(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112403396 A
(43)申请公布日 2021.02.26

(21)申请号 202011124259.9

(22)申请日 2020.10.20

(71)申请人 苏州世名科技股份有限公司
地址 215337 江苏省苏州市昆山市周市镇黄浦江北路219号

(72)发明人 吕仕铭 杜长森 陈雅娟 冯淑芹

(74)专利代理机构 昆山中际国创知识产权代理有限公司 32311
代理人 盛建德 孙海燕

(51)Int.Cl.
B01J 4/00(2006.01)
B01J 4/02(2006.01)

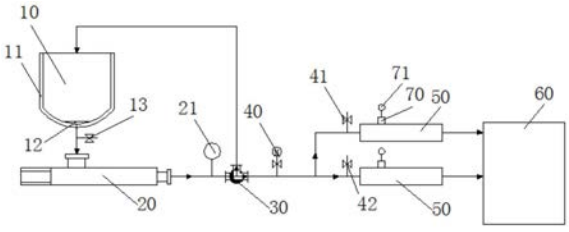
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

聚合物着色用液体着色剂注入装置及注入方法

(57)摘要

本发明涉及一种聚合物着色用液体着色剂注入装置，包括通过管路依次连接的储料罐、螺杆泵、三通阀、电磁阀和聚合釜，所述电磁阀与聚合釜之间设有若干组并联连接的注射器，所述注射器上设有导管以及与该导管相互连通的物料入口和喷射嘴，所述物料入口通过管路连接于电磁阀，所述喷射嘴连接于所述聚合釜。本申请所述装置及方法实现了聚合物着色用液体着色剂的连续注入，该装置结构简单、工作量小、聚合物液体着色剂注入效率高、可减少堵塞和粘壁的发生。



CN 112403396 A

1.一种聚合物着色用液体着色剂注入装置,其特征在于:包括通过管路依次连接的储料罐(10)、螺杆泵(20)、三通阀(30)、电磁阀(40)和聚合釜(60),所述电磁阀(40)与聚合釜(60)之间设有若干组并联连接的注射器(50),所述注射器(50)上设有导管(54)以及与该导管(54)相互连通的物料入口(51)和喷射嘴(55),所述物料入口(51)通过管路连接于电磁阀(40),所述喷射嘴(55)连接于所述聚合釜(60)。

2.根据权利要求1所述的聚合物着色用液体着色剂注入装置,其特征在于:所述注射器(50)还包括活塞(52)和液压缸(53),所述导管(54)设于注射器(50)内,所述活塞(52)密封地插设于所述导管(54)内,所述液压缸(53)连接于活塞(52)。

3.根据权利要求1所述的聚合物着色用液体着色剂注入装置,其特征在于:所述储料罐(10)上设有恒温夹套(11)和过滤网(12),所述恒温夹套(11)围绕储料罐(10)的侧壁和下底面的外侧布置,所述过滤网(12)设置于储料罐(10)的下底面上。

4.根据权利要求3所述的聚合物着色用液体着色剂注入装置,其特征在于:所述储料罐(10)的下底面呈圆弧状结构,该下底面的最低点处设有物料出口,该物料出口与螺杆泵(20)之间设置管路,该管路上设有第一阀门(13)。

5.根据权利要求1所述的聚合物着色用液体着色剂注入装置,其特征在于:所述螺杆泵(20)侧边上设有进料口,该螺杆泵的进料口通过管路连接于储料罐(10),所述螺杆泵(20)与三通阀(30)之间的管路上设有压力计(21)。

6.根据权利要求1所述的聚合物着色用液体着色剂注入装置,其特征在于:所述三通阀(30)包括一个进料口和两个出料口,所述进料口连接于螺杆泵(20),其中一个出料口连接于电磁阀(40)、另一个出料口连接于储料罐(10),且三通阀上的两个出料口形成L型结构。

7.根据权利要求1所述的聚合物着色用液体着色剂注入装置,其特征在于:若干组注射器(50)连接于聚合釜(60)的上端且若干组注射器(50)处于同一水平面上,每组注射器(50)与电磁阀(40)之间的管路上设有控制阀门。

8.根据权利要求7所述的聚合物着色用液体着色剂注入装置,其特征在于:每组注射器(50)上皆设有一压力感应器(70),所述压力感应器(70)连接报警器(71),所述注射器(50)的喷射嘴(55)伸入到聚合釜(60)中且不接触到聚合釜内的反应物料。

9.一种使用权利要求1-8任一项所述的聚合物着色用液体着色剂注入装置的注入方法,其特征在于:包括下述步骤:

S1:聚合釜(60)开始工作,PLC控制系统监测聚合釜内部的压力和聚合釜内熔融聚合物的温度,并设定好储料罐的恒温夹套(11)内介质的温度以及螺杆泵(20)的压力,运行一段时间后,打开第一阀门(13);

S2:聚合物着色用液体着色剂通过螺杆泵(20)流入三通阀(30),液体着色剂进入螺杆泵(20)前经过过滤网(12)过滤以除去杂质,螺杆泵计量并控制液体着色剂的流速,根据压力计(21)显示的压力实时调整螺杆泵压力以控制液体着色剂合适的流速;

S3:部分液体着色剂通过三通阀(30)流入电磁阀(40),多余部分的液体着色剂回流到储料罐(10)中;其中电磁阀(40)的电路与聚合釜(60)的电源连接,当聚合釜电源接通时电磁阀开始工作,接通注射器(50),电磁阀同时对流量和流速进行调节;

S4:液体着色剂由电磁阀(40)流入其中一组注射器(50),且与该注射器(50)连接的控制阀门打开,注射器将液体着色剂通过控制阀门注入聚合釜(60),压力感应器(70)实时感

应注射器内的压力。

10.根据权利要求9所述的注入方法,其特征在于:还包括如步骤:

S5:当注射器(50)内的压力发生异常时,与压力感应器(70)连接的报警器(71)发生报警信号,PLC控制系统自动控制与该注射器连接的控制阀门关闭,同时启动备用注射器并开启与该备用注射器连接的控制阀门,操作人员将发生异常的注射器取下检修好后重新装入。

聚合物着色用液体着色剂注入装置及注入方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液体着色剂注入装置，具体涉及一种解决堵塞和粘壁的聚合物着色用液体着色剂注入装置及注入方法，适用于在高温聚合时将液体着色剂注入熔融聚合物中。

背景技术

[0002] 传统工艺中，使用色母粒、色粉等着色剂进行着色，是聚酯、聚酰胺等聚合物材料形成的塑料或纤维的主要着色方式，但是直接使用色粉着色，容易造成环境污染，且着色均匀性差、着色力和鲜艳度低，使用色母粒进行着色，则面临着着色均匀性差、鲜艳度低、聚合物材料需要二次熔融等问题。液体着色剂是指以有机溶剂、聚合物单体等液体溶剂为载体，将颜料等着色剂分散在上述载体中，形成的一种着色剂，在部分文献中，液体着色剂被称为色油或溶剂型色浆。因此，为了解决上述问题，在聚合物反应过程中，在其熔融状态下，直接加入液体着色剂进行着色，是近年来重点研究的聚合物着色方式，而实现该着色方式的核心难题之一，就是在高温下如何实现液体着色剂的注入。

[0003] 国内外研究开发出了一系列注入装置。专利号为CN108893795A的中国专利公开了一种阻燃有色细旦涤纶工业丝的加工设备及工艺，先将原料进行打浆、酯化，注入阻燃剂进行聚合，然后进行高温融化，使其融化为熔融态，再由色油注入管注入色油进行混合，最后由喷丝板喷出，此过程中色油的注入温度设置与熔融态原料温度相同，确保熔体的均匀性，但在高温状态下色油中的一些着色剂可能会升华，从而使色油变厚，导致色油注入管堵塞。专利号为CN103382580B的中国专利公开了一种在线注入连续切换装置及其切换方法，该装置的工作流程为添加物料、平衡压力、注入着色剂、更换着色剂、停止加料，其中更换着色剂时，需切断物料注入连通管且等待压力达到要求等步骤，再将物料注入连通管从注入连接座上拆下，连同物料注入导杆一起拔出，安装上另一套提前准备好的着色剂所需电气自动控制系统、可调换式添加物料装置及物料控制装置，该装置可实现在线切换颜色，但切换时相当于把半套的装置拆下换上另一套且耗时长。专利WO2018154506公开了一种将液体制剂注射到熔融聚合物中的设备及方法，该设备为一种注射器，该注射器包括细长的导管，导管中可滑动地布置细长销，其能够将所有液体制剂从导管中排出，导管的出口伸入到挤制器中的熔融聚合物流中且设置与熔融聚合物流同向的流动通道，注射器两个分别布置于卷轴两端，卷轴固定于挤制器上使两个注射器分布于聚合物流两边，且其中一个注射器的流动通道与熔融聚合物流连通，当一个注射器发生堵塞，可直接旋转卷轴使注射器的流动通道脱离熔融聚合物流，而另一个注射器的流动通道与熔融聚合物流连通，此时堵塞的注射器可直接取下进行清洗，该专利给出了堵塞解决方案，但将注射器导管伸入到熔融聚合物流中可能会使导管被污染且导管出口易产生堵塞，且没有考虑到温度差的影响。

[0004] 使用乙二醇基色浆直接注入聚合体系进行原位聚合着色等工艺中，将乙二醇基色浆等液体着色剂注入到聚合釜中的熔融聚合物材料时，由于其高度浓缩，所以需要缓慢且少量地注入，聚合釜中的热量沿注入装置导管向其入口处传导，所以导管在其入口和出口之间存在温度梯度，由此导致乙二醇基色浆中的部分原料在通过导管的过程中可能会发生

升华或蒸发,随着原料的升华或蒸发,乙二醇基色浆可能会增稠,因而可能导致导管壁上粘附部分着色剂,难以清洗,影响下一次使用,造成色差,也可能会使导管出口堵塞。此外,缓慢进料使液体着色剂长时间加热,从而容易产生固体降解物,因而导致出口堵塞。

[0005] 目前,解决注入装置堵塞的常用方法是:使其脱离设备并清洁,在脱离之前,流动通过设备的聚合物的压力必须减小,而且必须停止后续处理。在清洁过程中的停工时间约1-2小时,这将大大影响生产效率。

发明内容

[0006] 为了克服上述缺陷,本发明提供一种聚合物着色用液体着色剂注入装置,该装置在液体着色剂注入到聚合釜前先将液体着色剂的温度和压力设置到与聚合釜内熔融聚合物的状态相近以及调节合适的注入速度,且使用多套注射器并联,具有减少发生堵塞和粘壁、可连续化生产等优点。

[0007] 本发明为了解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0008] 一种聚合物着色用液体着色剂注入装置,包括通过管路依次连接的储料罐、螺杆泵、三通阀、电磁阀和聚合釜,所述电磁阀与聚合釜之间设有若干组并联连接的注射器,所述注射器上设有导管以及与该导管相互连通的物料入口和喷射嘴,所述物料入口通过管路连接于电磁阀,所述喷射嘴连接于所述聚合釜。

[0009] 优选地,所述注射器还包括活塞和液压缸,所述导管设于注射器内,所述活塞密封地插设于所述导管内,所述液压缸连接于活塞。

[0010] 优选地,所述储料罐上设有恒温夹套和过滤网,所述恒温夹套围绕储料罐的侧壁和下底面的外侧布置,所述过滤网设置于储料罐的下底面上;利用恒温夹套相对于恒温箱或恒温桶来说更加节省资源和空间,且安装比较方便,利用过滤网防止杂质进入下道工序。

[0011] 优选地,所述储料罐的下底面呈圆弧状结构,该下底面的最低点处设有物料出口,该物料出口与螺杆泵之间设置管路,该管路上设有第一阀门;将储料罐的下底面设为圆弧形有利于受热均匀且不易储料罐中不易存在死角和残留。

[0012] 优选地,所述螺杆泵侧边上设有进料口,该螺杆泵的进料口通过管路连接于储料罐,所述螺杆泵与三通阀之间的管路上设有压力计。

[0013] 优选地,所述三通阀包括一个进料口和两个出料口,所述进料口连接于螺杆泵,其中一个出料口连接于电磁阀、另一个出料口连接于储料罐,且三通阀上的两个出料口形成L型结构。

[0014] 优选地,若干组注射器连接于聚合釜的上端且若干组注射器处于同一水平面上,每组注射器与电磁阀之间的管路上设有控制阀门。

[0015] 优选地,每组注射器上皆设有一压力感应器,所述压力感应器连接报警器,所述注射器的喷射嘴伸入到聚合釜中且不接触到聚合釜内的反应物料;所述压力感应器实时监测注射器内的压力,当压力感应器监测到注射器内压力异常时,报警器及时发出报警信号,注射器发生堵塞或粘壁时会引起注射器内的压力异常,因此报警器在注射器内发生堵塞或粘壁时可及时发出警报防止设备异常产生不良品。

[0016] 本发明还提供一种聚合物着色用液体着色剂的注入方法,包括下述步骤:

[0017] S1:聚合釜开始工作,PLC控制系统监测聚合釜内部的压力和聚合釜内熔融聚合物

的温度，并设定好储料罐的恒温夹套内介质的温度以及螺杆泵的压力，运行一段时间后，打开第一阀门；

[0018] S2：聚合物着色用液体着色剂通过螺杆泵流入三通阀，液体着色剂进入螺杆泵前经过过滤网过滤以除去杂质，螺杆泵计量并控制液体着色剂的流速，根据压力计显示的压力实时调整螺杆泵压力以控制液体着色剂合适的流速；

[0019] S3：部分液体着色剂通过三通阀流入电磁阀，多余部分的液体着色剂回流到储料罐中；其中电磁阀的电路与聚合釜的电源连接，当聚合釜电源接通时电磁阀开始工作，接通注射器，电磁阀同时对流量和流速进行调节；

[0020] S4：液体着色剂由电磁阀流入其中一组注射器，且与该注射器连接的控制阀门打开，注射器将液体着色剂通过控制阀门注入聚合釜，压力感应器实时感应注射器内的压力。

[0021] 优选地，还包括如步骤：

[0022] S5：当注射器内的压力发生异常时，与压力感应器连接的报警器发生报警信号，PLC控制系统自动控制与该注射器连接的控制阀门关闭，同时启动备用注射器并开启与该备用注射器连接的控制阀门，操作人员将发生异常的注射器取下检修好后重新装入。

[0023] 本发明的有益效果是：与现有技术相比，本申请所述注入装置在聚合物着色用液体着色剂注入到聚合釜前先将液体着色剂的温度和压力设置到与聚合釜内熔融聚合物的状态相近以及调节合适的注入速度，以提高聚合釜内物料反应的稳定性；使用多套注射器并联，在注射器发生异常时可立即改用另一套注射器，无需进行停机清洗；液体着色剂经注射器由聚合釜上部进入，注射器不会与熔融聚合物接触，避免了因接触而产生的污染或堵塞；液体着色剂从螺杆泵流出后分流，多余部分回流到液体着色剂储罐的上部，避免聚合物着色用液体着色剂产生沉淀或不均匀。本申请所述装置及方法实现了聚合物着色用液体着色剂的连续注入，该装置结构简单、工作量小、聚合物液体着色剂注入效率高、可减少堵塞和粘壁的发生。

附图说明

[0024] 图1为本发明的结构示意图；

[0025] 图2为本发明中注射器的结构示意图；

[0026] 图中：10-储料罐，11-恒温夹套，12-过滤网，13-第一阀门，20-螺杆泵，21-压力计，30-三通阀，40-电磁阀，41-第二阀门，42-第三阀门，50-注射器，51-物料入口，52-活塞，53-液压缸，54-导管，55-喷射嘴，60-聚合釜，70-压力感应器，71-报警器。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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，都属于本发明保护的范围。

[0028] 需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以使这里描述的本申请的实施方式例如能够以除了在这里

图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0029] 为了便于描述，在这里可以使用空间相对术语，如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等，用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是，空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如，如果附图中的器件被倒置，则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而，示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位)，并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0030] 实施例：如图1所示，一种聚合物着色用液体着色剂注入装置，包括通过管路依次连接的储料罐10、螺杆泵20、三通阀30、电磁阀40和聚合釜60，所述电磁阀40与聚合釜60之间设有若干组并联连接的注射器50。所述储料罐10上设有恒温夹套11和过滤网12，所述恒温夹套11围绕储料罐10的侧壁和下底面的外侧布置，所述过滤网12设置于储料罐10的下底面上；利用恒温夹套相对于恒温箱或恒温桶来说更加节省资源和空间，且安装比较方便，利用过滤网防止杂质进入下道工序。利用恒温夹套11内介质的温度来保持储料罐中液体着色剂的温度，以使液体着色剂的温度与聚合釜60中熔融聚合物的温度保持一致或相近的状态。

[0031] 所述储料罐10的下底面呈圆弧状结构，该下底面的最低点处设有物料出口，该物料出口与螺杆泵20之间设置管路，该管路上设有第一阀门13；将储料罐的下底面设为圆弧形有利于受热均匀且不易储料罐中不易存在死角和残留，所述过滤网12靠近于储料罐上的物料出口设置，过滤网12的四周固定连接于下底面，过滤网与下底面的下端形成封闭空间，物料出口位于该封闭空间内，因此所述物料必须先通过过滤网再通过物料出口出料，过滤网起到对所有出料的物料进行过滤的作用。

[0032] 所述螺杆泵20侧边上设有进料口，该螺杆泵的进料口通过管路连接于储料罐10，所述螺杆泵20与三通阀30之间的管路上设有压力计21。进一步地螺杆泵的进料口通过管路连接于储料罐的物料出口，且第一阀门13设于该管路上；在螺杆泵20与三通阀30之间设有的压力计21能够实时掌握螺杆泵20的压力，以准确控制螺杆泵20的物料流速；螺杆泵20计量并控制液体着色剂的流速，同时通过螺杆泵20控制液体着色剂的压力使之与聚合釜内熔融聚合物的状态相近。所述三通阀30包括一个进料口和两个出料口，所述进料口连接于螺杆泵20，其中一个出料口连接于电磁阀40、另一个出料口连接于储料罐10，且三通阀上的两个出料口形成L型结构。

[0033] 若干组注射器50连接于聚合釜60的上端且若干组注射器50处于同一水平面上，每组注射器50与电磁阀40之间的管路上设有控制阀门，每组注射器50上皆设有一压力感应器70，所述压力感应器70连接报警器71，所述注射器50的喷射嘴55伸入到聚合釜60中且不接触到聚合釜内的反应物料；所述压力感应器70实时监测注射器50内的压力，当压力感应器监测到注塑器内压力异常时，报警器71及时发出报警信号，注射器发生堵塞或粘壁时会引

起注射器内的压力异常，因此报警器在注射器内发生堵塞或粘壁时可及时发出警报防止设备异常产生不良品。本装置中还包括PLC控制系统，所述第一阀门13、控制阀门、螺杆泵20、压力计21、三通阀30、电磁阀40、注射器50、压力感应器70、报警器71和聚合釜60均连接于PLC控制系统；在本实施例中设有两组注射器，两组注射器与电磁阀之间分别设有第二阀门41和第三阀门42，其中一组注射器处于使用状态，另一组注射器处于备用状态，当使用中的注射器发生故障时，立刻启用备用状态的注射器。

[0034] 如图2所示，所述注射器50上设有物料入口51、活塞52、液压缸53、导管54和喷射嘴55，所述物料入口51、喷射嘴55和导管54相互连通，所述物料入口51通过管路连接于电磁阀40，所述喷射嘴55连接于所述聚合釜60。所述导管54设于注射器50内，所述活塞52密封地插设于所述导管54内，所述液压缸53连接于活塞52。所述储料罐中的液体着色剂通过物料入口51流入注射器50的导管54内，所述液压缸53驱动在活塞52在导管54内朝向喷射嘴55方向运动，而将导管54中的液体着色剂通过喷射嘴55喷入聚合釜60内。

[0035] 利用本发明注入装置的注入方法，包括下述步骤：

[0036] S1：聚合釜60开始工作，PLC控制系统监测聚合釜内部的压力和聚合釜内熔融聚合物的温度，并设定好储料罐的恒温夹套11内介质的温度以及螺杆泵20的压力，运行一段时间后，打开第一阀门13；

[0037] S2：聚合物着色用液体着色剂通过螺杆泵20流入三通阀30，液体着色剂进入螺杆泵20前经过过滤网12过滤以除去杂质，螺杆泵计量并控制液体着色剂的流速，根据压力计21显示的压力实时调整螺杆泵压力以控制液体着色剂合适的流速；

[0038] S3：部分液体着色剂通过三通阀30流入电磁阀40，多余部分的液体着色剂回流到储料罐10中；其中电磁阀40的电路与聚合釜60的电源连接，当聚合釜电源接通时电磁阀开始工作，接通注射器50，电磁阀同时对流量和流速进行调节；

[0039] S4：液体着色剂由电磁阀40流入其中一组注射器50，且与该注射器50连接的控制阀门打开，注射器将液体着色剂通过控制阀门注入聚合釜60，压力感应器70实时感应注射器内的压力；

[0040] S5：当注射器50内的压力发生异常时，与压力感应器70连接的报警器71发生报警信号，PLC控制系统自动控制与该注射器连接的控制阀门关闭，同时启动备用注射器并开启与该备用注射器连接的控制阀门，操作人员将发生异常的注射器取下检修好后重新装入。在本实施例中装置中设有两组注射器，分别为第一注射器和第二注射器，其中第一注射器、第二注射器分别通过第二阀门41和第三阀门42与电磁阀之间连接，开始时，第一注射器启动，第二阀门41开启，第三阀门42关闭，第二注射器备用，当第一注射器发生异常时，第二阀门41关闭，启用第二注射器并开启第三阀门42，而实现注入装置的连续运行；注射器的压力发生异常时，可能是注射器内发生堵塞或者粘壁，操作人员将注射器取下清洗干净后重新装入即可，如注射器发生不可逆的损坏则需要安装新的注射器；实施例中设有两套注射器，其中一套注射器为备用注射器，因此即使注射器发生故障时，也可及时启动备用的注射器，不会影响注入装置的正常运行；当然也可根据实际情况设置三套或三套以上的注射器。

[0041] 应当指出，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

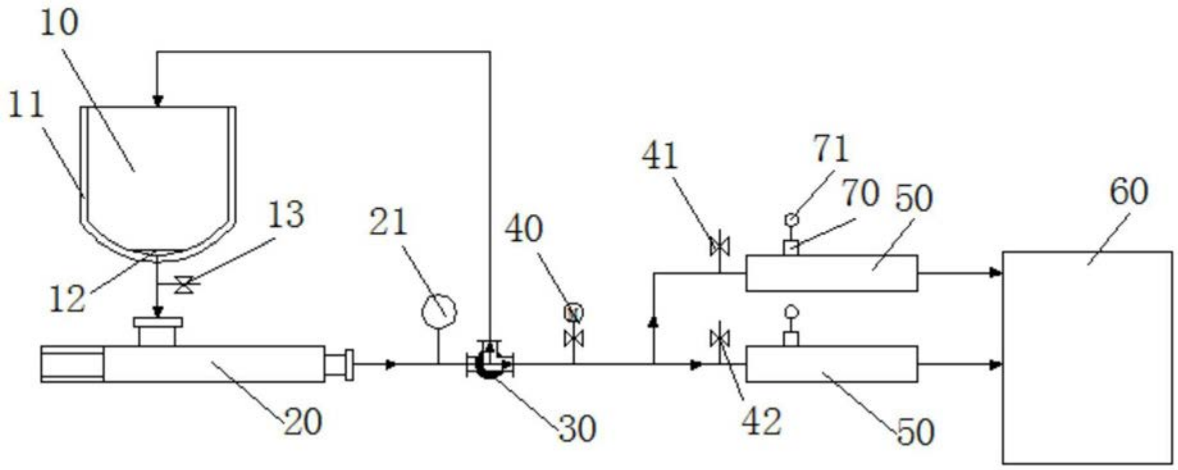


图1

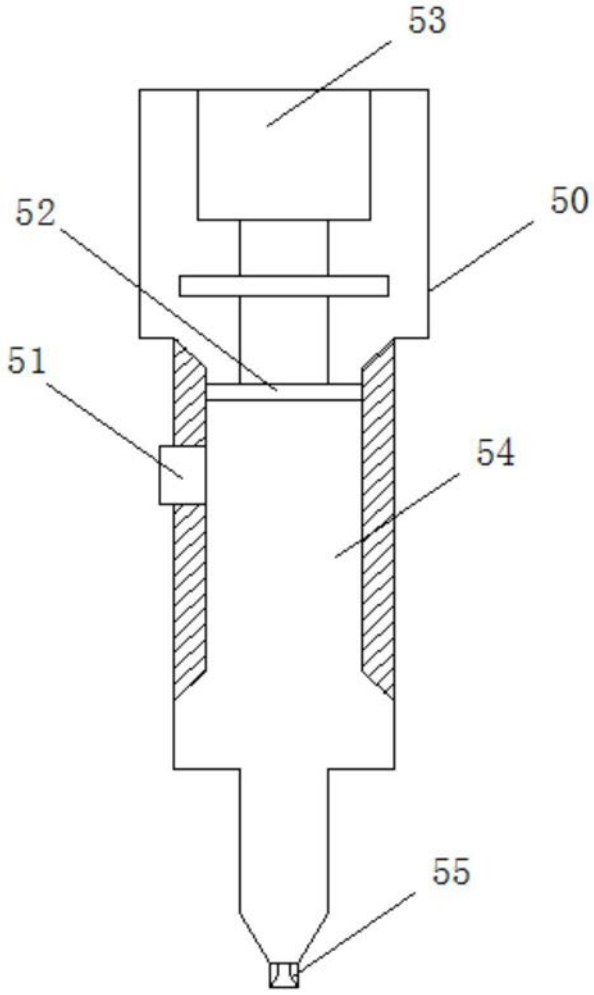


图2