



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204298186 U

(45) 授权公告日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201420809193. 0

(22) 申请日 2014. 12. 19

(73) 专利权人 中国第一重型机械股份公司

地址 161041 黑龙江省齐齐哈尔市富拉尔基  
区铁西厂前路 9 号

(72) 发明人 王昕彤 许芳涤

(74) 专利代理机构 齐齐哈尔鹤城专利事务所  
23207

代理人 刘丽

(51) Int. Cl.

C02F 9/08(2006. 01)

C02F 103/08(2006. 01)

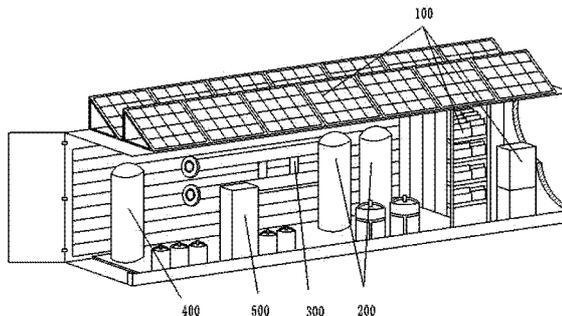
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种集装箱式太阳能海水淡化装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种集装箱式太阳能海水淡化装置,由太阳能光伏发电装置、海水预处理装置、反渗透装置、深度除硼装置、智能控制装置组成,其中太阳能电池方阵按照一定方式连接安装于集装箱顶部,其他装置通过管路或电线集成安装在集装箱中。本实用新型采用太阳能发电和反渗透海水淡化技术,整套装置占地小,运输方便且便于快速安装,无污染,智能化程度高,运行稳定安全,适用于偏远的海岛度假村、驻岛部队及缺乏电力的海岛居民使用。



1. 一种集装箱式太阳能海水淡化装置,其特征在于:该装置由太阳能光伏发电装置(100)、海水预处理装置(200)、反渗透装置(300)、深度除硼装置(400)、智能控制装置(500)组成,所有装置通过管路集成安装在一个集装箱中;

所述的太阳能光伏发电装置(100)包括太阳能电池方阵(101)、太阳能控制器(102)、直流/交流逆变器(103)、蓄电池组(104);太阳能电池板安装于集装箱的顶部,所述太阳能电池方阵(101)的输出端与所述太阳能控制器(102)连接,蓄电池组(104)与所述太阳能控制器(102)连接;太阳能控制器(102)与直流/交流逆变器(103)连接;

所述的海水预处理装置包括海水取水泵(201)、自清洗过滤器(202)、多介质过滤器(203)、活性炭过滤器(204);海水取水泵(201)依次串接自清洗过滤器(202)、多介质过滤器(203)、活性炭过滤器(204);自清洗过滤器(202)自带压差控制自清洗装置;多介质过滤器(203)、活性炭过滤器(204)的入口处配备多路控制器;

所述的反渗透装置(300)包括海水增压泵(301)、保安过滤器(302)、海水高压泵(303)、反渗透组件(304)、反渗透化学清洗装置(305);经过预处理的海水经过海水增压泵(301)增压进入保安过滤器(302),再经过高压泵(303)增压然后进入反渗透组件;

所述的深度除硼装置(400)包括淡水增压泵(401)、除硼过滤器(402)、pH调节装置(403)、UV杀菌装置(404);淡水增压泵(401)通过管道依次串联除硼过滤器(402)、pH调节装置(403)、UV杀菌装置(404);除硼过滤器(402)中填充离子交换树脂;

所述的智能控制装置(500)包括PLC控制系统(501)、电导率分析仪(502)、三通控制阀门(503)、在线硼分析仪(504)和三通控制阀门(505)。

2. 根据权利要求1所述的一种集装箱式太阳能海水淡化装置,其特征在于:所述的海水取水泵(201)、海水增压泵(301)、海水高压泵(303)、淡水增压泵(401)均为交流电机水泵。

3. 根据权利要求1所述的一种集装箱式太阳能海水淡化装置,其特征在于:所述的光伏太阳能电池(101)按矩阵式排列安装于集装箱顶部。

4. 根据权利要求1所述的一种集装箱式太阳能海水淡化装置,其特征在于:所述的反渗透装置(300)产水管道上依次安装在线电导率分析仪(502)、三通控制阀门(503),三通控制阀门(503)一端连接排放管路,另一端通过管路与深度除硼装置(400)连接,所述三通控制阀门(503)和在线电导率分析仪(502)进行连锁,对在线电导率分析仪(502)结果进行判断;电导率合格产水进入后面的深度除硼装置(400),不合格产水直接排放,产水不使用。

5. 根据权利要求1所述的一种集装箱式太阳能海水淡化装置,其特征在于:所述的深度除硼装置(400)产水管道上依次安装在线硼分析仪(504)、三通控制阀门(505),三通控制阀门(505)一端连接排放管路,另一端与用户自备的淡水蓄水箱连接,所述三通控制阀门(505)和在线硼分析仪(504)进行连锁,对在线硼分析仪(504)结果进行判断,产水中硼浓度小于等于0.5mg/L时,产水直接进入用户淡水蓄水箱;产水中硼浓度大于0.5mg/L时,产水排放。

## 一种集装箱式太阳能海水淡化装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种海水淡化装置,具体地说是一种集装箱式太阳能反渗透海水淡化装置,尤其涉及一种集装箱式太阳能海水淡化装置。

### 背景技术

[0002] 水是生命之源,是经济和社会发展的基础,随着经济的发展和社会的进步,对淡水资源的需求和质量将会不断的提高。我国有长达 1.8 万公里的海岸线,其中面积达 500 平方米以上的海岛有 6961 个,它们不仅是海洋捕捞,近海养殖和海洋资源保护的基地,有的还是具有国防战略意义的军队基地和边防哨所。这其中的绝大多数海岛淡水资源匮乏,且常常出现水质不符合卫生标准的情况;有些海岛根本就没有淡水,主要依靠补给船补给淡水,费用大且较容易受天气情况的影响。有些非常偏远的海岛还存在着电力不足和无法供应的情况,利用传统的矿物燃料(煤、油)解决海水淡化能源问题,这不仅容易破坏海岛的生态系统,而且运行和维护成本较高。

[0003] 反渗透作为海水淡化的一种主要方式,由于其具有能耗少、成本低、技术成熟等特点,在海水淡化市场中获得了越来越多的应用。太阳能作为一种清洁的可再生资源,可以为海水淡化提供所需要的动力来源。以此来解决海岛淡水缺乏或供应不足的方案,这不仅能够推进清洁能源动力的发展,还能够减少海岛生态环境的污染,对改善海岛旅游、居民生产和生活具有重大的意义。

[0004] 专利号 ZL02281876.6 记载了一种太阳能反渗透海水淡化设备,利用太阳能产生的蒸汽直接驱动汽轮泵来提供反渗透组件的进水压力。该设备所需的太阳能集热器占地面积大,投资大,且该装置只能够在太阳充足时才能够运行,降低了设备的使用效率,在实际应用中受到了一定的限制。

[0005] 专利号 CN202808493U 记载了一种可变流量的太阳能海水淡化装置,由光伏太阳能供电系统、反渗透海水淡化处理系统以及变频控制系统组成。该装置设置多个中间水箱和高压压力储罐,占地较大;并采用超滤作为海水的预处理技术,这使得需要对膜进行频繁的清洗,膜的使用周期缩短而且加大了运行成本。

### 发明内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种集装箱式太阳能海水淡化装置,适用于偏远的海岛度假村、驻岛部队及缺乏电力的海岛居民使用。

[0007] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:它由太阳能光伏发电装置、海水预处理装置、反渗透装置、深度除硼装置、智能控制装置组成,且所有的装置通过管路集成安装在一个集装箱中。

[0008] 所述的太阳能光伏发电装置包括:太阳能电池方阵、太阳能控制器、直流/交流逆变器、蓄电池组;所述由太阳能电池板按一定方式连接组成,并安装于集装箱的顶部,其作用是将太阳辐射能直接转换成电能,在阳光充足时为用电设备提供电能,同时为蓄电池充电;

蓄电池组用于贮存太阳能电池方阵产生的直流电能,在没有阳光时为装置内用电负载提供电能;太阳能控制器具有过充、过放、电子短路、过载保护等全自动控制功能;直流/交流逆变器的作用就是将太阳能电池方阵和蓄电池提供的直流电转换为交流电,供给交流用电设备使用;所述太阳能电池方阵的输出端与所述太阳能控制器连接,蓄电池组与所述太阳能控制器连接;太阳能控制器与直流/交流逆变器连接;

[0009] 所述的海水预处理装置包括:海水取水泵、自清洗过滤器、多介质过滤器、活性炭过滤器;海水取水泵依次串接自清洗过滤器、多介质过滤器、活性炭过滤器;自清洗过滤器自带压差控制自清洗装置;多介质过滤器、活性炭过滤器的入口处配备多路控制器,根据设定运行时间自动切换进水和反冲洗过程;海水预处理装置的作用是去除水中的固体颗粒、悬浮物、有机物等杂质,确保后面反渗透装置的稳定运行;

[0010] 所述的反渗透装置包括:海水增压泵、保安过滤器、海水高压泵、反渗透组件、反渗透化学清洗装置;经过预处理的海水经过海水增压泵增压后进入保安过滤器,再经过高压泵增压后进入反渗透组件;反渗透组件产水管道上依次安装在线电导率分析仪、三通控制阀门,三通控制阀门一端连接排放管路,另一端通过管路与深度除硼装置连接,三通控制阀门和在线电导率分析仪进行连锁,对在线电导率分析仪结果进行判断;电导率合格产水进入后面的深度除硼装置,不合格产水直接排放,产水不使用;设反渗透化学清洗装置,保证反渗透膜组件长时间的稳定运行。反渗透装置的作用是去除海水中剩余有机物、99%以上的盐分、细菌等杂质;

[0011] 所述的深度除硼处理装置包括:淡水增压泵、除硼过滤器、pH调节装置、UV杀菌装置;淡水增压泵通过管道依次串联除硼过滤器、pH调节装置、UV杀菌装置;深度除硼过滤器产水管道上依次安装在线硼分析仪、三通控制阀门,三通控制阀门一端连接排放管路,另一端与用户自备的淡水蓄水箱连接,三通控制阀门和在线硼分析仪进行连锁,对在线硼分析仪结果进行判断,产水中硼浓度小于等于0.5 mg/L时,产水直接进入用户淡水蓄水箱;产水中硼浓度大于0.5 mg/L时,产水排放;所述的除硼过滤器中填充离子交换树脂,作用是去除淡水中过量的硼,使产水达到国家饮用水要求;

[0012] 所述的智能控制装置包括:PLC控制系统、压力传感器、在线水质分析仪、自动控制阀等;其中PLC控制系统的作用是根据程序设定指令对整个太阳能海水淡化装置中的泵、自动控制阀门、在线仪表进行启停和判断控制。

[0013] 所述的海水取水泵、海水增压泵、海水高压泵、淡水增压泵均为交流电机水泵。

[0014] 所述的光伏太阳能电池按矩阵式排列安装于集装箱顶部。

[0015] 本实用新型的有益效果是:该装置采用密集紧凑的集装箱式一体化设计,该装置不仅便于运输,还便于安装和快速使用,并且采用光伏太阳能为该装置提供电力使该装置的适用范围更加广泛;该装置采用智能简便的操作程序,设置多重的在线监测,具有更加广泛灵活的应用性,更加稳定的运行状态和更加安全的出水保障。可利用太阳能发电独立运行,无污染,占地小,操作简便,安装便捷,系统运行稳定、安全、高效。本实用新型可以广泛应用于偏远的海岛度假村、驻岛部队及缺乏电力的海岛居民使用。

## 附图说明

[0016] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0017] 图 2 为本实用新型的工艺流程图。

[0018] 图中标号：

[0019] 100、太阳能光伏发电装置,200、海水预处理装置,300、反渗透装置,400、深度除硼装置,500、智能控制装置,101、太阳能电池方阵,102、太阳能控制器,103、直流 / 交流逆变器,104、蓄电池组,201、海水取水泵,202、自清洗过滤器,203、多介质过滤器,204、活性炭过滤器,301、海水增压泵,302、保安过滤器,303、海水高压泵,304、反渗透组件,305、反渗透化学清洗装置,401、淡水增压泵,402、除硼过滤器,403、pH 调节装置,404、UV 杀菌装置,501、PLC 控制系统,502、在线电导率分析仪,503、三通控制阀门,504、在线硼分析仪,505、三通控制阀门。

### 具体实施方式

[0020] 请参照图 1,本实用新型由太阳能光伏发电装置 100、海水预处理装置 200、反渗透装置 300、深度除硼装置 400、智能控制装置 500 组成,并且所有的装置均通过管路集成安装于一个集装箱内。

[0021] 参照图 2,所述的太阳能光伏发电装置 100 包括:太阳能电池方阵 101、太阳能控制器 102、直流 / 交流逆变器 103、蓄电池组 104;太阳电池板按一定方式连接组成,并安装于集装箱的顶部,其作用是将太阳辐射能直接转换成电能,在阳光充足时为用电设备提供电能,同时为蓄电池组 104 充电;蓄电池组 104 用于贮存太阳能电池方阵 101 产生的直流电,在没有阳光时为装置内用电负载提供电能;太阳能控制器 102 具有过充、过放、电子短路、过载保护等全自动控制功能;直流 / 交流逆变器 103 的作用就是将太阳能电池方阵和蓄电池提供的直流电转换为交流电,供给交流用电设备使用;所述太阳能电池方阵 101 的输出端与所述太阳能控制器 102 连接,蓄电池组 104 与所述太阳能控制器 102 连接;太阳能控制器 102 与直流 / 交流逆变器 103 连接;

[0022] 所述的海水预处理装置 200 包括:海水取水泵 201、自清洗过滤器 202、多介质过滤器 203、活性炭过滤器 204;海水取水泵 201 依次串接自清洗过滤器 202、多介质过滤器 203、活性炭过滤器 204;自清洗过滤器 202 自带压差控制自清洗装置;活性炭过滤器 204 出水口与海水增压泵 301 进水入口连接;多介质过滤器 203、活性炭过滤器 204 的入口处配备多路控制器,根据设定运行时间自动切换进水和反冲洗过程;海水预处理装置的作用是去除水中的固体颗粒、悬浮物、有机物等杂质,确保后面反渗透装置的稳定运行;

[0023] 所述的反渗透装置 300 包括:海水增压泵 301、保安过滤器 302、海水高压泵 303、反渗透组件 304、反渗透化学清洗装置 305;经过预处理的海水经过海水增压泵 301 增压后进入保安过滤器 302,再经过海水高压泵 303 增压后进入反渗透组件 304;所述的反渗透组件 304 产水管道上依次安装在线电导率分析仪 502、三通控制阀门 503,三通控制阀门 503 的一端连接排放管路,另一端通过管路与深度除硼装置 400 连接,所述三通控制阀门 503 和在线电导率分析仪 502 进行连锁,对在线电导率分析仪 502 结果进行判断;电导率合格产水进入后面的深度除硼装置 400,不合格产水直接排放,产水不使用;设反渗透化学清洗装置 305,保证反渗透膜组件长时间的稳定运行;所述反渗透装置的作用是去除海水中剩余有机物、99% 以上的盐分、细菌等杂质;

[0024] 所述的深度除硼装置 400 包括:淡水增压泵 401、除硼过滤器 402、pH 调节装置

403、UV 杀菌装置 404 ;淡水增压泵 401 通过管道依次串联除硼过滤器 402、pH 调节装置 403、UV 杀菌装置 404 ;所述的深度除硼过滤器产水管道上依次安装在线硼分析仪 504、三通控制阀门 505,三通控制阀门 505 一端连接排放管路,另一端与用户自备的淡水蓄水箱连接,所述三通控制阀门 505 和在线硼分析仪 504 进行连锁,对在线硼分析仪 504 结果进行判断,当产水中硼浓度小于或等于 0.5 mg/L 时,产水直接进入用户淡水蓄水箱 ;当产水中硼浓度大于 0.5 mg/L 时,产水排放 ;所述的除硼过滤器 402 中填充离子交换树脂,作用是去除淡水中过量的硼,使产水达到国家饮用水要求 ;

[0025] 所述的智能控制装置包括 :PLC 控制系统 501、压力传感器、在线水质分析仪、自动控制阀等 ;其中 PLC 控制系统 501 的作用是根据程序设定指令对整个太阳能海水淡化装置中的泵、自动控制阀门、在线仪表进行启停和判断控制。

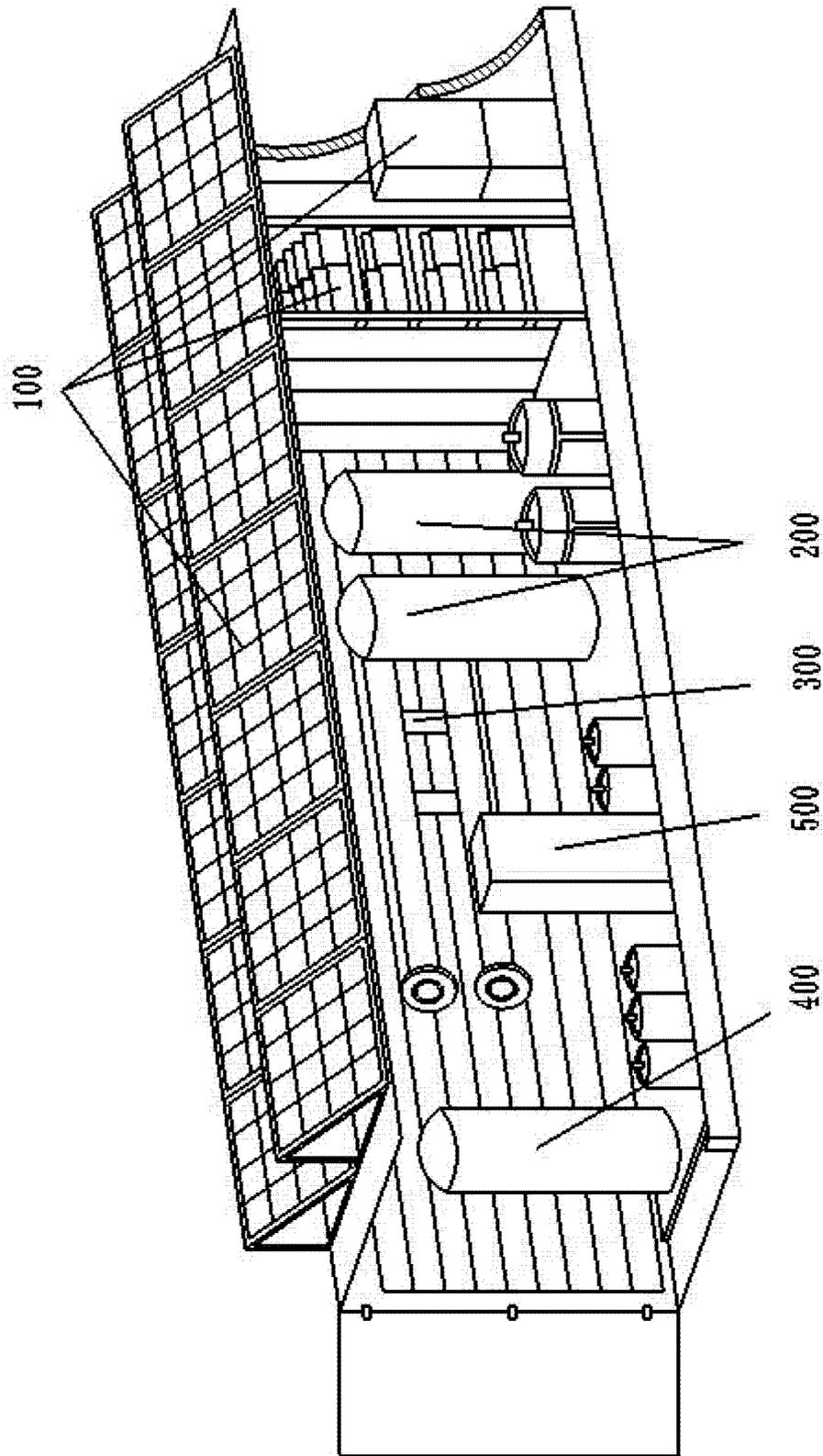


图 1

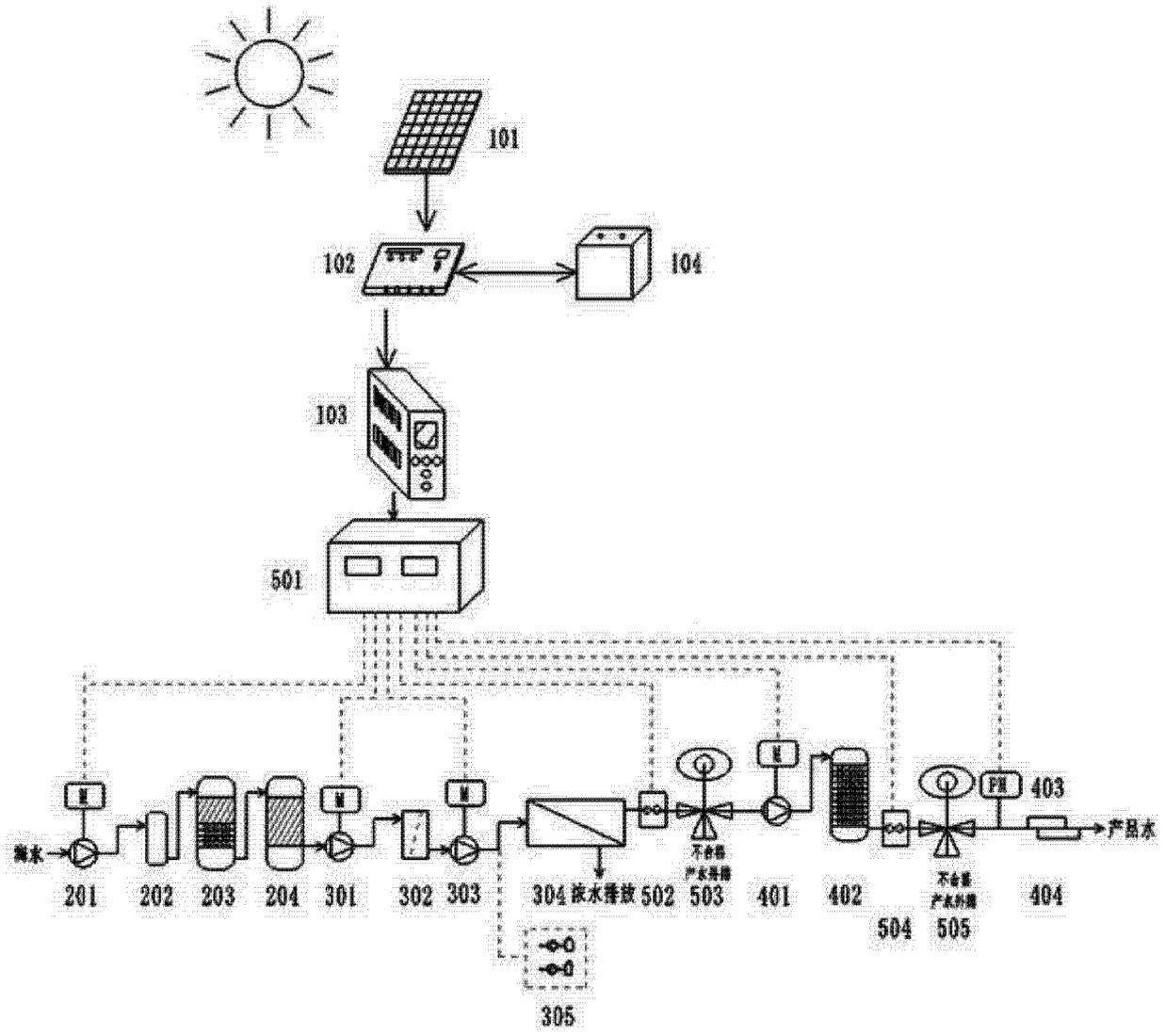


图 2