



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111804420 B

(45) 授权公告日 2021.12.10

(21) 申请号 202010716472.2

审查员 翟凤潇

(22) 申请日 2020.07.23

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111804420 A

(43) 申请公布日 2020.10.23

(73) 专利权人 安徽巨成精细化工有限公司

地址 235000 安徽省淮北市濉溪经济开发区玉兰大道99号

(72) 发明人 王林 徐强

(74) 专利代理机构 合肥市浩智运专利代理事务所(普通合伙) 34124

代理人 丁瑞瑞

(51) Int.Cl.

B02C 23/02 (2006.01)

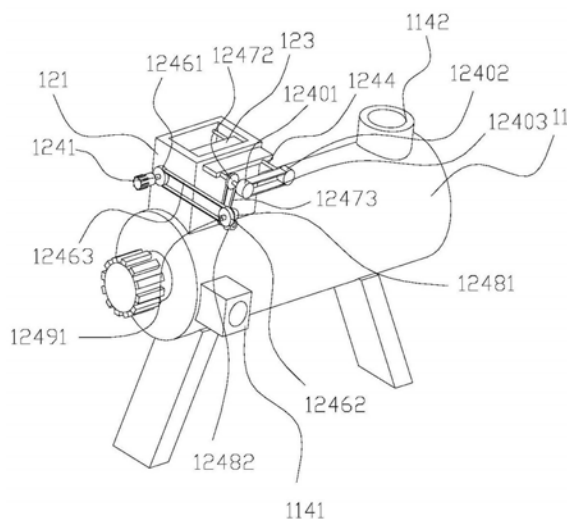
权利要求书3页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

研磨装置、基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统

(57) 摘要

本发明公开一种基于循环气流的聚丙烯酰胺研磨装置,包括依次连通成回路的进气管、聚丙烯酰胺研磨机、出气管、旋风除尘装置、出料管、循环管;进料装置设置在聚丙烯酰胺研磨机本体的进料口处;进料装置包括进料通道、储料槽轮、封口板、联动机构;储料槽轮限位在进料通道的内部腔体中且与进料通道转动连接,封口板与进料通道的顶部滑动配合;联动机构用以带动储料槽轮、封口板联动,储料槽轮转动至开口槽朝下能致使封口板滑动至闭合进料通道的顶部,储料槽轮转动至开口槽朝上时能致使封口板滑动至进料通道的顶部开口。本发明还公开一种基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统。本发明具有减少聚丙烯酰胺含水量、减少原料浪费、方便加料的优点。



1. 一种基于循环气流的聚丙烯酰胺研磨装置, 其特征在于, 包括聚丙烯酰胺研磨机、旋风除尘装置、提气泵、进气管、出料管、出气管、循环管、阀门;

所述进气管的出气端与所述聚丙烯酰胺研磨机的进气口连通, 所述出料管的两端分别与所述聚丙烯酰胺研磨机的出料口、所述旋风除尘装置的进料口连通; 所述出气管的两端分别与所述旋风除尘装置的出气口、所述循环管的进气端连通, 所述循环管的出气端与所述进气管的进气端连通; 在所述循环管、所述进气管上均设置有所述提气泵、阀门;

所述聚丙烯酰胺研磨机包括聚丙烯酰胺研磨机本体以及进料装置, 所述进料装置设置在所述聚丙烯酰胺研磨机本体的进料口处;

所述进料装置包括进料通道、储料槽轮、封口板、联动机构; 所述进料通道上下导通, 其底部与所述聚丙烯酰胺研磨机本体的进料口连通; 所述储料槽轮限位在所述进料通道的内部腔体中且与所述进料通道转动连接, 所述封口板与所述进料通道的顶部滑动配合;

所述联动机构用以带动所述储料槽轮、封口板联动, 并保证所述储料槽轮转动至其开口槽朝下时能致使所述封口板滑动至闭合所述进料通道的顶部, 所述储料槽轮转动至其开口槽朝上时能致使所述封口板滑动至所述进料通道的顶部开口。

2. 根据权利要求1所述的研磨装置, 其特征在于, 所述联动机构包括第一转动轴、第一齿轮、第二齿轮、丝杆、第一传动装置、换向装置、第二传动装置、第二转动轴; 所述第一转动轴通过第一轴承与所述进料通道的侧壁转动连接, 所述第一齿轮套接在所述第一转动轴上且限位在所述进料通道的内部腔体中; 所述第二齿轮套接在所述第二转动轴上, 所述第二转动轴与所述进料通道的侧壁通过第二轴承转动连接, 储料槽轮套接在所述第二转动轴上, 且所述第二齿轮与所述第一齿轮啮合; 所述第二传动装置通过所述换向装置与所述第一传动装置传动, 且所述第二传动装置的从动轮套接在所述丝杆上, 所述丝杆的一端通过第三轴承与所述进料通道的顶部的一侧壁转动连接, 所述丝杆的另一端贯穿所述进料通道的顶部并伸出所述进料通道的顶部的另一侧壁, 在所述进料通道的顶部的另一侧壁上开设有通口; 所述封口板能伸入至所述通口中且与所述丝杆配合, 所述封口板相对所述通口移动能致使所述进料通道的顶部开口开闭。

3. 一种基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统, 其特征在于, 包括聚丙烯酰胺研磨机、旋风除尘装置、提气泵、进气管、出料管、出气管、循环管、储料仓、下料通道、间歇下料辊、环形水管、落料通道、折流通道、进料管、中转储料罐;

所述进气管的出气端与所述聚丙烯酰胺研磨机的进气口连通, 所述出料管的两端分别与所述聚丙烯酰胺研磨机的出料口、所述旋风除尘装置的进料口连通; 所述出气管的两端分别与所述旋风除尘装置的出气口、所述循环管的进气端连通, 所述循环管的出气端与所述进气管的进气端连通, 所述提气泵分别设置在所述循环管、所述进气管上, 阀门分别设置在所述循环管、所述进气管上; 所述旋风除尘装置的底部通过输料管与所述中转储料罐的进料口连通; 所述中转储料罐中的物料能输送至所述储料仓中, 所述储料仓的下端开口, 所述下料通道中位置较高的一端位于开口的下方, 所述下料通道中位置较低的一端伸入至所述环形水管的环形通孔中;

所述环形水管设置在所述落料通道的上方且保证所述环形水管的环形通孔在竖直方向的投影完成落在落料通道的顶部开口区域中; 所述环形水管上开设有进水口、出水口, 多个所述出水口环绕在所述环形水管上, 从所述出水口流出的水能喷射在所述环形水管的环

形通孔中；

所述落料通道的底部与所述折流通道的顶部相通，进料管与所述折流通道的中段连通；

所述间歇下料辊与所述下料通道转动连接，所述间歇下料辊的两端与所述下料通道中对应的侧壁接触或者靠近所述下料通道中对应的侧壁；

所述间歇下料辊的截面呈圆缺状，其圆弧段向下时与所述下料通道的内底壁相切、其非圆弧段向下时与所述下料通道的内底壁之间存在空隙。

4. 根据权利要求3所述的基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统，其特征在于，所述聚丙烯酰胺研磨机包括聚丙烯酰胺研磨机本体以及进料装置，所述进料装置设置在所述聚丙烯酰胺研磨机本体的进料口处；

所述进料装置包括进料通道、储料槽轮、封口板、联动机构；所述进料通道上下导通，其底部与所述聚丙烯酰胺研磨机本体的进料口连通；所述储料槽轮限位在所述进料通道的内部腔体中且与所述进料通道转动连接，所述封口板与所述进料通道的顶部滑动配合；

所述联动机构用以带动所述储料槽轮、封口板联动，并保证所述储料槽轮转动至其开口槽朝下时能致使所述封口板滑动至闭合所述进料通道的顶部，所述储料槽轮转动至其开口槽朝上时能致使所述封口板滑动至所述进料通道的顶部开口。

5. 根据权利要求4所述的基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统，其特征在于，所述联动机构包括第一转动轴、第一齿轮、第二齿轮、丝杆、第一传动装置、换向装置、第二传动装置、第二转动轴；所述第一转动轴通过第一轴承与所述进料通道的侧壁转动连接，所述第一齿轮套接在所述第一转动轴上且限位在所述进料通道的内部腔体中；所述第二齿轮套接在所述第二转动轴上，所述第二转动轴与所述进料通道的侧壁通过第二轴承转动连接，储料槽轮套接在所述第二转动轴上，且所述第二齿轮与所述第一齿轮啮合；所述第二传动装置通过所述换向装置与所述第一传动装置传动，且所述第二传动装置的从动轮套接在所述丝杆上，所述丝杆的一端通过第三轴承与所述进料通道的顶部的一侧壁转动连接，所述丝杆的另一端贯穿所述进料通道的顶部并伸出所述进料通道的顶部的另一侧壁，在所述进料通道的顶部的另一侧壁上开设有通口；所述封口板能伸入至所述通口中且与所述丝杆配合，所述封口板相对所述通口移动能致使所述进料通道的顶部开口开闭。

6. 根据权利要求5所述的基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统，其特征在于，所述第一传动装置包括第一主动轮、第一从动轮、第一皮带和第四转动轴；所述第二传动装置包括第二主动轮、第二从动轮、第二皮带和第五转动轴；所述换向装置包括第一锥形轮、第二锥形轮；

所述第一主动轮套接在所述第一转动轴上，所述第一从动轮套接在所述第四转动轴上，所述第一皮带套接在所述第一主动轮、第一从动轮之间；所述第一锥形轮套设在所述第四转动轴上且与所述第二锥形轮啮合；所述第二锥形轮套接在所述第五转动轴上，所述第二主动轮套接在所述第五转动轴上且通过第二皮带与套接在所述丝杆上的第二从动轮联动。

7. 根据权利要求3所述的基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统，其特征在于，所述环形水管的顶部开设有与所述环形水管同圆心的环形开口，在所述环形水管中滑动配合有橡胶密封环；

所述环形水管的内侧包括开设有所述出水口的一侧以及与所述一侧相对的另一侧；

所述橡胶密封环的一侧与所述环形水管的一侧接触，所述橡胶密封环的另一侧与所述环形水管中的另一侧之间存在空隙；

橡胶密封环的顶部伸出所述环形开口且与所述环形开口密封接触；

所述橡胶密封环上开设有所述出水口一一对应的导水孔，转动所述橡胶密封环能调节所述出水口与所述导水孔之间的错位程度。

8. 根据权利要求7所述的基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统，其特征在于，在所述环形水管上方设置有转动电机、连接杆，所述转动电机固定端固定在机架上，所述转动电机输出端通过所述连接杆与所述橡胶密封环的顶部伸出所述环形开口的部分连接。

9. 根据权利要求3所述的基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统，其特征在于，所述间歇下料辊套接在转轴上，所述转轴的两端分别通过轴承与所述下料通道中对应的侧壁转动连接，所述转轴的端部伸出所述下料通道与驱动电机的输出轴连接，所述驱动电机的固定端固定在机架上。

10. 根据权利要求3所述的基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统，其特征在于，所述旋风除尘装置的数量为两个，两个所述旋风除尘装置通过连接管串联设置。

研磨装置、基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统

技术领域

[0001] 本发明涉及聚丙烯酰胺技术领域，特别涉及研磨装置、基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统。

背景技术

[0002] 石油支撑剂又叫石油压裂支撑剂。石油天然气深井开采时，高闭合压力低渗透性矿床经压裂处理后，使含油气岩层裂开，油气从裂缝形成的通道中汇集而出，此时需要流体注入岩石基层，以超过地层破裂强度的压力，使井筒周围岩层产生裂缝，形成一个具有高层流能力的通道，为保持压裂后形成的裂缝开启，油气产物能顺利通过。

[0003] 石油支撑剂如专利申请201610492751.9公开的液固一体化石油支撑剂，其为涂有水溶胀高分子涂层的颗粒，其中，所述水溶胀高分子涂层由以下组份组成，各组分以重量份计：占总重量50%的聚合物：聚丙烯酰胺；占总重量25%的高分子粘合剂：酚醛树脂；占总重量25%的阳离子聚合物：阳离子改性淀粉和阳离子聚丙烯酰胺；所述颗粒选20-50目陶粒颗粒、石英砂，其与高分子涂层的重量比为25:1。

[0004] 石油支撑剂主要成分包括聚丙烯酰胺粉末、石英砂以及溶剂水等，由于聚丙烯酰胺吸湿性较高，采用传统的混料装置如专利申请201820781616.0公开的一种石油压裂支撑剂生产用混合装置，直接将大批量的聚丙烯酰胺、水混合，会由于聚丙烯酰胺吸湿量大，导致其局部团聚或者导致溶液的粘稠度过大，影响其后续混料。

[0005] 另外，由于聚丙烯酰胺粉末本身吸湿性较强，若每次均采用新鲜的空气对研磨后的聚丙烯酰胺粉末进行吹送，会导致每一批次研磨后的聚丙烯酰胺粉末含水量均较大；且吹送的空气中会含有一定量的聚丙烯酰胺粉末，直接排放，污染环境以及导致原料的浪费。

[0006] 现有技术的聚丙烯酰胺研磨机在兼顾防尘时存在加料麻烦，需要人工计量后、投料、封盖等多项操作，存在操作麻烦的技术问题。

发明内容

[0007] 本发明针对现有技术技术问题之一是针对现有技术的聚丙烯酰胺研磨装置存在每一批次研磨后的聚丙烯酰胺粉末含水量均较大且吹送的空气中含有聚丙烯酰胺粉末而导致原料的浪费以及加料麻烦的技术问题，提供一种基于循环气流的聚丙烯酰胺研磨装置。

[0008] 本发明针对现有技术技术问题之二是针对现有技术的聚丙烯酰胺粉末直接与大量水混合存在粘稠度过大，影响其后续混料的技术问题，提供一种基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统。

[0009] 本发明通过以下技术手段去解决技术问题之一的：一种基于循环气流的聚丙烯酰胺研磨装置，包括聚丙烯酰胺研磨机、旋风除尘装置、提气泵、进气管、出料管、出气管、循环管、阀门；

[0010] 所述进气管的出气端与所述聚丙烯酰胺研磨机的进气口连通，所述出料管的两端

分别与所述聚丙烯酰胺研磨机的出料口、所述旋风除尘装置的进料口连通；所述出气管的两端分别与所述旋风除尘装置的出气口、所述循环管的进气端连通，所述循环管的出气端与所述进气管的进气端连通；在所述循环管、所述进气管上均设置有所述提气泵、阀门；

[0011] 所述聚丙烯酰胺研磨机包括聚丙烯酰胺研磨机本体以及进料装置，所述进料装置设置在所述聚丙烯酰胺研磨机本体的进料口处；

[0012] 所述进料装置包括进料通道、储料槽轮、封口板、联动机构；所述进料通道上下导通，其底部与所述聚丙烯酰胺研磨机本体的进料口连通；所述储料槽轮限位在所述进料通道的内部腔体中且与所述进料通道转动连接，所述封口板与所述进料通道的顶部滑动配合；

[0013] 所述联动机构用以带动所述储料槽轮、封口板联动，并保证所述储料槽轮转动至其开口槽朝下时能致使所述封口板滑动至闭合所述进料通道的顶部，所述储料槽轮转动至其开口槽朝上时能致使所述封口板滑动至所述进料通道的顶部开口。

[0014] 本发明采用循环送风的方式，仅对第一批研磨后的聚丙烯酰胺粉末进行新鲜空气的吹送，经第一批研磨后的聚丙烯酰胺粉末吸湿后的干燥空气通过循环管循环送至进气管，实现干燥空气的重复送料，解决了后续批次聚丙烯酰胺粉末吸湿的问题。

[0015] 由于研磨后的聚丙烯酰胺粉末在与空气混合时，一部分聚丙烯酰胺粉末会悬浮在空气中，本发明的基于循环气流的聚丙烯酰胺研磨装置，仅通入一次新鲜空气即可，减少了因每次新鲜空气吹入而带出研磨后的聚丙烯酰胺粉末的量。

[0016] 本发明通过正反转第一转动轴，配合储料槽轮的开口槽，限定投料量，即可实现定量投料，实现定量投料、封盖等多道工序协同配合，简化了操作繁杂度。

[0017] 优选地，所述联动机构包括第一转动轴、第一齿轮、第二齿轮、丝杆、第一传动装置、换向装置、第二传动装置、第二转动轴；所述第一转动轴通过第一轴承与所述进料通道的侧壁转动连接，所述第一齿轮套接在所述第一转动轴上且限位在所述进料通道的内部腔体中；所述第二齿轮套接在所述第二转动轴上，所述第二转动轴与所述进料通道的侧壁通过第二轴承转动连接，储料槽轮套接在所述第二转动轴上，且所述第二齿轮与所述第一齿轮啮合；所述第二传动装置通过所述换向装置与所述第一传动装置传动，且所述第二传动装置的从动轮套接在所述丝杆上，所述丝杆的一端通过第三轴承与所述进料通道的顶部的一侧壁转动连接，所述丝杆的另一端贯穿所述进料通道的顶部并伸出所述进料通道的顶部的另一侧壁，在所述进料通道的顶部的另一侧壁上开设有通口；所述封口板能伸入至所述通口中且与所述丝杆配合，所述封口板相对所述通口移动能致使所述进料通道的顶部开口开闭。

[0018] 本发明通过以下技术手段解决上述技术问题之二的：一种基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统，包括聚丙烯酰胺研磨机、旋风除尘装置、提气泵、进气管、出料管、出气管、循环管、储料仓、下料通道、间歇下料辊、环形水管、落料通道、折流通道的进料管、中转储料罐；所述进气管的出气端与所述聚丙烯酰胺研磨机的进气口连通，所述出料管的两端分别与所述聚丙烯酰胺研磨机的出料口、所述旋风除尘装置的进料口连通；所述出气管的两端分别与所述旋风除尘装置的出气口、所述循环管的进气端连通，所述循环管的出气端与所述进气管的进气端连通，所述提气泵分别设置在所述循环管、所述进气管上，阀门分别设置在所述循环管、所述进气管上；所述旋风除尘装置的底部通过输料管与所述中转储料罐的

进料口连通;所述中转储料罐中的物料能输送至所述储料仓中,所述储料仓的下端开口,所述下料通道中位置较高的一端位于开口的下方,所述下料通道中位置较低的一端伸入至所述环形水管的环形通孔中;

[0019] 所述环形水管设置在所述落料通道的上方且保证所述环形水管的环形通孔在竖直方向的投影完成落在落料通道的顶部开口区域中;所述环形水管上开设有进水口、出水口,多个所述出水口环绕在所述环形水管上,从所述出水口流出的水能喷射在所述环形水管的环形通孔中;

[0020] 所述落料通道的底部与所述折流通道的顶部相通,进料管与所述折流通道的中段连通;

[0021] 所述间歇下料辊与所述下料通道转动连接,所述间歇下料辊的两端与所述下料通道中对应的侧壁接触或者靠近所述下料通道中对应的侧壁;

[0022] 所述间歇下料辊的截面呈圆缺状,其圆弧段向下时与所述下料通道的内底壁相切、其非圆弧段向下时与所述下料通道的内底壁之间存在空隙。

[0023] 本实施例通过将待研磨的聚丙烯酰胺粉末通过聚丙烯酰胺研磨机的进料口投入至聚丙烯酰胺研磨机的研磨仓中,进行研磨。研磨后,通过开启各个提气泵、循环管中最靠近进气管位置的阀门关闭,其他阀门均开启,将外界空气从聚丙烯酰胺研磨机的进气口通过进气管吹入至聚丙烯酰胺研磨机的研磨仓中,将研磨后的聚丙烯酰胺粉末通过出料管吹入至旋风除尘装置中,利用旋风除尘装置的作用,使得研磨后的聚丙烯酰胺粉末沉降在所述旋风除尘装置的底部,被研磨后的聚丙烯酰胺粉末吸湿后的干燥空气从旋风除尘装置的顶部通过出气管进入至循环管,供将下一批研磨后的聚丙烯酰胺粉末吹送至旋风除尘装置使用。干燥空气循环使用时候,关闭进气管上的提气泵、进气管上的阀门,其他提气泵、阀门开启。循环管的出气端位于进气管上的阀门、聚丙烯酰胺研磨机的进气口之间。在研磨过程中进料泵以及进料阀保持关闭。

[0024] 需要储存研磨后的聚丙烯酰胺粉末时,通过关闭各个提气泵、阀门,开启输料管上的进料泵以及进料阀,研磨后的聚丙烯酰胺粉末流入至中转储料罐中缓存。

[0025] 当需要将研磨后的聚丙烯酰胺粉末与石英砂进行混合时候,通过关闭各个提气泵、阀门,开启中转储料罐中与聚丙烯酰胺存储在储料仓连通的喂料管中的进料泵以及进料阀,研磨后的聚丙烯酰胺粉末通过喂料管喂入至聚丙烯酰胺存储在储料仓中,当然本发明也可以不在中转储料罐设置喂料管、进料泵,只是在中转储料罐的出口设置进料阀,需要研磨后的聚丙烯酰胺粉末与石英砂进行混合时候,开启中转储料罐的出口的进料阀,将研磨后的聚丙烯酰胺粉末取出后,人工喂入至储料仓中。在重力的作用下,聚丙烯酰胺通过储料仓的下端开口沿着下料通道导向(自上而下)流动;当间歇下料辊转动至其圆弧段与下料通道的内底壁相切时,间歇下料辊形成挡料板,将聚丙烯酰胺隔挡在下料通道中;当间歇下料辊转动至其非圆弧与下料通道的内底壁相对时,其与下料通道的内底壁之间存在空隙,部分聚丙烯酰胺通过空隙流入至环形水管的环形通孔中,实现了聚丙烯酰胺分批次、间歇下料。向环形水管上的进水口注入水,进水口通过多个出水口喷射在该批次的聚丙烯酰胺上,然后一同通过落料通道,进入至折流通道中,聚丙烯酰胺在折流通道中折流与水进行预混合,通过提料泵将石英砂以及其他助剂从进料管送入至折流通道的中段,与含水聚丙烯酰胺一同混合,从混合后从折流通道的底部流出,完成混合,混合后的支撑剂可以通过管体

直接输送至施工处。

[0026] 由于聚丙烯酰胺本身吸湿性较强,若每次均采用新鲜的空气对研磨后的聚丙烯酰胺粉末进行吹送,会导致每一批次研磨后的聚丙烯酰胺粉末含水量均较大。本发明采用循环送风的方式,仅对第一批研磨后的聚丙烯酰胺粉末进行新鲜空气的吹送,经第一批研磨后的聚丙烯酰胺粉末吸湿后的干燥空气通过循环管循环送至进气管,实现干燥空气的重复送料,解决了后续批次聚丙烯酰胺粉末吸湿的问题。由于研磨后的聚丙烯酰胺粉末在与空气混合时,一部分聚丙烯酰胺粉末会悬浮在空气中,本发明的基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统,仅通入一次新鲜空气即可,减少了因每次新鲜空气吹入而带出研磨后的聚丙烯酰胺粉末的量。

[0027] 本发明实现了储料仓中的聚丙烯酰胺分批次、间歇流入至环形水管的环形通孔中,与喷射其中的水进行预混合,如此,避免了大批量的聚丙烯酰胺直接与大量的水直接混合而导致的团聚、粘稠度大等问题。本发明通过多个出水口环绕在环形水管上,保证流入至环形水管的环形通孔中的聚丙烯酰胺能充分接触到水、减少或者避免未能接触水的死角出现;通过折流通道能延长聚丙烯酰胺与水的预混合时间以及程度,保证后续与石英砂等充分混合。

[0028] 优选地,所述聚丙烯酰胺研磨机包括聚丙烯酰胺研磨机本体以及进料装置,所述进料装置设置在所述聚丙烯酰胺研磨机本体的进料口处;

[0029] 所述进料装置包括进料通道、储料槽轮、封口板、联动机构;所述进料通道上下导通,其底部与所述聚丙烯酰胺研磨机本体的进料口连通;所述储料槽轮限位在所述进料通道的内部腔体中且与所述进料通道转动连接,所述封口板与所述进料通道的顶部滑动配合;

[0030] 所述联动机构用以带动所述储料槽轮、封口板联动,并保证所述储料槽轮转动至其开口槽朝下时能致使所述封口板滑动至闭合所述进料通道的顶部,所述储料槽轮转动至其开口槽朝上时能致使所述封口板滑动至所述进料通道的顶部开口。

[0031] 优选地,所述联动机构包括第一转动轴、第一齿轮、第二齿轮、丝杆、第一传动装置、换向装置、第二传动装置、第二转动轴;所述第一转动轴通过第一轴承与所述进料通道的侧壁转动连接,所述第一齿轮套接在所述第一转动轴上且限位在所述进料通道的内部腔体中;所述第二齿轮套接在所述第二转动轴上,所述第二转动轴与所述进料通道的侧壁通过第二轴承转动连接,储料槽轮套接在所述第二转动轴上,且所述第二齿轮与所述第一齿轮啮合;所述第二传动装置通过所述换向装置与所述第一传动装置传动,且所述第二传动装置的从动轮套接在所述丝杆上,所述丝杆的一端通过第三轴承与所述进料通道的顶部的一侧壁转动连接,所述丝杆的另一端贯穿所述进料通道的顶部并伸出所述进料通道的顶部的另一侧壁,在所述进料通道的顶部的另一侧壁上开设有通口;所述封口板能伸入至所述通口中且与所述丝杆配合,所述封口板相对所述通口移动能致使所述进料通道的顶部开口开闭。

[0032] 优选地,所述第一传动装置包括第一主动轮、第一从动轮、第一皮带;所述第二传动装置包括第二主动轮、第二从动轮、第二皮带;所述换向装置包括第一锥形轮、第二锥形轮;

[0033] 所述第一主动轮套接在所述第一转动轴上,所述第一从动轮套接在所述第四转动

轴上,所述第一皮带套接在所述第一主动轮、第一从动轮之间;所述第一锥形轮套设在所述第四转动轴上且与所述第二锥形轮啮合;所述第二锥形轮套接在所述第五转动轴上,所述第二主动轮套接在所述第五转动轴上且通过第二皮带与套接在所述丝杆上的第二从动轮联动。

[0034] 优选地,所述环形水管的顶部开设有与所述环形水管同圆心的环形开口,在所述环形水管中滑动配合有橡胶密封环;

[0035] 所述环形水管的内侧包括开设有所述出水口的一侧以及与所述一侧相对的另一侧;

[0036] 所述橡胶密封环的一侧与所述环形水管的一侧接触,所述橡胶密封环的另一侧与所述环形水管中的另一侧之间存在空隙;

[0037] 橡胶密封环的顶部伸出所述环形开口且与所述环形开口密封接触;

[0038] 所述橡胶密封环上开设有与所述出水口一一对应的导水孔,转动所述橡胶密封环能调节所述出水口与所述导水孔之间的错位程度。

[0039] 优选地,在所述环形水管上方设置有转动电机、连接杆,所述转动电机固定端固定在机架上,所述转动电机输出端通过所述连接杆与所述橡胶密封环的顶部伸出所述环形开口的部分连接。

[0040] 优选地,所述间歇下料辊套接在转轴上,所述转轴的两端分别通过轴承与所述下料通道中对应的侧壁转动连接,所述转轴的端部伸出所述下料通道与驱动电机的输出轴连接,所述驱动电机的固定端固定在机架上。

[0041] 优选地,所述旋风除尘装置的数量为两个,两个所述旋风除尘装置通过连接管串联设置。

[0042] 本发明的优点在于:由于聚丙烯酰胺本身吸湿性较强,若每次均采用新鲜的空气对研磨后的聚丙烯酰胺粉末进行吹送,会导致每一批次研磨后的聚丙烯酰胺粉末含水量均较大。本发明采用循环送风的方式,仅对第一批研磨后的聚丙烯酰胺粉末进行新鲜空气的吹送,经第一批研磨后的聚丙烯酰胺粉末吸湿后的干燥空气通过循环管循环送至进气管,实现干燥空气的重复送料,解决了后续批次聚丙烯酰胺粉末吸湿的问题。由于研磨后的聚丙烯酰胺粉末在与空气混合时,一部分聚丙烯酰胺粉末会悬浮在空气中,本发明的基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统,仅通入一次新鲜空气即可,减少了因每次新鲜空气吹入而带出研磨后的聚丙烯酰胺粉末的量。

[0043] 本发明实现了储料仓中的聚丙烯酰胺分批次、间歇流入至环形水管的环形通孔中,与喷射其中的水进行预混合,如此,避免了大批量的聚丙烯酰胺直接与大量的水直接混合而导致的团聚、粘稠度大等问题。本发明通过多个出水口环绕在环形水管上,保证流入至环形水管的环形通孔中的聚丙烯酰胺能充分接触到水、减少或者避免未能接触水的死角出现;通过折流通道的能延长聚丙烯酰胺与水的预混合时间以及程度,保证后续与石英砂等充分混合。

附图说明

[0044] 图1为本发明实施例中基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统的结构示意图。

[0045] 图2为本发明实施例中聚丙烯酰胺研磨机的结构示意图。

- [0046] 图3为本发明实施例中聚丙烯酰胺研磨机在俯视状态下的结构示意图。
- [0047] 图4为本发明中图3的局部放大图。
- [0048] 图5为本发明实施例中环形水管在工作状态下的结构示意图。
- [0049] 图6为本发明实施例中环形水管在俯视状态下的结构示意图。
- [0050] 图7为本发明实施例中落料通道与折流通道在配合状态下的结构示意图。
- [0051] 图8为本发明实施例中环形水管在工作状态下的结构示意图。
- [0052] 图9为本发明实施例中出水口与导水孔在错位状态下的结构示意图。
- [0053] 图10为本发明实施例中环形水管的截图结构示意图。
- [0054] 图11为本发明实施例中环形水与橡胶密封环在配合状态下的结构示意图。
- [0055] 图12为本发明实施例中基于混料机的压裂支撑剂混合装置在侧视状态下的结构示意图。
- [0056] 图13为本发明实施例中下料通道在导料状态下的结构示意图。
- [0057] 图14为本发明实施例中下料通道在在挡料状态下的结构示意图。
- [0058] 图15为本发明中聚丙烯酰胺研磨机本体的结构示意图。

具体实施方式

[0059] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，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作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。

[0060] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0061] 需要说明的是，在本文中，如若存在第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0062] 实施例1

[0063] 如图1所示，本实施例公开一种基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统，包括聚丙烯酰胺研磨机1、旋风除尘装置2、提气泵3、进气管4、出料管5、出气管6、循环管7、储料仓101、下料通道102、间歇下料辊103、环形水管104、落料通道105、折流通道106、进料管10901、中转储料罐10015。进气管4的出气端与聚丙烯酰胺研磨机1的进气口连通，出料管5的两端分别与聚丙烯酰胺研磨机1的出料口、旋风除尘装置2的进料口连通。出气管6的两端分别与旋风除尘装置2的出气口、循环管7的进气端连通，循环管7的出气端与进气管4的进气端连通，提气泵3分别设置在循环管7、进气管4上，阀门8分别设置在循环管7、进气管4上。旋风除尘装置2的底部通过输料管10011与中转储料罐10015的进料口连通；中转储料罐中

的物料能输送至储料仓101中,储料仓101的下端开口,下料通道102中位置较高的一端位于开口的下方,下料通道102中位置较低的一端伸入至环形水管104的环形通孔中。

[0064] 如图13、14所示,进而下料通道102的底部呈倾斜结构。环形水管104设置在落料通道105的上方且保证环形水管104的环形通孔在竖直方向的投影完成落在落料通道105的顶部开口区域中。环形水管104上开设有进水口、多个出水口1042,多个出水口1042环绕在环形水管104上,从出水口1042流出的水能喷射在环形水管104的环形通孔中。落料通道105的底部与折流通道106的顶部相通,进料管10901与折流通道4的中段连通。在输料管10011上设置有进料泵10012以及进料阀10013。

[0065] 间歇下料辊103与下料通道102转动连接,间歇下料辊103的两端与下料通道102中对应的侧壁接触或者靠近下料通道102中对应的侧壁。

[0066] 如图13、14所示,间歇下料辊103的截面呈圆缺状,其圆弧段向下时与下料通道102的内底壁相切、其非圆弧段向下时与下料通道102的内底壁之间存在空隙。

[0067] 如图2、13、14所示,间歇下料辊103套接在转轴10102上,转轴10102的两端分别通过转轴轴承与下料通道102中对应的侧壁转动连接,转轴10102的端部伸出下料通道102与间歇下料辊电机10101的输出轴连接,间歇下料辊电机10101的固定端固定在第二机架。

[0068] 本实施例通过启动间歇下料辊电机10101,带动转轴10102转动,进而带动间歇下料辊103转动。

[0069] 本实施例通过将待研磨的聚丙烯酰胺粉末通过聚丙烯酰胺研磨机1的进料口投入至聚丙烯酰胺研磨机1的研磨仓中,进行研磨。研磨后,通过开启各个提气泵3、循环管7中最靠近进气管4位置的阀门8关闭,其他阀门8均开启,将外界空气从聚丙烯酰胺研磨机1的进气口通过进气管4吹入至聚丙烯酰胺研磨机1的研磨仓中,将研磨后的聚丙烯酰胺粉末通过出料管5吹入至旋风除尘装置2中,利用旋风除尘装置2的作用,使得研磨后的聚丙烯酰胺粉末沉降在所述旋风除尘装置2的底部,被研磨后的聚丙烯酰胺粉末吸湿后的干燥空气从旋风除尘装置2的顶部通过出气管6进入至循环管7,供将下一批研磨后的聚丙烯酰胺粉末吹送至旋风除尘装置2使用。干燥空气循环使用时候,关闭进气管4上的提气泵3、进气管4上的阀门8,其他提气泵3、阀门8开启。循环管7的出气端位于进气管4上的阀门8、聚丙烯酰胺研磨机1的进气口之间。在研磨过程中进料泵10012以及进料阀10013保持关闭。

[0070] 需要储存研磨后的聚丙烯酰胺粉末时,通过关闭各个提气泵3、阀门8,开启输料管10011上的进料泵10012以及进料阀10013,研磨后的聚丙烯酰胺粉末流入至中转储料罐10015中缓存。

[0071] 当需要将研磨后的聚丙烯酰胺粉末与石英砂进行混合时候,通过关闭各个提气泵3、阀门8,开启中转储料罐10015中与聚丙烯酰胺存储在储料仓101连通的喂料管10014中的进料泵10012以及进料阀10013,研磨后的聚丙烯酰胺粉末通过喂料管10014喂入至聚丙烯酰胺存储在储料仓101中,当然本发明也可以不在中转储料罐10015设置喂料管10014、进料泵10012,只是在中转储料罐10015的出口设置进料阀10013,需要研磨后的聚丙烯酰胺粉末与石英砂进行混合时候,开启中转储料罐10015的出口的进料阀10013,将研磨后的聚丙烯酰胺粉末取出后,人工喂入至储料仓101中。在重力的作用下,聚丙烯酰胺通过储料仓101的下端开口沿着下料通道102导向(自上而下)流动;当间歇下料辊103转动至其圆弧段与下料通道102的内底壁相切时,间歇下料辊103形成挡料板,将聚丙烯酰胺隔挡在下料通道102

中;当间歇下料辊103转动至其非圆弧与下料通道102的内底壁相对时,其与下料通道102的内底壁之间存在空隙,部分聚丙烯酰胺通过空隙流入至环形水管104的环形通孔中,实现了聚丙烯酰胺分批次、间歇下料。向环形水管104上的进水口注入水,进水口通过多个出水口1042喷射在该批次的聚丙烯酰胺上,然后一同通过落料通道105,进入至折流通道106中,聚丙烯酰胺在折流通道106中折流与水进行预混合,通过提料泵将石英砂以及其他助剂从进料管10901送入至折流通道4的中段,与含水聚丙烯酰胺一同混合,从混合后从折流通道4的底部流出,完成混合,混合后的支撑剂可以通过管体直接输送至施工处。

[0072] 由于聚丙烯酰胺本身吸湿性较强,若每次均采用新鲜的空气对研磨后的聚丙烯酰胺粉末进行吹送,会导致每一批次研磨后的聚丙烯酰胺粉末含水量均较大。本发明采用循环送风的方式,仅对第一批研磨后的聚丙烯酰胺粉末进行新鲜空气的吹送,经第一批研磨后的聚丙烯酰胺粉末吸湿后的干燥空气通过循环管7循环送至进气管4,实现干燥空气的重复送料,解决了后续批次聚丙烯酰胺粉末吸湿的问题。由于研磨后的聚丙烯酰胺粉末在与空气混合时,一部分聚丙烯酰胺粉末会悬浮在空气中,本发明的基于聚丙烯酰胺粉末的支撑剂混合系统,仅通入一次新鲜空气即可,减少了因每次新鲜空气吹入而带出研磨后的聚丙烯酰胺粉末的量。

[0073] 本发明实现了储料仓101中的聚丙烯酰胺分批次、间歇流入至环形水管104的环形通孔中,与喷射其中的水进行预混合,如此,避免了大批量的聚丙烯酰胺直接与大量的水直接混合而导致的团聚、粘稠度大等问题。本发明通过多个出水口1042环绕在环形水管104上,保证流入至环形水管104的环形通孔中的聚丙烯酰胺能充分接触到水、减少或者避免未能接触水的死角出现;通过折流通道106能延长聚丙烯酰胺与水的预混合时间以及程度,保证后续与石英砂等充分混合。

[0074] 如图2所示,优选地,进水口为多个,每一个进水口均与进水管108连通,在进水管108上安装有泵。通过泵的抽提作用,将水源抽入至环形水管104中。

[0075] 如图7所示,优选地,落料通道105的下料腔体呈上宽下窄的圆台状。上宽下窄的圆台状的下料腔体,能方便含水聚丙烯酰胺集中、精准落料。

[0076] 如图7所示,优选地,折流通道106包括通道本体以及折流板1061。多个折流板1061自上而下错位分布在通道本体中。含水聚丙烯酰胺在多个折流板1061的作用下,自上而下呈蛇形流动、混合。

[0077] 优选地,针对实际工况的不同,如装置的总长度,本发明可以在各个管体如进气管4、出料管5、出气管6、循环管7多处设置提气泵3,保证空气的吹送强度。

[0078] 如图2-4所示,本实施例还公开一种优选地聚丙烯酰胺研磨机1,包括聚丙烯酰胺研磨机本体11以及进料装置,进料装置设置在聚丙烯酰胺研磨机本体11的进料口处。

[0079] 进料装置包括进料通道121、储料槽轮122、封口板123、联动机构。进料通道121上下导通,其底部与聚丙烯酰胺研磨机本体11的进料口连通。储料槽轮122限位在进料通道121的内部腔体中且与进料通道121转动连接,封口板123与进料通道121的顶部滑动配合。联动机构用以带动储料槽轮122、封口板123联动,储料槽轮122上开设有开口槽1221,并保证储料槽轮122转动至其开口槽1221朝下时能致使封口板123滑动至闭合进料通道121的顶部,储料槽轮122转动至其开口槽1221朝上时能致使封口板123滑动至进料通道121的顶部开口。

[0080] 联动机构包括第一转动轴1241、第一齿轮1242、第二齿轮1243、丝杆1244、第一传动装置、换向装置、第二传动装置、第二转动轴。第一转动轴1241通过第一轴承与进料通道121的侧壁转动连接,第一齿轮1242套接在第一转动轴1241上且限位在进料通道121的内部腔体中。第二齿轮1243套接在第二转动轴上,储料槽轮122套接在第二转动轴上。第二转动轴与进料通道121的侧壁通过第二轴承转动连接,且第二齿轮1243与第一齿轮1242啮合。第二传动装置通过换向装置与第一传动装置传动,且第二传动装置的从动轮套接在丝杆1244上,丝杆1244的一端通过第三轴承与进料通道121的顶部的一侧壁转动连接,丝杆1244的另一端贯穿进料通道121的顶部开口并伸出进料通道121的顶部的另一侧壁,在进料通道121的顶部的另一侧壁上开设有通口。封口板123能伸入至通口中且与丝杆1244配合,封口板123相对通口移动能致使进料通道121的顶部开口开闭。

[0081] 第一传动装置包括第一主动轮12461、第一从动轮12462、第一皮带12463。第二传动装置包括第二主动轮12471、第二从动轮12472、第二皮带12473。换向装置包括第一锥形轮12481、第二锥形轮12482。

[0082] 第一主动轮12461套接在第一转动轴1241上,第一从动轮12462套接在第四转动轴12491上,第一皮带12463套接在第一主动轮12461、第一从动轮12462之间。第一锥形轮12481套设在第四转动轴12491上且与第二锥形轮12482啮合,第四转动轴12491上通过第四轴承与第一机架转动连接。第二锥形轮12482套接在第五转动轴12492上,第二主动轮12471套接在第五转动轴12492上且通过第二皮带12473与套接在丝杆1244上的第二从动轮12472联动。第五转动轴12492通过第五轴承与聚丙烯酰胺研磨机本体11转动连接。

[0083] 本实施例通过转动第一转动轴1241,具体可以通过手摇或者电机带动其转动,第一转动轴1241转动带动第一齿轮1242转动,带动与第一齿轮1242啮合的第二齿轮1243转动,带动第二转动轴转动,带动储料槽轮122转动;同时第一转动轴1241转动带动第一主动轮12461转动,通过第一皮带12463传动,带动第一从动轮12462转动,带动第四转动轴12491转动,带动第一锥形轮12481转动,带动与第一锥形轮12481啮合的第二锥形轮12482转动,通过第二锥形轮12482换向,带动第五转动轴12492转动,带动第二主动轮12471转动,通过第二皮带12473传动,带动第二从动轮12472转动,带动丝杆1244转动,带动封口板123沿着丝杆1244的导向方向滑动,即封口板123相对通口移动。

[0084] 由于储料槽轮122转动至其开口槽1221朝下时能致使封口板123滑动至闭合进料通道121的顶部,储料槽轮122转动至其开口槽1221朝上时能致使封口板123滑动至进料通道121的顶部开口。

[0085] 本发明通过正向转动第一转动轴1241,调整储料槽轮122转动至其开口槽1221朝上时候,此时进料通道121的顶部是开口的,此时,将需要研磨的聚丙烯酰胺投入至开口槽1221中,然后反向转动第一转动轴1241,当储料槽轮122转动至其开口槽1221朝下时候,开口槽中的需要研磨的聚丙烯酰胺落入至聚丙烯酰胺研磨机本体11的研磨仓中,而此时封口板123滑动至闭合进料通道121的顶部,保证需要研磨的聚丙烯酰胺在密封的条件下进行研磨,防止外界灰尘的进入以及减少安全隐患。研磨后,通过空气一次或者多次循环吹送,将当前批次研磨后的聚丙烯酰胺粉末吹送沉降后,再正向转动第一转动轴1241,实现储料槽轮122转动至其开口槽1221朝上而封口板123滑动至进料通道121的顶部开口,供下次投料使用。

[0086] 需要说明的是,本领域普通技术人员在采用本发明的结构,针对不同的工况,仅仅调节本实施例各个部件的规格如各个齿轮的尺寸、丝杆的螺旋方向、丝杆的长度等来满足不同型号、规格的设备的需要,应该在本发明的保护范围内。

[0087] 实施例2

[0088] 如图2所示,本实施例与上述实施例的区别在于,丝杆1244的数量为两根,对称设置在进料通道121的顶部的两端。第二传动装置的从动轮(第二从动轮12472)套接在其中的一根丝杆1244上。两个丝杆1244通过第三传动装置联动。

[0089] 第三传动装置包括第一动轮12401、第二动轮12402、第三皮带12403,第一动轮12401、第二动轮12402分别套接在对应的丝杆1244上,第三皮带12403套设在第一动轮12401、第二动轮12402上。

[0090] 通过设置两根丝杆1244,保证封口板123运动的平稳性。

[0091] 实施例3

[0092] 本实施例与上述实施例的区别在于,本发明的阀门8不限于设置在进气管4的进气端处、循环管7上,针对实际工况的不同,如装置的总长度,本发明可以在各个管体如进气管4、出料管5、出气管6、循环管7多处设置阀门8。

[0093] 优选地,本发明在采用进料装置喂料时,各个提气泵3、阀门8保持关闭,干燥空气优选存留在循环管7中。本发明的提气泵3也可以采用现有技术的风机代替。

[0094] 实施例4

[0095] 本实施例与上述实施例的区别在于,在封口板123的侧周面还设置密封条。进而提高封口板123闭合后的密封性。

[0096] 实施例5

[0097] 如图1所示,旋风除尘装置2的数量为两个,两个旋风除尘装置2通过连接管9串联设置。通过设置多个旋风除尘装置2,来提高研磨后的聚丙烯酰胺的收集效率。本发明的旋风除尘装置2为现有技术。

[0098] 实施例6

[0099] 如图12所示,本实施例与上述实施例的区别在于:还包括混料机107,在折流通道106、折混料机107之间设置有第一导向板1091、第二导向板1092。第一导向板1091、第二导向板1092形成顶部开口较大、底部开口较小的导向通道。从折流通道106底部流出的物料能通过导向通道流入至折混料机107中。

[0100] 第一导向板1091、第二导向板1092形成倒八字导向通道,方便预混合后的含水聚丙烯酰胺集中、精准落料至折混料机107中。

[0101] 本实施例提供一种具体的折混料机107结构,包括开口向上的混料仓1071、搅拌装置,搅拌装置用以对混料仓1071中的物料进行搅拌。当然,采用现有技术其他折混料机107应用在本发明的技术方案中,也应该在本发明的保护范围内。如专利申请201820781616.0公开的一种石油压裂支撑剂生产用混合装置。

[0102] 搅拌装置包括搅拌电机10721、搅拌桨10722。搅拌电机10721的固定端固定在第二机架上,搅拌电机10721的输出端与搅拌桨10722连接,搅拌桨10722伸入至混料仓1071中。通过启动搅拌电机10721,带动搅拌桨10722转动,对混料仓1071中的物料进行混合。

[0103] 为了进一步提高混合的程度,本发明将从折流通道4的底部流出的物料落入至折

混料机107中,进行二次混合。

[0104] 实施例7

[0105] 如图9-11所示,本实施例与上述实施例的区别在于:环形水管104的顶部开设有与环形水管104同圆心的环形开口,在环形水管104中滑动配合有橡胶密封环1041。

[0106] 如图7所示,环形水管104的内侧包括开设有出水口1042的一侧以及与所述一侧相对的另一侧。

[0107] 橡胶密封环1041的一侧与环形水管104的一侧接触,橡胶密封环1041的另一侧与环形水管104中的另一侧之间存在空隙。

[0108] 橡胶密封环1041的顶部伸出环形开口且与环形开口密封接触。

[0109] 橡胶密封环1041上开设有与出水口1042一一对应的导水孔10411,转动橡胶密封环1041能调节出水口1042与导水孔10411之间的错位程度。

[0110] 如图6所示,在环形水管104上方设置有转动电机10431、连接杆10432,转动电机10431固定端固定在第二机架上,转动电机10431输出端通过连接杆10432与橡胶密封环1041的顶部伸出环形开口的部分连接。

[0111] 本实施例通过启动转动电机10431,转动电机10431转动设定角度,带动连接杆10432转动设定角度,带动橡胶密封环1041在环形水管104中转动设定角度,从而调节出水口1042与导水孔10411之间的错位程度,进而调节单位时间喷射的水量,进而满足对不同量聚丙烯酰胺配比不同的水量。

[0112] 实施例8

[0113] 如图15所示,本实施例与上述实施例的区别在于,聚丙烯酰胺研磨机本体11包括为卧式研磨机本体,包括驱动电机111、连接轴112、刀片113、壳体。驱动电机111的输出轴与连接轴112的一端连接,连接轴112的另一端伸入至壳体的内部腔体(即研磨仓)中,刀片113套设在连接轴112上。

[0114] 优选地,所述刀片113呈螺旋结构。如图2、5所示,在壳体上开设有进气口1141、出料口1142,进气口1141与进气管4连通,出料口1142与出料管5连通。

[0115] 其他现有技术的卧式研磨机本体、或者立式研磨机本体应用在本发明的技术方案中也应该在本发明的保护范围内。

[0116] 需要说明的是,在本文中,如若存在第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0117] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

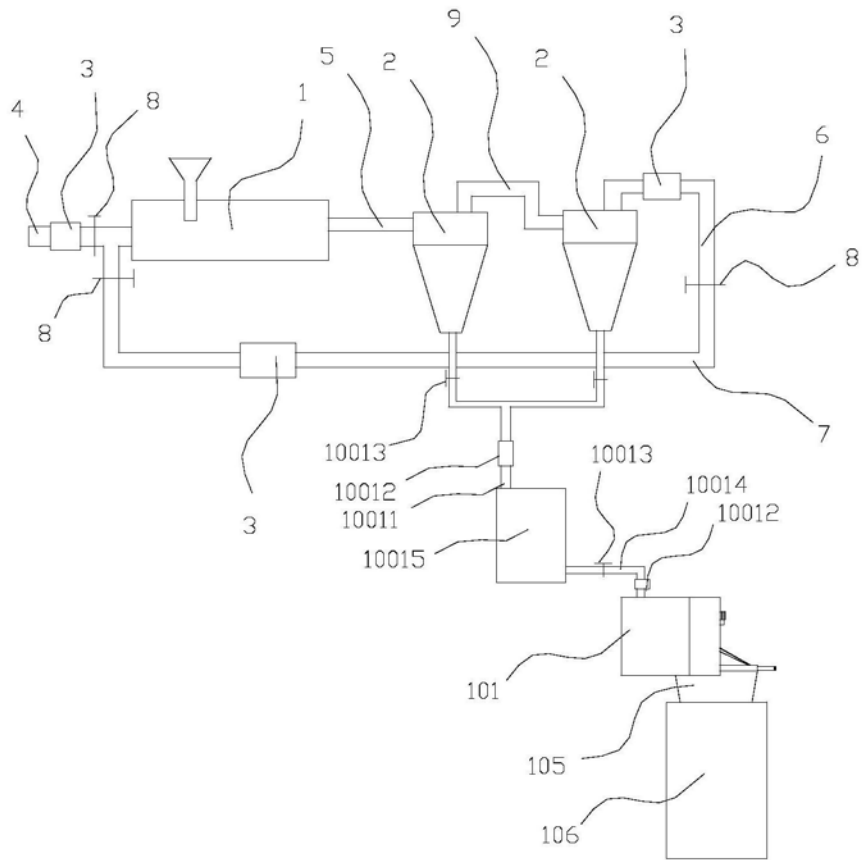


图1

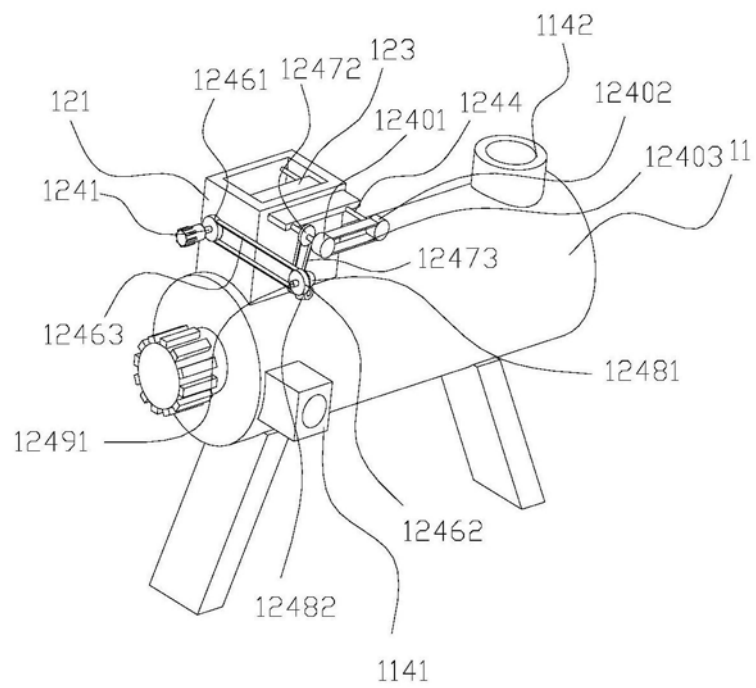


图2

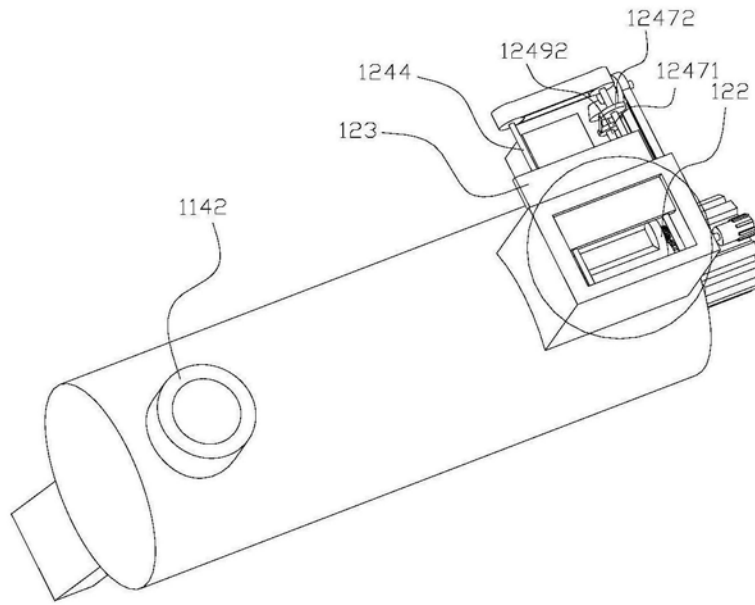


图3

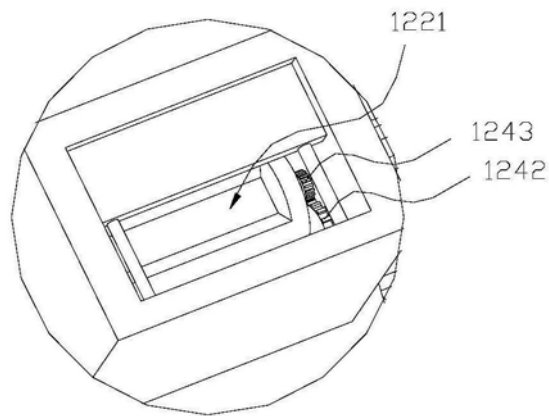


图4

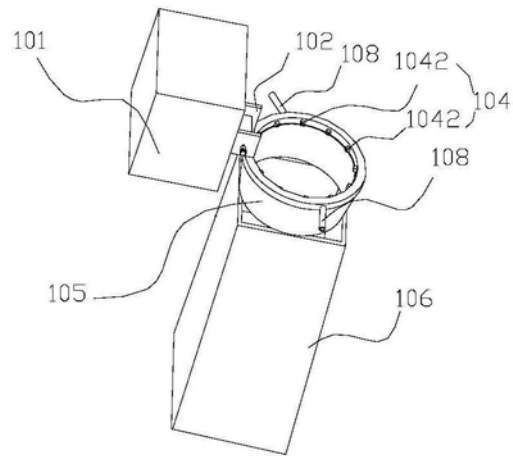


图5

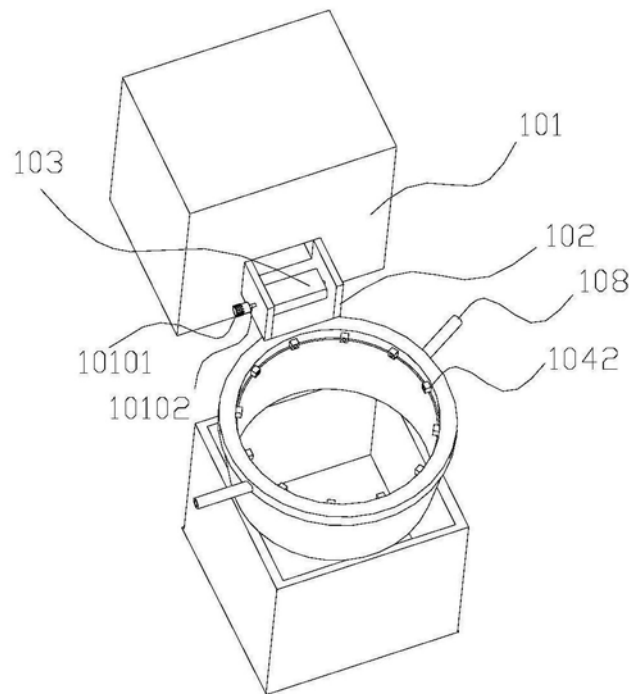


图6

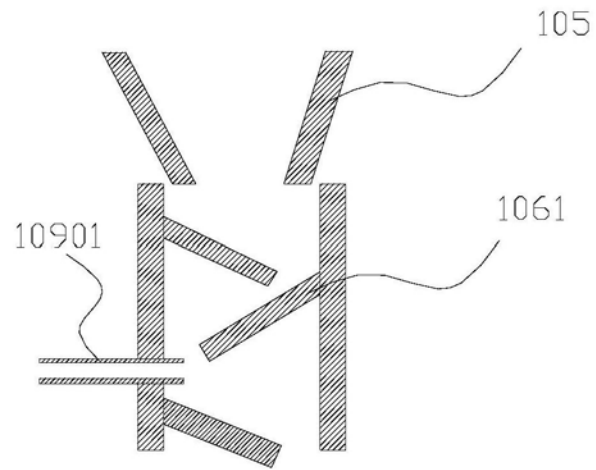


图7

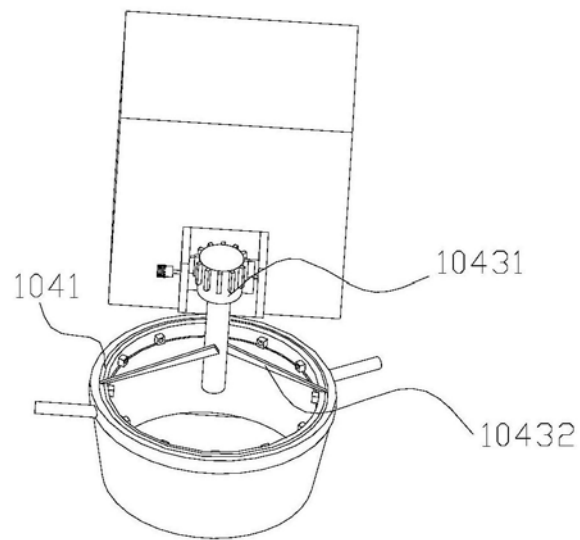


图8

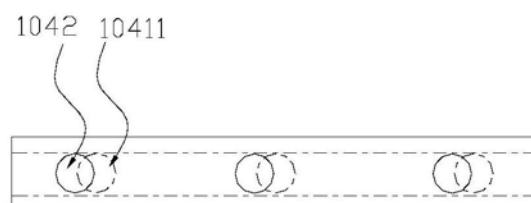


图9

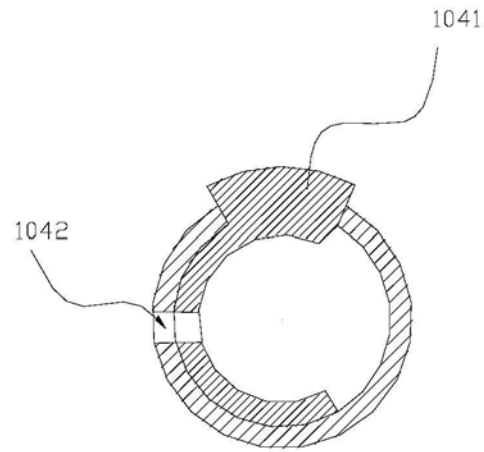


图10

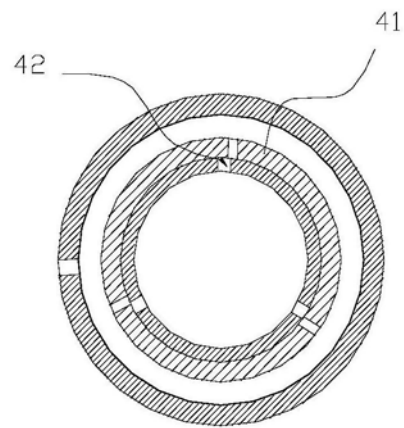


图11

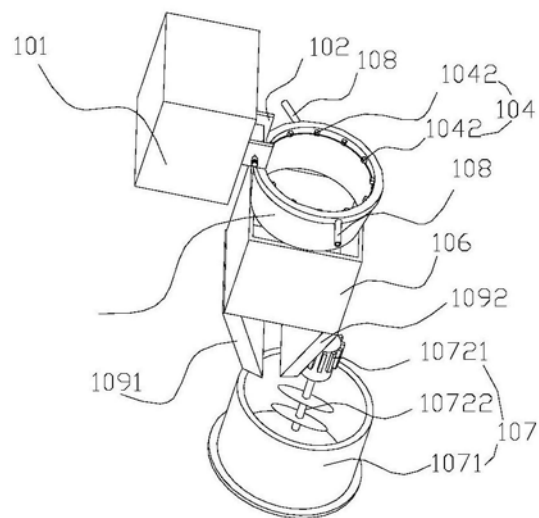


图12

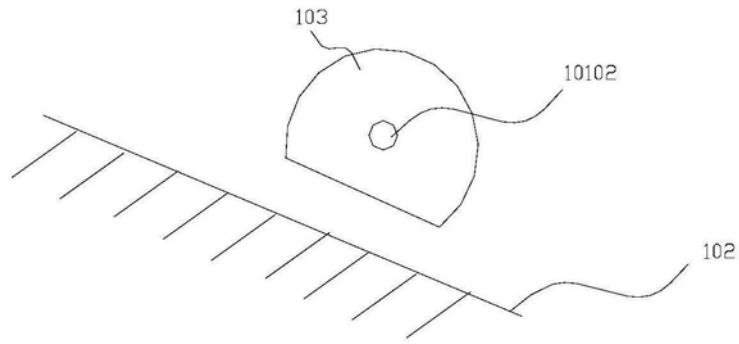


图13

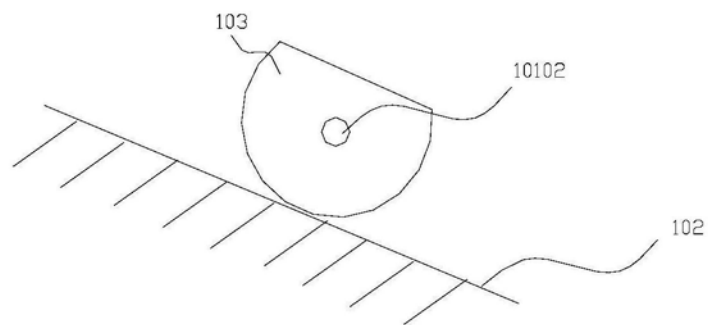


图14

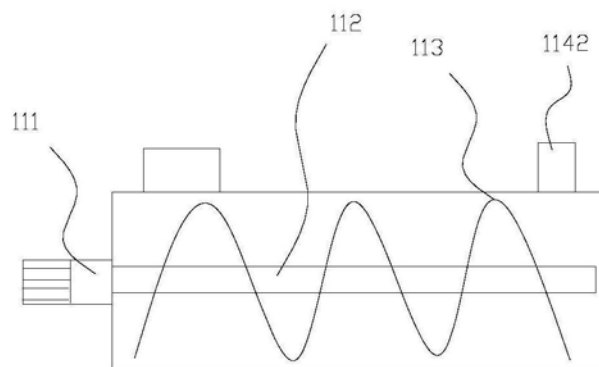


图15