



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113211738 A

(43) 申请公布日 2021.08.06

(21) 申请号 202110488834.1

(22) 申请日 2021.04.28

(71) 申请人 北京科技大学

地址 100083 北京市海淀区学院路30号

(72) 发明人 王天暘 刘建国 汪澍 金龙哲

许强 欧盛南

(74) 专利代理机构 北京市广友专利事务所有限

责任公司 11237

代理人 张仲波

(51) Int. Cl.

B29C 45/40 (2006.01)

B29C 45/73 (2006.01)

B29C 45/26 (2006.01)

B29C 33/62 (2006.01)

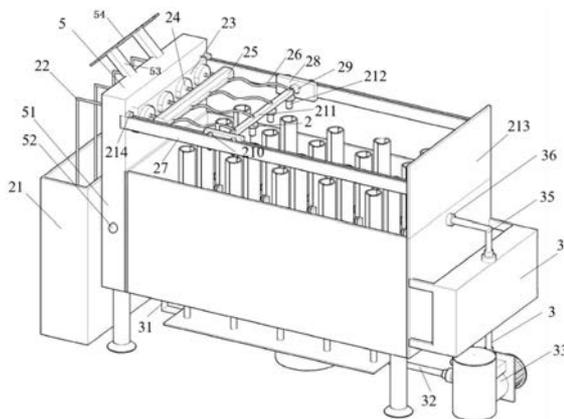
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

## (54) 发明名称

一种煤层注水渗透棒自动化成型装置

## (57) 摘要

本发明提供一种煤层注水渗透棒自动化成型装置,属于煤层注水防尘技术领域。该装置包括成型模块、灌装模块、冷却模块、脱模模块及集控模块,灌装模块位于成型模块上部,进行渗透棒溶液的自动抽吸与灌装,冷却模块通过进出水口与成型模块的外壁和底座相连,对定型模具进行水浴冷却,脱模模块位于成型模块的下部,集控模块与成型模块相连。本发明通过灌装模块和集控模块配合实现了渗透棒溶液的定量抽取、自动灌装、均匀灌装;通过定型模具内壁粘贴不粘材料,配合顶出部件合理的顶推速度有效解决了渗透棒脱模时易发生断裂的问题;通过冷却模块加快了渗透棒的成型速率;通过集控模块实现了各模块控制元件的集成控制,提高了渗透棒成型装置的自动化。



1. 一种煤层注水渗透棒自动化成型装置,其特征在于:包括成型模块(1)、灌装模块(2)、冷却模块(3)、脱模模块(4)及集控模块(5),成型模块(1)包括底座(11)、外壁(12)、卡槽(13)、固定支架(14)、定型模具(15)、管件(16)、把手(17)、连接孔(18)及支撑柱(19),底座(11)上表面与外壁(12)连接,形成箱体,箱体下部由支撑柱(19)支撑,底座(11)上表面设置卡槽(13),定型模具(15)放置并固定在卡槽(13)中,定型模具(15)中部设有固定支架(14),固定支架(14)与外壁(12)连接,灌装模块(2)包括溶液池(21)、抽吸管(22)、泵固定器(23)、蠕动泵(24)、自动卷管器(25)、输送导管(26)、电动滑轨(27)、滑轨云台(28)及连接器(29),溶液池(21)位于箱体一侧,溶液池(21)内盛放渗透棒溶液,抽吸管(22)一端位于溶液池(21)内部,另一端通过泵固定器(23)与蠕动泵(24)连接,泵固定器(23)两侧安设电动滑轨(27),电动滑轨(27)与外壁(12)上端的滑轨固定器(213)连接并固定,电动滑轨(27)在箱体前后外壁的上方各设置一条,每条电动滑轨(27)的端部安设步进电机(214),每条电动滑轨(27)上设置滑轮(210),滑轮(210)连接滑轨云台(28),两个滑轨云台(28)通过连接器(29)与中心杆(211)相连,中心杆(211)位于箱体上方,且垂直于电动滑轨(27),中心杆(211)上安设注射头(212),蠕动泵(24)通过输送导管(26)与自动卷管器(25)连接,自动卷管器(25)再通过输送导管(26)与注射头(212)连接,冷却模块(3)设置在箱体另一侧,冷却模块包括出水口(31)、下输水管(32)、冷却循环泵(33)、冷水机(34)、上输水管(35)及进水口(36),冷水机(34)通过上输水管(35)与位于外壁(12)的进水口(36)连接,出水口(31)位于底座(11)上,出水口(31)通过下输水管(32)与冷却循环泵(33)连接,冷却循环泵(33)连接冷水机(34);脱模模块(4)包括电动千斤顶(41)、固定板(42)、顶出部件(43)及不粘材料(44),顶出部件(43)上端均匀安设在底座(11)下面的卡槽(13)内,顶出部件(43)下端连接固定板(42),电动千斤顶(41)下端安设在地面,上端紧邻固定板(42),定型模具(15)内壁涂装不粘材料(44);集控模块(5)包括集成控制器(51)、电源开关(52)、连接杆(53)及触屏显示屏(54),集成控制器(51)设置在箱体一侧,集成控制器(51)上安设电源开关(52),集成控制器(51)通过连接杆(53)与触屏显示屏(54)连接;灌装模块(2)位于成型模块(1)上部,冷却模块(3)通过进出水口与成型模块(1)的外壁(12)和底座(11)相连,对定型模具(15)进行水浴冷却,脱模模块(4)位于成型模块(1)的下部,集控模块(5)与成型模块(1)相连。

2. 根据权利要求1所述的煤层注水渗透棒自动化成型装置,其特征在于:所述底座(11)上表面按照四行五列均匀设置二十个卡槽(13)。

3. 根据权利要求1所述的煤层注水渗透棒自动化成型装置,其特征在于:所述定型模具(15)由管件(16)、把手(17)和连接孔(18)组合而成,定型模具(15)材质为铸铁,厚度3-5mm,内径30-50mm,长度400-600mm,其内壁刷涂不粘材料(44)。

4. 根据权利要求1所述的煤层注水渗透棒自动化成型装置,其特征在于:所述不粘材料(44)为自研防腐润滑剂,属于耐高温液态不粘涂料,按重量份数计,组分包括:水30重量份、有机硅树脂24重量份、二甲基硅油18重量份、聚四氟乙烯10重量份、液态硅酸钠12重量份、聚天冬氨酸6重量份。

5. 根据权利要求1所述的煤层注水渗透棒自动化成型装置,其特征在于:所述抽吸管(22)、输送导管(26)选用耐高低温的橡胶管,橡胶管内径不小于30mm,抽吸管(22)有四条,均匀分布在溶液池(21)内部;蠕动泵(24)选用耐温工业型蠕动泵,吸取流量为30-50mL/s;中心杆(211)上均匀安设四个注射头(212)。

6. 根据权利要求1所述的煤层注水渗透棒自动化成型装置,其特征在于:所述冷水机(34)和冷却循环泵(33)使循环水浴温度不高于10℃。

7. 根据权利要求1所述的煤层注水渗透棒自动化成型装置,其特征在于:所述电动千斤顶(41)的顶推速度不高于200mm/min。

8. 根据权利要求1所述的煤层注水渗透棒自动化成型装置,其特征在于:所述集成控制器(51)通过单片机实现对蠕动泵(24)、电动滑轨(27)、冷水机(34)、冷却循环泵(33)、电动千斤顶(41)的控制。

9. 根据权利要求1所述的煤层注水渗透棒自动化成型装置,其特征在于:所述触屏显示屏(54)显示各电器元件的工作状态,并提供各操作环节的触屏按键功能。

## 一种煤层注水渗透棒自动化成型装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及煤层注水防尘技术领域,特别是指一种煤层注水渗透棒自动化成型装置。

### 背景技术

[0002] 煤层注水是我国现阶段煤矿井下广泛应用的一项源头降尘技术。但在实际应用中,由于大多数煤体本身的强疏水性以及注入水分的快速蒸发,会严重影响注水速度、润湿半径等注水参数。因此在注水过程中添加表面活性剂,改善水的润湿和渗透等性能是近年来提高注水效果的研究热点,而液体表面活性剂的添加工艺需要增设抽吸泵、溶液混合装置等外部设施,进而增加了注水系统的复杂性和工人的劳动强度。

[0003] 为此,专利CN1570353A提出了一种注水渗透棒及其生产方法,渗透棒是具有固定形态的煤层注水添加剂,由基料(氯化钙和氯化镁)以及辅料(功能表面活性剂P3复配物)通过加热熔融法制备而成,不仅大幅提高了注水速度、润湿半径及降尘效果,而且简便的填装工艺使其具有大规模生产应用的潜力。渗透棒成型装置是渗透棒生产过程中的关键设备,经调研,目前的渗透棒成型装置,由于溶液与模具表面的粘结作用及结构过于简单等因素,存在脱模成型率低、自动化程度低、生产效率低的“三低”特点。

[0004] 基于此,研发一种脱模成型率高、生产速度快的煤层注水渗透棒自动化成型装置对规模化生产渗透棒具有重要意义。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种煤层注水渗透棒自动化成型装置。

[0006] 该装置包括成型模块、灌装模块、冷却模块、脱模模块及集控模块,成型模块包括底座、外壁、卡槽、固定支架、定型模具、管件、把手、连接孔及支撑柱,底座上表面与外壁连接,形成箱体,箱体下部由支撑柱支撑,底座上表面设置卡槽,定型模具放置并固定在卡槽中,定型模具中部设有固定支架,固定支架与外壁连接,灌装模块包括溶液池、抽吸管、泵固定器、蠕动泵、自动卷管器、输送导管、电动滑轨、滑轨云台及连接器,溶液池位于箱体一侧,溶液池内盛放渗透棒溶液,抽吸管一端位于溶液池内部,另一端通过泵固定器与蠕动泵连接,泵固定器两侧安设电动滑轨,电动滑轨与外壁上端的滑轨固定器连接并固定,电动滑轨在箱体前后外壁的上方各设置一条,每条电动滑轨的端部安设步进电机,每条电动滑轨上设置滑轮,滑轮连接滑轨云台,两个滑轨云台通过连接器与中心杆相连,中心杆位于箱体上方,且垂直于电动滑轨,中心杆上安设注射头,蠕动泵通过输送导管与自动卷管器连接,自动卷管器再通过输送导管与注射头连接,冷却模块设置在箱体另一侧,冷却模块包括出水口、下输水管、冷却循环泵、冷水机、上输水管及进水口,冷水机通过上输水管与位于外壁的进水口连接,出水口位于底座上,出水口通过下输水管与冷却循环泵连接,冷却循环泵连接冷水机,脱模模块包括电动千斤顶、固定板、顶出部件及不粘材料,顶出部件上端均匀安设在底座下面的卡槽内,顶出部件下端连接固定板,电动千斤顶下端安设在地面,上端紧邻固

定板,定型模具内壁涂装不粘材料,集控模块包括集成控制器、电源开关、连接杆及触屏显示屏,集成控制器设置在箱体一侧,集成控制器上安设电源开关,集成控制器通过连接杆与触屏显示屏连接,灌装模块位于成型模块上部,冷却模块通过进出水口与成型模块的外壁和底座相连,对定型模具进行水浴冷却,脱模模块位于成型模块的下部,集控模块与成型模块相连。

[0007] 底座上表面按照“四行五列”均匀设置二十个卡槽。

[0008] 定型模具由管件、把手和连接孔组合而成,定型模具材质为铸铁,厚度3-5mm,内径30-50mm,长度400-600mm,其内壁刷涂自研防腐润滑剂作为不粘材料;自研防腐润滑剂,属于耐高温液态不粘涂料,按重量份数计,主要组分包括:水30重量份、有机硅树脂24重量份、二甲基硅油18重量份、聚四氟乙烯10重量份、液态硅酸钠12重量份、聚天冬氨酸6重量份。

[0009] 抽吸管、输送导管选用耐高低温的橡胶管,橡胶管内径不小于30mm,抽吸管有四条,均匀分布在溶液池内部;蠕动泵选用耐温工业型蠕动泵,吸取流量为30-50mL/s;中心杆上均匀安设四个注射头。

[0010] 冷水机和冷却循环泵使循环水浴温度不高于10℃。

[0011] 电动千斤顶的顶推速度不高于200mm/min。

[0012] 集成控制器通过单片机实现对蠕动泵、电动滑轨、冷水机、冷却循环泵、电动千斤顶的控制。

[0013] 触屏显示屏显示各电器元件的工作状态,并提供各操作环节的触屏按键功能。

[0014] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0015] 1、定型模具组合式的结构设计,使得方便清洗、搬运、拆卸,并保证了单个模具间的相互独立性,当本发明在非正常工作状态时,可手动进行灌装-脱模的操作;

[0016] 2、通过灌装模块和集控模块实现了渗透棒溶液定量抽取、自动灌装、均匀灌装的功能;

[0017] 3、在定型模具内壁刷涂自研防腐润滑剂作为不粘材料,有效解决了渗透棒在成型过程中与定型模具内壁的粘结问题,配合控制电动千斤顶合理的顶推速度,实现了脱模工序自动化,提高了渗透棒成型率;

[0018] 4、利用流动水浴循环冷却的方式,控制水浴温度不高于10℃,大幅降低了渗透棒成型所需时间,加快了渗透棒成型速率;

[0019] 5、所有电器设备的控制元器件在集成控制器进行了集成,可通过显示器显示各部件的工作状态,并通过触屏操作控制各部件运转参数,界面清晰,提高了本发明操作的便捷性。

## 附图说明

[0020] 图1为本发明装置的结构示意图;

[0021] 图2为本发明装置的正视图;

[0022] 图3为本发明定型模具的正、剖面图;

[0023] 图4为本发明触屏显示器界面操作图。

[0024] 其中:1-成型模块,2-灌装模块,3-冷却模块,4-脱模模块,5-集控模块,11-底座,12-外壁,13-卡槽,14-固定支架,15-定型模具,16-管件,17-把手,18-连接孔,19-支撑柱,

21-溶液池,22-抽吸管,23-泵固定器,24-蠕动泵,25-自动卷管器,26-输送导管,27-电动滑轨,28-滑轨云台,29-连接器,210-滑轮,211-中心杆,212-注射头,213-滑轨固定器,214-步进电机,31-出水口,32-下输水管,33-冷却循环泵,34-冷水机,35-上输水管,36-进水口,41-电动千斤顶,42-固定板,43-顶出部件,44-不粘材料,51-集成控制器,52-电源开关,53-连接杆,54-触屏显示屏。

### 具体实施方式

[0025] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0026] 本发明提供一种煤层注水渗透棒自动化成型装置。

[0027] 如图1、图2、图3所示,该装置包括成型模块1、灌装模块2、冷却模块3、脱模模块4及集控模块5,成型模块1包括底座11、外壁12、卡槽13、固定支架14、定型模具15、管件16、把手17、连接孔18及支撑柱19,底座11上表面与外壁12连接,形成箱体,箱体下部由支撑柱19支撑,底座11上表面设置卡槽13,定型模具15放置并固定在卡槽13中,定型模具15中部设有固定支架14,固定支架14与外壁12连接,灌装模块2包括溶液池21、抽吸管22、泵固定器23、蠕动泵24、自动卷管器25、输送导管26、电动滑轨27、滑轨云台28及连接器29,溶液池21位于箱体一侧,溶液池21内盛放渗透棒溶液,抽吸管22一端位于溶液池21内部,另一端通过泵固定器23与蠕动泵24连接,泵固定器23两侧安设电动滑轨27,电动滑轨27与外壁12上端的滑轨固定器213连接并固定,电动滑轨27在箱体前后外壁的上方各设置一条,每条电动滑轨27的端部安设步进电机214,每条电动滑轨27上设置滑轮210,滑轮210连接滑轨云台28,两个滑轨云台28通过连接器29与中心杆211相连,中心杆211位于箱体上方,且垂直于电动滑轨27,中心杆211上安设注射头212,蠕动泵24通过输送导管26与自动卷管器25连接,自动卷管器25再通过输送导管26与注射头212连接,冷却模块3设置在箱体另一侧,冷却模块3包括出水口31、下输水管32、冷却循环泵33、冷水机34、上输水管35及进水口36,冷水机34通过上输水管35与位于外壁12的进水口36连接,出水口31位于底座11上,出水口31通过下输水管32与冷却循环泵33连接,冷却循环泵33连接冷水机34,脱模模块4包括电动千斤顶41、固定板42、顶出部件43及不粘材料44,顶出部件43上端均匀安设在底座11下面的卡槽13内,顶出部件43下端连接固定板42,电动千斤顶41下端安设在地面,上端紧邻固定板42,定型模具15内壁涂装不粘材料44,集控模块5包括集成控制器51、电源开关52、连接杆53及触屏显示屏54,集成控制器51设置在箱体一侧,集成控制器51上安设电源开关52,集成控制器51通过连接杆53与触屏显示屏54连接,灌装模块2位于成型模块1上部,冷却模块3通过进出水口与成型模块1的外壁12和底座11相连,对定型模具15进行水浴冷却,脱模模块4位于成型模块1的下部,集控模块5与成型模块1相连。

[0028] 底座11上表面按照“四行五列”均匀设置二十个卡槽13。

[0029] 定型模具15由管件16、把手17和连接孔18组合而成,定型模具15材质为铸铁,厚度3-5mm,内径30-50mm,长度400-600mm,其内壁刷涂自研防腐润滑剂作为不粘材料,自研防腐润滑剂属于耐高温液态不粘涂料,按重量份数计,主要组分包括:水30重量份、有机硅树脂24重量份、二甲基硅油18重量份、聚四氟乙烯10重量份、液态硅酸钠12重量份、聚天冬氨酸6重量份。

[0030] 抽吸管22、输送导管26选用耐高低温的橡胶管,内径不小于30mm,抽吸管22有四条,均匀分布在溶液池21内部;蠕动泵24选用耐温工业型蠕动泵,吸取流量为30-50ml/s;中心杆211上均匀安设四个注射头212。

[0031] 冷水机34和冷却循环泵33使循环水浴温度不高于10℃。

[0032] 电动千斤顶41的顶推速度不高于200mm/min。

[0033] 集成控制器51通过单片机实现对蠕动泵24、电动滑轨27、冷水机34、冷却循环泵33、电动千斤顶41的控制。

[0034] 如图4所示,触屏显示屏54显示各电器元件的工作状态,并提供各操作环节的触屏按键功能。

[0035] 在实际使用过程中:

[0036] 先检查定型模具15各部件(管件16、把手17、连接孔18)的完整性和牢固性,检查无误后将其穿过固定支架14,固定在底座11上的卡槽13中;将制备完成的渗透棒溶液倒入到溶液池21中,通过集成控制器51上的电源开关52开启设备,在触屏显示屏54上输入预先设置好的“抽吸流量、间隔时间、冷却恒温温度、顶推速度”的具体数值,点击“开始”按钮。

[0037] 电动滑轨27随即开始运行,滑轮210带动滑轨云台28、连接器29、中心杆211及四个注射头212向前方运动,运动至第一组定型模具15正上方处停止,点击触屏显示屏54上的“抽吸”按钮,蠕动泵开始按照预先设定好的“抽吸流量”通过泵固定器23后端的抽吸管22抽吸溶液池21中的渗透棒溶液,渗透棒溶液通过自动卷管器25和输送导管26,由注射头212注射到定型模具15中,注射完毕自动停止。第一组注射完毕后再点击“开始”按钮,滑轨云台28继续前进,重复以上步骤,直至所有定型模具15的渗透棒溶液注射完毕,滑轨云台28返回。

[0038] 点击触屏显示屏54上的“冷却”按钮,冷水机34启动,冷却水通过进水口36注入到箱体中,冷却水对定型模具15进行降温,冷却水注入到箱体标线停止,自动启动冷却循环泵33,通过下输水管32和上输水管35进行冷却水的循环,冷却时间结束后,冷水机34和冷却循环泵33自动关闭,冷却水通过出水口31排出。

[0039] 点击触屏显示屏54上的“脱模”按钮,电动千斤顶41开始启动,按照预先设定好的顶推速度,顶推固定板42,固定板带动所有的顶出部件43通过定型模具15向上顶推渗透棒成品,渗透棒成品顶出后,由人工取出,装入密封包装袋。

[0040] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

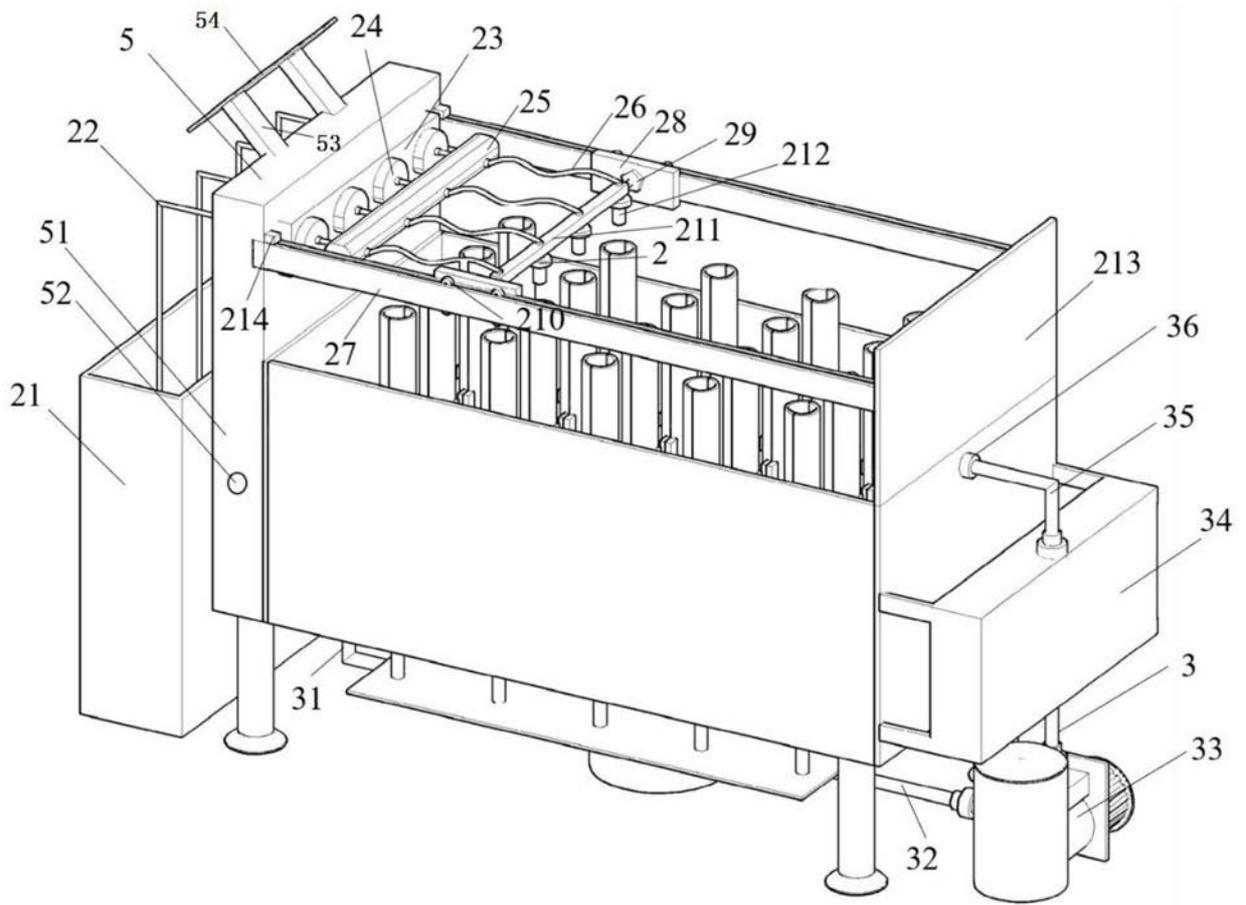


图1

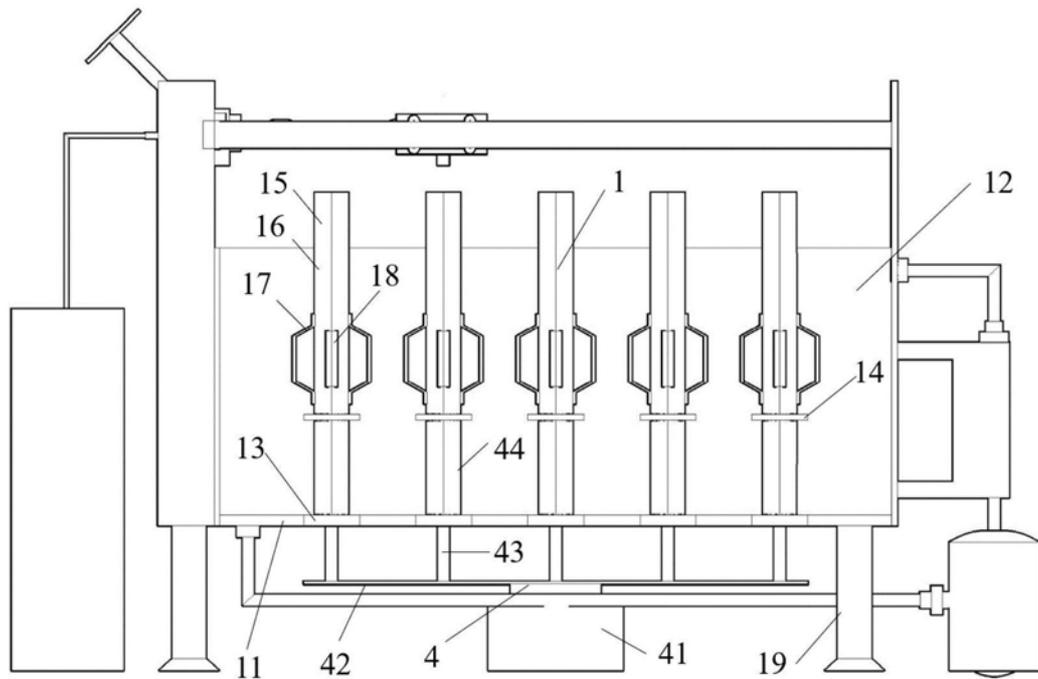


图2

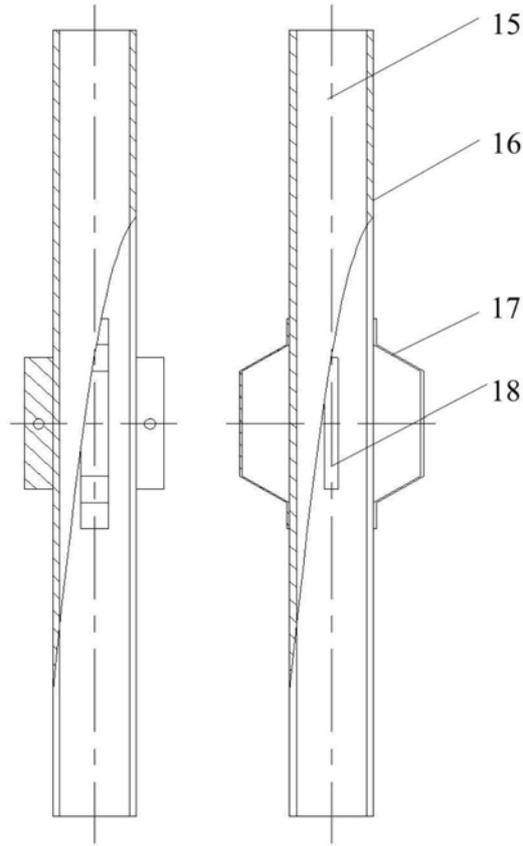


图3

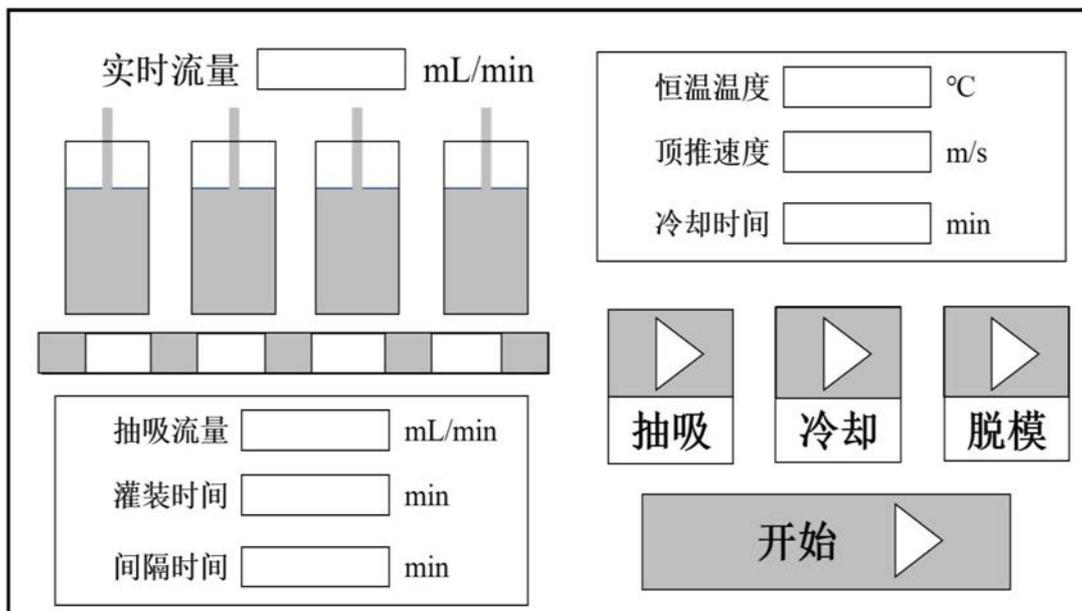


图4