



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115849369 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 28

(21) 申请号 202310158408.0

(22) 申请日 2023.02.24

(71) 申请人 潍坊新翰泽能源科技有限公司

地址 261200 山东省潍坊市坊子区经济发
展区辛庄村东南

申请人 潍坊卓加环保机械有限公司

山东翰泽新能源技术集团有限公司

(72) 发明人 陈本帅

(74) 专利代理机构 北京华智则铭知识产权代理
有限公司 11573

专利代理师 李树祥

(51) Int. Cl.

C01B 32/215 (2017.01)

B01J 19/18 (2006.01)

B01F 33/80 (2022.01)

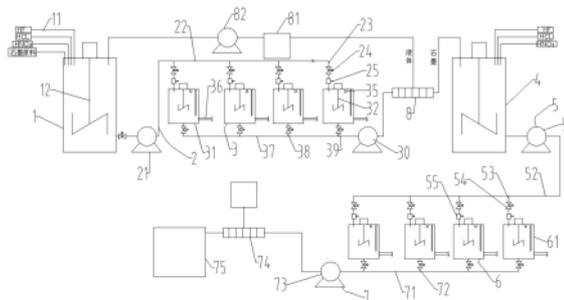
权利要求书3页 说明书12页 附图3页

(54) 发明名称

一种节能环保高纯石墨深加工生产线及控制方法

(57) 摘要

本发明属于石墨加工技术领域,公开了一种节能环保高纯石墨深加工生产线及控制方法,其中节能环保高纯石墨深加工生产线,包括第一配料罐,第一配料罐用于配置石墨原料和酸性溶液;第一配料罐的一侧设置有第一反应组件,第一配料罐与第一反应组件之间设置有第一送料管路,第一反应组件的一侧设置有第二配料罐,第二配料罐用于对第一反应组件输出的石墨和酸性溶液进行配置,第二配料罐的一侧设置有第二反应组件,第二配料罐和第二反应组件之间设置有第二送料管路,第二反应组件的出料口连通有出料组件;还包括智能控制系统,智能控制系统用于自动化控制该节能环保高纯石墨深加工生产线工作;本发明能够对石墨材料进行提纯,实现自动化控制。



1. 一种节能环保高纯石墨深加工生产线,包括第一配料罐(1),第一配料罐(1)用于配置石墨原料和酸性溶液;其特征在于:第一配料罐(1)的一侧设置有第一反应组件(3),第一配料罐(1)与第一反应组件(3)之间设置有第一送料管路(2),第一反应组件(3)的一侧设置有第二配料罐(4),第二配料罐(4)用于对第一反应组件(3)输出的石墨和酸性溶液进行配置,第二配料罐(4)的一侧设置有第二反应组件(6),第二配料罐(4)和第二反应组件(6)之间设置有第二送料管路(5),第二反应组件(6)的出料口连通有出料组件(7);

还包括智能控制系统,智能控制系统用于自动化控制该节能环保高纯石墨深加工生产线工作。

2. 根据权利要求1所述的一种节能环保高纯石墨深加工生产线,其特征在于:所述第一送料管路(2)包括第一送料泵(21),第一送料泵(21)的进料口与第一配料罐(1)的出料口连通;第一送料泵(21)的出料口连通有第一送料主管路(22),第一送料主管路(22)上串联有多道第一送料支管(23);第一送料支管(23)上串联有第一控制阀(24)和第一流量计(25)。

3. 根据权利要求2所述的一种节能环保高纯石墨深加工生产线,其特征在于:所述第一反应组件(3)包括多个排列布设的第一反应釜(31),第一反应釜(31)的进料口分别与相对应的第一送料支管(23)的出料口连通,第一反应釜(31)内安装有第二搅拌组件(32)、测温组件和液位检测传感器(35);第一反应釜(31)上安装有高温蒸汽管道(36),高温蒸汽管道(36)上依次串联有手动阀、衬四氟电动阀和单向阀。

4. 根据权利要求3所述的一种节能环保高纯石墨深加工生产线,其特征在于:所述测温组件包括安装在第一反应釜(31)内的盲管(33),所述盲管(33)的下端延伸至第一反应釜(31)内,盲管(33)的上端固定安装在第一反应釜(31)的上端部,所述盲管(33)内同轴安装有温度传感器(34)。

5. 根据权利要求4所述的一种节能环保高纯石墨深加工生产线,其特征在于:所述第一反应组件(3)与第二配料罐(4)之间设置有第一压滤机(8),第一反应釜(31)的下方设置有第一出料主管(37),第一出料主管(37)上连通有多个第一出料支管(38),第一出料支管(38)的另一端与相对应的第一反应釜(31)的出料口连通;第一出料支管(38)上串联有出料控制阀(39),第一出料主管(37)的出料口与第一压滤机(8)的进料口连通,第一出料主管(37)上串联有出料泵(30),第一压滤机(8)的出料口与第二配料罐(4)的进料口连通。

6. 根据权利要求5所述的一种节能环保高纯石墨深加工生产线,其特征在于:所述第二送料管路(5)包括第二送料泵(51),第二送料泵(51)的进料口与第二配料罐(4)的出料口连通;第二送料泵(51)的出料口连通有第二送料主管路(52),第二送料主管路(52)上串联有多道第二送料支管(53);第二送料支管(53)上串联有第二控制阀(54)和第二流量计(55);第二送料支管(53)的出料口分别与第二反应组件(6)中相对应的第二反应釜(61)的进料口连通。

7. 根据权利要求6所述的一种节能环保高纯石墨深加工生产线,其特征在于:出料组件(7)包括第二出料主管(71),第二出料主管(71)上连通有多个第二出料支管(72),第二出料支管(72)的另一端与相对应的第二反应釜(61)上出料口处的出料控制阀连通;第二出料主管(71)的出料口连通有第二压滤机(74),第二出料主管(71)上串联有排料泵(73),第二压滤机(74)的出料口处连通有水洗箱(75)。

8. 根据权利要求7所述的一种节能环保高纯石墨深加工生产线,其特征在于:智能控制

系统包括主控制器,所述主控制器的输入端和输出端分别双向电连接有控制屏;第一送料泵(21)和第一控制阀(24)的控制端分别与主控制器的输出端电性连接,第一流量计(25)的信号输出端分别与主控制器的输入端电性连接;

第一反应釜(31)上的第二搅拌组件(32)和衬四氟电动阀的控制端分别与主控制器的输出端电性连接;第一反应釜(31)上温度传感器(34)和液位检测传感器(35)的输出端与主控制器的输入端电性连接;

所述主控制器内设置有第一液位预设阈值和第一温度预设阈值;

所述出料控制阀(39)和出料泵(30)的控制端与主控制器的输出端电性连接;

所述第一压滤机(8)和第二压滤机(74)的控制端与主控制器的输出端电性连接。

9.根据权利要求8所述的一种节能环保高纯石墨深加工生产线,其特征在于:所述第二送料泵(51)和第二控制阀(54)的控制端分别与主控制器的输出端电性连接,第二流量计(55)的信号输出端分别与主控制器的输入端电性连接;

第二反应釜(61)上的搅拌组件和衬四氟电动阀、出料控制阀的控制端分别与主控制器的输出端电性连接;

第二反应釜(61)上温度传感器和液位检测传感器的输出端与主控制器的输入端电性连接;

主控制器内设置有第二液位预设阈值和第二温度预设阈值;

排料泵(73)的控制端与主控制器的输出端电性连接。

10.一种节能环保高纯石墨深加工生产线的控制方法,基于上述权利要求1-9任一项所述的节能环保高纯石墨深加工生产线,其特征在于:该控制方法包括如下步骤:

S1、将待提纯的石墨原料和酸性溶液投加至第一配料罐(1)内,并通过搅拌获得一次混合物料;

S2、主控制器控制第一送料泵(21)工作,并依次控制各个第一控制阀(24)呈周期性打开和关闭,此时第一送料泵(21)用于抽吸第一配料罐(1)内的一次混合物料并投加至第一反应釜(31)内;

S3、此时第一反应釜(31)上液位检测传感器(35)用于对第一反应釜(31)内一次混合物料的实时液位进行检测,并发送至主控制器与第一液位预设阈值进行比较;当实时液位大于等于第一液位预设阈值时,主控制器控制该相对应的第一控制阀(24)关闭;

S4、主控制器控制第一反应釜(31)上的第二搅拌组件(32)和衬四氟电动阀启动,用于对第一反应釜(31)内的一次混合物料进行搅拌和加热;

S5、第一反应釜(31)内的一次混合物料反应完成后,主控制器控制出料泵(30)工作和出料控制阀(39)打开,此时第一反应釜(31)内处理完成的一次混合物料输送至第一压滤机(8)内;

S6、主控制器控制第一压滤机(8)用于对该一次混合物料进行固液分离,分离出的石墨物料输送至第二配料罐(4)内,而后向第二配料罐(4)内定量输送酸性溶液,并经搅拌后获得二次混合物料;

S7、第二配料罐(4)内二次混合物料配置完成后,主控制器控制第二送料泵(51)工作,并依次控制各个第二控制阀(54)呈周期性打开或关闭,此时第二送料泵(51)用于抽吸第二配料罐(4)内的二次混合物料并投加至第二反应釜(61)内;

S8、此时第二反应釜(61)内的液位检测传感器用于对第二反应釜(61)内二次混合物料的实时液位进行检测,并发送至主控制器与第二液位预设阈值进行比较,当实时液位大于等于第二液位预设阈值时,所述主控制器控制该相对应的第二控制阀(54)关闭;

S9、主控制器发出控制信号控制第二反应釜(61)上的搅拌组件和衬四氟电动阀启动,用于对第二反应釜(61)内的二次混合物料进行搅拌加热;

S10、所述第二反应釜(61)内的一次混合物料反应完成后,主控制器控制排料泵(73)工作和第二反应釜(61)上的出料控制阀打开,第二反应釜(61)内的二次混合物料输送至第二压滤机(74)内;

S11、主控制器控制第二压滤机(74)工作用于对该二次混合物料进行固液分离,分离出的石墨物料输送至水洗箱(75)内进行水洗。

一种节能环保高纯石墨深加工生产线及控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于石墨加工技术领域,具体的说,涉及一种节能环保高纯石墨深加工生产线及控制方法。

背景技术

[0002] 我国是石墨产出大国,石墨因其结构和导电、导热、光滑、耐高温、化学功能安稳等特色,使其在高功能资料中具有较高使用价值,广泛使用于冶金、机械、环保、化工、耐火、电子、医药、军工和航空航天等范畴。

[0003] 石墨原材料开采完成后,石墨内含有大量杂质,随着新技术、新工艺的不断发展,普通的石墨材料已经不能满足许多行业的需求,因此需要对普通的石墨材料进行提纯,获得高纯度石墨材料,并且石墨纯度越高,应用价值越高。

[0004] 现有技术中对石墨材料的提纯方式多种多样,如中国专利申请号为:CN201910617515.9、公开号为:CN110171825B,公开了一种石墨酸化提纯工艺,属于石墨提纯技术领域,其包括如下步骤:S1、一次配料:将石墨、酸性溶液和水按4:3:6的比例加入到一次配料罐中并搅拌均匀;S2、一次反应:对加入到一次反应罐中的酸性溶液、水和石墨加热搅拌,使石墨中的杂质与酸性溶液充分反应;S3、一次压滤机将石墨与液体分离;S4、二次配料:将由一次压滤机中分离出石墨输送至二次配料罐中,使石墨、酸性溶液和水按5:3:5的比例通入到二次配料罐中;S5、二次反应:将混合均匀的石墨、酸性溶液和水通入到二次反应罐中进行加热搅拌;S6、二次压滤机将石墨与液体分离;S7、水洗;S8、离心机将水和石墨分离;S9、烘干。

[0005] 上述该类现有的石墨提纯方法能够有效的去除石墨中的杂质、提高提纯的石墨的纯度,但是该类现有的石墨提纯生产线其石墨与酸性溶液混合效果差,影响对石墨的提纯效果,并且整体智能程度低,需要工人大量劳动强度进行监控,降低使用效果,整体结构复杂,对石墨进行提纯时,制造和使用成本高,降低企业经济收益。

发明内容

[0006] 本发明要解决的主要技术问题是提供一种整体结构简单,使用方便,能够对石墨材料进行提纯,并且整体能够实现自动化控制,降低使用难度和劳动强度,并且能够降低制造和使用成本的节能环保高纯石墨深加工生产线及控制方法。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:

一种节能环保高纯石墨深加工生产线,包括第一配料罐,第一配料罐用于配置石墨原料和酸性溶液;第一配料罐的一侧设置有第一反应组件,第一配料罐与第一反应组件之间设置有第一送料管路,第一反应组件的一侧设置有第二配料罐,第二配料罐用于对第一反应组件输出的石墨和酸性溶液进行配置,第二配料罐的一侧设置有第二反应组件,第二配料罐和第二反应组件之间设置有第二送料管路,第二反应组件的出料口连通有出料组件;

还包括智能控制系统,智能控制系统用于自动化控制该节能环保高纯石墨深加工生产线工作。

[0008] 以下是本发明对上述技术方案的进一步优化:

所述第一送料管路包括第一送料泵,第一送料泵的进料口与第一配料罐的出料口连通;第一送料泵的出料口连通有第一送料主管路,第一送料主管路上串联有多道第一送料支管;第一送料支管上串联有第一控制阀和第一流量计。

[0009] 进一步优化:所述第一反应组件包括多个排列布设的第一反应釜,第一反应釜的进料口分别与相对应的第一送料支管的出料口连通,第一反应釜内安装有第二搅拌组件、测温组件和液位检测传感器;第一反应釜上安装有高温蒸汽管道,高温蒸汽管道上依次串联有手动阀、衬四氟电动阀和单向阀。

[0010] 进一步优化:所述测温组件包括安装在第一反应釜内的盲管,所述盲管的下端延伸至第一反应釜内,盲管的上端固定安装在第一反应釜的上端部,所述盲管内同轴安装有温度传感器。

[0011] 进一步优化:所述第一反应组件与第二配料罐之间设置有第一压滤机,第一反应釜的下方设置有第一出料主管,第一出料主管上连通有多个第一出料支管,第一出料支管的另一端与相对应的第一反应釜的出料口连通;第一出料支管上串联有出料控制阀,第一出料主管的出料口与第一压滤机的进料口连通,第一出料主管上串联有出料泵,第一压滤机的出料口与第二配料罐的进料口连通。

[0012] 进一步优化:所述第二送料管路包括第二送料泵,第二送料泵的进料口与第二配料罐的出料口连通;第二送料泵的出料口连通有第二送料主管路,第二送料主管路上串联有多道第二送料支管;第二送料支管上串联有第二控制阀和第二流量计;第二送料支管的出料口分别与第二反应组件中相对应的第二反应釜的进料口连通。

[0013] 进一步优化:出料组件包括第二出料主管,第二出料主管上连通有多个第二出料支管,第二出料支管的另一端与相对应的第二反应釜上出料口处的出料控制阀连通;第二出料主管的出料口连通有第二压滤机,第二出料主管上串联有排料泵,第二压滤机的出料口处连通有水洗箱。

[0014] 进一步优化:智能控制系统包括主控制器,所述主控制器的输入端和输出端分别双向电连接有控制屏;第一送料泵和第一控制阀的控制端分别与主控制器的输出端电性连接,第一流量计的信号输出端分别与主控制器的输入端电性连接;

第一反应釜上的第二搅拌组件和衬四氟电动阀的控制端分别与主控制器的输出端电性连接;第一反应釜上温度传感器和液位检测传感器的输出端与主控制器的输入端电性连接;

所述主控制器内设置有第一液位预设阈值和第一温度预设阈值;

所述出料控制阀和出料泵的控制端与主控制器的输出端电性连接;

所述第一压滤机和第二压滤机的控制端与主控制器的输出端电性连接。

[0015] 进一步优化:所述第二送料泵和第二控制阀的控制端分别与主控制器的输出端电性连接,第二流量计的信号输出端分别与主控制器的输入端电性连接;

第二反应釜上的搅拌组件和衬四氟电动阀、出料控制阀的控制端分别与主控制器的输出端电性连接;

第二反应釜上温度传感器和液位检测传感器的输出端与主控制器的输入端电性连接；

主控制器内设置有第二液位预设阈值和第二温度预设阈值；

排料泵的控制端与主控制器的输出端电性连接。

[0016] 本发明还提供一种节能环保高纯石墨深加工生产线的控制方法，基于上述节能环保高纯石墨深加工生产线，该控制方法包括如下步骤：

S1、将待提纯的石墨原料和酸性溶液投加至第一配料罐内，并通过搅拌获得一次混合物料；

S2、主控制器控制第一送料泵工作，并依次控制各个第一控制阀呈周期性打开和关闭，此时第一送料泵用于抽吸第一配料罐内的一次混合物料并投加至第一反应釜内；

S3、此时第一反应釜上液位检测传感器用于对第一反应釜内一次混合物料的实时液位进行检测，并发送至主控制器与第一液位预设阈值进行比较；当实时液位大于等于第一液位预设阈值时，主控制器控制该相对应的第一控制阀关闭；

S4、主控制器控制第一反应釜上的第二搅拌组件和衬四氟电动阀启动，用于对第一反应釜内的一次混合物料进行搅拌和加热；

S5、第一反应釜内的一次混合物料反应完成后，主控制器控制出料泵工作和出料控制阀打开，此时第一反应釜内处理完成的一次混合物料输送至第一压滤机内；

S6、主控制器控制第一压滤机用于对该一次混合物料进行固液分离，分离出的石墨物料输送至第二配料罐内，而后向第二配料罐内定量输送酸性溶液，并经搅拌后获得二次混合物料；

S7、第二配料罐内二次混合物料配置完成后，主控制器控制第二送料泵工作，并依次控制各个第二控制阀呈周期性打开或关闭，此时第二送料泵用于抽吸第二配料罐内的二次混合物料并投加至第二反应釜内；

S8、此时第二反应釜内的液位检测传感器用于对第二反应釜内二次混合物料的实时液位进行检测，并发送至主控制器与第二液位预设阈值进行比较，当实时液位大于等于第二液位预设阈值时，所述主控制器控制该相对应的第二控制阀关闭；

S9、主控制器发出控制信号控制第二反应釜上的搅拌组件和衬四氟电动阀启动，用于对第二反应釜内的二次混合物料进行搅拌加热；

S10、所述第二反应釜内的一次混合物料反应完成后，主控制器控制排料泵工作和第二反应釜上的出料控制阀打开，第二反应釜内的二次混合物料输送至第二压滤机内；

S11、主控制器控制第二压滤机工作用于对该二次混合物料进行固液分离，分离出的石墨物料输送至水洗箱内进行水洗。

[0017] 本发明采用上述技术方案，构思巧妙，结构合理，能够对石墨原料进行提纯作业，实现生产出高纯度的石墨材料；将待提纯的石墨原料投加至第一配料罐内，并向第一配料罐内投加酸性溶液，此时酸性溶液与石墨原料在第一配料罐内进行混合获得一次混合物料；而后第一送料管路工作用于将第一配料罐内的一次混合物料依次输送至第一反应组件内，此时一次混合物料在第一反应组件内进行深加工。

[0018] 所述第一反应组件输出的一次混合物料经固液分离后，使第一次反应完成的石墨输送至第二配料罐内，此时再向第二配料罐内投加酸性溶液，所述酸性溶液与石墨在第二

配料罐内进行混合得到二次混合物料；而后第二送料管路工作用于将第二配料罐内的二次混合物料依次输送至第二反应组件内，此时二次混合物料在第二反应组件内进行深度加工。

[0019] 所述第二反应组件内深度加工完成物料输送至出料组件内，此时出料组件用于对该物料进行固液分离，获得提纯完成的石墨材料。

[0020] 本发明能够对待处理的石墨原料进行提纯作业，获得高纯度的石墨原料，并且该节能环保高纯石墨深加工生产线，整体简单，能够实现自动化生产，减小工人劳动强度，并且能够对石墨原料进行深度处理，提高处理后石墨原料的纯度。

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

附图说明

[0022] 图1为本发明实施例中整体结构的示意图；

图2为本发明实施例中反应釜内测温组件的结构示意图；

图3为本发明实施例中反应釜上高温蒸汽管道的结构示意图；

图4为本发明实施例中智能控制系统的示意图。

[0023] 图中：1-第一配料罐；11-第一配液管；12-第一搅拌组件；2-第一送料管路；21-第一送料泵；22-第一送料主管路；23-第一送料支管；24-第一控制阀；25-第一流量计；3-第一反应组件；31-第一反应釜；32-第二搅拌组件；33-盲管；34-温度传感器；35-液位检测传感器；36-高温蒸汽管道；37-第一出料主管；38-第一出料支管；39-出料控制阀；30-出料泵；4-第二配料罐；5-第二送料管路；51-第二送料泵；52-第二送料主管路；53-第二送料支管；54-第二控制阀；55-第二流量计；6-第二反应组件；61-第二反应釜；7-出料组件；71-第二出料主管；72-第二出料支管；73-排料泵；74-第二压滤机；75-水洗箱；8-第一压滤机；81-暂存罐；82-回液泵。

实施方式

[0024] 实施例：如图1-4所示，一种节能环保高纯石墨深加工生产线，包括第一配料罐1，所述第一配料罐1用于配置石墨原料和酸性溶液；所述第一配料罐1的一侧设置有第一反应组件3，所述第一配料罐1与第一反应组件3之间设置有第一送料管路2，所述第一反应组件3的一侧设置有第二配料罐4，所述第二配料罐4用于对第一反应组件3输出的石墨和酸性溶液进行配置，所述第二配料罐4的一侧设置有第二反应组件6，所述第二配料罐4和第二反应组件6之间设置有第二送料管路5，所述第二反应组件6的出料口连通有出料组件7；

还包括智能控制系统，所述智能控制系统用于自动化控制该节能环保高纯石墨深加工生产线工作。

[0025] 这样设计，该节能环保高纯石墨深加工生产线能够对石墨原料进行提纯作业，实现生产出高纯度的石墨材料。

[0026] 待提纯的石墨原料投加至第一配料罐1内，并向第一配料罐1内投加酸性溶液，此时酸性溶液与石墨原料在第一配料罐1内进行混合获得一次混合物料。

[0027] 而后第一送料管路2工作用于将第一配料罐1内的一次混合物料依次输送至第一反应组件3内，此时一次混合物料在第一反应组件3内进行深加工。

[0028] 所述第一反应组件3输出的一次混合物料经固液分离后,使第一次反应完成的石墨输送至第二配料罐4内,此时再向第二配料罐4内投加酸性溶液,所述酸性溶液与石墨在第二配料罐4内进行混合得到二次混合物料。

[0029] 而后第二送料管路5工作于将第二配料罐4内的二次混合物料依次输送至第二反应组件6内,此时二次混合物料在第二反应组件6内进行深度加工。

[0030] 所述第二反应组件6内深度加工完成物料输送至出料组件7内,此时出料组件7用于对该物料进行固液分离,获得提纯完成的石墨材料。

[0031] 所述第一配料罐1上设置有多道第一配液管11,所述第一配液管11的一端与第一配料罐1连通,所述第一配液管11的另一端与外设酸性液源连通。

[0032] 所述第一配料罐1的上方设置有石墨投加口,所述待提纯的石墨原料通过石墨投加口投加至第一配料罐1内,方便使用。

[0033] 所述第一配料罐1上设置有第一搅拌组件12,所述第一搅拌组件12用于对第一配料罐1内的物料进行搅拌,方便使用。

[0034] 在本实施例中,所述第一配液管11的数量为三道,且三道第一配液管11分别输送不同类型的酸性液体。

[0035] 在本实施例中,投加至第一配料罐1内的酸性溶液的具体组分包括:HF(氢氟酸)、HCL(盐酸)和 HNO_3 (硝酸),即三道第一配液管11分别用于输送HF、HCL和 HNO_3 。

[0036] 在本实施例中,所述第一搅拌组件12为现有技术,其具体结构包括转动安装在第一配料罐1上的第一搅拌杆,所述第一搅拌杆的下端延伸至第一配料罐1内,所述第一配料罐1的上方安装有第一搅拌电机,所述第一搅拌电机的动力输出端与第一搅拌杆传动连接。

[0037] 这样设计,在使用时,可将待提纯的石墨原料定量投加至第一配料罐1内,而后三道第一配液管11分别定量输送HF、HCL和 HNO_3 ,此时HF、HCL和 HNO_3 与石墨原料在第一配料罐1内进行混合获得一次混合物料。

[0038] 所述第一搅拌组件12工作于对第一配料罐1内的一次混合物料进行搅拌,使一次混合物料混合均匀,提高混合效果。

[0039] 所述第一送料管路2包括第一送料泵21,所述第一送料泵21的进料口通过连通管与第一配料罐1的出料口连通。

[0040] 所述第一送料泵21的出料口连通有第一送料主管路22,所述第一送料主管路22上串联有多道第一送料支管23。

[0041] 所述第一送料支管23上串联有第一控制阀24和第一流量计25,所述第一控制阀24用于控制第一送料支管23的通断,所述第一流量计25用于检测第一送料支管23内的流量,方便使用。

[0042] 这样设计,可通过第一流量计25能够用于检测第一送料支管23内物料的流量,通过第一控制阀24能够用于控制第一送料支管23的通断,方便使用。

[0043] 这样设计,在使用时,所述第一送料泵21工作通过连通管用于抽吸第一配料罐1内混合完成的一次混合物料,而后将该一次混合物料输送至第一送料主管路22内。

[0044] 当其中一道第一送料支管23上的第一控制阀24打开时,所述第一送料主管路22内的一次混合物料可流入至第一送料支管23内,方便使用。

[0045] 当第一送料支管23上的第一控制阀24关闭时,所述第一送料主管路22内的一次混

合物料不会流入至该第一送料支管23内,方便使用。

[0046] 所述第一反应组件3包括多个排列布设的第一反应釜31,所述第一反应釜31的进料口分别与相对应的第一送料支管23的出料口连通,所述第一送料支管23输出的一次混合物料进入第一反应釜31内。

[0047] 所述第一反应釜31内安装有用于对一次混合物料进行搅拌的第二搅拌组件32、用于对一次混合物料进行检测温度的测温组件和用于对第一反应釜31内的液位进行检测的液位检测组件。

[0048] 在本实施例中,所述第二搅拌组件32为现有技术,其具体结构包括转动安装在第一反应釜31上的第二搅拌杆,所述第二搅拌杆的下端延伸至第一反应釜31内,所述第一反应釜31的上方安装有第二搅拌电机,所述第二搅拌电机的动力输出端与第二搅拌杆传动连接。

[0049] 这样设计,所述第二搅拌组件32工作能够用于对第一反应釜31内的一次混合物料进行搅拌,使石墨原料与酸性溶液充分接触,进而对石墨原料进行提纯,方便使用。

[0050] 所述测温组件能够用于对第一反应釜31内的一次混合物料的温度进行检测,方便使用。

[0051] 所述液位检测组件能够用于对第一反应釜31内的一次混合物料的液位进行检测,方便使用,进而能够避免第一反应釜31内的一次混合物料的液位过高,提高使用效果。

[0052] 所述测温组件包括安装在第一反应釜31内的盲管33,所述盲管33的下端延伸至第一反应釜31内,所述盲管33的上端固定安装在第一反应釜31的上端部。

[0053] 所述盲管33内同轴安装有温度传感器34,通过热交换的方式,所述温度传感器34用于检测第一反应釜31内一次混合物料的温度。

[0054] 所述温度传感器34的上端安装在第一反应釜31的上方。

[0055] 这样设计,可通过盲管33能够对温度传感器34进行保护,避免温度传感器34受损,延长温度传感器34的使用寿命。

[0056] 所述温度传感器34工作时刻用于对第一反应釜31内一次混合物料的温度进行检测,方便使用。

[0057] 在本实施例中,所述温度传感器34采用衬四氟PT100温度探头。

[0058] 所述衬四氟PT100温度探头是一种将温度变量转换成可传送的标准化输出信号的仪表,插入式温度传感器测温处采用的材质为F4衬四氟材料,具有耐酸耐碱抗磨损性能,其测量温度误差小于3℃,并且更换方便,能够直观且实时检测一次混合物料的温度。

[0059] 在本实施例中,所述液位检测组件包括液位检测传感器35,所述液位检测传感器35安装在第一反应釜31内且靠近其上内表面位置处。

[0060] 所述液位检测传感器35工作用于对第一反应釜31内一次混合物料的液位进行检测,方便使用。

[0061] 所述第一反应釜31上分别安装有用于对第一反应釜31内一次混合物料进行加热的加热组件。

[0062] 所述加热组件包括高温蒸汽管道36,所述高温蒸汽管道36的一端与第一反应釜31的进气口连通,所述高温蒸汽管道36的另一端与外设高温蒸汽发生器连通。

[0063] 所述高温蒸汽管道36上由高温蒸汽发生器的一侧向靠近第一反应釜31的一侧依

次安装有手动阀、衬四氟电动阀和单向阀,所述手动阀、衬四氟电动阀和单向阀分别与高温蒸汽管道36串联。

[0064] 所述手动阀用于手动开启或关闭高温蒸汽管道36。

[0065] 所述衬四氟电动阀通过控制信号用于自动化开启或关闭高温蒸汽管道36,方便使用。

[0066] 所述单向阀串联在高温蒸汽管道36上,所述单向阀用于对高温蒸汽管道36内流动的高温蒸汽进行导流,避免高温蒸汽在高温蒸汽管道36内出现倒流现象,方便使用。

[0067] 在使用时,所述外设高温蒸汽发生器输出高温蒸汽,该高温蒸汽通过高温蒸汽管道36的引导依次经过手动阀、衬四氟电动阀和单向阀进入第一反应釜31内,此时高温蒸汽对第一反应釜31内的一次混合物料进行加热。

[0068] 所述第一反应组件3与第二配料罐4之间设置有第一压滤机8,所述第一反应组件3中的各个第一反应釜31的下方设置有出料管路,所述出料管路的另一端与第一压滤机8连通。

[0069] 所述出料管路包括第一出料主管37,所述第一出料主管37上连通有多个第一出料支管38,所述第一出料支管38的另一端与相对应的第一反应釜31的出料口连通。

[0070] 所述第一反应釜31的出料口处靠近第一出料支管38的位置处串联有出料控制阀39,所述出料控制阀39用于控制该出料口的打开或关闭。

[0071] 所述第一出料主管37的出料口与第一压滤机8的进料口连通,所述第一出料主管37上靠近第一压滤机8的位置处串联有出料泵30。

[0072] 这样设计,当需要输出第一反应釜31内处理完成的一次混合物料时,可打开相对应的出料控制阀39,此时第一反应釜31内处理完成的一次混合物料可通过第一出料支管38输送至第一出料主管37内。

[0073] 此时出料泵30工作用于对第一出料主管37内的一次混合物料进行加压并输送至第一压滤机8内,此时第一压滤机8用于对该一次混合物料进行固液分离,方便使用。

[0074] 所述第一压滤机8的出液口通过输液管路连通有暂存罐81,所述暂存罐81的出液口处连通有回液泵82,所述回液泵82的出水口连通有回液管,所述回液管的另一端与第一配料罐1连通。

[0075] 这样设计,所述第一压滤机8工作用于对一次混合物料进行固液分离,分离出的液体可通过输液管路输送至暂存罐81内,此时通过暂存罐81能够用于该分出的液体进行存储。

[0076] 所述回液泵82工作用于抽吸暂存罐81内的液体,并输送至第一配料罐1内继续使用,实现回收再利用,降低生产成本。

[0077] 所述第一压滤机8的出料口与第二配料罐4的进料口连通,所述第一压滤机8输出的石墨物料可进入至第二配料罐4内,方便使用。

[0078] 所述第二配料罐4的整体结构与第一配料罐1的整体结构相同,均设置有多道配液管和搅拌组件。

[0079] 这样设计,在使用时,所述第一压滤机8经固液分离后的石墨物料输送至第二配料罐4内,而后通过第二配料罐4上的配液管定量输送酸性溶液,使酸性溶液与石墨物料进行混合,获得二次混合物料。

[0080] 并且第二配料罐4上搅拌组件工作用于对第二配料罐4内的二次混合物料进行搅拌,使二次混合物料混合均匀,提高混合效果。

[0081] 所述第二送料管路5包括第二送料泵51,所述第二送料泵51的进料口通过连通管与第二配料罐4的出料口连通。

[0082] 所述第二送料泵51的出料口连通有第二送料主管路52,所述第二送料主管路52上串联有多道第二送料支管53。

[0083] 所述第二送料支管53上串联有第二控制阀54和第二流量计55,所述第二控制阀54用于控制第二送料支管53的通断,所述第二流量计55用于检测第二送料支管53内的流量,方便使用。

[0084] 这样设计,在使用时,所述第二送料泵51工作通过连通管用于抽吸第二配料罐4内混合完成的二次混合物料,而后再将该二次混合物料输送至第二送料主管路52内。

[0085] 当其中一道第二送料支管53上的第二控制阀54打开时,所述第二送料主管路52内的二次混合物料可流入至第二送料支管53内,方便使用。

[0086] 当第二送料支管53上的第二控制阀54关闭时,所述第二送料主管路52内的二次混合物料不会流入至该第二送料支管53内,方便使用。

[0087] 所述第二反应组件6包括多个排列布设的第二反应釜61,所述第二反应釜61的进料口分别与相对应的第二送料支管53的出料口连通,所述第二送料支管53输出的二次混合物料进入第二反应釜61内。

[0088] 在本实施例中,所述第二反应釜61的整体结构与第一反应釜31的整体结构相同,也具有搅拌组件、温度传感器、液位检测传感器、加热组件和出料控制阀。

[0089] 所述出料组件7包括第二出料主管71,所述第二出料主管71上连通有多个第二出料支管72,所述第二出料支管72的另一端与相对应的第二反应釜61上出料口处的出料控制阀连通。

[0090] 所述第二出料主管71的出料口与第二压滤机74的进料口连通,所述第二出料主管71上靠近第二压滤机74的位置处串联有排料泵73。

[0091] 这样设计,当需要输出第二反应釜61内处理完成的二次混合物料时,可打开相对应的出料控制阀,此时第二反应釜61内处理完成的二次混合物料可通过第二出料支管72输送至第二出料主管71内。

[0092] 此时排料泵73工作用于对第二出料主管71内的二次混合物料进行加压并输送至第二压滤机74内,此时第二压滤机74用于对该二次混合物料进行固液分离,方便使用。

[0093] 所述第二压滤机74的出料口处连通有水洗箱75,所述第二压滤机74内经固液分离完成的石墨物料运送至水洗箱75内进行水洗,实现对石墨物料进行清洗,使水充分稀释石墨物料中的酸性,从而提高石墨的纯度。

[0094] 所述第一反应组件3的各个第一反应釜31的位置处和第二反应组件6的各个第二反应釜61的位置处分别设置有多个防爆摄像头,所述防爆摄像头用于监控各个第一反应釜31和第二反应釜61的工作状况。

[0095] 所述智能控制系统包括主控制器,所述主控制器的输入端和输出端分别双向电连接有控制屏,通过控制屏能够显示该节能环保高纯石墨深加工生产线的工作状态,并且通过控制屏可操控主控制器实现调整该节能环保高纯石墨深加工生产线的工作参数。

[0096] 所述第一送料管路2上的第一送料泵21和各个第一控制阀24的控制端分别与主控制器的输出端电性连接,所述第一送料管路2上的各个第一流量计25的信号输出端分别与主控制器的输入端电性连接。

[0097] 这样设计,所述主控制器发出控制信号能够控制第一送料泵21和各个第一控制阀24进行独立工作,方便使用。

[0098] 所述第一送料管路2上的各个第一流量计25用于对第一送料支管23内流动的一次混合物料的流量进行检测得到实时流量,并能够将该实时流量发送至主控制器内。

[0099] 所述各个第一反应釜31上的第二搅拌组件32和衬四氟电动阀的控制端分别与主控制器的输出端电性连接。

[0100] 所述主控制器输出控制信号用于独立控制相对应的各个第二搅拌组件32和衬四氟电动阀工作。

[0101] 所述各个第一反应釜31上温度传感器34和液位检测传感器35的输出端与主控制器的输入端电性连接。

[0102] 所述温度传感器34用于检测第一反应釜31内的实时温度并传送至主控制器内,所述液位检测传感器35用于检测第一反应釜31内的实时液位并传送至主控制器内。

[0103] 所述主控制器内设置有第一液位预设阈值,所述液位检测传感器35检测得到的实时液位发送至主控制器内,所述主控制器将该实时液位与第一液位预设阈值进行比较。

[0104] 当实时液位小于第一液位预设阈值时,所述主控制器控制该相对应的第一控制阀24打开。

[0105] 当实时液位大于等于第一液位预设阈值时,所述主控制器控制该相对应的第一控制阀24关闭,此时相对应的第一送料支管23不会向该第一反应釜31内输送一次混合物料。

[0106] 所述主控制器内设置有第一温度预设阈值,所述温度传感器34检测得到的实时温度发送至主控制器内,所述主控制器将该实时温度与第一温度预设阈值进行比较。

[0107] 当实时温度小于第一温度预设阈值时,所述主控制器控制该相对应的衬四氟电动阀打开。

[0108] 当实时温度大于等于第一温度预设阈值时,所述主控制器控制该相对应的衬四氟电动阀关闭,此时相对应的加热组件停止输送蒸汽,进而停止该第一反应釜31上的加热工序。

[0109] 所述出料控制阀39和出料泵30的控制端与主控制器的输出端电性连接。

[0110] 所述主控制器输出控制信号用于控制出料泵30启动或停止,所述主控制器输出控制信号用于控制出料控制阀39打开或关闭,方便使用。

[0111] 所述第一压滤机8和第二压滤机74的控制端与主控制器的输出端电性连接。

[0112] 所述主控制器输出控制信号用于独立控制相对应的第一压滤机8和第二压滤机74自动化工作,方便使用。

[0113] 所述回液泵82的控制端与主控制器的输出端电性连接。

[0114] 所述主控制器输出控制信号用于独立控制回液泵82自动化工作,方便使用。

[0115] 所述第二送料管路5上的第二送料泵51和各个第二控制阀54的控制端分别与主控制器的输出端电性连接,所述第二送料管路5上的各个第二流量计55的信号输出端分别与主控制器的输入端电性连接。

[0116] 这样设计,所述主控制器发出控制信号能够控制第二送料泵51和各个第二控制阀54进行独立工作,方便使用。

[0117] 所述第二送料管路5上的各个第二流量计55用于对第二送料支管53内流动的二次混合物的流量进行检测得到实时流量,并能够将该实时流量发送至主控制器内。

[0118] 所述第二反应釜61上的搅拌组件和衬四氟电动阀的控制端分别与主控制器的输出端电性连接。

[0119] 所述主控制器输出控制信号用于独立控制第二反应釜61上相对应的各个第二搅拌组件32和衬四氟电动阀工作。

[0120] 所述各个第二反应釜61上温度传感器和液位检测传感器的输出端与主控制器的输入端电性连接。

[0121] 所述温度传感器用于检测第二反应釜61内的实时温度并传送至主控制器内,所述液位检测传感器用于检测第一反应釜31内的实时液位并传送至主控制器内。

[0122] 所述主控制器内设置有第二液位预设阈值,所述第二反应釜61上的液位检测传感器检测得到的实时液位发送至主控制器内,所述主控制器将该实时液位与第二液位预设阈值进行比较。

[0123] 当实时液位小于第二液位预设阈值时,所述主控制器控制该相对应的第二控制阀54打开。

[0124] 当实时液位大于等于第二液位预设阈值时,所述主控制器控制该相对应的第二控制阀54关闭,此时相对应的第二送料支管53不会向该第二反应釜61内输送二次混合物料。

[0125] 所述主控制器内设置有第二温度预设阈值,所述第二反应釜61上的温度传感器检测得到的实时温度发送至主控制器内,所述主控制器将该实时温度与第二温度预设阈值进行比较。

[0126] 当实时温度小于第二温度预设阈值时,所述主控制器控制该相对应的衬四氟电动阀打开。

[0127] 当实时温度大于等于第二温度预设阈值时,所述主控制器控制该相对应的衬四氟电动阀关闭,此时相对应的加热组件停止输送蒸汽,进而停止该第二反应釜61上的加热工序。

[0128] 所述排料泵73的控制端与主控制器的输出端电性连接,所述主控制器输出控制信号用于控制排料泵73独立工作。

[0129] 所述第二反应釜61上的出料控制阀的控制端与主控制器的输出端电性连接,所述主控制器输出控制信号用于控制该出料控制阀进行打开或关闭。

[0130] 本发明还提供一种节能环保高纯石墨深加工生产线的控制方法,包括如下步骤:

S1、将待提纯的石墨原料投加至第一配料罐1内,并通过多道第一配液管11向第一配料罐1内投加酸性溶液,第一搅拌组件12工作用于对酸性溶液和石墨原料进行混合获得一次混合物料。

[0131] S2、主控制器控制第一送料泵21工作,并依次控制各个第一控制阀24呈周期性打开和关闭,此时第一送料泵21工作通过连通管用于抽吸第一配料罐1内混合完成的一次混合物料,而后再将该一次混合物料输送至第一送料主管路22内。

[0132] 当其中一道第一送料支管23上的第一控制阀24打开时,所述第一送料主管路22内

的一次混合物料可流入至第一送料支管23内,此时第一送料支管23内的一次混合物料流入相对应的第一反应釜31内,方便使用。

[0133] 当第一送料支管23上的第一控制阀24关闭时,所述第一送料主管路22内的一次混合物料不会流入至该第一送料支管23内,方便使用。

[0134] 由此可见,通过主控制器控制各个第一控制阀24呈周期性打开和关闭,能够对各个相对应的第一反应釜31进行独立注液工序,方便使用。

[0135] S3、此时各个第一反应釜31内的液位检测传感器35用于对第一反应釜31内一次混合物料的实时液位进行检测,并发送至主控制器内,主控制器将该实时液位与第一液位预设阈值进行比较。

[0136] 当实时液位大于等于第一液位预设阈值时,所述主控制器控制该相对应的第一控制阀24关闭,此时相对应的第一送料支管23不会向该第一反应釜31内输送一次混合物料。

[0137] S4、主控制器发出控制信号控制第一反应釜31上的第二搅拌组件32和衬四氟电动阀启动,此时第二搅拌组件32工作于对第一反应釜31内的一次混合物料进行搅拌。

[0138] 所述衬四氟电动阀启动后,所述高温蒸汽发生器产出高温蒸汽,且该高温蒸汽通过高温蒸汽管道36输送至第一反应釜31内,此时高温蒸汽用于对第一反应釜31内的一次混合物料进行加热,方便使用。

[0139] S5、所述第一反应釜31内的一次混合物料反应完成后,所述主控制器控制出料泵30工作和控制出料控制阀39打开,此时第一反应釜31内处理完成的一次混合物料可通过第一出料支管38输送至第一出料主管37内;出料泵30工作于对第一出料主管37内的一次混合物料进行加压并输送至第一压滤机8内。

[0140] S6、主控制器控制第一压滤机8用于对该一次混合物料进行固液分离,所述第一压滤机8经固液分离后的石墨物料输送至第二配料罐4内,而后通过第二配料罐4上的配液管定量输送酸性溶液,使酸性溶液与石墨物料进行混合,获得二次混合物料。

[0141] 所述步骤S6中,所述第一压滤机8分离出的液体可通过输液管路输送至暂存罐81内,此时通过暂存罐81能够用于该分出的液体进行存储。

[0142] 所述主控制器输出控制信号控制回液泵82启动,所述回液泵82工作于抽吸暂存罐81内的液体,并输送至第一配料罐1内继续使用,实现回收再利用,降低生产成本。

[0143] 所述步骤S6中,第二配料罐4上搅拌组件工作于对第二配料罐4内的二次混合物料进行搅拌,使二次混合物料混合均匀,提高混合效果。

[0144] S7、第二配料罐4内二次混合物料配置完成后,所述主控制器控制第二送料泵51工作,并依次控制各个第二控制阀54呈周期性打开和关闭,此时第二送料泵51工作通过连通管用于抽吸第二配料罐4内混合完成的二次混合物料,而后将该二次混合物料输送至第二送料主管路52内。

[0145] 当其中一道第二送料支管53上的第二控制阀54打开时,所述第二送料主管路52内的二次混合物料可流入至第二送料支管53内,此时第二送料支管53内的二次混合物料流入相对应的第二反应釜61内,方便使用。

[0146] 当第二送料支管53上的第二控制阀54关闭时,所述第二送料主管路52内的二次混合物料不会流入至该第二送料支管53内,方便使用。

[0147] 由此可见,通过主控制器控制各个第二控制阀54呈周期性打开和关闭,能够对各

个相对应的第二反应釜61进行独立注液工序,方便使用。

[0148] S8、此时各个第二反应釜61内的液位检测传感器用于对第二反应釜61内二次混合物料的实时液位进行检测,并发送至主控制器内,主控制器将该实时液位与第二液位预设阈值进行比较。

[0149] 当实时液位大于等于第二液位预设阈值时,所述主控制器控制该相对应的第二控制阀54关闭,此时相对应的第二送料支管53不会向该第二反应釜61内输送二次混合物料。

[0150] S9、主控制器发出控制信号控制第二反应釜61上的搅拌组件和衬四氟电动阀启动,此时搅拌组件工作用于对第二反应釜61内的二次混合物料进行搅拌。

[0151] 所述衬四氟电动阀启动后,所述高温蒸汽发生器产出高温蒸汽,且该高温蒸汽通过高温蒸汽管道36输送至第二反应釜61内,此时高温蒸汽用于对第二反应釜61内的二次混合物料进行加热,方便使用。

[0152] S10、所述第二反应釜61内的一次混合物料反应完成后,所述主控制器控制排料泵73工作和第二反应釜61上的出料控制阀打开,此时第二反应釜61内处理完成的二次混合物料可通过第二出料支管72输送至第二出料主管71内;排料泵73工作用于对第二出料主管71内的二次混合物料进行加压并输送至第二压滤机74内。

[0153] S11、主控制器控制第二压滤机74工作用于对该二次混合物料进行固液分离,所述第二压滤机74经固液分离后的石墨物料输送至水洗箱75内,所述石墨物料在水洗箱75内进行水洗,实现对石墨物料进行清洗,使水充分稀释石墨物料中的酸性,从而提高石墨的纯度。

[0154] 对于本领域的普通技术人员而言,根据本发明的教导,在不脱离本发明的原理与精神的情况下,对实施方式所进行的改变、修改、替换和变型仍落入本发明的保护范围之内。

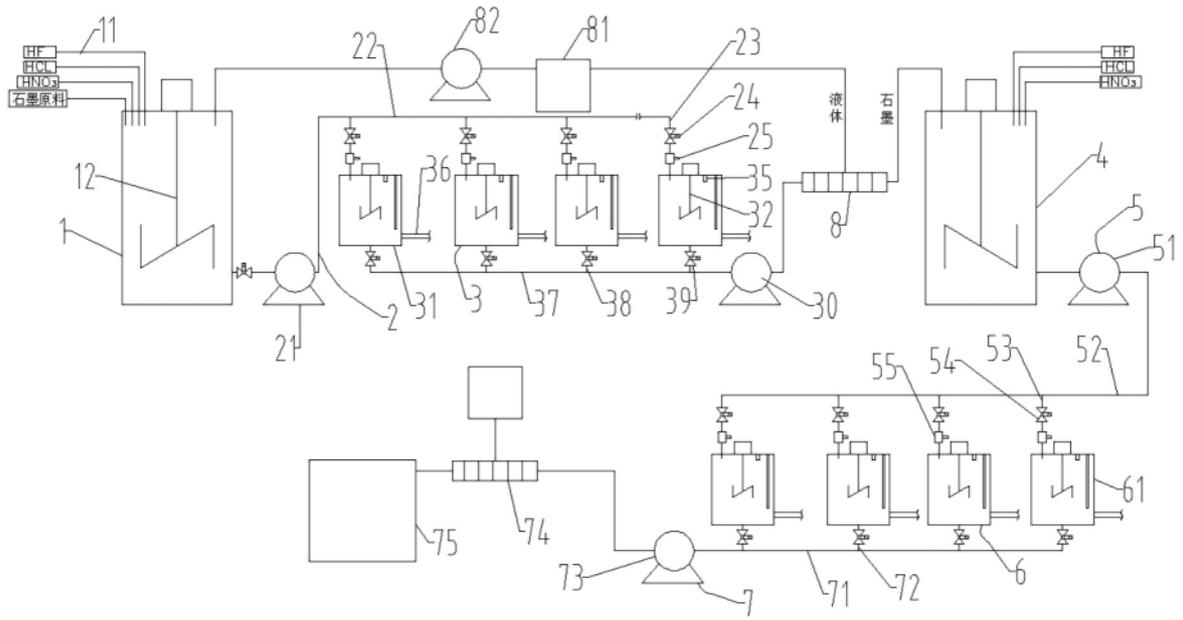


图 1

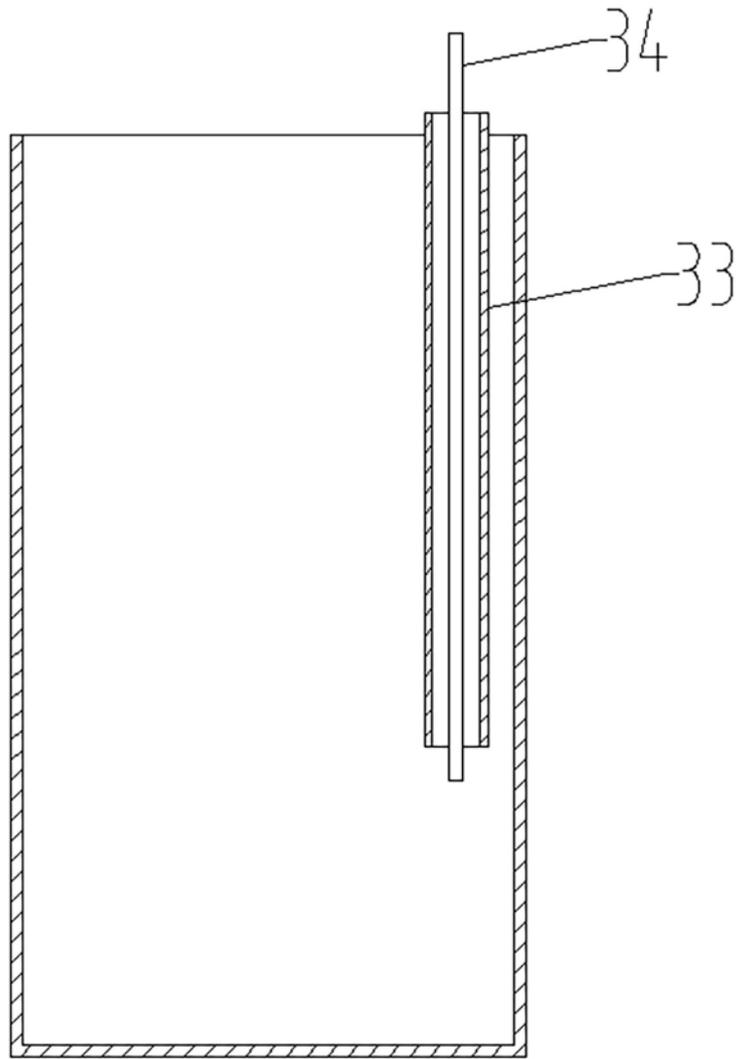


图 2

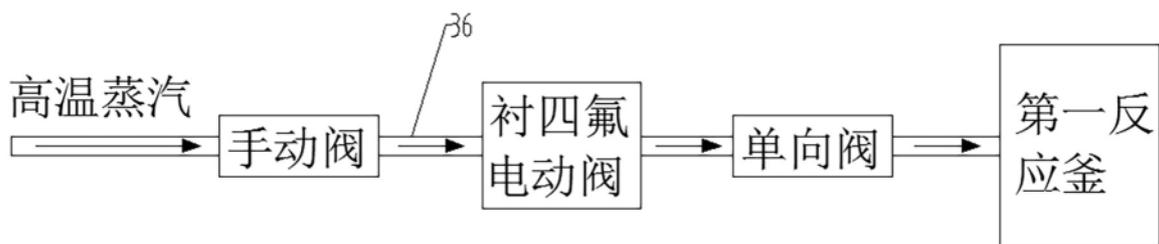


图 3

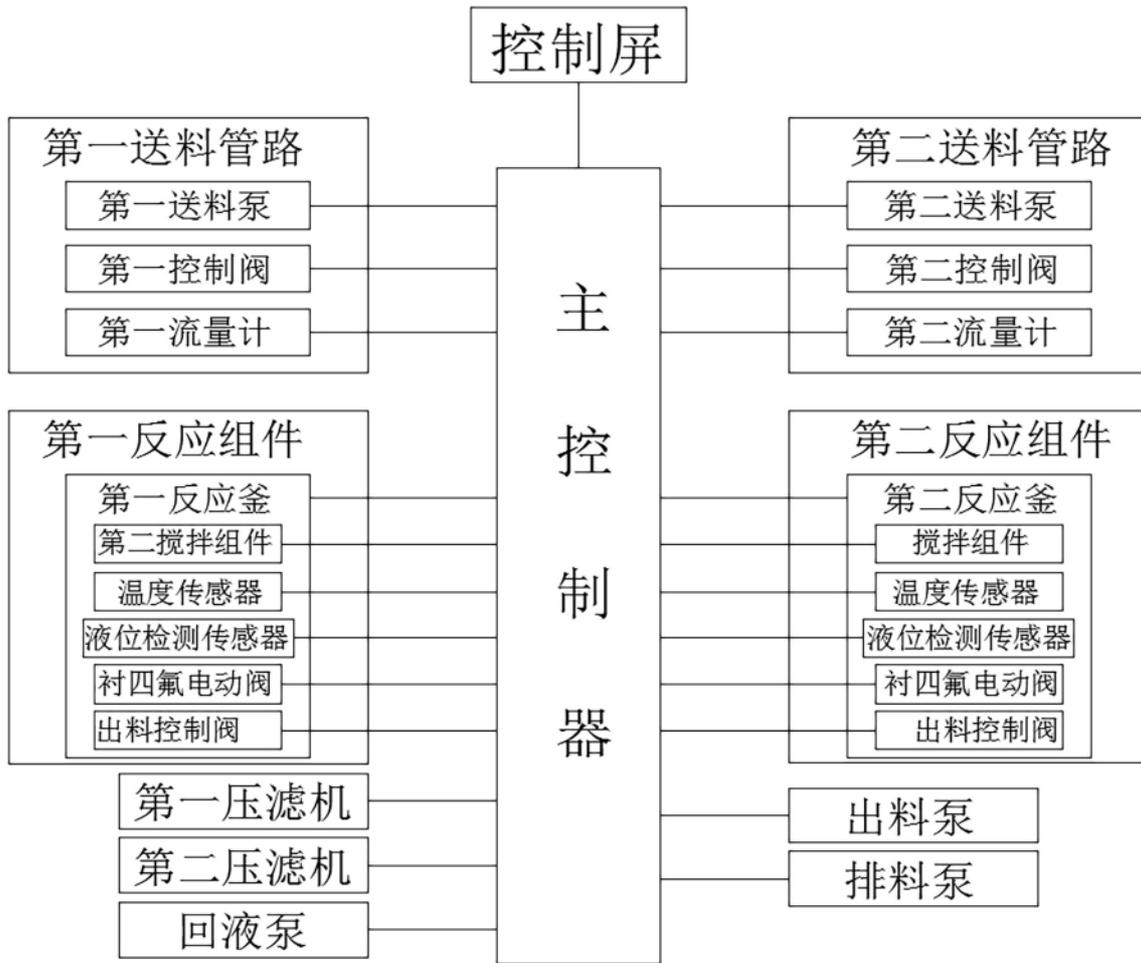


图 4