(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205658102 U
(45)授权公告日 2016.10.26

(21)申请号 201620533257.8

(22)申请日 2016.06.02

(73)专利权人 北京中农天陆微纳米气泡水科技有限公司
地址 100083 北京市海淀区清华东路17号中国农业大学东校区41号楼3单元102
专利权人 北京中农富通园艺有限公司

(72)发明人 张天柱 许庆广 王文杰

(74)专利代理机构 北京中安信知识产权代理事务所(普通合伙) 11248
代理人 徐林

(51)Int.Cl.
A01G 9/24(2006.01)
A01G 7/06(2006.01)
A01C 23/04(2006.01)

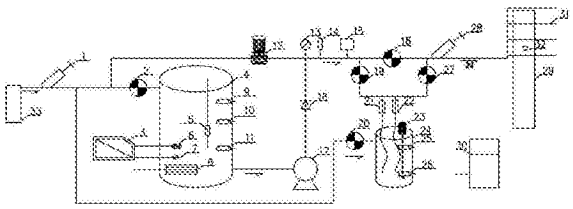
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种水肥气热一体化系统

(57)摘要

本实用新型属于实施农业技术领域，涉及一种水肥气热一体化系统。该系统包括可编程控制器(30)、电热膜(29)、土壤温度传感器(32)和介于水源(33)与灌溉管网(31)之间的灌溉管路；所述电热膜(29)和土壤温度传感器(32)埋设于土壤内；所述灌溉管路包括入口过滤器(1)、出口过滤器(28)、第一灌溉管路、第二灌溉管路和第三灌溉管路；第一灌溉管路、第二灌溉管路和第三灌溉管路并联于入口过滤器(1)和出口过滤器(28)之间。该系统具自动化运行、高度集成、节约劳动成本、提高肥料利用率、防止土壤污染、提高产品产量和品质等优点，属于现代农业高新技术领域。



CN 205658102 U

1.一种水肥气热一体化系统，其特征在于：该系统包括可编程控制器(30)、电热膜(29)、土壤温度传感器(32)和介于水源(33)与灌溉管网(31)之间的灌溉管路；

所述电热膜(29)和土壤温度传感器(32)埋设于土壤内；

所述灌溉管路包括入口过滤器(1)、出口过滤器(28)、第一灌溉管路、第二灌溉管路和第三灌溉管路；

入口过滤器(1)和出口过滤器(28)分别设置在灌溉管路的进水端和出水端；

第一灌溉管路、第二灌溉管路和第三灌溉管路并联于入口过滤器(1)和出口过滤器(28)之间；其中，

所述第一灌溉管路从进水端至出水端依次设置有第一水泵(12)、压力表(13)、排气阀(14)、压力传感器(15)和第一电磁阀(18)；

所述第二灌溉管路从进水端至出水端依次设置有第二电磁阀(2)、灌溉桶(4)、第二水泵(17)和单向阀(16)；第二灌溉管路的出水端并接在第一灌溉管路的压力表(13)处；

所述第三灌溉管路从进水端至出水端依次设置有第三电磁阀(20)、施肥桶(24)以及相互并联的第一施肥管路和第二施肥管路；第一施肥管路和第二施肥管路的入口端分别与施肥桶(24)连接，第一施肥管路的出口端并接在第一灌溉管路的压力传感器(15)与第一电磁阀(18)之间；第二施肥管路的出口端并接于第一灌溉管路的出水端；

第一施肥管路从入口端至出口端依次设置有第一比例施肥器(21)和第四电磁阀(19)；第二施肥管路从入口端至出口端依次设置有第二比例施肥器(22)和第五电磁阀(27)；第一比例施肥器(21)和第四电磁阀(19)之间设置有与第二比例施肥器(22)和第五电磁阀(27)之间相互连通的管路；

所述灌溉桶(4)的入水口和出水口分别设置在上部和下部；在灌溉桶(4)内的上部、中部和下部分别设置有灌溉桶高液位浮球(9)、灌溉桶中液位浮球(10)和灌溉桶低液位浮球(11)；在灌溉桶(4)内的中部还设置有温度传感器(5)；在灌溉桶(4)内的底部设置有电热丝(8)和曝气头(6)；灌溉桶(4)下部桶壁上设置有底阀(7)；曝气头(6)和底阀(7)分别与设置在灌溉桶(4)外部的微纳米曝气机(3)连接；

所述施肥桶(24)内设置有搅拌泵(23)、施肥桶高液位浮球(25)和施肥桶低液位浮球(26)；其中，施肥桶高液位浮球(25)和施肥桶低液位浮球(26)分别位于施肥桶(24)的上部和下部；

所述可编程控制器(30)与第二电磁阀(2)、微纳米曝气机(3)、温度传感器(5)、电热丝(8)、灌溉桶高液位浮球(9)、灌溉桶中液位浮球(10)、灌溉桶低液位浮球(11)、第一水泵(12)、压力传感器(15)、第二水泵(17)、第一电磁阀(18)、第四电磁阀(19)、第三电磁阀(20)、搅拌泵(23)、施肥桶高液位浮球(25)、施肥桶低液位浮球(26)、第五电磁阀(27)、电热膜(29)和土壤温度传感器(32)连接。

2.根据权利要求1所述的水肥气热一体化系统，其特征在于：所述温度传感器(5)与电热丝(8)之间的距离为40±5cm。

3.根据权利要求1所述的水肥气热一体化系统，其特征在于：所述入口过滤器(1)和出口过滤器(28)的目数大于60目。

4.根据权利要求1所述的水肥气热一体化系统，其特征在于：所述电热膜(29)并联叠加排列，埋设于土层下50±5cm处。

一种水肥气热一体化系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于设施农业技术领域，涉及一种水肥气热一体化系统，特别适用于温室土壤种植作物的节水滴灌、施肥、土壤根部增氧及作物根系加热。

背景技术

[0002] 日光温室作物种植大部分采用水肥一体化的形式进行灌溉施肥，将灌溉、施肥等单独操作，增加了人工成本及投入成本。日光温室在冬季采取的加温措施大多为室内空气加热，由于所需加热空间较大，且对保温条件要求较高，造成热量损失较多，极大地浪费资源。而水肥气热一体化的加热方式不仅可直接有效地增加地温，减少能源浪费，并且可改善作物生长发育的根域环境，显著提高作物产量，并缩短作物生育期。国内外研究表明，根际土壤增氧及根系加热是早熟促成栽培的一项关键性技术措施。现在土壤加热存在很多技术措施，但都是采取人工方式进行，劳动强度大、不便于自动化操作。将灌溉、施肥、灌溉水曝气增氧、土壤加热集成为一体，通过可编程控制器采集数据自动控制灌溉、施肥、曝气增氧及加热多种技术融于一体的系统还是空白。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种水肥气热一体化系统，实现在灌溉、曝气增氧、施肥的同时加热土壤，提高作物根系温度。

[0004] 为了实现上述目的，本实用新型提供了如下技术方案：

[0005] 一种水肥气热一体化系统，其特征在于：该系统包括可编程控制器30、电热膜29、土壤温度传感器32和介于水源33与灌溉管网31之间的灌溉管路；

[0006] 所述电热膜29和土壤温度传感器32埋设于土壤内；

[0007] 所述灌溉管路包括入口过滤器1、出口过滤器28、第一灌溉管路、第二灌溉管路和第三灌溉管路；

[0008] 入口过滤器1和出口过滤器28分别设置在灌溉管路的进水端和出水端；

[0009] 第一灌溉管路、第二灌溉管路和第三灌溉管路并联于入口过滤器1和出口过滤器28之间；其中，

[0010] 所述第一灌溉管路从进水端至出水端依次设置有第一水泵12、压力表13、排气阀14、压力传感器15和第一电磁阀18；

[0011] 所述第二灌溉管路从进水端至出水端依次设置有第二电磁阀2、灌溉桶4、第二水泵17和单向阀16；第二灌溉管路的出水端并接在第一灌溉管路的压力表13处；

[0012] 所述第三灌溉管路从进水端至出水端依次设置有第三电磁阀20、施肥桶24以及相互并联的第一施肥管路和第二施肥管路；第一施肥管路和第二施肥管路的入口端分别与施肥桶24连接，第一施肥管路的出口端并接在第一灌溉管路的压力传感器15与第一电磁阀18之间；第二施肥管路的出口端并接于第一灌溉管路的出水端；

[0013] 第一施肥管路从入口端至出口端依次设置有第一比例施肥器21和第四电磁阀19；

第二施肥管路从入口端至出口端依次设置有第二比例施肥器22和第五电磁阀27；第一比例施肥器21和第四电磁阀19之间设置有与第二比例施肥器22和第五电磁阀27之间相互连通的管路；

[0014] 所述灌溉桶4的入水口和出水口分别设置在上部和下部；在灌溉桶4内的上部、中部和下部分别设置有灌溉桶高液位浮球9、灌溉桶中液位浮球10和灌溉桶低液位浮球11；在灌溉桶4内的中部还设置有温度传感器5；在灌溉桶4内的底部设置有电热丝8和曝气头6；灌溉桶4下部桶壁上设置有底阀7；曝气头6和底阀7分别与设置在灌溉桶4外部的微纳米曝气机3连接；

[0015] 所述施肥桶24内设置有搅拌泵23、施肥桶高液位浮球25和施肥桶低液位浮球26；其中，施肥桶高液位浮球25和施肥桶低液位浮球26分别位于施肥桶24的上部和下部；

[0016] 所述可编程控制器30与第二电磁阀2、微纳米曝气机3、温度传感器5、电热丝8、灌溉桶高液位浮球9、灌溉桶中液位浮球10、灌溉桶低液位浮球11、第一水泵12、压力传感器15、第二水泵17、第一电磁阀18、第四电磁阀19、第三电磁阀20、搅拌泵23、施肥桶高液位浮球25、施肥桶低液位浮球26、第五电磁阀27、电热膜29和土壤温度传感器32连接。

[0017] 所述温度传感器5与电热丝8之间的距离为40±5cm。

[0018] 所述入口过滤器1和出口过滤器28的目数大于60目。

[0019] 所述电热膜29并联叠加排列，埋设于土层下50±5cm处。

[0020] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果在于：

[0021] 1、本实用新型对灌溉、曝气、施肥及土壤加热进行程序预编程，通过可编程控制器采集所需的数据实现灌溉、曝气、施肥及加热自动化操作。

[0022] 2、本实用新型利用可编程控制器实现灌溉、曝气、施肥的同时，对土壤温度进行自动检测，根据土壤温度变化对其进行加热，可显著提高土壤温度，省工省时。

[0023] 3、本实用新型对地埋电热膜采用并联叠加排列铺设，可迅速提高地温，并且使热量辐射更均匀。

[0024] 4、使用本实用新型的加热方法，可使春番茄总产量提高45％，提早采收一个月以上。

[0025] 5、本实用新型对管道水进行微纳米曝气，在水中将产生大量微纳米级别的微纳米气泡，利用气泡的移动和遇热爆破，可以清理管道中的污垢和灌溉水中的沉淀，有效减少管道或滴灌设备堵塞问题。

附图说明

[0026] 图1为本实用新型水肥气热一体化系统的结构示意图；

[0027] 图2为本实用新型可编程控制器30的连接控制示意图。

[0028] 其中的附图标记为：

[0029] 1入口过滤器 2第二电磁阀

[0030] 3微纳米曝气机 4灌溉桶

[0031] 5温度传感器 6曝气头

[0032] 7底阀 8电热丝

[0033] 9灌溉桶高液位浮球 10灌溉桶中液位浮球

[0034] 11灌溉桶低液位浮球 12第一水泵

[0035] 13压力表 14排气阀

[0036] 15压力传感器 16单向阀

[0037] 17第二水泵 18第一电磁阀

[0038] 19第四电磁阀 20第三电磁阀

[0039] 21第一比例施肥器 22第二比例施肥器

[0040] 23搅拌泵 24施肥桶

[0041] 25施肥桶高液位浮球 26施肥桶低液位浮球

[0042] 27第五电磁阀 28出口过滤器

[0043] 29电热膜 30可编程控制器

[0044] 31灌溉管网 32土壤温度传感器

[0045] 33水源

具体实施方式

[0046] 下面结合实施例对本实用新型进行进一步说明。

[0047] 如图1所示，本实用新型水肥气热一体化系统包括可编程控制器30、电热膜29、土壤温度传感器32和介于水源33与灌溉管网31之间的灌溉管路。

[0048] 所述电热膜29和土壤温度传感器32设置于土壤内。

[0049] 所述灌溉管路包括入口过滤器1、出口过滤器28、第一灌溉管路、第二灌溉管路和第三灌溉管路。

[0050] 入口过滤器1和出口过滤器28分别设置在灌溉管路的进水端和出水端。

[0051] 第一灌溉管路、第二灌溉管路和第三灌溉管路并联于入口过滤器1和出口过滤器28之间。其中，

[0052] 所述第一灌溉管路从进水端至出水端依次设置有第一水泵12、压力表13、排气阀14、压力传感器15和第一电磁阀18。

[0053] 所述第二灌溉管路从进水端至出水端依次设置有第二电磁阀2、灌溉桶4、第二水泵17和单向阀16；第二灌溉管路的出水端连接在第一灌溉管路的压力表13所处的管路上。

[0054] 所述第三灌溉管路从进水端至出水端依次设置有第三电磁阀20、施肥桶24以及相互并联的第一施肥管路和第二施肥管路；第一施肥管路和第二施肥管路的入口端分别与施肥桶24连接，第一施肥管路的出口端并接在第一灌溉管路的压力传感器15与第一电磁阀18之间；第二施肥管路的出口端连接于第一灌溉管路的出水端。

[0055] 第一施肥管路从入口端至出口端依次设置有第一比例施肥器21和第四电磁阀19；第二施肥管路从入口端至出口端依次设置有第二比例施肥器22和第五电磁阀27。第一比例施肥器21和第四电磁阀19之间设置有与第二比例施肥器22和第五电磁阀27之间相互连通的管路。

[0056] 所述灌溉桶4的入水口和出水口分别设置在上部和下部。在灌溉桶4内的上部、中部和下部分别设置有灌溉桶高液位浮球9、灌溉桶中液位浮球10和灌溉桶低液位浮球11；在灌溉桶4内的中部还设置有温度传感器5；在灌溉桶4内的底部设置有电热丝8和曝气头6；灌溉桶4下部桶壁上设置有底阀7；曝气头6和底阀7分别与设置在灌溉桶4外部的微纳米曝气

机3连接。优选地，温度传感器5与电热丝8之间的距离为40±5cm。

[0057] 所述施肥桶24内设置有搅拌泵23、施肥桶高液位浮球25和施肥桶低液位浮球26；其中，施肥桶高液位浮球25和施肥桶低液位浮球26分别位于施肥桶24的上部和下部。

[0058] 如图2所示，所述可编程控制器30与第二电磁阀2、微纳米曝气机3、温度传感器5、电热丝8、灌溉桶高液位浮球9、灌溉桶中液位浮球10、灌溉桶低液位浮球11、第一水泵12、压力传感器15、第二水泵17、第一电磁阀18、第四电磁阀19、第三电磁阀20、搅拌泵23、施肥桶高液位浮球25、施肥桶低液位浮球26、第五电磁阀27、电热膜29和土壤温度传感器32连接。

[0059] 所述入口过滤器1和出口过滤器28目数大于60目。

[0060] 所述电热膜29并联叠加排列，埋设于土层下50±5cm处。

[0061] 该系统可实现灌溉、灌溉水加热、曝气增氧、施肥和土壤加热同时进行，或者其中几个同时进行。

[0062] 本实用新型的工作过程如下：

[0063] (1)土壤加热：可编程控制器30根据土壤温度传感器32反馈的土壤作物根系附近的温度决定是否开启加热膜29。可编程控制器30监测到土壤温度低于18℃时，电热膜29开启，开始加热；当可编程控制器30监测到土壤温度高于22℃时，电热膜29关闭，停止加热。

[0064] (2)灌溉水加热：可编程控制器30根据灌溉桶4高液位浮球9和灌溉桶4低液位浮球11反馈的信号控制第二电磁阀2的关闭和开启；灌溉桶4液位低于灌溉桶4低液位浮球11时，第二电磁阀2开启，向灌溉桶4中注水，液位到达灌溉桶4高液位浮球9时，第二电磁阀2关闭，停止注水。可编程控制器30根据灌溉桶4中温度传感器5和灌溉桶4中液位浮球10的反馈的信号控制加热丝8开启或关闭，当温度传感器5的检测温度低于20℃并且灌溉桶4内液位高于灌溉桶4中液位浮球10时，加热丝8开启，开始对灌溉桶4中的水进行加热；当温度传感器5的检测温度大于30℃并且灌溉桶4内液位低于灌溉桶4中液位浮球10时，加热丝8关闭，停止加热。

[0065] (3)曝气增氧：当灌溉桶4中的液位到达灌溉桶4中液位浮球10时，微纳米曝气机3开启，曝气时间在可编程控制器30中设置，到达设置的曝气时间后，微纳米曝气机3停止；当灌溉桶4中的液位低于灌溉桶4中液位浮球10时，微纳米曝气机3不运行。曝气时间为30分钟。

[0066] (4)灌溉：灌溉桶4中的液位低于灌溉桶4低液位浮球11时，第二水泵17始终不启动；灌溉桶4中的液位到达灌溉桶4中液位浮球10时，第二水泵17启动；第四电磁阀19和第五电磁阀27关闭，第一电磁阀18开启，灌溉桶4中的水经由压力表13、排气阀14、压力传感器15、第一电磁阀18及出口过滤器28进入到灌溉管网31中，开始灌溉；若压力传感器15监测到管道的压力大于设定值，停止灌溉。

[0067] (5)施肥：施肥桶24中液位低于施肥桶24低液位浮球26时，第三电磁阀20启动，向施肥桶24中注水；同时向施肥桶24中加注肥料；液位到达施肥桶24高液位浮球25时，第三电磁阀20关闭，停止注水。

[0068] 如果施肥桶24中的液位低于施肥桶24低液位浮球26则施肥不会运行，第四电磁阀19和第五电磁阀27保持关闭状态，若施肥桶24中的液位高于施肥桶24高液位浮球25，此时关闭第一电磁阀18，开启第四电磁阀19和第五电磁阀27，同时开启搅拌泵23，水肥进入灌溉管网31中，开始施肥；当施肥桶24中液位低于施肥桶24低液位浮球26时，第四电磁阀19和第

五电磁阀27关闭，停止施肥。

[0069] 上述实施例仅适用于说明本实用新型，由于受灌溉制度、作物栽培模式以及天气状况、生长环境等影响，实际应用可能与上述实例存在差别，但不影响本实用新型的实际应用效果。

[0070] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式，其中系统中的各部件的组成、组合方式、操作顺序以及系统运行模式等可根据不同实施方式作出相应的改变，但与本实用新型技术原理相同或相似的变更或改进，都应在本实用新型的保护范围之内。

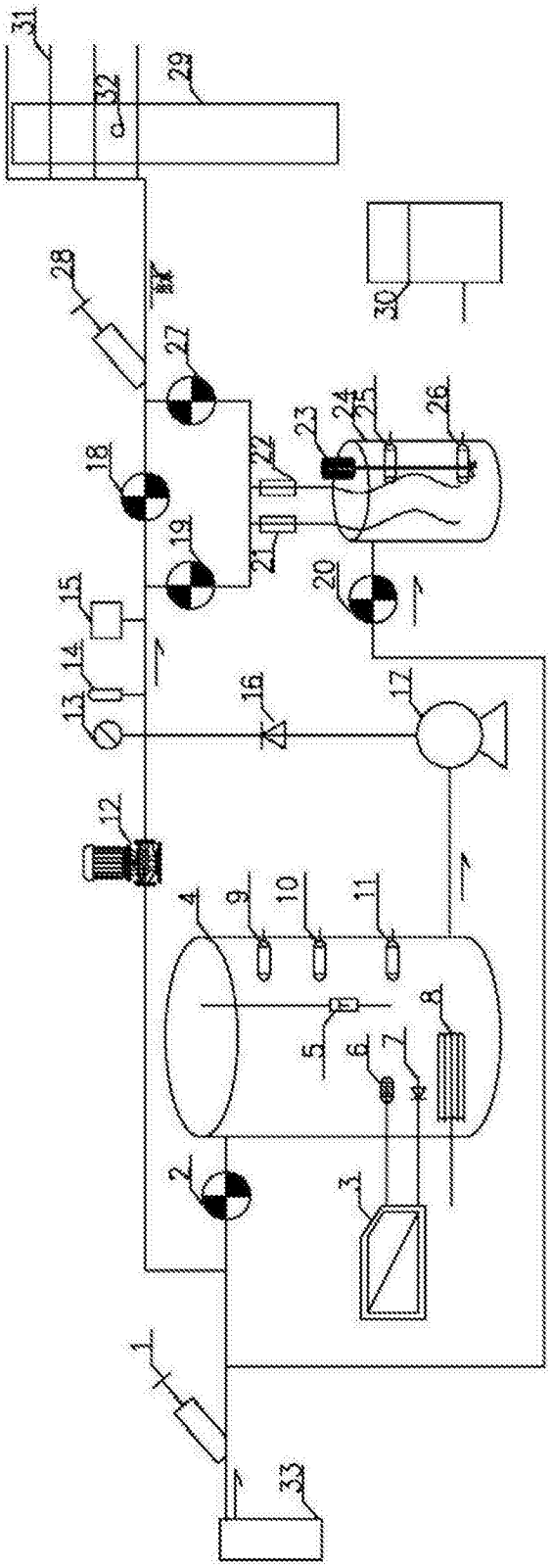

31
32
29
28
30
27
18
22
23
24
25
26
19
21
20
15
14
13
16
17
12
4
9
10
11
8
5
6
7
2
3
1
33

图1

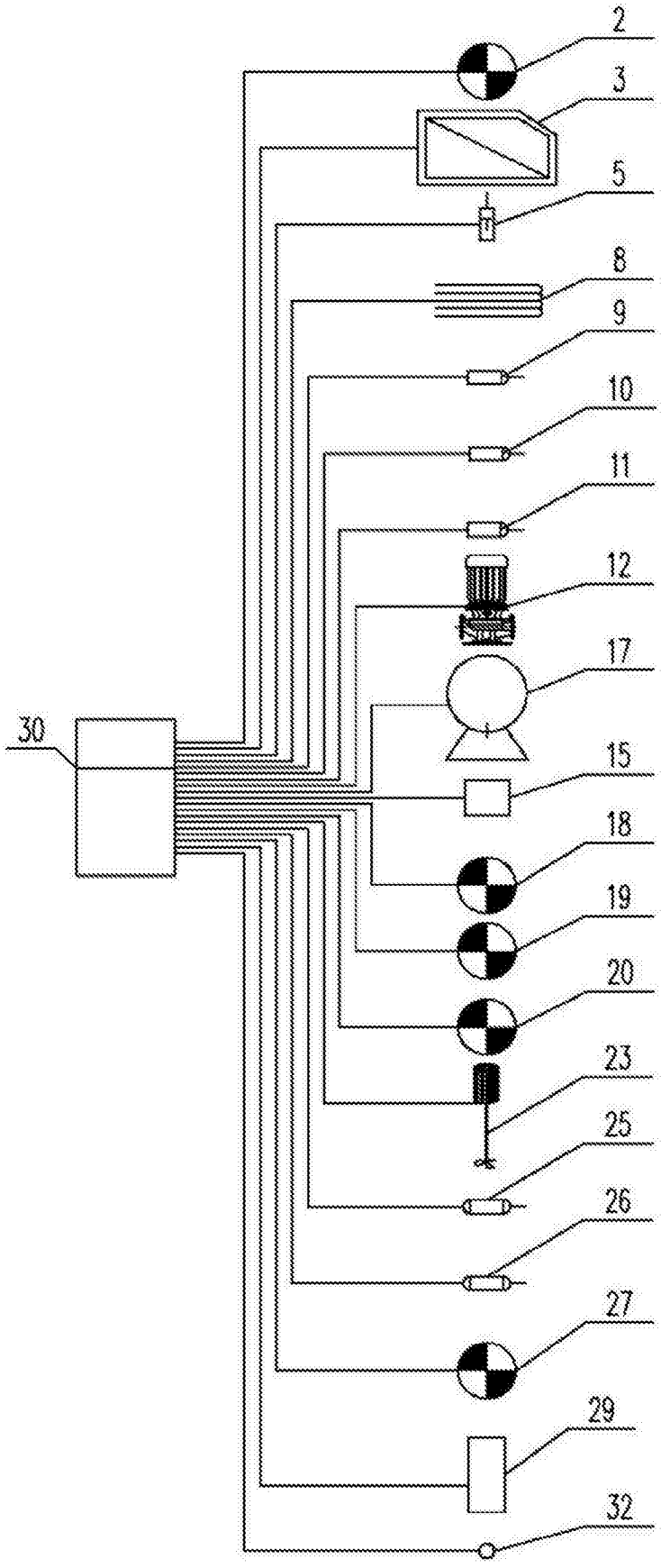


图2