



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111102179 A

(43)申请公布日 2020.05.05

(21)申请号 201911294713.2

F04B 49/06(2006.01)

(22)申请日 2019.12.16

F04B 53/00(2006.01)

H02J 7/35(2006.01)

(71)申请人 四川省川机工程技术有限公司

地址 610041 四川省成都市人民南路三段
30号科技楼609室

申请人 四川南惠源机电设备工程有限公司
四川永坚新能源科技有限公司

(72)发明人 廖功磊 钟林涛 谢崇平 赵晓辉
余欣 廖开吉 马牧原

(74)专利代理机构 成都正华专利代理事务所
(普通合伙) 51229

代理人 李蕊

(51)Int.Cl.

F04B 51/00(2006.01)

F04B 53/10(2006.01)

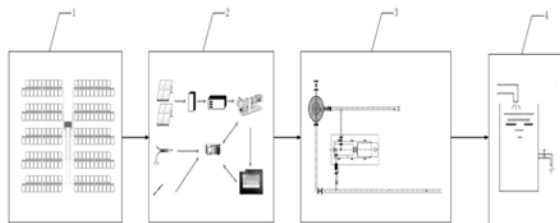
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统

(57)摘要

本发明公开了一种高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统,包括光伏发电系统、智能控制系统、超高扬程泵送系统和管道系统;光伏发电系统和智能控制系统电性连接;智能控制系统和超高扬程泵送系统通信连接;超高扬程泵送系统和管道系统固定连接。本发明的高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统适用于空气稀薄的高海拔地区,可以实现太阳能光伏泵站单级扬程达1200m以上。太阳能光伏泵站在海拔2500m以上的环境中,水泵单级功率达600kW。且其在工作过程中,实时监测电压与电流的波动,保证泵站工作的稳定性,成功解决传统光伏泵站在高海拔地区难以实现超高扬程泵站输水的问题。



1. 一种高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统,其特征在于,包括光伏发电系统(1)、智能控制系统(2)、超高扬程泵送系统(3)和管道系统(4);所述光伏发电系统(1)和智能控制系统(2)电性连接;所述智能控制系统(2)和超高扬程泵送系统(3)通信连接;所述超高扬程泵送系统(3)和管道系统(4)固定连接。

2. 根据权利要求1所述的高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统,其特征在于,所述光伏发电系统(1)包括光伏阵列(5)、电缆(6)和光伏汇流箱(7);每个所述光伏阵列(5)均通过电缆(6)和光伏汇流箱(7)电性连接。

3. 根据权利要求2所述的高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统,其特征在于,所述光伏发电系统(1)包括10组光伏阵列(5);其中,每组光伏阵列(5)包括19片光伏组件(8);所述19片光伏组件(8)通过串联连接形成光伏阵列(5)。

4. 根据权利要求1所述的高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统,其特征在于,所述智能控制系统(2)包括逆变器(9)、光强度传感器(10)、液位传感器(11)、控制模块(12)和可视化界面(13);所述逆变器(9)分别与光伏汇流箱(7)和超高扬程泵送系统(3)电性连接;所述控制模块(12)分别与超高扬程泵送系统(3)、光强度传感器(10)、液位传感器(11)和可视化界面(13)通信连接。

5. 根据权利要求4所述的高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统,其特征在于,所述光强度传感器(10)的型号为JRFW-2-24;液位传感器(11)的型号为JYB-KO-PAG-TZF;所述可视化界面(13)采用型号为TK-102CE的液晶屏。

6. 根据权利要求1所述的高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统,其特征在于,所述控制模块(12)的主控芯片采用型号为PIC18F4520的单片机。

7. 根据权利要求1所述的高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统,其特征在于,所述超高扬程泵送系统(3)包括第一管道(14)、第二管道(15)、第三管道(16)、泵前置引水装置(17)、第一闸阀(18)、第二闸阀(19)、止回阀(20)、橡胶挠性接头(21)、钢制伸缩节(22)、多功能水泵控制阀(23)、超高扬程水泵(24)、联轴器(25)、高原电机(26)和压力传感器(27);所述第一管道(14)呈T型;所述泵前置引水装置(17)依次通过第一闸阀(18)和止回阀(20)与第一管道(14)的横端连接;所述第一管道(14)竖端的底部通过橡胶挠性接头(21)与超高扬程水泵(24)的顶部连接;所述超高扬程水泵(24)通过联轴器(25)与高原电机(26)电性连接;所述钢制伸缩节(22)的一端和超高扬程水泵(24)的底部固定连接,其另一端和多功能水泵控制阀(23)固定连接;所述泵前置引水装置(17)的底部和第二管道(15)的一端连接;所述第二管道(15)的另一端通过第二闸阀(19)和第三管道(16)固定连接;所述多功能水泵控制阀(23)和压力传感器(27)固定连接;所述压力传感器(27)还与第三管道(16)的顶部固定连接;所述超高扬程水泵(24)分别与逆变器(9)、控制模块(12)和可视化界面(13)通信连接;所述第三管道(16)和管道系统(4)固定连接。

8. 根据权利要求1所述的高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统,其特征在于,所述超高扬程水泵(24)的内部固定设置有柱塞泵(28),且柱塞泵(28)的底部均与超高扬程水泵(24)的内壁连接。

一种高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统

技术领域

[0001] 本发明属于新能源开发利用技术领域,具体涉及一种高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统。

背景技术

[0002] 我国高原地区地势高亢,地形由丘状高原面和分割山顶面组成,造成水源与农田高差较大。高海拔地区空气稀薄,电力基础设施薄弱,地形落差较大,泵站功率及扬程较大,影响在高原地区建设的泵站的电气设备散热、影响绝热介质强度。

[0003] 对高海拔地区超高扬程泵站的需求,传统光伏泵站采用两种方式:第一种是采用多级水泵串联的运行模式,但多级水泵串联增加了系统的冗余性、复杂性与维护成本,多级水泵的某一级发生故障将直接导致泵站停止运行;第二种是采用单级超高扬程的多级离心泵,但多级离心泵对电力系统的稳定性有严格的要求,光伏泵站的电力系统采用光伏阵列供电,其电压与电流的波动会对多级离心泵性能造成严重的影响,难以实现光伏泵站单级实现超高扬程输送水的目的。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决传统光伏泵站在高海拔地区单级实现超高扬程泵站输水的问题,提出了一种高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统。

[0005] 本发明的技术方案是:一种高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统,包括光伏发电系统、智能控制系统、超高扬程泵送系统和管道系统;光伏发电系统和智能控制系统电性连接;智能控制系统和超高扬程泵送系统通信连接;超高扬程泵送系统和管道系统固定连接。

[0006] 本发明的有益效果是:本发明的高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统适用于空气稀薄的高海拔地区,可以实现太阳能光伏泵站单级扬程达1200m以上。太阳能光伏泵站在海拔2500m以上的环境中,水泵单级功率达600kW。且其在工作过程中,实时监测电压与电流的波动,保证泵站工作的稳定性,成功解决传统光伏泵站在高海拔地区难以实现超高扬程泵站输水的问题。

[0007] 进一步地,光伏发电系统包括光伏阵列、电缆和光伏汇流箱;每个光伏阵列均通过电缆和光伏汇流箱电性连接。

[0008] 上述进一步方案的有益效果是:在本发明中,光伏发电系统直接将光能转变为电能,其可靠性高、使用寿命长、不污染环境,能独立发电。

[0009] 进一步地,光伏发电系统包括10组光伏阵列;其中,每组光伏阵列包括19片光伏组件;19片光伏组件通过串联连接形成光伏阵列。

[0010] 上述进一步方案的有益效果是:在本发明中,光伏阵列由光伏组件构成,使得光伏阵列不易破裂,便于安装,封装完好。

[0011] 进一步地,智能控制系统包括逆变器、光强度传感器、液位传感器、控制模块和可

视化界面;逆变器分别与光伏汇流箱和超高扬程泵送系统电性连接;控制模块分别与超高扬程泵送系统、光强度传感器、液位传感器和可视化界面通信连接。

[0012] 上述进一步方案的有益效果是:在本发明中,智能控制系统用于处理光信号和液位信号,与逆变器和可视化界面进行通讯,执行相关控制动作,准确控制太阳能光伏电站。

[0013] 进一步地,光强度传感器的型号为JRFW-2-24;液位传感器的型号为JYB-KO-PAG-TZF;可视化界面采用型号为TK-102CE的液晶屏。

[0014] 上述进一步方案的有益效果是:在本发明中,光强度传感器和液位传感器体积小,测量误差小,输出精度高,响应速度快;可视化界面的液晶屏显示直观简单,功耗低,性能稳定。

[0015] 进一步地,控制模块的主控芯片采用型号为PIC18F4520的单片机。

[0016] 上述进一步方案的有益效果是:在本发明中,PIC18F4520单片机工作稳定,响应迅速,可双速启动。

[0017] 进一步地,超高扬程泵送系统包括第一管道、第二管道、第三管道、泵前置引水装置、第一闸阀、第二闸阀、止回阀、橡胶挠性接头、钢制伸缩节、多功能水泵控制阀、超高扬程水泵、联轴器、高原电机和压力传感器;第一管道呈T型;泵前置引水装置依次通过第一闸阀和止回阀与第一管道的横端连接;第一管道竖端的底部通过橡胶挠性接头与超高扬程水泵的顶部连接;超高扬程水泵通过联轴器与高原电机电性连接;钢制伸缩节的一端和超高扬程水泵的底部固定连接,其另一端和多功能水泵控制阀固定连接;泵前置引水装置的底部和第二管道的一端连接;第二管道的另一端通过第二闸阀和第三管道固定连接;多功能水泵控制阀和压力传感器固定连接;压力传感器还与第三管道的顶部固定连接;超高扬程水泵分别与逆变器、控制模块和可视化界面通信连接;第三管道和管道系统固定连接。

[0018] 上述进一步方案的有益效果是:在本发明中,超高扬程泵送系统为超高扬程水泵提供较好的进水条件,使得泵站具有超高扬程,并且为管道系统提供水锤防护等安全措施。

[0019] 进一步地,超高扬程水泵的内部固定设置有柱塞泵,且柱塞泵的底部均与超高扬程水泵的内壁连接。

[0020] 上述进一步方案的有益效果是:在本发明中,超高扬程水泵由正位移特性的柱塞泵构成,其扬程不随水泵流量变化而变化,仅与管路综合特性曲线有关,使得泵站具有超高扬程。

附图说明

[0021] 图1为超高扬程太阳能光伏电站的总体结构图;

[0022] 图2为光伏发电系统的结构图;

[0023] 图3为智能控制系统的结构图;

[0024] 图4为超高扬程泵送系统的结构图;

[0025] 图中,1、光伏发电系统;2、智能控制系统;3、超高扬程泵送系统;4、管道系统;5、光伏阵列;6、电缆;7、光伏汇流箱;8、光伏组件;9、逆变器;10、光强度传感器;11、液位传感器;12、控制模块;13、可视化界面;14、第一管道;15、第二管道;16、第三管道;17、泵前置引水装置;18、第一闸阀;19、第二闸阀;20、止回阀;21、橡胶挠性接头;22、钢制伸缩节;23、多功能水泵控制阀;24、超高扬程水泵;25、联轴器;26、高原电机;27、压力传感器;28、柱塞泵。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明的实施例作进一步的说明。

[0027] 如图1所示,本发明提供了一种高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统,包括光伏发电系统1、智能控制系统2、超高扬程泵送系统3和管道系统4;光伏发电系统1和智能控制系统2电性连接;智能控制系统2和超高扬程泵送系统3通信连接;超高扬程泵送系统3和管道系统4固定连接。

[0028] 在本发明实施例中,如图2所示,光伏发电系统1包括光伏阵列5、电缆6和光伏汇流箱7;每个光伏阵列5均通过电缆6和光伏汇流箱7电性连接。在本发明中,光伏发电系统1直接将光能转变为电能,其可靠性高、使用寿命长、不污染环境,能独立发电。

[0029] 在本发明实施例中,如图2所示,光伏发电系统1包括10组光伏阵列5;其中,每组光伏阵列5包括19片光伏组件8;19片光伏组件8通过串联连接形成光伏阵列5。在本发明中,光伏阵列由光伏组件构成,使得光伏阵列不易破裂,便于安装,封装完好。

[0030] 在本发明实施例中,如图3所示,智能控制系统2包括逆变器9、光强度传感器10、液位传感器11、控制模块12和可视化界面13;逆变器9分别与光伏汇流箱7和超高扬程泵送系统3电性连接;控制模块12分别与超高扬程泵送系统3、光强度传感器10、液位传感器11和可视化界面13通信连接。在本发明中,智能控制系统用于处理光信号和液位信号,与逆变器和可视化界面进行通讯,执行相关控制动作,准确控制太阳能光伏泵站。

[0031] 在本发明实施例中,如图3所示,光强度传感器10的型号为JRFW-2-24;液位传感器11的型号为JYB-K0-PAG-TZF;可视化界面13采用型号为TK-102CE的液晶屏。在本发明中,光强度传感器和液位传感器体积小,测量误差小,输出精度高,响应速度快;可视化界面的液晶屏显示直观简单,功耗低,性能稳定。

[0032] 在本发明实施例中,如图3所示,控制模块12的主控芯片采用型号为PIC18F4520的单片机。在本发明中,PIC18F4520单片机工作稳定,响应迅速,可双速启动。

[0033] 表1为各模块的通信接口与控制模块12的接线表。

[0034] 表1

控制模块 12 引脚功 能分类	控制模块 12 引脚名	对应模 块名	对应模块接口	功能描述
[0035] 双向 I/O 口	RC0	光强度 传感器	OUT1	数字 I/O 口
	O 口	T1OSO	10	OUT2
双向 I/O 口	RC1	液位传 感器 11	OUT1	I/O 口
	O 口		T1OSI	OUT2
O 口	CIOUT	可视化 界面 13	DB0	输出端

[0036] 在本发明实施例中,如图4所示,超高扬程泵送系统3包括第一管道14、第二管道15、第三管道16、泵前置引水装置17、第一闸阀18、第二闸阀19、止回阀20、橡胶挠性接头21、钢制伸缩节22、多功能水泵控制阀23、超高扬程水泵24、联轴器25、高原电机26和压力传感器27;所述第一管道14呈T型;泵前置引水装置17依次通过第一闸阀18和止回阀20与第一管道14的横端连接;第一管道14竖端的底部通过橡胶挠性接头21与超高扬程水泵24的顶部连接;超高扬程水泵24通过联轴器25与高原电机26电性连接;钢制伸缩节22的一端和超高扬程水泵24的底部固定连接,其另一端和多功能水泵控制阀23固定连接;泵前置引水装置17的底部和第二管道15的一端连接;第二管道15的另一端通过第二闸阀19和第三管道16固定连接;多功能水泵控制阀23和压力传感器27固定连接;压力传感器27还与第三管道16的顶部固定连接;超高扬程水泵24分别与逆变器9、控制模块12和可视化界面13通信连接;第三管道16和管道系统4固定连接。在本发明中,超高扬程泵送系统为超高扬程水泵提供较好的进水条件,使得泵站具有超高扬程,并且为管道系统提供水锤防护等安全措施。

[0037] 在本发明实施例中,如图4所示,超高扬程水泵24的内部固定设置有柱塞泵28,且柱塞泵28的底部均与超高扬程水泵24的内壁连接。在本发明中,超高扬程水泵由正位移特性的柱塞泵构成,其扬程不随水泵流量变化而变化,仅与管路综合特性曲线有关,使得泵站具有超高扬程。

[0038] 本发明的工作原理及过程为:本发明的高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统由光伏发电系统1、智能控制系统2、超高扬程泵送系统3和管道系统4组成。光伏发电系统1中,将19片光伏组件8串联为一组光伏阵列5,并根据需求将多组光伏阵列5用电缆6连接到光伏汇流箱7。光伏发电系统1为整个泵站提供稳定电源,保障其正常运行。

[0039] 智能控制系统2由逆变器9、光强度传感器10、液位传感器11、控制模块12和可视化界面13组成,为了减少光伏阵列5与超高扬程泵送系统3之间的连接线,提高稳定性,在光伏

阵列5与超高扬程泵送系统3之间加入了逆变器9。光强度传感器10和液位传感器11实时监测光信号和液位信号,并将其传输给控制模块12,控制模块12进行分析,将异常结果显示在可视化界面13上。

[0040] 超高扬程泵送系统3中的第一管道14、第二管道15和第三管道16用于水流传输;泵前置引水装置17为超高扬程水泵24提供较好的进水条件;第一闸阀18、第二闸阀19、止回阀20、橡胶挠性接头21、钢制伸缩节22和多功能水泵控制阀23连接组成超高扬程泵送系统3;联轴器25连接超高扬程水泵24和高原电机26,使得超高扬程水泵24稳定工作;压力传感器27实时监测泵站的压力值。

[0041] 管道系统4用于输出超高扬程泵送系统3的水流。

[0042] 本发明的有益效果为:本发明的高海拔超高扬程大功率太阳能光伏提水技术与系统适用于空气稀薄的高海拔地区,可以实现太阳能光伏泵站单级扬程达1200m以上。太阳能光伏泵站在海拔2500m以上的环境中,水泵单级功率达600kW。且其在工作过程中,实时监测电压与电流的波动,保证泵站工作的稳定性,成功解决传统光伏泵站在高海拔地区难以实现超高扬程泵站输水的问题。

[0043] 本领域的普通技术人员将会意识到,这里所述的实施例是为了帮助读者理解本发明的原理,应被理解为本发明的保护范围并不局限于这样的特别陈述和实施例。本领域的普通技术人员可以根据本发明公开的这些技术启示做出各种不脱离本发明实质的其它各种具体变形和组合,这些变形和组合仍然在本发明的保护范围内。

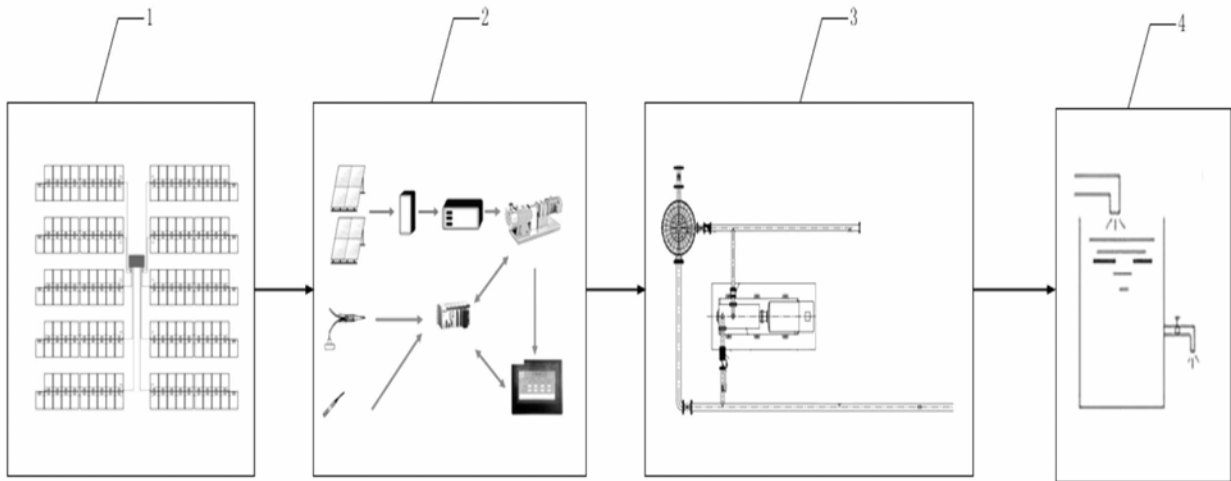


图1

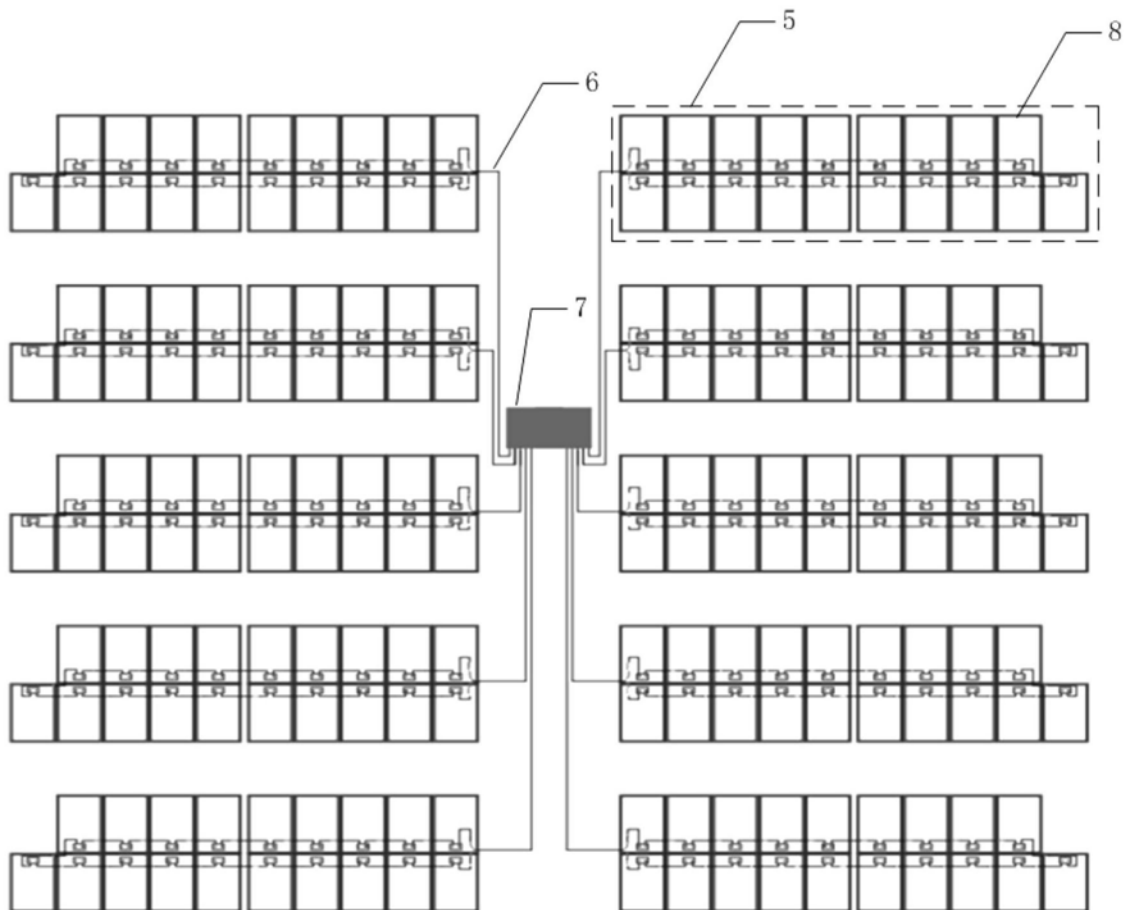


图2

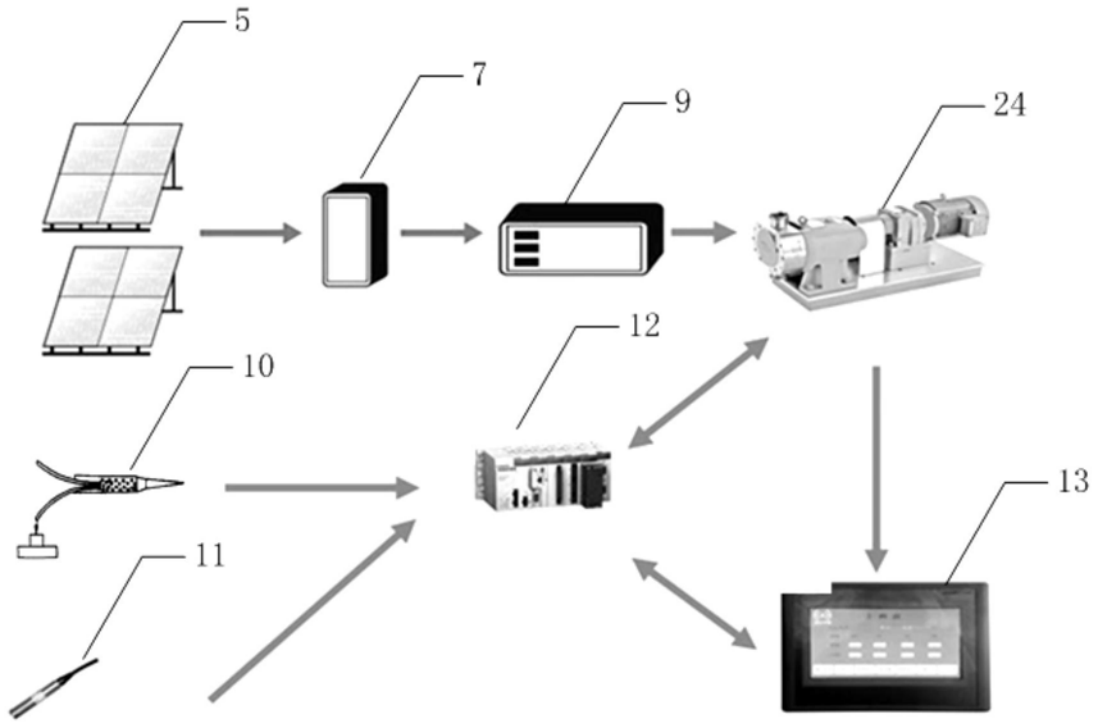


图3

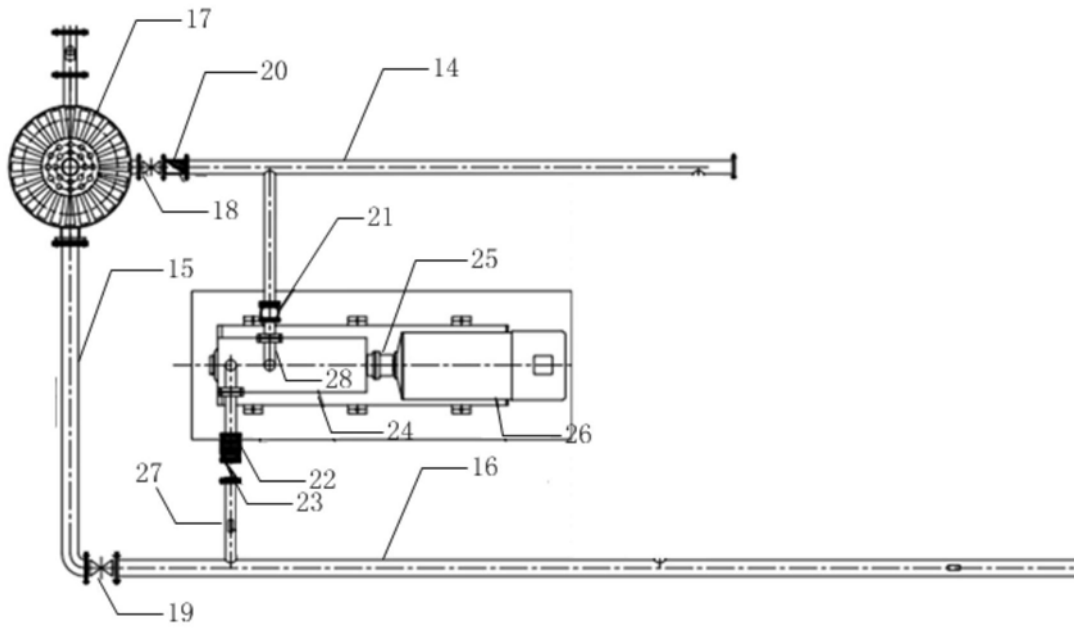


图4