



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208328181 U

(45)授权公告日 2019.01.04

(21)申请号 201820293145.9

(22)申请日 2018.03.01

(73)专利权人 北京凯越嘉诚科技发展有限公司

地址 100071 北京市丰台区芳菲路88号院

14号楼10层5单元1001

(72)发明人 沈德芳

(74)专利代理机构 北京冠和权律师事务所

11399

代理人 朱健 陈国军

(51)Int.Cl.

D01D 5/00(2006.01)

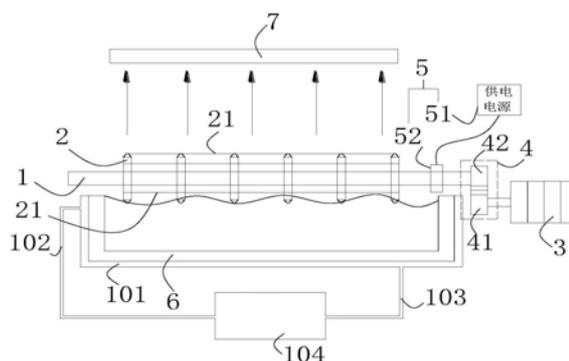
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

圆环式纺丝头及静电纺丝装置

(57)摘要

一种静电纺丝装置,包括:纺丝头、转动轴和均匀设置于所述转动轴上的多个圆环型叶片;驱动组件,与所述转动轴通过一传动结构连接,所述转动轴与所述传动结构通过绝缘材料连接;高压供电系统,与所述纺丝头连接,用于在纺丝头处加载高压;设置于所述纺丝头的下部或两侧的溶液槽,所述的溶液槽底部设置有恒温系统;收丝装置,接地或负压,设置于所述纺丝头上部。本实用新型提供的静电纺丝系统在进行纳米级直径的聚合物纺丝过程中,具有高纺丝量、生产成本低等优点,并且该种静电纺丝系统结构简单,生产稳定不易出现损坏等情况。



1. 一种圆环式纺丝头,其特征是,包括:

包括转动轴和均匀设置于所述转动轴上的多个圆环型叶片以及平行于所述转动轴轴位于所述圆环型叶片外径的导电金属丝;

相邻两片的圆环形叶片间距为20mm至100mm,每个叶片外径为30mm至100mm,每个叶片的边缘厚度为0.01mm至1mm;

所述金属丝直径为0.01mm至1.0mm,包括至少3组,均匀分布于所述圆环型叶片外径。

2. 根据权利要求1所述的圆环式纺丝头,其特征是:

所述的圆环形叶片边缘部分厚度由内到外逐渐降低。

3. 一种静电纺丝装置,包括如权利要求1至权利要求2中任意一项所述的圆环式纺丝头,其特征是,还包括:

驱动组件,与所述转动轴通过一传动结构连接,所述转动轴与所述传动结构通过绝缘材料连接;

高压供电系统,与所述纺丝头连接,用于在纺丝头处加载高压;

设置于所述纺丝头的下部或两侧的溶液槽,所述的溶液槽底部设置有恒温系统;

收丝装置,接地或负压,设置于所述纺丝头上部。

4. 根据权利要求3所述的静电纺丝装置,其特征是:

所述的恒温系统包括:

与所述溶液槽底部卡接的加热块,所述的加热块内部设置有电加热丝;

所述的溶液槽底部设置有呈倒T字型的滑块;

所述的加热块的顶部设置有呈倒T字型的凹槽。

5. 根据权利要求4所述的静电纺丝装置,其特征是:

所述的电加热丝设置有第一控制系统,所述的第一控制系统包括:

定时装置,间隔第一预设时间输出第二预设时间的高电平信号;

驱动装置,控制所述的电加热丝进行加热工作。

6. 根据权利要求5所述的静电纺丝装置,其特征是:

所述的定时装置包括555定时器、第一定时电阻、第二定时电阻、第一定时电容和第二定时电容,555定时器包括8个引脚,555定时器的引脚8和引脚4分别与电源耦接,引脚1接地,引脚5与第二定时电容串联接地,所述的第一定时电阻、第二定时电阻和第一定时电容串联接地,引脚6和引脚2分别耦接第二定时电阻与第一定时电容的节点,引脚7耦接所述第一定时电阻和第二定时电阻的节点,引脚3为定时装置的输出端与驱动装置耦接。

7. 根据权利要求5所述的静电纺丝装置,其特征是:所述的驱动装置包括第一驱动电阻、第二驱动电阻和驱动三极管,所述的第一驱动电阻与所述的第二驱动电阻串联接地,所述的第一驱动电阻与所述的第二驱动电阻的节点耦接所述驱动三极管的基极,所述驱动三极管的集电极耦接所述电加热丝。

8. 根据权利要求3至7中任意一项所述的静电纺丝装置,其特征是:

所述的收丝装置为无纺布、聚合物薄膜、铁板、铝板、铜板中的任意一种。

9. 根据权利要求3所述的静电纺丝装置,其特征是:

所述的恒温系统包括:

所述溶液槽的外壁设置有夹层,所述的夹层下部设置有进液口,所述的夹层上部设置

有出液口,所述的夹层内用于通过保温液体;

所述的进液口和出液口分别连接有进液管道和出液管道;

所述的进液管道和出液管道分别与一变温装置连通。

## 圆环式纺丝头及静电纺丝装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及静电纺丝技术领域,具体涉及一种圆环式纺丝头及静电纺丝装置。

### 背景技术

[0002] 静电纺丝是一种特殊的纤维制造工艺,聚合物溶液或熔体在强电场中进行喷射纺丝。在电场作用下,针头处的液滴会由球形变为圆锥形(即“泰勒锥”),并从圆锥尖端延展得到纤维细丝。这种方式可以生产出纳米级直径的聚合物细丝。但是此种纳米级直径的聚合物细丝在生产过程中的生产量依托于针头数量,使得其生产效率较低。并且该种针头的加工工艺较为繁琐,因此该种采用针头进行静电纺丝的系统在生产过程中较为生产成本较高。并且现有技术中的静电纺丝系统在实际使用过程中,溶液槽内盛放的聚合物溶液温度会随时间与环境温度的变化而变化,使聚合物溶液的难以保持恒温状态。

### 实用新型内容

[0003] 因此,本实用新型要解决的技术问题在于克服现有技术中的静电纺丝系统生产率低、制作成本高且无法对原料聚合物溶液进行恒温处理所带来的缺陷。

[0004] 为此,提供一种圆环式纺丝头,包括:

[0005] 包括转动轴和均匀设置于所述转动轴上的多个圆环型叶片以及平行于所述转动轴轴位于所述圆环型叶片外径的导电金属丝;

[0006] 所述相邻两片的圆环形叶片间距为20mm至100mm,每个叶片外径为 30mm至100mm,每个叶片的边缘厚度为0.01mm至1mm;

[0007] 所述金属丝直径为0.01mm至1.0mm,包括至少3组,均匀分布于所述圆环型叶片外径。

[0008] 进一步的,

[0009] 所述的圆环形叶片边缘部分厚度由内到外逐渐降低。

[0010] 一种静电纺丝装置,包括上述的圆环式纺丝头,其特征是,还包括:

[0011] 驱动组件,与所述转动轴通过一传动结构连接,所述转动轴与所述传动结构通过绝缘材料连接;

[0012] 高压供电系统,与所述纺丝头连接,用于在纺丝头处加载高压;

[0013] 设置于所述纺丝头的下部或两侧的溶液槽,所述的溶液槽底部设置有恒温系统;

[0014] 收丝装置,接地或负压,设置于所述纺丝头上部。

[0015] 进一步的,

[0016] 所述的恒温系统包括:

[0017] 与所述溶液槽底部卡接的加热块,所述的加热块内部设置有电加热丝;

[0018] 所述的溶液槽底部设置有呈倒T字型的滑块;

[0019] 所述的加热块的顶部设置有呈倒T字型的凹槽。

[0020] 进一步的，

[0021] 所述的电加热丝设置有第一控制系统，所述的第一控制系统包括：

[0022] 定时装置，间隔第一预设时间输出第二预设时间的高电平信号；

[0023] 驱动装置，控制所述的电加热丝进行加热工作。

[0024] 进一步的，

[0025] 所述的定时装置包括555定时器、第一定时电阻、第二定时电阻、第一定时电容和第二定时电容，555定时器包括8个引脚，555定时器的引脚8和引脚4分别与电源耦接，引脚1接地，引脚5与第二定时电容串联接地，所述的第一定时电阻、第二定时电阻和第一定时电容串联接地，引脚6和引脚2分别耦接第二定时电阻与第一定时电容的节点，引脚7耦接所述第一定时电阻和第二定时电阻的节点，引脚3为定时装置的输出端与驱动装置耦接。

[0026] 进一步的，

[0027] 所述的驱动装置包括第一驱动电阻、第二驱动电阻和驱动三极管，所述的第一驱动电阻与所述的第二驱动电阻串联接地，所述的第一驱动电阻与所述的第二驱动电阻的节点耦接所述驱动三极管的基极，所述驱动三极管的集电极耦接所述电热丝。

[0028] 进一步的，

[0029] 所述的收丝装置为无纺布、聚合物薄膜、铁板、铝板、铜板中的任意一种。

[0030] 进一步的，

[0031] 所述的恒温系统包括：

[0032] 所述溶液槽的外壁设置有夹层，所述的夹层下部设置有进液口，所述的夹层上部设置有出液口，所述的夹层内用于放置保温液体；

[0033] 所述的进液口和出液口分别连接有进液管道和出液管道；

[0034] 所述的进液管道和出液管道分别与一变温装置连通。

[0035] 本实用新型技术方案，具有如下优点：

[0036] 1. 本实用新型提供的静电纺丝系统在进行纳米级直径的聚合物纺丝过程中，具有高纺丝量、生产成本低等优点，并且该种静电纺丝系统结构简单，生产稳定不易出现损坏等情况。

[0037] 2. 由于纺丝头上设置有多个圆形叶片，每个圆形叶片都能够进行相应的纺丝工作，相较于传统的针管式出丝装置制作成本更加低廉，由于其结构简单使得其工作时故障率更低。

[0038] 3. 并且该静电纺丝装置具有恒温系统，且恒温系统与溶液槽底部可拆卸连接，即当溶液槽内的聚合物溶液达不到所需要的温度时，恒温系统对溶液槽进行保温处理。

[0039] 4. 通过第一控制系统可达到控制电热丝有规律性的进行加热，使溶液槽内部的化合物溶液能够一直处于一个最佳纺丝温度下，使其处于一个适当的粘稠度，使纺丝质量更高、纺丝的直径更加符合标准。

## 附图说明

[0040] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性

劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0041] 图1为静电纺丝装置的第一种实施方式示意图;

[0042] 图2为纺丝头的结构示意图;

[0043] 图3为溶液槽和加热块的连接结构示意图;

[0044] 图4为第一控制系统的结构示意图;

[0045] 图5为静电纺丝装置的第二种实施方式示意图;

[0046] 图6为第二控制系统的结构示意图;

[0047] 图7为静电纺丝装置的第三种实施方式示意图;

[0048] 图8为静电纺丝装置的第四种实施方式示意图。

[0049] 1、转动轴;2、圆形叶片;21、导电金属丝;3、驱动组件;4、传动结构;41、第一齿轮;42、第二齿轮;5、高压供电系统;51、供电电源;52、轴承;6、溶液槽;61、滑块;7、收丝装置;81、盛放桶;82、输液管道;83、蠕动泵;9、加热块;91、电加热丝;92、滑槽;101、夹层;102、进液管道;103、出液管道;104、变温装置;310、液位传感器;320、基准装置;330、比较装置;340、延时装置;350、控制装置;410、定时装置;420、驱动装置。

### 具体实施方式

[0050] 下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0051] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。此外,下面所描述的本实用新型不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0052] 一种静电纺丝装置,如图1所示其第一种实施方式示意图,纺丝头,包括转动轴1和均匀设置于所述转动轴上的多个圆环型叶片2,纺丝头和圆形叶片2优选设置为不锈钢、铁、铜等金属导电材质,转动轴1可为实心、也可为空心。

[0053] 还包括平行于所述转动轴轴位于所述圆环型叶片外径的导电金属丝 21,其中导电金属丝21可以是一根,也可以是多根复合而成,通过圆环型叶片2带动导电金属丝21做圆周运动,导电金属丝21可以将附着于导电金属丝21上的液体进行提升。

[0054] 其中纺丝头如图2所示其结构示意图,其中每个圆形叶片2的叶片间距为20mm至100mm,可使在一定长度的纺丝头,在进行纺丝过程中,即在保证两个叶片上的丝间距适宜能够正常纺丝的前提下,最大限度的降低圆形叶片2之间的间距,进而提高纺丝的最大效率。每个叶片外径为30mm至100mm,使得纺丝头在旋转过程中,可使圆形叶片2的一部分浸入溶液槽6内。圆形叶片2厚度由内到外逐渐降低,每个叶片的边缘厚度为0.01mm至1mm,可使该圆形叶片2纺丝的线的粗度为纳米级。

[0055] 驱动组件3,与转动轴1通过一传动结构4连接,转动轴1与传动结构4通过绝缘材料连接,其中驱动组件3为电动机或发动机,传动结构4包括第一齿轮41和第二齿轮42,其中第一齿轮41和第二齿轮42之间啮合,第一齿轮41与驱动组件3的输出轴固定连接,第二齿轮42与转动轴1固定连接,通过驱动组件3带动转动轴1进行转动。并且转动轴1和第二齿轮42之间可通过橡胶、塑料等绝缘材料进行连接,防止转动轴1和第二齿轮42之间出现电性连接。

[0056] 高压供电系统5,与纺丝头连接,用于在纺丝头处加载高压,高压供电系统5包括10kv至20kv的供电电源51,轴承52分别与转动轴1和供电电源51连接。通过供电电源51的电源输出线通过轴承52将电压加载至纺丝头上,使纺丝头处产生高电压。

[0057] 设置于纺丝头的下部或两侧的溶液槽6,溶液槽6用于放置聚合物溶液,溶液槽6可优选设置为不锈钢等金属材质。

[0058] 在纺丝头的上部设置有收丝装置7,接地或负压,设置于纺丝头上部,其中收丝装置7为导电无纺布、铁板、铝板、铜板中的任意一种。

[0059] 静电纺丝装置在进行静电纺丝时,纺丝头进行旋转,圆形叶片2转动将溶液槽6内的聚合物溶液带至圆形叶片2上,每个圆形叶片2的边缘厚度为0.01mm至1mm,使每个圆形叶片2的边缘附着的聚合物溶液的宽度、表面积较小,并且在纺丝头与收丝装置7之间存在高压电场,每个圆形叶片2的边缘附着的聚合物溶液在电场力的作用下由圆形叶片2至收丝装置7。

[0060] 在一个实施例中,如图3所示,恒温系统包括与溶液槽底部卡接的加热块9,加热块9内部设置有电加热丝91;溶液槽6底部设置有呈倒T字型的滑块61;加热块9的顶部设置有呈倒T字型的凹槽92。T字型的凹槽92和T字型的滑块61进行配合,使二者之间能够进行滑动连接,并在竖直方向上不会脱落,当需要移除加热块时,可通过水平滑动加热块9使滑块61位于凹槽92内滑行,进而使二者进行分离,完成二者之间的拆卸。

[0061] 在一个实施例中,如图4所示第一控制系统的结构示意图,定时装置410包括555定时器、第一定时电阻R21、第二定时电阻R22、第一定时电容C1和第二定时电容C2,555定时器包括8个引脚,555定时器的引脚8和引脚4分别与电源耦接,引脚1接地,引脚5与第二定时电容C2串联接地,第一定时电阻R21、第二定时电阻R22和第一定时电容C1串联接地,引脚6和引脚2分别耦接第二定时电阻R22与第一定时电容C1的节点,引脚7耦接第一定时电阻R21和第二定时电阻R22的节点,引脚3为定时装置的输出端与驱动装置耦接。通过555定时器构成的定时装置,可间隔第一预设时间输出第二预设时间的高电平信号,通过该高电平信号控制加热丝所在回路导通,进而使加热丝进行上电发热。

[0062] 驱动装置420包括第一驱动电阻R23、第二驱动电阻R24和驱动三极管Q1,第一驱动电阻R23与第二驱动电阻R24串联接地,第一驱动电阻R23与第二驱动电阻R24的节点耦接驱动三极管Q1的基极,驱动三极管Q1的集电极耦接电热丝RS。通过驱动三极管Q1可达到弱电控制中压电的目的,即当驱动三极管Q1的基极受到为弱电的高电平信号时,驱动三极管Q1导通,属于中压电级别的电源开始对电加热丝RS进行供电。

[0063] 如图5所示实施例二的结构示意图,溶液槽6设置有自动补液系统,其中自动补液系统包括机械部分和第二控制部分。自动补液系统的机械部分包括:盛放桶81输液管道82,分别与盛放桶81和溶液槽6连通,输液管道82设置有蠕动泵83。

[0064] 如图6所示第二控制部分包括:液位传感器310,检测供液池内液位高度并输出检测电压,其中液位传感器310可设置于供液池内,也可以设置于供液池外部。

[0065] 基准装置320,根据预设的基准液位高度提供基准电压,其中基准装置 320包括第一基准电阻R11、第二基准电阻R12和第三基准电阻R13,第一基准电阻R11、第二基准电阻R12和第三基准电阻R13串联接地或负压,第一基准电阻R11与第二基准电阻R12的节点耦接比较装置。

[0066] 比较装置330,分别与液位传感器310和基准装置320连接,当检测电压大于基准电压时,输出补液信号。

[0067] 延时装置340,与比较装置330藕接,接收补液信号后延时第一预设时间输出补液信号。其中延时装置340包括非门G1、二输入与门G2、第一电阻R14和第一电容C,延时装置340的输入点连接非门G1的输入端,非门 G1的输出端通过第一电阻R14与二输入与门G2的一输入端连接,第一电阻 R14与二输入与门G2的节点连接第一电容C后接地或负压,二输入与门G2的另一输入端连接输入点,二输入与门G2的输出端构成延时装置的输出端并与驱动装置藕接。

[0068] 控制装置350,响应于补液信号控制蠕动泵M进行工作,包括继电器线圈KA和继电器常开触点KA,继电器线圈KA与二输入与门G2的输出端连接,继电器线圈KA串联第一保护电阻R15接地。继电器常开触点KA分别与蠕动泵M和第二保护电阻R16串联接地。

[0069] 通过自动补液系统可对溶液槽内溶液的液位高度进行实时监测,当溶液槽内溶液的液位高度低于预设的基准液位高度后,蠕动泵开始进行工作,将盛放桶内的溶液引至溶液槽内,节省人力成本。

[0070] 如图7所示静电纺丝装置的第三种实施方式示意图,其与第一种实施方式的区别在于圆形叶片2将原有的导电金属丝21设置为贯穿的纳米纤维绳,该纳米纤维绳优选设置为四个、且均匀呈圆周分布于圆形叶片2之上,纳米纤维绳的直径优选设置为0.1mm至1mm。当静电纺丝装置在进行纺丝过程时可通过纳米纤维绳将溶液槽6内的聚合物溶液附着,进而使纳米纤维绳上附着的聚合物溶液到收丝装置7上,完成纳米级的静电纺丝过程。

[0071] 如图8所示静电纺丝装置的第四种实施方式示意图,其与实施例一的区别在于,实施例一中的恒温系统只能够对溶液槽进行升温,而不能进行降温,本实施例中的恒温系统分别对溶液槽具有升温以及降温的功能,恒温系统包括设置于溶液槽的外壁的夹层101,其中夹层101上部设置有进液口,夹层101下部设置有出液口,夹层101内用于放置保温液体,进液口和出液口分别连接有进液管道102和出液管道103,进液管道102和出液管道103分别与一变温装置104连通。变温装置104可以根据需求进行升温或降温。保温液体可以是水体、油以及氟利昂,变温装置104可以为或者包括电加热丝、压缩机、冷凝器以及蒸发器等装置。通过恒温系统可以对溶液槽内的液体进行升温、降温以及恒温等工作,使溶液槽内的液体处于一个适宜的、需要的温度。

[0072] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所述领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型创造的保护范围之内。

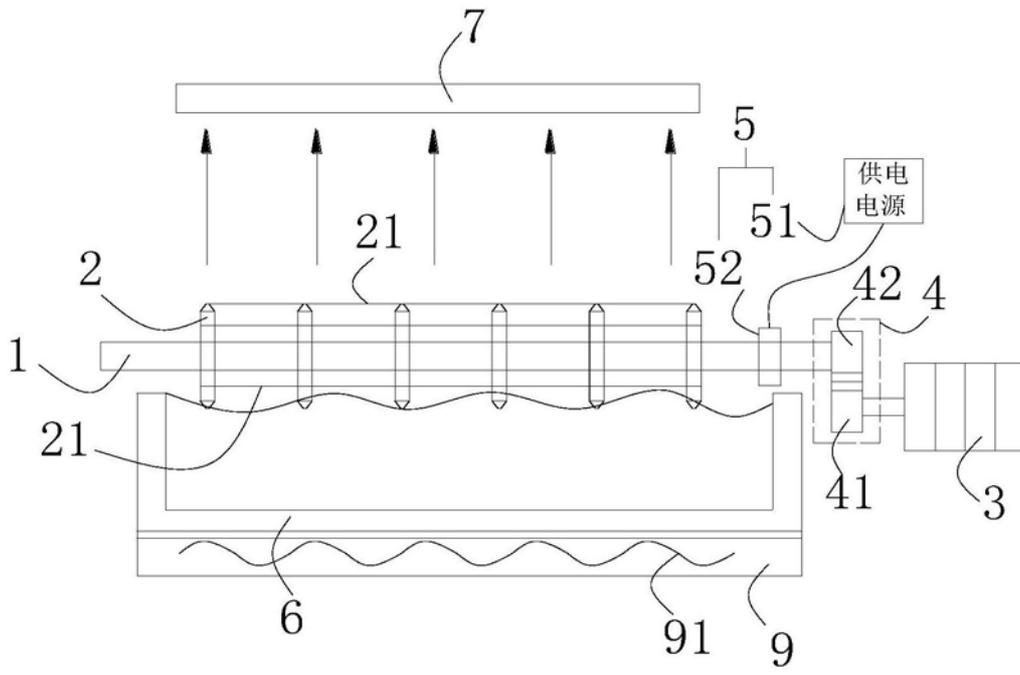


图1

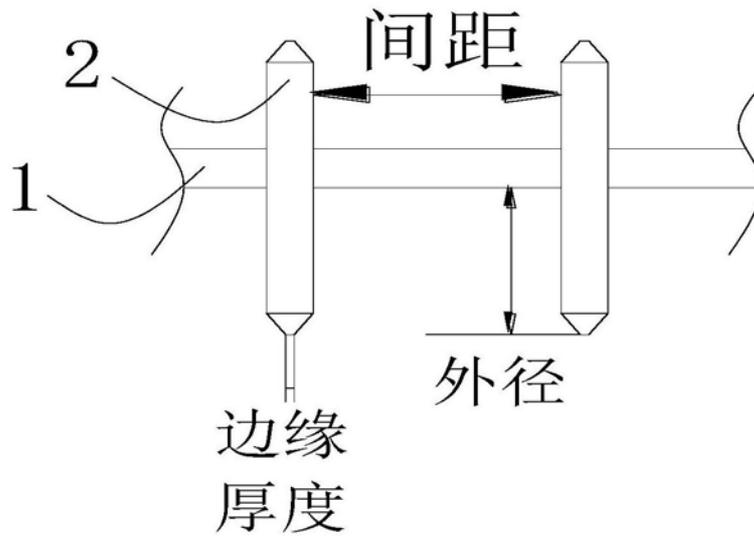


图2

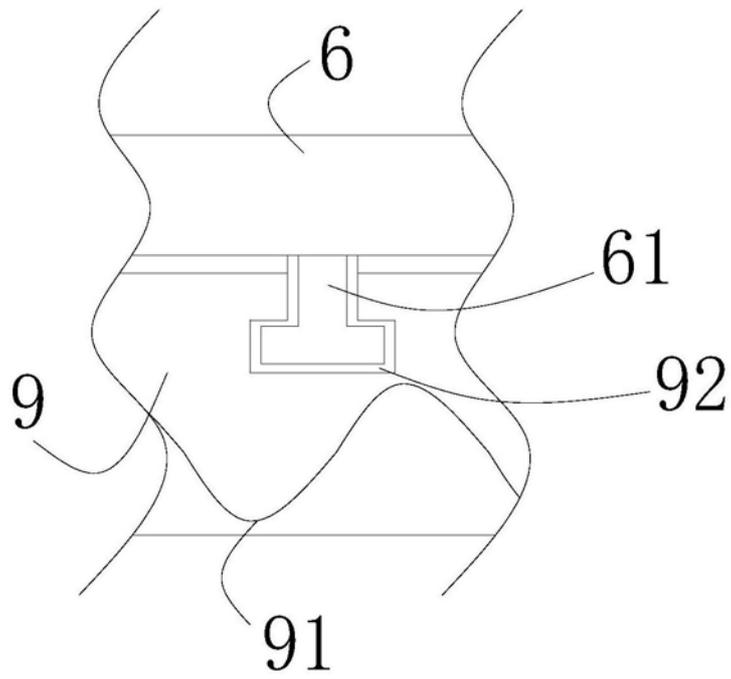


图3

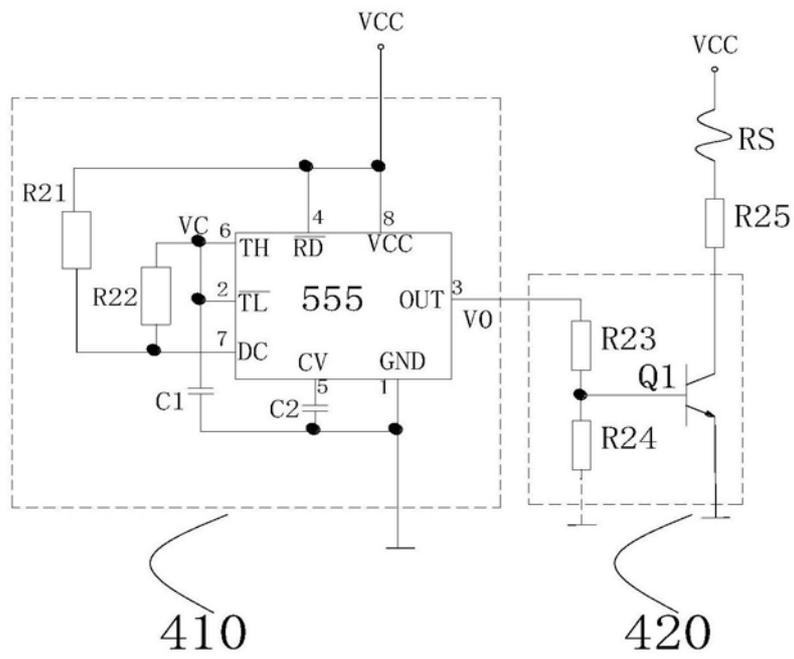


图4

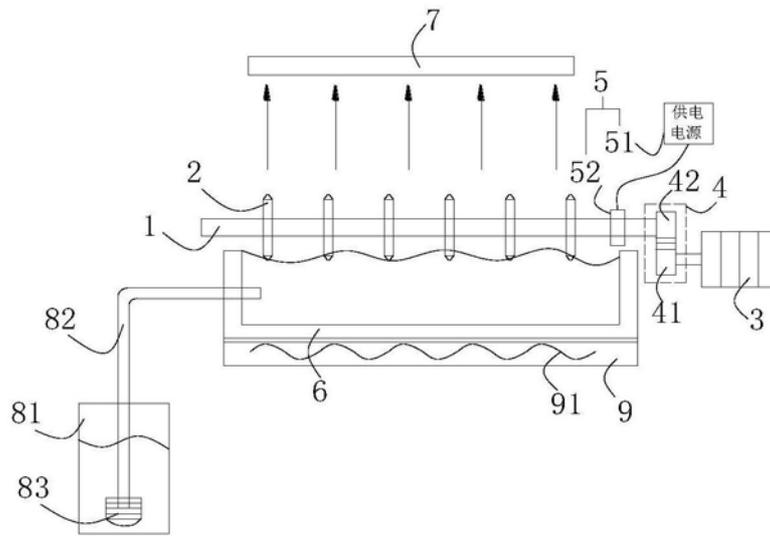


图5

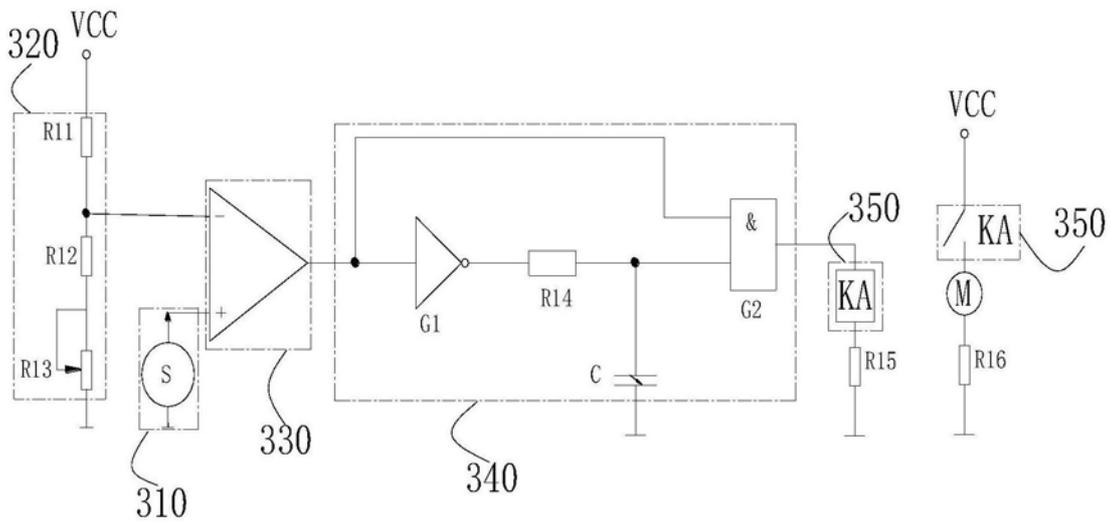


图6

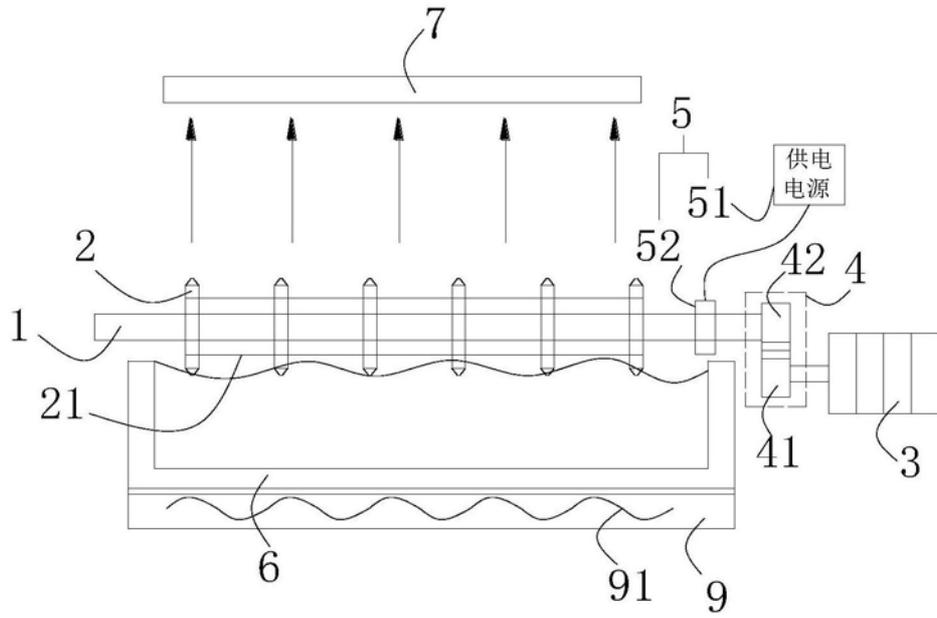


图7

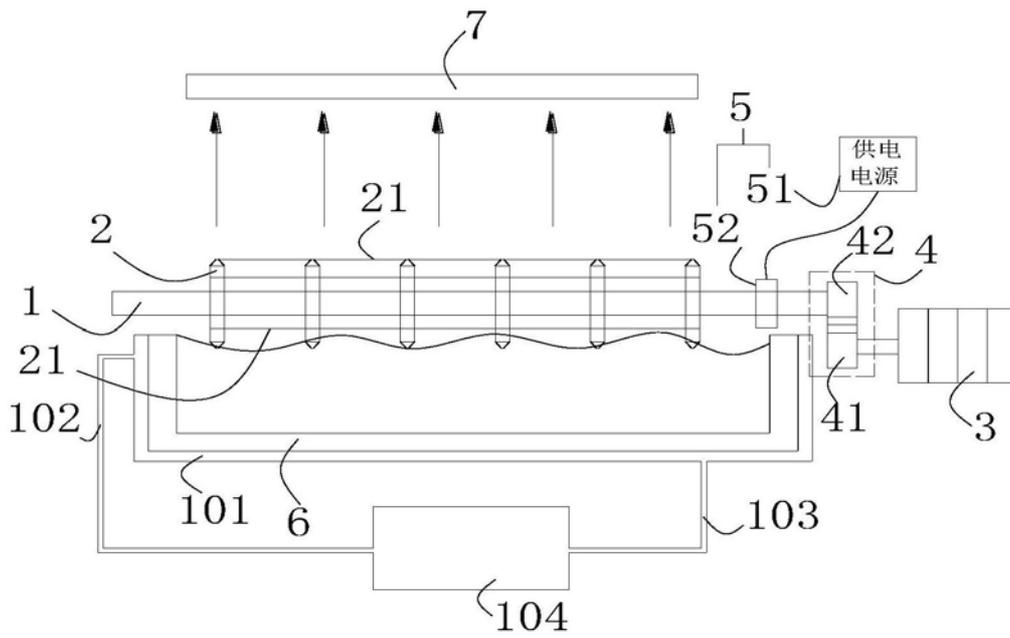


图8