



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207022779 U

(45)授权公告日 2018.02.23

(21)申请号 201720951202.3

(22)申请日 2017.08.01

(73)专利权人 四川融和跨界光伏科技有限公司

地址 610000 四川省成都市天府新区华阳
街道华阳大道一段219、221号

(72)发明人 李德容

(74)专利代理机构 成都顶峰专利事务所(普通
合伙) 51224

代理人 赵正寅

(51)Int.Cl.

A01G 25/02(2006.01)

A01G 25/16(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

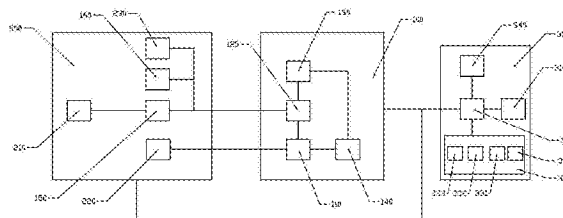
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

一种光伏发电与节水灌溉设施一体化复合
系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统。其包括光伏发电子系统、节水灌溉子系统和控制子系统；光伏发电子系统包括多个光伏发电单元；每个光伏发电单元包括基础及支撑、设置于基础及支撑上的上部支架、设置于上部支架上的光伏组件以及设置于基础及支撑上并通过电缆与光伏组件相连接的逆变器；节水灌溉子系统包括灌溉水源、形成于基础及支撑上并与灌溉水源相连接的储液容器和与储液容器相连接的地下节水灌溉管网；并且光伏发电单元中的基础及支撑与地下节水灌溉管网相连接；控制子系统包括集控设备、与集控设备相连接的控制器和与控制器相连接的数据采集单元；光伏发电单元和节水灌溉子系统与控制器相连接。



1. 一种光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统,其特征在于,其包括光伏发电子系统、节水灌溉子系统(200)和控制子系统(300);

所述光伏发电子系统包括多个光伏发电单元(100);其中,每个所述光伏发电单元(100)包括基础及支撑(110)、设置于所述基础及支撑(110)上的上部支架(120)、设置于所述上部支架(120)上的光伏组件(130)以及设置于所述基础及支撑(110)上并通过电缆与所述光伏组件(130)相连接的逆变器(140);

所述节水灌溉子系统(200)包括灌溉水源(210)、形成于所述基础及支撑(110)上并与所述灌溉水源(210)相连接的储液容器(150)和与所述储液容器(150)相连接的地下节水灌溉管网(220);并且所述光伏发电单元(100)中的基础及支撑(110)与所述地下节水灌溉管网(220)相连接;

所述控制子系统(300)包括集控设备(310)、与所述集控设备(310)相连接的控制器(320)和与所述控制器(320)相连接的数据采集单元(330);所述光伏发电单元(100)和所述节水灌溉子系统(200)与所述控制器(320)相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统,其特征在于,所述光伏发电单元(100)还包括光伏组件清洗装置(160);

所述光伏组件清洗装置与所述控制子系统(300)中的控制器(320)和形成于所述基础及支撑(110)上的所述储液容器(150)相连接。

3. 根据权利要求2所述的一种光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统,其特征在于,所述光伏组件清洗装置(160)包括与所述控制子系统(300)中的控制器(320)相连接的第三水泵和与所述第三水泵相连接的出水器(161);

所述出水器(161)设置于所述光伏组件(130)上方,其通过管道和所述第三水泵连接至所述储液容器(150)。

4. 根据权利要求1所述的一种光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统,其特征在于,所述节水灌溉子系统(200)还包括形成于所述光伏发电单元(100)上的液体收集机构(230);

所述液体收集机构(230)与形成于所述基础及支撑(110)上的所述储液容器(150)相连接。

5. 根据权利要求4所述的一种光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统,其特征在于,所述液体收集机构(230)包括用于收集液体的U型槽(231);

所述U型槽(231)通过输液通道与所述储液容器(150)相连,并且在所述U型槽(231)与所述输液通道连接处设置有过滤装置。

6. 根据权利要求1所述的一种光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统,其特征在于,所述控制子系统(300)还包括与所述控制器(320)相连接的通信单元(340)。

7. 根据权利要求1所述的一种光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统,其特征在于,所述数据采集单元(330)包括:

设置于所述基础及支撑(110)上并用于采集所述储液容器(150)中水位数据的水位传感器(331);

设置于所述光伏发电单元(100)上及其周边具有代表性的农业温湿度位置处并用于采集环境及设备温湿度的温湿度传感器(332);

设置于所述地下节水灌溉管网(220)上并用于检测土壤信息的土壤传感器(333)；
和设置于所述光伏发电单元(100)上并用于检测光照强度的光照强度传感器(334)。

8. 根据权利要求1至7之一所述的一种光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统,其特征在于,

所述节水灌溉子系统(200)中,所述灌溉水源(210)通过第一水泵和第一阀门与所述储液容器(150)相连接;

所述储液容器(150)通过第二水泵和第二阀门与所述地下节水灌溉管网(220)相连接;

并且,所述第一水泵、所述第一阀门、所述第二水泵和所述第二阀门与所述控制器(320)相连接。

9. 根据权利要求8所述的一种光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统,其特征在于,所述第一水泵、所述第一阀门、所述第二水泵和所述第二阀门与所述光伏发电单元(100)向连接或者与外部电源相连接。

10. 根据权利要求1至7之一所述的一种光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统,其特征在于,所述基础及支撑(110)包括底座(111)和固定于所述底座(111)上并与地面连通的花盆(112);

所述储液容器(150)固定于所述底座(111)上;所述地下节水灌溉管网(220)通过灌注或锚固固定于地下,并且所述地下节水灌溉管网(220)与所述底座(111)固定连接。

一种光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及光伏农业技术领域，具体地说是涉及一种光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统。

背景技术

[0002] 目前，光伏成为未来传统能源的主要替代清洁能源已成全世界的共识。然而，建设光伏电站需要占用大量的土地。稀缺的土地资源已成为建设光伏电站最大的瓶颈。各种与农业相结合的光伏电站建设已成为新趋势。

[0003] 而现阶段中国大多数光伏农业简单分为两种模式：(1) 棚上发电、棚下种植；(2) 抬高支架、露天种植。可以看到，现阶段光伏农业除了在用地上能够做到复合利用外存在着明显的不足：

[0004] (1) 光伏与农业互相争光，导致光伏与农业均减产；

[0005] (2) 电站与农业均提高了建设运营成本；

[0006] (3) 光伏发电装置永固式，基础施工破坏环境。

实用新型内容

[0007] 针对现有技术之不足，本实用新型提供了一种光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统。

[0008] 本实用新型的光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统的具体技术方案如下：

[0009] 一种光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统，其包括光伏发电子系统、节水灌溉子系统和控制子系统；所述光伏发电子系统包括多个光伏发电单元；其中，每个所述光伏发电单元包括基础及支撑、设置于所述基础及支撑上的上部支架、设置于所述上部支架上的光伏组件以及设置于所述基础及支撑上并通过电缆与所述光伏组件相连接的逆变器；所述节水灌溉子系统包括灌溉水源、形成于所述基础及支撑上并与所述灌溉水源相连接的储液容器和与所述储液容器相连接的地下节水灌溉管网；并且所述光伏发电单元中的基础及支撑与所述地下节水灌溉管网相连接；所述控制子系统包括集控设备、与所述集控设备相连接的控制器和与所述控制器相连接的数据采集单元；所述光伏发电单元和所述节水灌溉子系统与所述控制器相连接。

[0010] 通过将光伏发电与节水灌溉农业设施融为一体，一方面通过复合节水灌溉技术提高水利利用系数、促进了农业增产、弥补光伏发电占地对农业生产的影响；另一方面通过节水灌溉及地下设施的循环或复合利用，提高了发电效率、降低了综合成本和施工安装难度；还可以提高偏远山区发展现代化农业所需的供水、供电、通讯、自动化控制等基础需求。

[0011] 根据一个优选的实施方式，所述光伏发电单元还包括光伏组件清洗装置；所述光伏组件清洗装置与所述控制子系统内的控制器和形成于所述基础及支撑上的所述储液容器相连接。

[0012] 根据一个优选的实施方式，所述光伏组件清洗装置包括与所述控制子系统内的控

制器相连接的第三水泵和与所述第三水泵相连接的出水器;所述出水器设置于所述光伏组件上方,其通过管道和所述第三水泵连接至所述储液容器。

[0013] 通过设置光伏组件清洗装置,本系统可以根据数据采集单元采集的数据和系统运行情况,光伏组件清洗装置可以将储液容器中的液体经过通道运送至光伏组件上方通过喷淋等方式对光伏组件进行清洗降温。

[0014] 根据一个优选的实施方式,所述节水灌溉子系统还包括形成于所述光伏发电单元上的液体收集机构;所述液体收集机构与形成于所述基础及支撑上的所述储液容器相连接。

[0015] 根据一个优选的实施方式,所述液体收集机构包括用于收集液体的U型槽;所述U型槽通过输液通道与所述储液容器相连,并且在所述U型槽与所述输液通道连接处设置有过滤装置。

[0016] 通过在所述光伏组件下沿及缝隙下方设置U型槽,可以对光伏组件上的液体进行收集,回收利用,最终通过节水灌溉管网进行农作物的灌溉。

[0017] 根据一个优选的实施方式,所述控制子系统还包括与所述控制器相连接的通信单元。

[0018] 根据一个优选的实施方式,所述数据采集单元包括:设置于所述基础及支撑上并用于采集所述储液容器中水位数据的水位传感器;设置于所述光伏发电单元上及其周边具有代表性的农业温湿度位置处并用于采集环境及设备温湿度的温湿度传感器;设置于所述地下节水灌溉管网上并用于检测土壤信息的土壤传感器;和设置于所述光伏发电单元上并用于检测光照强度的光照强度传感器。

[0019] 根据一个优选的实施方式,所述节水灌溉子系统中,所述灌溉水源通过第一水泵和第一阀门与所述储液容器相连接;所述储液容器通过第二水泵和第二阀门与所述地下节水灌溉管网相连接;并且,所述第一水泵、所述第一阀门、所述第二水泵和所述第二阀门与所述控制器相连接。

[0020] 根据一个优选的实施方式,所述第一水泵、所述第一阀门、所述第二水泵和所述第二阀门与所述光伏发电单元向连接或者与外部电源相连接。

[0021] 根据一个优选的实施方式,所述基础及支撑包括底座和固定于所述底座上并与地面连通的花盆;所述储液容器固定于所述底座上;所述地下节水灌溉管网通过灌注或锚固固定于地下,并且所述地下节水灌溉管网与所述底座固定连接。

[0022] 通过将储液容器、底座、地下节水灌溉管网相连固定,并在底座上设置与地面连通的花盆和将地下节水灌溉管网通过灌注或锚固固定于地下;由储液容器中液体重力、底座之上花盆的重力、花盆中植物延伸至地下的根系抓地力、地下节水灌溉管网埋于地下的固定力、地下节水灌溉管网上通过灌注、锚固等手段与土壤产生额外固定力,使基础及支撑牢固的固定在地面并达到固定支撑整个系统的功能。

[0023] 与现有技术相比,本实用新型的光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统具有如下有益效果:

[0024] 本实用新型的光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统,通过将光伏发电与节水灌溉农业设施融为一体,一方面通过复合节水灌溉技术提高水利利用系数、促进了农业增产、弥补光伏发电占地对农业生产的影响;另一方面通过节水灌溉及地下设施的循环或复

合利用,提高了发电效率、降低了综合成本和施工安装难度;还可以提高偏远山区发展现代化农业所需的供水、供电、通讯、自动化控制等基础需求。

附图说明

[0025] 图1是本实用新型光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统的系统结构框图;

[0026] 图2是本实用新型光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统中光伏发电子系统与水灌溉子系统的连接示意图。

[0027] 附图标记列表

[0028] 100-光伏发电子系统

[0029] 110-基础及支撑

[0030] 120-上部支架

[0031] 130-光伏组件

[0032] 140-逆变器

[0033] 150-储液容器

[0034] 160-光伏组件清洗装置

[0035] 161-出水器

[0036] 200-节水灌溉子系统

[0037] 210-灌溉水源

[0038] 220-地下节水灌溉管网

[0039] 230-液体收集机构

[0040] 300-控制子系统

[0041] 310-集控设备

[0042] 320-控制器

[0043] 330-数据采集单元

[0044] 331-水位传感器

[0045] 332-温湿度传感器

[0046] 333-土壤湿度传感器

[0047] 334-光照强度传感器

[0048] 340-通信单元

[0049] 500-植物

[0050] 600-植物根系

[0051] 700-地面

[0052] 800-固定件

[0053] 900-喷灌设备

具体实施方式

[0054] 下面结合附图对本实用新型光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统进行详细的说明。

[0055] 如图1、图2所示,一种光伏发电与节水灌溉设施一体化复合系统,其包括光伏发电

子系统、节水灌溉子系统200和控制子系统300。

[0056] 光伏发电单元100和节水灌溉子系统200与控制子系统300中的控制器320相连接。

[0057] 光伏发电子系统包括多个光伏发电单元100。这些光伏发电单元100排布在地面上。

[0058] 如图2所示,每个光伏发电单元100包括基础及支撑110、设置于基础及支撑110上的上部支架120、设置于上部支架120上的光伏组件130以及设置于基础及支撑110上并通过电缆与光伏组件130相连接的逆变器140。

[0059] 其中,基础及支撑110包括底座111和固定于底座111上并与地面连通的花盆112。

[0060] 节水灌溉子系统200包括灌溉水源210、形成于基础及支撑110上并与灌溉水源210相连接的储液容器150和与储液容器150相连接的地下节水灌溉管网220。

[0061] 灌溉水源210用于提供水源,其包括但不限于集中储水设施、地下水、海河水、集中蓄水池、移动水源等。

[0062] 储液容器150用于存储液体(包括但不限于水、肥料、农药等)。

[0063] 优选的,节水灌溉子系统200中,灌溉水源210通过第一水泵和第一阀门与储液容器150相连接。

[0064] 储液容器150通过第二水泵和第二阀门与地下节水灌溉管网220相连接。并且,第一水泵、第一阀门、第二水泵和第二阀门与控制器320相连接。

[0065] 节水灌溉系统通过对水泵及阀门的控制,将水源、集中储水设施、雨水及清洁水送至分布式储水系统进行储存,通过对水位及外部环境信息的收集处理,将储液系统的水送至光伏组件上方进行光伏组件清洗或直接送至地下节水灌溉管网系统,通过地下节水灌溉管网系统对制定区域的农作物进行节水灌溉。

[0066] 每个光伏发电单元100中的基础及支撑110与地下节水灌溉管网220相连接。

[0067] 具体的,储液容器150固定于底座111上。地下节水灌溉管网220通过灌注或锚固形成的固定件800固定于地面700下,并且地下节水灌溉管网220与底座111固定连接。

[0068] 通过将储液容器150、底座111、地下节水灌溉管网220相连固定,并在底座111上设置与地面连通的花盆112和将地下节水灌溉管网220通过灌注或锚固固定于地下;由储液容器150中液体重力、底座111之上花盆112的重力、花盆112中植物500延伸至地下的根系600抓地力、地下节水灌溉管网220埋于地下的固定力、地下节水灌溉管网220上通过灌注、锚固等手段与土壤产生额外固定力,使基础及支撑牢固的固定在地面并达到固定支撑整个系统的功能。

[0069] 多个光伏发电单元100均与地下节水灌溉管网220相连固定,连接成网,可以为系统提供辅助的固定力及抗拔力。同时提供电气接地的功能。

[0070] 进一步的,节水灌溉子系统200还包括由控制子系统300控制并与地下节水灌溉管网220连接的喷灌设备900。

[0071] 控制子系统300包括集控设备310、与集控设备310相连接的控制器320和与控制器320相连接的数据采集单元330。

[0072] 其中,数据采集单元330包括设置于基础及支撑110上并用于采集储液容器150中水位数据的水位传感器331;设置于光伏发电单元100上及其周边具有代表性的农业温湿度位置处并用于采集环境及设备温湿度的温湿度传感器332;设置于地下节水灌溉管网220上

并用于检测土壤信息的土壤传感器333;和设置于光伏发电单元100上并用于检测光照强度的光照强度传感器334。

[0073] 在多个组成单元形成大规模的光伏发电节水灌溉网时,数据采集单元330的数量将根据种植作物的种类与面积作相应增减。

[0074] 通过传感器收集系统内部信息及外部环境信息如水位、温、湿度、土壤、光照等,通过集控设备及配套软件处理后对系统做出相应控制,也可以直接有操作人员现场、远方控制。

[0075] 进一步的,控制子系统300还包括与控制器320相连接的通信单元340。通过通信单元340可以实现对本系统的远程控制。

[0076] 本实用新型可以通过集控设备310对系统做出相应控制,也可以直接有操作人员现场、远方控制。

[0077] 在多个组成单元形成大规模的光伏发电节水灌溉网时,根据数据采集单元330中的传感器反馈数据与外部输入数据,通过集控设备310对数据的处理,可以形成各自工况(如光伏板需要清洗,植物缺水,液位过低等),最终由控制器320对单个组成单元的设备进行单独控制,达到精准水源利用的目的。

[0078] 进一步的,光伏发电单元100还包括光伏组件清洗装置160。光伏组件清洗装置160与控制子系统300中的控制器320和形成于基础及支撑110上的储液容器150相连接。

[0079] 如图2所示,光伏组件清洗装置160包括与控制子系统300中的控制器320相连接的第三水泵和与第三水泵相连接的出水器161;出水器161设置于光伏组件130上方,其通过管道和第三水泵连接至储液容器150。

[0080] 优选的,出水器161可以是喷头,也可以是开设有多个出水孔的横置管道。

[0081] 通过设置光伏组件清洗装置,本系统可以根据数据采集单元330采集的数据和系统运行情况,光伏组件清洗装置可以将储液容器中的液体经过通道运送至光伏组件上方通过喷淋等方式对光伏组件进行清洗降温。

[0082] 进一步的,节水灌溉子系统200还包括形成于光伏发电单元100上的液体收集机构230;液体收集机构230与形成于基础及支撑110上的储液容器150相连接。

[0083] 如图2所示,液体收集机构230包括用于收集液体的U型槽231。U型槽231可以根据实际需要设置在不同的位置,如可以将其设置在光伏组件130下沿及缝隙下方,或者也可以设置在光伏组件形成平面的缝隙处。

[0084] U型槽231通过输液通道与储液容器150相连,并且在U型槽231与输液通道连接处设置有过滤装置。

[0085] 在光伏组件130设置U型槽231,可以对光伏组件上的液体(雨水、清洗水和雪水等)进行收集,回收利用,最终通过节水灌溉管网进行农作物的灌溉。

[0086] 通过“水源和/或收集的雨水-储存-清洗光伏组件-收集-过滤-回收-节水灌溉”这一过程,可以实现对水源的循环利用。

[0087] 通过将光伏发电与节水灌溉农业设施融为一体,一方面通过复合节水灌溉技术提高水利利用系数、促进了农业增产、弥补光伏发电占地对农业生产的影响;另一方面通过节水灌溉及地下设施的循环或复合利用,提高了发电效率、降低了综合成本和施工安装难度;还可以提高偏远山区发展现代化农业所需的供水、供电、通讯、自动化控制等基础需求。

[0088] 第一水泵、第一阀门、第二水泵和第二阀门、第三水泵与光伏发电单元100向连接，由光伏发电单元100供电。或者，第一水泵、第一阀门、第二水泵和第二阀门、第三水泵与外部电源相连接，由外部电源供电。

[0089] 需要注意的是，本说明书中公开的所有特征，或公开的所有方法或过程中的步骤，除了互相排斥的特征和/或步骤以外，均可以以任何方式组合。

[0090] 另外，上述具体实施例是示例性的，本领域技术人员可以在本实用新型公开内容的启发下想出各种解决方案，而这些解决方案也都属于本实用新型的公开范围并落入本实用新型的保护范围之内。本领域技术人员应该明白，本实用新型说明书及其附图均为说明性而并非构成对权利要求的限制。本实用新型的保护范围由权利要求及其等同物限定。

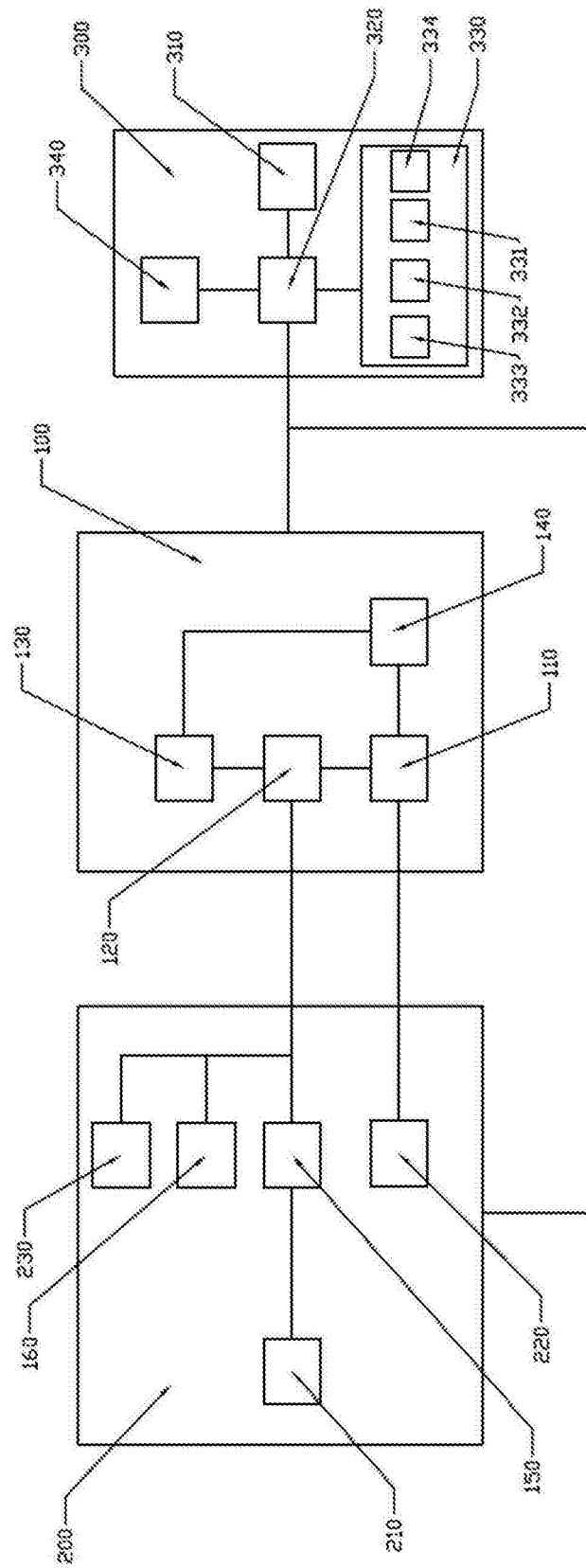


图1

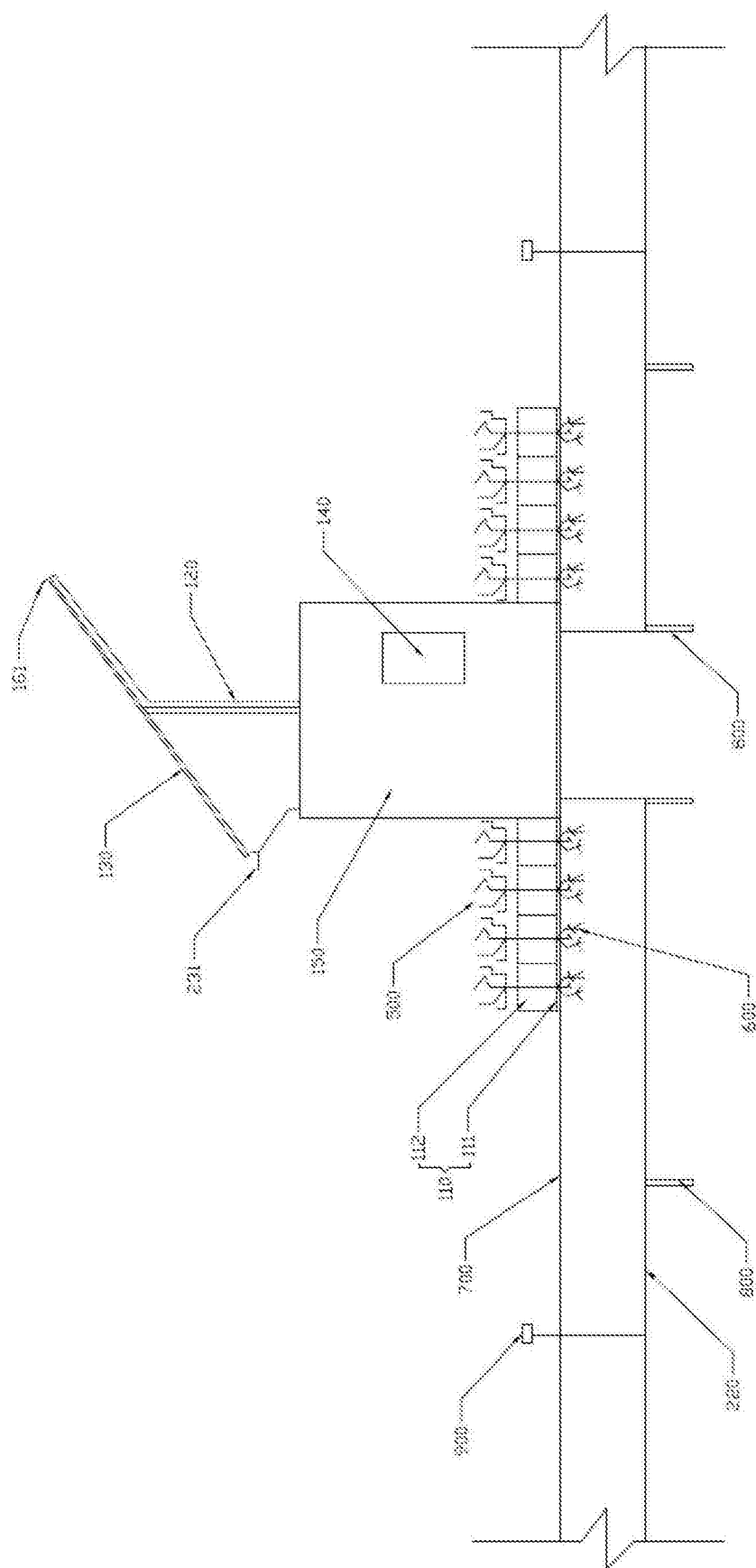


图2