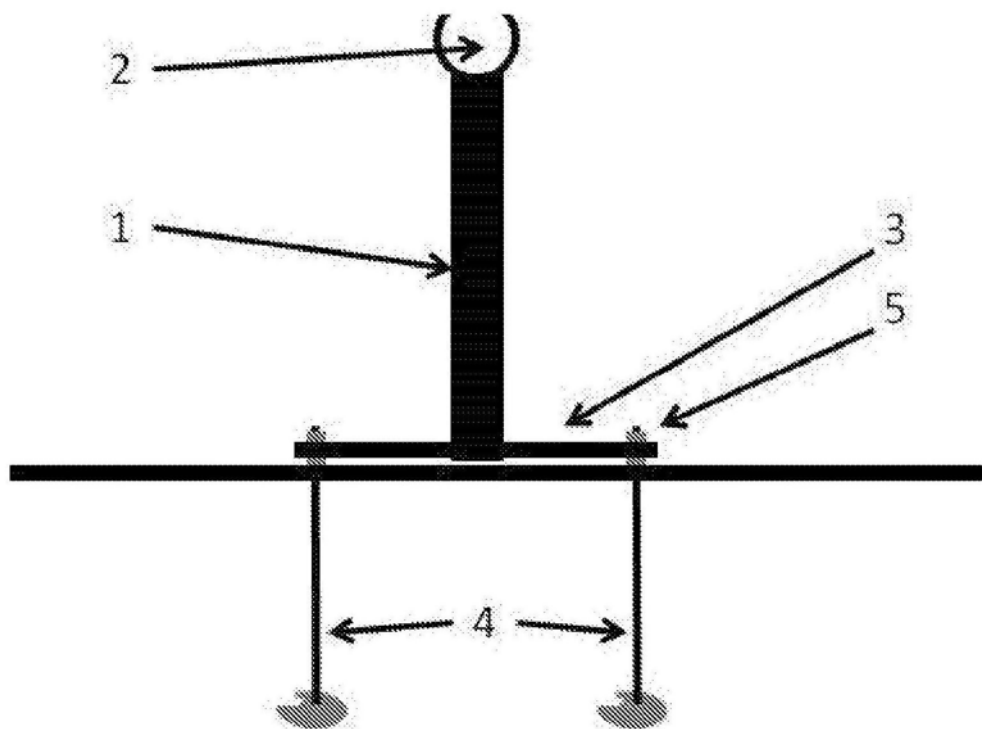
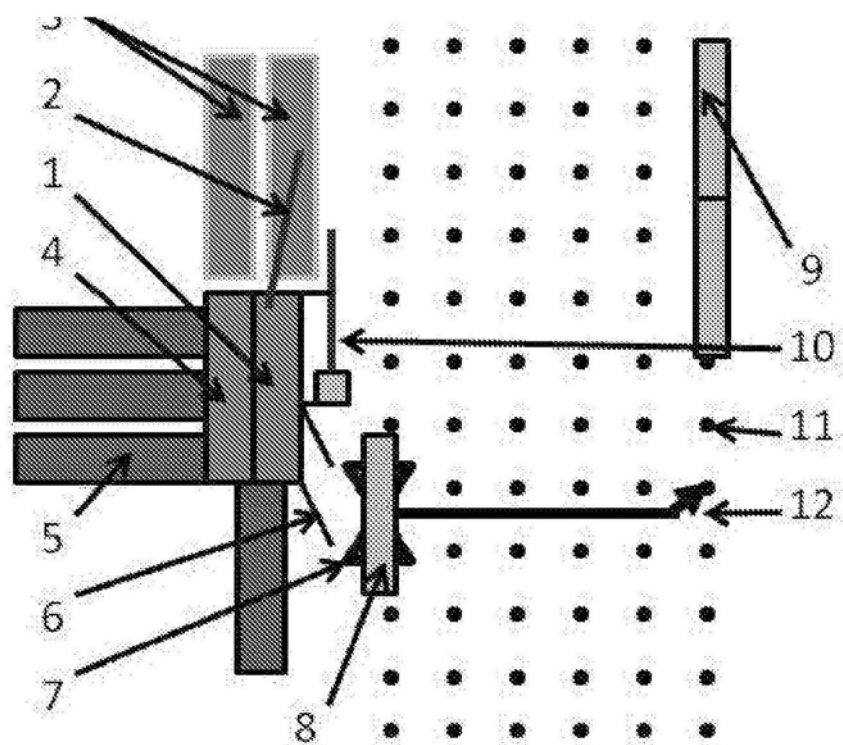


图2



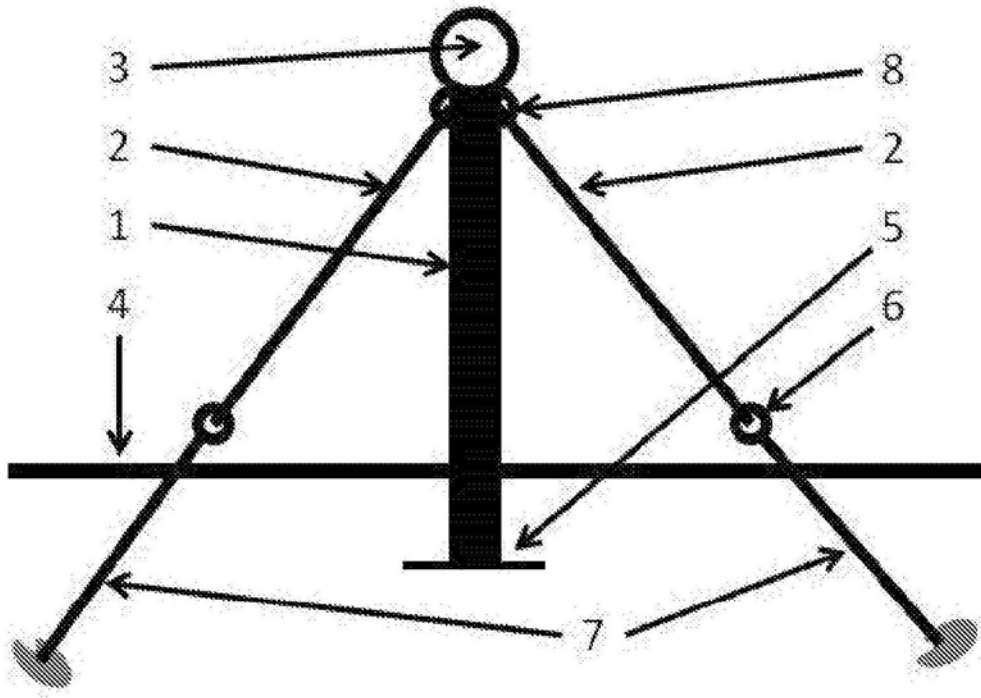


图5

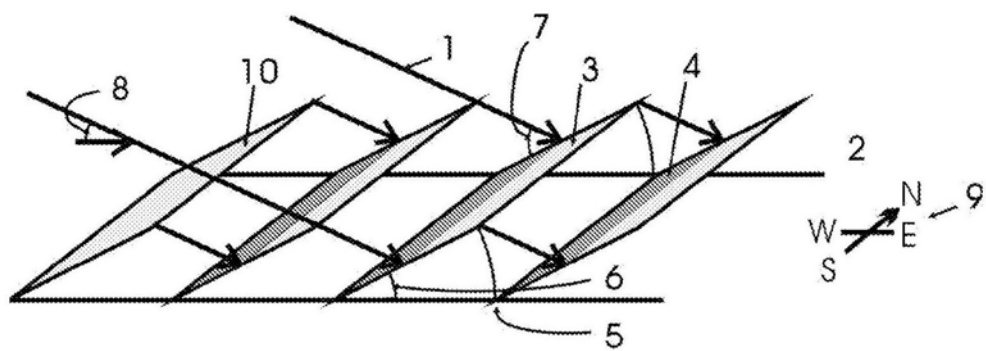
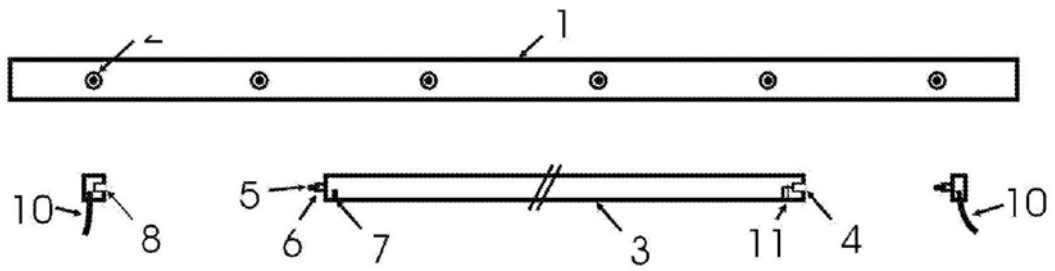


图7

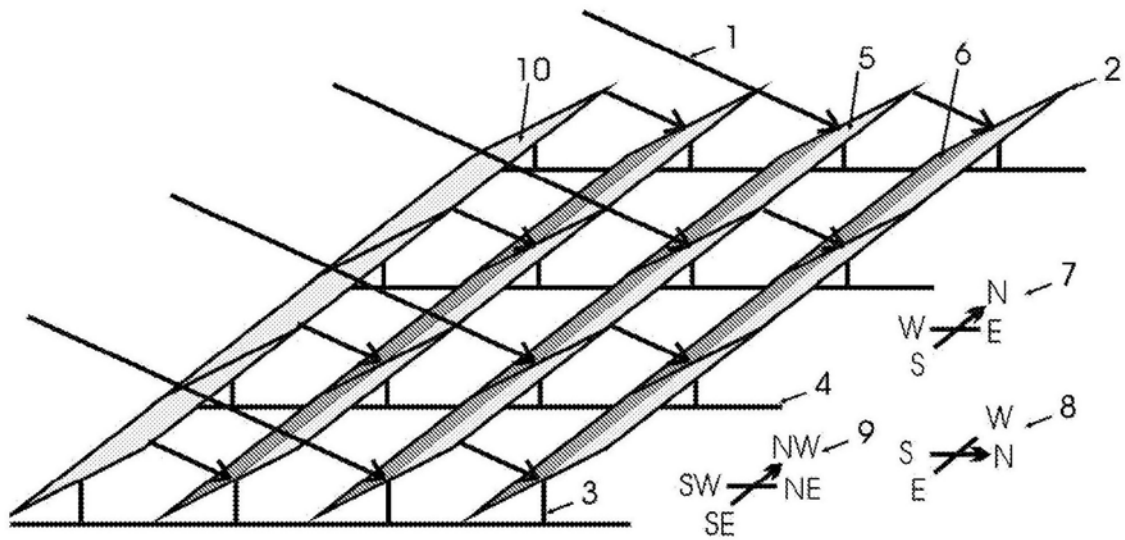
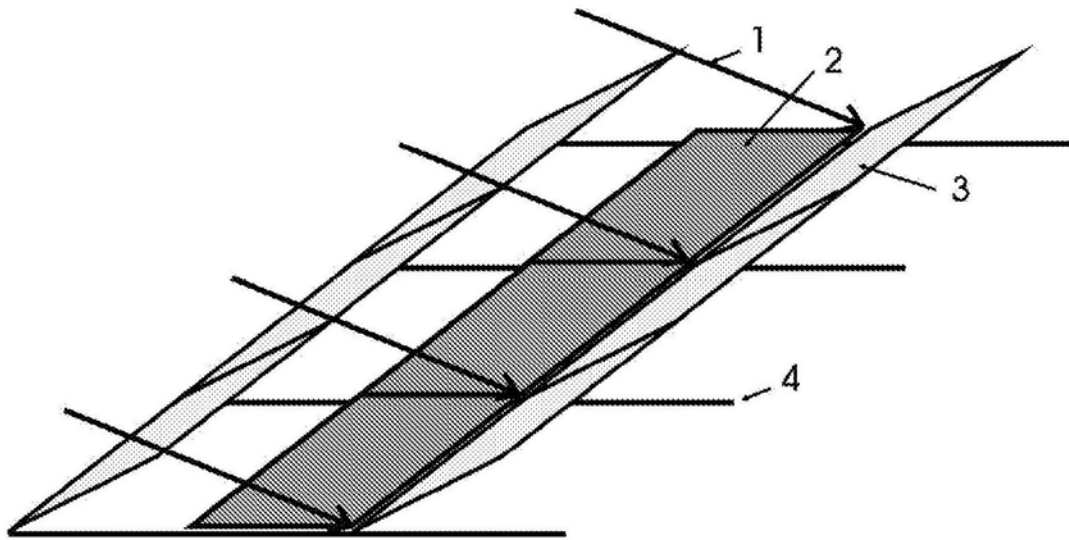


图8



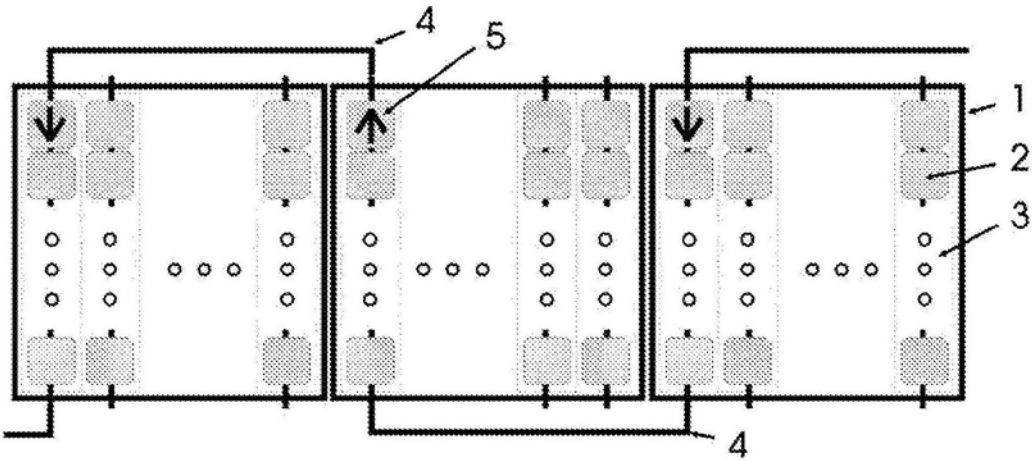
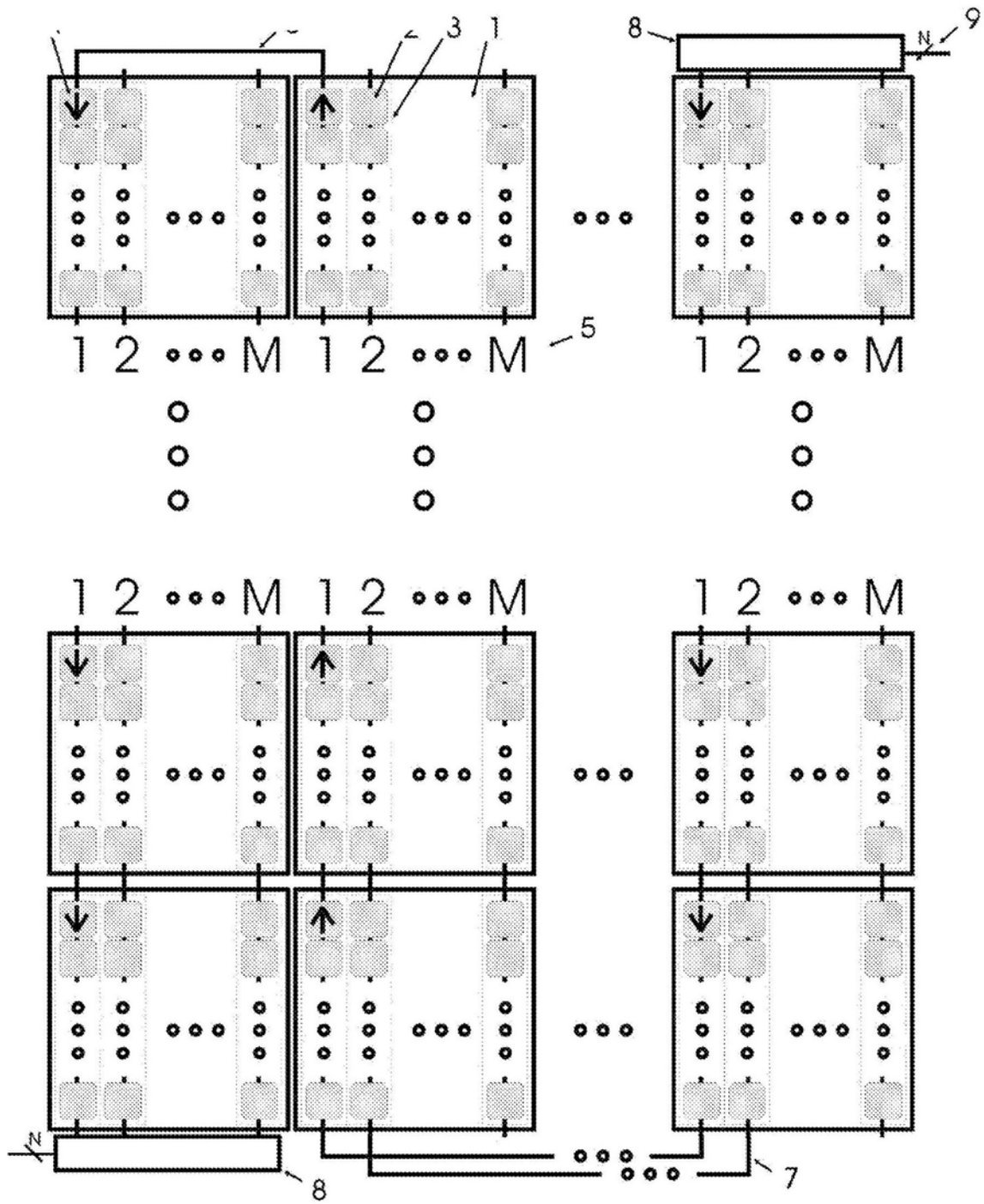


图10



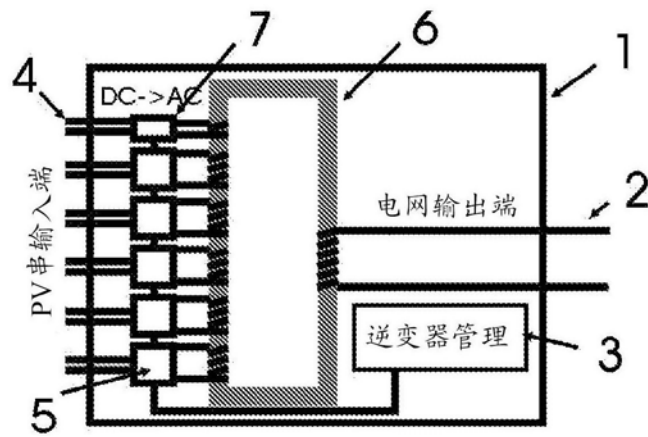
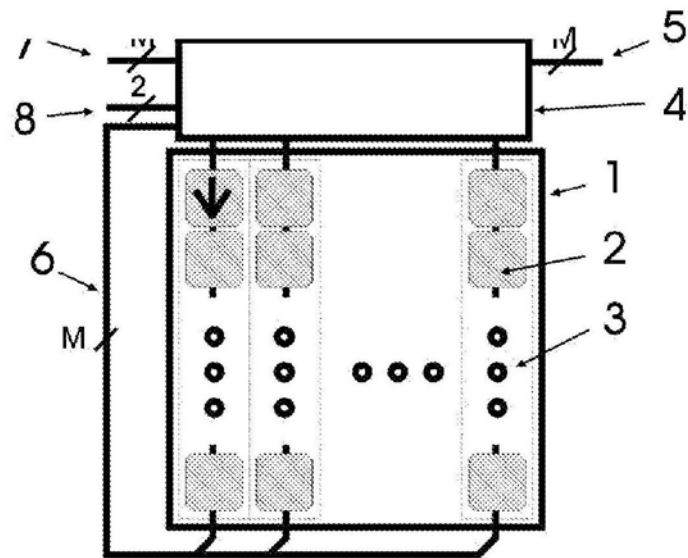
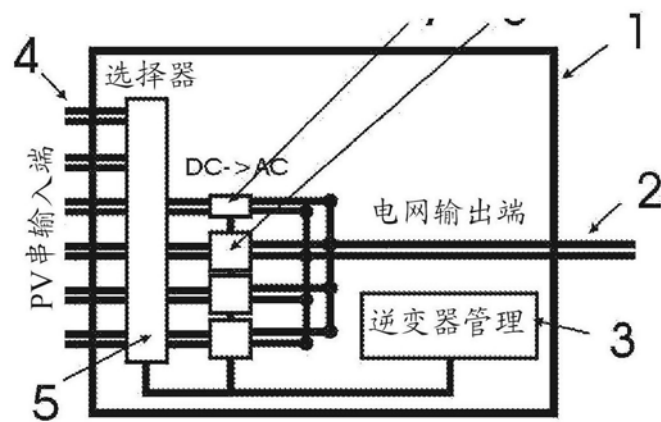


图13



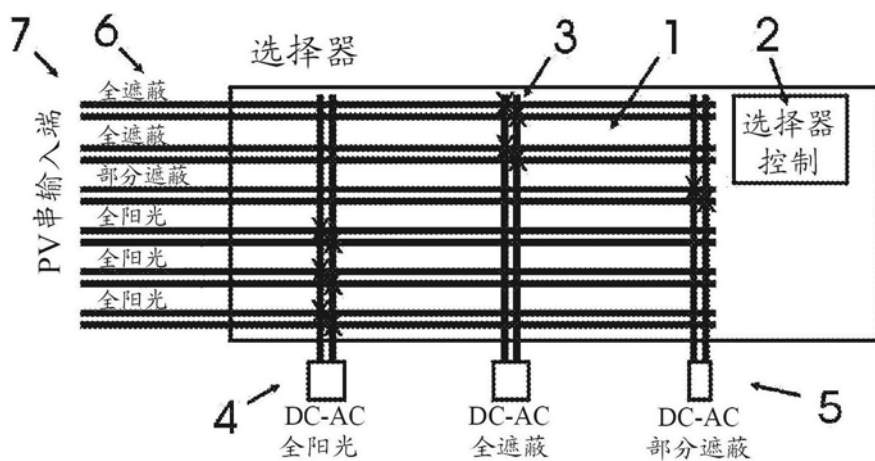


图15

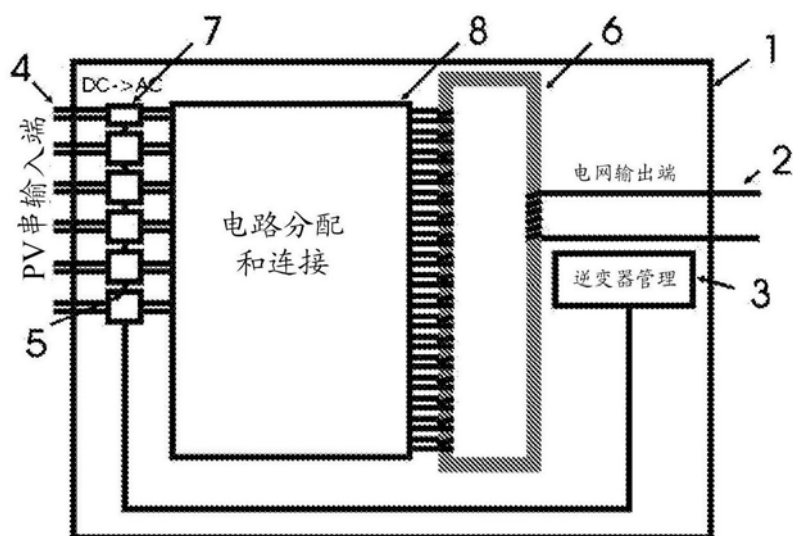
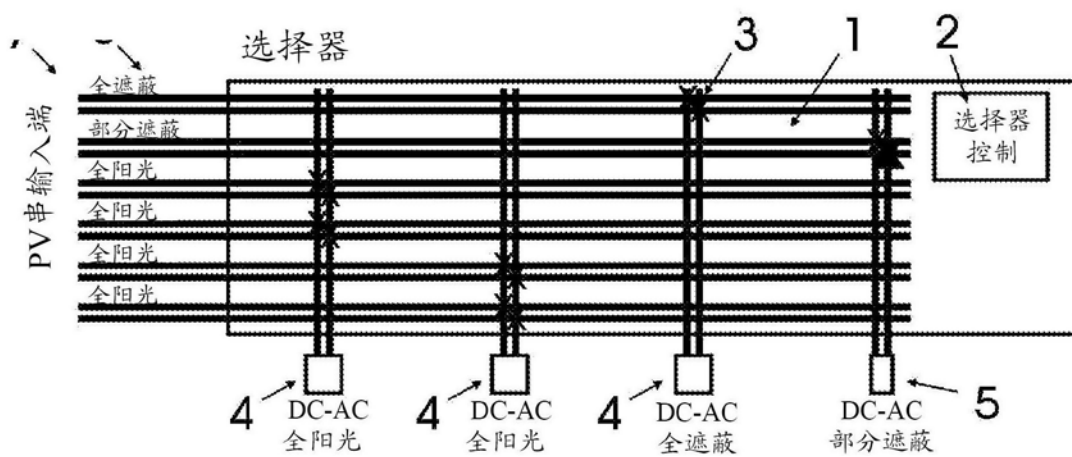


图17

