(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 110578131 A
(43)申请公布日 2019.12.17

(21)申请号 201910991231.6

(22)申请日 2019.10.18

(71)申请人 永固集团股份有限公司
地址 325600 浙江省温州市乐清市经济开发区纬二十路328号

(72)发明人 杜挺 郑革 方伟 任永琼 周林 唐静 余乃铨 陈敏

(74)专利代理机构 济南瑞宸知识产权代理有限公司 37268
代理人 伦文知

(51)Int.Cl.
C23C 16/40(2006.01)
C23C 16/48(2006.01)
C23C 16/52(2006.01)

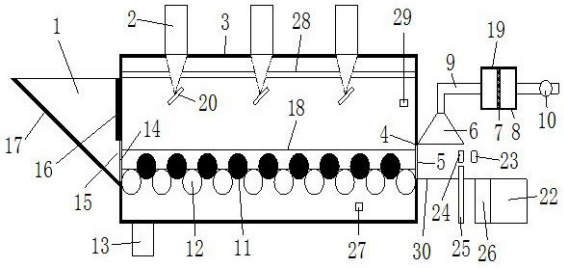
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线及生产工艺

(57)摘要

本发明提供了一种防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线及生产工艺，所述流水线包括控制器和工作室，工作室的外侧位于进料口处设有单层进料装置，工作室内均匀设有多个相互平行的逆向输送辊，各逆向输送辊上自进料口向出料口形成有S形输送轨道，工作室的顶部沿逆向输送辊的输送方向设置有多个激光器，各激光器的焦点位置处设置可放置硅基片或铝基片的靶材座，工作室的底部设置有氧气入口，工作室的出料口端连通有空气过滤装置，工作室中位于出料口处设置有不良品检测装置。在该流水线上采用该生产工艺处理后的球形部件的表面可形成致密不导电的陶瓷膜，实现球形部件表面绝缘层的一次制备、质量的自动检测及良废产品的自动分类。



CN 110578131 A

1.一种防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线,其特征是:它包括控制器和工作室,所述工作室的两相对侧分别设置有进料口和出料口,所述工作室的外侧位于进料口处设置有单层进料装置,所述工作室内自进料口向出料口均匀设置有多个相互平行的逆向输送辊,且相邻两逆向输送辊之间的间距小于球形部件的直径,各逆向输送辊上自进料口向出料口形成有S形输送轨道,所述工作室的顶部沿逆向输送辊的输送方向设置有多个激光器,所述激光器与控制器电连接,所述工作室内位于各各激光器的焦点位置处固连有可放置硅基片或铝基片的靶材座,所述靶材座与水平面之间呈45°-75°的夹角,所述工作室的底部设置有氧气入口,所述工作室的出料口端连通有空气过滤装置,所述工作室中位于出料口处设置有不良品检测装置。

2.根据权利要求1所述的防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线,其特征是:所述工作室内设置有氧气浓度测试仪和热电偶传感器,所述工作室内位于硅基片或铝基片的上方设置有加热棒,所述氧气浓度测试仪、热电偶传感器和加热棒分别与控制器电连接。

3.根据权利要求2所述的防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线,其特征是:所述空气过滤装置包括设置在出料口上方的集气罩,所述集气罩上连接有输气管,所述输气管上沿气体的运行方向顺次设置有过滤箱体和风机,所述风机与控制器电连接,所述过滤箱体内设置有过滤网。

4.根据权利要求3所述的防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线,其特征是:所述单层进料装置包括延伸至进料口处的倾斜导料板,所述倾斜导料板的上端固连有挡板,所述挡板与倾斜导料板形成上端开口的料斗,且挡板中与进料口位置对应处的下端与倾斜导料板之间形成供单个球形部件通过的下料口。

5.根据权利要求4所述的防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线,其特征是:所述工作室外位于出料口端连接有送料皮带,所述送料皮带的出料端设置有成品收料箱,所述送料皮带的一侧设置有不良品收料箱。

6.根据权利要求5所述的防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线,其特征是:所述不良品检测装置包括产品定位机构和位于产品定位机构上方的测厚机械手臂和不良品夹持机械手臂,所述测厚机械手臂上固连有测厚仪,且测厚机械手臂与产品定位机构上下对正,所述送料皮带的一侧与测厚仪和产品定位机构位置对应处设置有位置传感器,其中,所述产品定位机构为设置于送料皮带中部上方的夹持机械手臂或竖向电磁吸盘,所述测厚机械手臂、不良品夹持机械手臂、夹持机械手臂、竖向电磁吸盘和位置传感器分别与控制器电连接。

7.根据权利要求6所述的防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线,其特征是:所述激光器为绿光激光器、光纤激光器或紫外激光器,所述氧气入口位于工作室底部靠近进料口的一端。

8.根据权利要求7所述的防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线,其特征是:每个逆向输送辊上设置有一组隔板,各逆向输送辊上的隔板顺次对接形成S形输送轨道。

9.根据权利要求8所述的防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线,其特征是:所述进料口和出料口处分别设置有柔性阻隔幕帘。

10.一种如权利要求2-9任一权利要求所述的防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线的生产工艺,其特征是:它包括如下步骤:

(1)通过氧气入口向工作室内通入氧气,通过氧气浓度测试仪对工作室内的氧气含量进行检测,通过热电偶传感器对工作室内的温度进行检测,当工作室内氧气浓度达到90%后,通过加热棒对工作室内的气体环境进行加热,采用热电偶传感器控制工作室内的温度在500℃-600℃之间,打开激光器和风机;

(2)调整激光器的功率和离焦量,使激光器照射下的硅基片或铝基片产生升华现象;

(3)球形部件经除油、除锈和烘干处理后,在2小时内送至料斗内,料斗内的球形部件沿倾斜导料板逐个进入工作室内的逆向输送辊上,并随逆向输送辊逐渐向出料口处移动;

(4)升华后的硅蒸汽或铝蒸汽与工作室内的氧气反应生成或,或冷却沉积到不断滚动的球形部件表面,形成致密不导电的陶瓷膜,陶瓷膜的厚度为2-5μm;

(5)表面形成陶瓷膜的球形部件运行至出料口处时,通过不良品检测装置对该球形部件进行检测,如果合格,则输出至成品收料箱,如果不合格,则输出至不良品收料箱。

防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线及生产工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线及生产工艺,属于球形部件的表面处理技术领域。

背景技术

[0002] 由于架空绝缘导线无地线,遭受雷击时时常会发生断线故障,当前使用的多腔防雷器的引弧棒中,球形部件(不锈钢珠)间10μm-15μm间隙释放雷击带来的高电压,而安装时球形部件之间以及球形部件与放电棒之间的间隙靠人工保证,无法保证安装间隙的精度,这就是现有技术所存在的不足之处。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题,就是针对现有技术所存在的不足,而提供一种防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线及生产工艺,在该流水线上采用该生产工艺处理后的球形部件的表面可以形成致密不导电的陶瓷膜,通过该陶瓷膜提供的高电阻能力,实现球形部件的无间隙安装,从根本上解决现有技术中人工安装的质量不可控问题,并实现自动化流水作业。

[0004] 本方案是通过如下技术措施来实现的:该防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线包括控制器和工作室,所述工作室的两相对侧分别设置有进料口和出料口,所述工作室的外侧位于进料口处设置有单层进料装置,所述工作室内自进料口向出料口均匀设置有多个相互平行的逆向输送辊,且相邻两逆向输送辊之间的间距小于球形部件的直径,各逆向输送辊上自进料口向出料口形成有S形输送轨道,所述工作室的顶部沿逆向输送辊的输送方向设置有多个激光器,所述激光器与控制器电连接,所述工作室内位于各各激光器的焦点位置处固连有可放置硅基片或铝基片的靶材座,所述靶材座与水平面之间呈45°-75°的夹角,所述工作室的底部设置有氧气入口,所述工作室的出料口端连通有空气过滤装置,所述工作室中位于出料口处设置有不良品检测装置。

[0005] 优选地,所述工作室内设置有氧气浓度测试仪和热电偶传感器,所述工作室内位于硅基片或铝基片的上方设置有加热棒,所述氧气浓度测试仪、热电偶传感器和加热棒分别与控制器电连接。

[0006] 优选地,所述空气过滤装置包括设置在出料口上方的集气罩,所述集气罩上连接有输气管,所述输气管上沿气体的运行方向顺次设置有过滤箱体和风机,所述风机与控制器电连接,所述过滤箱体内设置有过滤网。

[0007] 优选地,所述单层进料装置包括延伸至进料口处的倾斜导料板,所述倾斜导料板的上端固连有挡板,所述挡板与倾斜导料板形成上端开口的料斗,且挡板中与进料口位置对应处的下端与倾斜导料板之间形成供单个球形部件通过的下料口。

[0008] 优选地,所述工作室外位于出料口端连接有送料皮带,所述送料皮带的出料端设置有成品收料箱,所述送料皮带的一侧设置有不良品收料箱。

[0009] 优选地，所述不良品检测装置包括产品定位机构和位于产品定位机构上方的测厚机械手臂和不良品夹持机械手臂，所述测厚机械手臂上固连有测厚仪，且测厚机械手臂与产品定位机构上下对正，所述送料皮带的一侧与测厚仪和产品定位机构位置对应处设置有位置传感器，其中，所述产品定位机构为设置于送料皮带中部上方的夹持机械手臂或竖向电磁吸盘，所述测厚机械手臂、不良品夹持机械手臂、夹持机械手臂、竖向电磁吸盘和位置传感器分别与控制器电连接。

[0010] 优选地，所述激光器为绿光激光器、光纤激光器或紫外激光器，所述氧气入口位于工作室底部靠近进料口的一端。

[0011] 优选地，每个逆向输送辊上设置有一组隔板，各逆向输送辊上的隔板顺次对接形成S形输送轨道。

[0012] 优选地，所述进料口和出料口处分别设置有柔性阻隔幕帘。

[0013] 本发明还提供了一种具有至少一种上述技术特征的防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线的生产工艺，它包括如下步骤：

(1)通过氧气入口向工作室内通入氧气，通过氧气浓度测试仪对工作室内的氧气含量进行检测，通过热电偶传感器对工作室内的温度进行检测，当工作室内氧气浓度达到90%后，通过加热棒对工作室内的气体环境进行加热，采用热电偶传感器控制工作室内的温度在500℃-600℃之间，打开激光器和风机；

(2)调整激光器的功率和离焦量，使激光器照射下的硅基片或铝基片产生升华现象；

(3)球形部件经除油、除锈和烘干处理后，在2小时内送至料斗内，料斗内的球形部件沿倾斜导料板逐个进入工作室内的逆向输送辊上，并随逆向输送辊逐渐向出料口处移动；

(4)升华后的硅蒸汽或铝蒸汽与工作室内的氧气反应生成或，或冷却沉积到不断滚动的球形部件表面，形成致密不导电的陶瓷膜，陶瓷膜的厚度为2-5μm；

(5)表面形成陶瓷膜的球形部件运行至出料口处时，通过不良品检测装置对该球形部件进行检测，如果合格，则输出至成品收料箱，如果不合格，则输出至不良品收料箱。

[0014] 本发明的有益效果可根据对上述方案的叙述得知，该防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线及其生产工艺中，通过激光器的照射使硅基片或铝基片产生升华现象，升华后的硅蒸汽或铝蒸汽与工作室内的氧气反应生成或，或冷却沉积到不断滚动的球形部件的表面，形成致密不导电的陶瓷膜，陶瓷膜可以对球形部件进行有效严密的包裹，可以从根本上防止球形部件置于空气中出现氧化锈蚀的现象，并通过该陶瓷膜提供的高电阻能力，实现球形部件的无间隙安装，从根本上解决了现有技术中人工安装的质量不可控问题，并实现自动化流水作业，即可实现球形部件表面绝缘层的一次制备、质量的自动检测及良废产品的自动分类。由此可见，本发明与现有技术相比，具有突出的实质性特点和显著的进步，其实施的有益效果也是显而易见的。

附图说明

[0015] 图1为本发明具体实施方式的结构示意图。

[0016] 图2为S形输送轨道在逆向输送辊上的布置示意图。

[0017] 图3为防雷器的结构示意图。

[0018] 图4为引弧棒的结构示意图。

[0019] 图中，1-料斗，2-激光器，3-工作室，4-不良品检测装置，5-出料口，6-集气罩，7-过滤网，8-过滤箱体，9-输气管，10-风机，11-球形部件，12-逆向输送辊，13-氧气入口，14-进料口，15-下料口，16-挡板，17-倾斜导料板，18-S形输送轨道，19-空气过滤装置，20-靶材座，21-隔板，22-成品收料箱，23-不良品夹持机械手臂，24-测厚机械手臂，25-产品定位机构，26-不良品收料箱，27-热电偶传感器，28-加热棒，29-氧气浓度测试仪，30-送料皮带，31-防雷器，311-夹线槽，312-放电棒，313-引弧端，314-引弧棒，315-绝缘子，316-芯棒，317-释放孔，318-导电头。

具体实施方式

[0020] 为能清楚说明本方案的技术特点，下面通过具体实施方式，并结合其附图，对本方案进行阐述。

[0021] 一种防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线，如图所示，它包括控制器和工作室3，所述工作室3内设置有氧气浓度测试仪29和热电偶传感器27，所述工作室3内位于硅基片或铝基片的上方设置有加热棒28，优选加热棒28采用陶瓷加热棒，所述氧气浓度测试仪29、热电偶传感器27和加热棒28分别与控制器电连接。其中，氧气浓度测试仪29的结构采用现有技术，如深圳市元特科技有限公司生产的型号为YT-95H-B-02的固定泵吸式氧气检测仪，通过氧气浓度测试仪29对工作室3内的氧气浓度进行检测并将检测结构反馈给控制器，通过热电偶传感器27对工作室3内的温度进行检测并将检测结构反馈给控制器，控制器根据热电偶传感器27反馈的结果控制加热棒28的工作，通过加热棒28对对工作室3内的气体环境进行加热，并控制工作室3内的温度保持在500℃-600℃之间，当工作室3内的温度符合要求后，控制器才控制激光器2和风机10开启。

[0022] 所述工作室3的两相对侧分别设置有进料口14和出料口5，所述进料口14和出料口5处分别设置有柔性阻隔幕帘，柔性阻隔幕帘既可以保证球形部件11顺利的进出工作室3，又可以防止灰尘进入工作室3内影响沉积层的结合质量和陶瓷膜的形成质量。所述工作室3的外侧位于进料口14处设置有单层进料装置，所述单层进料装置包括延伸至进料口14处的倾斜导料板17，所述倾斜导料板17的上端固连有挡板16，所述挡板16与倾斜导料板17形成上端开口的料斗1，且挡板16中与进料口14位置对应处的下端与倾斜导料板17之间形成供单个球形部件通过的下料口15，采用这种结构形式后，下料口15可以保证球形部件11以单层单个的排布方式进入工作室3内的S形输送轨道18上，使球形部件11在S形输送轨道18上单层单个排列并不断翻滚前进，以保证球形部件11表面可以形成均匀致密的陶瓷膜。

[0023] 所述工作室3内自进料口14向出料口5均匀设置有多个相互平行的逆向输送辊12，逆向输送辊12在保证球形部件11向出料口5输送的同时，可以延长球形部件11在工作室3内的停留时间，为球形部件11表面形成均匀致密的陶瓷膜创造条件，且相邻两逆向输送辊12之间的间距小于球形部件11的直径，以保证球形部件11不会从逆向输送辊12上掉落而无法向出料口5正常输送，各逆向输送辊12上自进料口14向出料口5形成有S形输送轨道18，S形输送轨道18可以进一步延长球形部件11在工作室3内的停留时间，具体来说，每个逆向输送辊12上设置有一组隔板21，各逆向输送辊12上的隔板21顺次对接形成S形输送轨道18，隔板21可以保证球形部件11能沿既定的S形轨道向前运行，不会出现跑偏的现象，保证球形部件11可以有条不紊的运行。所述工作室3的顶部沿逆向输送辊12的输送方向设置有多个激光

器2,所述激光器2为绿光激光器(如泵浦YAG倍频激光器)、光纤激光器或紫外激光器,所述激光器2与控制器电连接,所述工作室3内位于各各激光器2的焦点位置处固连有可放置硅基片或铝基片的靶材座20,所述靶材座20与水平面之间呈45°-75°的夹角,这样可以使溅射出的硅蒸汽或铝蒸汽尽可能多的向球形部件11处沉积,绿光激光器、光纤激光器或紫外激光器可以对硅基片或铝基片进行照射以使硅基片或铝基片产生升华现象。所述工作室3的底部设置有氧气入口13,优选所述氧气入口13位于工作室3底部靠近进料口14的一端,以尽可能的减少氧气从出料口5的流失。

[0024] 所述工作室3的出料口5端连通有空气过滤装置19,所述空气过滤装置19包括设置在出料口5上方的集气罩6,所述集气罩6上连接有输气管9,所述输气管9上沿气体的运行方向顺次设置有过滤箱体8和风机10,所述风机10与控制器电连接,所述过滤箱体8内设置有过滤网7。通过风机10从出料口5处将工作室3内逸出的气体进行收集,收集的气体首先通过输气管9进入过滤箱体8内,气体经过滤网7将其中携带的固体颗粒滤出后再排放,以防止气体中携带的固体颗粒直接排放对环境产生粉末污染。

[0025] 所述工作室3外位于出料口5端连接有送料皮带30,所述送料皮带30的出料端设置有成品收料箱22,所述送料皮带30的一侧设置有不良品收料箱26。工作室3内逆向输送辊12上输出的球形部件11自出料口5送至送料皮带30上。

[0026] 所述工作室3中位于出料口5处设置有不良品检测装置4,通过不良品检测装置4对送料皮带30上的表面形成有陶瓷膜的球形部件11进行检测,使合格品和不良品实现分开存放,无需后期人工分拣,提高了作业效率。具体来说,所述不良品检测装置4包括产品定位机构25和位于产品定位机构25上方的测厚机械手臂24和不良品夹持机械手臂23,所述测厚机械手臂24上固连有测厚仪,且测厚机械手臂24与产品定位机构25上下对正,所述送料皮带30的一侧与测厚仪和产品定位机构25位置对应处设置有位置传感器,其中,所述产品定位机构25为设置于送料皮带30中部上方的夹持机械手臂或竖向电磁吸盘,所述测厚机械手臂24、不良品夹持机械手臂23、夹持机械手臂、竖向电磁吸盘和位置传感器分别与控制器电连接。其中,夹持机械手臂、测厚机械手臂24、不良品夹持机械手臂23的结构采用现有技术,如慧灵科技(深圳)有限公司生产的型号为Z-Arm的四轴人机协作机械臂,竖向电磁吸盘的结构采用现有技术,如浙江兴昊电气有限公司生产的型号为XDA-34/25的吸盘式电磁铁,测厚仪的结构采用现有技术,如英国elcometer公司生产的型号为CM10F 的涂镀层测厚仪。当送料皮带30上的球形部件11(即不锈钢珠)运行至夹持机械手臂或竖向电磁吸盘处时,位置传感器将相应的信息反馈给控制器,控制器控制夹持机械手臂将球形部件11夹紧或竖向电磁吸盘通电将球形部件11吸附住,然后控制器控制测厚机械手臂24下移,使测厚仪接触球形部件11,通过测厚仪测量球形部件11表面沉积层的厚度,并将测量结果反馈给控制器,球形部件11表面沉积层的厚度符合要求时,控制器控制夹持机械手臂将球形部件11松开或竖向电磁吸盘断电,使球形部件11沿送料皮带30输送至成品收料箱22,如果球形部件11表面沉积层的厚度不符合要求,则控制器控制不良品夹持机械手臂23将球形部件11夹持住,并使夹持机械手臂将球形部件11松开或竖向电磁吸盘断电,通过不良品夹持机械手臂23将球形部件11送至不良品收料箱26内。

[0027] 本发明还提供了一种具有至少一种上述技术特征的防雷器球形部件激光化学气相沉积陶瓷层流水线的生产工艺,它包括如下步骤:

(1)通过氧气入口13向工作室3内通入氧气,通过氧气浓度测试仪29对工作室3内的氧气含量进行检测,通过热电偶传感器27对工作室3内的温度进行检测,当工作室3内氧气浓度达到90%后,此时,工作室3内的氧气浓度可以完全满足球形部件11表面充分化学气相沉积的需要,通过加热棒28对工作室3内的气体环境进行加热,采用热电偶传感器27控制工作室3内的温度在500℃-600℃之间,打开激光器2和风机10;

(2)调整激光器2的功率和离焦量,使激光器2照射下的硅基片或铝基片产生升华现象,例如:当靶材座20相对于水平面的倾斜角为45°时,如果靶材座20上放置的为硅基片,则采用功率为10W的绿光激光器对处于焦点位置的硅基片进行照射;当靶材座20相对于水平面的倾斜角为45°时,如果靶材座20上放置的为铝基片,则采用功率为500W的光纤激光器对处于焦点位置的铝基片进行照射;

(3)球形部件11经除油、除锈和烘干处理后,在2小时内送至料斗1内,料斗1内的球形部件11沿倾斜导料板17逐个进入工作室3内的逆向输送辊12上,并随逆向输送辊12逐渐向出料口5处移动,以防止球形部件11表面二次氧化,造成沉积层结合不良;

(4)升华后的硅蒸汽或铝蒸汽与工作室3内的氧气反应生成或,或冷却沉积到不断滚动的球形部件11表面,形成致密不导电的陶瓷膜,陶瓷膜的厚度为2-5μm,陶瓷膜可以对球形部件11进行有效严密的包裹,防止球形部件11置于空气中出现氧化锈蚀的现象,同时,由于该陶瓷膜提供的高电阻能力,可实现防雷器31的引弧棒314中球形部件11的无间隙安装,从根本上解决现有技术中人工安装的质量不可控问题,并实现自动化流水作业;

(5)表面形成陶瓷膜的球形部件11运行至出料口5处时,通过不良品检测装置4对该球形部件11进行检测,如果合格,则输出至成品收料箱22,如果不合格,则输出至不良品收料箱26。

[0028] 本发明中未经描述的技术特征可以通过现有技术实现,在此不再赘述。本发明并不仅限于上述具体实施方式,本领域普通技术人员在本发明的实质范围内做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本发明的保护范围。

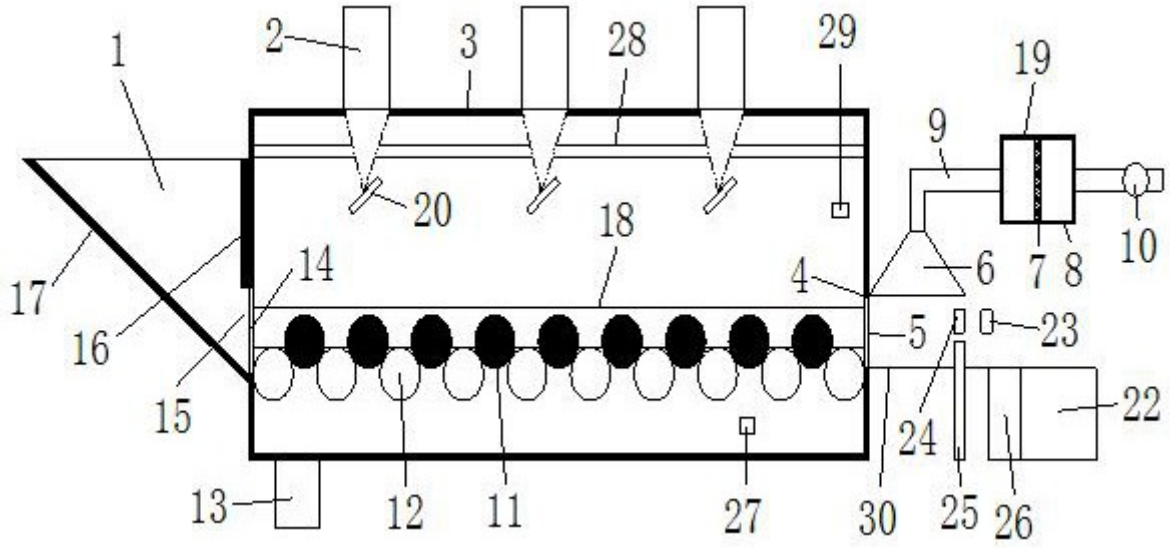


图 1

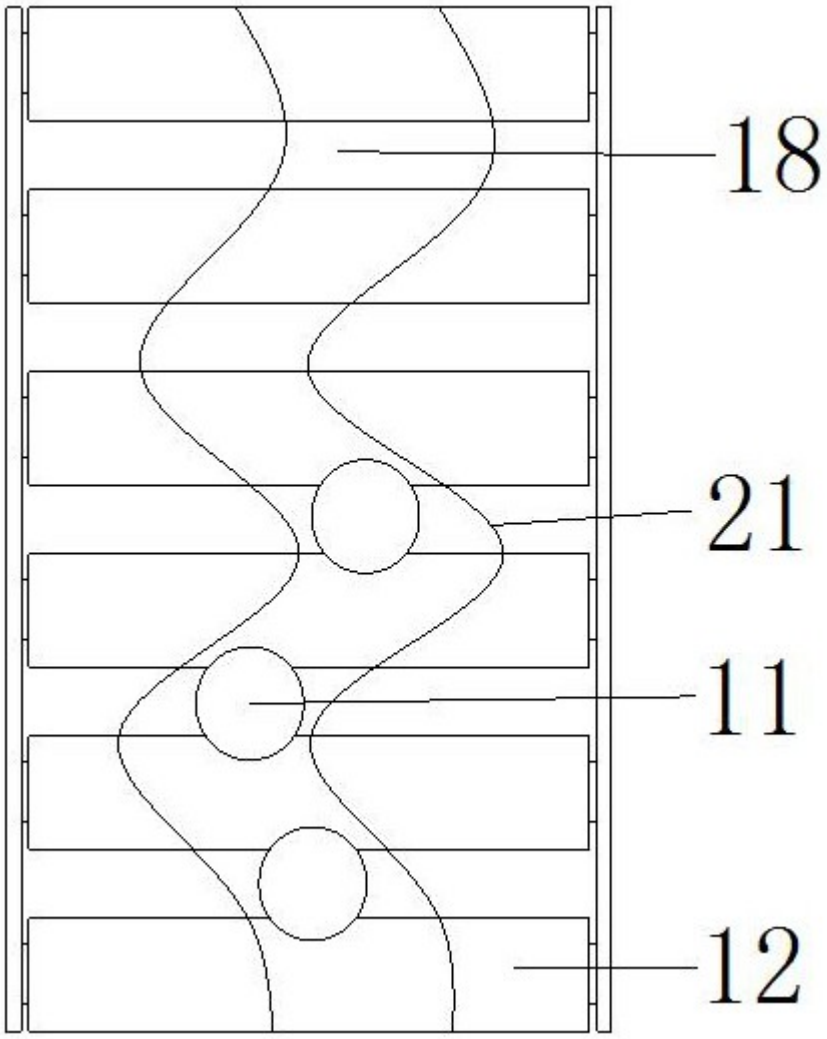


图 2

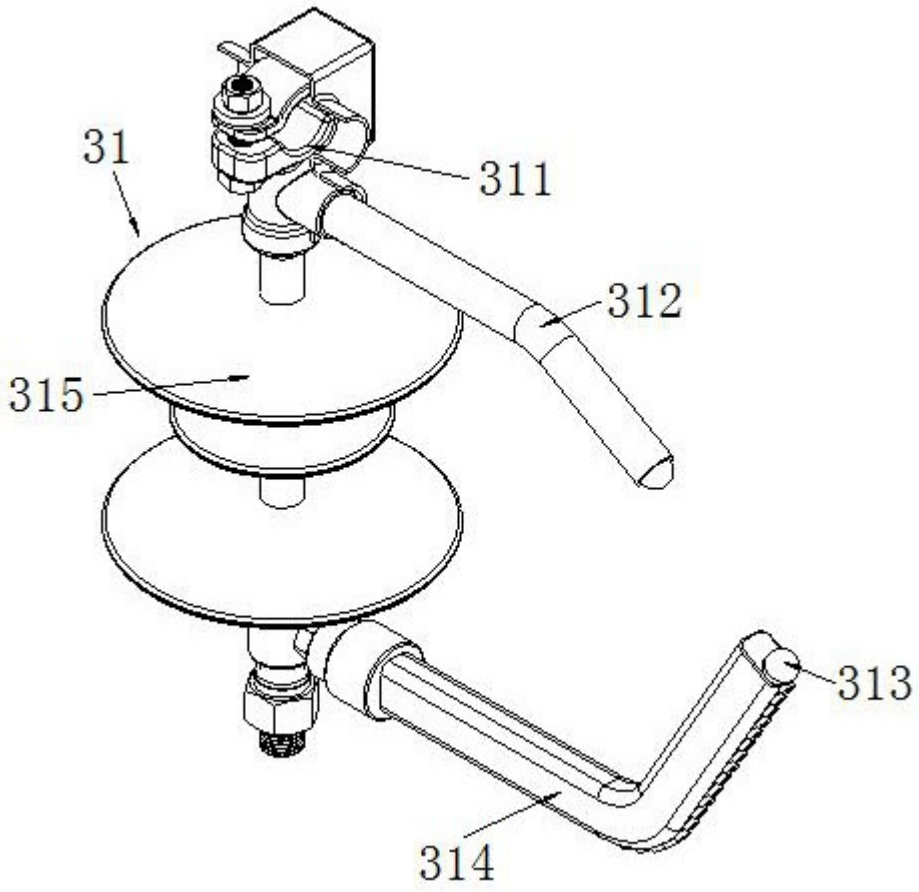


图 3

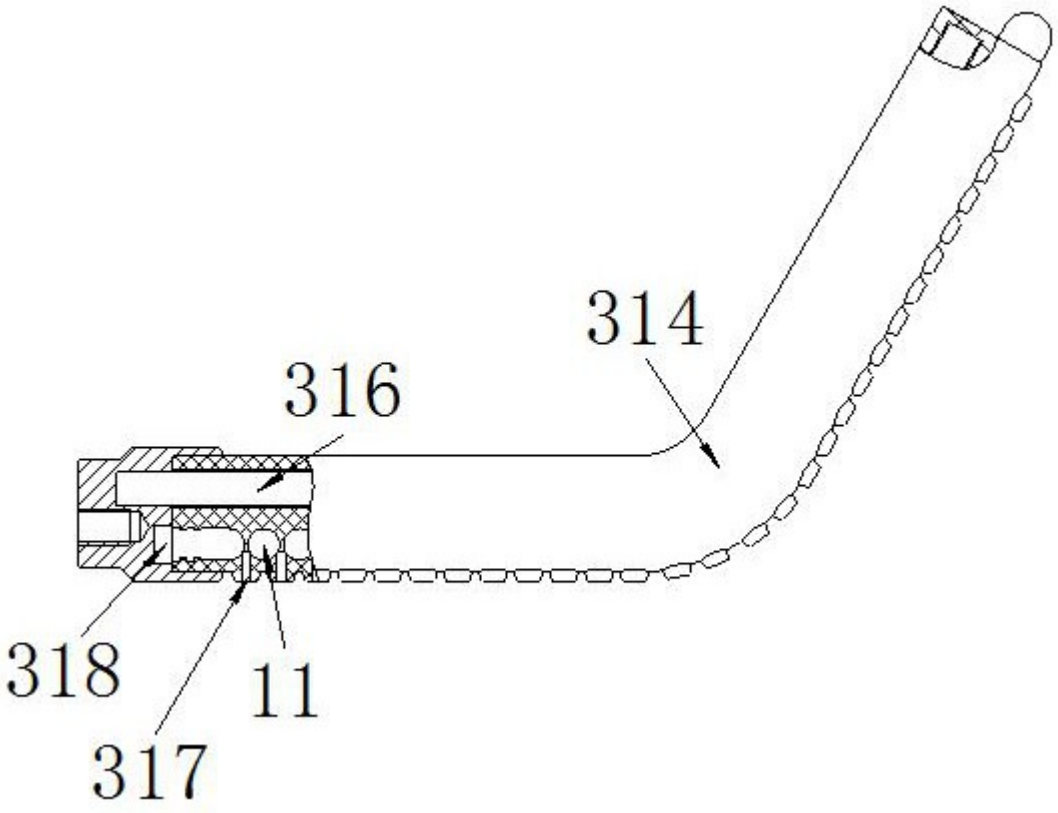


图 4